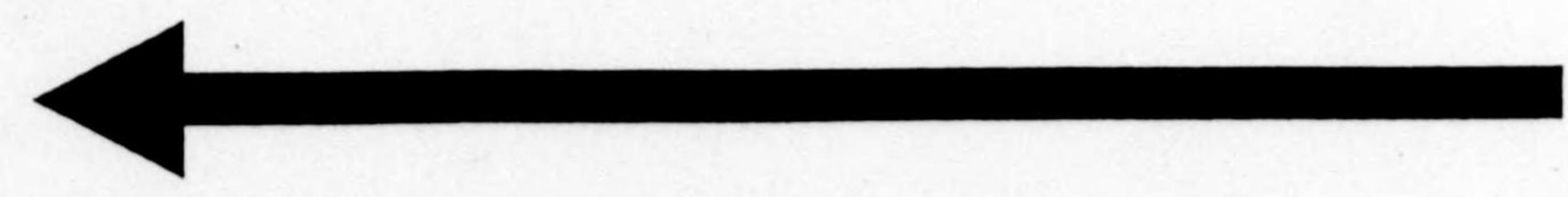




始



日本鑛山協會資料第廿八輯

金屬鑛山採掘方法の改善に關する調査報告

(仙臺、東京地方之部)

社 團
法 人

日 本 鑛 山 協 會

89-322

17



金屬鑛山採掘方法の改善に關する調査報告

目次

仙臺地方の部

一、	鑛床ノ概要	一
	地質	一
	鑛床	一
二、	採掘方法	五
	開坑	六
	採掘方式	六
(一)	運搬方法	八
(二)	充填方法	一一
(三)	支柱方法	一二
(ハ)	切端に於ける掘採方法	一三
(ト)	就業方法	一八



發行所寄贈本

發行所寄贈本

三、採掘工程、實收率並經費	二〇
四、採掘方式の得失並に其改良に關する意見	二五
東京地方の部	
一、鑛床の概要	三二
二、採掘方式	三六
(イ) 開坑	三六
(ロ) 採掘方法	三九
(ハ) 運搬方法	四九
(ニ) 充填方法	五三
(ホ) 支柱方法	五六
(ヘ) 切端に於ける掘採方法	五八
(ト) 就業方法	六三
三、採掘工程、實收率並經費	六九
四、採掘方式の得失並に其改良に關する意見	七三

發行所 東京



金屬鑛山採掘方法の改善に關する調査報告

仙臺地方の部

一、鑛床の概要

(イ) 地質

詳細に記載するときは鑛山毎に各獨特の地質構造をなすと雖も、尾去澤、花岡、荒川、吉乃、松尾、細倉、高玉等何れも第三紀層に屬する凝灰岩頁岩最も廣く鑛山附近に分布して母岩の大部分を占め、安山岩、石英粗面岩等の火成岩之を貫く。

(ロ) 鑛床

花岡鑛山に在りては塊狀をなせる單純交代鑛床、松尾鑛山に在りては大部分沈澱鑛床にして、局部的に母岩中に鑛染したる大なる塊狀をなし、吉乃鑛山に在りては網狀脈の集合せるものなるも、其他は何れも正規の裂罅充填鑛床なり。然れども其幅員に至つては千差萬別にして、數寸より數百尺に亘ると雖も、其傾斜は多くは六〇度以上にして垂直に近きものあり。

尾去澤 裂罅充填鑛脈にして其數極めて多く、二百數十條を算へ得べきも、主なるもの凡そ百十餘條あり。走向は之を大別して東西及び南北の二群となすを得べく、卯酉、大盛本、鉾昭、和紫、遠丁等は前者に屬し、六月末、廣五本、樋鉾等は後者に屬す。

鉞幅は数寸より三〇尺餘尺に達するものありて一様ならず左に其一班を表示す。

脈名	脈數	平均走向	平均傾斜	最長脈各及其延長(米)	最厚脈名及び其脈幅(米)
大盛鉞	14	60°~80°	S. E 50°~80°	327	3.0
末廣鉞	13	0°~25°	S 75°~80°	680	5.0
卯西鉞	17	70°~90°	N 75°~80°	430	6.0
正往鉞	6	30°~90°	N 70°~80°	165	10.0
昭和鉞	17	60°~80°	S 50°~90°	460	10.0
新盛鉞	16	60°~80°	S. E 60°~80°	150	3.0
大月鉞	14	0°~30°	W 75°~85°	360	5.0
萬歲鉞	5	0°~30°	W 60°~80°	360	3.0
奧本鉞	7	30°~70°	N-W 70°~80°	320	10.0
大本鉞	8	70°~90°	N 55°~75°	1,000	8.0
五永鉞	4	60°~75°	N 65°~80°	450	2.5
大久鉞	8	20°~35°	W 60°~80°	450	5.0
五永鉞	18	70°~85°	N 65°~80°	220	4.5
大久鉞	14	70°~80°	S 65°~85°	770	8.0
五永鉞	12	70°~80°	S 65°~75°	680	8.0
大久鉞	1	70°	S 70°	100	1.0
五永鉞	1	80°	N 80°	330	3.0
大久鉞	1	70°	N 85°	60	1.5

花岡鑛山 黒鑛鑛床にして、鑛塊の大き南北二五〇米東西約三〇〇米の平面を有し、其厚さ現在約七〇米を確定せり。其他直徑五六〇米の平面積を有し、厚さ一〇乃至二〇米なる鑛塊數箇を鑛区内に發見し、漸次開坑しつつあり。

荒川鑛山 真正なる裂罅充填鑛床にして、鑛脈を構成する主要なる鑛物は、黄銅鑛、黄鐵鑛、赤鐵鑛にして、脈石としては石英多く、綠泥石、稀に方解石を随伴す。

鑛脈は略相平行し、之を大別して南部より初石、日蔭、嗽澤、百目石、及金山澤の五群に分つ、目下稼行中のものに付其延長等を左に記す。

名	稱	鑛	中(米)	走向	向	傾	斜	延長(米)	摘	要
日同	蔭前	鑛	1.0	N-E	30°	N	75°	600	石英の随伴多し	
同	奥	鑛	0.8	N	30°E	N	80°	450	綠泥石の随伴あり	
嗽	澤	鑛	1.5	N	31°E	N	80°	1,050	石英質に富む	
同	本	鑛	0.7	N	60°E	S	63°	430	綠泥化する處あり	
同	奥	鑛	0.7	N	60°E	S	75°	200	石英多し	
同	新	鑛	0.7	N	60°E	S	75°	660	上層下層の分歧脈あり	
百	目	鑛	1.0	N	48°E	N	63°	360	石英多し	
同	再	鑛	0.8	N	50°E	S	64°	370	石英少し	
同	大	鑛	0.7	N	50°E	N	80°	370	石英少し	
同	光	鑛	1.0	N	45°E	N	75°	570	綠泥化し品位可なり	

嗽澤本鑛最も深く、運搬坑以下十九番坑迄三〇〇米にして湧水毎分一六〇立方尺あり。

吉乃鑛山 黒鑛々床及網狀脈鑛床の二種にして、黒鑛々床は宇土澤、熊の澤、狸森にあり、何れも現在稼行せず。網狀脈鑛床は熊の澤、宇土の澤にあり、黒鑛々床の下磐を成せる石英粗面岩中に賦在し、現在採掘中のものは熊の澤鑛床なり。

熊の澤銅鑛々床は、石英粗面岩を母岩として發達せる網狀鑛床にして、現在採掘により知り得たる範圍は、二坑道上約六米より、下底七坑道中段迄一七〇米餘に達し、長徑一五〇米、短徑七〇米、大體楕圓柱狀を成し、六〇度内外の角度を以て南方に傾斜す。中央部にては純然たる網狀脈を形成するも、最上部にては鑛染狀を呈し、又下底部にては鑛脈發達するが如き觀あり。即ち四坑道下部に於ては一號鑛、二號鑛、三號鑛の三脈あり。黄銅鑛を主要鑛石とする石英脈にして、七坑道附近に至りて各脈は合して一脈となり、何れも東に四〇度前後の傾斜を有し、走向約北二十度東、脈巾は一米内外にして品位良好なり。

松尾鑛山 鑛床は凝灰岩を母岩とせる大塊狀の沈澱鑛床にして、一部凝灰岩又は安山岩中に鑛染したるものあり。鑛床の區域は目下採掘中にて不明なれども、既知のものは厚さ二一〇尺、延長東西一、三二〇尺、南北一、六〇〇尺なり。

細倉鑛山 全部鑛脈にして、走向は主として南北、傾斜は六〇度乃至八〇度脈巾は普通稼行するものは一米乃至六米にして、方鉛鑛、亞鉛鑛、ウルクアイト、黄鐵鑛、石英等に縞狀を呈するを普通とし、又殆ど方鉛鑛のみより成れるものを含むことあり。脈の延長は主なるものに於て現在露頭の追跡せらるゝものは半三鑛九〇〇米、九貫目鑛三五〇米、八割鑛八〇〇米、永久鑛六〇〇米、富士本鑛二、四〇〇米、

富士奥鑛七〇〇米、東光鑛七〇〇米、威天本鑛六〇〇米なり。

高玉鑛山 鑛床は母岩を上下縱横に貫ける夥多の含金銀鑛脈にして、走向は南北並に東西を主とし、傾斜一樣ならず。鉗巾は稀に一米に達するも、普通は二五種内外なり。鑛脈は主として石英七〇%、氷長石三〇%とより成り、金は概ね自然金として含まれ、銀は主として輝銀鑛として産出し、一部は角銀鑛、濃紅銀鑛をなし、他に少量の黄鐵鑛を伴ふも、其他の硫化物は甚だ稀なり。鑛脈中の石英竝に長石は細き縞狀構造を呈す。

二、採掘方法

(1) 開坑

山側傾斜し鑛床の露頭出現するもの多きを以て、昔時は多くは露頭部より直に鑛押探鑛をなし鑛床の開發をなせるものなるも、漸次に下部に進むに連れ、略一定の高低差を保ち、地表より豎入横坑を掘鑿して鑛床に達し、斯くて地表關係より最下底のものを通洞又は水準坑道とし、それより下部は適當の個所に豎坑を穿ち開發するものにして、各坑間の平均高低差及び豎坑の深さは次の如し。

鑛山名	坑道間の平均高低(米)	水準坑口より露頭の高さ(米)	水準坑以外の豎坑の深さ(米)	備考
尾澤	三〇	一一〇	九〇	
荒川	三〇	一一〇	三〇〇	
花岡	二〇	七〇	七〇	
吉乃	三〇	七五	一二〇	七五米は現鑛體の頭迄の高
松尾	一一	六六	〇	

仙臺地方の部

高	細		
玉	倉	二五	三六
		三六	七二
			一〇〇
			三六
			七二米は

(口) 採鑛方式

金屬鑛山に於ける採鑛に在りては、從來専ら上向又は下向階段法に依るものなりしが、近來採鑛に機械掘を採用するに至りてより「ジュリッケー」採鑛法を主とするに至り尾去澤、荒川、吉野、細倉各鑛山何れも主として此法を採用す。其内吉野鑛山のものは大塊鑛の場合にして、細倉鑛山のものは幅員狭き鑛脈の場合なり。

然れども此採鑛法は鑛床の幅員相當大にして、少くとも一米以上、磐岩堅牢、而も品位均一なるを要し、採掘工程良好にして、支柱材を要する事少く、經費低廉、且つ足場完全なる爲め、保安上より觀るも極めて良好なる採掘法なるも、坑内貯鑛場を必要とし、母岩柔軟なる個所に在りては、鑛石拔出の際磐岩剝離混合して鑛石の品位を低下せしむるのみならず、搬出作業にも困難を來すを以て同法を採用するを得ず。此場合に最も適したる方法は荒川鑛山に於ける「バックファイル」片截法なるべし。乃鑛山に於ける「バックファイル」上向階段法、花岡鑛山に於ける「バックファイル」片截法なるべし。

荒川に在りては延長四五米毎に掘上りを以て上部坑道と貫通せしめ、掘上は二區劃板張りとし、一人は人道他は研充填用とし、此の坑井を中心とし、鑿岩機を用ひ、採掘の傾斜を三五度とし、採掘鑛石は自然轉落して坑井口に集まり、鑛石採掘後の空隙には直に廢石を充填し、其傾斜を三五度とし、其上に板を敷き、再び冠の鑛石を採掘するものなり。

吉乃に在りては上部坑道に貫通せる充填坑井の一例若くは兩側に向ひ、巾三、八米、採掘高さ約三米に掘採し、冠の平面傾斜を鑛石の乾濕塊粉に應じて三〇度乃至四五度の階段掘となし、採掘終れば直に充填し、其踏前の傾斜を冠の其れと同様にし、其上に藎を敷き、中央に巾六〇厘の板を列べて次の採掘をなし、鑛石を轉落せしめ、充填と採掘を交互に行ふこと前者に於けるが如し。

花岡に於ける片截法は一〇米乃至二〇米の高低差を有する坑道を數段に設け、各段に於て間隔三〇米乃至一五米を保ちて東西南北に坑道を設け、其間に生ずる鑛柱を各段毎に漸次坑道掘により掘し、其跡へは直に地表より搬入せる土砂を充填し、此の充填物の壓縮沈下を待ち、冠又は兩壁の採掘をなし充填するものなり。

高玉鑛山に在りては専ら上向、下向階段法に依り、松尾鑛山にありては鑛床の形膨大なる塊狀をなせるも、硫黃鑛にして單價低廉なる爲め、最も支柱を要せざる殘柱式を採用し、高低差一二米毎に坑道を設け、各坑に於て鑛床を基準坑道を中心として、東西百米、南北三〇米に各坑道にて鑛體を區劃し、一〇〇米を五等分して兩側に六米の殘柱を置き、高六米を採掘するものにして、此法に依るときは僅に三〇%の採掘率を示すに過ぎず。

吉乃鑛山に於ける「ジュリッケー」採掘法

一五立方米の鑛塊を一切羽とし、一隅より切上にて上部坑道に貫通せしめて通氣、人道に供し、一側より採掘を始め、原容積より増加したる部は他端より抜き取り、殘部を現場に留め、採掘の際の足場及一時の側壁保持に充つ。採掘が上位坑道に達したる時全部の鑛石を抜き取り、採掘進行に伴ひ一側

に豫備入道を繼ぎ足し、抜き出し跡には直に充填するものなり。

細倉山に於ける「シュリンケージ」法

脈中二米以上に達すれば坑道冠の龍頭二米乃至三米を残して副坑道を造り、之の龍頭には脈巾に依りて中心より中心まで五米乃至七米の距離を以て穴を開け、之れを龍頭内に上方の廣き朝顔形のものとし、此龍頭穴の下に木組の漏斗を造り、鑛石の抜き取り用となす。走向に沿ひては三〇米毎に入道を築き、梯子を掛け、通路又は空氣鐵管を通し、之等を完成すれば副坑道冠より「ストーパー」にて、上向高一、三米鑿孔の探鑛をなし、水平に進みて豫定位置に至りて又逆進す。此際機械數臺を以て階段的に進むる場合もあり。探掘中は鑛石破壊せられて容積倍増するにより毎日探掘量の半を搬出するものとす。

(ハ) 運搬方法

(1) 切羽の運搬

「シュリンケージ」探掘場にては、破碎により増加する鑛石を直に下部にある漏斗より鑛車に抜き通り、其他の個所に在りては、「カツチャ」片口を以て鑛車に積込むか、又は坑井漏斗に落すものにして、特別な切羽運搬機を使用せるものなし。

(2) 水平坑道の運搬

多くは木製鑛車の手押し運搬にして、尾去澤鑛山に在りては通洞坑主要運搬坑道に鐵板鑛車を使用し、電車廿馬力四臺廿二馬力一臺を運轉し、一回四〇乃至六〇車を連絡す。石切澤下一坑(二臺萬

歳下一、下三坑、赤澤下一坑各一臺、計五臺の瓦斯倫機關車を運轉し、一回十二乃至十五車を牽引し、荒川鑛山にても各堅坑より選鑛場間に一噸半の瓦斯倫機關車を運轉して能率を上げつゝあり。

鑛車

鑛山名	材料	鑛車の大さ(米)			
		長	横	深	容積(立方米)
尾去澤	木製	一、〇六〇	〇、六〇五	〇、六一四	〇、三五〇
同	鐵製	一、二一九	〇、七一二	〇、六三五	〇、五五〇
荒川	木製	一、二一九	〇、七二〇	〇、六一六	〇、五四〇
吉乃	同	一、二五二	〇、七五八	〇、六九七	一、〇〇〇
松尾	同	一、三六〇	〇、七三〇	〇、六三〇	〇、六二五
細倉	鐵製	一、三二〇	〇、八〇八	〇、六六三	〇、七〇五
高玉	木製	一、一五〇	〇、七五〇	〇、六五〇	〇、五六〇
花岡	同	一、〇六六	〇、七六二	〇、五六〇	〇、四〇〇
					積載量(噸)
					〇、七八〇
					〇、九五〇
					〇、九五〇
					一、〇〇〇
					二、五〇〇
					〇、八〇〇
					〇、八〇〇
					〇、九〇〇
					〇、八〇〇

軌條の大きさ及軌距

鑛山名	主要坑道(封度)		普通坑道(封度)		軌距(種)
	長さ	横	長さ	横	
尾去澤	二〇	一六	一一	一一	七五〇
荒川	一六	一六	一一	一一	四七〇
花岡	一六	一六	一一	一一	五〇〇

高	細	松	吉
玉	倉	尾	乃
一八	一一	二〇	一八
二	二	二	二
四八〇	五九〇	六〇〇	五〇八

(3) 堅坑の運搬
各鑛山に於ける現在使用中の堅坑を挙げれば次の如し。

鑛山名	堅坑名稱	堅坑の大きさ(米)		堅坑の深(米)	捲揚方法	馬力數	備考
		巾	長				
尾去澤	石切澤堅坑	二	四・五五	九〇	ケ一車捲	三五	
同	萬歲堅坑	二・二	四・五五	九〇	同上	三五	
同	赤澤堅坑	二・一	四・五五	九〇	同上	三五	
花岡	堂屋敷大堅坑	徑 三・九五	圓形	七七	一回二車	一三〇	鐵筋コンクリート捲
同	神山第二堅坑	徑 四・二五	圓形	一五四	同上	八〇	
吉乃	中央堅坑	三	四・八	六〇	同上	一五〇	三坑—五坑間
同	坑内堅坑	一・六五	四・〇八	六〇	一回一車	三〇	五坑—七坑間
同	材料堅坑	一・六〇	二・一〇	九〇	同上	一五	四坑—七坑間
荒川	嗽澤堅坑	一・〇	四・八五	三〇	同上	六五	
同	百目石堅坑	一・〇	四・八五	二〇四	同上	一一〇	
同	日蔭澤堅坑	一・〇	四・八五	一九一	同上	四〇	

高玉 零尺地並以下の三十六米間を五馬力單胴「スキップ」捲揚機一臺を使用す。「スキップ」は分鐵板製巾幅長六〇〇釐、容量〇・一—四立方尺、〇・一五廻入り、最大捲揚能力三〇噸。

二、充填方法

尾去澤、細倉、松尾、高玉の四鑛山に於ては、一般に採掘跡の充填を行はず。舊坑龍頭採掘に際し危険の虞ある場合稀に充填することあり。此場合には上部坑道と貫通切上りをなし、坑内捨石等を運びて上部坑道より落下充填し、又坑内捨石を坑外に搬出する代りに、坑内採掘跡に充填することあり。然れども花岡、荒川、吉乃の三鑛山に在りては、鑛床の性質上充填を必要とするものにして、其方法は略次の如し。

花岡鑛山 各坑道にて方三〇米に區劃したる鑛床を十等分し、三米毎に巾三米、高二・四米の切羽を付け、兩側に鑛柱を残しつゝ採掘し、其採掘跡に鑛車にて運搬し來れる土砂を「シヨベル」にて空隙なき迄に填め込み、兩壁天磐の沈降固定するを待ち、上部又は兩側の鑛柱の採掘をなし、其跡に又同様の乾式土砂充填をなす。此充填土砂は、地表一帯に被覆せる火山灰層を切崩して充填堅坑より投入し、各坑道に配給するものなり。

荒川鑛山 百目石、光盛鑛は脈巾比較的廣きも、母岩たる安山岩柔軟なるを以て、採鑛に「バックファイ」ルリル、ストーピング法を採用せること前記の如し。同法に在りては延長四五米毎に掘上りを以て

上部坑道に貫通せしめ、其掘上りを二區劃に板張りし、一つは人道、材料運搬用とし、他を礮充填用とし、此坑井より兩側に傾斜面三五度の採掘切羽を設け、最下部より採掘を始め、或高さ迄採掘すれば其跡に先の坑井より礮を落し、充填して一部礮均しをなして自然に足場を作り、更に上部の採掘をなすものなり。而して供給礮は上部作業完成後の階段礮、又は採掘切羽より生ずるものを運搬するものなり、尙不足の時は側礮に特に大加背坑道を作り、冠を「ストーパー」にて破壊し、礮を供給することあり。

吉乃鑛山 手掘上向階段掘跡に充填するものにして、階段が約三米の高さ迄採掘されるれば一時採掘を中止し、切羽礮石を搬出し、敷きたる筵及走板を脱したる後坑井枠を組み足し、鑛車にて運搬せる礮を充填井より投入して充填し、其切羽に應じ三〇度より四五度に掻き均し、冠との間に六〇厘の空隙を残し、筵、走板を敷き並べ再び採掘をなすものとす。充填材料は、四坑道下部に於ては坑内より生ずる礮及選鑛手選礮に沈澱泥を混じたるものを使用し、四坑道上部に於ては、坑内礮及坑外表土を切崩し土砂堅坑より投入したるものを使用す。

(水) 支柱方法

(1) 坑道及斜坑に於ける支柱方法

礮石は何れの鑛山に於ても堅硬なるを以て全く支柱を要せざる部分多く、局部的に礮壓ある個所に三つ留、片留、四つ留、合掌留、打柱、布木或は打込坊頭留、礮抑、殆んど打柱に同じ二重留、四つ留、三つ留の中に龜甲留又は頰杖留をなしたるもの、及此等を組合せたるものを施すものにして、特種の支柱方法を施せしものなく、唯花岡鑛山にては堅坑「ステーション」附近に鐵骨コンクリート巻及鐵筋コンクリ

ート支柱を施せしものあり。

又鍾押坑道にて上部採掘切羽となる場合には多くは冠に本柵を架し足場及落石の豫防となす。本柵は約一米置きに「打込み」をなし、其上に矢板、丸矢木を密に敷き並べ時には其上に更に礮を敷き一層堅固ならしむ。

此等に用ふる支柱材は、多くは杉又は松材にして、其大さは普通長さ六尺のものは末口四寸乃至六寸、長さ八尺のものは末口五寸乃至八寸、長さ一〇尺のものは末口八寸以上にして、特に主要なる部分には末口一尺以上にして、長さ一〇尺乃至一四尺のものをを用ふることあり。

(2) 採掘切羽に於ける支柱方法

一般に冠、兩礮共に堅固にして切羽支柱を要せず、採掘足場に柵を架す。柵は三尺乃至五尺置きに布木を張り、上に割矢木、板又は丸矢木を以て密に並べたるものにして、鑛脈の傾斜緩にして、上礮が冠の如くなり、危険の感ある個所にありては、坊頭を打ち、尙危険ありと思はるゝ場合は片留、三つ留等を施す。而して採掘終了後には一般に支柱を回收せず、僅に矢木を回收するに過ぎず。荒川鑛山に於ける「バツクファイル、リルストローピング」吉乃鑛山に於ける「バツクファイル」階段法、松尾鑛山に於ける空洞掘其他「シュリンケージ」採掘法を採用せる場合は全く支柱を要せざるも、花岡鑛山に於ける充填片截法にありては、兩礮脆弱なる場合の坑道掘進と同様の支柱を施し、其支柱は全く回收せざるものなり。

(ハ) 切端に於ける掘採方法

(1) 手掘

吉乃鑛山にては全部手掘に依り、其他の鑛山に在りては機械掘を主とし、手掘は舊坑に於ける殘鑛鉋掘の場合、又は不便なる個所等に於てなすのみなり。此法は脈巾狭き場合に上品位の鑛石を得るを目的とす。従つて加脊は脈巾を標準とし、脈巾狭き場合は〇六米荒川乃至〇八米尾去澤を最小限度とし、花岡にては二五米×二五米乃至二米×二米、吉乃にては高さ三米巾三八米、高さは二米を普通とす。採掘方法は石目等を考へ其の加脊中の最も弱き所を先に起して自由面を多くし、之を利用して穿孔發破するものとす。

獨り高玉鑛山に在りては、金鑛脈を採鑛する關係上、手掘法に依ること割合に多く、品位高き細脈を稼行する場合は、先づ母岩のみを掘り、適當の掘進後に於て、殘したる鑛石のみを採掘する方法を主として採用するも、母岩硬くして鑛石軟き場合は、先づ鑛石を透掘し、後に母岩を掘採する等、他の鑛山に見ざる方法に依り専ら坑内選鑛に努め居れり。

採鑛用具は、鑿、ハンマー、九連、込棒、等何れも大同小異にして、鑿は五分を普通とし、大發破の場合稀に七分鏃を使用す。吉乃鑛山に在りては粘土質の弱き個所の採鑛に鶴嘴及七分八角、長三尺乃至六尺の挺子を使用することあるも、其他の鑛山に在りては全く之を使用せず。

(2) 機械掘の場合

脈巾割合に廣く、品位も略一定せる個所の採鑛に適用するものにして、鑛況に應じ各鑛山多少其方法及機械の種類を異にするを以て左に列記す。

尾去澤鑛山 「シュリンケージ」採鑛法は當山にて最も多く採用せられつゝある採掘法にして、之に

は全部大型「ストーパー」(CC-1)を用ひ、一時に掘採する走向延長は、其切羽の鑛況如何により左右せらるゝものにして一定せざれど、普通三〇米乃至七五米位とし、加脊幅亦脈幅の廣狭によるものなれども最小〇八米、最大一〇米、普通一五米とす。其他鉋掘法に足尾式小型「ストーパー」を使用することあり。荒川鑛山 「ストーパー」及び「ジャックハンマー」の二種を使用し、其採掘方法は手掘の場合と同様、加脊巾最小〇六米高二米とし、石目自由面を利用して採鑛すれども、手掘の場合よりも幾分擴がり氣味にして、「ストーパー」には一時六角鑿、「ジャックハンマー」には七分中空六角鏃を用ふ。

花岡鑛山 縦二五米、横二五米の加脊にて左記鑿岩機を使用す。

「ドリクター」の部		
「ライナイインガーツル」	二四八型	四臺
同	N七二型	三臺
同	L七四型	一臺
同	R七二型	一臺
「タープロー」	二一型	一臺
同	三一型	二臺
「ハンドハンマー」の部		
足尾式	一〇型	一臺
「ライナイインガーツル」	DCW二三型	一臺

同	B B R W 一三型	四臺
「デンバージャックハンマー」	一一型	三臺
「ストーパー」の部		
「ライナーインガソル	C C 一型	三臺
「クレイジツガー」の部		
「クレイジツガー」		二臺

此内二三型、一三型及一一型等の小型のものを加脊の小なる切羽に用ふる外、切羽種別による鑿岩機別なし。此他軟質粉狀鑛或は粘土質の採鑛には「クレイジツガー」を用ひんとし目下試験中なるが、相當の掘進力あると、爆薬不要とによりて經濟的なる可きを期待す。

松尾鑛山 南北六〇〇米、東西四〇〇米に達する膨大なる鑛體を、基準坑道によりて東西一〇〇米、南北三〇米に區劃し、一〇〇米を五分分し、兩側に六米の殘柱を残し、中間を巾一二米、高さ六米、長三〇米間を鑿岩機にて採掘するものにして、第一作業は水平坑鑿孔に依る採掘にして「ブラツガー」型鑿岩機（一臺に付二人）を使用し、孔深は硬質（硫化鐵多量）の場合は一米、軟質（遊離硫黃多量）の場合は一・五米を規準とするも、切羽面の凸凹によりて、普通一七米より二・五米を鑿孔す。鑿孔終れば孔深に應じて爆薬「カーリット」徑三〇「ミリ」、二五〇瓦入一本乃至三本を裝填して爆破せしむ。此第一作業切羽は高さ四米、巾九米の加脊になる迄繼續せらる。使用鑿岩機名は左の如し。

