COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

(ACORDO BÁSICO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA ENTRE O GOVERNO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL E O GOVERNO DO JAPÃO)

CC. 1073

Rel
Viagem
120

RELATÓRIO DE VIAGEM AO JAPÃO
(21.03.81 a 21.04.81)

SUPERINTEND. REGIONAL DE SÃO PAULO
Seção de Cartografia e Documentação

(ACORDO BÁSICO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA ENTRE O GOVERNO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL E O GOVERNO DO JAPÃO)

CC. 1073

CPRM
BIBLIOTECA
Rel.
Viagem
120

PROJETO: ANTA GORDA

anexo ao memo
847/SOREG-SP/81
de 29/5/81

Nº
DATA

RELATÓRIO DE VIAGEM AO JAPÃO

ACORDO BÁSICO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA ENTRE O GOVERNO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL E O GOVERNO DO JAPÃO

PROJETO: ANTA GORDA

OBJETIVOS:

a. Discussão da 1ª fase do Projeto Anta Gorda - outubro/80 a março/81.
b. Programação da 2ª fase de campo - julho/81 a outubro/81.
c. Discussão do programa de participação de técnicos brasileiros no Projeto.
d. Treinamento Técnico.
e. Conhecimento e observação de minas e usinas metalúrgicas no Japão.

PARTICIPAÇÃO: Geólogo Roberto Mamiti Akinaga
Substituto do Diretor do 2º Distrito do
Departamento Nacional da Produção Mineral

Geólogo José Peres Algarte
Coordenador de Recursos Minerais da SUREG/SP
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

I N D I C E

1. - Programa Executado 01
2. - Chegada ao Japão - Visita à JICA E MMAJ 03
3. - Discussão sobre a Geoquímica e Geofísica 05
4. - Conferência sobre "Depósito de Pb - Zn no Mundo" por Moritsuma Saigusa e "Depósitos Tipo Kuroko" por T. Sato 07
5. - Visita à MITSUBISHI METAL RESEARCH INSTITUTE 8.a.
6. - Visita à Nissho Iwai Corporation e Visita à Geo - Tec Research Inc. 09
7. - Visita ao G. S. of Japan 10
8. - Visita à Mina Fukazawa da Dowa Mining Co. Ltd. e Ilustrações sobre HOKUROKU 12
9. - Visita à ONUMA GEOTHERMAL POWER PLANT 32
10. - Visita à AKITA ZINC CO., LTD. e UNIVERSIDADE DE AKITA 43
11. - Discussão sobre 1ª Fase do Projeto Anta Gorda 45
12. - Reunião no MMAJ - 2ª Fase do Projeto Anta Gorda 47
13. - Visita à MINA AKENOBE da AKENOBE MINING CO. 52
14. - Materiais para Doação - Sugestões 65
15. - Bibliografia 66

PROGRAMA EXECUTADO

21/03/81 a 21/04/81

DATA		ASSUNTO
21/03/81	-	Saída de São Paulo.
23/03/81	-	Chegada a TOKYO (Narita).
24/03/81	-	Apresentação junto ao JICA - Japan International Cooperation Agency e MMAJ - Metal Mining Agency of Japan.
25/03/81	-	Discussão sobre Geoquímica - Escritório da Bishimental Exp. Co.
26/03/81	-	Discussão sobre Geofísica - Escritório da Bishimental Co.
27/03/81	-	Conferência sobre "Pb - Zn - Depósitos no Mundo" por Dr. Saigusa.
30/03/81	-	Discussão sobre o Projeto Anta Gorda - Aeromagnetometria.
31/03/81	-	Conferência sobre "KUROKO DEPOSITS" por Dr. T. Sato.
1º/04/81	-	Visita no Metal Research Institute da Mitsubishi.
02/04/81	-	Manhã - Visita à Nissho Iwai e almoço oferecido pela empresa. Tarde - Visita à GEO-TEC. RESEARCH INC. para assistir demonstração do Zoom Transfer Scope.
03/04/81	-	Visita ao Geological Survey of Japan.
06/04/81	-	Viagem de avião de Tokyo a Mizawa e daí por trem até Ohdate.
07/04/81	-	Visita à Mina Fukazawa da Dowa Mining Co.
08/04/81	-	Visita a Ohnuma Geothermal Power Plant.
09/04/81	-	Visita à Akita Seiren - Refinaria de Zinco e à Universidade de Akita.
10/04/81	-	Viagem Akita - Tokyo de avião.

13/04/81 - Discussão do Projeto Anta Gorda com a equipe Japonesa sobre a 1ª fase e programa para a 2ª fase do Projeto.

14/04/81 - Manhã - Continuidade na discussão do Projeto com a equipe.

Tarde - Discussão da 2ª fase do Projeto no MMAJ e à noite jantar oferecido pela Bishimetal Exp. Co. com participação de representantes do JICA e MMAJ.

15/04/81 - Viagem a Kyoto de trem.

16/04/81 - Manhã - Viagem Kyoto - Yoka - Trem e Yoka - Mina Akenobe - Carro.

Tarde - Apresentação sobre a Mina Akenobe.

17/04/81 - Manhã - Visita à Mina Akenobe.

18/04/81 - Viagem a Hiroshima e Fukuoka.

19/04/81 - Retorno a Tokyo de avião.

20/04/81 - Discussões finais sobre o Projeto Anta Gorda - 2ª fase - Escritório da Bishimetal Explo. Co.

21/04/81 - Retorno ao Brasil.

DIA 23/03/81 - CHEGADA AO JAPÃO

Chegada ao Aeroporto de Narita onde havia um esquema montado pela Nippon Travel Agency contratada pela JICA - Japan International Cooperation Agency para nos conduzir ao Tokyo Air City Terminal de ônibus. No terminal fomos recebidos por um representante da referida agência que nos levou de taxi ao Tokyo Green Hotel em Suidobashi, onde ficamos hospedados durante a nossa estadia em Tokyo.

DIA 24/03/81 - 14:00 hs. - VISITA À JICA - JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY.

16:00 hs. - VISITA À MMAJ - METAL MINING AGENCY OF JAPAN.

Acompanhados pelo Dr. Sadao Maruyama, Manager do Projeto Anta Gorda estivemos na JICA onde fomos recebidos pelo Sr. Tokubei Hachikawa - Coordenador do Treinamento.

Na ocasião recebemos a orientação sobre a permanência no Japão, bem como as diárias no valor de ¥ 316.900, incluida as ajudas de custo referentes a transporte e livros. A diária para acomodação e alimentação correspondia a ¥ 9.100/dia.

Posteriormente nos dirigimos ao MMAJ - METAL MINING AGENCY OF JAPAN onde fomos recebidos pelo Dr. Kyuzo Tadokoro, Director da PLANNING DIVISION OVERSEAS DEPARTMENT DA MMAJ e pelo Dr. Nobuhisa Nakajima da PLANNING SECTION, OVERSEAS DEPARTMENT. Após a apresentação ao Sr. Presidente da MMAJ Dr. Masayuki Nishiie foi mantida uma conversação informal, onde foram explanadas as funções do MMAJ, bem como as suas diretrizes.

Foi abordado também o Projeto Anta Gorda cuja 1ª fase estava em final de desenvolvimento no Brasil com a equipe retornando ao Japão em princípios do mês de abril, ficando de se marcar uma nova data para discussão do programa para

a 2ª fase do Projeto.

Recebemos na ocasião uma publicação sobre as atividades de Mineração no Japão em 1.980, que anexamos ao presente.

DIA 25/03/81 - DISCUSSÃO SOBRE A GEOQUÍMICA NA ÁREA DO PROJETO

O Relatório do Projeto Geoquímica do Vale do Ribeira (Convênio DNPM-CPRM) vem sendo analisado pelos técnicos da EQUIPE JAPONESA, coordenados pelo Dr. Sadao Maruyama e Dr. Hiroshi Fuchimoto com vistas ao reprocessamento dos resultados analíticos dos sedimentos de corrente e concentrado de bateia. Nesta fase foram selecionados, para processamento áreas influência em torno de 5 Km^2.

Foram discutidos diversos aspectos duvidosos que surgiram nesta fase e solicitado através de Telex ao Brasil o envio de material suplementar daquele Projeto. Outros problemas pendentes estão sendo providenciados no momento, para encaminhamento ao Japão (critérios e metologia aplicado na coleta de amostras e respectivo tratamento).

DIA 26/03/81 - DISCUSSÃO SOBRE MÉTODOS E RESULTADOS GEOFÍSICOS OBTIDOS EM LUZON - FILIPINAS

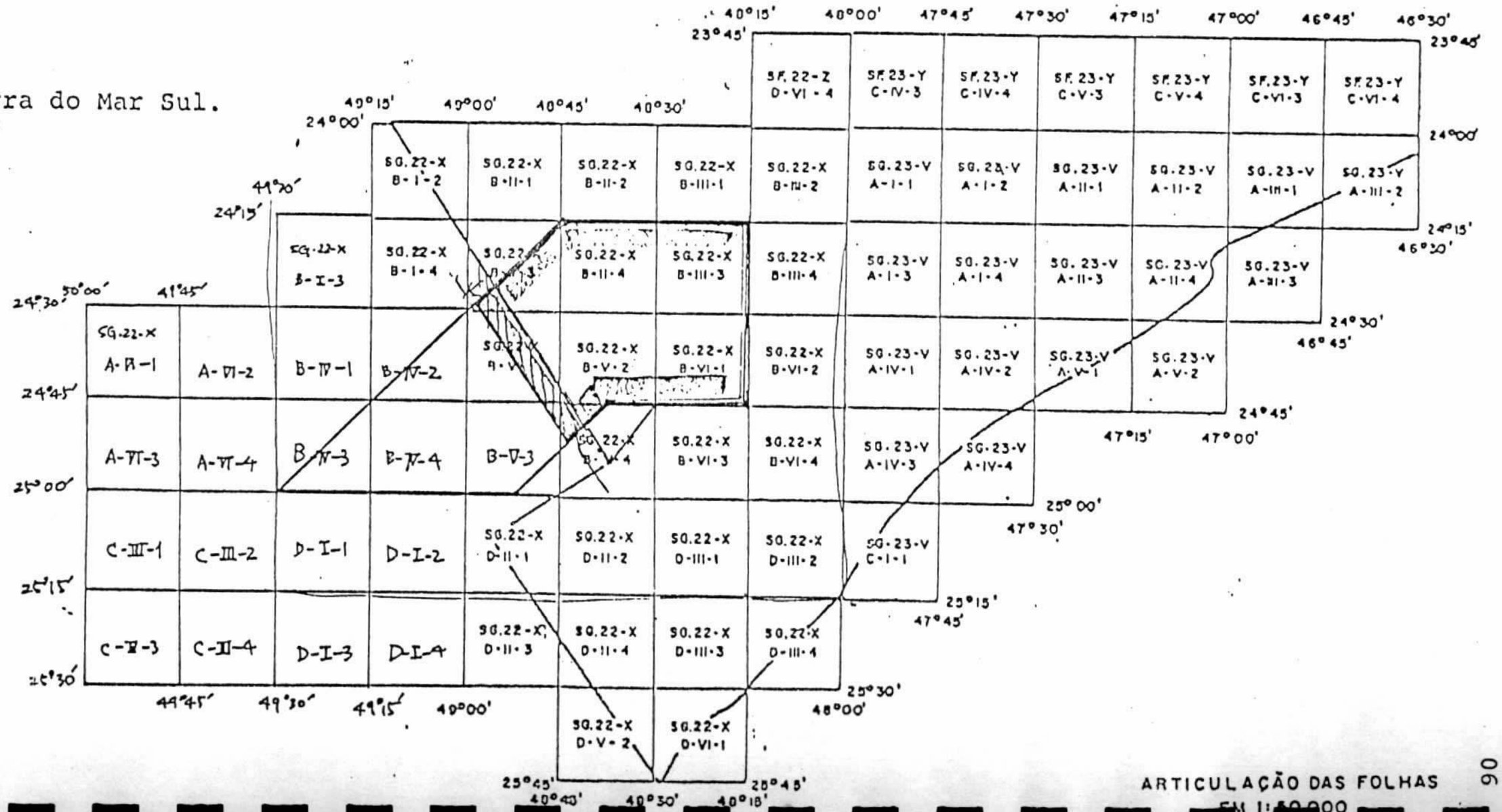
Foram apresentados os dados e resultados obtidos no levantamento aeromagnético efetuado em LUZON - FILIPINAS, pela equipe de geofísica da Bishimetal e cujo tratamento poderá ser aplicado ao Serra do Mar Sul, tais como:

- Second vertical derivative filter
- Band-pass filter
- Pseudo-gravity filter
- Upward or downward continuation filter
- etc...

Ressaltamos a existência de erro nas Coordenadas Geográficas do Projeto Serra do Mar Sul, o que deverá ser sanado quando da elaboração do mapa final do Projeto São Paulo - Rio de Janeiro. (Vide Croqui)

Projeto Aerogeofísico São Paulo - Rio de Janeiro.

Projeto Serra do Mar Sul.



DIA 27/03/81 - CONFERÊNCIA SOBRE "DEPÓSITO DE Pb - Zn NO MUNDO" POR MORITSUMA SAIGUSA

O conferencista pertencente ao Institute For International Mineral Resources Development fez um apanhado geral sobre a abundância, produção e usos de Pb - Zn e discorrendo posteriormente sobre os principais tipos de depósitos e sua distribuição no mundo.

Após a apresentação fizemos diversos comentários sobre o depósitos do Vale do Ribeira e em especial o do Perau tentando correlacionamento com os expostos pelo conferencista.

Apesar de existirem entre os diversos tipos apresentados inúmeras similaridades quanto aos aspectos mineralogenicos e condicionantes estruturais - estratigráficos e mesmo litológicos, os que guardam maiores correlações com o depósito do Perau pareceu ser os do tipo Sullivan que incluem os depósitos de Rammelskerg, Mt.Isa, Broken Hill e Irish os quais em contraste com outros depósitos de sulfetos maciços exibem pequena (Rammelskerg, Irish e Mc Arthur River) ou nenhuma (Sullivan e possivelmente Broken Hill) relação com vulcanismo para alguns autores. Os primeiros, no entanto, são considerados VMSD (Vulcanic Massive Sulfide Deposits).

DIA 30/03/81 - "DEPÓSITOS TIPO KUROKO" POR T. SATO

O conferencista é considerado como um dos maiores conhecedores dos depósitos tipo KUROKO e pertence ao Geological Survey of Japan. Na sua palestra procurou dar uma visão geral das características deste tipo de depósito, distribuição, controles deposicionais e geotectonicos.

Os principais tópicos abordados são sintetizados abaixo:

1) Definição: KUROKO (Kuro=preto; Ko=minério)

2) Tipo: KUROKO (S.S.) - Black ore } singenético
OKO - yellow ore
KEIKO - silicious ore - epigenetico disseminado

3) Características dos depósitos:

1. - Polimetálico (Cu, Pb, Zn, Au, Ag, Barita, Gipso etc.)
2. - Vulcanismo Ácido Submarino (13 m.a.)-Mioceno
3. - Acamadado ou lenticular (concordante)
4. - Singenético
5. - Stratabound (mesmo horizonte)
6. - Extensão (100 - 500 m)

4) A orogénia dos Tufos Verdes (ácido-intermed.) e a Tectonica de Placas:

1. - Paleogeografia da região dos "Green Tuffs"
2. - Subducção da placa do Pacífico e mudança de direção a 25.m.a - 40.m.a atrás
3. - Geração de depósitos de cobre porfiro com formação do magma a 150 Km ao longo da Zona de Benioff.

DIA 1º/04/81 - VISITA À MITSUBISHI METAL RESEARCH INSTITUTE

À MITSUBISHI METAL RESEARCH INSTITUTE está localizado em OOMIYA, SAITAMA PREFECTURE, tendo sido fundado em 1917, e as edificações atuais com 84.000 m^2 foram inaugurados em 1939 e em 1976 se transformou num Instituto Autônomo com Capital de Quinhentos Milhões de Yens.

Percorremos o Instituto tendo como guia o Dr. Isao Takatori, Chefe de Laboratório na Área de Pesquisa e Prospecção Mineral.

O Instituto possui laboratórios de análises químicas e físicas, com modernos equipamentos eletrônicos, sendo dividido em setores como: Exploração Mineral, Beneficiamento, Hidro-Metalurgia, Pesquisas Nucleares etc...

O laboratório serve também de suporte técnico para os projetos de pesquisa mineral e beneficiamento dos projetos em que a Mitsubishi presta serviços a MMAJ no exterior.

Efetua também pesquisas na área geotermal tendo sido o responsável pelo ONUMA GEOTHERMAL POWER PLANT.

Para maiores detalhes anexamos folheto do referido Instituto.

DIA 02/04/81 - 9:00 hs. - VISITA À NISSHO IWAI CORPORATION

A convite da NISSHO IWAI CORPORATION estivemos visitando a Sede daquela Trading Company que ocupa um edifício inteiro no Bairro de Minato-Ku, Tokyo.

Fomos acompanhados pelo Sr. Yoshiro Bojo - da Resources Development Office, Project Development Division daquela empresa que nos foi apanhar no Hotel.

Lá chegando fomos apresentados ao Dr. Kozo Isobe - Manager da Exploration & Exploitation Team - Resources Development Office - Project Development Division da Nissho Iwai e ao Dr. Toshio Hirose - da Copper Ore Sect. - Tokyo Non Ferrous Metal 2.nd Dept. da Nissho Iwai Co., Ltd.

Foi-nos dado na ocasião uma idéia das áreas de atuação da NISSHO IWAI, principalmente na área de Comercialização dos Minérios e Metais.

DIA 02/04/81 - 14:00 hs. - VISITA À GEO - TEC RESEARCH INC

Esta visita foi efetuada somente no sentido de se conhecer o equipamento STEREO ZOOM TRANSFER SCOPE que estava em utilização naquela empresa. Tal equipamento foi sugerido com um a compor a relação de equipamentos de interesse para a doação a ser efetuada pelo Governo Japonês ao Brasil de ¥ 5 milhões/ano.

Trata-se de um equipamento que pode ser utilizado em mapeamento geológico de detalhe, permitindo-se traçar os contatos geológicos diretamente no mapa topográfico, vide folheto em anexo.

Notase: A Geophoto Services Ltd, do Canadá, adquiriu um desses equipamentos, porém não mais o está utilizando nem mesmo para transferir para o mapa, as anotações feitas nas fotografias aéreas, pois o equipamento NÃO APROVOU (é processo muito MOROSO).

DIA 03/04/81 - VISITA AO G.S. OF JAPAN

Acompanhados pelo Dr. Sadao Maruyama estivemos visitando as novas instalações do Geological Survey of Japan em TSUKUBA - GUN, IBARAGI - KEN, a cerca de 70 Km de Tokyo.

Após a apresentação ao Dr. Hiroshi Isomi - Director General of Geological Survey of Japan, percorremos as instalações modernissimas daquele órgão governamental. A mudança para aquele local foi efetuada em fins de 1.979, estando alguns laboratórios em fase final de instalação.

1. - Salientamos a seguir algumas observações que fizemos no percorrer das instalações:

1.1. - Biblioteca: bastante moderna e funcional. Usa arquivos tipo deslizante havendo um controle da temperatura e umidade.
Existe uma seção específica para publicações de literatura geológica por países.

1.2. - Arquivo de testemunhos: também com instalações muito boas onde os mesmos são acondicionados envoltos em material plástico, em caixas especiais de poliuretano e arquivados em prateleiras de aço inoxidável.

1.3. - Arquivo de Rochas: todas as amostras são recortadas em tamanho padrão, catalogadas e ordenadas em arquivos deslizantes com gavetas magnetizadas para evitar que caiam com os abalos sismicos.

Ao final da visita estivemos no Geological Museum onde o Dr. Nobukazu Kambe - Director do Geological Museum Section nos acompanhou e mostrou as instalações modernas e com disposição bastante didática daquele museu.

2. - O Museu possui painéis e audiovisuais sobre diversos temas tais como : A Historia da Terra (Mudanças físicas, químicas e biológicas na evolução da crosta terrestre), Utilização dos Recursos Minerais, Exploração de Recursos Universais Marinhos etc.

O Museu se encontra aberto permanentemente a visita de estudantes fazendo parte da formação escolar.

Ainda no Geological Survey nos comprometemos a enviar uma amostra de rocha típica brasileira (30 x 30 x 2 cm) para compor o painel instalado no local do Geological Museum.

Por fim, julgamos ser importante, que todos os participantes brasileiros na contra partida do Projeto Anta Gorda, ou outros projetos de Cooperação Técnica na área de Mineração, façam uma visita obrigatória ao Geological Survey of Japan.

DIA 07.04.81 - VISITA À MINA FUKAZAWA

INTRODUÇÃO

A Mina de Fukazawa recentemente descoberta (1970), está localizada na Prefeitura de Akita, a 10 km a SE de OHDATE (figura 1), em região montanhosa, com desníveis de até 300 m.

É um típico depósito "KUROKO", e consiste de três corpos principais e sete corpos menores (satélites) situados a 400 m de profundidade e ocupando no conjunto, uma área de 1.500 m por 800 m e espessura média de 5 metros. A reserva atual é de 3,0 milhões de toneladas, com 1% Cu, 3% Pb, 12% Zn, 6% Pirita, 1 g/t/Au e 150 g/t de Ag. A produção atual é de 25.000 /t/mês de minério.

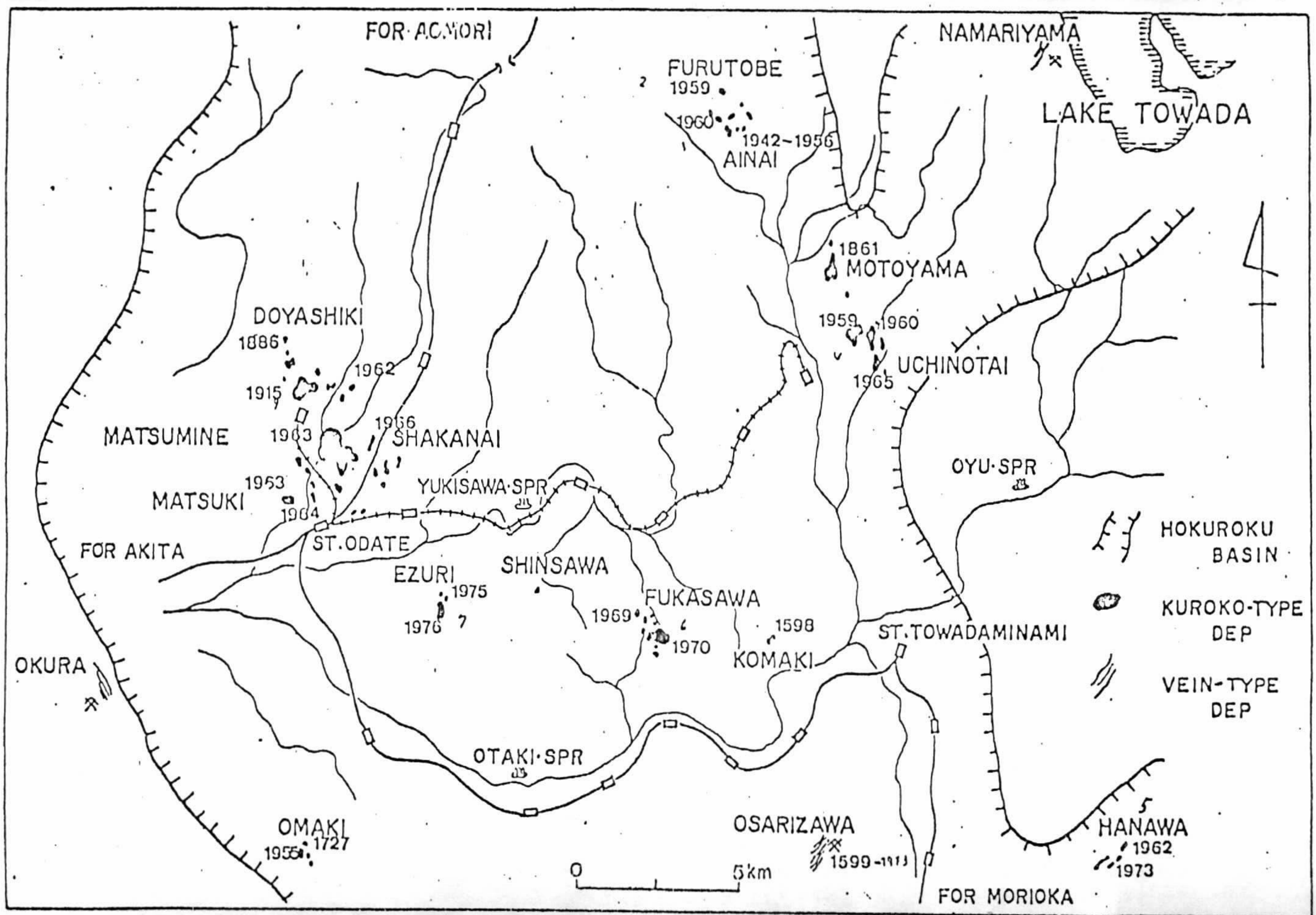
Geologicamente a jazida Fukazawa, ocupa a porção central da "Bacia de Hokuroku" (figura 1), região tida como pouco atrativa para a prospecção , justificada pelo fato de que a quase totalidade das ocorrências conhecidas situavam-se nas bordas da referida bacia.

A partir de 1965, estudos voltados aos aspectos ambientais e estruturais na Bacia de Hokuroko, mostraram a possibilidade de que a região de Fukazawa poderia ser prospectável, pelas seguintes razões:

1 - Os maiores depósitos do distrito de Hokuroku ocorriam na parte superior do Grupo Nishikurosawa e este foi mapeado na região de Fukazawa;

2 - Os dacitos da Formação Yukisawa afloram a SW da região de Fukazawa, graças a um sistema de falhas com centenas de metros de deslocamento vertical (figuras 2 e 3). Em outras áreas mineralizadas da Bacia do Hokuroko a Formação Yukisawa é o embasamento das sequências tufáceas, denominada UWANUKI e caracterizada em toda a Bacia como a "ORE HORIZON TUFF";

3 - Presença de ocorrências a SW (Takarakura) de mineralizações de calcopirita - pirita e quartzo, filoneanas, cortando os dacitos do embasamento e já sabido como pertencentes as porções basais dos depósitos tipo "KUROKO" (figuras 3a - 5).



(c/ datas da descoberta) 1979 !

FIGURA 1 - Mapa de distribuição das principais minas na Bacia de Hokuroku.

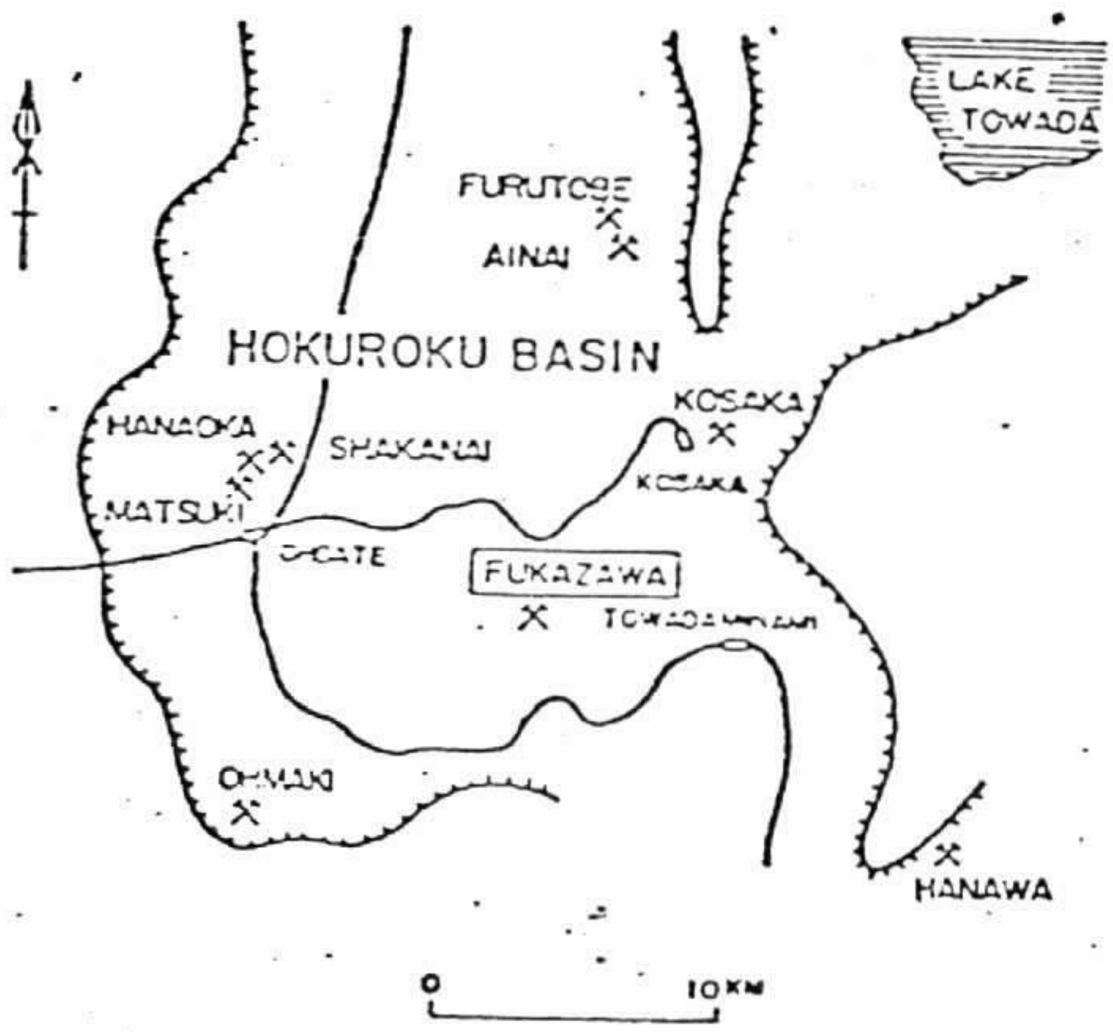


Fig. 1a The location of the major Kuroko-type mines and the shape of the Hokuroku Basin.

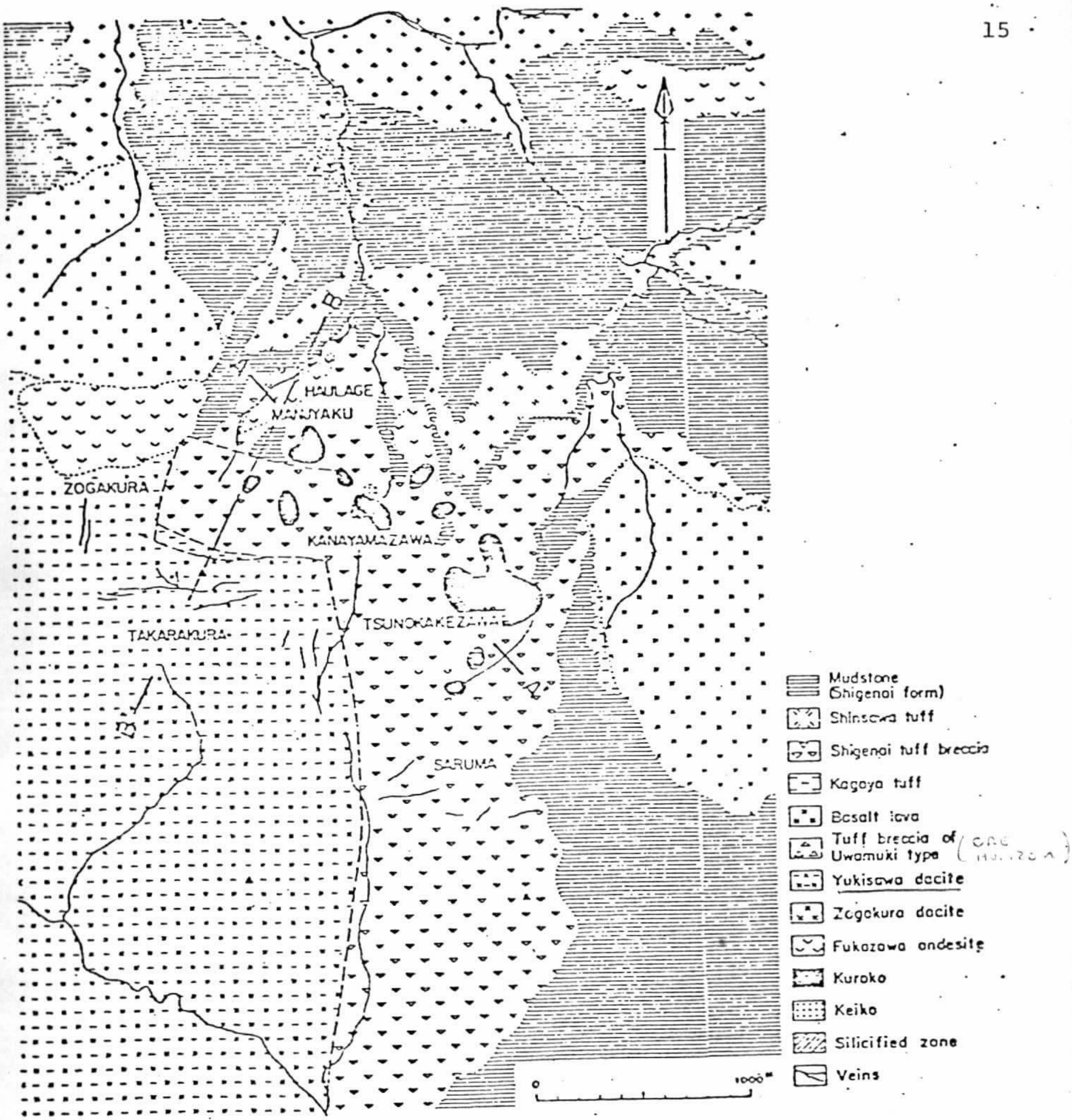


Fig. 2 Geological map of the Fukazawa mine area.

words, this rock was not produced on a regional-scale in the district. Its maximum thickness in the Fukazawa area is 160 meters.

This unit consists of an alternation of lappili tuff, volcanic breccia (Fig. 6, C) and pumice tuff (Fig. 6, D). The former ("lithic tuff," as a field name) predominates in the lower part; while the latter ("layered tuff") in the upper parts. The lithic tuff consists mainly of fragments of the Yukisawa dacite lava, with lesser amounts of mudstone and pumice. The fragments are angular to subangular in shape and are well sorted in general. This lithic tuff may have been accumulated as a result of sliding of surface

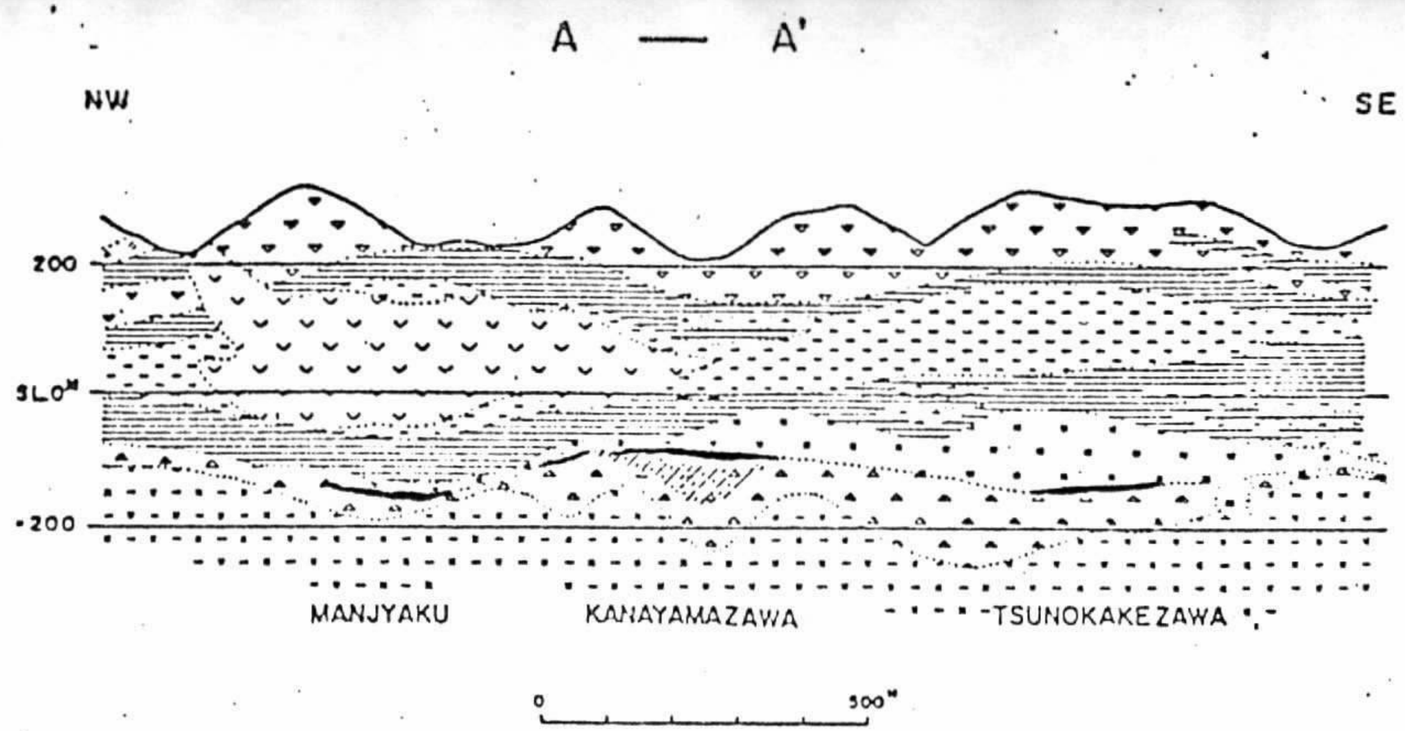


FIGURA 3 - The NW-SE section of the Fukazawa mine area.

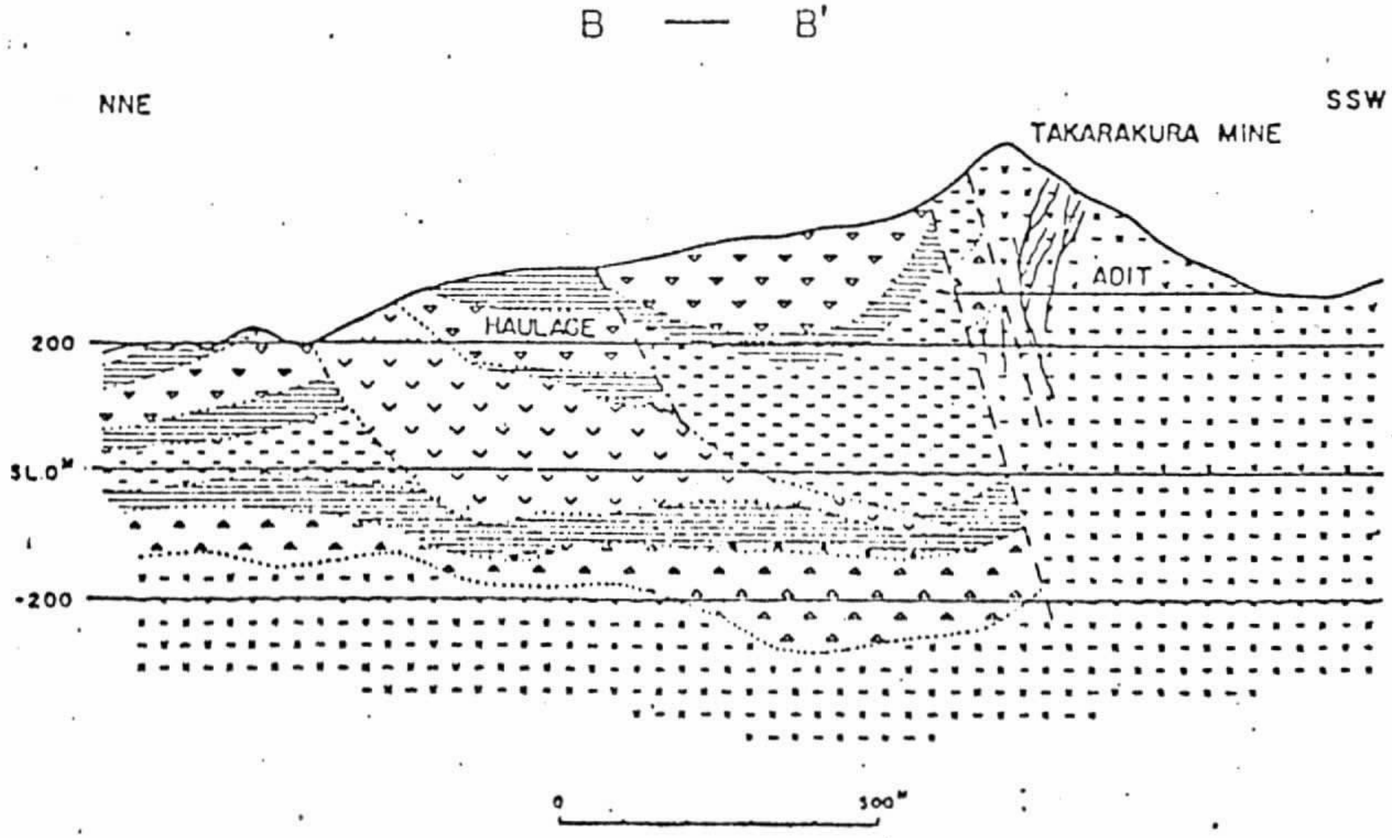


FIGURA 3A The NNE-SSW section of the Fukazawa mine area.

A partir das premissas acima foi iniciado um programa de sondagens em janeiro de 1969. Até setembro de 1970, 164 furos totalizando... 86.249 metros foram realizados. Desses, 41 encontraram o minério.

Os depósitos de Fukazawa foram os primeiros a serem descobertos no centro da Bacia de Hokuroko, pelos geólogos da Dowa Mining Co.

Mais recentemente (1975 e 1976) depósitos semelhantes foram descobertos pela mesma empresa (Dowa Mining Co.) na região de EZURI, situada a menos de 10 km a W de Fukazawa.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS JAZIMENTOS

O minério ocorre associado ao horizonte superior dos tufos brechados da "formação UWAMUKI" (figura 4), de idade terciária (Mioceno Médio - 13 m.a.), formando corpos estratiformes de no máximo 500 m de extensão e espessuras de até 8,0 metros (predominando espessura entre 2 - 5 m).

Os vários corpos são compostos principalmente por minério KUROKO - (Black Ore), ocorrendo também, em proporções menores os tipos OKO (Yellow-Ore), Keiko (Silicious Ore) e SEKKOKO (Gypsum Ore).

No quadro abaixo apresentamos os dados dos três principais corpos de minério de Fukazawa:

Corpo Mineral	Comp.	Larg.	Espes. Máxima	Minerais	Tipo minério	Teor Médio						
						Au	Ag	Cu%	Pb%	Zn%	Fe%	$BaSO_4$%
Kanayamazawa	210	90	5	sp ga ba py cp tet	B-O	1,5	219	1,6	6,8	17,0	4,0	35,7
				py cp	Si-O	0,3	21	1,1	0,2	1,0	11,2	
Manjakuzawa	190	190	6	sp ga ba py cp tet	B-O	0,7	66	1,0	1,5	10,1	9,1	9,3
Tsunokakezawa	480	400	8	sp ga ba py cp tet gyp (bo)	B-O	1,3	163	1,1	3,2	15,9	4,8	8,2

cp: calcopirita, py: pirita, sp: esfalerita, ga: galena, tet: tetraedrita, bo: bornita, ba: barita, gyp: gipso

ELEMENTOS PROSPECTIVOS

Os principais parâmetros prospectivos aplicados aos jazimentos "Kuroko" em ordem de importância são:

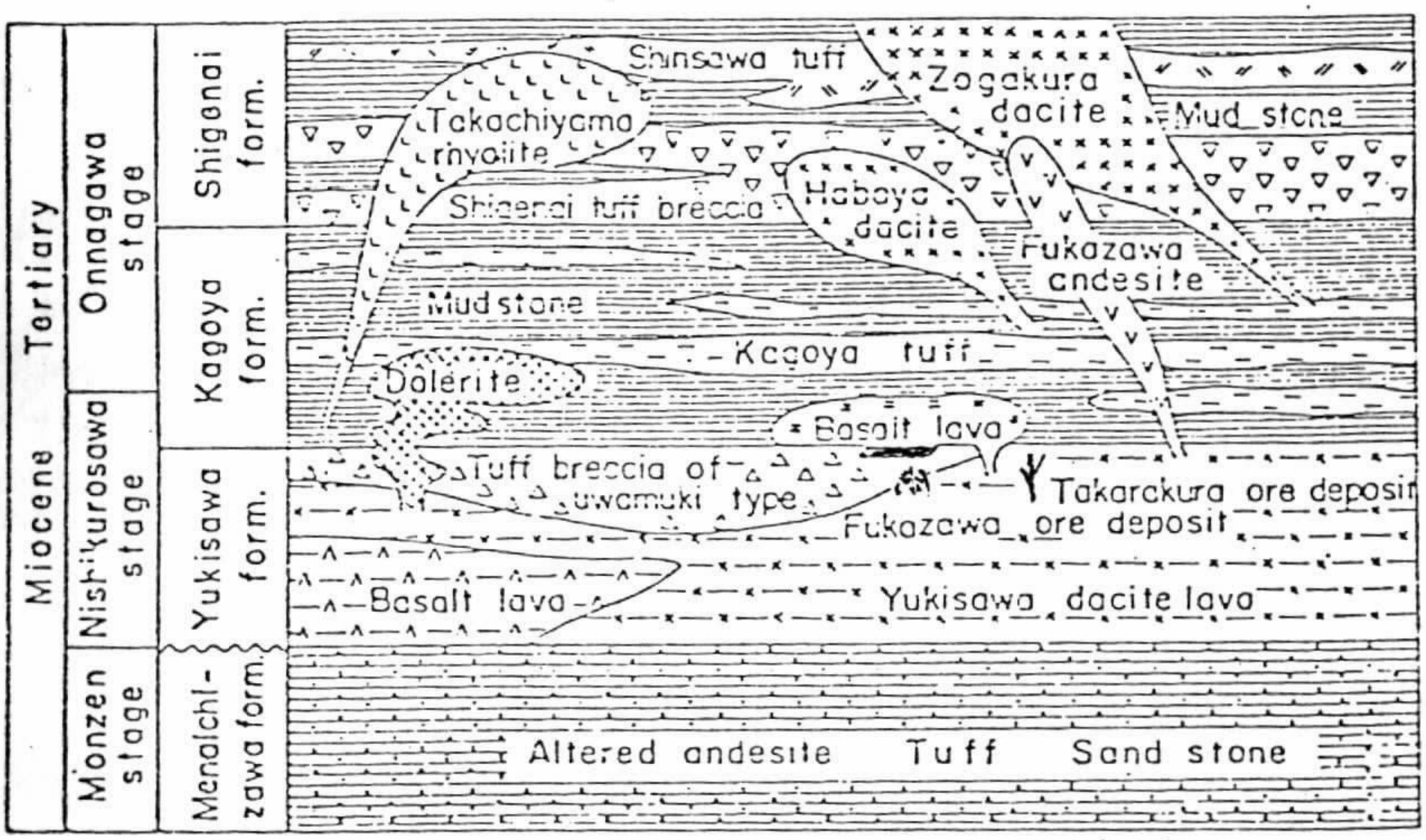


FIGURA 4 . Diagrammatic stratigraphic sequence of the Fukazawa mine area.

1 - Estratigráficos

Os depósitos "Kuroko" ocorrem na Sequência UWAMUKI (tufos brechados e "white rhyolite") que sucederam aos extensos derrames de lavas dacíticas do Estágio Nishikurosawa, de ampla distribuição na Bacia de Hokuroko e configurada como o datum guia (foot wall) dos jazimentos.

2 - Estruturais

a- Altos estruturais

Análises do mapa de contorno estrutural do topo da formação Yokisawa (Estágio Nishikurosawa) mostram que corpos mineralizados, situam-se nas porções concavas do dacito (figura 6). Os altos estruturais (também observados por métodos indiretos de prospecção) são estruturas relacionadas a domos rio-dacíticos.

b- Fraturas radiais e estruturas circulares - (figuras 7-8-9 e 10)

Consideradas como reflexo em superfície de estruturas domicas de possíveis diápiros, são utilizadas também como guias prospectivos, através de análise de imagens de satélite ou fotos aéreas.

c- Controle tectônico regional

Um possível controle das bacias terciárias do Japão (Região Norte de Honshu) parece estar ligado, a um sistema NNW e ENE de falhas de gravidade compondo um modelo de blocos abatidos tipo graben, que também controlaria a atividade ignea e consequente mineralização associada (figura 11 e 12).

3 - Paleontológicos

A utilização dos estudos de micro-fóssil tem sido um dos principais métodos utilizados para a definição dos diversos horizontes estratigráficos do Estágio Nishikurosawa, resultante na determinação da idade da formação e da gênese dos depósitos, bem como ambiente, temperatura e profundidade na época da formação da jazida (figura 15).

4 - Alteração

Vários tipos de alteração de rocha são distinguidos na área dos depósitos "Kuroko":

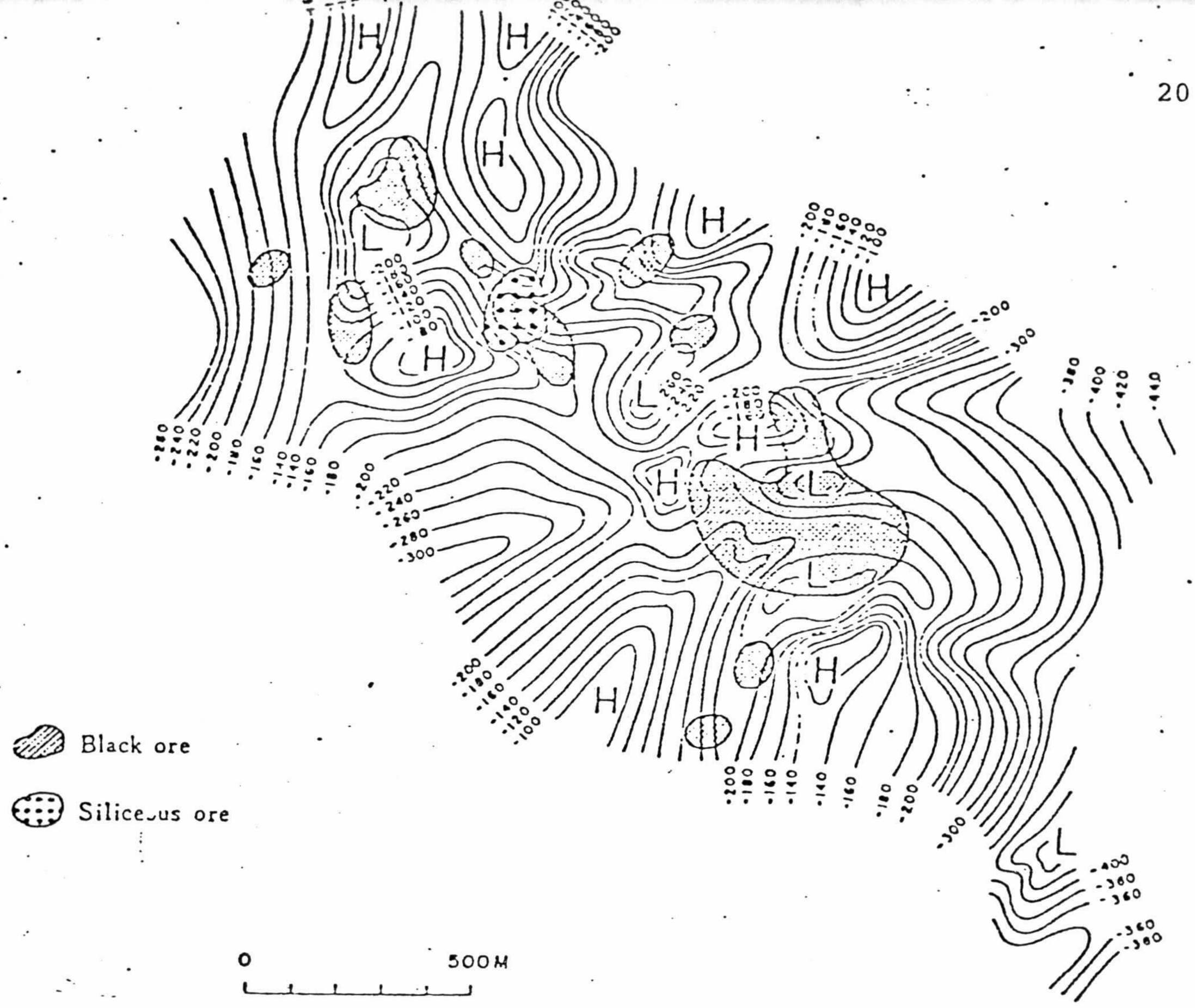
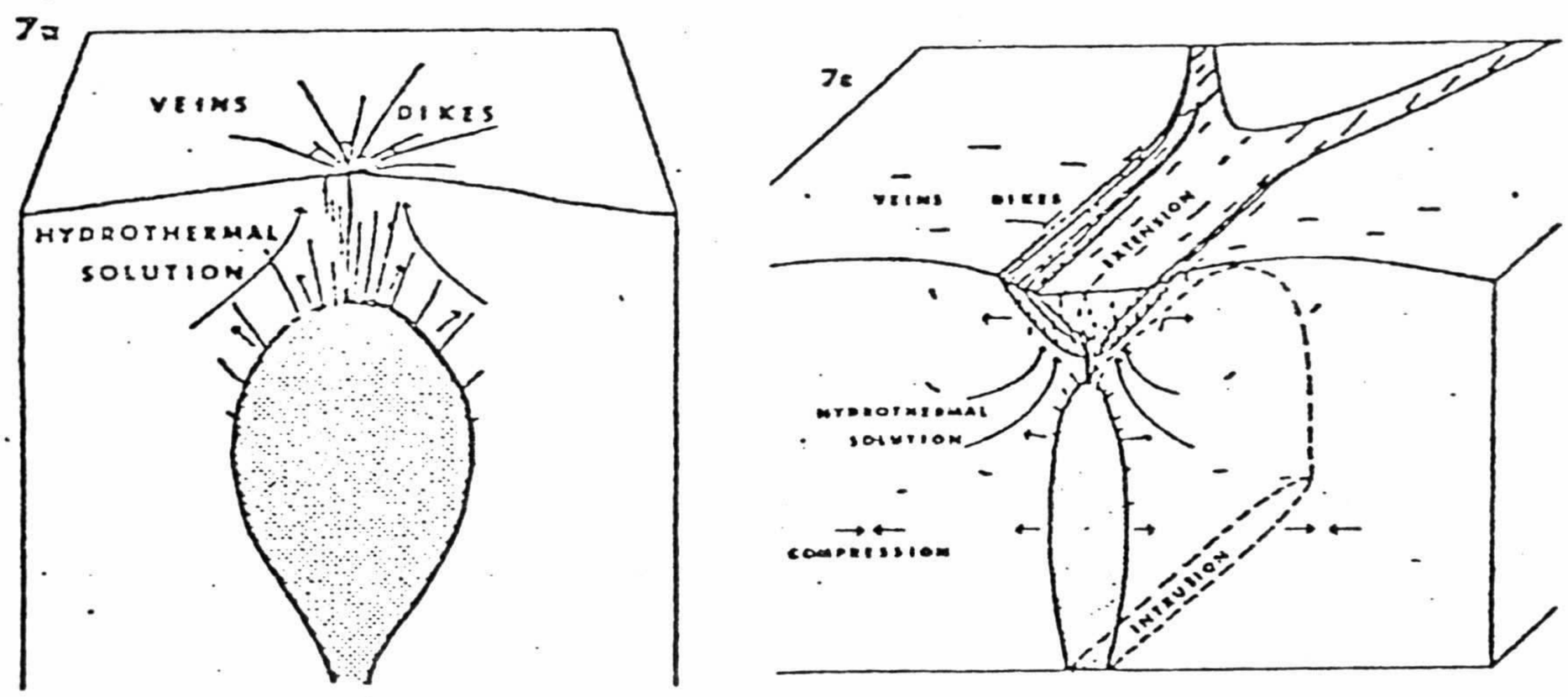


Fig. 6 Depth of the dacite lava (upper surface) of Yukisawa formation.



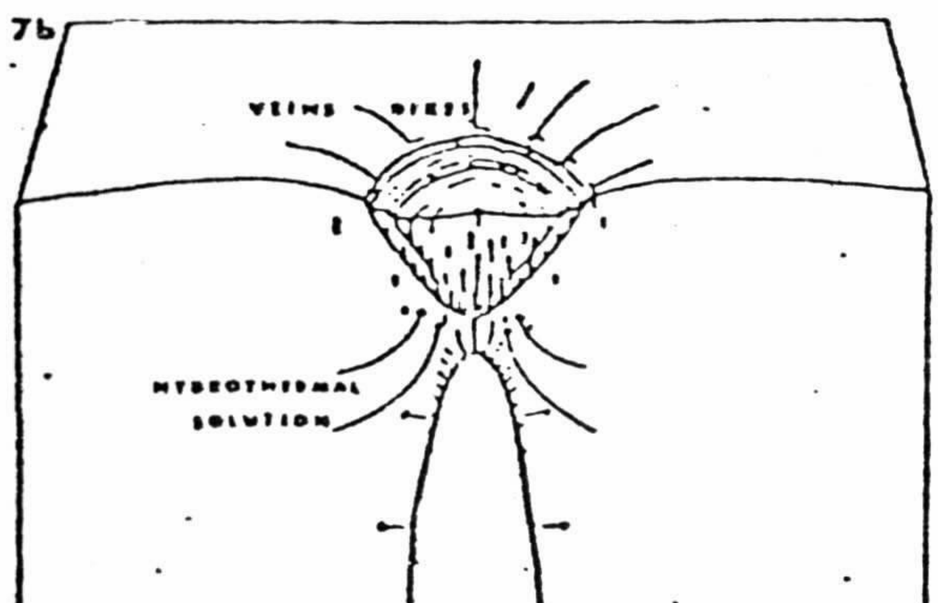


Fig. 7 Radial and concentric fractures are developed with the intrusion of magma. Short arrows indicate stress directions. Long curved arrows show the flow direction of hydrothermal transportations (KOIDE, 1978, KOIDE and BHATTACHARJI, 1975a,b).

7a: Spherical magma body generating the domal uplift and radial fractures in the roof rock.

7b: Stock-like shape magma body generating the funnel-shaped normal faults, vertical ring tension fractures and cauldron subsidence over the magma with outer radial fractures and domal uplift.

7c: Generation of the rift system due to wedging of dike-like intrusion of an igneous mass into the lithospheric plate (KOIDE and BHATTACHARJI, 1975b). Graben subsidence occurs inside the

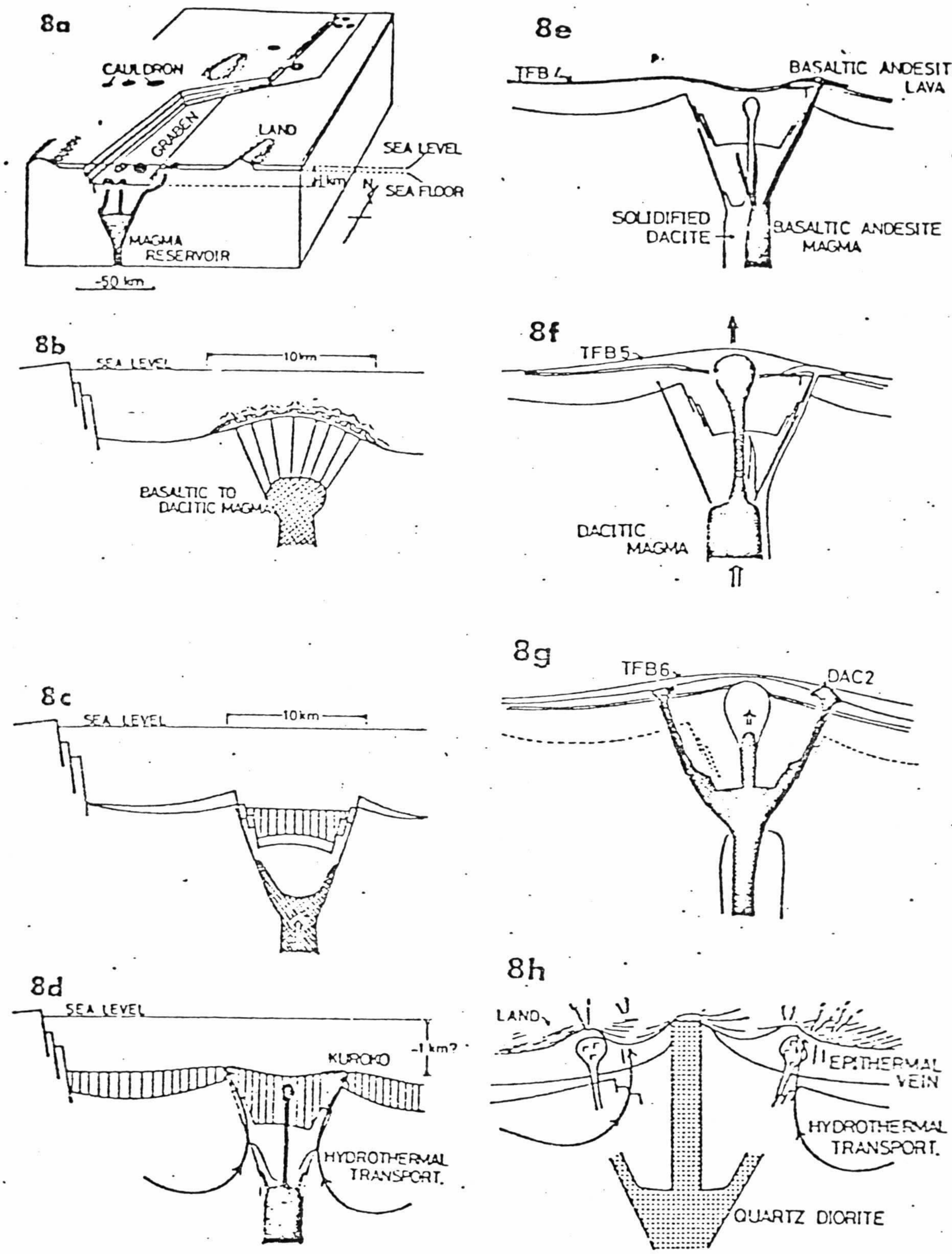


Fig. 8 Development model of the Otaki resurgent cauldron (See next page for further information)

Fig. 8 Development model of the Otaki resurgent cauldron.

8a: Graben formation associated with magma rising up. Cauldrons were formed in and around the large scale graben.

8b: First eruptive activity on the sea floor (ANT1, BST1, TFB1).

8c: Cauldron collapse and ring generation of about 10 km in diameter (TFB2, DAC1).

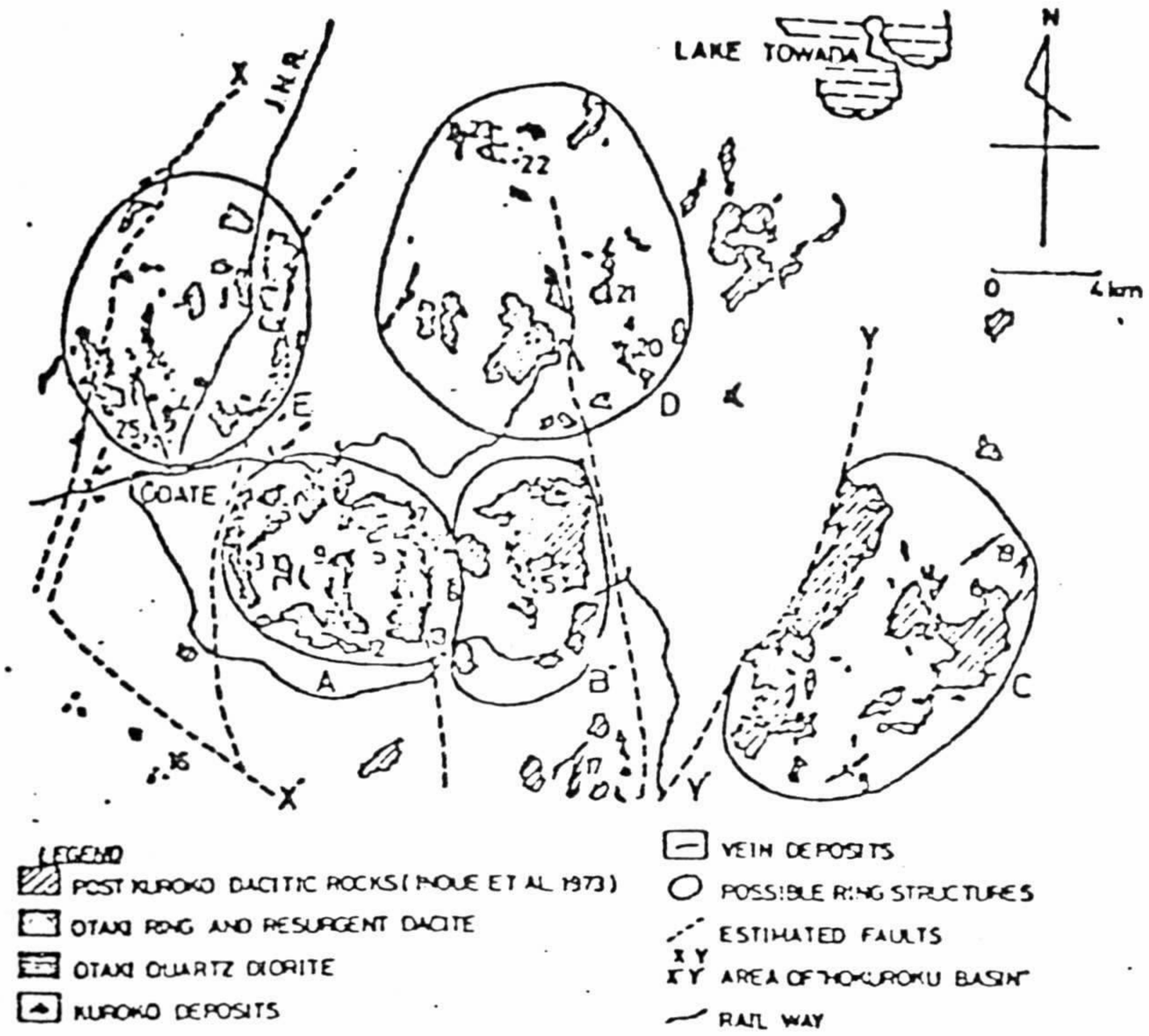
8d: Generation of Kuroko deposits (TFB3, DAC1?). Note that the depression zone was filled up with the clastic materials before Kuroko subsiage. "Lava dome" rhyolite could have been hidden in depth. The depth of sea water may have been nearly 1 km according to fluid inclusion data (Masutani, and Takahashi, 1978)

8e: Basaltic andesite activity just after the Kuroko deposition (TFB4, BST2). Hydrothermal activities were continued during this event.

8f: Central uplift and the distribution of the first ring structure shift a little to the northwest (to the left-hand on the figure) (TFB5, DAC2).

8g: Ring dacite eruption and rising up of quartz diorite (DAC2, TFB6, TFB7, Quartz diorite).

8h: Generation of the post-Kuroko epithermal veins through later dacitic activity. The area which had been essentially submarine was uplifted above sea level, so that the surface condition was partly changed to terrestrial.



Name of Mines

1	Fukazawa Mine	(K)*
2	Shinsawa Mine	(K)*
3	Ezuri Mine	(K)**
4	Matsumine and Shakanai Mines	(K)*
5	Takarakura Mine	(V)
6	Saruma Mine	(V)
7	Zogakura Mine	(V)
8	Iwagami Mine	(V)
9	Yamadate Mine	(V)
10	Edate Mine	(V)
11	Hagata Mine	(V)
12	Karuizawa Mine	(V)
13	Saruma-Tozawa Mine	(V)
14	Kurotaki Mine	(V)
15	Komaki Mine	(K)*
16	Omaki Mine	(K)*
17	Osarizawa Mine	(V)
18	Hanawa Mine	(K)*
19	Furokura Mine	(V)
20	Uchinotai ore deposits	(K)*
21	Kosaka Mine	(K)
22	Ainai Mine	(K)*
23	Furutobe Mine	(K)*
24	Hanaoka Mine	(K)
25	Matsuki Mine	(K)

(K)=Kuroko deposits
(V)=Epithermal veins
*. =under operation at present
**=under development at present

Fig.9 Distribution of the post-Kuroko igneous rocks and ore deposits in northern Akita. Possible five ring structures are predicted within the "Hokuroku basin" (see Fig. 5).

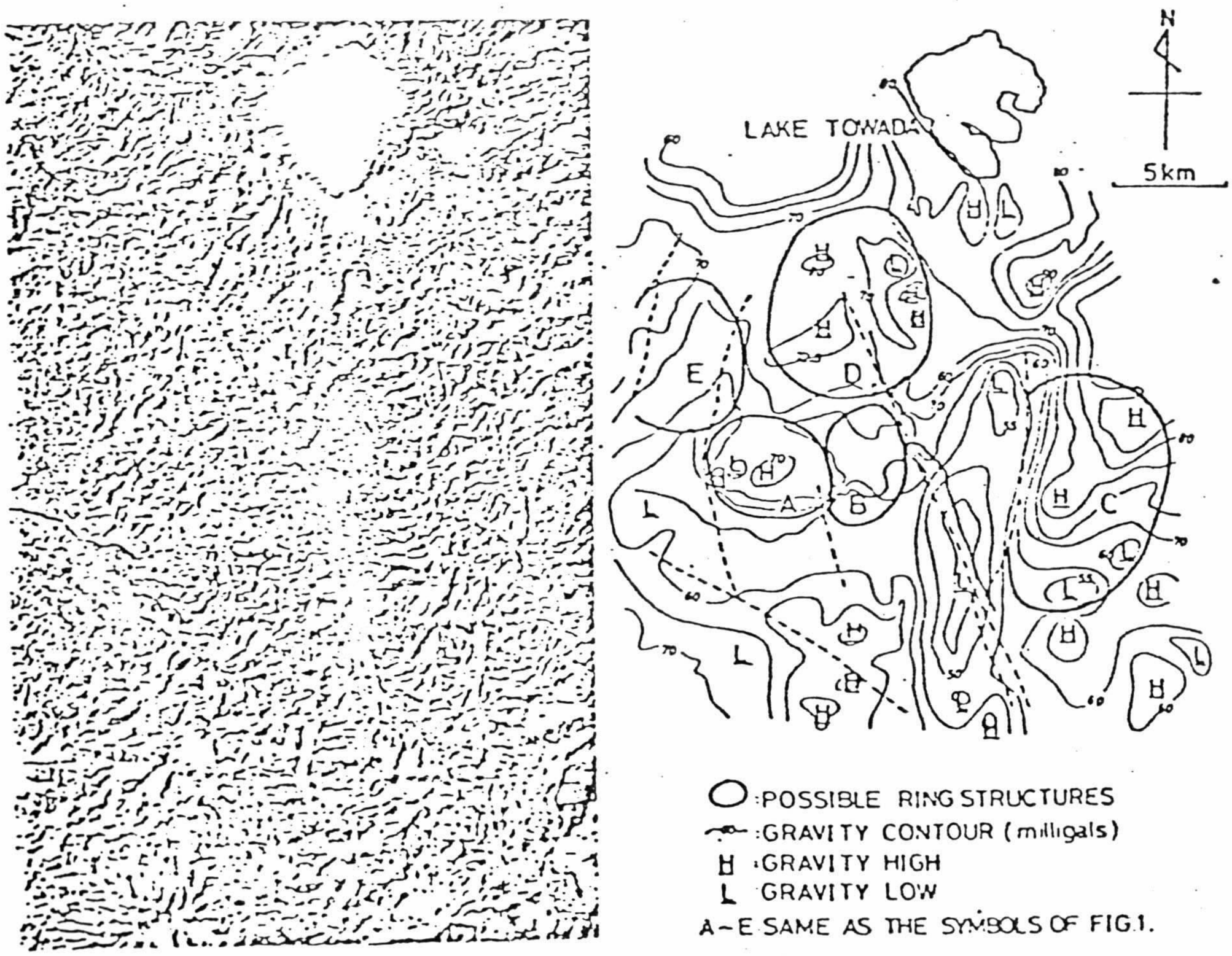


Fig.10 LANDSAT image (left) and Bouguer anomalies (right) of northern Akita. Dashed line, major fault. Five Miocene ring structures (thick line with A through D) are inferred from the photograph. Bouguer anomalies and geological data (see ring dacite of Fig. 1). The Bouguer data after Inoue et al. (1973).

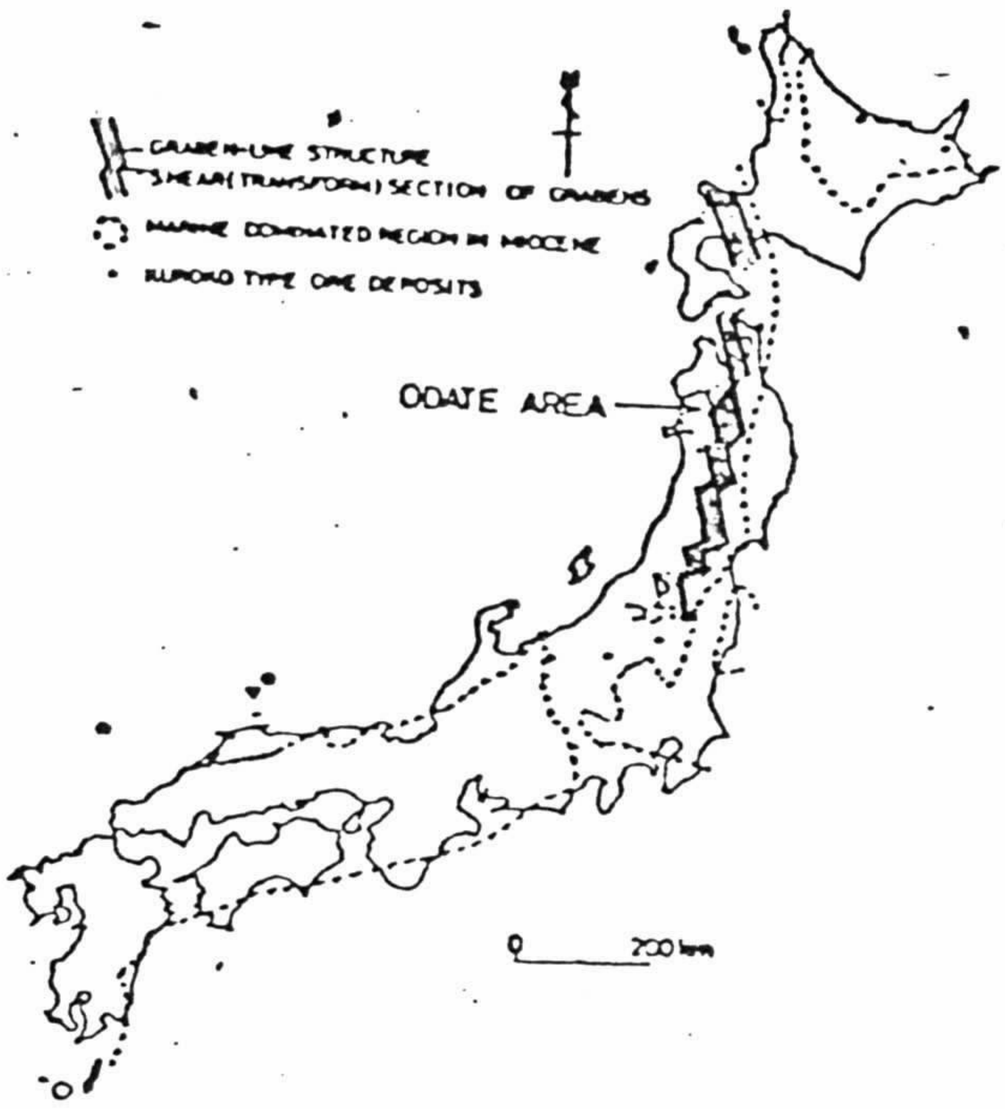


Fig. 11 Distribution of Kuroko type deposits and estimated graben-like structures. Igneous activities mainly occurred along and around the graben-like structures. Structural lines are referred from ICHIKAWA et al. (1970 p. 6) and SATO (1974).

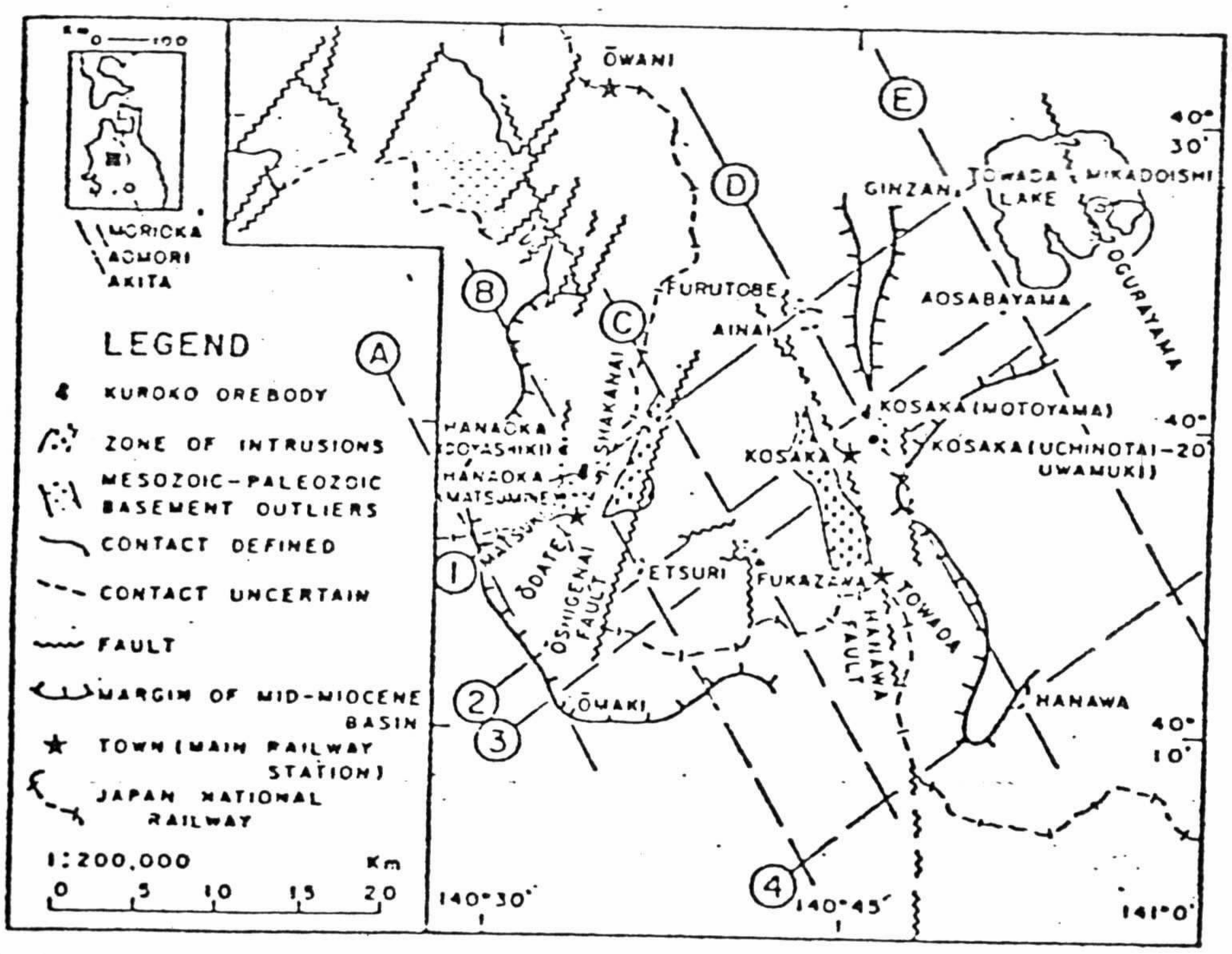


Fig. 12 Conjugate set of NNW and NE lines fitting the distribution of Kuroko deposits of the Hokuroku basin. Base map as in Fig. 1. Geological information is from the 1:200,000 scale geological maps for Aomori and Akita Prefectures, KUNO (1956), and Fig. 3 of SATO et al. (1974) as discussed in the text.

1) diagênese; 2) alteração regional; 3) alteração hidrotermal pós magmática e 4) alteração diretamente relacionada com a mineralização.

Este último critério é usado obrigatoriamente na prospecção, pois os depósitos KUROKO mostram um modo típico de alteração (figura 13 e 14) que revela um regular zoneamento em torno do depósito (lateral e vertical), onde em direção ao corpo mineralizado temos:

o) zona da zeolita (não necessária)

a) Zona da montmorrilonita e zeolita

b) Zona da sericita - clorita - pirita

c) Zona da sericita - clorita - quartzo

d) Zona silicificada (base e parte central do minério)

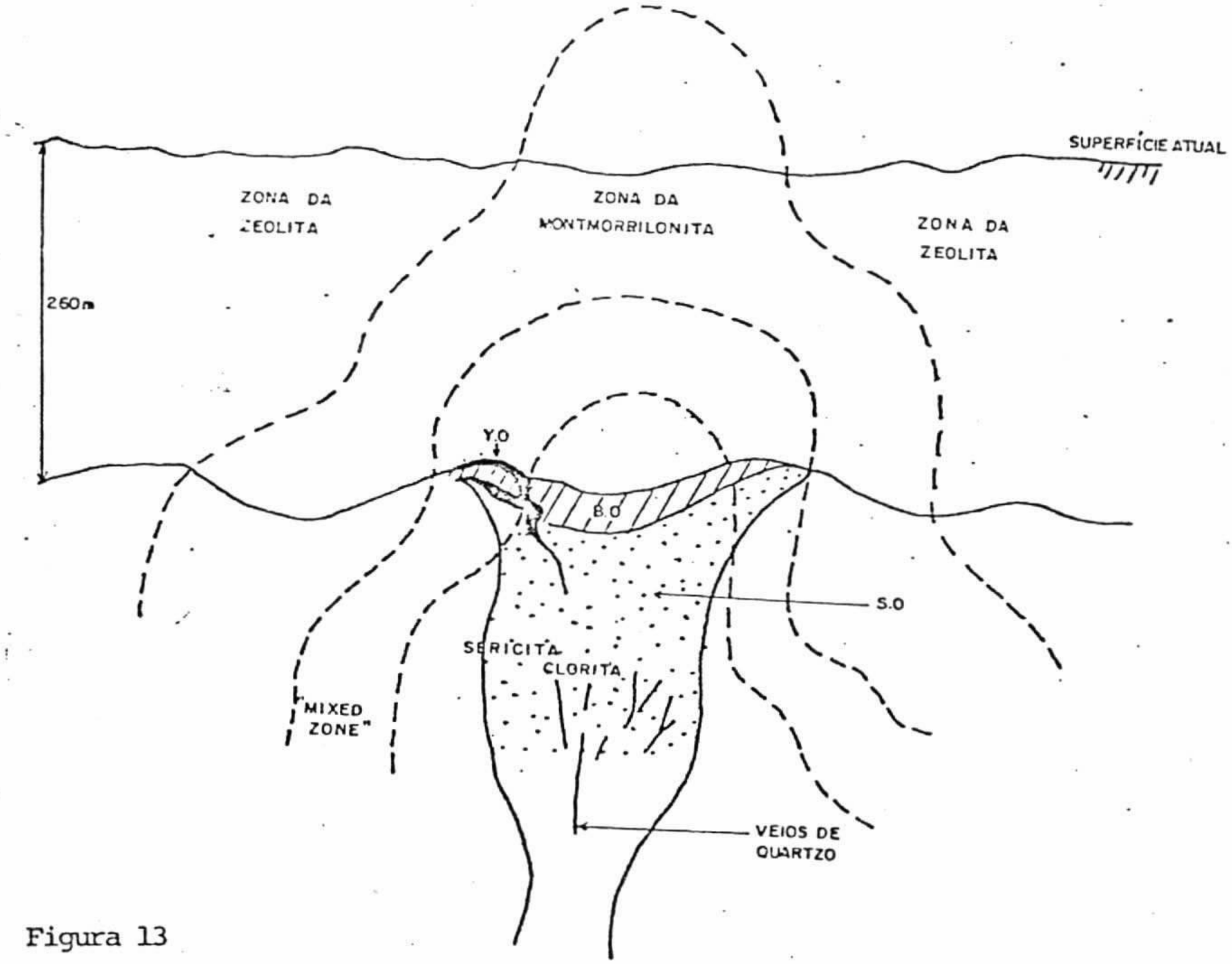


Figura 13

(Secção Esquemática da Alteração da Mina)

PESQUISA MINERAL

Após a seleção de uma determinada região promissora, através da geologia regional aplicando os critérios prospectivos já mencionados , são utilizados os métodos a seguir, tradicionais de prospecção mineral:

a) geoquímica
b) geofísica
c) geoquímica e petrografia de testemunhos de sondagem

A - Geoquímica

A utilização da geoquímica de superfície não tem sido usada com frequência no Japão.

As limitações devem ser motivadas pelas características peculiares dos jazimentos (situados a mais de 100 m da superfície na maioria das áreas)na total ocupação do solo nas áreas planas - (20% da área do país), relevos muito movimentados (nos 80% restantes), contaminação superficial muito alta (fontes naturais e antrópicas).

Para ocorrências estratiformes mais superficiais, ou jazimentos tipo veio (aflorantes ou não) a geoquímica tem se mostrado mais útil.

B - Geofísica

Diversos métodos geofísicos são aplicadis na pesquisa, entre outros a gravimetria , magnetometria, sísmica, sonic e elétricos.

C - Geoquímica e petrografia de testemunhos de sondagem

A sondagem tem-se constituído a ferramenta principal dos trabalhos de prospecção dos depósitos sulfetados na região de Fukazawa, para atender aos estudos de geoquímica e petrografia dos testemunhos de sondagem.

Malhas de 1000 x 1000 são comumente utilizadas numa 1ª fase de prospecção, sendo efetuadas análises químicas e petrográficas nos testemunhos de sondagem (média de 75 amostras para cada furo).

Os estudos efetuados são:

- análise de secção polida
- análise de secção delgada (petrografia, minerais de alteração etc)
- análise química (com enfase ao Na, K, Mg e Ca)
- análise de teores de Cu, Pb, Zn e Mn
- estudos geoquímicos estatísticos (frequência, população, etc)

Em função dos resultados acima, novas sondagens são programadas para malha cada vez mais fechada (figura 14, 15, 16, 17, 18 e 19).

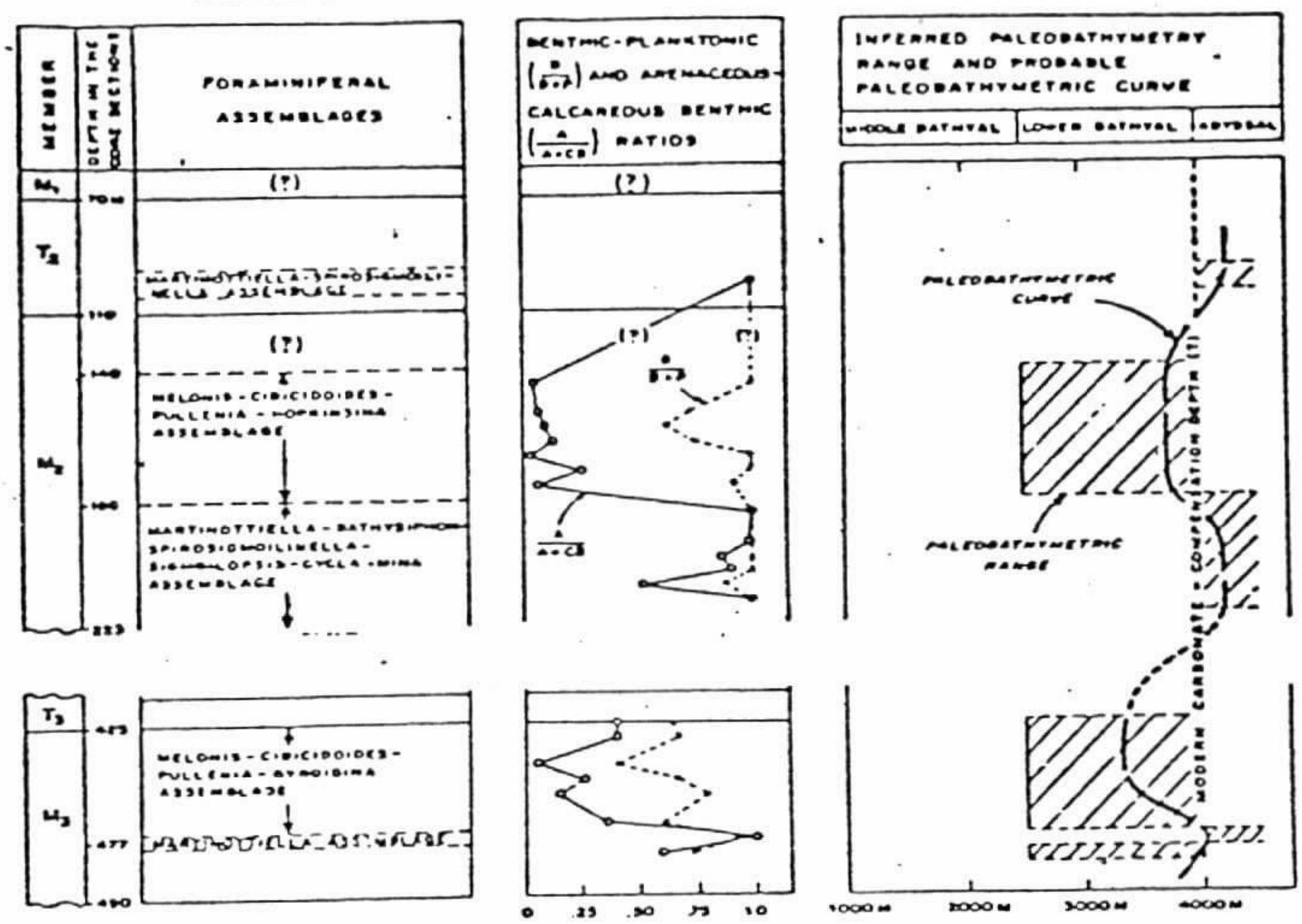


Fig. 15 Interpretation of the depths of seawater during Middle Miocene at the Matsuki mine, based on the foraminifera data reported for D.D.H. No. 103 and D.D.H. No. 114 in SATO and KUSAKA (1974). Kuroko mineralization took place during deposition of the upper T_3 tuff unit and the lower M_2 mudstone unit.

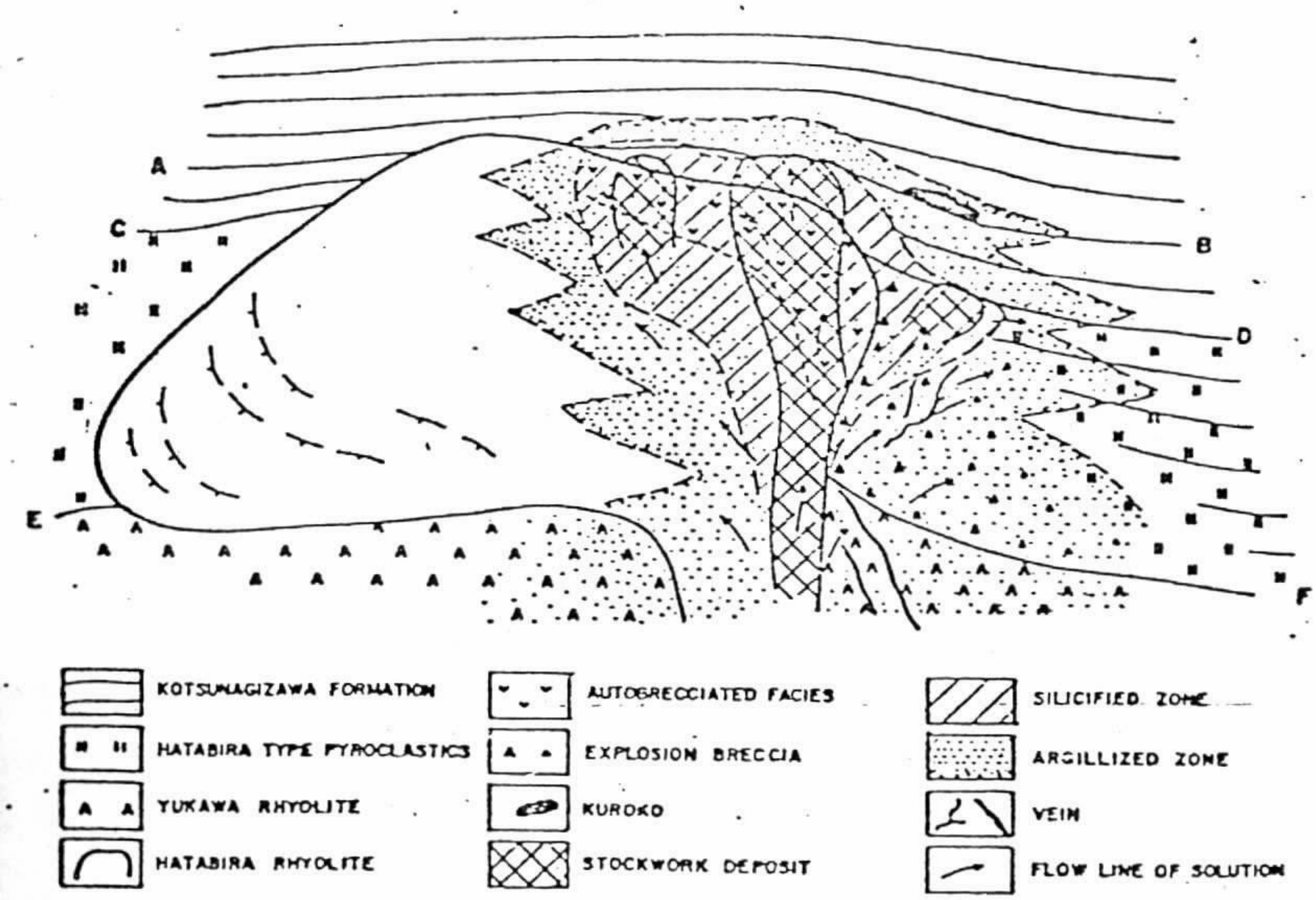
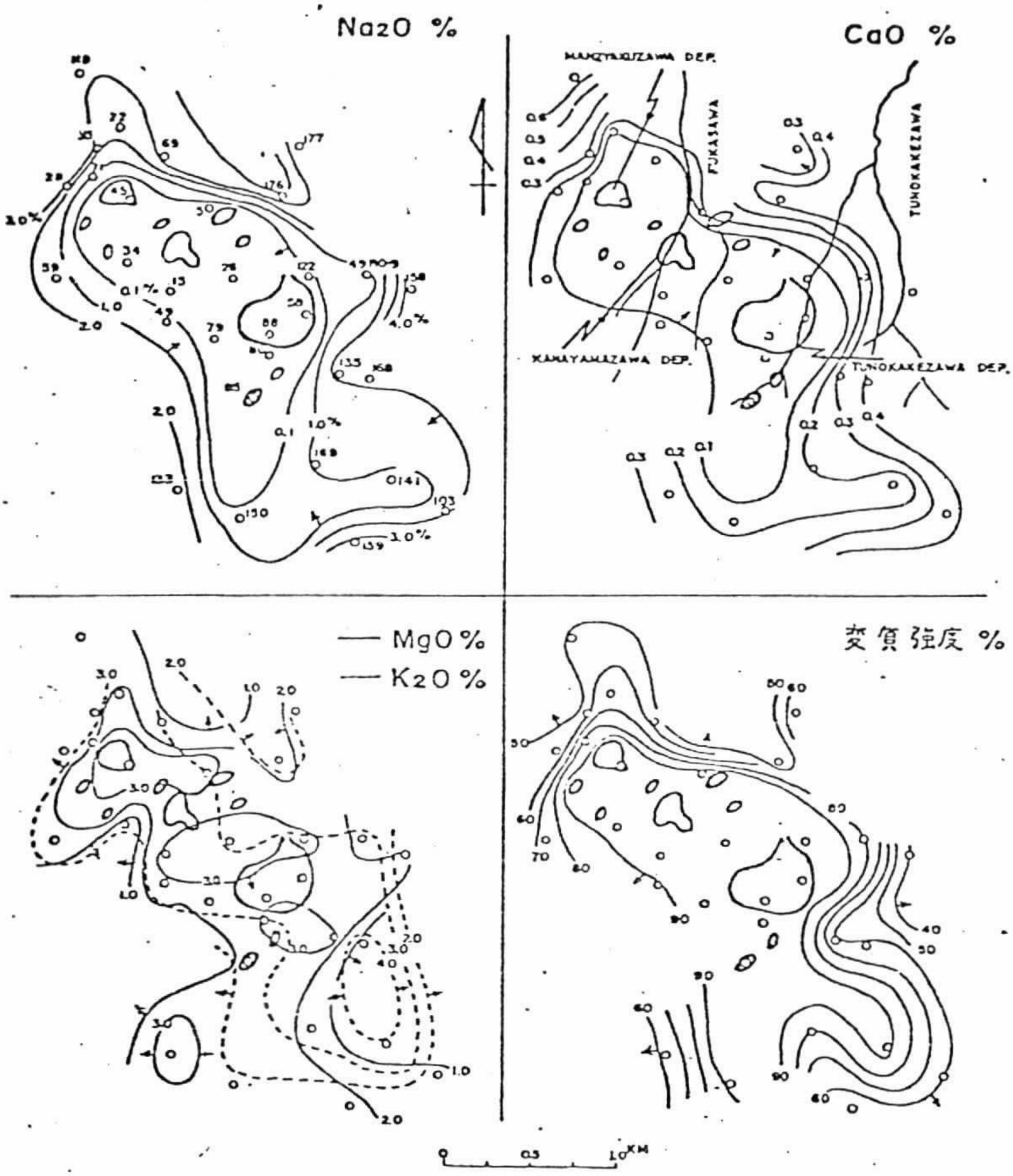


Fig. 14. Schematic diagram showing emplacement of the Shiratsuchi stockwork deposits.
A–B: horizon of Kuroko mineralization.
C–D: boundary between Kawajiri and Kotsunagizawa formations.
E–F: the beginning horizon of doming of Hatabira rhyolite.



第4図　深沢石英安山岩帯のアルカリ金属・アルカリ土金属類による，深沢鉱床の変質ハロー図（○印および数字は試料番号を示す）

6.3.3　深沢鉱床の変質ハローの検出

前項で深沢鉱床を中心とした変質の程度が，鉱床からの距離に対応することが判明したので，よりきめ細かい資料から深沢鉱床の変質ハローの検出を試みた．第4図に深沢鉱床を中心とした各元素および変質強度のハロー図を示す．試料本数30孔，N＝437

1)　各元素ともに，北部ではNW方向，南部ではS方向にのびるハローが明瞭にあらわれ，Na_2O，CaOは鉱床群に向かって減少，K_2O，MgOは増加の傾向を示す．

2)　鉱床からの距離に対応し，有意差の大きいのはNa_2OおよびMgOであり，K_2Oは1％土，CaOは0.3％土程度の差となる．

Figura 16

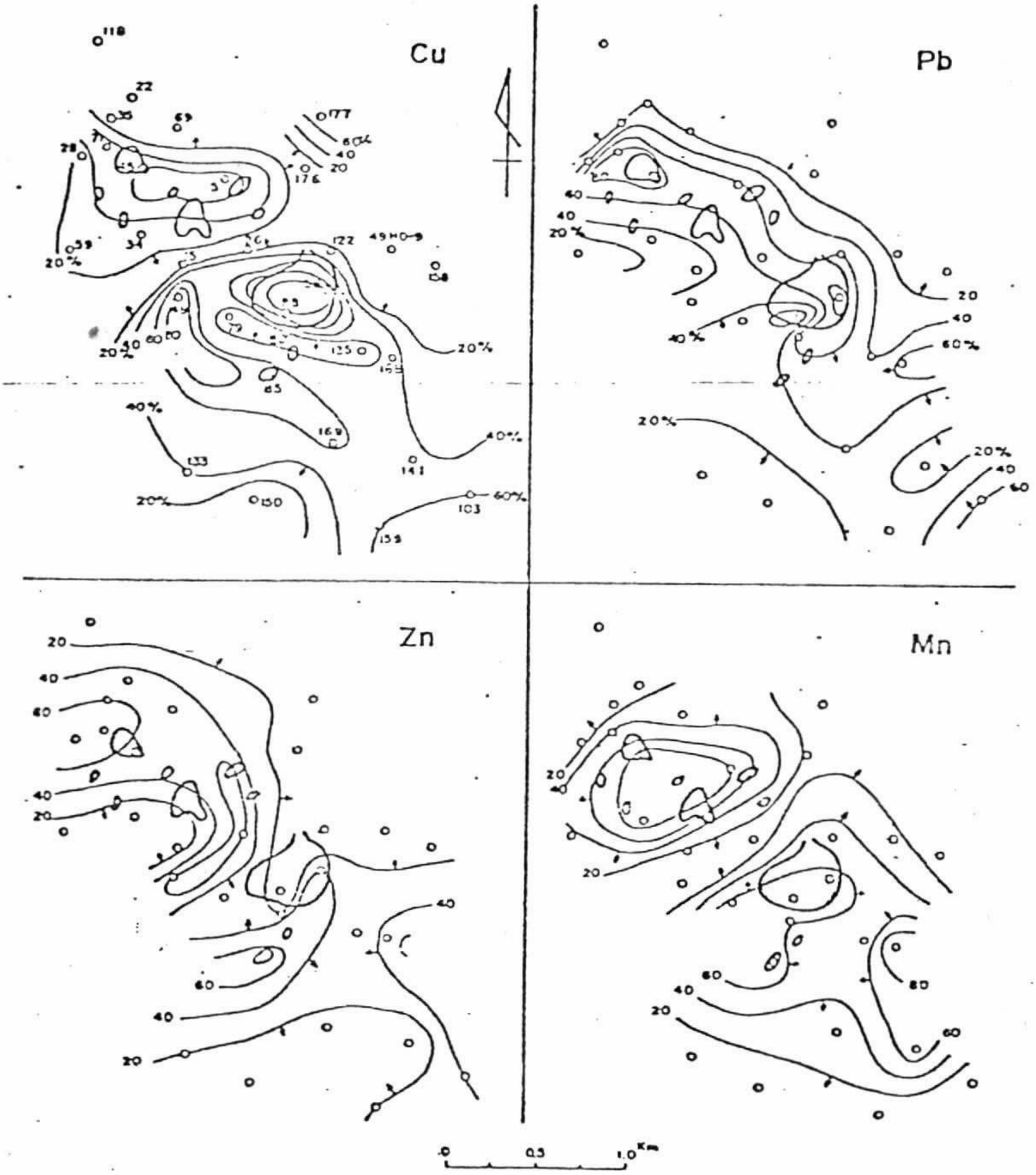
タの異常として無視することはできない．

筆者らはこの取扱い対策として，試料の代表値を，石英安山岩表層部から一定深度75m，すなわち試料数15個のうち前述の異常値の threshold を越えるデータ数の占有率でもって表示してみた．

第6図に鉱沢鉱床を中心とする試料での重金属の鉱化ハロー図を示す．

1) 第6図に各元素の異常値占有率を20%きざみで表示している．ハローは全体に NW～SE 方向にのびる．西方向へはやや広がるが東方へのハローは狭い．

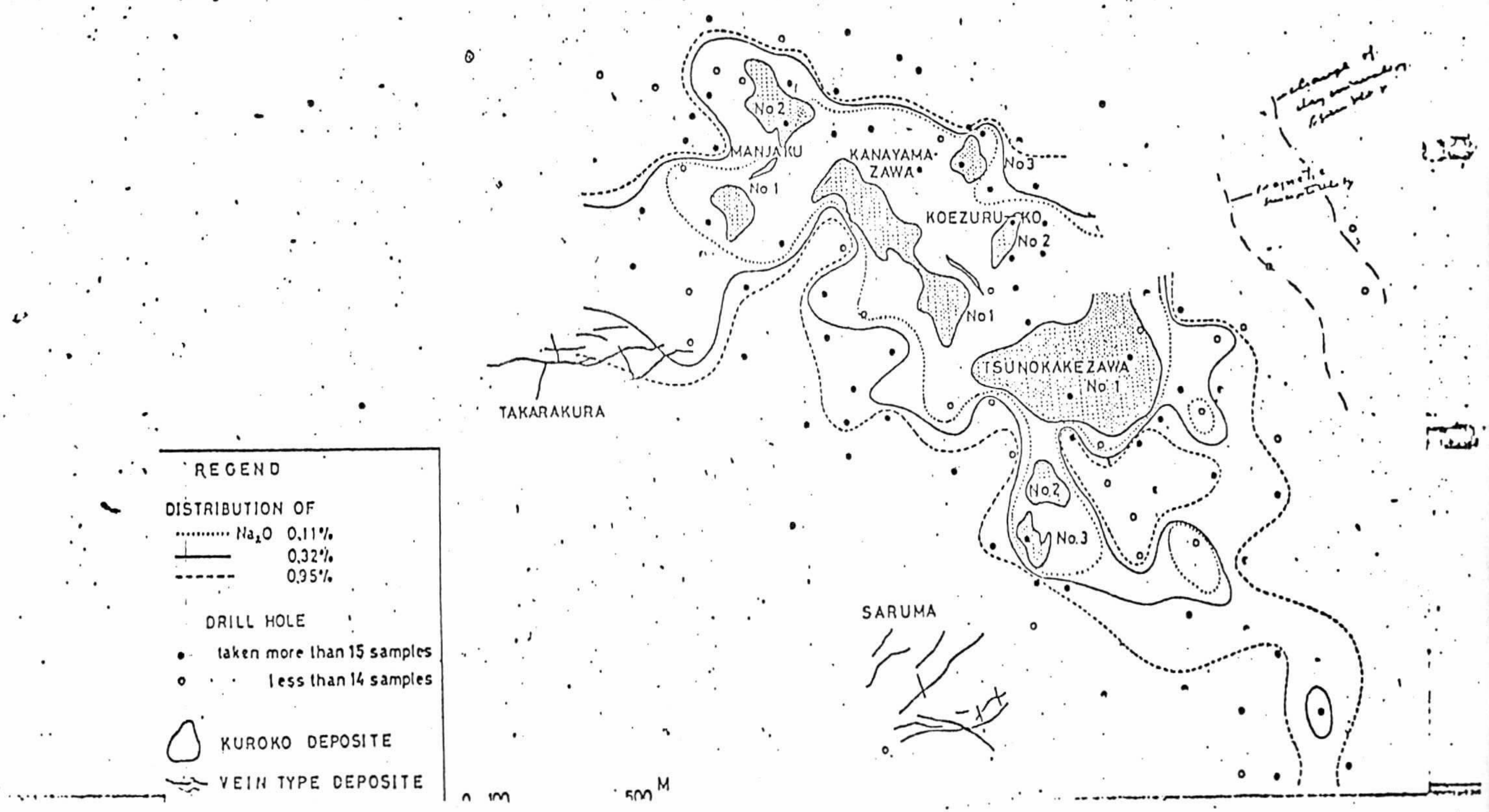
2) 各元素ともアルカリ金属・アルカリ土金属類の単調型ハローに対し，分散型ハローを示す．注目すべきことに Cu, Zn, Mn のハローは北西部のマンジャク沢鉱体，金山沢鉱体と，南東部の角併沢鉱体が区分され，複



第6図 鉱沢石英安山岩表層の重金属による，鉱沢鉱床の鉱化ハロー図（占有率20%きざみで表示）

Figura 17

Fig18


No 2
MANJAKU
No 1
KANAYAMA-ZAWA
No 3
KOEZURU-KO
No 2
No 1
TSUNOKAKEZAWA
No 1
TAKARAKURA
No.2
No.3
SARUMA
REGEND
DISTRIBUTION OF
Na_2O 0.11%
0.32%
0.95%
DRILL HOLE
taken more than 15 samples
less than 14 samples
KUROKO DEPOSITE
VEIN TYPE DEPOSITE
0 100
500 M

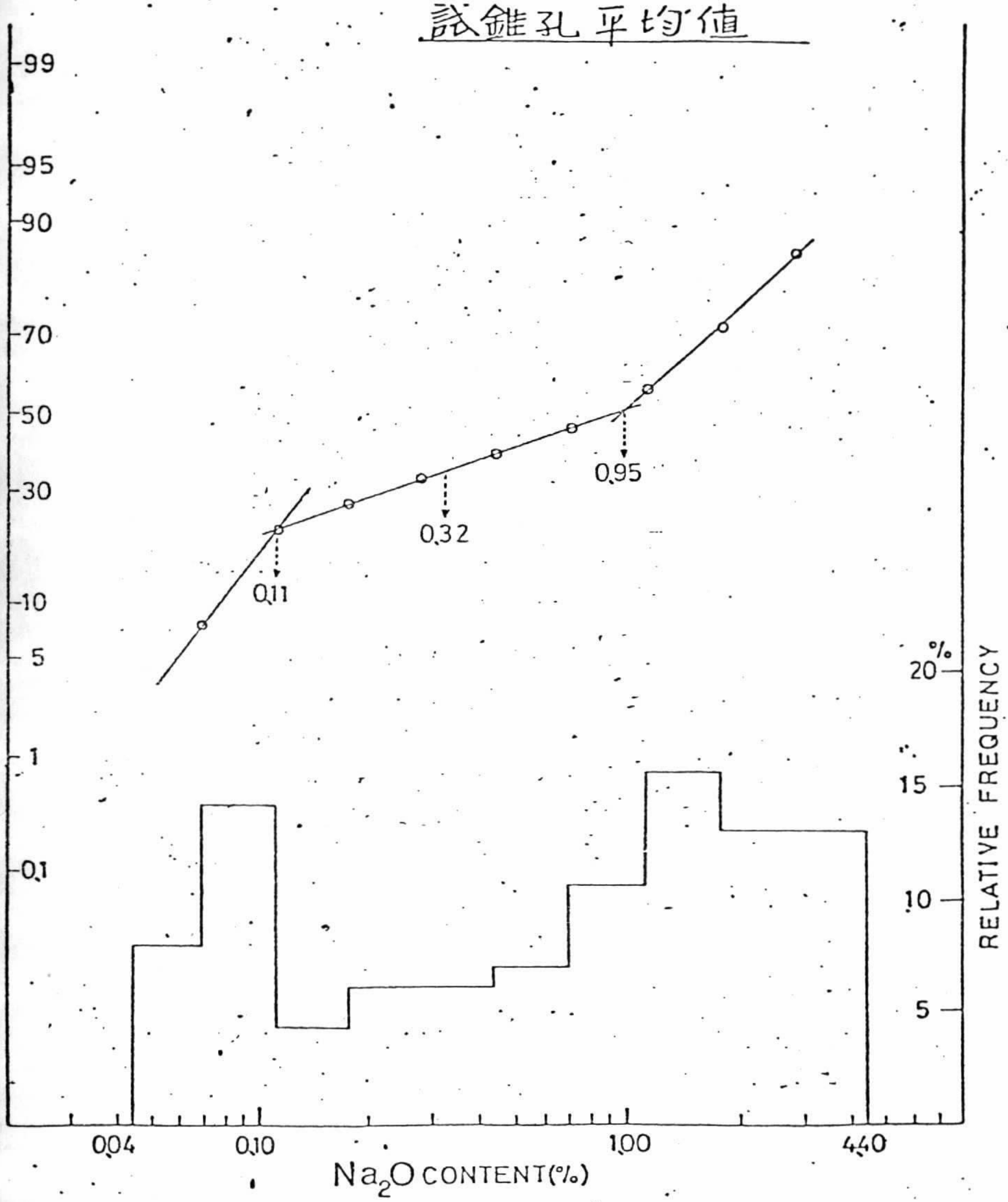

試錐孔平均値
CUMULATIVE FREQUENCY
99
95
90
70
50
30
10
5
1
0.1
0.11
0.32
0.95
%
20
15
10
5
RELATIVE FREQUENCY
0.04
0.10
1.00
4.40
Na2O CONTENT(%)

FIGURA - 19

DIA 08/04/81 - VISITA À ONUMA GEOTHERMAL POWER PLANT

À ONUMA GEOTHERMAL POWER PLANT localiza-se à cerca de 20 Km a Sul de HANAWA na Região do Parque Nacional de HACHIMANTAI, AKITA PREFECTURE.

Pertence à Mitsubishi Metal Corporation, tendo sido iniciada sua operação em 1.974.

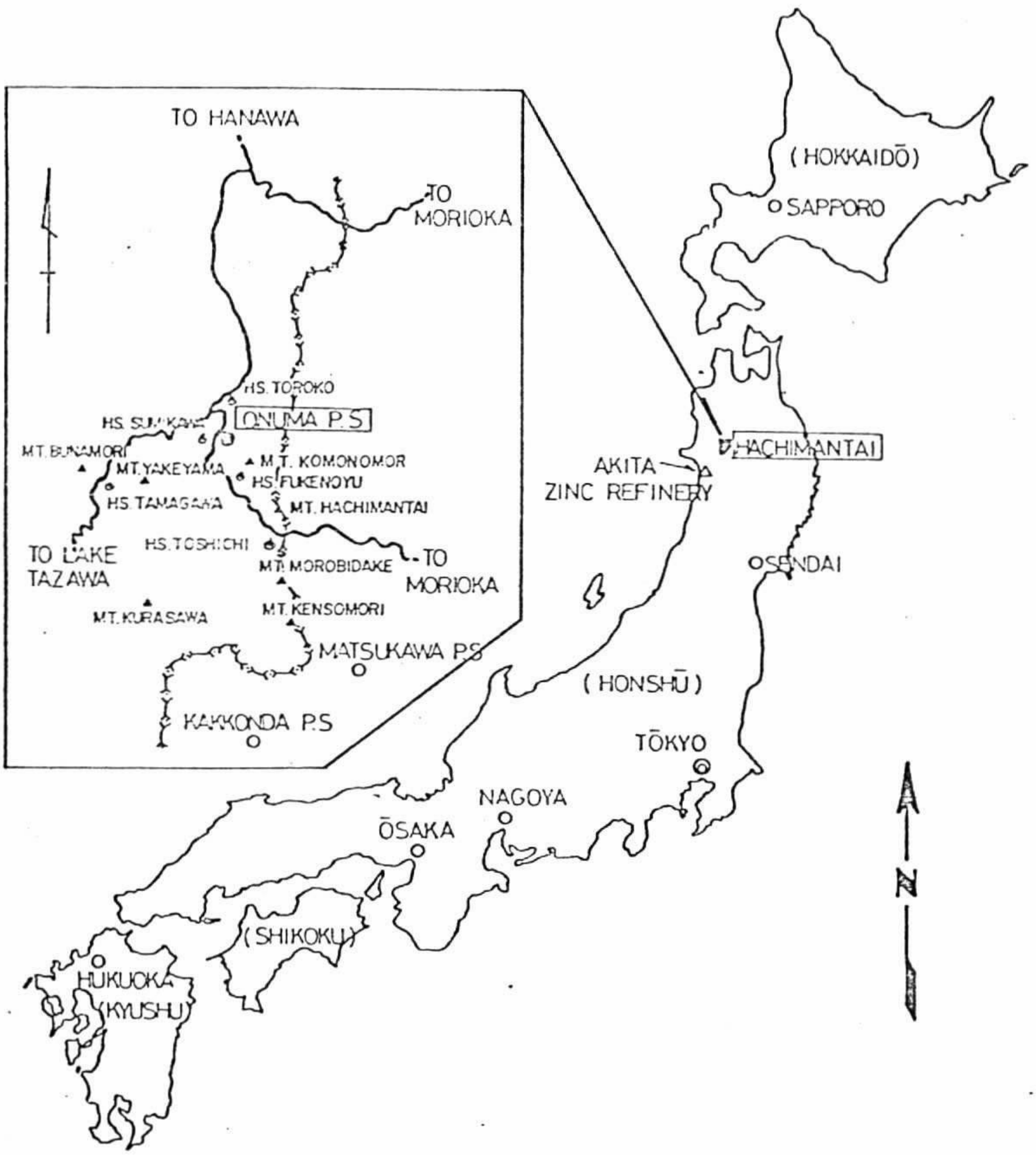
Fomos acompanhados nesta visita pelo Geol. Suzuki da Bishimetal Explo. Co. e por K. Hamagami técnico da Mitsubishi sediado nas antigas instalações da Mina Osarizawa hoje ' desativada, que nos expôs a geologia da área e a operação da usina.

A produção atual da referida usina está em torno de 7.000 Kw.

Na ocasião, tivemos a oportunidade de visitar também uma sonda em operação na região para prospecção geológica visando a possibilidade de aproveitamento geotermal da área.

SECART

LOCATION MAP OF ONUMA GEOTHERMAL POWER PLANT

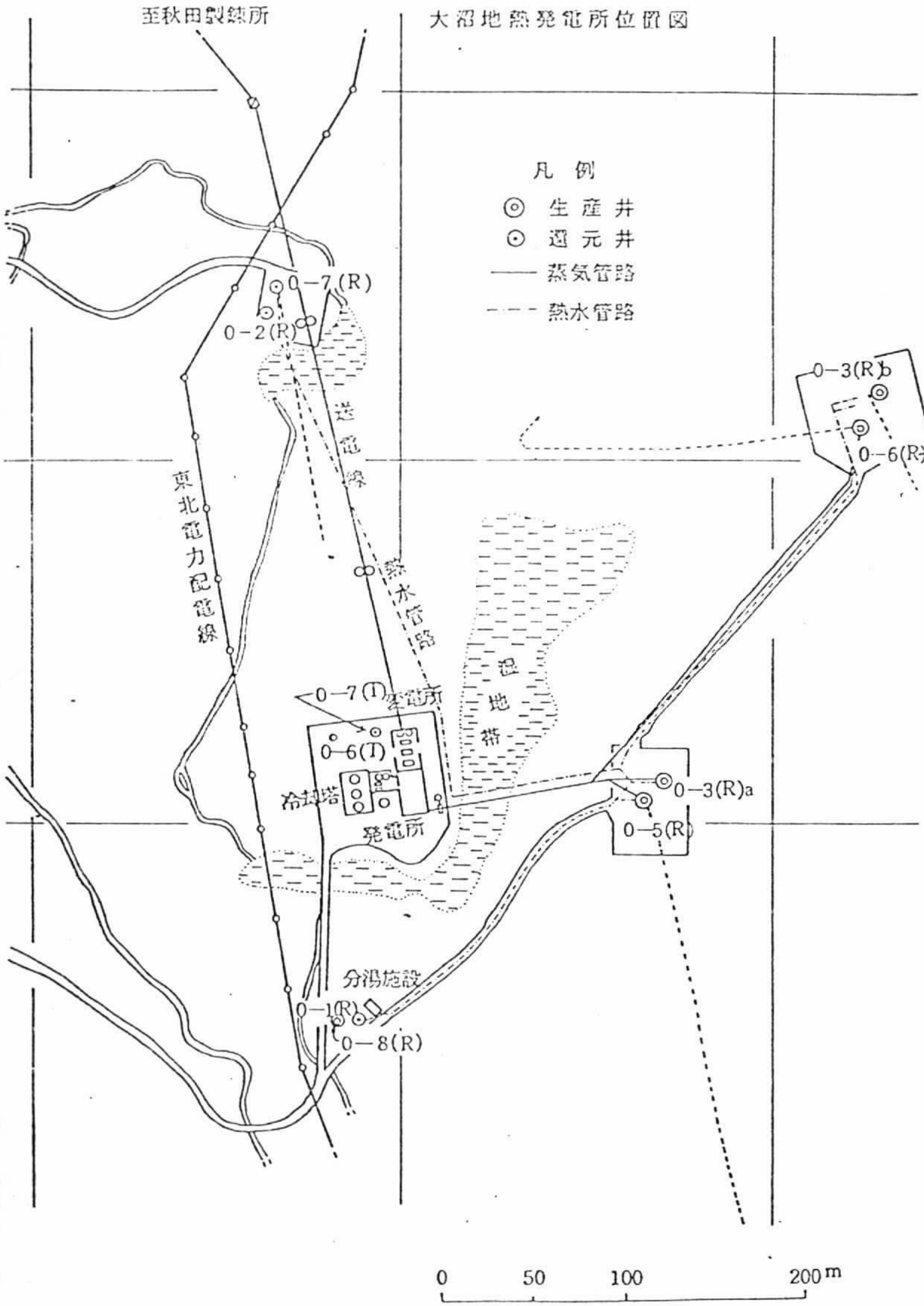


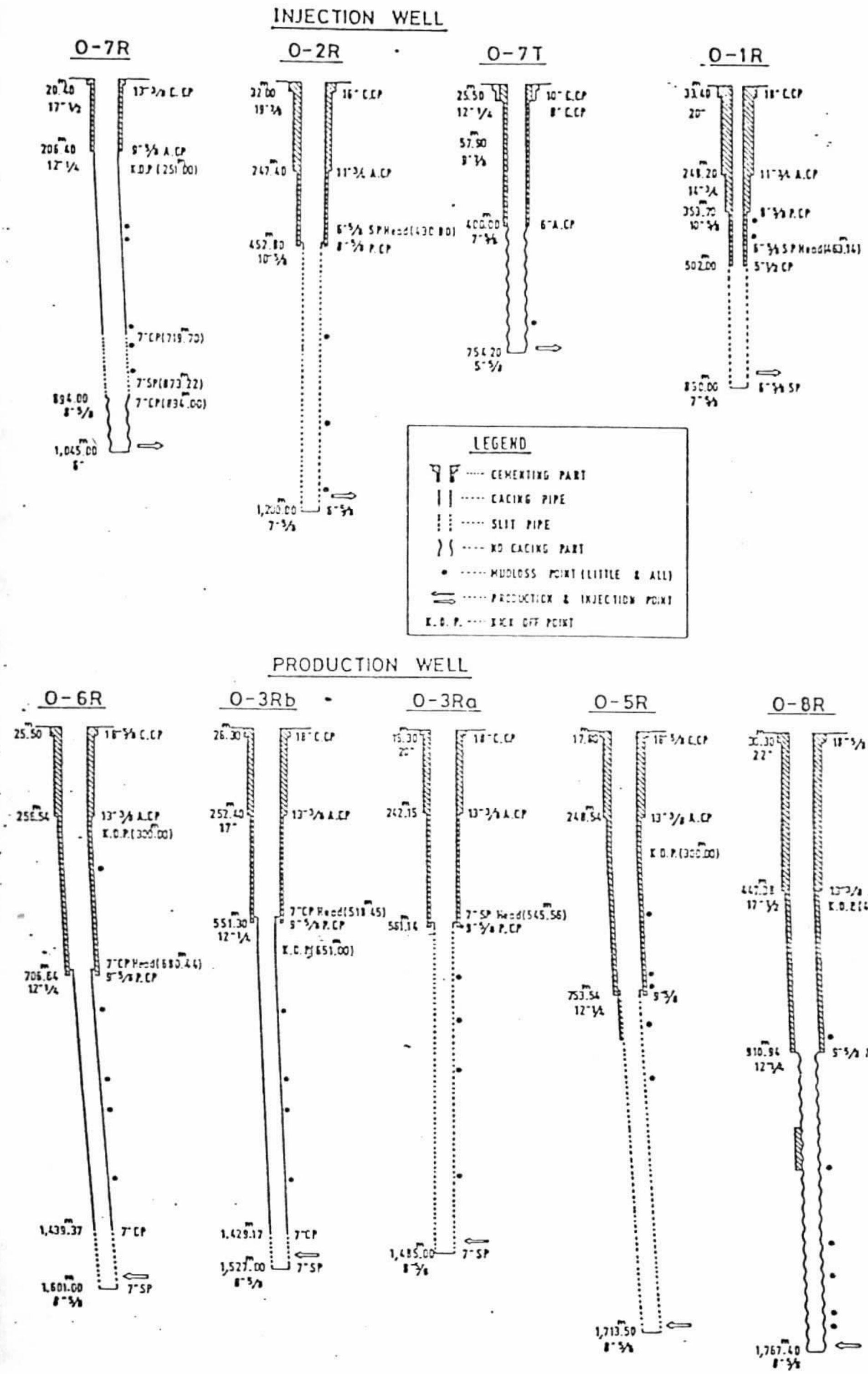
1979. 10.