「インガソル」

D C R W 二三型

同

R A 一二型

「サリバン」

L 七型

同

D P 三三一型

第二作業は上向鑿孔により採掘する作業にして、切羽が前述の加脊に達すれば、最早「ブラツガー」に依る採鑛は極めて困難となる故此を廢し、専ら「ストーパー」を使用す。硫化鐵多き硬質切羽には「サリバン」D U 四八型、同 D T 四四型、インガソル「R 五」型の如き大型「ストーパー」を使用し（一臺に付二人）、遊離硫黃多き軟質切羽には「サリバン」S 一型、足尾 A S D 一二型の如き小型「ストーパー」を使用す。斯くして高さ六米に達すれば其切羽に於ける採鑛を終了す。

細倉鑛山 岩質の硬軟に依りて鑿孔數を異にし、従つて掘進の方法も異なるも、一般に坑道の稍中心に「バカ孔」を作り、之を最初に爆破して次に心抜きに至り、次に上下左右の拂ひを爆破して終る。此の發破回數は四回乃至五回なり。

「ストーパー」にて切上げのときは、坑道押の時と同一の方式にて掘進し「ジュリンケージ」にて水平に切り進む場合は、最前端に於ける垂直自由面を利用して發破の順序を定め、逐次の發破は常に自由面に接する如く定む。

高玉鑛山 採掘は上向階段法にして、足尾式「ストーパー」A S 井一二、及「インガソル」ランド、「ストーパー」C A 井三一の二種を使用す。前者の加脊は手掘同様高一・八二米、幅は鑛石の幅とし、發破は導火線發破、午前後の二回に行ひ、C A 井三一型は、加脊高さ二・四二米、幅は鑛石の幅とし、發破は午後一回

之を行ふ。

(ト) 就業方法

(1) 請負単價及賃金決定の方法
採掘に於ける請負単價を定むるには、岩石の硬軟、石目の有無等より掘進又は採掘作業の難易を斟酌し、豫定掘進又は採掘量を豫想す。

加存一定せる掘進に對しては掘進一米當り間代、採掘に在りては採掘跡測定一立方米當の單價を發表し、十五日毎に切羽の配置を變更し、此の間の出來高に對し賃金を支拂ふものなるが、著しく收入減じたる場合は補助金を支給し、二人以上の組を以て作業する場合は請負總額を各人の入坑數に依りて分配する場合と、各人の本番賃金と、之を總額より差引きたる残りを利益金として各人の入坑工數に應じ平等に分配する場合等あり。手掘に在りては火藥類は全部鑛夫持なるも、機械掘に在りては火藥代は會社持ちとせるものと、鑛夫持ちとせるものとあり。前者を採用せる尾去澤、荒川の兩鑛山に在りては、火藥の節約を計る爲め、豫め一工當り、豫定掘採量及豫定火藥量を定め置き、之に對する實績を調べ、成績良好なりし者に賞與金を加算支給する法を取り居れり。後者に屬する松尾鑛山に在りては、各人收得金の不同を成るべく、少くせむが爲め、一圓請負法なる特別方法を規定せり。即各自等級賃金の内一圓を請負工賃となし、殘金を各自等級手當として支給する方法にして、其算式は次の如し。

$$\frac{\text{單價} \times \text{採掘噸數}}{\text{作業工數}} = (\text{一工當請負工賃})$$

$$\text{等級賃金} - 100 = B (\text{一工當等級手當})$$

$$\text{一鑛夫の收得賃金} = (A + B) \times (\text{入坑工數})$$

尙此外高玉鑛山にありては、岩石硬度計なる特別の機械を使用して間代の合理的算定に努め居れり。

支柱夫に對しては本留片留坊頭、根掘、追切其他作業の難易を斟酌し、毎作業に付き單價を定め、出來高によりて請負賃金を算出し、運搬夫の場合は運搬個所の難易を斟酌し、横坑、坑井、拔等に分ち、運搬距離を基準として單價を定め、出來高に對し賃金を支拂ふものとす。

(2) 就業時間並交代回数

尾去澤 就業時間八時間。

荒川 一の方午前六時半入坑、午後二時半出坑。二の方午後二時半入坑、午後十時半出坑。ポンプ夫十二時間の二交代、捲揚夫は八時間の三交代、其他の職工は二十時間。

花岡 機械夫午前六時半入坑、午後三時半出坑、晝食後一時間休憩。採鑛夫、一の方午前六時半入坑、午後二時半出坑。二の方午後二時半入坑、午後十時半出坑。三の方午後十時半入坑、午前六時半出坑。持ち掛け處を除き一般は一交代。

運搬雜夫、坑外夫、午前六時半入坑、午後四時出坑、尙坑外夫は午前九時三十五分、午後〇時より三〇分、午後二時より一五分休憩、其他は始業前二〇分、退散一〇分の準備時間を與ふ。

松尾 午前七時入坑、午後四時出坑、一時より一二時迄坑外にて休憩。

細倉 坑内夫は八時間一五分、支柱夫は九時間一五分、車夫は九時間四五分、坑外夫の女は九時間四五分、同男は一〇時間四〇分。
 交代は原則として晝間のみなるも、特別の場合は坑内運搬夫九時間四五分の二交代にて、五日目毎に交換することあり。
 吉乃 午前六時入坑、午後二時出坑なるも、都合により三時間以内の残業をなすことあり。一交代制なるも特に急を要する時は稀に二交代のことあり。
 高玉 坑内午前七時入坑、午後四時出坑、坑外午前七時始業、午後四時終業、休憩時は午前九時より一五分、正午より三〇分、交代なし。

三、採掘工程、實收率並經費

尾去澤鑛山 實收率は磐石の硬軟、鑛脈の傾斜及脈巾等に左右せらるゝものにして、シユリンケージ法に依る實收率九〇—一〇〇%平均九五%にして、採掘工程、經費一工當(八時間)平均次表の如し。
 (昭和五年八月より同六年一月に至る平均)

採掘量 (立方米)	賃金	爆薬	薬物品代	工作品	電気費	計(圓)
大型ストーパー 六、三七〇	二、二九〇	七、三四六	〇、九七三	〇、〇九二	〇、二三八	一〇、九三九
足尾式ストーパー 二、〇六五	一、九八五	一、二七八	〇、六三七	〇、〇五七	〇、一一三	三、九七三
手掘 〇、五七九	一、七〇一	〇、二六三	—	—	—	一、九六四

花岡鑛山 採掘工程は手掘り平均一工當り二〇〇噸、機械一臺平均三〇〇噸、實收率は現今豫想の範圍

を脱する能はず、採掘終了に近き個所と雖も局部的の一小區域なるが故に、確實なる數字を求むるに困難なるも約八〇%と見積るを得べし。

荒川鑛山

坑名	一工當工程 (立方米)	直接經費一立方米當 (圓)
手掘坑 夫開坑	—	〇・五九
同 探 鑛	—	〇・七一
鑿岩坑 夫開坑	—	二・三〇
同 探 鑛	—	三・八六

實收率は正確に計算する事能はざるも、略九〇%なるべし。之れ脈巾狭く脈正しきが爲めなり。採掘不可能一〇%中には坑道龍頭大部分を占む。

松尾鑛山 採掘掘進一米當直接經費單位圓

鑛種	ストラー工賃	火薬	材料	動力	消却	合計
硫化鐵 大型	七・四八三	一六・五五〇	一・六〇〇	二・七〇〇	七・三〇〇	三五・六三八
同 大型	四・〇〇〇	八・一七〇	三・八三三	一・四四六	三・一七〇	一七・一六九
同 小型	五・八四八	五・五三八	六・四一	四・一五三	二・一〇二	二七・二八二

採鑛一噸當直接經費單位圓

鑛種	種別	工賃	火藥	材料	動力	消却	合計
硫化鐵	大型	・二〇九 _円	・二八一 _円	・〇二五 _円	・〇七五 _円	・二〇三 _円	・六九三 _円
硫黃	大型	・二二二	・二三七	・〇二七	・〇八九	・二四一	・七一六
同	小型	・二五九	・二二五	・〇一六	・一〇一	・二七五	・六七六

實收率

一個所の採掘開坑坑道に於ける總鑛量

$40 \times 330 \times 100 = 1320,000$ 立方尺

残留せる鑛量

壁 $6 \times (20 \times 20 \times 100) = 240,000$ 立方尺

龍頭 $20 \times 330 \times 100 = 660,000$ 立方尺

採掘鑛量 $5 \times (40 \times 20 \times 100) = 400,000$ 立方尺

$10 \times 8 \times 100 = 8,000$ 同

實收率 $\frac{408,000}{1320,000} = 0,308$

細倉鑛山 全採掘費より採鑛費を省きたる成績次の如し。

年次	經費(圓)	鑛量(選鑛場)(噸)	應	當	摘	要
昭和元年	一五四,九八〇	三二,六一一		四・七五三		手掘を主とす 「シュリンクケージ」法擴張の 爲設備費投資
同 二年	一七四,七一	三四,七五五		五・〇二七		
同 三年	一四七,三三三	三七,五一六		三・九二六		
同 四年	一三〇,一一七	三四,八四三		三・七三四		
同 五年	七二,二〇七	三三,四一一		二・一六一		

二、目區に於ける採鑛費にして坑外運搬並に坑外手選費を省けるもの

年次	經費(圓)	鑛量(選鑛場)(噸)	應	當	摘	要
昭和二年	一六,五五九	四,七三九		三・四九四	十月より十二月まで	
同 三年	五九,〇八一	一六,八六七		五・五〇二		
同 四年	五一,七〇八	一五,〇六二		三・四三三		
同 五年	四〇,四八一	二四,五九七		一・六四五		
同 六年	九,四四二	七,九九二		一・一八二	一月より四月まで	

昭和元年度に於ては多少の「シュリンクケージ」法を用ひしも、手掘坑夫を主とせる上向階段法なりしため、應當り四七五三圓となり、二年より出來得る限り「シュリンクケージ」を採用するの方針を定め實行に移れる爲各所に副坑道の開掘湧斗口の築造、龍頭を置かざる時の坑道冠棚の設置、鐵管の延長等に

依りて多額の投資を要し、趣當りは却て増加して五、二〇七圓となるも、其後順次に減じて五年には二、一六一圓となれり。二貫目区内に於ける經費調査は之れが適例にして二年より準備時代を経て目下其の残鑛を整理しつつあり。全部の整理を待たば趣當りは尙一層低減すべし。最近に於ては採鑛費の全額中に於て三箇所の機械掘探鑛をなし、其二箇所は全く鑛石を産せざるも、趣當り二、八〇〇内外に下れり。此經費の低下は採掘方法の變更に負ふ處は其主なるものなるも、物價の下落亦一原因なるべく、只工賃に於ては本年二月までは同一標準なりしを以て、此影響は殆んど認められず。而して全費用の約六％は工賃なり。尙全部採掘を完了したるものに非るも、採收率は八三％乃至九六％なるべし。

高玉鑛山

自昭和五年十月 至同六年二月
五ヶ年平均 鑿岩採掘工程

機種	臺數	掘進米	立方面積	出稼人員	工費	爆薬費	機具費	木材費	諸品費	合計	一臺當り		一工當り	一工當り
											延	日		
AS井	二	七・九	五・六	九・〇	一七・〇	三・五	一・三	一・八	一・七	二七・五	一三・七	一・〇	一・〇	一・〇
CA	三	五八・六	三三・三	三三・三	三三・三	三三・三	三三・三	三三・三	三三・三	三三・三	三三・三	三三・三	三三・三	三三・三

自昭和五年十月 至同六年一月
五ヶ年平均 手掘採掘工程

掘進米	立方面積	坑夫	出稼人員	工費	爆薬費	木材費	諸品費	合計	一工當り		一工當り	一工當り
									延	日		
二四・六	三九・三	六九・〇	一一・四	一・九	二・〇	二・〇	二・〇	二・〇	二・〇	二・〇	二・〇	二・〇

實收率は脈巾比較的狭きが故に、採掘可能なる範圍に於ては龍頭をも採掘するを以て、全部出鑛となるべきものなり。
吉乃鑛山

四、採鑛方式の得失並に其改良に關する意見

(1) 尾去澤鑛山

「シユリンケージ」法

本法は普通採掘法に比し保安關係良好なり。即ち本法は鑛石を以て足場となし掘進するを以て、幅廣き個所にて支柱の折損、足場の不良に起因する危険なく、且つ採掘面は常に頭上二米位の點に保持せらるゝを以て、浮石の検査に便なり。尙作業中は常に採掘跡は鑛石により満たさるゝを以て、

支柱坑夫	一工當り採掘量	昭和二年		二年下期		三年上期		三年下期		四年上期		四年下期		五年上期		五年下期		六年上期	
		延	日	延	日	延	日	延	日	延	日	延	日	延	日	延	日	延	日
一	一・〇	二・八	二・八	二・六	二・六	二・八	二・八	二・五	二・五	二・七	二・七	二・九	二・九	二・三	二・三	二・〇	二・〇	二・三	二・三

兩磐の轉落なく、母岩堅硬なる場所に採用するを以て鑛石搬出後と雖崩壊による危険少し。保安の良好は即ち能率増進となり、一工當り採掘能率も増加すべく、又切羽運搬を要せざるを以て便益多し。

其他支柱費の減少、研充填の不必要及産鑛の量、品位の調節には益便なり。

不利の點としては磐石軟弱、傾斜緩なる鑛脈には適用困難、且つ或期間大量の貯鑛をなさざるべからざるのみならず、採掘鑛石は井戸投入をなさざる爲め、大石の採掘鑛石中に埋没することあり、これが漏斗口に來りて小割發破を行ふ手数を要し、運搬能率上悪影響を及ぼすことあり。尙坑内選鑛不可能にして、粗鑛品位の低下を免れず。その爲めには二重棚を施し、下部棚上にて選別不可能にあらざるも、多額の支柱費を要するが故に、かゝる不完全なる選別よりも、寧ろ坑外選鑛設備を完全にする方能率上可良と思惟す。

鉋掘法

常に一定の加脊にて採掘する時は粗鑛品位低下する如き場合に本法を應用すれば有利にして、研は掘跡に充填しつゝ掘採するを以て、「シユリンケージ」同様保安及び採掘能率關係良好なり。されど或間隔毎に組上げ漏斗を作製する必要上、支柱費増加するのみならず、「シユリンケージ」に比し鉋刳出しの手数を要す。

階段法

本法は掘採鑛石を貯鑛するの要なきも、足場張り其他磐押へに多くの支柱を要し、粗鑛刳出しの手

数を要するの不利あり。

(2) 吉乃鑛山

開坑當初より坑道の配置、採掘切端の幅員、方向等一定し、介在せる殘柱は其存在明瞭にして、鑛利を失ふ事尠し。鑛床の性質上採掘跡は完全に充填さるゝを以て、危害豫防上良策と云ふ可く、木材の消費量亦尠く、採鑛實收率高し。最近坑内温度上昇し易き傾向あるも、充填井、坑井の完備は必然的に切端に於ける通風を良好にし採掘能力を増進し、漸次一工當採掘鑛量の増加を來しつゝあり。然れども軟岩若しくは一度崩壊せる鑛石中を採掘する場合は、現在の如き階段法を以てしては困難に遭遇する事多し。

従つて本鑛山に於ては、採掘の進展するに従ひ、漸次舊來の方式を改良し、着々其の計畫を進めつゝあり。即ち採掘方式は安全を第一とし、鑛石の採掘に遺漏なく、經費の少なき方法を選ぶべき見地より、其の改良に勵心中なり。

現在鑛床の採掘状態は、上部に於ては多大の未採掘部分を存し、中央部に於ては殘柱採掘の形にて採掘進展し、下部六坑道下は全然未採掘に屬す。

上部は採掘の影響が其上位坑道に及ぼざるを以て、作業に不都合無き限り、努めて切端を擴大するを得策なりと認め、「シユリンケージ」採掘法を數箇所試みたり。上部は鑛石堅硬なるを以て漸次切端の大きさを増し、五米立方以上に擴大し好結果を得つゝあり。

上向階段掘は、採掘と充填交互に行はるゝを以て繁雜なる事、従つて之に伴ふ間接經費の大なる事、

粉鑛の損失を來し易き事、採掘鑛量が少なる事等の不利あり。

特に上部は良好なる充填物が、地表より安價且つ迅速に得らるゝを以て、切羽を擴大し、採掘充填を迅速ならしむる事は能率を著しく増大するものと認む。

中央部に在りては採掘進展し、未採掘の部分としては兩側充填に狭まれたる殘柱、若くは一度崩壊せる箇所又は浸水して磐壓の強大なる處等多く、新鑛床に比し其採掘も種々制肘を受くるを以て、各箇所毎に趣を異にす。

特に採掘を困難ならしむるものは雨水の浸入にして、露頭部凹地の裂罅より浸入したる水は、中央部鑛體の大半に浸水し、採掘に困難を來すを以て、地表の排水溝切り割、上部坑道の排水を先決問題とす。

中央部は浸水鑛石の壓碎充填物等の爲め、溫度、濕度を高め、採掘能率を低下せしむる事甚しきを以て、採掘法は通風を良好ならしむる方式を最も必要とす。

今日迄上向階段法に依りたるも傾斜急なる時は支柱困難にして、落磐に際し避難に不便なる事、充填物の選別に容易ならざる事等種々故障あり。故に切端運搬充填に手間取るも水平に近きを得策とす。

現在の上向階段掘は、坑道の掘進、切上、上位坑道の充填準備坑道及此等の維持に可成りの經費を要す。特に下部を採掘する場合は當然充填費が高價となり、且つ鑛石堅硬なれば採掘費の膨脹を來す虞れあり。

具體的方法は決定せざるも採掘準備費の軽減、充填材料を安易に得ること、一工當採掘量を増大せしむる事等種々考案中なり。

(3) 松尾鑛山

採掘方式の利點

一、採掘跡に支柱を要せざる事

一、採掘場大なるを以て、岩粉は早く飛散し去り、坑夫の之れを吸入する事少きこと。

同不利點

一、開坑費の大なるに比して實收率小なるを以て、實收率の増加に關し目下考究中なり。

一、採掘面小なるため、機械の鑿孔能力を減じ、採掘工程減退する事。

(4) 細倉鑛山

棚足場の上向階段を採用せる時代に於ては、支柱材を使用すること多く、加ふるに棚より鑛石を搔落す際頗る危険なると、數段の棚を搔き落すに當り、作業能率悪しく、棚を全部取外す際は鑛石を搔き落すの煩を省くことを得るも作業甚だ危険なり。本鑛山にて「シユリンクージ」法を採用せるは階段法にては、脈巾の極めて大なる場所には支柱材の長尺ものを要するにより保全困難なりしに依るものにして、「シユリンクージ」法は此缺點を補ふを以て採掘費も少く、作業は最も安全に、足場は鑛石の上において切端面と接近し、浮石其他の危険防止も、僅少の注意と經費により充分に其目的を達し得べし。棚足場式採掘時代に於ては、鑛石運搬夫は一日一工〇六廻車一〇車内外を運搬せる程度なり

しが、「シュリンケージ」の漏斗抜きは、最大四〇車平均二〇車となり、能率は倍加せり。之れ作業場所の安全となれると、坑夫支柱夫等の相互に作業を妨害せらるゝ事なきに依るものなり。従来は坑夫、支柱夫、運搬夫は相互に作業に制肘を受くることありしも、「シュリンケージ」法採用後は各々獨立に作業し得るを以て、純作業時間増加し、能率向上し、支柱夫は舊時の半數以下にて足ることゝなれり。斯く經濟的に直接利益する以外に、各作業場所は安全と成れるに依り、負傷者の減少著しきものあり。

「シュリンケージ」式の缺點は尾去澤鑛山の場合に記載せると同様なり。尙本鑛山に於ては鑛石の貯藏が長きに渉る時は、亞鉛は硫酸化物に變ずる傾向あるを以て、選鑛の採收を下ぐる虞あり。又浮游選鑛に當り、方鉛鑛の表面は硫酸化物にて被覆せらるゝ傾きあるを以て、實收率を低下すべしと稱せらるゝも、本鑛山にありては方鉛鑛に就ては實驗せる事なく、亞鉛に就ても數字的の影響不明なり。將來改良私案としては、「シュリンケージ」の坑道は成るべく柵とせず、龍頭を残して之れに漏斗を造ることは、保坑竝に安全方面より見て良好なるが如し。又棚式にては、採掘搬出までに長時間を要する事、竝に脈巾一米以上の部分にありては、留木に掛る荷重大となり、留木の破損大なると、之れを修理するは場所柄頗る困難なるを以て、龍頭を残す方良好なり。又採掘に要する火藥量と小割に要する費用とを計算比較して、寧ろ採掘に稍多量の火藥を使用して大塊を少くしては如何と思はするを得策とするものゝ如きも、此點に關しては尙研究十分ならず。

(5) 高玉鑛山

本鑛山は他の金屬鑛山と異なり、脈巾比較的狭きと、脈質も比較的軟きが故に、品位と幅とにより、充

分なる考慮を必要とするものにして、幅狭き切羽にC A三一の如き鑿岩機を使用するときは、岩石の中に粉鑛となりて混入し、品位低下するが故に、品位良好なる幅狭き切羽には手掘を採用し、品位並鑛にして幅比較的廣き所は、C A三一を使用するを以て得策とせり。又手掘にて母岩硬く掘進少き場合には、足尾式一二を使用することゝす。

然れども時代の進展と共に機械力の應用を企圖せざる可からず。即ち現在手掘にて採掘せるが如き切羽にも、鑿岩機を用ひて、加脊狭く、然も礫の混入して品位低下するを防止する方法を研究する必要あり。之れが爲差當り手掘りと機械掘とを併用するを以て適當なるものと思惟す。

東京地方の部

一、鑛床の概要

日立鑛山 鑛山附近一帯の地質は、角閃片岩、千枚岩、絹雲母片岩及石灰岩等の古生層と、之れを三方より圍繞せる花崗閃綠岩閃綠岩及變輝綠岩等より構成せらる。

鑛床は主として前記角閃片岩中に胚胎せる層狀含銅硫化鐵鑛々床にして、黃銅鑛、黃鐵鑛の外、金、銀、磁硫鐵鑛、閃亞鉛鑛、方鉛鑛等を隨伴せり。而して鑛床は之れを概括して本鑛體、御岩山帶及入四間帶の三鑛帶とし、各鑛體は亦多數の鑛體を藏し、其數約六十に達せり。目下稼行中の鑛體は之を分ちて七群とす。即ち東方より西方に向ひ、笠目中盛、神峰、本坑、赤澤、高鈴の六群と、是等の北方約七〇〇米にある入四間の一群にして、以上七群の鑛體を包含せる地域の廣表三七五平方杆に亘れり。

鑛體の走向傾斜は母岩と略一致し、北四五度東、傾斜北西七〇度内外なるも、東部(笹目)、西部(高鈴)に於ては走向は漸次南北に、傾斜は西に推移す。鑛體の形狀は一般に「レンズ」形をなせども、亦不規則なる塊狀及脈狀のものありて一定せず。

足尾鑛山 本鑛山の鑛床は、石英粗面岩及古生層中に胚胎せる鑛脈及河鹿鑛床にして、前者は裂罅充填鑛床に屬し、北六〇度東と北八〇度西の走向を有する二群の平行鑛脈に大別することを得。後者は交代鑛床にして、硅岩中に胚胎せるもの最も優勢にして大なるもの五あり。其水平斷面積二、七〇〇平方米以上、高さ二九〇米以上に達するものあり。

鑛石は黃銅鑛にして、時に斑銅鑛、輝銅鑛、藍銅鑛、孔雀石、自然銅の如き二次的のものを産す。隨伴鑛物の主なるものは石英、方解石、黃鐵鑛、磁硫鐵鑛、硫砒鐵鑛、方鉛鑛、閃亞鉛鑛等にして、稀に藍鐵鑛、磷灰石、螢石等を伴ふことあり。

神岡鑛山 地質は片麻岩系に屬し、黒雲母又は角閃片麻岩を主とし、所々に石灰岩及び白粒岩層を伴ひ、猶之等の片麻岩を破りて進出せる花崗岩及石英斑岩、ボーファイライト等の岩脈を包括す。

鑛床は前述の片麻岩及石灰岩を母岩とし、一部の裂罅充填の鑛脈を除き、他の全部は極めて不規則なる芋狀をなして存在する變質交代鑛床に屬す。

佐渡鑛山 本鑛山の鑛床は純然たる裂罅充填鑛床にして、青磐、大立、鳥越、七助、中尾、鰐口の六脈あり。青磐脈は最も主要なるものにして、其上部は道遊脈の分位千疊敷脈の介在等四五度斷層、其他の斷層によりて複雑化し、下部は同脈に平行せる隨一の大斷層たる平行斷層により大立脈より分離す。而して同脈は鑛脈群の最南位を占め、複成脈にして脈中一樣に金銀を散布すと雖も、時々帶狀をなし、て連續し、或は局所濃厚なる富鑛を産す。即ち硫化鐵條以外の石英部も相當の含金あり。母岩は頁岩及凝灰岩なり。

大立脈は青磐脈と平行斷層を挟みて對立せるものにして、下部青磐脈の消滅區域にも賦存するも、其走向比較的短く、多く石英粗面岩を母岩とし、富鑛帶は石英粗面岩と凝灰岩の境界附近にあるもの如く、常に多少の黃銅鑛を隨伴し、輪鑛をなすも、石英部は結晶質にして含金品位低し。

鳥越脈は最北部に位し、青磐脈に亞いで長大なるも、其内容比較的貧弱にして、富鑛部は必ず銅鑛中

に金銀を含有す。本脈の特徴として、東西に亘りて脈の中央に断層あり。之を境として、鑛脈は南北其性質を異にし、北側は銅及銀多く、南側は金多し。頁岩凝灰岩の互層中にあるも、深部は石英粗面岩を母岩とす。

七助脈は緩傾斜を有し、鳥越脈に似て銅鑛中に金銀を含み、上部は中使脈に移化し、純粹の含金銀石英脈の相をなす。母岩は上部は凝灰岩にして下部は石英粗面岩なり。

中尾脈は脈幅最少なるも、露頭部より現在中尾坑道に至る間は極めて良鑛にして小青磐脈の感あり。母岩は頁岩及凝灰岩質砂岩より成る。

鰐口脈は大立脈の一分派と見るべく、常に下磐側に断層を有し、傾斜及脈幅の變化著しく、脈中に母岩の破片を有す。富鑛帯は露頭附近に於けるもの、外特筆すべきものなく、硫化銀の細條輪鑛を産す。母岩は石英粗面岩質凝灰岩にして、下部は石英粗面岩中に胚胎す。

以上各鑛脈中には概して断層多く、青磐脈の如きは數次の断層により脈幅を増大せる所尠からず。脈外に於ても断層多く前記平行断層以外に鑛脈と直角に交はるものあり。即ち西方に杉右衛門断層ありて、青磐・中尾兩脈は轉位し、鳥越・七助兩脈をして與市・嘉左衛門の兩脈に變ず。東方に於ける断層を乙断層とし、青磐・鳥越兩脈を南轉せしめ、鑛脈の傾斜は同断層を境として相反せり。

鑛石は自然金・輝銀・鑛黃銅鑛を主とし、多少の黃鐵鑛・方鉛鑛・閃亜鉛鑛を隨伴す。脈石は石英以外に方解石・重晶石を産し、長石を多量に混有することあり。

各鑛脈の走向・傾斜・延長・脈幅及品位左表の如し。

鑛脈名	走向	傾斜	延長		脈幅			平均品位(瓦、匁)	
			走向に沿ひて	傾斜に沿ひて	最大	最少	平均	金	銀
青磐	乙断層以東北八五度、西、同以西北八五度東	南西北七六〇五度	八、〇〇尺	一、三五〇尺	一〇〇尺	一〇尺	一五	五	一〇〇
大立	北六〇度東	南西北七五〇度	三、五〇〇尺	一、八〇〇尺	五〇	四	一〇	七	一三〇
七助	北四七度西	南西北五〇〇度	一、二〇〇尺	一、二〇〇尺	八	二	五	五	一五〇
鳥越	北七五度東	南東八〇度	六、三〇〇尺	一、二五〇尺	五〇	五	七	五	二〇〇
鰐口	北八〇度東	南東七二度	一、三〇〇尺	七〇	六	一	四	一〇	三〇〇
中尾	北七〇度西	南西北六〇度	六〇〇尺	四五〇尺	六	一五	四	六	一三〇

久根鑛山 鑛床は綠簾綠泥片岩又は石墨片岩を母岩とし、其層理に平行に夾在して層狀をなせる交代鑛床にして、露頭の近くに於ては五條に分たる。奥鑛中鑛・前鑛・西向中鑛・東向一號鑛と稱す。概して中間肥大し、兩端に縮迫し、遂に尖滅す。中間の肥大部は富鑛帯を形成し、走向延長最大三〇〇米を超へ、幅員三〇米以上に及ぶ所あり。

鑛床は走向北四五度東を普通とし、傾斜は露頭近く緩にして下部に至るに従ひ急なり。上部に於ては西北三〇度乃至五〇度にして、下部にては南東七八〇度傾斜す。之れ緩傾斜の断層群に断たるゝに依る。

鑛石は含銅硫化鐵鑛にして、磁硫鐵鑛・磁鐵鑛及方解石等を極めて少量隨伴す。

鑛床は其母岩たる綠簾綠泥片岩の移化する所に於て油肌と稱する極めて脆弱なる變質物を見る

ことあり、不規則は龜裂多きと柔軟なるため採鑛上困難少なからず、又鑛床一帯は大なる動力を受け甚しく壓縮せられ縦横無盡の割目を有し鏡肌所々に出づ。

河津鑛山 蓮臺寺の鑛床は變朽安山岩及石英粗面岩中に胚胎せる正規裂罅充填鑛脈にして主要なるもの七條あり。何れも平行鑛脈にして其走向概して北五〇度西、傾斜南西八〇度なり。鑛脈の走向延長三〇〇米乃至六〇〇米にして、幅員平均一米乃至一・五米、鑛質は粗鬆質の含滿俺金銀鑛にして、所によりて黃銅鑛を随伴し石英を脈石とす。

須崎の鑛床は變朽安山岩及石英粗面岩の接觸部に胚胎せる交代鑛床にして、東西四五米、南北三〇米の稍楕圓形の鑛塊にして北西に傾斜し、深下するに従ひ漸次縮少す。鑛石は硫化鐵鑛にして硅酸分に富み金銀を含有す。

寶鑛山 鑛床は御坂層と石英粗面岩との接觸部に胚胎せる交代鑛床にして、一種の黒鑛々床なり。東西に長く、南北稍短く、上下に伸長せる楕圓紡錘狀の鑛塊にして、硫化鐵鑛を主要鑛物とし、局部的に少量の黃銅鑛、閃亜鉛鑛、方鉛鑛を随伴す。

鑛質は酸化のため大部分微粉狀をなし、採掘鑛石の三分の二は粉鑛狀態なるを以て、一般に非常に軟弱にして地壓亦甚しく、普通の金屬鑛床とは著しく趣を異にするため特殊の採鑛法を要す。

二、採掘方法

(1) 開坑

日立鑛山 開坑は堅坑、鑛押及掘上に依る。即ち下底にありては先づ主要堅坑を掘下げ、適度の深

度に至れば鑛體に向つて堅入をなし、次で鑛押を行ふものとす。坑道は普通垂直距離三〇米乃至六〇米毎に之を開鑿し、各坑道は夫々堅坑又は斜坑によりて連絡し、上下兩坑道間の間隔大なる場合は其中間に中段坑道を設く。坑道及掘上りの加存左の如し。

坑道	複線部	幅二・一米	高二・一米
	單線部	幅二・一米	高一・五米
掘上	土砂井	幅一・八米	長二・五米
	鐵砲井	幅一・五米	長二・一米

足尾鑛山 開坑は立入及鑛押により、立入開坑は探坑を目的とするものにして、鑛床發見の曉は鑛石の運搬通氣其の他の便に供す。鑛脈にありては其方向概ね南北に近けれども、河鹿鑛體にありては硅岩の褶曲、鑛床の形狀等極めて不規則なるを以て方向一定せず。鑛押開坑は鑛床に沿ひて其の存續狀態を探究すると共に、探鑛準備として開鑿するものにして、垂直距離三〇米乃至四六米毎に坑道を掘進し、其進捗に伴ひ水平距離一五米乃至三〇米、鑛脈にては普通二三米毎に該鑛床に沿ひて掘上りを行ひ、上部坑道と連絡せしむ。其加存は普通一・五米×二・一米にして、開鑿には悉く鑿岩機を使用す。

神岡鑛山 鑛體は海拔千二百尺に餘る摺鉢及廿五山の兩峰に包藏せらるゝを以て、各坑道準とも地表に開口する事容易にして、露頭直下部より逐次下底に下り探鑛を兼ねて開坑す。

鑛體發見後は其の探鑛兼開坑坑道(後には主要運搬坑道となる)に六〇度の角度を有する適當數の

平行坑道(相互間隔は一〇米乃至其倍數とす)を以て開鑿し、其の平行坑道間は必要に應じて更に一〇米乃至其の倍數を隔て、直角に連絡するを原則とす。

佐渡鑛山 地表に於ける開坑としては、鳥越脈上部舊坑道富田坑を取明け立入坑道の改修を行ひ、現在脈内探鑛中にして往時の遺利を收得せんとするものなり。

坑内に於ける開坑は主として高任坑最深部大立脈に行はれ、從來同堅坑は七番坑地表下一、二五〇尺迄にして、七番坑東四號局部堅坑により八番坑、九番坑を開發せるも、主要堅坑の延長を急務とし、九番坑より堅坑下へ貫通せしめ、堅坑の切擴を行ひ、最近九番坑地表下一、七八〇尺迄堅坑完成せり。

一方九番坑以下の開發を計り東六號より掘下りを行ひ、新に四號地點より第二の主要坑内堅坑開鑿の計畫を樹て、準備作業大半完成し近く掘鑿に着手すべく、十番坑、十一番坑を順次開鑿の豫定なり。尙第一主要堅坑下二〇尺を延長して九番坑副「ブラット」を設け鑛倉開鑿工事中にして、一方堅坑以西に於ける深部探鑛として九番坑西延を開坑しつゝあり。

次に鑛脈既掘富鑛部の周邊若くは其上下兩磐側に於ける殘鑛收得の目的を以て、「ケーピング」掘の準備坑道として、全然別個の鑛脈探査のため立入開坑するものなきも、深部開發と「ケーピング」準備のため開坑を行ふもの大部分なり。

久根鑛山 開坑方法として特記すべきものなし。

河津鑛山 蓮臺寺に於ては露頭探鑛の結果、開坑の價值ありと認むる鑛脈に對しては、併捨場の位

置を考慮し、鑛押或は立入によりて富鑛部を開發し、高距一五米乃至二〇米毎に鑛押坑道を設け、三〇米乃至五〇米の距離に坑井を設けて、主要運搬坑道と連絡し、鑛石の搬出を計りたる後採掘に着手す。須崎に於ては最初鑛體の露頭部は露天掘により採掘したるも、深下するに及び鑛體より三五米を隔たりたる母岩中に堅坑を設け、堅坑の二〇米乃至三〇米毎に横坑を開鑿して鑛體を連絡したる後夫々上向階段法に移るものとす。

寶鑛山 鑛床の上部より平面式に採掘し順次下部に及ぼし、目下尙水準以上にあるを以て、高距九米毎に地表より立入に依つて鑛體に達し、更に各坑道毎に堅硬なる母岩中に於て此鑛塊の周圍を取巻く循環坑道を開鑿し、此坑道より隨所鑛體に達し、採掘に着手すると同時に運搬通風の用に供するものなり。加春は高さ二、一米幅一、八米にして、手掘又は中山式電氣鑿岩機を使用し、上部坑道の採掘終了迄に完成し坑場轉換に支障なからしむ。

(□) 採鑛方式

日立鑛山 鑛床は多數の鑛體より成り、其形狀大小區々なるが故に、採鑛方式も從て一樣なる能はず、各鑛體の狀況に應じ適當なるものを選択せり。而して之等の鑛體は採鑛方式適用上大體次の如く分類することを得。

「レンズ狀鑛體」傾斜七〇度内外、鑛幅一、二米乃至六〇米にして兩磐比較的堅固なるもの。

脈狀鑛體 前者に類似し、傾斜急にして鑛幅六、〇米内外、兩磐比較的堅固にして層狀をなせるもの。

塊狀鑛體 鑛幅大にして六〇米以上八〇〇米に達するもの。

軟弱鑛體 前述三者の内、鑛質軟弱にして兩磐剝脱し易く、支柱を必要とする箇所。以上大別せる鑛體に對し、現在採用せる採鑛方式は之を分ちて段缺法、殘柱段缺法、「リル」法、「カッタング」ファイル法及差切法となす。此内段缺法は古くより最も廣く行はれ、本鑛山に於ける基本的採鑛方式として今日に及べるものなり。

(1) 段缺法

上向階段法中「フラットバツク、ストーピング」と稱すべき方式にして、普通の上向階段法の如く鋸形階段となさず、切端を水平に進め、其跡を追ひて充填を行ふものなり。當鑛山にては一般に「レンズ」狀鑛體又は不規則狀鑛體に適用せり。其方法次の如し。

先づ鑛體中三〇米乃至四五米の間隔を置きて土砂井(充填材料井)を掘上げ、上部坑道と連絡す。次に土砂井を基點として坑道冠上一・八米の高さに冠を拂ひ、其跡に坑道支柱(大留と稱す)を施して周圍を充填し、充填面をして支柱上約一・〇米に達せしむ。此際支柱と同時に鑛井を設け、鑛石の搬出に便するものにして、鑛井相互の間隔は約九・〇米を標準とせり。斯くして採掘準備を終れば再び土砂井を基點として段缺に移り、充填は其跡を追ひて進む。段缺の高さは充填面上約二・八米を普通とす。

順次斯の如き方法を繰返しつつ、或適度の高さに至れば上部坑道の保存上殘餘は其儘龍頭として存置し、上部坑道の不用に歸するか、或は上部坑道に切替坑道を開鑿し、然る後龍頭拂を行ひ兩坑道間の採掘を完了するものなり。然れども上部坑道保存のため切端を長く休止し、又は特に切替坑道を開設せずして上部坑道を出來るだけ保存の目的を以て採掘準備に當り、豫め坑道の冠上六・〇米の鑛

柱を存置し、この鑛柱上より段缺を行ふの方法を採れり。又鑛體形狀の既知のものに對しては鑛體中に坑道を設くることなく、最初より下磐母岩中に運搬坑道を開鑿し、之より鑛體に對する「クロスカッタ」を適宜の間隔に設け、直ちに其坑道準より採掘を開始して順次に段缺を進め、下部段缺によりて坑道に影響することなからしむる方法を採用せり。

(2) 殘柱段缺法

此方式は幅員廣大なる塊狀鑛體の採掘に適用せられ、作業方法は前述の段缺法と大體同一なれども、唯普通の段缺法と異なるは一部に鑛柱を殘存することなり。即ち豫め鑛體を走向と直角なる方向に於て數區に分ち、其隔區を切端とし、之と相隣れる區を鑛柱として保存し、冠の崩落を支へつゝ、採掘を行ふものにして、先づ上磐に設けたる土砂井を基點とし、鑛體の上盤に沿ひ幅を六・〇米として段缺を進め、次に此段缺より六・〇米乃至九・〇米の幅を以て下磐に向つて切端を進め、切端と略相等しき幅を有する鑛柱を隔て、更に他の區を上磐より下磐に向つて採掘す。斯くして切端と鑛柱とは交互に存在し、採掘跡は充填を行ふものなり。以上の作業により一段全部を終りたる後再び前述の順序を以て逐次段缺を行ひて上部坑道に達し、殘在せる鑛柱は全部充填材料中に埋没せしめて第一次の採掘を終了す。

殘存せる鑛柱に就ては再び下部坑道に至りて前記の方法を行ひ、第二次の操業を以て上部坑道に達し、再び坑道間の採掘を完了するものなり。

此方法に於ても坑道より直接段缺を開始する場合と、鑛體の形狀の既知の場合とは、坑道冠上厚さ

約〇六米の鑛柱を置き、其の上より採掘をなす場合あること段缺法と同様なり。

(3) 「リル」法

此方式は圖に示すが如く土砂井を開鑿したる後、之れを中心として走向に沿ひて左右各約四米の高さに冠打をなし、坑道支柱竝に鑛井を設け周囲を充填す。次に土砂井より高さ二米に水平に冠を拂ひ、坑井より上方四五度の角度を以て鑛石を足場となしつゝ土砂井に向つて三角形に採掘す。而して鑛石を搬出したる後充填を行ひ、順次坑道支柱竝に鑛井を増設し、前記採掘面と平行なる採掘を繰返すものにして、充填の進行と共に一部の坑井は逐次不用に歸し廢棄せらるゝものなり。

(4) 「カツティング、ファイル」法

此方式は殘柱段缺法と共に塊狀大鑛體に適用するものにして、大體「リル」法と同様なれども、「リル」法の走向に向つて進むに反し、之れは切羽を走向と直角に設定するものなり。猶鑛幅大なるものに實施するが故に、一定の幅を保てる鑛柱を存置する點に於て殘柱段缺法とも亦趣を一にす。従つて操作の方法も「リル」法と殘柱段缺法との結合せるものなりと云ふことを得。

(5) 差切法

差切法は一般に鑛質軟弱なるか、又は兩磐剝脱し易き箇所に於て普通段缺法を行ふに當り、假留を施して冠及兩磐を支へつゝ進行する方式なり。而して採掘の順序、充填方法等全く段缺法と異なる所なし。假留の間隔は〇九米とし、矢木、矢板を打ち込み周囲の崩落を防ぎつゝ採掘を行ふものなり。

足尾鑛山

鑛脈と河鹿は其形狀竝に其他の狀況大に異なるを以て採掘方式も異なるものなり。

(1) 鑛脈の採掘方式

鑛脈にありては從來坑内に於て一番粗鑛を選別し得る上向階段掘を採用せしも、採掘の機械化は、選鑛設備の改善と相俟つて、鉛選別を伴はざる「シュリンケージストーピング」を最も有利とするを以て、昭和五年五月より此方式を採用し、採掘物は全部之れを二番粗鑛として搬出することとし、水平距離一五米乃至三〇米（普通二三米）垂直距離一五米乃至三〇米を一採掘區として採掘を行ひつゝあり。

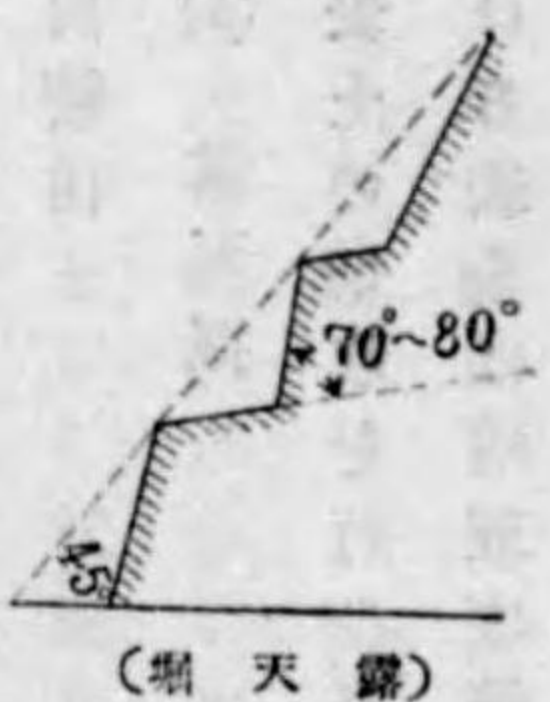
(2) 河鹿の採掘方式

硅岩中に胚胎せる河鹿は母岩比較的堅緻にして、多量の富鑛部を介在し、更に其周圍には屢々鑛塊潜在せるを以て、採掘實收率の低下及遺利を慮り、從來は方枠法（スクエヤーセット、メソッド）を採用せしも、大正十五年以來採掘法の進捗と保安竝に經濟的見地より、漸次充填式距室採掘法（チェンバーワーク、ウキヅ、フイリング）に變更し、現在に於ては方枠法を行ふは極めて一小部分に過ぎず。鑛石は品位により一は一番粗鑛として搬出し、他は二番粗鑛として機械選鑛場に送る。

神岡鑛山

(1) 露天掘

表土の切取を行ひ、高さ一〇米毎に階段とし、各段には鑛石及廢石落しの坑井を設く、法は各段に於ける表土は四五度、鑛石は七〇度乃至八〇度とし、平均傾斜は四五度となる様各段の幅を決定す。



(3) 「シユリンケージ」法

比較的鑛質均一にして、鑛體母岩とも堅硬なる箇所に適用す。幅一〇米を原則とし、稀に二〇米及二五米とし、長さは鑛體の全長又は全幅、高さ二〇米乃至四〇米を一區劃とす。底部中央長軸に沿ひ坑道を設け、坑道の兩側に漏斗を二五米毎に並列す。隣接區劃との間には幅五米の鑛柱を残し、此中に坑井を設け、兩區劃採掘中の人道及材料運搬用に供す。

鑛柱は各區劃の掘跡充填後、鑛石の硬軟に應じて夫々「ケーピング」、空洞掘等の適當なる方法により採掘するものにして、前記坑井は此時更に鑛石落しとして役立つ様設計せらる。

(4) 「バックファイルストープ」法

普通には鑛體の全面積を、巨大なる鑛體にありては、幅を二〇米とし、長さ鑛體の全幅又は全長とする區劃となし、冠は「フット」或は「ステツプ」にして採掘す。往時は坑道準より直ちに採掘を開始し、掘跡には留付を施して運搬坑道を残し、之に適宜坑井を設けたるが、掘場の上昇に伴ひ種々不便を招き、且つ坑道保存に困難と不利を來したるが爲め、現今は採鑛準備として、鑛體の下部に一〇米角の坑道網を開鑿し、坑道冠の約一五米上部より採鑛に着手し、一〇米間隔に坑井を配置す。

(2) 「サブレベル、ケーピング」法

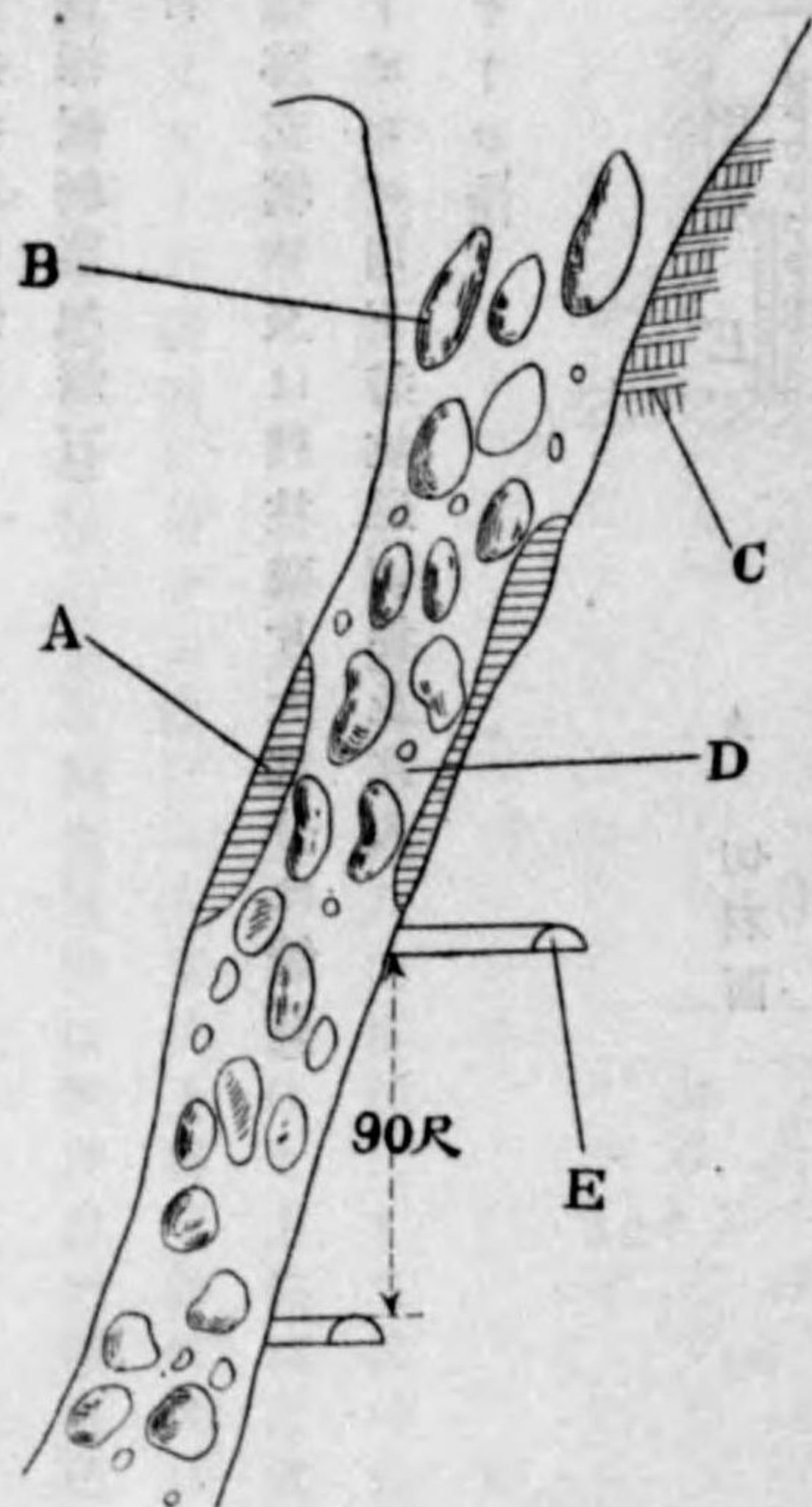
現今比較的鑛體の上部にして、磐岩鑛體とも軟弱なる部分に適用す。高さ一八米毎に「サブレベル」を掘鑿し、九米毎に坑井を配置して、鑛石及廢石落しに供す。

佐渡鑛山

往時は主として上向階段掘及下向階段掘を行ひしも、現在に於ては多く舊採掘跡附近に於て局部的採掘をなすに過ぎず。即ち小規模なる兩階段掘を適宜に採用し、或は追切を以て階段掘後の残壁を採掘し、新採掘場に對しては鑿岩機による「シユリンケージ」を行ひ、廣大なる脈に充填式採掘法を採用す。

「ケーピング」法は明治三十五、六年頃より開始し、現在地表附近に大規模に施行しつゝあり。實に下鑛の大部分は之に仰ぐものなり。

「ケーピング」法



東京地方の部

A 既往探掘殘壁(鑛石)

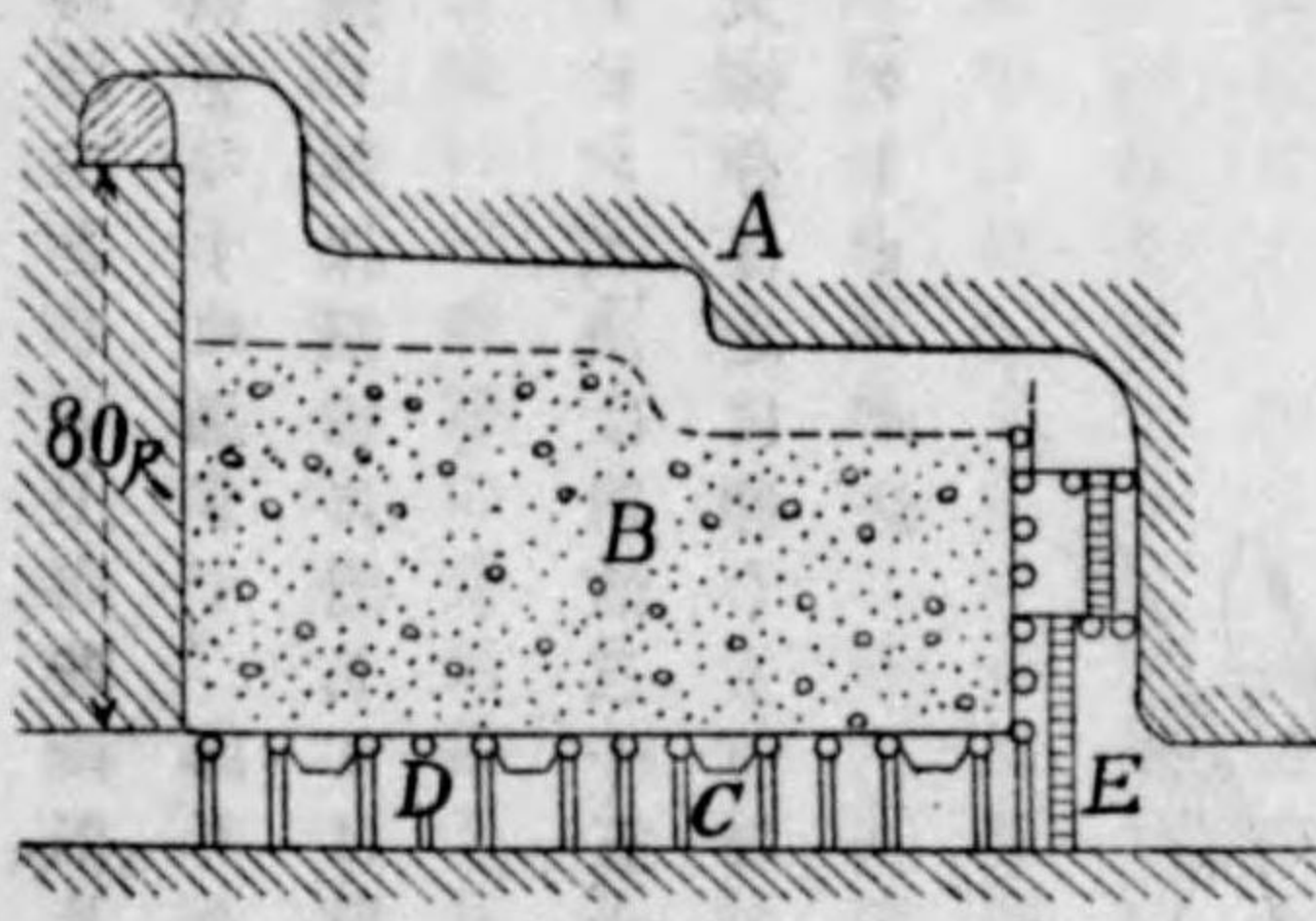
B 既往探掘剝落地(鑛石)

C 母岩

D 探掘跡充填物又は殘柱破片(大部分は鑛石)

E 「ケーピング」用下磐坑道(切替)及立入

「シユリケンケージ」法



A 切羽面

B 探掘鑛石(足場代用)