〔V〕 資　　料

第1図

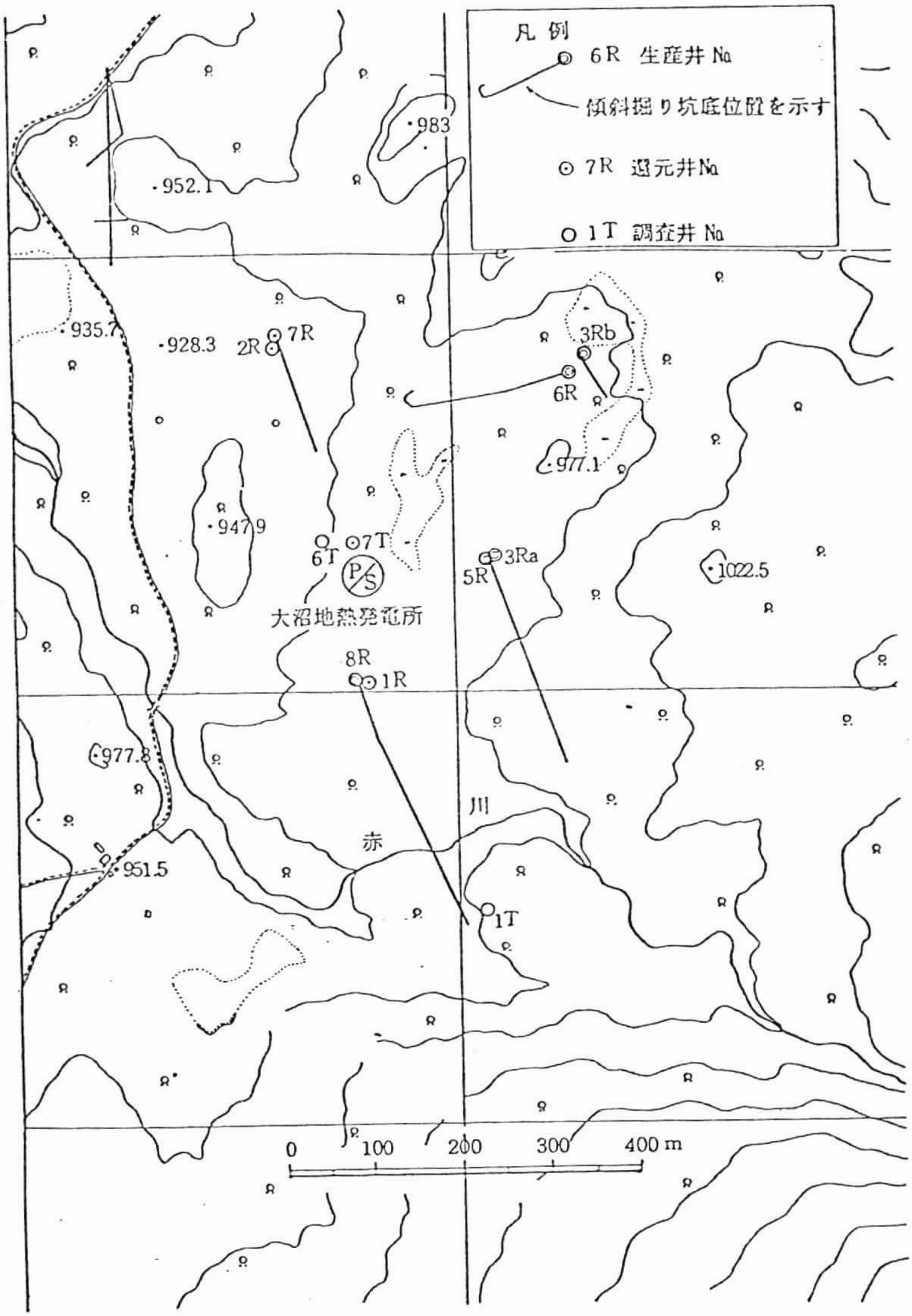
大沼地熱発電所位置図



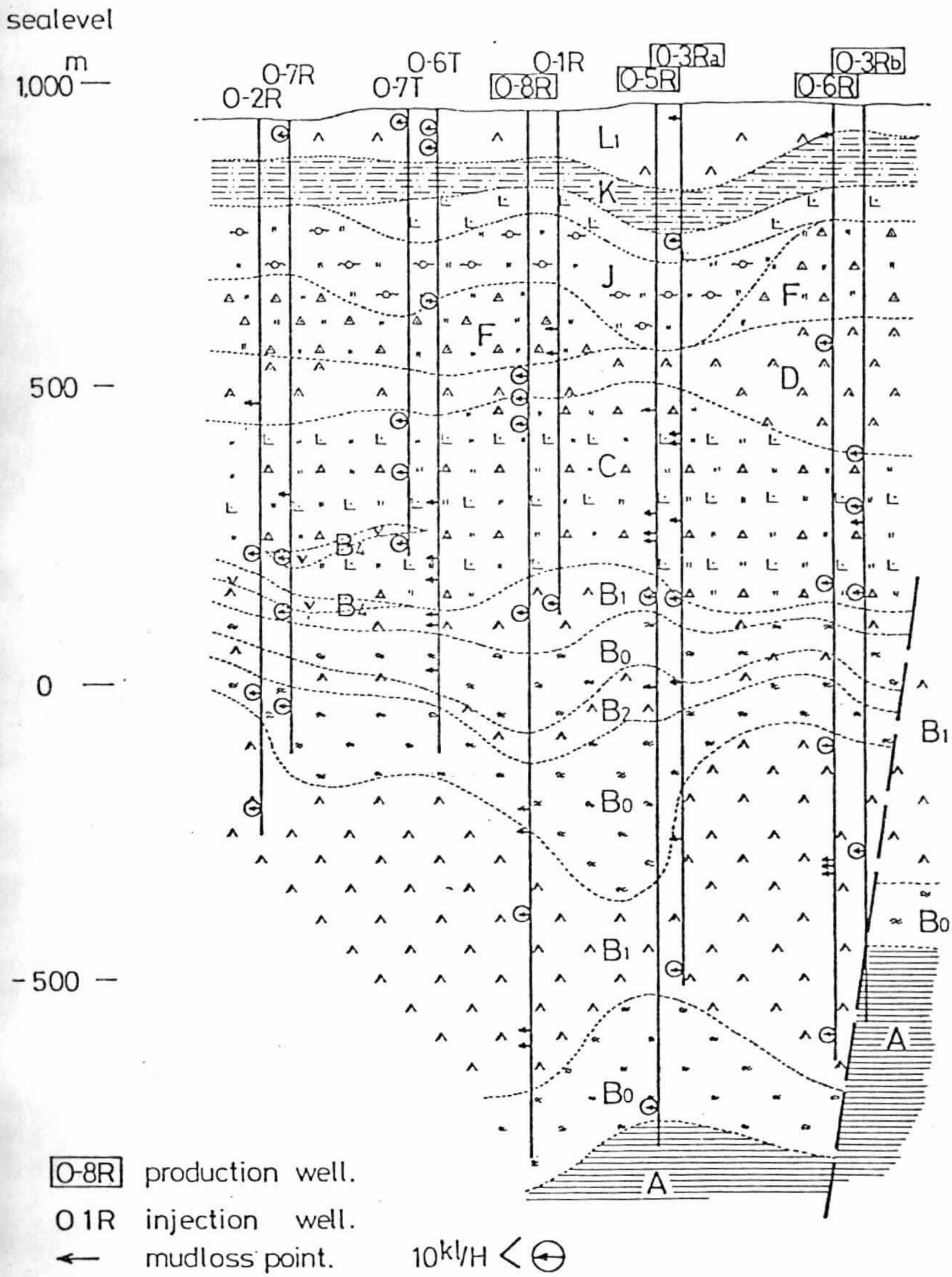


第6図　生産井，還元井の仕上り現況図

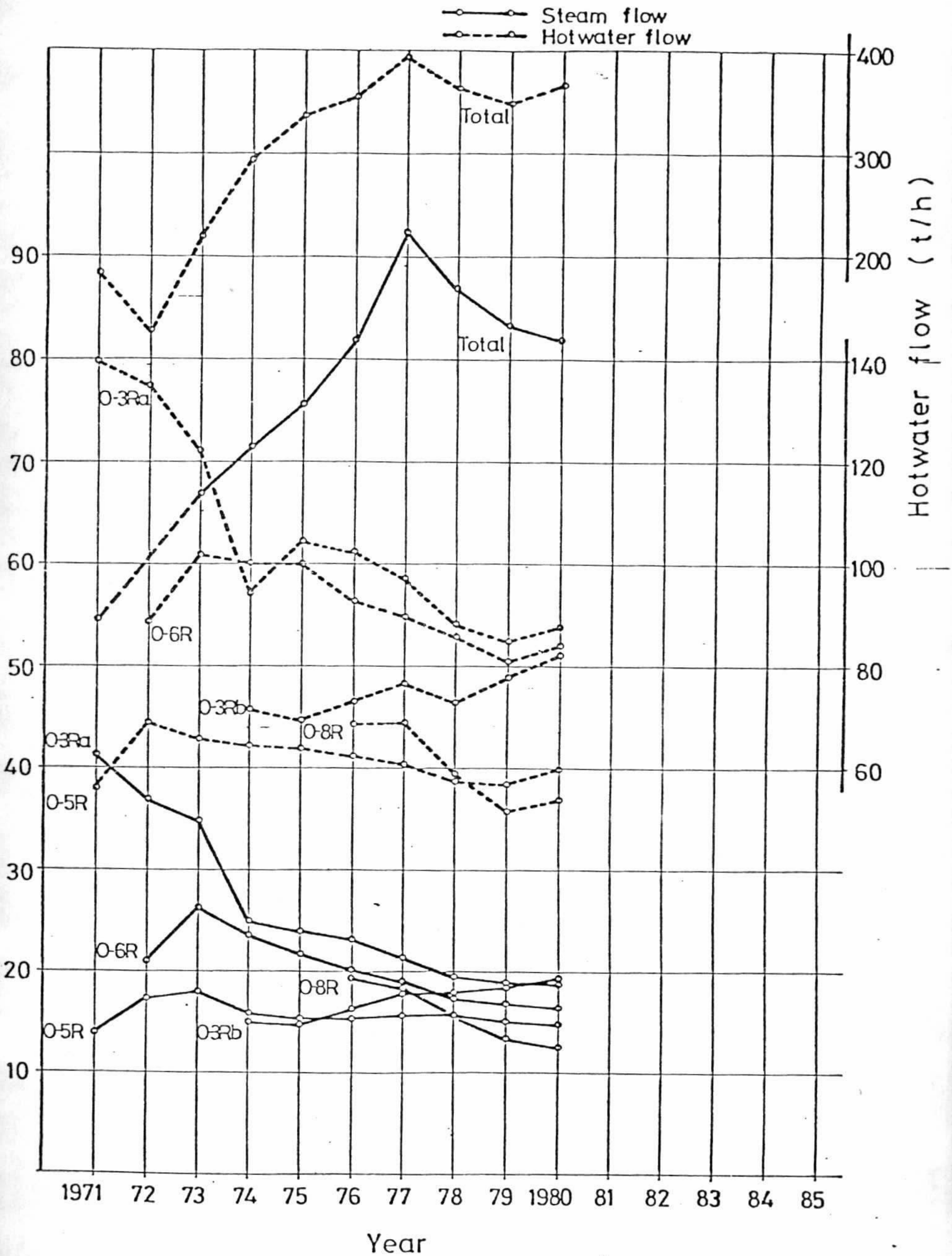
第2図　大沼地熱発電所
生産井，還元井位置図



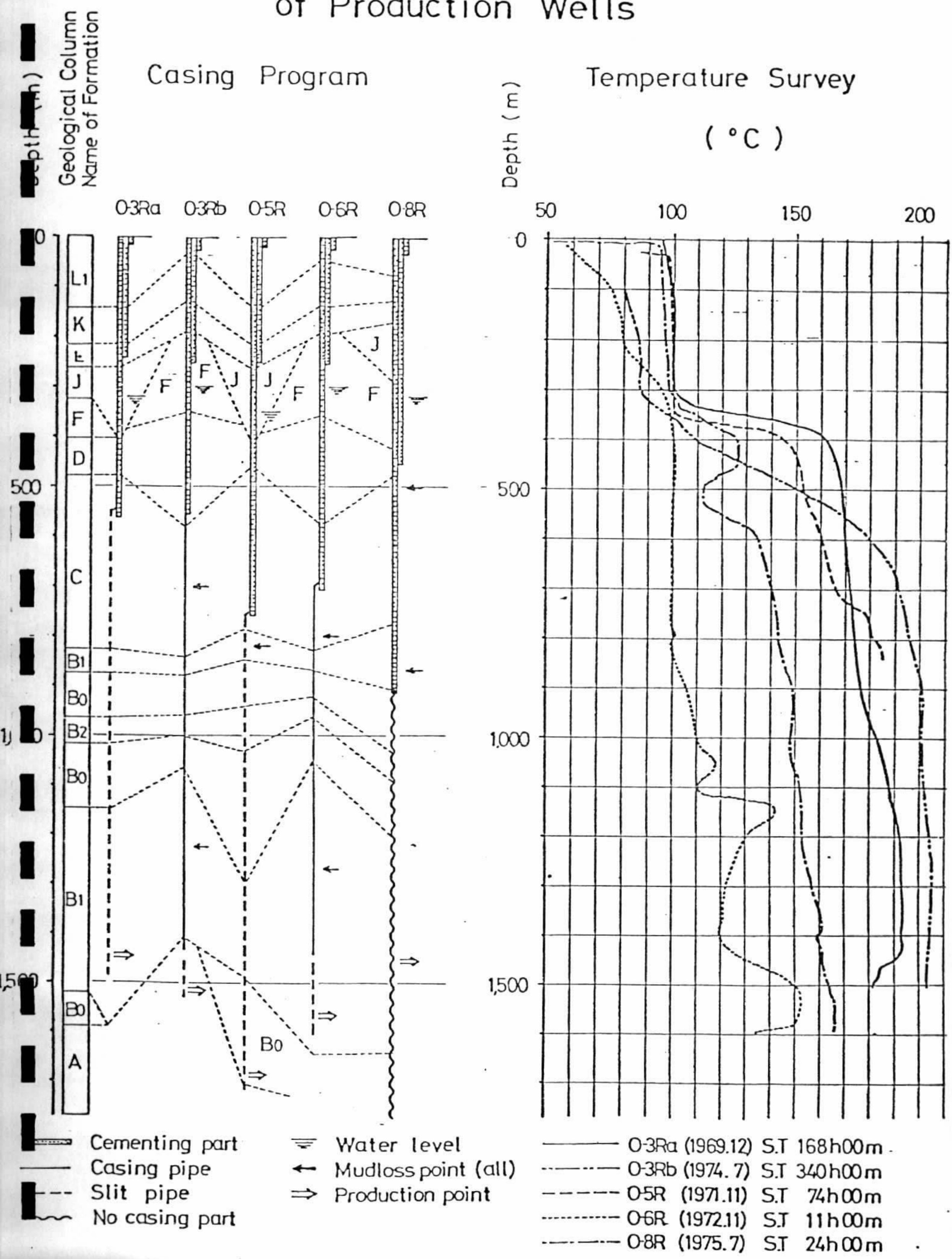
Geological cross-section of the production, injection wells.



Variation of Steam and Hotwater flow in Production Wells



Drilling Casing Program, Geological Column and Temperature Survey of Production Wells

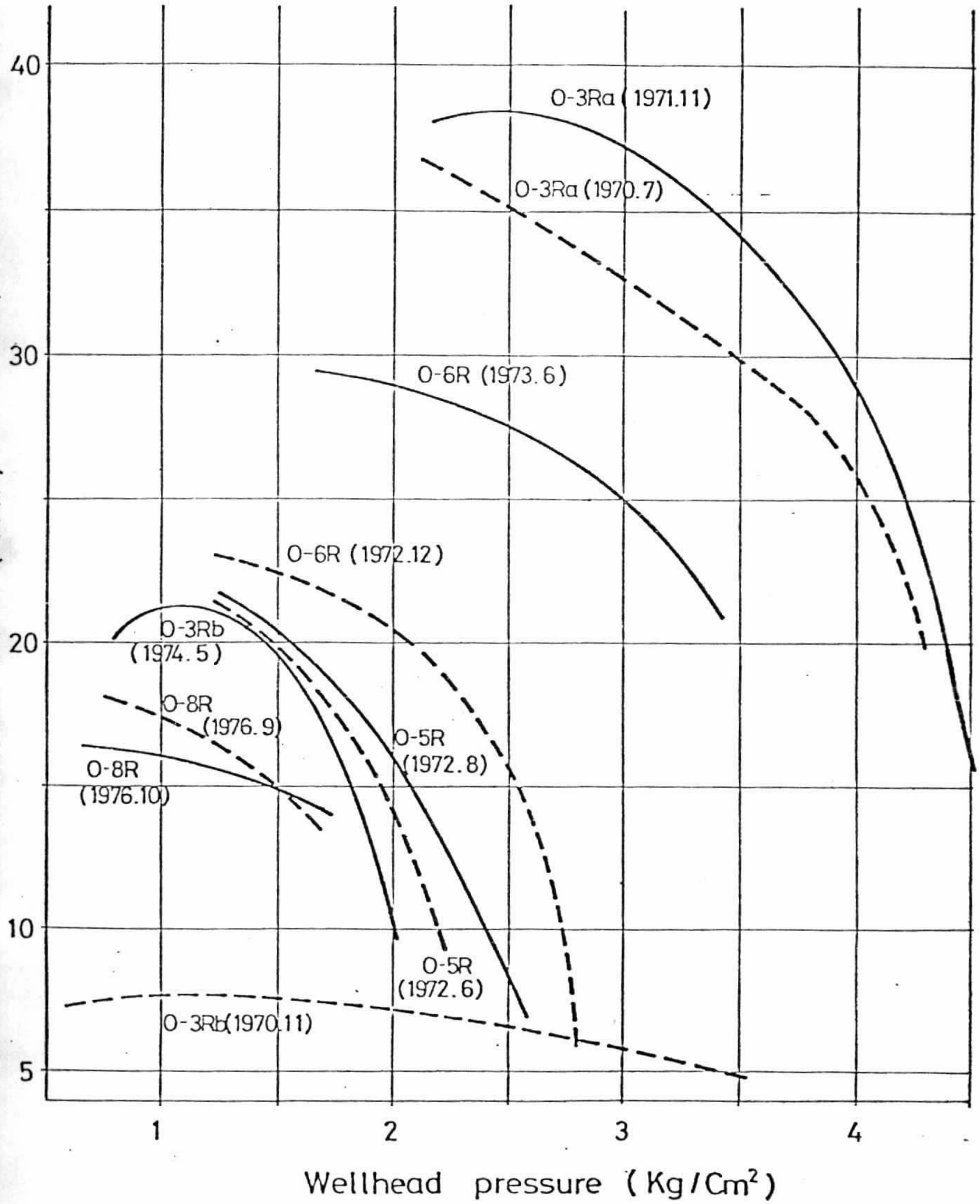


Physical and Chemical Properties of Production Well in the ONUMA GEOTHERMAL POWER PLANT

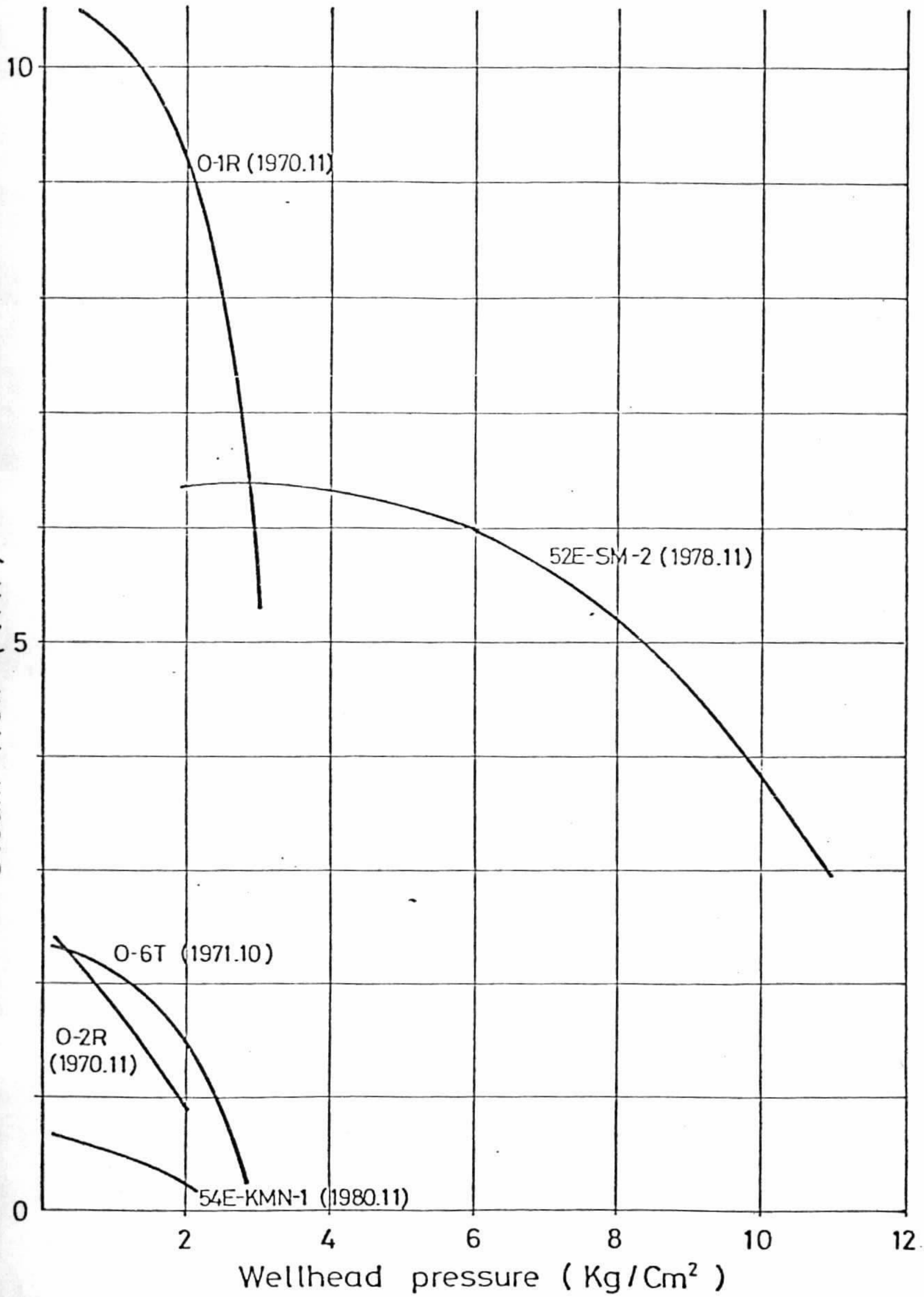
sampling 1979. 7

				O-3Ra	O-3Rb	O-5R	O-6R	O-8R
Physical properties			Shut in pressure (atg)	4.11	5.00	3.62	3.36	ND
			Steam flow (T/h)	21.0	22.0	16.0	18.0	14.5
			Hot water flow (T/h)	86.4	83.1	58.3	81.5	51.4
Chemical properties	Steam		Well head pressure (atg)	1.06	0.98	0.95	1.05	0.95
			H_2O (Vol %)	99.97	99.96	99.96	99.96	99.96
			Non condensable gases in the steam (vol %)	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04
		Non-condensable gases	CO_2 (vol %)	52.84	75.23	64.55	65.35	55.70
			H_2S (")	26.36	18.74	14.88	29.35	12.16
			R (")	20.80	6.03	20.57	5.30	32.14
	Condensde water		PH	5.30	5.74	5.74	6.12	5.90
			Cl (ppm)	4.96	2.04	2.04	4.09	2.04
			SO_4 (")	3.91	5.76	9.88	2.06	5.76
			Na (")	9.2	4.5	1.2	5.3	4.6
			HCO_3 (")	6.12	6.12	6.12	12.24	6.12
			As (")	0.003	0.003	0.005	0.008	0.000
	Hot water		PH	7.77	7.82	7.73	7.84	7.58
			TSM (ppm)	2,190.	2,215.	2,405.	2,535.	2,850.
			B (")	141.	148.	150.	135.	165.
			Fe (")	0.15	0.19	0.15	0.15	0.18
			As (")	10.938	10.938	11.548	12.196	11.209
			Mg (")	4.97	2.58	3.86	1.76	3.60
			Ca (")	15.23	15.39	10.06	20.84	4.61
			Cl (")	553.85	529.23	570.26	521.03	656.41
			SO_4 (")	182.13	177.81	184.60	192.22	216.71
			SiO_2 (")	412.5	406.5	418.5	403.0	489.5
			K (")	50.0	47.0	52.6	47.4	59.0
			Na (")	415.	438.	410.	422.	518.
			HCO_3 (")	61.24	67.37	57.57	68.59	54.50
			I (")	0.240	0.240	0.278	0.224	0.302

Steam Characteristics of Production Wells



Steam Characteristics of Test Wells



DIA - 09/04/81 - VISITA À AKITA ZINC CO., LTD.

MANHÃ - VISITA À REFINARIA DE ZINCO E CADMIO

TARDE - VISITA À UNIVERSIDADE DE AKITA

MANHÃ - VISITA À REFINARIA DE ZINCO E CADMIO

No período da manhã estivemos visitando a refinaria de Zinco e Cadmio pertencente a Empresa Akita Zinc Co., Ltda.. Ela está situada em terreno com bastante espaço para desenvolvimento na Região Industrial de Akita, localizada no norte da Ilha Honshu.

À Akita Zinc Co., Ltd. é constituída pela principais empresas de refinação de metais não ferrosos do Japão ou sejam: The Dowa Mining Co., Ltd., Nippon Mining Co., Ltd., Sumitomo Metal Mining Co., Ltd., Mitsui Mining and Smelting Co., Ltd., Mitsubishi Metal Corporation e Toho Zinc Co., Ltd..

Esta refinaria produz mensalmente 13.000 toneladas de Zinco Eletrolitico, 52 toneladas de Cadmio Eletrolitico e 24.000 toneladas de Ácido Sulfúrico.

Os técnicos Hitoshi Masuda e Nobuo Yamazaki fizeram uma explanação sobre os processos utilizados naquela usina, após o que percorremos as instalações que se distribuem nos seguintes pontos principais:

1. - Estocagem;
2. - Fornos e Usina de Ácido Sulfúrico;
3. - Usina de Lixiviação e Tratamento de Resíduos;
4. - Usina de Purificação e Recuperação de Cadmio;
5. - Usina e Letrolize;
6. - Fundição.

O Zinco é fundido em barras de 20 Kg. com pureza de 99,995% ou mais e o Cadmio em barras de 1 Kg. com pureza de 99,99% ou mais.

A água utilizada na usina sofre um tratamento ante-poluição e armazenada em tanques para sedimentação, após o que é jogada ao mar tendo muito menos poluente que a própria água

do mar.

Para demonstrar a pureza da água a empresa mantém nestes tanques uma criação de carpas.

Anexamos para melhor ilustração um folheto da empresa bem como fluzograma da instalação.

TARDE - VISITA À UNIVERSIDADE DE AKITA

No perído da tarde visitamos à Universidade de Akita onde fomos recebidos pelos Professores Dr. Sc. Toshinori Matsukuma e Hiroharu Matsuda do Curso de Geologia daquela Universidade.

Percorremos as instalações bem como o Museu de Geologia que é bastante didático. (Vide folheto em anexo).

DIA 13/04/81 - DISCUSSÃO SOBRE 1ª FASE DO PROJETO ANTA GORDA

a) Apresentação dos resultados pela Equipe Japonesa.

Os trabalhos desenvolvidos no Projeto, no período 29/01/81 a 20/03/81 foram expostos resumidamente pelo Chefe da Equipe Dr. Fuchimoto e debatidos pelos participantes, onde salientamos os seguintes fatos:

a.1. - Os perfis executados pela equipe bem como as visitas efetuadas nas áreas apresentaram-se bastante concordantes com os resultados do Projeto Chumbão.

a.2. - Área de Perau - Ficou caracterizada como a que se reveste de maior interesse, para programas mais avançados de estudos em vista de seus nítidos controles estruturais e pelas possíveis características do jazimento (stratabound).

a.3. - Área de Panelas - Pelas condições atuais de pouco registro de mina (mapeamento de superfície e subsuperfície), esta mina é a que apresenta um maior grau de incertezas quanto ao seu potencial e reservas e condicionamentos geológicos e estruturais.

Foi sugerido um trabalho de detalhe tridimensional.

a.4. - Área do Ribeirão do Rocha - Foi reafirmado os controles litológicos - tectonicos do jazimento, a mineralização se encontra no fácies dolomítico, em zona de fraturamento NW, conforme caracterizado pelo Projeto Chumbão. Foi apresentado uma hipótese do condicionamento tecto-

nico estar vinculado aos diferentes graus de plasticidade das rochas regionais (calcários, dolomitos, filitos) onde os dolomitos (mais competentes) se faturam abrindo espaços para o preenchimento das mineralização.

a.5. - Área de Furnas.

Para esta área esboçou-se a hipótese de um controle em fraturas de tensão geradas por esforços cisalhantes e possível relação com fácies dolomíticos.

Em termos econômicos esta área tem boas perspectivas com ampliação de reservas baseada em estudos dos níveis mais profundos e longitudinalmente.

a.6. - Problemas estratigráficos e faciológicos.

O Geólogo Kawai apresentou uma hipótese de que os calcários da faixa Apiaí-Iporanga são um mesmo nível estratigráfico pertubado por falhas de empurrão (Serra da Boa Vista). Tal condição vem de encontro com os conhecimentos atuais que temos da área, porém gera uma nova perspectiva de enfoque para os controles dos jazimentos da faixa. Foi proposto então em perfil ao longo do Rio Betari, paralelo ao da estrada Apiaí-Iporanga, para solucionar este impasse. Uma correlação entre os jazimentos Perau, Rocha, Panela e Furnas, veio confirmar nossas hipóteses anteriores de que Perau situa-se em um nível inferior (na base da sequência Açungui) e Rocha, Panelas e Furnas em posição superior em ambientes mais internos da Bacia Açungui.

DIA 14/04/81 - REUNIÃO NO MMAJ - 2ª FASE DO PROJETO ANTA GORDA

Foram debatidos nesta reunião os trabalhos a serem efetuados na 2ª fase do Projeto Anta Gorda, com a participação do Dr. Kyuzo Tadokoro e Dr. Nobuhisa Nakajima pelo MMAJ, pelos Drs. Sadao Maruyama, Dr. Asahi Hattori e Dr. Hiroshi Fuchimoto pelo Projeto Anta Gorda - equipe Japonesa e Geólogo Roberto Mamiti Akinaga - DNPM/SP e José Peres Algarte - CPRM/SP, pela contrapartida brasileira.

Em princípio, ficou acertado fundamentalmente a execução dos seguintes trabalhos na 2ª fase do Projeto, no período de julho a dezembro de 1981:

1. - Mapeamento geológico em escala 1.25.000: nas áreas mais promissoras entre Perau, Ribeirão do Rocha, Panelas, Furnas e Lageado, complementando o mapeamento do Projeto Integração e Detalhe Geológico no Vale do Ribeira.
   Na fase II do Projeto seria mapeada a área aproximada de 1.200 Km^2 conforme croquis em anexo.
   Tal mapeamento viria adequar a área de uma base geológica precisa e imprescindível para o melhor conhecimento dos principais aspectos condicionadores dos jazimentos ali encontrados (faciológico, estrutural, tectônico, estratigráfico etc.). O perído dos trabalhos de campo seria de julho a setembro/81 com participação de 5 - 6 geólogos da equipe Japonesa. (Vide croquis).
2. - Mapeamento em escala 1:10.000: Será executado um mapeamento geológico de detalhe em escala 1:10.000 na área da Mina do Perau.
3. - Mapeamento de Mina: Será efetuado nas minas em operação na área a ser trabalhada (Ribei

rão do Rocha, Perau), mapeamento de galerias na escala 1:500 - 1:1.000.

4. - Geoquímica: Em área a ser escolhida na área de influência da sequência Perau e na área do Ribeirão do Rocha.

5. - Geofísica: Serão executados os seguintes trabalhos:

5.1. - Potencial Induzido (IP) e Spectro-IP (SIP). O IP será feito em 30 km lineares com espaçamento de 200 a 300 m na área da Mina de Perau e 300 a 400 metros em áreas mais afastadas (flanco SW da anticlinal do Perau). O SIP poderá ser utilizado nas áreas anômalas, pois se trata de um método novo ainda não utilizado no Brasil, cujo "know how" de processamento pertences aos E.U.A. Tal método geofísico propicia a diferenciação dos diferentes tipos de Minerais Sulfetados. Está prevista a participação de 04 (quatro) geofísicos da equipe japonesa.

5.2. - Gravimetria: Será executada numa área de 100 Km^2 na região do Perau, visando a detecção de anomalias e comportamento do embasamento granitico/gnaissico.

Neste levantamento há interesse de participação da equipe de Gravimetria e Geodésia do Departamento de Geofísica do IAG-USP, conforme contatos efetuados pelo Dr. Keukichi Fujimori - Chefe do Departamento de Geofísica.

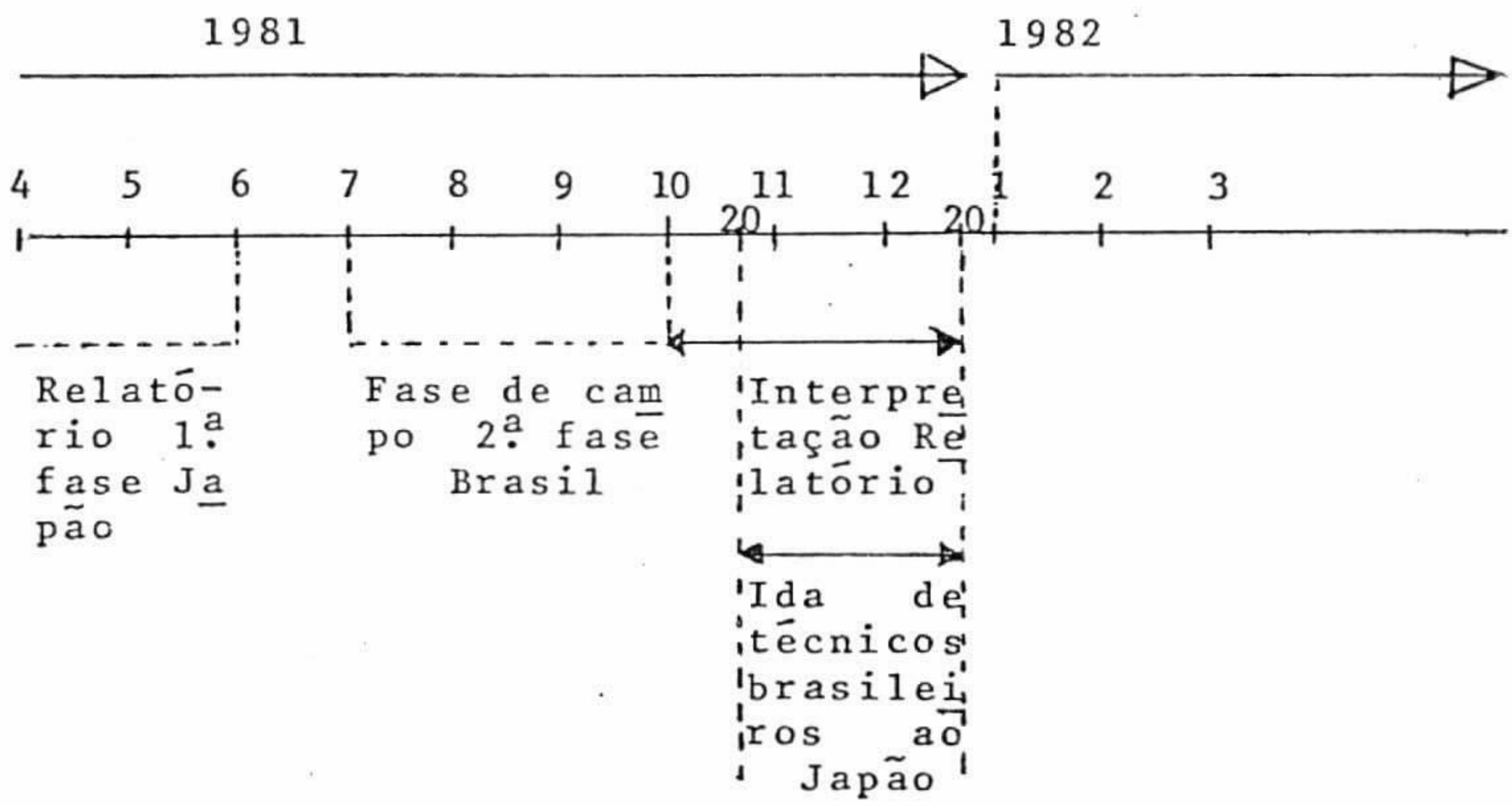
Seria feito em conjunto o trabalho de campo e principalmente na fase de pro

cessamentos dos dados, onde seria transferido "know how" para a equipe brasileira. O tratamento dos dados seria feito na própria USP, acompanhado por 01 (hum) geofísico da equipe japonesa.

6. - Integração dos mapeamentos e levantamentos geoquímicos/geofísicos efetuados na Fase II do Projeto Anta Gorda, visando locações de sondagens a serem efetuadas na Fase III. Os 02 (dois) furos de sondagem aventados para execução na Fase II com profundidades de 300 metros e 500 metros respectivamente foram transferidos, para a Fase III após os estudos acima enumerados, que possibilitariam uma melhor locação dos furos.

7. - Alteração de Área: Visando uma maior racionalização dos trabalhos da área proposta evitaria a abrangência de pequenas áreas em outras folhas, foi sugerida uma alteração que em princípio foi por nós aceita (vide croquis).

8. - Croquis para a 2ª fase:



Project Area

Proposed

Original

Phase II Survey

Proposed

1 Geological Survey (1:25,000)

2. Mine Survey (1/500~1/1000)

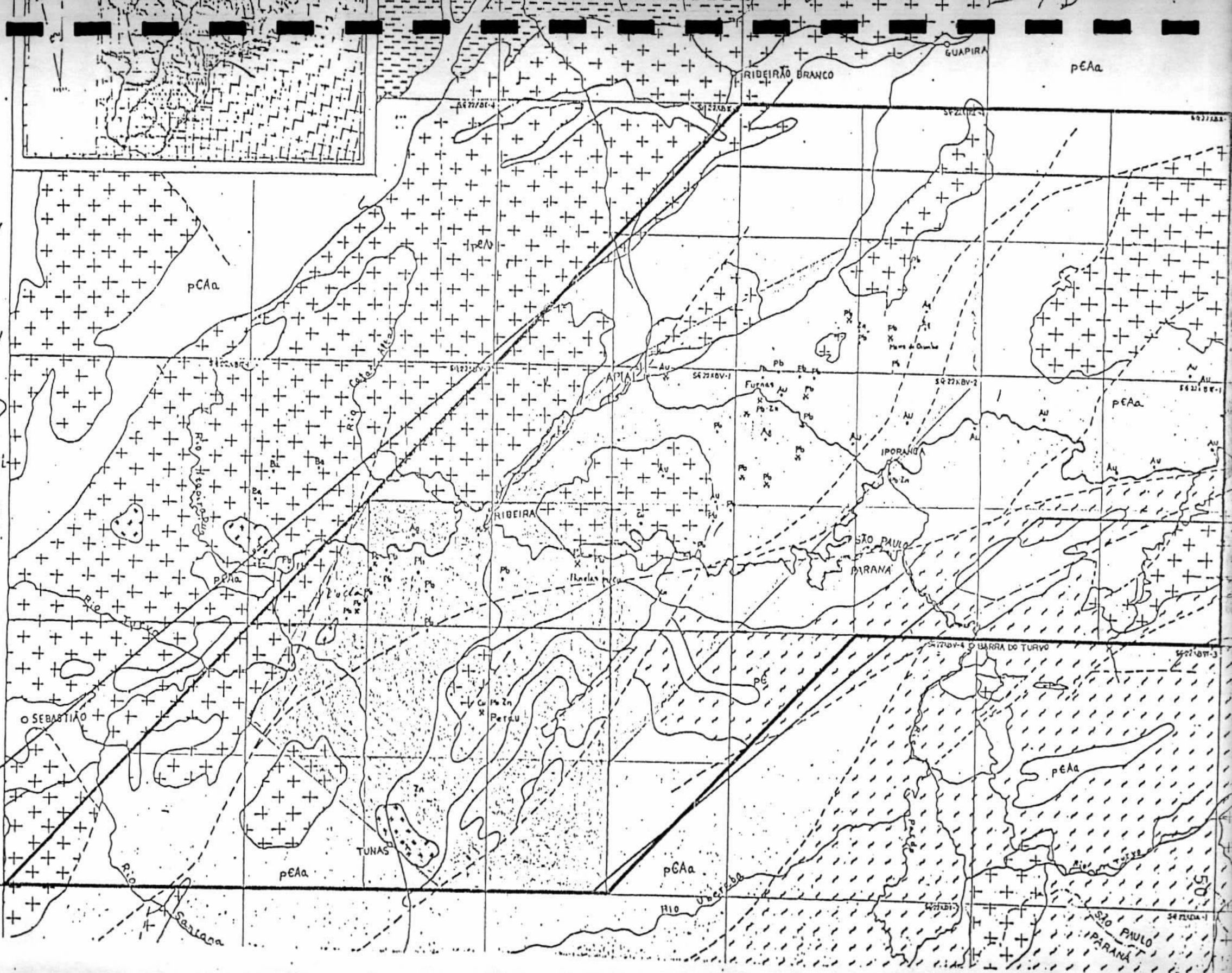
3 Perau Area

A Detail Geological Survey 1:10,000

B Geochemical Survey

C. Gravimetric Survey

D I.P Survey 30Km



DIA 14/04/81 - 18:00 HORAS - JANTAR

Durante o jantar oferecido pela Bishimetal Explo. Co. com participação de técnicos da equipe Japonesa, da JICA - Japan International Coorperation Agency e MMAJ - Metal Mining Agency of Japan, foi-nos oferecido pelos representantes do JICA um programa de cooperação na área de carvão, tanto na área de estudos econômicos visando o desenvolvimento da mina, como na área de lavra propriamente dita.

DIA 17.04.81 - VISITA À MINA AKENOBE

INTRODUÇÃO

A Mina de Akenobe está localizada a 100 km a NW de Osaka e 70 km a N de Himeji, na parte central da Prefeitura de Hyogo (figura 1).

Geograficamente a mina está situada no flanco norte das montanhas Chugoku que é parte da extensa cordilheira que divide o Japão em domínios geográficos (o lado do mar do Japão e o lado do Pacífico).

A região da mina apresenta altitude entre 300 - 380 m acima do nível do mar.

Historicamente a mina é conhecida e apresenta registros desde o século IX. Em 1896 a Mitsubishi iniciou a operação da mina, passando em 1976 a condução dos trabalhos a serem efetuados por uma sua subsidiária a AKENOBE MINING CO.

A produção de minério de 1935 a 1979 foi de 12.750.000 toneladas métricas, com teores médios de 1,09% Cu, 2,0% Zn e 0,37% Sn. A produção atual é de 25.000 t/mês com teores médios de 1,31% Cu ; 3,20% Zn e 0,28% Sn.

GEOLOGIA

Geologicamente a mina está situada no Grupo Maizuru (Maizuru Structural Belt) de idade permiana (figura 2-3).

Este Grupo está dividido em duas formações:

- Formação Setanî (folhelho, areia e conglomerado)
- Formação Surugamine (lavas básicas - membro Daizen e tufos básicos e filitos com intercalações de calcários, chert e lava básica - membro Kanagidani).

A espessura destas duas formações é de 500 m e 1.000m respectivamente.

LOCATION MAP.

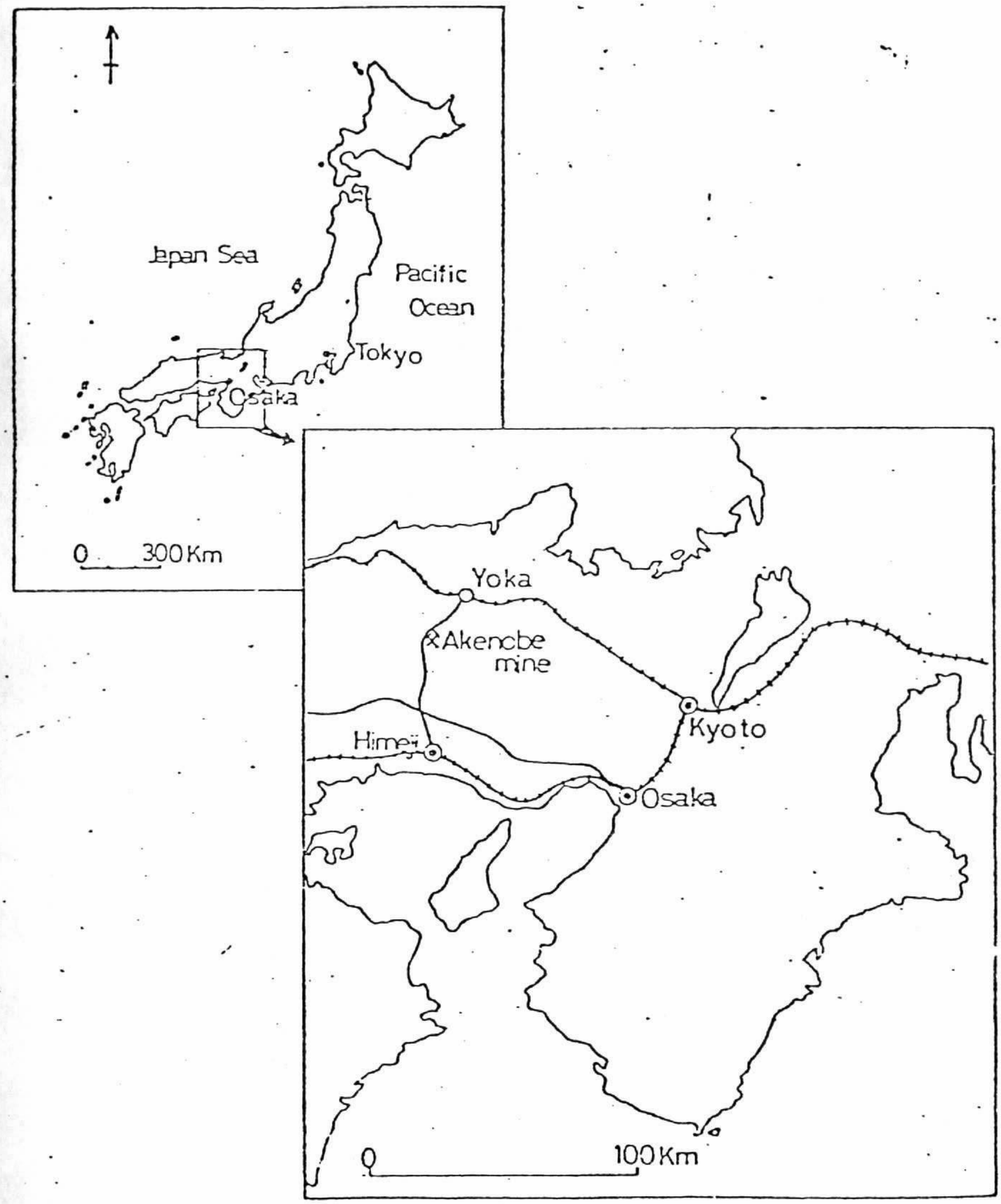
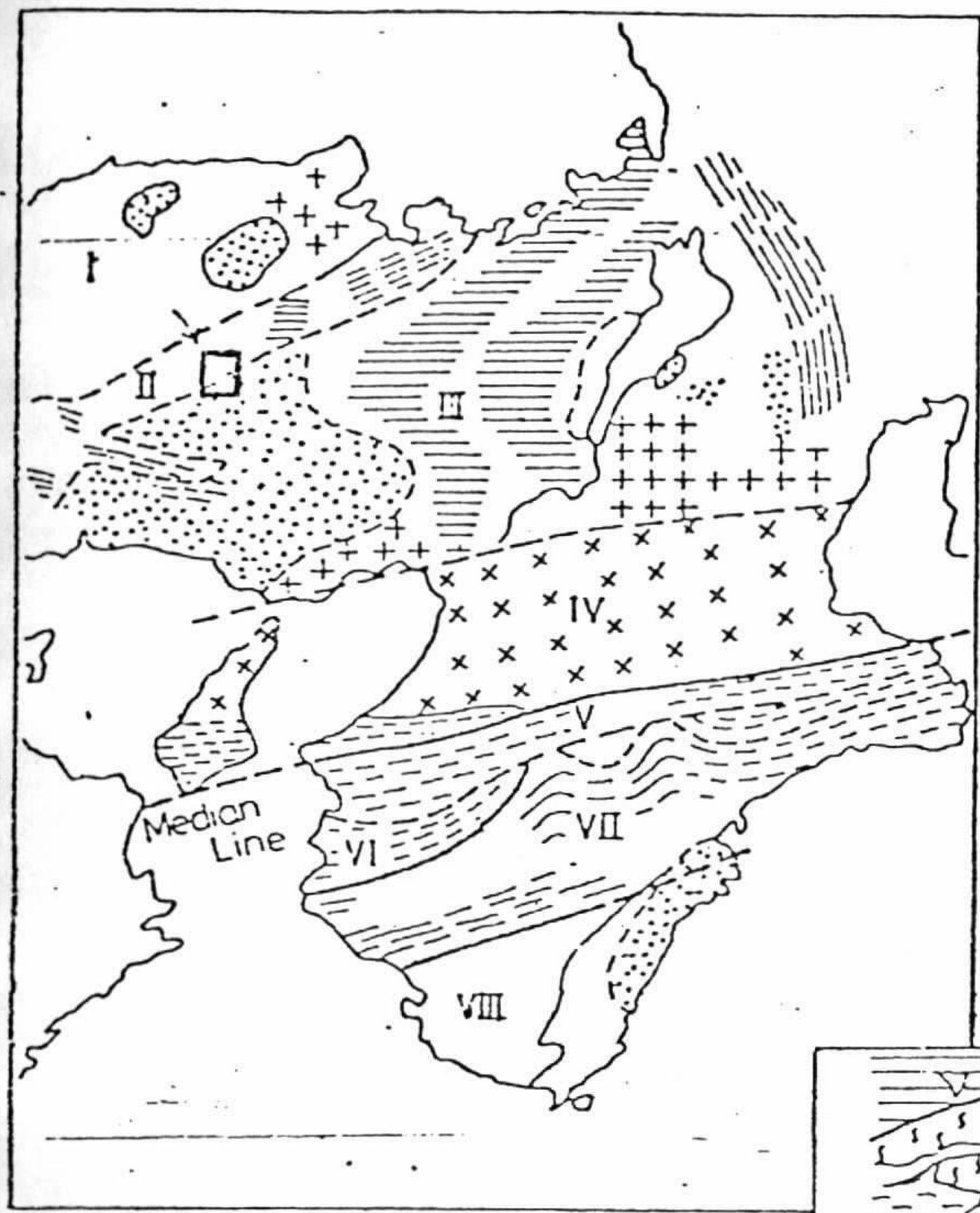


FIGURA 1



Legend

I Tango-Tajima belt

II Mizuru belt

III Tamba belt

IV Ryoke belt

V Nagatoro metamorphic belt

VI Chichibu belt

VII Hidakagawa belt

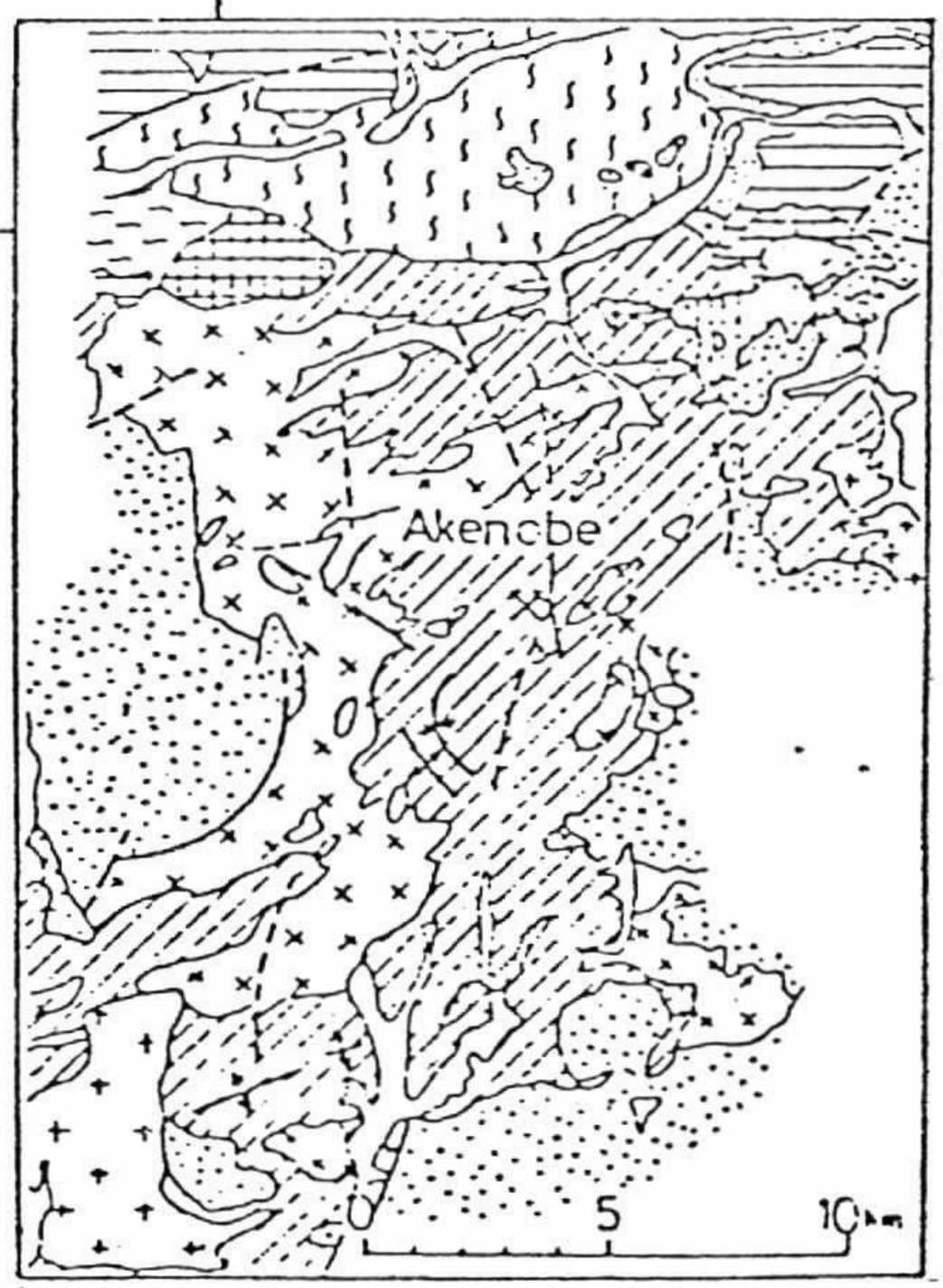
VIII Muro belt

Paleozoic rocks

Granite

Volcanic rocks

Tectonic map of Kinki district



Legend

Genbudo basalt	Cenozoic
Hokutan g.	
Granite	
Yodogawa, Juno, Hirotani g.	Mesozoic
Serpentinite	
Miharaiyama g.	
Yakuno complex	
Maizuru g.	Paleozoic
Sangun metamorphic rock	

Geologic outline of the mine area

Figura 2

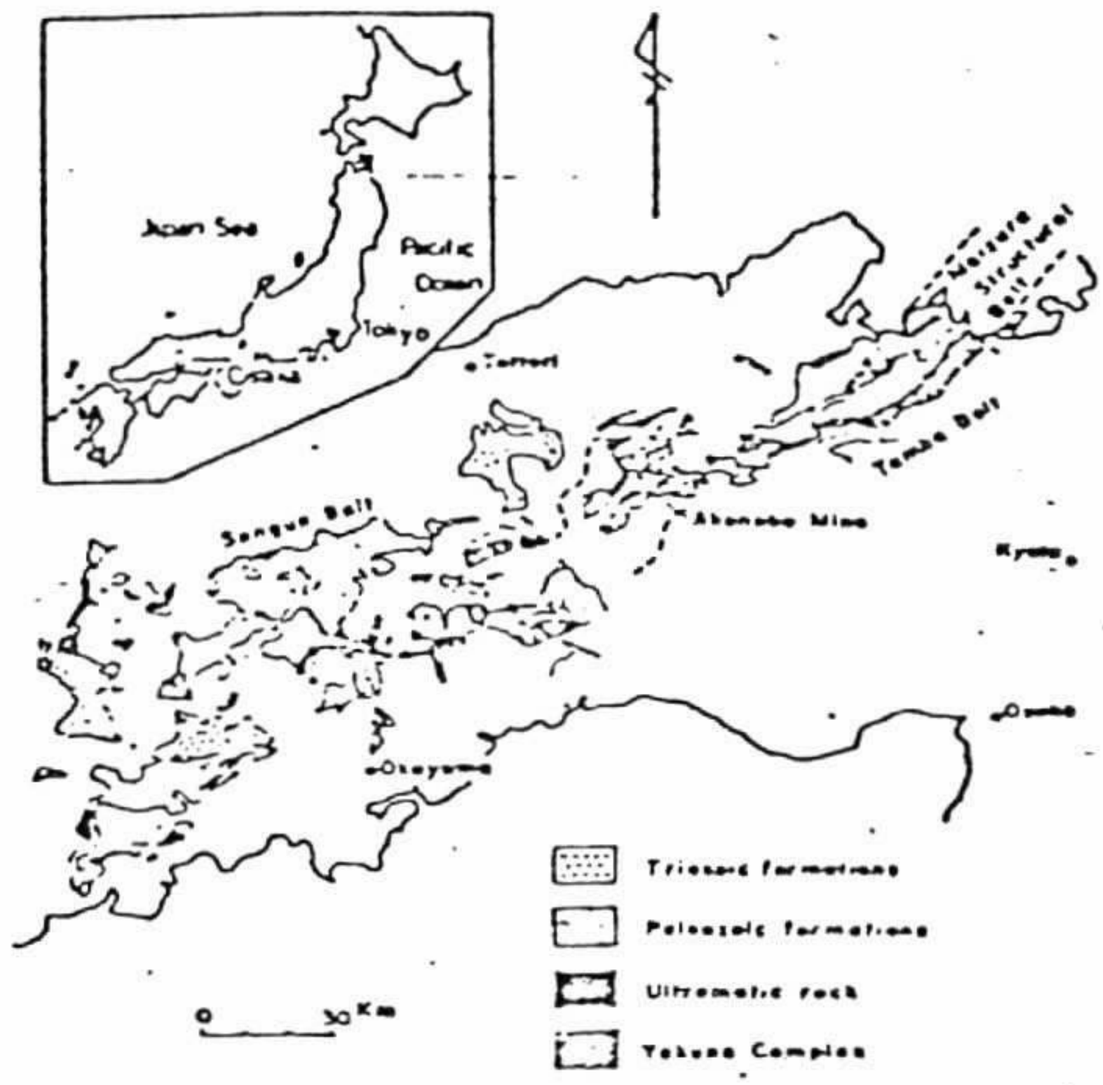


Fig. 3 Locality map of the Akenobe Mine and distribution of the Maizuru structural belt.

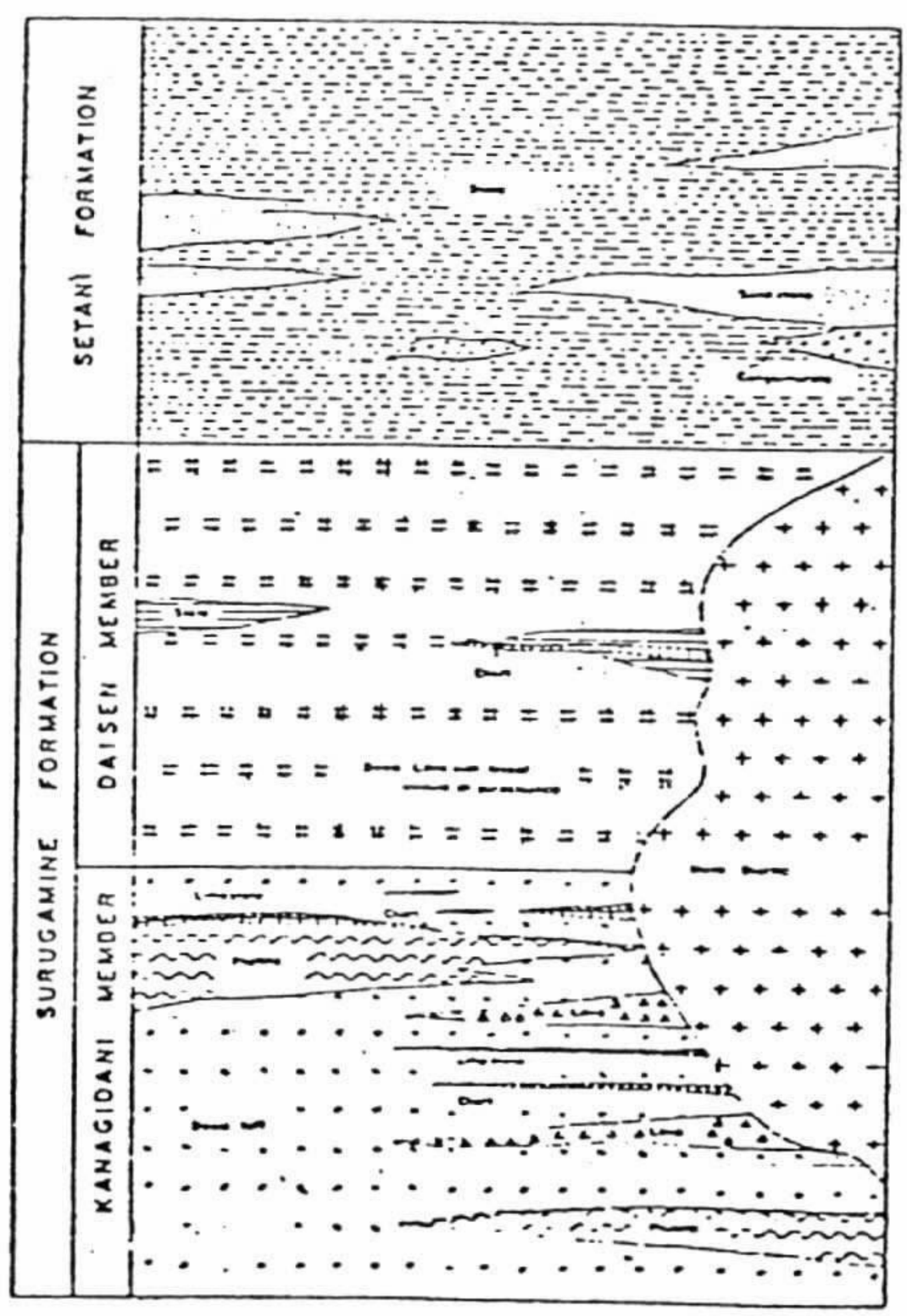


Fig. 3a Stratigraphical diagram of the Akenobe Mine.

Rochas intrusivas (meta-diorito, meta-gabro) estão amplamente representadas na área da mina e são de idade triássica-permiana.

Diques de andesitos e félsicos de idade entre 52-58 m.a. (pós-mineralização) são também conhecidos na área.

As estruturas das rochas paleozóicas se mostram direcionadas segundo NE-SW, mergulhando 30-70° para NW.

Dobramentos (overturned folds e drag folds) com eixos NE-SW e falhas com "trend" principal NE-SW e deslocamentos verticais de 300 m de rejeito, são também mapeadas na área da mina.(figura 4).

MINERALIZAÇÃO A DISTRIBUIÇÃO ZONAL

O depósito do Akenobe é do tipo veio polimetálico produzindo: estanho, tungstênio, cobre, zinco, prata e ouro. É citado na bibliografia como um dos mais bem conhecidos exemplos de um depósito xenotermal telescopado, do mundo.

Mais de 100 veios (figura 4a) tem sido trabalhados e o veio SEKIEI é o maior de todos com 1.200m de comprimento por 600 de profundidade.

A distribuição da mineralização nos veios mostram um marcante zoneamento relacionado com a idade.

Quatro estágios de zoneamento são reconhecidos:

- Pb - Zn
- Cu - Zn
- Cu - Sn
- Sn - W

Os minerais metálicos reconhecidos na mina são os seguintes:

- calcopirita, esfalerita, cassiterita, galena, wolframita, bornita, magnetita, scheelita, pirita, bismuto nativo, bismutita, molibdenita, arsenopirita, estanita, tennantita, calcocita e dezenas de outros. Quartzo, calcita, fluorita e clorita são minerais de ganga.

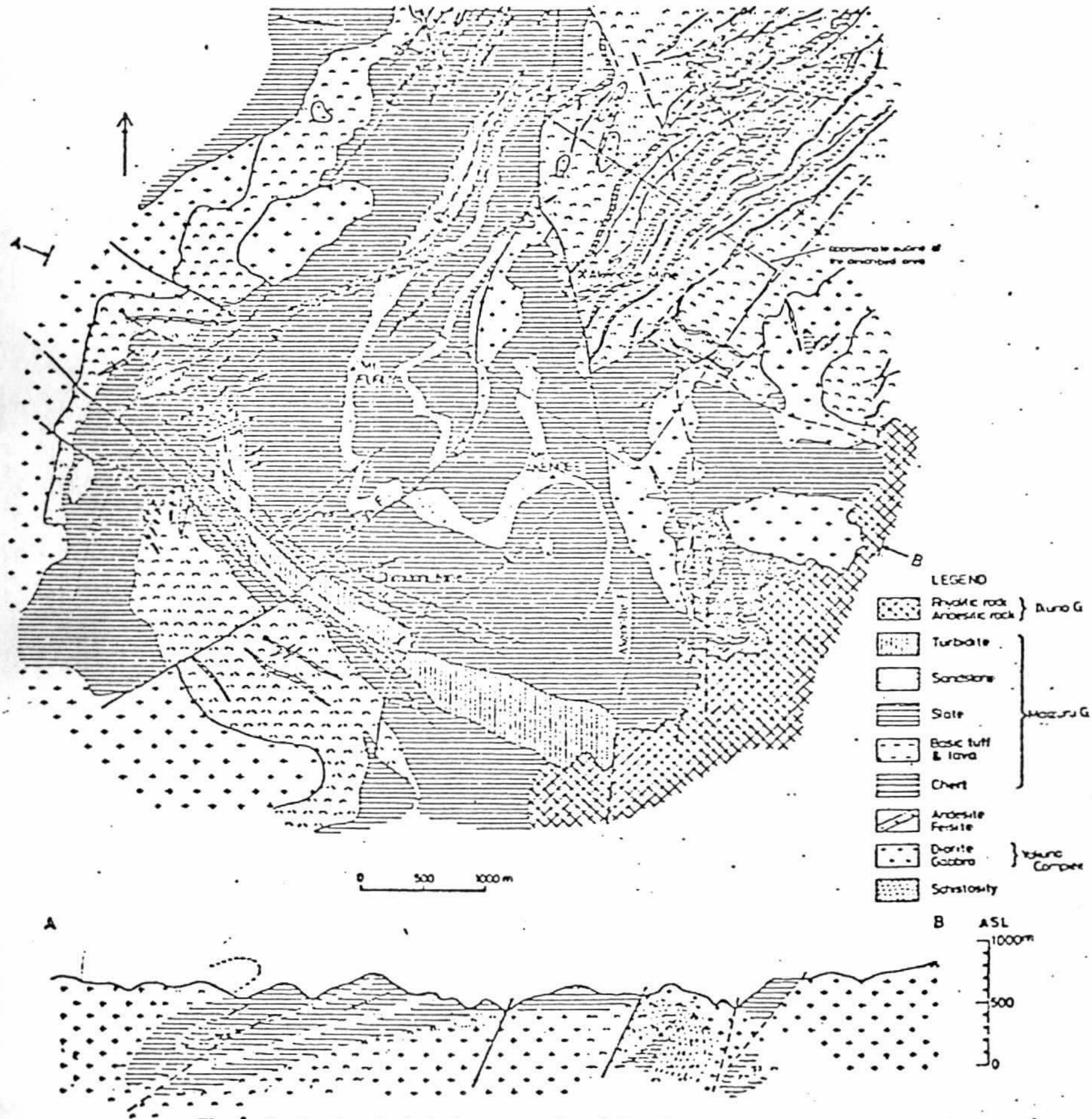


Fig. 4 Regional geological plan and profile of the Akenobe Mine and vicinity.

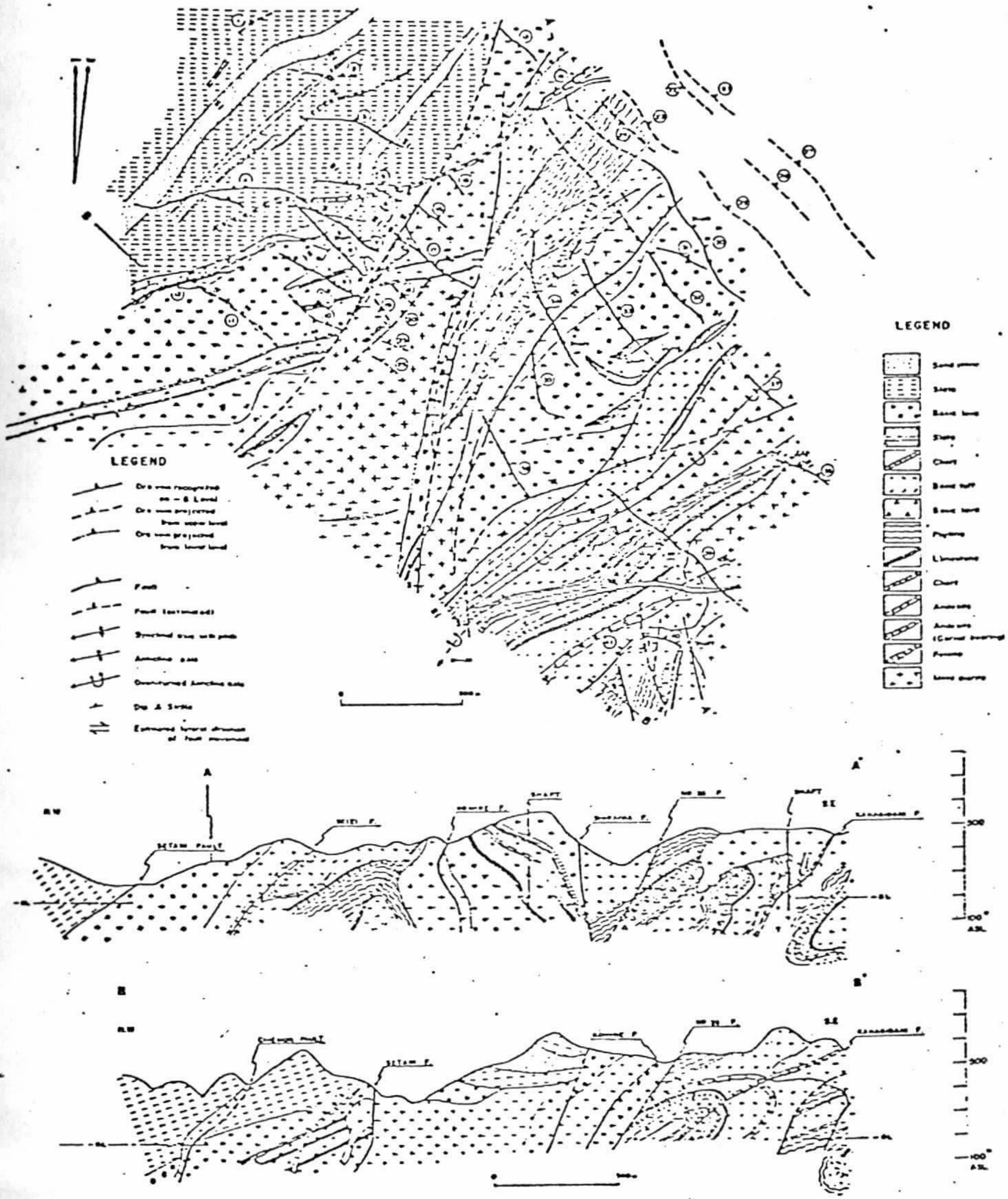


Fig. 4a Geological plan and profiles of the Akenobe Mine.
Name of faults, I: Chiemon, II: Setani, III: Yonmyaku, IV: No.3, V: Akenobe, VI: Ohtake, VII: Seiei, VIII: Daiju, IX: Komine, X: Shiraiwa, XI: Rokusei, XII: No.25, XIII: Kanagidani, XIV: No.42, Numerals within circles correspond to the numbers of veins listed in Table 1.

O zoneamento e o modelo de distribuição, sugerem que as soluções ascenderam segundo as falhas NE - SW e preencheram fraturas de tensão NW-SE a elas relacionadas (figuras 5,6,7 e 8). A associação mineral passa de uma zona rica em estanho para uma rica em zinco, a medida que se afastam da intersecção falha-fratura (figura 10,11 e 12).

EXPLORAÇÃO

Devido ao nítido controle tectônico dos veios, os principais pontos críticos na exploração da mina que devem ser observados são

1 - Análise do modelo de fraturas e sua relação com as estruturas geológicas e propriedades físicas das rochas encaixantes.

2 - A análise dos movimentos pós-mineralização das falhas maiores que deslocam os veios.

3 - O exame acurado do modelo de zoneamento de cada veio e sua relação genética com os canais de acesso das soluções.

4 - Geologia estrutural da região.

O sucesso dos trabalhos de exploração (sondagens, principalmente, e controles de avanço) dependem fundamentalmente das variáveis acima, se as mesmas forem satisfeitas plenamente.

MÉTODOS DE LAVRA

A seleção dos métodos de lavra na Mina de Akenobe é determinada pelos seguintes fatores:

1 - Complexa rede de veios que se estalam nas longas distâncias - verticais e horizontais com muitas intersecções de diques e falhas.

2 - Máxima recuperação do minério com mínima diluição dos teores.

3 - As condições ideais de segurança no trabalho a serem atingidas (fator de enorme importância em termos sociais-trabalhistas no Japão).

4 - Menor transporte dos rejeitos.

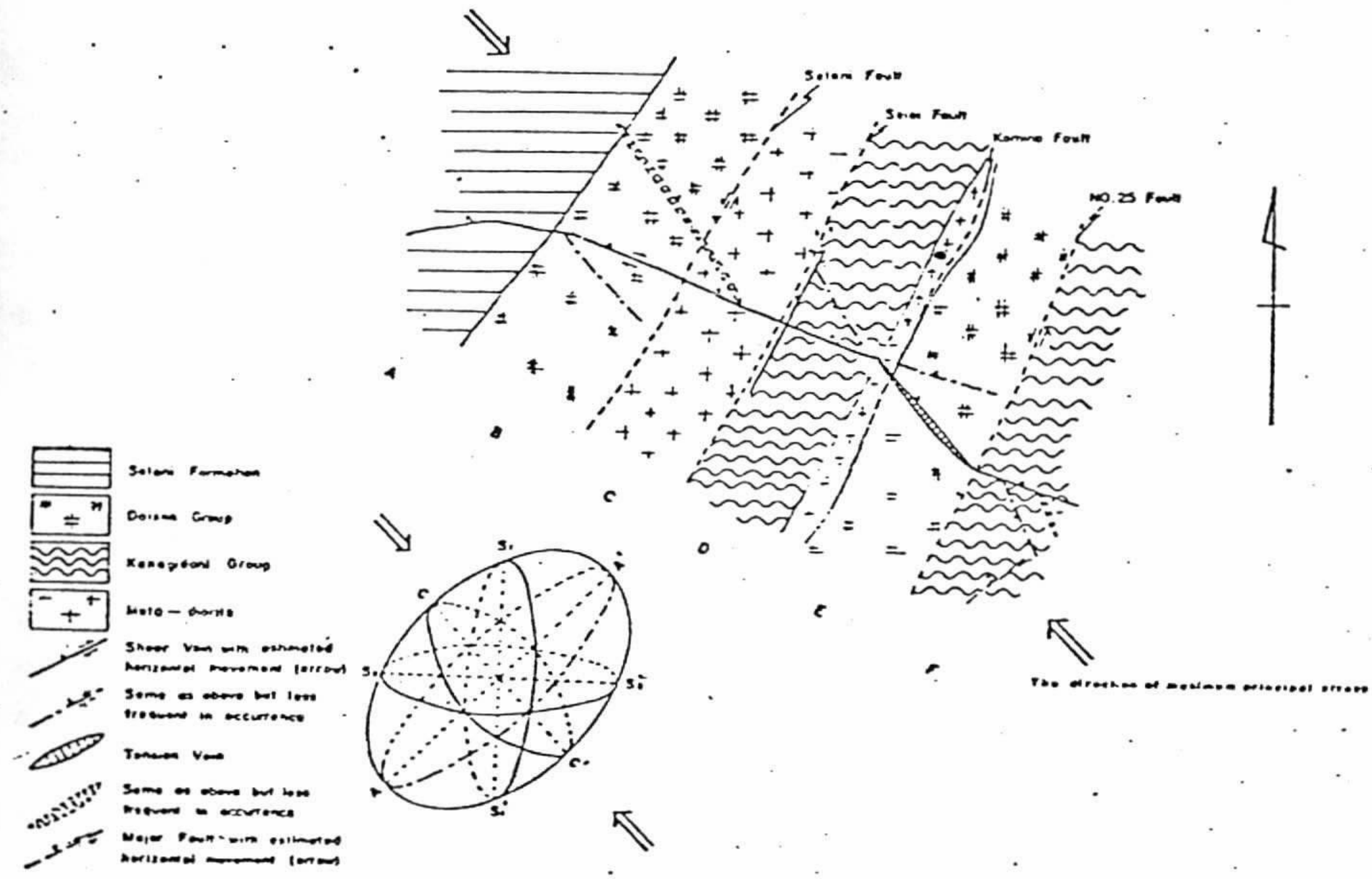


Fig. 5 Schematic diagram of fracture pattern and strain ellipsoid

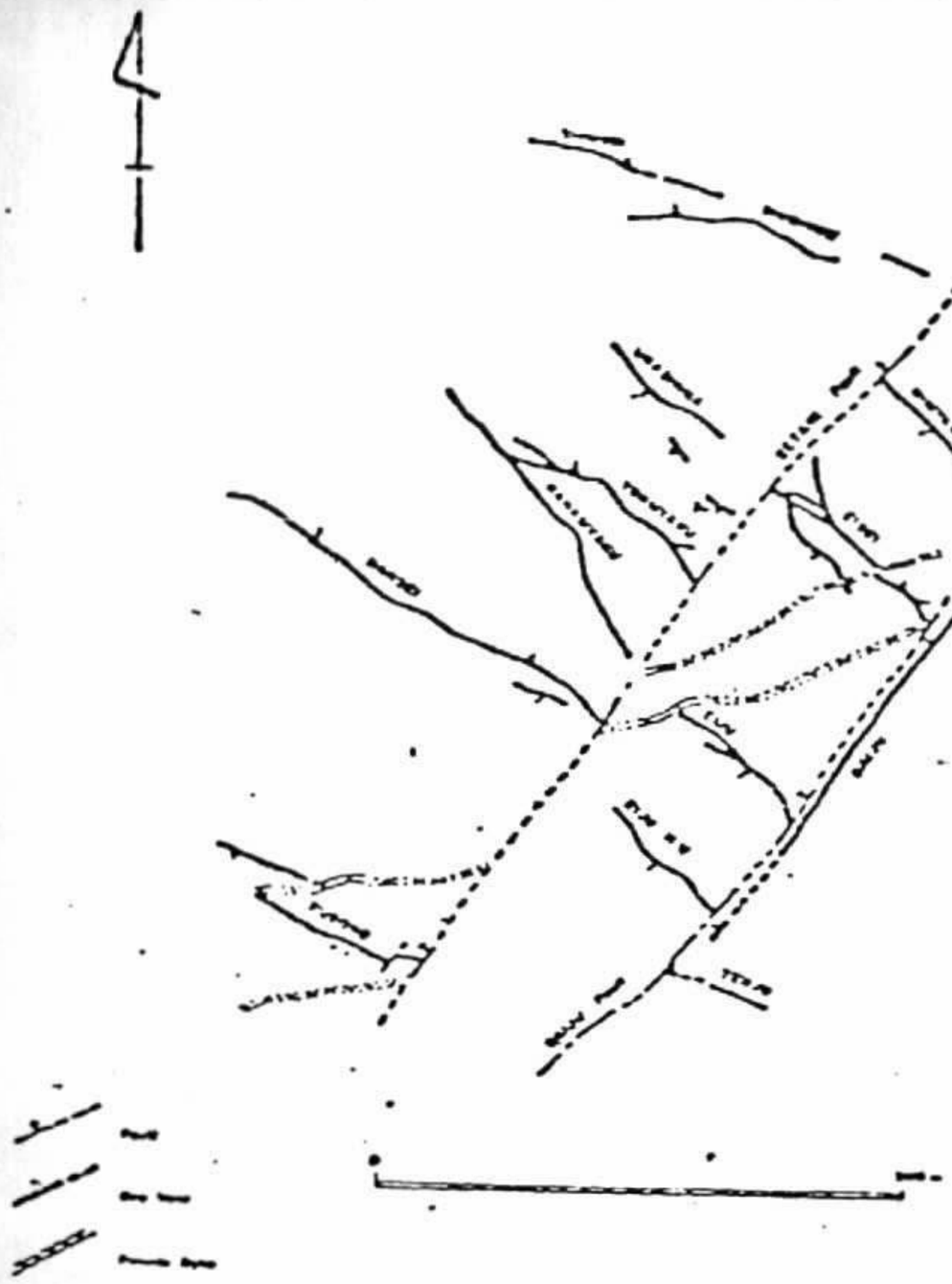


Fig. 6 Vein map of the Setani fault area (—10L).

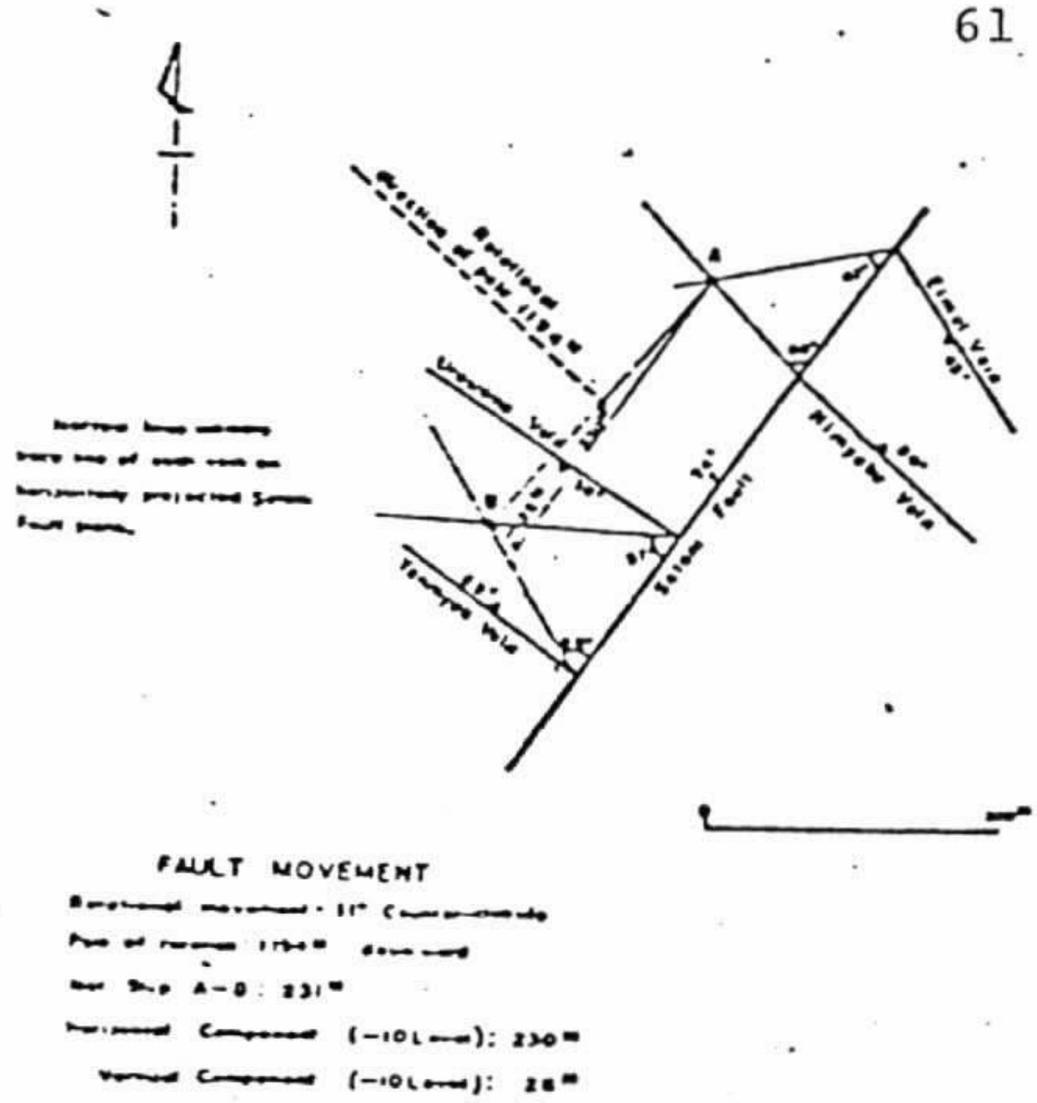


Fig. 7 Example of the Setani fault analysis.

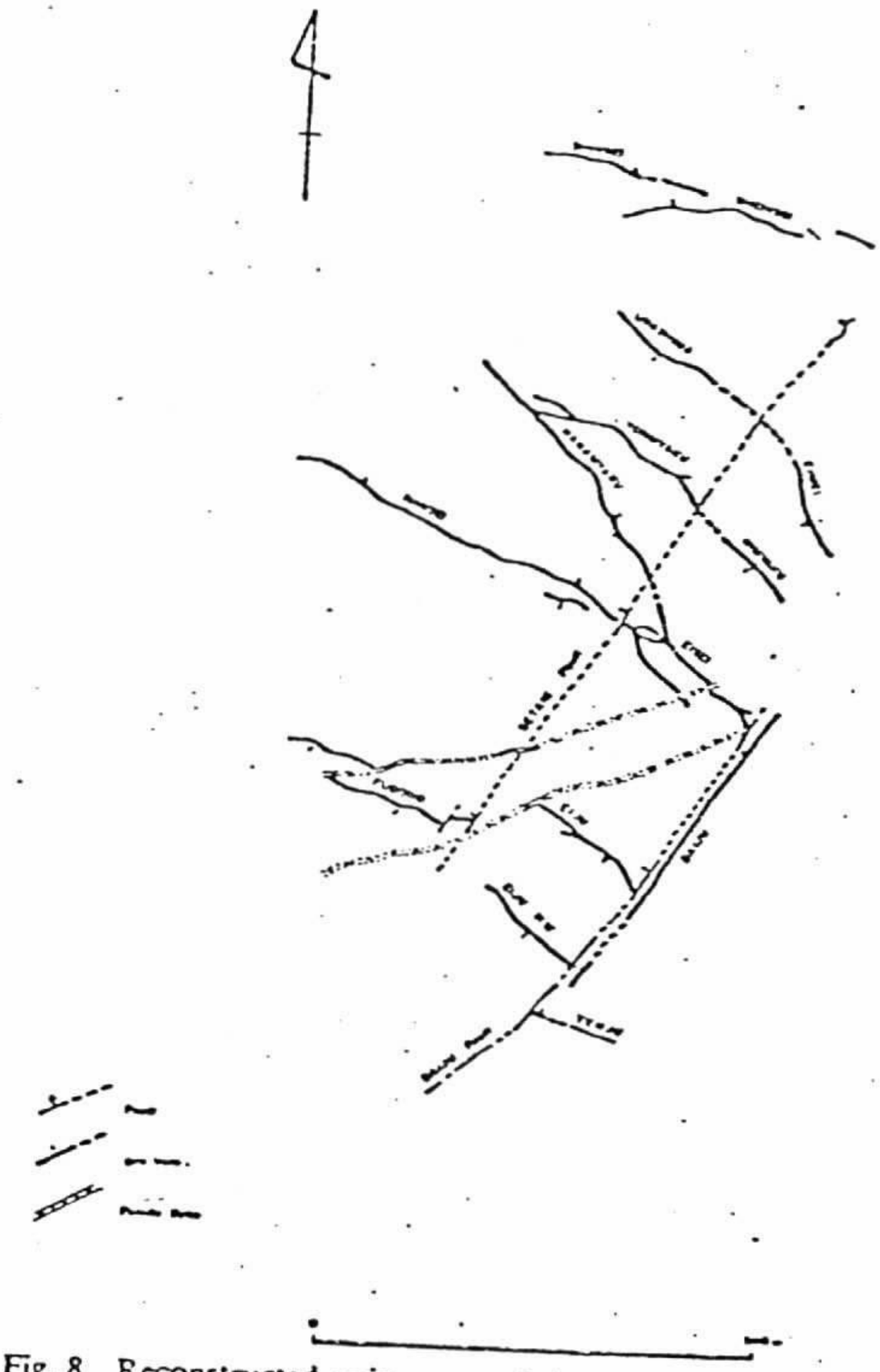


Fig. 8 Reconstructed vein map of the Setani fault displacement.

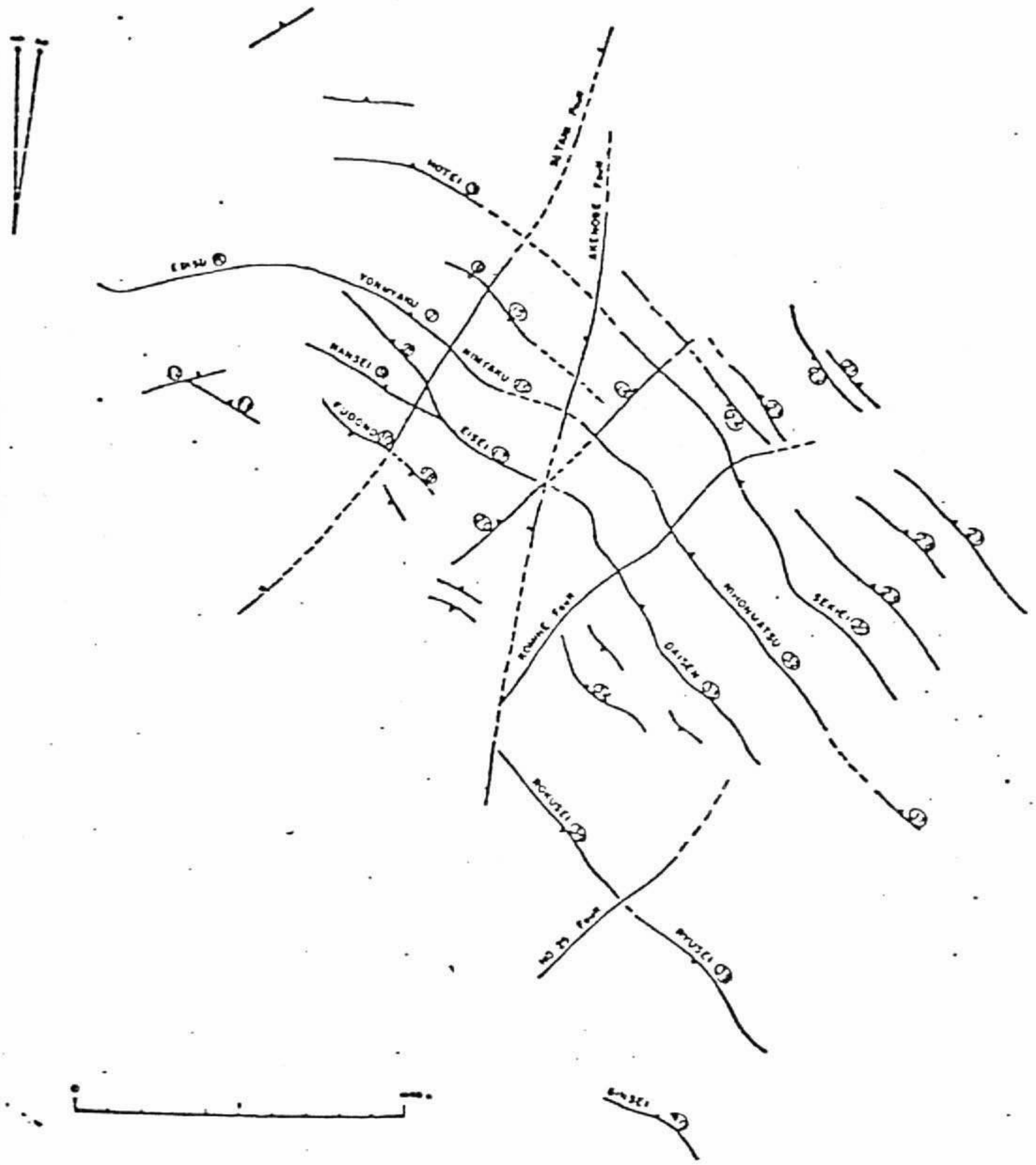


Fig. 9 Reconstructed vein pattern of the whole mine area before fault displacement. Numerals within circles correspond to those in Fig. 4 and Table 1.

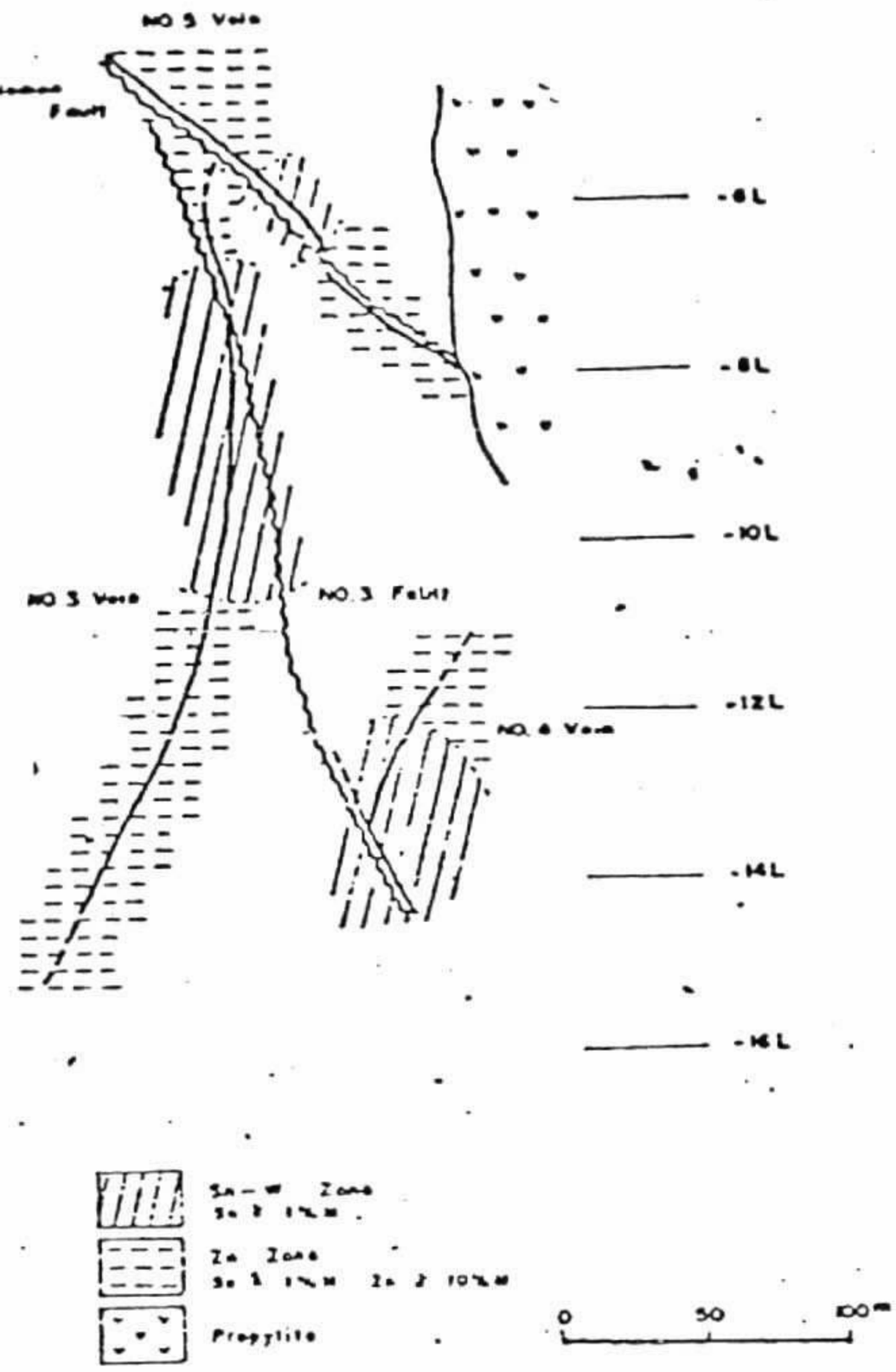


Fig. 10 Schematic zoning profile of the Chiemon vein group. The ore grade is expressed in the same way as Fig. 13.

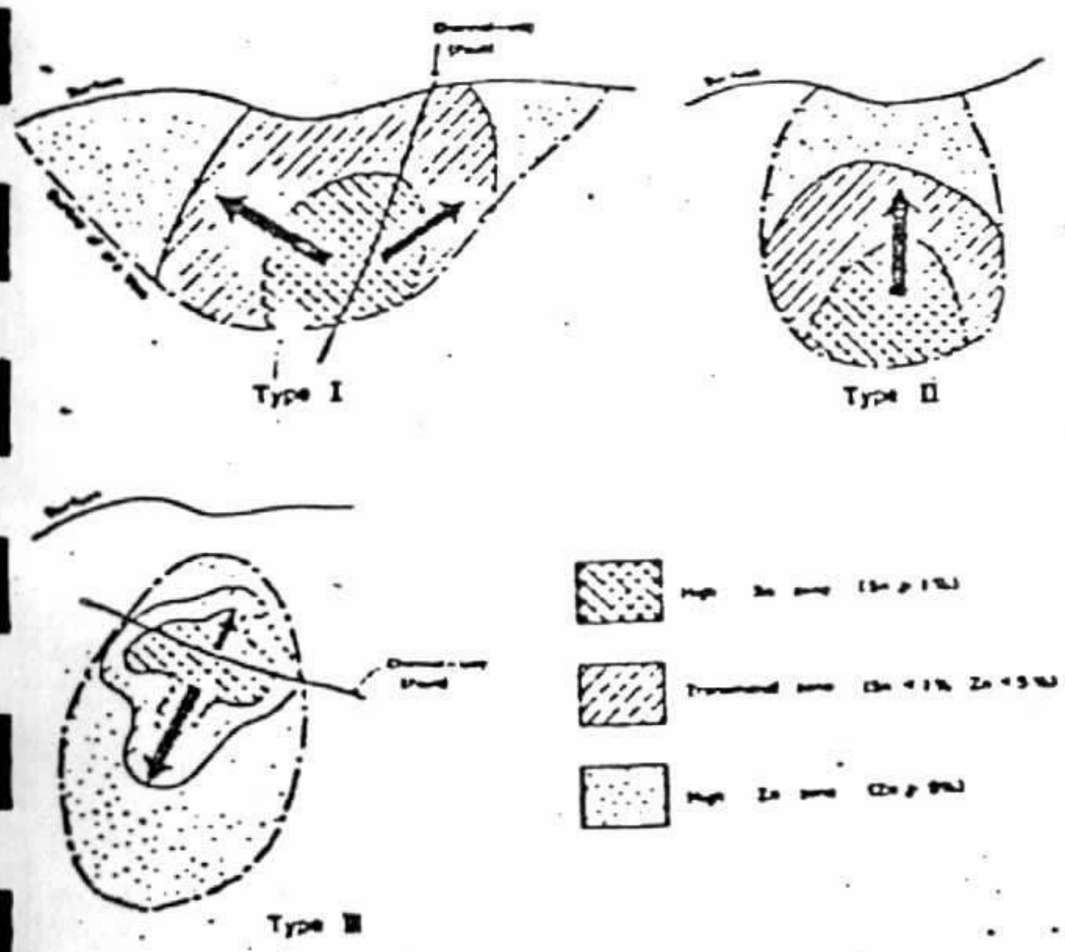


Fig. 11 Idealized three types of zoning.

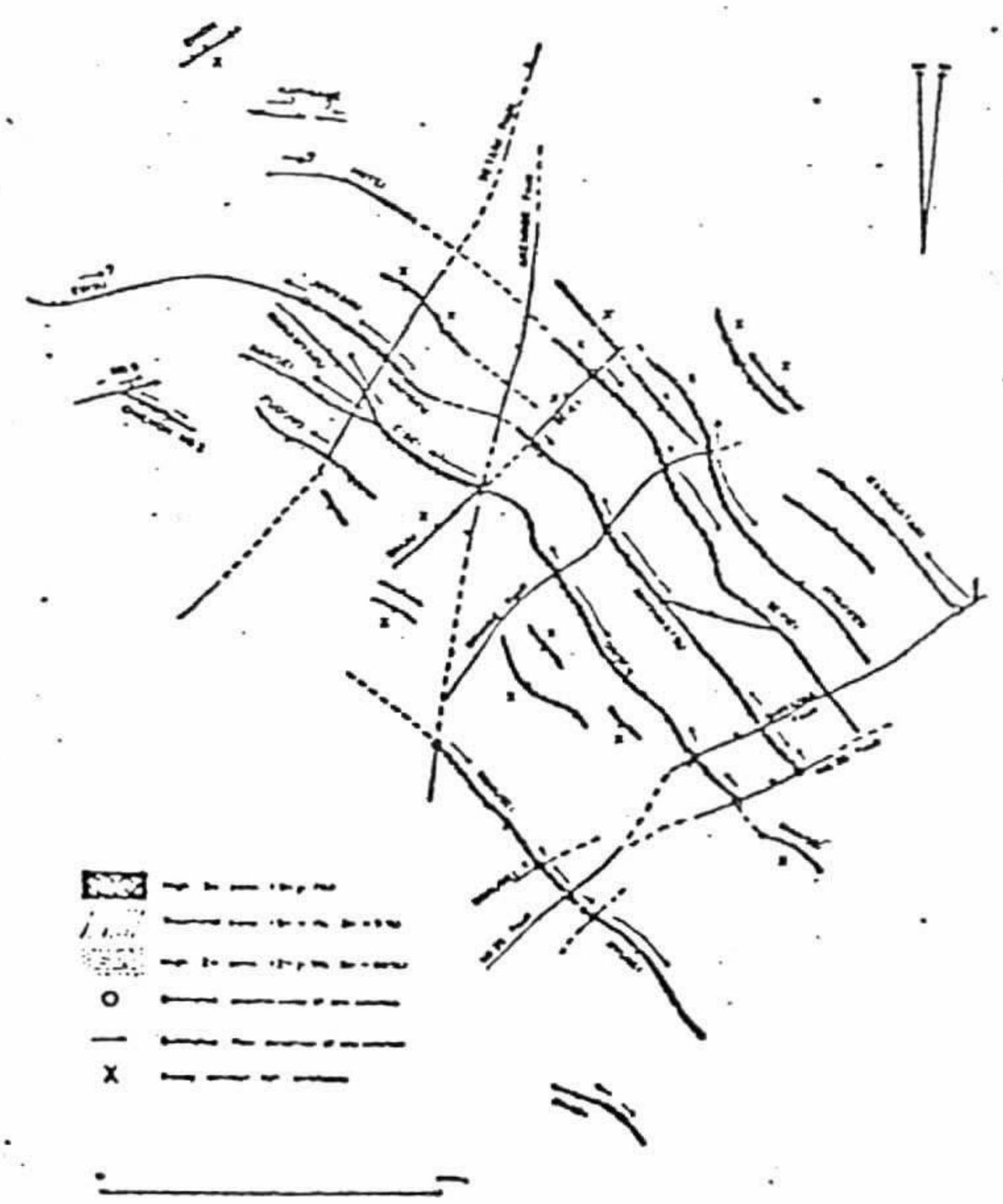


Fig. 12 Simplified horizontal projection of zoning on reconstructed vein pattern.

O principal método de mineração em AKENOBE é o "cutt and fill", ocupando 20 frentes com 3-4 homens em cada uma e produzindo 1000 toneladas/mês por frente.

O acesso e o transporte do minério é feito através de 5 "shaffs"verticais até o nível atual de 500 m de profundidade.

A reserva atual da mina é de 2.000.000 toneladas, com produção de 25.000 toneladas/mês e valor intrísico do minério de aproximadamente 10% Cu equivalente.

MATERIAIS PARA DOAÇÃO - SUGESTÕES

Quem pagará?
Quem fará a doação?
Quem receberá a doação?

1. - SONDAGEM E PERFILAGEM:

1.1. - Orientador de testemunho;

1.2. - Equipamento de perfilagem;

1.3. - Equipamento de reflexão sísmica para carvão (Equipamento Compacto) - Vide folheto em anexo;

1.4. - Equipamentos diversos para:

a) Prospecção;

b) Beneficiamento de minérios;

c) Lavra.

2. - MATERIAL PARA LABORATÓRIO DE ANÁLISES:

2.1. - DTA (RIGAKU)

a) Suporte de amostra para DTA RIGAKU THERMOFLEX, para análise até 1.000°C, com amostras emitindo gases corrosivos;

b) Forno para DTA RIGAKU THERMOFLEX para análise até 1.000°C, para amostras que emitem gases corrosivos (pirita, calcopirita etc.);

c) Calorimetro adiabático tipo PARR;

d) Espectrógrafo automático R-X marca RIGAKU.

3. - MATERIAL DE CAMPO:

a) Magneto Pencil (Imã de Bolso);

b) KITS de Geoquímica para Análises de Campo (Pb, Zn, Cu, P, Mg etc.);

c) Bússolas com fundo transparente;

d) Altimetros tipo Pauling (SURVEYING ALTIMETER);

4. - AEROFOTOGRAMETRIA

- Stereo Zoom Transfer Scope - folheto em anexo.

B I B L I O G R A F I A

ALBERT L.Guber and Hiroshi Ohmoto - Deep sea Environment of Kuroko Formation as Indicated by benthic foraminifer from the Hokuroko district, Mining Geology, 28, 245-253, 1978;

M.SAIGUSA - Mineral Occurence and distribution of Lead, Zinc, cadmium and bismuth, 1981;

NORITAKA SATO and Yoshio Akiyama - Structural Control of the AKENOBE TIN - Polymetallic deposits Southurest Japan - Mining Geology Special Issue nº 08, 175-188, 1980;

RYOICHIKOUD and Hitoshi Koide - Ring Structures, Resourgent Cauldron and ore deposits in the Hokuroko volcanic fields, Northern Akita, Japan - Mining Geology 28,233-244, 1978;

S.D.SCOTT - Structural Control of the Kuroko deposits of the Hokuroku district, Japan - Mining Geology, 28, 301-311, 1978;

SADAO Maruyama and Noritaka Sato - Geology and Exploration of the Kuroko deposits in Japan World Symposium on Mining & Metallurgy of Lead & Zinc, 1970;

SHOJIRO Tanimura, Tetsuo Shinoda and Toshimi Sawaguchi - On the Fukazawa Ore Bodies, Akita Prefecture - Mining Geology Special Issue nº 6, 147-155, 1974;

TAKEO Sato, Shojiro Tanimura and Tohru Ohtagaki - Geology and Ore deposits of the Hokuroko District, Akita Prefecture - Mining Geology Special Issue nº 06, 1974.

TAKEO Sato - Distribution and Geological Setting of the Kuroko deposits - Mining Geology Special Issue nº 6, 1974;

TOSHINORI Matsukuma - Kuroko deposits in Japan, a Review - University of Tokyo Press, 1970;

TOSHIO Takahashi and Shojiro Tanimura - Volcanic structure as related to the formation of the KUROKO and vein-type deposits in the Fukazawa Takarakura district, central Hokuroku basin, northern Honshu - Mining Geology, 30 (3), 153-167, 1980;

AUTORIDADES E TÉCNICOS CONTACTADOS
DURANTE À VISITA

A TODOS ELES EXPRESSAMOS NOSSOS SINCEROS AGRADECIMENTOS PELA AMÁVEL ACOLHIDA, DEDICAÇÃO E EMPENHO NO CUMPRIMENTO DO PROGRAMA DESENVOLVIDO

SERVICO PUBLICO FEDERAL

AKITA SEIREN

AKITA ZINC CO., LTD

HITOSHI MASUDA

METALLURGICAL ENGINEER

AKITA ZINC CO., LTD
217-9. SHMO KAWABATA
FURUMICHI IUMA. AKITA
JAPAN.
PHONE: AKITA (0188)-46-1121

NOBUO YAMAZAKI

METALLURGICAL DEPARTMENT

AKITA ZINC CO., LTD
217-9. SHMO KAWABATA
FURUMICHI IUMA. AKITA
JAPAN.
PHONE: AKITA (0188)-46-1121

SERVICO PUBLICO FEDERAL

AKITA UNIVERTY

INSTITUTE OF MINING GEOLOGY.

TOSHINORI MATSUKUMA

PROFESSOR OF MINERAL DEPOSITS
DR. SCIENCE

INSTITUTE OF MINING GEOLOGY.
MINING COLLEGE, AKITA UNIVERSITY
TEGATA, AKITA 010, JAPAN
TEL. 0188-33-5261

HIROHARU MATSUEDA. Dr. Sc.,
LECTURER OF AKITA UNIVERSITY

INSTITUTE OF MINING GEOLOGY
MINING COLLEGE,
AKITA UNIVERSITY
AKITA, JAPAN, 010
PHONE (0188) 33—5261, EXT. 380

SERVICO PUBLICO FEDERAL

BISHIMETAL EXPLORATION CO., LTD.

BISHIMETAL EXPLORATION CO., LTD.

SADAO MARUYAMA, PH. D.
DIRECTOR
EXPLORATION GEOLOGIST

A SUBSIDIARY OF
MITSUBISHI METAL CORP.
TOKYO, JAPAN

2-11-6 KANDANISHIKI-CHO,
CHIYODA-KU, TOKYO JAPAN
TEL (03) 294-2431

A SUBSIDIARY OF
MITSUBISHI METAL
CORPORATION

ASAHI HATTORI P. ENG.
CHIEF GEOPHYSICIST

BISHIMETAL EXPLORATION CO., LTD.
2-11-6 KANDANISHIKI-CHO,
CHIYODA-KU, TOKYO, 101

TEL. (03) 294-2431

YUTAKA EDA
(PROFESSIONAL ENGINEER REGISTERED)
TECHNICAL ADVISER

BISHIMETAL EXPLORATION CO., LTD.
2-11-6 KANDANISHIKI-CHO, CHIYODA-KU,
TOKYO, JAPAN

TEL. (03) 294-2431

SERVIÇO PUBLICO FEDERAL

METAL MINING AGENCY OF JAPAN

0467-31-1065

KYUZO TADOKORO
DIRECTOR
PLANNING DIVISION OVERSEAS DEPARTMENT

METAL MINING AGENCY OF JAPAN

TOKIWA BLDG.
1-24-14, TORANOMON
MINATO-KU, TOKYO, JAPAN.

TELEPHONE: TOKYO 503-2801
TLX: NO. J24376 (MMAJ)
CABLE: KINZOKUJIGYODAN

NOBUHISA NAKAJIMA
PLANNING SECTION, OVERSEAS DEPARTMENT

METAL MINING AGENCY OF JAPAN

TOKIWA BLDG.
1-24-14, TORANOMON
MINATO-KU, TOKYO, JAPAN.

TELEPHONE: TOKYO 503-2801
TLX: NO. J24376 (MMAJ)
CABLE: KINZOKUJIGYODAN

MMAJ METAL MINING AGENCY OF JAPAN
(Orgão Governamental do Japão)

REPRESENTANTE
HISASHI SUKESADA
Eng.º Metalurgista

Av. Rio Branco, 158 - s/ 1328
Rio de Janeiro - Brasil

Tel. 282-4440

SERVIÇO PUBLICO FEDERAL

FUKASAWA MINE

DOWA MINING CO. LTD.

DOWA MINING CO.LTD.
1-8-2, MARUNOUCHI
CHIYODA-KU, TOKYO

MASATOSHI ITO
SUPERINTENDENT
FUKASAWA MINE DEPT.

HANAOKA MINE
HANAOKA-MACHI, ODATE
AKITA, JAPAN

RYOICHI YAMADA
GEOLOGIST
HANAOKA MINE

DOWA MINING CO.LTD.

TEKKOBLDG, 1-8-2 MARUNOUCHI, TOKYO PHONE 201-1061
100 JAPAN TLX 72-26298

SERVICO PUBLICO FEDERAL

GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN

所長 礒見博

工業技術院地質調査所

〒305 茨城県筑波郡谷田部町東一丁目一番三号
電話(都市番号)〇二九八一五四一三五〇四

HIROSHI ISOMU
DIRECTOR GENERAL
GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN

JUNJI SUYAMA DR. SC.

DEPTY-DIRECTOR GENERAL
GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN

1-3, HIGASHI 1-CHOME
YATABE-CHO
IBARAGI-KEN

TEL. 0298 (54) 3502.
3504

Nobukazu KAMBE, Dr. Sci.

DIRECTOR
GEOLOGICAL MUSEUM SECTION
GEOLOGY DEPARTMENT
GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN

NO. 1-3, HIGASHI 1-CHOME, YATABE-CHO, TSUKUBA-GUN,
IBARAGI-KEN, 305, JAPAN
TELEPHONE: 0298-54-3754 (GEOLOGICAL MUSEUM)

SERVICO PUBLICO FEDERAL

NISSHO IWAI CORPORATION

NISSHO IWAI

KOZO ISOBE

Manager
Exploration & Exploitation Team
Resources Development Office
Project Development Division

NISSHO IWAI CORPORATION 03-588-3686
4-5, Akasaka 2-chome, Minato-ku,
Tokyo 107, Japan

NISSHO IWAI

YOSHIRO BOJO

Resources Development Office
Project Development Div.

NISSHO IWAI CORPORATION 03-588-3687
4-5, Akasaka 2-chome, Minato-ku,
Tokyo 107, Japan

TOSHIO HIROSE

COPPER ORE SECT.
TOKYO NON-FERROUS METAL 2ND DEPT.

NISSHO-IWAI CO., LTD.

NISSHO-IWAI BUILDING
4-5, AKASAKA 2-CHOME,
MINATO-KU, TOKYO 107
JAPAN

TELEPHONE:
TOKYO (03) 588-2411
CABLE: "NISSHOIWAI TOKYO"
TELEX: J22233

SERVICO PUBLICO FEDERAL

BISHIMETAL EXPLORATION CO., LTD.

KEIJI NAKANO
SENIOR GEOLOGIST
SURVEY DEPARTMENT

BISHIMETAL EXPLORATION CO., LTD.
11-6, 2-CHOME KANDANISHIKI-CHO,
CHIYODA-KU, TOKYO, JAPAN
TEL. (03) 294-2431

KENJI WAKITA
SENIOR GEOLOGIST

BISHIMETAL EXPLORATION CO., LTD.
2-11-6 KANDANISHIKI-CHO, CHIYODA-KU,
TOKYO, JAPAN
TEL. (03) 294-2431

MASACHI KUROSAWA
GEOPHYSICIST
GEOPHYSICAL DEPARTMENT

BISHIMETAL EXPLORATION CO., LTD.
MORI BLDG. 5-F
2-11-6, KANDANISHIKI-CHO,
CHIYODA-KU, TOKYO, 101 JAPAN
PHONE TOKYO (294) [illegible] 4 3 1

SERVICO PUBLICO FEDERAL

MITSUBISHI METAL RESEARCH INSTITUTE

ISAO TAKATORI

株式会社 三菱金属中央研究所
資源・環境研究部
主任研究員 高鳥薫朗
〒330 埼玉県大宮市北袋町一丁目二九七番地
電話 大宮(0486)四一七五六一番

SERVIÇO PUBLICO FEDERAL

AKENOBE MINING CO., LTD.

Sokae Sakurai

MANAGER OF MINING SECT.
AKENOBE MINING CO., LTD.

AKENOBE, OYA-CHO, YABU-GUN,
HYOGO PREF., JAPAN
TEL. (07965) 8-0111

明延鉱業株式会社
明延鉱業所 鉱務課
課長代理 日下 浩
〒六六七-〇四
兵庫県養父郡大屋町明延
電話(〇七九六六)⑧〇一一一番内
社宅 電話(〇七九六六)⑧〇一〇六番

HIROSHI KUSABA
ENCARREGADO DA MINA

SERVICO PUBLICO FEDERAL

ONUMA GEOTHERMAL POWER PLANT

K. HAMAGAMI

K. HAMAGAMI
大手開発株式会社
常務取締役
営業部長
浜上彊
技術士（火力発電）
〒101 東京都千代田区神田錦町二丁目一一番地の六
電話 東京（294）二四五一（代表）

SERVICO PUBLICO FEDERAL

BISHIMETAL EXPLORATION CO., LTD.

COOPERATIVE MINERAL EXPLORATION
PROJECT ANTA GORDA

HIROSHI FUCHIMOTO
CHIEF GEOLOGIST

DNPM
BRASILIA-DF, BRASIL

MMAJ
TOKYO, JAPAN

COOPERATIVE MINERAL EXPLORATION
PROJECT ANTA GORDA

KIYOHISA SHIBATA
GEOLOGIST

DNPM
BRASILIA-DF, BRASIL

MMAJ
TOKYO, JAPAN

METAL MINING AGENCY OF JAPAN

KANAE NIWA
DIRECTOR GENERAL
OVERSEAS DEPARTMENT

METAL MINING AGENCY OF JAPAN

TOKIWA BLDG.
1-24-14, TORANOMON
MINATO-KU, TOKYO, JAPAN.

TELEPHONE: TOKYO 503-2801
TLX: NO. J24376 (MMAJ)
CABLE: KINZOKUJIGYODAN

SHOZO SAWAYA
ASSISTANT DIRECTOR
PLANNING DIVISION OVERSEAS DEPARTMENT

METAL MINING AGENCY OF JAPAN

TOKIWA BLDG.
1-24-14, TORANOMON
MINATO-KU, TOKYO, JAPAN.

TELEPHONE: TOKYO 503-2801
TLX: NO. J24376 (MMAJ)
CABLE: KINZOKUJIGYODAN

SERVICO PUBLICO FEDERAL

INSTITUTE FOR INTERNATIONAL MINERÀL RESOURCES DEVELOPMENT

MORITSUNA SAIGUSA, Ph.D.

LECTURER

INSTITUTE FOR INTERNATIONAL
MINERAL RESOURCES DEVELOPMENT

1650-3 KAMIIDE, FUJINOMIYA-SHI,
SHIZUOKA-KEN, 418 02, JAPAN
TELEPHONE: 05442-2-0220

A N E X O "I"

Mining Activities of Japan 1980

METAL MINING AGENCY OF JAPAN

COVER:

From old painting of Sado mine located in Niigata Prefecture.

Sado mine is a famous gold mine which had been the largest Supplier of gold through Japan's feudal age.

CONTENTS

Supply and Demand of Non-Ferrous Metals 2

Production, Import and Export of Non-Ferrous Metals 20

Location of Major Mines 22

Major Metal Mines 23

Trend of Mine Employee .....

Ore Reserve 27

Location of Major Smelting Plants 29

Smelting Plants 30

Major Projects of Japanese Mining Companies 33

Projects of Government-Government Co-operative Survey 34

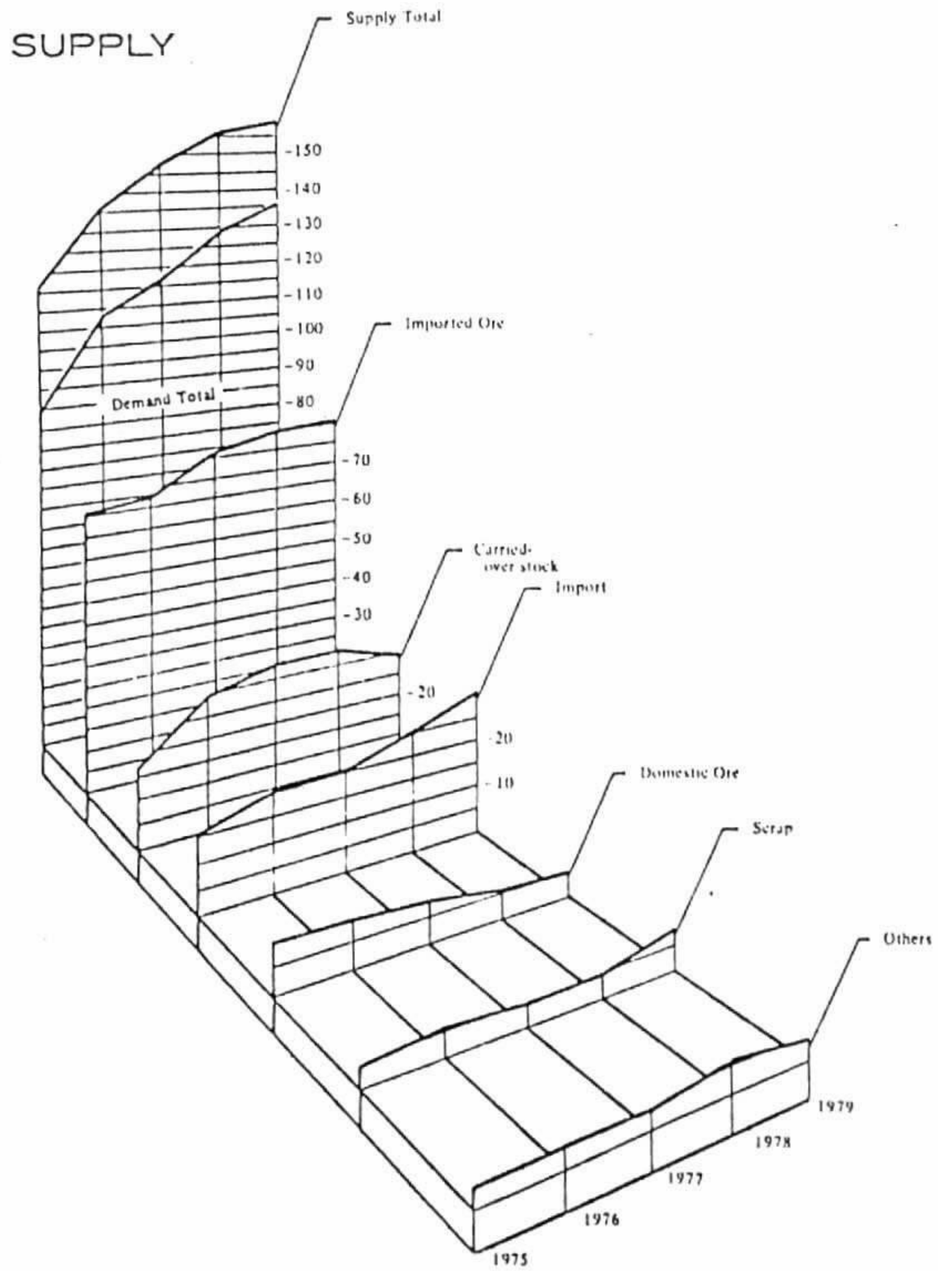
Mining Activities of Japan 1980

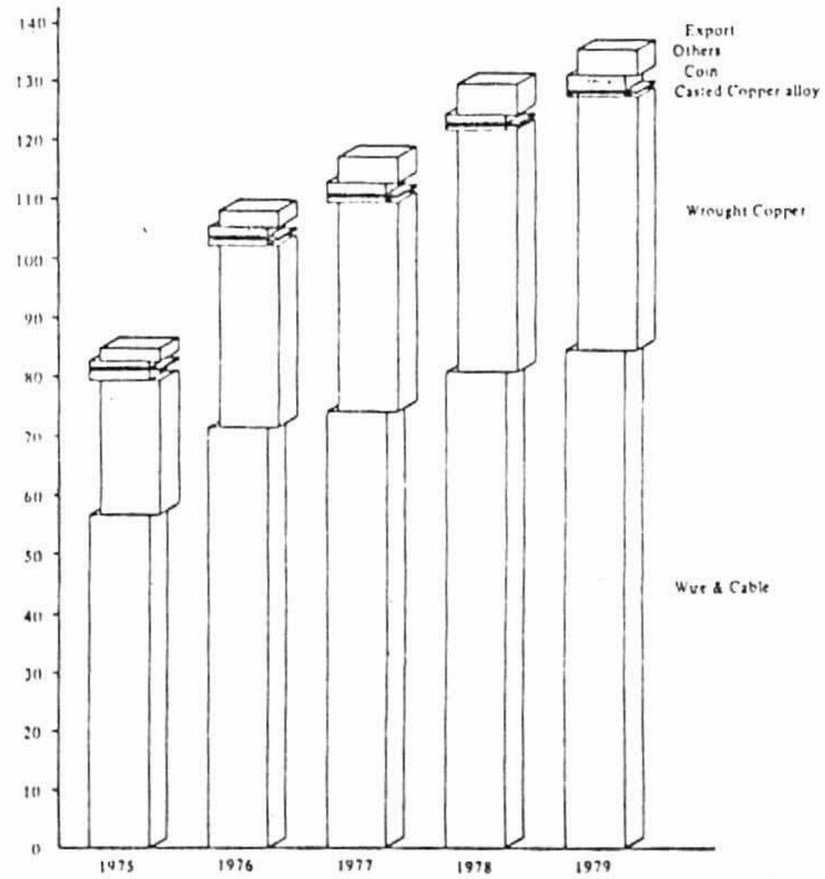
Current outlook of Japanese
non-ferrous mining activities
including government-government
co-operation projects.