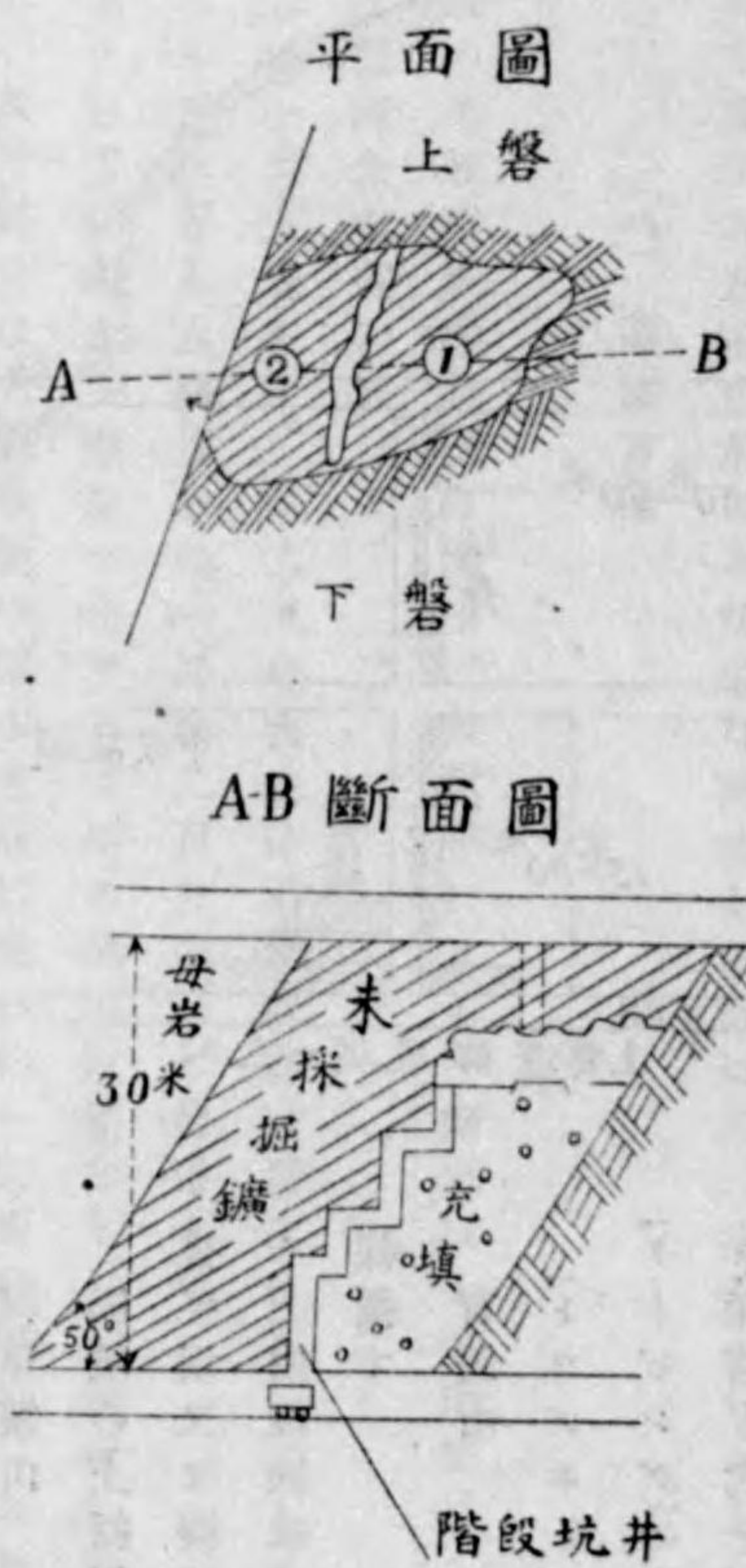
C 漏斗口

D 張木

E 人道

久根鑛山

從來充填階段掘を採用し鑛床の形態硬軟の別磐肌の性質等によりて多少探掘法を異にす。而して特に著しき其變形的のものは傾斜せる鑛床の未探掘方法なり。



右略圖に示す鑛床の上磐下磐の傾斜は普通八〇度位にして其の走向線上即ちA—B断面に於ける鑛床の傾斜は五〇度位なり。右圖A—B断面に於ける上磐側は其磐肌極めて脆弱にして崩落の危険性を有す。又A—B断面に於ける幅は一五米位上磐下磐に於ける幅員六米の如き鑛床にありては、先づ平面圖に於ける①を採掘し初め、刻込坑井は階段自然落し込みの坑井を設くること断面圖の如くす。

而して、①の部分の採掘が適當の高さに上りたる時、②の部分の小仕掛にて採掘を始むるものとす。此場合②の部分の幅員五米を越ゆる時は危険の域を脱すること能はず。

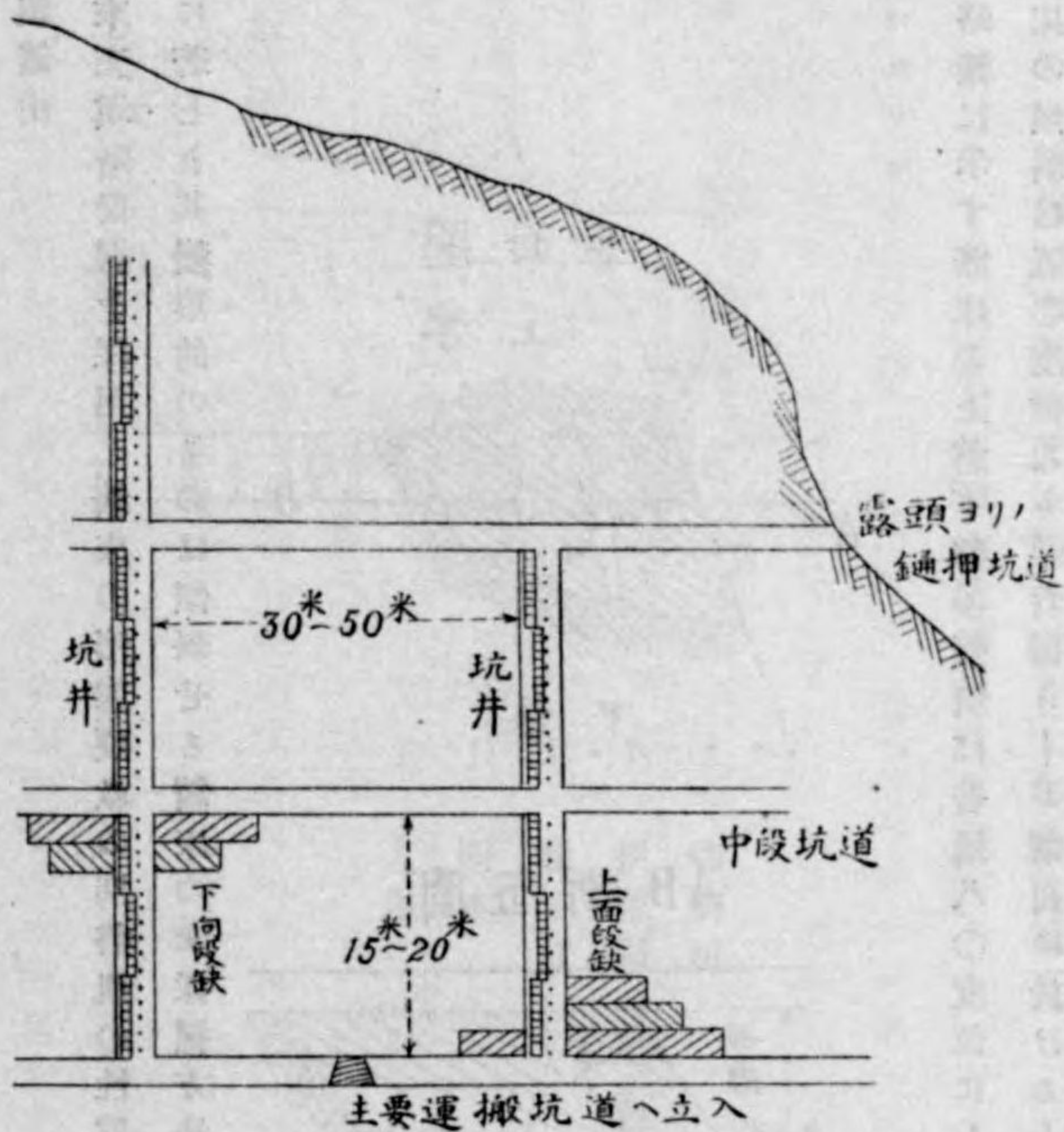
此採掘法は普通鑛床の傾斜四五度にして、其の磐肌相當弱く、且其幅員大なるものありて、一時に上下兩磐を磨きて採掘し能はざるものにも好適なりと認む。

河津鑛山

開坑の上採掘準備出來上りたる後、手掘又は機械掘により上圖の如く、上向段缺或は下向段缺によりて採掘す。

寶鑛山

「トップホリゾンタルスライス」及び「ケーピング」の兩法を併用したる如き採掘方式を採用す。即ち鑛床の頂部に近き坑道に於て先づ高さ二・四米、幅二・一米の坑道を以て鑛床の全水平断面を方九米宛に縦横に區



劃するが如く採掘し、次ぎに残存したる鑛柱を同様の加背を有する坑道にて順次採り盡すものなり。此時期に至れば最初の坑道は地壓の爲め壓縮せられて上部の鑛石が沈下充實するを以て、前述の順序にて再び採掘を繰返し、表土又は「マット」の沈下に依り此の地並の採掘は終了せらるゝものにて、茲に至りて始めて其下方九米に於ける坑道に轉換し、前述同様の採掘をなすものとす。

(八) 運搬方法

日立鑛山

坑内運搬は人力運搬、堅坑捲揚又は捲下げ及電車による。鑛車は全部鐵製にして自重二六〇瓩、容量〇・三三立方米、積載量七五〇瓩なり。

軌條は六瓩又は一二・五瓩とす。一二・五瓩軌條は電車軌道に用ひらる。「ゲージ」は五〇種にして、軌道勾配は一定ならざれども、大約百分の一乃至二百分の一を普通とす。

人力運搬は主として切端より堅坑「プラットフォーム」に至る間の運搬なり。切端元に於ける鑛石は先づ最寄の鑛井に投入し、次で鑛井は大體鑛體中其の走向に沿ひ約一〇米間隔毎に之を設く。近來は鑛井に代ゆるに鐵砲井を以てする場合少からず。鐵砲井は其の坑道より母岩中に掘上げ、中段坑道又は上部坑道に達する運搬道にして、枰材、板張等を要することなきが故に、鑛井に比し保存費を軽減し得るの利益あり。

鑛石運搬堅坑としては第一堅坑より第十堅坑に至る十基あるも、現在専ら使用せるは第一、第四、第六、第九の四基にして、他は休止又は充填材料供給用として使用す。堅坑の大きさ及捲揚(又は捲下げ)機

の要項を示せば次の如し。
堅坑の大きさ

名稱	區	間	深さ(米)	長さ(米)	幅(米)	區劃	「ピット」の大きさ(米)	摘	要
第一堅坑	地表零米準より五五〇米坑まで		五四五	四・八五	二・一二	三	一・二一×一・五二	鑛石及人間捲揚用	
第四堅坑	中零米坑道より二〇〇米坑道まで		一九七	三・九四	二・〇〇	三	一・二一×一・五二	鑛石捲揚用	
第六堅坑	高鈴零米坑道より三〇〇米坑道まで		三〇三	四・八五	三・一五	三	一・二一×一・五五	鑛石及人間捲揚用	
第九堅坑	高鈴上七〇米坑道より零米坑道まで		七〇	三・一五	一・八八	二	一・二一×一・五二	鑛石捲下用	

捲揚(捲下)機

名稱	型	式	捲		幅(米)	捲網(徑耗)	最大速度()	鑛車搭載數
			徑(米)	洞				
第一堅坑鑛石捲揚機	ノードバーク複洞		二・一三四	一・五二四	三・三二	三〇五	二	
同 人間捲揚機	ノードバーク單洞		一・五二四	一・三七二	二・二六	一五二	一	
第四堅坑鑛石捲揚機	リヂャークウツド複洞		一・二一九	〇・九六五	二・二二	一五二	一	
第六堅坑鑛石捲揚機	モルガン複洞		一・八二九	〇・九九一	二・二六	一八三	二	
同 人間捲揚機	日立製作所單洞		一・八二九	一・七五三	二・二六	九一	一	
第九堅坑鑛石捲下機	日立製作所複洞		〇・七六二	〇・六八六	二・二〇	三〇	一	

電車は零米坑道準に於て選鑛場と各所捲揚堅坑其他とを連絡せり。
電氣機關車は計六臺を常備す。一臺當牽引車數は六五〇疋積二五臺にして、普通之を一連結とす。
電氣機關車の要項次の如し。

種	類	重	量(疋)	電動機(キロワット)	臺	數
同	架空式鑛山用電氣機關車	上	三	一〇・四	一	一
			五	三七・三	三	五

足尾鑛山

切端運搬 各採鑛切端より生ずる採掘物の運搬は、鑛脈にありては全部人力により、其の下方坑道に設けられたる漏斗口より漸次鐵製三角鑛車(〇三立方米乃至〇四四立方米)に積込まれ、更に該坑道踏前下採掘跡の上方に造られたる網(綱目概ね一五種四方)及斜格子(間隙七・五種)により整粒せられ、網上の片及は簡單なる大割選鑛を経て、其の捨石は大概採掘跡に充填し、網下は漏斗口を通し下方坑道に於て鐵製本鑛車(容積〇六一立方米)に積込まる。河鹿の採掘物は其の儘切端附近最寄の坑井に刎ね込まれ、其の下方坑道に於て更に本鑛車に積載せらる。尙開坑より生ずる捨石は可及的採掘跡充填の方針なれども、已むを得ざる場合は本鑛車に積み坑外に搬出す。

坑道斜坑及堅坑運搬 運搬坑道にて本鑛車に積込まれたる採掘物は、手押運搬によりて最寄の電車停車場又は堅坑(斜坑)プラットフォームに集中せられ、通洞地並以外のものは前記堅坑斜坑を捲揚げ又は捲

下げられ、通洞地並のものと共に、電車により主要運搬坑道たる通洞大立入を経て全部新梨子「エンドレス」斜坑下に集められ、更に同斜坑によりて通洞選鑛場に運搬せらる。尙本山有木地並各停車場堅坑間に電車を運轉し鑛石を運搬する外、同方面坑内廢石にして充填不可能のものは、概ね有木地並に集め、電車によりて坑外に廢棄す。又本山方面坑道運搬には一三、四「キロワット」ガソリン「機關車」一臺を使用する所あり。

坑木其他材料運搬は、上記電車及堅坑捲揚機による外、切端附近運搬は主として人力を用ゆれども、切端附近垂直運搬の爲、小型空氣捲揚機約二〇臺を使用す。

佐渡鑛山 坑内運搬は上部鑛石を附近坑井に落し、主要坑道に於て半砲入鑛車に受け、軌條により人力にて各堅坑「プラットフォーム」に運び、鑛倉の設備ある所は之に貯鑛し、相當量に達したる時副「プラットフォーム」にて捲揚す。鑛倉設備なき箇所には、各「プラットフォーム」にて鑛車のまゝ直ちに捲揚搬出す。

堅坑に關係なきものは各坑口を経て選鑛場へ直送するも、道遊一番坑にありては一時鑛倉に納め自動索道により送鑛す。

久根鑛山 採掘したる鑛石は通洞地並より上部は各坑道に設けたる坑井に投入し、各坑道には六疋軌條を敷設して、鑛車により手押運搬にて、漸次通洞地並に運搬し、下部鑛石は通洞西向堅坑捲揚機を使用して通洞地並に捲揚げ、鑛車によりて選鑛場に送る。

河津鑛山 採掘したる鑛石は採掘箇所により、附近の坑井まで一輪車又は箱箕にて運搬したる後、下部主要運搬坑道にて約一砲入りの木製鑛車に積み選鑛場へ搬出す。採鑛及開坑切端よりの捨石

は一部充填に使用し、其他は坑外礮捨場に搬出す。

寶鑛山 鑛床内にありては地壓甚しく、新に施したる支柱も忽ち壓縮せらるゝのみならず、坑道面の沈降動搖亦著しく、到底普通の鑛車の運用困難なるを以て當山獨特の方法を採用す。即ち鐵板製の鐵索用「バケット」に類似せる容器の上部に二箇所の小車を附し、坑道の側壁に取付けある「ハンギングレール」上を走らすものにして、其容量は五分の一砲とす。この「ハンギングバケット」に依り切端より搬出の鑛石は鑛井に投入し、更に疏水坑道に於て普通鑛車に抜き取り、軌條により選鑛場に運搬するものなり。

(三) 充填方法

日立鑛山 本鑛山の採掘方式は悉く充填を必要とし、之が材料の過不足乃至供給の便否は經濟上竝に保安上影響する所少なからざるが故に、充填は坑内作業中重要な事項に屬す。

充填材料としては採鑛開坑の捨石、選鑛廢石を主とし、地表に近き部分の一部には表土を切崩し之を使用す。充填材料は大約採掘鑛量の三分の一を必要とし、其供給方法は切崩し表土にありては直ちに其箇所を開口せる土砂井に投下し、採鑛開坑の捨石は夫々坑道に於て手押により大土砂堅坑又は土砂井に投入す。

次に選鑛廢石の搬入には専用鐵索二條を設備する外坑内電車を利用す。

而して下部各坑道に於ては斯くして搬入せる充填材料を大土砂堅坑より適宜抜き取り、必要の土砂井に配給するものなり。此の大土砂堅坑は各主要鑛體毎に一、二基宛を設け、材料供給の幹線にし

て同時に貯蔵の用をなし、土砂井は各切端に専屬し、大土砂堅坑より材料配給を受け、其切端の充填に供す。

採掘跡の空所を充填するに當りては、先づ土砂井漏斗口を基點として、棧橋を設け、之に軌條を敷設し、土砂トロ(特殊なる木製鑛車)にて充填材料を土砂井より抜き取りて採掘跡に投下し、棧橋を延長しつゝ、順次充填を進むるものなり。

充填面の高さは冠下〇・九米内外を普通とするも、特に冠の廣大、且剝脱し易き箇所において、更に充填材料を盛り上げ冠に達せしむ。斯くの如き剝脱し易き切端に於て、充填を完全に行ひ、充填面と冠との間の空隙を小ならしむるは、唯に其崩落を防止し得るに止らず、次回採掘に際しての作業容易なるを以て嚴重に之を勵行しつゝあり。

足尾鑛山 鑛脈採掘跡の充填は、坑内にて選鑛せる廢石を自動的に又は探鑛開坑より生ずる捨石と同様、鐵製三角鑛車に積み込み採掘跡に充填す。河鹿にありては坑内廢石を一部充填材料に充つると雖、大部分は選鑛場「ハンコックデツガー」より生ずる捨石を坑内に逆送して採掘跡の充填材料とす。充填材料の運搬方法は、先づ該捨石を積込みたる搬器を鐵索運搬の途中に於て自動的に轉倒し、内容物を下方坑井に落下せしめ、其の下底より「ベルトコンベヤー」(幅四五種、能力一時間五〇噸)を以て該河鹿附近の坑井迄運搬し、該坑井より三角鑛車に積み込みて、各方面所要箇所へ人力により運搬し、轉倒充填す。而して採掘跡には、豫め支柱を以て坑道、坑井、其他充填に必要な設備を施し、上部坑道より充填坑井を落下し來れる捨石は、自然に目的とする採掘跡を充填する様にす。充填する高さ

は冠切端面以下約一・八米の位置に於て、鐵箕又は「ショベル」等を以て充填物上面を略々水平に均し、次の採掘準備を行ふ。

神岡鑛山 「シユリンクレージ」及「バックファイルストーピング」による採掘跡は、露天掘準備切取中の表土、及探、開の礮を以て充填す。

佐渡鑛山 充填式採掘法適用箇所にて、上部坑道より落下せしめ、一時貯鑛し、下部漏斗口より鑛車に受け軌道により充填す。

久根鑛山 充填材料は坑内適當の場所即ち斷層等ありて自然崩落を來し易き箇所より求め、出來得る限り中繼手敷を排して坑井繼ぎ落しを行ひ、若し中繼區間ある場合は其の勾配、使用鑛車、漏斗口等遺憾なきを期し居れり。

例へば切端に於ける充填に於ては久根式改良鑛車を考案して實用に供し居れり。此鑛車は開口を左、右、前の三方にて自由自在になし得、一定軌條上に於て其の充填面積を増大せり。其の構造の主眼點は鑛車臺の中央に設けられたる丸心棒が鑛車箱の底に備付けある壺金に嵌まりて廻轉をなし得る様に作り、押し出し中は其鑛車の後方の「ピン」を取除けたる時は、前面、左、右兩方面任意の處に於て前方傾斜して自然に充填材料を放出することを得るものなり。

河津鑛山 採掘跡は脈幅狭く、兩磐堅固なる所は打込を施し、棚上にて採掘し、脈幅廣きか又は兩磐軟弱なる部分に於ては充填を行ふ。充填材料は一部分探鑛坑道の礮を利用するも、大部分は坑外の土砂を搬入するものとす。

須崎硫化鑛體採掘跡に對しても同様なり。

(水) 支柱方法

日立鑛山 支柱は木材及鐵筋混凝土の兩種とす。木材支柱は最も普通に行はれ、其の一部には防腐材を用ゆ。用材は松、樺、樅を主とするものとす。

鐵筋混凝土支柱は堅坑「ブラット」の如き特殊なる箇所に施せり。

支柱様式は各目的、狀況によりて區々なるも各鑛山一般に行はるゝものと大同小異なり。

足尾鑛山 現在使用せる方法は木材支柱法と鐵筋「コンクリート」支柱法との二種あり。木材支柱法は廣く採鑛切端、坑道、坑井等に施行せられ、坑道留、合掌留、荷負留、坊主留、打込、木固積等其の種類極めて多し。又河鹿鑛床の採掘跡には「スクエアセット」支柱法を施せる所ありて、此支柱材料は始め角材なりしも現在は丸材を使用せり。而して濕氣、溫度等の關係上木材の腐敗し易き場所には「クレオソイド」注入材を使用し、効果を收めつゝあり。

鐵筋「コンクリート」支柱は鑛車坑道、機械室其他重要なる箇所に之を施行す。而して鑛車坑道には主として「アーチ」型坑道留又は之と「アーチ」型「コンクリート」巻とを併用し、前者の断面は多く矩形又は梯形にして「アーチ」は半圓又は半楕圓形を普通とし、岩磐の弛緩し龜裂多き所又は機械室の如き所には「コンクリート」巻を施すを普通とす。「セメント」砂礫混合割合は一、二、四を採用し、基礎等には一、三、六とするを普通とす。其他採鑛用萬年坑井又は一部坑道側には補助的に石垣積を行ふことあり。

神岡鑛山 専ら木材を使用する舊來の支柱方法による。

佐渡鑛山 岩石概ね堅硬にして支柱を要すること少く、斷層附近又は舊坑取明に際しては横木を施し、又は片枠三つ枠を〇・九米又は一・五米毎に施す。採掘切端に於ては坊主留、横押へ、縦押へを施し、掘跡廣大なる部分に坑道を残す場合は三つ枠又は片枠を採用し、上部を充填する場合は合掌留を加味することあり。

堅坑に於ては一・五米毎に一本匡を置くも、堅實なる所は單に筋木「モタセ」のみを張り、最も軟弱なる箇所は煉瓦にて疊む。支柱用材は栗、檜丸木を用ひ、堅坑枠は尺角材を使用す。

久根鑛山 主要坑道には本留合掌留等を、切端には鯖留、片留、坊主留、木子積等を行ひ外に特記すべきものなし。従前主要坑道に混凝土留を採用したるも、甚しく壓力の加はる所及丹礬、硫酸等の存する所に於ては不成績なるも、一定壓の所に於ては確に有效なり。

河津鑛山 横坑道には其の箇所の狀況に應じ、合掌留、片留、打込等の支柱法を用ひ、掘上及掘下には井桁式横枠を施し、其他採掘箇所は打込、片磐押へ等により落磐を防止す。

用材は坑木長さ一・五米乃至四・〇米、末口〇・二五米乃至〇・三米、矢木類は長さ一・五米乃至二・〇米、末口〇・〇六米乃至〇・〇九米の松丸太を使用し、腐蝕し易き所は「クレオソイド」注入後使用す。

寶鑛山 鑛床内にありては硬軟に拘らず掘進〇・九米毎に必ず三つ留支柱を施し、兩側及天井は厚さ一・八種乃至二・四種の板を以て葺き、鑛石の逸出を防ぎ、踏前も亦板を敷きつめて鑛石の搬出に便す。支柱材は末口〇・一八乃至〇・二四米の梅又は松丸太を主とし、時に梅の角材を用ゆることあり。板は總て梅材とす。

(ハ) 切端に於ける採掘方法

日立鑛山

切端採掘の穿孔方法は手掘及鑿岩機掘により、手掘は一般に軟張にして崩落の憂ある箇所、若くは小區域の稼行のみに行はれ、他は概ね鑿岩機掘を適用せり。鑿岩機は日立式二十六番、インガソール BCR 四百三十番及インガソール BAR 三十三番を主とす。

發破方法は導火線によるを普通とし、特別の場合にありては電氣發破法を用ひ、發破順序は第一回心抜、第二回兩拂及踏前、第三回天盤を普通とす。

使用爆藥の種類は、ダイナマイトは「チタ」櫻印、甲、乙及「ハンマー」印一號、二號にして、採掘切端に使用するもの、重量は七五瓦及四五瓦の兩種とす。雷管は「テトリール」雷管六號及電氣雷管六號にして、導火線は關東導火線株式會社製妙義印なり。

足尾鑛山

採掘には専ら鑿岩機を使す。其種類用途次の如し。

「デンバーウオー」七番型

(主として開坑用)

「ライナーインガソール」

二十六番(開坑採掘用)

「インガソールランド」

BCR 四三〇(開坑採掘用)

同

BC 一二(開坑採掘用)

同

CC 一一(開坑採掘用)

足尾式十一番

(開坑採掘用)

使用爆藥は新甲櫻印「ダイナマイト」二五〇瓦、新乙櫻印「ダイナマイト」二五〇瓦、丙櫻印「ダイナマイト」二五〇瓦、七五瓦、四五の五種にして、足尾式十一番以外の鑿岩機には二五〇瓦を使用し、丙櫻印「ダイナマイト」七五瓦は最近迄主として其再發若くは岩磐弛緩して石目多き箇所のみ使用せるも之を廢止して丙櫻印「ダイナマイト」二五瓦を使用する豫定なり。而して丙櫻印「ダイナマイト」四〇瓦は専ら足尾式十一番にのみ使用す。導火線は日本導火線株式會社製 B 印なり。

發破方法は開坑の場合は加脊普通幅一・五米、高さ二・一米にして、穿孔數、孔深、爆藥裝填量等は鑿岩機の種類、石質、操業の状況等によりて著き差異あり。發破に使用する爆藥は心抜には主として新甲櫻印「ダイナマイト」又は新乙櫻印「ダイナマイト」二五〇瓦を、其他には丙櫻印「ダイナマイト」二五〇瓦を裝填し、一發破を三回乃至四回に分ちて行ふ。採掘の場合には加脊は幅最小〇・七六米、普通〇・九一米にして、高さ一・〇六米、切端面の長さ一二米位を適當とす。

穿孔數は「ストーパー」一臺、一方にて孔深一・〇六米乃至一・二一米のもの約二十本、足尾式十一番は孔深〇・四五米乃至〇・六一米のもの約十本位なり。爆藥は何れも丙櫻印「ダイナマイト」を使用し、一方一回乃至三回に分ちて發破を行ふ。

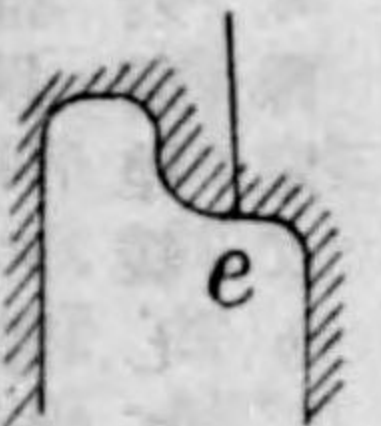
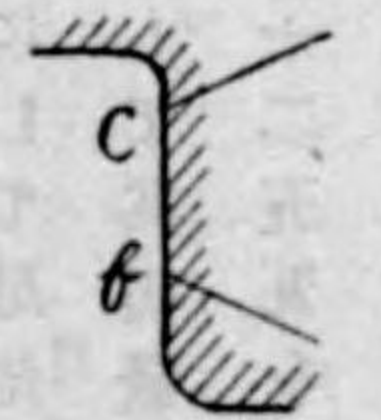
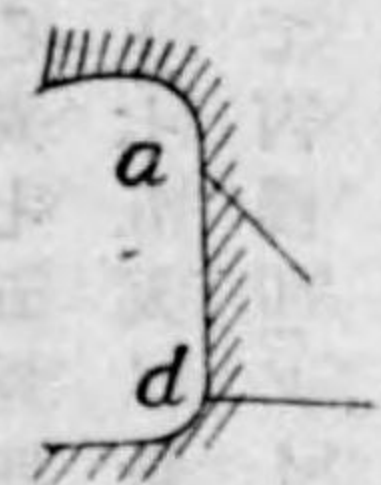
採掘中は下部坑道に沿ひ三・六四米乃至四五・四米毎に設けられたる各漏斗口より、一様に絶えず採掘物の約半量を抜き取り、採掘進捗して下部坑道より高さ一・五米乃至一・八米に達したる時は一時採掘を中止し、此處に中段坑道を設け、更に之を基準として上部坑道迄採掘を行ふを普通とすれども、屢