Supply and Demand of Non-Ferrous Metals

Source: MITI Statistical Reports

COPPER (Unit : 10,000t)





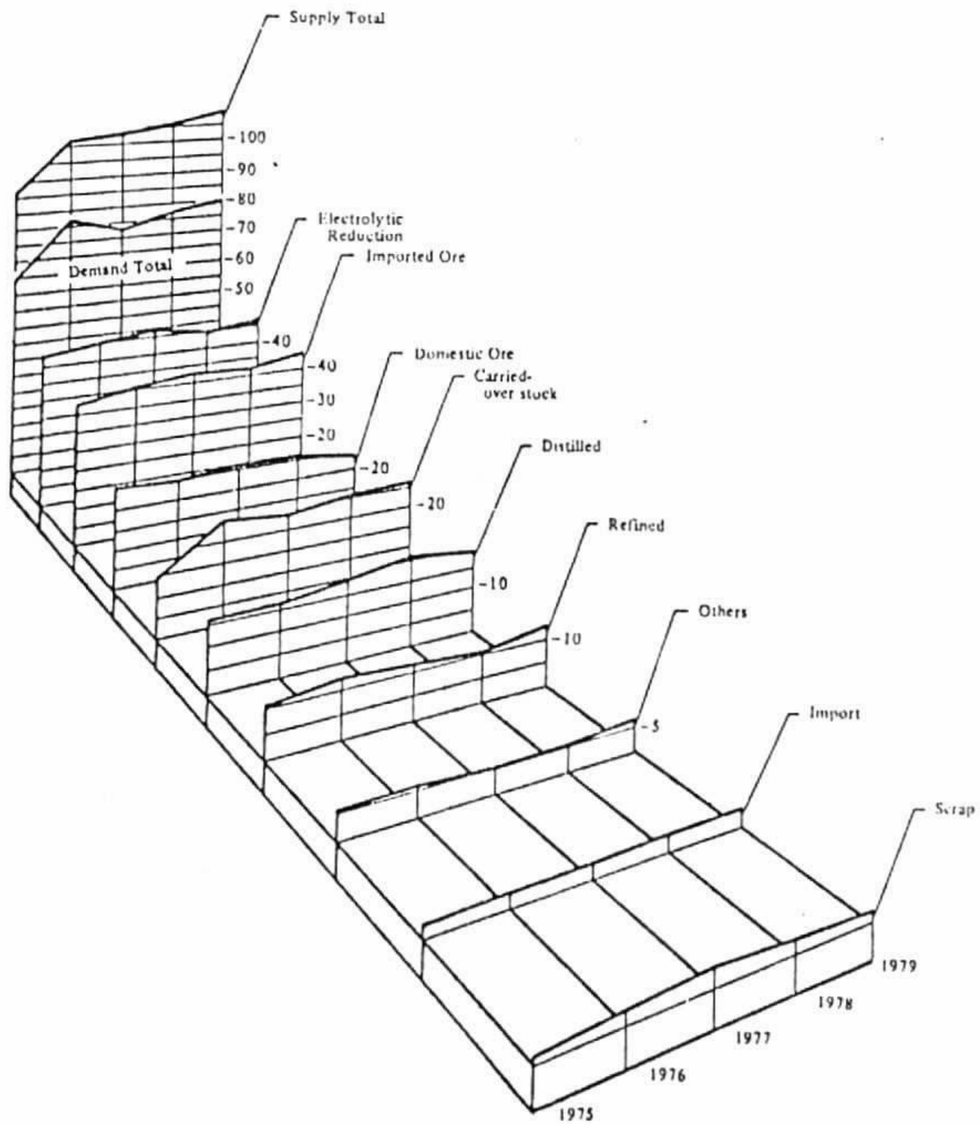
COPPER

(Unit: t)

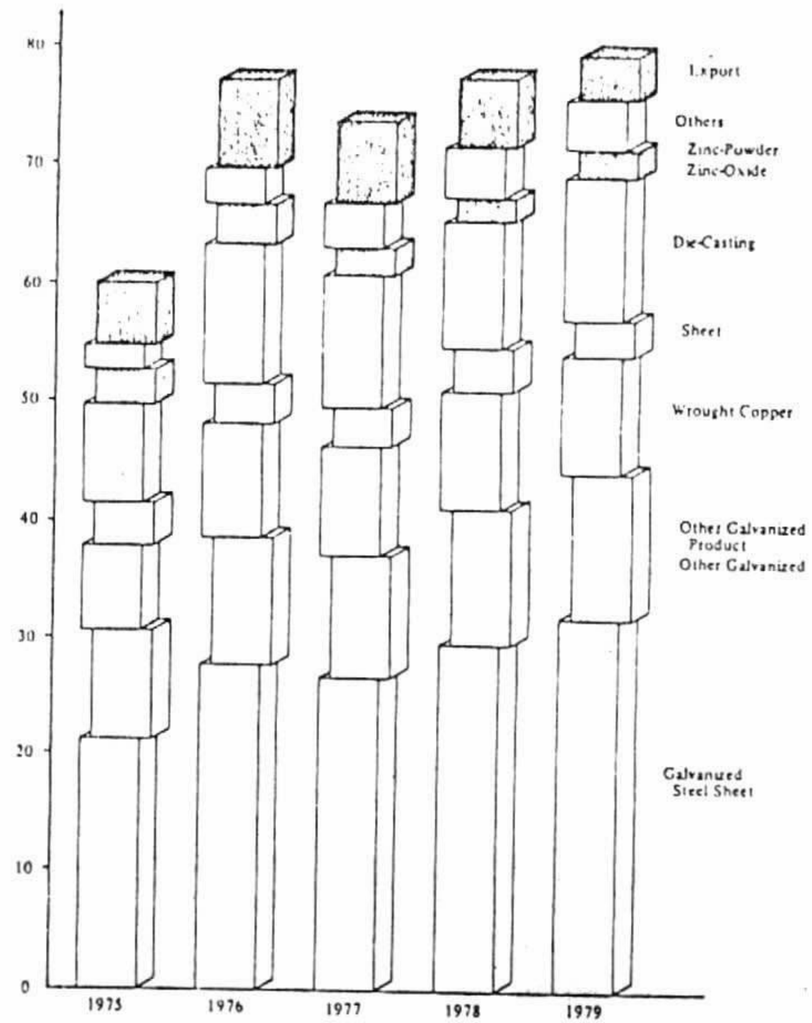
	1975	1976	1977	1978	1979
SUPPLY					
Carried-over stock	171,764	298,188	336,258	337,589	299,581
Production from:					
Domestic ore	90,426	83,904	82,736	56,654	50,765
Imported ore	651,550	685,451	765,850	797,820	802,928
Scrap	42,406	58,122	48,631	49,755	86,032
Others	34,476	36,874	36,486	54,841	43,975
Sub-total	818,861	864,351	933,703	959,070	983,700
Import	167,976	200,515	205,174	258,104	305,408
Supply Total	1,158,597	1,363,054	1,475,135	1,554,763	1,588,689
DEMAND					
to:					
Wire & Cable	567,503	709,139	747,200	805,783	846,277
Wrought Copper	228,585	311,122	352,715	409,192	428,574
Casted Copper Alloy	16,878	9,308	7,101	5,772	5,887
Coin	2,358	2,485	2,735	2,938	2,896
Others	12,044	18,233	17,366	17,803	23,297
Sub-total	827,368	1,050,287	1,127,133	1,241,438	1,306,871
Export	21,762	28,611	43,487	50,853	46,934
Demand Total	849,130	1,078,898	1,170,600	1,292.291	1,353,805
Term-end Stock	298,188	307,434	317,376	299,581	290,562

ZINC (Unit : 10,000t)

SUPPLY



DEMAND



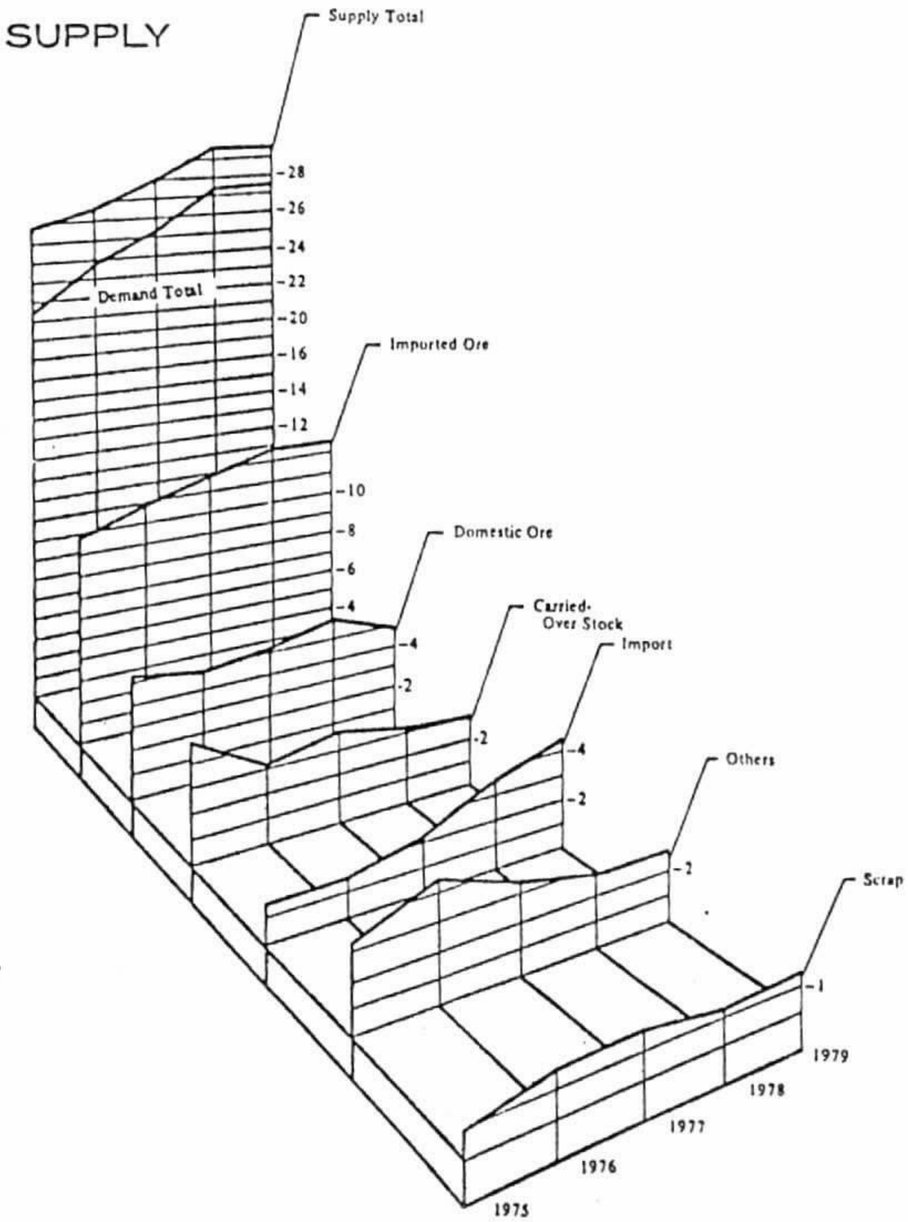
ZINC

(Unit: t)

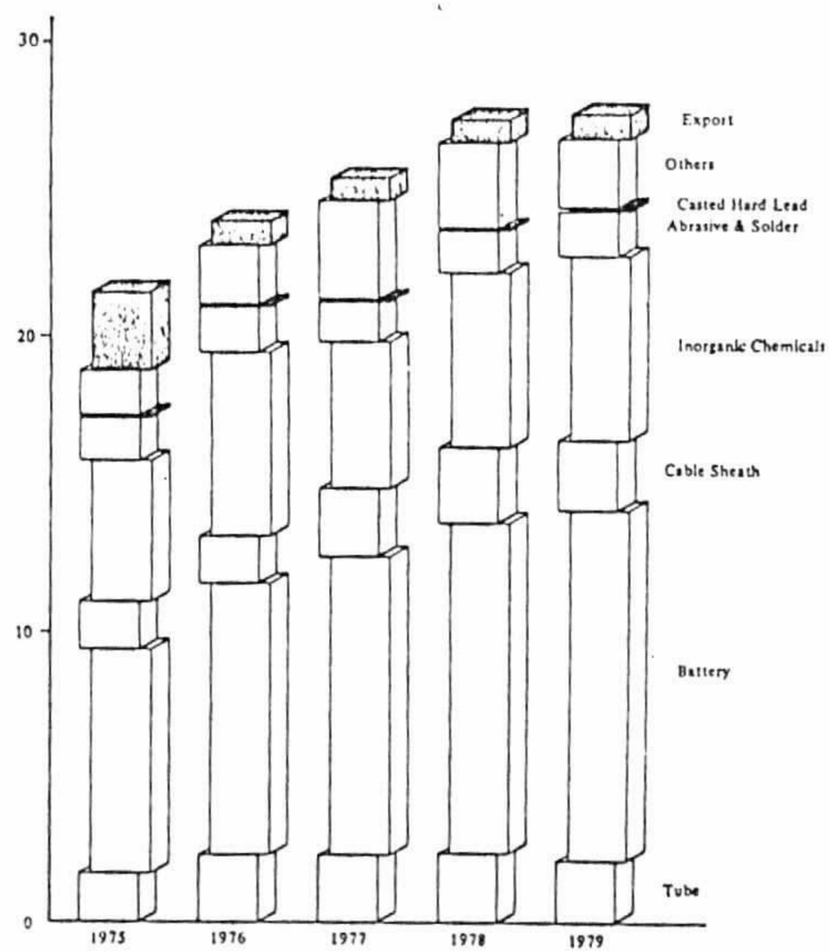
	1975	1976	1977	1978	1979
SUPPLY					
Carried-over stock	148,745	252,738	235,296	255,470	265,073
Production from:					
Electrolytic Reduction	432,948	452,560	472,233	449,181	472,609
Refined	107,261	127,728	120,738	108,477	134,524
Distilled	158,066	161,781	185,035	210,291	182,219
Sub-total	698,275	742,069	778,404	767,949	789,352
Domestic ore	253,251	250,905	259,892	259,957	239,035
Imported ore	376,028	407,231	428,628	423,830	449,181
Scrap	12,501	28,748	39,563	31,441	27,654
Others	56,495	55,185	50,323	52,721	73,479
Re-distilled	120	--	–	–	–
Sub-total	698,395	742,069	778,406	767,949	789,352
Import	21,432	27,904	28,663	31,963	36,624
Supply Total	868,572	1,022,711	1,042,365	1,055,382	1,091,049
DEMAND					
to:					
Galvanized steel sheet	213,500	273,313	265,479	298,256	319,507
Other galvanized product	42,162	52,300	105,512	115,314	122,902
Other galvanized	50,338	56,928			
Wrought copper	73,215	99,645	91,993	98,859	98,621
Sheet	36,094	33,310	31,516	36,769	30,593
Die-casting	81,873	117,001	111,788	106,205	119,152
Zinc-oxide	14,721	18,346	23,473	20,234	22,509
Zinc-powder	15,598	15,884			
Others	19,627	28,878	37,391	40,731	41,116
Sub-total	547,128	695,605	667,152	716,368	754,400
Export	52,841	75,952	70,105	57,857	37,294
Demand Total	599,969	771,557	737,257	774,225	791,694
Term-end Stock	252,738	225,992	255,470	265,073	275,211

LEAD (Unit : 10,000t)

SUPPLY



DEMAND



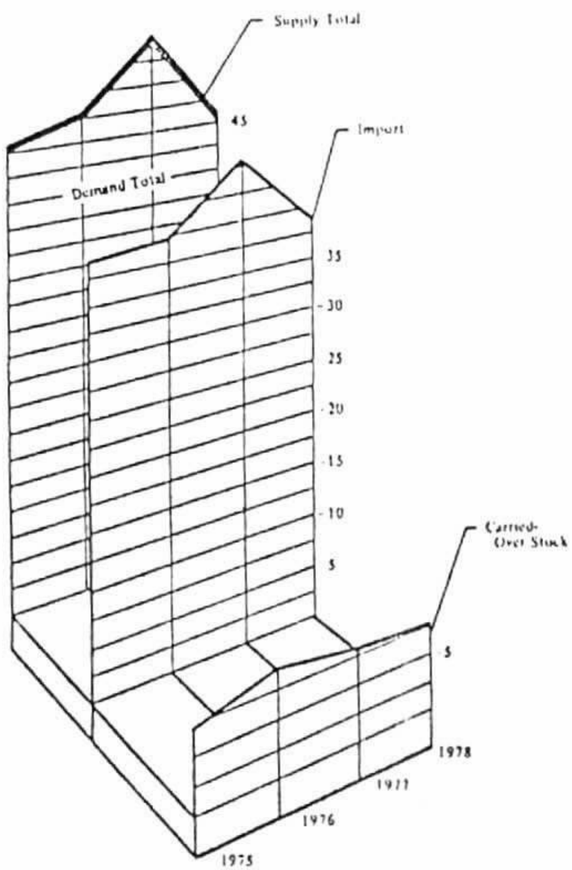
LEAD

(Unit: t)

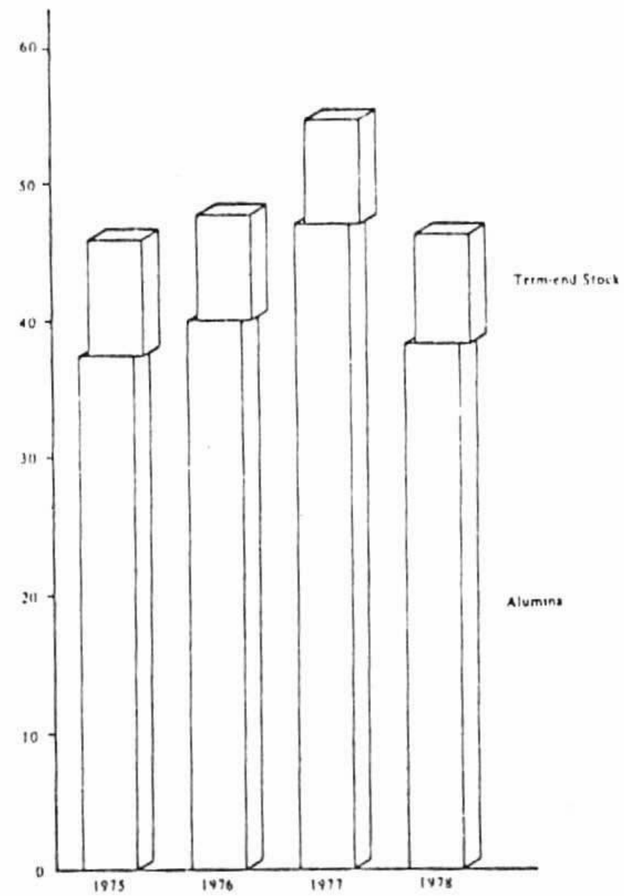
	1975	1976	1977	1978	1979
SUPPLY					
Carried-over stock	49,673	32,223	38,022	32,388	30,206
Production from:					
Domestic ore	53,240	48,808	52,209	59,262	49,937
Imported ore	98,923	109,409	117,766	126,859	126,319
Scrap	9,814	16,148	17,310	13,618	16,568
Others	32,240	44,688	34,113	28,703	28,423
Sub-total	194,217	219,053	221,398	228,442	221,247
Import	15,822	16,021	21,441	36,169	44,316
Supply Total	259,712	267,297	280,861	296,999	295,769
DEMAND					
to:					
Tube	16,477	23,343	23,088	23,564	20,977
Battery	78,411	93,575	103,692	113,510	120,640
Cable sheath	16,556	16,006	22,761	26,148	23,702
Inorganic chemicals	48,336	61,617	49,791	58,527	62,112
Abrasive & solder	14,615	15,055	13,580	14,328	14,791
Casted hard lead	511	237	335	60	1,478
Others	14,450	19,989	32,509	29,293	23,390
Sub-total	189,356	229,820	245,756	266,542	267,090
Export	25,488	8,531	7,860	7,434	8,742
Demand Total	214,844	238,351	253,616	273,976	275,832
Term-end Stock	32,223	38,095	32,388	30,206	36,169

BAUXITE (Unit : 100,000t)

SUPPLY



DEMAND



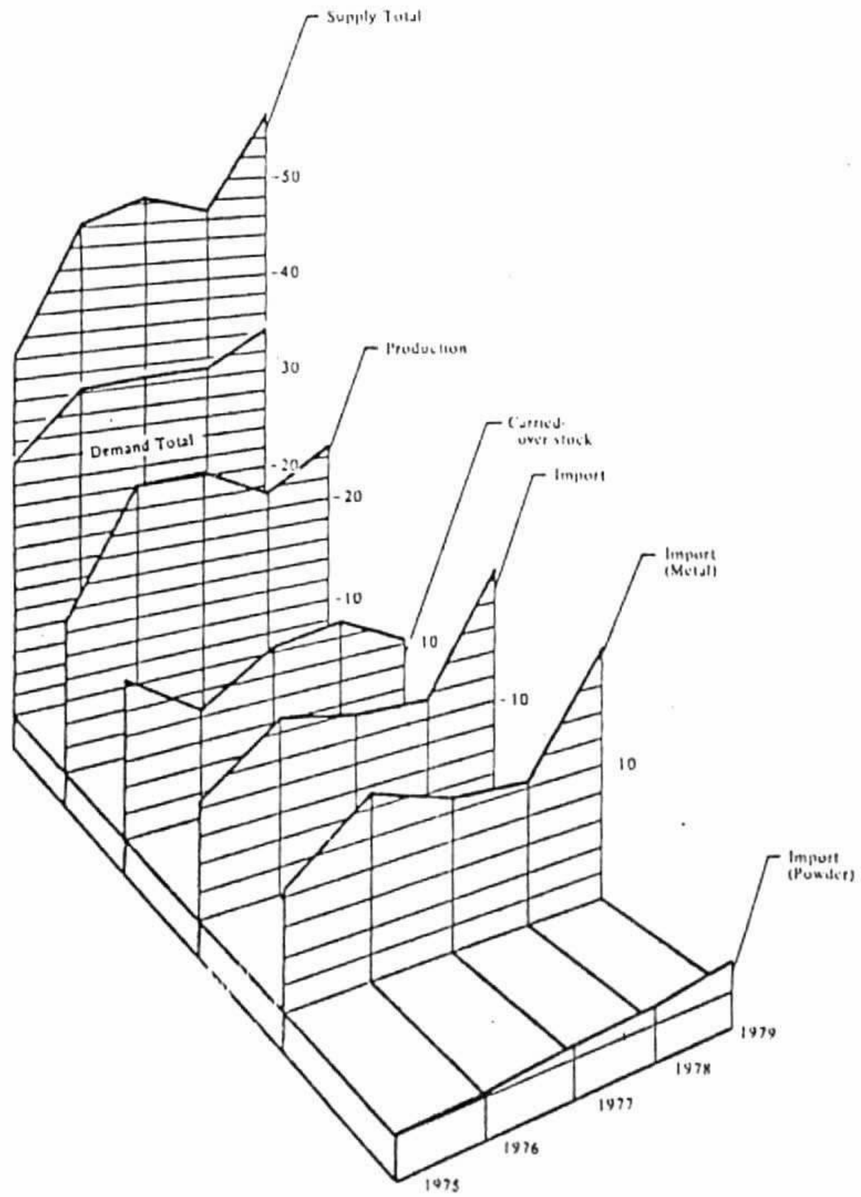
BAUXITE

(Unit: 1,000t)

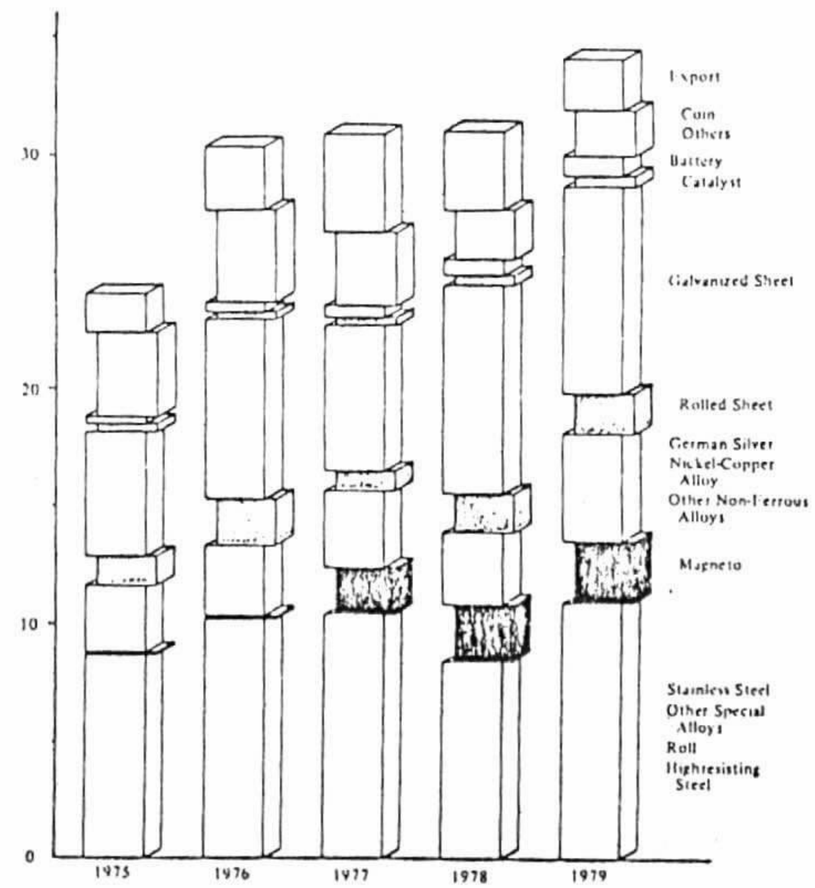
(fiscal year: Apr. ~ Mar.)	1975	1976	1977	1978	1979
SUPPLY					
Carried-over stock	742	816	765	757	
Production	–	–	–	–	
Import	3,848	3,961	4,689	3,863	
Supply-Total	4,590	4,777	5,454	4,620	
DEMAND					
to:					
Alumina	3,772	3,986	4,696	3,819	
Export	–	–	–	–	
Demand-Total	4,588	4,751	5,453	4,616	
Term-end stock	816	765	757	797	

NICKEL (Unit : 1,000t)

SUPPLY



DEMAND



NICKEL

(Unit: t)

	1975	1976	1977	1978	1979
SUPPLY					
Carried-over stock	12,580	8,743	12,320	13,487	10,499
Production	13,019	24,009	24,139	21,638	25,029
Import	8,546	13,364	11,981	11,789	20,774
(Metal	8,450	13,174	11,045	10,603	18,762
(Powder)	96	190	936	1,186	2,012
Supply Total	34,145	46,116	48,440	46,914	56,302
DEMAND					
to:					
Stainless steel	8,086	8,284			
Other special alloys	263	468	10,458	8,426	10,950
Roll	226	238			
High resisting steel	283	1,327			
Magneto	60	98	1,998	2,410	2,632
German silver	690	874			
Nickel-copper alloy	1,836	1,736	3,024	3,012	4,535
Other non-ferrous alloys	283	345			
Rolled sheet	1,232	1,940	846	1,665	1,749
Galvanized sheet	5,299	7,665	6,290	8,936	8,846
Catalyst	355	358	357	459	466
Battery	308	400	460	610	803
Coin	1,090	867	3,198	2,101	1,979
Others	2,434	3,073			
Sub-total	22,445	27,673	26,631	27,619	31,960
Export	1,647	2,670	4,188	3,384	2,140
Demand Total	24,092	30,343	30,819	31,003	34,100
Term-end Stock	8,743	12,750	13,487	10,499	13,320

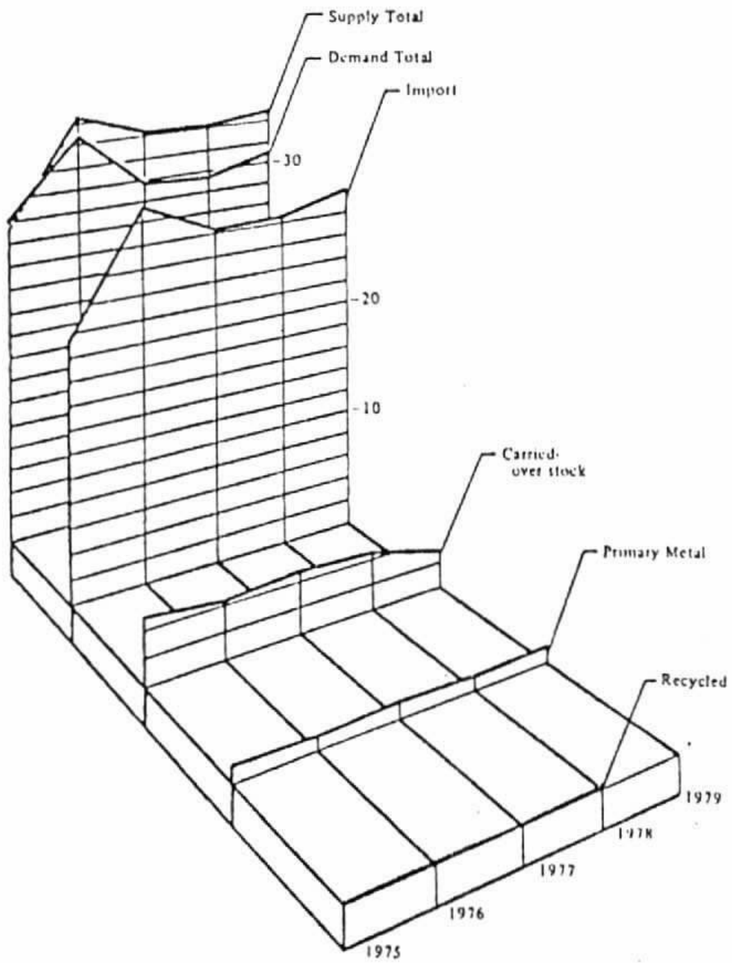
TIN

(Unit: t)

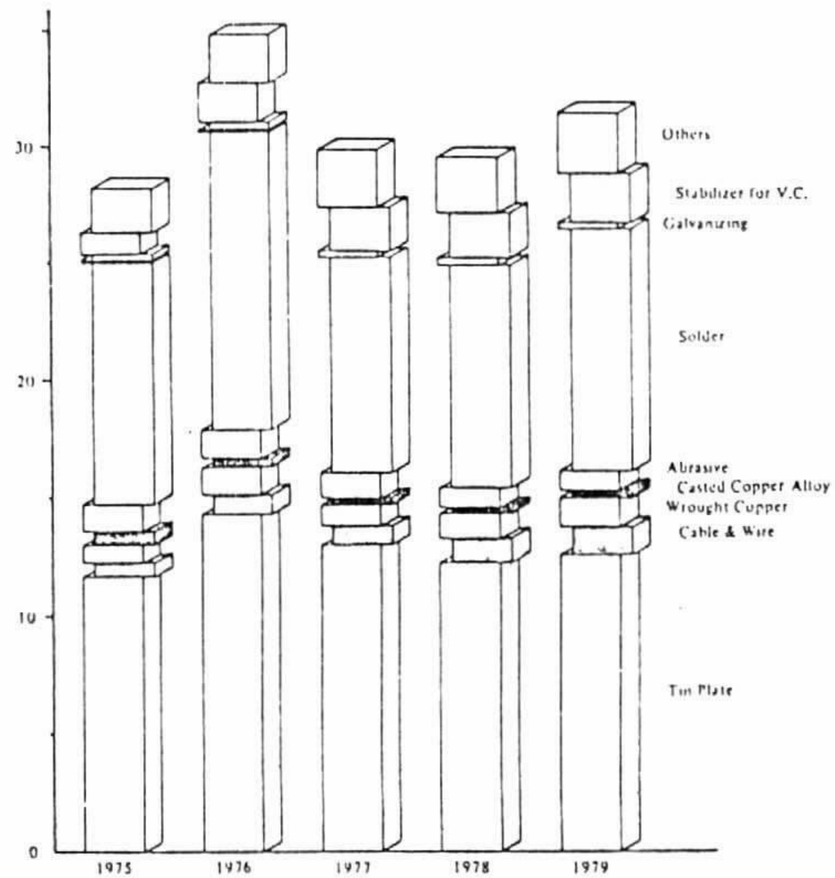
	1975	1976	1977	1978	1979
SUPPLY					
Carried-over stock	4,985	4,360	4,974	4,475	3,511
Production from:					
Primary metal					
Domestic ore	586	606	622	585	685
Imported ore	–	31	–	–	–
Others	626	505	658	555	566
Sub-total	1,212	1,142	1,280	1,140	1,251
Recycled	49	91	43	97	–
Import	21,368	31,287	28,200	28,563	30,478
Supply Total	27,614	36,880	34,498	34,275	35,240
DEMAND					
to:					
Tin plate	11,633	14,254	12,987	12,120	12,407
Wire & cable	580	921	864	1,062	1,216
Wrought copper	694	1,121	884	1,002	1,256
Casted copper alloy	576	417	278	283	330
Abrasive	1,122	1,218	1,039	809	815
Solder	10,438	12,747	9,738	9,643	10,234
Type	28	12			
Galvanizing	257	321	217	250	247
Stabilizer for V. C.	965	1,658	1,647	1,856	2,119
Others	1,869	2,098	2,057	2,395	2,595
Total	28,162	34,767	29,706	29,420	31,219
Export	220	56	205	66	84
Term-end Stock	4,360	4,972	29,911	3,511	3,249

TIN (Unit : 1,000t)

SUPPLY

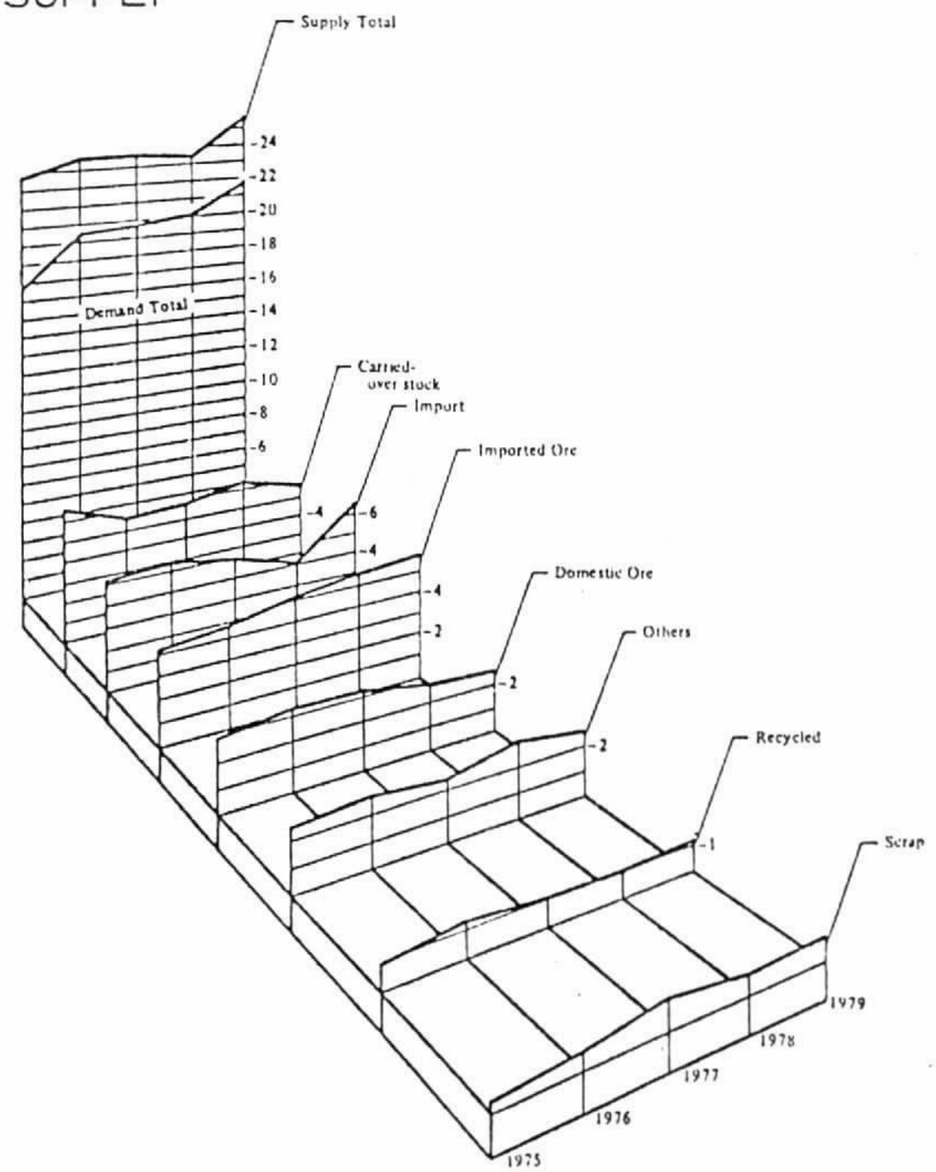


DEMAND

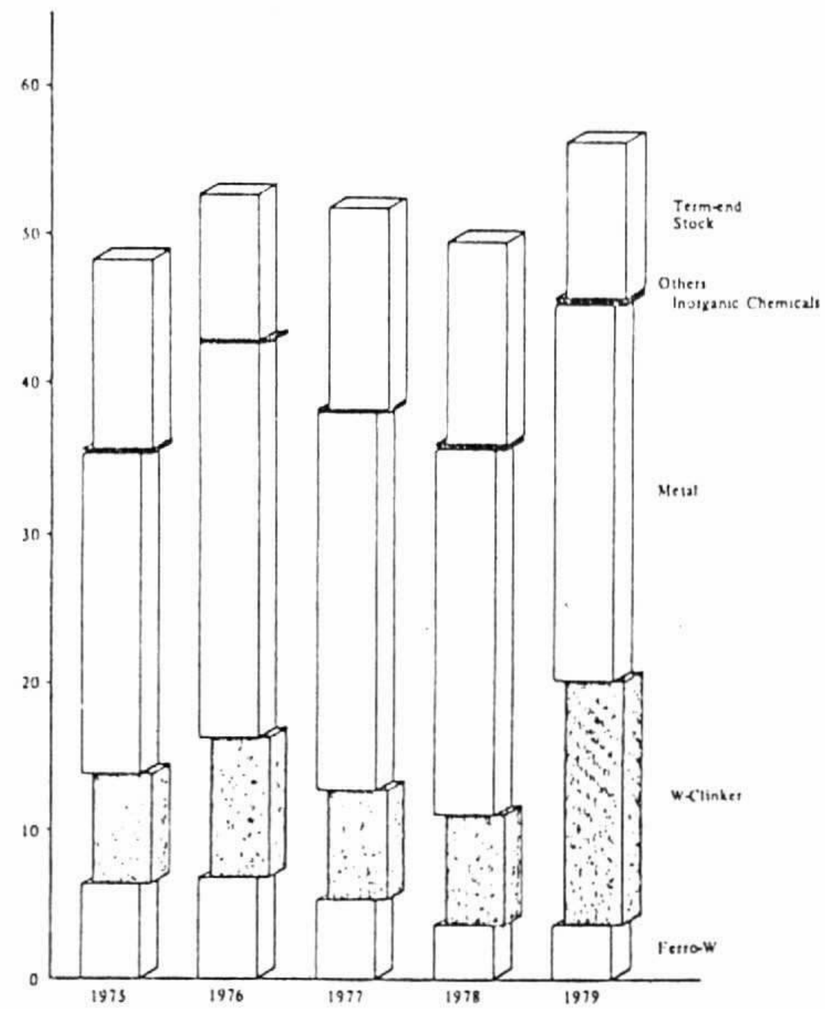


WOLFRAM (Unit : 100t)

SUPPLY



DEMAND

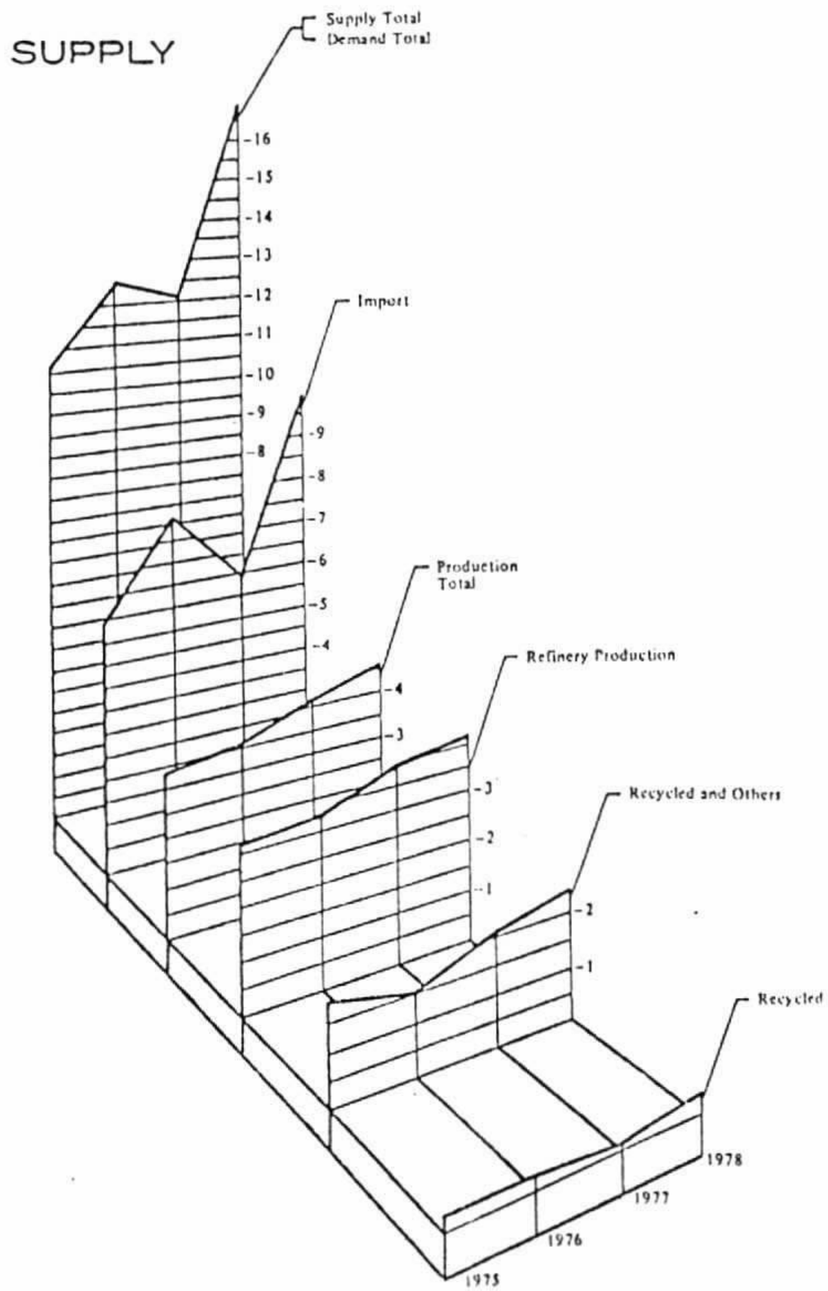


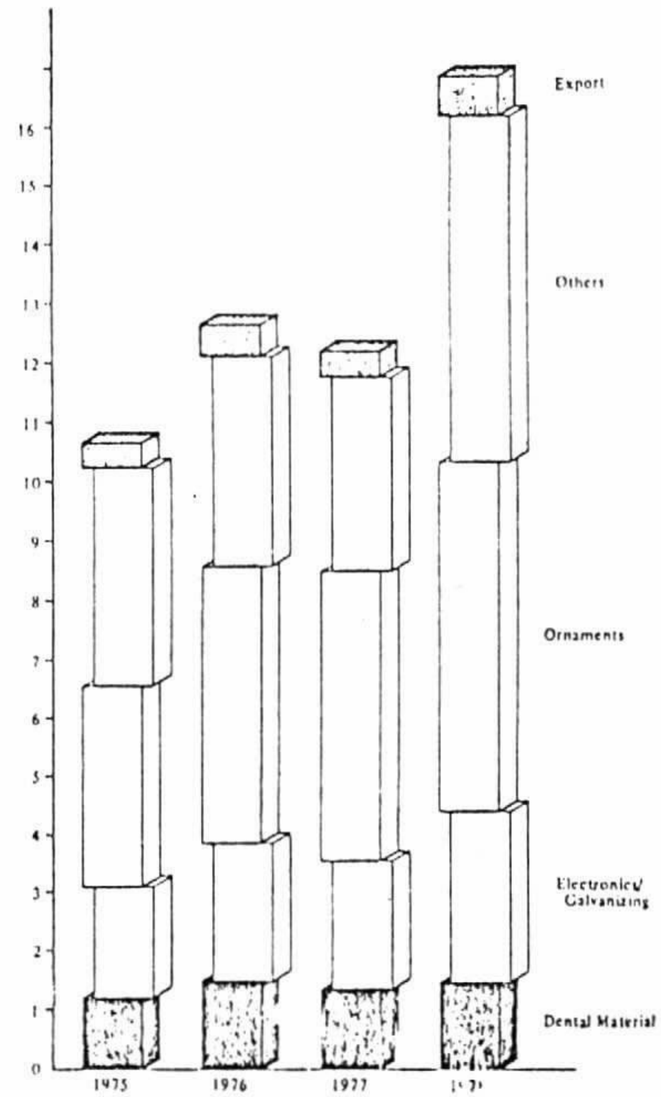
WOLFRAM

(Unit: kg)

	1975	1976	1977	1978	1979
SUPPLY					
Carried-over stock	1,478,151	1,276,264	1,038,549	1,351,839	1,342,062
Production	1,330,494	1,372,078	1,313,398	1,046,674	1,005,284
Import	2,027,000	2,605,000	3,108,000	2,264,000	3,133,000
Supply Total	4,835,645	5,253,342	5,459,947	4,662,513	5,480,346
DEMAND					
to:					
Ferro-W	637,719	669,462	520,483	348,466	348,972
W-clinker	767,499	954,566	751,247	755,167	1,662,096
Metal	2,134,058	2,644,735	2,544,554	2,474,052	2,515,110
Inorganic chemicals	7,680	9,417	3,713	8,475	8,585
Others	2,200	–	1,019	6,704	51,274
Total	3,549,156	4,278,180	3,821,016	3,592,864	4,586,037
Term-end stock					
Producer	139,247	79,349	125,732	98,674	124,005
Dealer	52	–	12	7	–
Consumer	1,136,965	903,161	1,226,095	1,243,381	942,864
Term-end Stock Total	1,276,264	982,510	1,351,839	1,342,062	1,066,869

GOLD (Unit : 10t)





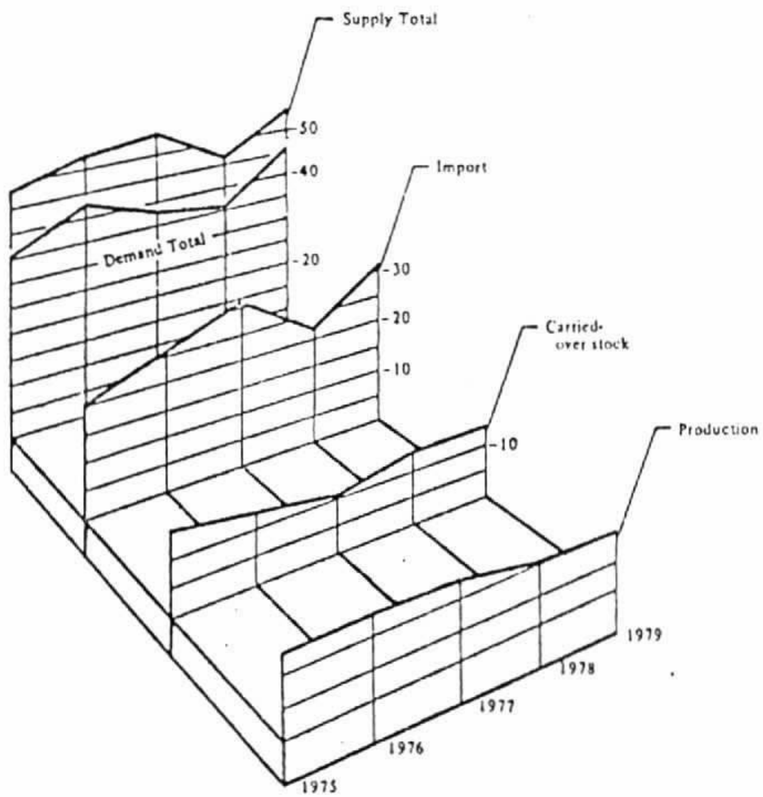
GOLD

(Unit: t)

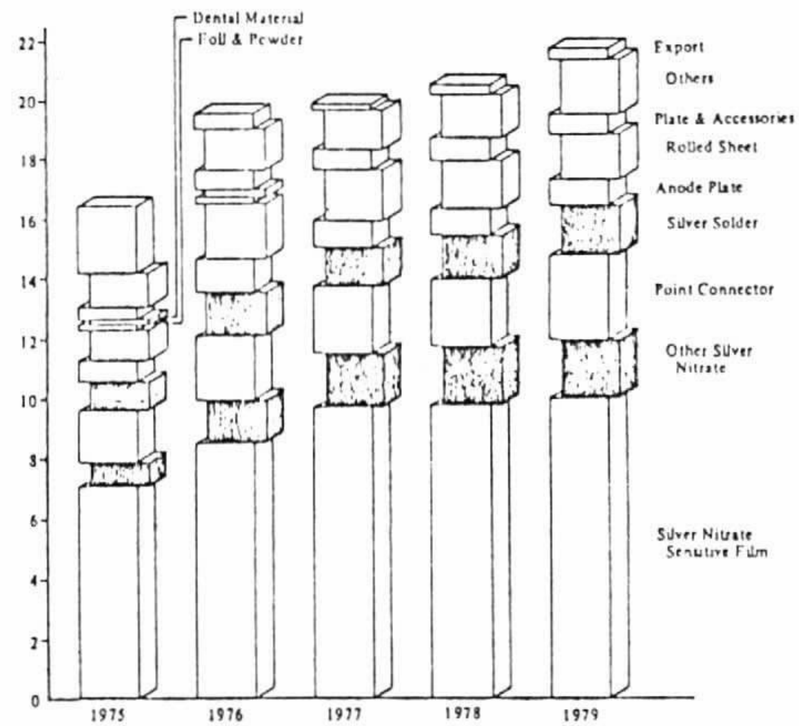
(fiscal year: Apr. ~ Mar.)	1975	1976	1977	1978	1979
SUPPLY					
Carried-over stock					
Production from:					
Refinery production	30.9	32.7	40.1	41.9	
Domestic mine production (Au mine)	2.6	2.3	2.5	2.6	
Domestic mine production (Others)	1.7	1.9	2.0	2.2	
Overseas mine production	24.3	25.9	31.9	32.8	
Scrap	0.6	1.1	1.4	1.4	
Others	1.7	1.5	1.4	2.8	
Recycled	2.5	2.5	1.2	3.5	
Sub-total	33.4	35.2	41.3	45.3	
Import	54.7	75.1	59.6	99.2	
Recycled & others	18.4	15.0	20.8	24.1	
Supply Total	106.5	125.3	121.7	168.6	
DEMAND					
to:					
Dental material	11.8	14.6	13.1	14.5	
Electronics/galvanizing	19.1	23.9	21.9	29.4	
Ornaments	34.7	47.1	49.4	59.5	
Others	36.8	35.3	32.7	58.8	
Sub-total	102.4	120.9	117.1	162.2	
Export	4.1	5.2	4.6	6.4	
Term-end Stock					
Demand Total	106.5	126.1	121.7	168.6	
Statistical Balance	–	△ 0.8	–	–	

SILVER (Unit : 100t)

SUPPLY



DEMAND



SILVER

(Unit: Kg)

	1975	1976	1977	1978	1979
SUPPLY					
Carried-over stock	676,649	568,049	596,780	638,164	570,672
Production from:					
Domestic ore	298,178	338,288	337,517	284,190	277,819
Imported ore	421 804	461,214	501,059	549,237	572,897
Scrap	30,424	61,328	101,220	71,087	92,324
Others	244,436	275,129	247,864	301,771	273,247
Sub-total	994,842	1,135,959	1,187,660	1,206,285	1,216,287
Recovered	97,540	137,308	102,448	101,463	113,938
Import	515,927	541,897	496,800	410,867	676,410
Supply Total	2,284,958	2,383,213	2,383,688	2,356,779	2,577,307
DEMAND					
to:					
Silver nitrate sensitive film	716,846	850,164	969,494	977,583	1,003,022
Other silver nitrate	81,694	144,699	181,219	200,980	203,863
Point connector	172,505	211,972	215,104	218,090	275,971
Silver solder	91,545	145,375	134,663	147,320	164,378
Anode plate	72,211	105,995	87,442	86,227	86,390
Rolled sheet	109,699	183,838	172,462	159,896	151,636
Dental material	24,897	23,790			
Foil & powder	14,471	24,901			
Plate & accessories	43,150	62,411	67,910	75,715	67,780
Others	116,886	136,456	138,128	148,535	182,867
Sub-total	1,443,904	1,889,601	1,966,422	2,017,350	2,135,907
Export	230,972	53,920	18,113	32,996	36,116
Demand Total	1,674,876	1,943,521	1,984,535	2,050,346	2,172,023
Term-end Stock	568,049	594,667	638,164	570,672	601,853

Production, Import and Export of Non-Ferrous Metals

	COPPER			LEAD		
	Production	Import	Export	Production	Import	Export
1940	99,841	145,422	7,699	25,737	92,090	1,058
1941	98,707	55,154	49	28,135	–	–
1942	101,956	736	117	23,494	–	–
1943	111,360	462	71	27,807	3,181	–
1944	111,213	3,560	866	34,597	2,580	26
1945	40,205	205	31	15,288	304	4
1946	23,271	–	–	4,965	–	11,001
1947	36,810	194	2,000	8,818	–	2,200
1948	54,334	–	–	10,758	1,945	–
1949	74,037	–	12,912	12,778	14,067	4,207
1950	84,796	–	49,585	16,539	–	18,019
1951	90,949	–	6,575	17,885	7,214	236
1952	94,402	100	388	19,994	1,211	140
1953	91,055	564	1,811	23,147	2,326	115
1954	106,940	7,742	6,458	34,226	14,337	444
1955	113,316	41	12,023	37,111	4,084	122
1956	126,156	22,251	2,811	46,362	17,945	109
1957	142,223	50,410	1,684	54,036	40,182	36
1958	123,961	9,977	1,356	42,520	3,396	83
1959	193,972	14,411	1,474	64,312	2,060	54
1960	248,108	59,357	1,610	74,193	22,581	60
1961	277,005	104,281	1,357	83,283	44,289	47
1962	270,430	36,713	2,083	9,192	16,197	–
1963	295,201	56,209	2,468	101,106	20,351	–
1964	341,699	117,460	1,566	107,961	63,491	–
1965	365,682	68,760	2,899	108,542	38,262	4,892
1966	404,847	81,483	1,463	118,583	23,019	4,408
1967	470,042	153,416	1,407	149,972	18,080	–
1968	540,406	157,064	12,013	164,573	11,564	–
1969	629,155	199,607	14,984	186,615	7,408	–
1970	705,253	165,432	47,059	209,000	814	3,242
1971	713,316	145,413	10,723	215,054	3,588	2,022
1972	806,955	173,392	25,480	223,226	4,320	5,245
1973	950,782	313,828	25,129	228,036	58,559	3,032
1974	996,049	230,182	279,573	227,960	28,726	33,097
1975	818,861	167,976	21,762	194,217	15,822	39,494
1976	864,351	200,515	28,611	214,053	16,021	8,531
1977	933,703	205,174	43,487	221,398	21,441	7,860
1978	959,070	258,104	50,853	228,442	36,169	7,434

Remarks:
1. Production: MITI Statistical Report
2. Import & Export: Trade Statistical Report of the Ministry of Finance
3. Import of zinc since 1952 included zinc dross
4. Import of nickel does not include foil, powder & flake

(Unit: t)

ZINC			TIN			NICKEL		
Production	Import	Export	Production	Import	Export	Production	Import	Export
61,078	24,285	–	1,784	10,874	–	496	2,786	"
63,995	6,319	–	3,331	5,481	–	1,823	1,610	"
57,577	33,409	–	5,663	2	–	1,588	N,D	"
61,254	3,441	–	2,708	11,227	–	985	"	"
64,648	677	269	774	3,087	144	795	18	1
25,701	8	50	124	–	13	331	–	–
11,253	–	2,500	162	–	–	–	–	–
14,286	–	18,440	54	–	–	–	–	–
21,180	–	16,425	147	–	–	–	–	–
32,238	–	224	485	2,160	–	–	443	–
49,009	1,420	–	395	609	21	5	6	–
56,347	12,349	–	584	2,112	100	157	163	–
70,208	1,967	4,178	700	1,772	–	763	329	–
79,162	7,292	469	877	5,035	17	1,643	88	471
101,873	4,445	2,098	889	5,127	–	2,378	93	1,385
112,560	5,265	4,477	1,034	5,804	–	3,500	15	1,630
136,233	6,233	14,962	1,184	7,416	–	5,664	3	3,039
138,038	7,501	11,701	1,280	7,217	–	7,252	261	3,000
140,978	8,164	7,181	1,328	7,488	48	3,617	–	339
159,340	9,444	8,727	1,329	9,867	1	5,227	8	5
180,458	26,149	5,914	1,280	11,916	0	5,553	20	0
212,431	47,874	1,347	1,630	12,161	5	6,066	1	12
245,309	8,135	298	1,935	11,799	–	5,665	995	–
282,269	8,404	1,127	2,008	14,587	24	5,190	165	–
316,801	68,622	5,345	1,985	16,278	34	6,673	2,466	7
367,803	7,047	15,227	1,636	14,840	160	6,301	2,655	–
444,156	4,980	54,862	1,865	17,108	14	7,192	3,053	1
520,203	15,758	65,225	2,018	19,602	47	7,407	9,498	2
603,242	7,737	85,188	2,141	20,573	107	9,586	3,398	11
716,983	7,405	90,357	1,626	25,952	138	10,241	7,049	39
680,696	21,420	52,585	1,573	26,830	393	13,393	10,595	406
719,789	13,542	62,986	1,448	27,682	509	15,493	8,814	125
808,998	7,468	106,627	1,515	31,061	349	16,492	12,981	–
843,993	26,532	64,005	1,560	35,816	376	21,626	14,823	201
850,810	23,477	115,959	1,429	31,163	813	20,838	16,838	529
698,395	21,432	52,841	1,261	21,968	220	13,019	8,547	1,671
742,069	27,904	76,127	1,234	31,120	56	24,010	12,761	2,676
778,406	28,741	70,105	1,324	28,200	205	24,139	11,045	3,914
767,949	31,963	57,857	1,141	28,563	66	21,636	10,603	3,386

Location of Major Metal Mines

Major Metal Mines (1979)

Prefecture	Name of Mine	Minerals	Operator	No. of Employee	Production in 1978	
Hokkaido	Ooe	Pb, Zn, Mn, Pyrite, Au, Ag, Cu	Hokushin Mining Co., Ltd.	181	Pb Zn Mn	995 5,538 12,652
"	Shimokawa	Cu, Pyrite, Au, Ag, Zn	Shimokawa Mining Co., Ltd.	301	Cu Zn	8,365 1,506
"	Jokoku	Pb, Zn, Mn, Au, Ag	Chuugai Mining Co., Ltd.	127	Pb Zn Mn	415 950 9,111
"	Chitose	Au, Ag	Chitose Mining Co., Ltd.	89	Au Ag	400 2,475
"	Toyoha	Zn, Pb, Ag, Pyrite, Au	Toyoha Mining Co., Ltd.	417	Pb Zn Sp	9,540 30,352 33,571
Iwate	Kamaishi	Fe, Lime, Au, Ag, Cu, Pb, Zn	Nittetsu Mining Co., Ltd.	615	Cu Fe	8,033 302,469
Miyagi	Hosokura	Pb, Zn, Au, Ag, Cu	Hosokura Mining Co., Ltd.	664	Pb Zn	7,696 22,799
Akita	Kosaka	Cu, Au, Ag, Pb, Zn, Gypsum, Barite	Dowa Mining Co., Ltd.	1,089	Cu Pb Zn Sp	8,206 10,286 32,210 67,617
"	Syakanai	Cu, Au, Ag, Pb, Zn, Barite, Gypsum	Syakanai Mining Co., Ltd.	607	Cu Pb Zn Sp	7,738 2,616 15,101 40,668

Prefecture	Name of Mine	Minerals	Operator	No. of Employee	Production in 1978	
Akita	Hanaoka	Cu, Au, Ag, Pb, Zn, Barite Gypsum, Mn	Dowa Mining Co., Ltd.	766	Cu Pb Zn Sp	12,395 8,540 41,694 73,568
"	Hanawa	Cu, Au, Ag, Pb, Zn, Barite, Gypsum	Hanawa Mining Co., Ltd.	128	Cu Pb Zn Sp	1,692 459 3,117 9,443
"	Minami-Furutobe	Cu, Au, Ag, Pb, Zn, Barite, Gypsum	Furutobe Mining Co., Ltd.	177	Cu Pb Zn Sp	3,699 800 3,239 17,205
Yamagata	Yatani	Pb, Zn, Au, Ag, Cu, Pyrite	Yatani Mining Co., Ltd.	109	Sp Pb Zn	24,104 3,328 5,441
Fukushima	Yaguki	W,	Yaguki Mining Co., Ltd.	90	W	181
Ibaragi	Hitachi	Cu	Hitachi Mining Co., Ltd.	246	Cu Sp	3,682 34,922
Gifu	Kamioka	Pb, Zn	Mitsui Mining and Smelting Co., Ltd.	2,109	Pb Zn Sp	7,135 72,666 41,118
Fukui	Nakadatsu	Pb, Zn, Cu, Ag	Nippon Zinc Mining Co., Ltd.	314	Pb Zn Sp	923 23,124 14,678

Prefecture	Name of Mine	Minerals	Operator	No. of Employee	Production in 1978	
Kyoto	Ootani	W, Sn, Cu	Awamura Mining Co., Ltd.	80	W	212
"	Kaneuchi	W, Sn, Cu	Kaneuchi Mining Co., Ltd.	113	W	190
Hyogo	Akenobe	Cu, Zn, Sn	Akenobe Mining Co., Ltd.	423	Cu Zn Sn	4,395 7,577 489
Okayama	Ningyotoge	U	Power Reactor and Nuclear Fuel Development Co-Operation	134	U	–
"	Yanahara	Pyrite	Dowa Mining Co., Ltd.	112	Sp	51,442
Shimane	Tsumo	Cu, Zn, W	Chugai Mining Co., Ltd.	108	Cu Zn W	844 39 24
Ehime	Sazare	Au, Ag, Cu, Pyrite, Fe	Sumitomo Mining Co., Ltd.	116	Cu Sp	1,065 17,872
Kagoshima	Kushikino	Au, Ag	Mitsui Kushikino Mining Co., Ltd.	207	Au Ag	607 4,474

1. The above table shows mines operating as of April 1, 1979.
2. Production of each mineral shows metal content of tonnages except Au, Ag of Kg.
(Source of data: M.I.T.I.'s Statistical Report)

Trend of Mine Employee

METAL MINE

A: Under Operation
B: Mineral Exploration
C: Out of Operation

Surveyd Data		No. of Mine						No. of Employee					
		Metal			Non-Metal			Metal			Non-Metal		
		Major	Small & Medium	Total	Major	Small & Medium	Total	Major	Small & Medium	Total	Major	Small & Medium	Total
April, 1 1973	A	34	105	139	93	805	898	15,573	7,340	22,913	6,588	16,760	23,318
	B	5	37	42	8	25	33	358	147	505	15	28	43
	C	95	315	410	46	432	478	0	21	21	0	1	1
	Total	134	457	591	147	1,262	1,409	15,931	7,508	23,439	6,603	16,789	23,362
April, 1 1974	A	22	108	130	94	777	871	12,283	9,024	21,307	7,450	16,678	24,128
	B	6	30	36	10	50	60	124	167	291	25	51	76
	C	75	298	373	47	413	460	0	21	21	0	7	7
	Total	103	436	539	151	1,240	1,391	12,407	9,212	21,619	7,475	16,736	24,211
April, 1 1975	A	18	89	107	74	754	828	11,752	7,285	19,037	7,077	15,147	22,224
	B	8	27	35	3	29	32	115	133	248	183	65	248
	C	65	278	343	43	427	470	0	8	8	7	60	67
	Total	91	394	485	120	1,210	1,330	11,867	7,426	19,293	7,267	15,272	22,539
April, 1 1976	A	15	85	100	76	703	779	10,737	7,123	17,860	6,102	14,850	20,952
	B	6	29	35	6	22	28	64	89	153	4	38	42
	C	69	266	335	58	429	487	18	16	34	0	38	38
	Total	90	380	470	140	1,154	1,294	10,819	7,228	18,047	6,106	14,926	21,032
April, 1 1977	A	10	86	96	72	682	754	7,337	9,577	16,914	5,992	14,176	20,168
	B+C	71	267	338	66	474	540	100	93	193	21	151	172
	Total	81	353	434	138	1,156	1,294	7,437	9,670	17,107	6,013	14,327	20,340
April, 1 1978	A	8	81	89	71	671	742	5,672	9,094	14,766	5,891	13,394	19,285
	B+C	73	236	309	71	467	538	48	131	179	49	199	248
	Total	81	317	398	142	1,138	1,280	5,720	9,225	14,945	5,940	13,593	19,533
April, 1 1979	A	7	72	79	73	657	730	4,768	7,783	12,551	5,839	13,128	18,967
	B+C	64	219	283	69	460	529	81	165	246	34	62	96
	Total	71	291	362	142	1,117	1,259	4,849	7,948	12,797	5,873	13,190	19,063

Ore Reserve

METALS

Surveyed Date	Mineral	Ore Reserve			Minable Crude Ore		
		Quantity (1,000t)	Grade (%)	Metal Content (1,000t)	Quantity (1,000t)	Grade (%)	Metal Content (1,000t)
April 1, 1975	Metallic Manganese	5,490	21.7	1,192	5,063	18.0	912
"	Chromite	387	32.5	126	458	20.9	93
"	Walframite	4,597,696	0.63	29,079	5,261,092	0.45	23,773
"	Molybudenite	20,475	4.65	951	155,014	0.54	833
April, 1978	Gold Ore	8,963	5.0 g/t	42,380 kg	6,157	4.6 g/t	28,506 kg
"	Silver Ore	189	257 g/t	48,608 kg	196	225 g/t	44 Kg
"	Copper Ore	83,924	1.61	1,433	78,562	1.29	1,201
"	Lead & Zinc Ore	61,828	Pb 1.1	682	61,972	Pb 0.9	524
			Zn 6.6	4,022		Zn 5.0	3,039
"	Sulphide Ore	22,840	41	9,436	2,657	44	1,177
"	Iron Ore	18,952	35	6,579	12,639	29	3,719
"	Iron Sand	143,632	15	21,557	74,839	16	11,829
"	Tin Ore	1,147	1.08	12	1,528	0.71	11

1. $\text{Recovery ratio} = \dfrac{\text{Recoverable Ore Reserve}}{\text{Ore Reserve}}$

2. $\text{Dilution Ratio} = \dfrac{\text{Minable Crude Ore Reserve} - \text{Recoverable Ore Reserve}}{\text{Minable Crude Ore Reserve}} = \dfrac{\text{Quantity of Dilution}}{\text{Minable Crude Ore Reserve}}$

3. Grade indicates S content in case of sulphide ore; Sulphide (S)
   Manganese dioxide (MnO_2), Chromite (Cr_2O_3), Wolframate (WO_3) and Molybudenite (MoS_2).

NON-METAL MINE

Surveyed Date	Minerals	Ore Reserves			Minable Crude Ore		
		Quantity (1,000t)	Grade (%)	Content (1,000t)	Quantity (1,000t)	Grade (%)	Content (1,000t)
April 1, 1975	White Silica	722,674	SiO_2 96	692,376	497,549	SiO_2 94	466,015
"	Natural Silica	338,635	SiO_2 83	298,573	248,681	SiO_2 75	187,265
"	Silica for Furnace	168,984	–	–	105,017	–	–
"	Gairome Silica	34,571	SiO_2 47	16,430	28,841	SiO_2 47	13,681
"	Phyrophillite	179,381	–	–	151,753	–	–
"	Gypsum	17,374	SO_3 30.8	5,359	5,354	SO_3 28.1	1,504
"	Barite	8,146	$BaSO_4$ 23.9	1,948	6,316	$BaSO_4$ 23.4	1,480
April 1, 1977	Dolomite	1,335,055	MgO 18	—	876,694	MgO 18	–
"	Fire Clay	6,388	–	–	4,277	–	–
"	Kibushi Clay	10,797	–	–	8,590	–	–
"	Kaolinite	77,783	–	–	61,637	–	–
"	Gairome Clay	27,489	–	–	20,765	–	–
"	Limestone	53,834,627	CaO 54	–	36,454,580	CaO 54	–

Location of Major Smelting Plants

(Apr. 1979)

Smelting Plants

COPPER

Operator	Plant Site	Prefecture	Capacity (t/y)			Process
			Smelting	Refinery	Employee	
Nippon Mining Co., Ltd.	Hitachi	Ibaragi	84,000	192,000	459	Flash Smelting
"	Saganoseki	Ooita	240,000	168,000	950	Flash Smelting
Mitsubishi Metal Corp.	Naoshima	Kagawa	168,000	163,000	669	Reverberatory Smelting, Continuous Smelting
Sumitomo Metal and Mining Co., Ltd.	Besshi	Ehime	168,000	180,000	331	Flash Smelting, Blast Furnace Smelting
Mitsui Mining and Smelting Co., Ltd.	Hibi	Okayama	68,400	–	354	Blast Furnace Smelting
"	Takehara	Hiroshima	–	87,600	659	
Dowa Mining Co., Ltd.	Kosaka	Akita	63,360	48,000	276	Flash Smelting
"	Okayama	Okayama	(7,200)	12,000	122	
Furukawa Co., Ltd.	Ashio	Tochigi	42,000	–	208	Flash Smelting
Furukawa Electric Co., Ltd.	Nikko	Tochigi	–	48,000	140	
Rasa Kogyo Co., Ltd.	Miyako	Iwate	31,200	–	434	Blast Furnace Smelting
Onahama Smelting Co., Ltd.	Onahama	Fukushima	234,000	234,000	570	Reverberatory Smelting
Hibi Kyodo Smelting Co., Ltd.	Tamano	Okayama	132,000	102,000	354	Flash Smelting
TOTAL			1,230,960	1,234,800	5,526	

* ( ) Production capacity of blister copper

LEAD

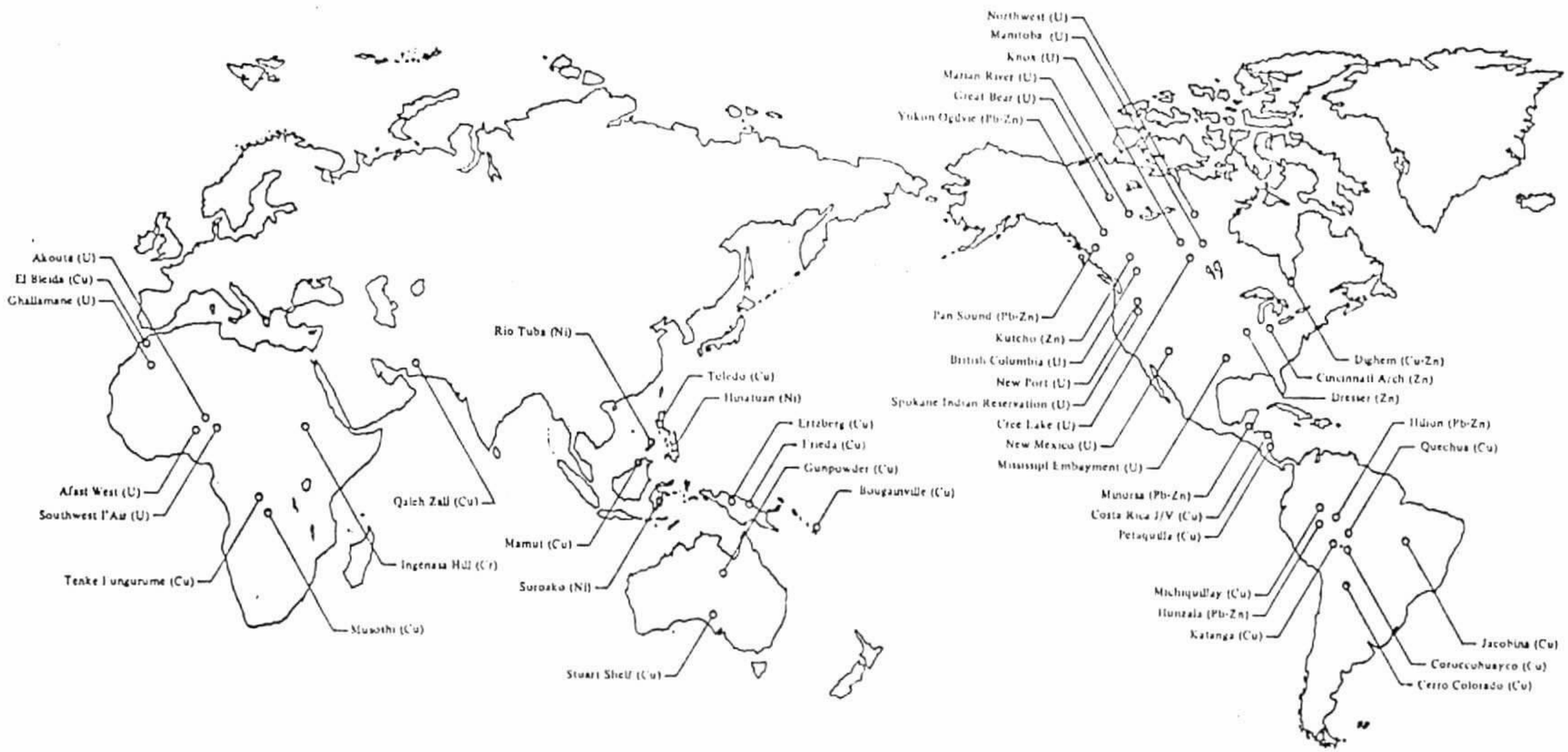
Operator	Plant Site	Prefecture	Capacity (t/y)	Employee
Toho Zinc Co., Ltd.	Chigirijima	Hiroshima	72,000	321
Mitsui Mining and Smelting Co., Ltd.	Kamioka	Gifu	33,600	257
"	Takehara	Hiroshima	43,800	(See Cu)
Nippon Mining Co., Ltd.	Saganoseki	Ooita	36,000	(See Cu)
Hosokura Mining Co., Ltd.	Hosokura	Miyazaki	21,600	249
Dowa Mining Co., Ltd.	Kosaka	Akita	16,800	(See Cu)
Rasa Kogyo Co., Ltd.	Miyako	Iwate	2,640	(See Cu)
Sumiko ISP Co., Ltd.	Harima	Hyogo	26,400	208
Total (Electrolytic Refining)			252,840	
Mitsubishi Cominco Smelting Co., Ltd.	Naoshima	Kagawa (Dry Process)	36,000	58
GRAND TOTAL			288,840	1,093

ZINC

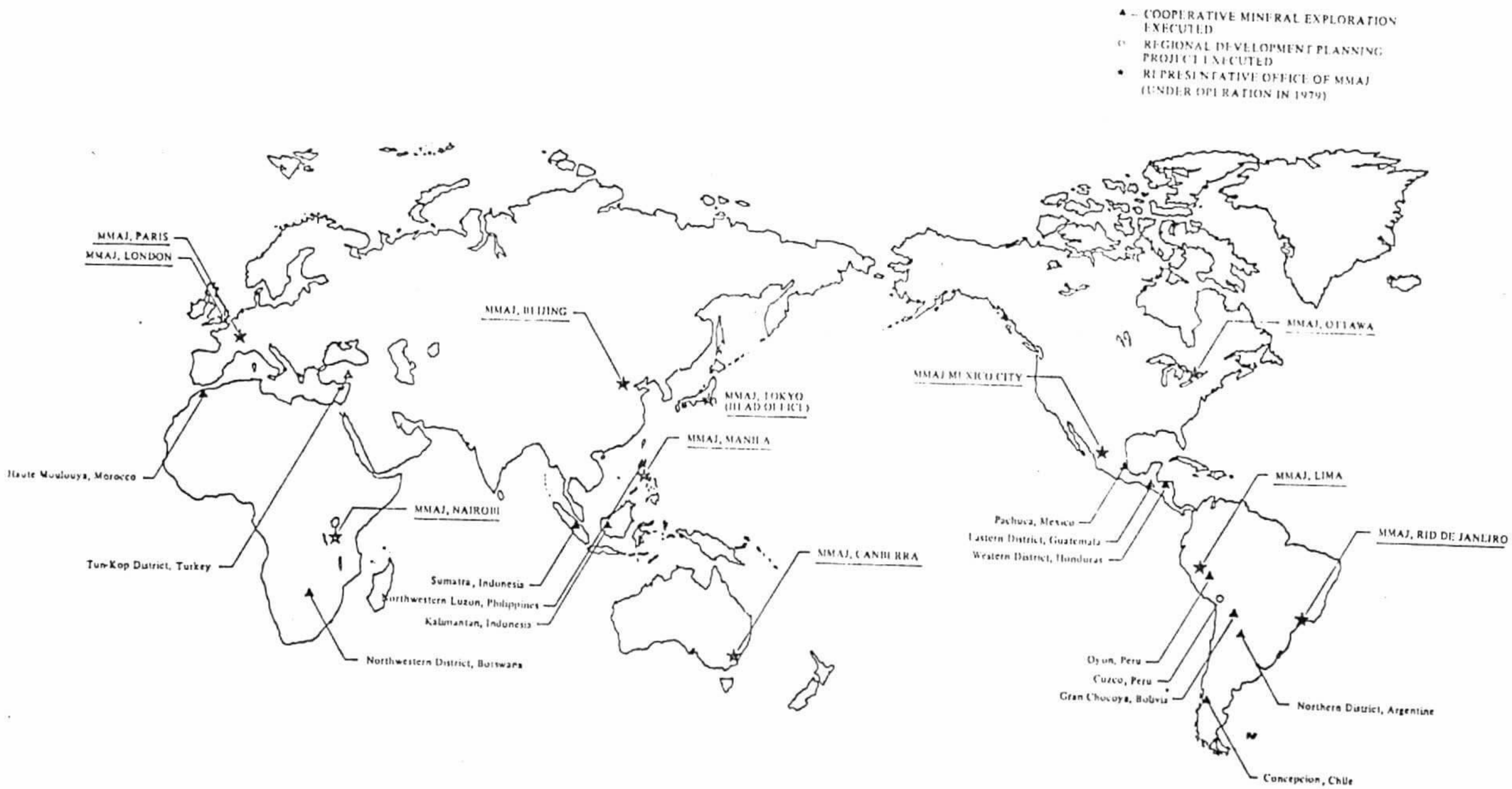
Operator	Plant Site	Prefecture	Capacity (t/y)		Employee
			Electrolytic	Distillation	
Mitsui Mining and Smelting Co., Ltd.	Kamioka	Gifu	72,000	5,300	(See Pb)
"	Hikoshima	Yamaguchi	84,000	–	374
"	Miike	Fukuoka	21,000	116,400	585
Toho Zinc Co., Ltd.	Annaka	Gunma	139,200	–	598
"	Chigirijima	Hiroshima		5,160	
Hosokura Mining Co., Ltd.	Hosokura	Miyagi	21,600	–	(See Pb)
Mitsubishi Metal Co., Ltd.	Akita	Akita	105,600	–	455
Nippon Mining Co., Ltd.	Mikkaichi	Toyama	–	120,000	306
Nisso Metal Co., Ltd.	Aizu	Fukushima	31,200	–	323
Hachinohe Smelting Co., Ltd.	Hachinohe	Aomori	–	84,000	341
Sumiko ISP Co., Ltd.	Harima	Hyogo	–	72,000	(See Pb)
Akita Smelting Co., Ltd.	Iijima	Akita	156,000	–	337
Oote Metal Co., Ltd.	Onahama	Fukushima	1,320	–	33
TOTAL			632,920	402,840	3,352

Major Projects of Japanese Mining Companies

(Sept. 1979)



Projects of Government-Government Co-operative Survey



METAL MINING AGENCY OF JAPAN

Head Office:
Tokiwa Building
1-24-14 Toranomon,
Minato-ku, Tokyo 105, Japan
Tel. Tokyo (03)–503–2801
Telex J24376
Cable Address KINZOKUJIGYODAN

金 属 鉱 業 事 業 団

〒105 東京都港区虎ノ門1－24－14
常盤ビル Tel (03)503－2801

資 料 セ ン タ ー

〒105 東京都港区虎ノ門1－25－5
虎ノ門34森ビル6F
Tel (03)591 5288

MMAJ

Canberra Office
Metal Mining Agency of Japan
113 Spring Vale Drive
Weetangera, A.C.T. 2614
Canberra, Australia
Tel. 547224
Telex 71 62027

London Office
Metal Mining Agency of Japan
31–33 High Holborn
London W.C. 1V 6AX
England
Tel. 01–242–2618
Telex 51 22647

Lima Office
Organizacion Minera Metalica del Japon
Edificio Central, 717
Avenida Central 717, Piso 10–4
San Isidro, Lima, Peru
Tel. 406702, 404386
Telex 36 20349

Ottawa Office
Metal Mining Agency of Japan
Room No. 307
Medical Dental Building
150 Metcalfe St,
Ottawa, Ont, K2P 1P1, Canada
Tel. 235–9022
Telex 21 534816

Manila Office
Metal Mining Agency of Japan
Room 5C, Vernida I Condominium,
Amorsolo St., Makati, Rizal
Philippines
Tel. 88–28–09
Telex 754 45515

Mexico City Office
Organizacion Minera Metalica del Japon
Paseo de la Reforma 292–803
Mexico 6 D.F. MEXICO
Tel. 528–82–56
Telex 22 1774349

Rio de Janeiro Office
Agencia de Mineracão de Metais do Japão
Edificio Avenida Central
Av. Rio Branco 156–S/1326
Rio de Janeiro, Brasil
Tel. 262–4440
Telex 38 2131445

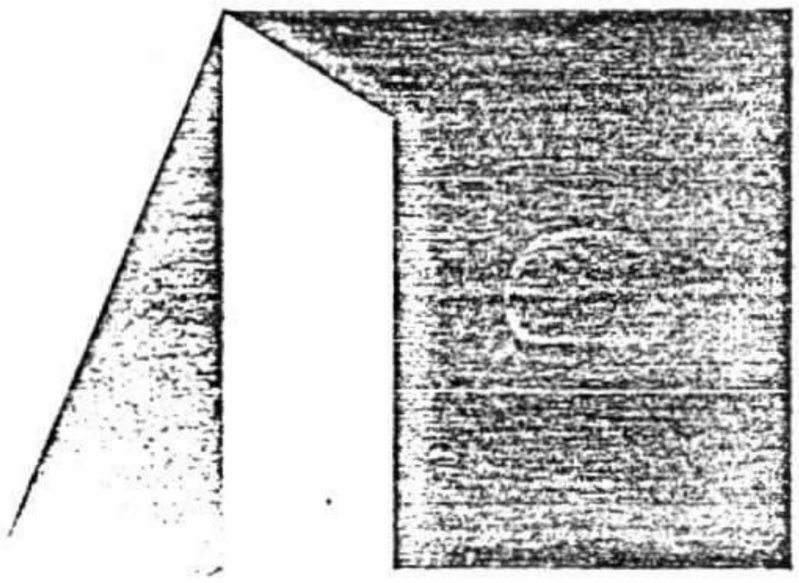
Paris Office
Agence Maniere des Metaux du Japon
26, Avenue Charles Floquet
Paris 75007, France
Tel. 783–87–29
Telex 42 650003 (JETRO)

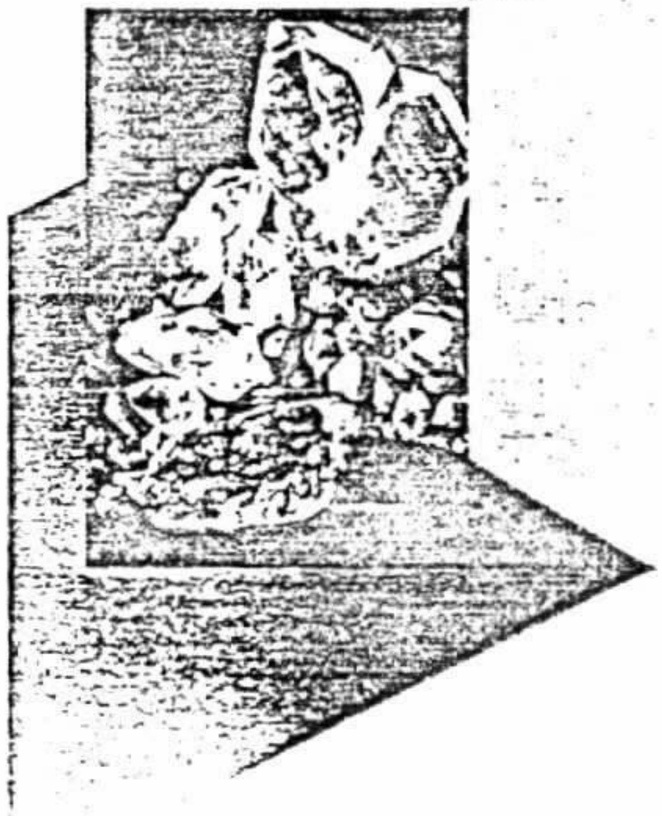
Nairobi Office
Metal Mining Agency of Japan
Comcraft House, 3rd Floor
Haile Selassie Ave.
P.O. Box 47464
Nairobi, Kenya
Tel. 334336
Telex 987–22465

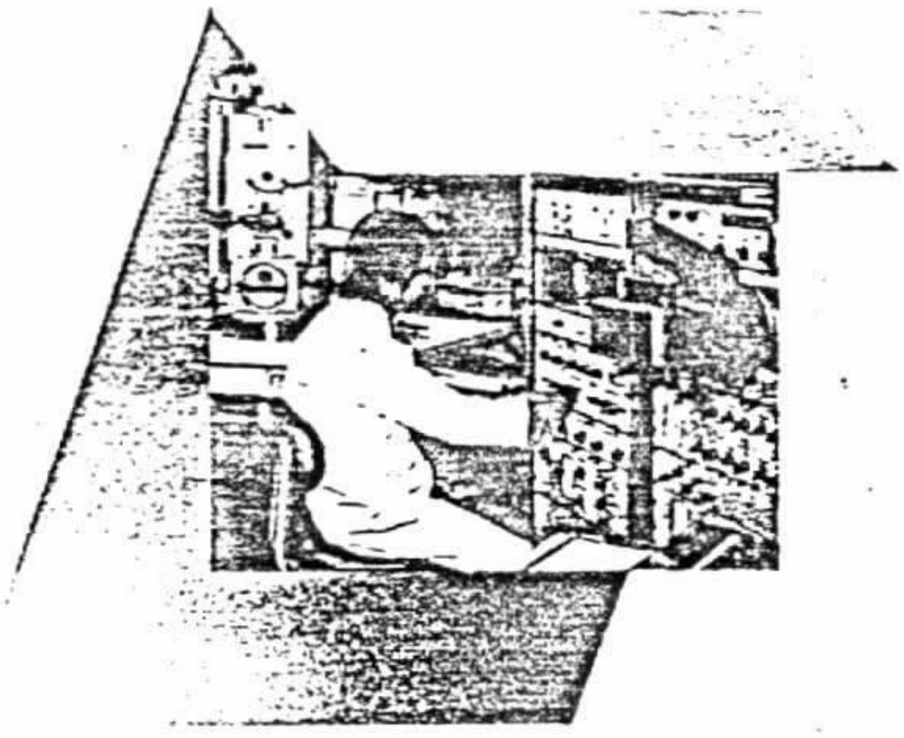
Beijing Office
(in preparation)

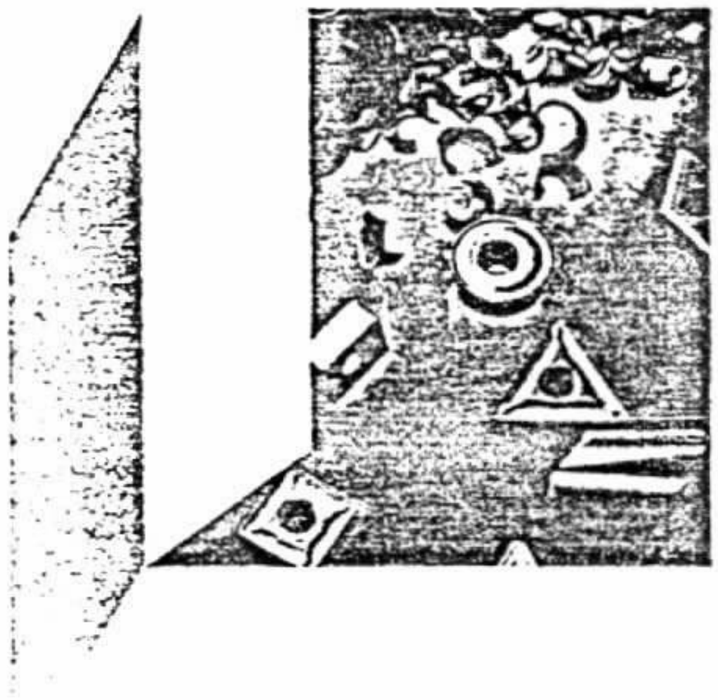
S.55.8.1,000

A N E X O "II"



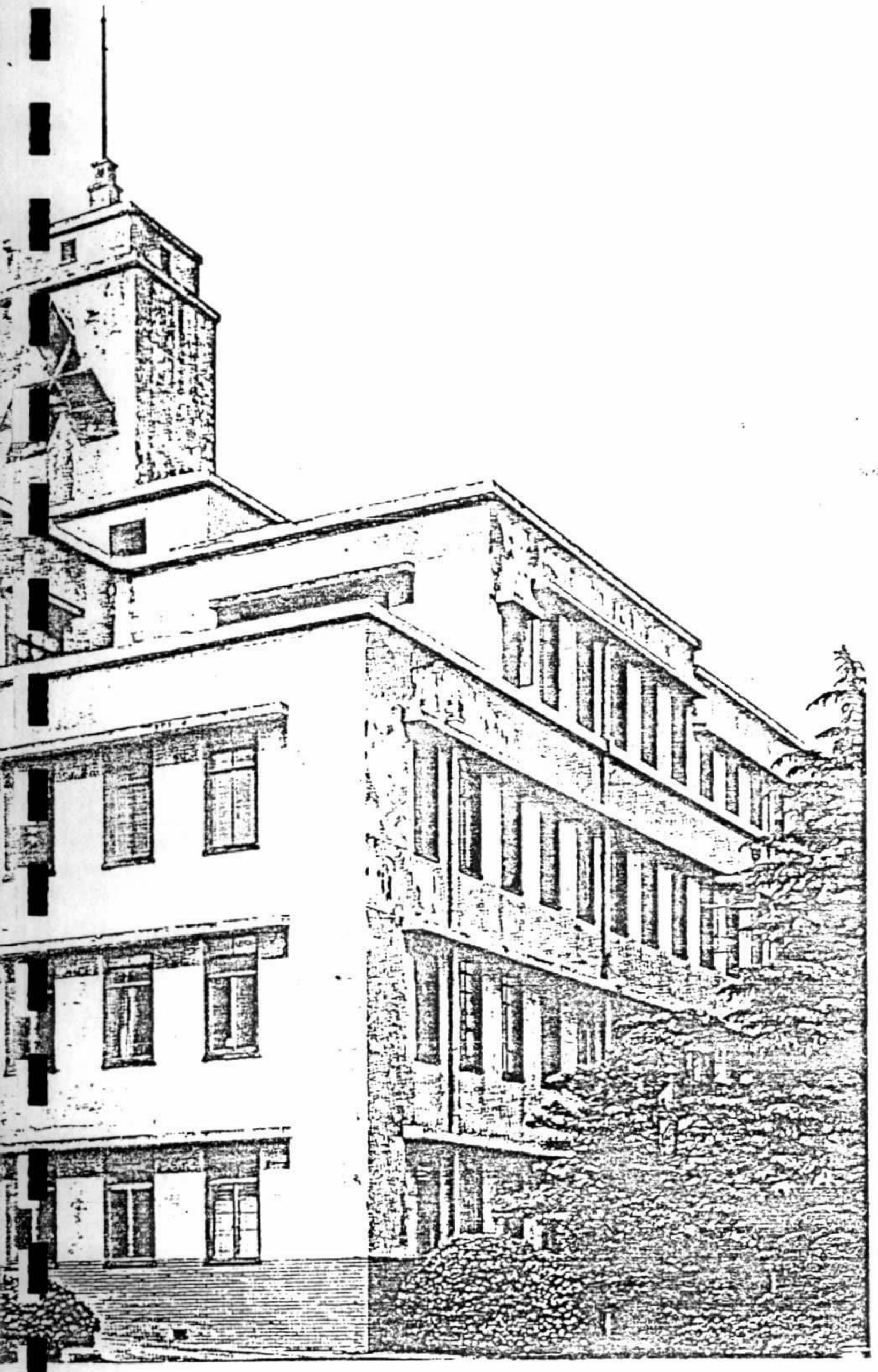






三菱金属中央研究所は
研究開発を目的とする独立会社として
三菱金属グループ内はもちろん
他関連工業界の科学的・技術的諸問題に
取り組んでおります。
従って、関連する分野は
鉱業・製錬・金属加工
化学工業・原子力工業・環境管理
に及びます。
このような広範囲にわたる
各分野の専門研究員が
有機的・流動的に組織されて
新技術・新製品の研究開発に
努力を続けております。

基礎工学・分析・材料試験 18
原子力 15
化成材料 13
粉末冶金 11
金属材料 8
製錬 6
資源・環境 3
組織図 22
鉱物標本・調査コンサルティング 21
三菱金属技術センター 20



沿革

1917年（大正6年）6月
　三菱合資会社鉱山部研究部門として東京・南品川に創立。

1939年（昭和14年）4月
　現在地に移転。三菱鉱業㈱鉱業研究所と称す。

1950年（昭和25年）4月
　三菱鉱業㈱の分割に伴い、太平鉱業㈱鉱業研究所となる。

1952年（昭和27年）12月
　社名変更に伴い、三菱金属鉱業㈱鉱業研究所となる。

1964年（昭和39年）4月
　研究内容の実情に鑑み、三菱金属鉱業㈱中央研究所と改称。

1973年（昭和48年）12月
　社名変更に伴い、三菱金属㈱中央研究所となる。

1976年（昭和51年）4月
　三菱金属㈱より分離独立し、㈱三菱金属中央研究所となり、現在に至る。

資本金	5億円
敷地面積	約84,000㎡
従業員	約260名

鉱物・岩石の探査

三菱金属グループは、鉱山から発展してきたため、当研究所では、その源である岩石・鉱石・鉱物・選鉱産物・製錬中間産物などの組成分析・形態解析技術を持ち、鉱業技術開発の基礎資料を提供してきました。

また、各種の探査法の研究開発を行ってきましたが、とくに地化学探査法については、古くからその重要性を認識し、数々の研究成果を挙げてきました。最近では、試料の発光分光分析データをもとに、コンピュータによる多変量解析など数々の数値解析を行い、探査用地化学図を作成しています。さらに、フィッショントラック法を開発し、地質調査、地熱探査等に広く活用しています。

Photomicrograph (crossed nicols). The thin section of tungsten ore from Thailand.

選鉱・選別・精製

金属・非金属鉱石について古くから培われた選鉱技術を基礎として、最近では各種の工業原料・産業中間産物・産業廃棄物などの分離選別・精製を行う技術の蓄積に努めています。そのために、

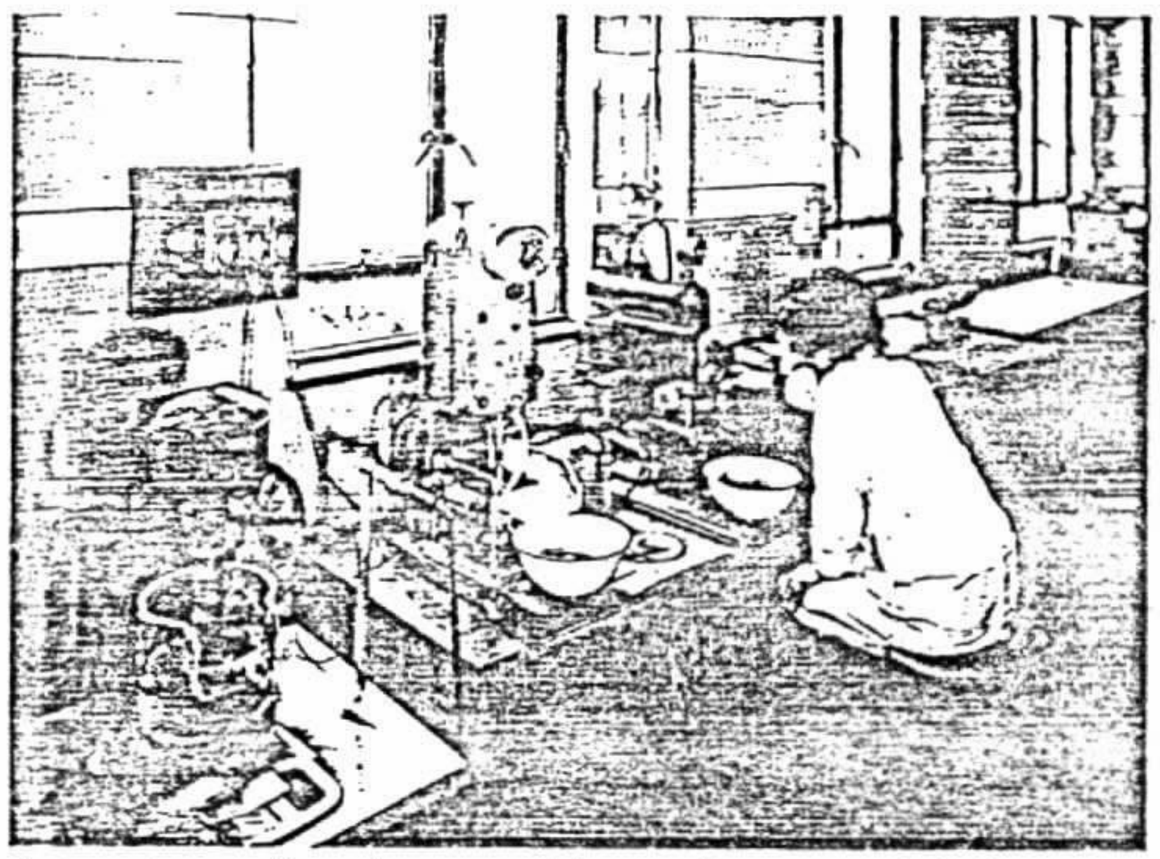
破砕・粉砕・湿式分級・乾式分級

水洗・比重選別

磁力選別・静電選別

泡沫浮選・イオン浮選

などの試験装置を完備しています。このほか中規模試験設備により、工業化に必要なデータをとり、各種工場の概念設計を行い、いろいろな選鉱・選別プラントの建設・稼働に役立てています。



Laboratory flotation machines; Denver-, Agitair- and Fagergren- type, from right to left.

Two geochemical maps resulting from stream sediments sampled at the density of 1 sample per km^2. — The map based on the factor analysis of 15 trace elements (right) indicates 3 mineralized zones (A, B, and C) more clearly than the map based on a single pathfinder (left).

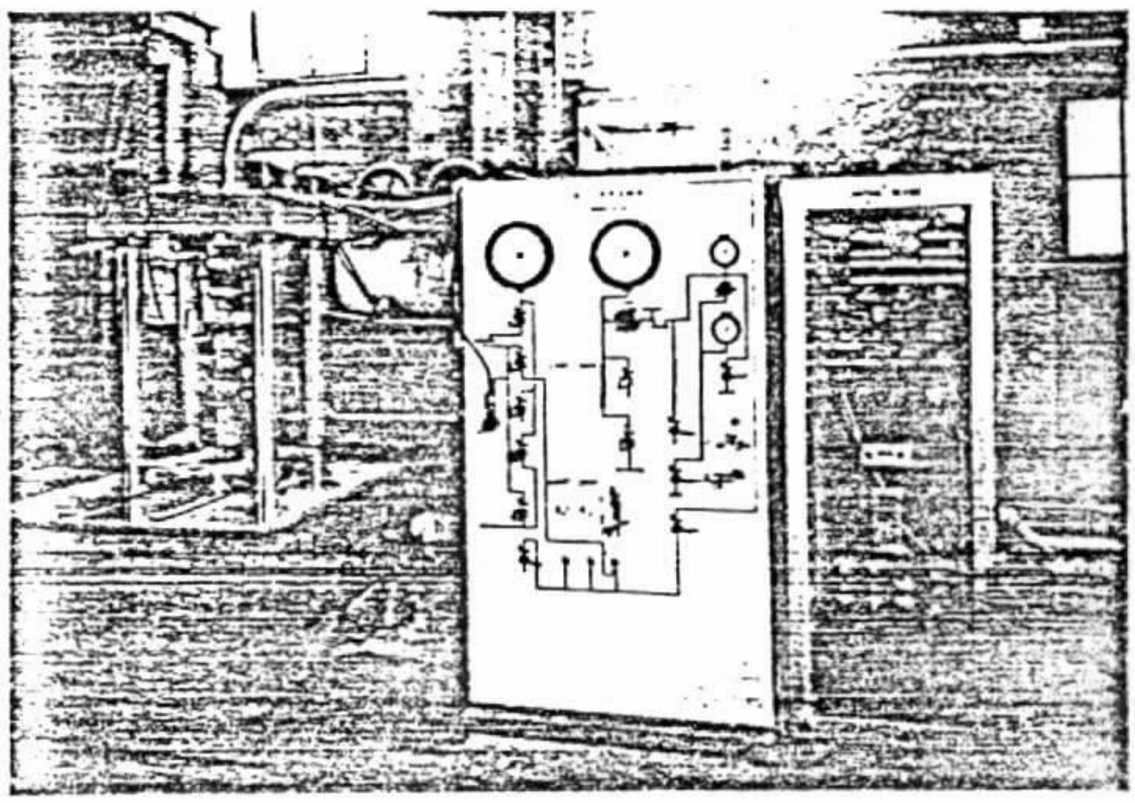
地熱探査

三菱金属グループは、昭和40年より秋田県北八幡平地域で地熱発電を目的とした地熱資源探査を開始し、昭和45年には10MWの設備容量を持つ大沼発電所の建設に着手し、昭和48年日本で三番目の地熱発電所（鉱業・製錬用、自家用地熱発電所としては日本初）の運転を始めました。

この間当研究所は、従来金銀鉱床および銅、鉛、亜鉛等の非鉄金属鉱床探査に利用していた岩石鉱物試験、地化学探鉱、物理探鉱、試錐岩芯調査等の諸手法を基礎とし、早くから地熱資源探査の研究に着手し、土壌中の揮発性元素を用いた地化学探査による熱源調査、岩石鉱物試験による地熱変質分帯、変質鉱物調査や地質温度計を利用した地温勾配の推定、温泉水、地下水中の溶存成分による地化学的温度測定等幅広い試験、研究を行い、さらには地質構造解明の一助としてフィッショントラックによる年代測定も実施するなど、地熱源探査法の研究・開発に取り組んでいます。

岩石物性

鉱山経営により培った採鉱技術を基礎に、岩盤調査を主とする土木工学分野の岩石の物理的・力学的性質を測定する諸試験を行っています。一般的試験項目は、真比重・吸水率・含水率・空隙率・ショアー硬度・摩耗硬度・一軸圧縮強度・圧裂引張強度・静弾性率・静ポアソン比・動弾性率・動ポアソン比・弾性波速度等ですが、さらに高温高圧下の岩石物性測定を実施するため、高温高圧三軸圧縮試験機を導入し、試験に取り組んでいます。



Triaxial test apparatus.
Maximum temperature: 200°C
Maximum confining pressure: 200kg/cm²

The Mitsubishi Onuma Geothermal Power Plant, having a 10MW generator, has been running since 1973 in northern Hachimantai area, Akita Prefecture. Constructed by the Mitsubishi Metal Corporation, it was the third geothermal plant in Japan.

環境と産業廃棄物管理

人類の生産活動が旺盛になるとともに、環境汚染が大きな社会問題の一つとなっています。

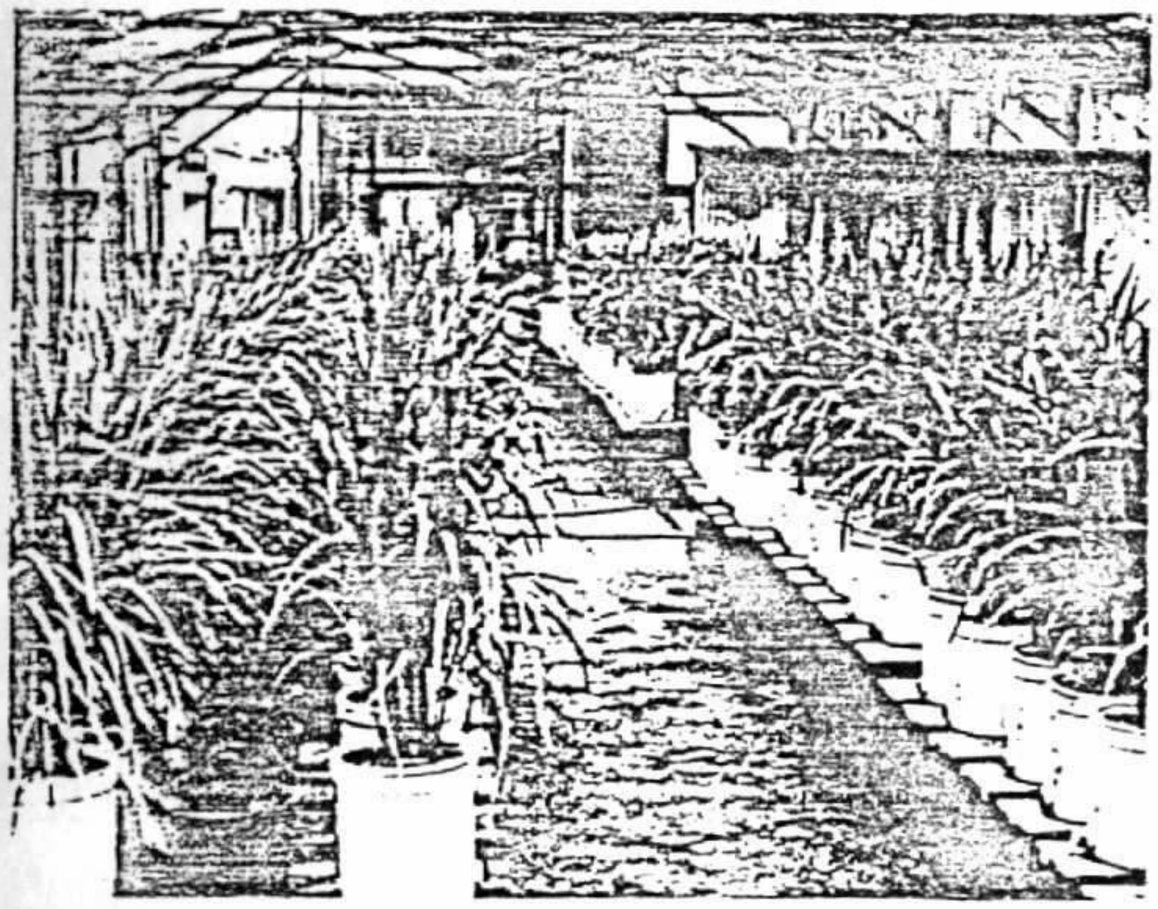
当研究所では、1917年に発足した当時から、排水、排煙の農作物におよぼす影響について研究を行っており、以来半世紀以上にわたって、環境アセスメントと公害防止対策について、絶え間なく取り組んでいます。

農芸

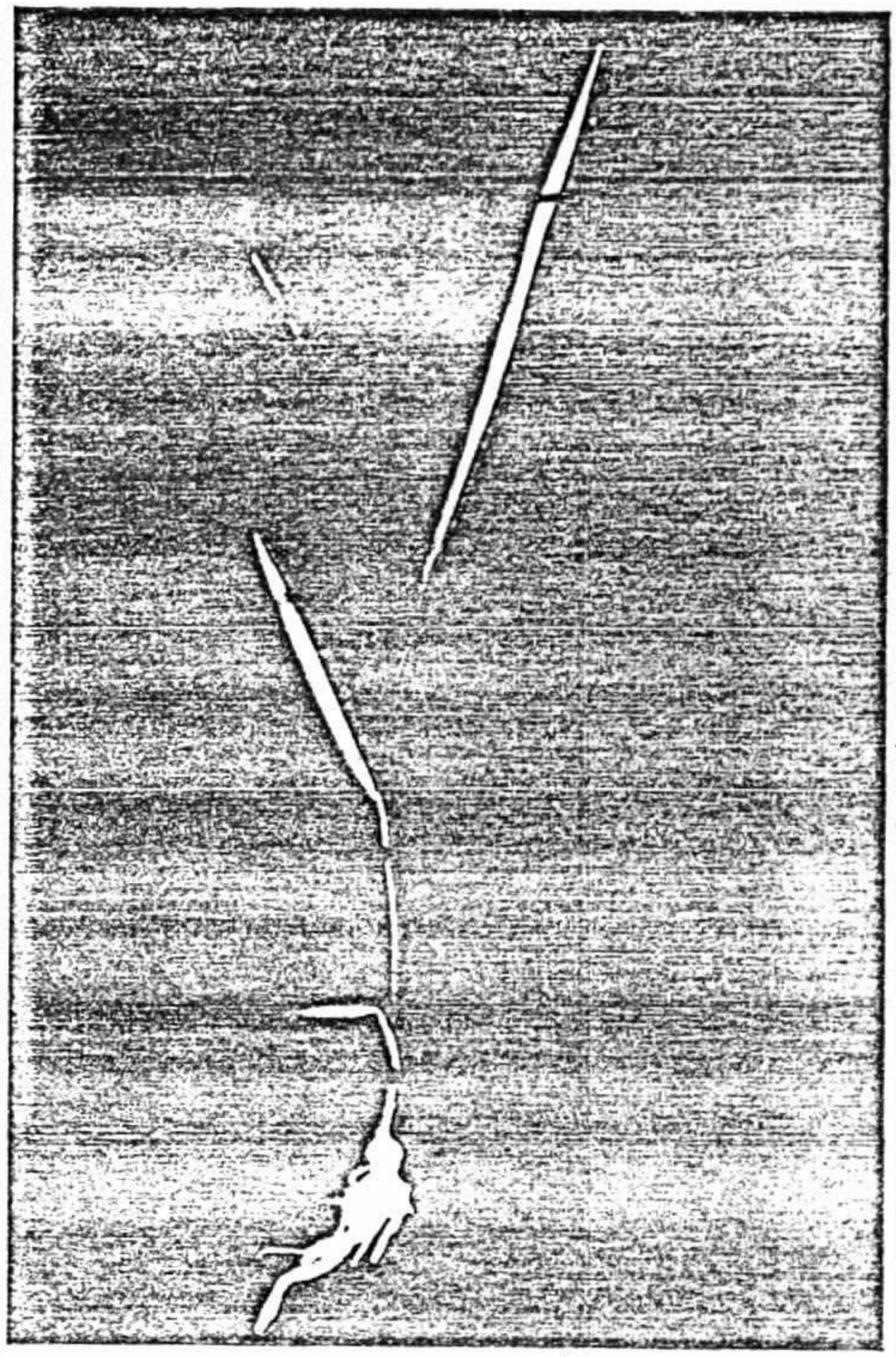
当研究所は、鉱工業活動にともなう周辺作物の影響調査から、その生育障害の防止、さらに有害成分の吸収抑制法の研究を進めています。また、

- 水質検査・排煙分析
- 河川などの底質調査（生物同定を含む）
- 土壌分析・植物分析
- 肥効試験
- 土壌改良剤の選定
- 裸地緑化試験
- 微生物の馴養試験

などの各種試験を行っています。



Research of the effects of heavy metals on the growth of crops.



An autoradiograph showing absorbed ^{65}Zn in rice-plant.

廃水・廃棄物処理

従来からの鉱山・製錬所における公害防止技術を活かして、各種産業廃水処理の研究開発を行っています。

各方面より持ち込まれる各種各様の産業廃水に対して、当研究所の持つ多くの技術の中から、最適な処理法を見いだし、その処理プラントの設計に役立てていますが、その実績分野は次の通りです。

- 金属・非金属・石炭鉱山、採石、建設
- 製錬所・製鋼所、金属加工、表面処理
- 化学肥料・薬品・塗装・硫酸工場
- 繊維・紙パルプ工場、水産加工場
- 核燃料工場（再利用システム）

また各種の固体廃棄物については、物理的・化学的選別法を駆使して、積極的に資源化を図る方法の開発に努めています。プロセスの例としては、古紙の脱インク法、マルスプレスによるスラッジの脱水などがあります。

製錬

当研究所は、非鉄金属製錬分野での長年の蓄積技術を活かし、従来製錬法の合理化および新製錬法の開拓の両面に、絶えず新しい目を向けています。これらの問題に対し、熱力学・動力学などの基礎研究から、実用装置の反応工学的諸条件の検討に至るまで、幅広く取り組み、とくに、省資源・省エネルギー・脱公害を目指して、研究開発を続けています。

乾式製錬

高温反応を利用する硫化鉱の製錬が主体で、その範囲は銅、鉛、亜鉛、錫、および高融点金属等広範囲にわたっています。

最近の研究例としては

- 連続製銅法の研究
- 硫化鉱の直接製錬法
- 粗金属の乾式精製法
- 製錬中間産物の処理
- 金属資源のリサイクリング

などが挙げられます。

湿式製錬

低品位鉱・複雑鉱を対象に溶媒によって目的金属を抽出し、化学的・電気化学的手法によって精製金属を得る方法の研究、粗金属の電気化学的精製等の研究を行ってきました。また、イオン交換法・溶媒抽出法等新しい分離技術を駆使し、無公害、資源リサイクリングの観点にたち広範囲にわたって湿式製錬法の研究に力を注いでいます。

最近の研究例としては

- 銅電解における諸現象の解明
- 製錬中間産物処理における溶媒抽出法の応用
- パイライトからのコバルト回収
- スクラップの湿式処理

などが挙げられます。

その他高融点金属の製錬法についても積極的に取組んでいます。

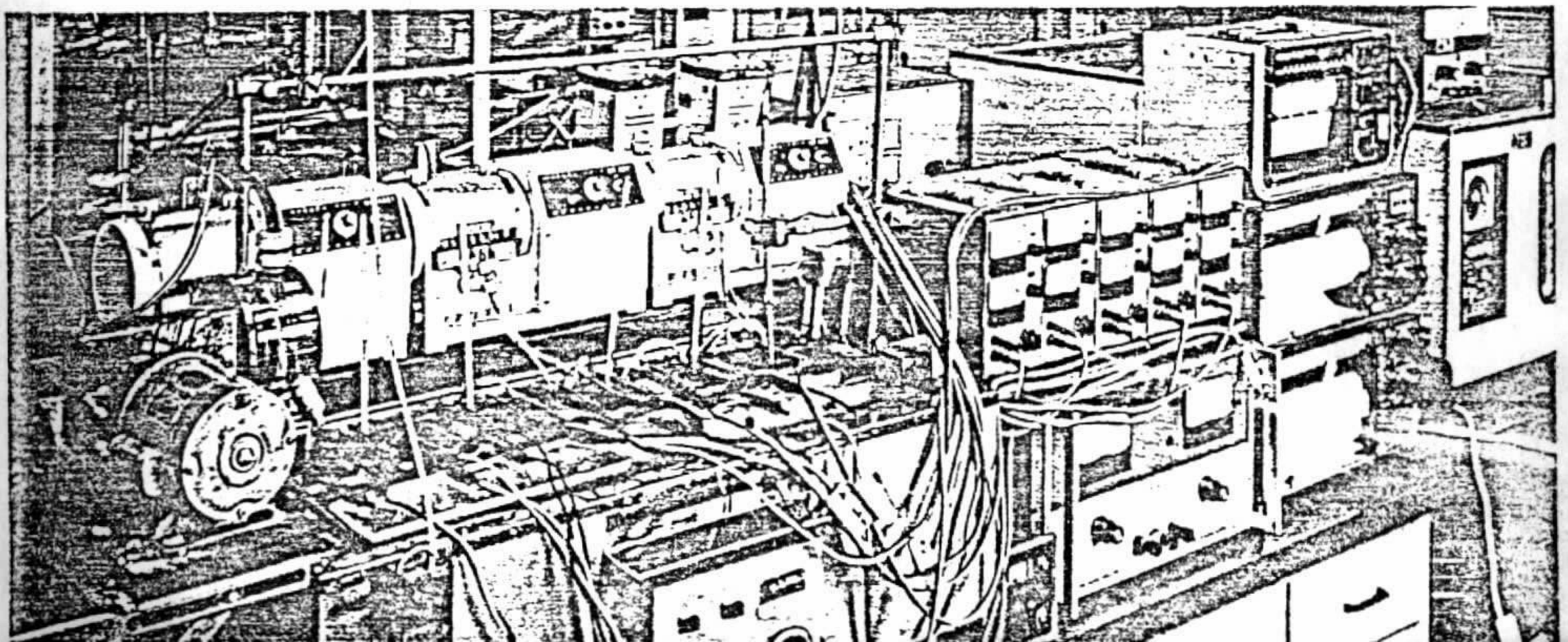
塩素製錬

塩素が多くの物質と容易に反応し、しかも生成塩化物の物性が、それぞれの金属について特徴的であることを利用して分離・精製を行っています。また、当研究所の材料部門と共同して、耐塩素材料の開発研究を行うなど、塩素関連技術の集積および応用に努めています。最近では、

- イルメナイトからの人工ルチル製造
- 塩化鉄からの塩素の回収
- 希薄塩素の分離回収
- 金属チタンの製錬
- 錫含有雑物からの錫の回収
- 廃触媒からの白金族元素の回収

などの研究に成功しています。

Apparatus used for electro-chemical experiments.



三菱連続製銅法

三菱連続製銅法は、無公害・高能率を目指して、三菱金属グループが開発した画期的な製錬法です。三菱連続製銅法の冶金学的な基礎研究やプロセスの基本工程の面で、当研究所は大きな役割を果してきました。最初のパイロットプラントは、1968年に500トン/月の粗銅生産規模で、小名浜製錬所に建設され、1974年には4,000トン/月の商用プラントが直島製錬所に建設されて、三菱連続製銅法が確立されました。この方法では、これまで別工程であった反射炉と転炉を熔錬炉・分離錬鋳炉・製銅炉で機能的に結びつけ、全工程を連続化したため、これまでの方法と比較して、

- 設備が単純であり、能力に比して小型化できるので、建設費が安価である
- 操業の連続化・自動化により、運転費が少ない
- 燃料消費量が少ない
- 硫黄分の回収が容易であるため、無公害化される

など、経済面でも、環境保全面でも、優れた方法であることが示されています。このプロセスの優秀さは、海外の有力な製錬メーカー、テキサスガルフに技術輸出を行うなど、国外でも高く評価されています。

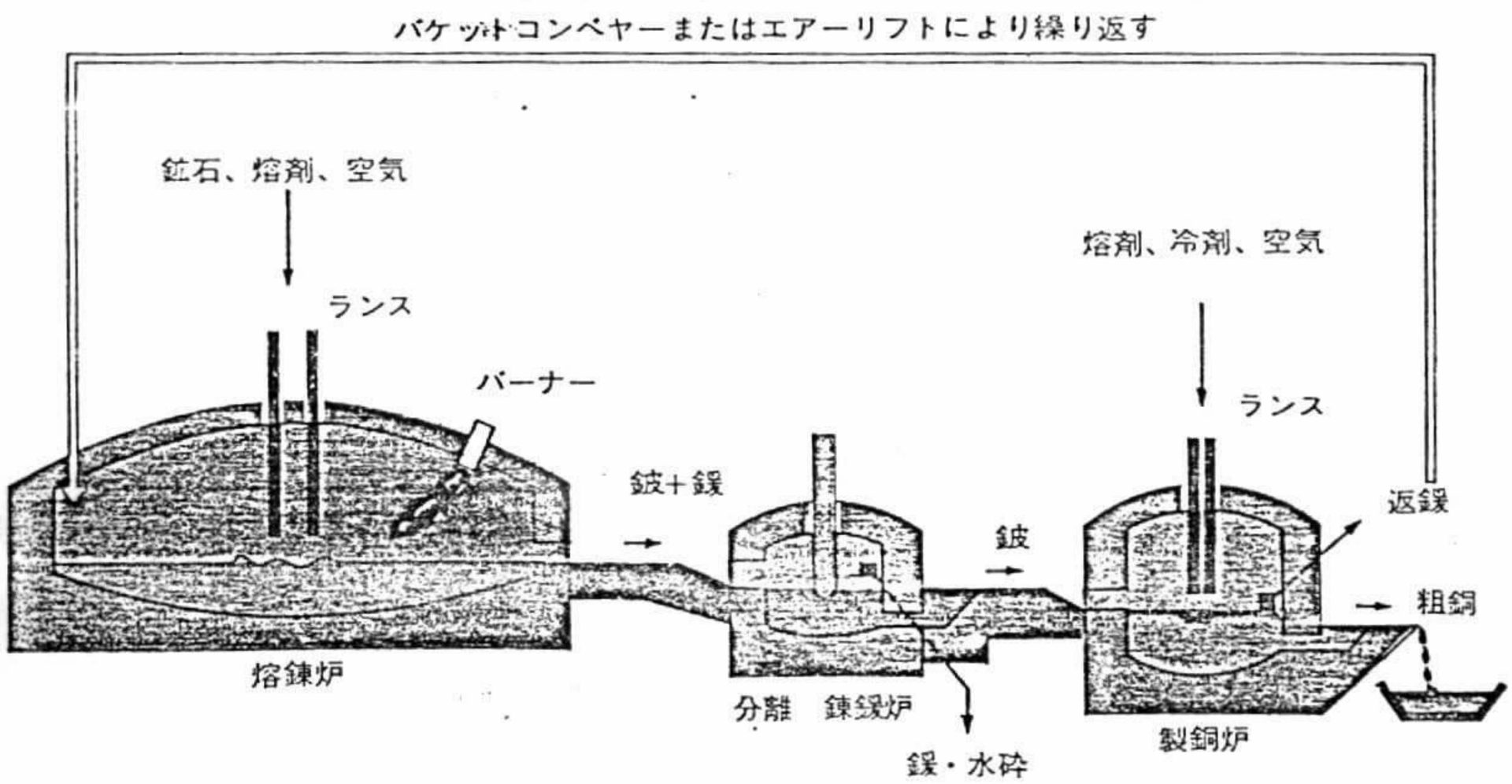
イルメナイトからの人工ルチル製造法

金属チタンや塩素法二酸化チタンは、四塩化チタンから得られます。この四塩化チタンは、天然のルチル鉱を粗原料として製造されています。しかし、ルチル鉱は産地が限られ、すでに資源枯渇が問題になっています。そこで、世界的に広く産出するイルメナイト（$FeTiO_3$）から、人工的にルチル（TiO_2）を製造し、天然ルチルの代替品とする、いわゆるイルメナイト　アップグレーディング法の開発が要望されていました。

当研究所は、イルメナイト中の鉄分を選択的に塩素化して除去する方法に取り組み、世界に先がけて、塩素のクローズドサイクル　システムの開発に成功しました。このプロセスは、次の工程から成り立っています。

- イルメナイトを酸化焙焼してから塩素を反応させた後、選鉱を経て95%以上のTiO_2を得る工程
- 前工程で発生した塩化鉄ガスを酸素と反応させ、酸化鉄と塩素ガスを得る工程
- 得られた塩素ガスを液化回収しリサイクルする工程

また副産物としてイルメナイトから分離した酸化鉄は、純度が高く、鉄資源として利用できます。当研究所に建設したパイロットプラントは、すでに、長期連続運転に成功し、海外でも大きな反響を呼んでいます。



The Mitsubishi process for continuous copper smelting.

金属材料

Metals & Alloys

科学技術の高度な発展に伴い、金属材料に対する要求は、ますます厳しいものになってきています。

当研究所では、

- 蓄電池用鉛合金
- ダイカスト用亜鉛合金
- 冷暖房用銅管

など日常生活に密着した材料から、

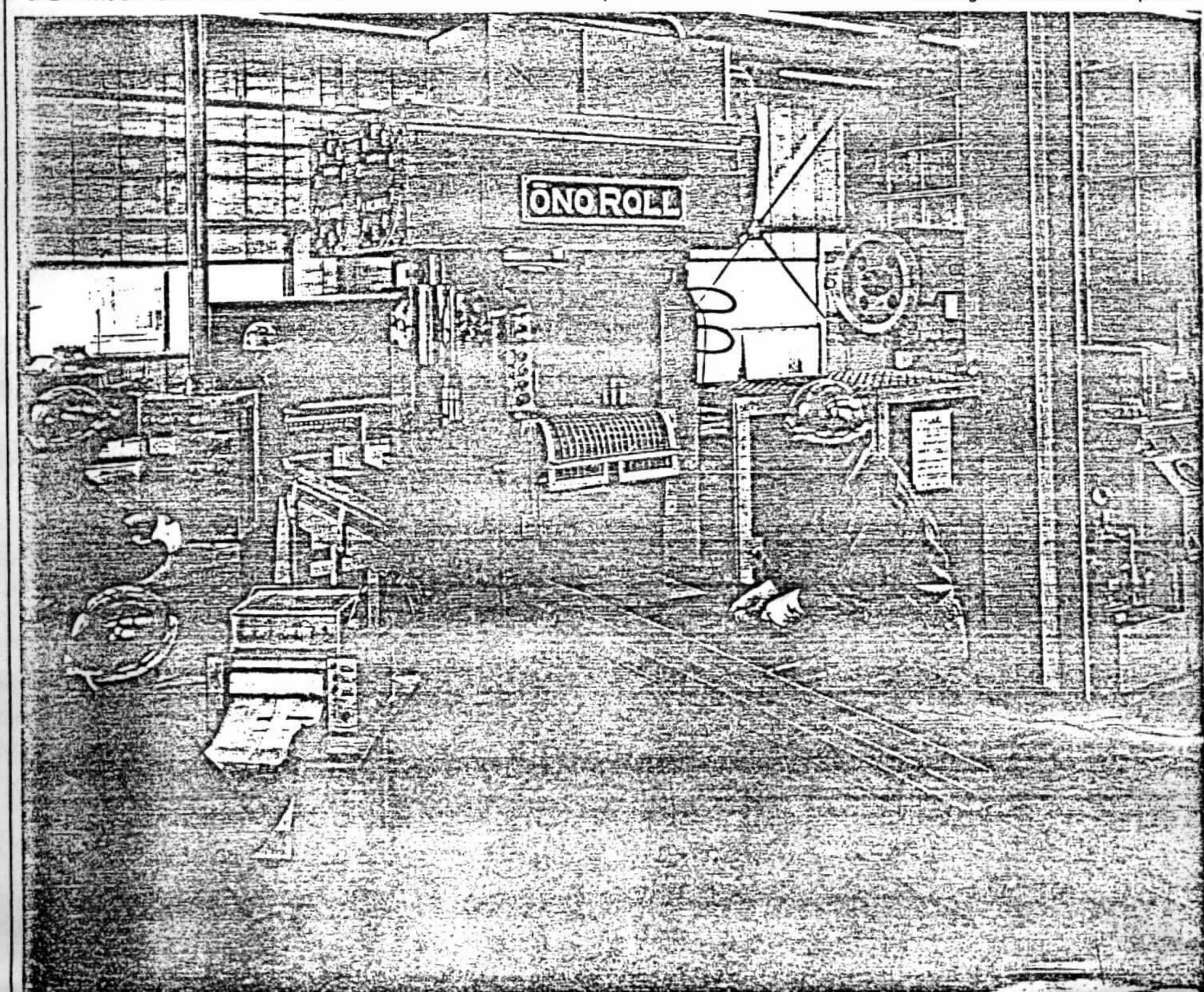
- 航空機・発電機・ガスタービン用材料
- 原子力用ジルカロイ燃料被覆管
- 連続鋳造用モールド材料
- 耐食・耐摩耗合金

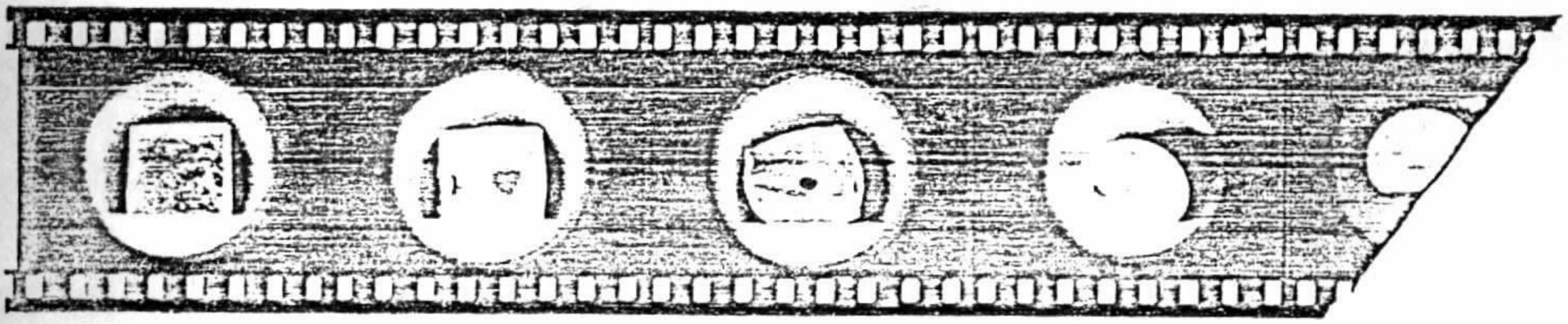
など、苛酷な条件のもとで使用される材料まで、各種合金について、豊富な経験をもとに、溶解・鋳造から塑性加工に至る技術の研究・開発を行っています。また、将来に備えて、

- 高温ガス炉などの原子炉用材料
- 銅合金およびニッケル合金

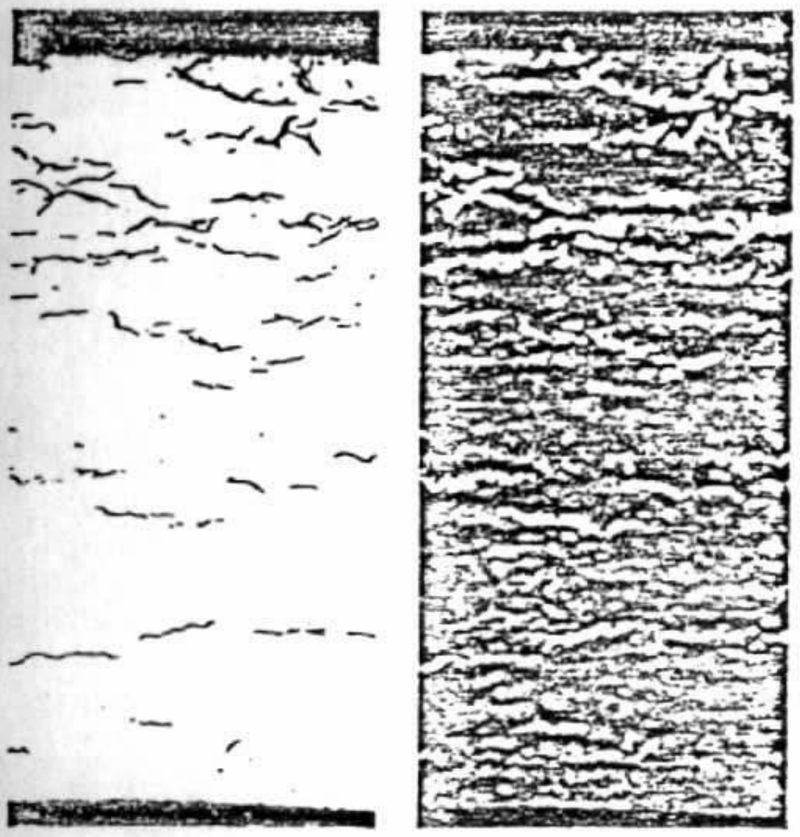
などの研究にも力を入れています。

Rolling of an aluminum plate.

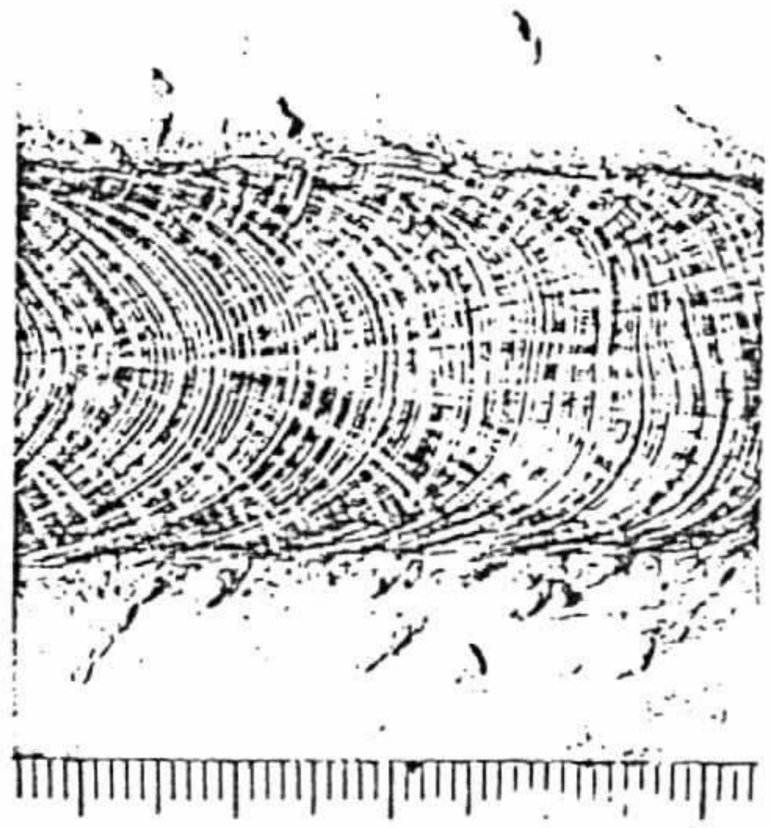




Sessile-drop test for metal-ceramic combination.



Structure (right) and hydride distribution (left) of Zircaloy-4 cladding tube irradiated up to 46,000 MWD/MTU in Halden Reactor (HBWR), Norway. (X90)



A weld bead of OFHC (oxygen free high copper, 99.99% Cu) welded with gas-metal-arc.

溶解・鋳造

Melting & Casting

合金を作るためには、成分となる金属を、合金の性質・用途などに適した方法で、配合・溶解します。

当研究所では、各種の溶解・鋳造技術を持ち、それぞれの合金に適した方法を選定して、工業化に必要な技術の確立に努めています。たとえば、真空中で溶解したり、二重溶解をすることもあります。また、切削性や加工性が悪い合金や、複雑な形を持った構造材などに適した精密鋳造技術の確立に努めるとともに、特殊溶解・鋳造の研究も進めています。

塑性加工

Metal Working

溶解して作られた合金は、一般に塑性加工によって棒・板・管などに加工されて使われます。塑性加工方法には、鍛造・圧延・押出し・引抜などのほか、張出し・絞り・しごきなどがあり、合金の性質や要求される特性・用途などに応じて、それぞれ適した方法が使われます。

当研究所では、各種合金とそれに適した加工方法および加工条件について研究・開発を行うとともに、新しい特殊な成形加工法の研究も行っています。一方、熱処理も加工方法とともに合金特性に大きな影響を及ぼしますが、これに関しても各種の熱処理設備によって試験をすすめ、大きな成果を得ています。

接合

Joining

金属材料を用いて構造物に組み立てる上で、接合技術は不可欠なものです。　当研究所では、各種の接合設備を持ち、独自の溶接性評価法を開発してきました。Ni基をはじめCo基・Fe基・Cu基・Al基など各種合金の溶接高温割れ・歪時効割れなどの発生機構の解明を通して、溶接性向上の研究を進めています。

- ガスメタルアーク溶接・固相溶接などの特殊溶接法
- Cu基－Fe基・Cu基－Al基などの異材継手溶接
- 真空ろう付法・雰囲気ろう付法および新ろう材Ni基、Cu基、Ag基、Au基ろう

など、広範囲の接合技術について研究開発を行っています。

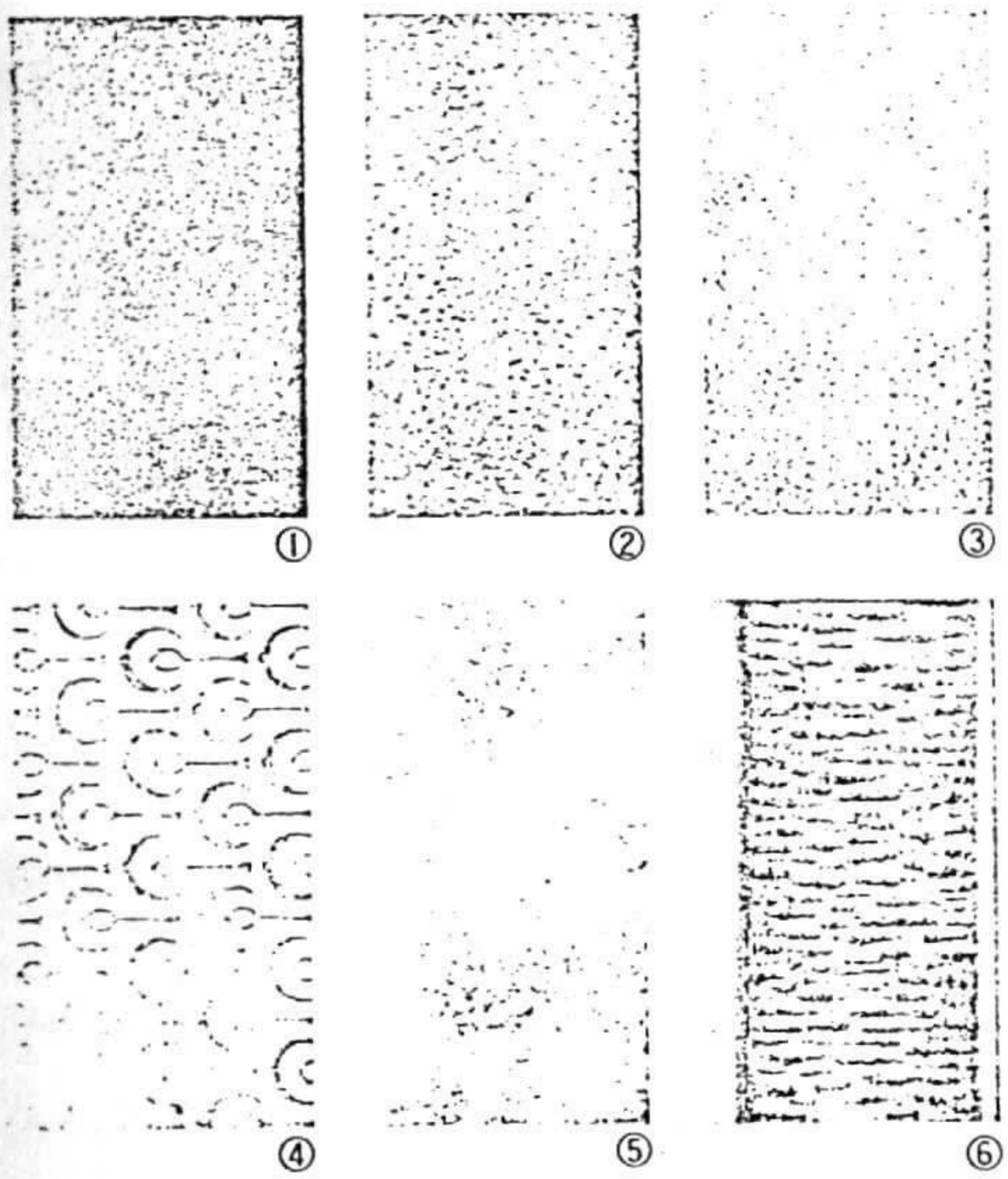
表面処理

下地金属の防食防錆を目的とした表面処理技術の開発は、ますます重要性が増大してきました。当研究所では、化学的・電気化学的メッキ法の研究や、下地金属の耐食性・塗膜の密着性・耐摩耗性・美観などの向上のための表面処理法、たとえば、

- 内外装材用人工緑青処理法
- ソーラ・コレクター用黒色クロムメッキ法
- 耐摩耗性・高耐食性複合メッキ
- CVD法およびPVD法による各種表面処理法

など、広範囲の研究を進めています。

また、オルガノシランを始め各種有機金属化合物を合成する技術を持ち、とくに有機質と無機質の接合には、常に最新の検定技術を駆使して、基礎研究を続け、たとえば、ガラスと樹脂の接着性を増す表面処理剤などの開発に成功しています。



Artificial patina coatings on copper plates.;

No. 1 copper plate.;

No. 2–5 embossed copper plate.;

No. 6 copper tile.

腐食と防食

Ni基・Co基・Cu基・Zn基合金、さらにステンレス鋼まで広範囲の金属材料について、腐食挙動の研究を行っています。その内容は、

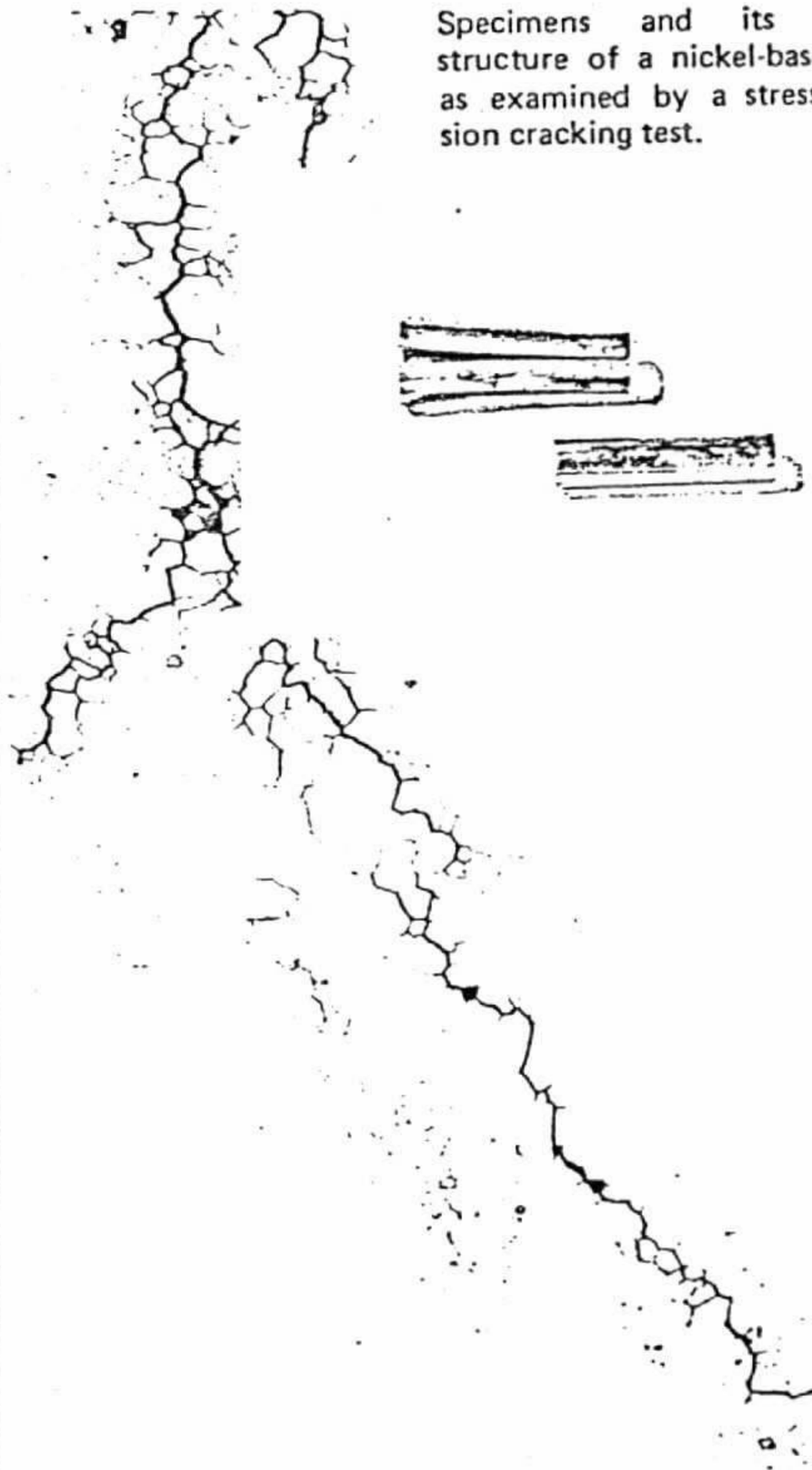
- 流動腐食
- 高温高圧水下での腐食
- 高負荷下・高残留応力を有する状態でのNi基・Cu基合金の応力腐食割れ
- 高温燃焼ガス中・高温溶融塩中での腐食
- 一般腐食

など多岐にわたっています。

また、これらの腐食挙動の研究成果と、各種金属材料特性を考慮して、

- 新規耐食材料の開発
- 電気化学的防食法（たとえば、流電陽極・不溶性陽極の開発）
- 防食技術としての表面処理法
- 腐食抑制材の開発

などの研究を進めています。



Specimens and its microstructure of a nickel-base alloy as examined by a stress-corrosion cracking test.

粉末冶金

金属・合金・セラミックなどの粉末を、加圧成形・焼結して製品を作る粉末冶金法は、溶解法に比べて、組成の自由度が大きく、また、機械加工の工程を大幅に省略できる点で、優れた方法といえます。

当研究所は、粉末冶金のほとんどすべての分野の研究を手がけ、豊富な経験・高い技術水準を基礎に、斬新な成果をあげています。また、粉末冶金の成否を握る原料粉末の製法にも力を注いで研究を続けています。

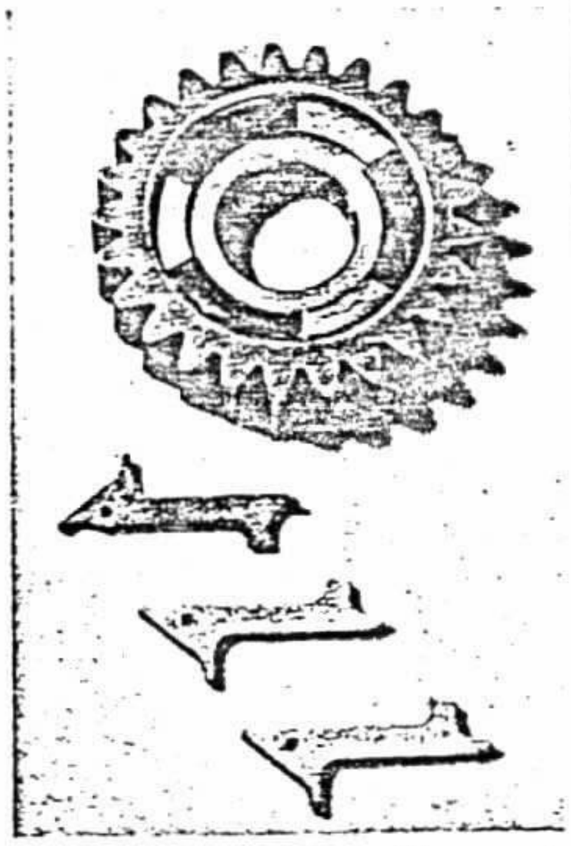
機械・構造部品材料

機械・構造部品材料の用途は、多岐・広範にわたっているため、目的に応じた合金および製法を選定する必要があり、これらに関する当研究所の成果は、すでに三菱金属㈱の各工場で生産に寄与しています。さらに新しい分野の開拓を目指して、合金および製造プロセスの開発・改良と材料特性の解析を行っています。最近では、

- 高速回転用焼結軸受合金
- 高強度耐摩耗焼結合金
- 熱間静水圧プレスによる焼結耐熱合金
- 焼結チタンおよびチタン合金
- 分散強化型合金
- W合金およびMo合金
- 合金粉末の製造技術
- 焼結鍛造技術

などの研究開発を行っています。

The high-speed hot-forging of a P/M part, leading to a high geometrical accuracy and excellent mechanical properties.

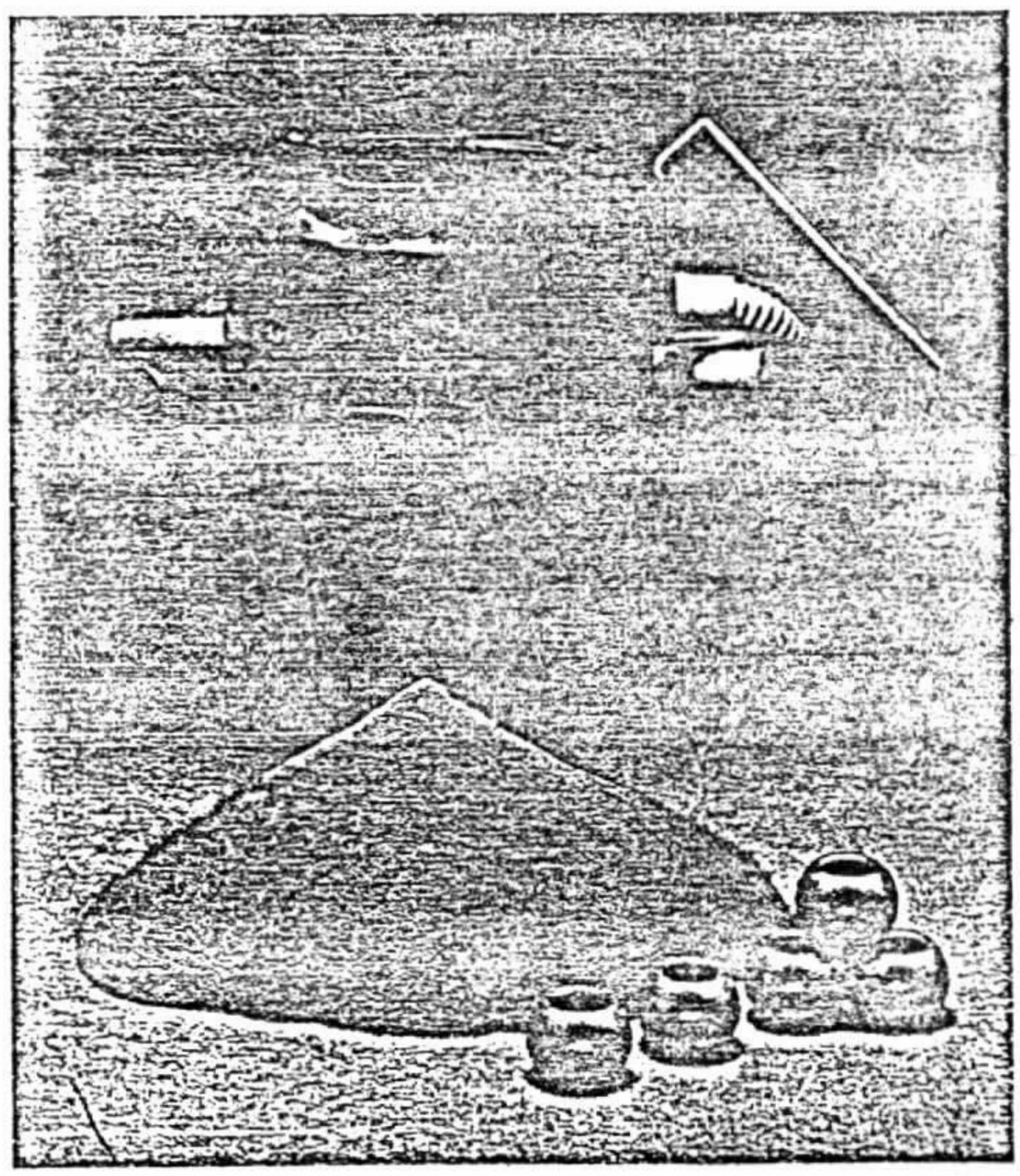


A sinter-forged low alloy part serving as a mission gear of the motorbicycle and three sinter-forged titanium alloy parts used for the line printer of the computer.

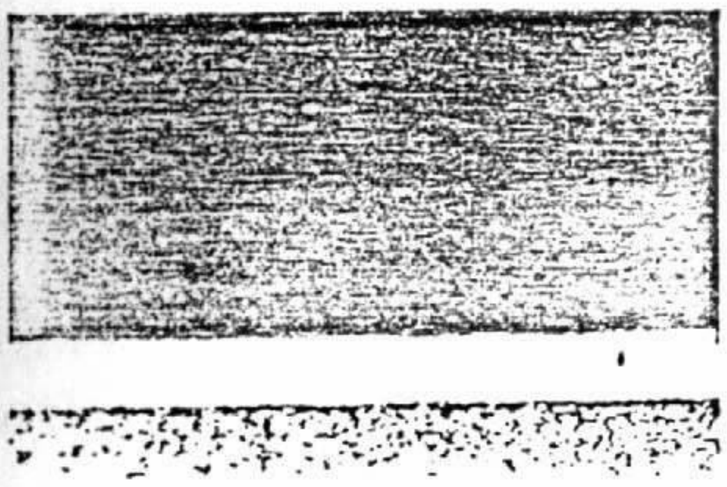
摩擦・耐摩耗合金および軸受合金

当研究所では、従来、種々の焼結摩擦合金および焼結耐摩耗合金の開発を手がけてきました。とくに、焼結すり板材料は、新幹線の開通以来、パンタグラフ集電材料として注目をあび、広く採用されています。さらに最近は、高速回転用焼結含油軸受合金の開発に取り組んでいます。

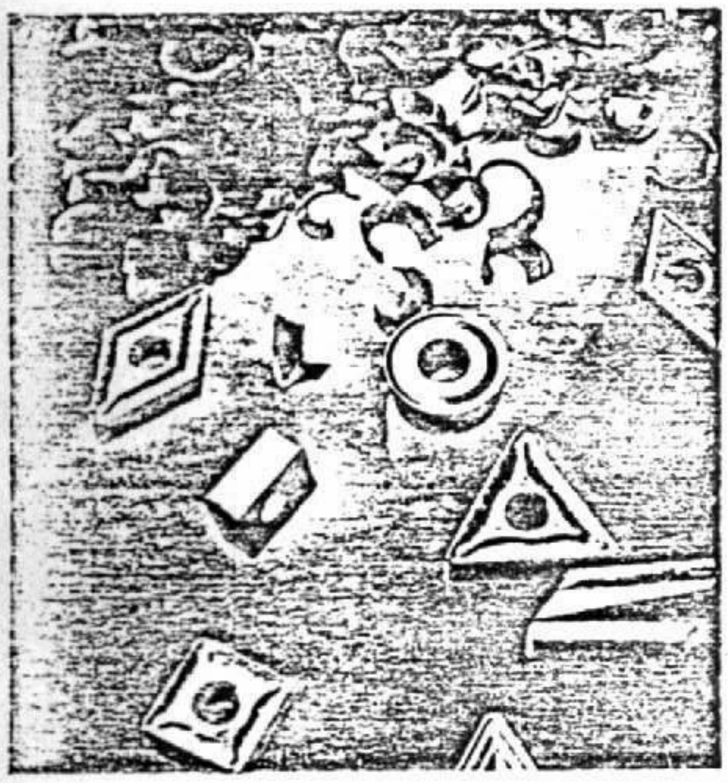
高速回転用焼結含油軸受合金は、従来使用不可能とされていた高速回転（回転数30,000～40,000rpm、周速800～1,400m／min）用に開発された軸受合金で、高速回転に耐え得る強度と優れた寸法精度および適切な空孔量を有し、さらに始動、停止時においても低摩擦係数を維持するための固体潤滑剤が添加されています。高速回転用焼結含油軸受合金は、ボールベアリング等が使用されていた分野に用いられます。



Oil-impregnated copper-tin sintered bearings, which contain solid lubricants, are excellent in bearing performance not only under normal running conditions but also under higher revolution region.



The cross-section of a triple-coated cemented carbide tool material. — Al_2O_3 layer (grey), special ceramic layer (yellow) and TiC layer (white) are formed by CVD.



Examples of coated throw away tips for cutting tools.

切削・掘削工具材

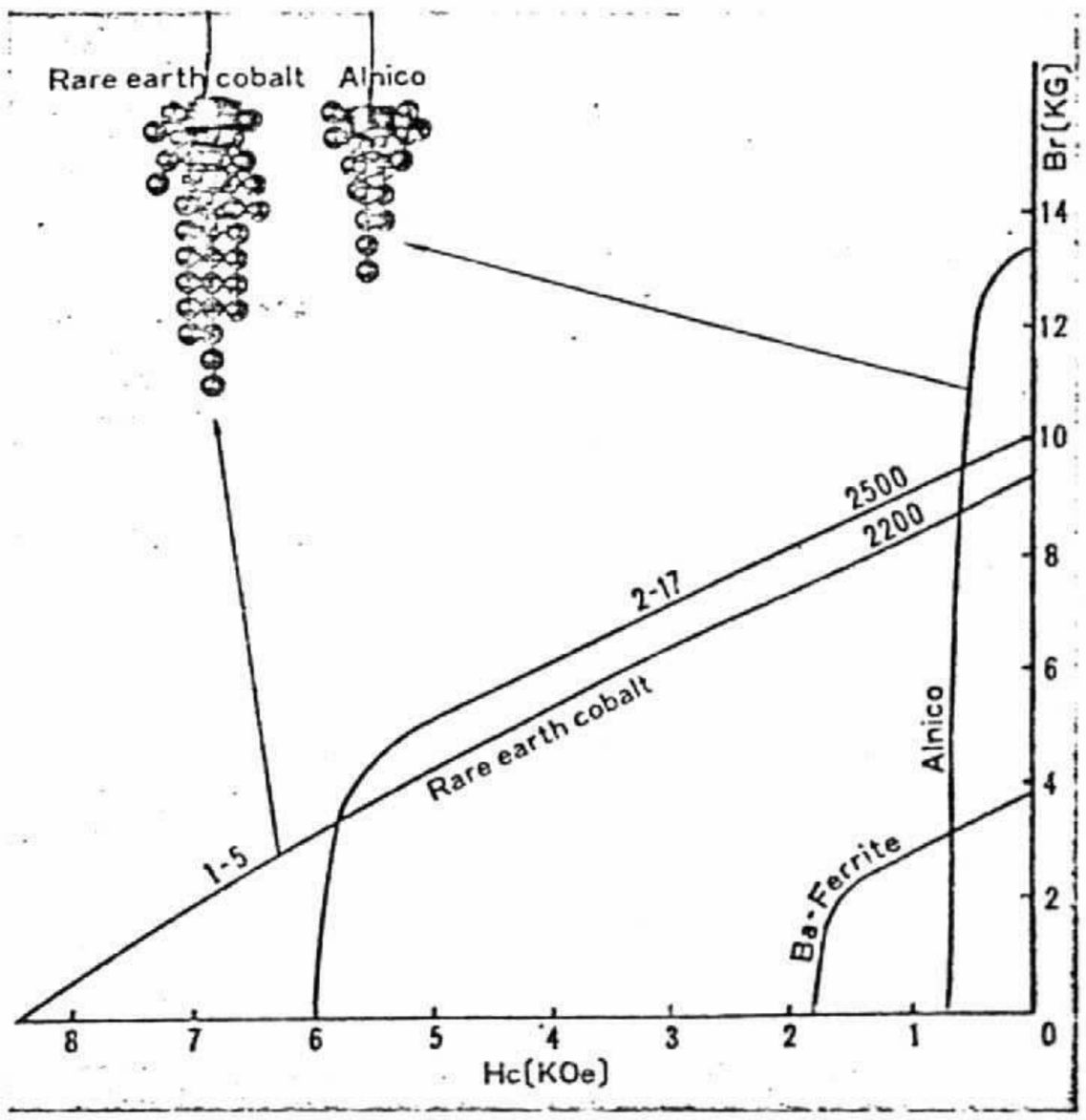
切削・掘削工具材の研究は、50年の伝統を誇り、WC基超硬合金の開発を目的とした多くの研究を行ってきました。とくに、切削工具材については、切削性能の向上を目指して、超硬合金の表面をTiC,Al_2O_3等を単層および複層で被覆する技術を開発しました。超硬合金以外にも、サーメット・セラミック工具材の研究開発に積極的に取り組む一方、切削・掘削性能と関連の深い材料特性の研究も、着実に続けています。最近では、つぎのような分野の研究開発を行っています。

- 遷移金属の炭化物・窒化物・炭窒化物粉末などの硬質粉末に関する研究および成形焼結技術の開発
- 各種硬質粉末と金属・合金粉を複合したサーメット合金の開発・試作
- 各種セラミックの開発・試作
- 切削・耐摩耗・耐食材料、装飾品へのCVDおよびPVD法による被覆技術の開発

R－Co系磁石

当研究所では、長年培ってきた磁性材料技術と粉末冶金技術とを活かし、R－Co系磁石の研究開発を進めています。

R－Co系磁石は今までにない高保持力、高エネルギー積をもつ高性能永久磁石です。とくに、従来の磁石材料に較べ数倍のエネルギー積をもつため、機器の小型、軽量化並びに高性能化に寄与し、通信機器用、電気計測器用、音響機器用等、多用途にその応用は広がっています。



Demagnetization curves

Mitsubishi Rare earth cobalt magnet has the features such as higher coercive forces (Hc) and higher energy product compared with conventional magnets, Alnico and Ba Ferrite.

化学成分材料

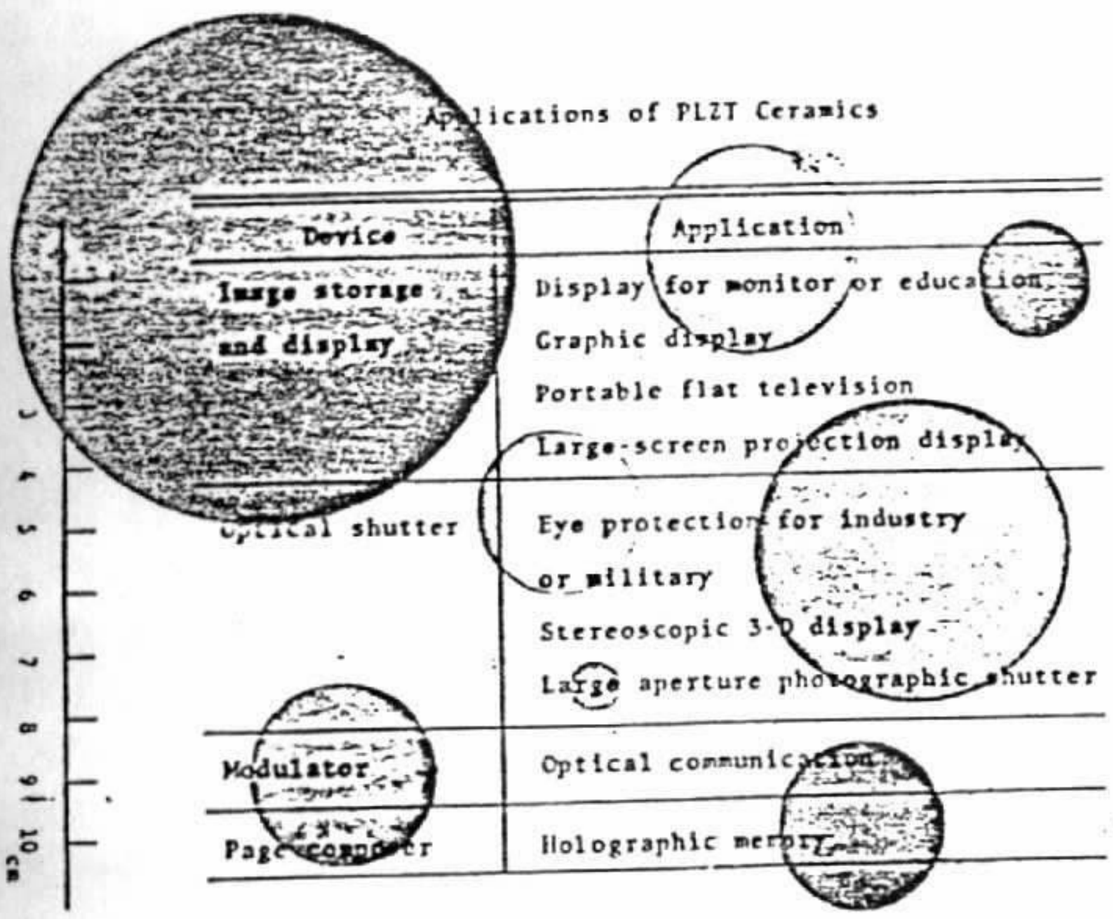
製錬から高純度金属製造、同位体分離へと発展した高度精製技術に加えて、単結晶技術、化合物の化学量論比制御、粉粒体の表面改質等、長年培ってきた基礎研究成果を足場に、以下のような各種機能材料の開発を進めています。

ファインセラミック

当研究所では、長年培ってきた分離精製、無機合成、粉末冶金等の広範な技術を有機的に活用して、強度、耐熱性、耐食性等に加え、電磁光学的特性を合わせ持った高度機能材料の原料粉末から成形体に至るまで、一貫した研究開発を積み重ねています。

最近では、不溶性フェライト電極として実用化し、なお正磁歪特性をもつ新型磁歪材としても着目されている高密度マグネタイト焼結体の量産技術の確立に続き、Pb、La、Zr、Tiの複合酸化物（PLZT）透明焼結体、導電性白色粉末、針状磁性合金微粉末の新製造技術を開発し、実用化に向っています。

また多くの用途を持つ酸化物粉末製造の分野では、湿式沈澱法を始め高温乾式酸化法・分解法などによる10nmから1μmに至る均質な各種超微粉末の製造法の開発に取り組んでいます。



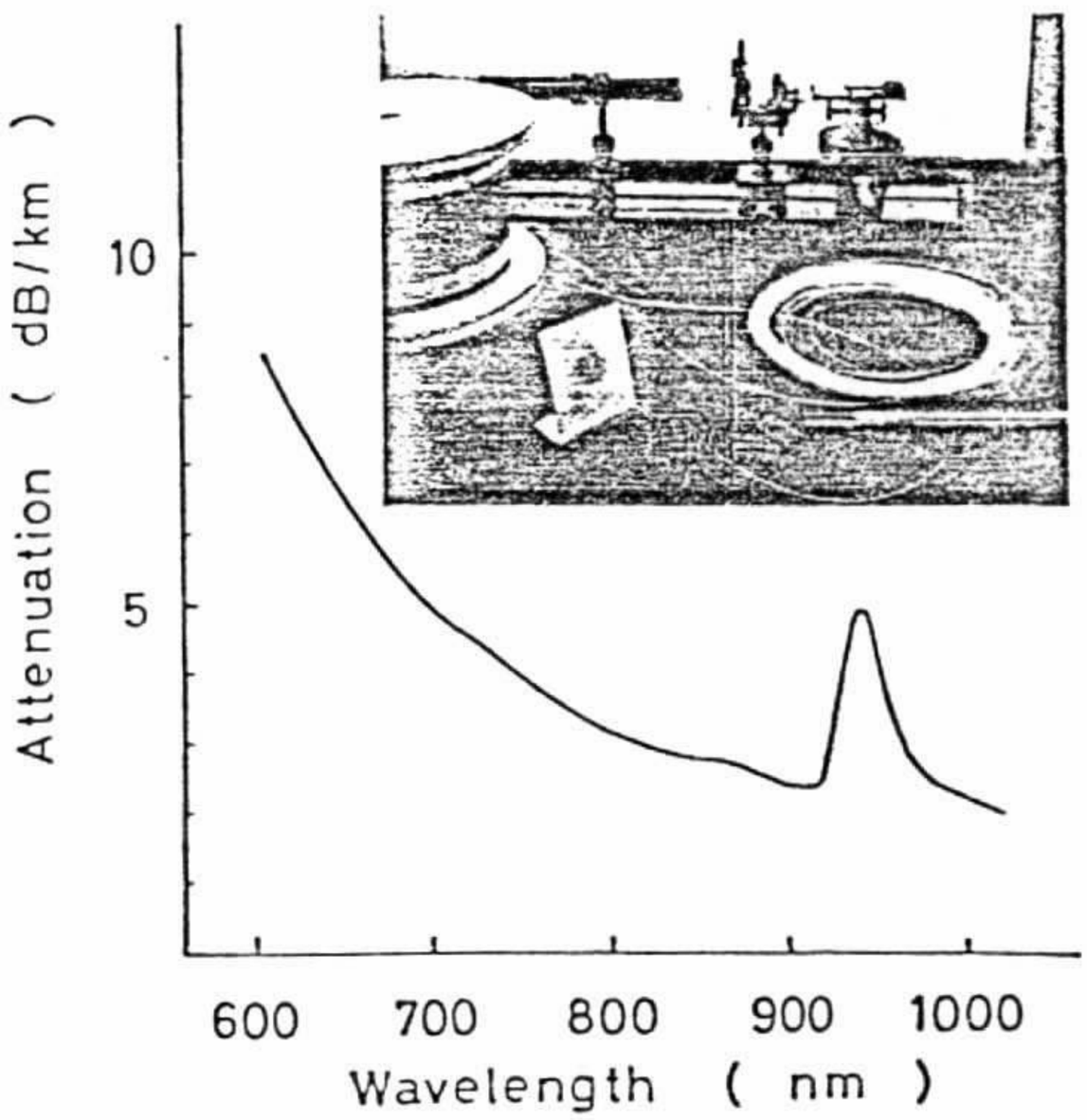
Applications of PLZT Ceramics

Device	Application
Image storage and display	Display for monitor or education
	Graphic display
	Portable flat television
	Large-screen projection display
Optical shutter	Eye protection for industry or military
	Stereoscopic 3-D display
	Large aperture photographic shutter
Modulator	Optical communication
Page computer	Holographic memory

Transparent PLZT ceramic wafer.
These sintered wafers are characterized by high transparency., high uniformity and large size. They exhibit remarkable electro-optic effects and have the possibility to be used for various applications.

光通信関係材料

情報化社会に向けて、伝送密度が高く、誘導障害がない上、資源的制約も少ない通信システムとして、電気信号に代り光信号を光ファイバーで伝送する方式—光通信—が実用化の域に達しつつあります。当社では、電子材料関連の蓄積した技術を応用して、当システムの基幹となる光ファイバー用高純度石英硝子材、ファイバー母材、品質評価技術、光源材料のレベルアップに取組んでいます。下図は、当社が基本技術を開発した量産法による光ファイバー母材、光ファイバーおよびその分光光透過率曲線で、世界的水準にあるものです。



Optical transparency of optical fiber produced by modified rod-in-tube method.

○高純度金属・半導体結晶

当研究所では、各種物質の極限的な純度を得るため、より高度な分離・精製技術の開発を行っています。開発した高純度金属・高純度化合物は、すでに、三菱金属グループの各工場に技術移管され、広く市販されています。

また、高純度金属・化合物を原料とした半導体金属の製造開発は、1953年、直島製錬所の亜鉛製錬廃滓からゲルマニウムを濃縮する工程を開発して以来、半導体の歴史とともに歩み続けています。最近では、太陽光発電の実現を目指して、低コストの連続シリコン製造工程の開発を進める一方、マイクロ波機器のコンパクト化、光通信伝送、超高速論理素子などの実現に重要な役割りを果す材料として注目を集めているGaAs、InPなどのIII－V族化合物半導体材料についても、より完全な基板結晶の製造を目指して開発に取り組んでいます。

さらに、単結晶製造技術の一環として

- 半導体電気特性測定
- 結晶微細構造測定
- 特殊分光・レーザー分光

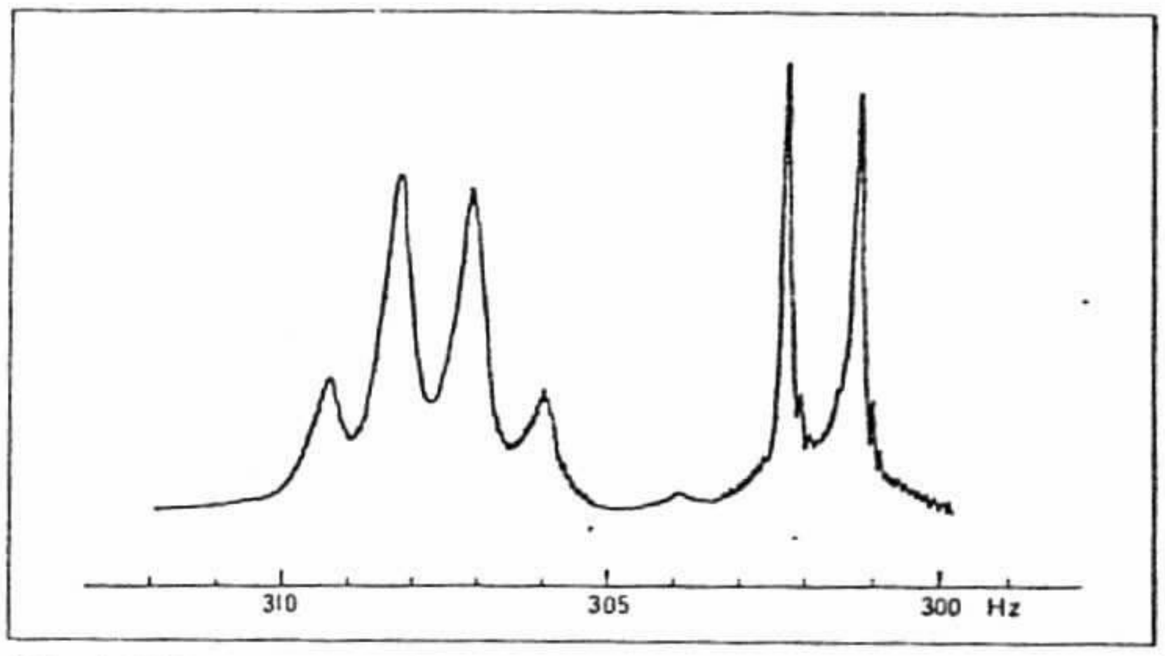
などの純度分析・構造解析をはじめ、電気的・光学的諸特性の測定および測定法の開発を行っています。

○ファインケミカルズ

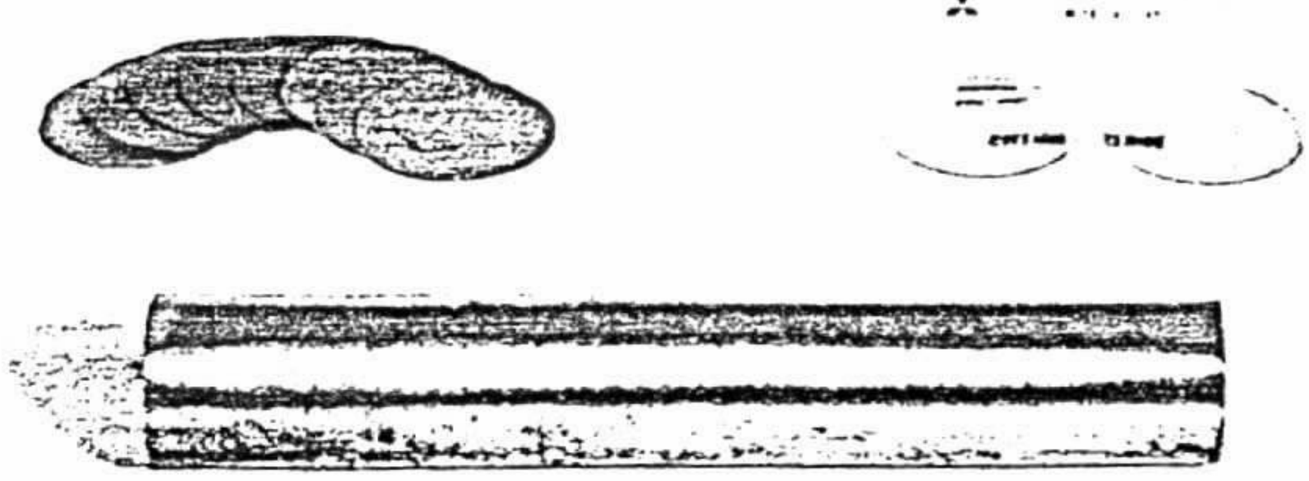
半導体製造工程で副生するハロゲン化合物を原料として、オルガノシランなどのファインケミカルズの合成法確立にも取り組み、各種金属資源の有効利用を図っています。

IIb	IIIb	IVb	Vb	VIb	
	13 Al_2O_3 $AlCl_3$	14 Si SiO_2	15 P PCl_3 $POCl_3$	16 S	
	31 Ga Ga_2O_3 CaP GaAs	32 Ge GeO_2	33 As $AsCl_3$	34 Se	
48 Cd CdS $CdSO_4$ CdSe	49 In InP InSb	50 Sn SnO_2	51 Sb GaSb		
		82 Pb PbO	83 Bi		

Ultrapure metals and chemicals produced by MMC according to the technique of our laboratory.



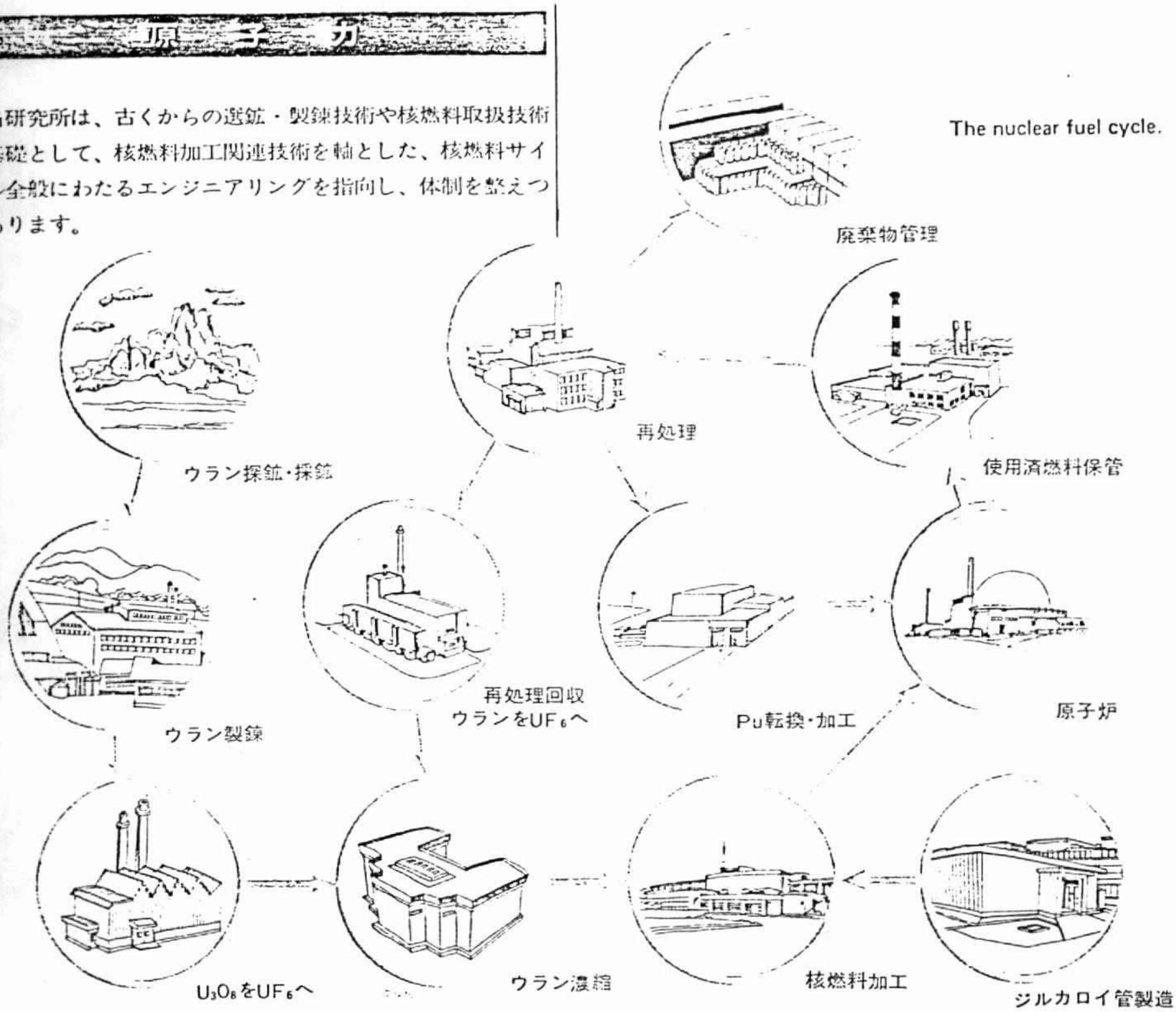
The NMR spectrum of methyldichlorosilane (CH_3SiHCl_2).



Gallium arsenide single crystal – The ingot is produced by Czochralski method and the pulling direction is <100>
The wafers shown are as-sliced and polished.

原子力

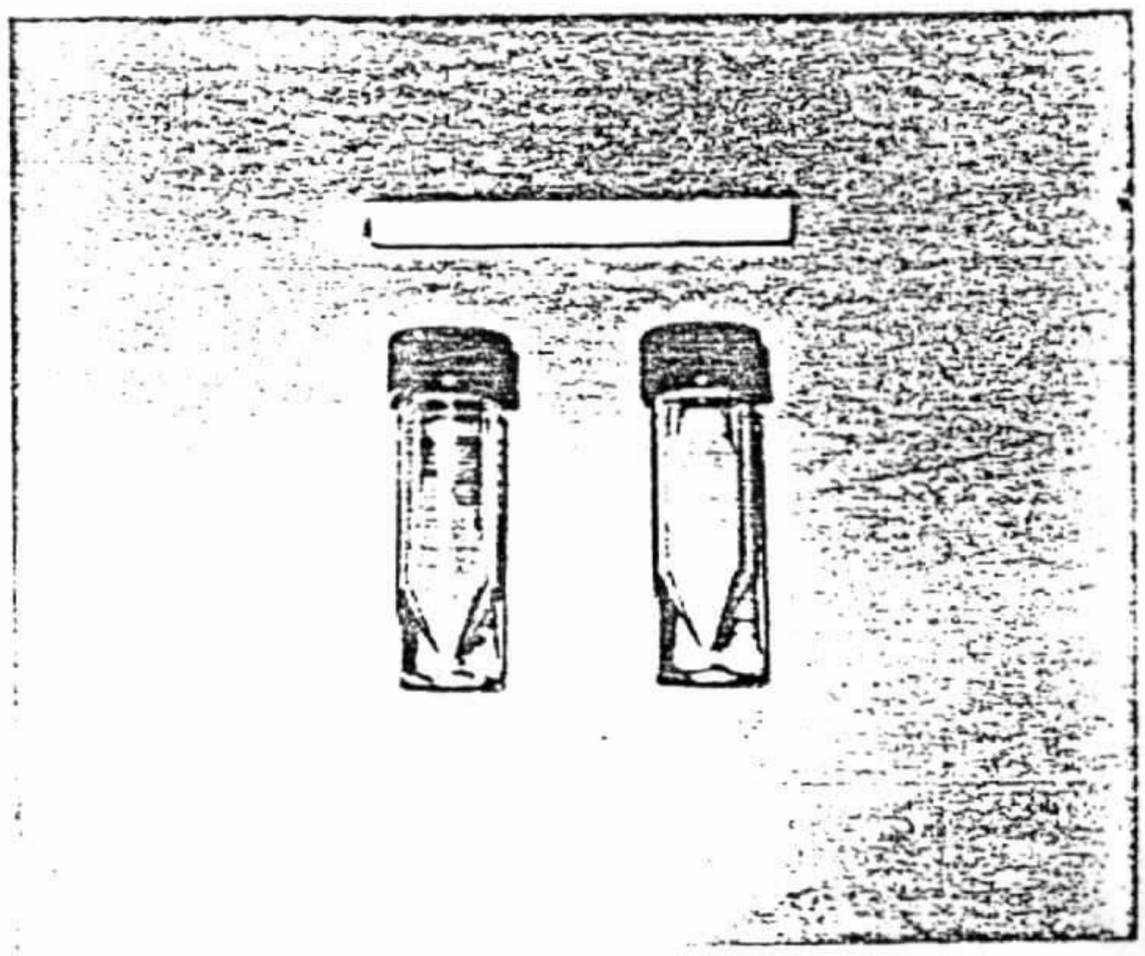
当研究所は、古くからの選鉱・製錬技術や核燃料取扱技術を基礎として、核燃料加工関連技術を軸とした、核燃料サイクル全般にわたるエンジニアリングを指向し、体制を整えつつあります。



ウラン資源開発・製錬

当研究所では、ウラン選鉱の研究に端を発し、現在は海水中のウラン回収実験や低品位ウラン鉱製錬の研究を行っており、前者については、世界で初めて海水から核原料物質であるイエローケーキを作ることに成功すると共に、副産物としてストロンチウムの回収にも成功しました。このような実績を踏まえ、1,000万トン海水／年規模のモデルプラント計画に参加しています。

海水中には、3ppb という希薄濃度ではありますが、総量にすると45億トンものウランが含まれています。四面海にかこまれた日本は立地上有利であり、実用プラントが稼働するとエネルギーの自給が可能となります。



Yellow cake extracted from sea water.
Left Ion exchange method 2.43gU
Right Ion floatation method 1.73gU

UF_6の製造

わが国における核燃料サイクル確立の一環として、ウラン濃縮に必要なUF_6の製造技術の開発を行い、当研究所の設計により試験設備を完成させました。このプロセス技術は、動力炉・核燃料開発事業団(ＰＮＣ)人形峠事業所の200トン/年規模の製錬プロセスパイロットプラントにおいて、ＰＮＣの開発したプロセスと組合わされて採用されています。このプラントの完成により、わが国でも、鉱石からUF_6を製造するまでの一貫した国産技術が確立されました。

さらに、再処理工場で回収されるウランを原料とするUF_6製造についても当社のプロセスを発展させて可能となりました。

ウラン濃縮

当社の得意とするUF_6取扱い技術など中心にしてウラン濃縮に関する各種調査研究や概念設計などを行っています。

たとえば、

- テイルUF_6の転換に関する調査研究
- 濃縮UF_6の転換に関する調査研究

などです。

核燃料加工

当研究所では、UF_6からUO_2への転換技術の研究を開始して以来、約15年間にわたり、数次のパイロットプラント建設を経て、最終的には半生産規模のモデルプラントを建設し、大量生産時の製造工程管理・品質管理・安全管理などに関する貴重な資料を揃えてきました。 1971年には、これらの技術を基盤として、三菱原子燃料㈱の手により、東海村に核燃料加工工場が建設され、今日まで順調に操業を続けています。

当研究所は、引き続き軽水炉燃料の製造および関連技術に関し、

- ハルデンなどの国際的核燃料照射プロジェクトへの参加
- 製造技術の向上を図るための工程管理
- 廃棄物処理

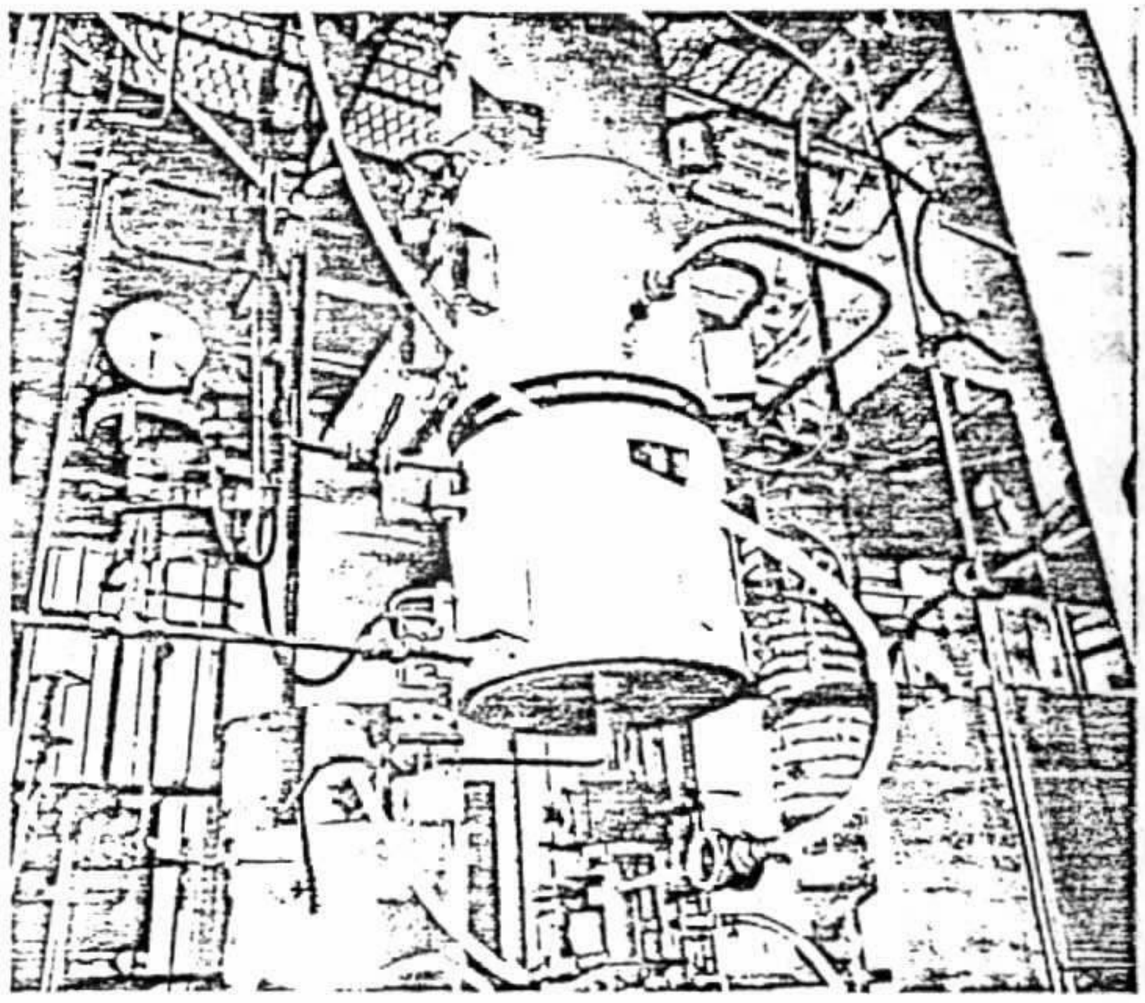
などの面で、広範囲な研究を行っています。

再処理および回収ウラン・プルトニウムの転換・燃料加工

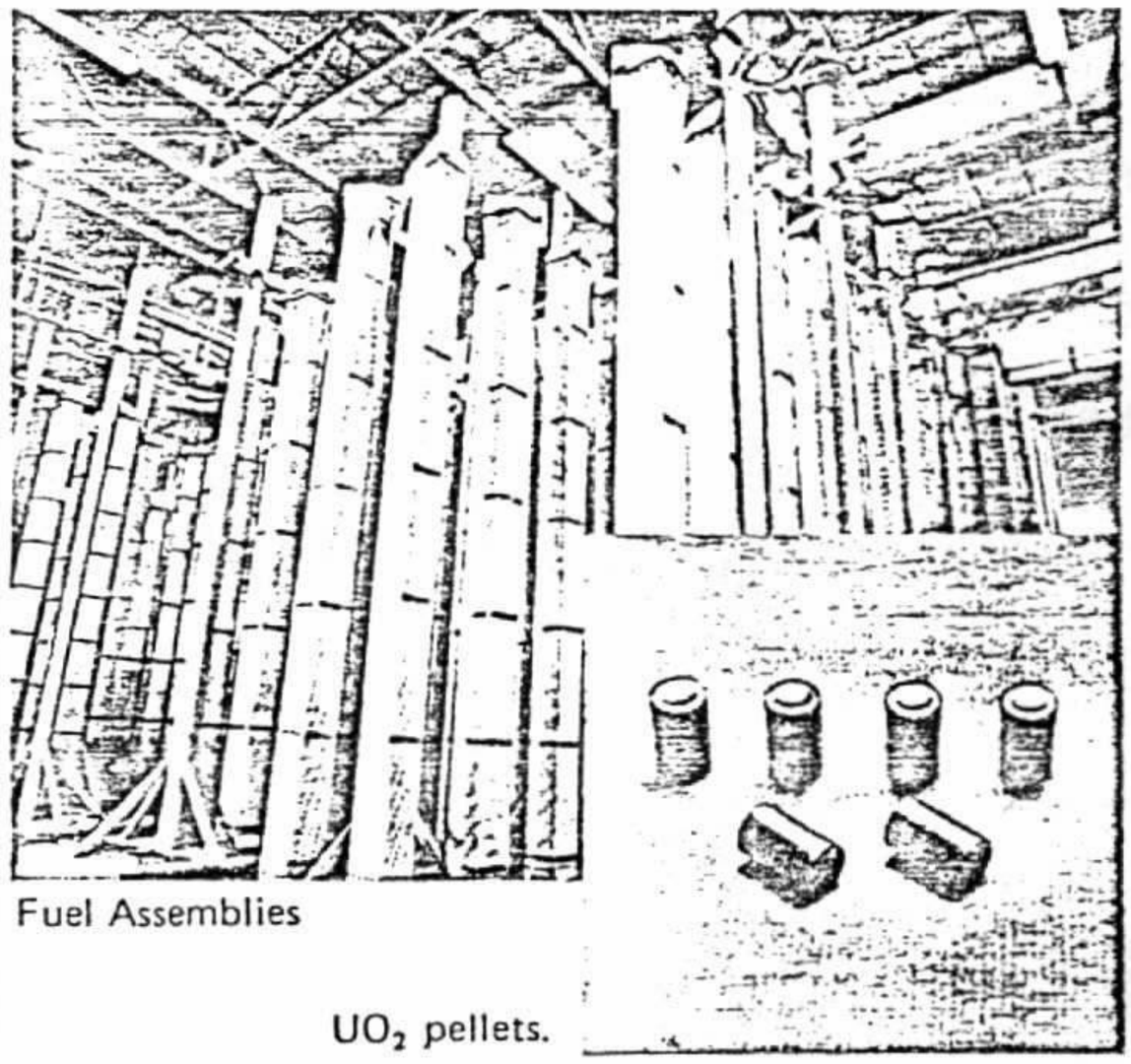
使用済燃料の保管や再処理に関する各種の調査研究などを行うとともに、再処理工場で回収されたウラン、プルトニウムの再利用を目的とした技術開発を行っています。

硝酸ウラニル(ＵＮＨ)をUO_3とするウラン転換に関しては流動層熱分解法を完成させており、ＰＮＣ再処理工場へ建設すべく、プラントの詳細設計を行っています。転換生成物であるUO_3は再濃縮を前提としたUF_6製造用の原料となりますが、一部は直接燃料としての利用も望まれ、当研究所でも一早く開発を始め、独自の乾式プロセスの完成へと発展しつつあります。

また、この転換技術を応用して、ウラン・プルトニウム共転換に関しても技術開発を行っています。

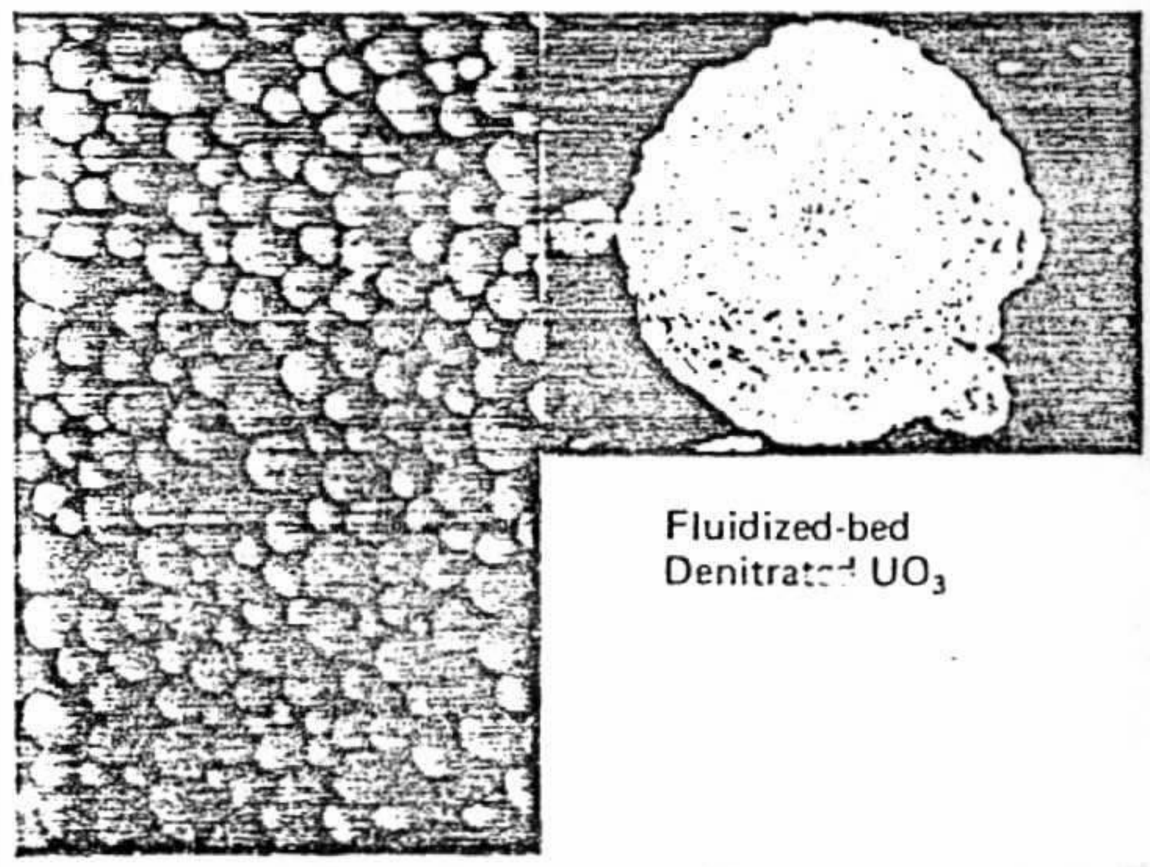


Fluidized-bed fluorinator (PNC Ningyo-toge Works)



Fuel Assemblies

UO_2 pellets.



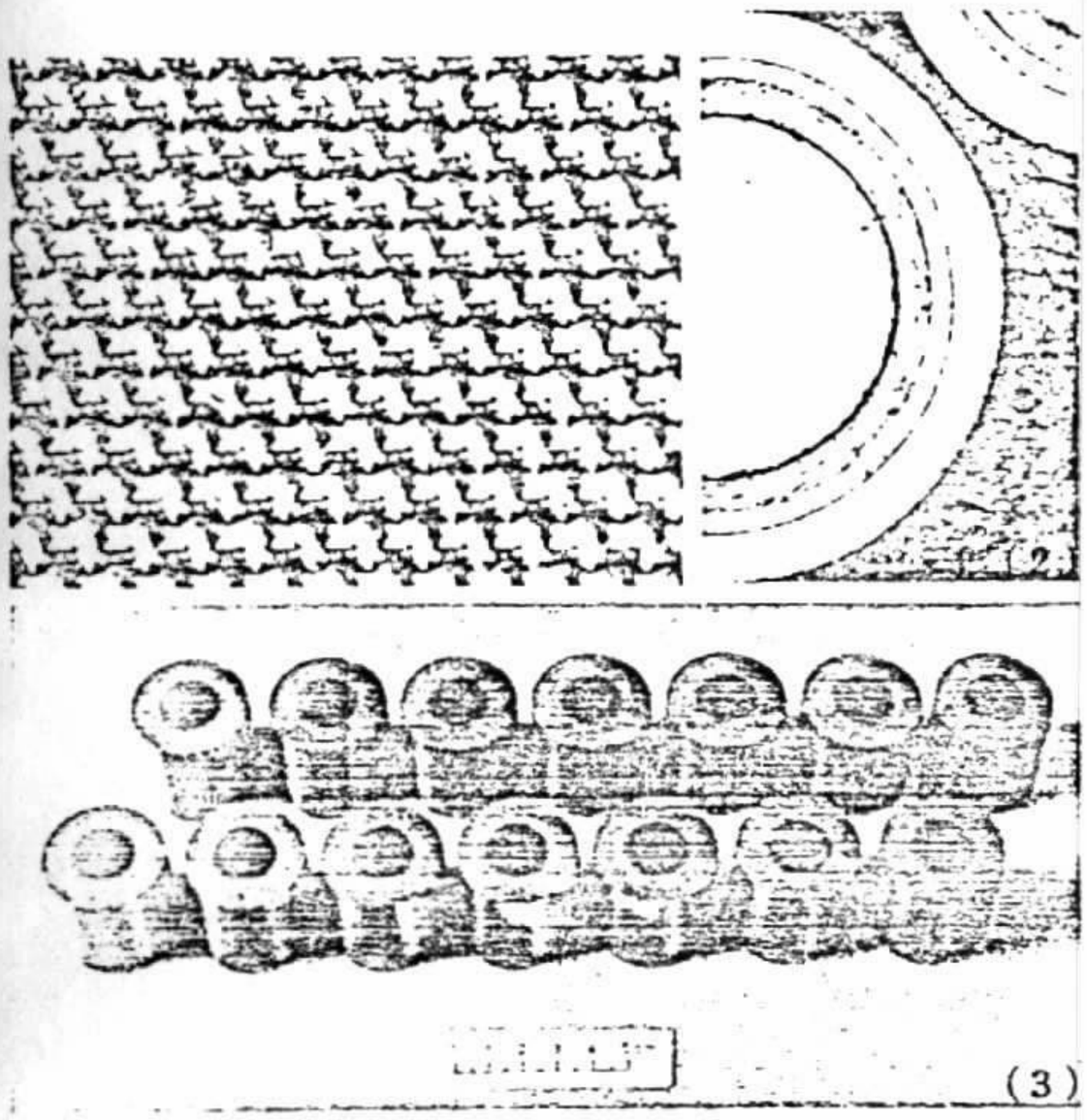
Fluidized-bed
Denitrated UO_3

高温ガス炉燃料

当研究所は、原子炉燃料に関し、幅広く研究開発を行っています。現在では、新型炉として実用化が期待されている高温ガス炉の燃料製造に関し、

- 真球状の焼結微粒子燃料核
- CVD法による被覆燃料粒子
- 熱間処理法による黒鉛コンパクト

などの、一連の製造設備を整え、また、燃料評価技術の確立にも力を入れるなど、その国産化体制を着々と進めています。



(1) UO_2 microspheres of 600±10 μm diameter.

(2) TRISO-coated fuel particle (cross section) – UO_2 kernel coated with low- and high-density Pyc and SiC.

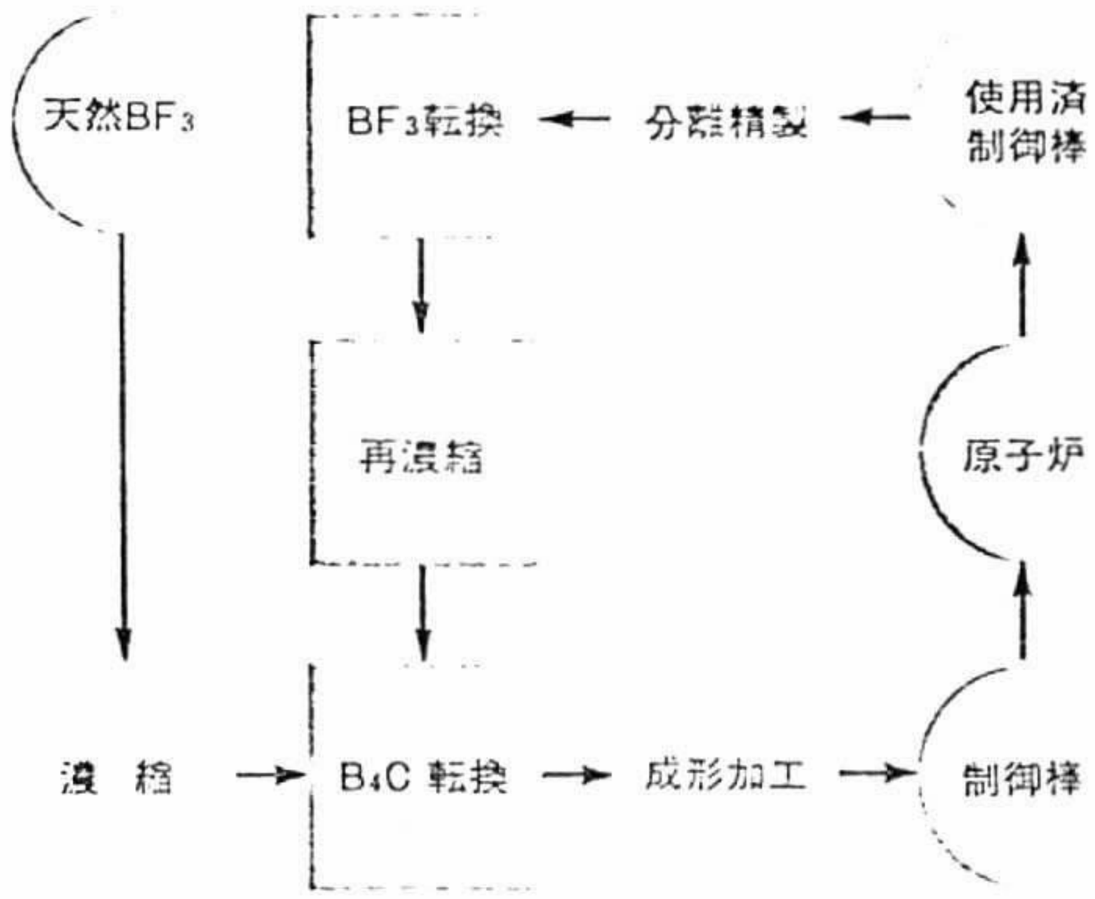
(3) Fuel compacts – contain coated fuel particles dispersed in a matrix of graphite.

原子炉制御材

高速増殖炉を安全にしかも効率的に運転するために、中性子吸収・制御材としてB_4Cが使われます。

- ^{10}Bの高濃縮技術——^{10}Bと^{11}Bの化学結合性の違いを利用した、^{10}B（天然には20%含有）を濃縮するためのパイロットプラントを建設し、わが国で初めての90%以上の^{10}B濃縮の実用化試験に成功しました。
- $^{10}B_4C$粉末製造技術——当研究所で製造した高^{10}Bのホウ酸からB_4Cへの転換プロセスの開発を行っています。
- B_4Cペレットの成形加工——^{10}Bを濃縮したホウ酸から転換した炭化ホウ素粉末は、さらに種々の密度のペレットに加工されています。とくに80～98%の高密度品や65～70%の低密度品も精度よく製造することができます。
- 使用済制御材の再生処理——高速増殖炉で使用済のB_4Cペレットは、^{10}Bとしての資源的価値を十分に持っているためこれを回収し、有効活用する一連の技術を開発しています。

これらは、高速増殖炉の実用期には、国産技術として威力を発揮することが期待されます。



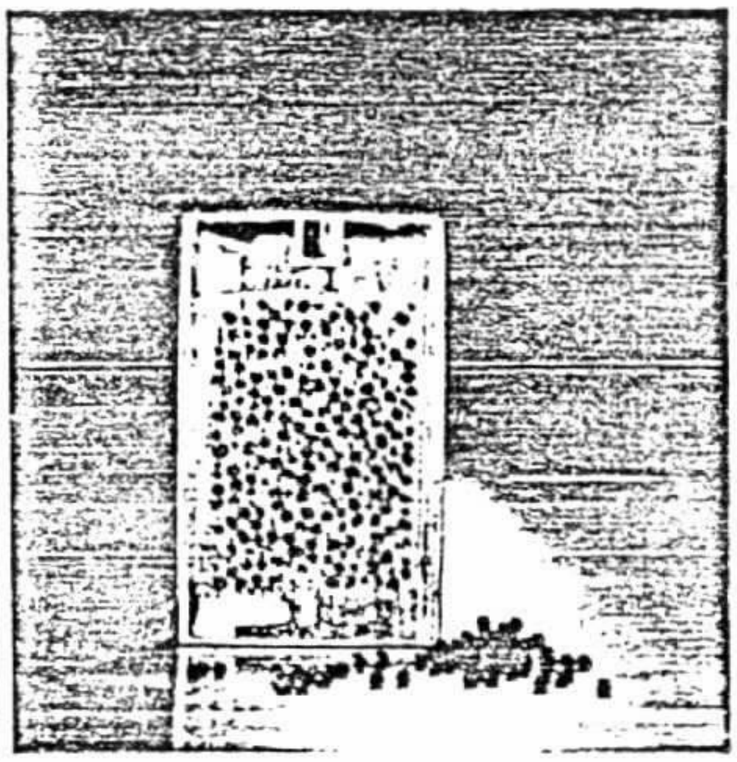
放射性廃棄物処理・処分

核燃料サイクルの各段階における放射性廃棄物の処理・処分は環境保全の立場から重要な課題です。当研究所では、これらの問題にとくに関心を持ち、幅広く研究を行っています。たとえば、

- 核燃料加工工場における低レベル放射性廃液のクローズドシステム化
- α放射性廃液処理
- 再処理廃有機溶媒の再生処理
- 高レベル廃棄物の保管
- 高レベルガラス固化体の金属複合体化
- 低レベル廃棄物固化体の土中健全性

などの分野で活躍しています。

また、核燃料サイクル全般にわたる、放射性物質の管理・環境への影響評価などの研究にもコンピュータを駆使して、積極的に取り組んでいます。



Vitrified beads of high active liquid waste and composite

材料基礎工学

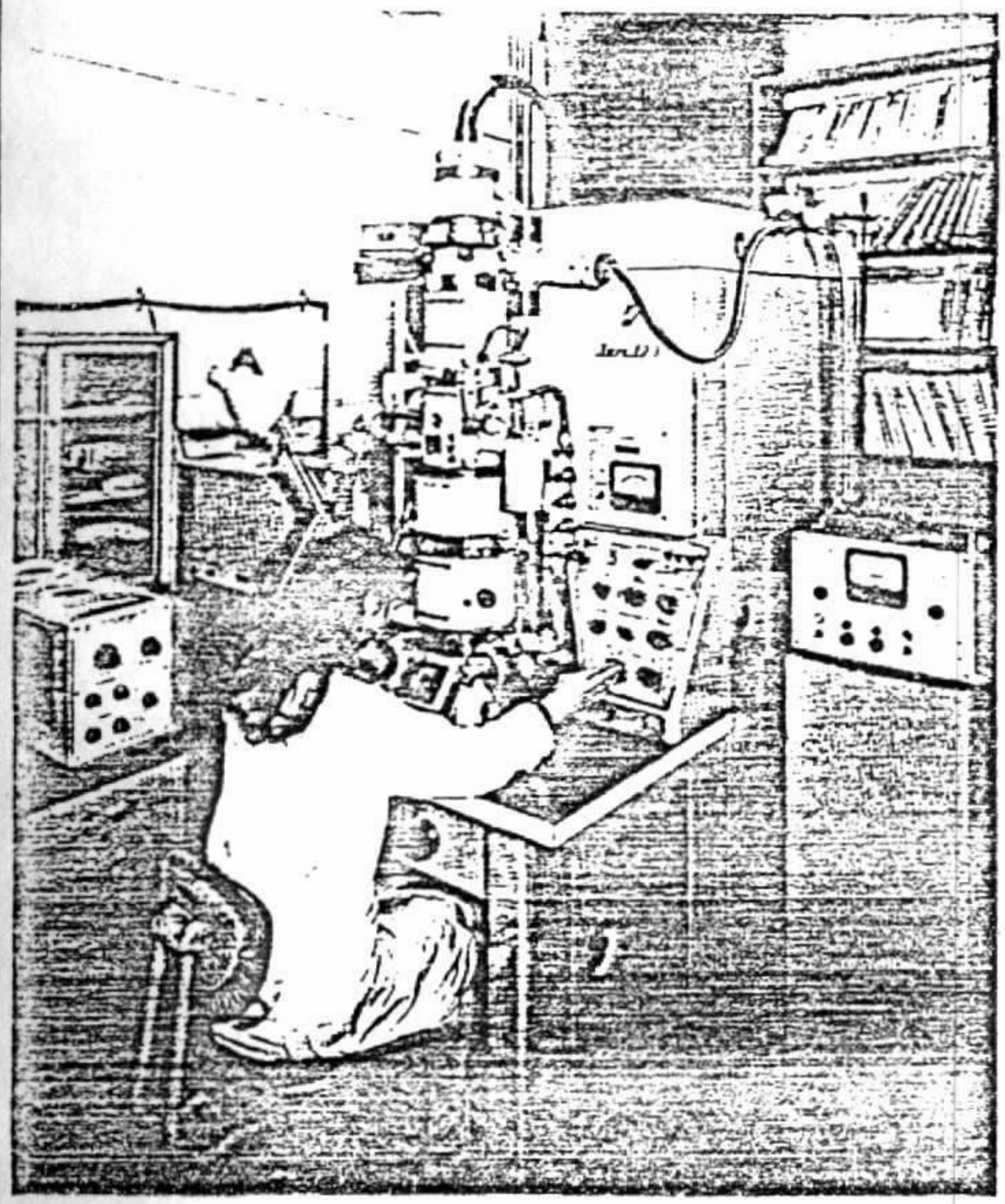
Material Science

基礎的な測定・解析技術を駆使して、金属材料・金属化成品などの諸特性におよぼす組成・組織・製法などの影響を系統的に調べています。また、それらの解析結果をもとに、新しい製品やプロセスの開発を目指した独創的な材料設計・反応設計などを行っています。測定・解析手段としては、

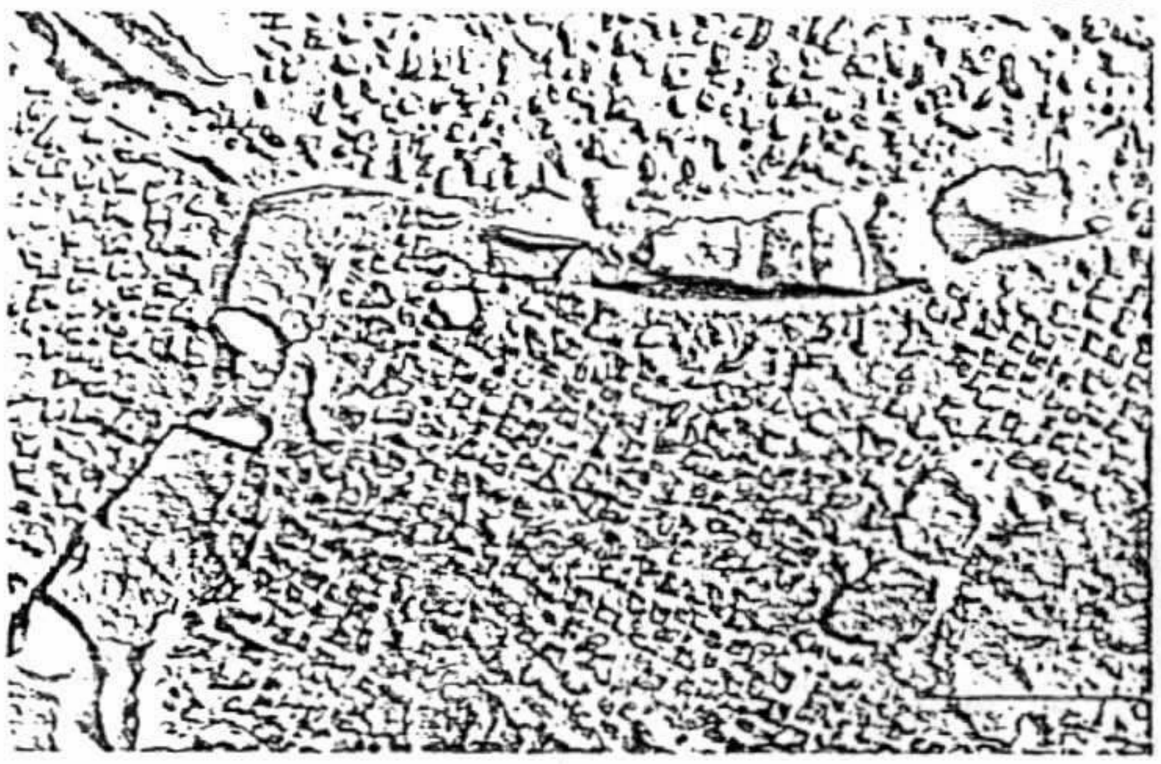
- 透過型および走査型電子顕微鏡観察・電子線回折・X線回折による合金の組織や欠陥などの観察と解析
- 合金中の析出物・分散相・介在物の電解抽出法・化学抽出法による同定
- 共振法による内部摩擦・弾性率の精密測定と、微細組織・格子欠陥の解析
- 精密なクリープ試験などによる種々の機械的特性の測定と解析
- γ線からラジオ波に至る各種スペクトル解析による化成品・結晶の物性におよぼす製造条件の解析

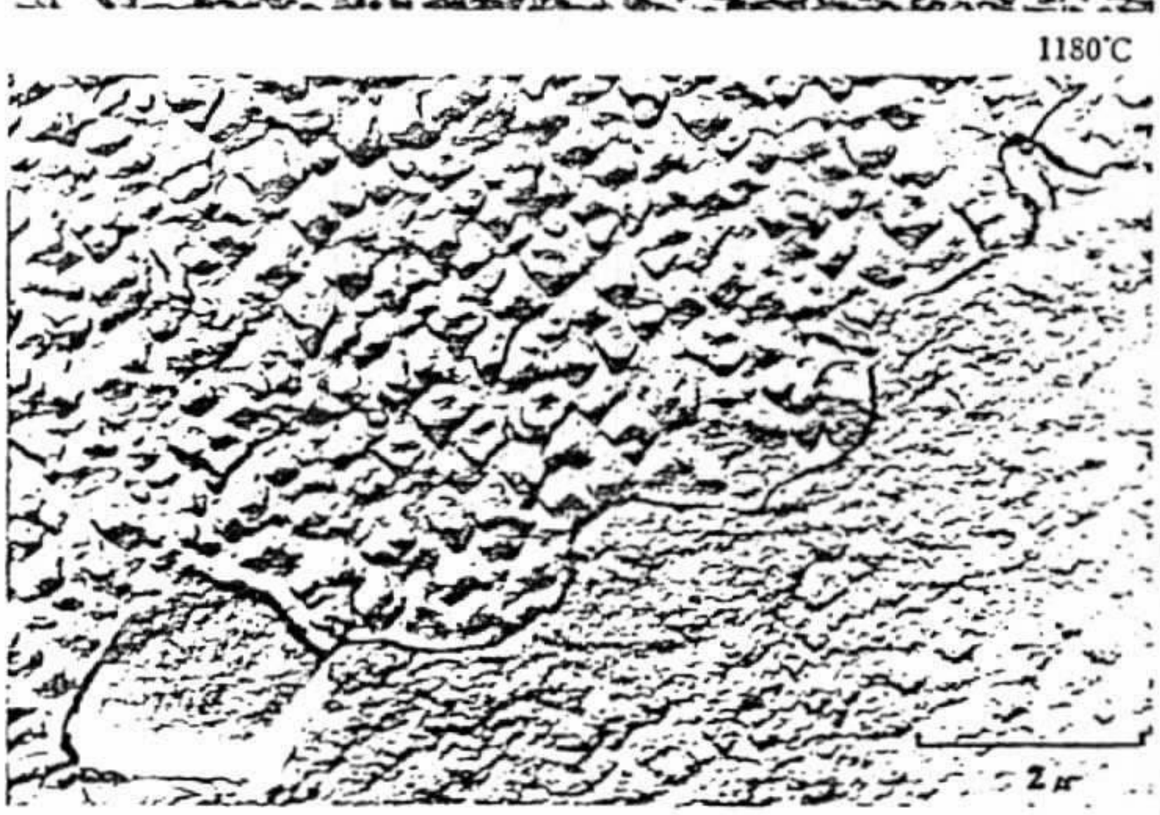
などがあげられます。

Dislocation loops in a creep-deformed nickel-base superalloy.



An electron microscope.





Influence of temperature of hot isostatic pressing on the microstructure of a P/M superalloy.

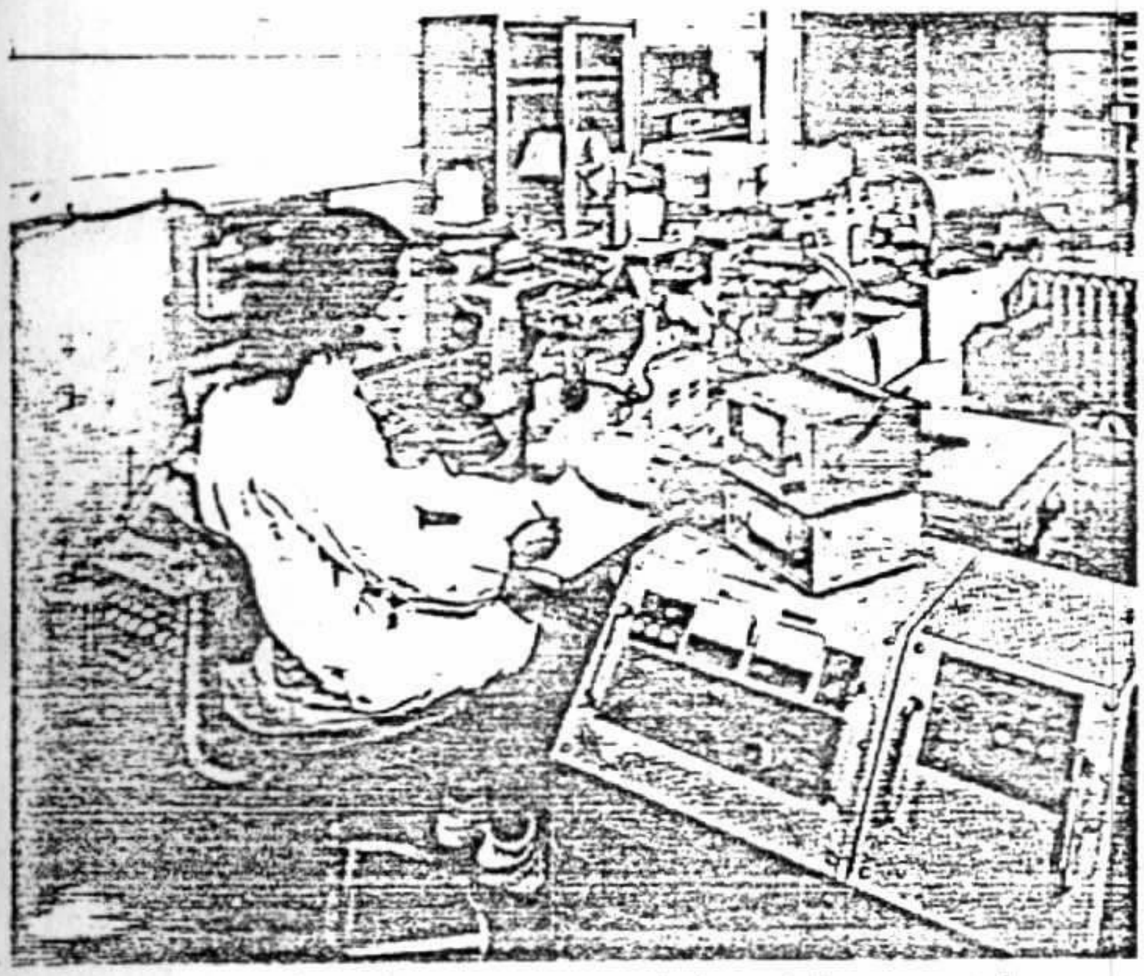
分析化学

Analytical Chemistry

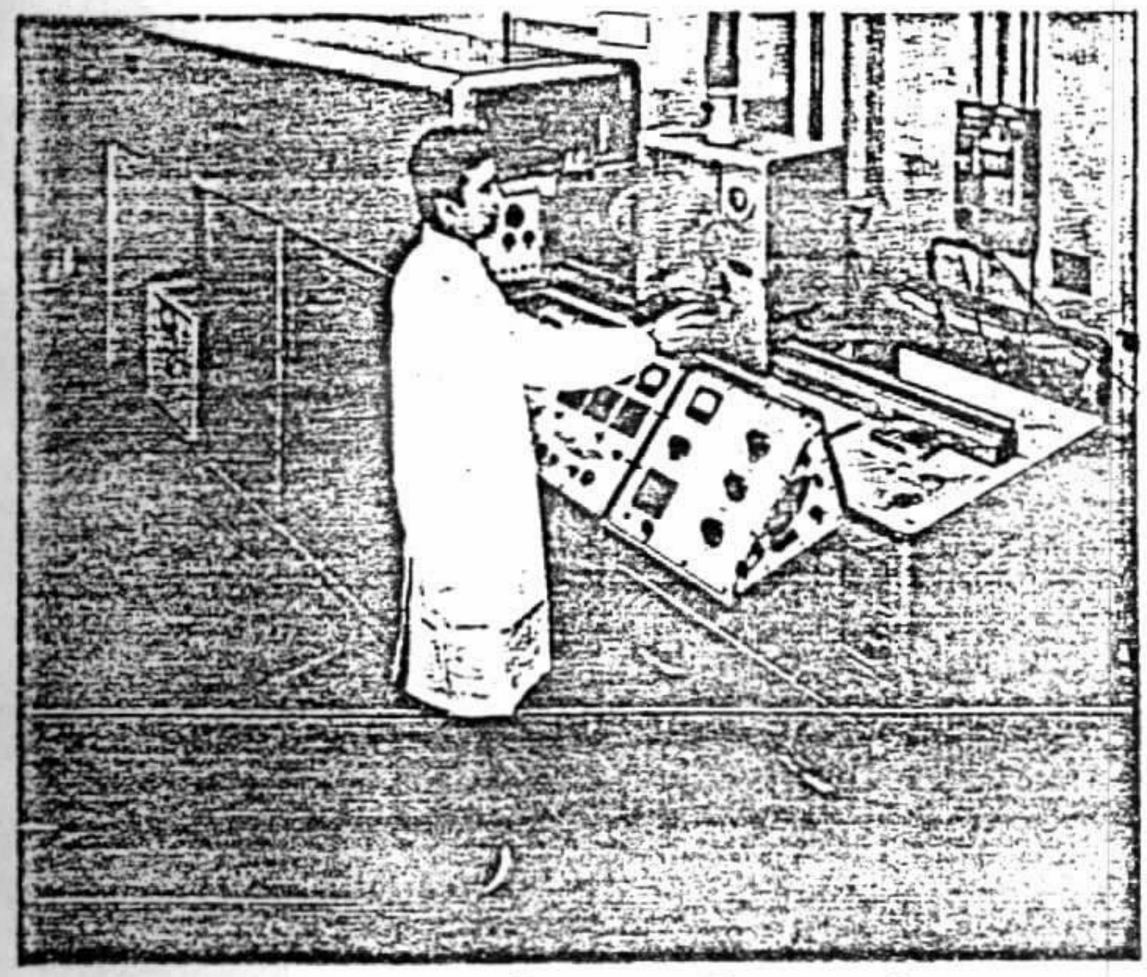
分析化学部門は、多種多様の分析依頼の要求に応じて、分析方法の開発・応答の迅速化・利用機器の導入に努力をはらってきました。最近では、 ppb レベルの極微量まで検出可能な二重収束型固体質量分析装置を利用して、高純度金属・電子材料・耐熱合金・原子炉材料などの品質保証に成果を挙げています。

その他、各種機器分析装置の利用により測定の高度化・高精度化・迅速化を図っています。一方、従来からの化学分析法についても、高精度の絶対測定法として、方法の改良・技術レベルの向上に努めています。

有機化合物の検定に関しても、逐次、機器の利用度を高め構造解析・反応解析などに斬新な研究を進めています。



A double-focusing mass spectrograph (spark ion source).



An emission spectrograph (3.4 meter Ebert-type).

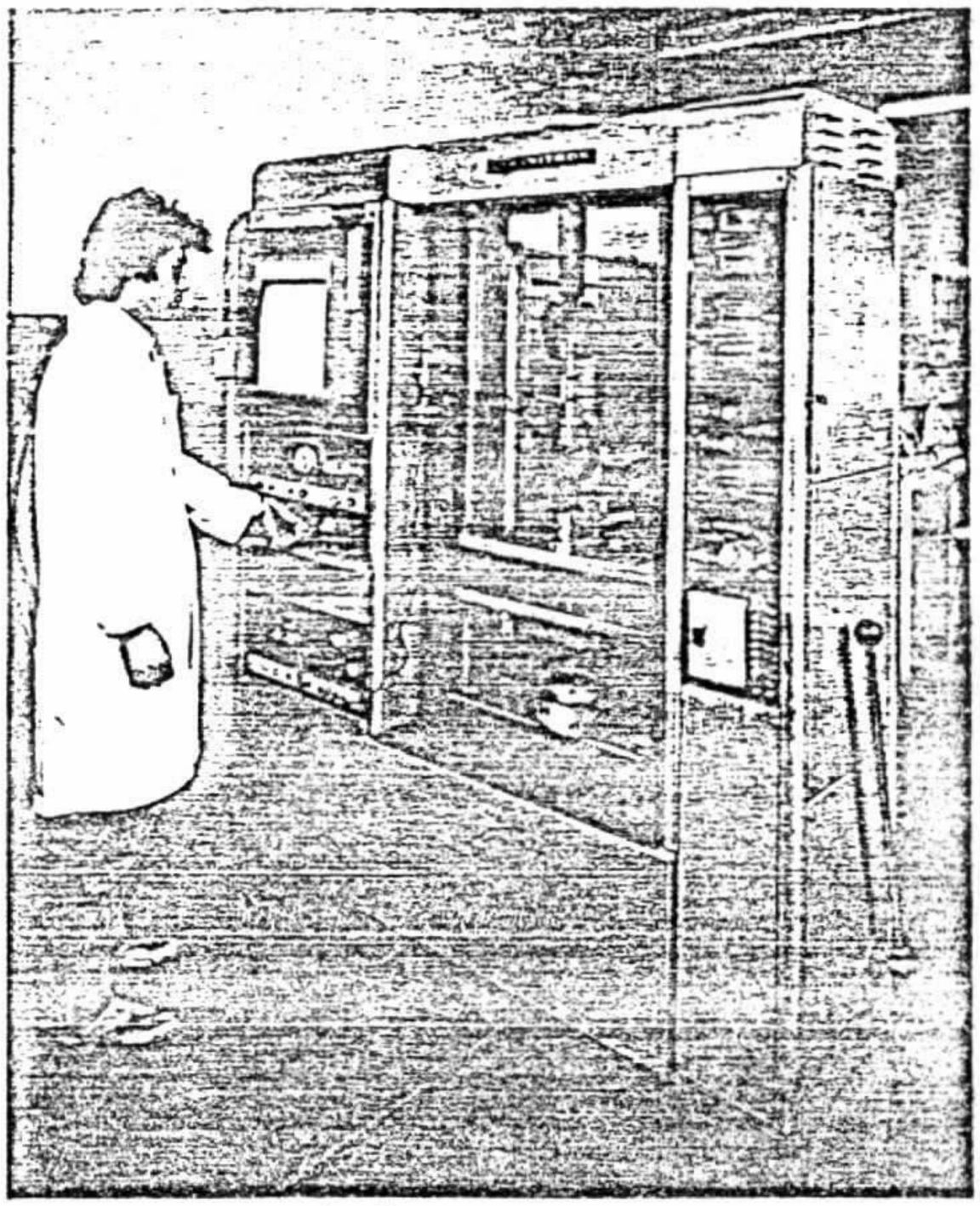
材料試験

Material Testing

金属材料・無機化成品などの分野は、新製造技術・合金組成開発などに、とくに競争が激しく、物性情報を得るための試験測定・解析には、大きなウェイトがかかります。

そのため、つねに新しい試験機の導入と測定技術の開発につとめています。

当研究所では、機能的なデータの採取・データ解析・測定技術の向上・機器管理などのために材料試験部門を独立させ機械的特性試験・物性試験・腐食試験などを行い、社外からの依頼にも応じています。



An Instron-type testing instrument.

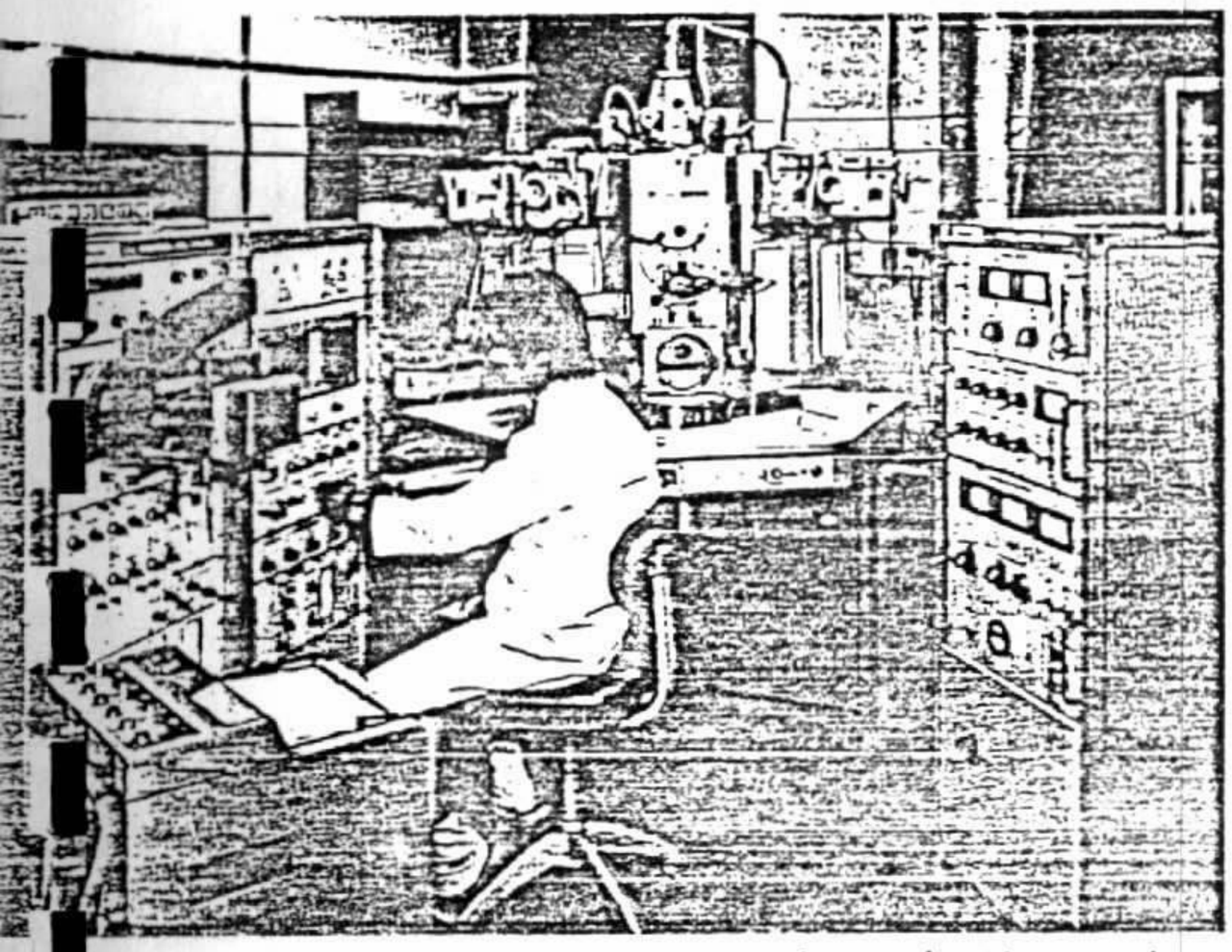
放射性同位元素取扱技術

Radioisotope Techniques

放射性同位元素は、その検出が容易であるため、いろいろな反応解析・プロセス解析などに、広く応用されています。一方、その取り扱いには、よく管理された施設が不可欠です。当研究所では、専用の施設を持ち、

- 植物の重金属吸収過程の追跡
- 製錬工程における各元素の挙動の検討
- 半導体材料製造時への放射性同位元素トレーサーの応用
- 放射化分析による極微量元素の同定

などの研究を行っています。



An electron microprobe X-ray analyser.

おもな装置

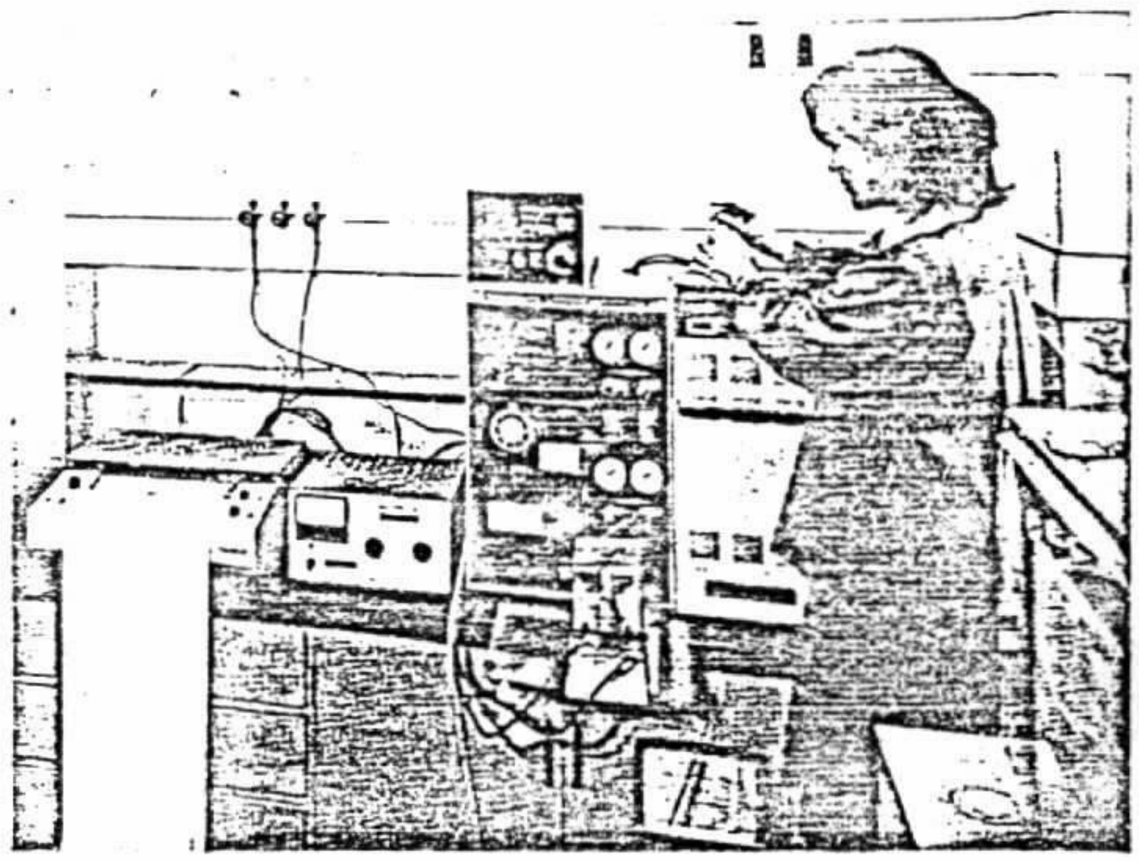
発光分光分析装置	疲労試験機
けい光X線分析装置	摩耗試験機
二重収束型固体質量分析装置	捩り試験機
高周波アルゴンプラズマ	クリープラプチャー試験機
分光分析装置	衝撃試験機
カーボンチューブ無炎	熱疲労・熱衝撃試験機
原子吸光装置	深絞り試験機
原子吸光分光分析装置	比表面積測定装置
窒素酸素水素分析装置	示差熱分析装置
炭素いおう分析装置	熱膨張係数測定装置
ポーラログラフ装置	比熱測定装置
赤外分光分析装置	電気抵抗測定装置
ガスクロマトグラフ装置	粒度分布測定装置
(TCD・FID・ECD・FPD・HID)	カンチメット
気体質量分析装置	(画像情報処理システム)
核磁気共鳴吸収装置	塩水噴霧試験機
有機元素分析装置	キャス腐食試験機
X線回折装置	回転腐食試験機
極点図X線装置	ジェット腐食試験機
X線残留応力測定装置	キャビテーション試験機
X線マイクロアナライザー	耐候性試験機
電子顕微鏡	高温高圧水腐食試験装置
(透過型・走査型)	高温ガス腐食試験装置
引張・圧縮・曲げ試験機	
硬さ試験機	
(常温・高温)	
三軸圧縮試験機	

三菱金属技術センター

各方面で高く評価されている高度な技術と多年にわたる経験を活かし、分析・材料試験業務のほか、分析技術・公害防止技術・環境保全技術のコンサルタント業務、製品の品質保証・特性試験などを行っております。ご利用くださるようご案内申し上げます。

(定性・定量分析／材料試験)

- 非鉄金属……各種地金・各種金属・合金
- 鉄　　鋼……銑鉄・鋼材・鋳鋼・合金鋼・特殊鋼・フェロアロイ
- 環　　境……工場排水・飲料水・地下水・鉱泉・産業廃棄物・土壌
- 鉱産物・選鉱製錬中間産物
- 無機工業製品・無機工業薬品
- 核燃料物質
- その他



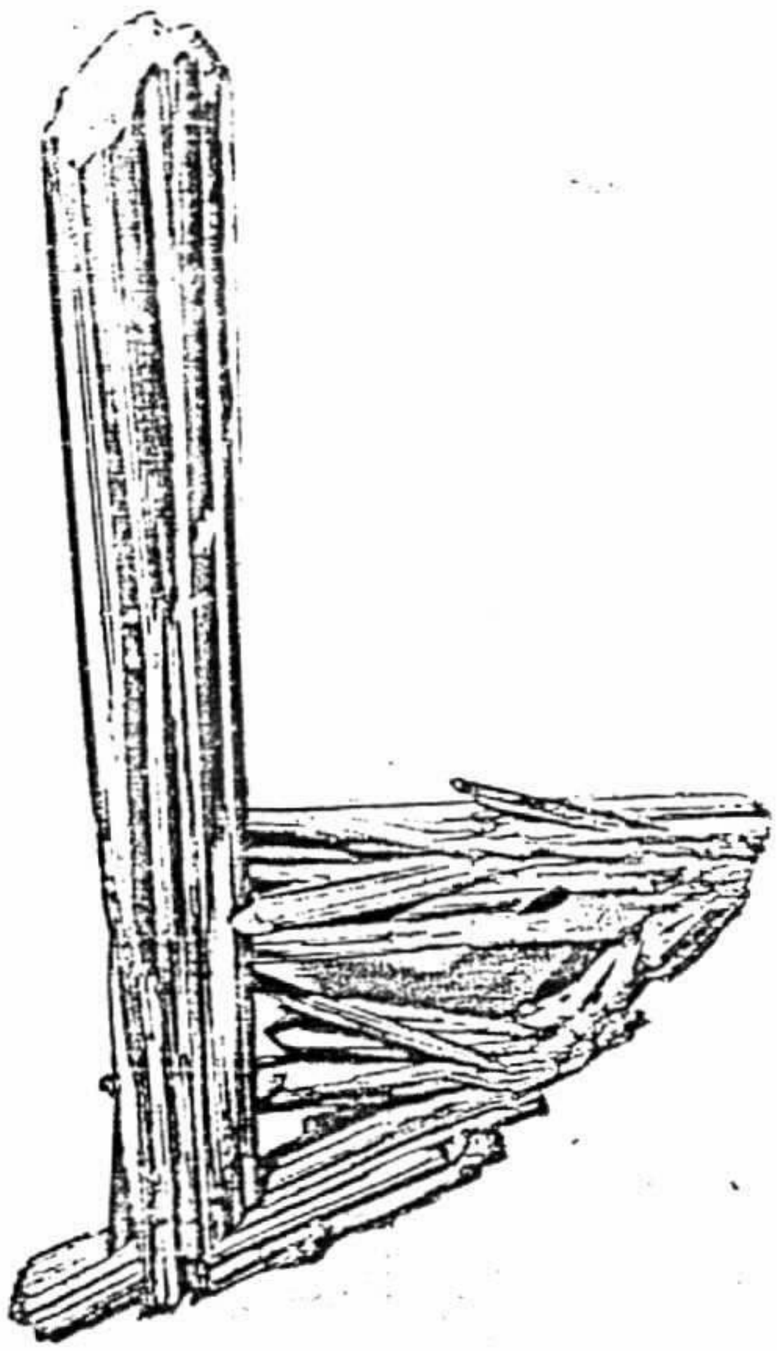
A gas chromatograph.

三菱鉱物標本

Mitsubishi Mineral Collection

当研究所の鉱物標本室は、わが国鉱物学の先駆者和田維四郎博士（1856～1920）の集められた和田コレクションを中心に、その後、三菱金属の手で集めたものを加えて整備したものであり、日本産鉱物の標本として最も完全なものといわれ総数約240種類、4,000点に達しています。国内はもとより、海外にも名声を博しており、とくに輝安鉱・日本式双晶の石英・黄玉の華麗な大結晶は当コレクションの世界に誇る標本です。

A Japanese twinned quartz.



An aggregate of stibnite crystals.

調査コンサルティング

Investigation & Consultation

当研究所では、創業以来、鉱山・冶金・分析から燃料・化成、さらに加工・原子力まで、多岐にわたる研究を積極的に推進・消化してきました。この60年に近い豊富な経験と技術をもとに、広範な分野にわたって、たとえばつぎのような調査・コンサルティング活動を行っています。

- 産業廃棄物の処理・再生
- 環境アセスメント
- 各種材料の選定
- 核燃料サイクル全般
- 各種製品の市場調査
- 化成品・工程中間産物の化学反応性
- 分析方法・材料試験方法
- 文献調査・資料複写サービス

The library.

組織 [illegible] 図

Organization

鉱床・地熱源探査	Mineral Exploration
選鉱・物理選別	Physical Beneficiation
産業廃水・廃棄物処理	Industrial Waste Treatment
環境調査・農作物公害防除	Environmental Investigation

湿式製錬	Hydrometallurgy
乾式製錬	Pyrometallurgy
塩素製錬	Chlorine Metallurgy

原子炉用金属材料	Nuclear Reactor Alloys
耐熱材料	Heat Resistant Alloys
耐食材料	Corrosion Resistant Alloys
銅・鉛・亜鉛材料	Copper Lead Zinc Alloys
表面処理	Surface Treatment

工具材料	Tool Materials
機械・構造部品材料	Machine & Structural Parts Materials
摩擦材料	Friction Materials
磁性材料	Magnetic Materials

化学計測	Chemical Instrumentation
精密化学	Fine Chemistry
電子材料	Electronic Materials

核燃料技術	Nuclear Fuel Engineering
核燃料化学工学	Nuclear Chemical Processing
核燃料サイクル工学	Nuclear Fuel Cycle Engineering
セラミック原子炉材料	Nuclear Ceramics

材料基礎工学	Material Science
材料試験	Material Testing
分析化学	Analytical Chemistry

研究管理・調査	Research Management
試験・研究受託業務	
図書室	Library

事務課	Clerical Section
工務課	Maintenance & Engineering Section
診療所	Clinic

化学分析	
機器分析	
材料試験	Measurement Service
環境測定	
岩石試験	

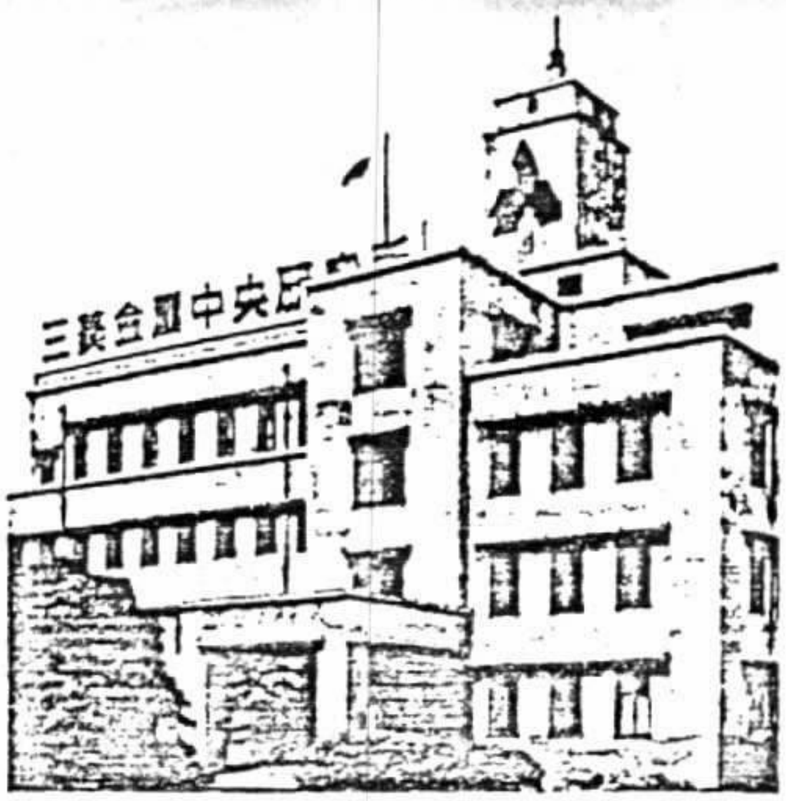
MITSUBISHI MINERAL COLLECTION

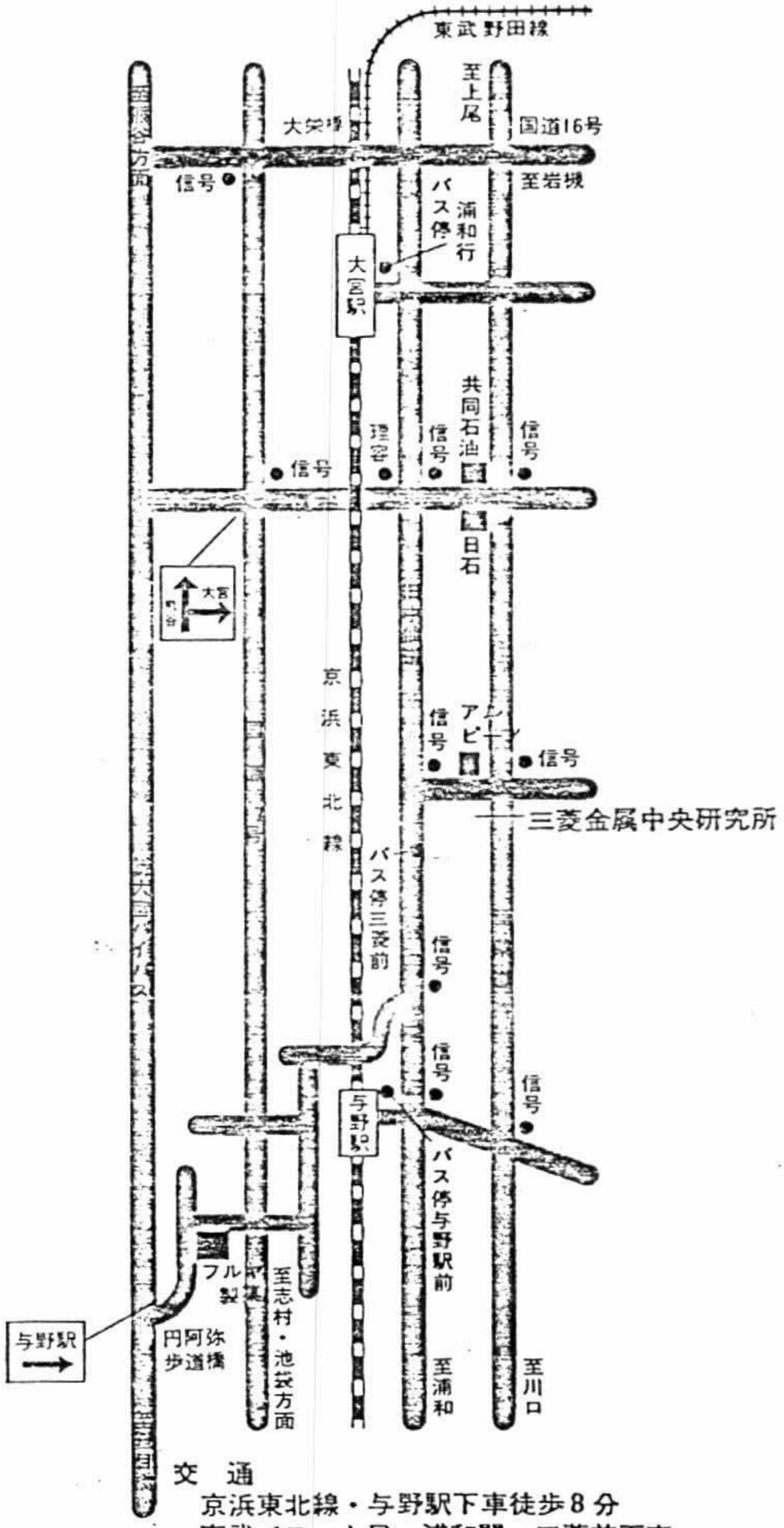
Mitsubishi Mineral Collection originates in the mineral specimens collected by Dr. WADA during the period from 1873 to 1920, so-called WADA COLLECTION, which was later rearranged by adding more specimens collected by Mitsubishi Metal Co. after Wada's death. Dr. Wada has been appreciated as the pioneer of the mineralogy in Japan.

Mitsubishi Mineral Collection kept about 5,000 specimens of the 240 species till recently. But now they have been divided to two groups, one (about 3,500 specimens) has still been kept here and the other one (about 1,500 specimens) at Ikuno mine in Hyogo prefecture.

This collection consists chiefly of the mineral specimens in a variety of rare shapes and occurrence found in Japan. Besides, those minerals are no longer produced now and it is hardly possible to recollect all of those specimens today. This fact makes this collection even more valuable in the present day.

These mineral specimens constitute the unique collection of domestic minerals from the viewpoint of the individual excellence and variety. Especially, the stibnite crystals, the Japanese twinned quartz crystals and the topaz crystals are most famous in this collection.