かゝる中段坑道を設けず上部坑道迄採掘を繼續することあり。
 河鹿鑛床の充填法を以て採掘する切端にありては、冠より約一・八一米下迄充填せる廢石上に良鉋の混合するを防ぐため蓆を敷き、更に其上に丸太を置きたる後採掘を行ふを普通とし、加脊の高さ一・八一米乃至三・六四米の稼行を終れば之を搬出し、更に廢石充填を行ひ、上記の方法を繰返すものとす。方枠法を採用する切端にありては、切端面は概ね上向段掘法の形式を備へ、加脊幅は數十米に及び、長さ及高さは普通一・八一米乃至三・六三米にして、小發破を有利とする關係上鑿岩機は多く足尾式十番を使用す。

神岡鑛山 悉く機械掘にして、各採鑛法式及切端の狀況に應じて夫々「ストーパー」「ライトドリフター」及「ブラッガー」等の鑿岩機を使用す。爆薬は主として「カーリット」を使用し、發破は緩燃導火線による。

佐渡鑛山

手掘の穿孔方法左の如し。



a 突込み孔 切端面進行の第一穿孔とし略四五度に穿つもの。

b タラ／＼孔 水平より一五度位下向きに穿つものにして、上向階段掘等に適用す。

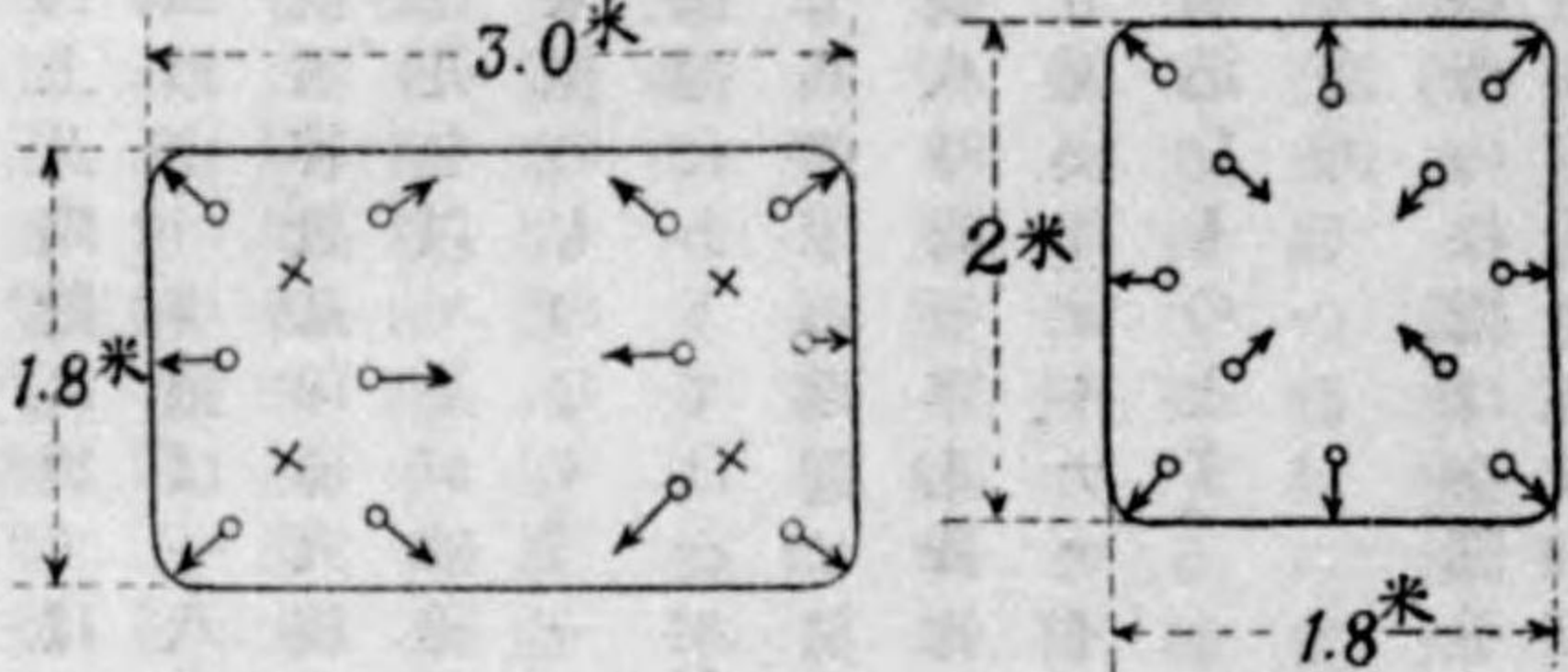
- c 雲孔 水平より一五度位上向きに穿つものにして、坑道掘上向階段掘等に適用す。
 - d 間臺孔 下向きの穿孔にして、下向階段掘及坑道掘其他に適用す。
 - e 上げ孔 掘上又は上向階段掘に適用す。
- 鑿岩機掘の穿孔方法左の如し。

坑道押の場合

普通の場合は上圖の如く穿孔十二本を以て一拂とす。稍堅硬なる時は中心部に馬鹿孔一本を加へて十三本穿孔し、尙更に堅き場合は馬鹿孔二本として相對向せしむ。それ以上の時は心抜四本を六本とし、馬鹿孔二本計十六本を掘る。軟岩の時は九本穿孔のことあり。

掘上及掘下の場合

上圖の如く十三本を以て一拂とするも、岩質によりては×印に穿孔四本を加ふ。孔深は坑道掘にありては一・四米位、掘上は一・一米を普通とするも、岩質に應じ多少長短あり。
 發破は凡て導火線點火により電氣雷管を使用せず。一拂發破回數は馬鹿孔心抜拂の三回發破とし、馬鹿孔なき時は心抜拂の二回と



す。拂上及階段に於ては一回發破とす。

久根鑛山 手掘は一八種の鑿を使用し、水孔、空孔等適當なるものを穿孔し、四五瓦櫻印、ダイナマイト、六號雷管、敷島印導火線を使用す。切端は主に充填階段掘に依るものなれば、天磐拂を主とし、從つて上げ孔を以て是が破碎をなす。其切端は鑛石の硬軟の別、周圍の状況によりて異なるも、普通四米×五米位のものなり。一工當採掘量約二六噸にして、採掘したる鑛石は坑夫之れを坑井に刎込む。機械掘にありては從來「ライナイインガール」二十六番を使用せるも、最近「デンバー」十一番を採用して其能率の増進に努め、相當の成績を挙げつゝあり。

一臺八時間の穿孔長約一五米、一臺一工當り採掘量普通二三噸なり。

七五瓦櫻印、ダイナマイト、六號雷管、敷島印導火線を使用し、採掘したる鑛石は運搬夫と共同して坑井に刎込むものとす。

河津鑛山

運臺寺の採掘は全部手掘にして特記すべきことなし。須崎に於ては機械掘により、主として「インガール」ランド「D.C.R.W」二三を使用し、鑛體中には〇七米乃至〇八米を穿孔し、「ハンマー」印「ゼリグナイト」、烏印六號雷管、第二榛名印導火線等を使用し、普通二回に爆破す。大塊の大割には最近「カトリット」を用ひ好果を挙げ居れり。

母岩中にては深さ一・二米前後の穿孔をなしたる後發破を行ひ、一拂發破の掘進約一米なり。

寶鑛山

鑛質非常に軟弱にして鑿岩機使用の要なきのみならず、手掘に於ても穿孔の上爆破すること比較的少なく、寧ろ鶴嘴を多く利用す。

爆薬は四五瓦櫻印、ダイナマイト、甲六號雷管、日東火工品株式会社製大和印導火線を使用す。

(ト) 就業方法

賃金制度及就業時間

日立鑛山 賃金制度は日給及出來高拂とし、二人以上共同せる時は其出來高に對する收得金の分配方法は、業務の種類に従ひ左の各號に依るものとす。

- 一、出來高に對する總收得金を、各鑛夫の出稼工數に比例して分配す。
- 一、出來高に對する總收得金の中、各鑛夫の賃格の半額と其工數の積の和に達するまでは其積に比例し、其積を越ゆる部分は各鑛夫の出稼工數に比例して分配す。

就業時間は午前七時より午後三時に至る八時間とす。

足尾鑛山

請負制度は豫め仕事の請負單價を定め置き、仕事の出來高に應じて賃金を支給する制度にして、進鑿夫(長孔探鑛に従事するもの)に適用せられ、共同請負の場合は請負賃金の分配は支柱夫、同見習夫、石工、鐵管夫、同見習夫、線路夫及進鑿夫は、主として等級割(各自の等級賃金に按分する方法)にして、坑夫、車夫は概ね工數割(就業工數に按分する方法)とす。又進鑿夫の賞與は等級割を以て分配す。

本番制度は規定時間就業せるものに對し各自に定められたる賃格(等級賃金)を支給する制度にし

て、進鑿夫、足尾式以外の鑿岩機操業に従事するもの、中長孔探鑿を行ふものを除く同見習夫、運轉夫（唧筒、捲揚機等の運轉に従事するもの）同見習夫、車夫の一部、堅坑監視、線路夫の一部、手子等の賃金支給は之に依る。

但進鑿夫同見習夫には左記に掲ぐる掘進賞與及爆藥賞與を支給す。然れども別に定めたる理由以外による缺稼あるときは賞與資格を失ふものとす。

α 掘進賞與 一鑑定(半月)毎に掘進總延長又は總才數を豫定し、其の豫定に對し掘進一割を割す毎に、鑿岩機一臺一鑑定に付八圓十八錢の割合一割に達せざるときも亦之に準ずるを以て支給す。但爆藥代價が豫定代價に比し二割を超過するときは掘進賞與を半減す。

β 爆藥賞與 掘進一尺又は一才に要する爆藥代價、爆藥雷管、導火線の合計金額を豫定し、其豫定に對し使用爆藥代價一割を減ずる毎に、鑿岩機一臺一鑑定に付六圓四十四錢の割合を以て支給す。

二分の一、三分の一本番制は本番請負兩者の併用制にして、規定時間就業したるものに對し特に定められたる本番賃金の一部(二分の一又は三分の一)と、仕事の出來高より算定せる請負賃金とを合併支給する制度にして、二分の一本番制の適用を受くるものは、支柱夫、同見習夫、石工、鐵管夫、同見習夫、車夫の一部(堅坑斜坑の荷取夫、線路夫の一部)にして、三分の一本番制の適用を受くるものは、坑夫及車夫の大部分(堅坑監視、同荷取夫を除く)なり。

就業時間は原則として下六番坑以上は八時間制とし、下七番坑以下は六時間制なり。但し八時間

制の場所と雖も煙滯又は落水甚しき場合等には二時間以内の短縮を認むることあり。

交代回数は坑夫、進鑿夫、同見習夫、支柱夫、同見習夫、線路夫、石工、鐵管夫、同見習夫は大概規定就業時間一交代にして、一部に交代を實施せる所あり。

運轉夫(電車)は二交代にして、車夫の大部は二交代を主とし、六時間制の所にありては三交代の場合あり。

運轉夫(捲揚及唧筒)及詰所手子は大概三交代又は四交代(六時間制の場合)なり。而して二交代以上の場合には五日乃至七日毎に方代りを行ふを普通とす。

神岡鑛山 一定賃金以上は主として賞與制度とし、各切端毎に工程及適當火藥使用量の標準を定め、其工程の増加及火藥使用量の減少割合に應じて賞與を支給するものとす。

就業時間八時間にして交代回数二交代なり。

佐渡鑛山 鑿岩夫、手掘坑夫は請負制度による。請負期間は十五日(一箇月を上下二期に分つ)とし、手掘坑夫の組合員は一箇月宛、機械掘は十五日間にて抽籤決定す。

採掘切端配置方法は、豫め切端名、單價、加脊を揭示し、抽籤により決定す。(機械掘の坑道、掘上、掘下のみは一米單價、其他は一立方米を單價標準とす)

手掘坑夫にありては稼高單價×立方米數より使用火藥代、使用鑿の缺損費、及鑿燒賃を控除し、其殘額を坑夫各自の持歩により按分配當す。持歩は一〇、九五、九の三種あり。

機械掘にありては、上記米單價切端にては、五日間毎に於ける一米宛の便用豫定(ダイナマイト)數量

を揭示し、此數量以内を以て作業完了せる時は、五日間に七十本迄を最高限度とし、一本に付金十錢の割合にて稼高に加算し、此れより導火線代及雷管代を引き去り、坑夫持歩により按分す。尙節約による金額引去金以下の場合には懸賞引去共に此れを行はず。又豫定數量以上となるも何等引去を行はず。

支柱夫は張木又は梓組に對し單價を附し、雜業に對しては其仕事量に應じて夫々各組組合員二名乃至三名の賃金總額を計算し、技倆に應ずる按分率により各自の賃金を決定す。

人夫の團體請負八種あるも組合員一定せず、毎日指圖により就業し、仕事の難易により單價自ら異り、月末仕事量に應じ請負賃金を計上し、各自に按分すること上述の如し。

運轉夫、運鑛婦及坑外人夫は本番制度に依る。就業時間左の如し。

職名	就業時間(時間)	交代數	備考
整岩夫、坑夫	八・〇	一	
運轉夫	九・五	一	重複時間あり
選鑛夫	一〇・〇	三	
工作番	九・五	一	
火の番	一〇・〇	一	
	一二・〇	二	

久根鑛山 殆んど全部請負制度にして、本番に屬すべきものは排水、捲揚、運轉夫、看買場記帳人、通氣に關するもの等特殊のものなり。

就業時間は全部八時間一方交代制なり。

賃金決定方法は手掘坑夫にありては、一工當標準賃金(二圓)を一工當採掘數にて除したるものを以て或る單位の請負單價となし、爆藥代、鑿燒代は之れに加算せしめず。而して間代發表は一工當採掘數を以てし、夫れに相當する單價は別に之を揭示するものとす。

火藥濫費の制限は別に火藥賞與制を定めて之を行ふ。即ち、或る切端に於ける單位工程、即ち採掘量(砲)又は掘進(米)に對する「ダイナマイト」數量を告示し、坑夫の決定本數と對照して其増減を調べ、豫定本數より節約せし時は一本に付金十錢の割にて其組合坑夫の工數に應じて平均に賞與す。但し一工掘進十四割以上に及びたる切端又は一工鑑定掘進の六割以下に及びたる切端には適用せず。豫定本數より十四割以上を超過せし時は一本八錢の割にて其組合坑夫の工數に應じて平均に差引くものとす。

若し或る切端に於て豫定掘進に達せざる時は次の如き補給制を設けたり。

- 鑑定掘進の九〇「パーセント」以上の時は一圓七八錢
- 鑑定掘進の八〇「パーセント」以上の時は一圓七三錢
- 鑑定掘進の七〇「パーセント」以上の時は一圓六七錢
- 鑑定掘進の六〇「パーセント」以上の時は一圓六一錢

鑑定掘進の五〇「パーセント」以上の時は一圓三八錢

即ち之れによつて最低賃金は保證せらるゝことゝなると同時に、最高賃金を三圓と定めて之れを制限する方法となる。

組合員の賃金配當は頭數割とす。

鑿岩夫にありては其間代の算出方法は坑夫と同一なるも、爆藥賞與規定を異にす。即ち豫定尺當り「ダイナマイト」本數を定め、之れと決定尺當り本數とを比較して其増減に應じ、豫定尺當り本數より一割迄節約せし時は一工に付十五錢を、二割迄節約せし時は一工に付二十錢を、二割以上を節約せし時は一工に付二十五錢を賞與す。但し掘進が鑑定の六割以下に及びたる切端には適用せず。又豫定本數を十三割以上超過せし時は其超過分に對し、一割迄は一工に付十錢、二割迄は一工に付十五錢、二割以上は一工に付二十錢を差引くものとす。而して最高賃金は三圓と限定し、最低は別に定めなし。組合員の賃金配當方法は等級別とす。

支柱夫にありては作業の性質上工程の明細を知るに苦しむため、其仕事量を基準とせる本番的請負制、即ち本番等級賃金に或る歩増を以て之れを律する方法とす。組合員の配當賃金は本番等級によるものとす。

運搬夫にありては其間代の算出方法、坑夫、鑿岩夫の場合と同じく、賃金配當方法は割方々法を以てす。即ち本番等級に依らず、別に「仕事別に」其都度定めらるゝ割方例へば一〇〇、九〇、八〇等の如き資格を基として割らるゝものとす。即ち運搬夫の標準賃金を一圓八十錢と定む。

河津鑛山 請負制と本番制の二種あり、手掘坑夫及鑿岩夫は一箇月を上、中、下旬の三期に分ち、抽籤により切端を交代し、一米又は一立方メートルの單價を以て請負はしむ。

運搬夫は距離の長短により切端延長一米に對する單價或は積載物の一廂の單價により、充填夫、鑛石落方等は一立方メートルの單價にて請負はしむ。

支柱夫も種類別により留一枚の單價により請負はしむることあるも、多くは本番制度による。其他手子、雜夫等も本番制にて、賃金は技術と勤務振によりて定む。

場合により請負坑夫に支柱夫又は手子を組入して作業せしめ、又は坑夫二人以上組合して請負作業せしむることあり。斯る時の賃金計算は各自の本番賃金の按分による。

就業時間は鑿岩夫、坑夫は八時間、其他の鑛夫は九時間とし、交代數は全部一方なり。

寶鑛山 各切端は支柱夫、坑夫、各一名宛の組合とし、請負制を採用し、規定の支柱を施したる坑道延長三米を以て單價とするを以て、組合の稼高より火藥代を引き去り、各自の本番給に按分して手取賃金となす。

各組合せ及切端の配置は全部抽籤に依り、一箇月三回十日交替とし、請負單價も其際變更し、中途にては變更せず。就業時間は午前七時より午後三時迄の八時間にして晝間一交代操業なり。

三、採掘工程、實收率並經費

日立鑛山

東京地方の部

種別	直接費	間接費	計	工数
手掘一應當	一・四三	〇・三〇	一・七三	〇・六一
鑿岩機掘一應當	一・一四	〇・三一	一・四五	〇・四八

足尾鑛山

昭和五年十一月より昭和六年五月に至る六箇月間の採掘工程

機械掘	仕事の種類		箇所合計	延工数	掘進長 (米)	採掘量 (立方米)	鑿岩機 延臺数	爆薬使用量		
	開坑	探鑛						ダイナマイト(應)	雷管(個)	導火線(米)
	七三	二二六〇	三三六八二	五八、一四九二	九、九一〇〇	三、七三三八	一、三八九六〇	七、七二八四	二、三、七六九	二〇、五二二〇

昭和五年十一月より昭和六年五月に至る六箇月間の採掘經費

機械掘	仕事の種類		賃金(圓)	爆薬代(圓)	動力費(圓)	補給費(圓)	計(圓)
	開坑	探鑛					
	七九、七七八七	一五〇、九九七二	一、〇四、二二六三	一、四七、五七六〇	二四、五六一四	二、三、四、五、五、六	三三、一、八三、一、三

實收率

鑛脈、河鹿共に採掘實收率は百パーセントと見て差支なきも、鑛脈にありては坑内に於ける整粒の

際捨石中に多少の銅分を混在するを以て、實際鑛石として搬出し得るものは全體の約九二パーセント乃至九六パーセントなり。

神岡鑛山

昭和六年上季採鑛一工程表

採鑛法別	工程	
	採鑛(應)	破砕(應)
「シユリンケージ」及「バックフィルストーピング」 露天掘及「ケービン」	一八・七三 三・七一	一〇・六九

佐渡鑛山

昭和五年六月分採掘工程左の如し。

鑿岩機掘	仕事の種類		箇所合計	坑夫数	坑夫延工数(工)	掘進長 (米)	採掘量 (立方米)	使用鑿数 (本)	爆薬使用量		
	探鑛	探鑛							ダイナマイト(應)	雷管(個)	導火線(把)
	一九	三	一九	一九	四四〇・五	三、二八九	四、九五二七	五、六八八	二、二九八五〇	三、〇〇五	三〇三

昭和五年六月分採掘經費左の如し。

手掘	鑿岩機掘		採掘量(立方米)	賃金(圓)	爆藥代(圓)
	探鑿	種別			
探鑿	九四七四	坑夫賃金(圓)	一	二二六	六・七
	三三七七	爆藥代(圓)			
探鑿	二、七八〇・六	鑿燒補代(圓)	〇・六七	一四八	〇・三九
探鑿	六六六・九				
探鑿	五二・七三				

久根鑛山

手掘(開坑及採掘)

- 一 工當採掘量 一、九六七匁(採鑿のみ二・四匁)
- 一 工當開採經費 一圓四〇錢

機械掘

- 一 工當掘進(加脊一・五米×二・二米) 〇・四七米
- 一 臺當掘進 〇・九九米
- 掘進一米當經費 三七圓八〇錢
- 一 工當採掘量 〇・八匁
- 一 臺採掘量 二〇〇匁
- 一 應當採掘經費 一圓三七錢

河津鑛山

採掘工程(最近一箇月分)

種別	工數	採掘量(匁)	一工當採掘量(匁)	備考
手掘	一、五〇八・一	二、四四七・三	一・六二三	蓮臺寺分
機械掘	一六一・〇	八〇〇・三	四・九七一	須崎分

採掘經費一匁當最近一箇月分

- 手掘(蓮臺寺) 三圓二三錢
- 機械掘(須崎) 二圓〇七錢

寶鑛山

- 採掘工程 一工當〇・九立方米乃至一・〇立方米(支柱を含む)
- 實收率 八五パーセント(内外)

四、採鑿方式の得失竝に其改良に關する意見

(1) 日立鑛山

本鑛山に於ける採鑿方式は、鑛體の大小、形狀其他の事情に應じ、經濟と保安の見地より之が選擇をなすものなり。從て各方式は其適用上既に根本の條件を異にすること多きを以て、直接此等の得失を比較し能はざるを以て方式個々の特長と缺點とを擧げんとす。

段缺法は鑛體の兩磬堅固にして、幅員中以下の「レンズ」形鑛體に採用せられ、操業方法上充填を迅速に行ひ得るを以て、遺利最も少くして安全確實なり。

残柱段缺法は幅員廣大なる鑛體を切端と残柱とに區劃し、残柱を第二次の採掘に委すを以て、之が處理に困難を生ずる傾きあり。然れども幅員大なる鑛體を事故なく採掘するには最も適當なる方法と云ふことを得。

「リル」法は充填の終了せる部分の鑛井は不用に歸するものなるが故に、鑛井の組立及保存に要する經費を節約し得ると、鑛石搬出竝に充填便利にして、人手を要すること少なきを特長とす。唯此方式は切端の進行と共に鑛體の形狀に變化を生ずるときは保安上危険を伴ひ、且つ中途に於て支脈の發達を來すが如き場合は正規の稼行困難なるの缺點あり。又一時に多量の充填材料を必要とするがため、之に不足を生ずる等の不利あるを免れず。

「カッタイングファイル」法は大體走向と直角なる方向に於て上磬側より採掘を進むるものなれば、落磬の憂尠なく、「リル」法と同じく鑛井に要する費用を減少す。缺點としては、「リル」法と残柱段缺法との缺點を併せ有すと云ふべく、即ち一時に多量の充填材料を要すること、竝に残柱部分の處理の困難とを擧げ得べし。

差切法に於ける支柱は鑛體の性質上已むを得ざるものと云ふべきなり。

要するに採鑛方式は其適用上鑛體の大小、形狀等に支配せらるゝこと多きも、大體より見て段缺法は最も安全確實なるのみならず、鑛利を損すること尠なく、残柱段缺法は幅員廣大なる鑛體に對

する安全なる方式として、残柱處理上多少の困難は之を忍ばざるを得ず。

軟弱にして崩落し易き箇所において、遺利を小ならしめ、且危険を防止するものとして差切法の適用も亦止むなきものなり。「リル」法及「カッタイングファイル」法に於ても、鑛體によりては或は之を有利に適用し得るものあるべきも、上述の如き缺點あるが故に目下之れが採用を休止せり。故に將來運搬充填にありては、鐵砲井、大土砂堅坑等を完備し、人力運搬の一部を「ガソリン」機關車又は電車となし、鑿岩機の利用を更に普ねからしむる等向後の改善に待つもの尠からず。

(2) 足尾鑛山

「シユリクケージ、ストーピング」の上向階段掘(鉛選別を伴ふ)に對する得失。

従來の鉛掘にては稼行困難なりし染狀又は網狀をなせる鑛脈と雖も有利に之を採鑛することを得るに至り、遺利なからしむると共に著しき採掘工程の増進を來し、又採掘物は比較的短期間に搬出し得るを以て、坑井、坑道の保坑費を節約することを得るも、搬出物増加のため運搬費、選鑛費の増加を來たす損失あり。

充填式距室採鑛法の方枠法に對する得失。

大規模の採掘を行ひ得るを以て大に採掘工程を増進し、而も作業安全にして圓滑なる操業を繼續することを得。又開坑採鑛により生ずる捨石は採跡に充填せらるゝを以て、其坑外運搬費を節約し得るのみならず、保坑費を大に減少することを得。

然れども充填捨石中に多少鉛の混入する虞あるを以て、之に多大の注意を拂ふこと、及充填に比

較的長日時を要するを以て、豫備切端を割合に多く必要とする等の損失あり。

(3) 神岡鑛山

嘗て軟弱なる性質の鑛體に行ひたる「スライス」法と、現時採用しつゝある「ケーピング」法とを比較するに、大體に於て後者は採鑛工程を増加し、大量の産出に適し、隨て掘場數を減じ得。

充填に要する材料及作業を省略し、支柱材料の所要數を半減し、又各坑の下部は未掘の部分なるが故に、坑道保存により運搬能率を上げた等の利點を有す。

「シユリンケージ」法は磐岩鑛體とも堅硬にして、鑛質稍々平均せる箇所に採用す。

「バッククファイルストープ」法は前二者の中間にあたる箇所又は堅硬なるも鑛床中に岩石の部分を比較的少量に夾雜するが如き箇所に採用し、この場合掘場の發展を計るためには、許す限り採鑛場を廣むる關係上、粗鑛品位の低下を招くは免れざる所にして、坑内選鑛の施行によりて之を緩和し、鑛利保全に遺憾なきを得。

「シユリンケージ」法の「バッククファイルストープ」法に優る點を擧ぐれば、採鑛工程増大し、産出能力大となり、大量の貯鑛に適し、容易に出鑛の調節をなし得。又掘跡の充填には、連續して從事なし得るが故に、土砂均しを極度に省き得て、作業能率を増進し、充填土砂上に生ずる品位最も良き粉狀鑛石の損失を除き得ること等なり。

各種採鑛法を採用するに當つては、夫々鑛體の性状によりて充分考慮さるべきは言を俟たざるも、稀には採鑛の進行に伴ひ豫期せざる狀況に置かるゝこと無きに非ず。此不利を除去する爲め