交　通

京浜東北線・与野駅下車徒歩8分

東武バス　上尾ー浦和間　三菱前下車

㈱三菱金属中央研究所

埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地　〒330

電話 0486 (41) 5111 (代)

54.12.R

A N E X O "III"

NESMO INC. CORPORATION

NISSHO IWAI UN SOGO SHOSHA
— CAPACIDAD SINERGETICA 2~5

Volumen de negocios por tipo de transacción y producto 5

Organisación 6~7

Metales 8

Maquinaria 9

Textiles 9

Maderas y mercaderías generales 10

Construcción 10

Energía 10

Quimicos 11

Alimentación 11

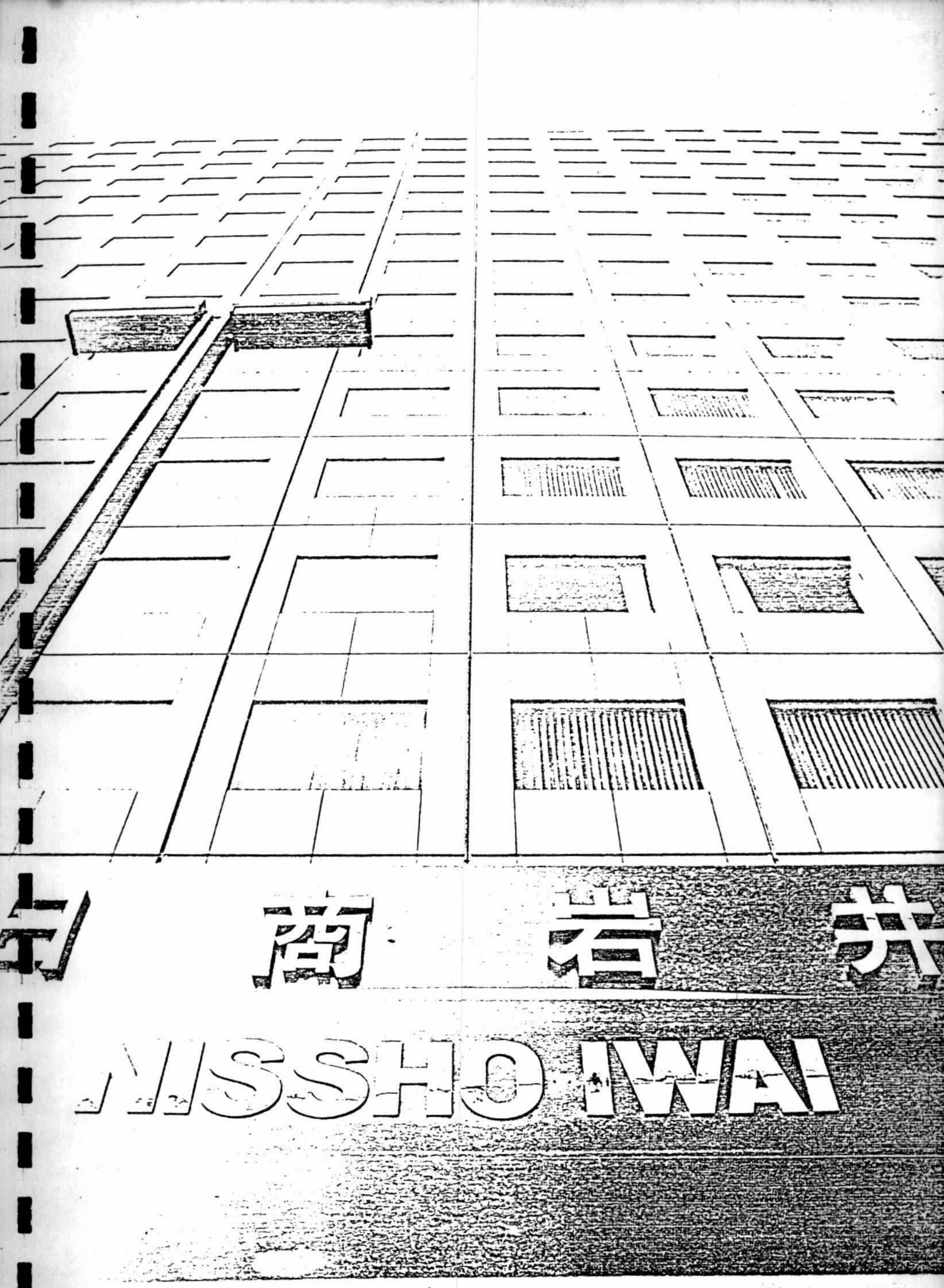
Compañías colectivas en ultramar 12~13

Red mundial de Comunicación 14~15

Bosquejo de la Compañia 16

Referencia Bancaria 16

Oficinas Principales 16


商
共
MISSHO IWAI

CAPACIDAD SINERGETICA

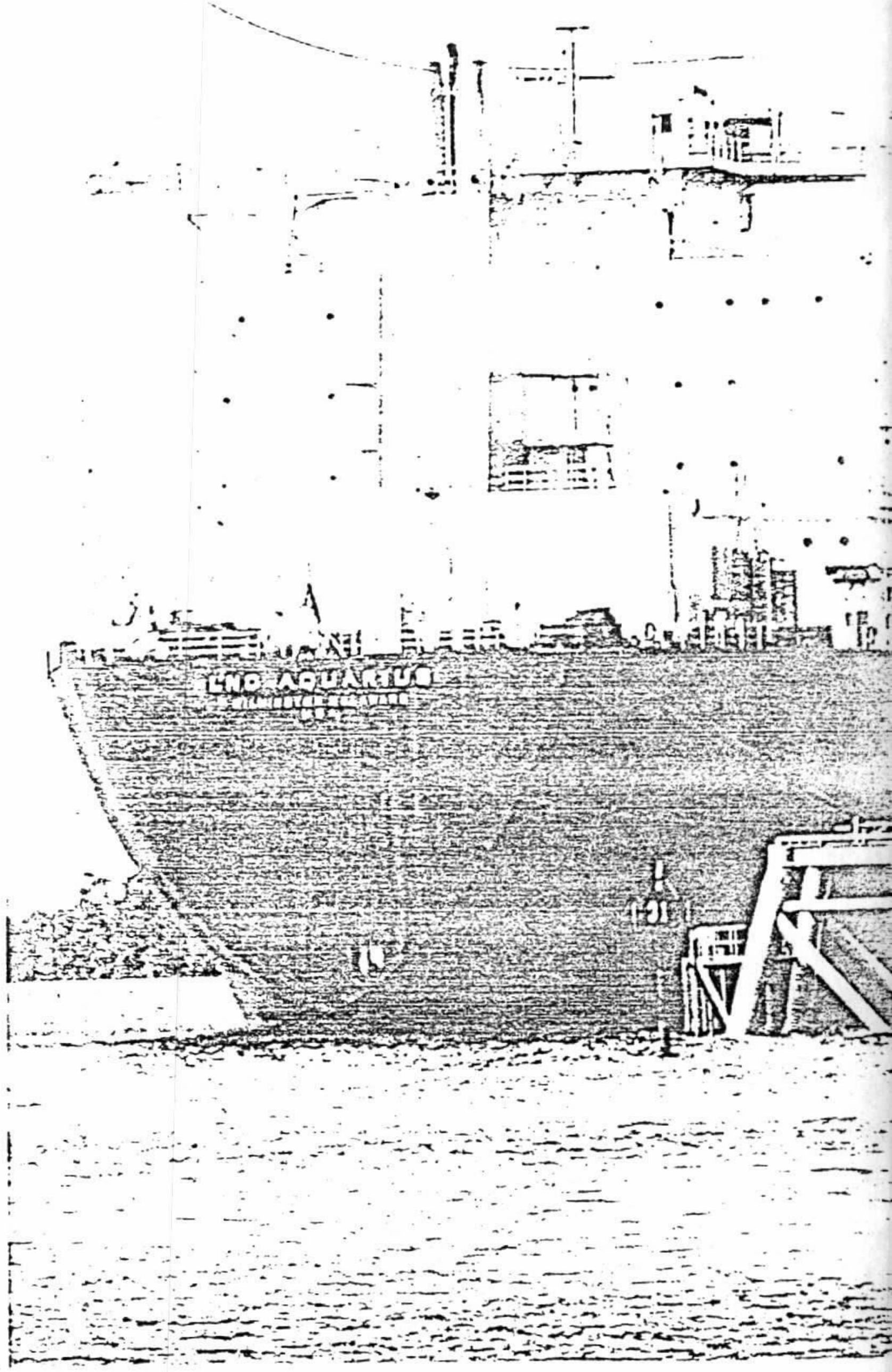
El sogo shosha normalmente traducido como compañias de comercio general es tipo de empresas de negocios claramente japonesas. El sogo shosha, sin embargo, es poco usual no sólo en la escena internacional sino también en Japón, donde sólo hay nueve entre más de 5.000 compañias de comercio especializadas dedicadas a transacciones internacionales.

A diferencia de las firmas de comercio especializadas, que limitan sus actividades a tipos especificos de productos sobre una base geográfica limitada, el sogo shosha maneja todo tipo de productos y se dedica a la importación, exportación y transacciones exterior en todo el mundo, así como al comercio en Japón.

Las características del sogo shosha son: gran número de partidas comerciales, grandes ventas con pequeños margenes de beneficio; oficinas y redes de información en todo el mundo; gran número de empleados altamente especializados de varias nacionalidades; íntimo conocimiento de las leyes, prácticas de negocios, procedimientos comerciales, aduanas y además idiomas de muchos paises; posición central en diversos grupos de compañias y fuertes lazos con compañias no agrupadás; papeles principales en la economia japonesa; y una creciente importancia en el comercio internacional.

El sogo shosha apareció hace más de cien años, cuando actuaron como meros intermediarios entre compradores y vendedores. Teniendo en cuenta esta función fundamental, el sogo shosha ha desarrollado otras muchas funciones necesarias para ponerse a la altura de las exigencias del comercio internaional. Estimulando y facilitando el comercio, el sogo shosha hace hoy importantes contribuciones al comercio mundial.

Nissho Iwai, uno de los más importantes sogo shosha, es capaz de lanzar sus vastas capacidades para operar por todo el mundo con complejos procedimientos de comercio y sobrellevar inmemsas transacciones financieras. Sus intereses comerciales son diversos, abarcando desde el desarrollo y proceso de fuentes naturales extranjeras hasta distribución, vivienda, arrendamientos, seguros, almacenaje, ingenieria, trasferencias tecnológicas, y otros muchos terrenos. El sogo shosha tiene cuatro funciones fundamentales, comercio, finanzas, organización e información.



COMERCIO

El comercio es el negocio principal del sogo shosha. En el caso de Nissho Iwai, más de 10.000 partidas diferentes son manejadas en importación, exportación, ultramar, y comercio nacional.

La mita del total de importaciones y exportaciones respectivamente del Japon se maneja por las nueve sogo shosha. Los envios de los Nueve Grandes corresponden a un 30% de GNP japonés.

Las mayores importaciones han sido históricamente, de materias primas. Hierro, aceite, materiales de construcción, alimentación, y algodón han sido los más importantes de estos. Uno de los primeros trabajos del sogo shosha fue importar estos recursos naturales esenciales tan escasos en Japón. Por otra parte, las exportaciones de sogo shosha abarcan todo tipo de productos elaborados. Casi todo lo utilizado en la vida diaria es manejado por el sogo shosha.

Una de las áreas de creciente importancia para el Nissho Iwai es el comercio de ultramar-comercio entre naciones excluyendo Japón. Este comercio es organizado por ramas extranjeras y subsidiarias en las naciones entre las que tendrá lugar el comercio, con la oficina central en Japón que suministra asistencia cuando es necesario. Con su oficina global, su red de información y su plantilla de empleados especializados en todos los aspectos del comercio mundial Nissho Iwai está particularmente dotada para realizar este tipo de comercio.

Nissho Iwai está poniendo un énfasis especial el comercio de ultramar, dándose cuenta de que, de esta manera, contribuye en gran medida al desarrollo del comercio mundial.

Nissho Iwai lleva a cabo un importante papel en el comercio nacional para llevar a cabo el suministro, distribución, finaciación y otras necesidades de los fabricantes y usuarios. La compañia sobresale en éstas actividades estando a la altura de los cambios en todos los sectores industriales, tomando parte vital en la industria japonésa del hierro y el acero, reconocida como una de las mejores del mundo.

FINANZAS

Las funciones financieras del Nissho Iwai como un sogo shosha son tanto diferentes de las de un banco o institución financiera similar. Básicamente dedicado a préstamos e inversiones, tales servicios están siempre dirigidos directa o indirectamente a las compañias de comercio.

PRESTAMOS

Nissho Iwai presta fondos para suministrar crédito entre un suministrador y un comprador enviando sus propias cartas de pago a suministradores y aceptando cartas de recibo de los compradores. La función del préstamo se desarrollo principalmente debido a la creciente necesidad de fondos por parte de los fabricantes y distribuidores japoneses durante la explosiva expansión económica del pais. Hoy, Nissho Iwai y otros sogo shosha utilizan también su capacidad de préstamo para estimular el comercio.

Las fuentes, de las que Nissho Iwai obtiene emprestitos para extender el crédito, son diversas, incluyendo bancos de la ciudad, bancos de crédito a largo plazo, mercados de capital, compañías de los seguros de vida y de otro tipo, bancos de depósito, Banco Japonés de Importación-Exportacion, Fondo de Cooperación Económica de Ultramar, bancos extranjeros situados en Japón y bancos extranjeros situados en áreas donde la compañia hace negocio.

INVERSIÓN

La capacidad de fondos de sogo shosha ha aumentado tanto como el Nissho Iwai, y también las inversiones. Las inversiones generalmente se asocian con el comercio-creando bién nuevas fuentes de suministro o bién nueva demanda de mercancias manejado por el sogo shosha.

El sogo shosha invierte grandes cantidades para desarrollar fuentes naturales en el extranjero. Notables entre tales inversiones son ahora los proyectos para desarrollar nuevas fuentes de energia por todo el mundo. Dichas inversiones son a veces compartidas con otras compañias.

Estas inversiones crean suministros de los m[illegible]iales que el sogo shosha distribuye a [illegible]das las industrias y usos públicos donde existe la demanda.

El sogo shosha también hace inversi[illegible]s para crear nuevas empresas in[illegible]striales, a veces en la forma de empresas, para elaborar materias primas o [illegible]a fabricar productos elaborados.

[illegible]os a cambio crean demanda de m[illegible]erias primas y semielaboradas. Algunas de estas empresas se hacen independi[illegible]es y crecen por su cuenta, mientras q[illegible]otros mantienen estrechas relaciones con el sogo shosha como las firmas afiliadas.

[illegible]i las inversiones del sogo shosha c[illegible]n un comercio y un desarrollo industrial mediante la creación de nuevas fuentes de demanda y suministro.

O[illegible]ANIZACIÓN

El desarrollo de las fuentes de los proyectos a gran escala, y la creación de n[illegible]vas industrias de elaboración y fabri[illegible]ción requieren la cooperación de muchas empresas para compartir la financi[illegible]ión, la tecnología y el riesgo. El sogo s[illegible]sha está bién dotado para llevar a c[illegible]o las misiones necesarias de organización y promoción.

[illegible]esde que el Nissho Iwai mantiene estr[illegible]has relaciones con una extensa clien[illegible], puede iniciar rápidamente proyectos en respuesta a nuevas oportunidades. La compañia también tiene una gran experiencia en planear y coordinar los diversos intereses para producir los mejores resultados. Nissho Iwai está aumentando su énfasis sobre tales actividades de organización.

INFORMACIÓN

La agudeza y la rápida información son la clave de las actividades de Nissho Iwai. Miles de epecialistas de la compañia en 157 oficinas de todo el mundo, se reunen, analizan e interpretan los datos de interés para Nissho Iwai y su clientela sobre una base diaria. Esta información es constantemente trasmitida mediante sus vias de comunicación por todo el globo, teniendo al corriente a cada oficina de todos los procesos que pudieran influir en las operaciones de negocios.

La información reunida a través de las muchas oficinas de la compañia, es utilizada no sólo en las decisiones financieras diarias, sino también para proyectos futuros. Basándose en esta imformación, Nissho Iwai lleva a cabo estudios sobre el crecimento de la demanda, desarrollo del mercado, producción y distribución del diseño de sistema, y creación de proyecto. La recogida, análisis y envio de la imformación sirve al comercio y a otras funciones de la compañia, constituyendo la base para tomar las mejores decisiones posibles en medio de las fluidas condiciones económicas y politicas internacionales. NICOMEX (Computador orientado al intercambio de mensajes de Nissho Iwai) trasmite alrededor de 20.000 mensajes en un solo dia. Los mensajes son enviados casi instáneamente a cualquier parte del mundo.

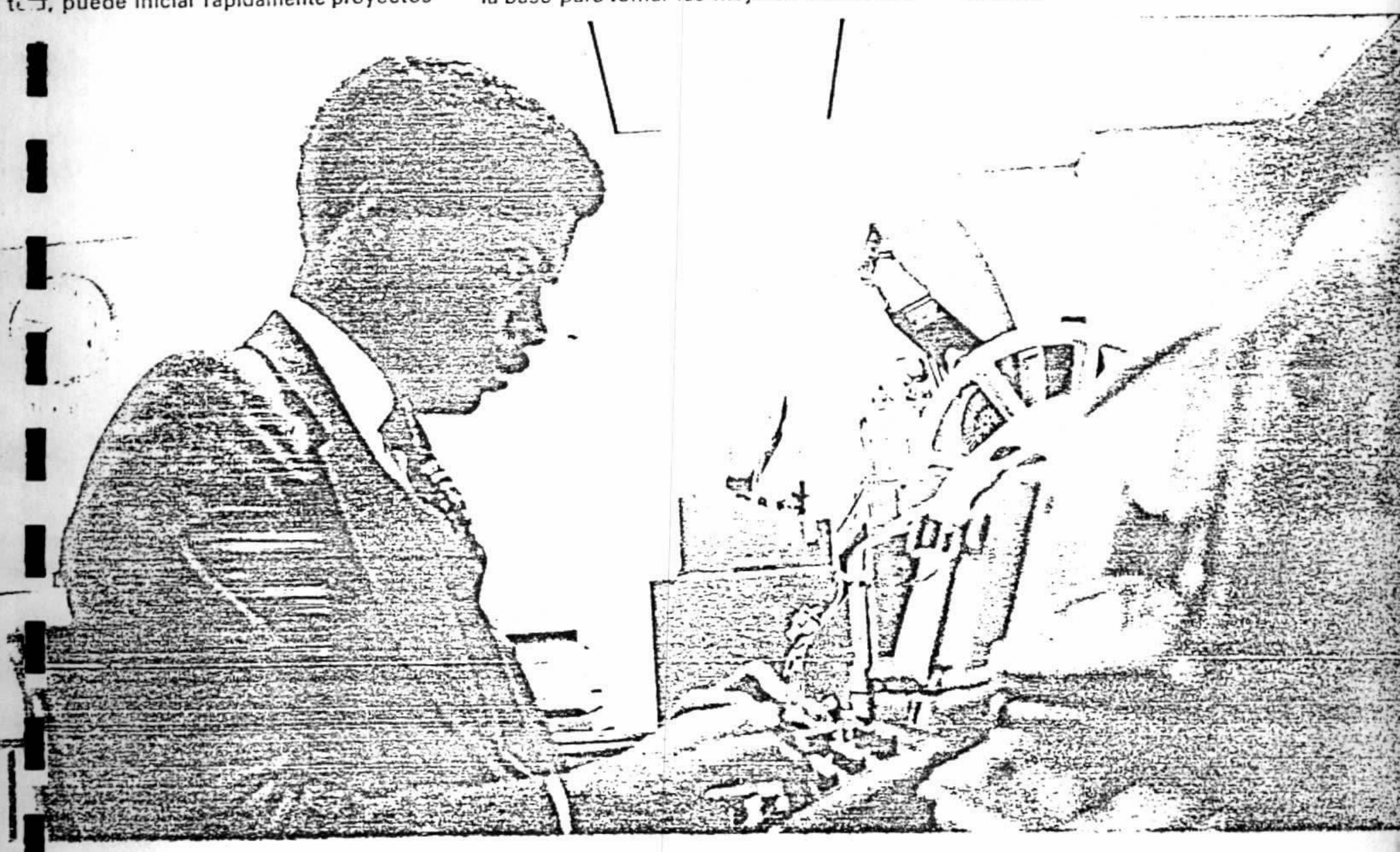
EL TRABAJO EN SOGO SHOSHA

Las cuatro funciones fundamentales del sogo shosha trabajan conjuntamente como partes de un acercamiento estratégico a las actividades de negocios globales.

Un ejemplo de este acercamiento dinámico al negocio es el desarrollo del proyecto Indonésico LNG DE Nissho Iwai, que cuando esté en operación, será la mayor fuente de LNG de Japón.

Para este fin Nissho Iwai organizó un mercado estable de compañias de energia eléctrica, fábricas de acero y compañias de gas; organizó una firma internacional de ingeniería, compañias de fabricación, construcción y maquinaria, y tomó parte en las negociaciones necesarias entre la compañia estatal de aceites de Indonesia y los consumidores japoneses.

Nissho Iwai organizó la financiación para la inversión de $4 billones en US mediante su gran influencia en bancos e instituciones financieras en todo el mundo.



Toda la imformación relativa a este proyecto, desde la investigación inicial a las numerosas etapas de desarrollo, han sido trasmitidas a través de la red de comunicación mundial de Nissho Iwai. La coordinación de operaciones durante los 23 años de contrato también dependerá de esta red de información.

Como parte de la función comercial de la compañía, la exportación desde Japón de todo tipo de equipos y suministros para el proyecto fueron manejados por la División de productos de acero y la División de maquinaria, y la importación de LNG a Japón será responsable de la División de combustible.

Este proyecto beneficiará a Japón proveyendo un suministro estable de energía; ayudará a mejorar la balanza de pagos de Indonesia y a obtener un capital para mejorar la vida de sus habitantes.

Este es uno de los muchos ejemplos de la experiencia de Nissho Iwai organizando y coordinando proyectos a gran escala que requieren la combinación sinergética de las poderosas capacidades de un sogo shosha.

NUESTRO MAYOR CAPITAL

Convencidos de que las personas son el capital fundamental de la compañía, Nissho Iwai tiene como meta el desarrollo de la potencialidad total de todos sus empleados.

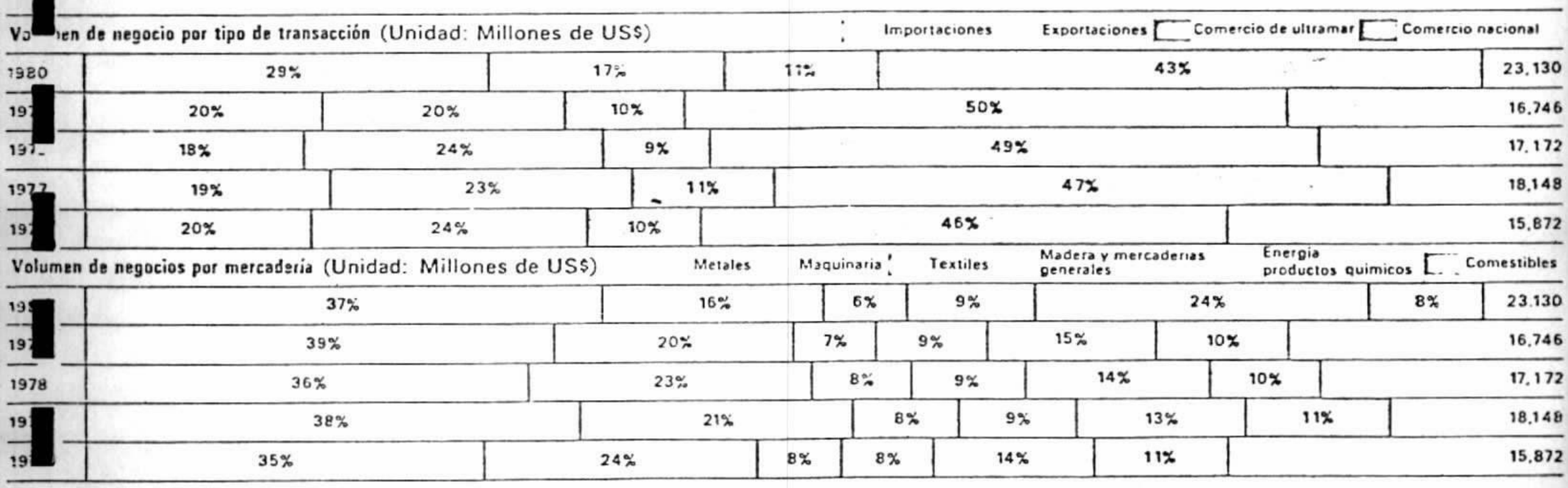
Normalmente los miembros de la plantilla que suman un total de 8,000, incluyendo 1,500 empleados en paises extranjeros, están dedicados al servicio del cliente. Entre ellos hay muchos especialistas, ingenieros y técnicos. Cuando es necesario, se organizan en equipos de tarea forzada para responder rápida y eficientemente a cambios inesperados en las condiciones económicas o de otro tipo.

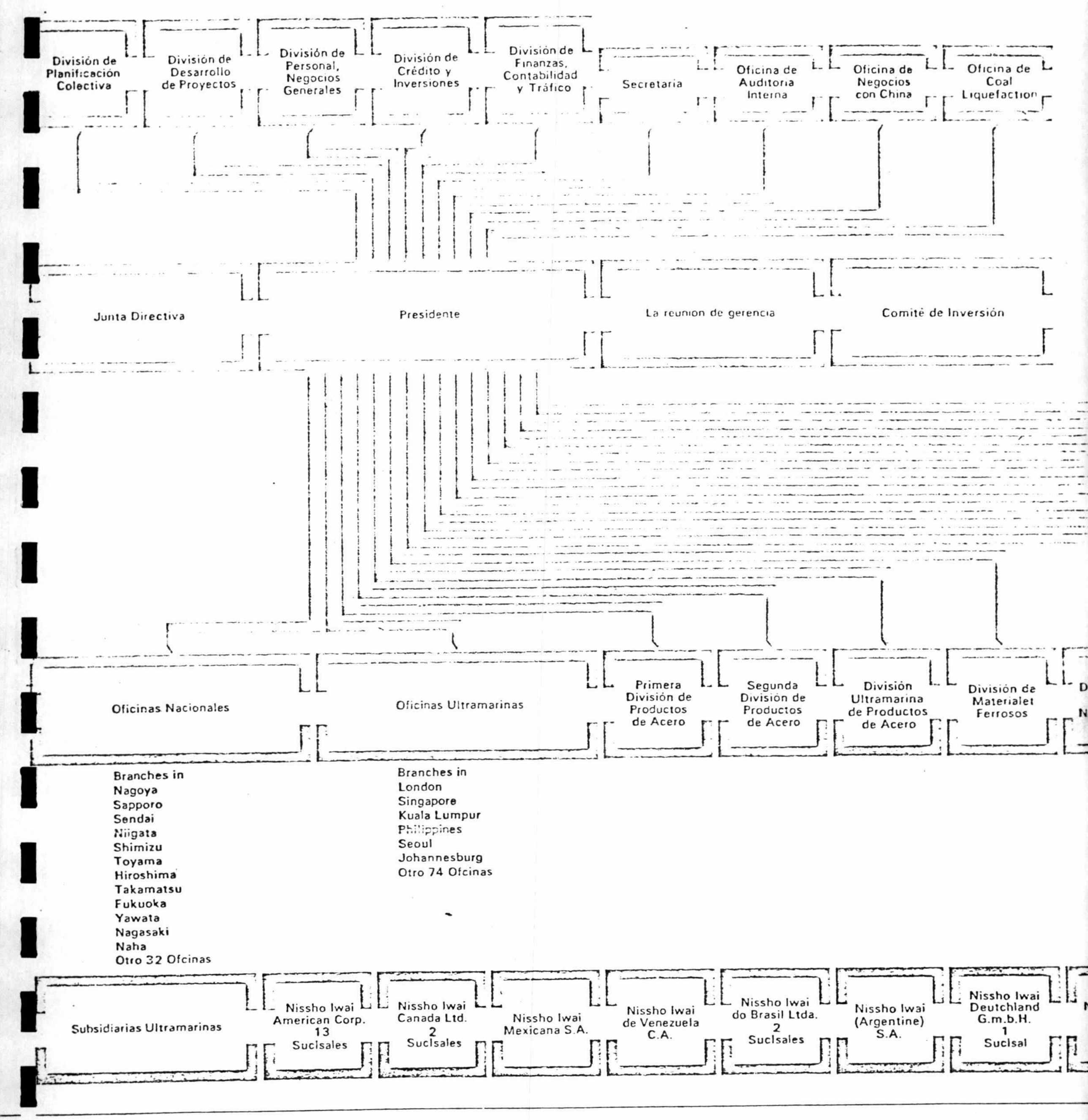
Nissho Iwai trasfiere miembros de la plantilla sobre un plan de rotación, mediante una variedad de trabajos para desarrollar a los miembros de la plantilla más jóvenes y convertirlos en profesionales capaces de manejar todas las facetas de una compañia de negocios. Estas trasferencias no sólo se realizan en las divisiones nacionales de Nissho Iwai sino también en las oficinas extranjeras y subsidiarias.

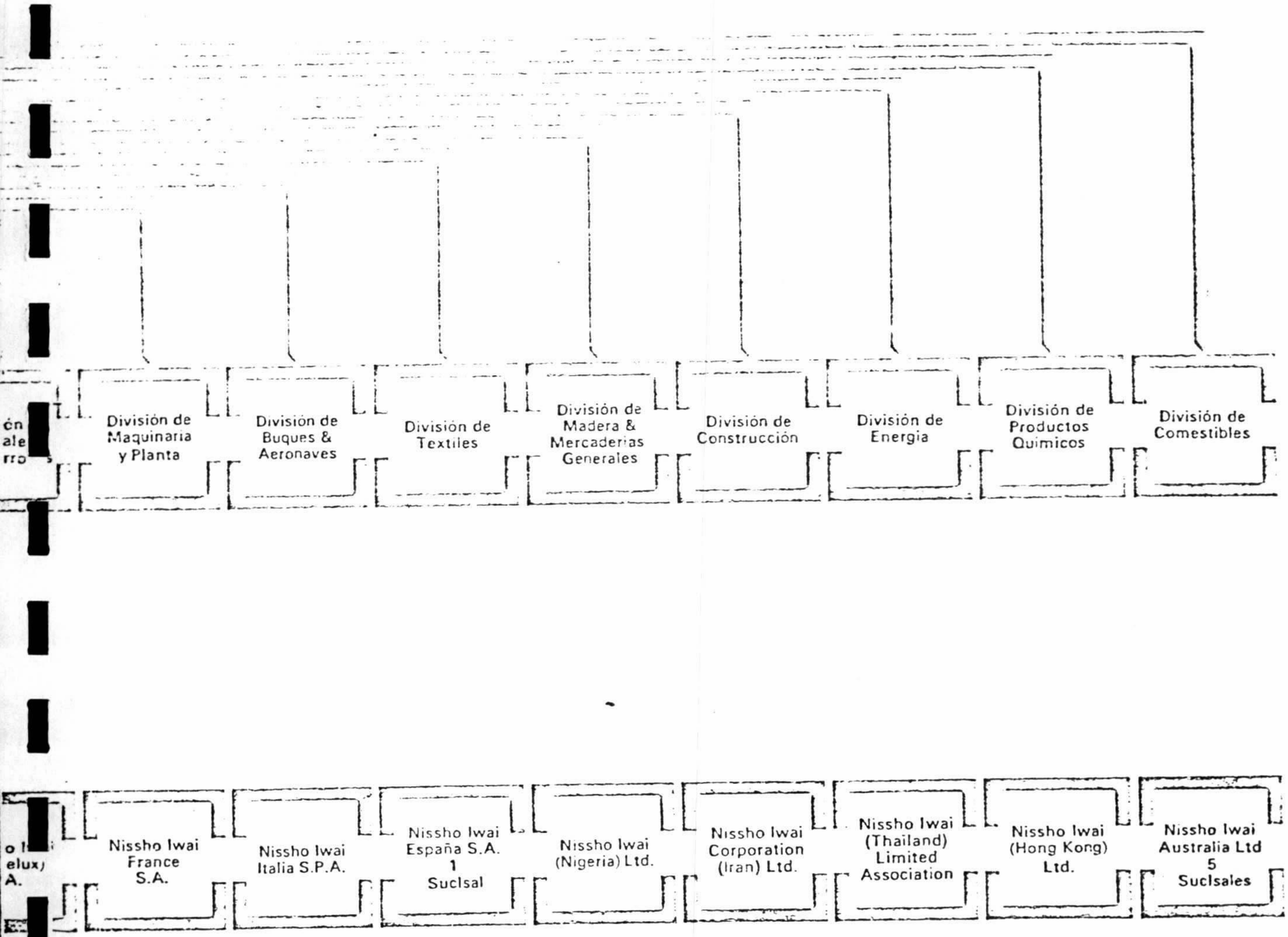
Cada año, empleados jóvenes son enviados a estudiar a universidades extranjeras, generalmente durante dos años, seguido de un tercer año de prácticas en una de las oficinas extranjeras del Nissho Iwai. Trás esto son enviados a estudiar métodos avanzados de dirección en escuelas principales de negocios en el extranjero. Alrededor de 25 miembros de plantilla están estudiando actualmente en los Estados Unidos, México, Inglaterra, Francia, Alemania, España, Brasil, Egipto, Irán, Indonesia, Singapur y Hong-Kong.

En Nissho Iwai desarrollamos a nuestro personal hasta su máximo potencial para servir a ustedes, nuestros clientes.

Volumen de negocios por tipo de transacción y producto




División de Planificación Colectiva
División de Desarrollo de Proyectos
División de Personal, Negocios Generales
División de Crédito y Inversiones
División de Finanzas, Contabilidad y Tráfico
Secretaria
Oficina de Auditoria Interna
Oficina de Negocios con China
Oficina de Coal Liquefaction
Junta Directiva
Presidente
La reunion de gerencia
Comité de Inversión
Oficinas Nacionales
Oficinas Ultramarinas
Primera División de Productos de Acero
Segunda División de Productos de Acero
División Ultramarina de Productos de Acero
División de Materialet Ferrosos
Branches in
Nagoya
Sapporo
Sendai
Niigata
Shimizu
Toyama
Hiroshima
Takamatsu
Fukuoka
Yawata
Nagasaki
Naha
Otro 32 Ofcinas
Branches in
London
Singapore
Kuala Lumpur
Philippines
Seoul
Johannesburg
Otro 74 Ofcinas
Subsidiarias Ultramarinas
Nissho Iwai American Corp. 13 Suclsales
Nissho Iwai Canada Ltd. 2 Suclsales
Nissho Iwai Mexicana S.A.
Nissho Iwai de Venezuela C.A.
Nissho Iwai do Brasil Ltda. 2 Suclsales
Nissho Iwai (Argentine) S.A.
Nissho Iwai Deutchland G.m.b.H. 1 Suclsal


División de Maquinaria y Planta
División de Buques & Aeronaves
División de Textiles
División de Madera & Mercaderías Generales
División de Construcción
División de Energía
División de Productos Químicos
División de Comestibles
Nissho Iwai France S.A.
Nissho Iwai Italia S.P.A.
Nissho Iwai España S.A. 1 Suclsal
Nissho Iwai (Nigeria) Ltd.
Nissho Iwai Corporation (Iran) Ltd.
Nissho Iwai (Thailand) Limited Association
Nissho Iwai (Hong Kong) Ltd.
Nissho Iwai Australia Ltd 5 Suclsales
Nissho Iwai New Zealand Ltd.

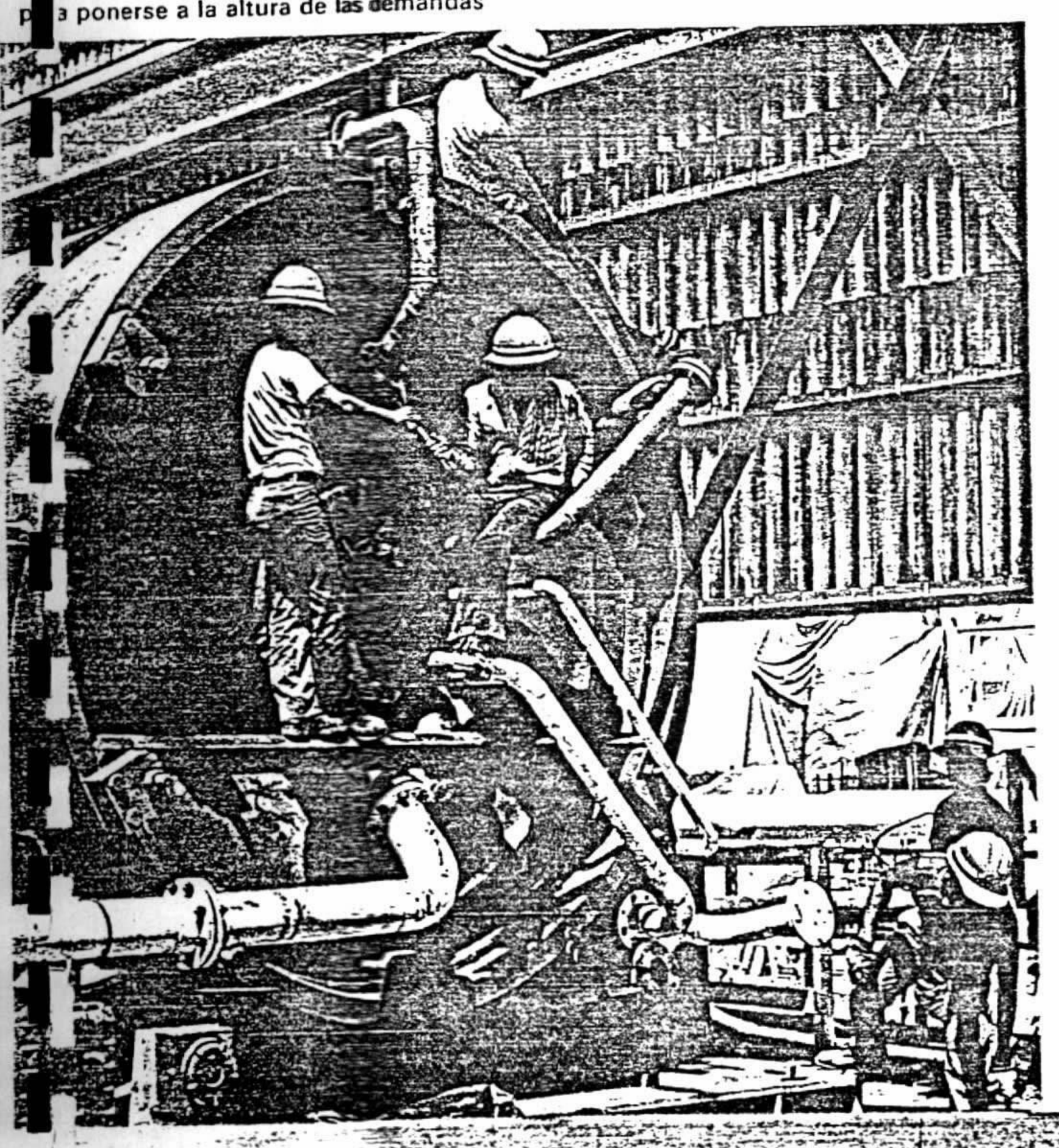
Metales

mayor grupo de Nissho Iwai, los metales, representa un 38% del total de las ventas. La division de PRODUCTOS DE ACERO en particular, ha conseguido una firme entrada en los mercados japoneses de láminas y discos de acero, especialmentea ceros y alambre de acero. NISSHO IWAI exporta un gran porcentaje de productos industriales de metal. La division de PRODUCTOS DE ACERO ha incrementado recientemente sus transacciones de estructuras de acero para trabajos de construcción y ha conseguido unos resultados extraordinarios en el extranjero como contratista general para la construcción de tuberías, anclajes, ayudas de puerto, tanques y arsenales. La división también suministra servicios de ingeniería para tales proyectos. La futura expansión en ultramar acentuará (1) la promoción del comercio exterior (2) el desarrollo de fuentes de energía, (3) la construcción de ayudas de puerto, tanques, puentes, etc., y (4) la formación de empresas.

Japón depende de las importaciones para ponerse a la altura de las demandas de materias primas, por lo tanto, fuentes de suministro de tal confianza son de una importancia vital. Nissho Iwai como un sogo shosha está ansioso de obtener una estabilidad mayor en la consecución de las fuentes para garantizar un suministro estable de materias primas a nuestros clientes nacionales. Por ejemplo importaciones de material de hierro de Nissho-Iwai suministradas principalmente por Brasil, Australia y la India representa un 11% del total de importaciones de Japón. También importamos hulla, carbón para máquinas de vapór principalmente de EE.UU., Canada y Australia.

Además, somos los mayores importadores japoneses de materias primas periféricas para la producción de hierro y acero, como material de manganeso y aleaciones de hierro.

Para asegurar un suministro estable de materia prima de metales no ferrosos, Nissho Iwai ha organizado varias empresas extranjeras. Algunos ejemplos son la mina de cobre de Mamut en Saba, Malasia y la mina de níquel de Rio Tuba en Filipinas.



Productos semi-elaborados: hierro bruto, billet, planchas, etc.

Barras y moldes de acero: barras redondas, barras deformadas, barras planas, railes, pilas de láminas, vigas de borde ancho, molduras de peso ligero

Discos y láminas de acero: discos de acero blando, discos de acero altamente tenaces, discos de resistencia, láminas calientes enrolladas (en rollos), planchas laminadas (en rollos), láminas de hierro galvanizadas (en rollos), otras planchas laminadas (en rollos), láminas de acero eléctricas, discos de lata, láminas de lata sin acero.

Tubos y cañerías de acero: cañerías de ancho diametro, OCTG, tubos y cañerías normales y especiales, pilas de tuberías, entubamientos de estructura

Cañas de alambre y productos secundarios: varillas de alambre de alto y bajo carbono, alambres de acero normales y especiales, cuerdas de alambre, clavos, tuercas, y cerrojos.

Aceros especiales: aceros de a alto aleación, acero inoxidable, forjados

Otros productos: enrejados, fardalas, tuberías acanaladas, vallas, acero de estructura fabricado, etc

Minerales de hierro: minerales, bolas, polvo de hierro.

Carbón: hulla, carbón para máquinas de vapor.

Materiales hechos de acero: hierro y residuos de acero bruto, productos semiacabados, bolas [illegible]

Aleaciones de [illegible]: minerales de [illegible] o minerales de manganeso, ferro[illegible], ferrosilicio, ferrocromo, ferrosilicio [illegible] concentrados de tungsteno [illegible]

Minerales de metal no ferroso: cobre, minerales y concentrados de [illegible], zinc, minerales y concentrados de antimonio, minerales de níquel, bauxita.

Metales de cobre: ampollas de cobre, cobre refinado, cobre y sus galápagos aleados y sus residuos.

Productos de cobre, alambres y cables: cobre y productos aleados de cobre, alambres y cables eléctricos, y sus accesorios

Metales blancos: plomo, zinc, lingotes de lata, metal y oxido de antimonio, cadmio, bismuto.

Níquel y cobalto: lingotes de níquel, polvos de níquel, ferroníquetos de níquel, metal de cobalto

Lingotes de aluminio, aleaciones, residuos y magnesio: lingotes de aluminio y magnesio, sus aleaciones y residuos, desechos y productos enrollados de aluminio, materiales de construcción y materiales fabricados y láminas.

Metales nuevos y precisos: titanio y sus productos aleados, tungsteno, molibdeno y derivados, materiales electrónicos, oro, plata y otros metales preciosos.

Maquinaria

El grupo de maquinaria exporta una gama de productos y accesorios de maquinaria de los que parten grandes plantas, mantenidos por la organización de información y capacidades de consulta de Nissho-Iwai. Por ejemplo, el grupo ha exportado una planta de goma de cloropreno a la URSS y una planta de poliester de polimerización a China. También ha exportado equipos de LNG a Argelia e Indonesia y una planta de azúcar a Sudan.

En el campo de los transportes, las vias ferroviarias de transacción de Nissho Iwai han sobrepasado notablemente a todas las demas casas de comercio. Nuestra contribución al ferrocarril e industrias de locomoción es altamente estimado por nuestros clientes. También hemos instalado telecomunicaciones en países del Este de Africa, incluyendo Kenia, Tanzania y Uganda para mejorar la situación económica de sus habitantes. En la construcción de barcos hemos exportado como agentes exclusivos, más de 60 naves en la última década y continuamos buscando activamente contratos para buques de carga y barcos de diferentes funciones para exportar asi como para introducir tecnología maritima a los constructores de barcos japoneses.

En Japón el grupo responde sistemáticamente a las necesidades de ingenieria del cliente, desde equipos relacionados con la energía, equipos médicos, maquinaria industrial, accesorios de máquinas y equipos eléctricos a componentes de reactores nucleares y grandes plantas petroquímicas. Por ejemplo, Nissho Iwai introduce jumbo jets y muchas otras líneas de jets al Japón como único agente de ventas de Boeing y promociona ahora medios para un nuevo sistema computa do de tráfico para el transporte urbano.

Equipos de energía: calderas; turbinas de vapor, turbinas de gas, diesel y otros equipos generadores de energía.

Equipos de energía nuclear reactores, equipos de reactores, combustibles nucleares, proyectos de combustible nuclear asociado, proyectos de reactores ancilarios, materias radioactivas manejadas, instalaciones.

[illegible]

[illegible]

Maquinaria de transporte: vehículos industriales, automóviles, nuevos sistemas de tráfico ferroviario, accesorios adicionales al ferrocarril, barcos nuevos y usados, barcos especiales, barcos reconstruidos, botes, maquinaria marítima, aviación.

Textiles

El grupo de textiles importa productos de moda y marcas internacionalmente conocidas de EE.UU. y Europa. Ha hecho un contrato con la diseñadora de modas Mary Quant de U.K. para diseñar en textiles de interior y con el fabricante de alfombras Mohasco de EE.UU. para fabricar y vender. Los textiles de punto son el centro de las transacciones nacionales del grupo, y trabaja en estrecha cooperación con los principales fabricantes de vestido. En 1975 el grupo organizó una nueva compañia, Nissho Iwai Textile Co., Ltd., que desarrolla una gran actividad, en mercado y distribución.

Para extenderse en el extranjero, el Grupo ha creado empresas en muchos paises incluyendo Brasil, Venezuela, EE.UU., Tanzania, Irán, Tailandia, Indonesia, Hong-Kong y Nueva Zelanda. Sus transacciones exteriores abarcan muchos tipos de textiles sumunistrados a muchas partes del mundo, incluyendo exportaciones de algodón crudo americano al sudeste de Asia y algodón hilado brasileño al E.E.C.

[illegible]

Textiles de algodón: telas de algodón blanqueadas y teñidas y otros textiles de algodón de tantas.

Filamentos sintéticos y de seda: hilados; seda cruda, seda tubada, filamentos de paño sintético, fibras sintéticas, [illegible]

Telas y textiles sintéticos: algodón [illegible] estampado y tejido, algodón [illegible] otros textiles de algodón sintético, mezclado, textiles de poliester, textiles acrílicos, textiles de filamento sintético, materiales de pesca, materiales de costura, materiales industriales textiles para materiales de ingeniería civil y de otros usos.

Vestimenta: caballeros, señoras, ropa de vestir de niño, ropa interior, otras vestimentas y artículos tejidos.

Suplementos domésticos: ropa de cama, textiles de interior.

Maderas y mercaderías generales

Japón, el mayor importador y consu- d de productos de madera y troncos odo el mundo, depende de las importaciones para alcanzar el 66% de sus necesidades en este área. Nissho maneja la mayor parte de transac- s de importación de madera de Japón; alrededor de tres millones de metros cúbicos al año. Nissho Iwai está esfuerzos continuos para pro- transacciones extraterritoriales de troncos y madera aserrada.

departamento general de mercade- egocia en una gran gama de produc- tales como planchas de madera, cemento, amianto, pulpa y papel, llantas de utomóviles, zapatos y cámaras, por brar algunos. Nissho Iwai es el ...ayor importador en Japón de fluprita, indispensable para la fabricación de o y la fundición de aluminio. Otros uctos minerales serían la bauxita, el caolín, arcilla aluminosa.

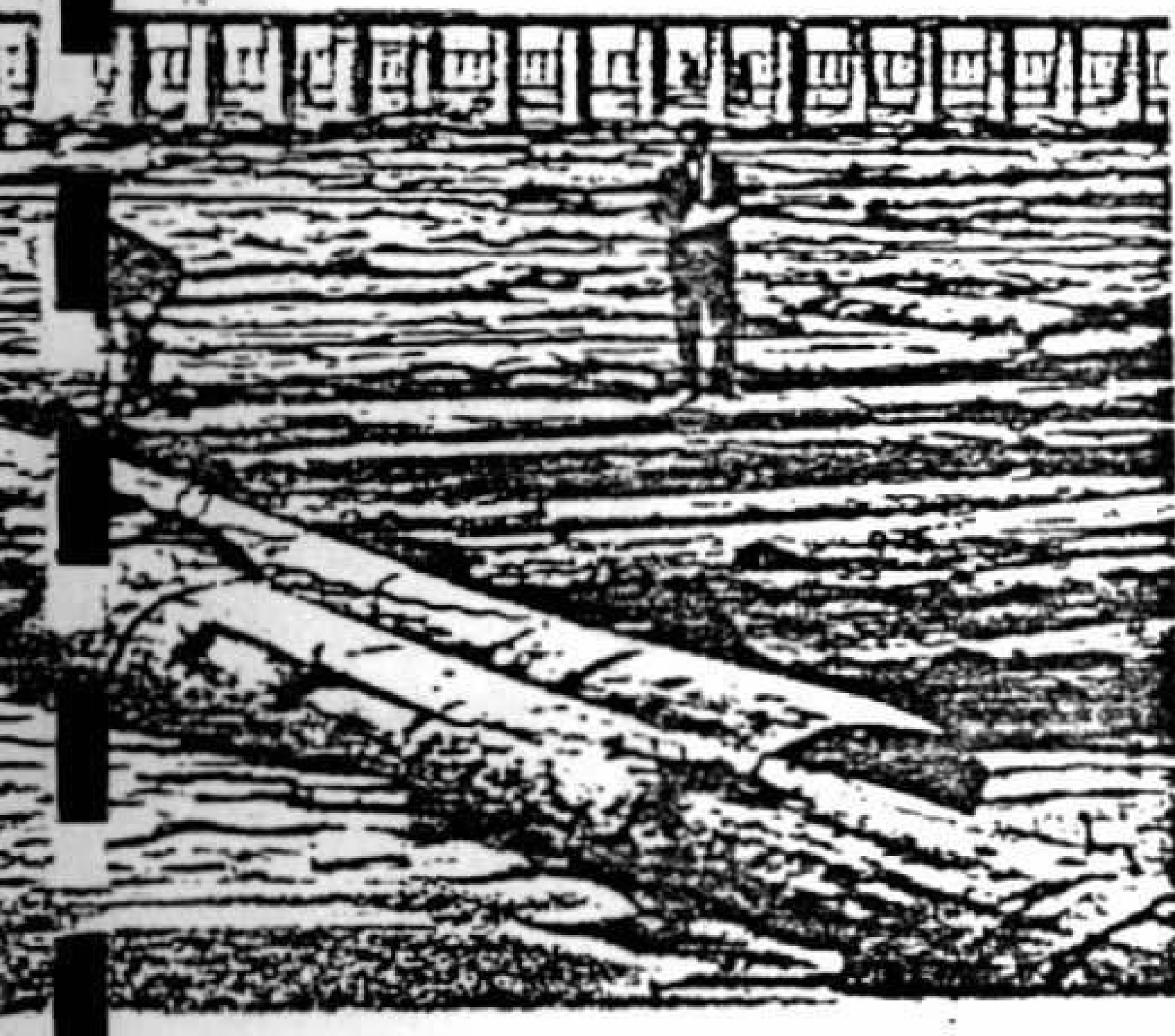
El Departamento General de Mercade- es el principal suministrador de hos productos del campo, de materiales industriales a consumidores generales (almacenistas).

[illegible] y otros

[illegible] Papel. [illegible] papel de [illegible] papel de imprenta y de [illegible] cartulina [illegible] papel de diseño y otros

[illegible] crudo y mercancías en general [illegible] piel, piel artificial, porcelana, cámaras [illegible] y tuberías, [illegible], tubería lance- [illegible], herramientas de energía, etc.

[illegible] generales: Arcilla de aluminio, [illegible], talco, bauxita, cubierta de fluor, dolomita, refractores con y sin forma, tierra rara, piedra de construcción, grafita, silimanita, kainita, etc.



La Sede Central de Construccciones es una sección muy joven que ha iniciado sus actividades en julio de 1979.

Para los trabajos de construcción se requieren funciones globales y el know how en materias de: obviamente planificación y tecnología, además acero e hierro, máquinas, equipos, diseño de interiores, suministro, administración y manejo de materiales.

Esta nueva sede se ha formado para responder a las elevadas necesidades en el campo de la construcción coordinando globalmente con funciones y técnicas que respondan a la tarea de organizador de sistemas de las trading companies (empresas de comercialización integral).

Las principales actividades son construcción y venta de viviendas, planificación de ciudades, edificación y consignación global de obras de construcción. Asimismo materiales necesarios para obras de arquitectura y de ingeniería civil, venta de equipos y obras de tierras para viviendas.

Nuestra empresa, en construcciones de apartamientos se encuentra en el primer lugar entre las empresas comerciales, pudiendo apreciarse ademas el desarrollo regional realizado en el Centro de Comercialización de Fukuoka, obras de tierras en la Nueva Ciudad de Kiyota en Sapporo y Hachioji y construcción de tiendas de supermercados.

Nuestro plan es ir ampliando las obras de remodelación y desarrollo de calles, construcciones de viviendas por partes, y en el campo de las ventas los servicios que tiendan al suministro estable de viviendas.

Construcción: [illegible] construcción, materiales de construcción, ingeniería civil, instalación de maquinarias, ventas [illegible] estado [illegible] desarrollo marítimo, accesorios para la comodidad, trabajos de protección de incendios

Japón depende de las importaciones para satisfacer sus necesidades energéticas. Asegurar un suministro estable de fuentes de energía constituye una de las misiones de Japón.

Nuestra empresa a fin de corresponder a esa demanda ha venido desarrollando en pleno sus funciones de empresa global de comercialización. Por ejemplo, el caso de Indonesia, donde se desarrolló la LNG, llegando el primer barco a ese país en agosto de 1977.

Esta LNG se suministra en empresas de fuerza eléctrica, gas y siderúrgia y es utilizado como una importante fuente de energía, substituto del petróleo. A su vez, es de consideración el hecho de que el suministro de la LNG se continuara a lo largo de 20 años. Acrecentando asimismo las relaciones con los países productores del petróleo, importando petróleo crudo, aceite pesado, nafta LPG. Asimismo se está avanzando en forma activa con el desarrollo de nuevas fuentes de energía, utilizando la fuerza solar, energía del suelo, licuación del carbón y explotación de los recursos petroleros. También se continúa trabajando en el campo de le energía nuclear con la explotación de los recursos del uranio, tratamiento de materiales de la industria de este rubro, reactores nucleares y el uranio concentrado.

Químicos

Los items de los que se ocupa la sec- c principal de productos químicos, se b principalmente en los productos petroquímicos y de allí a muchos otros s res, sin embargo últimamente su d rrollo se concentra en el sector quí- mica fina (fine chemical).

Se ha llegado a buenos y acertados r tados tanto en las negociaciones del p como en la importación, exportación y comercio con terceros países. En el extranjero teniendo como pilar las empre- s nixtas se abre un panorama dinámico. P ejemplo, en el saso de la mayor compañía de sal "Dampier Salt Ltd" de Australia, en el año 1958 se ha comprado s as en el oeste de Australia, llegando a brir la mencionada compañía, el 70% del total de las exportaciones de sal.

Por otra parte, en Indonesia en la c pañía formada con Dai Nippon Inc., ll ada "P.T. Pardic Jaya", se dedica sobre todo a la producción de resinas c puestas como tintas, tinturas, ad- h vos. Existiendo ademas compañías n xtas en el exterior como por ejemplo Tailandia, Brasil, Filipinas, Corea y Singa- p Tomando esos puntos como bases, s vanza en forma activa en la venta e importación de productos, negociaciones con terceros paises, y desarrollo del m cado en el exterior.

[illegible]

Productos Químicos: [illegible] productos de [illegible] y surfactantes, tintas y productos [illegible] detergente, [illegible] alimentos, adhesivos, materias primas para [illegible] sticos. Ácidos orgánicos, alcoholes [illegible] naturales y derivados, materias primas para textiles sintéticos, plásticos y sus productos, polietileno, polipropileno, poliestireno, resinas ABS resinas de ingeniería, polivinilo, plastificador, estabilizador, poliésteres naturales y otros resinas termoestables, películas y láminas plásticas y molduras.

Fertilizantes: Químicos agrícolas.

Productos industriales: caucho, caucho natural, caucho sintético, látex, otros. Polvora, isotopos, catalíticos, medicinas, productos aromáticos, aditivos alimenticios.

Alimentación

Cuanto más aumenta la población mundial, mayor es la escasez de los recursos de las fuentes de alimentación en el mundo. La posición de Japón está lejos de ser segura, ya que la nación depende de las importaciones en todos los campos de la alimentación excepto el arroz.

Nissho Iwai juega un importante papel en promocionar la corriente de alimentación tanto en Japón como en otros paises del mundo. Tenemos expertos en transacciones de alimentación situados en muchos lugares clave, incluyendo dos centros principales: Nueva York y Bruselas.

El departamento de grano no sólo envia trigo de EE.UU., Australia y otros paises a la agencia de alimentación japonesa, sino también hace grandes esfuerzos para promocionar el comercio exterior al sudeste de Asia y Europa. El Departamento de azúcar juega un papel relevante en la industria azucarera del Japón, con dos refinerias que contribuyen a la importación regular de azúcar cruda y distribuye sus productos a través del pais. También contribuye al comercio exterior proveyéndose de materia prima de Filipinas y Tailandia para otros paises de todo el mundo. El Departamento de Aceites y Cereales ha invertido en una compañía canadiense como parte de sus esfuerzos para reforzar las enormes transacciones en aceite de Nissho Iwai, así como continuar la importación regular y las transacciones territoriales de cereales. En el área de la pesca, continua reforzando cada vez más sus lazos con los productores locales de todo el mundo formando empresas, rindiendo servicios técnicos de supervisión, y asistiendo en planta y en inversión de equipos. Estos esfuerzos van dirigidos a satisfacer las necesidades alimenticias de Japón y del mundo. La división está importando vaca, cordero, cerdo, frutas, naranjas y mariscos.

[illegible] aceite de [illegible] de [illegible] lentejas, sal [illegible] gra- [illegible] masas tratadas, proteínas [illegible] vegetales.

Materiales de Alimentación: Maíz y maíz para alimentación y alimentación grano de sorgo, diversos materiales para alimentación, aceites para pastelería y cocina, salvado de arroz, salvado de pescado, alimentos de pesca, huesos de carne, cubos de heno, semillas de hierba.

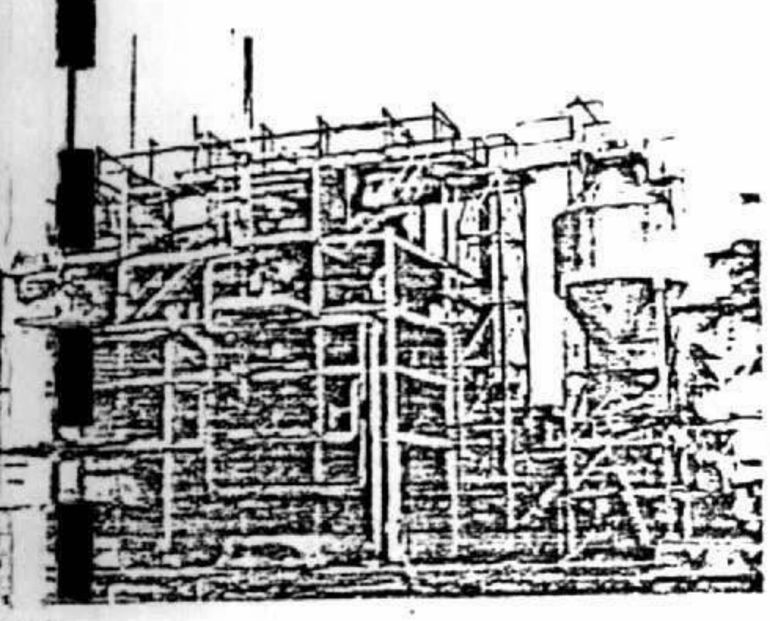
Azúcar: Azúcar crudo, azúcar refinado, azucarillos, azúcar de caña, azúcar líquida, melaza azucarera, sirope de maíz altamente fructose, sirope de maíz y glucosa.

Productos Marítimos: Pescado congelado, pescado troceado y pulpo, gambas y langostinos, cangrejos, almejas, huevas de pescado, salados y secados, algas.

Productos y alimentos agrícolas: Productos en conserva y embotellados, malta y otros licores, productos del tiempo, brevajes, alimentos de mesa de lujo, productos lácteos, materiales de pastelería, frutas y vegetales frescos, frutos secos, champiñón, y otros.

Carne y Provisiones: Vaca, cerdo, cordero, pollo, otros tipos de carne, huevos, productos cárnicos tales como jamones y salchichas.

stralia
an Char Pty., Ltd.
r Salt Ltd.
be Alumina Associates
(Australia) Pty., Ltd.
luminum (Australia) Pty., Ltd.
Meat Ltd.
rt Waratah Coal Services Pty., Ltd.



ivia
bri a Nacional de
osivos y Accesorios

ippon-Brazil Bulkcarries Ltd.

Amesul" Comercio de
Maquinas e Imobiliaria Ltda.
anhia NHK-Comebra-Comercial
strial e Mecanica Brasileira
mpanhia Nipo-Brasileira de
Pelotização-NIBRASCO

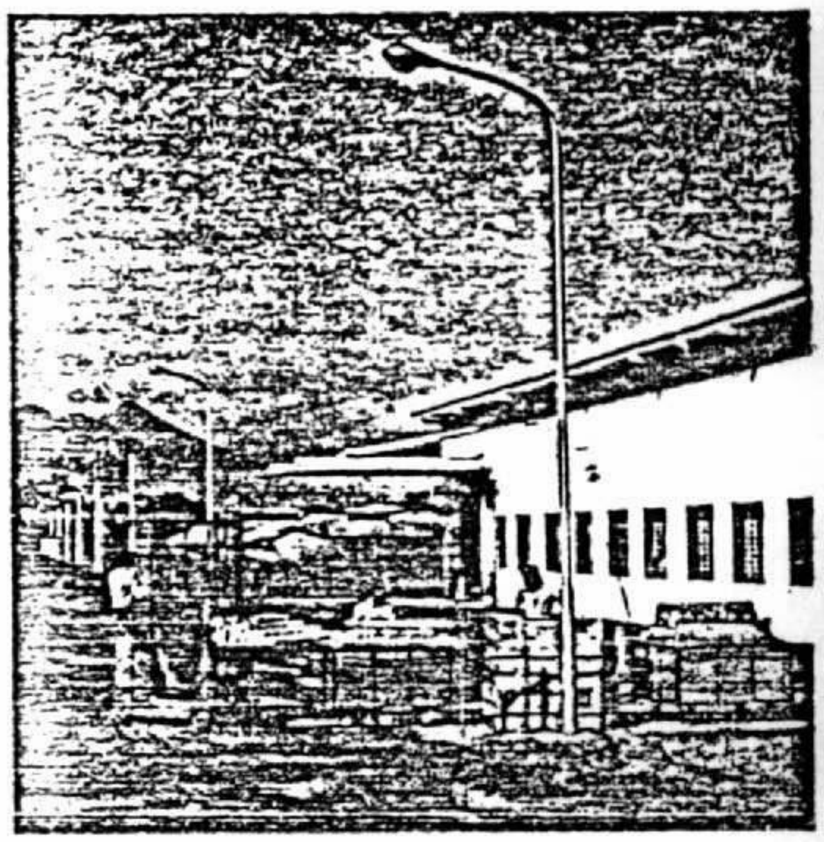
Companhia Siderurgica de TUBARÃO
Ciquine-Companhia Petroquimica
CPC-Companhia Petroquimica Camacari
Daiwa do Brasil Textil Ltda.
Fixoforja S.A. Equipamentos e Forjoria
Hitachi Zosen Metalmecanica Ltda.
Kanaflex do Brasil Industria de Plasticos Ltda.
Mak-Bros Industrial Comercio de Productos Alimenticios Ltda.
Omi-Zillo-Lorenzetti S.A. Industria Textil
Polialden-Petroquimica S.A.
Usinas Siderurgicas de Minas Gerais S.A.

Canbra Foods Ltd.

Chiphua-Shinko Copper Alloy Co., Ltd.
West Pacific Salt Ltd.

Tata-Yodogawa Ltd.

P.T. Indonesia Steel Tube Works Ltd.
P.T. International Nickel Indonesia
P.T. Irian Marine Product Development
P.T. Iron Wire Works Indonesia
P.T. Kanebo-Nisshoiwai-shahabat Textile Industries
P.T. Pabrik Araya Indonesia
P.T. Pardic Jaya Chemicals
P.T. Sarinitokyu Hotel Corp.
P.T. Serniwa Steel Works
P.T. Toyo Kanetsu Indonesia



Shahou Mfg. Co., Ltd.

Societe Ivoirienne de Prefabriques et d'Accessoires Industriels S.A.
Societe de Galvanisation de Toles en Cote D'Ivoire Toles Ivoire S.A.

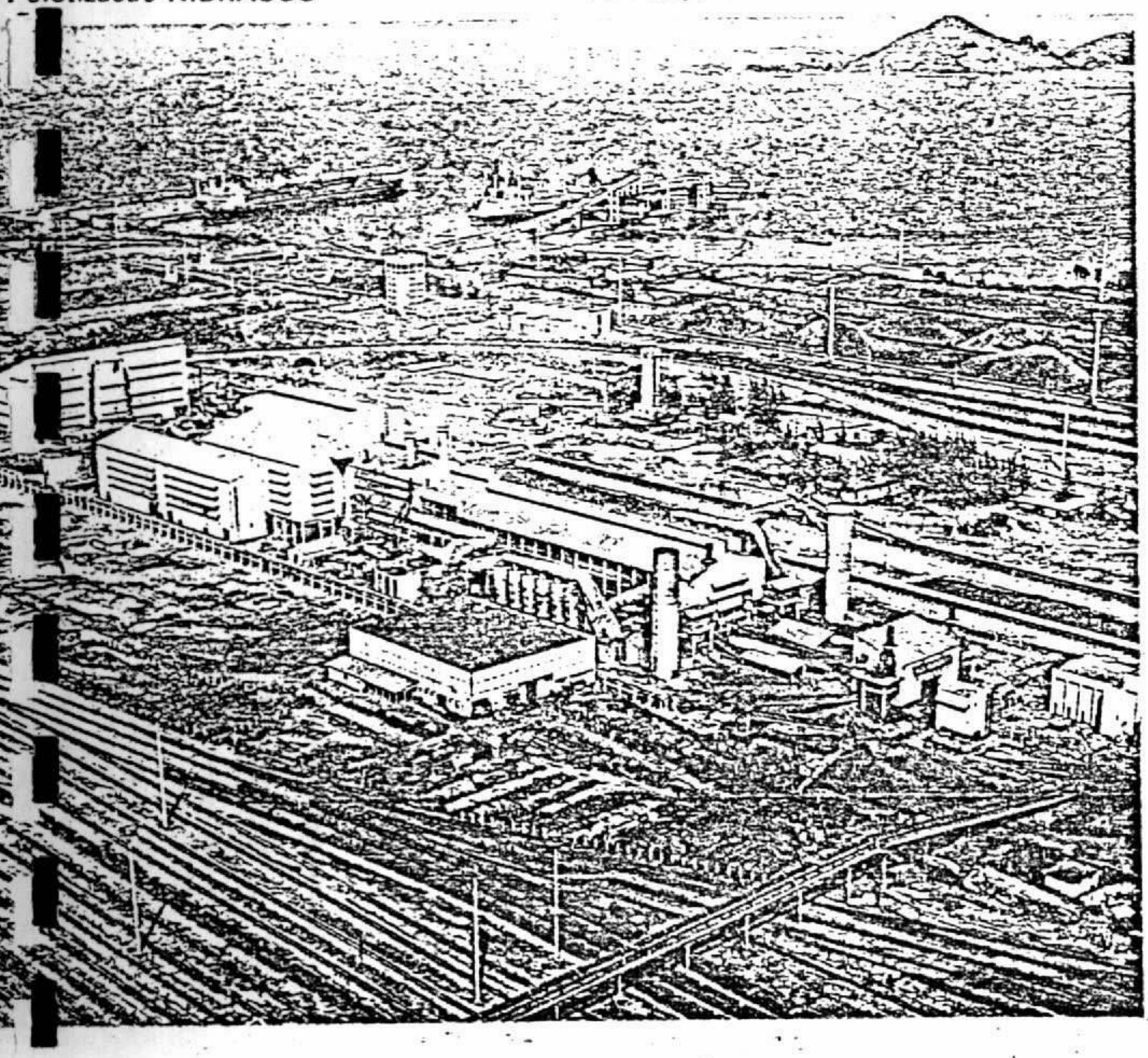
Corea do Sul
Hotel Shilla Co., Ltd.
The Masan Steel Tube Works Co., Ltd.
Union Polymer Co., Ltd.

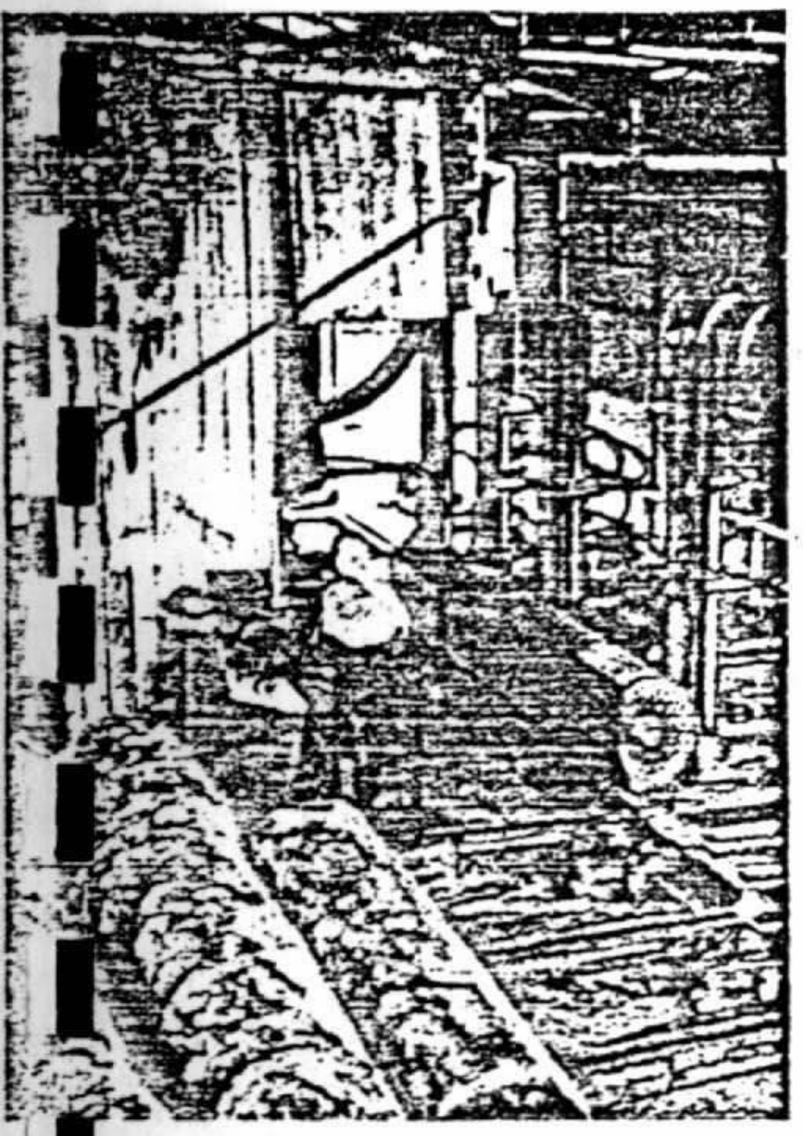
Kuwait
International Marine Construction Co., (IMCC) S.A.K.

Liberia
Liberia iron and Steel Corporation

Luxemburgo
SIFIDA Investment Co., S.A.

Malaysia
Furukawa Electric Cables (Malaysia) S.B.
KITZ (Malaysia) S.B.
United Straits Fuso S.B.





P[illegible] New Guinea
S[illegible]tin Bay Lumber Co., Pty., Ltd.

N[illegible] Zelandia
B[illegible]e Nissho (N.Z.) Ltd.

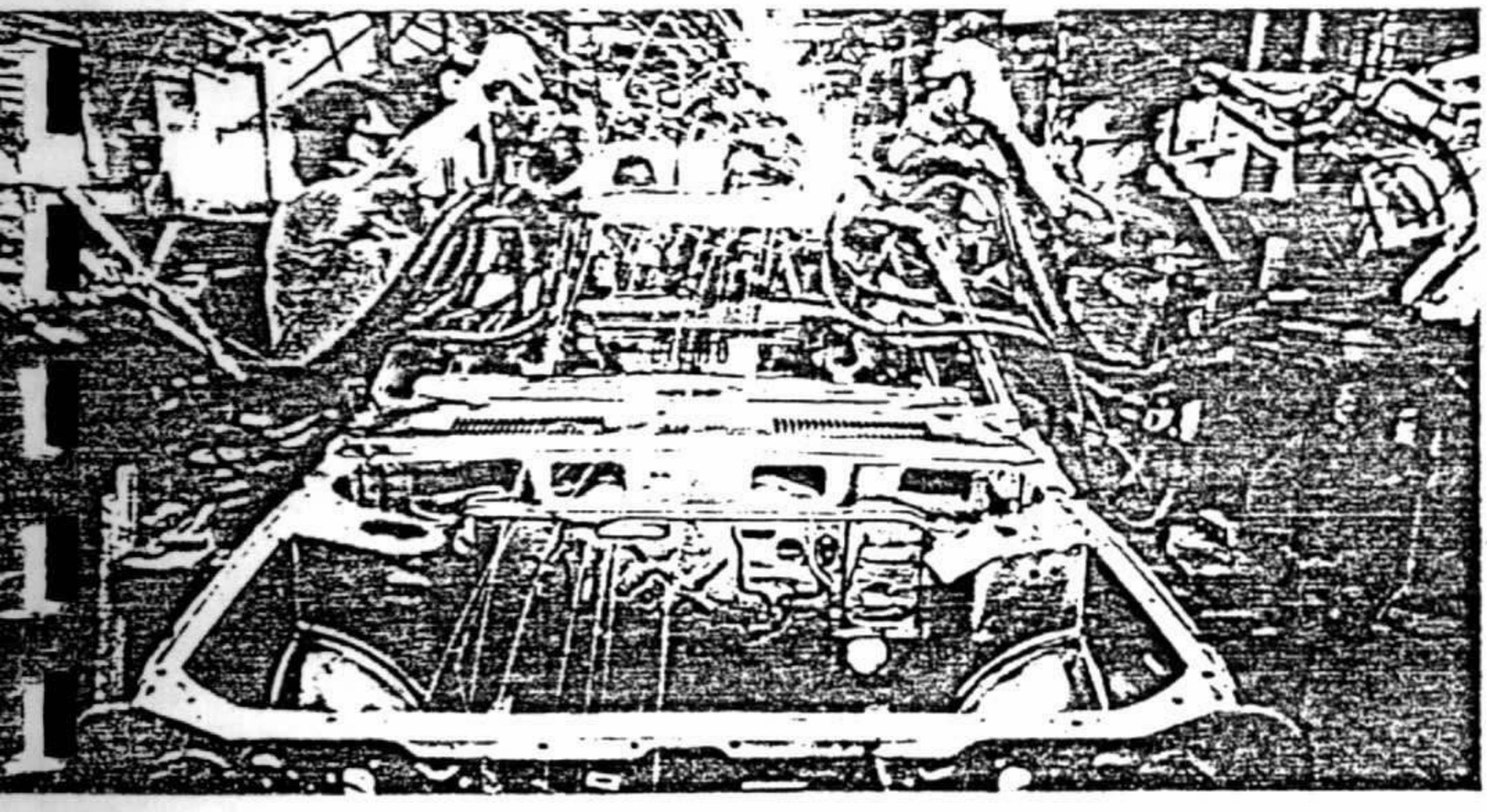
N[illegible]ia
C[illegible]inental Iron & Steel Co., (Nigeria) Ltd.

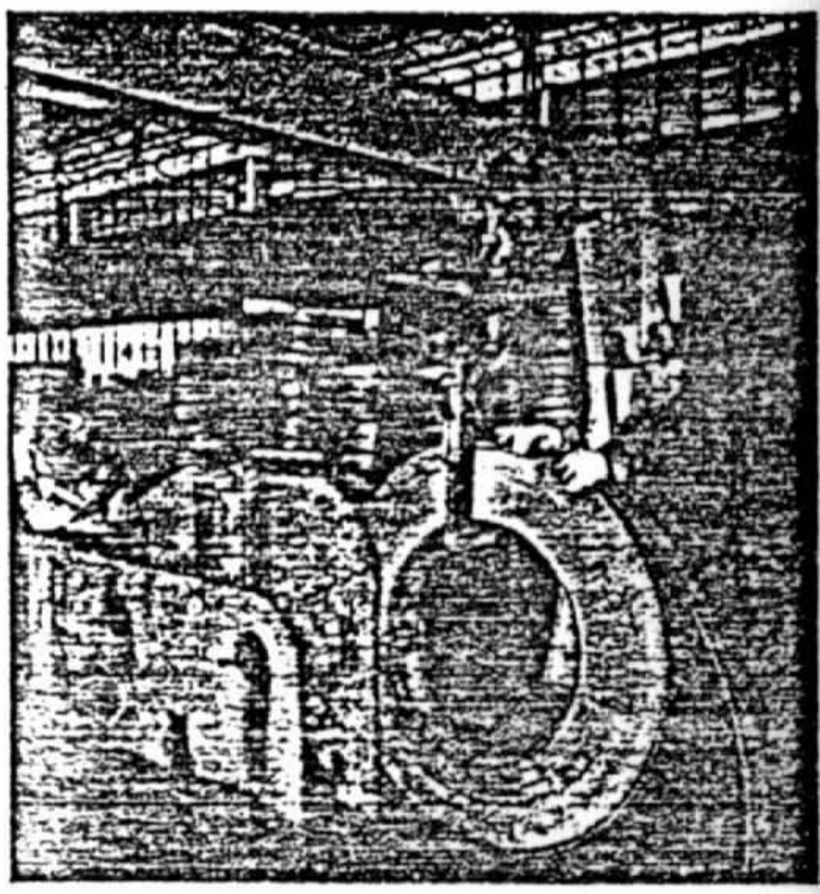
Panama
N[illegible]on Marine International S.A.
P[illegible]ate Investment Co., for Asia S.A.

Filipinas
Asian Transmission Corp.
Batangas Bay Terminal, Inc.
Bay Tank Yard Inc.
Canlubang Automotive Resources Corp.
DFE Chemical Corp.
FMI Manufacturing Corp.
Filipénas-Iseki Corp.
RIO-TUBA Nickel Mining Corp.
Maranaw Hotel & Resort Corp.

Senegal
Societe Senegalaise de Chalutage

Singapur
Asia Cable Engineering Co., Pte., Ltd.
Far Eastern Cables & Switchgear Ltd.
Kansai Paints (Pte.) Ltd.
Namirei Engineering (Singapore) Pte., Ltd.
Singapore Electrical Steel Services Private Ltd.
Singapore Kobe Pte., Ltd.
The Malaysia Steel Pipe Mfg. (Pte.) Co., Ltd.





Sudan
Kenana Sugar Co., Ltd.

Espana
Compania Española para la Fabricacion de Acero Inoxidable S.A.
Dennis-Nakakita S.A.

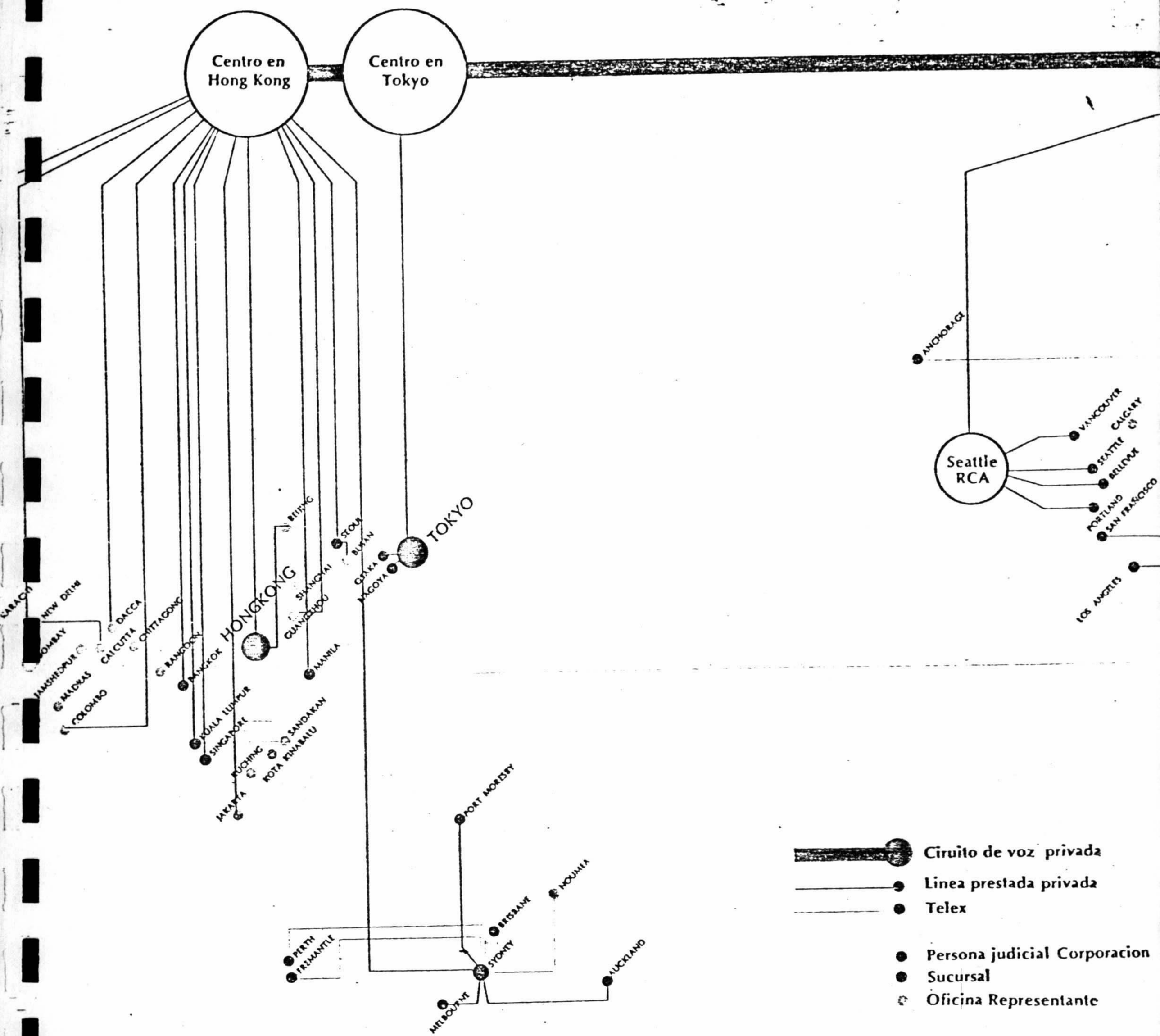
Tanzania
Kamyn Industries (Tanzania) Ltd.

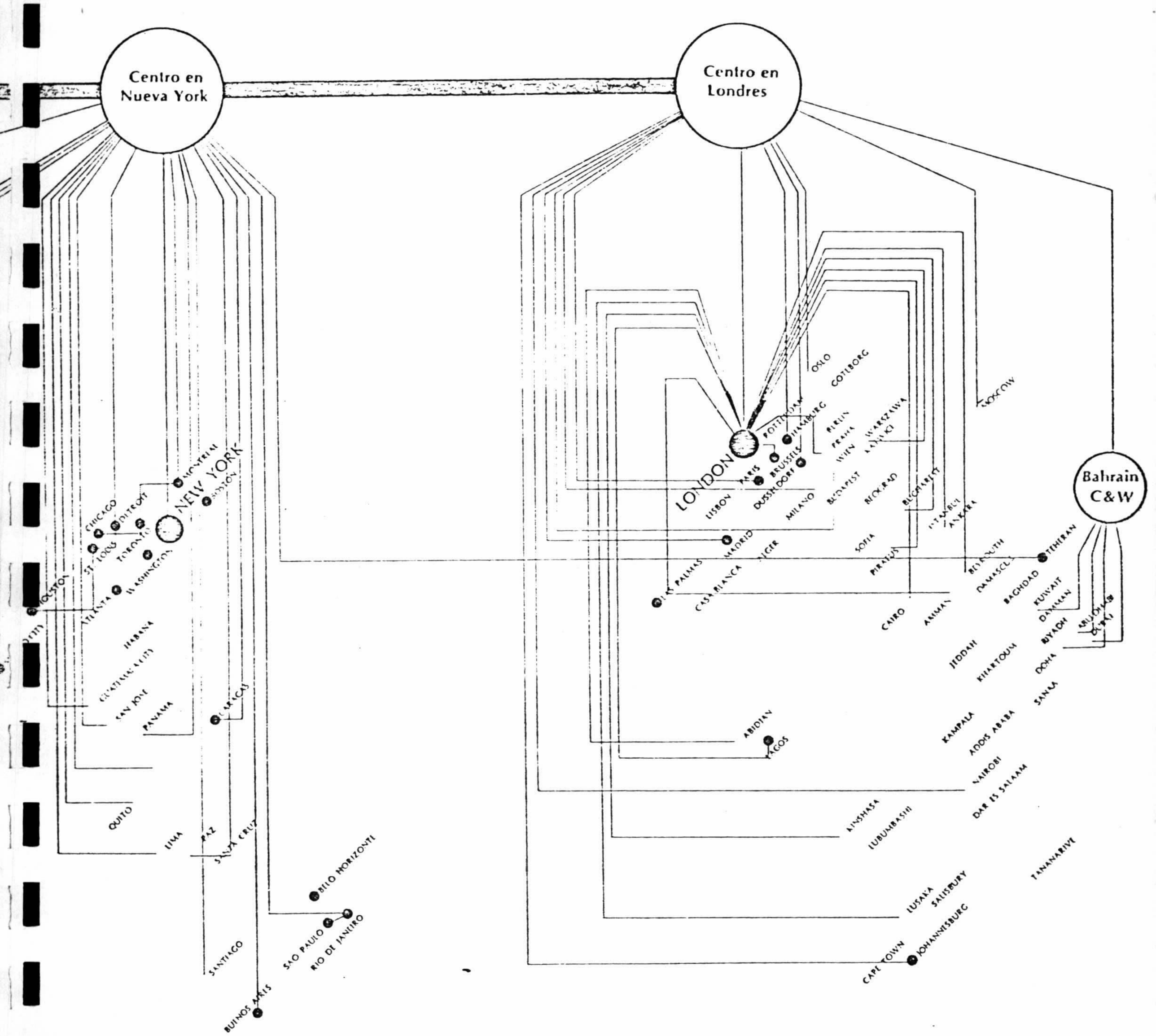
Thailand
Glory Kawasaki Motors Co., Ltd.
NHK Spring (Thailand) Co., Ltd.
NIM Co., Ltd.
Thai Central Chemical Co., Ltd.
Thai Chemical & Engineering Co., Ltd.
Thai Sunrock Co., Ltd.

Inglatena
Metallgesellshaft Ltd.
Nachi (U.K.) Ltd.
Pacific Nuclear Transport Ltd.
Stiron Limited

Estados Unidos
Alloy Tool Steel Inc.
Argo Plastic Co.
Hotel Kaimana, Inc.
Indonesia Enterprises Inc.
Maruichi American Corp.
Pasco Corp. of America
Omi Georgia, Inc.
Yashica Inc.

Venezuela
Hiiana C.A.


Centro en Hong Kong
Centro en Tokyo
ANCHORAGE
Seattle RCA
VANCOUVER
CALGARY
SEATTLE
BELLEVUE
PORTLAND
SAN FRANCISCO
LOS ANGELES
TOKYO
HONGKONG
KARACHI
NEW DELHI
DACCA
CHITTAGONG
BOMBAY
JAMSHEDPUR
CALCUTTA
MADRAS
COLOMBO
RANGOON
BANGKOK
KUALA LUMPUR
SINGAPORE
KUCHING
SANDAKAN
KOTA KINABALU
JAKARTA
MANILA
GUANGZHOU
SHANGHAI
BEIJING
SEOUL
BUSAN
OSAKA
NAGOYA
PORT MORESBY
NOUMEA
BRISBANE
SYDNEY
PERTH
FREMANTLE
MELBOURNE
AUCKLAND
Ciruito de voz privada
Linea prestada privada
Telex
Persona judicial Corporacion
Sucursal
Oficina Representante


Centro en Nueva York
Centro en Londres
Bahrain C&W
NEW YORK
MONTREAL
BOSTON
CHICAGO
DETROIT
ST. LOUIS
TORONTO
WASHINGTON
ATLANTA
HOUSTON
DALLAS
HABANA
GUATEMALA CITY
SAN JOSE
PANAMA
CARACAS
QUITO
LIMA
LA PAZ
SANTA CRUZ
SANTIAGO
BUENOS AIRES
SAO PAULO
RIO DE JANEIRO
BELO HORIZONTE
LONDON
OSLO
GOTEBORG
ROTTERDAM
HAMBURG
BERLIN
PRAHA
WIEN
WARSZAWA
MOSKOW
BRUSSELS
PARIS
DUSSELDORF
LISBON
MILANO
BUDAPEST
BEOGRAD
BUCHAREST
ISTANBUL
ANKARA
MADRID
SOFIA
PIRAEUS
LAS PALMAS
CASABLANCA
ALGER
BEIRUT
DAMASCUS
TEHERAN
BAGHDAD
KUWAIT
DAMMAM
CAIRO
AMMAN
JEDDAH
KHARTOUM
RIYADH
DOHA
ABU DHABI
DUBAI
SANA'A
KAMPALA
ADDIS ABABA
ABIDJAN
LAGOS
NAIROBI
DAR ES SALAAM
KINSHASA
LUBUMBASHI
TANANARIVE
LUSAKA
SALISBURY
JOHANNESBURG
CAPE TOWN

sqquejo de la
a. panía

h ni Tanaka

Mitsuo Ueda

M: mi Nishimura
Matozo Kondo
Shu o Mori

Kiyoshi Inoue
Michinao Ikawa
Sh o Morishita
Yu ke Takeuchi
Sozaburo Tsuji

N o Fujisawa
A a Seto
Tamotsu Kuroda
Ko iro Suganuma
M o Araki
Takeo Nagasawa
Eiichi Koizumi
K o Yamanaka
R Nishiura

Shi aro Kaharu
R Kobayashi
D iro Akiyama
Isamu Sekino
Sh etomi Kitamura
M aki Shirataki
M iyuki Suekane
Masayuki Murata
Sh ji Kawahara
K o Iwasaki
Shoji Ushiki
Akira Tonegawa
S chi Ikeda
Y io Imanishi
Tetsuro Sugiyama
Tem hiko Nakanishi
T hiko Tsuchiya

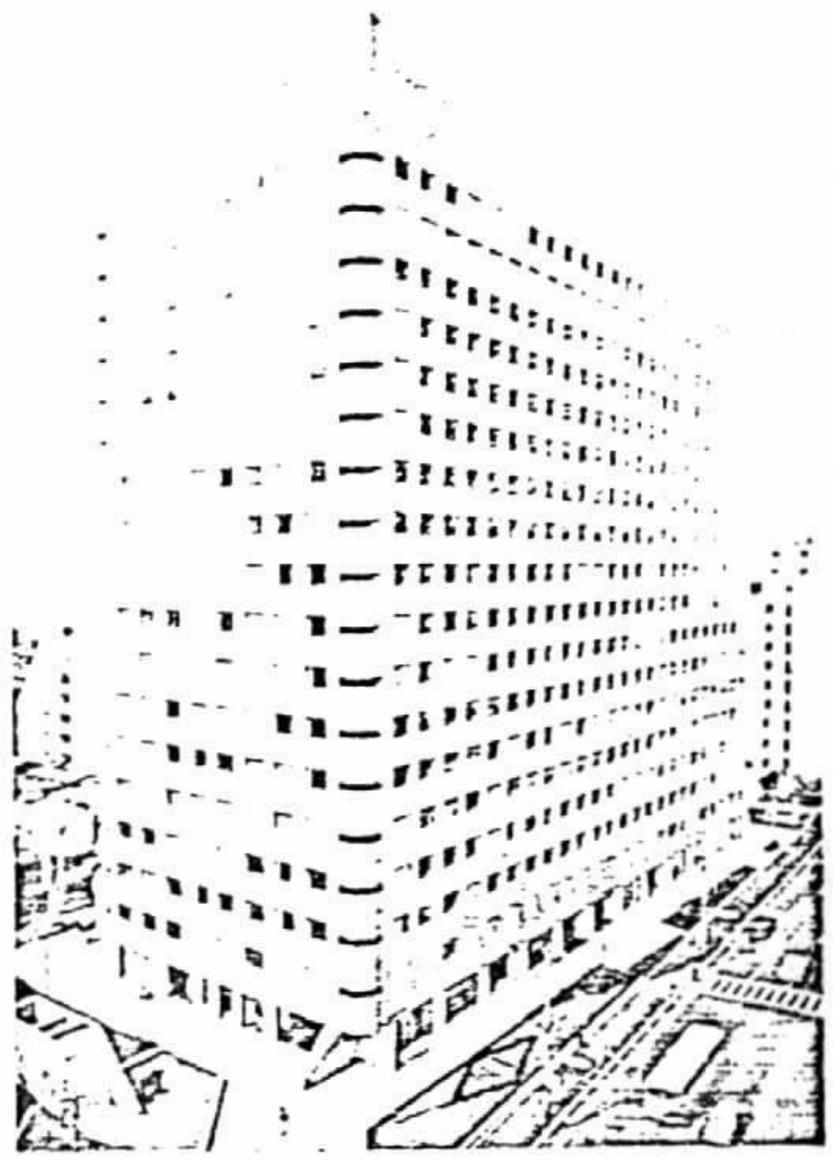
Seiichi Fukumi
N hiko Fujiki
H me Homma

Referencia Bancaria

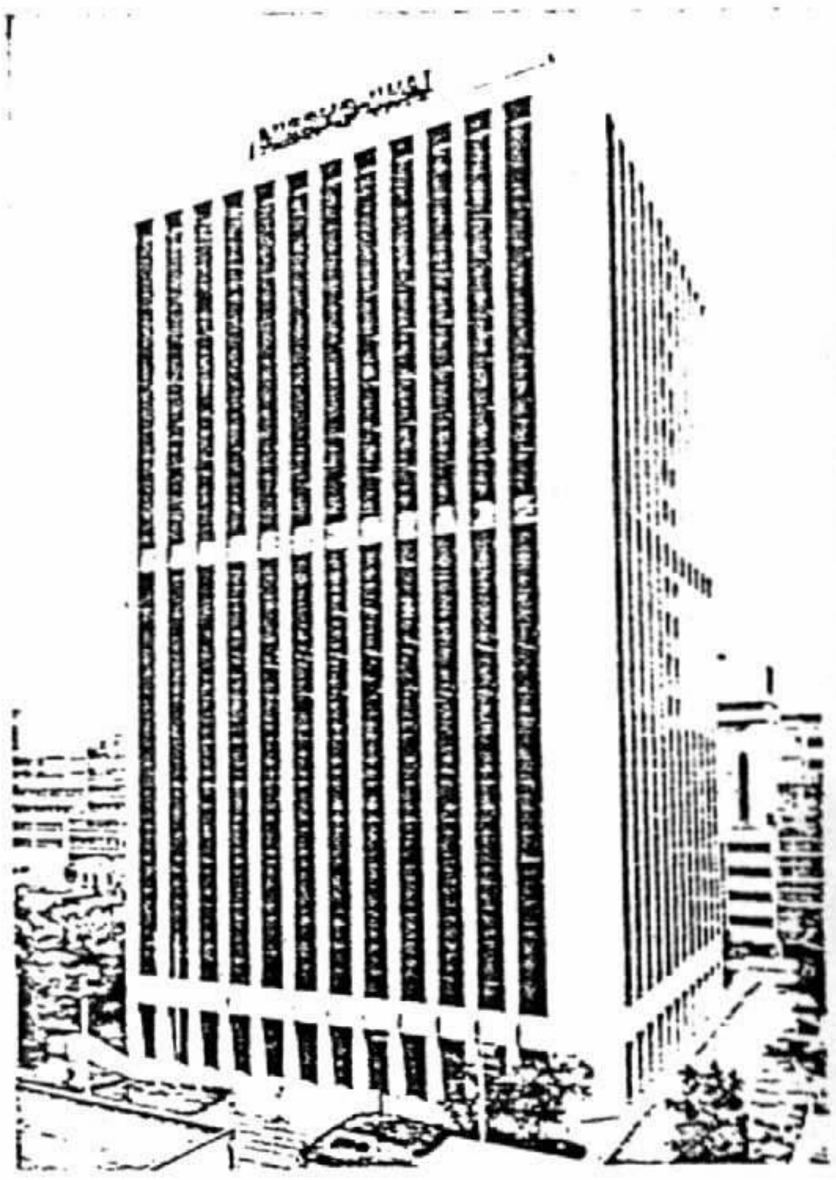
Algemene Bank Nederland N.V.
American Express International Banking Corp.
Australia and New Zealand Banking Group Ltd.
Banca Commerciale Italiana S.p.A.
Banco do Brasil S.A.
Bankers Trust Co.
Bank of America N.T. & S.A.
Bank of Montreal
Bank of New South Wales
Bank of Tokyo, Ltd.
Banque de l'Indochine et de Suez
Banque Nationale de Paris
Barclays Group of Banks
Chase Manhattan Bank N.V.
Chemical Bank
Citibank N.A.
Commerzbank A.G.
Commonwealth Trading Bank of Australia
Crédit Lyonnais
Dai-Ichi Kangyo Bank, Ltd.
Daiwa Bank, Ltd.
Deutsche Bank, A.G.
Dresdner Bank A.G.
Export-Import Bank of Japan
First National Bank of Chicago
Fuji Bank, Ltd.
Hongkong and Shanghai Banking Corp.
Industrial Bank of Japan, Ltd.
Irving Trust Company
Kyowa Bank, Ltd.
Lloyds Bank International Ltd.
Long-Term Credit Bank of Japan, Ltd.
Manufacturers Hanover Trust Company
Mellon Bank International
Mercantile Bank
Mitsubishi Bank, Ltd.
Mitsui Bank, Ltd.
Morgan Cuaranty Trust Co. of New York
Republic National Bank of Dallas
Royal Bank of Canada
Saitama Bank, Ltd.
Sanwa Bank, Ltd.
Security Pacific National Bank
Société Générale
Standard Chartered Bank Ltd.
Sumitomo Bank, Ltd.
Swiss Bank Corp.,
Taiyo Kobe Bank, Ltd.
Texas Commerce Bank
Tokai Bank, Ltd.
Toronto-Dominion Bank
Toyo Trust and Banking Co., Ltd.
U.B.A.F.
United California Bank
U.S. National Bank of Oregon

Oficinas Principales

Tokyo:
4-5, Akasaka 2-chome, Minato-ku,
Tokyo 107 Japón



Osaka:
30, Imabashi 3-chome, Higashi-ku,
Osaka 541 Japón



Nissho Iwai Corporation

Fundado:
le 8 février 1928

Capital:
¥22,210 millions (89,036,000 dollars US)

Presidente:
Mitsuo Ueda

Oficinas Principales:
Tokyo: 4-5, Akasaka 2-chome, Minato-ku, Tokyo 107 Japón
Osaka: 30, Imabashi 3-chome, Higashi-ku, Osaka 541 Japón

Oficinas;
46 au Japon
120 à l'étranger

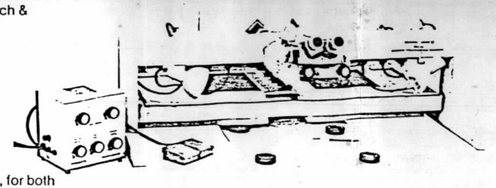
Empleados:
5,800 au Japon
650 japonais à l'étranger
1,500 étrangers

NISSHO IWAI

NISSHO IWAI CORPORATION

Impreso en Japón

This instrument offers three modes . . . stereo, mono or photographic, using Bausch & Lomb's Camera and Adapter System (see accessories). This instrument offers all the benefits of the non-stereo models, plus the advantages of three-dimensional viewing. This stereo feature produces lifelike imagery with the depth you need to better examine topographical features and man-made structures. Its unique stereo capability makes the Stereo Z.T.S. instrument actually two instruments in one, for both graphical interpretation and transfer. There's nothing else like it.



SPECIFICATIONS

Stereo ZOOM TRANSFER SCOPE Graphical Data Transfer Instrument. Two Photo (Stage) Viewing Channels, One Map (Table) Viewing Channel.

Mode Switch (Three positions)
- Stereo (Left Photo-Left Eye; Right Photo and Map Right Eye)
- Camera (Right Photo and Map into the Camera Port)
- Mono (Both Eyes see Right Photo and Map Superimposed)

Zoom Range 7:1

Stage Magnification ..... 0.6X to 4.2X (extra range, 2.3 to 16.1X, available)

Field of View ..... 180mm ÷ magnification

Map Magnification ..... 1X—0.7X (Optional 2X and 4X map lenses available)

Stage Size ..... Width: 79cm (31"), Depth: 28cm (11")

Optical Image Rotation ..... 360°

Interpupillary Distance Adjustment ..... 50mm—80mm

Working Distance ..... (1X map lens): 200mm (8")

Electrical Requirements ..... 110 Volts, 50–60 Hertz

Size ..... Height: 40cm (15.5"), Width: 120cm (47"), Depth: 82cm (32")

Weight ..... 41.9kg (93 lbs.)

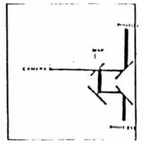
Scanning Stage Motion ..... X-Y ± 11.4cm (4.5"), Y-X ± 13.5cm (5.3")

Accessories

Bausch & Lomb Camera And Adapter System

You can produce permanent photographic records of your superimposed imagery quickly and economically. This system can be mounted on either the Z14 HP or Stereo Z.T.S. model, and includes the adapter, 4" x 5" camera back plus a Polaroid #545 film holder. Give yourself total information retrieval capability with this easy-to-use Camera and Adapter system that quickly records what you see. Other camera systems such as 3¼" x 4¾" and 35mm also are available.

A simple turn of the knurled selector switch sets the viewing system for observation by the operator or for photography. Sketches indicate the light paths for each setting.

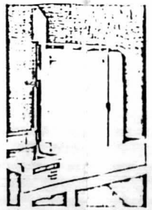


CAMERA MODE—Light paths in viewing system when set for photography.

MONO VIEWING MODE—Light paths in viewing system when set for operator's observation.

Positioning Stage

Available on ZT4 vertical stage models only. Simplifies the precise positioning of photographs and transparencies on the stage. Stage clips hold the photo securely. Movement along the axis is 4½" in either direction.



Map Lenses

Optional 2X and 4X can be ordered for greater scale-making range capability.

"The Zoom Transfer Scope™ has the distinct advantage of transferring imagery directly to base maps of various scales."

By: Clyde E. Renz
US Army Corps of Engineers
Rock Island, Illinois

"When we purchased and received the ZTS instrument, we found that the work could be done rapidly and accurately through use of the 2000-foot photos. I originally estimated that doing all of the county would take nearly a year. The entire project took about four months with two people working on the project part time."

By: Allen Downard
Research Supervisor
Polk County, Florida

"A comparison of mapping cost and accuracies indicate that the Zoom Transfer Scope technique provides an optimum procedure for preparation of surficial soil maps."

By: Professors Clemence and D. Barr
University of Missouri—Rolla

"One way to make a quick transfer of information is by a Zoom Transfer Scope. Such information as school district boundaries can easily be overlaid on an orthophotoquad."

By: Carl C. Winikka and Robert E. Adams
Arizona Resources Information System
Arizona Department of Transportation
Phoenix, Arizona

"Using the ZTS . . . the snow extent can then be mapped directly from VHRR or an ERTS (LANDSAT) image, without the use of a gridding system as is necessary for the manual transfer of data to a base map."

By: J. Barnes and C. Bowley
Environmental Research and Technology, Inc.
Concord, Washington

Vertical Stage Models

53-05-04-03	ZOOM TRANSFER SCOPE™ with wide base	Vertical Stage Model wired for 110 Volts, 50/60 Hz
53-05-04-18	ZOOM TRANSFER SCOPE™	Vertical Stage Model wired for 220 Volts

Horizontal Stage Models

53-05-04-04	ZOOM TRANSFER SCOPE™	Horizontal Model wired for 110 Volts
53-05-04-10	ZOOM TRANSFER SCOPE™	Horizontal Model wired for 220 Volts
53-05-04-06*	ZOOM TRANSFER SCOPE™	Photographic Capability Model with Horizontal Stage wired for 110 Volts
53-05-04-07*	ZOOM TRANSFER SCOPE™	Photographic Capability Model with Horizontal Stage wired for 220 Volts

Stereo Models

53-05-04-20*	Stereo ZOOM TRANSFER SCOPE™	with 0.6X to 4.2X stage magnification wired for 110 Volts
53-05-04-21*	Stereo ZOOM TRANSFER SCOPE™	with 0.6X to 4.2X stage magnification wired for 220 Volts

* These models are manufactured with a photographic mode. The 53-05-75 Camera Adapter is required along with a suitable camera such as those components listed as accessories.

Accessories

53-05-12	2X Map Lens (for all above models)
53-05-13	4X Map Lens (for all above models)
53-05-23	2.3X to 16.1X Photo Lens (for Stereo Models)
53-05-72	Positioning Stage (for Vertical Stage Models only)
53-05-75	Camera Adapter
53-05-76	4" x 5" Camera Back
53-05-04-34	Polaroid #545 Film Holder
53-05-04-36	4" x 5" Cut Film Holder
53-05-04-30	Polaroid Land Camera Back, 3¼" x 4¼"
53-05-04-31	35mm Camera back with Adapter
53-05-04-32	10X View Finder Eyepiece
53-05-04-33	Exposure Meter
53-05-04-35	Measuring Magnifier, 7X

Replacement Parts

53-05-91	Lamp, 110V (ZT4H)
53-05-92	Lamp, 220V (ZT4H)
53-05-04-274	Film Clip (ZT4 and Stereo Models)
31-31-87	Lamp for Print Illuminator, 30W, 130V (Z14 & stereo models) and Map Illuminator (stereo models)
53-05-06-231	Lamp, 12V for Transilluminator of stereo models
53-05-06-115	Lamp for Map Illuminator, 1.8 Amp. 12V (Z14 model)
34-31-30-281	Fuse, 110V
33-30-40-1019	Fuse, 220V

ZOOM TRANSFER SCOPE and Z.T.S. are trademarks of Bausch & Lomb Incorporated for graphical data transfer instruments.

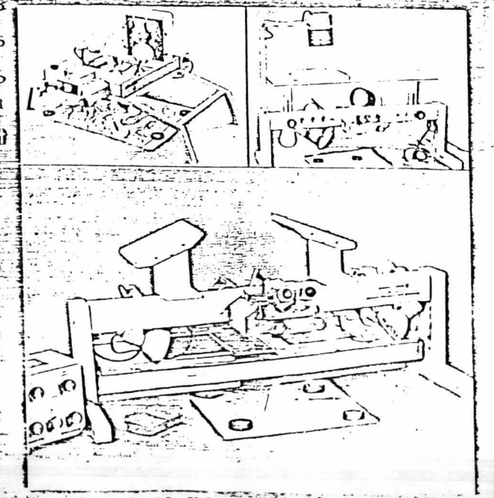
SCIENTIFIC, MEDICAL INSTRUMENTS
株式会社 關本 特許部
SEKIMOTO MINING COMPANY LIMITED

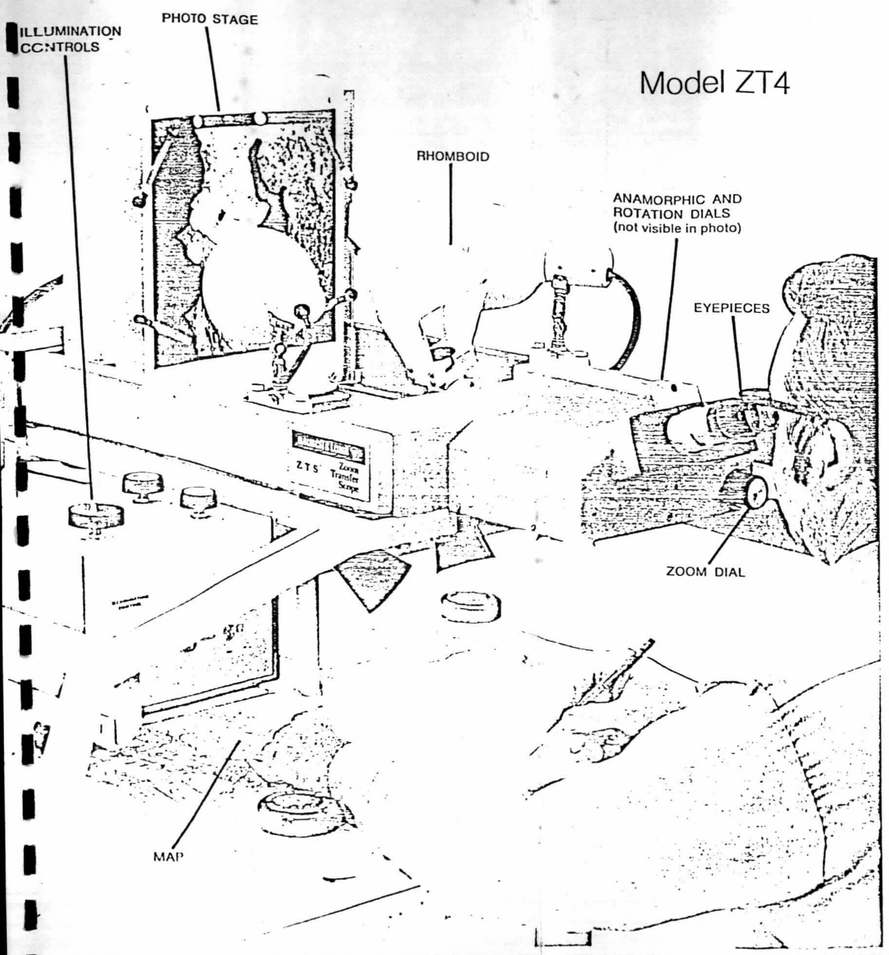
PRINTED IN U.S.A.

BAUSCH & LOMB
Science Optics Photonics Vision

ZOOM TRANSFER SCOPE STEREO ZOOM TRANSFER SCOPE

Update maps or prepare thematic maps of a portion of your present basis with an expensive equipment or outside service.





Model ZT4

Do-It-Yourself With The Z.T.S. Data Transfer Work Has Never Been Faster Or More Economical!

Tremendous Cost Reductions, Now . . .

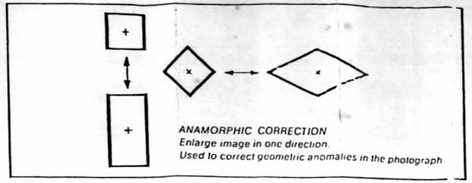
Why spend up to 10, even 20 times more for expensive data transfer, projection and darkroom equipment when you can make better use of your aerial photographs using one of the ZOOM TRANSFER SCOPE instruments from Bausch & Lomb. These instruments let you update your maps or prepare special-purpose *thematic maps* precisely—instantly with just several hours of training. You won't have to rely on costly outside services to get the job done any longer.

. . . And Later

Every time you send out to have photographs properly scaled, you're spending money you could be saving. With just the turn of a knob, these instruments match photograph to data base scale instantly through our unique optical zoom feature that eliminates the need for time consuming and expensive darkroom techniques. That's because the Z.T.S. instrument is based on the "camera lucida" principle that optically mixes both images without projection. With this "direct viewing," there are no reflected images associated with projection devices to create annoying shadows and masking that can interfere in the transfer process.

Built-In Distortion Correction Saves You Even More

Think of all the money you regularly budget to compensate for photographic distortions caused by tilt relief, or film shrinkage. The cost of this outside laboratory service can really add up in time and money. That's why we know you'll especially appreciate the budget-stretching convenience and precision of the Z.T.S. anamorphic stretch correction system. Simplified dial and lever controls let you synchronize the "geometry" of the photograph to the data base without having to use complicated photo rectification equipment.



Use It Anywhere, Take It Anywhere

With the Z.T.S. instruments there's no reason to work in the dark any longer. Simply find a suitable flat surface in your office or work area—even next to a window. Its compact and lightweight design also gives you the freedom and mobility to transfer photographic data as it is received. This total portability takes you where the action is. Share instrument costs and use with others. You're never confined to a single room at a single location.

WE'VE THOUGHT OF EVERYTHING TO MAKE YOUR JOB EASIER

Rapid Scale Matching With Continuous Zoom Magnification

In situations where the photo scale is different than the map scale, use the zoom control to magnify or reduce the aerial photograph until it matches the scale of the map. Even satellite photography can be used with certain maps and charts.

Optional 2X and 4X map lenses also are available to replace the standard 1X or 0.7X convertible map lens when the photo scale is *larger* than the map scale.

Use Virtually Any Photographic Format

These instruments are designed to accommodate all photographic formats including transparencies and prints; black and white, or color. For optimum viewing of transparencies, the photo stage is back-lighted. Infrared and other films also can be used in addition to radar and sonar recordings, thermal scanner photography . . . even other maps and graphics.

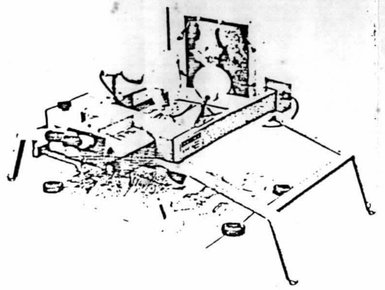
Binocular Viewing Reduces Eye Fatigue

Widefield binocular eyepieces reduce the fatigue that can accompany long hours of continuous viewing. Precision optics produce vivid imagery that comes alive . . . *there's more visual information in your aerial photograph than you may be aware of, and the Z.T.S. instruments will help you see and utilize it all.*

Orient Map And Photo Images Quickly With 360 Optical Rotation

Critical fine adjustments are simplified by the turn of a dial that rotates the photographic image (360°, if necessary) until the two images are aligned, regardless of photograph or instrument positioning.

Meet National Map Accuracy Standards With These Three Models

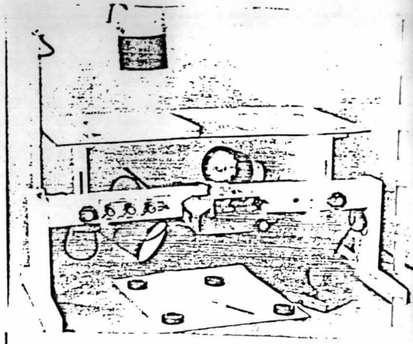


ZOOM TRANSFER SCOPE—ZT4

Designed for photographic input up to 9" x 9". The preferred model when the need for stereoscopic viewing [illegible] an oversize photo stage is not present. Foot-actuated flicker control lets you turn off the illumination to the base map. This feature helps you align the images as well as to detect differences between them.

SPECIFICATIONS

Zoom Range	7:1
Photo Input Magnification, two steps	1X–7X, 2X–14X
Map Magnification	0.7X–1X (optional interchangeable lenses)
Optical Image Rotation	360°
Optical Stretch Correction	1:1 to 2:1
Stretch Direction Rotation	360°
Photo Input	Transparent or opaque material up to 9" x 9"
Field of View (Map and photo input)	180mm [illegible] magnification
Interpupillary Distance Adjustment	55mm–72mm
[illegible] Distance	8"
[illegible] Requirements	110 Volt, 50–60 Hertz (220 Volts on special order)
[illegible]dth, Depth and Height	45.7 cm x 91.4 cm x 11.8 cm (18" x 36" x 44")
Weight	22.5 kg (50 lbs.)



ZOOM TRANSFER SCOPE—ZT4-H

Features a broad, 20" x 40" transparent horizontal stage to simplify the handling of oversize maps and large transparencies. Zoom range of 0.7X through 14X is well suited for scale matching during map-to-map data transfers. A foot-actuated "flicker control" lets you turn off illumination to either the base map or stage to facilitate a detailed examination. Model ZT4-H includes all the features of Model ZT4.

SPECIFICATIONS

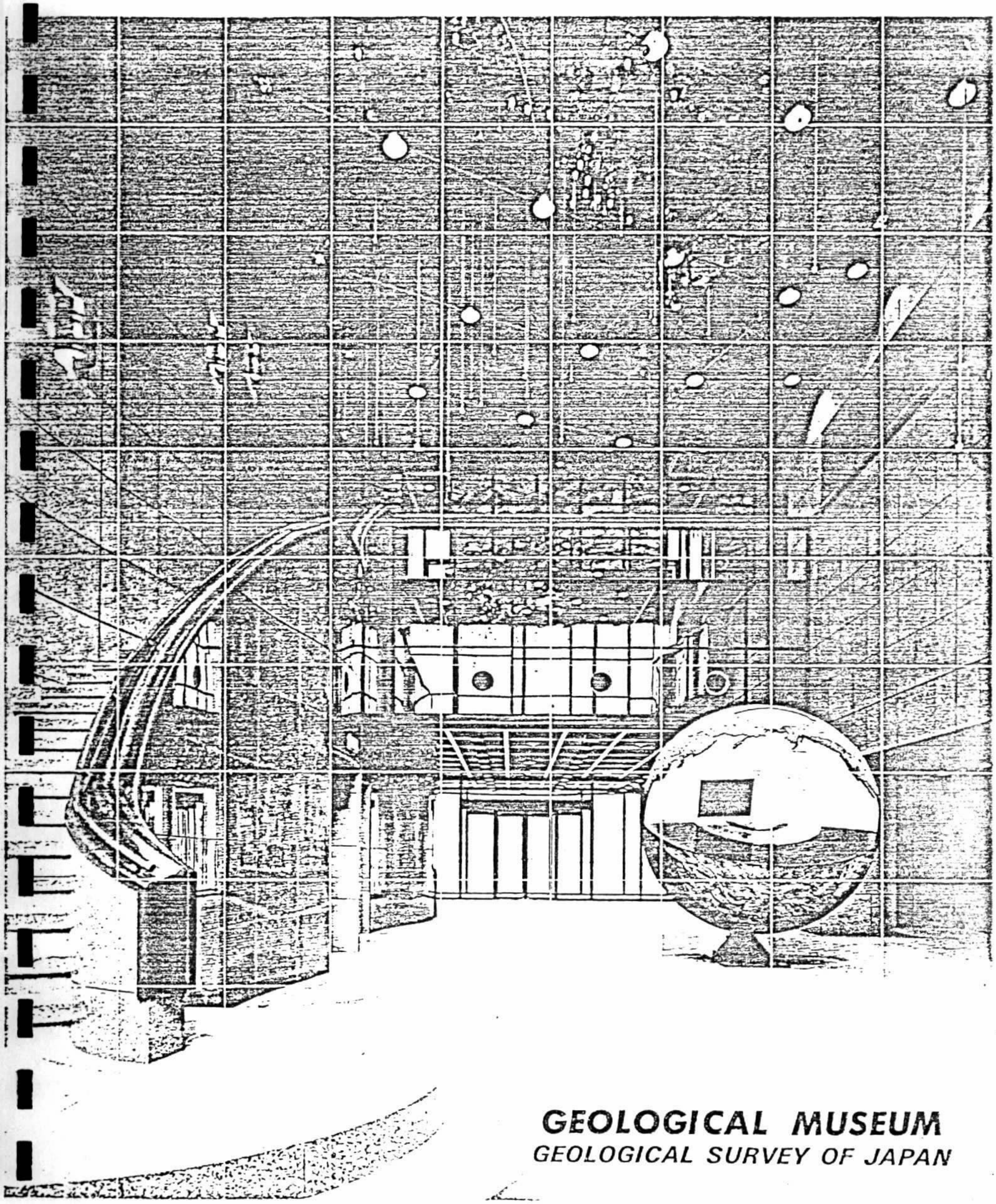
Zoom Range	7:1
Stage Magnification	0.7X–14X
Map Magnification	0.7X or 1X
Field of View	180mm [illegible] magnification
Stage Size	Width: 100cm (40"), Depth: 50cm (20")
Optical Image Rotation	400g (360°)
Optical Stretch Correction	1:1–2:1
Stretch Direction Rotation	400g (360°)
Interpupillary Distance Adjustment	55mm–72mm
Working Distance	200mm (8")
Electrical Requirements	110 Volt, 50–60 Hz (220 Volts on special order)
Size	Height: 97cm (38"), Width: 1.17m (46") Depth: [illegible]
Weight	27kg (60 lbs.)