採鑛準備開坑に専ら力を注ぎ、其の未完成なるものは絶対に採掘せざる方針とす。

(4) 佐渡鑛山

舊採鑛跡附近に於ける局所採掘多く、系統的採掘法稀なるを以て比較困難なるも、本鑛山の實狀より見て目下の所「ケーピング」以外適當の採掘方法なしと認む。

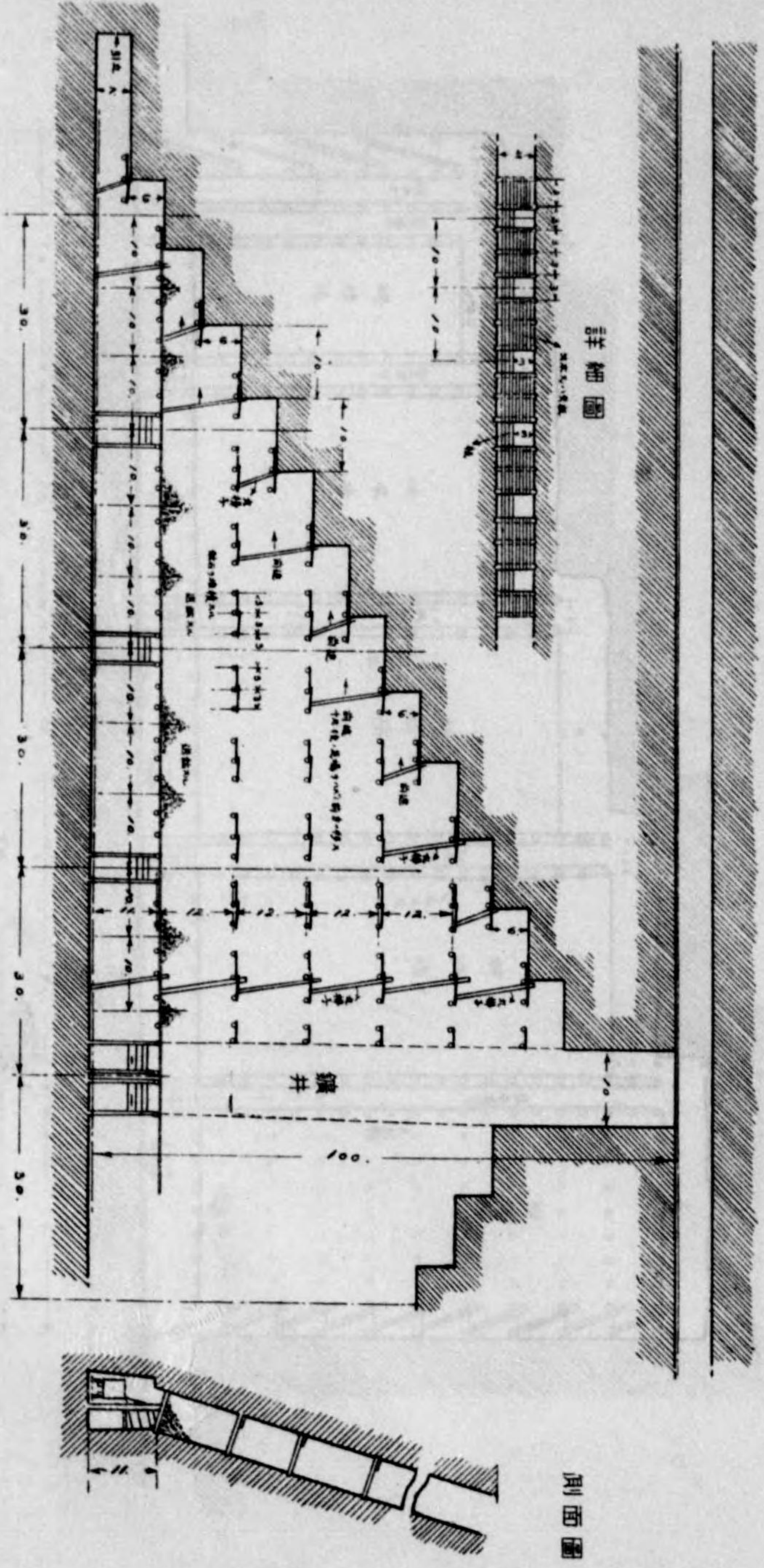
(5) 寶鑛山

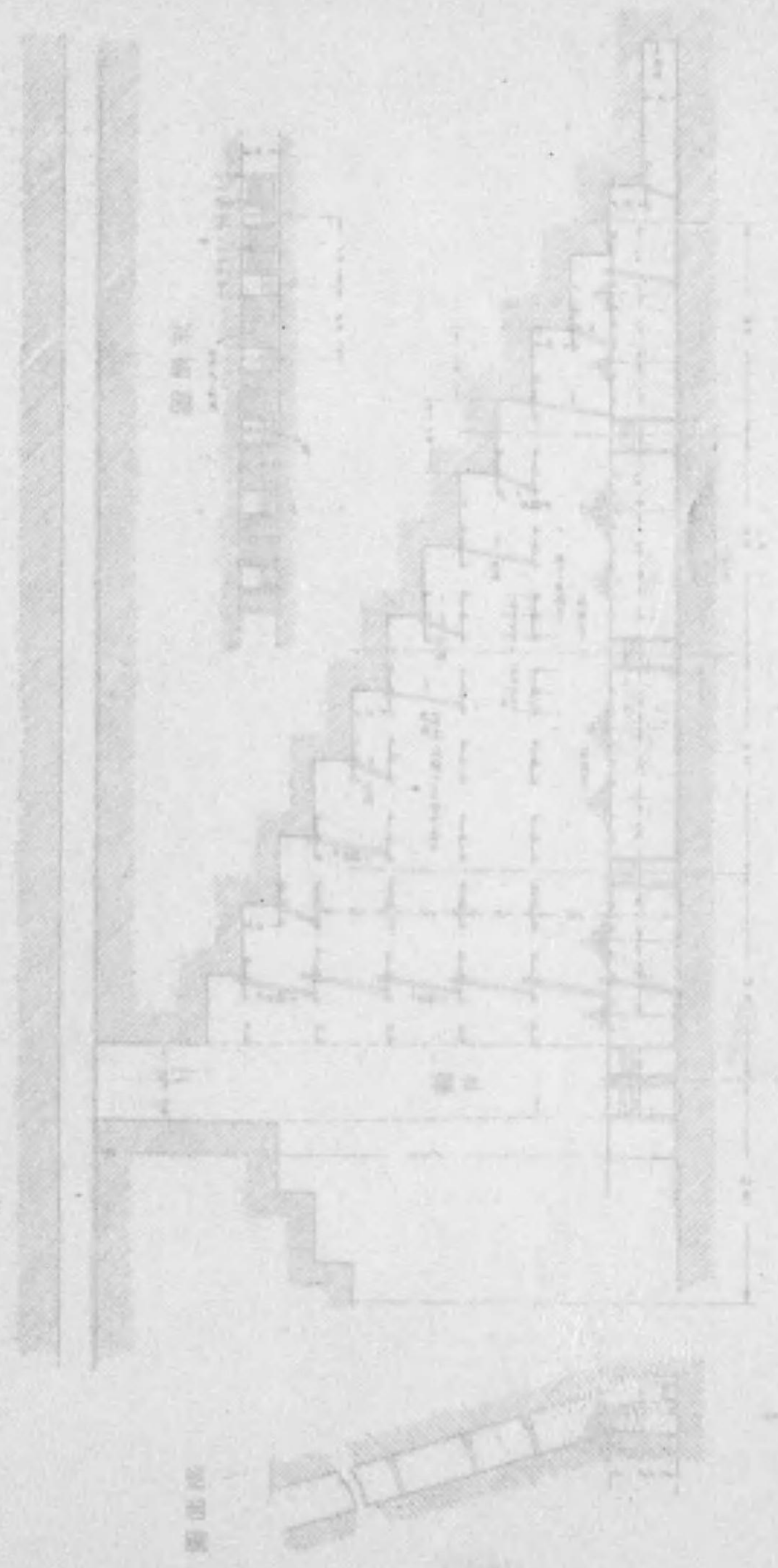
本鑛山の採掘方式は一時に比較的多數の切端を供給し得らるゝのみならず、實收率も亦良好なり。特に保安上最も良法と認めらるゝも支柱材を多く要することを最も不利とす。(終)

東
山
探
取
法

尾去澤鑛山上向階段法探掘圖

單位(尺)



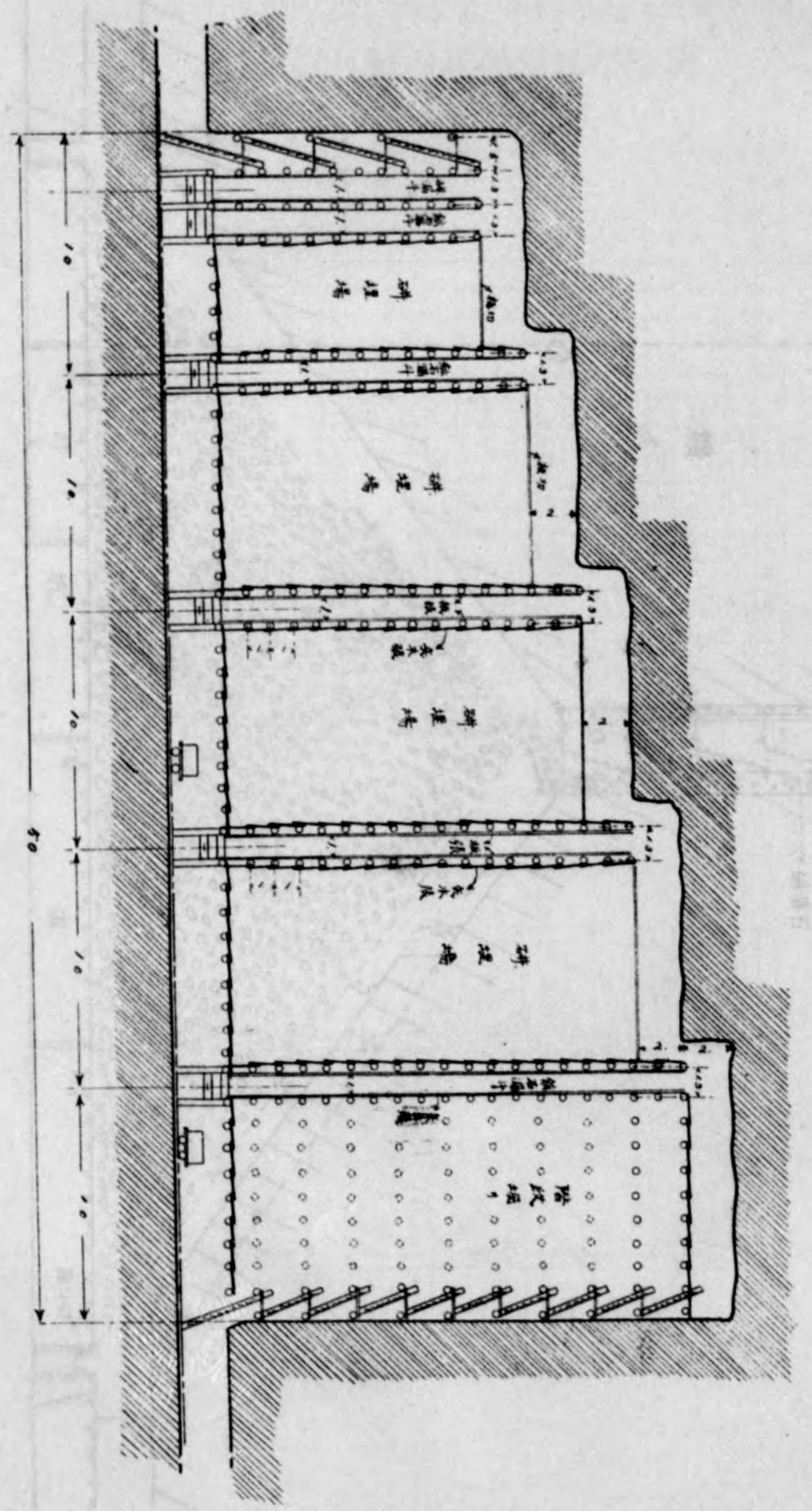


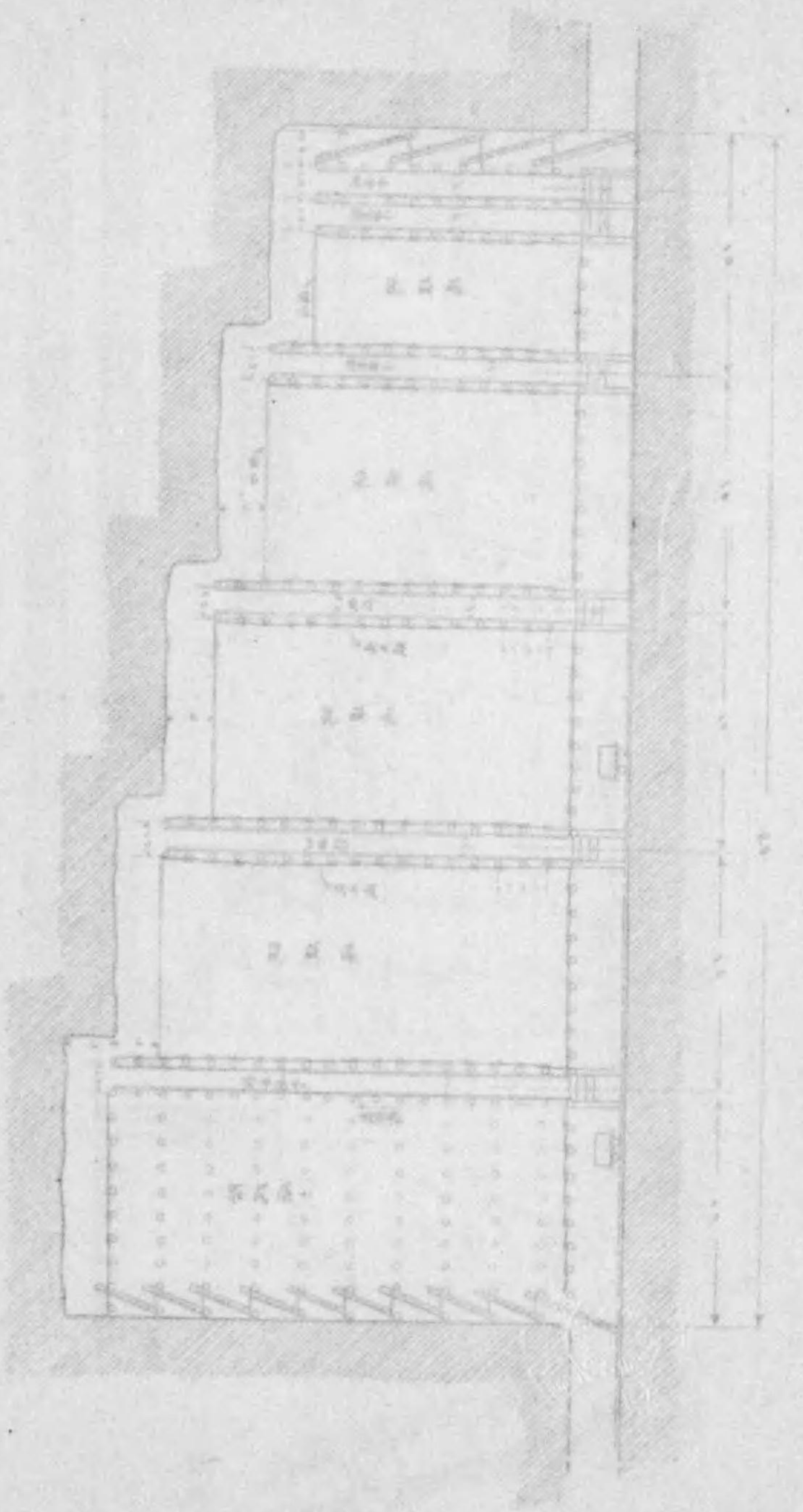
尾去澤鑛山下回廊部採掘圖
單位(米)

尾去澤鑛山「シユリソケー」法探掘圖

尾去澤鑛山「シユリソケー」法探掘圖

單位(米)

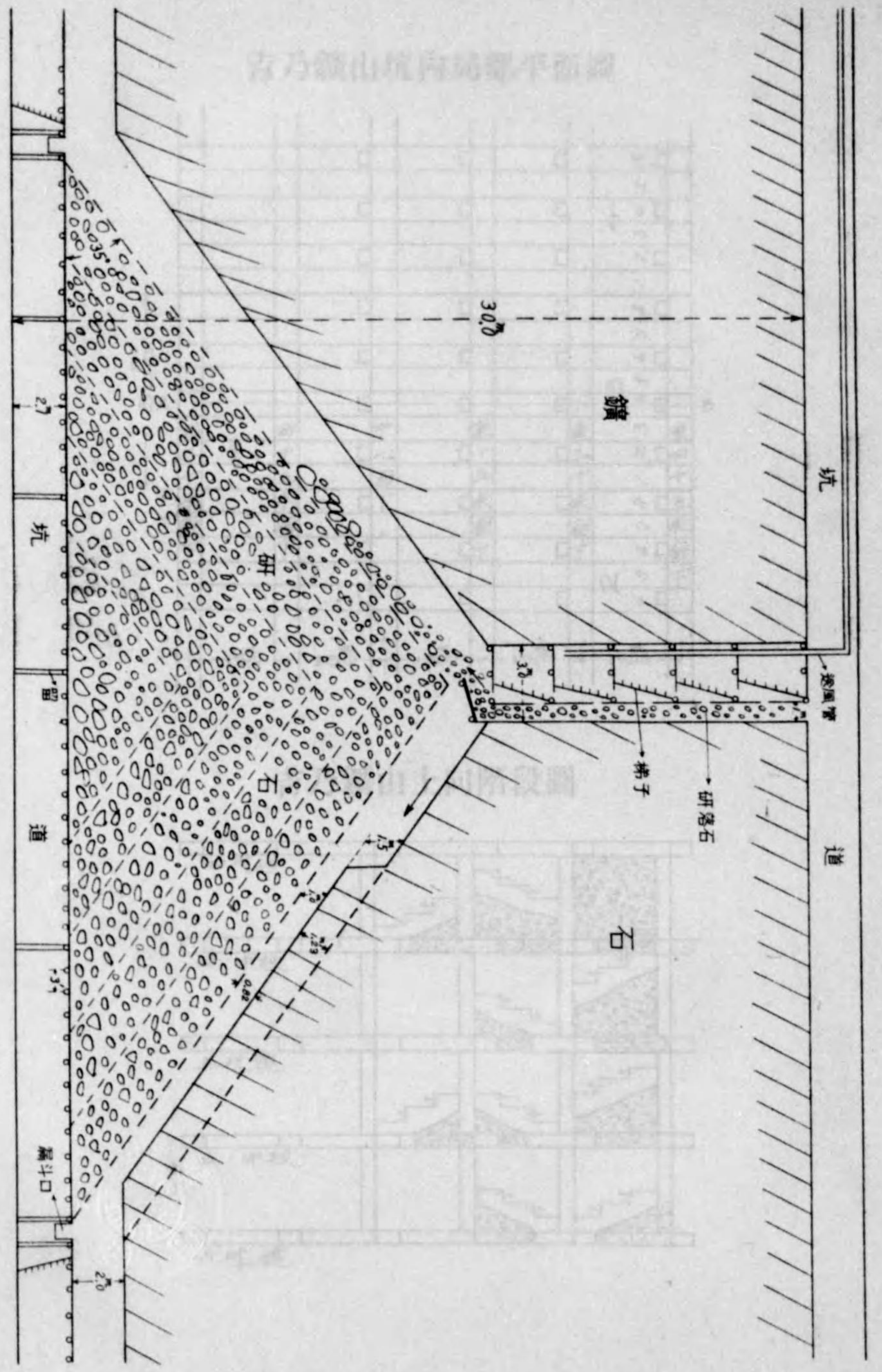




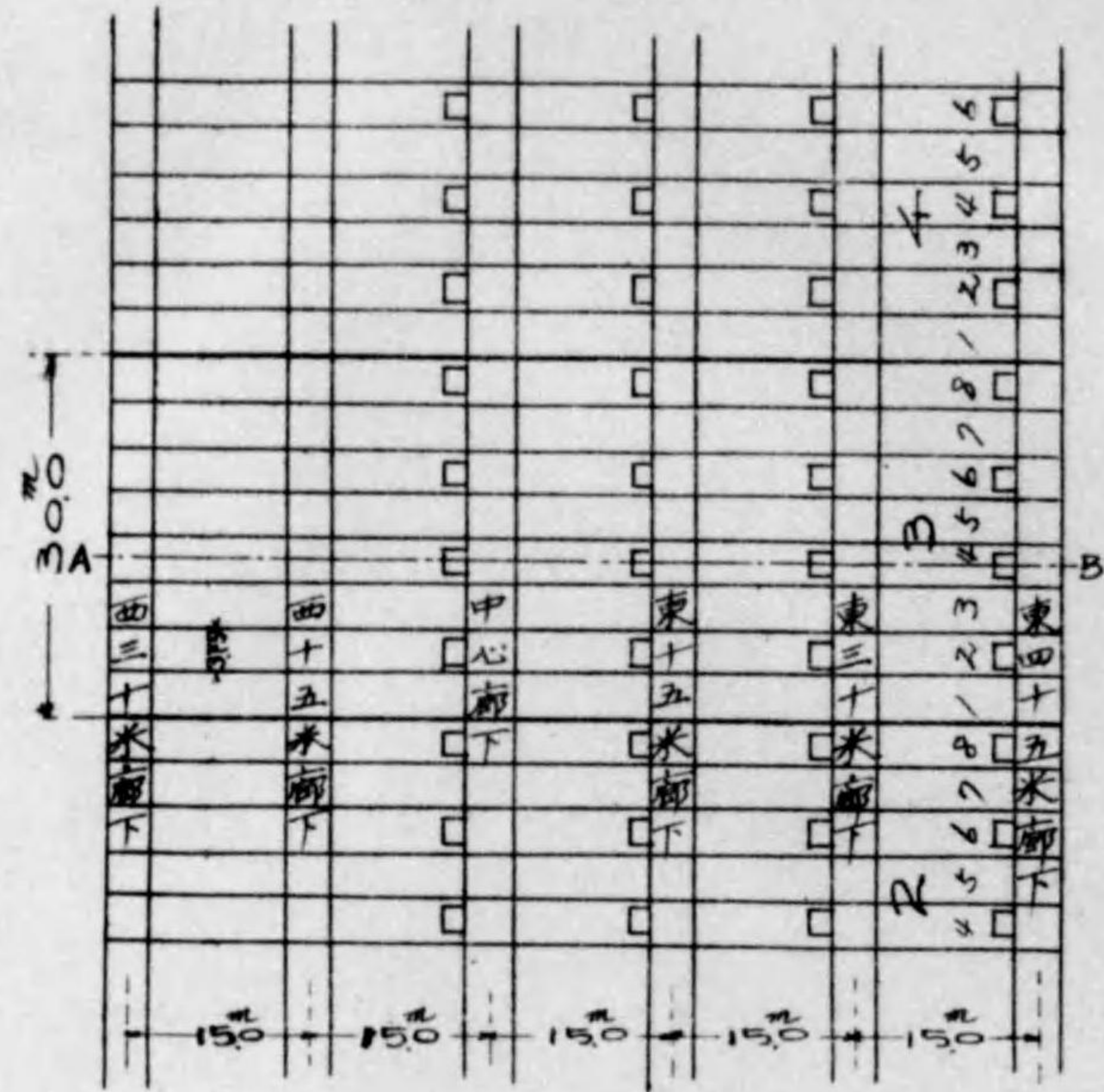
再修(米)