A N E X O "IV"

A N E X O "V"

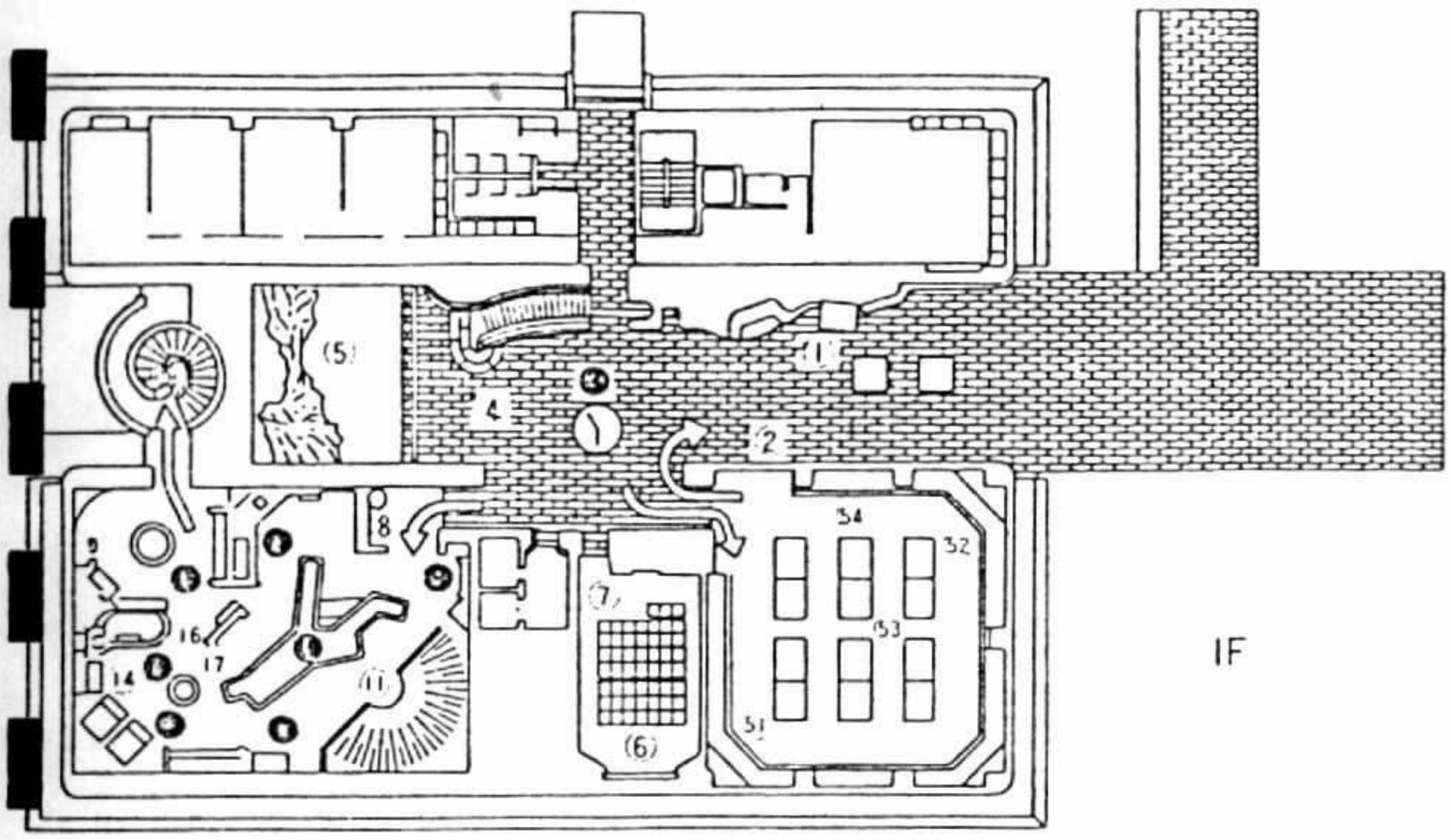
工業技術院
地質調査所

地質標本館



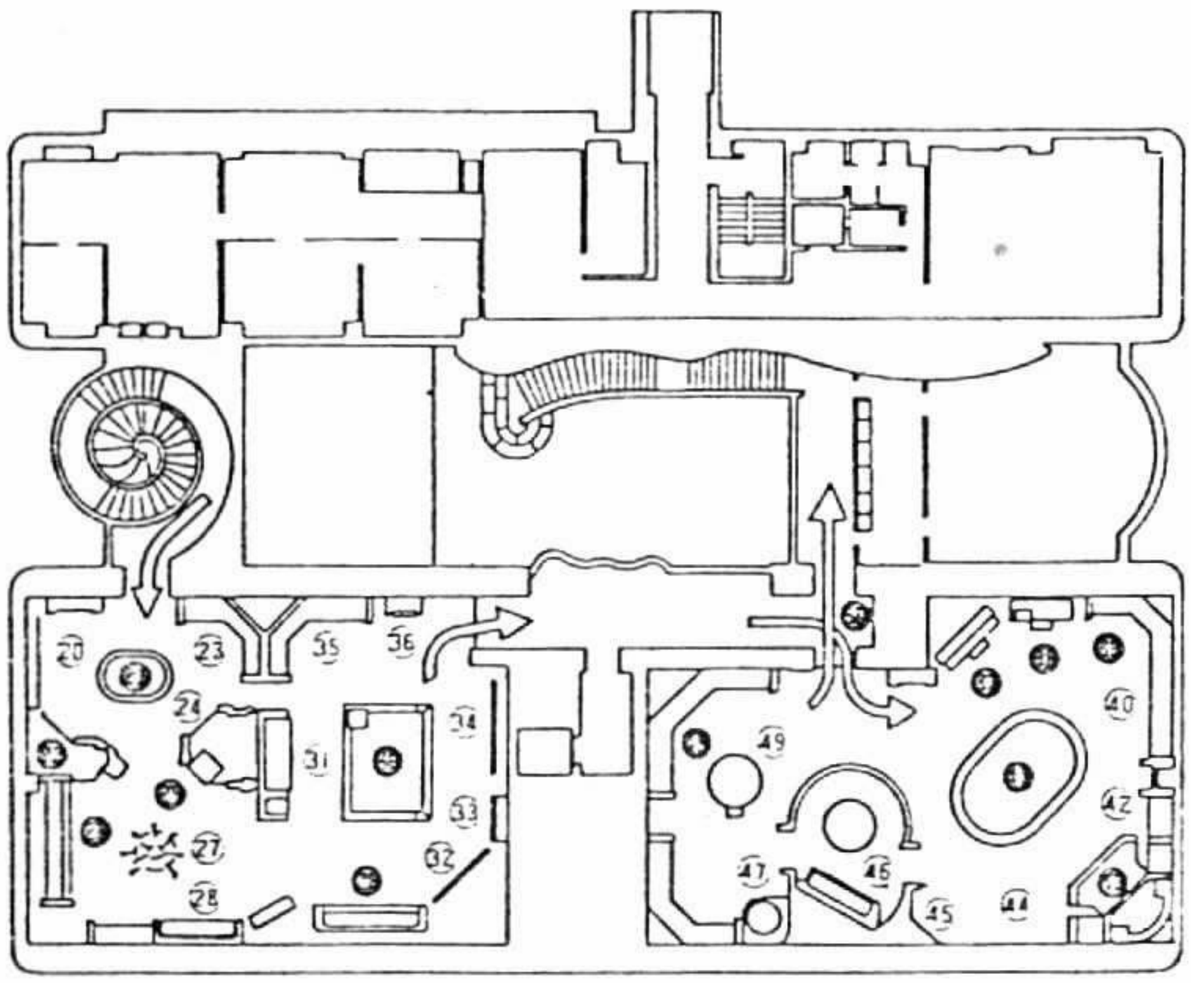
GEOLOGICAL MUSEUM
GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN

館内案内



IF

第1展示室　　映像展示室　第4展示室



2F

第2展示室　　第3展示室

屋外展示	シンボル展示	77.6m²
B 1F	標本閲覧室	34.5m²
1F	ホール	137.0m²
1F	映像展示室	81.4m²
1F	第1展示室	298.1m²
2F	第2展示室	298.1m²
2F	第3展示室	295.7m²
2F	展示コーナー	40.0m²
1F	第4展示室	228.0m²
	合　計	1,490m²

明治15年(1882)　地質調査所創立
明治44年(1911)　鉱物陳列館設立
　　展示面積150m²
大正12年(1923)　関東大震災で焼失
昭和8年(1933)　当所創立50周年事業
　　鉱物陳列館再建
昭和20年(1945)　戦災で焼失
昭和21年(1946)　研究本館内に標本陳列室開設
　　展示面積390m²
昭和54年(1979)　筑波研究学園都市に移転
昭和55年(1980)　地質標本館新設

入館時間　10時00分～15時30分
閉館時間　16時30分
休館日　日曜日及び月曜日　国民の祝日
　　1月1日～10日及び12月20～31日
臨時休館　非常変災その他特別の事情がある場合

団体の申込み
- 15名以上の見学は団体として取扱いますので事前に申込んで下さい。
- 小学校の児童及び中学校の生徒などの団体には、教職員などの引率者が必要です。
- 団体の引率者は、あらかじめ事務局と打合せをして下さい。

見学時のおねがい
館内では、係員の指示に従って下さい。
次のような行為は禁止されています。
- 大声を出すこと
- 走り廻ること
- 展示室内で飲食すること
- 指定場所以外での喫煙
- 建物、展示資料の汚染または損傷
- 展示資料の模写、撮影（但し、あらかじめ事務局の承認を受けた場合は除く）

お問合せは下記へ
標本館事務室　TEL 0298(54)3750
〃　受　付　　〃 (54)3751

地質標本館 1981.4.3
センター・地質標本館 1981.4.3
GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN 1981.4.3
Geological Survey of Japan

展示テーマ一覧表

室名 Room	番号 No.	展示テーマ Exhibition Theme
玄関ホール Entrance Hall	1	案内図 Information
	2	地球の岩石 Rocks on the Earth
展示ホール Exhibition Hall	❷	地球の内部構造 Interior of the Earth
	4	日本周辺の震源分布(天井部) Distribution of Earthquake Hypocenters around Japan
屋外中庭 Courtyard	5	地層の褶曲模型 Symbol-Display
映像展示室 Auditorium	6	映像展示 Exhibition for Projection
	7	地質調査所の創設と変遷 History of the Geological Survey of Japan
第1展示室 1st Exhibition Room 地球の歴史 The History of the Earth	8	地球最古の岩石 Introductory Exhibition
	❸	地球ができるまで、日本列島の生いたち History of the Earth
	❹	日本列島大型地質模型 Geology of the Japanese Islands
	11	地質年代と標準化石・岩石標本 Geological Time Chart
	❺	地質年代をはかる Isotopic Age Determination
	❻	生きている化石 Living Fossils
	14	フルートキャスト Flute Cast
	❼	微化石の世界 World of the Microfossils
	16	デスモスチルス Desmostylus
	17	恐竜の足跡 Footprint of Reptile
	❽	地質図のできるまで Geological Maps
	❾	郷土の地質 Geology around the Tsukuba Science City
第2展示室 2nd Exhibition Room 生活と鉱物資源 Our Use of Mineral Resources	20	鉱物資源の利用 Utilization of Mineral Resources
	❿	世界の鉱物資源分布 Distribution of Mineral Resources in the World
	⓫	日本の鉱物資源分布 Distribution of Mineral Resources in Japan
	23	燃料鉱物・非金属鉱物 Fuel Minerals and Non-Metallic Minerals
	24	日本炭田、油田・天然ガス田分布 Distributions of Coal, Oil and Natural Gas Fields in Japan
	⓬	蛍光・放射能鉱物 Fluorescent and Radioactive Minerals
	⓭	鉱床の生成 Ore Deposits
	27	銅製錬利用系統樹 From Ore to Metal, Copper, Lead, Zinc
	28	宝石・飾石 Gems and Ornamental Stones
	⓮	白鳳丸による海洋地質調査の方法 Various Methods for Study of Marine Geology Used by the R/V Hakurei Maru
鉱物資源を海にさぐる Exploring Marine Mineral Resources in the Oceans	⓯	太平洋海底地形 Ocean Floor of the Pacific
	31	日本列島付近の海底地形と地質 Submarine Topography and Geology around the Japanese Islands
	32	海底鉱物資源の採掘方法 Mining Methods of Marine Mineral Resources
	33	地質調査所海洋地質研究プロジェクト Marine Geological Research Projects of the Geological Survey of Japan
	34	海底をさぐる海洋調査船 Research Vessels Exploring Ocean Floor
	35	海底堆積物、海底鉱物資源 Surface Sediments and Mineral Resources of the Oceans
	36	マンガン団塊の産状 Occurrence of Manganese Nodules
第3展示室 3rd Exhibition Room 生活と地質現象 How Geological Phenomena affect Our Living	⓰	世界の火山と温泉 Volcanoes and Hot Springs of the World
	⓱	日本の活火山と温泉 Volcanoes and Hot Springs of Japan
	⓲	火山の生いたち Growth of Volcanoes
	40	火山及び火山岩 Volcanoes and Volcanic Rocks
	⓳	富士・箱根火山 Fuji and Hakone Volcanoes
	42	日本の地熱資源 Geothermal Resources of Japan
	⓴	八幡平地熱地域の熱水系モデル A Geothermal System Model of the Hachimantai Geothermal Field in Japan
	44	日本の地熱地帯に産する主要変質鉱物 Alteration Minerals of Geothermal Fields in Japan
	45	地震と断層 Earthquakes and Faults
	46	プレートテクトニクス Plate Tectonics
	47	結晶のしくみ Elements of Crystals
	㉑	花崗岩の解剖 Granites; How to Study
	49	花崗岩(稲田石) Granite (Inada-ishi)
展示コーナー Exhibition Corner	㉒	リモートセンシング Remote Sensing
第4展示室 4th Exhibition Room 分類展示 Exhibitions of Minerals, Rocks and Fossils	51	鉱物 Minerals
	52	岩石 Rocks
	53	化石 Fossils
	54	いろいろな国からの標本 Minerals, Rocks and Foss Various Countries

○印の付いている展示物は、付属のボタンを押すと自動的に解説(スライド・音声又は機械操作・点灯方式)します。

私たちは、地球からどのような恩恵を受けているでしょうか？　また、地球をどのように活用したらいいでしょうか。

地質調査所は、このような見地から地球に関する諸科学の研究手法を駆使して、国土と地下資源の実態を明らかにするために、長年にわたって調査研究を続け、多くの貴重な標本と資料を集めることができました。

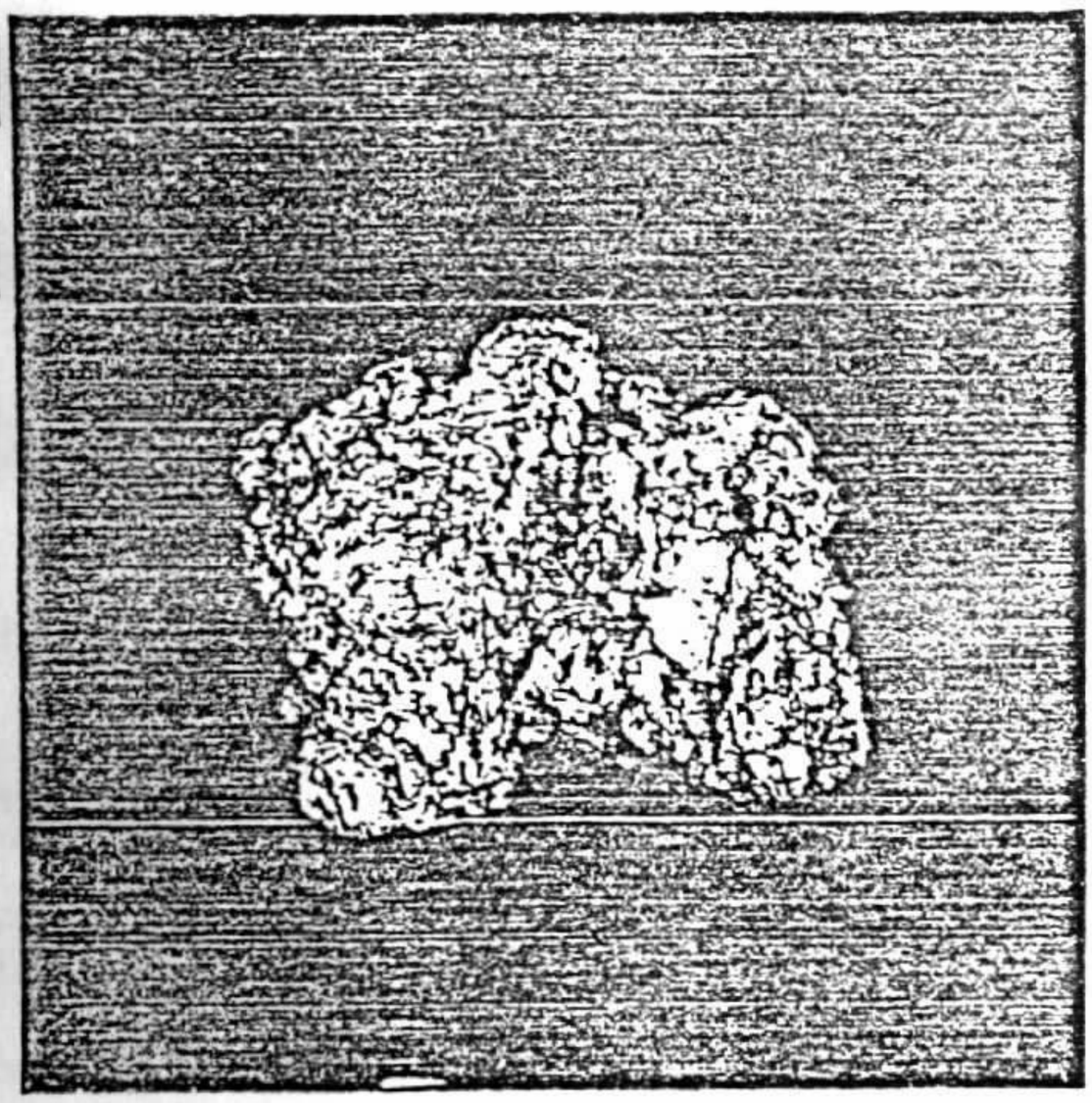
地質調査所の研究成果を紹介し、あわせて、地球科学の普及に役立てたいと考え、地質標本館を設立しました。

地球と私たちの生活との深いかかわり合いを理解いただければ幸いです。

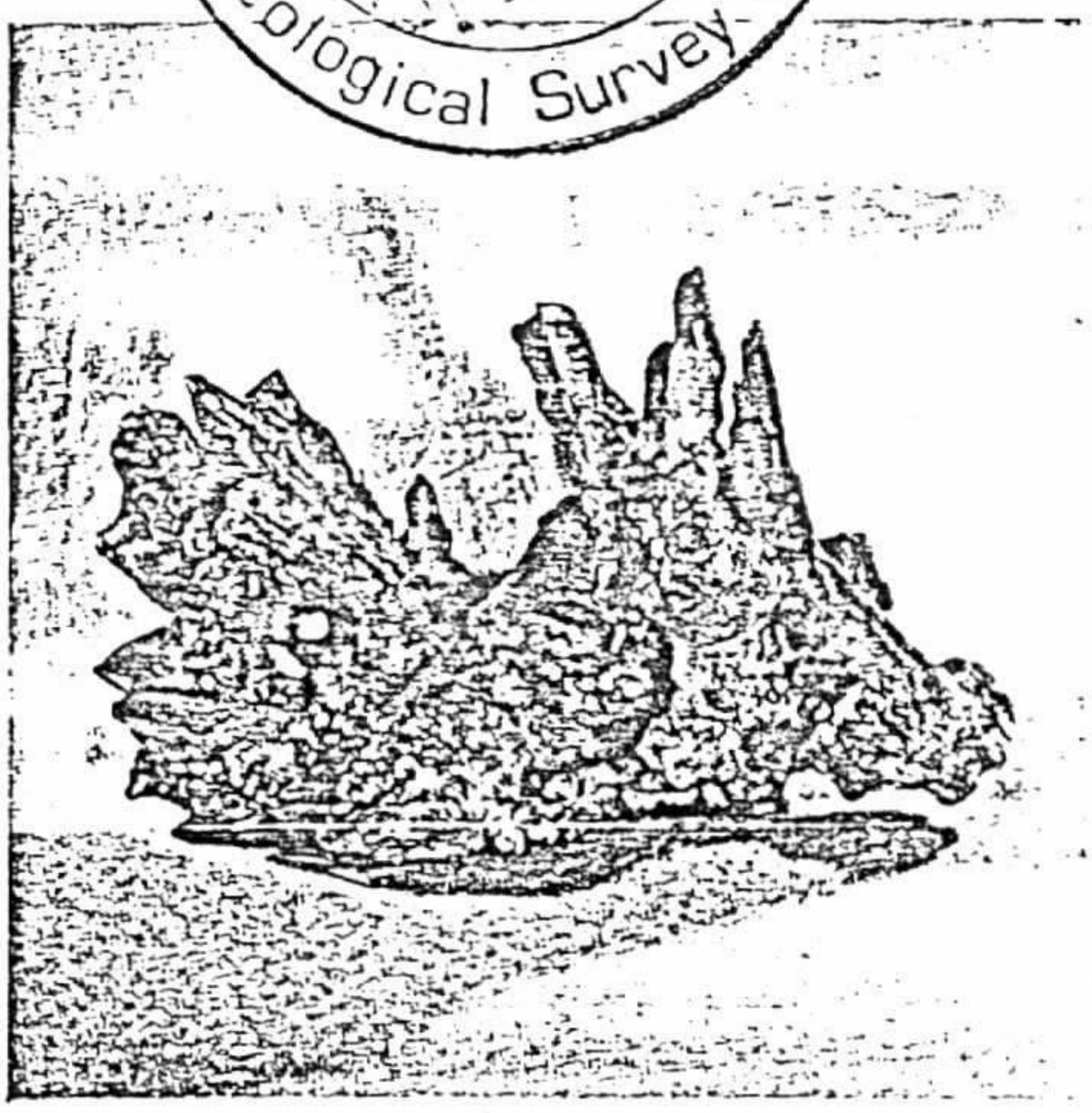
What is the earth? What is its origin? What is its evolution? And what does it mean to man? These are the fundamental questions which we geologists ask ourselves constantly. The activities of the Geological Survey are attempts to approach geoscientific problems with view to obtaining clues to these basic questions.

During the course of the work, many new facts were discovered, new ideas presented, and large amount of samples collected. The Museum is designed to introduce the results of the activities of the Survey through display of samples, models, panels etc., and to disseminate the fruits of geosciences to the public so that a glimpse of the interaction between man and earth could be caught.

GEOLOGICAL MUSEUM
1991 4. 3
Geological Survey of Japan

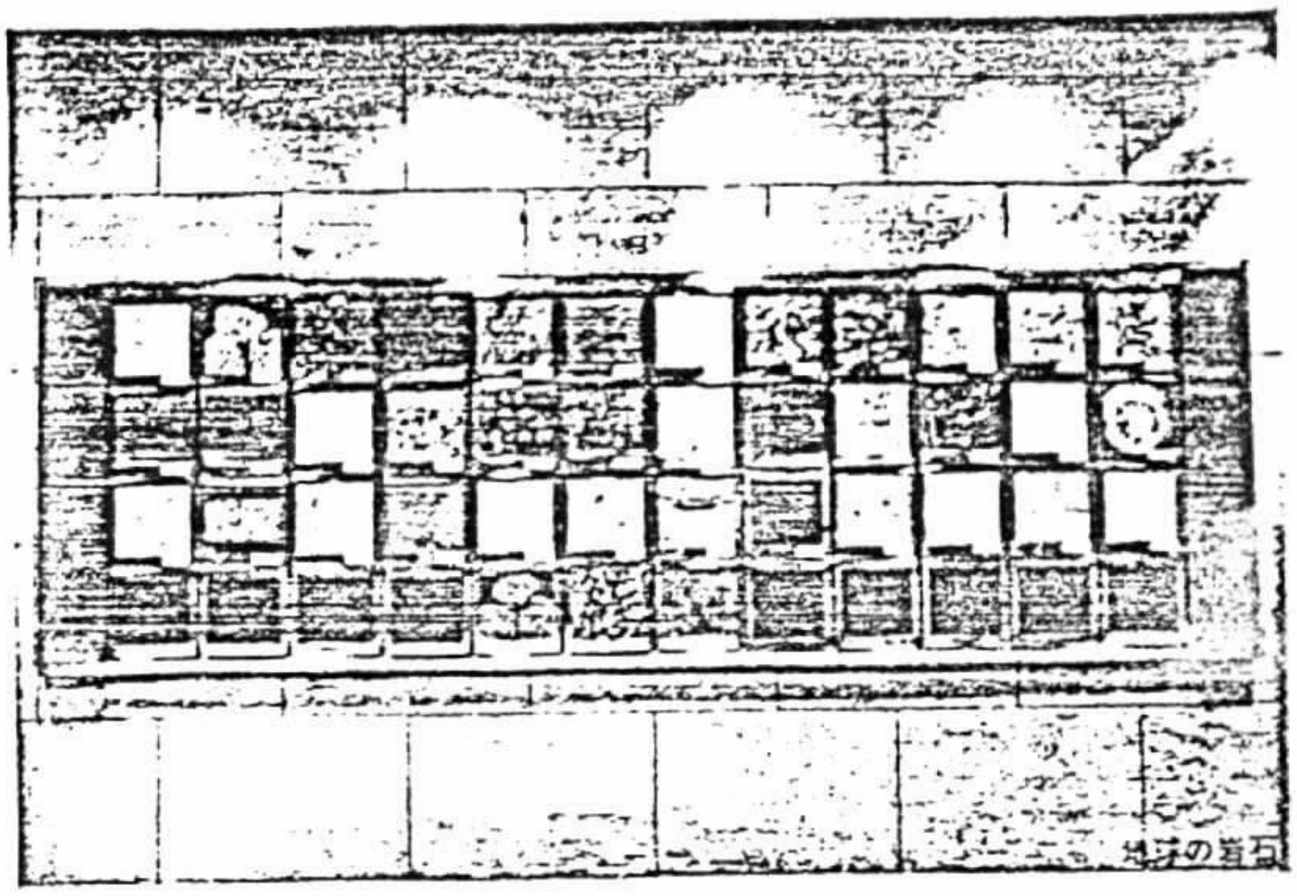


自然金 Native gold 10cm×5cm

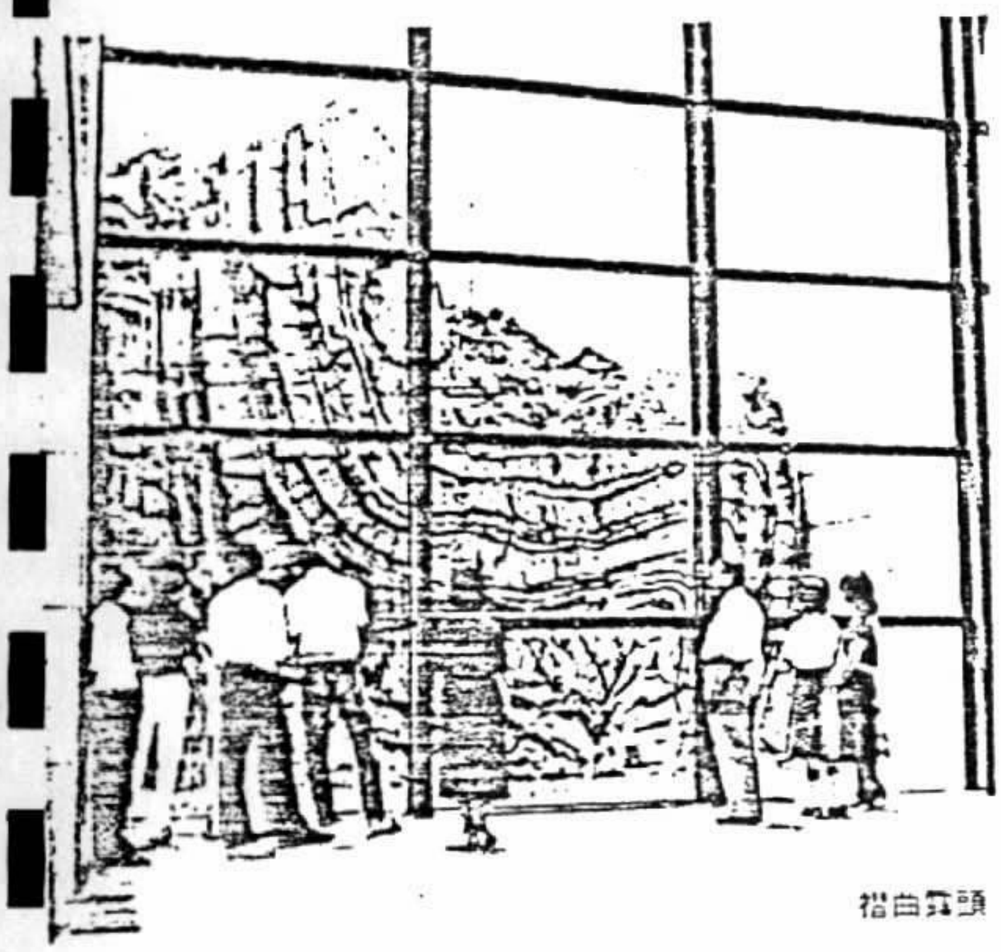


胆ばん Chalcanthite 12cm×10cm

館内の総合案内（全体配置図）が置かれているほか、壁面を利用して"地球の岩石"が飾られています。"地球の岩石"は、筑波での地質標本館建設を記念して世界各国の地質調査所等から寄贈された標本です。現在、46ヵ国から寄贈の連絡があり到着順に展示しています。


地球の岩石

ホール中央部の床面には、500万分の1に縮尺された大型地球儀がおかれ、一部を断面とし、地球の内部構造とそれぞれの構造に対応する地震波速度の物理量を表示しています。また、天井面には、日本列島及びその周辺で生じた地震（1926→1977年）の震源分布をホールの装飾を兼ねて模型化しています。地震の規模は、M（マグニチュード）6.0以上7.0未満（小球）、M7.0以上7.5未満(大球)、M7.5以上（発光球）の3段階に、金属棒の長さは深度（対数表示）を表現しています（表紙写真参照）


褶曲露頭

地質標本館全体のシンボル展示として褶曲露頭がダイナミックに展示（9m×6.5m）されています。この露頭は、宮城県牡鹿半島に分布するジュラ紀牡鹿層群の砂岩・頁岩層を現地において型取りしたレプリカです。

地球科学に関する講演会、映画会、小集会などのための空間として設定してあり、館内での展示・普及活動の拠点としての利用が図られています。映画は、当所の研究活動を紹介するもの及び一般地学に関するものなど（16㎜、上映時間各20分程度）を用意しています。

また、当室には地質調査所の創設と変遷をテーマとするパネル展示を行っています。

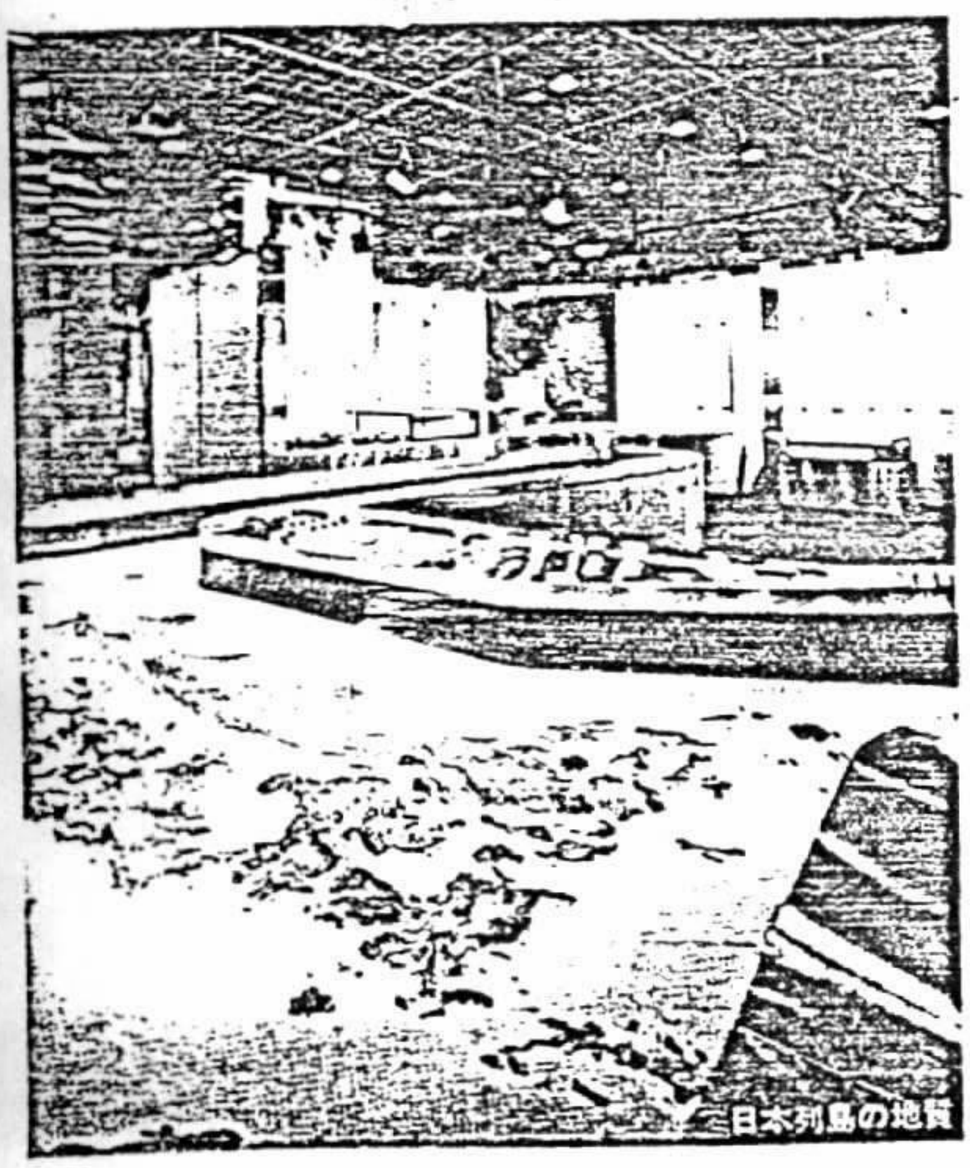
この展示室の入口には、世界最古の岩石及びアポロ衛星撮影による地球の写真と昔の人達が想像した地球の姿などをに順次並べ、幻想的な演出を試みています。

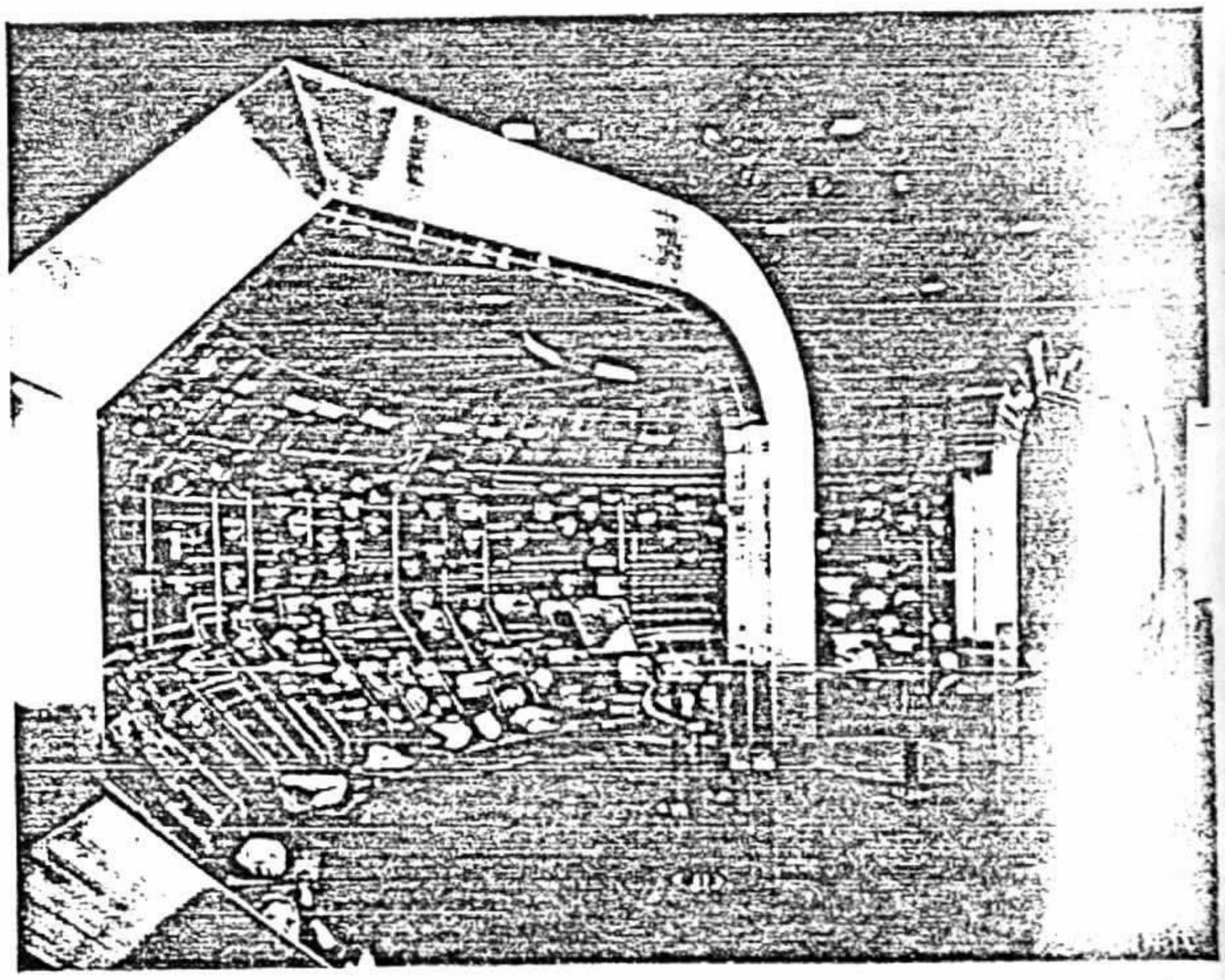
地球の発生、日本列島の生いたちについてはオートスライドを使用し、音声による解説が加えられています。

室のほぼ中央部には、日本列島全域の地質模型（水平縮尺34万分の1、垂直縮尺約11万分の1、全長約10m）が設置され、とくに、変成岩分布及び構造線の位置などが点灯方式で示されます。

地質年代のコーナーでは、それぞれの地質時代に対応する動・植物、岩石などを系統的・立体的に表現し、パイプアーチ構成によってタイムトンネル風のイメージになるよう展示しています。

岩石系による地球の歴史コーナーでは、天然の放射性同位体を利用する地質年代測定法について紹介し、岐阜県から採取した日本最古の岩石（上麻生礫岩中の礫が20億年前と計測されたもの）をケース内に展示しているほか、日本列島の主要な変成岩体、古期花崗岩体の位置図及び岩石標本を連動表示しています。

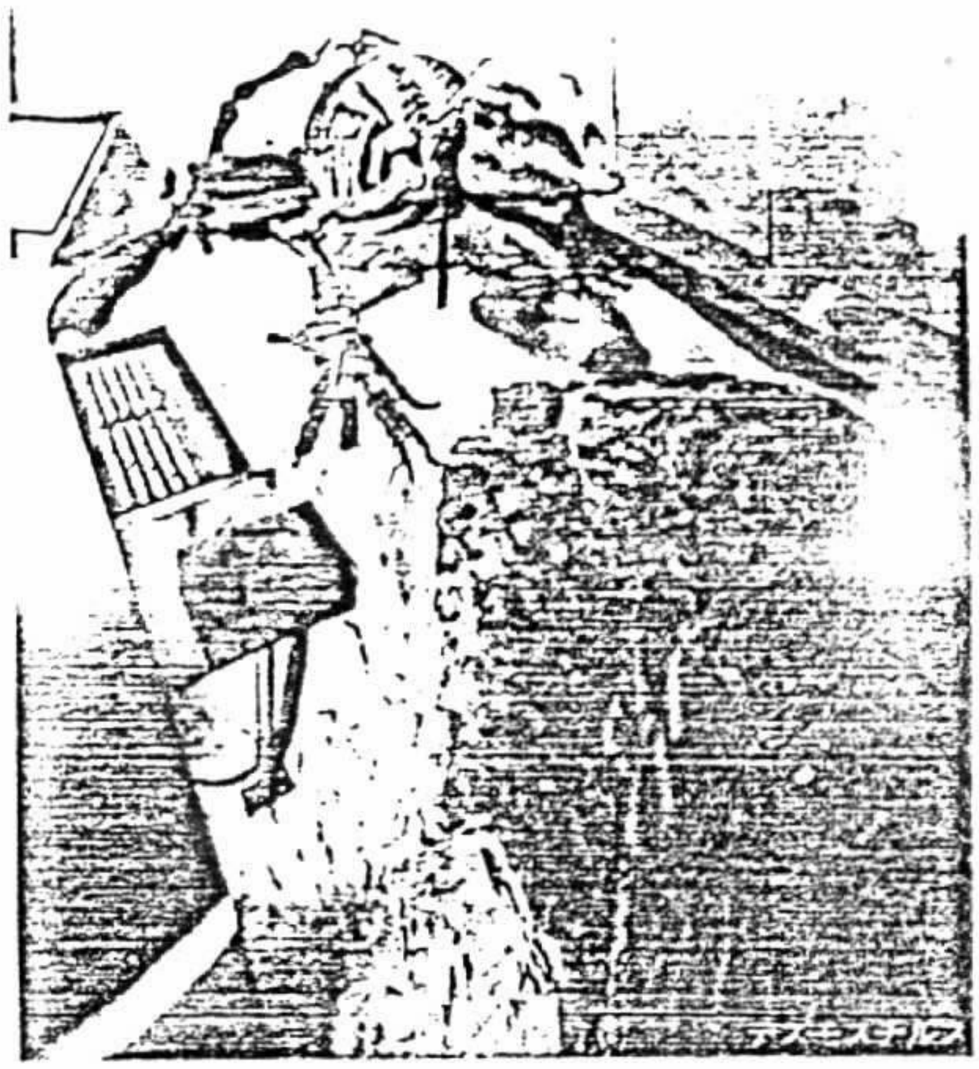

日本列島の地質



化石系における地球の歴史コーナーでは、地質時代に栄えた生物で、その子孫が何らかの原因で衰え、現在、細々と生き続けている生物を"生きている化石"と呼び、その概要をナレーションとパネル写真で紹介しています。また、オオウミイ（アンモナイト）及びカブトガニ（三葉虫）については生態環境をジオラマ表現で展示しています。さらに、当所が昭和52年に北海道枝幸郡歌登町で発掘した幻の怪獣デスモスチルスの全身骨格と産出状態をレプリカ展示しています。

地質図のできるまでのコーナーでは、当所が行っている5万分の1地質図幅研究を中心に、パネル、オートスライド及び模型などを使用して地質図作成方法を解説しています。

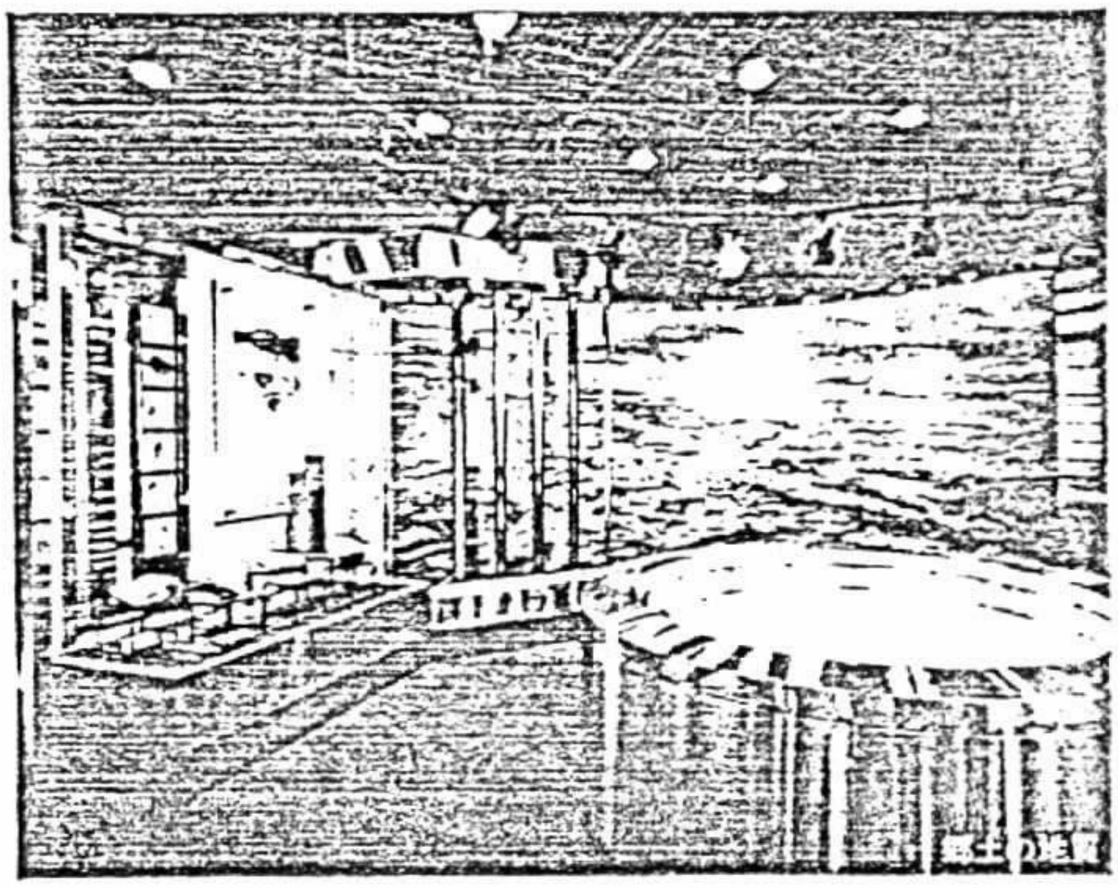
郷土の地質と平野の地質コーナーでは、筑波研究学園都市とその周辺地域の地質を中心として、地表で観察できる露頭や試錐で得られたコアなどの実物標本、パネル写真などを駆使して展示しています。

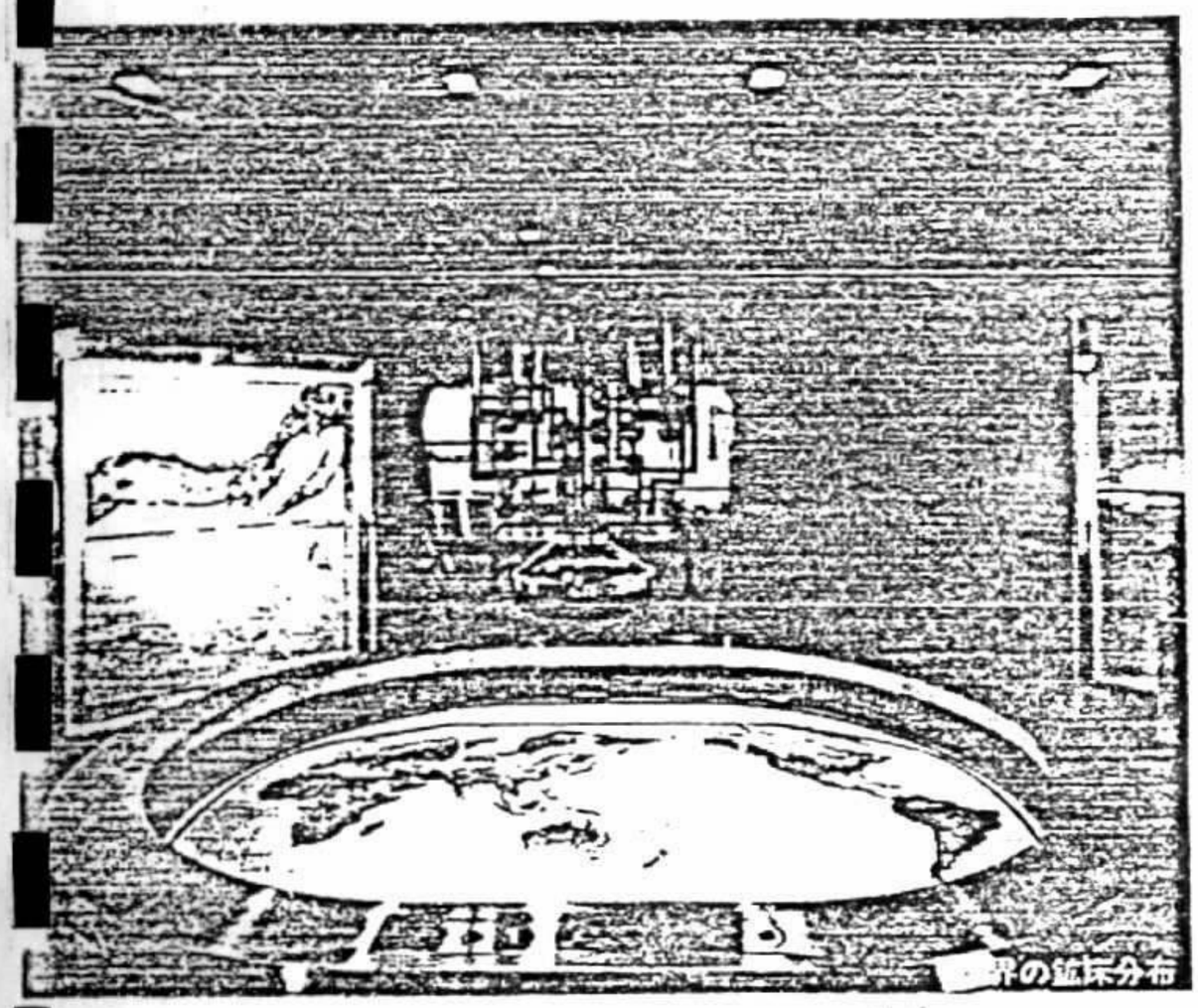


陸上及び海域を2中心テーマとして鉱物資源の分布、種類、生産と需給、鉱石と鉱物の特徴及びでき方、探し方などの広範囲にわたる解説・展示がなされています。

本展示室のプロローグとしては、鉱物資源の利用と云う観点からみた元素の周期率表を紹介しています。鉱床の分布については点灯表示を、鉱床のタイプについては鉱石などの標本とあわせて点滅表示をしています。蛍光放射性鉱物コーナーでは、鉱物標本の展示とともに、ミネラライト又はガイガーカウンターによる測定を擬似体験的な方法で展示しています。また、陸域鉱物コーナーのエピローグとして、宝石、飾石と呼ばれる鉱石、鉱物をパラボラミラーケースに入れた特殊展示を行っています。

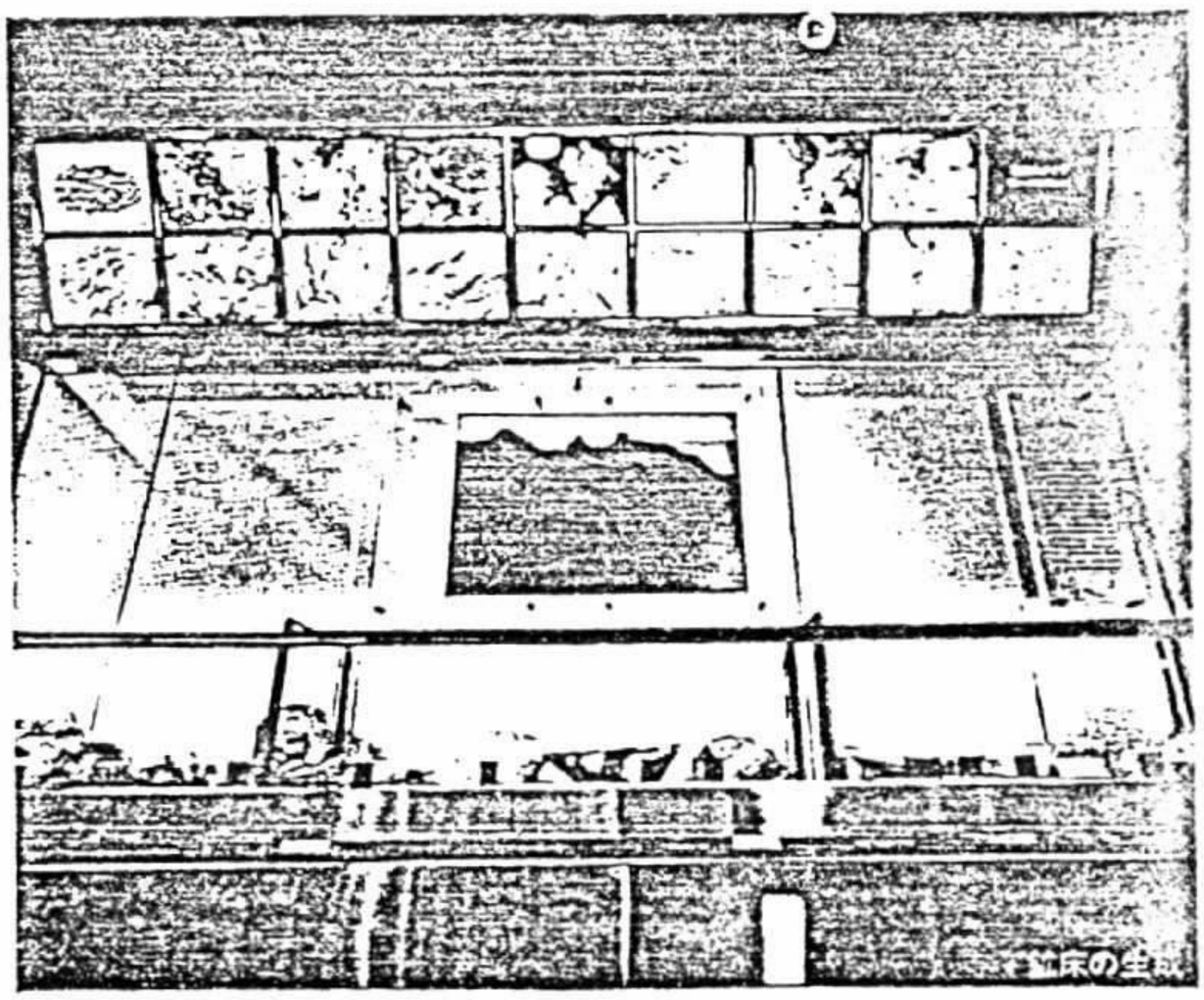
海域の鉱物資源に関しては、陸域とは全く異なる高水圧と暗黒の海水におおわれた海底の鉱物資源について、その有するポテンシャリティー、それを探る調査技術などについて紹介しています。海底地形については、大型の地形模型上に海溝、海嶺をランプ表示しています。その他、海から採集されたマンガンノジュールその他の鉱物展示、海洋における採掘技術、海洋調査船の種類及びマンガンノジュールの産状写真などグラフィカルに展示しています。

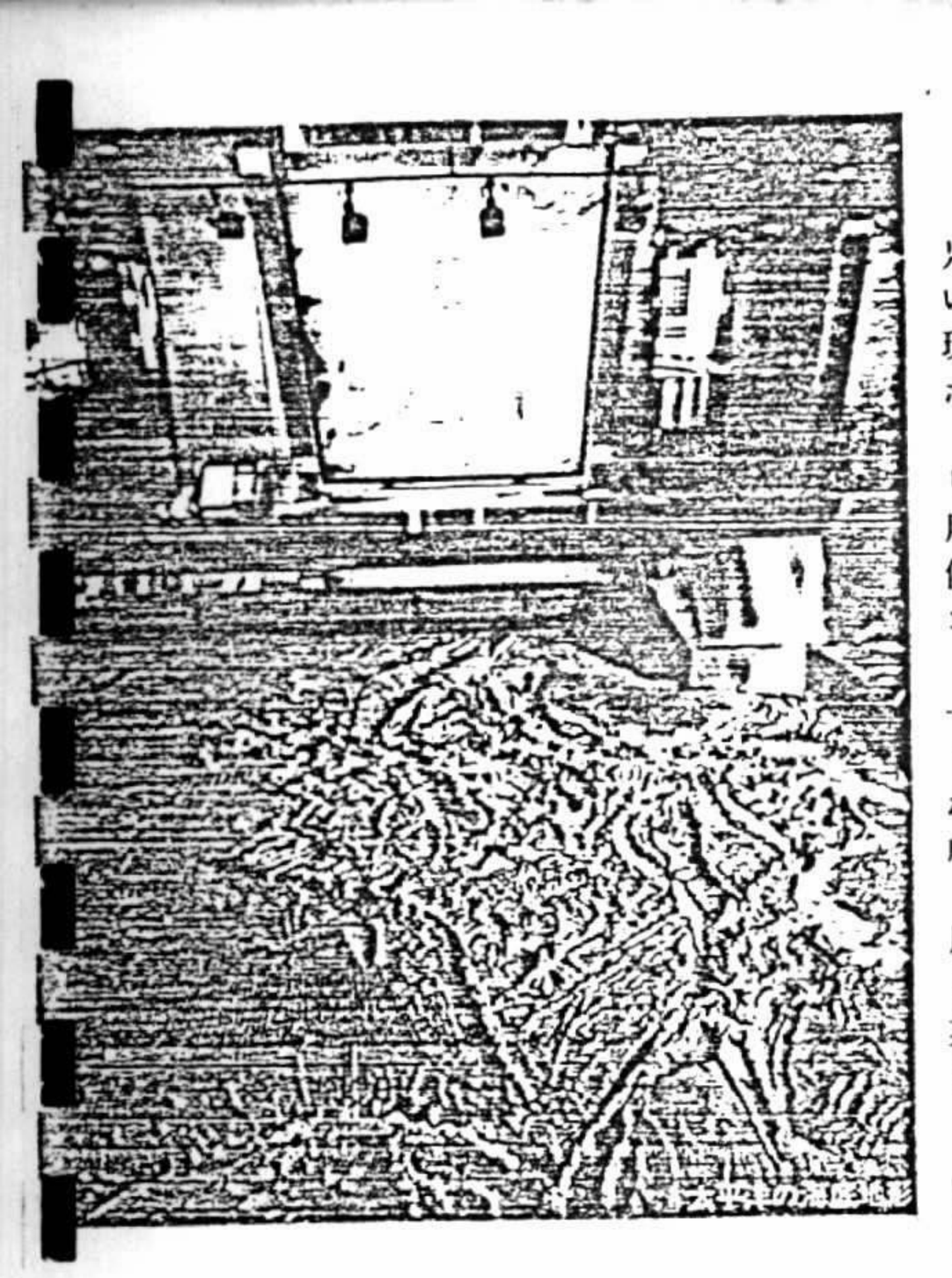




われわれの身近に見られる地質現象を、模型、シミュレーターなどを中心に紹介しています。

火山のコーナーでは、中央部に富士・箱根火山の立体模型を配置し、地質図と地質断面を組合せ昇降駆動させ、溶岩の新旧について理解し易いような展示を行っています。周辺の壁面には、世界及び日本の火山、温泉、地熱地域をパネルで示すとともに、火山のでき方をオートスライドで解説し、それぞれの火山岩類の標本を並列展示しています。



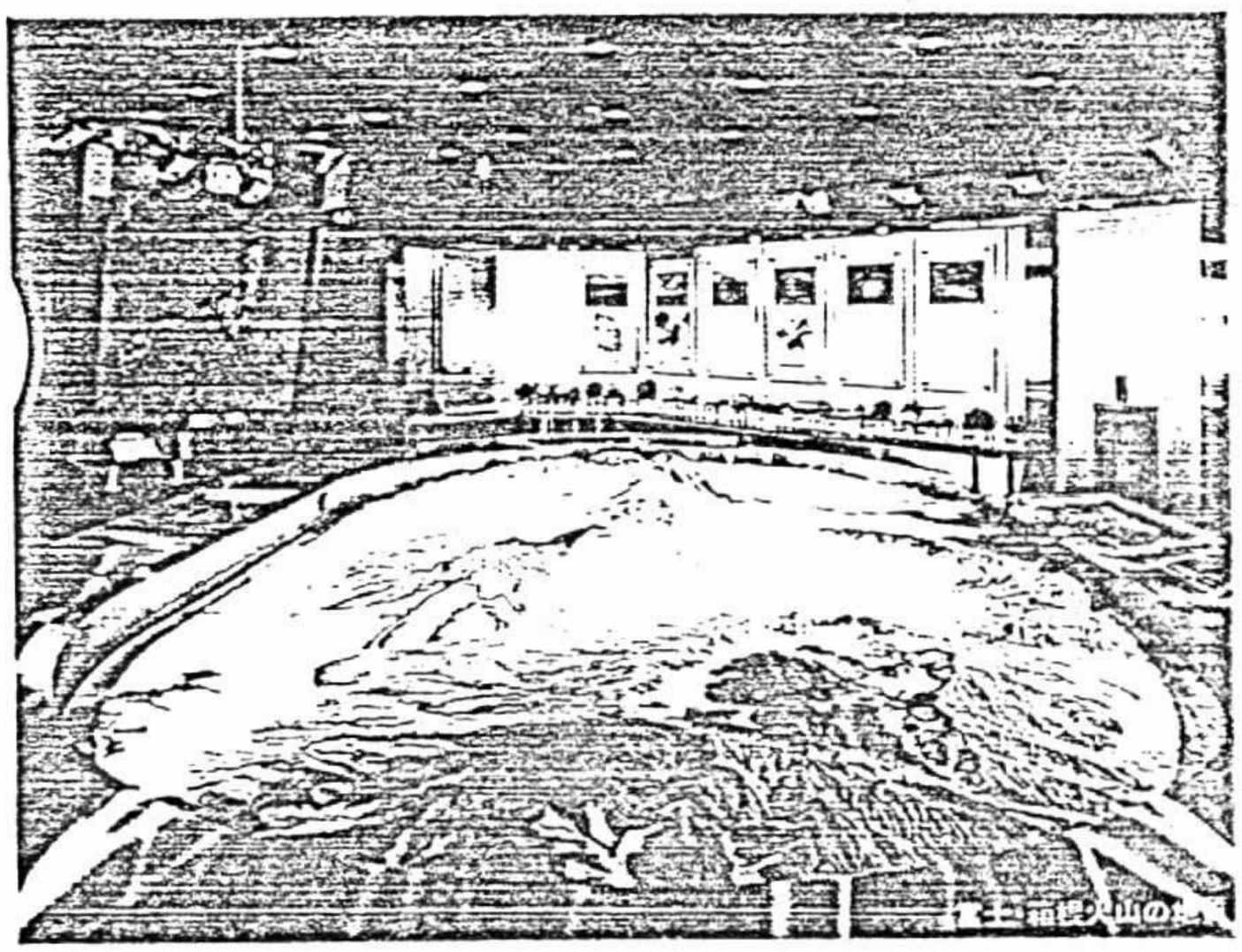


地熱・温泉コーナーでは、地殻に貯えられている資源としての地熱・温泉の実体をモデル化し、その中で学問的に明らかにしてきた点を解説しています。八幡平地域の立体模型を中心に、地質、変質帯の分布、熱水の循環機構を解説し、同地域の松川及び葛根田地熱発電所を例にとって、模型、ポラビジョンで地熱発電の原理などを説明しています。

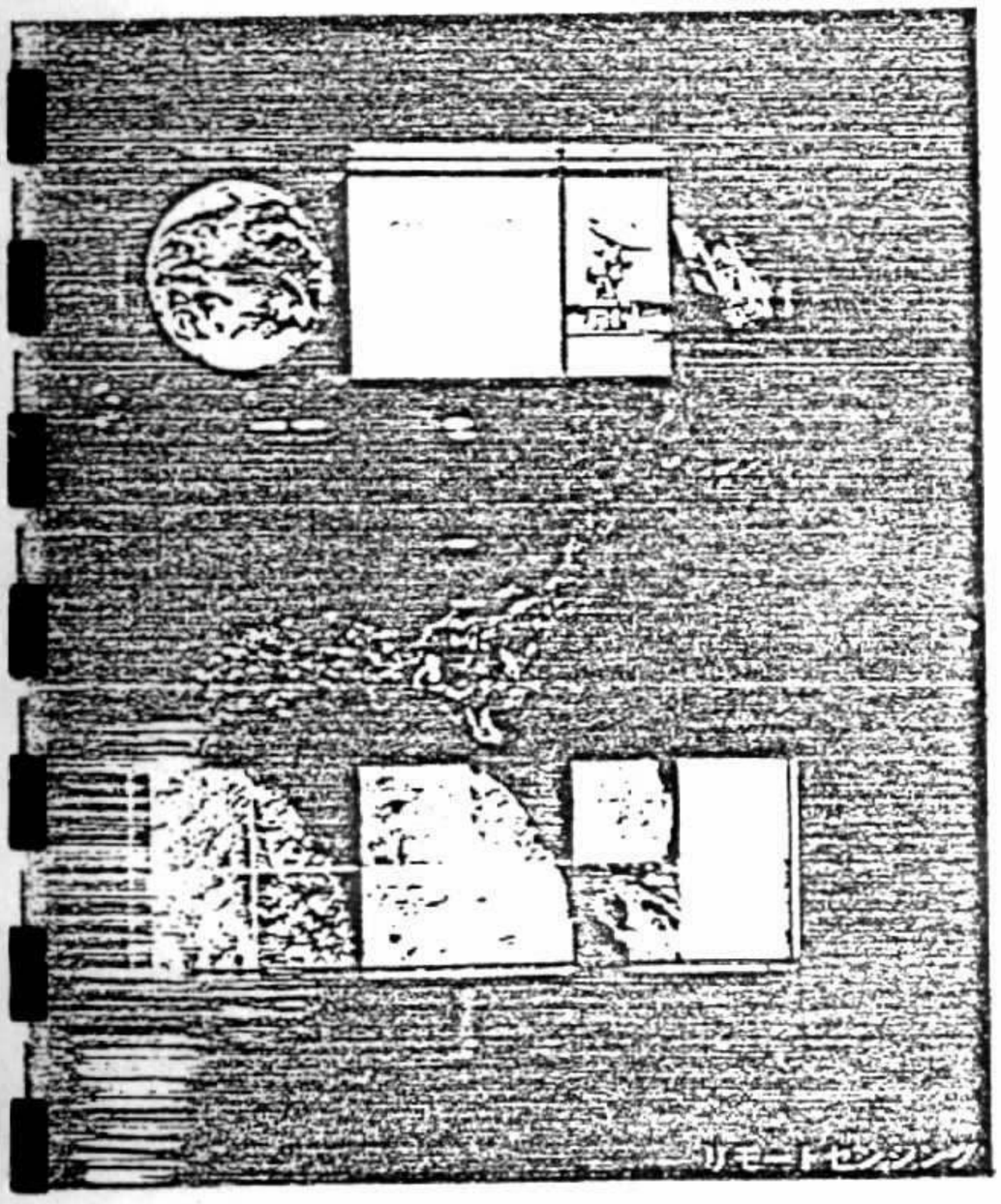
プレートテクトニクスのコーナーでは、その原理などを3面マルチスクリーンで紹介するとともに、日本周辺の造構運動をシミュレーターなどを用いて解説しています。なお、このコーナーは、特に今日的イメージと映像による情報が主体であるため、全体をカプセル形ブース内に設置し、他コーナーとは独立させてあります。

結晶のしくみのコーナーでは、水晶の大型標本を中心にシリカ鉱物を同一ケース内に集め展示してあります。地殻中にはシリカ(SiO_2)が60%近く存在し、身近にある砂の中にも水晶と同じ成分の石英が30%くらい含まれています。これらの人間生活に馴染み深い鉱物の産状・物性及び人工合成法などについてパネルによる解説を行っています。

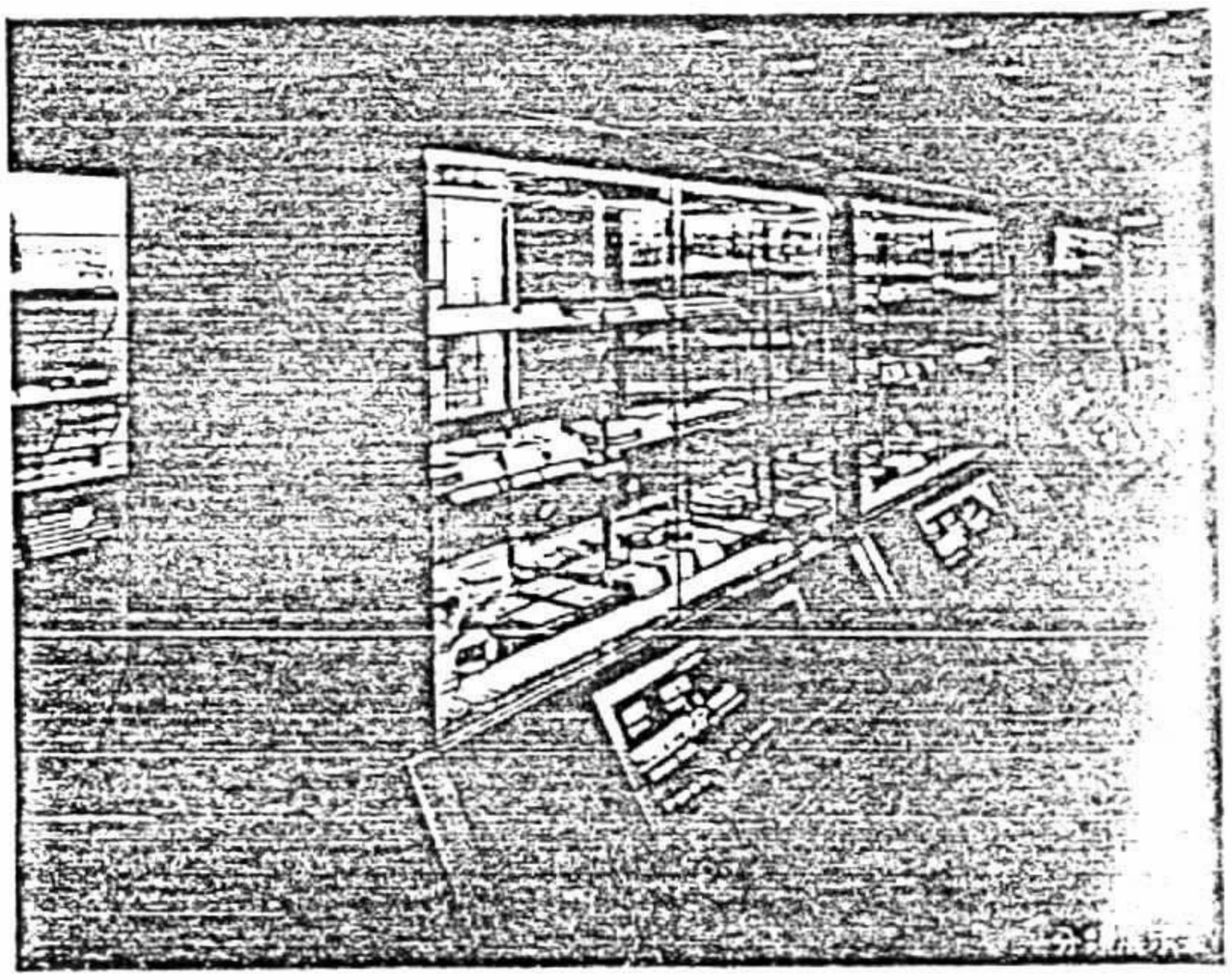
花崗岩の解剖コーナーでは、学園都市の北方、稲田付近で石材として利用されている花崗岩の大型標本を中心に配置し、岩石の研究方法をパネルとイラストによって説明しています。特に、内部構造の紹介では、薄片作業プロセスと薄片を偏光顕微鏡にセットして直視できるよう展示に工夫を施しています。

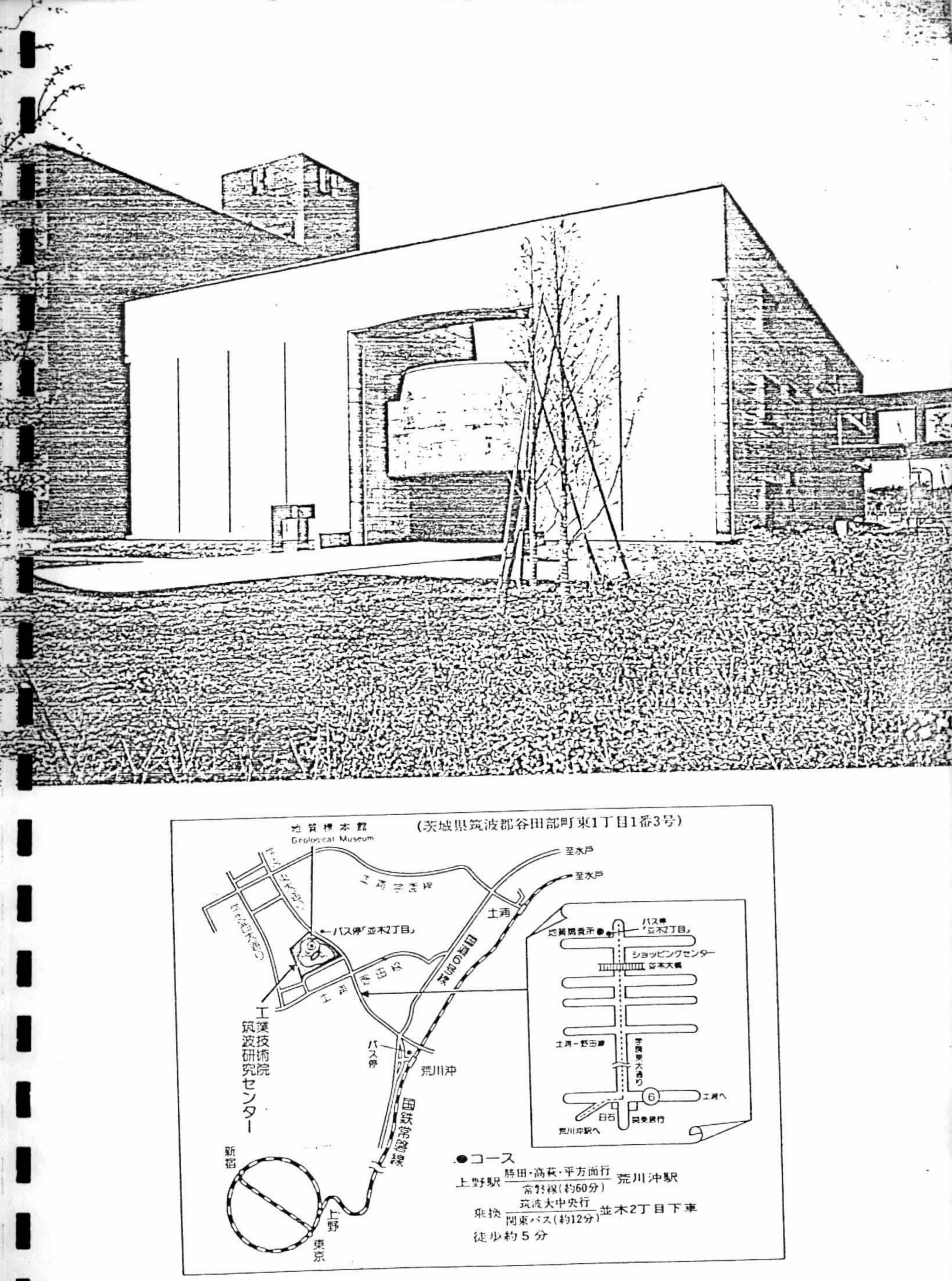


第3展示室の入口廊下部付近には、リモートセンシングについての展示が行われています。これは、衛星写真による日本列島のカラー写真を中心に、各種のフィルムを内照式に点滅、点灯させ、研究目的、方法などを解説しているものです。



来館者の専門的見学の欲求に応えるため、鉱物・鉱石・化石及び岩石について分類学的研究に基づく展示を行っています。標本類はこの展示室内に約1,100点展示しているほか、地下階の収蔵室に約40,000点を保管し、研究者の利用に供しています。



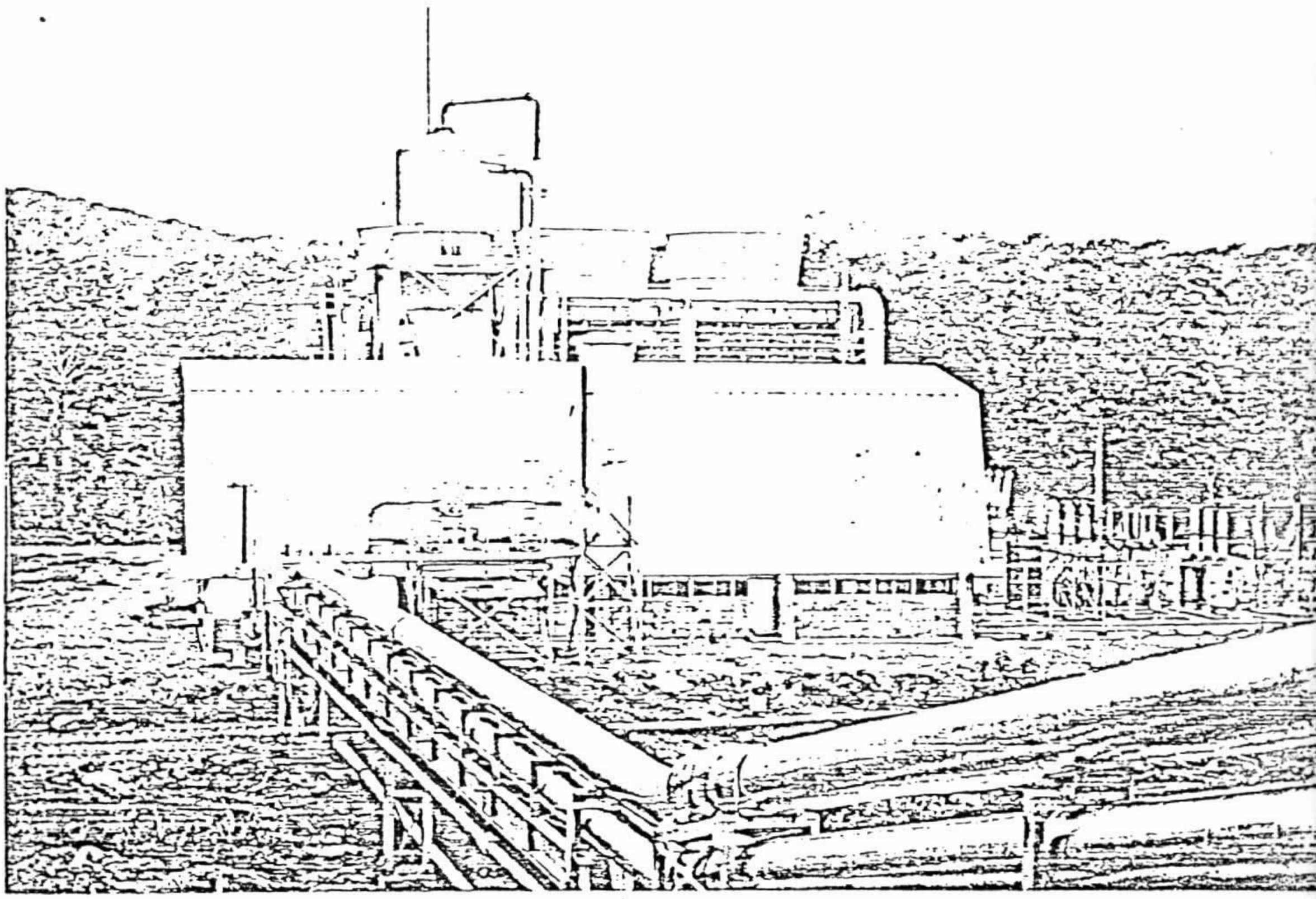


〒305 茨城県筑波郡谷田部町東1丁目1番3号 TEL 0298(54)3750／0298(54)3751

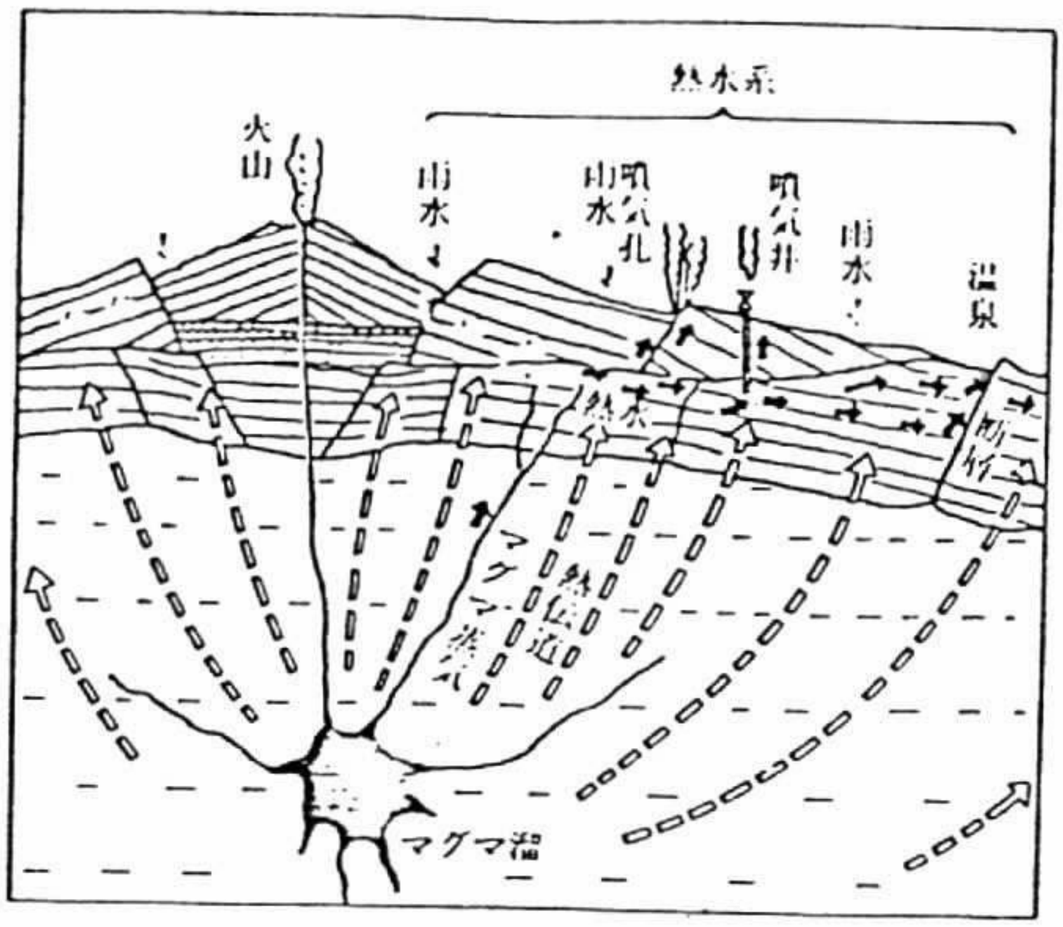
A N E X O "VI"

三菱金属

大沼地熱発電所



地熱とは



地熱蒸気生成のしくみ

地熱とは、読んで字の通り地下に保有されている熱のことです。

一般に、温度は地下深くなるにつれて上昇し、深さ100kmで約1,000℃に達していると考えられます。特に火山地帯では深さ数kmのところに1,000℃前後のマグマの溜りがあるため、狭い地域に多量の熱の流れがあると考えられます。

その高温の部分に地下水が存在すると高温の熱水や蒸気が発生します。

そのような熱エネルギーは断層などに沿って噴出し、噴気孔、泥火山などとなってみられ、時には火山噴火をもたらします。

地熱発電はこのように地下で生成された天然の蒸気を人工的に取り出し、そのエネルギーでタービンをまわして発電しようとするものです。即ち原子力発電所の原子炉を地球の内部のマグマ溜りにおきかえたと考えてよいでしょう。

地熱発電は他の発電方式に比べ次のような有利な点があります。

1．地熱資源は石炭や石油のような化石資源ではないので半永久的な寿命をもつと考えられます。

2．水力発電は河川の流量の季節による変化に大きく影響されますが、地熱発電は外部からの影響は全く無く常時運転が出来ます。即ち質のよい電気を得ることが出来ます。

3．地熱発電には火力発電のような排気ガスの心配はありません。

4．云ってみれば"燃料費はタダ"ですから発電原価は安く、小規模でも充分に採算がとれます。

5．そして何よりも資源に乏しい日本にとって大切な国内資源だということです。

1904年イタリアのラルデロで5個の電灯をともしたのが地熱発電のはじまりで、日本では1924年別府で太刀川平治博士がＩＫＷの試験発電を行いました。その後世界の各地で地熱発電が行われるようになり、現在は次の規模にまで発展しました。

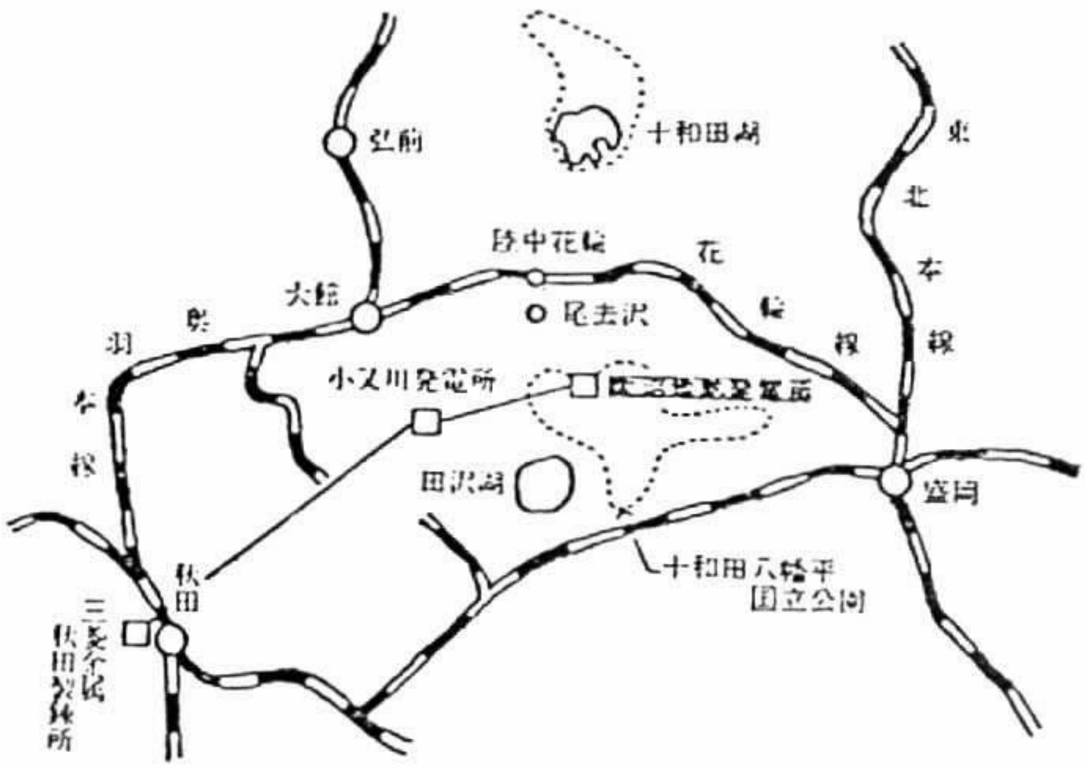
世界における地熱発電の現況

1976年6月現在

国名	発電所位置	設備容量合計
日本	松川、大岳、大沼、葛根田、八丁原、鬼首	166,000KW
イタリア	ラルデレロ、その他	417,600KW
アメリカ	ガイザー	522,600KW
ニュージーランド	ワイラケイ、その他	202,600KW
メキシコ	セロプリエト、その他	157,000KW
アイスランド	ナマハフル、その他	20,000KW
ソビエト	パウジュノク、その他	5,700KW
エルサルバドル	カウアチャパン	60,000KW
各国	建設中又は計画中	2,619,000KW

日本は1978年6月現在

そして日本で発電可能な地熱資源は科学技術庁により 2,000万ＫＷと試算されています。



八幡平地熱開発の経緯

当社は秋田県北部に関連会社も含め1鉱山1製錬所を有し、それらの操業に必要な電力の一部は自家発電でまかなっております。特に秋田製錬所では亜鉛の地金1Tを製錬するのに約4,000KWHもの電力を必要としますからより良質で低廉な電力の確保が強く要請されます。

当社は八幡平地区で昭和40年より基礎調査を開始し、昭和43年から蒸気井の掘削に着手しました。その後幾多の技術的難関を突破し、昭和48年11月には試験送電を開始し、49年6月から本格的な営業運転に入りました。52年8月の発生電力は8,600KWですが、今後1万KWの発電に必要な蒸気の確保に努めるとともに、八幡平地区でさらに優勢な地熱資源を得るべく探査を行っております。

後生掛の噴気

地熱資源の探査

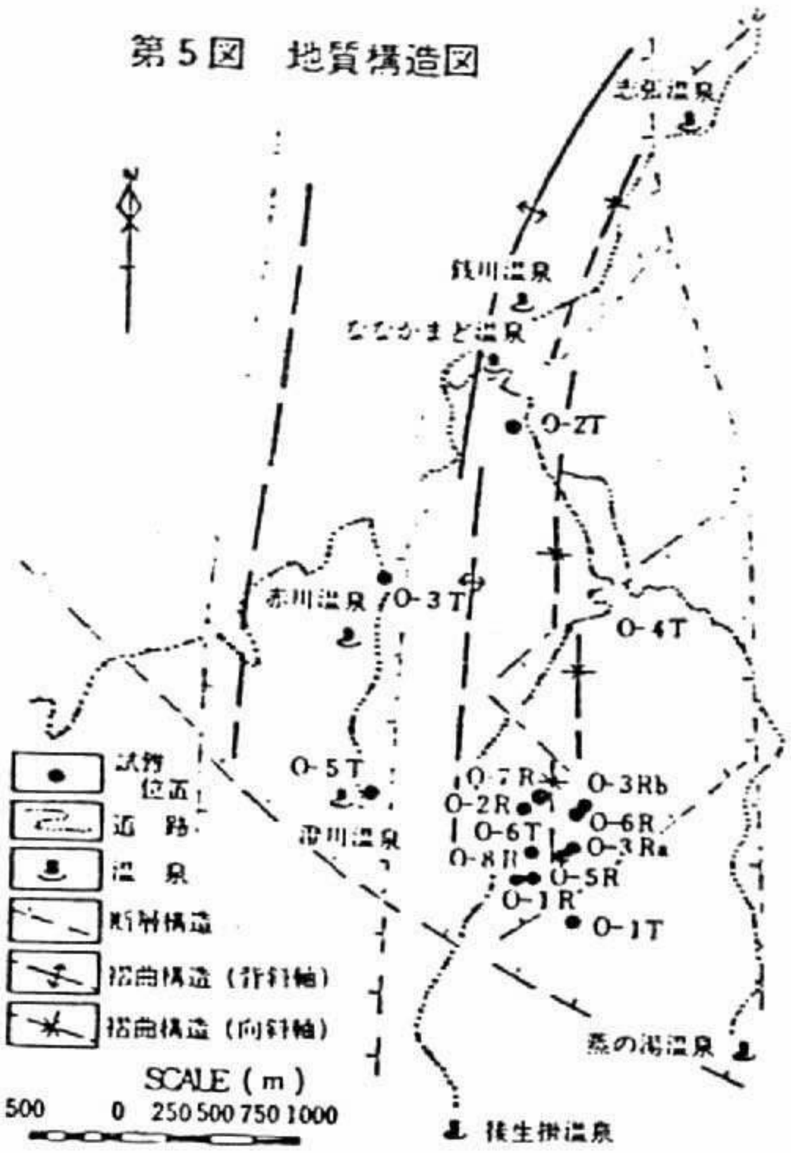
昭和40年以来、地表地質調査、各種の電気探査、重力探査、磁力探査、地温探査、地震探査などを積み重ねてきました。またその間に調査井8孔、蒸気井5孔、環元井4孔を掘削しました。

八幡平北部の後生掛・蒸の湯・大沼などには優勢な噴気帯があり、また処々に高温の温泉が湧出しています。さらに焼山は昭和24年に噴火した記録があります。このように八幡平北部は火山活動の優勢な地帯だと云えます。

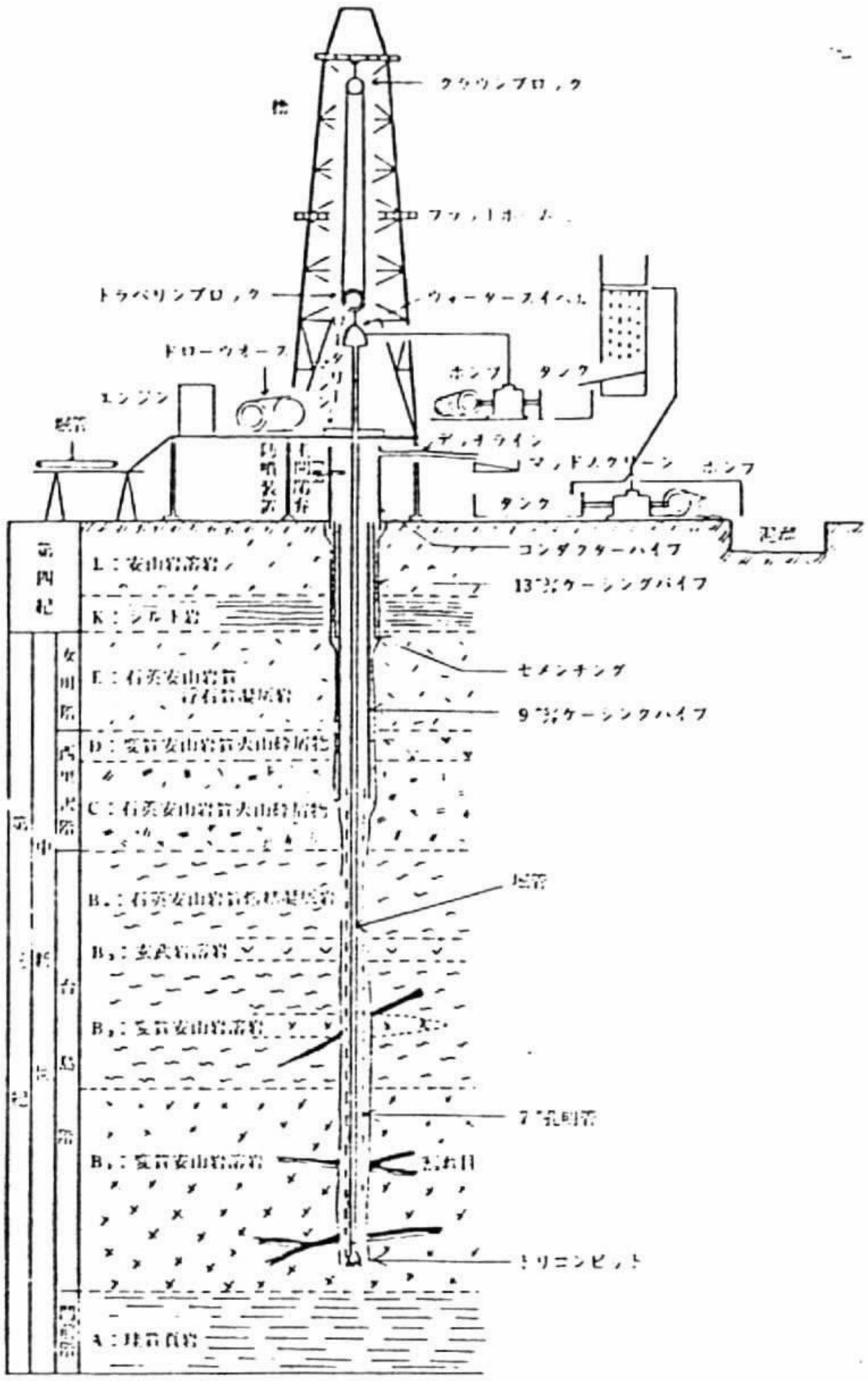
この地域の地質は新第三紀の玄武岩、安山岩、石英安山岩の溶岩や火山砕屑物からなり、それらを第四紀の安山岩溶岩が不整合に覆っています。またこの地域は赤川温泉の西方を通る南北の断層と志張温泉～蒸の湯を通る南北の断層によってその間が陥没し、南北にのびる地溝帯となっています。それは地域北部の小坂、花輪からのびる大構造の南延長部に当ります。これらの南北性の構造に斜交して北西や北東にのびる多数の断層があり噴気帯や温泉の多くはこのような構造に沿ってみられます。

地熱地帯には高温の熱水と岩石とが反応した結果、種々の粘土鉱物が生じます。大沼地区では上からモンモリロナイト、絹雲母、方解石、苦灰石、沸石などが生じ、絹雲母帯より上位の地層からは強酸性の熱水が、それより下位からは弱アルカリ性の熱水が湧出します。

第5図　地質構造図



蒸気採取の方法



種々の基礎調査で、有望地点を選定しボーリングを行います。現在までに掘削したのは調査井8孔、蒸気井5孔、還元井4孔です。調査井と還元井はスピンドル型の試錐機を使ってダイヤモンドビットで掘削し、ワイヤーライン工法によりコアーを全量採取します。深度は450m～1,068mで最終口径は60～76mmです。蒸気井と還元井はロータリー型の試錐機を使ってトリコンビットで掘削し、必要な箇処のみコアーを採取します。深度は850～1,700mです。最終孔径を8 5/8インチとし7インチの孔明管を挿入するのを標準仕上としていますが、裸孔仕上げも試みています。また国立公園内や保安林内での敷地造成を極力小範囲にとどめるため傾斜掘も行っております。

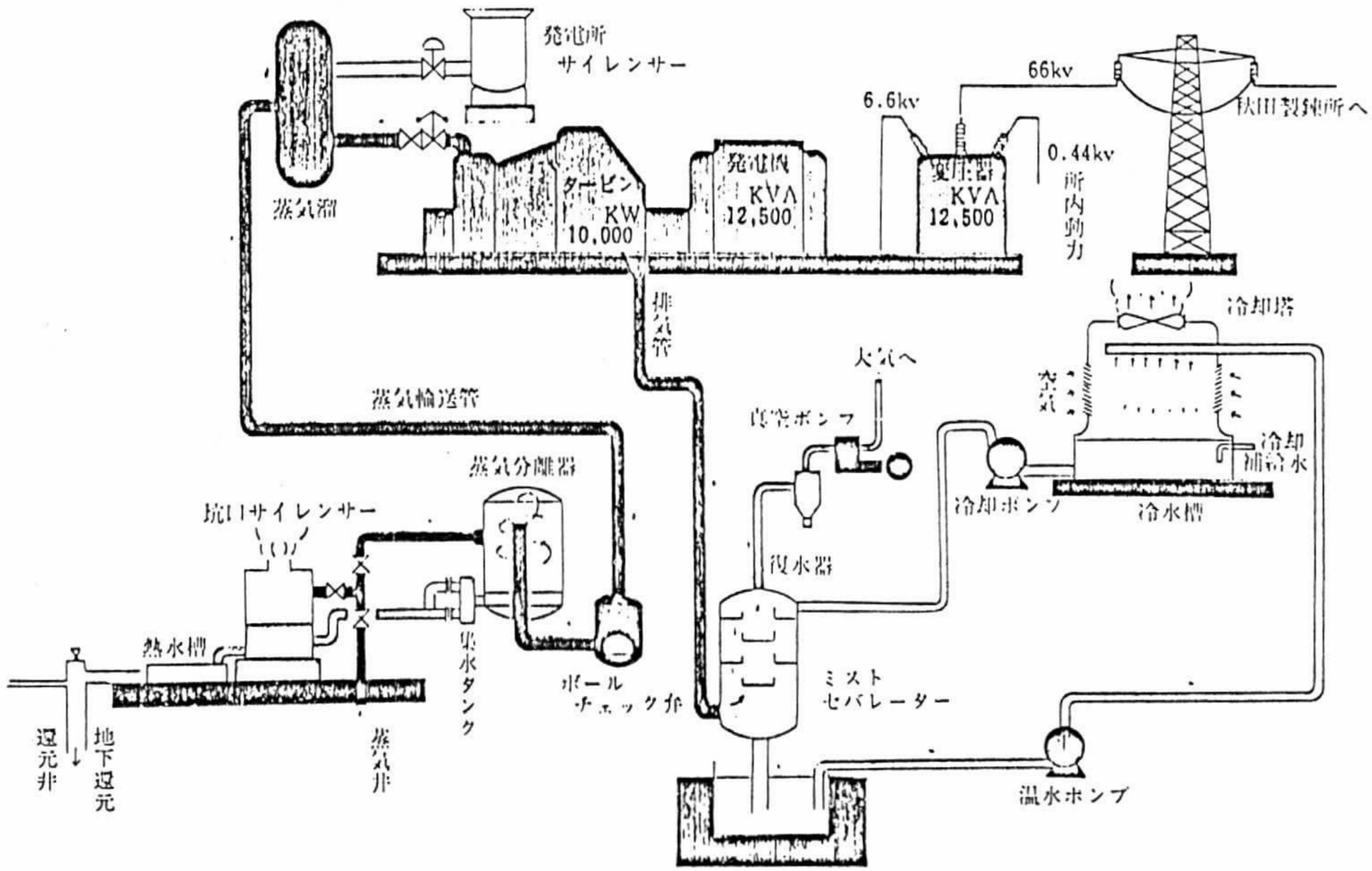
地表からある深度まで掘削したらケーシングパイプを孔内に挿入し、ケーシングパイプの外側と孔壁の間をセメントで充填します。これは孔壁の崩壊や上部から低温の水が浸入するのを防ぐための重要な作業です。ケーシングパイプの口元には防噴装置をとりつけます。これは掘削中の予測しない蒸気や熱水の噴出を防ぐためのものであると同時に生産井の完成した時の主開閉弁となります。孔井の掘削に当っては泥水を使用しますが、これは孔壁の崩壊の防止、孔底の掘屑の排出、ビットの冷却などの他孔内を冷却して孔内圧を抑制する役割を果すものです。

蒸気の湧出する割れ目に遭遇したら孔明管を挿入しスワッピングを行って蒸気を噴出させます。

なお、より良質の蒸気を得るためや孔井内の変化を知るため、掘削中及び蒸気噴出の前後に幾度も温度検層、電気検層などを行います。

主要設備の概要

発電所認可出力	10,000 KW
蒸気生産井	5本深度 1,485 m ～1,713 m、最終管径 175 mm
蒸気輸送管	全長約 750 m
蒸気タービン	単気筒衝動型復水式、定格出力10,000 KW 1台
復水器	バロメトリック型ゼットコンデンサー 1基
冷却塔	強制通風式3セル型 1基
発電機	全閉内冷型円筒型回転界磁同期発電機 1台
	出力 12,500 KVA 電圧 6,600 V
変圧器	油入自冷式内鉄型CR型 1台
	容量 12,500 KVA 電圧 一次 6,600 V
	〃 二次 66,000 V
	〃 三次 440 V

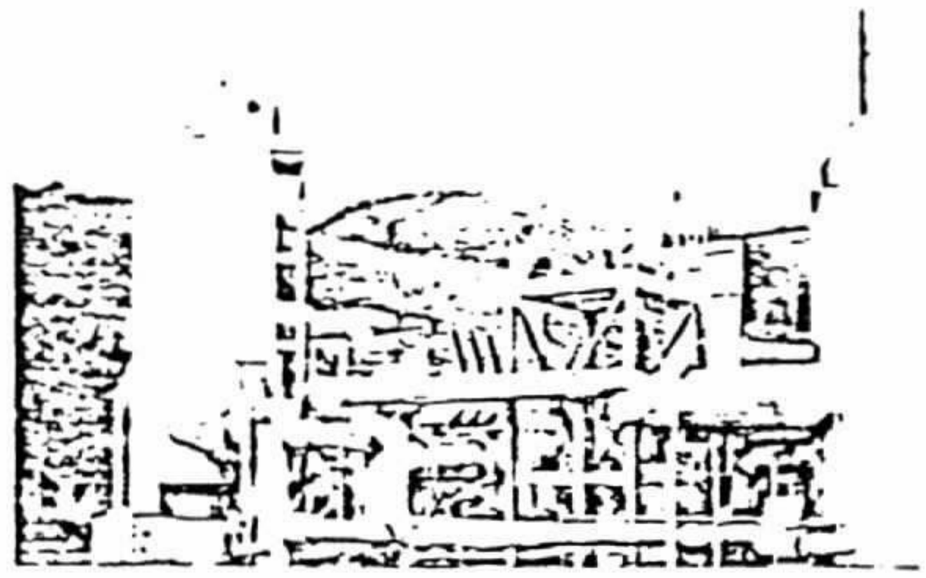


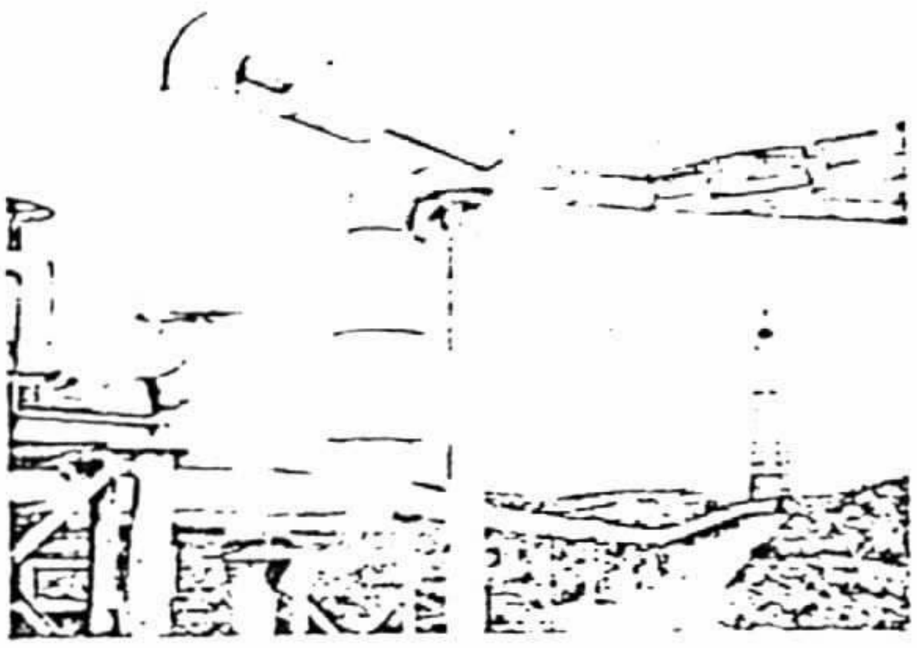
蒸気分離器

蒸気井から噴出する蒸気、熱水の二相流を旋回力によって蒸気と熱水に分離する装置です。分離された蒸気は99.9%の乾き度を有しております。又蒸気分離器の水位制御を安定させ、容量性能を改善するためオリフィスコントロール方式による集水タンクを設置しております。その他附属安全装置として安全弁、ラプチャーデスクを設備しております。

蒸気分離器は高さ5.27～ 7.5m、直径 1.4～ 2 mの大きさです。

熱水は還元井より全量地下還元しております。





蒸気輸送管

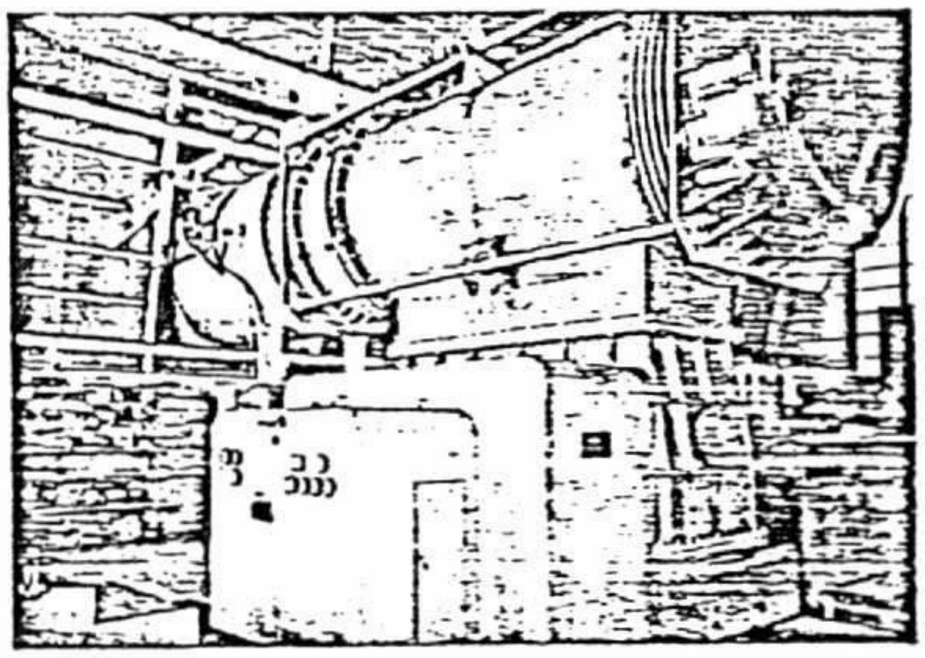
蒸気井より発生した蒸気を発電設備迄圧力および温度損失を極力少く安全に導く装置です。これがために蒸気輸送管は下り勾配とするとともに極力勾配変化を少くしております。この蒸気輸送管は延長約750m、管径550mmφおよび400mmφ、板厚は10mmの鋼管で、熱膨脹に対してはベロー式膨脹接手又はアキシアル型、ユニバーサル型を使用しております。

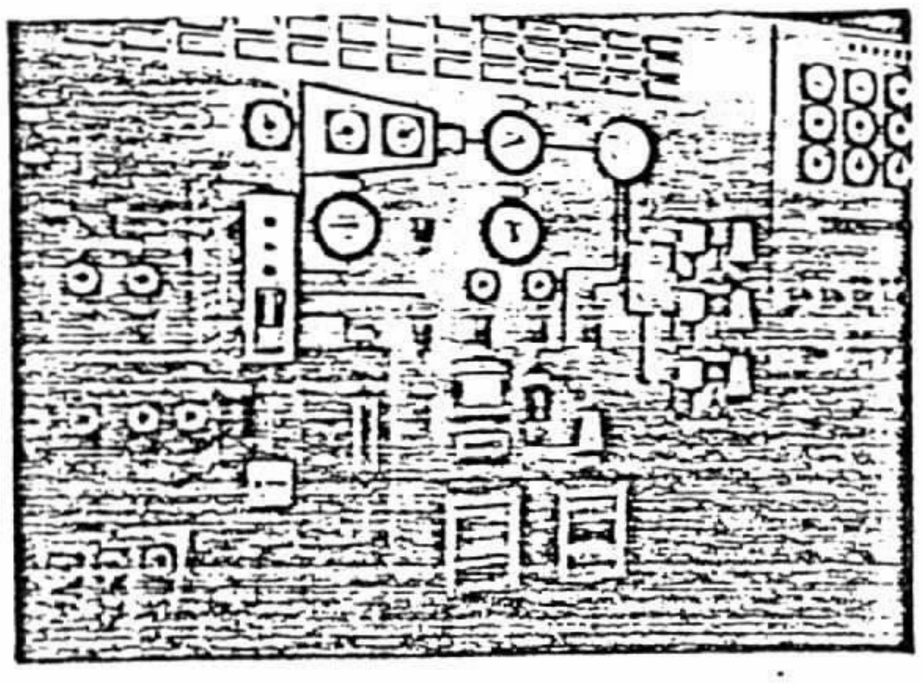
又保温材には50mm厚グラスウールおよび硅酸カルシウムを使用して熱放散を極力防止するとともに腐蝕に強い純アルミニューム板外被を用いて管を保護しております。

タービン発電機

送られた蒸気でタービンを回転させて、発電機を駆動します。発生した電気は 6,600Vの電圧で変電所へ送られます。

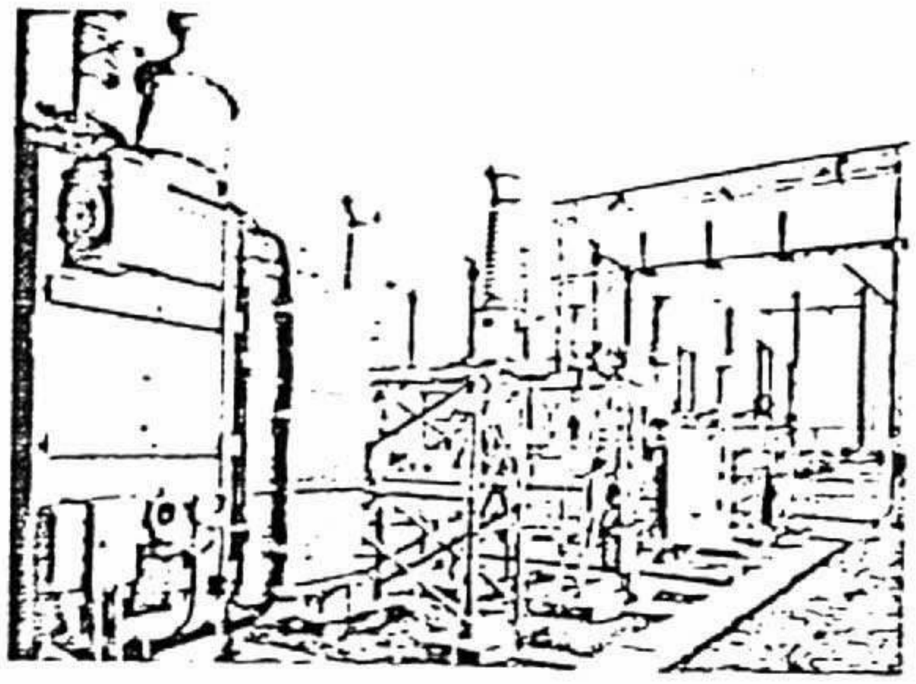
このタービンは最大過負荷能力（12,500KW）の範囲内では蒸気井発生蒸気の全量を通して最大の電力を発生できるよう、通常運転時は調速弁をほぼ全開に近い状態で運転されます。又周波数変動による出力変動は極力小さくされております。





中央制御室

発電所を小数の運転員によって運転するため総ての計器・制御装置を此処に集約し、機器の起動、停止を容易に行い、その運転状況を直ちに把握できるように設備してあります。



変　圧　器

発電機より6,600Vで送られてきた電気は変圧器で66,000Vに昇圧され、当社の小又川第一発電所を経由して当社秋田製錬所へ総延長90kmの送電線によって送電されます。

又この変圧器は三巻線型で440Vに降圧された電気は発電所の補機動力源に使用されております。

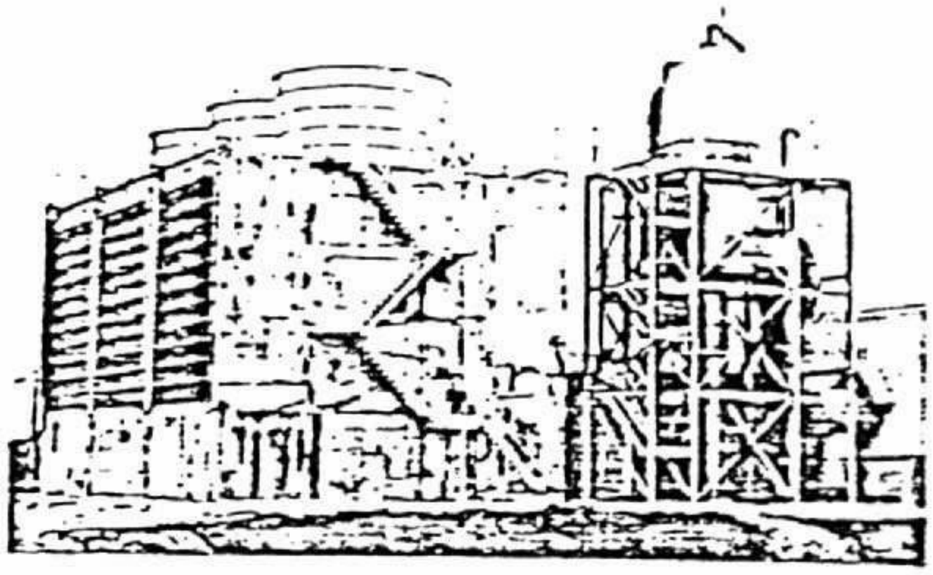
復水器、冷却塔

タービンの効率をあげるためには、タービンの入口蒸気圧力は決っているので、出口を真空にして圧力差を大きくします。復水器はタービンから出た蒸気に水を噴霧し凝縮させて体積を小さくすることにより真空をつくる装置です。

復水器は蒸気と冷却水とが直接混合し復水するジェットコンデンサー方式を採用し、運転が確実で安定なバロメトリック型としております。

水蒸気に含まれている不凝結ガスは復水器の頂部から真空ポンプによって大気へ放出拡散されます。

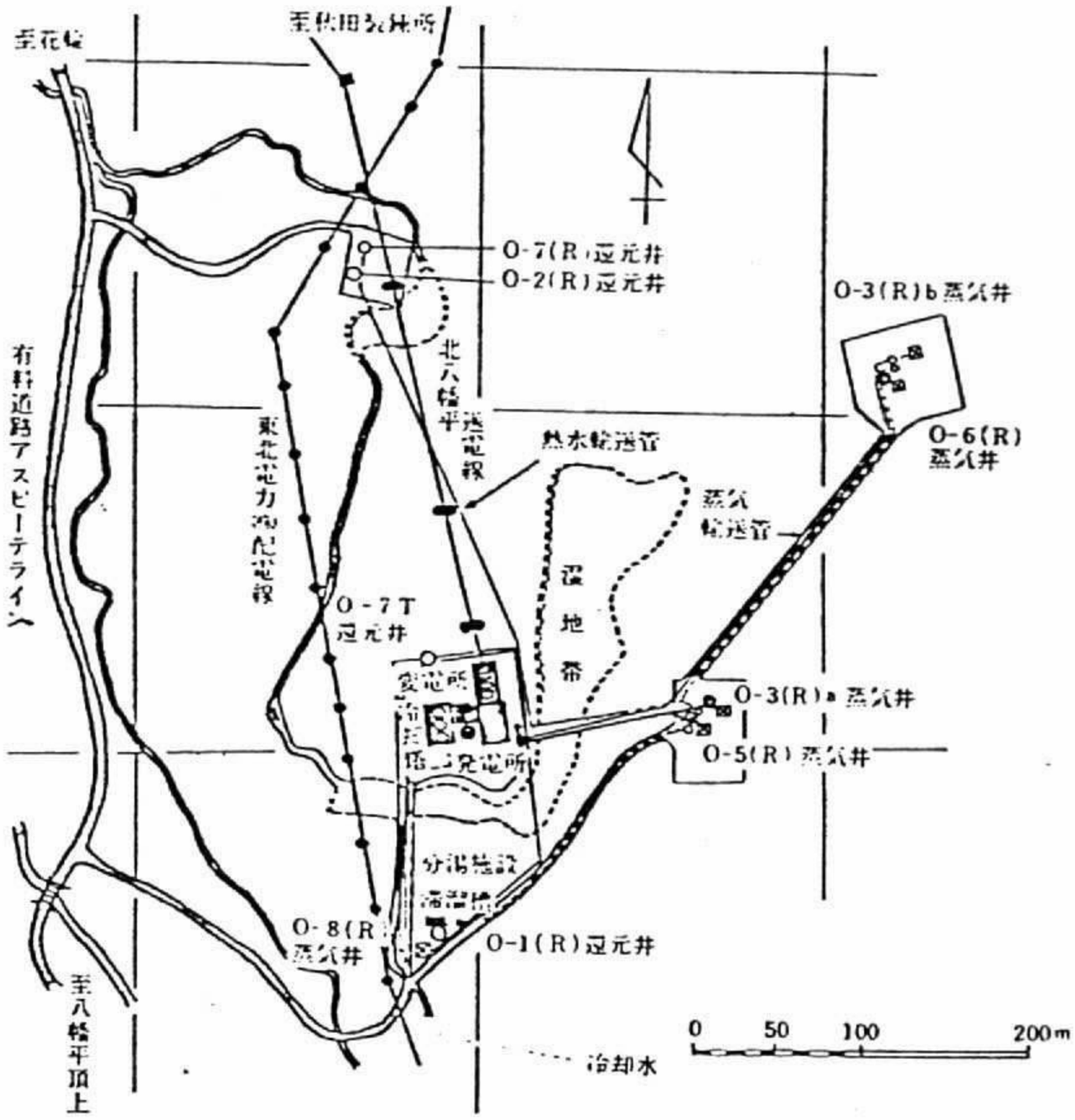
復水器で作られた温水は冷却塔内で散水し、90KW3台の送風機で強制通風された空気で冷却されて冷



水となり再び復水器に送られます。

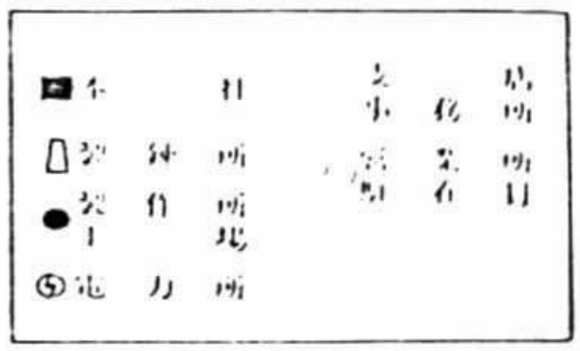
冷却塔は復水器に3,100m³／Hの冷却水が必要ですが、大沼地区ではその水源がないために設けられたもので、長さ約23,1m、幅約14m、送風機ダクトを含めた高さ約16.4mの大きさのものです。

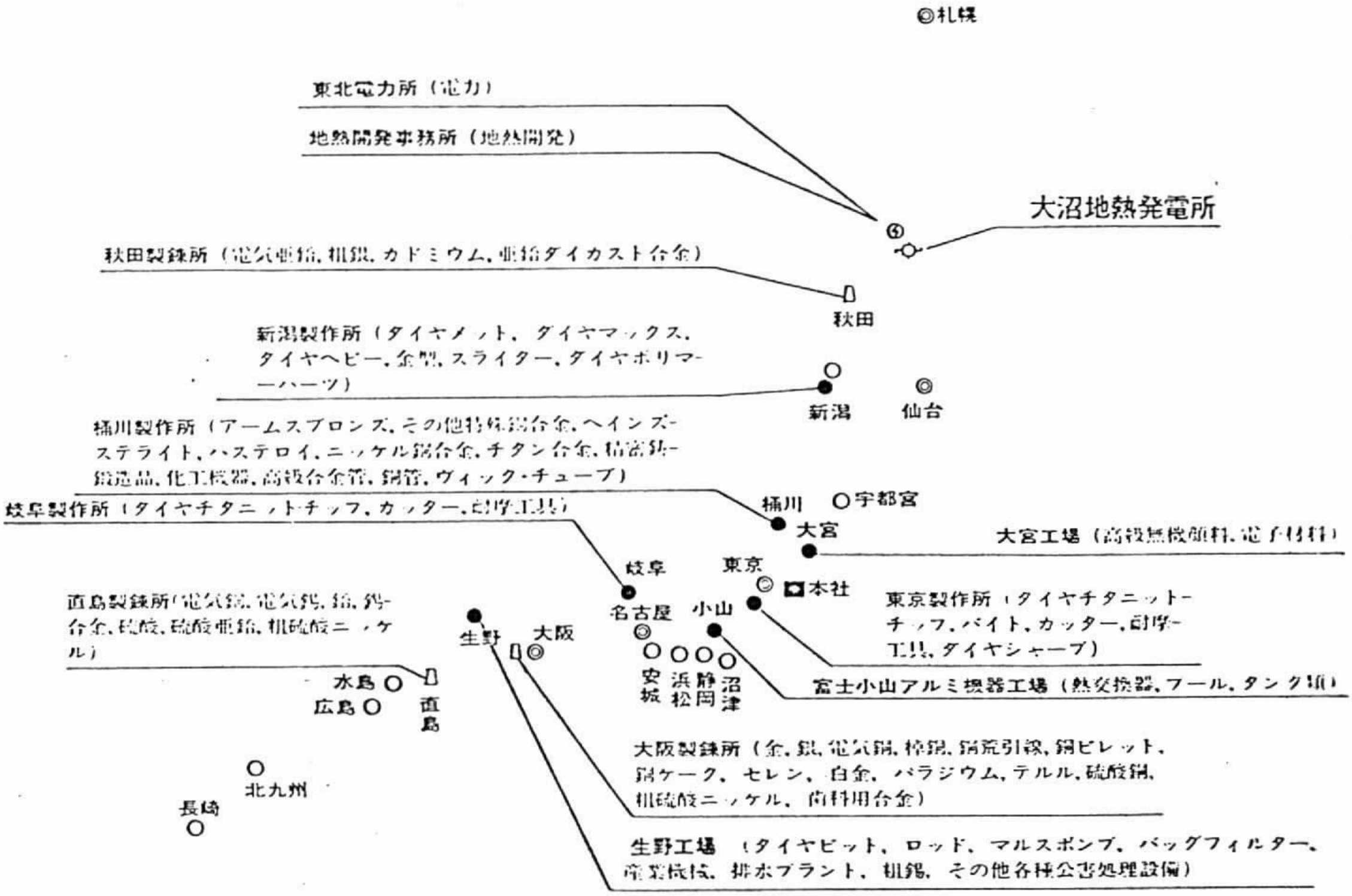
大沼地熱発電所設備配置図



当社事業所一覧

◎本社　東京都千代田区大手町一丁目五番二号(三菱金属ビル)
郵便番号　100
電話　東京 (03)270-8451(大代表)

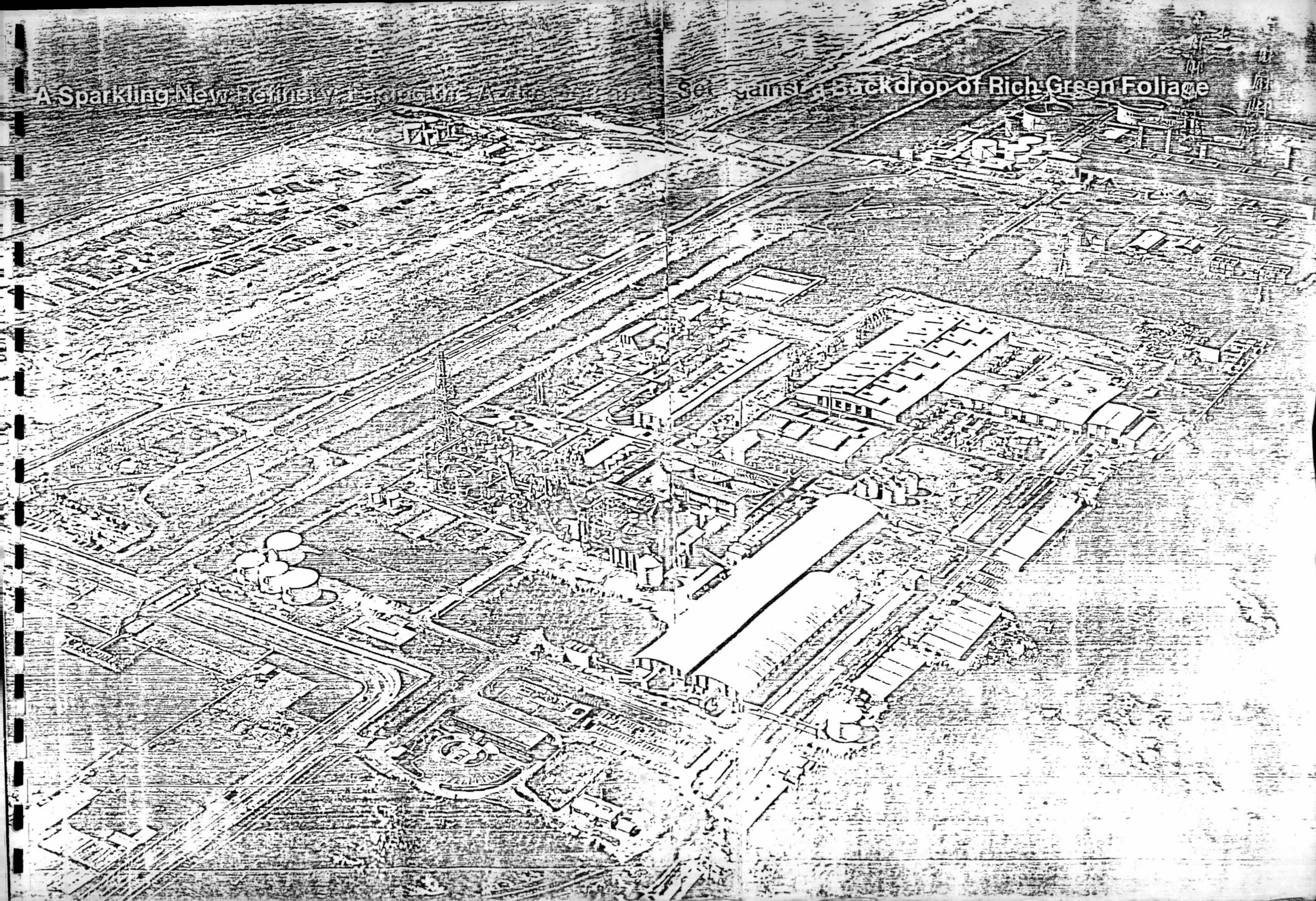




地熱開発事務所
秋田県鹿角市尾去沢
郵便番号　018－52
電 話 01862－3－4455

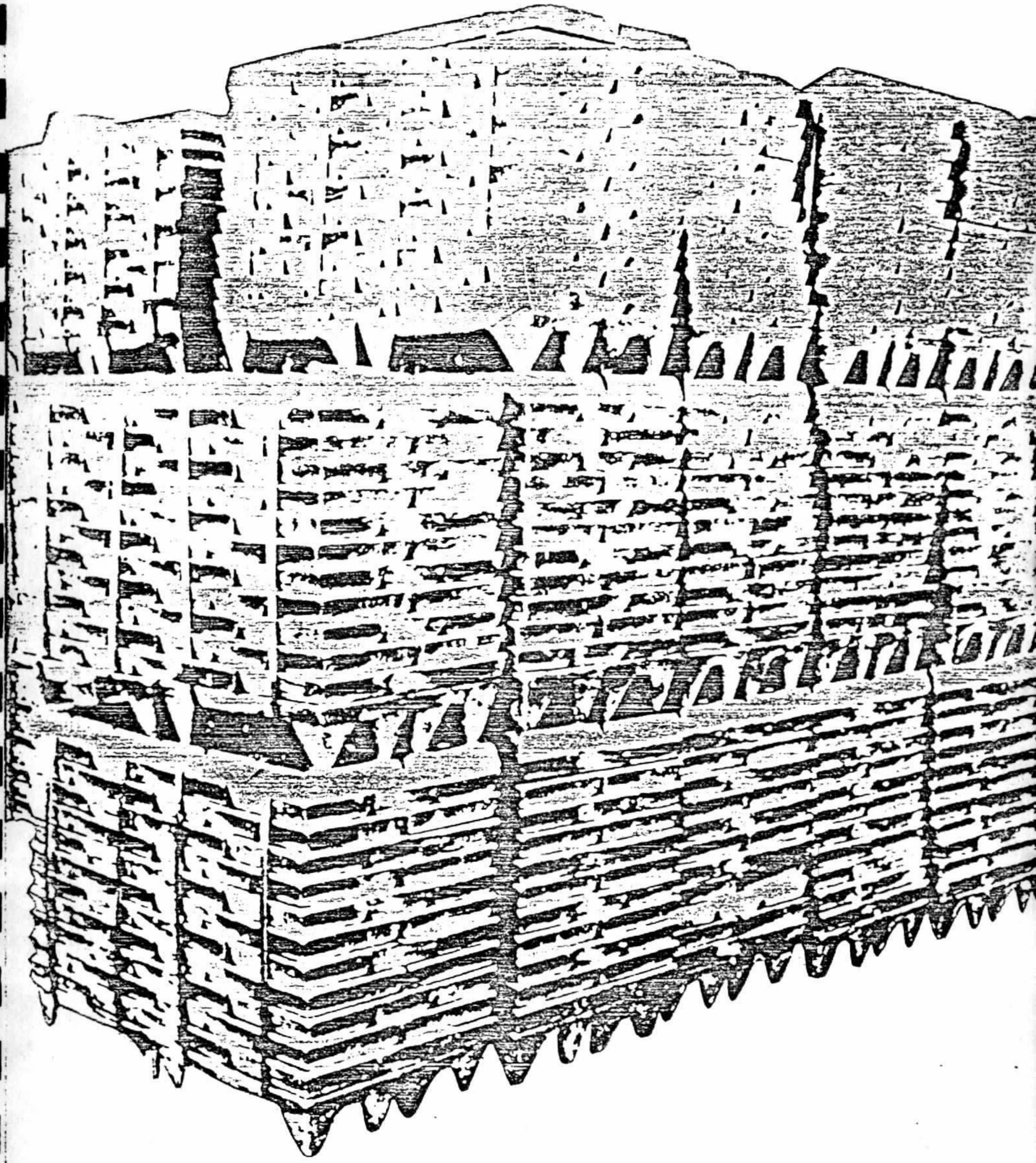
技術部東北電力所
秋田県鹿角市尾去沢
郵便番号　018－52
電 話 01862－3－3076

大沼地熱発電所
秋田県鹿角市八幡平
字能沢国有林
郵便番号　018－51
電 話 01862－3－7028


A Sparkling New Refinery Emerges in the Azure
Set against a Backdrop of Rich Green Foliage

A N E X O "VII"

AKITA ZINC COMPANY LIMITED



A Z C

ELECTROLYTIC ZINC REFINING PROCESS

1. Storage

Zinc concentrate from Japanese and mines around the world is first placed in storage, and then blended to even metal content. It is then fed to the repulper where water is added.
(Storage Capacity: 50,000 tons)

2. Roasting Plant

The zinc concentrate is now roasted in a fluidized roaster, and the calcine thus produced is transferred to a leaching plant. The sulphur dioxide gas generated at this time in the roaster is fed to the sulphuric acid plant.