西平盛礦山「バツクナイム」探採掘圖

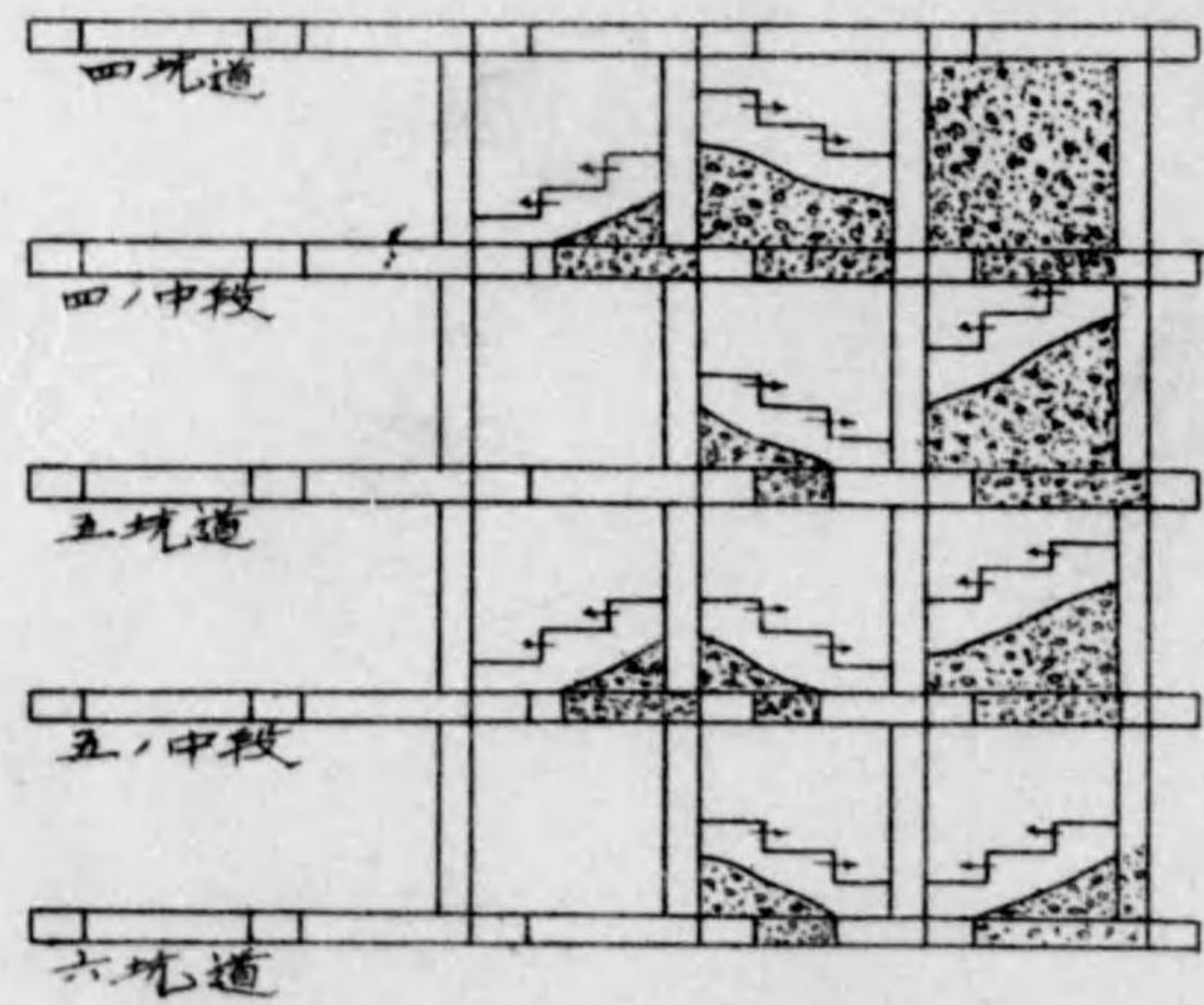
荒川鑛山「バツクナイム、ストーピング」法探掘圖



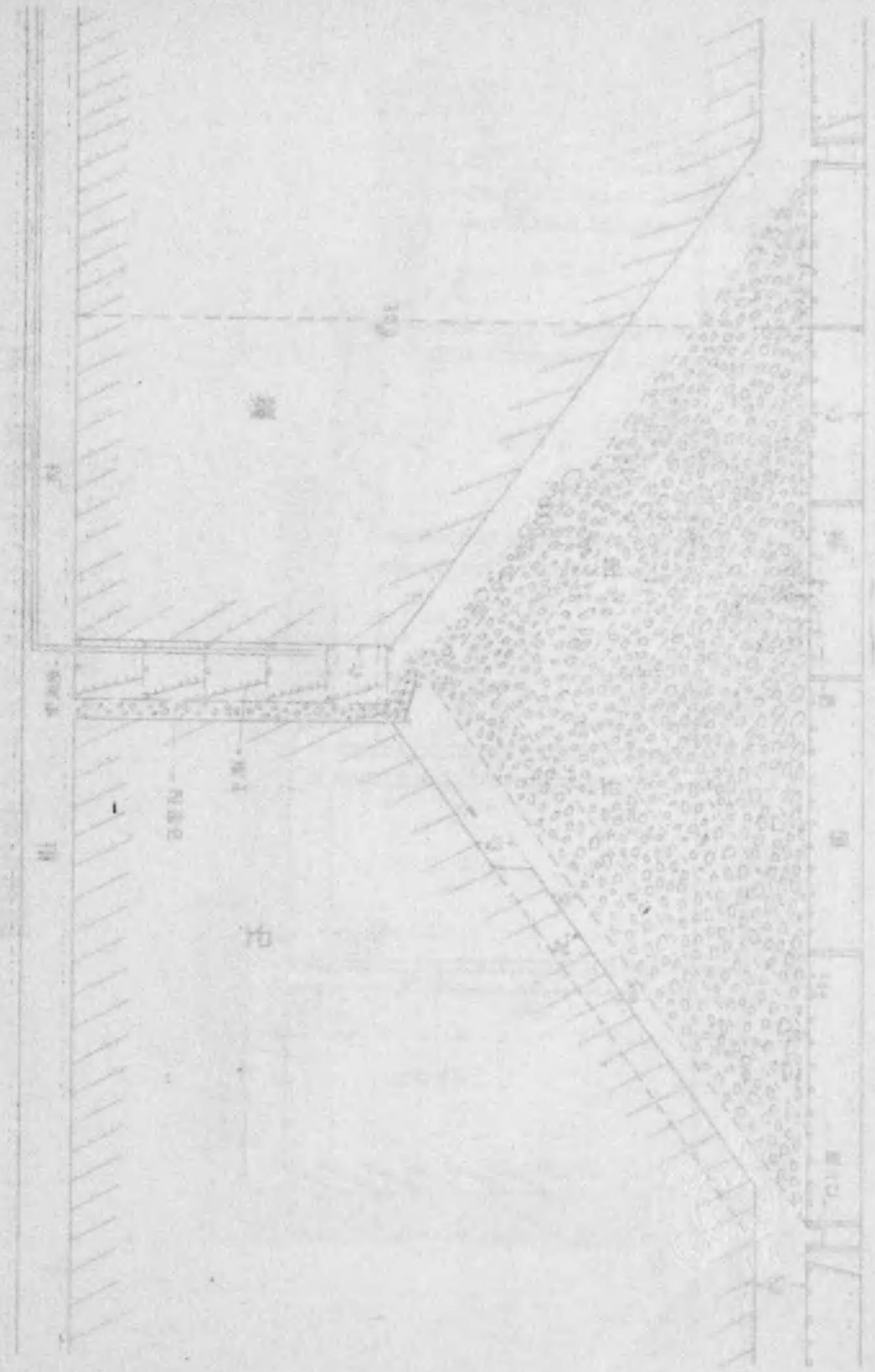
吉乃鑛山坑内局部平面圖



吉乃鑛山上向階段圖



吉乃鑛山坑内局部平面圖



吉武山礦內之平斷面圖

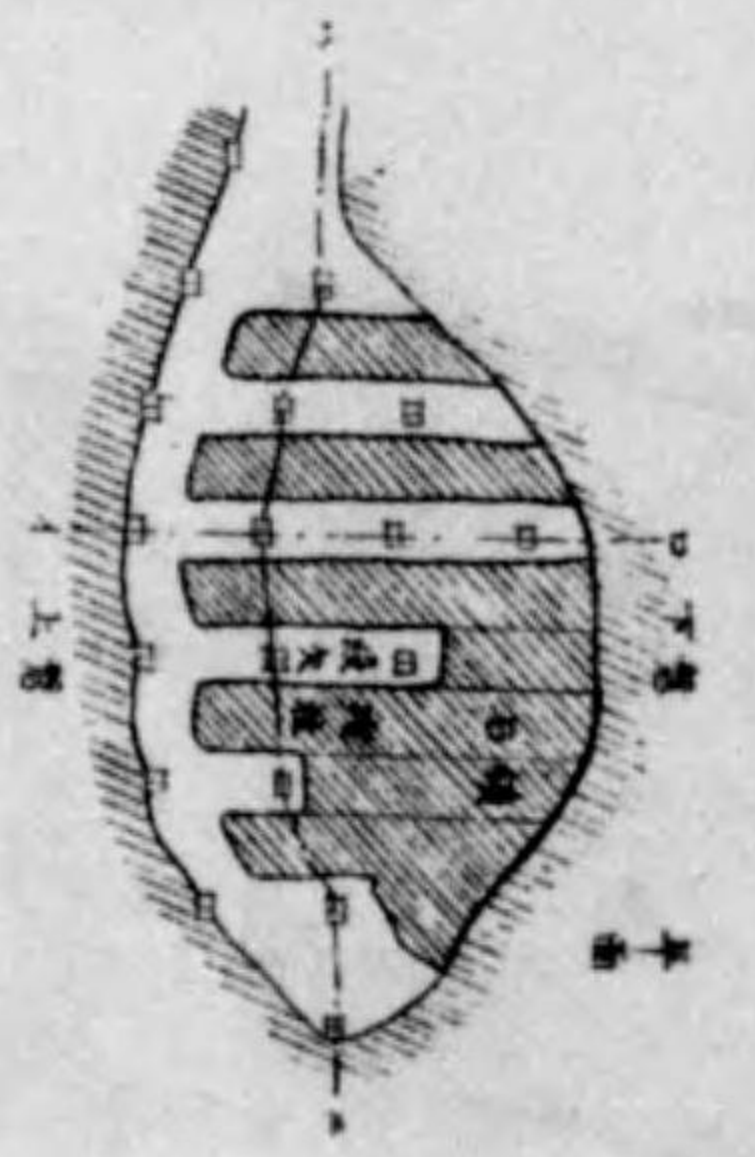


吉武山礦內之平斷面圖

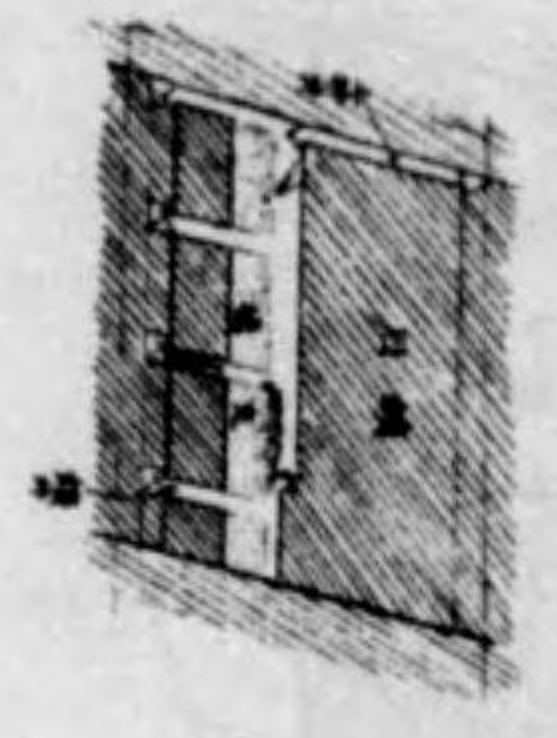


日立鑛山探鑛法

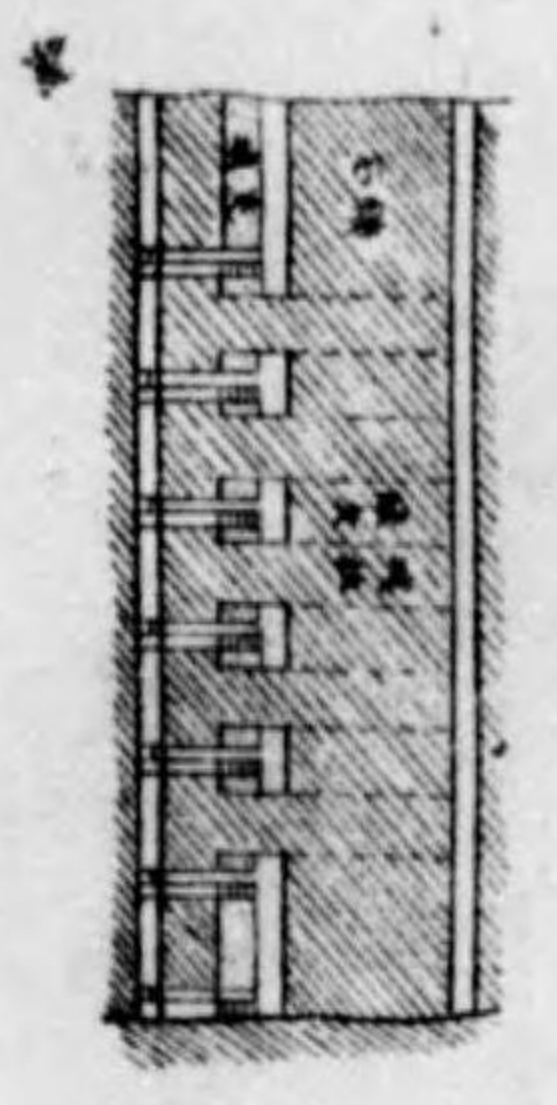
殘柱段欠法



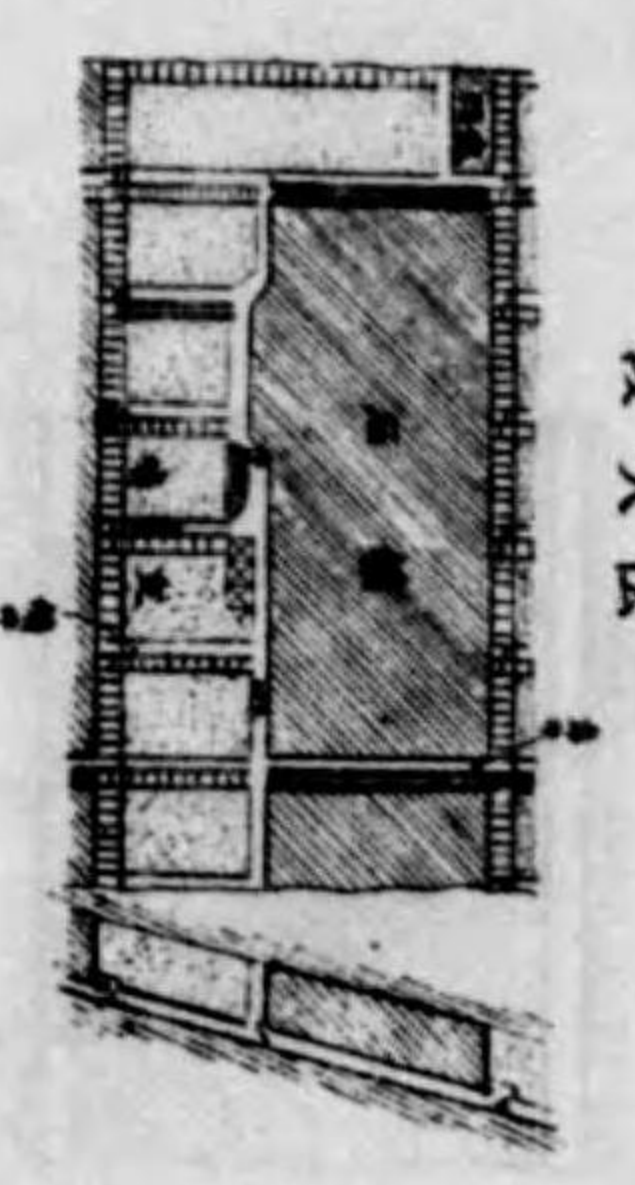
1-1 斷面



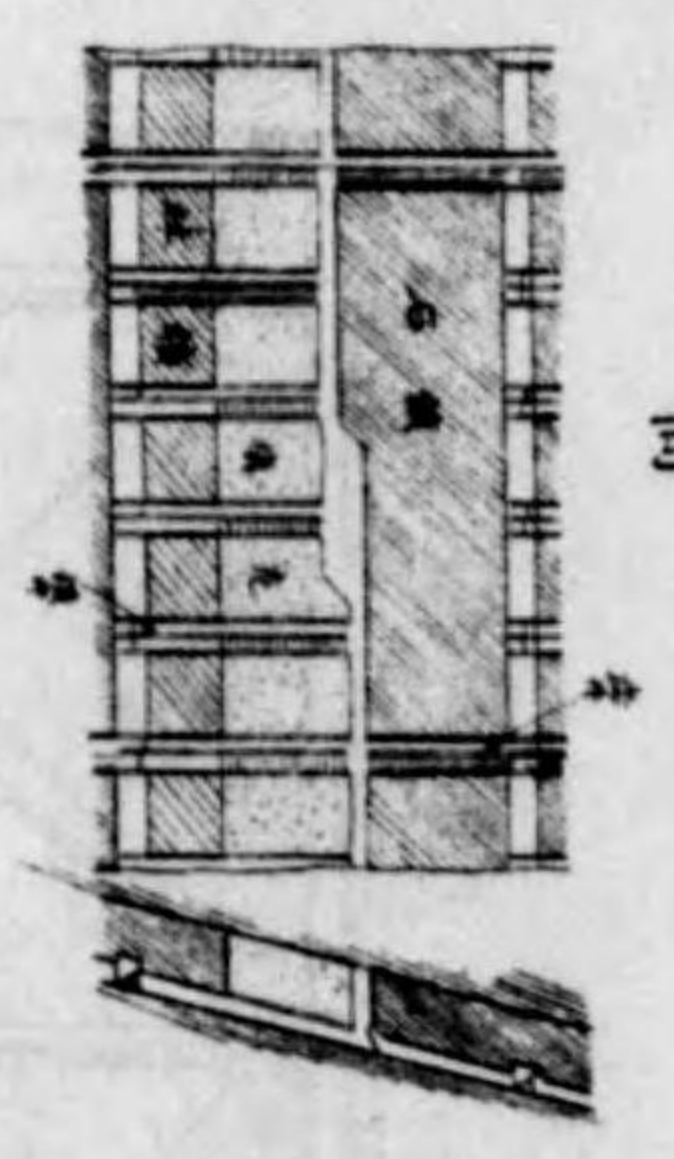
2-2 斷面



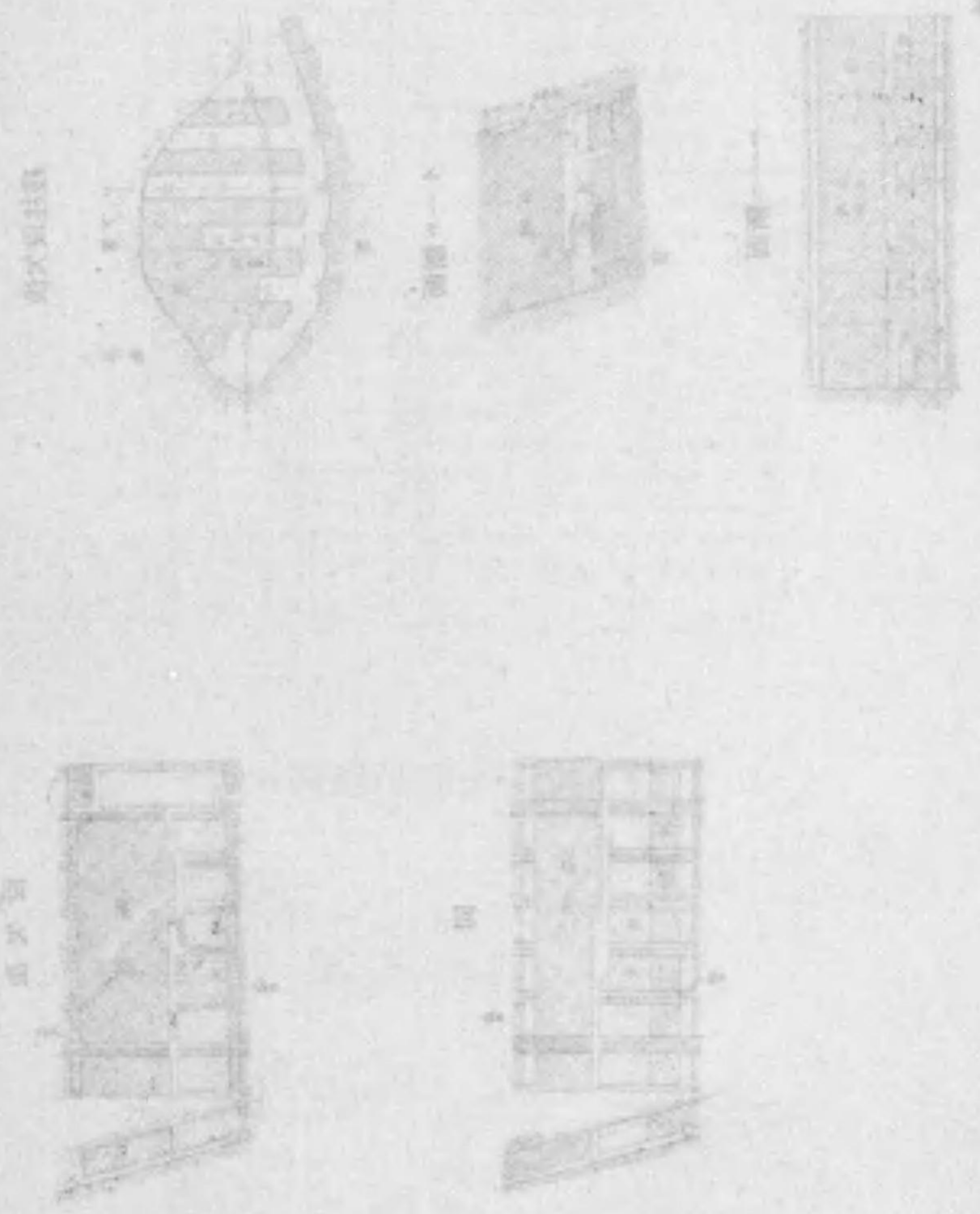
段欠法



同

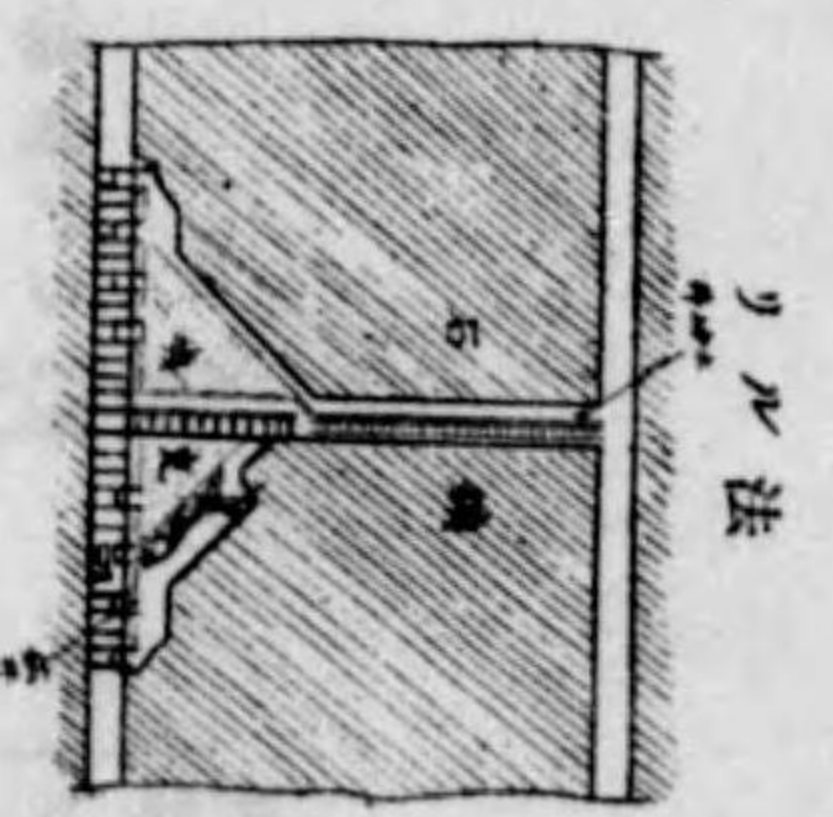


日 立 鑛 山 採 鑛 法



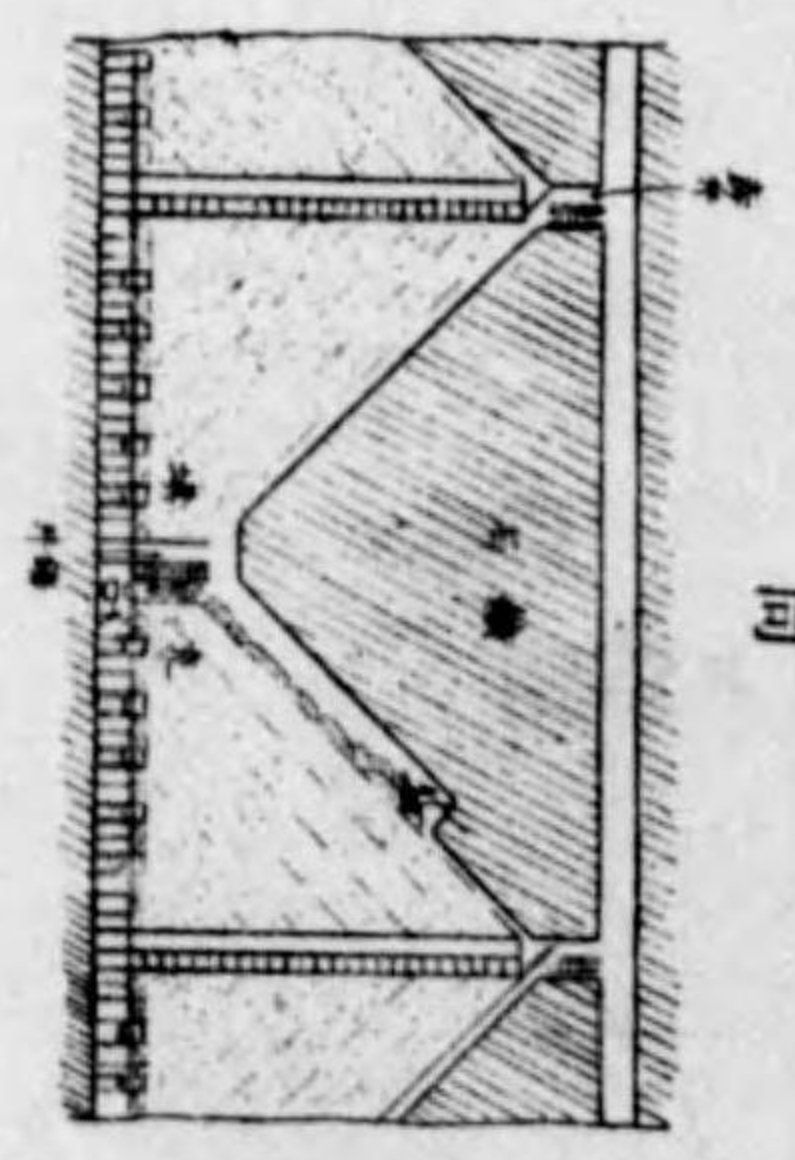
カッタインダール法
A—E断面

日 立 鑛 山 採 鑛 法

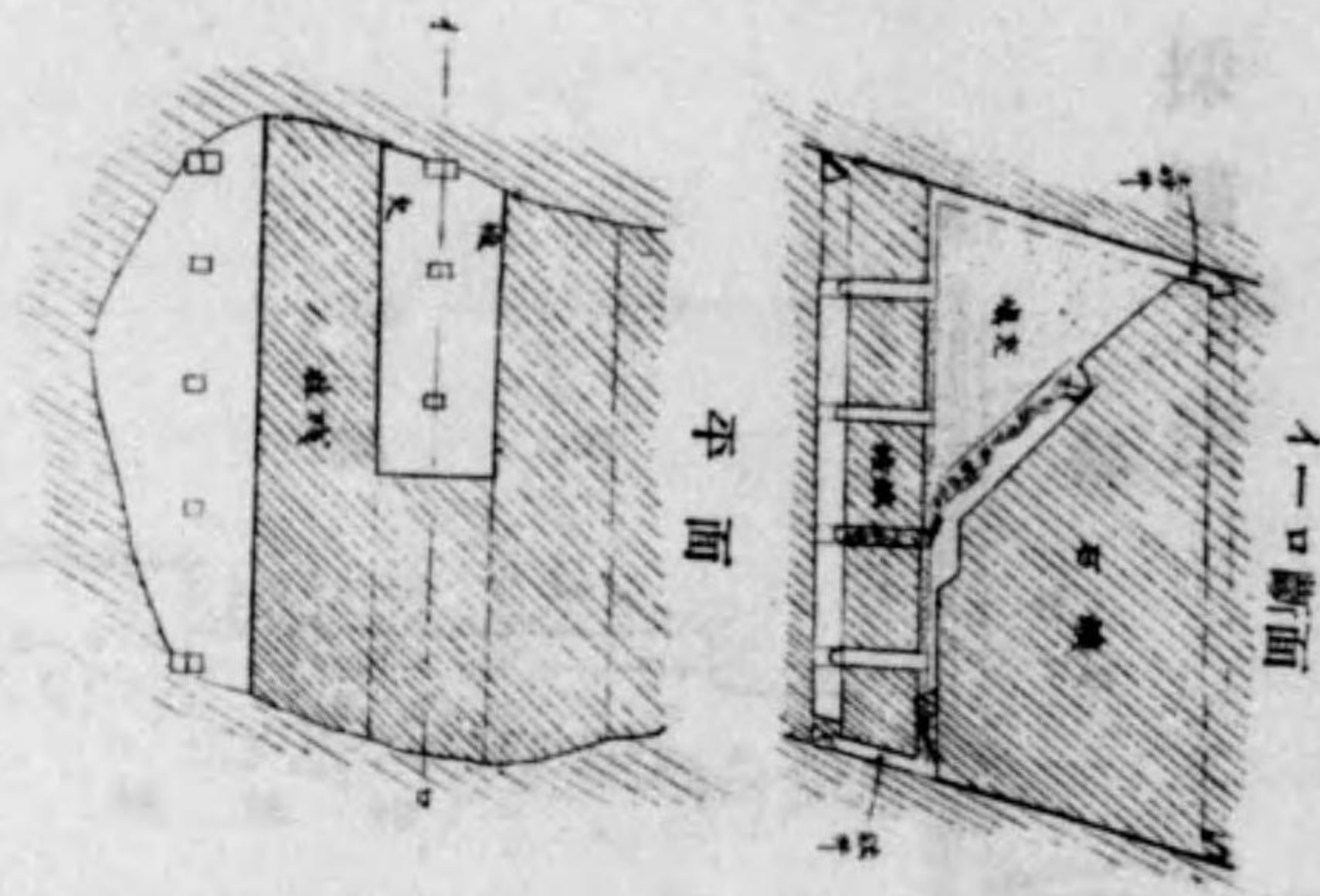