(Sulphuric Acid Plant)

At the sulphuric acid plant, a double-contact type sulphuric acid unit converts the sulphur dioxide gas into 98% sulphuric acid.

3. Leaching Plant

The zinc calcine is blended with the spent electrolyte, and the zinc and cadmium contents are dissolved. The resulting solution now goes to a purification plant.

(Residue Treatment Plant)

In addition to undissolved zinc and cadmium, the residues from the leaching solution contain other useful metals such as copper, gold, silver or iron. These metals are recovered fully by autoclaves and other processes.

4. Purification Plant

The solution is purified by adding zinc dust to precipitate the copper, nickel, cobalt, cadmium, and other metals content. The zinc solution then is fed to the electrolysis plant.

(Cadmium Recover)

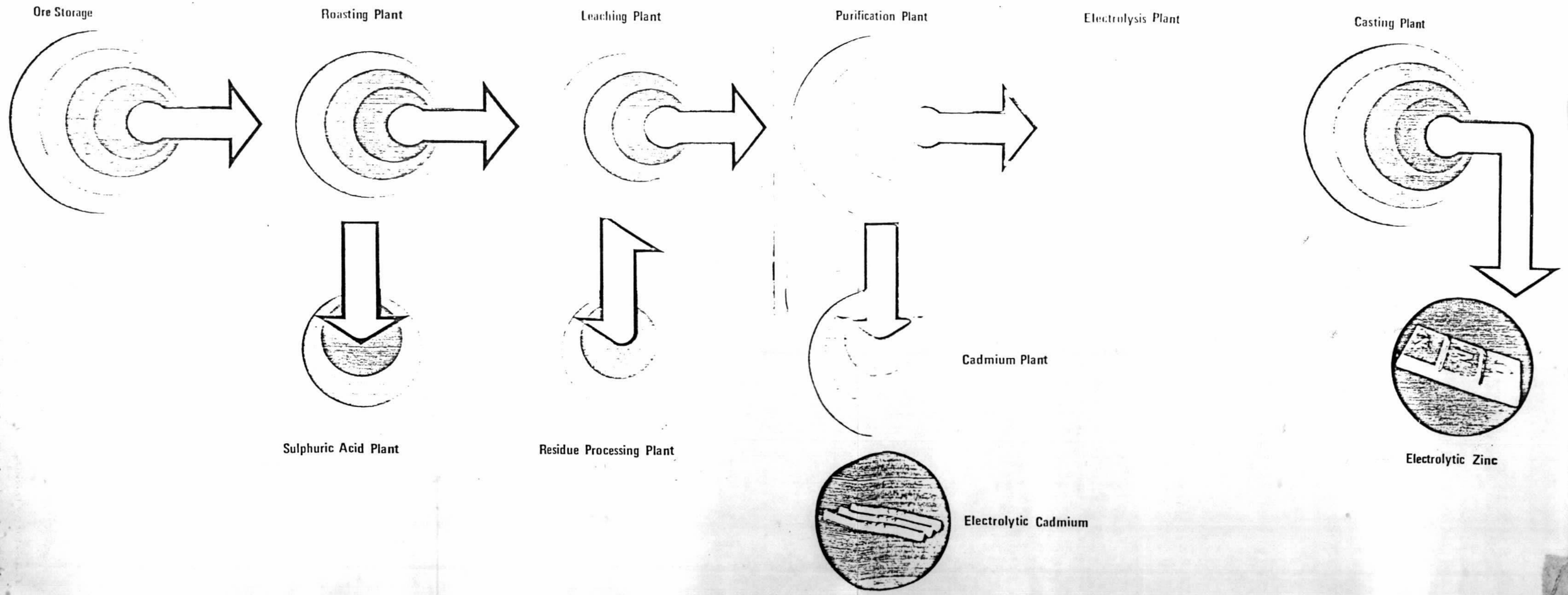
Cadmium is recovered from the cadmium residue by electrolysis.

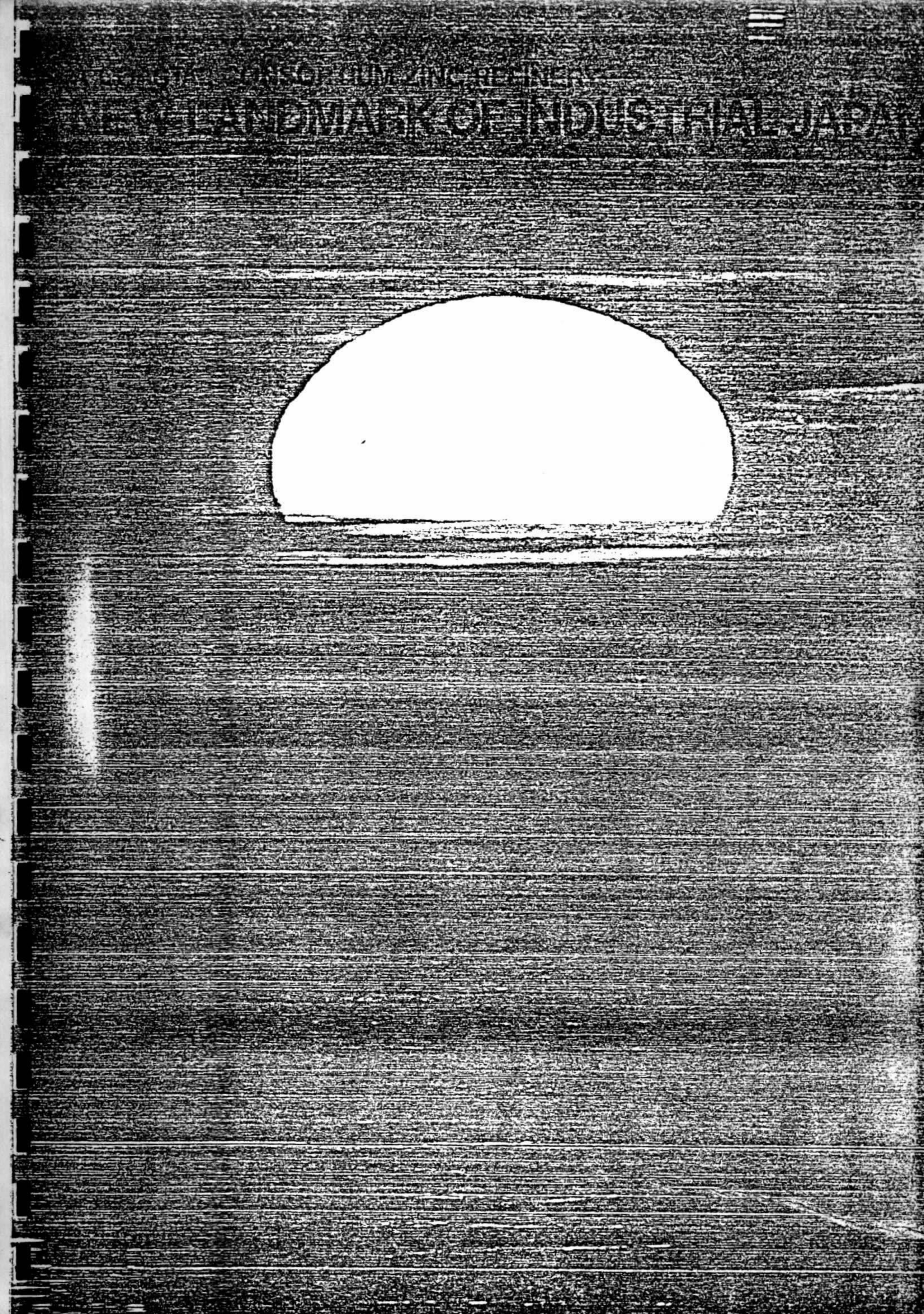
5. Electrolysis Plant

The zinc solution is subjected to electrolysis in cells using lead anodes and aluminum cathodes. Zinc deposited on the cathodes is stripped off by automatic strippers, and goes to a casting plant.
(Electrolysis Capacity: 13,000 tons per month of electrolytic zinc)

6. Casting Plant

The zinc cathodes are melted in electric furnaces, and then cast into ingots.





AKITA ZINC COMPANY LIMITED

The Akita Zinc Co., Ltd. was established in February, 1971 for the production of electrolytic zinc using a large scale coastal refinery system, with joint capital participation by the Dowa Mining Company Limited and five other leading nonferrous metal refining companies of Japan.

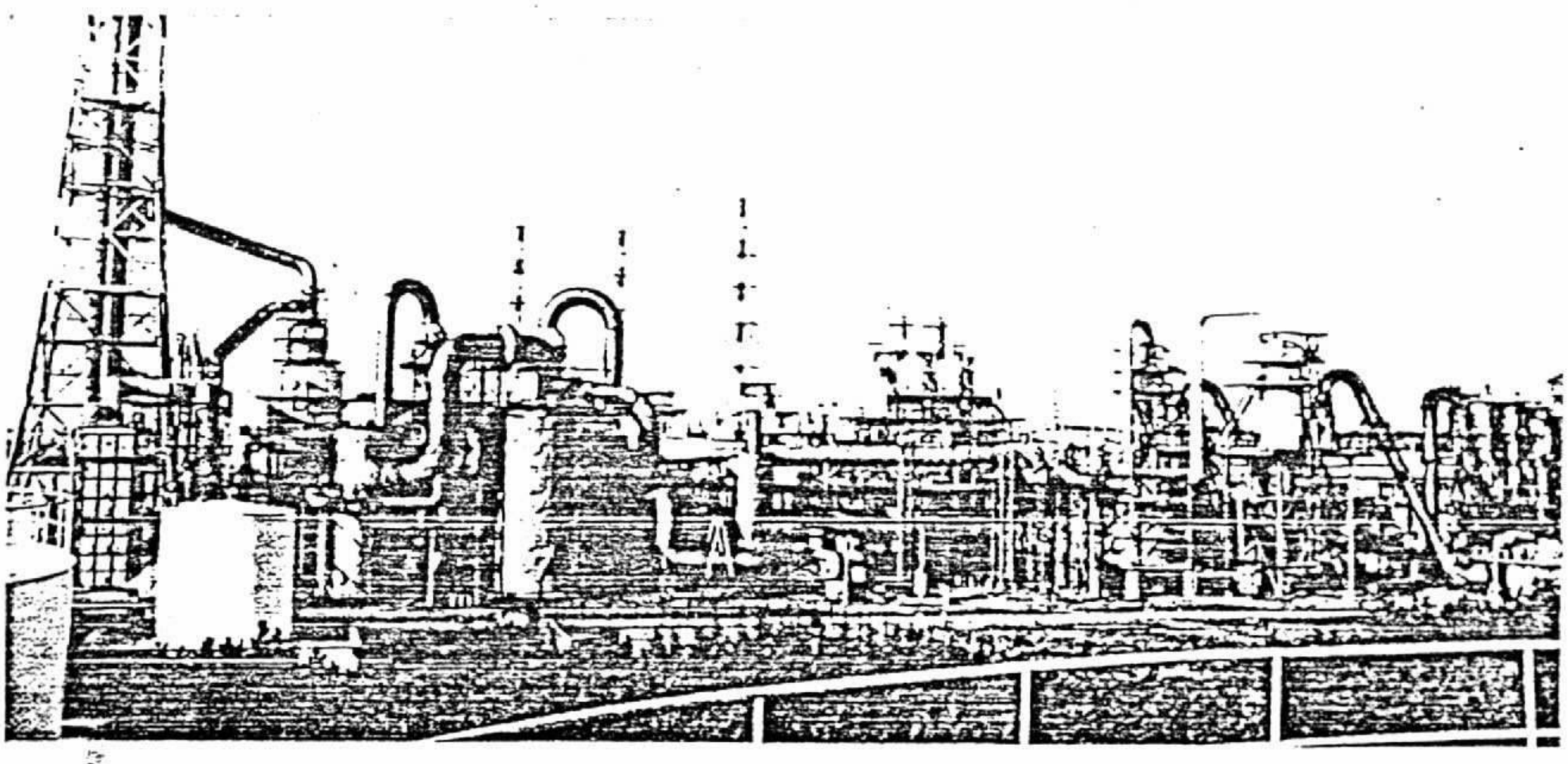
The Iijima Zinc Refinery of the company is located in a spacious site with a very favorable environment in the Akita coastal industrial region, at the northern tip of Japan's main island, Honshu. Within its spacious premises are assembled the latest in technological developments. This is a sparkling new plant incorporating the most up-to-date measures for pollution prevention.

Amidst the fast-moving economies of the world, the Iijima Zinc Refinery is attracting much attention both within Japan and from all parts of the world as a powerful new addition to Japan's growing nonferrous metal industry.

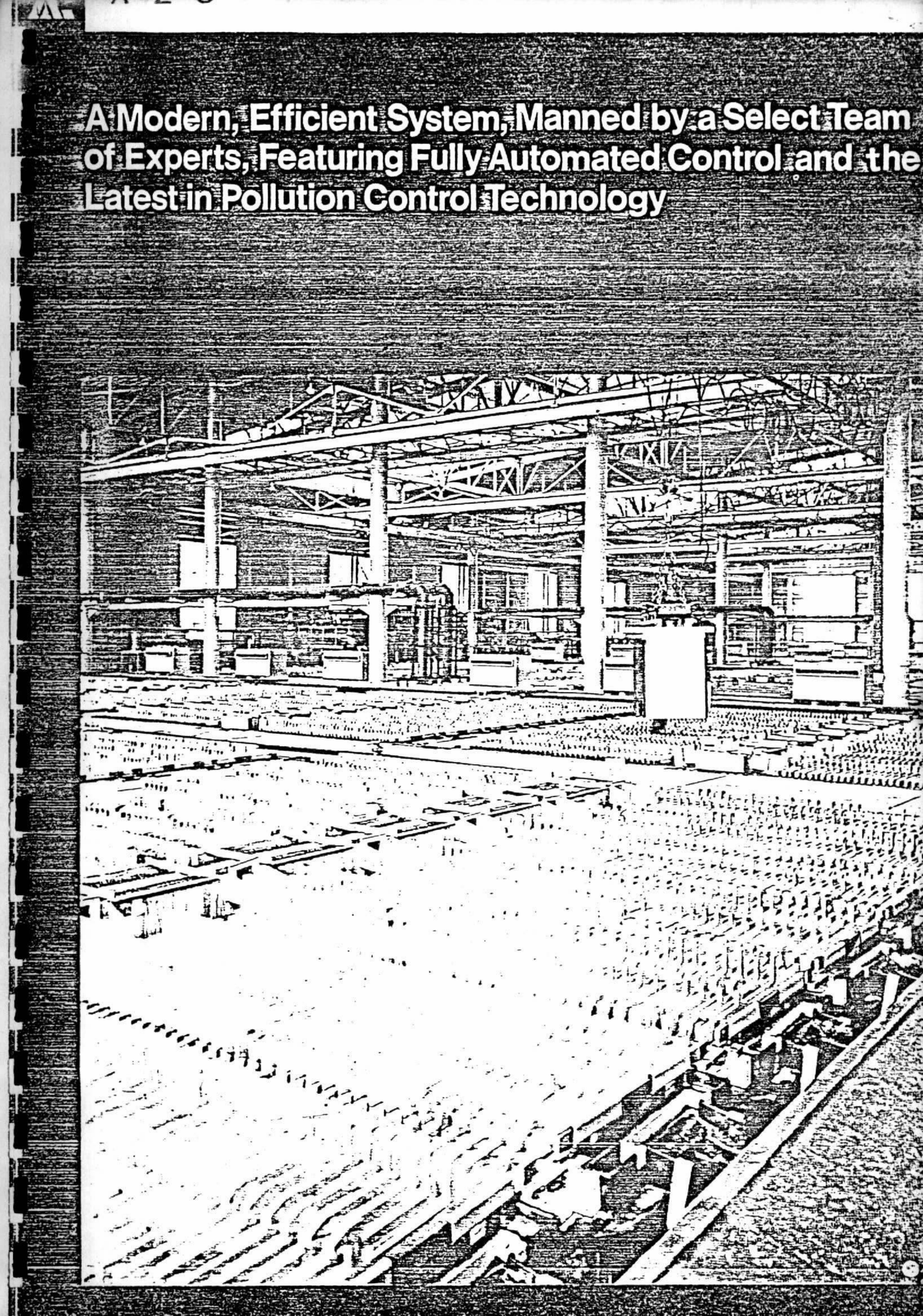
Capital:	¥5,000,000,000 (approx. US$16.7 million)
Principal Shareholders:	The Dowa Mining Co., Ltd.
	Nippon Mining Co., Ltd.
	Sumitomo Metal Mining Co., Ltd.
	Mitsui Mining and Smelting Co., Ltd.
	Mitsubishi Metal Corporation
	Toho Zinc Co., Ltd.

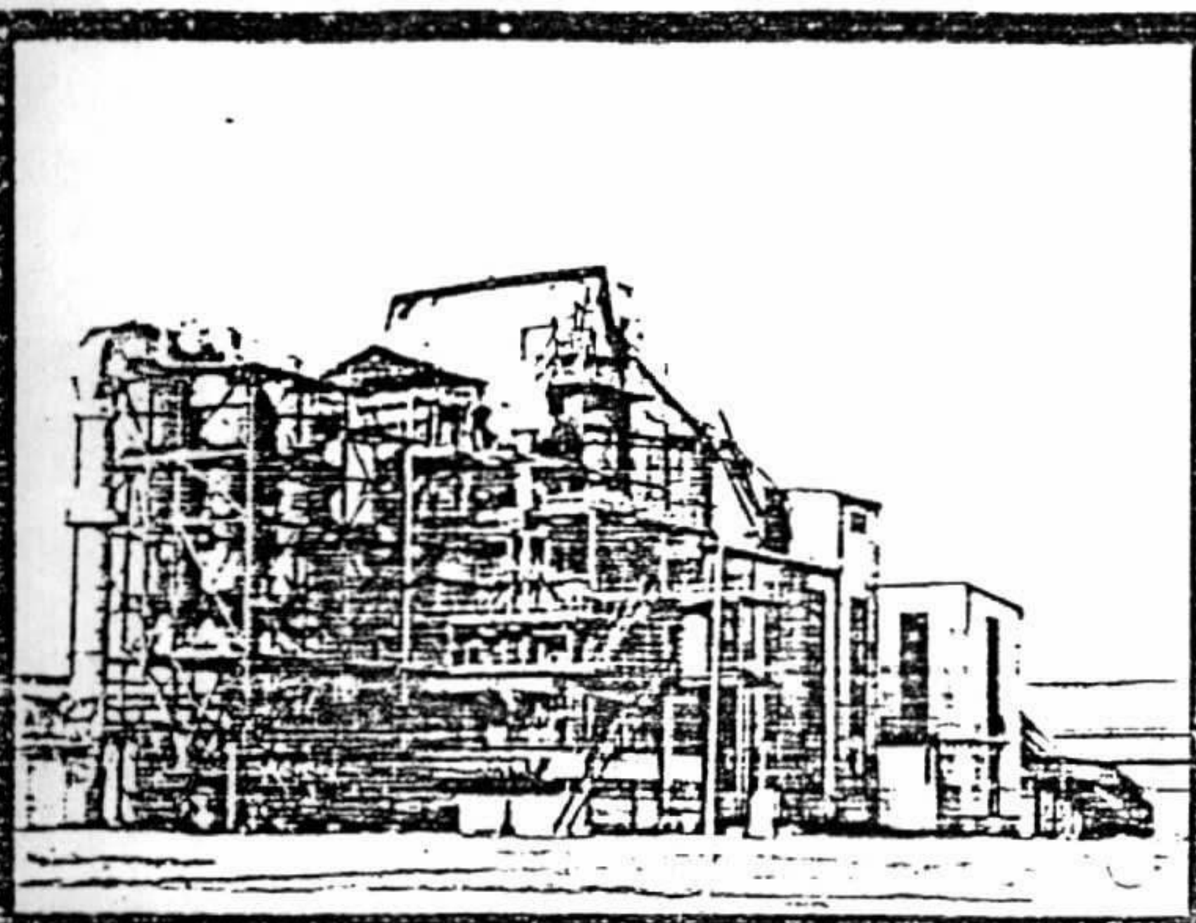
Monthly Production

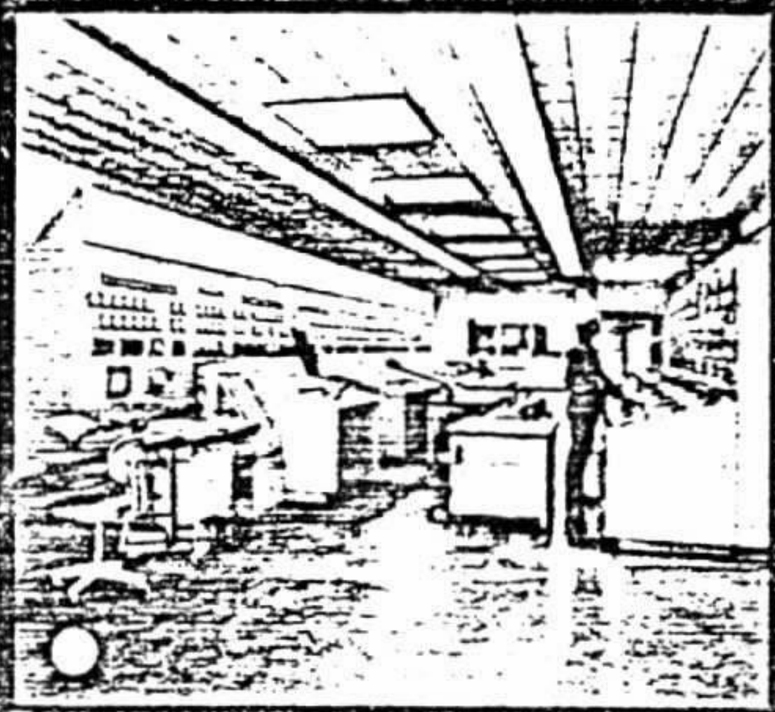
Products	Production
Electrolytic Zinc	13,000tons
Electrolytic Cadmium	52tons
Sulphuric Acid	24,000tons

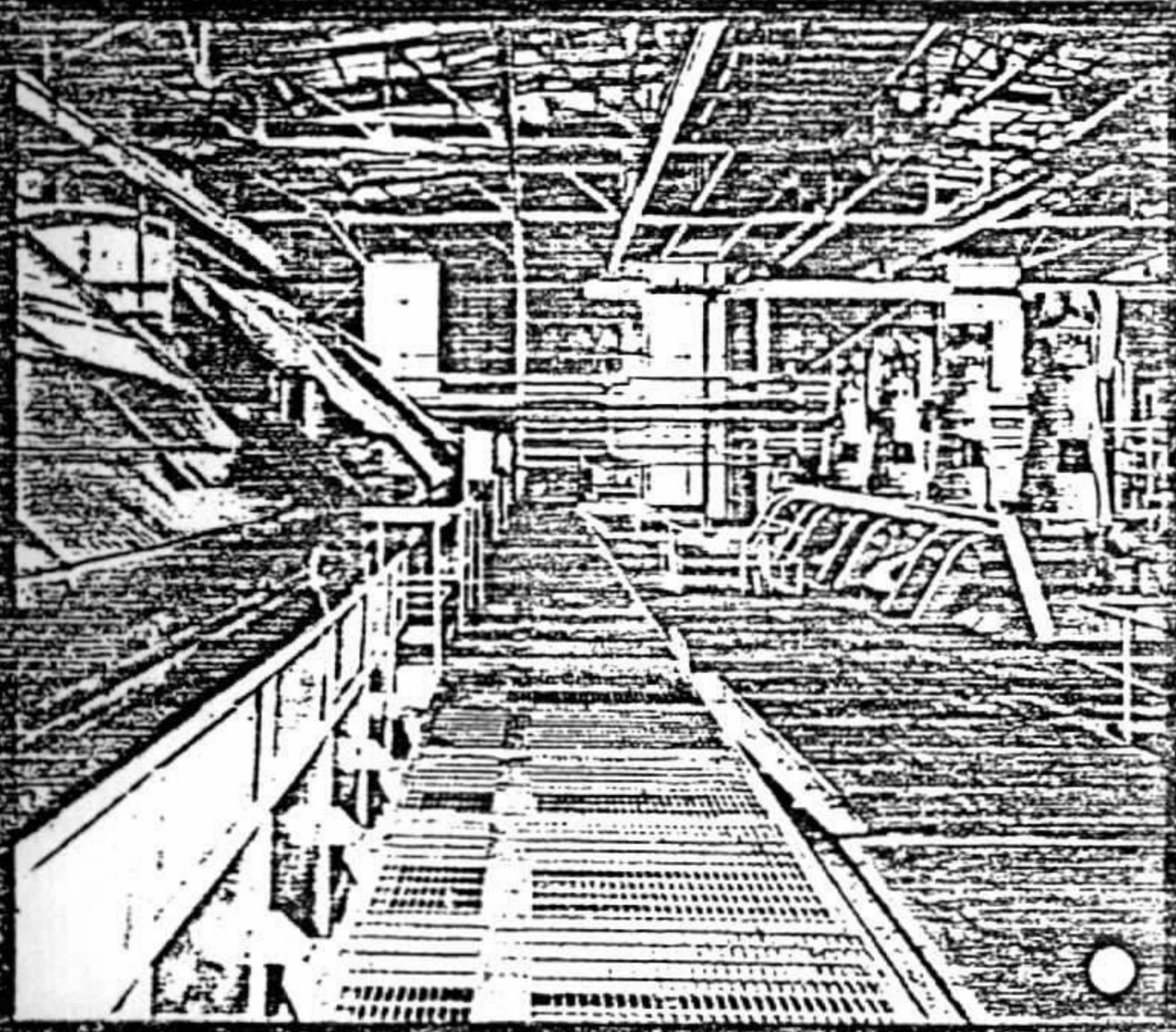


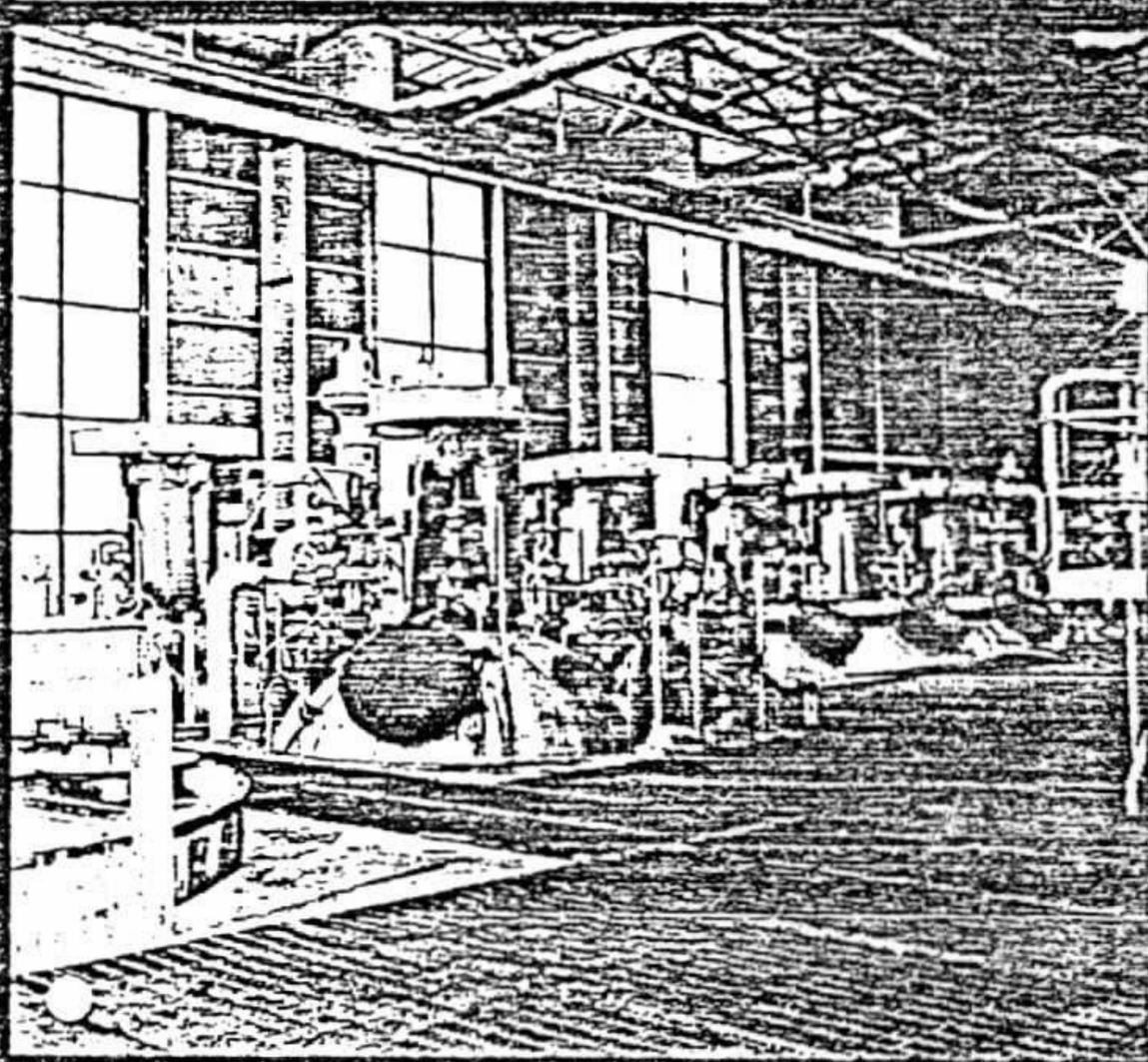
A Modern, Efficient System, Manned by a Select Team of Experts, Featuring Fully Automated Control and the Latest in Pollution Control Technology

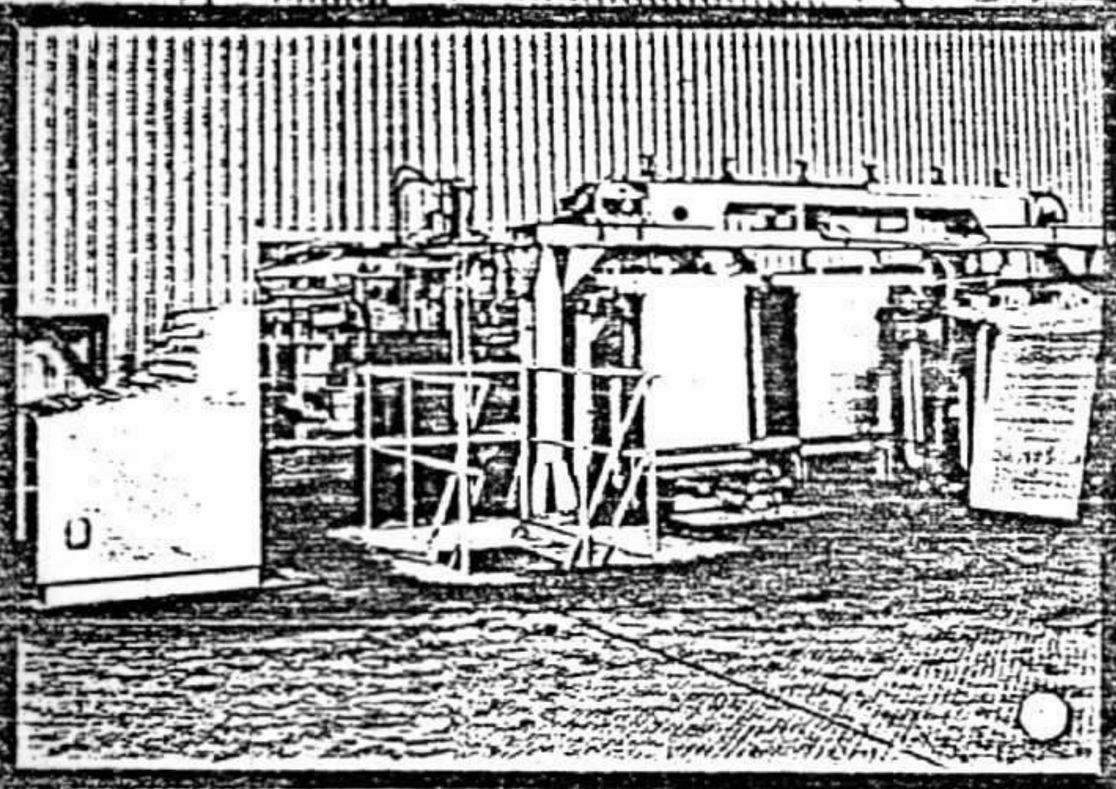


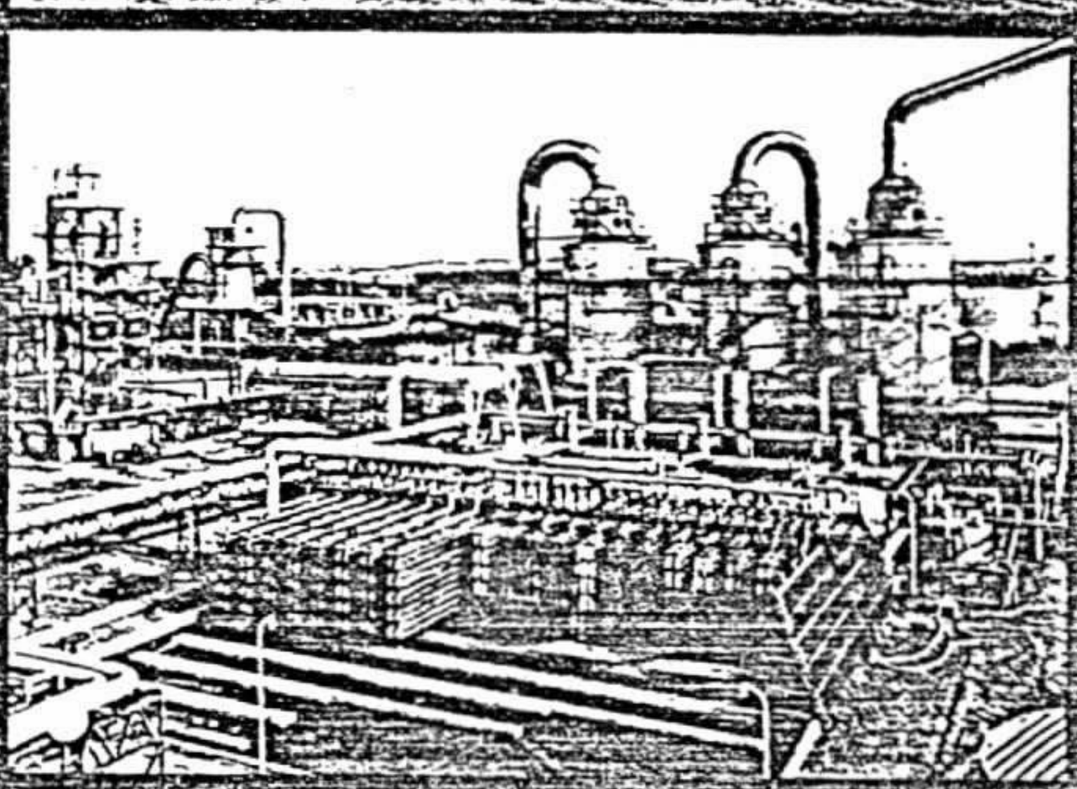






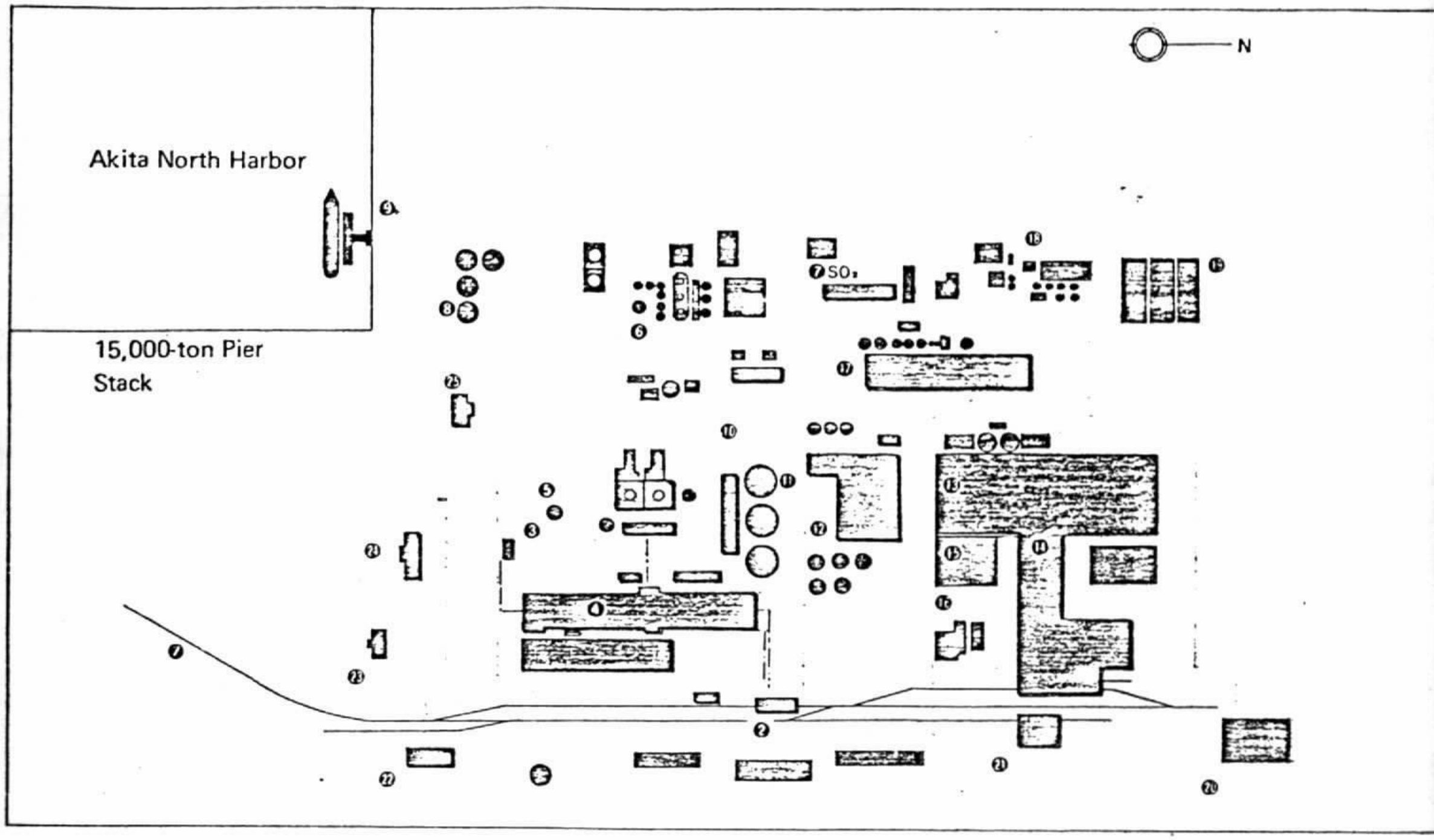






- Electrolysis Plant
- Roasting Plant
- Central Control Room
- Residue Processing Plant
- Residue Processing Plant
- Automatic Stripping Machine
- Sulphuric Acid Plant
- Sedimentation Pond

• Layout of Plant



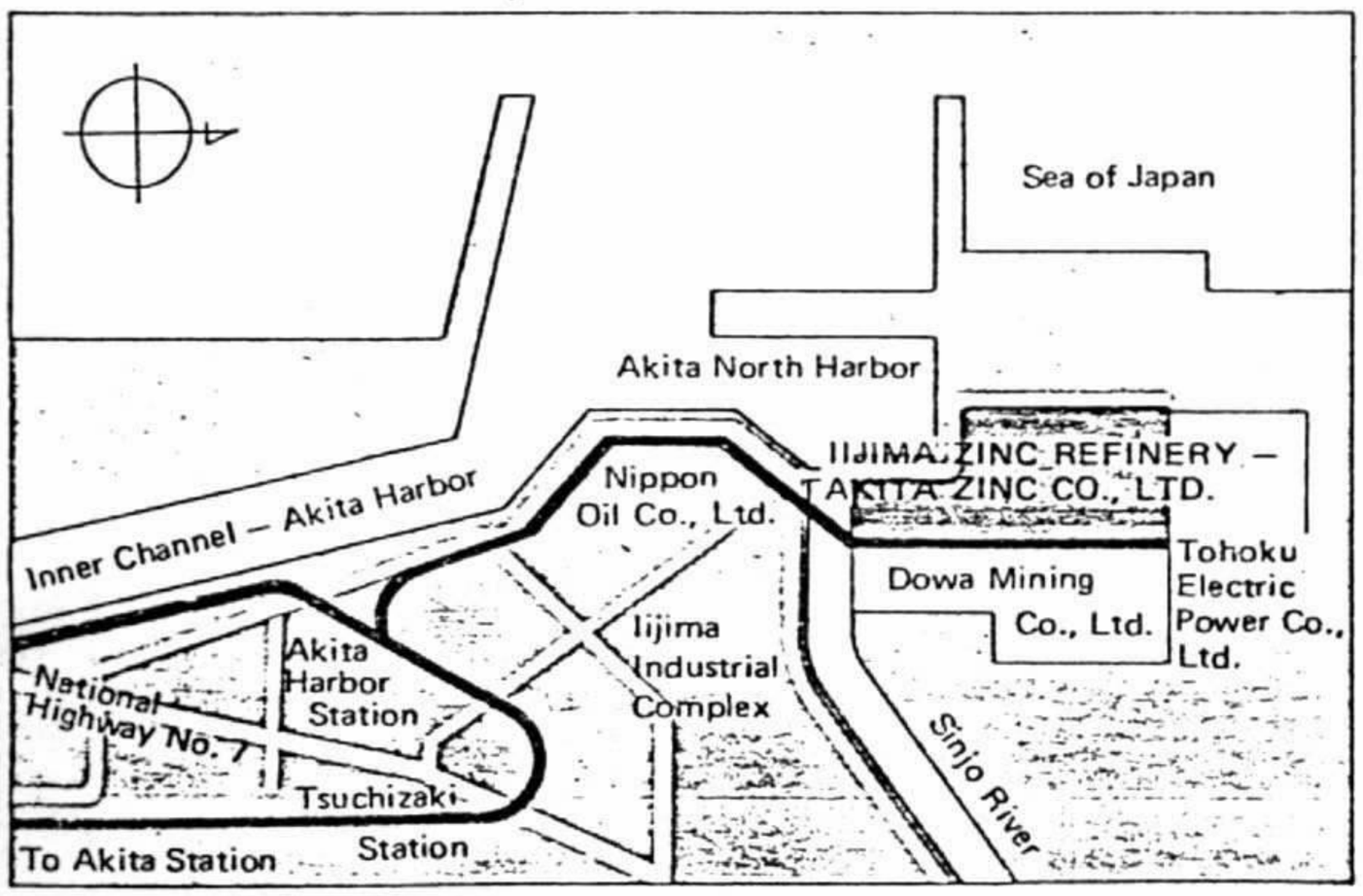
• Number of Employees

As of December, 1976

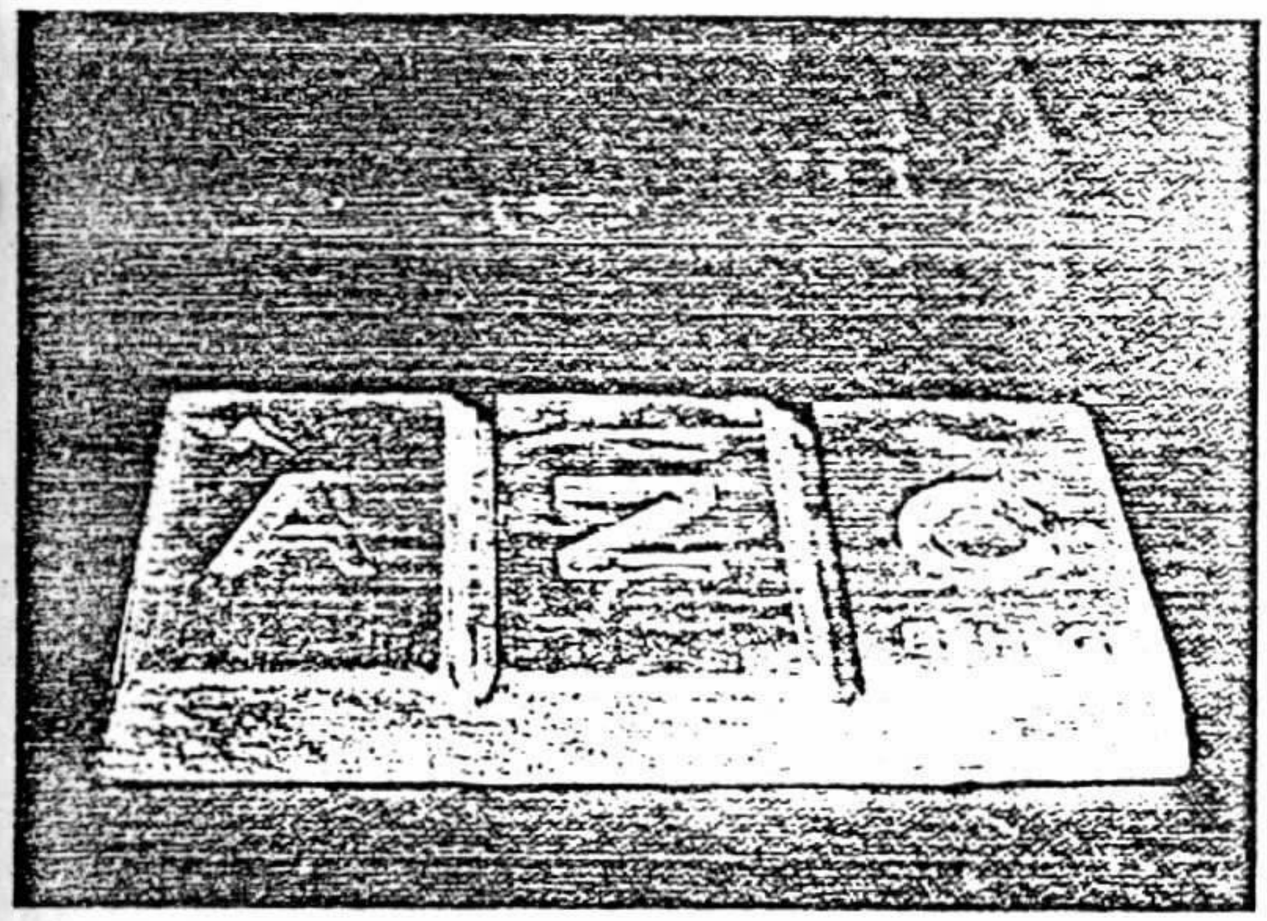
Assigned To:	Male	Femals	Total
Head Office	6	4	10
Research Laboratory	5	1	6
Iijima Zinc Refinery	330	18	348
Totals:	341	23	364

• Factory Area: 386,000 square meters

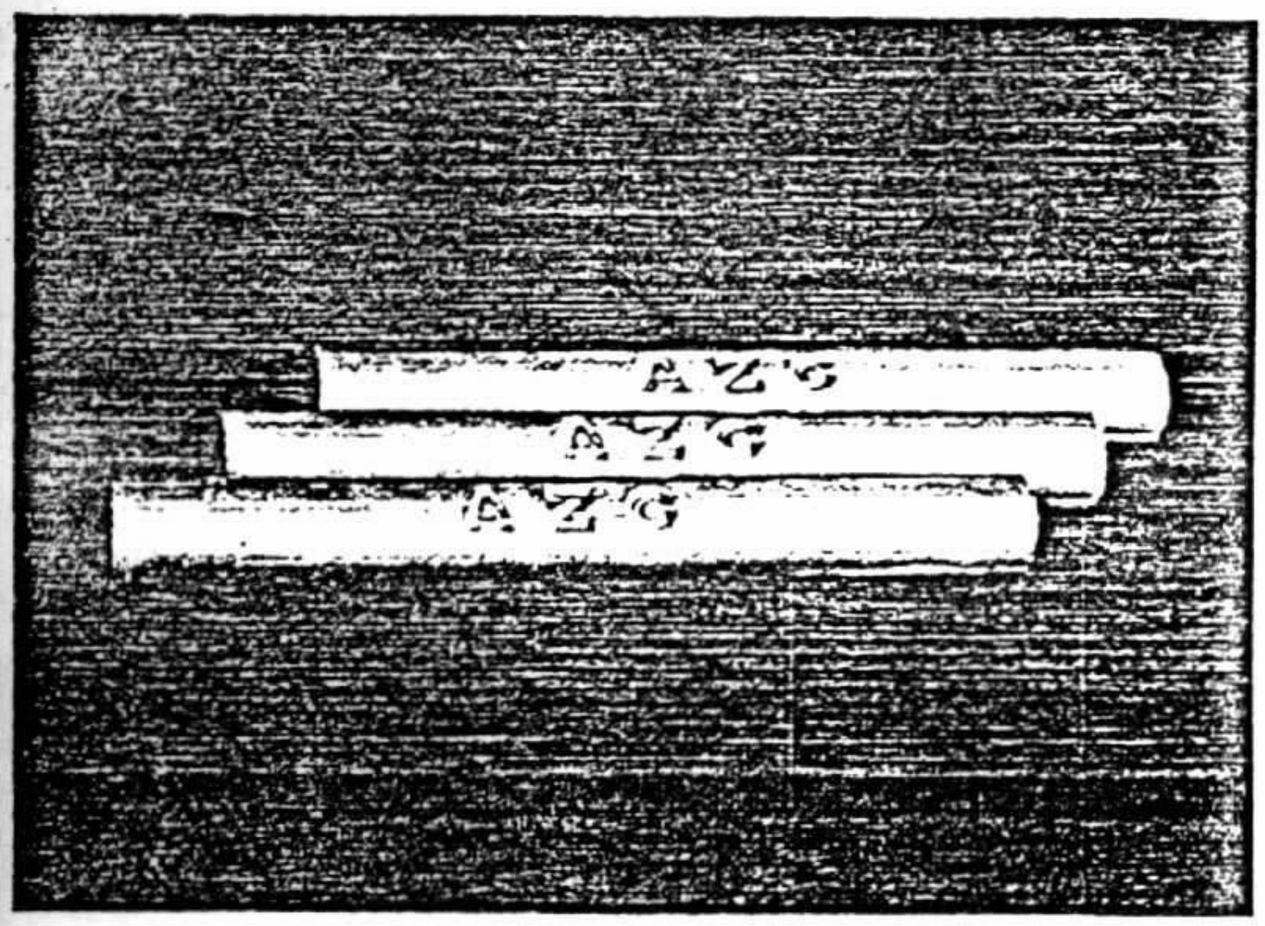
• Location of Zinc Refinery



① Railway Siding
② Freight Car Receiving Facilities
③ Imported Ore Receiving Facilities
④ Zinc Ore Storage
⑤ Roasting Plant
⑥ Sulphuric Acid Plant
⑦ SO_2 Liquidizing Unit
⑧ Acid Storage Tanks
⑨ Sulphuric Acid Loading Facilities
⑩ Control Room
⑪ Thickeners
⑫ Leaching and Purification Plant; Cadmium Plant
⑬ Electrolysis Plant
⑭ Melting and Casting Plant
⑮ Power Station
⑯ Zinc Dust Plant
⑰ Residue Processing Plant
⑱ Neutralizing Facilities for Waste Water
⑲ Sedimentation Pool
⑳ Power Substation
㉑ Plaster Yard
㉒ Equipment Yard
㉓ Research Laboratory
㉔ Office
㉕ Changing Room



Electrolytic Zinc
Standard Quality: Zn 99,995% or higher
Weight: 20 kilograms
Length: 416 millimeters
Width: 208 millimeters
Thickness: 39 millimeters



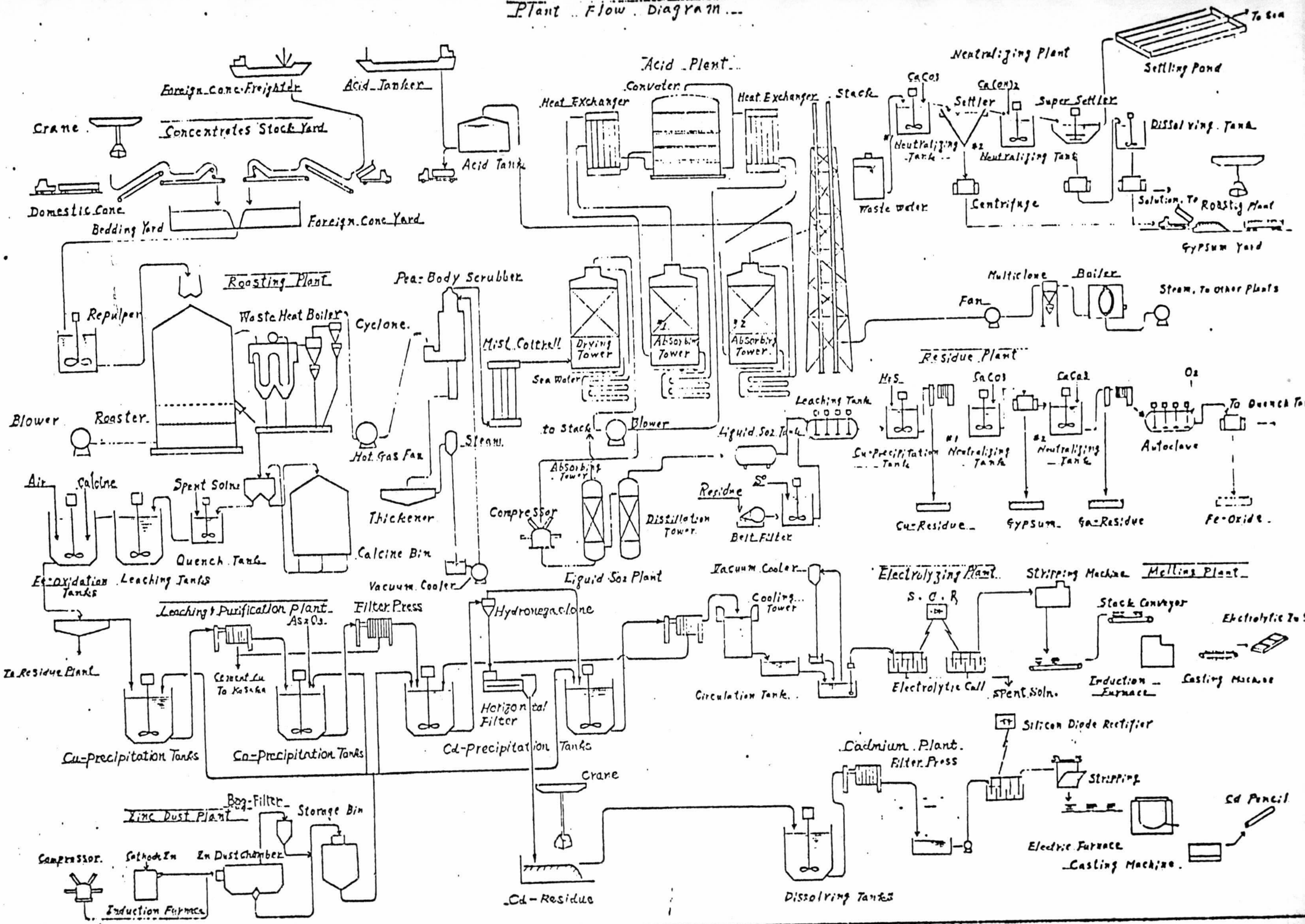
Electrolytic Cadmium
Standard Quality: Cd 99.99% or higher
Weight: 1 kilogram
Length: 230 millimeters
Diameter: 26 millimeters

Head Office: 5-3 Yaesu 1-chome,
Chuo-ku, Tokyo
Japan
Telephone: Tokyo(03)273-9051

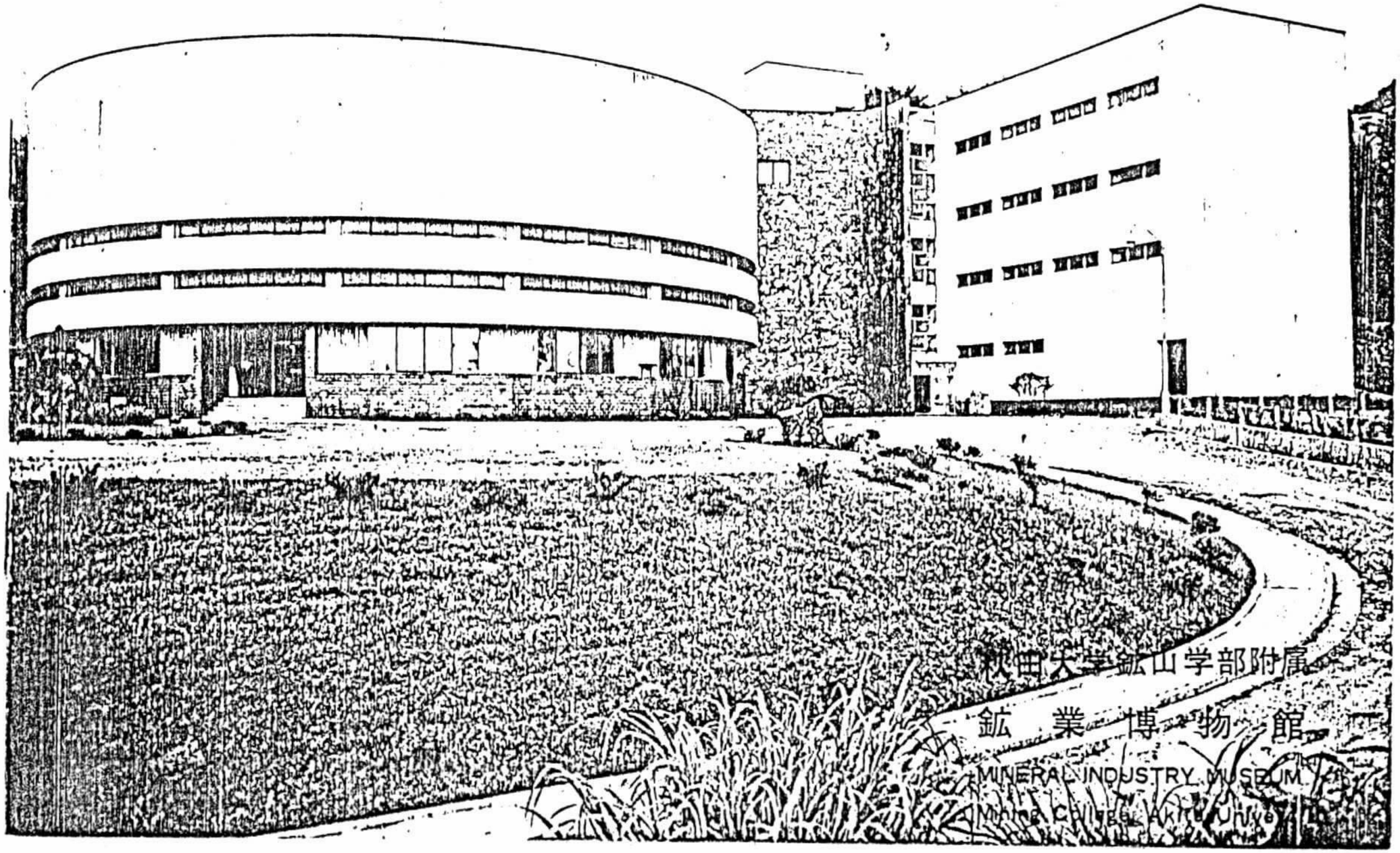
Iijima Zinc Refinery: 217-9, Shimo-Kawabata, Aza-Furumichi
Iijima, Akita 011
Telephone: Akita (0188) 46-1121

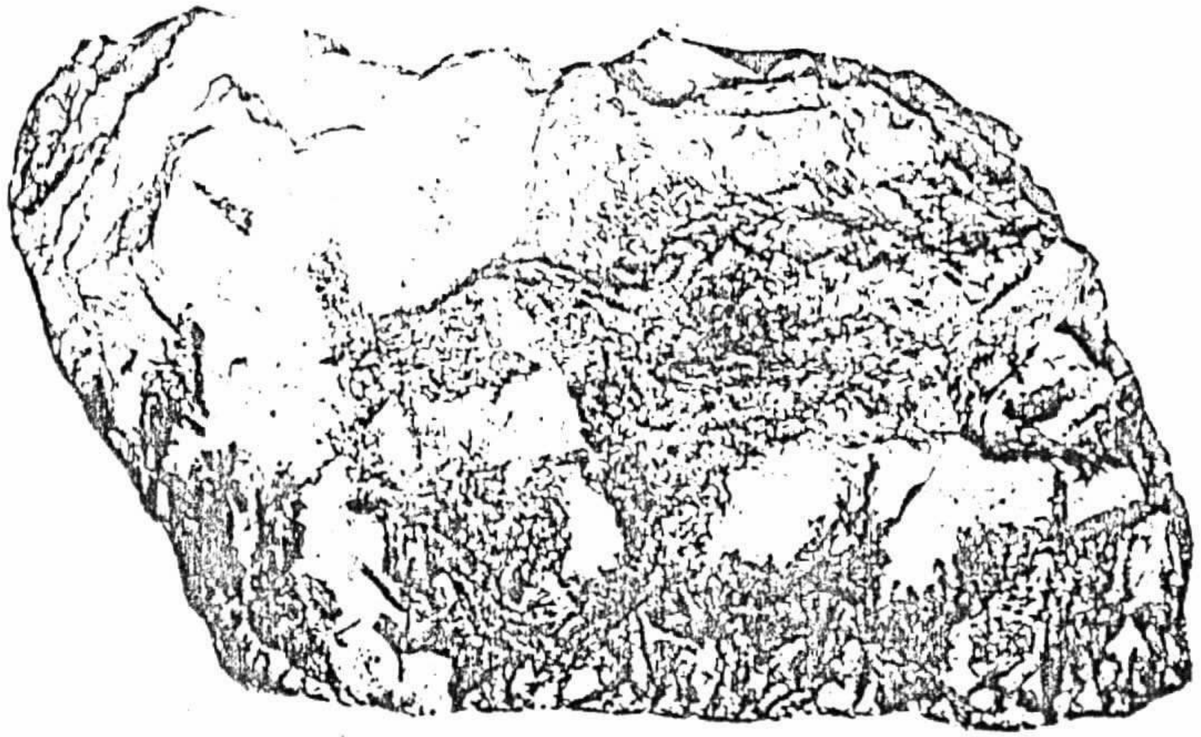
Printed in Japan

Plant Flow Diagram



A N E X O "VIII"


秋田大学鉱山学部附属
鉱業博物館
MINERAL INDUSTRY MUSEUM
Mining College, Akita University



タングステン鉱　×⅓
黒色部…… 鉄マンガン重石(Fe, Mn) WO_4
褐色部…… 灰重石$CaWO_4$
　京都府鍾打鉱山産
最も標式的なタングステン・石英脈の鉱石で、古生層粘板岩中に産する。

Tungsten ore　×⅓
Kaneuchi mine, Kyoto Prefecture
The typical tungsten ore of wolframite-scheelite—quartz vein in Paleozoic slaty rocks. Blackish part is Wolframite, brown part is Scheelite.

鉱業博物館
秋田大学鉱山学部附属

沿　　革

明治43年（1910）

秋田大学鉱山学部の前身である秋田鉱山専門学校が設立されるにおよび鉱物の地質関係標本を主とした列品室を設置した。

その後逐次これを整備充実して本邦有数の標本室とした。

昭和16年（1941）

列品室の階上にあたる物理実験室より出火、このため全資料が焼失した。当時の主な資料は鉱物標本1,260点、宝石標本155点、鉱石および応用鉱物標本770点、古生物標本450点、大型標本74点その他建築石材、石炭、石油、肥料鉱物標本等多数であった。

昭和26年（1951）

新制大学発足とともに設備充実費として秋田県から寄付されたもののうちから 100万円を列品室復興費として充て“鉱山博物館”として再開した。

昭和27年（1952）

文部省から国立大学附属施設として国立博物館に相当する施設の指定をうけた。

昭和36年（1961）

鉱山学部創立50周年記念事業として、卒業生・在学生・現旧教職員・鉱工業界・地元県市町村・篤志家などの協力により９月30日“鉱業博物館”が完工した。10月８日第16回国民体育大会のため御来県の天皇、皇后両陛下の行幸啓を仰ぎ開館。その後一般に公開した。

昭和40年（1965）

博物館の全施設を国に寄付し、

“秋田大学鉱山学部附属鉱業博物館”として発足、現在に至る。

History

1910

On the occasion of the establishment of Akita Mining College, the predecessor of the present Mining College of Akita University, an exhibition was opened in the college to display mainly mining geological specimens. Since the opening, it had developed substantially and had become a leading exhibition of the field in Japan.

1941

All the specimens of the exhibition displayed by a fire which originated in a Physics experimental room upstairs. The important materials displayed that time were; 1,260pcs. of mineral specimens, 155 pcs. of jewelry, 770pcs. of metallic and non-metallic ore specimens, 450pcs. of fossils, 74pcs. of large-size specimens, and many other specimens of building stones, coal, petroleum and fertilizer minerals,, etc.

1951

The exhibition was reopened as a "Mining Museum" with a rehabilitation fund of one million yen as a part of the substantial fund from Akita Prefectural goverment when the college was reformed to a new-style university.

1952

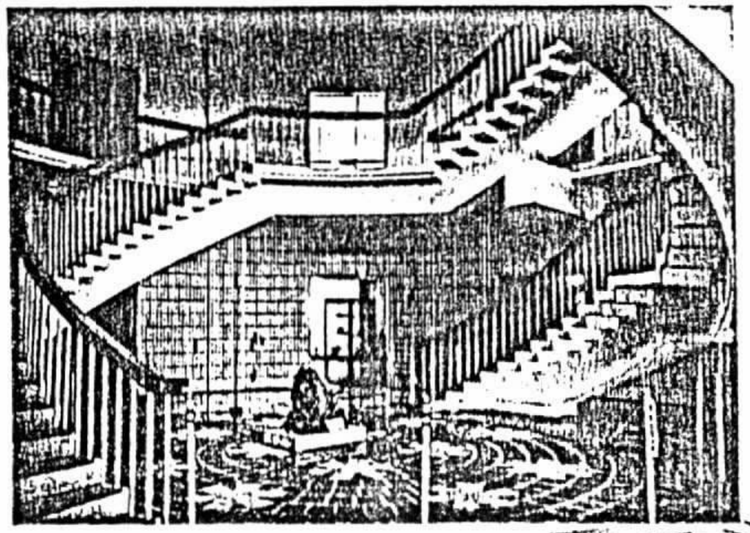
The museum was designated by the Ministry of Education as an attached facility of a national university that is equal to a national museum.

1961

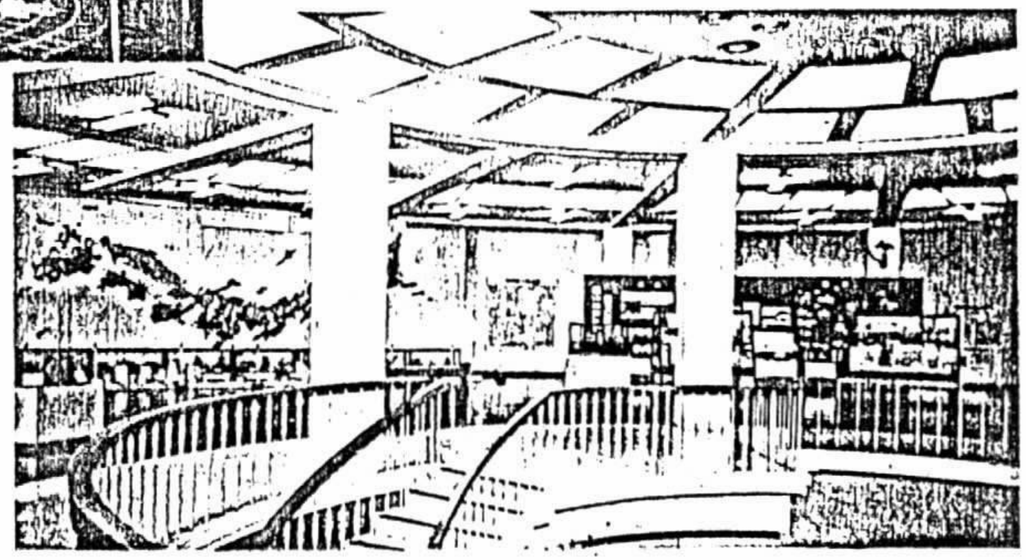
As a commemorative undertaking of the semi centennial of the Mining College, formerly Akita Mining College, the construction of the Mining Museum was started its construction with fund from graduates, students, present and former faculties, mining and industrial companies, Akita prefecture and its local cities, towns and villages, and volunteers. It was completed on September 30. On October 8, it was officially opened in the presence of Their Majesties the Emperor and the Empress just visiting there to attend the 16th National Athletic Meet. After that it was opened to the public.

1965

The whole facilities of the museum were contributed to the nation. Then it become the Mineral Industry Museum to the Mining College, Akita University.



◀中央ホール
Central hall



三階列品室 ▶
Third floor of exhibition room

鉱業博物館施設概要

位　　置　Location

秋田市手形字大沢28番地の2

28－2, Aza Osawa, Tegata, Akita City

敷地面積　Site area

11,479㎡　(3,472.4坪)

建築面積　Building area

建坪　Floor area

1,097.7㎡ (332.1坪)

延坪　Total floor area

3,663.0㎡ (1,108.1坪)

構　　造

鉄筋コンクリート造

本館(列品館)　　3階建

研　究　館　　4階建

設　　計

株式会社大林組

元設計部長　小田島　兵吉

施　　工

株式会社　　大　林　組

竣　　工

昭和36年9月30日

入館される方へ

開館時間

毎日午前9時から午後4時まで

休　館　日

(1) 12月28日から翌年1月4日まで

(2) 11月中旬から翌年4月中旬までの毎日曜日・土曜日の午後および国民の祝日

入　館　料

個人

大人1人30円　小人(中学以下) 1人~~15円~~ 65円

団体 (30名以上)

大人1人~~20円~~ 小人1人~~10円~~

20円　45円

入館者の心得

(1)館内においては静粛にし、他の入観者に迷惑をかけないこと。

(2)資料または展示用ケースに手を触れないこと。

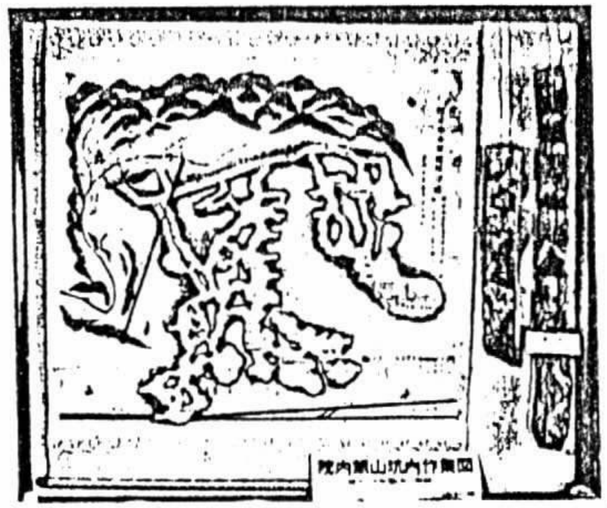
(3)刃物その他危険物を携行しないこと。

(4)所定の場所以外で喫煙または飲食しないこと。

(5)履物は本館備付けのスリッパにはきかえること。

(6)職員の許可なく立入禁止区域に入らないこと。

(7)職員の指示に従わない場合、または館内の保安衛生および風紀上不穏のものは館外に退去させることがある。



◀ 院内銀山坑内作業図と雁木

院内銀山坑内作業図（横130cm×高さ110cm）
大貫忠海筆
安政3年（1856）秋田藩鉱山奉行
雁　木　（大110cm、小65cm）
当時の坑内梯子、秋田県尾去沢鉱山

Old painting picture of Innai Silver Mine
Mining Magistrate of Akita clan (1856)
Gangi (Steps of a pit used many years ago)
Osaruzawa Mine, Akita Prefecture

水　晶　（日本式双晶）　×½ ▶
山梨県乙女鉱山産

日本産の水晶に見られる双晶で外国でも有名である。この双晶は2個の水晶の主軸が84°34′の角度で交わり、両主軸を含む平面に平行な柱面のみがよく発達し、平板状の形をなす。

Quartz crystals twined after Japan Law ×½
Otome mine, Yamanashi Prefecture

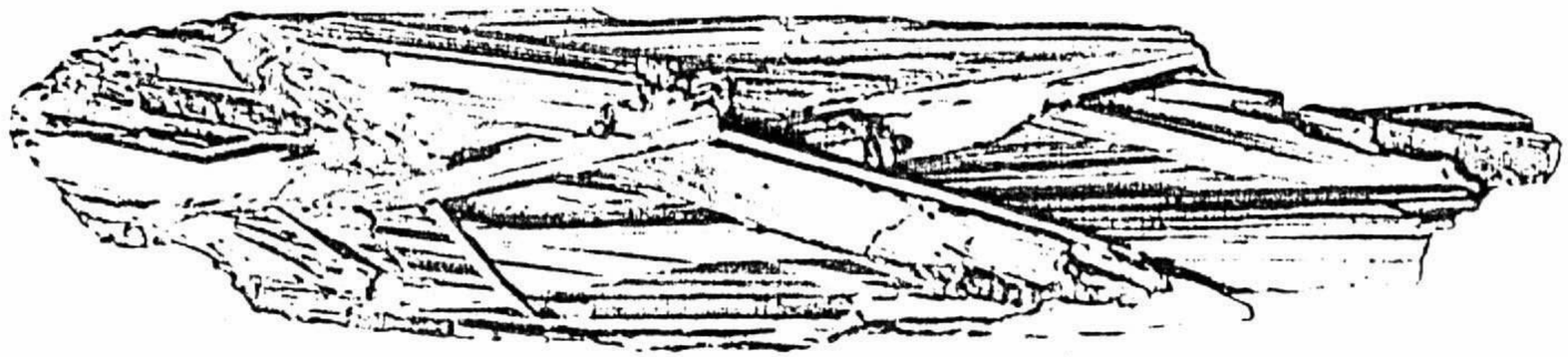
The so-called Japanese twins of quartz are inclined twinnings, in which axis of the two individuals are inclined at an angle of 84°34′, have a pair of coplanner prism faces, and with twinning and composition planes of $(11\bar{2}2)$.

展示資料内容

Substance of exhibit specimens

1階列品室	First floor of exhibition room
鉱山坑内絵図	Picture of pit in mine
南極大陸の片麻岩	Gneiss of Antarctica
最古期基盤岩類	Oldest basement rocks
本州中軸変成帯の岩類	Honshu median metamorphic zone
北上山地(古生層・化石・花崗岩・変成岩)	Paleozoic rocks, fossils, granite and metamorphic rocks from Kitakami mountain-land
阿武隈高原(北部北上山地)	Abukuma plateau(Northern Kitakami mountain-land)
グリーンタフの基盤	Basement rocks of Green-tuff region
秋田県新第三紀の地質	Neogene geology of Akita Pref.
秋田県産鉱物・鉱石	Minerals and ores from Akita Pref.
古生代の化石(6億年－2億年前)	Paleozoic fossils
中生代の化石(2億年～7千万年前)	Mesozoic fossils
新生代の化石(7千万年前～現在)	Cainozoic fossils
各地の鮫の歯化石	Shark teeth fossils of several localities
哺乳動物の化石	Mammal fossils
馬脚の進化模型	Evolution of horse
岩石の構造	Structure of rocks
火山噴出物	Volcanic products
秋田県地質鉱産図	Geological and mineral resources map of Akita Pref.
秋田駒ケ岳火山噴出物	Volcanic products of Akita-Komagatake Volcano in 1970
秋田県石油ガス開発模型	A model of petroleum and natural gas development in Akita Pref.
鯨の肋骨，珪化木，その他	Rib of whale, silicified wood, etc.
2階列品室	Second floor of exhibition room
鉱物の外形	Forms of minerals
鉱物の物理性	Physical properties of minerals
鉱物の成因による分類	Classification by origin of minerals
火成岩鉱物	Minerals of igneous rocks
変成岩鉱物	Minerals of metamorphic rocks
ペグマタイト鉱物	Pegmatite minerals
高温気成鉱物	Pneumatolytic minerals
浅熱水性鉱物	Epithermal minerals
熱水性鉱物	Hydorothermal minerals
次生鉱物	Secondary minerals
堆積鉱物	Sedimentary minerals
温泉沈澱物	Minerals precipitated from hot springs

鉱物の化学型による分類	Classification by chemical structure of minerals
元素鉱物	Element minerals
硫化，テルル化，砒化鉱物	Sulphide, Telluride and Arsenide minerals
ハロゲン化鉱物	Halide minerals
酸化鉱物	Oxide minerals
炭酸塩鉱物	Carbonate minerals
珪酸塩，チタン酸塩鉱物	Silicate and Titanate minerals
燐酸塩，砒酸塩鉱物	Phosphate and Arsenate minerals
硫酸塩，ウラン酸塩鉱物	Sulphate and Uranate minerals
タングステン酸塩，モリブデン酸塩鉱物	Tungstate and Molybdate minerals
鉱物の結晶系による分類	Classification by crystal system of minerals
等軸晶系鉱物	Minerals of Isometric system
正方晶系鉱物	Minerals of Tetragonal system
六方晶系鉱物	Minerals of Hexagonal system
斜方晶系鉱物	Minerals of Orthorhombic system
単斜晶系鉱物	Minerals of Monoclinic system
三斜晶系鉱物	Minerals of Triclinic system
宝　石	Jewels
金，銀鉱物	Gold and Silver minerals
銅鉱物	Copper minerals
鉛，亜鉛鉱物	Lead and Zinc Minerals
錫，アンチモニー鉱物	Tin and Antimony minerals
水銀，蒼鉛，コバルト，ニッケル鉱物	Mercury, Bismuth, Cobalt and Nickel minerals
鉄，マンガン鉱物	Iron and Manganese minerals
タングステン，モリブデン鉱物	Tungsten and Molybdenum minerals
放射能鉱物	Radioactive minerals
ウラン鉱物	Uranium minerals
岩　石	Rocks
日本刀鍛造工程標本	Forging process specimens of Nipponto
その他	The others
3階列品室	Third floor of exhibition room
石炭，石油標本	Specimens of coal and oil
秋田沖海底油田掘削模型	A model of oil-well rig off shore of Akita region
石油櫓模型	A model of oil-well rig
日本地質鉱産図	Geological and mineral resources map of Japan
ダイアモンドビットと特殊鋼ビット	Diamond bit and special steel bit
コアーチューブ	Core barrel
鋼　材	Steel materials
その他	The others



輝安鉱 Sb_2S_3 ×⅔

愛媛県市ノ川鉱山産

日本から産出する結晶鉱物のうちで世界的に最も有名なもので、明治年間に市ノ川鉱山から美事な結晶を多く産し、わが国はもとより外国の博物館に陳列されている美しい標本の多くは、その時代に産出したものである。アンチモニーの原鉱。

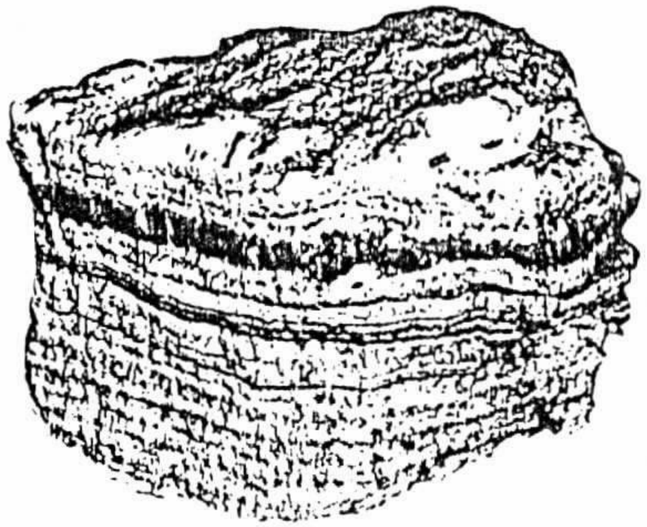
Stibnite Sb_2S_3 .×⅔

Ichinokawa mine, Ehime Prefecture

Gigantic stibnite crystals labeled from Ichinokawa mine, are exhibited in most of the major mineralogical museums in Europe and America.

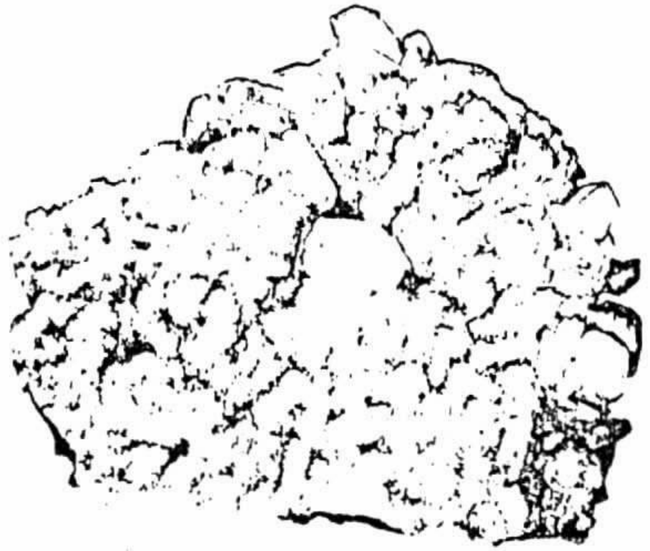
Stibnite crystals from Ichinokawa mine are the most famous Japanese mineral specimen, and they have been the object of admiration and envy of the mineral collectors of the world.

Unfortunately, however, the Ichinokawa mine was closed many years ago, and gigantic stibnite crystals cannot be collected from this famous locality now.



◀ 菱マンガン鉱と閃亜鉛鉱　×⅙
桃色部……菱マンガン鉱　$MnCO_3$
黒色部……閃亜鉛鉱　ZnS
北海道八雲鉱山産
菱マンガン鉱は菱面体に結晶するが、多くは塊状緻密またはぶどう状をなし、淡紅色を呈す。美麗な色のものは最近マンガン原石としてよりも装飾用として採掘されることが多い。

Rhodochrosite and Sphalerite　×⅙
Pinkish part……Rhodochrosite $MnCO_3$
Blackish part……Sphalerite ZnS
Yakumo mine, Hokkaido
Beautiful samples of rhodochrosite crystals and aggregates are now mined especially for mineral specimens and ornamental purposes rather than manganese ore at several mines.



方解石　$CaCO_3$　×⅓　▶
岐阜県神岡鉱山産
方解石ほど種々の結晶系を示す鉱物は他に例を見ないであろう。写真のものは金属鉱床に伴って産するもので、菱面体 e と柱面 m よりなり、板状結晶を示す。白い部分は水晶群である。

Calcite　$CaCO_3$　×⅓
Kamioka mine, Gifu Prefecture

霰　石　$CaCO_3$　×⅘

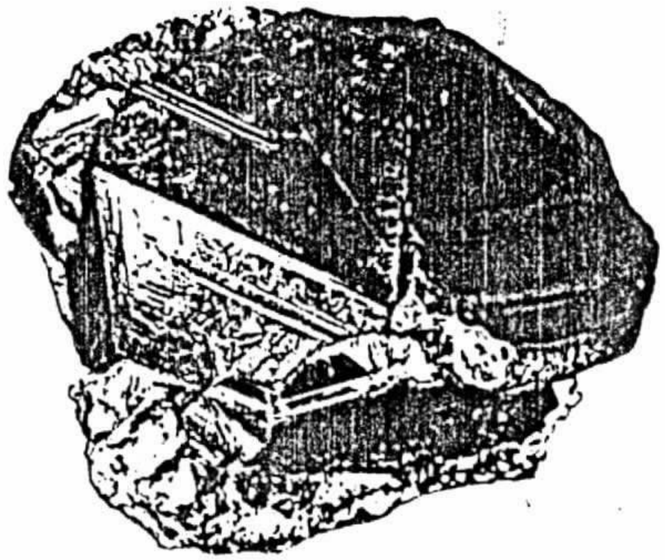
◀　長野県下伊那郡大鹿村鹿塩産

霰石は六角柱状結晶の放射状集合体のものが普通に知られているが、これは蛇紋岩の角礫上に層状に沈澱したもので、共心状構造を示し、切断面は写真のような縞模様が見られる。

Aragonite　$CaCO_3$　×⅘

Kashio, Ooshika-mura, Nagano Prefecture

Stratified aragonite aggregates found at the Kashio occur as precipitation minerals on brecciated serpentine



閃亜鉛鉱　ZnS　×⅔　▶

秋田県佐山鉱山産

新第三紀層中の鉛・亜鉛鉱脈の晶洞に産する。

大型で鮮明な等軸晶系の結晶

Sphalerite　ZnS　×⅔

Sayama mine, Akita Prefecture

Large and well-defined crystal of sphalerite in zinc-lead vein in Neogene green tuff complex

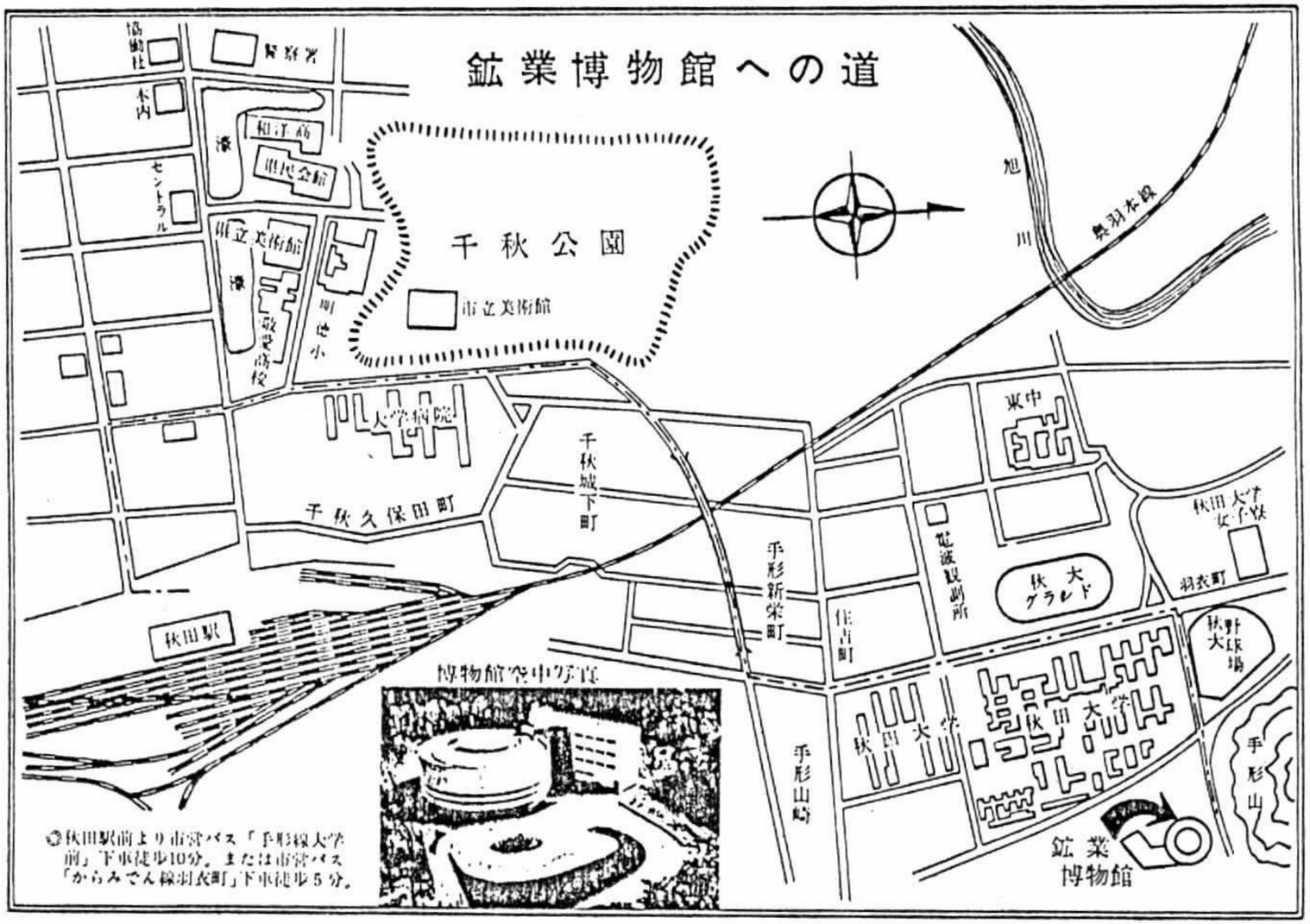
◀ 淡水魚の化石（ジュラ紀） ×¼
Lycoptera davidi （S AUVAGE）
中華人民共和国熱河省凌源
凌源に露出する白色の凝灰質頁岩は、石魚と呼ばれて有名なリコプテラ類の化石を多く含んでいるが、魚の他に貝、昆虫、亀、トカゲなどいろいろな珍しい化石を産出している。

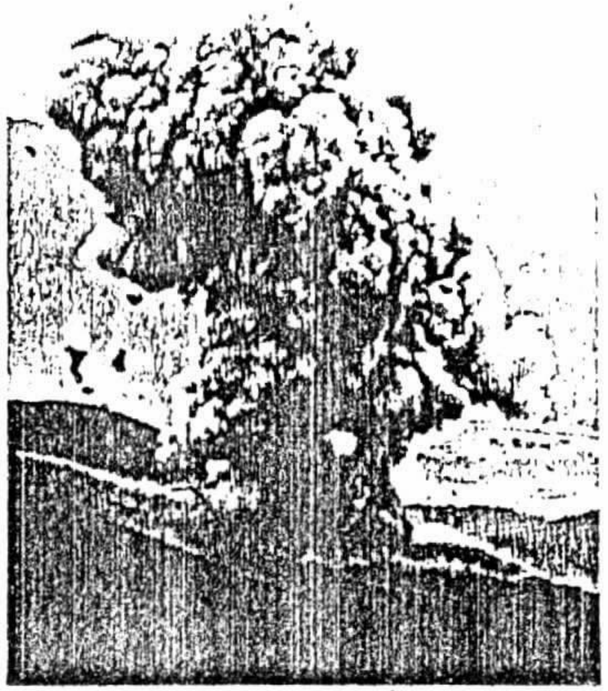
Lycoptera davidi （S AUVAGE） ×¼
Lingyuan, Jehol, Northeast China
Fresh water pisces from the Lycoptera Bed (Late Jurassic).

辰　砂 HgS ×½
岩手県松尾鉱山産
硫黄鉱床に産する水銀の鉱物で、水銀が火山の噴気に関連して濃集することを示す。

Cinnabar HgS ×½
Matsuo mine, Iwate Prefecture
Mercury mineral as fumarolic product of the sulphur deposit genetically related to the Quaternary volcanism.

▶


鉱業博物館への道
千秋公園
市立美術館
県立美術館
県民会館
和洋高
警察署
協働社
本内
セントラル
明徳小
殖産高校
大学病院
千秋久保田町
千秋城下町
手形新栄町
住吉町
能波駐屯所
秋大グラウンド
秋田大学女子寮
羽衣町
秋大野球場
中東
旭川
奥羽本線
秋田駅
博物館空中写真
秋田大学
手形山崎
手形山
鉱業博物館
◎秋田駅前より市営バス「手形線大学前」下車徒歩10分。または市営バス「からみでん線羽衣町」下車徒歩5分。



秋田駒ケ岳の噴火（昭和45年）

Eruption of Akita-Komagatake Volcano in 1970.

（秋田活版納）

A N E X O "IX"

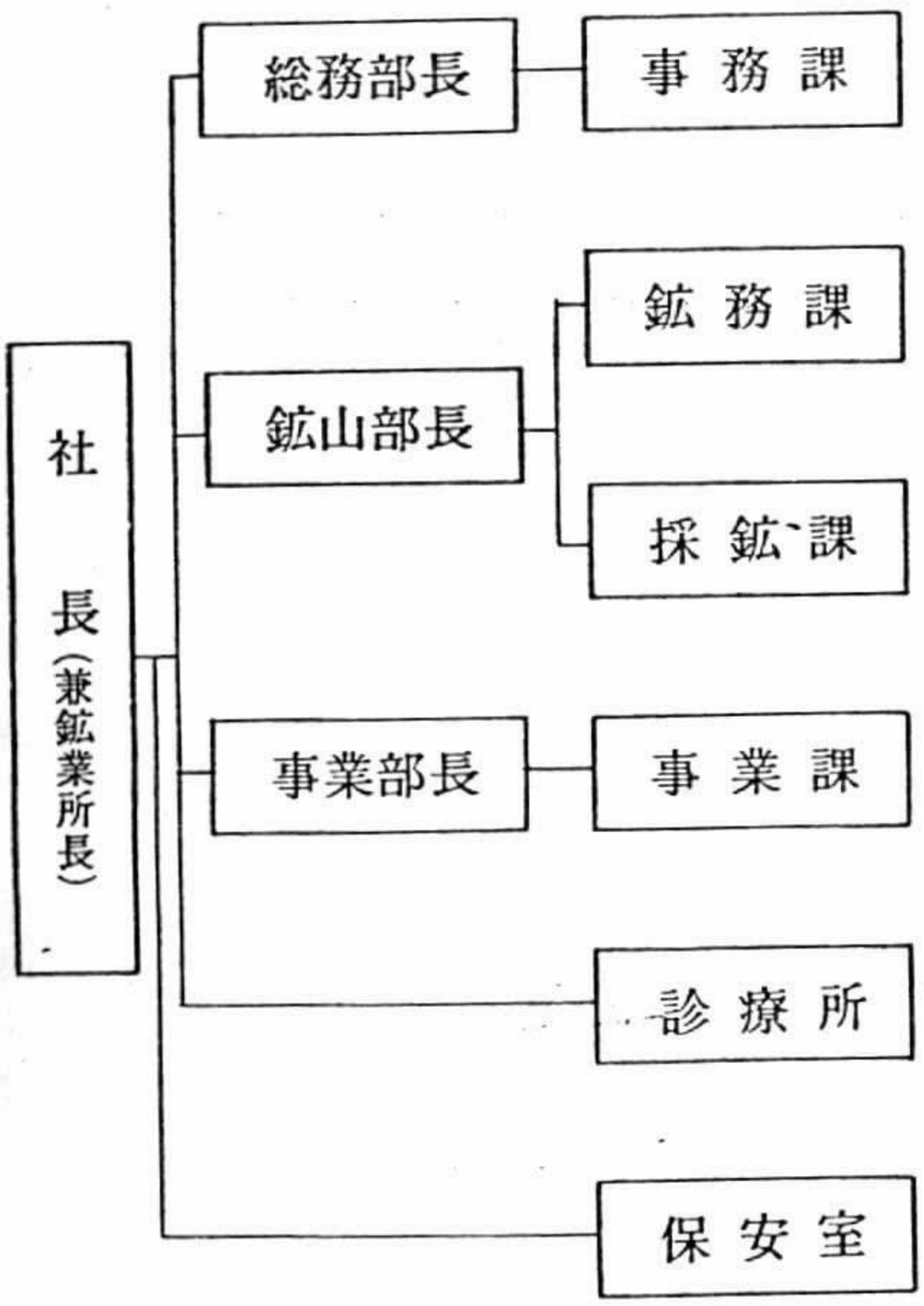
会社の概要

明延鉱業株式会社

沿　革

大同年間	平安朝初期の創始と伝えられる
明治初期	生野，中瀬鉱山と共に官営となる
明治29年	三菱合資会社に払下げ
明治32年	神子畑光盛坑等稼行，逐年衰微
明治33年	明延地区の調査開発に着手
明治42年	神子畑地区稼行中止，明延に主力を注ぐ 明延鉱石中に錫鉱を発見，一躍繁栄に転ず
大正６年	生野鉱山より分離，明延支山として初代鉱山長を任命
大正８年	神子畑に新選鉱場建設，再び生野と合併
昭和４年	明延神子畑間隧道貫通（総工期３年９ケ月）
昭和22年	神子畑選鉱場を併せ「明延鉱業所」として独立
昭和25年	鉛・亜鉛鉱を産出，神子畑選鉱場にて選鉱処理開始，太平鉱業株式会社に社名変更
昭和27年	三菱金属鉱業株式会社に社名変更
昭和39年	旧錫廃さい操業を開始（昭和43年終掘）
昭和42年	神子畑選鉱場破砕設備合理化工事完成
昭和47年	３月粗鉱出鉱量36,700Ｔを記録
昭和48年	三菱金属株式会社に社名変更
昭和51年	三菱金属株式会社より分離 「明延鉱業株式会社」として独立

組　織

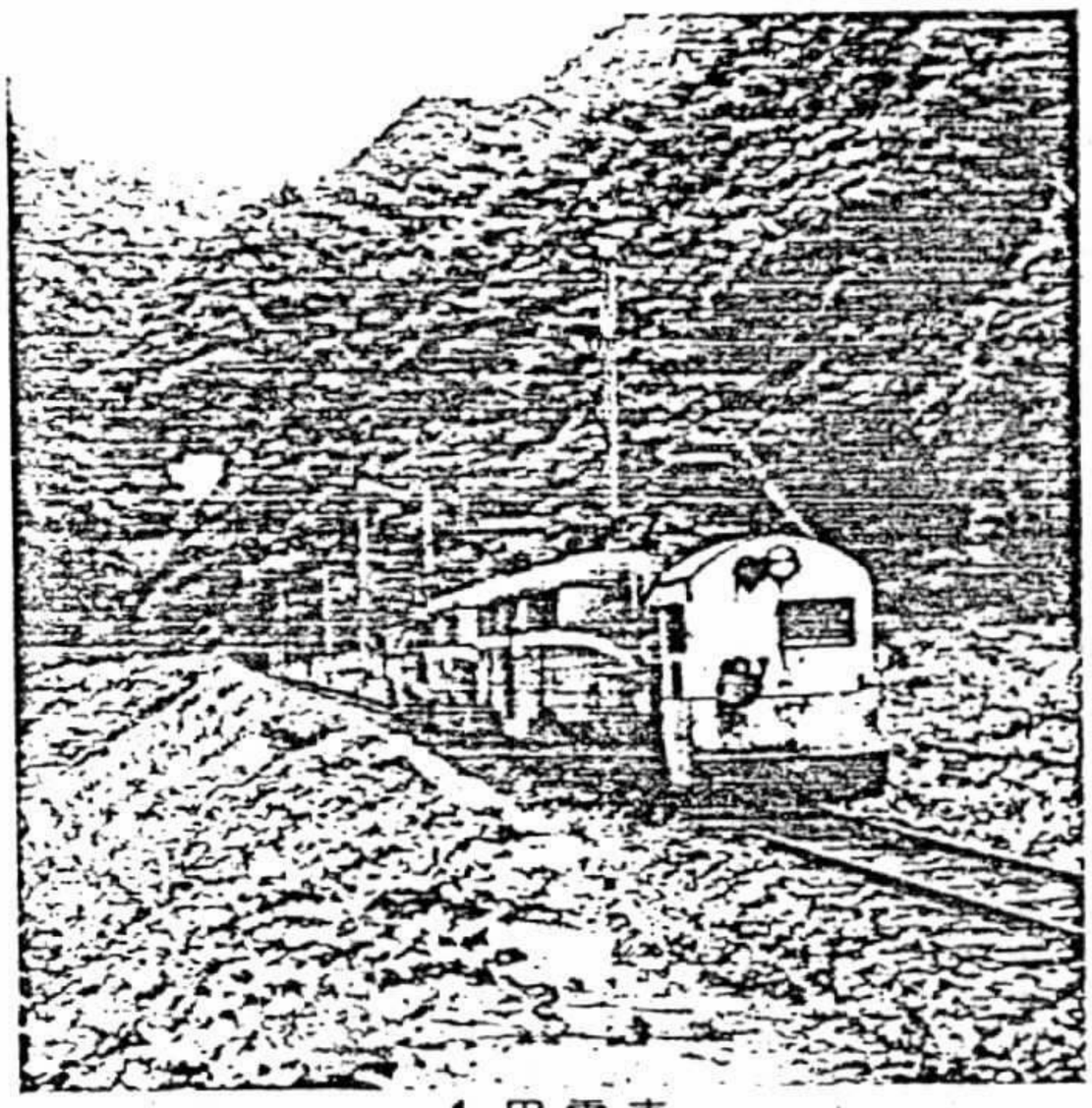


所　在

本社並びに鉱業所事務所（兵庫県養父郡大屋町）へは山陰本線八鹿駅下車、駅前から明延行全但バスにて約1時間15分（３２km）を要します。

又神子畑選鉱場（兵庫県朝来郡朝来町）へは播但線新井駅下車、駅前から神子畑行全但バスにて約２５分を要します。

明延－神子畑間には鉱山電車（主として鉱石輸送用、及び客車…通称１円電車）を定期運行しています。



１円電車

電車の沿革

大正元年	明延・神子畑間に索道（575m）を設置し、鉱石運搬を行う
大正７年	明延・神子畑間隧道工事開始
大正８年	明延側より９６２ｍ、神子畑側より６７６ｍ開削し中断
昭和２年	隧道工事再開
昭和４年	第３隧道（3,９３７ｍ）貫通、４ﾄﾝ電車と１ﾄﾝ鉱車で鉱石輸送を行う 人の往来は鉱車の中に乗車して行う
昭和16年	狭軌から広軌に変更、１０ﾄﾝ電車と４ﾄﾝ鉱車に切替
昭年20年	貨客車用電車設置
昭和24年	料金５０銭を徴収
昭和27年	料金を１円に改定
昭和32年	電車のパンタグラフ化を行う

生産量

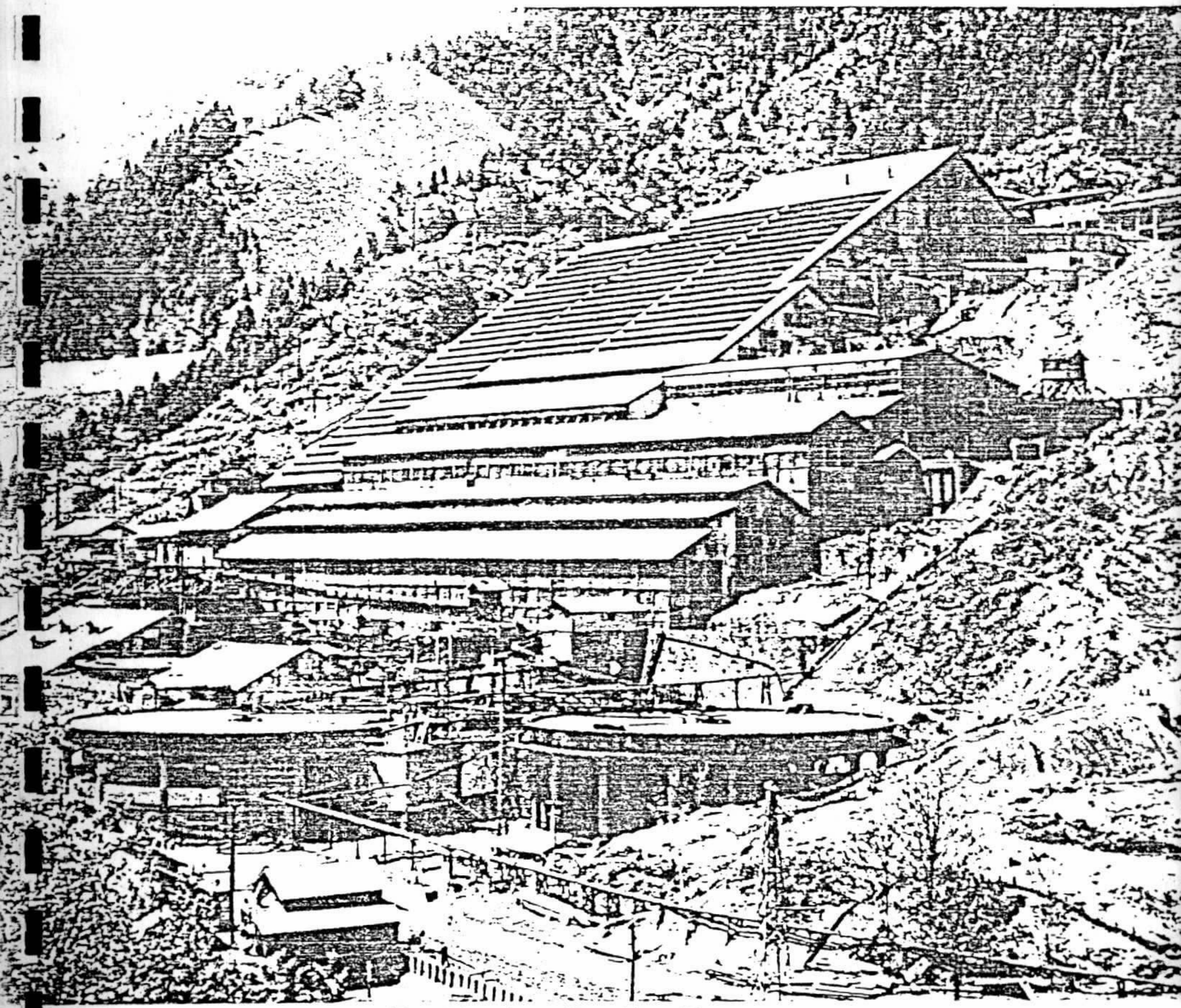
粗鉱	出鉱量		25,000	T
	品位	銅	1.25	%
		亜鉛	3.50	%
		錫	0.25	%
精鉱	銅		983	T
	亜鉛		1,370	T
	錫		63	T

(55/10～56/3迄の予算生産量)

従業員

		明延			神子畑			合計		
		男	女	計	男	女	計	男	女	計
係員以上		27	7	34	10	—	10	37	7	44
鉱員	坑内	268	—	268	—	—	—	268	—	268
	坑外	24	14	38	47	5	52	71	19	90
	計	292	14	306	47	5	52	339	19	358
合計		319	21	340	57	5	62	376	26	402

(55／12現在人員)



神子畑選鉱場

地質・鉱床

当地域の地質は西南日本内帯の「舞鶴帯」に属し，二畳紀後期（約２億５千万年前）の輝緑凝灰岩，黒色粘板岩を主とする舞鶴層群により構成され，これに併入する夜久野塩基性岩類により特徴づけられています。

鉱山付近では，明延川に沿って南北に走る明延断層により地質構造は大きく支配されており，同断層東部には輝緑凝灰岩を主とする緑色岩類が多く，西部はこれ等の緑色岩類より上位に相当する砂岩，礫岩を介在する黒色珪質粘板岩が大部分を占めています。

これ等岩石を貫いて三畳紀に併入した閃緑岩，花崗斑岩及び白亜紀乃至第三紀貫入の珪長岩，安山岩類，流紋岩等の火成岩の露出が見られます。

鉱床は，ゼノサーマル型の錫・タングステンを伴う銅鉛・亜鉛・石英脈で選鉱場のある神子畑地区では金・銀石英脈もかって採掘されたことがあります。これ等の鉱脈は現在までに約 130条発見されており，その分布は平面的には約4.5キロ平方に及び垂直には海抜800メートルから海面下90メートルに亘ることが確認されています。

鉱脈は走向の系統がＮＷ系のものに主要脈が多く，ＥＷ系がこれにつぎＮＥ，ＮＳ系のものも若干あります。このうちで規模が最大のものは東部にあるＮＷ系の赤栄脈で走向延長1,500メートル，垂直的に600メートルに及び平均脈巾は1.5メートルあります。

鉱石鉱物の主なものは，黄銅鉱，斑銅鉱，閃亜鉛鉱，方鉛鉱，錫石，鉄重石であり，少量の自然銀、自然蒼鉛輝水鉛鉱，磁鉄鉱，黄錫鉱，灰重石，黄鉄鉱，白鉄鉱，赤鉄鉱，孔雀石等非常に多くの鉱物を産します。又，脈石として石英の他，緑色及び白色の蛍石及び方解石があります。

これ等の構成鉱物の分布には水平的及び垂直的に著しい帯状分布が認められ，平均的にみると小峰断層，清栄断層，白岩断層，世谷断層等のＮＥ系断層を中心として外側に向って錫・タングステン帯，銅錫帯，銅亜鉛帯及び金銀帯を識別することが出来，この傾向は垂直的にも同じことがいえます。

探　鉱

坑道探鉱は水平クルーを主体にし，掘上りを含め月間６５０ｍを実施しています。

試錐探鉱は小型ＴＰ－１３（空動）及びＳＡ－１Ｓ，大型ＴＢＭ及びＴＣＭ等により月に 1,100m を実施しています。

周辺未開発地域については、地表地質調査及び物理化学探鉱を実施しています。

凡例

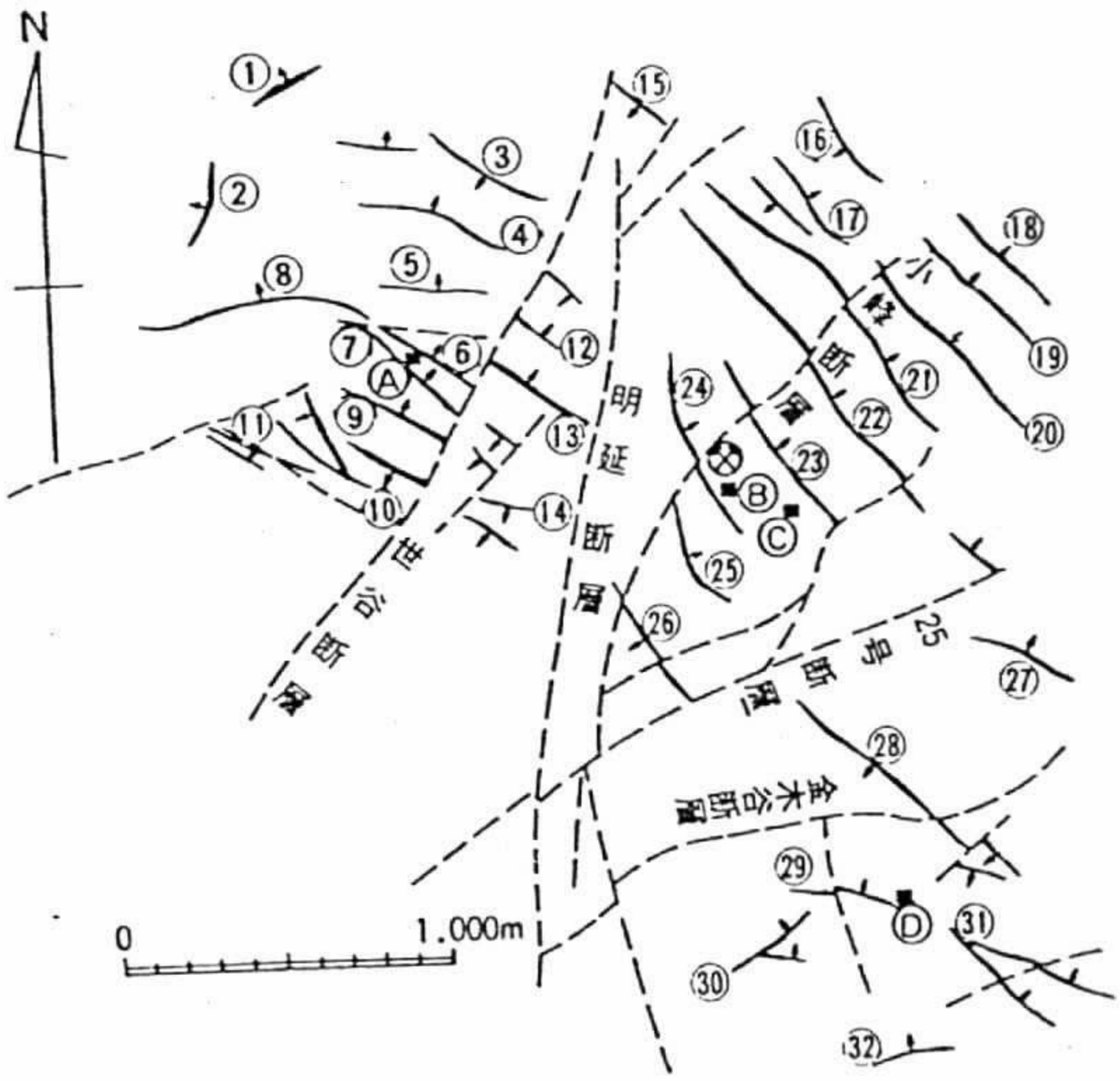
	鉱　脈
	断　層
⊗	鉱業所事務所

主要脈

1	栄　光	12	二　脈	23	大　仙
2	藤　金	13	永　世	24	草　金
3	布袋北部	14	天　寿	25	百　年
4	布　袋	15	東山第二	26	鹿　盛
5	七　星	16	北　星	27	万　盛
6	四　脈	17	蝙　蝠	28	竜　盛
7	七　脈	18	鎌ケ谷	29	銀　星
8	恵比須	19	頌　徳	30	明　光
9	南　星	20	百　間	31	白　金
10	富士野	21	赤　栄	32	南　栄
11	智恵門	22	二本松		

主要立坑

A	大丹立坑	C	大仙立坑
B	中央立坑	D	金木谷立坑



明延鉱山主要脈分布図

採　鉱

採掘方法はサンドスライム及び研充塡採掘法が主体で、一部シュリンケージ採掘法も採用しています。又サンドスライム充塡にはセメントを混入し、セメント床を作成しています。

切羽運搬はスラッシャ又はローダを用い、拾集運搬は1m³グランビ鉱車（1トン鉱車を一部使用）を用いて2トン蓄電池式機関車（一部は重連方式）により牽引し、鉱石はすべて－6L坑内主要運搬坑道（8トントロリー機関車の重連式）を経由して、中央スキップ立坑（全自動）で捲揚げ粗砕場に送られます。

立坑は他に大仙、大寿、西部スキップ、金木谷の各立坑があり、鉱石・研の捲揚げ及び人員、機材の輸送を行っています。

なお、明延～神子畑間は、5トングランビ鉱車30台、10トントロリー機関車の重連方式により輸送されます。

坑内湧水は純良で比較的少なく、各所のポンプにて揚水されます。スライム廃水は集水の上、大仙－6Lのポンプにて揚水されます。疎水坑口に設けられた排水処理施設で清澄となった水は、明延川へ放流されます。

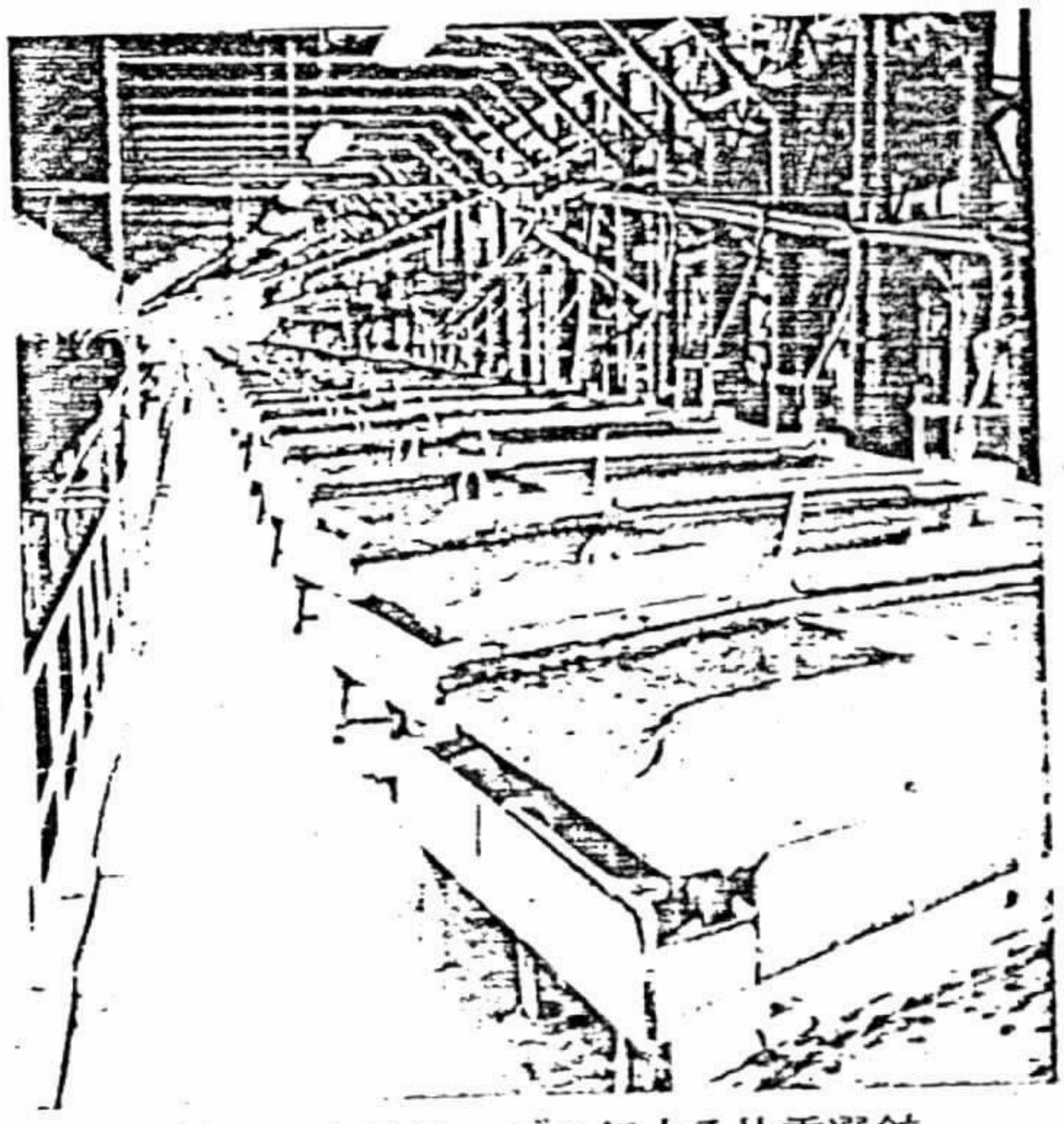
通気は主として自然通気により、坑内温度も15～20℃と快適です。切羽の発破後ガスの排除には、局部ファンを使用しています。

さく孔作業

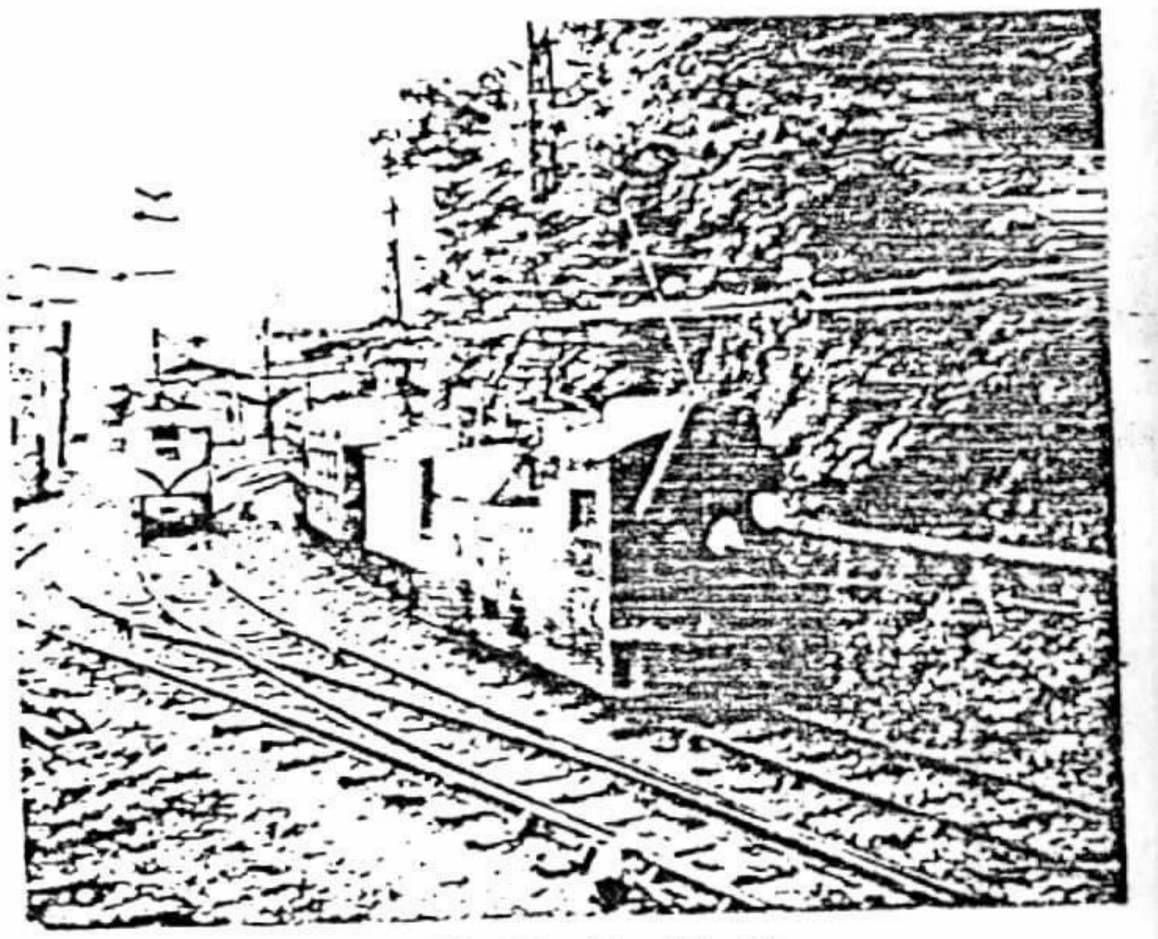
選　鉱

ジャイレトリクラッシャにより粗砕された鉱石は神子畑選鉱場に送られ、ハイドロコーンクラッシャにて再び破砕され摩鉱原鉱とします。次にロッドミル、ボールミルで摩鉱し銅、亜鉛優先浮遊選鉱を行い、銅精鉱、亜鉛精鉱を採取します。浮選滓は分粒し粗粒はウィルフレーテーブル、細粒はジェームステーブルによる比重選鉱を行い、錫を回収しています。

それぞれの精鉱は脱水後三菱金属（株）の製錬所（直島＝銅、秋田＝亜鉛、生野＝錫）へ送られ地金に製錬されます。比選滓は廃滓として処理し、サンドは坑内充塡、スライムは旧坑充塡し、残りを鳥の奥ダムに堆積します。



ジェームステーブルによる比重選鉱

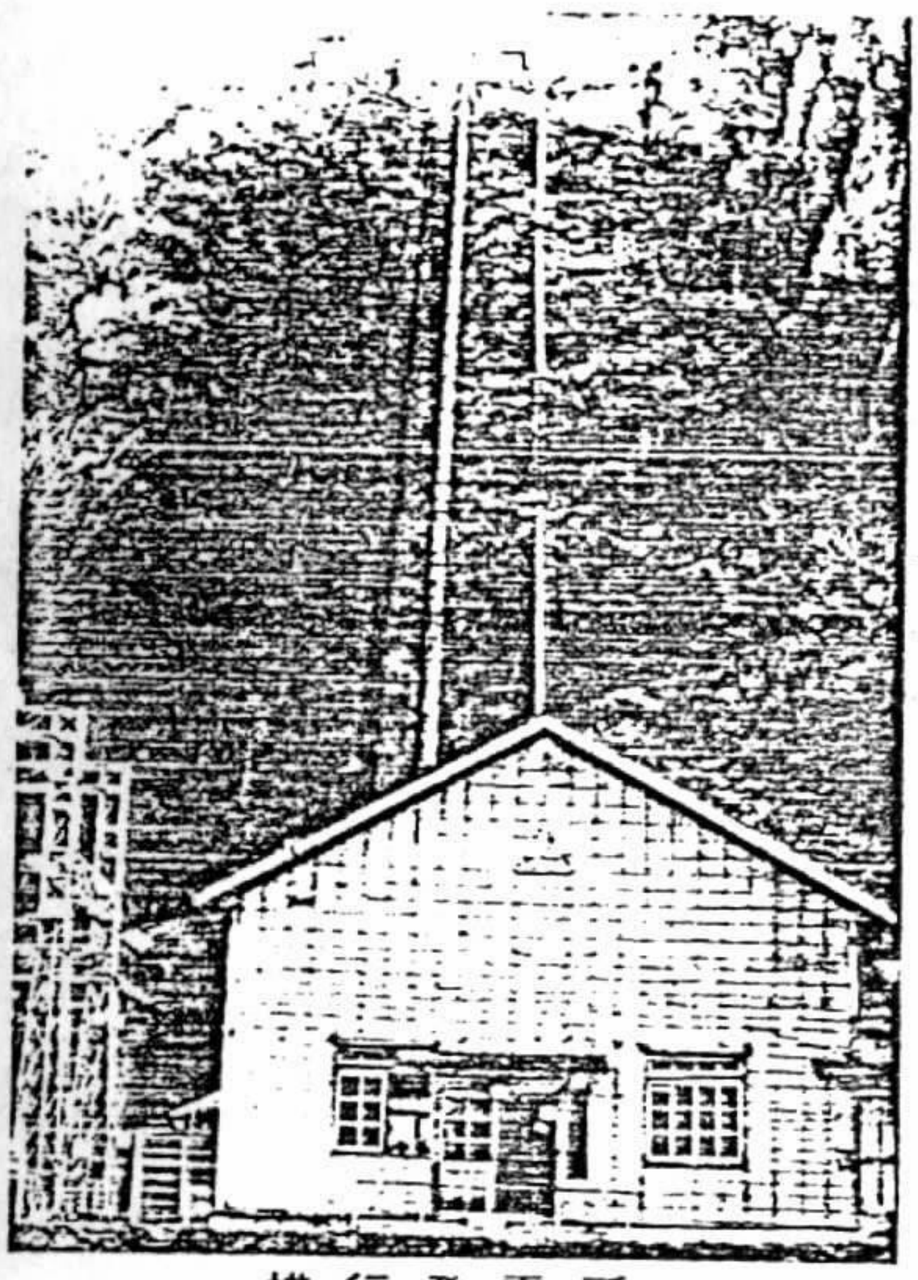


明神送鉱電車

電　力

当社の北西約8kmに最大出力 500kwの自家用水力発電所(横行)を持っていますが，全所要電力量の約10%を賄うに過ぎませんので，大部分は関西電力から買電しています。

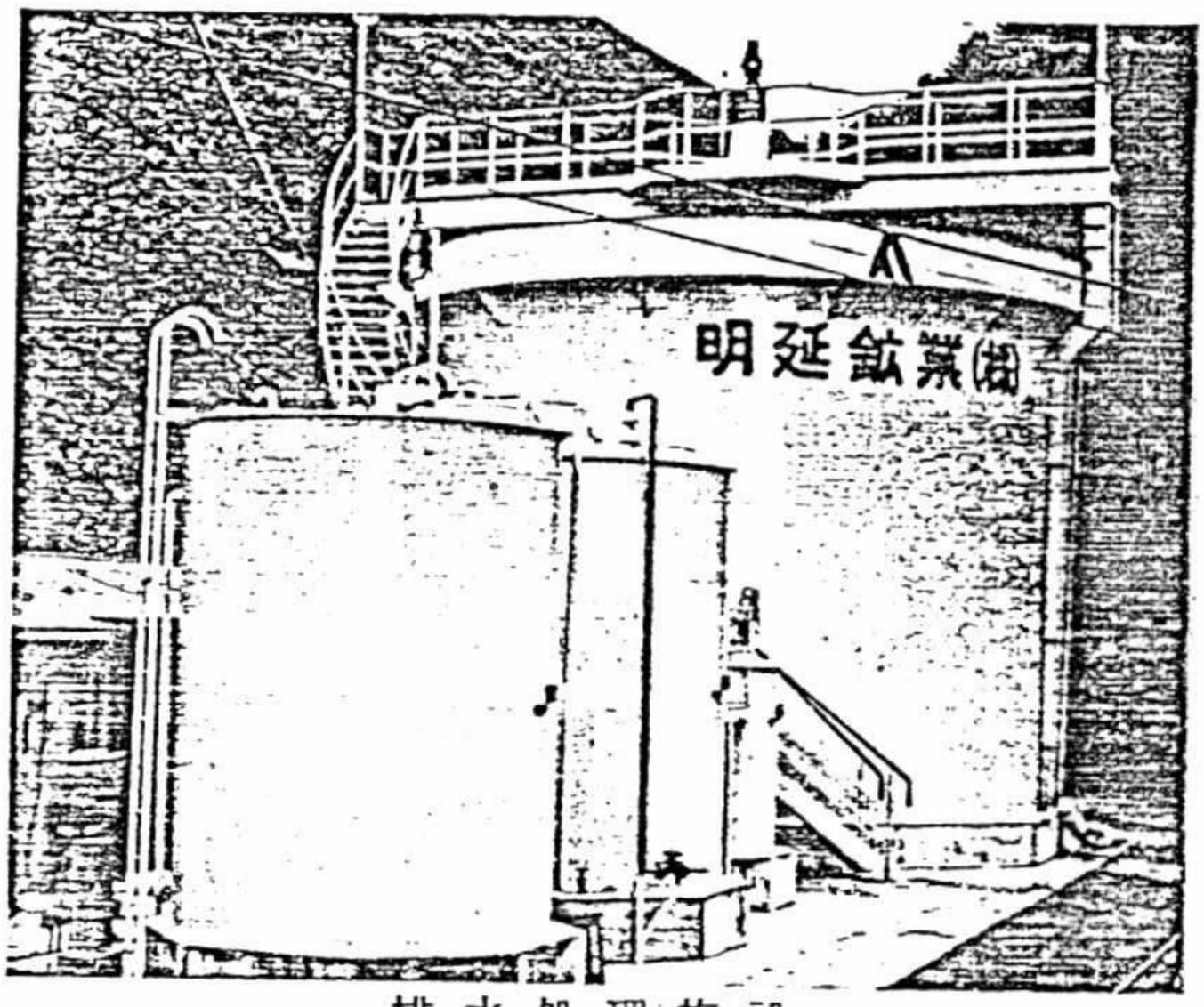
現在の契約電力は姫路系 6,020kw（内生野工場分約2,600kwを含む）豊岡系3,300kwです。



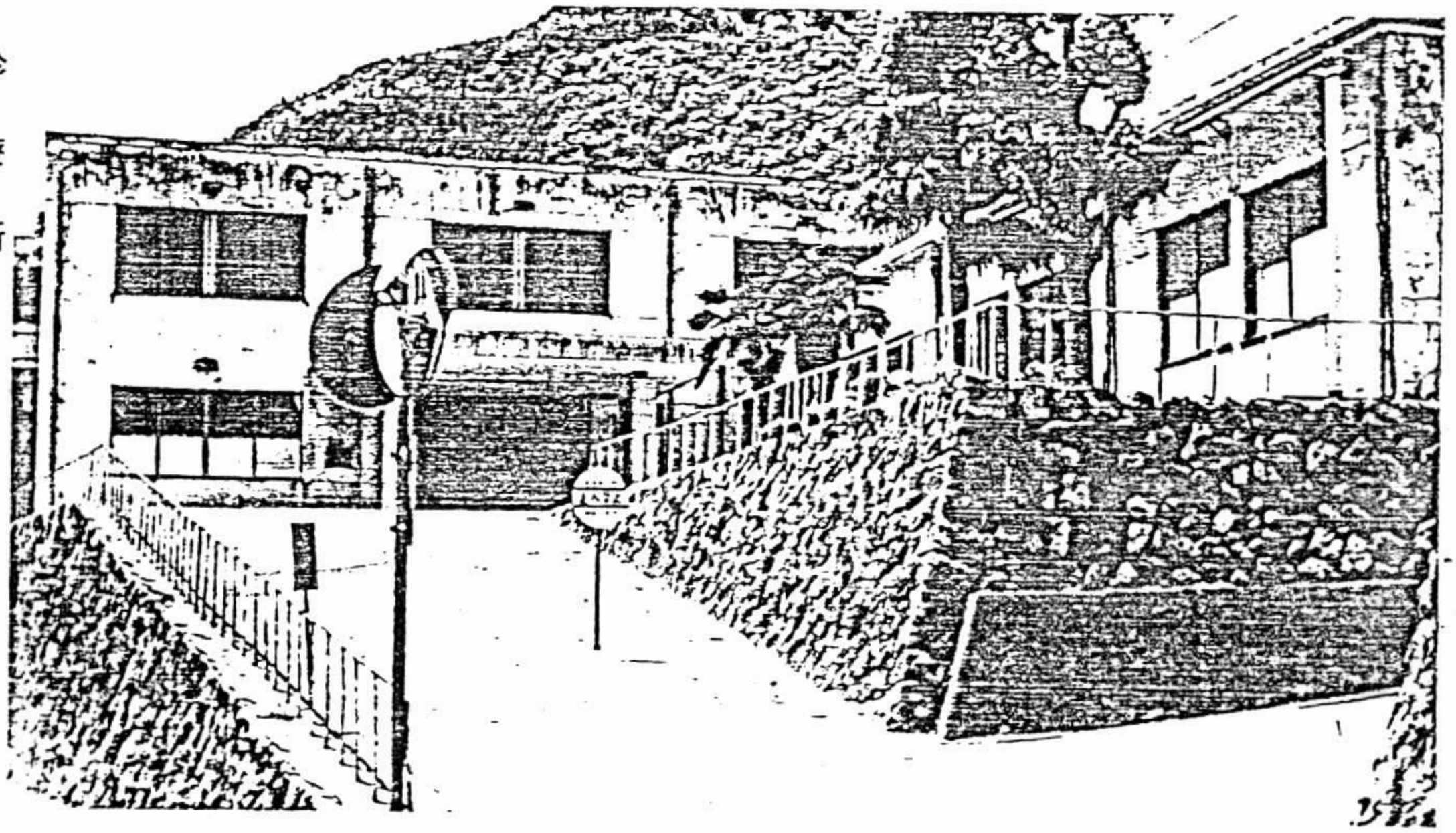
横行発電所

福祉施設

福祉施設として、社宅、独身寮、診療所、クラブ、会館、浴場、購買会、テニスコート等各種施設があります。

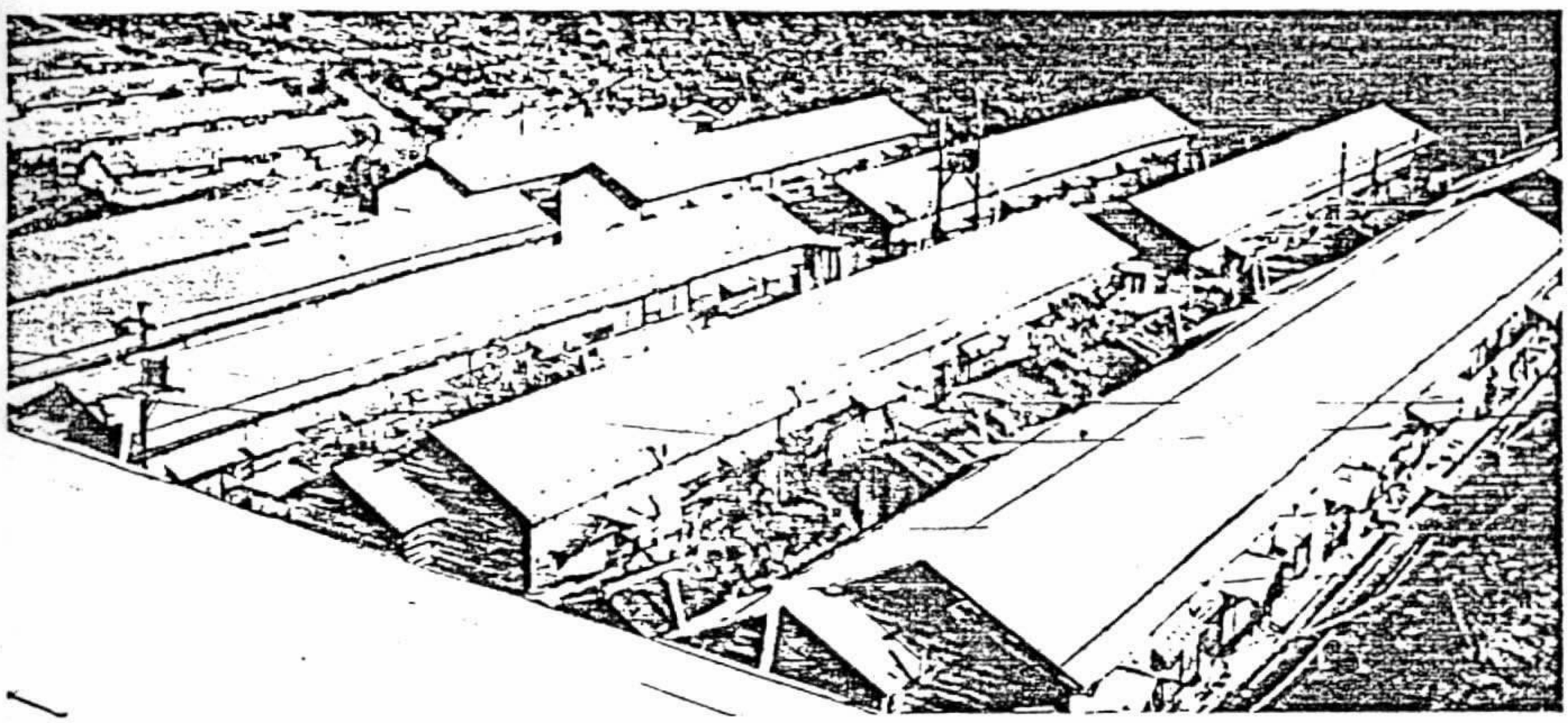


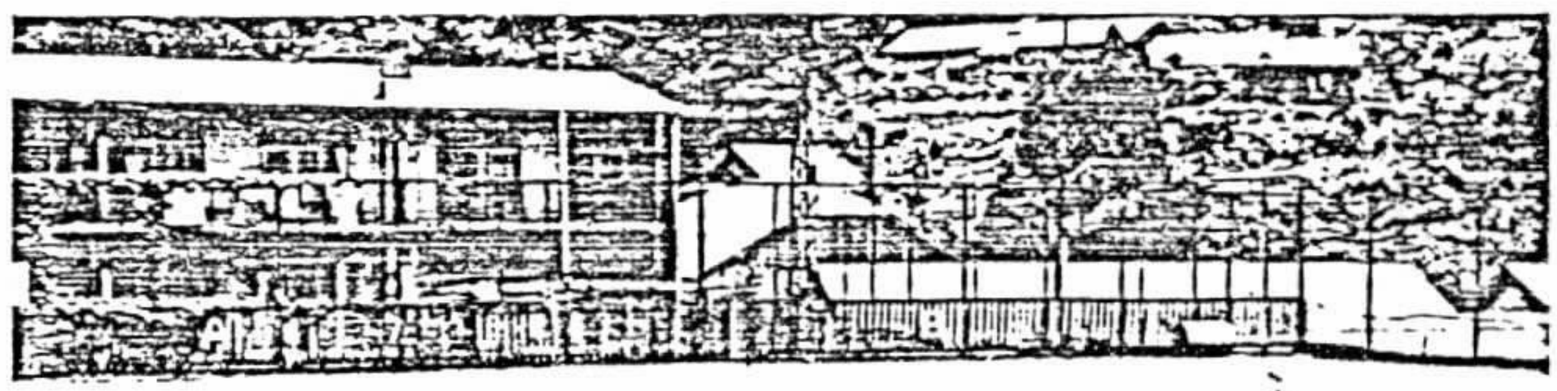
排水処理施設



診療所

社宅

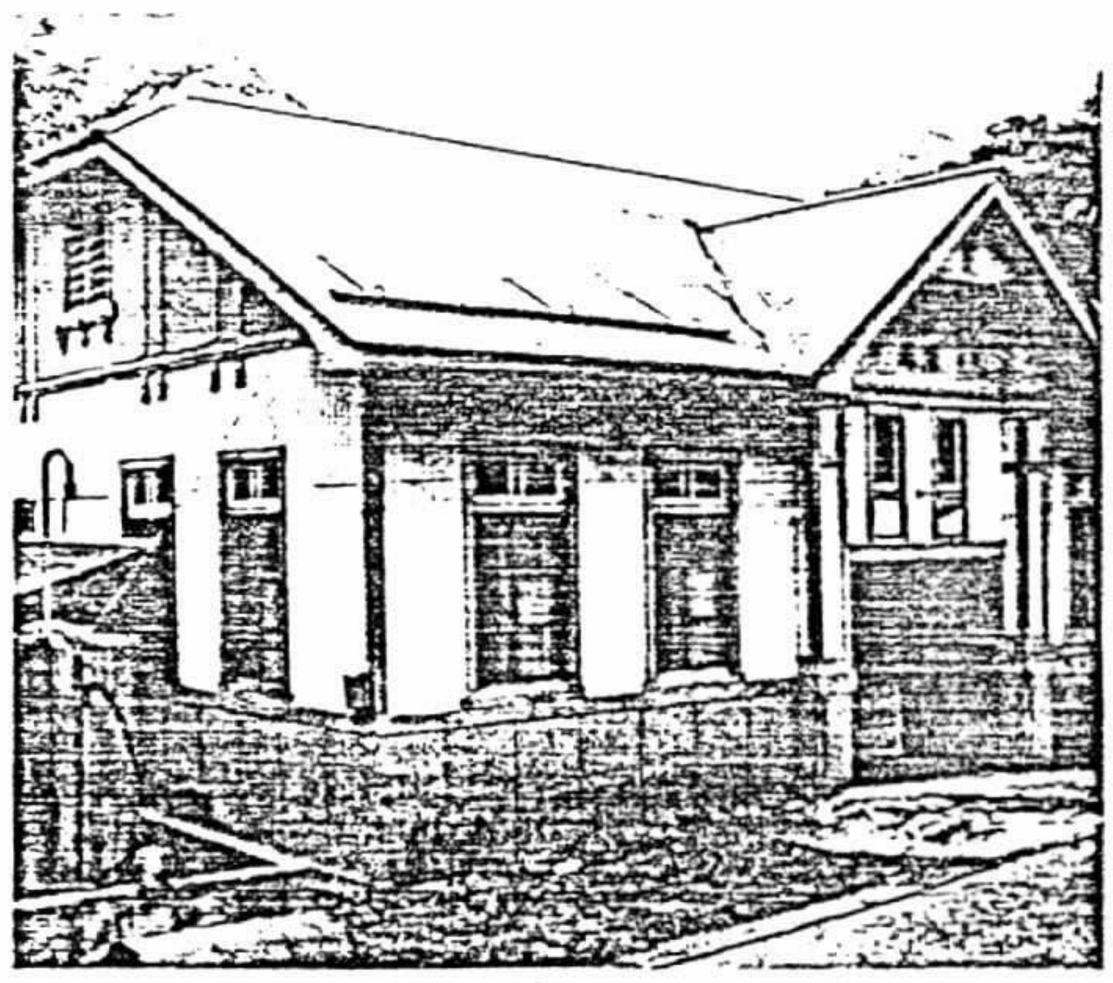




クラブ（上）
購買会（下）

テニスコート

独身寮



共同浴場

当社の概要

□商　号　明延鉱業株式会社

□所在地　兵庫県養父郡大屋町和田字東側２０８番地　〒667-04

□設　立　昭和51年７月１日

□資本金　２億円

□目　的

1、鉱業及び土石採取業
2、発・変電設備等自家用電気工作物の保守並びに電気の供給
3、山林の経営並びに木材の加工及び売買
4、土木・造園並びに緑化工事の設定施工・管理及び請負
5、電気機械等器具部品の製造並びに金属加工
6、観光及びスポーツ娯楽施設の管理及び賃貸借
7、不動産の売買、賃貸借及び管理
8、花卉種苗、蔬菜、果実等の栽培、貯蔵及び売買
9、魚介類の養殖及び売買
10、前各号に付帯関連する一切の事業

本　社
明延鉱業所

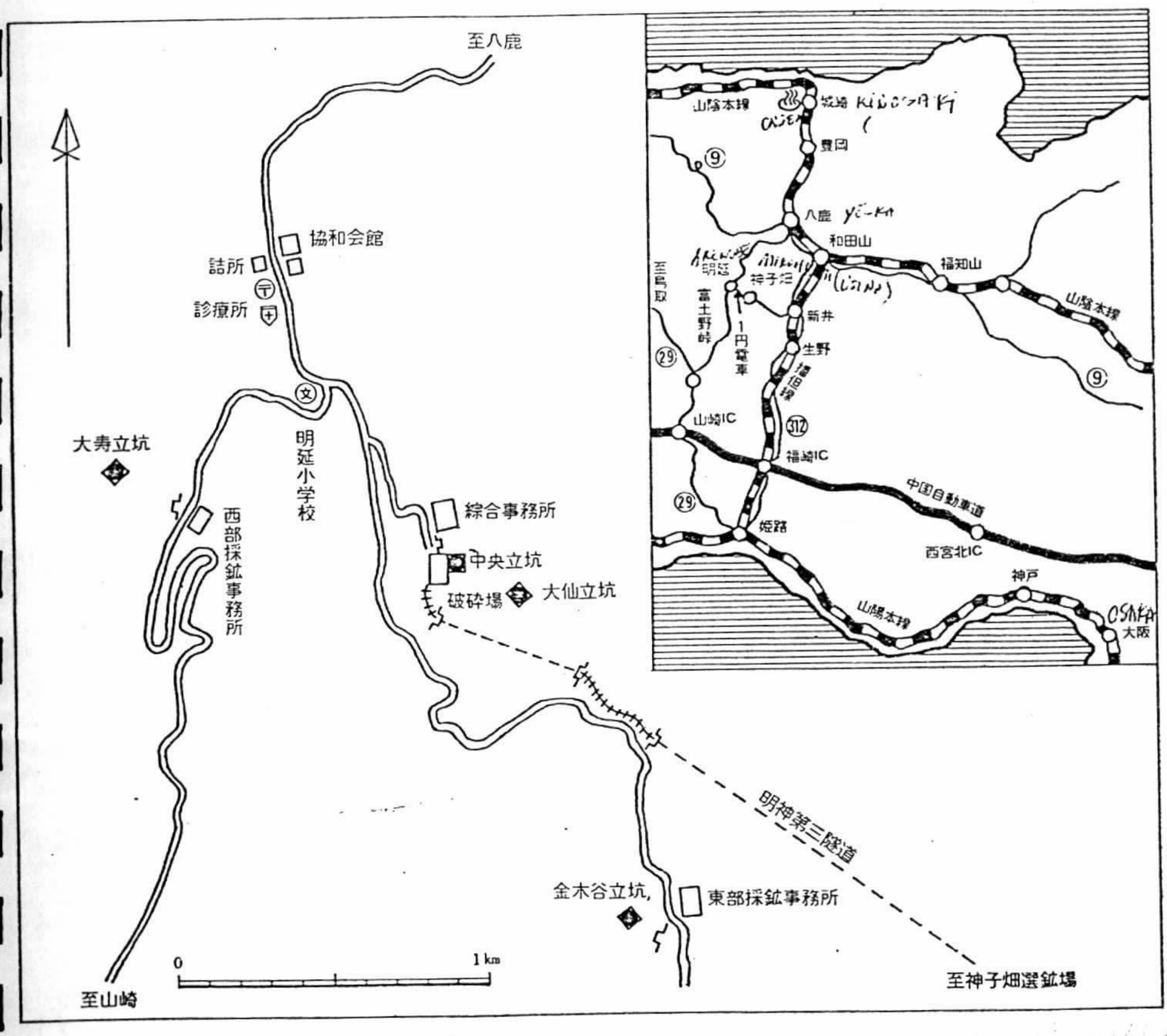
〒667-04　兵庫県養父郡大屋町明延

事務課	07966－8－0111	
鉱務課	〃	
保安室	〃	
観音町詰所	〃	〃－0202
診療所	〃	〃－0031
クラブ	〃	〃－0305
購買会	〃	〃－0003
横行発電所	〃	9－1752

神子畑選鉱場

〒679-34　兵庫県朝来郡朝来町神子畑

事務所	07967－7－0052(代)	
購買会	〃	〃－0724



A N E X O "X"

GEOLOGICAL GEOPHYSICAL GEOTECHNICAL SERVICES AND INSTRUMENTS

OYO

SIGNAL ENHANCEMENT SEISMOGRAPH

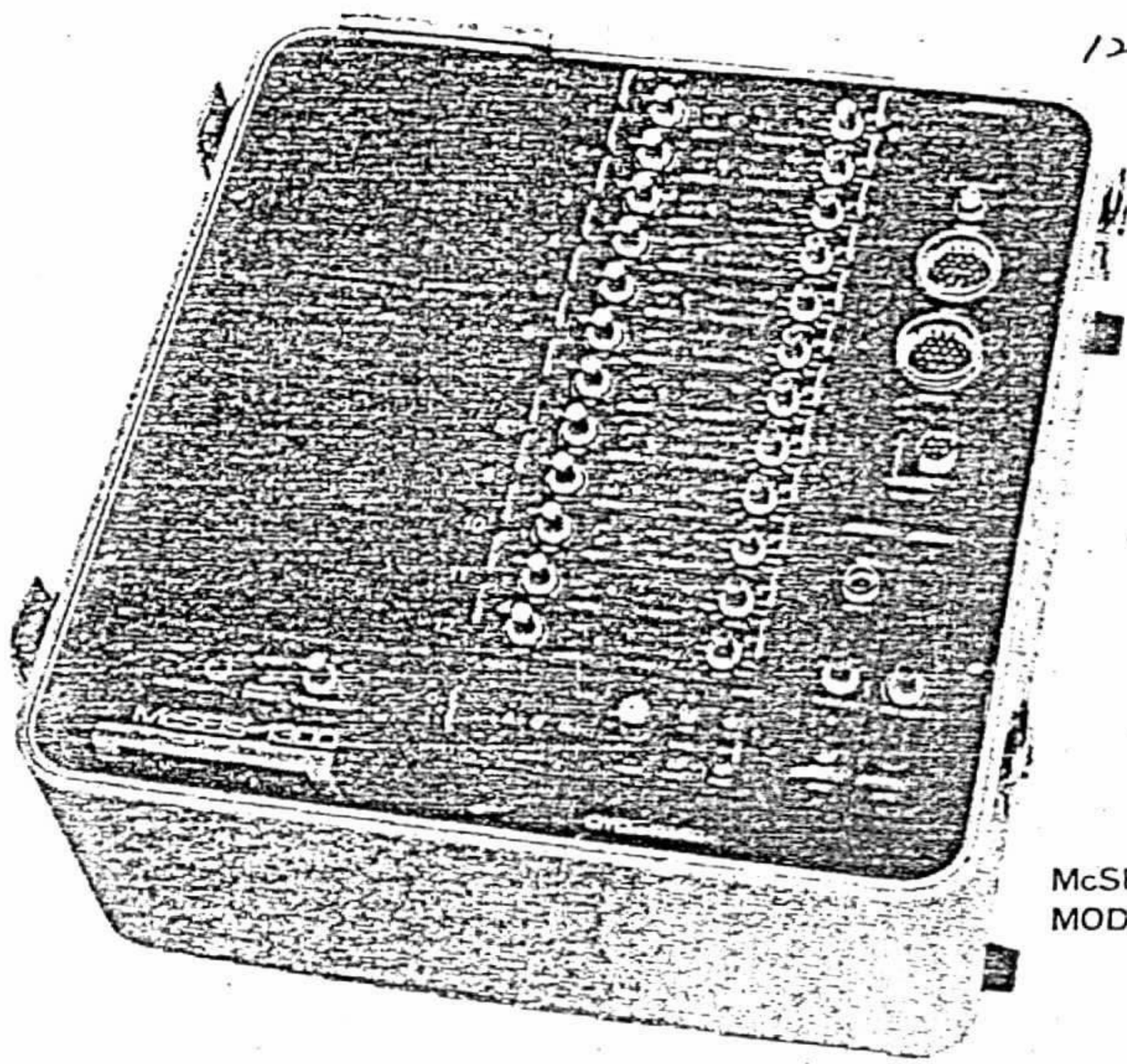
シグナルエンハンスメント サイスモグラフ

RP-809

McSEIS-1300F

New model

6 channel 2,200,000
12 channel 2,800,000



McSEIS 1300F
MODEL-1194

This new type is one able to stack the signals, McSEISは信号を記憶し加算することができる新しいタイプの地震探査装置です。このため、S／N比は著しく向上し、弱いシグナルも明瞭にとらえることが可能です。ご好評のMcSEIS 1300にさらに性能を強化したFシリーズが加わりました。

McSEIS-1300F is the new model of McSEIS 1300 and install the notch filter in addition to low and high pass filter. Using these filters effectively make this type have 9 kind of band filters.

Fシリーズでは、フィルタとしてローパス(LPF)、ハイパス(HPF)の外に商用電源によるノイズの除去のためノッチフィルターが加えらこれらの組合せにより、9種類の帯域の選択が可能となりました。さらにこのフィルタ機能は信号をメモリーに書き込む前でも、読出し後でも任意に切換えられ、用途にあわせた各種の応用が可能です。

〈特長〉 small dimension, light and low-consumption of battery

① ●小型・軽量・低電力消費の加算機能を有している地震探査装置です。

② ●増巾器出力はデイジタル化して記憶し読み出すことも、デイジタル化ぜずに直接出力することも可能です。
Output from amplifier have two mode of digital and analog.

③ ●過大なノイズが入力しますと、発光ダイオードにより、ビジブルに表示され、信号状況が明瞭につかめます。
We can lick the signal condition through the luminous diode.

④ ●記録長(サンプルレート)を切換えることによって、岩盤の速度測定から一般の地震探査まで、広範囲にご利用いただけます。
Selectable of record length.

⑤ ● ATT (Auto Attenuator)の内蔵により、大きな振幅も自動的に圧縮して記録しますので、アフターフェイズの観測に有効です。
ATT system is effective for observation of after phase

⑥ ●3種のフィルターの組合せにより、ノイズの少ない鮮明な信号が得られます。

〈仕様〉 Amp module

●アンプモジュール(MODEL-1047)

チャンネル数 channel ——— 24

最大利得 gain maximum ——— 86 dB

利得調整 gain management ——— 1・2・5系 10段 10 step

AUTO ATT付

入力インピーダンス input impedance 600Ω

フィルター filter

L.P.F ——— 40, 80, 1 kHz

H.P.F ——— 8, 12, 24 Hz

ノッチ notch ——— 50又は60 Hz

ビット長 bit length ——— 10ビット

データーサイズ data size ——— 1024語 1024 words／ch

●コントロールモジュール(MODEL-1034 A) control module

レコード長 record length ——— 50, 100, 200, 500, 1000 m sec

サンプリングレート sampling rate ——— 20 k, 10 k, 5 k, 2 k 1 k, サンプル／sec

時間精度 time accuracy ——— ±0.01%

遅延時間 delay time ——— 0 ～999 msec

●寸法 dimension ——— 1194 425×450×300mm

1195 275×460×250mm

1196 425×450×300mm

電量 weight ——— 1194 16kg

1195 13kg

1196 16kg

〈オプション〉 option

●オシレーターモジュール(MODEL 1039) seismic oscillator module

●通話モジュール(MODEL 1038 A) communication module

●アナログレコーダーへの接続 connect to analog recorder

●フィールドグラフ32(MODEL 1220) field graph 32

●ジオフォンケーブル(MODEL 1713) geophone cable

●テークアウトケーブル(MODEL 1411・1412) takeout cable

●受振器 pick up (geophone)

●中継線(MODEL 1522) connecting cable

●ケーブルドラム(MODEL 1618・1619) cable drum

●電話線(MODEL 1421) phone line

●ハンマースイッチ(MODEL 1731) hammer switch

●ハンマースイッチ延長コード(MODEL 1732) hammer switch cable

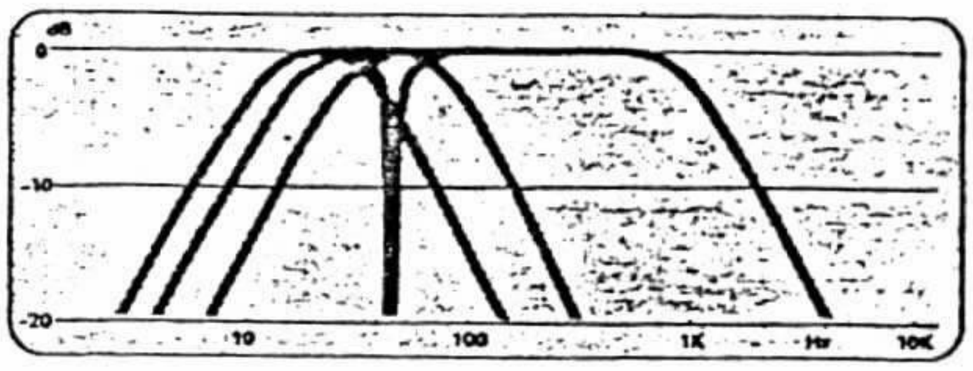
●高圧ブラスター(MODEL 1340) high voltage blaster

●高圧ハンディブラスター(MODEL 1305) high voltage portable blaster

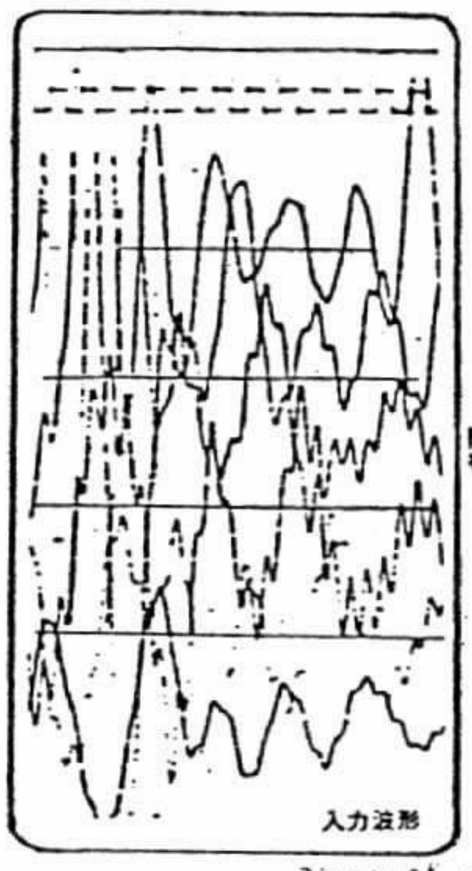
フィルター付アンプ

エンハンスメントモジュール MODEL-1049

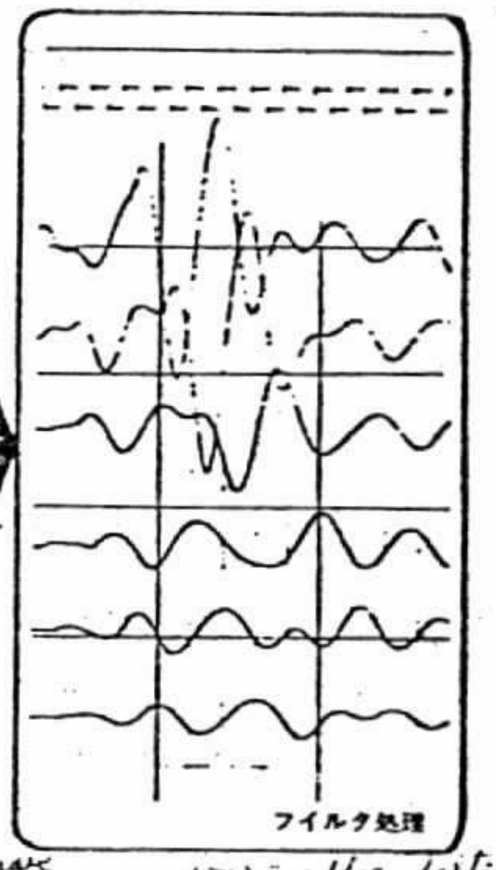
enhancement module Model-1049



フィルター特性 filter response

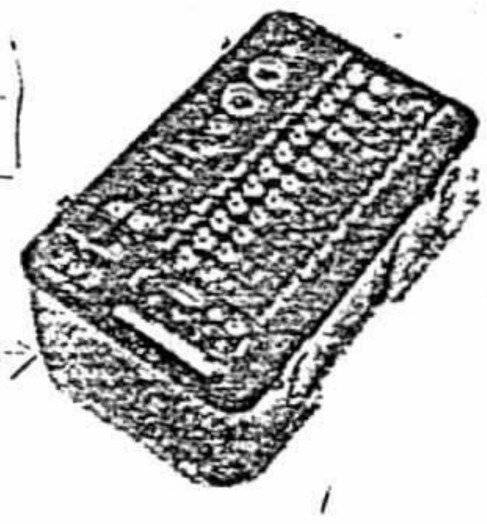


original wave



wave after filter

McSEIS 1300-24F
24ch アンプシステム
MODEL-1196



McSEIS 1300-12F
MODEL-1195

●仕様は、製品改良のため予告なしに変更いたしますので、ご了承下さい。

株式会社
応用地質調査事務所
●本社
東京都文京区大塚3-2-1(文京ビル) 〒112
TEL(03)946-3111
●浦和研究所
埼玉県浦和市大谷口字大田窪 2-19 〒336
TEL(0488)82-5371
●関西研究所／TEL(06)384-5105
OYO

●本製品に関する問合わせは、浦和研究所機器営業部までに、お願いします。

Tel 0488-82-5371

OHTAKUBO 2-2-19, URAWA, SAITAMA, JAPAN

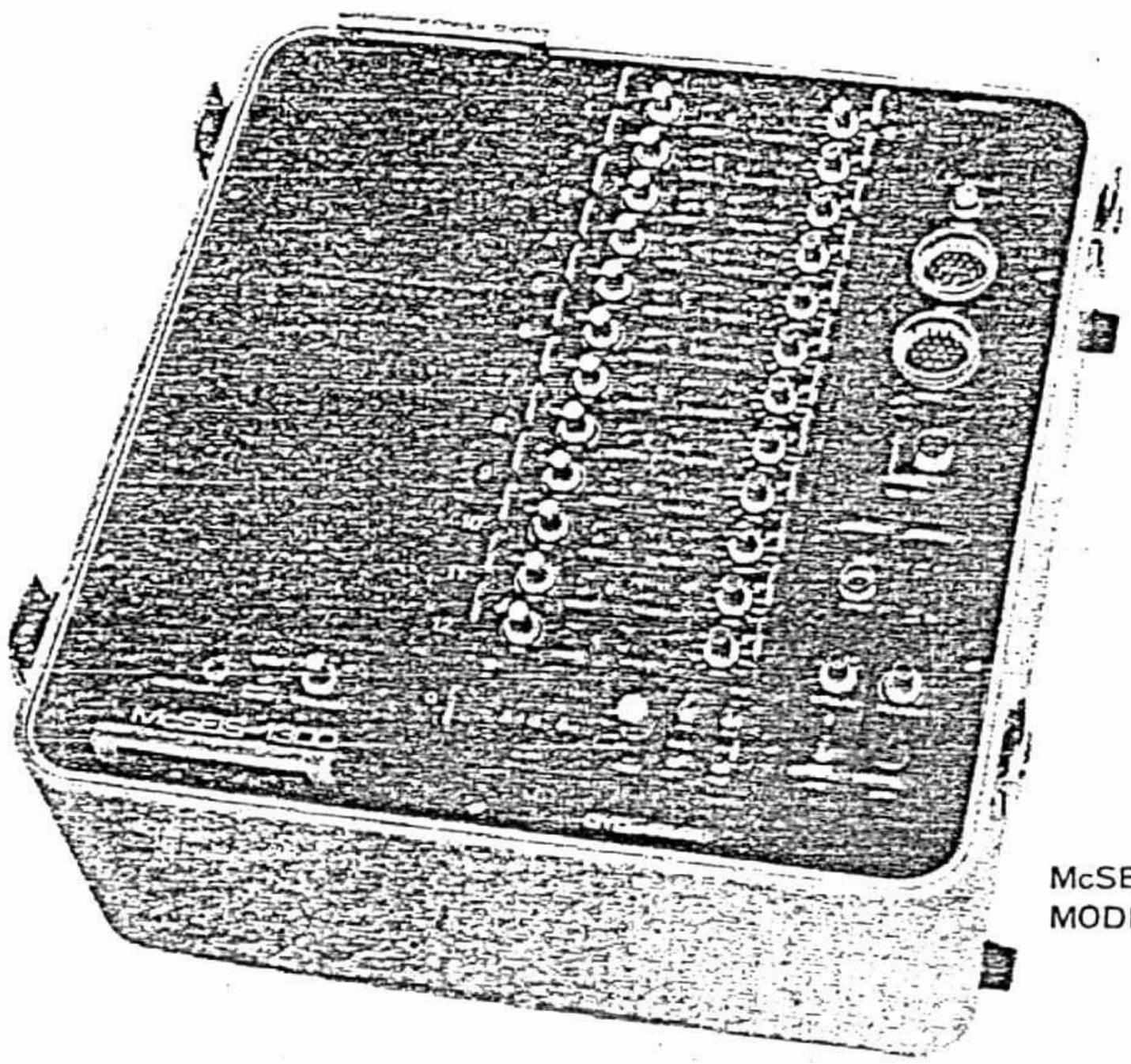
OYO

RP-1281 (8010-900) Printed in Japan

シグナルエンハンスメント サイスモグラフ

RP-800

McSEIS-1300F



McSEIS 1300F
MODEL-1194

McSEISは信号を記憶し加算することができる新しいタイプの地震探査装置です。このため、S／N比は著しく向上し、弱いシグナルも明瞭にとらえることが可能です。ご好評のMcSEIS 1300にさらに性能を強化したFシリーズが加わりました。

Fシリーズでは、フィルタとしてローパス(LPF)、ハイパス(HPF)の外に商用電源によるノイズの除去のためノッチフィルターが加えらこれらの組合せにより、9種類の帯域の選択が可能となりました。さらにこのフィルタ機能は信号をメモリーに書き込む前でも、読出し後でも任意に切換えられ、用途にあわせた各種の応用が可能です。

〈特長〉

- 小型・軽量・低電力消費の加算機能を有している地震探査装置です。
- 増巾器出力はデイジタル化して記憶し読み出すことも、デイジタル化ぜずに直接出力することも可能です。
- 過大なノイズが入力しますと、発光ダイオードにより、ビジブルに表示され、信号状況が明瞭につかめます。
- 記録長(サンプルレート)を切換えることによって、岩盤の速度測定から一般の地震探査まで、広範囲にご利用いただけます。
- ATT (Auto Attenuator)の内蔵により、大きな振幅も自動的に圧縮して記録しますので、アフターフェイズの観測に有効です。
- 3種のフィルターの組合せにより、ノイズの少ない鮮明な信号が得られます。

〈仕様〉

●アンプモジュール(MODEL-1047)

チャンネル数 ――― 24

最大利得 ――― 86 dB

利得調整 ――― 1・2・5系　10段
AUTO ATT付

入力インピーダンス　600Ω

フィルター

L.P.F ――― 40, 80, 1 kHz

H.P.F ――― 8, 12, 24 Hz

ノッチ ――― 50又は60 Hz

ビット長 ――― 10ビット

データーサイズ ――― 1024語／ch

●コントロールモジュール(MODEL-1034 A)

レコード長 ――― 50, 100, 200, 500, 1000 m sec

サンプリングレート―20 k, 10 k, 5 k, 2 k 1 k, サンプル／sec

時間精度 ――― ±0.01%

遅延時間 ――― 0 ～999 msec

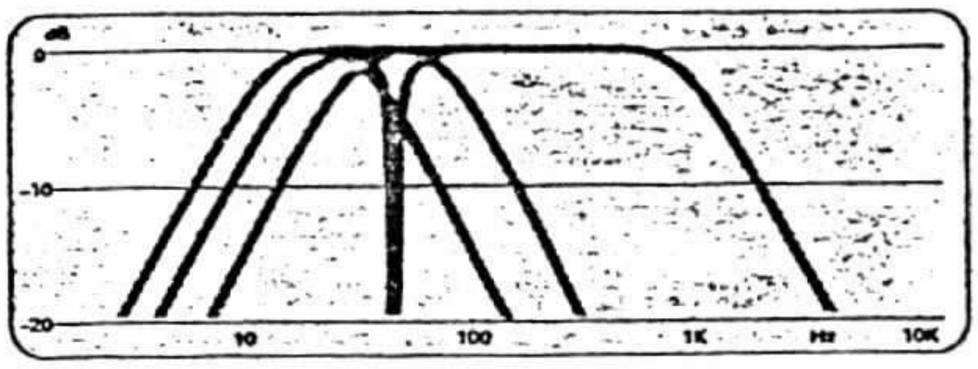
●寸法 ――― 1194　425×450×300mm
1195　275×460×250mm
1196　425×450×300mm

電量 ――― 1194　16kg
1195　13kg
1196　16kg

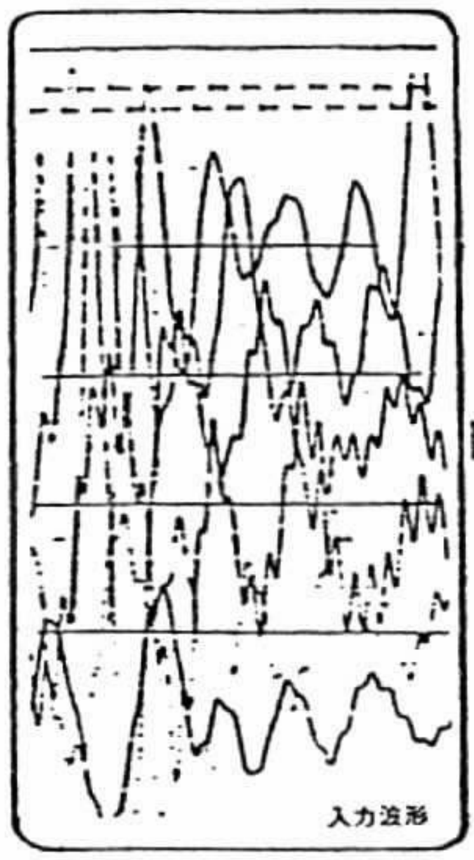
〈オプション〉

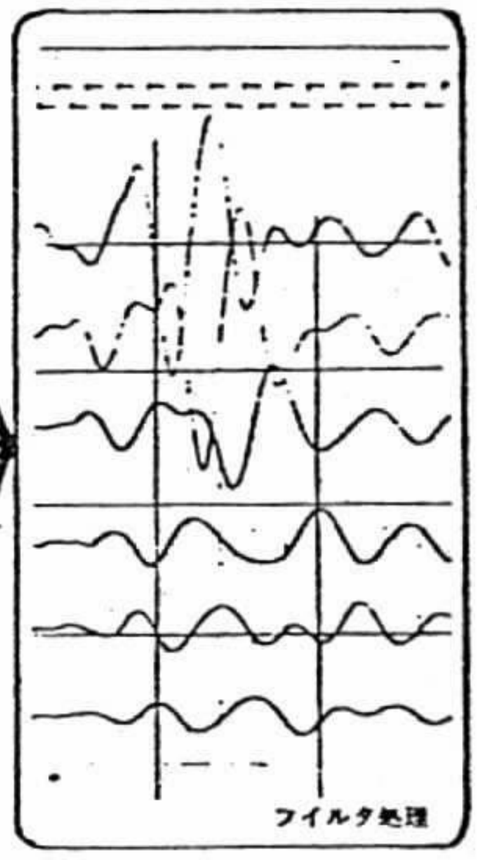
●オシレーターモジュール(MODEL 1039)
●通話モジュール(MODEL 1038 A)
●アナログレコーダーへの接続
●フィールドグラフ32(MODEL 1220)
●ジオフォンケーブル(MODEL 1713)
●テークアウトケーブル(MODEL 1411・1412)
●受振器
●中継線(MODEL 1522)
●ケーブルドラム(MODEL 1618・1619)
●電話線(MODEL 1421)
●ハンマースイッチ(MODEL 1731)
●ハンマースイッチ延長コード(MODEL 1732)
●高圧ブラスター(MODEL 1340)
●高圧ハンディブラスター(MODEL 1305)

フィルター付アンプ
エンハンスメントモジュール MODEL-1049



フイルター特性





McSEIS 1300-24F
24ch　アンプシステム
MODEL-1196

McSEIS 1300-12F
MODEL-1195

●仕様は、製品改良のため予告なしに変更いたしますので、ご了承下さい。

応用地質調査事務所
OYO

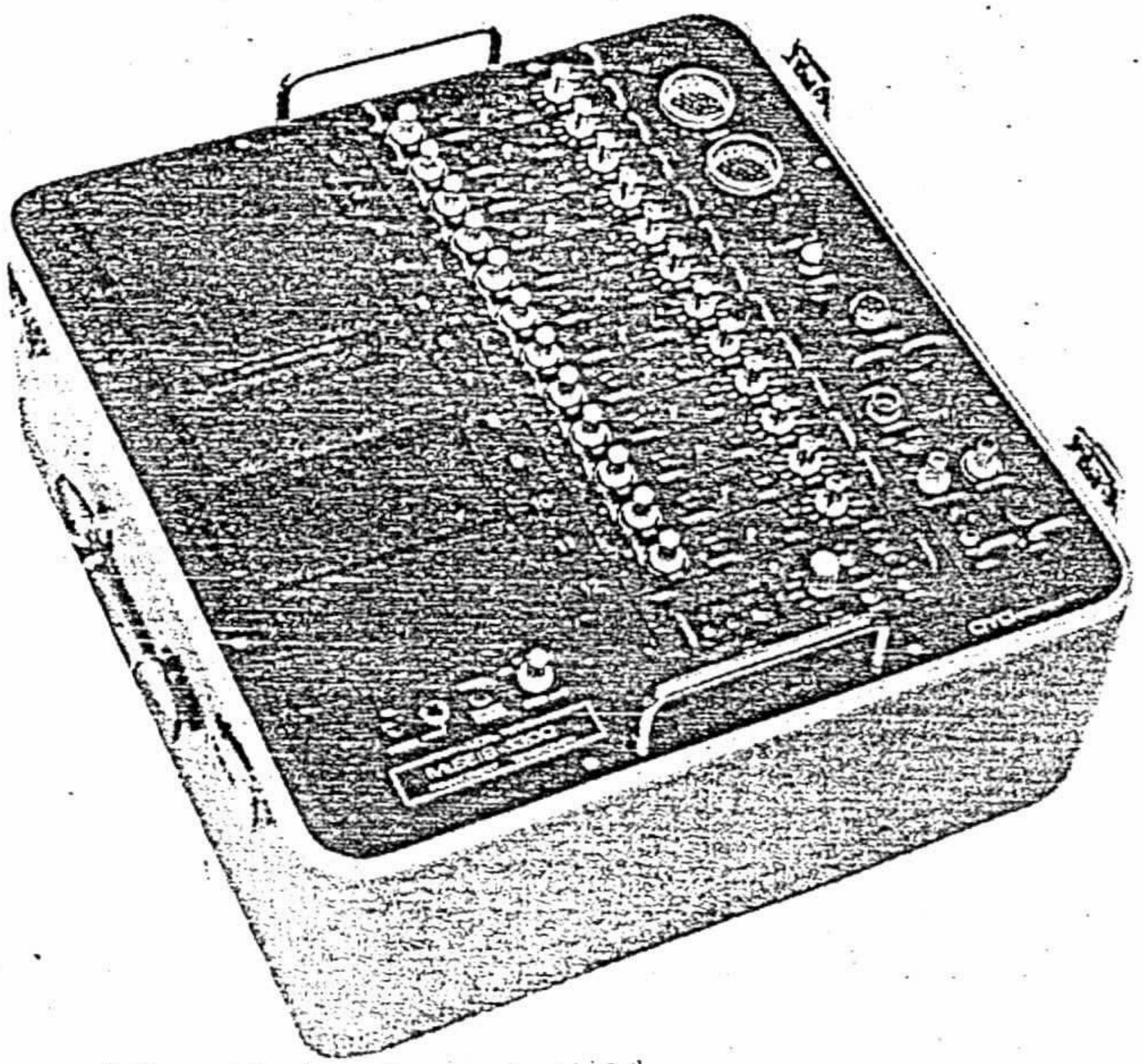
●本製品に関する問合わせは、浦和研究所機器営業部までに、お願いします。

RP-1281 (8010-900) Printed in Japan

シグナルエンハンスメント サイスモグラフ

RP-809

McSEIS1300



This type is one of the multi channel seismic digital

McSEIS 1300は、最新のデジタル技術を駆使した新しいタイプの多チャンネル地震探査装置です。本装置は、信号を記憶し加算することが出来、入力波形を何回も積み重ねることによって、周期性のある信号入力は、相対的に大きくなり、S／N比を向上いたします。

〈特長〉

- 信号の加算は、任意のチャンネルで、任意の回数を行なうことができます。
- ノイズが大きいと赤ランプがつきますので、ノイズ状態は、一目瞭然です。利得の調整が容易です。
- 記録長(サンプルレート)を切り換えることによって、速度測定から一般の地震探査まで、広範囲にご使用いただけます。
- 過大ノイズが入った場合、加算機能が、自動的に停止し、メモリーしているデータを保護します。
- 利得調整器がステップ状に可変できますので、利得の選定が容易となり、観測しやすくなっています。

仕　様

●アンプモジュール(Model-1033)
チャンネル数 ―― 12
最大利得 ―― 86dB
利得調整 ―― 1・2・5系. 10段
AUTO ATT付
入力インピーダンス ―― 600Ω
周波数帯域 ―― 5Hz～1 KHz
LPF①：100Hz
LPF②：1 KHz
ビット長 ―― 10ビット
データサイズ ―― 1,024語／ch
A/D変換時間 ―― 10ビット／20μS

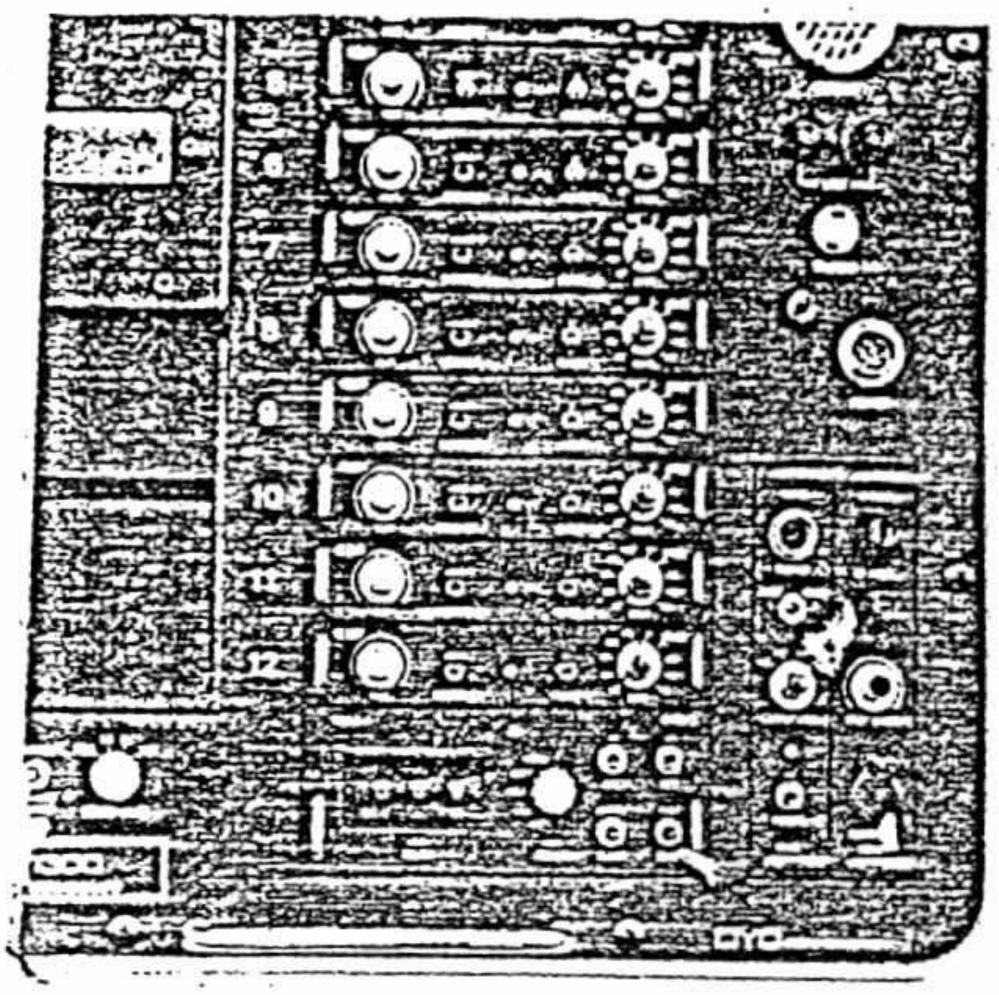
●コントロールモジュール(Model-1034)
レコード長 ―― 50. 100. 200. 500. 1000mS
サンプリングレート ―― 20K. 10K. 5K. 2K. 1K サンプル／秒
時間精度 ―― ±0.01%
遅延時間 ―― 0～999mS (任意設定可能)

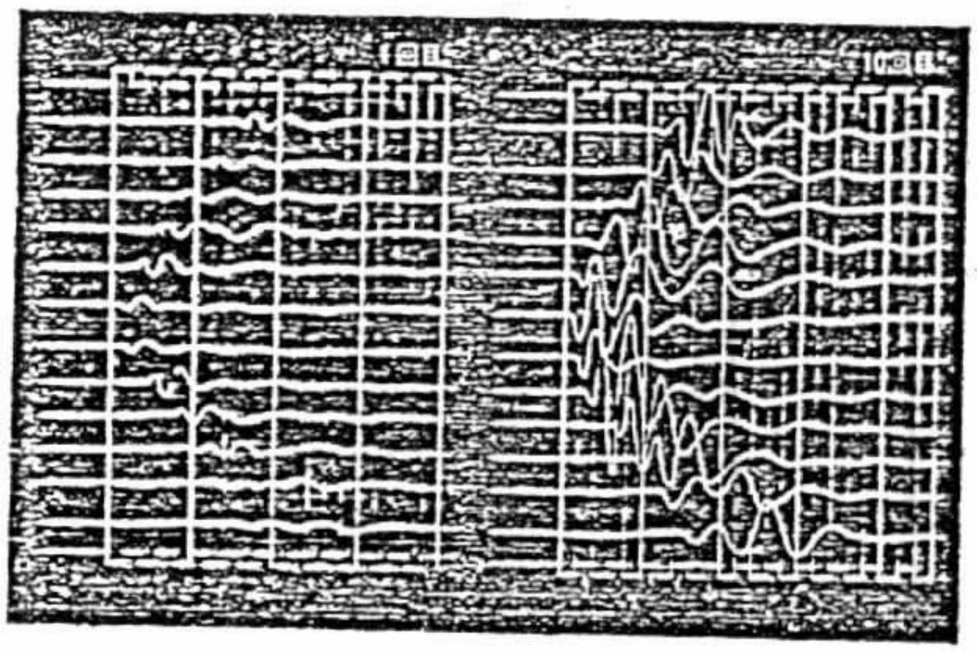
●レコーダ(Model－1943)
方　式 ―― 直記式電磁オシログラフ
チャンネル数 ―― 12＋2
光学長 ―― 100mm
タイミング ―― 10msec～1msec (レコード長による)
紙送り ―― 12.5, 25, 50, 100cm／S

●電　源
外　部 ―― DC12V(5A max)

●寸法・重量 ―― (W)42.5×(H)45×(D)30
重　量 ―― 16kg

●オプション ―― 通話モジュール(Model-1038A)
オシレータモジュール (Model-1039A)
アナログデータレコーダへの接続
ジオフォンケーブル
ハンマースイッチ用延長ケーブル
高圧ブラスター
中継ケーブル
その他地震探査に必要な用具は全てありますのでご相談下さい。





電話モジュール　　オシレータ モジュール

●仕様は、製品改良のため予告なしに変更いたしますので、ご了承下さい。

株式会社
応用地質調査事務所
●本社
●埼玉県浦和市大田字22-2-19 〒336
TEL(0488)82-5371
OYO

●本製品に関する問合わせは、浦和研究所機器営業部までに、お願いします。

RP-1243/1 (8010-900) Printed in Japan

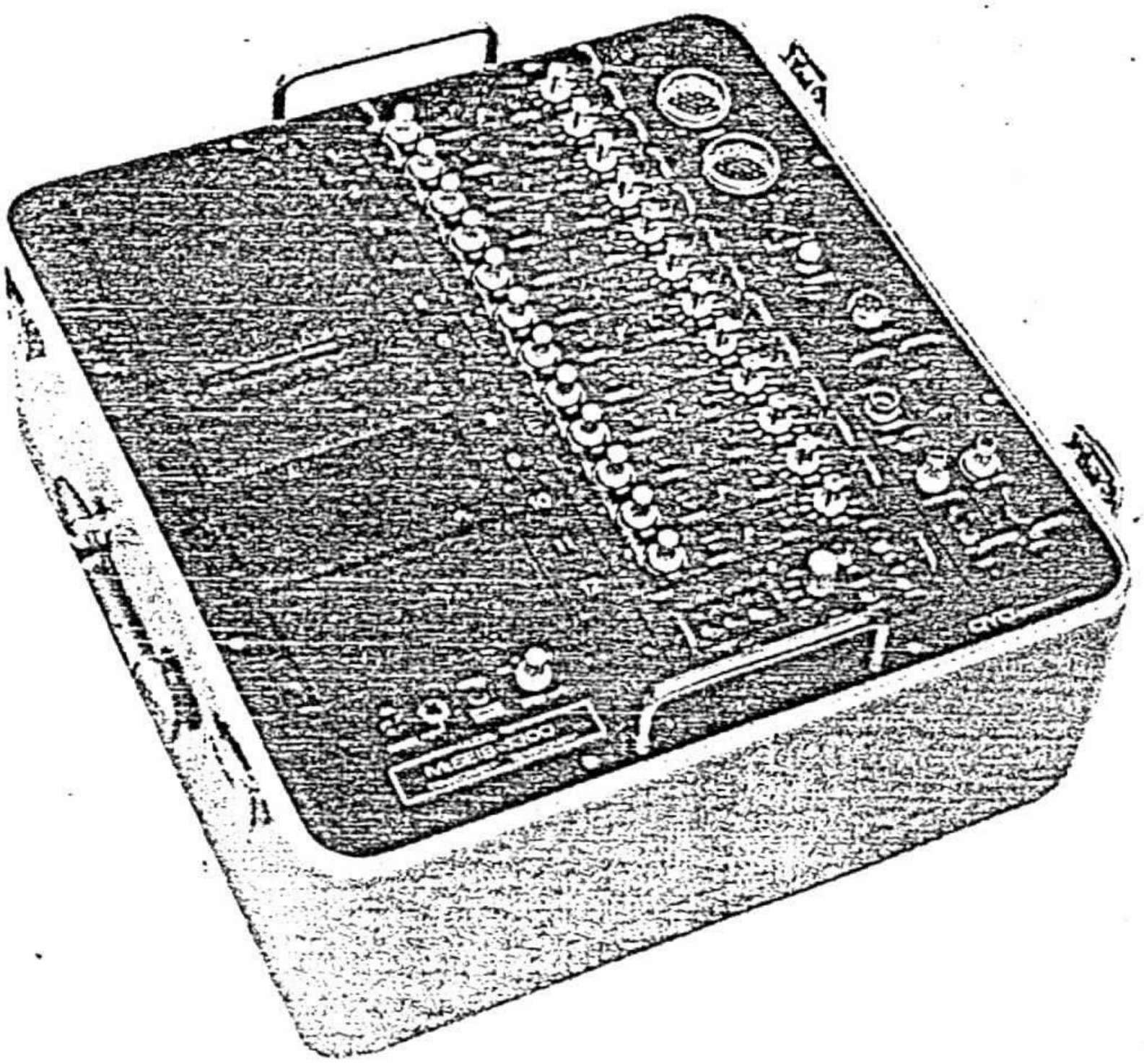
GEOLOGICAL, GEOPHYSICAL, GEOTECHNICAL SERVICES AND INSTRUMENTS

OYO

シグナルエンハンスメント サイスモグラフ

RP-890

McSEIS1300



McSEIS 1300は、最新のデジタル技術を駆使した新しいタイプの多チャンネル地震探査装置です。本装置は、信号を記憶し加算することが出来、入力波形を何回も積み重ねることによって、周期性のある信号入力は、相対的に大きくなり、S／N比を向上いたします。

〈特長〉

- 信号の加算は、任意のチャンネルで、任意の回数を行なうことができます。
- ノイズが大きいと赤ランプがつきますので、ノイズ状態は、一目瞭然です。利得の調整が容易です。
- 記録長(サンプルレート)を切り換えることによって、速度測定から一般の地震探査まで、広範囲にご使用いただけます。
- 過大ノイズが入った場合、加算機能が、自動的に停止し、メモリーしているデータを保護します。
- 利得調整器がステップ状に可変できますので、利得の選定が容易となり、観測しやすくなっています。

仕　様

●アンプモジュール(Model-1033)

チャンネル数 ――― 12
最大利得 ――― 86dB
利得調整 ――― 1・2・5系. 10段
AUTO ATT付
入力インピーダンス ― 600Ω
周波数帯域 ――― 5Hz～1 KHz
LPF①：100Hz
LPF②：1 KHz
ビット長 ――― 10ビット
データサイズ ――― 1,024語／ch
A/D変換時間 ――― 10ビット／20μS

●コントロールモジュール(Model-1034)

レコード長 ――― 50. 100. 200. 500. 1000mS
サンプリングレート ― 20K. 10K. 5K. 2K. 1K サンプル／秒
時間精度 ――― ±0.01%
遅延時間 ――― 0～999mS (任意設定可能)

●レコーダ(Model－1943)

方　式 ――― 直記式電磁オシログラフ
チャンネル数 ― 12＋2
光学長 ――― 100mm
タイミング ― 10msec～1msec (レコード長による)
紙送り ――― 12.5, 25, 50, 100cm／S

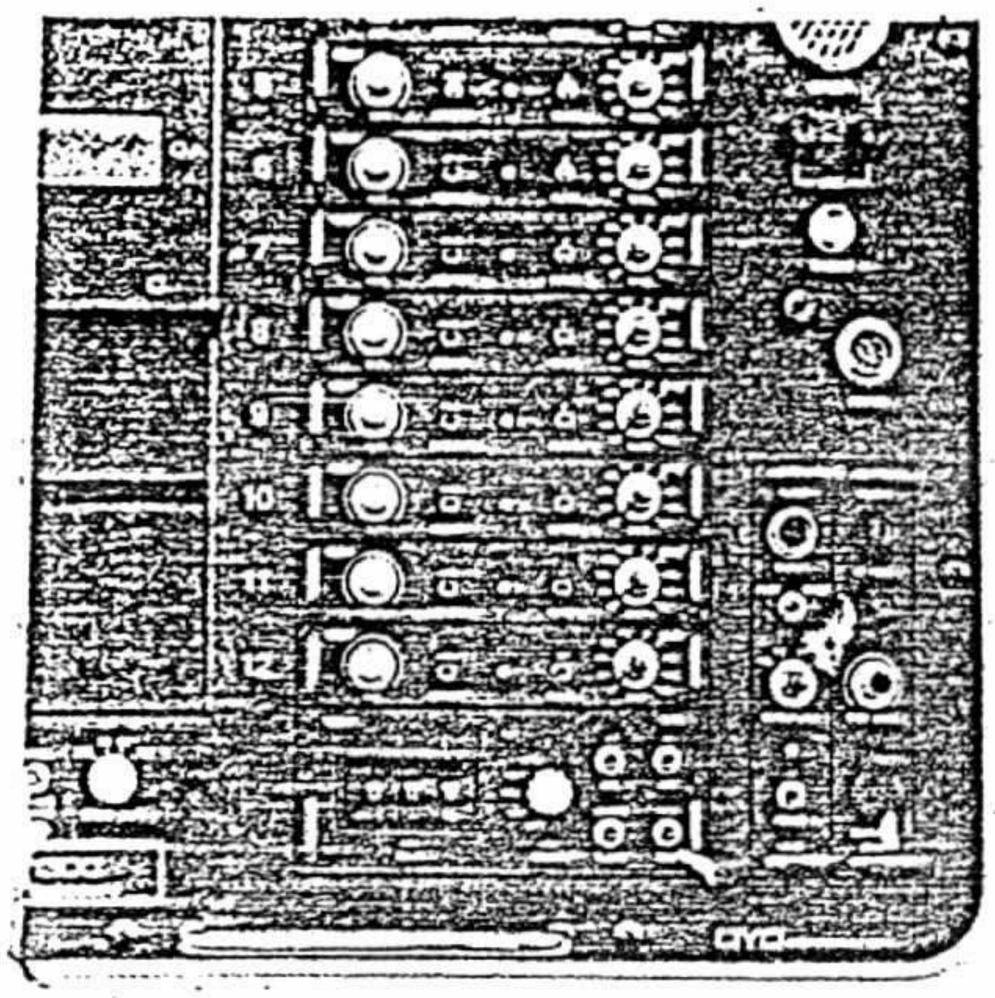
●電　源

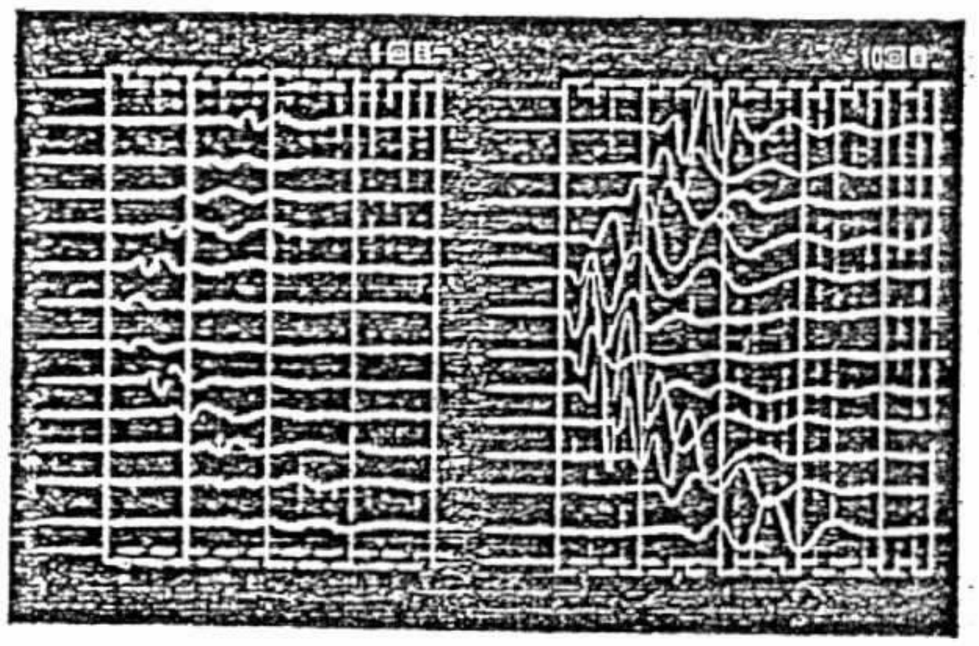
外　部 ――― DC12V(5A max)

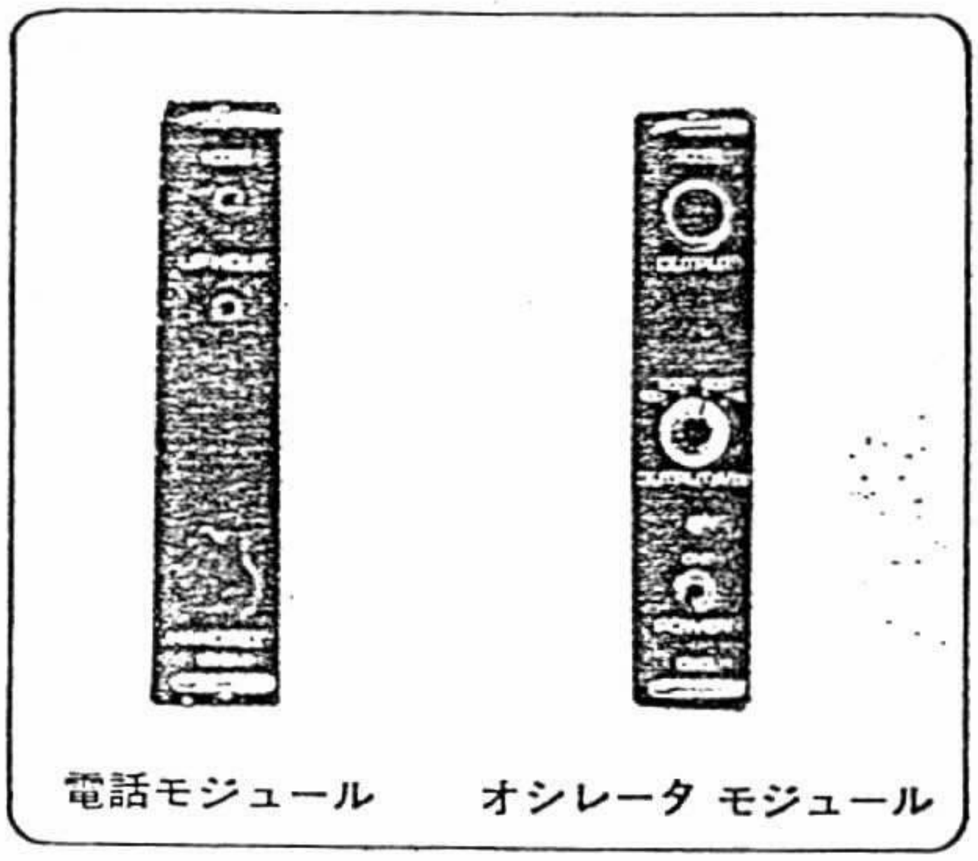
●寸法・重量 ― (W)42.5×(H)45×(D)30

重　量 ――― 16kg

●オプション ― 通話モジュール(Model-1038A)
オシレータモジュール
(Model-1039A)
アナログデータレコーダへの接続
ジオフォンケーブル
ハンマースイッチ用延長ケーブル
高圧ブラスター
中継ケーブル
その他地震探査に必要な用具は全てありますのでご相談下さい。







電話モジュール　　オシレータ モジュール

●仕様は、製品改良のため予告なしに変更いたしますので、ご了承下さい。

株式会社
応用地質調査事務所
●本社
東京都文京区大塚3-7-14(文京ビル) 〒112
TEL(03)946-3111
●埼玉支所
埼玉県熊谷市大字籠原27-2-19 〒336
TEL(0488)82-5371
●関西支所／TEL(06)384-5105
OYO

●本製品に関する問合わせは、浦和研究所機器営業部までに、お願いします。

RP-1243/1 (8010-900) Printed in Japan

A N E X O "X"

GEOLOGICAL, GEOPHYSICAL, GEOTECHNICAL SERVICES AND INSTRUMENTS

OYO

SIGNAL ENHANCEMENT SEISMOGRAPH

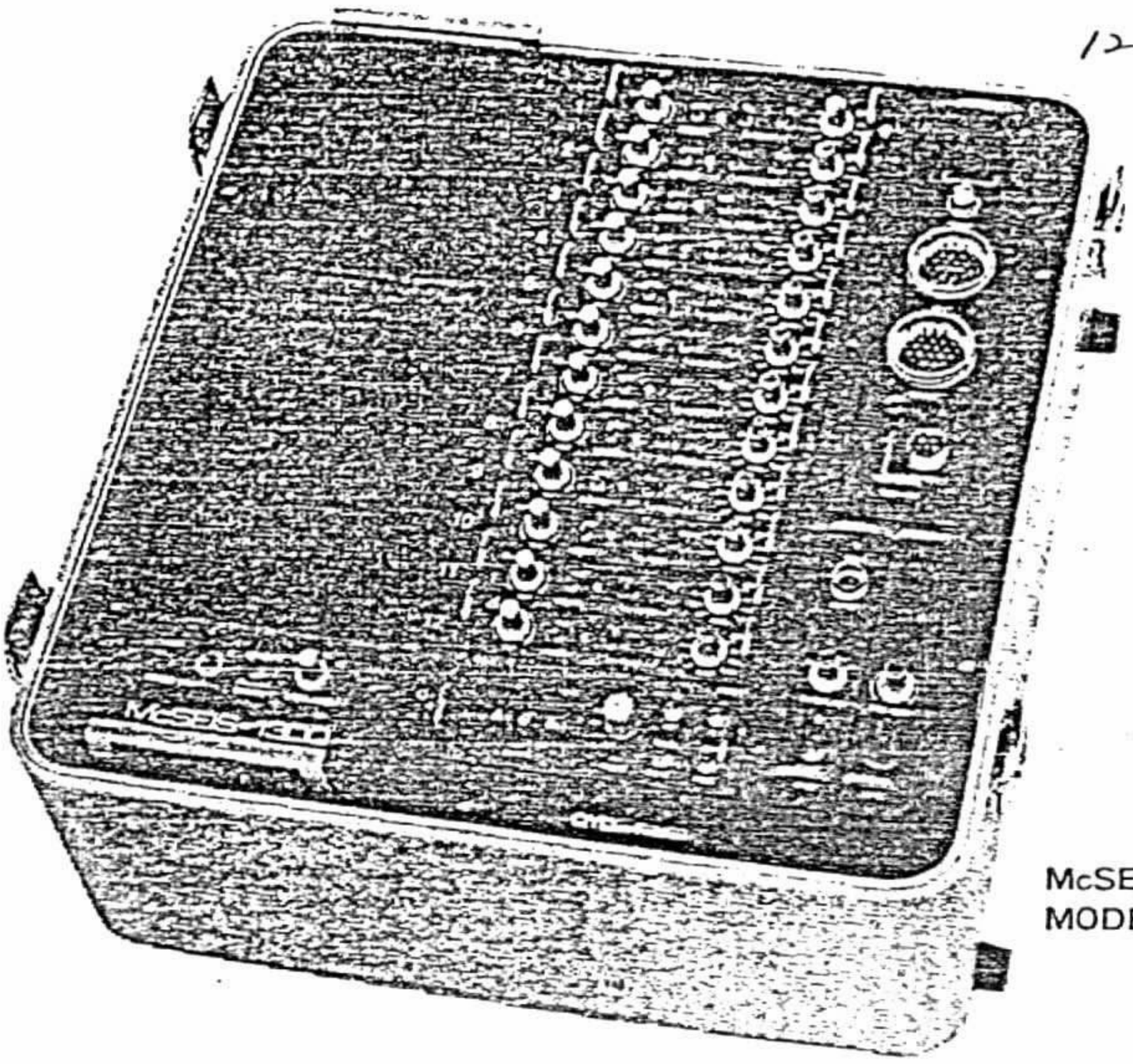
シグナルエンハンスメント サイスモグラフ

RP-800

McSEIS-1300F

New model.

6 channel 2,200,000.-yen
12 channel 2,800,000 -yen



McSEIS 1300F
MODEL-1194

This new type is one able to stack the signals,
McSEISは信号を記憶し加算することができる
result in improving S-N ratio and detectable
新しいタイプの地震探査装置です。このため、
the noisy signal.
S／N比は著しく向上し、弱いシグナルも明瞭
にとらえることが可能です。ご好評のMcSEIS
McSEIS-1300F is the new model of McSEIS 1300
1300にさらに性能を強化したFシリーズが加わ
and install the notch filter in addition
りました。
To low and high pass filter. Using these
Fシリーズでは、フィルタとしてローパス(L
filters effectivity make this type have
PF)、ハイパス(HPF)の外に商用電源による
9 kind of band filters.
ノイズの除去のためノッチフィルターが加えら
これらの組合せにより、9種類の帯域の選択が
可能となりました。さらにこのフィルタ機能は
信号をメモリーに書き込む前でも、読出し後で
も任意に切換えられ、用途にあわせた各種の応
用が可能です。

〈特長〉 small dimension, light and low consumption of battery

① ●小型・軽量・低電力消費の加算機能を有して
いる地震探査装置です。

② ●増巾器出力はデイジタル化して記憶し読み出
Output from amplifier have two mode of digital and analog
すことも、デイジタル化ぜずに直接出力する
ことも可能です。

③ ●過大なノイズが入力しますと、発光ダイオー
We can look the signal condition through the luminous diode
ドにより、ビジブルに表示され、信号状況が
明瞭につかめます。

④ ●記録長(サンプルレート)を切換えることによ
Selectable at record length.
って、岩盤の速度測定から一般の地震探査ま
で、広範囲にご利用いただけます。

⑤ ● ATT (Auto Attenuator)の内蔵により、大き
ATT system is effective for observation of after phase
な振幅も自動的に圧縮して記録しますので、
アフターフェイズの観測に有効です。

⑥ ●3種のフィルターの組合せにより、ノイズの
少ない鮮明な信号が得られます。

〈仕様〉 Amp module

●アンプモジュール(MODEL-1047)

チャンネル数 ———— 24

最大利得 ———— 86 dB

利得調整 ———— 1・2・5系 10段

AUTO ATT付

入力インピーダンス 600Ω

フィルター

L.P.F ———— 40, 80, 1 kHz

H.P.F ———— 8, 12, 24 Hz

ノッチ ———— 50又は60 Hz

ビット長 ———— 10ビット

データーサイズ ———— 1024語／ch

●コントロールモジュール(MODEL-1034 A)

レコード長 ———— 50, 100, 200, 500, 1000 m sec

サンプリングレート ———— 20 k, 10 k, 5 k, 2 k 1 k, サンプル／sec

時間精度 ———— ±0.01%

遅延時間 ———— 0 ～999 msec

●寸法 ———— 1194 425×450×300mm

1195 275×460×250mm

1196 425×450×300mm

電量 ———— 1194 16kg

1195 13kg

1196 16kg

〈オプション〉

●オシレーターモジュール(MODEL 1039)

●通話モジュール(MODEL 1038 A)

●アナログレコーダーへの接続

●フィールドグラフ32(MODEL 1220)

●ジオフォンケーブル(MODEL 1713)

●テークアウトケーブル(MODEL 1411・1412)

●受振器

●中継線(MODEL 1522)

●ケーブルドラム(MODEL 1618・1619)

●電話線(MODEL 1421)

●ハンマースイッチ(MODEL 1731)

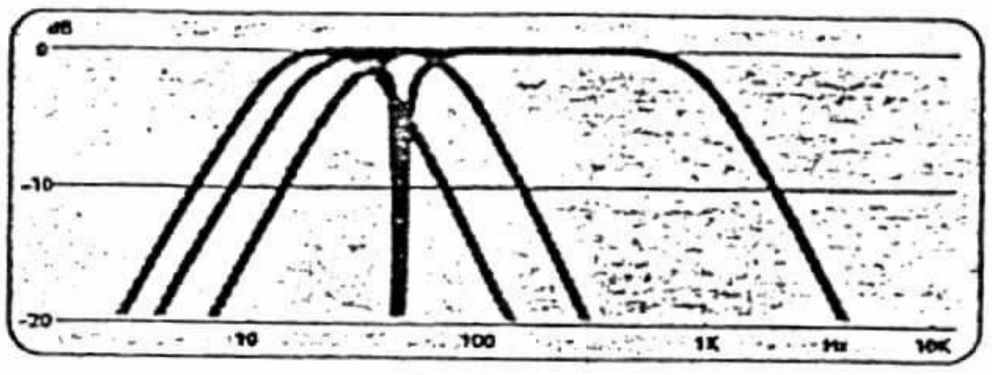
●ハンマースイッチ延長コード(MODEL 1732)

●高圧ブラスター(MODEL 1340)

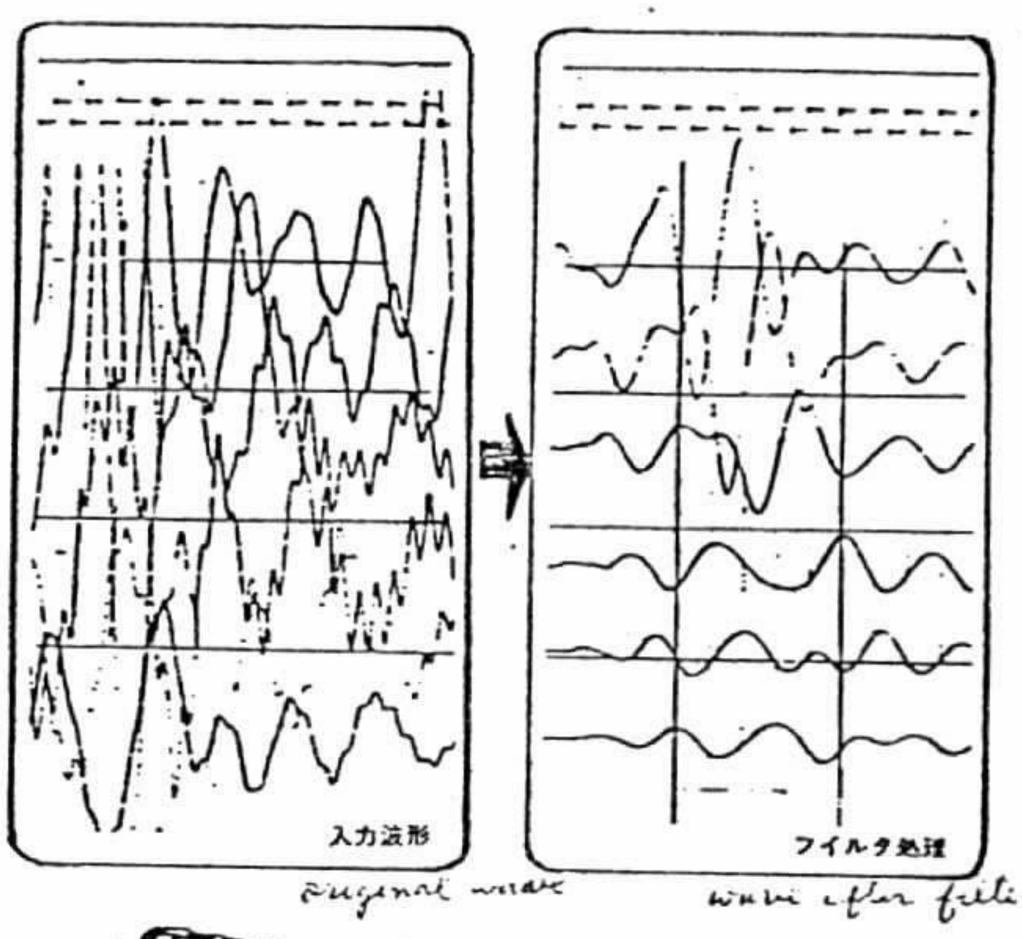
●高圧ハンディブラスター(MODEL 1305)

フィルター付アンプ

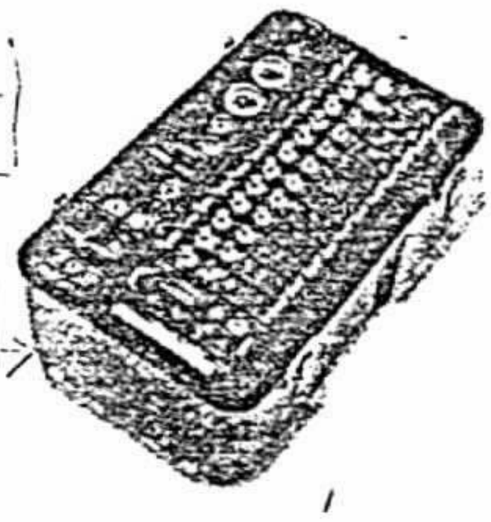
エンハンスメントモジュール MODEL-1049



フィルター特性



McSEIS 1300-24F
24ch アンプシステム
MODEL-1196



McSEIS 1300-12F
MODEL-1195

●仕様は、製品改良のため予告なしに変更いたしますので、ご了承下さい。

●本製品に関する問合わせは、浦和研究所機器営業部までに、お願いします。

Tel 0488-82-5371

OHTAKUBO 2-2-19, URAWA, SAITAMA, JAPAN

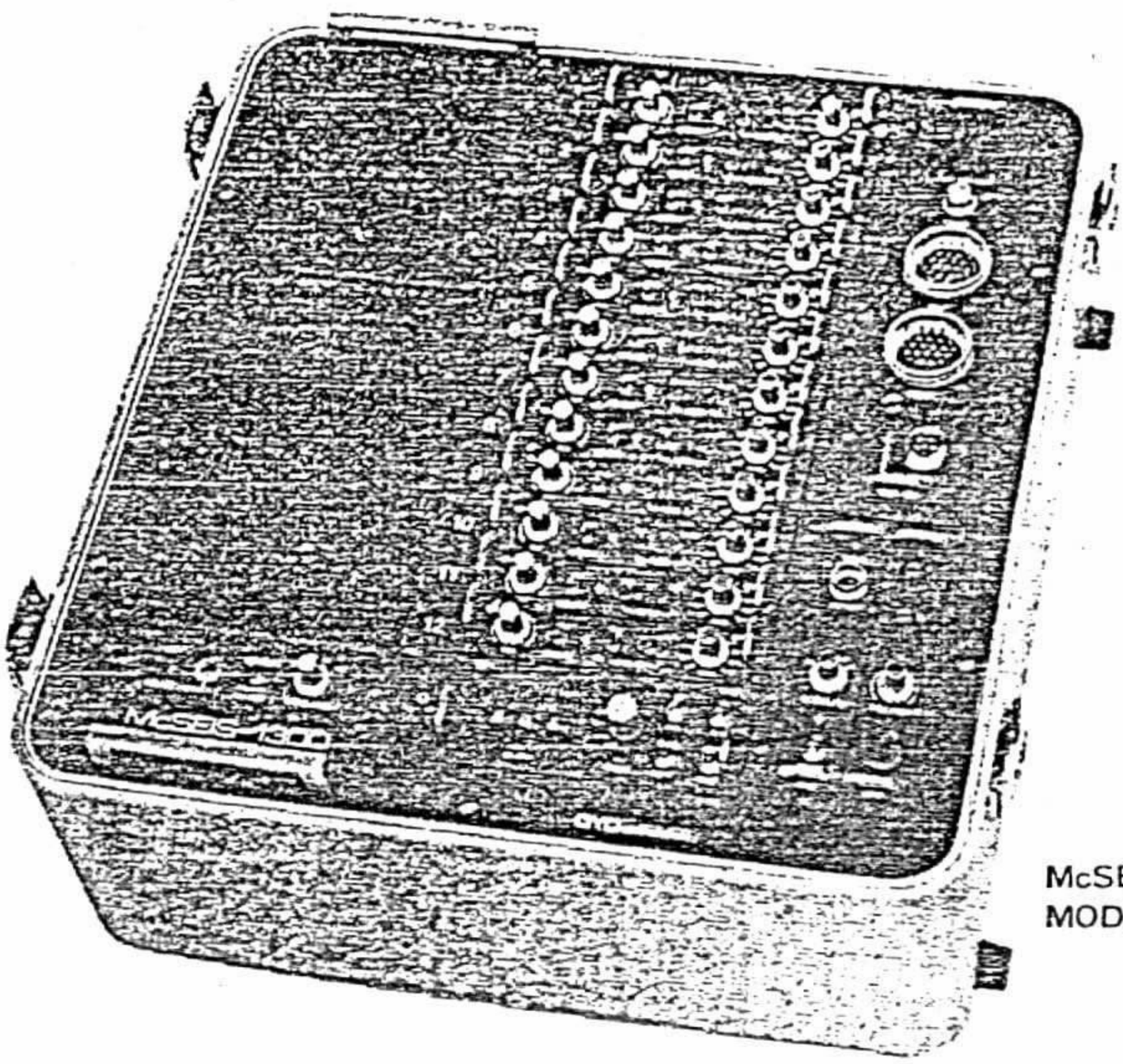
OYO

RP-1281 (8010-900) Printed in Japan

シグナルエンハンスメント サイスモグラフ

RP-809

McSEIS-1300F



McSEIS 1300F
MODEL-1194

McSEISは信号を記憶し加算することができる新しいタイプの地震探査装置です。このため、S／N比は著しく向上し、弱いシグナルも明瞭にとらえることが可能です。ご好評のMcSEIS 1300にさらに性能を強化したFシリーズが加わりました。

Fシリーズでは、フィルタとしてローパス(LPF)、ハイパス(HPF)の外に商用電源によるノイズの除去のためノッチフィルターが加えらこれらの組合せにより、9種類の帯域の選択が可能となりました。さらにこのフィルタ機能は信号をメモリーに書き込む前でも、読出し後でも任意に切換えられ、用途にあわせた各種の応用が可能です。

〈特長〉

- 小型・軽量・低電力消費の加算機能を有している地震探査装置です。
- 増巾器出力はデイジタル化して記憶し読み出すことも、デイジタル化ぜずに直接出力することも可能です。
- 過大なノイズが入力しますと、発光ダイオードにより、ビジブルに表示され、信号状況が明瞭につかめます。
- 記録長(サンプルレート)を切換えることによって、岩盤の速度測定から一般の地震探査まで、広範囲にご利用いただけます。
- ATT (Auto Attenuator)の内蔵により、大きな振幅も自動的に圧縮して記録しますので、アフターフェイズの観測に有効です。
- 3種のフィルターの組合せにより、ノイズの少ない鮮明な信号が得られます。

〈仕様〉

●アンプモジュール(MODEL-1047)

チャンネル数 ――― 24

最大利得 ――― 86 dB

利得調整 ――― 1・2・5系　10段
AUTO ATT付

入力インピーダンス　600Ω

フィルター

L.P.F ――― 40, 80, 1 kHz

H.P.F ――― 8, 12, 24 Hz

ノッチ ――― 50又は60 Hz

ビット長 ――― 10ビット

データーサイズ ――― 1024語／ch

●コントロールモジュール(MODEL-1034 A)

レコード長 ――― 50, 100, 200, 500, 1000 m sec

サンプリングレート ― 20 k, 10 k, 5 k, 2 k 1 k, サンプル／sec

時間精度 ――― ±0.01%

遅延時間 ――― 0 ～999 msec

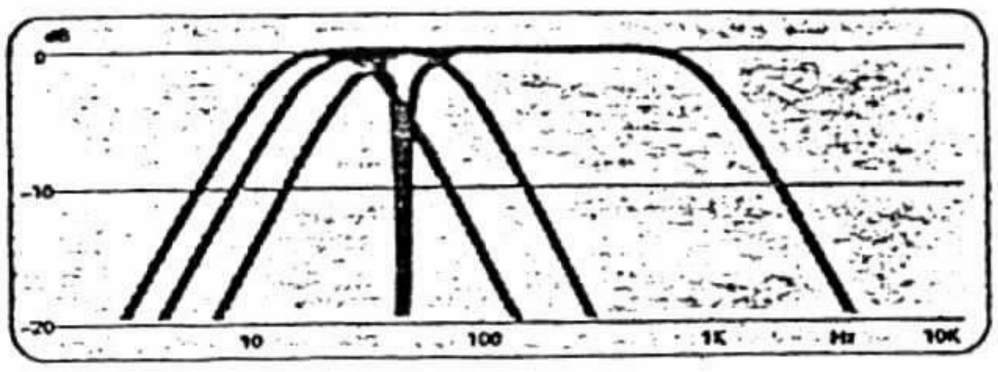
●寸法 ――― 1194　425×450×300mm
1195　275×460×250mm
1196　425×450×300mm

電量 ――― 1194　16kg
1195　13kg
1196　16kg

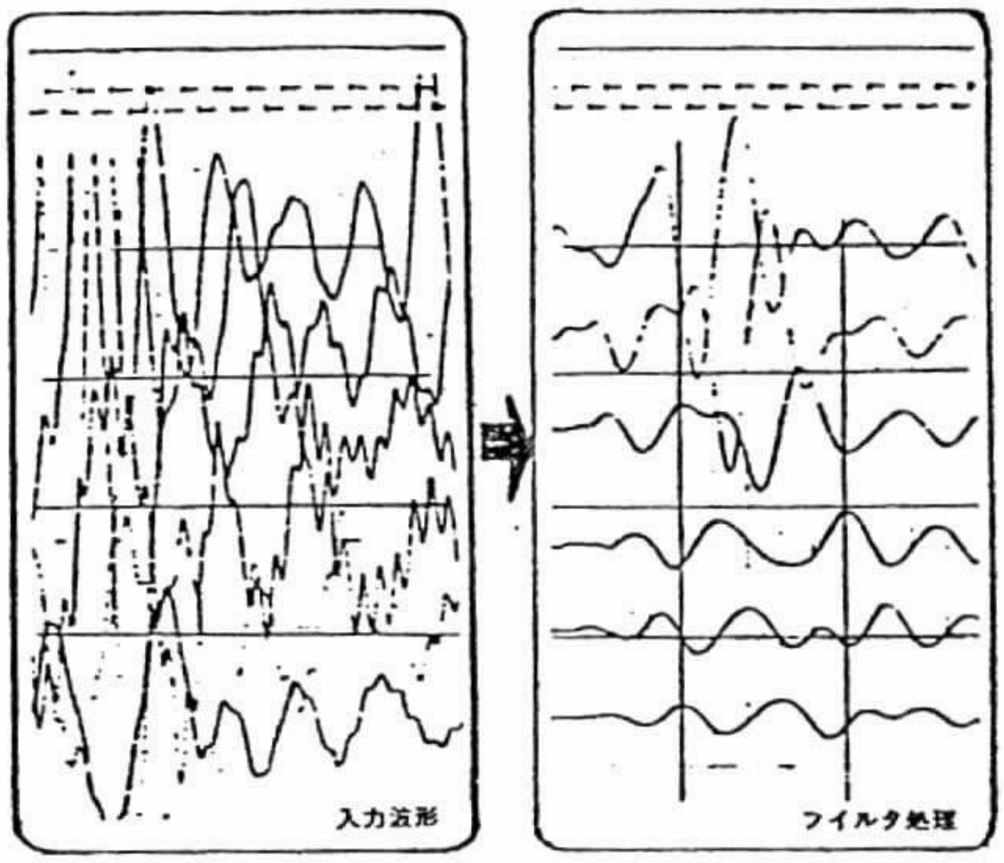
〈オプション〉

- オシレーターモジュール(MODEL 1039)
- 通話モジュール(MODEL 1038 A)
- アナログレコーダーへの接続
- フィールドグラフ32(MODEL 1220)
- ジオフォンケーブル(MODEL 1713)
- テークアウトケーブル(MODEL 1411・1412)
- 受振器
- 中継線(MODEL 1522)
- ケーブルドラム(MODEL 1618・1619)
- 電話線(MODEL 1421)
- ハンマースイッチ(MODEL 1731)
- ハンマースイッチ延長コード(MODEL 1732)
- 高圧ブラスター(MODEL 1340)
- 高圧ハンディブラスター(MODEL 1305)

フィルター付アンプ
エンハンスメントモジュール MODEL-1049



フイルター特性



McSEIS 1300-24F
24ch　アンプシステム
MODEL-1196

McSEIS 1300-12F
MODEL-1195

●仕様は、製品改良のため予告なしに変更いたしますので、ご了承下さい。

株式会社
応用地質調査事務所
●本社
東京都文京区大塚3-2-1(文京ビル) 〒112
TEL(03)946-3111
●浦和研究所
埼玉県浦和市大字[illegible] 2-19 〒336
TEL(0488)82-5371
●吹田研究所／TEL(06)384-5105
OYO

●本製品に関する問合わせは、浦和研究所機器営業部までに、お願いします。

RP-1281 (8010-900) Printed in Japan

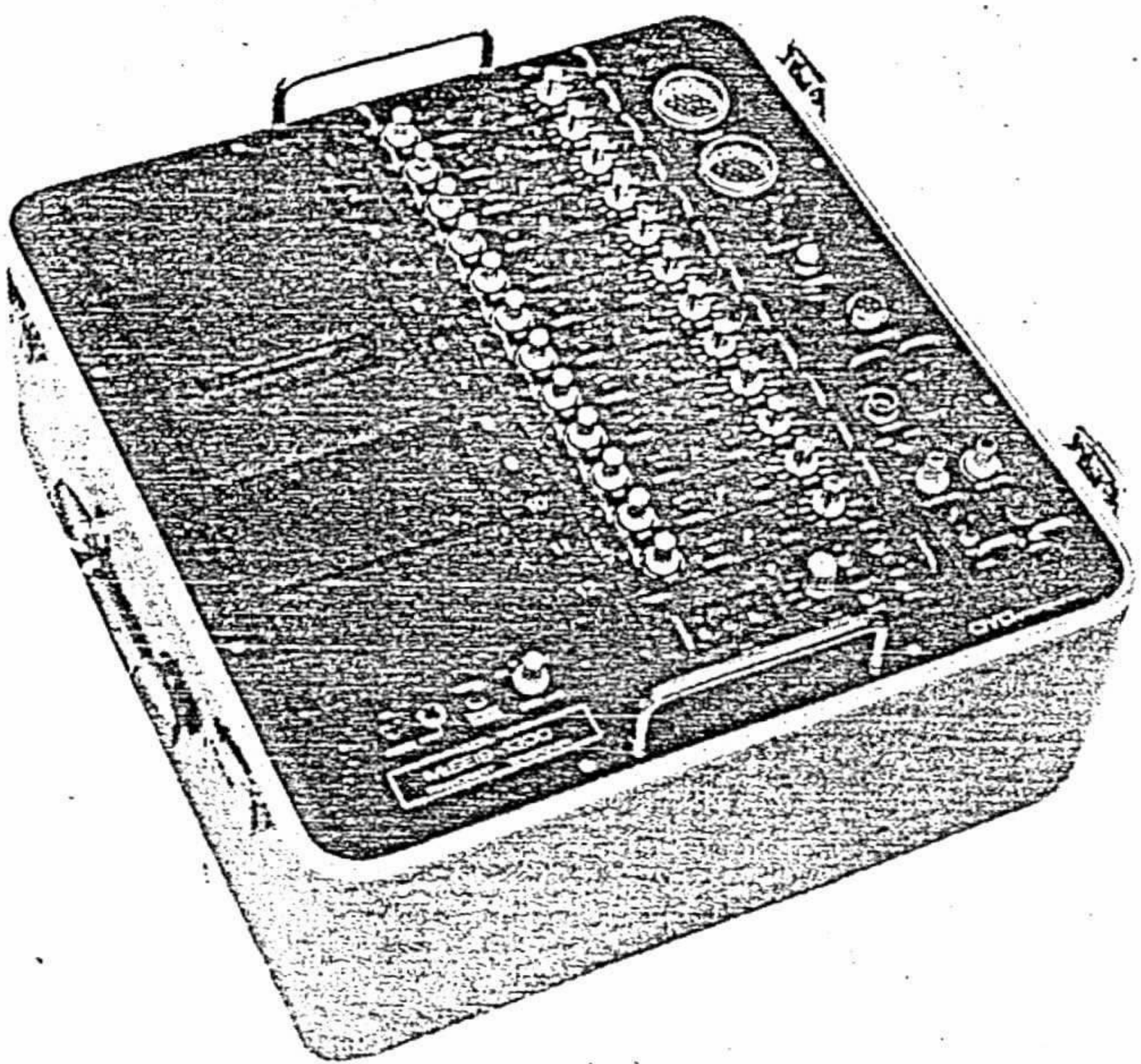
GEOLOGICAL, GEOPHYSICAL, GEOTECHNICAL SERVICES AND INSTRUMENTS

OYO

シグナルエンハンスメント サイスモグラフ

RP-899

McSEIS1300



This type is one of the multi channel seismic digital enhancement having stack function.

McSEIS 1300は、最新のデジタル技術を駆使した新しいタイプの多チャンネル地震探査装置です。本装置は、信号を記憶し加算することが出来、入力波形を何回も積み重ねることによって、周期性のある信号入力は、相対的に大きくなり、S／N比を向上いたします。

〈特長〉

- 信号の加算は、任意のチャンネルで、任意の回数を行なうことができます。 Number of stacking is ~~suitable~~ variable in any ch
- ノイズが大きいと赤ランプがつきますので、ノイズ状態は、一目瞭然です。利得の調整が容易です。
- 記録長(サンプルレート)を切り換えることによって、速度測定から一般の地震探査まで、広範囲にご使用いただけます。
- 過大ノイズが入った場合、加算機能が、自動的に停止し、メモリーしているデータを保護します。
- 利得調整器がステップ状に可変できますので、利得の選定が容易となり、観測しやすくなっています。

仕　様

●アンプモジュール(Model-1033)

チャンネル数 ―― 12

最大利得 ―― 86dB

利得調整 ―― 1・2・5系. 10段 AUTO ATT付

入力インピーダンス ―― 600Ω

周波数帯域 ―― 5Hz～1 KHz

LPF①：100Hz

LPF②：1 KHz

ビット長 ―― 10ビット

データサイズ ―― 1,024語／ch

A/D変換時間 ―― 10ビット／20μS

●コントロールモジュール(Model-1034)

レコード長 ―― 50. 100. 200. 500. 1000mS

サンプリングレート ―― 20K. 10K. 5K. 2K. 1K サンプル／秒

時間精度 ―― ±0.01%

遅延時間 ―― 0～999mS (任意設定可能)

●レコーダ(Model－1943)

方　式 ―― 直記式電磁オシログラフ

チャンネル数 ―― 12＋2

光学長 ―― 100mm

タイミング ―― 10msec～1msec (レコード長による)

紙送り ―― 12.5, 25, 50, 100cm／S

●電　源

外　部 ―― DC12V(5A max)

●寸法・重量 ―― (W)42.5×(H)45×(D)30

重　量 ―― 16kg

●オプション ―― 通話モジュール(Model-1038A)

オシレータモジュール (Model-1039A)

アナログデータレコーダへの接続

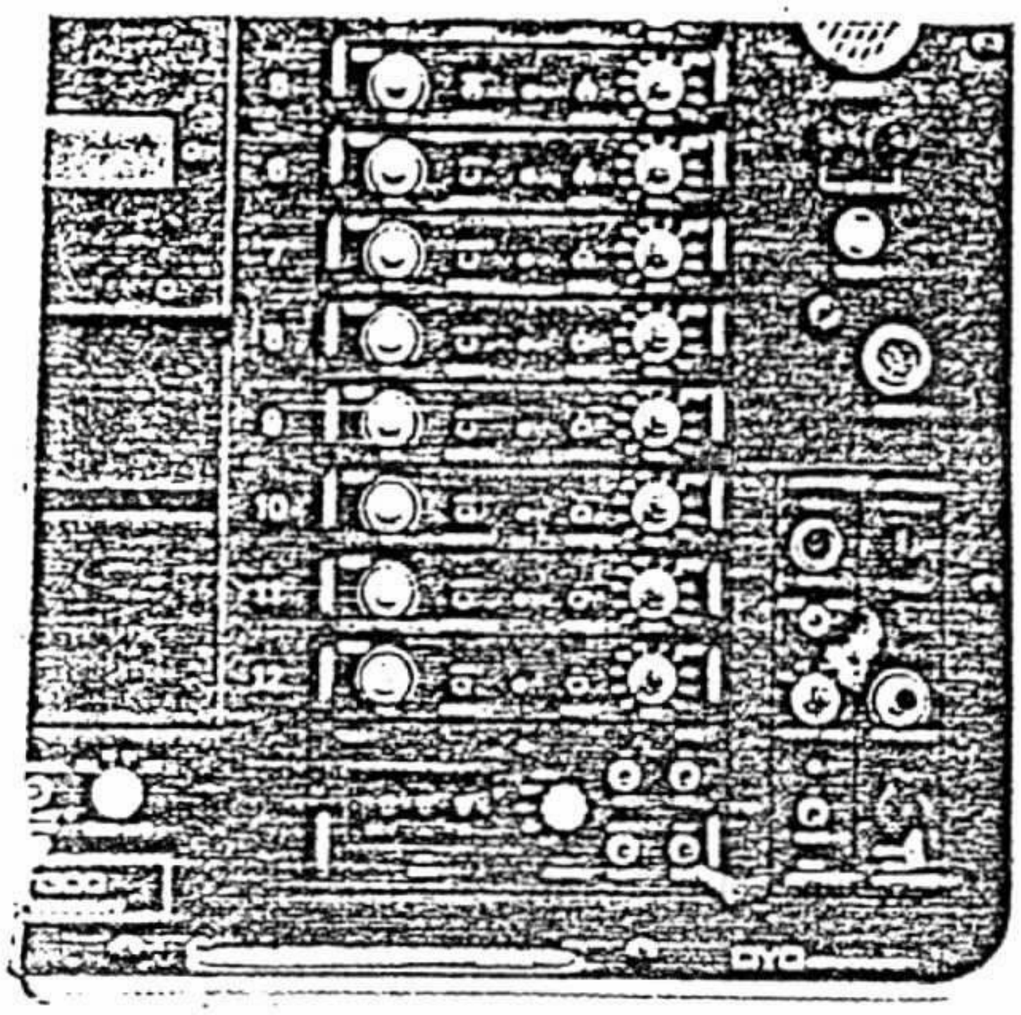
ジオフォンケーブル

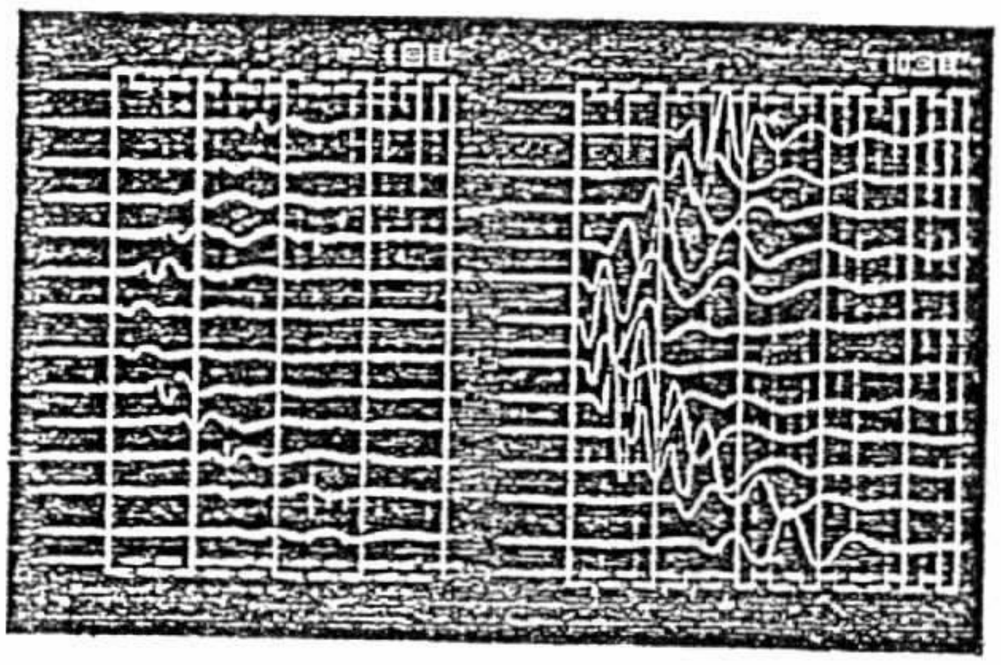
ハンマースイッチ用延長ケーブル

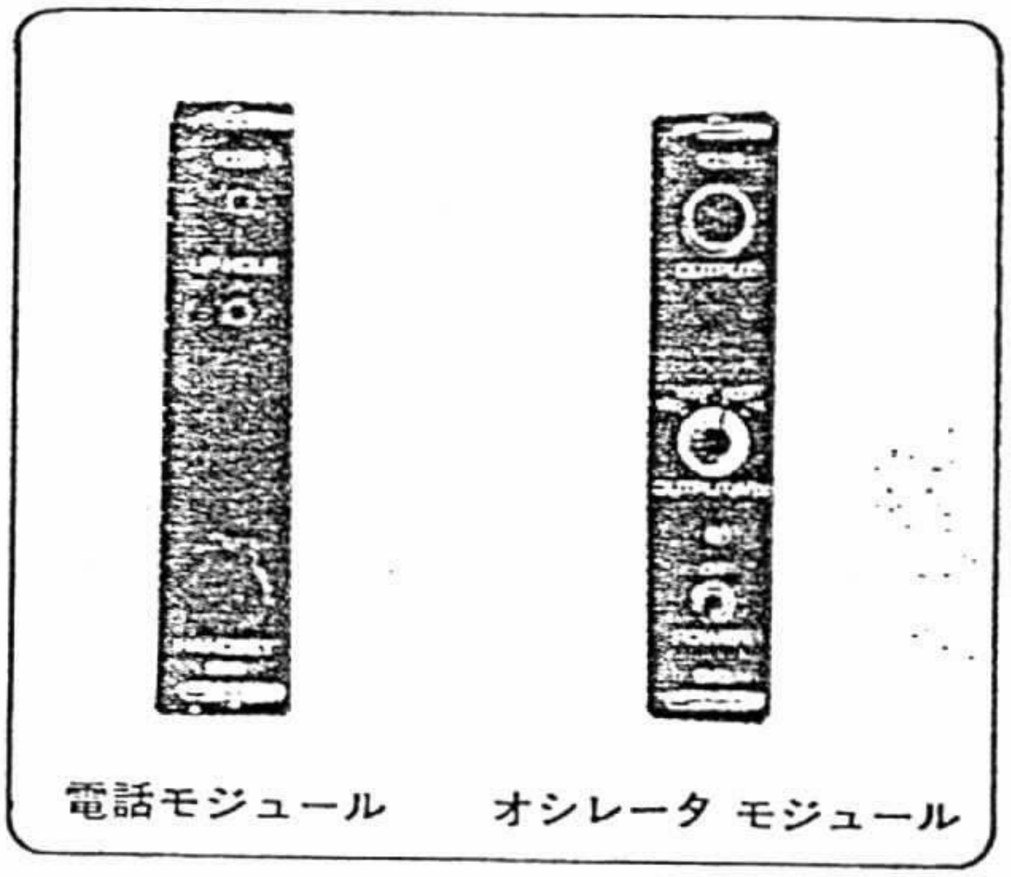
高圧ブラスター

中継ケーブル

その他地震探査に必要な用具は全てありますのでご相談下さい。







電話モジュール　　オシレータ モジュール

●仕様は、製品改良のため予告なしに変更いたしますので、ご了承下さい。

株式会社
応用地質調査事務所
●本社
東京都文京区大塚3-7-1(文京ビル) 〒112
TEL(03)946-3111
●浦和研究所
埼玉県浦和市大字原22-2-19 〒336
TEL(0488)87-5371
●吹田研究所／TEL(06)384-5105
OYO

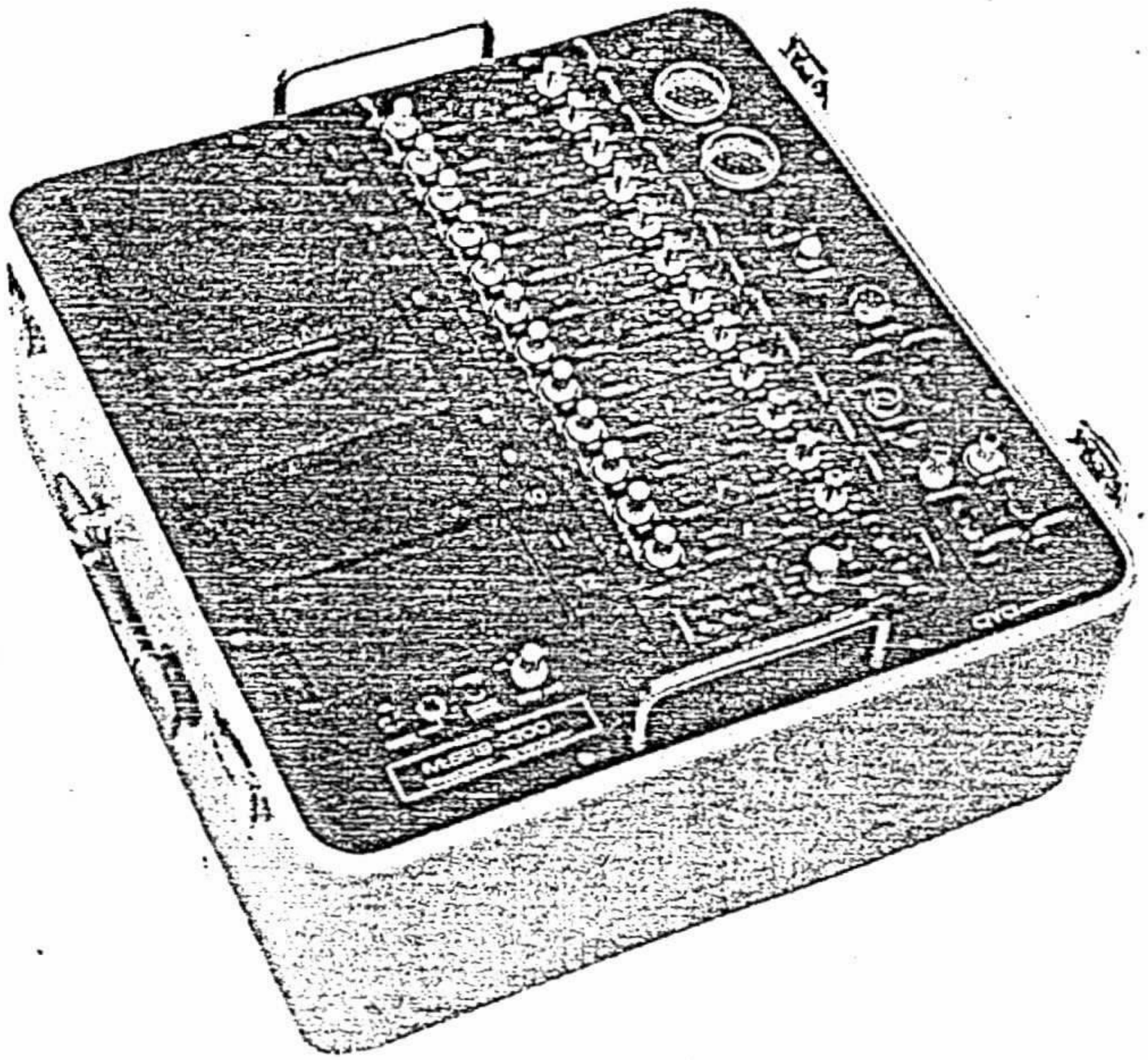
●本製品に関する問合わせは、浦和研究所機器営業部までに、お願いします。

RP-1243/1 (8010-900) Printed in Japan

シグナルエンハンスメント サイスモグラフ

RP-899

McSEIS1300



McSEIS 1300は、最新のデジタル技術を駆使した新しいタイプの多チャンネル地震探査装置です。本装置は、信号を記憶し加算することが出来、入力波形を何回も積み重ねることによって、周期性のある信号入力は、相対的に大きくなり、S／N比を向上いたします。

〈特長〉

- 信号の加算は、任意のチャンネルで、任意の回数を行なうことができます。
- ノイズが大きいと赤ランプがつきますので、ノイズ状態は、一目瞭然です。利得の調整が容易です。
- 記録長(サンプルレート)を切り換えることによって、速度測定から一般の地震探査まで、広範囲にご使用いただけます。
- 過大ノイズが入った場合、加算機能が、自動的に停止し、メモリーしているデータを保護します。
- 利得調整器がステップ状に可変できますので、利得の選定が容易となり、観測しやすくなっています。

仕　様

●アンプモジュール(Model-1033)

チャンネル数 ――― 12
最大利得 ――― 86dB
利得調整 ――― 1・2・5系. 10段
AUTO ATT付
入力インピーダンス ― 600Ω
周波数帯域 ――― 5Hz～1 KHz
LPF①：100Hz
LPF②：1 KHz
ビット長 ――― 10ビット
データサイズ ――― 1,024語／ch
A/D変換時間 ――― 10ビット／20μS

●コントロールモジュール(Model-1034)

レコード長 ――― 50. 100. 200. 500. 1000mS
サンプリングレート ― 20K. 10K. 5K. 2K. 1K サンプル／秒
時間精度 ――― ±0.01%
遅延時間 ――― 0～999mS (任意設定可能)

●レコーダ(Model－1943)

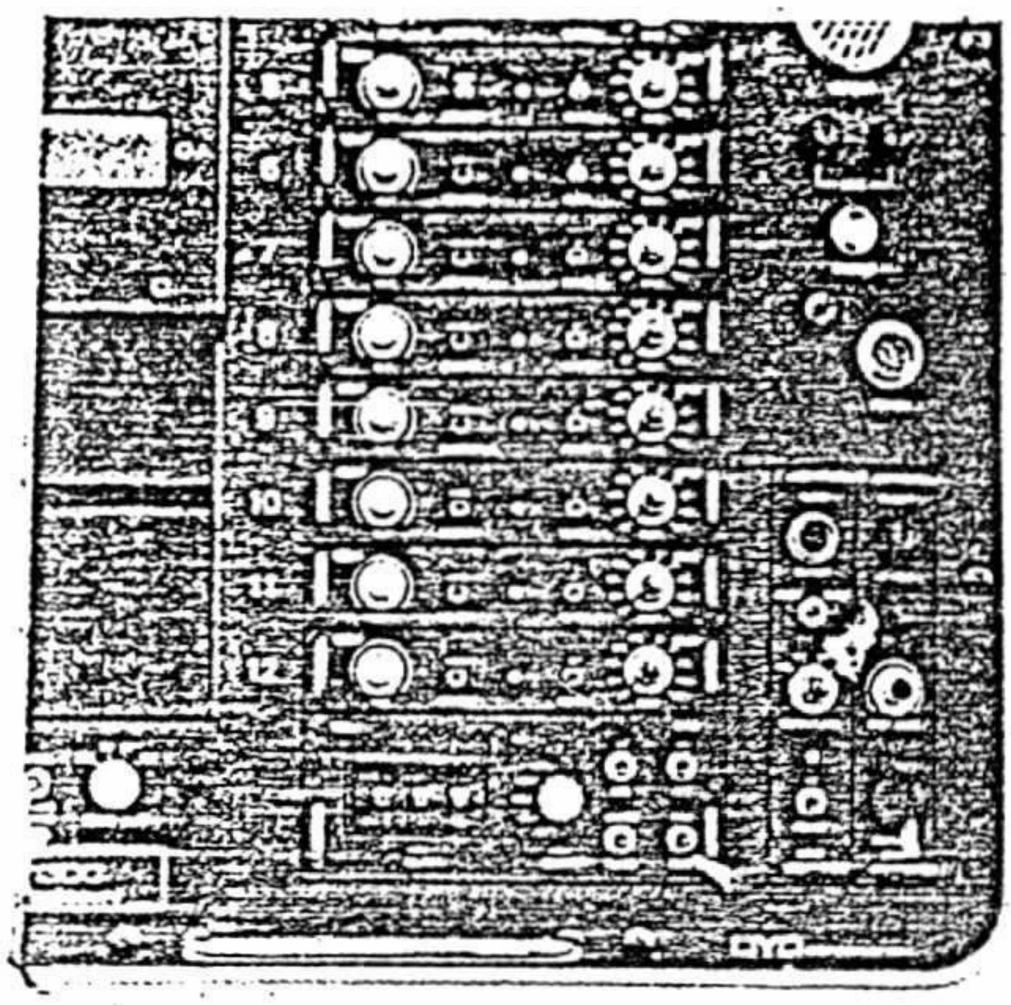
方　式 ――― 直記式電磁オシログラフ
チャンネル数 ― 12＋2
光学長 ――― 100mm
タイミング ― 10msec～1msec (レコード長による)
紙送り ――― 12.5, 25, 50, 100cm／S

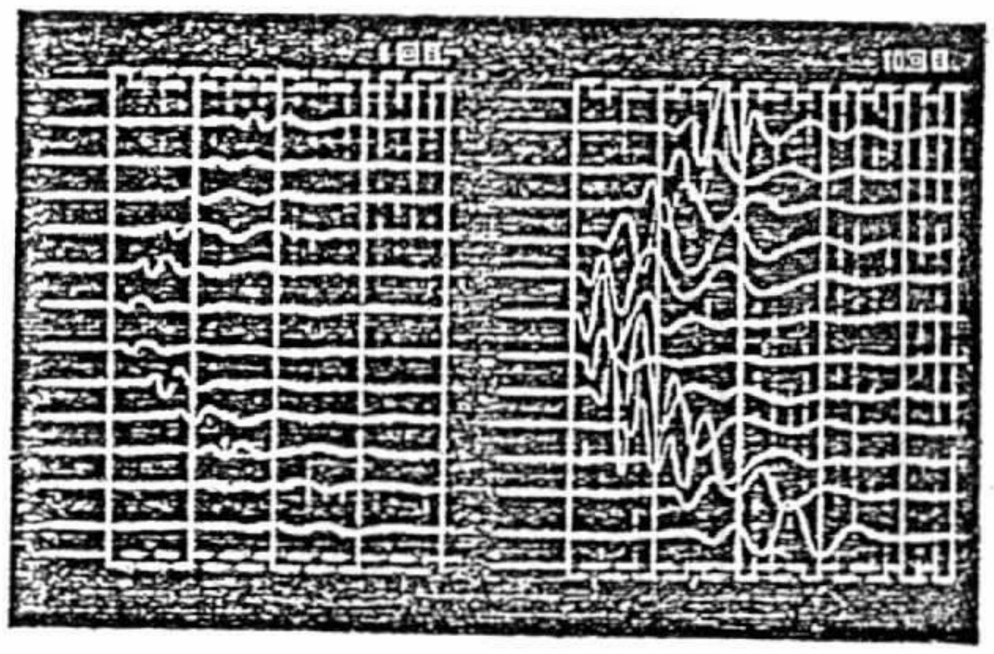
●電　源

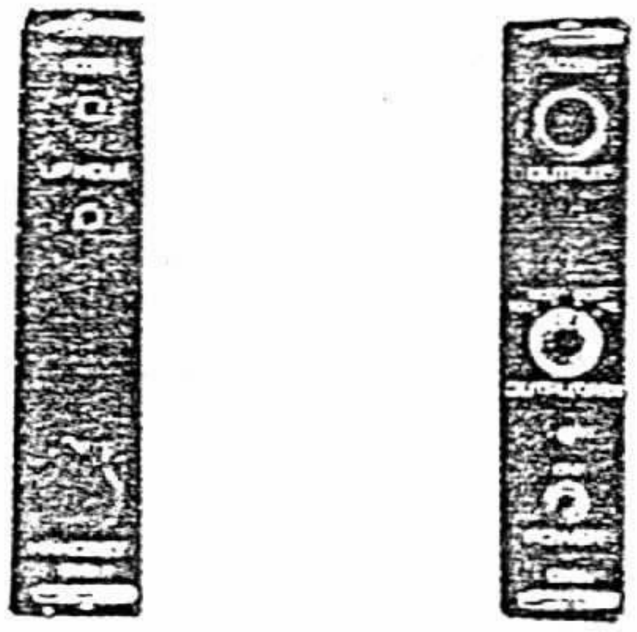
外　部 ――― DC12V(5A max)

●寸法・重量 ― (W)42.5×(H)45×(D)30
重　量 ――― 16kg

●オプション ― 通話モジュール(Model-1038A)
オシレータモジュール (Model-1039A)
アナログデータレコーダへの接続
ジオフォンケーブル
ハンマースイッチ用延長ケーブル
高圧ブラスター
中継ケーブル
その他地震探査に必要な用具は全てありますのでご相談下さい。







電話モジュール　　オシレータ モジュール

●仕様は、製品改良のため予告なしに変更いたしますので、ご了承下さい。

●本製品に関する問合わせは、浦和研究所機器営業部までに、お願いします。

株式会社
応用地質調査事務所
●本社
東京都文京区大塚3-7-1(文京ビル) 〒112
TEL(03)946-3111
●浦和研究所
埼玉県浦和市大字宮2-7-19 〒336
TEL(0488)82-5371
●枚方研究所／TEL(0761)84-5105
OYO

RP-1243/1 (8010-900) Printed in Japan