リル法

同



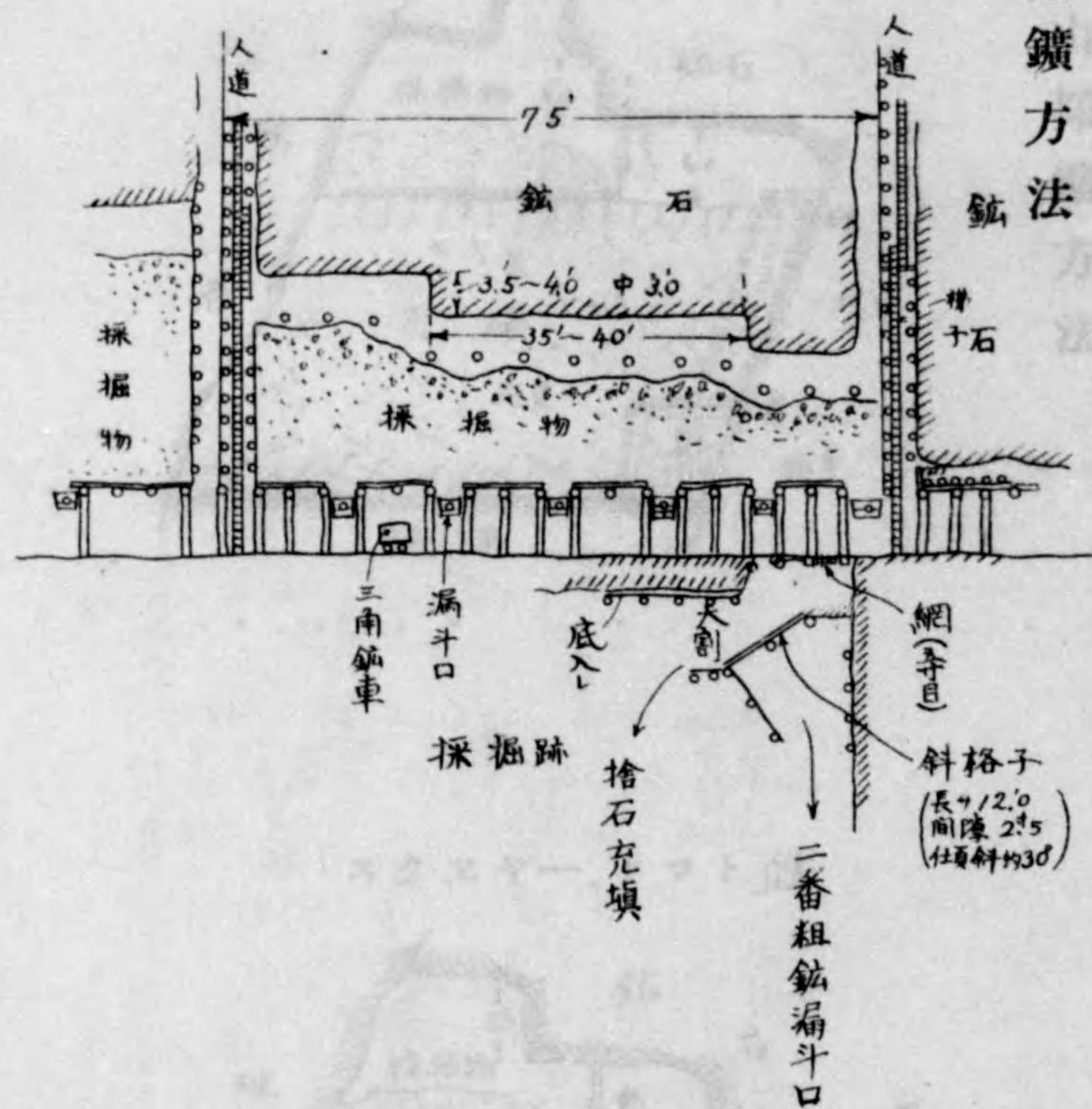
差切法



平面

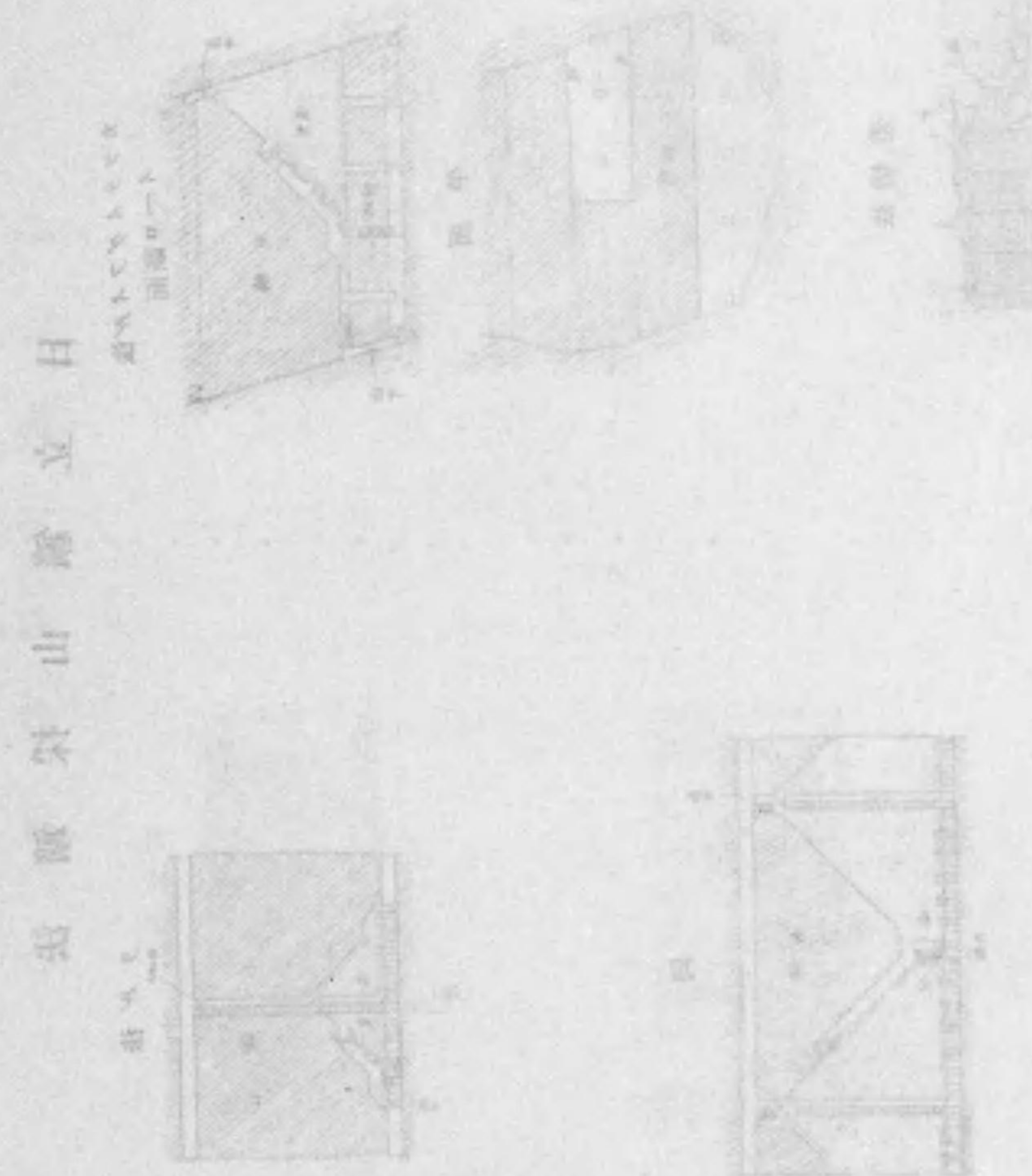
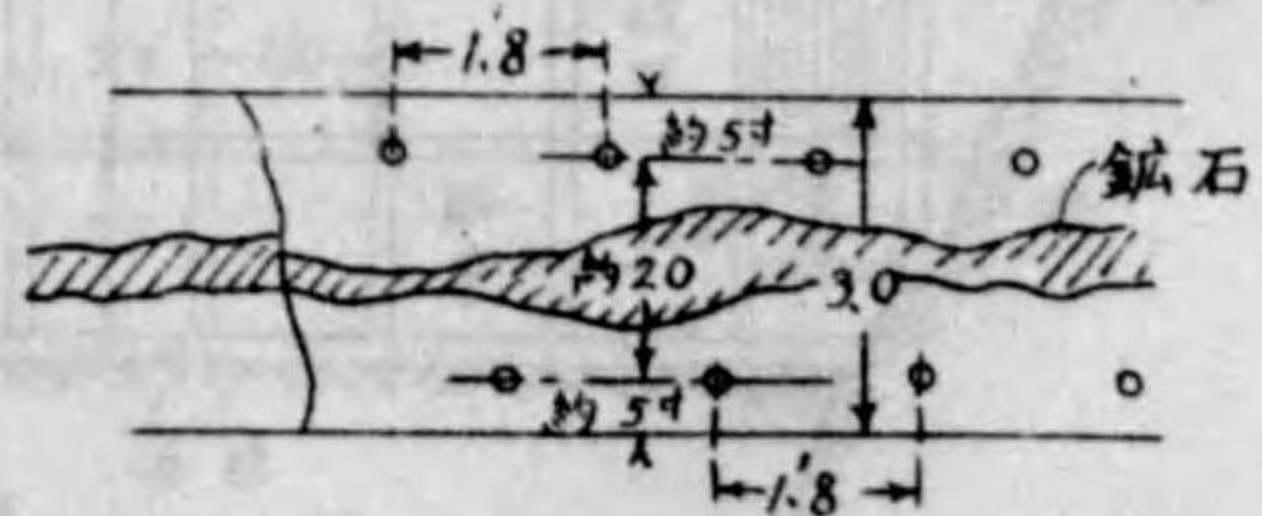
足尾鑛山採鑛方法

「シュリンケージ」採鑛法



階段ストーパー穿孔配置圖

(平面)

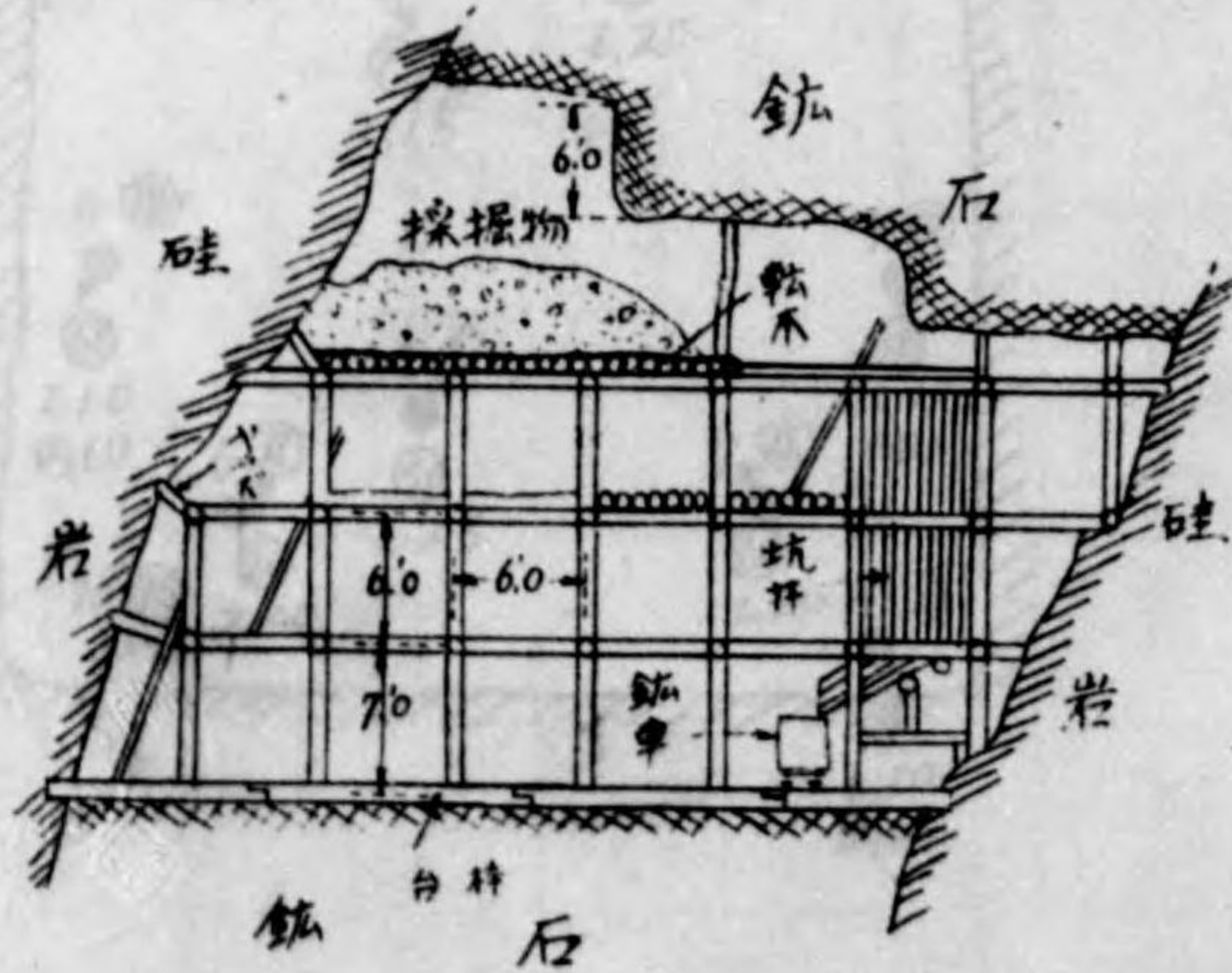


「チャンパーウオク、ウキズ、フヒリング法」



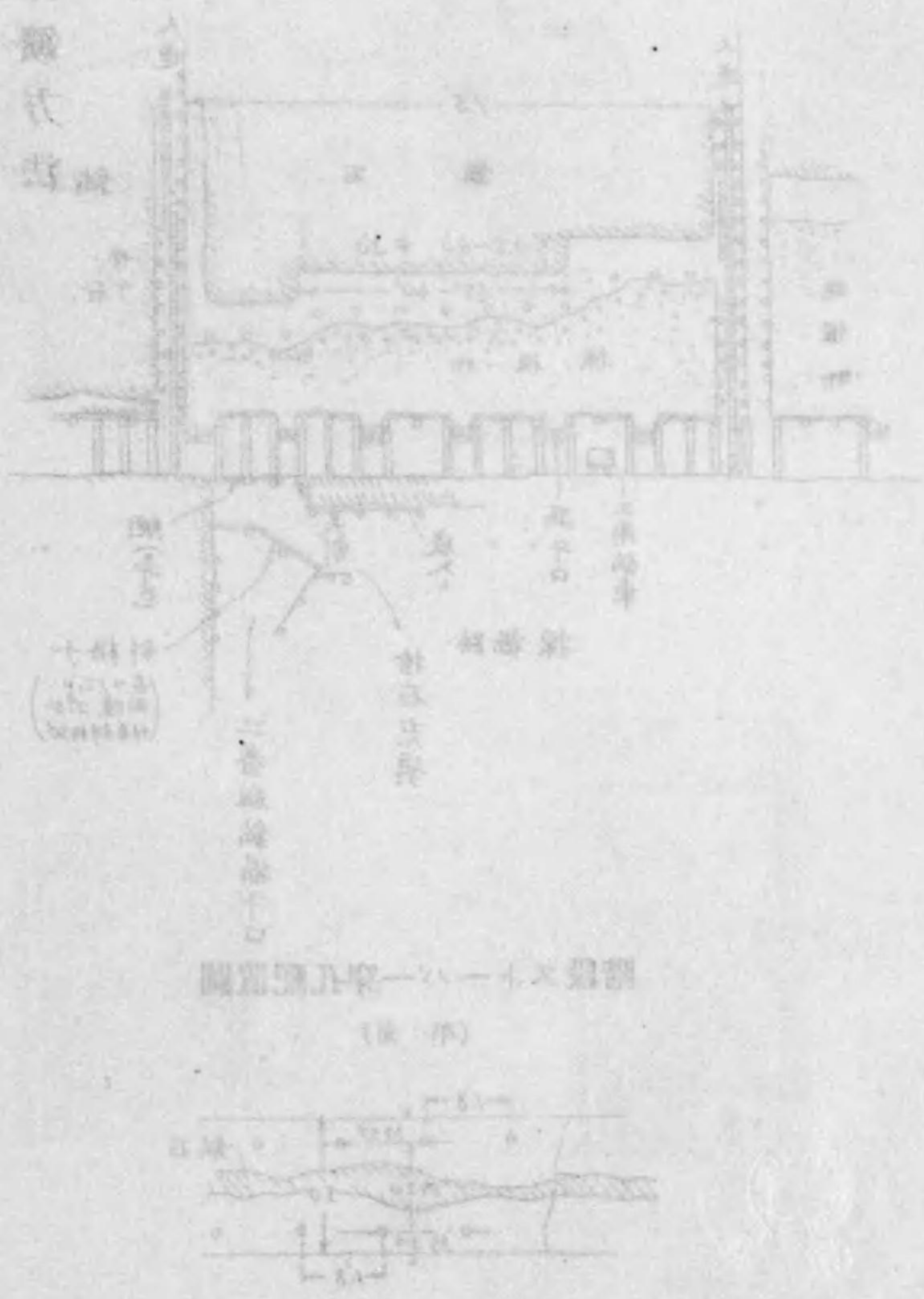
足尾鑛山採鑛方法

「スクエヤー、セツト」法



足尾鑛山採鑛方法

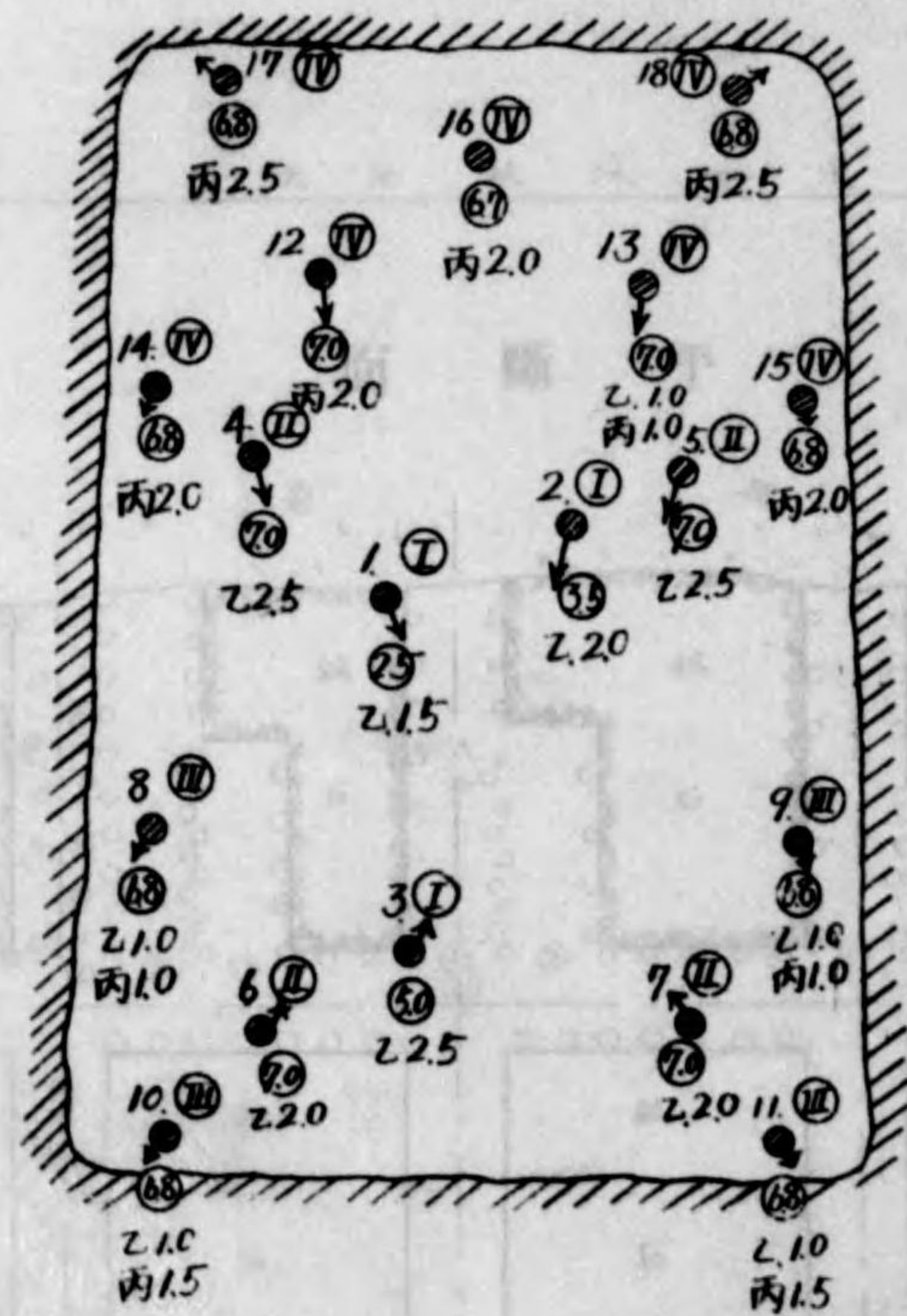
「チャンパーウオク、ウキズ、フヒリング法」



立入並坑穿孔位置圖

一加背18本
穿孔ノ場合
加背5×7

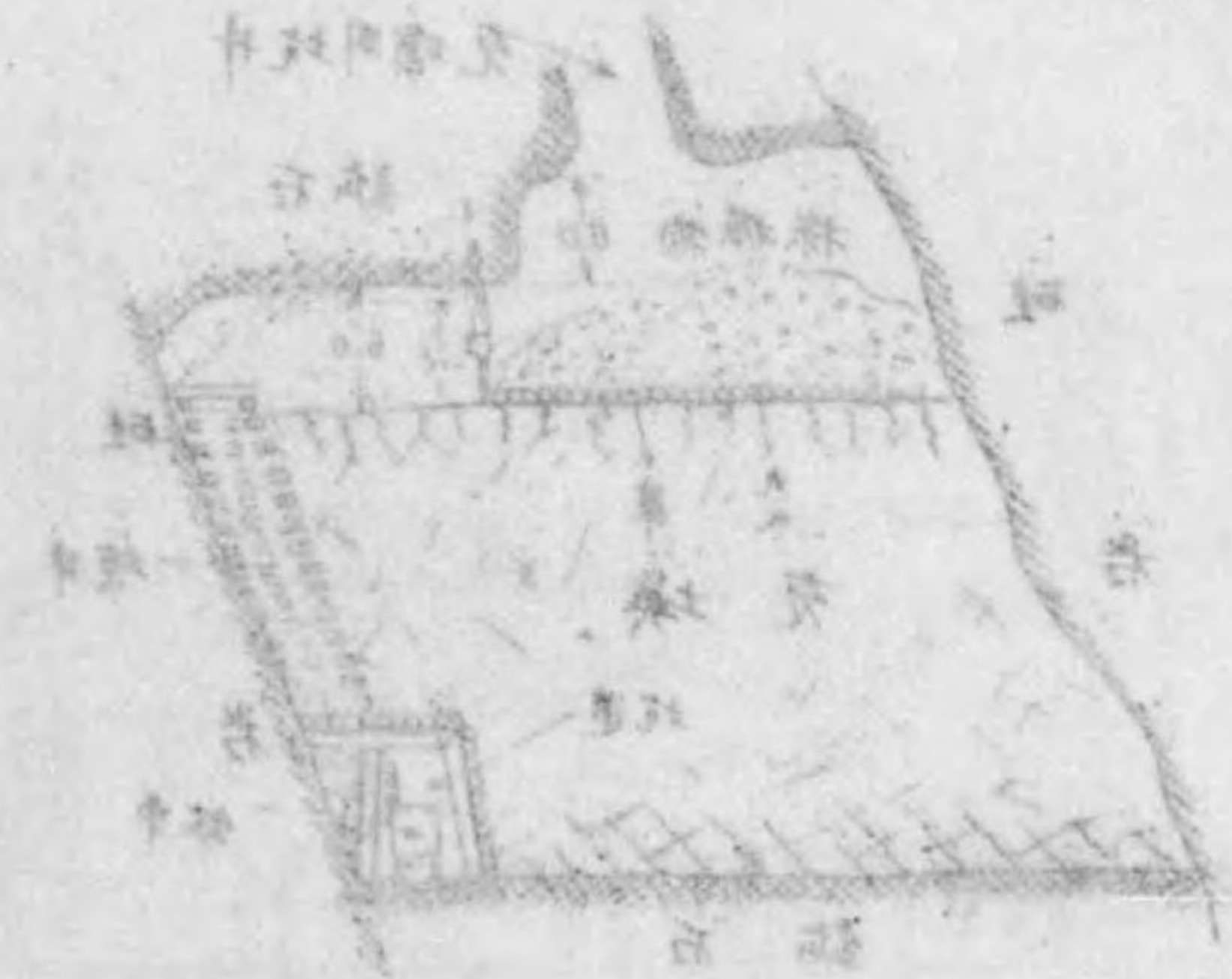
- 備考 1, 2, 3, ... 点火順序
 ① ②, ... 發破順序
 ⑦⑧, ... 孔ノ深サ(尺)
 Z, 2.0, 丙1.0, ... 爆藥種類及裝填本數(250grノモノ)
 ● 穿孔位置



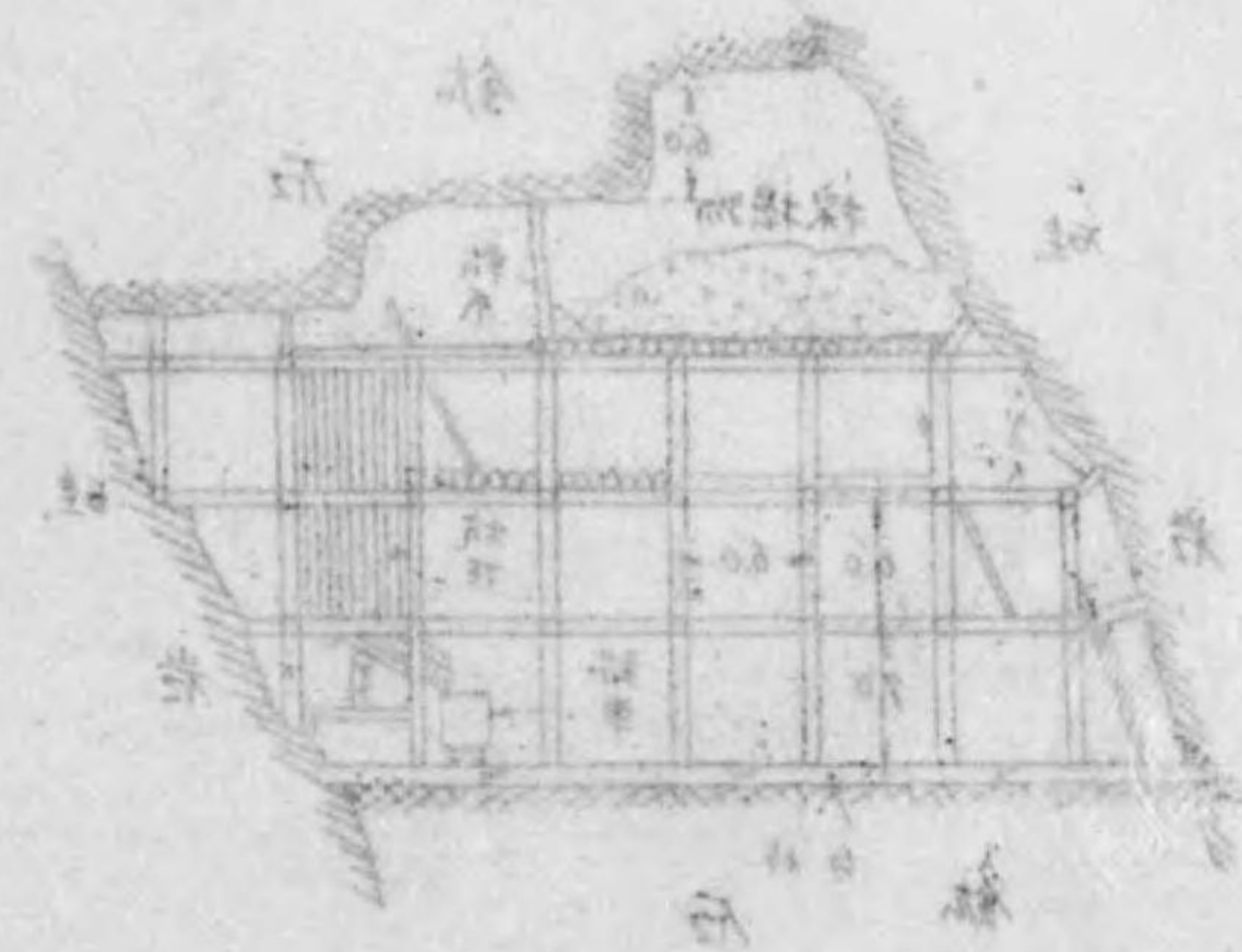
足尾鑛山採鑛方法

足尾鑛山斜鑛式

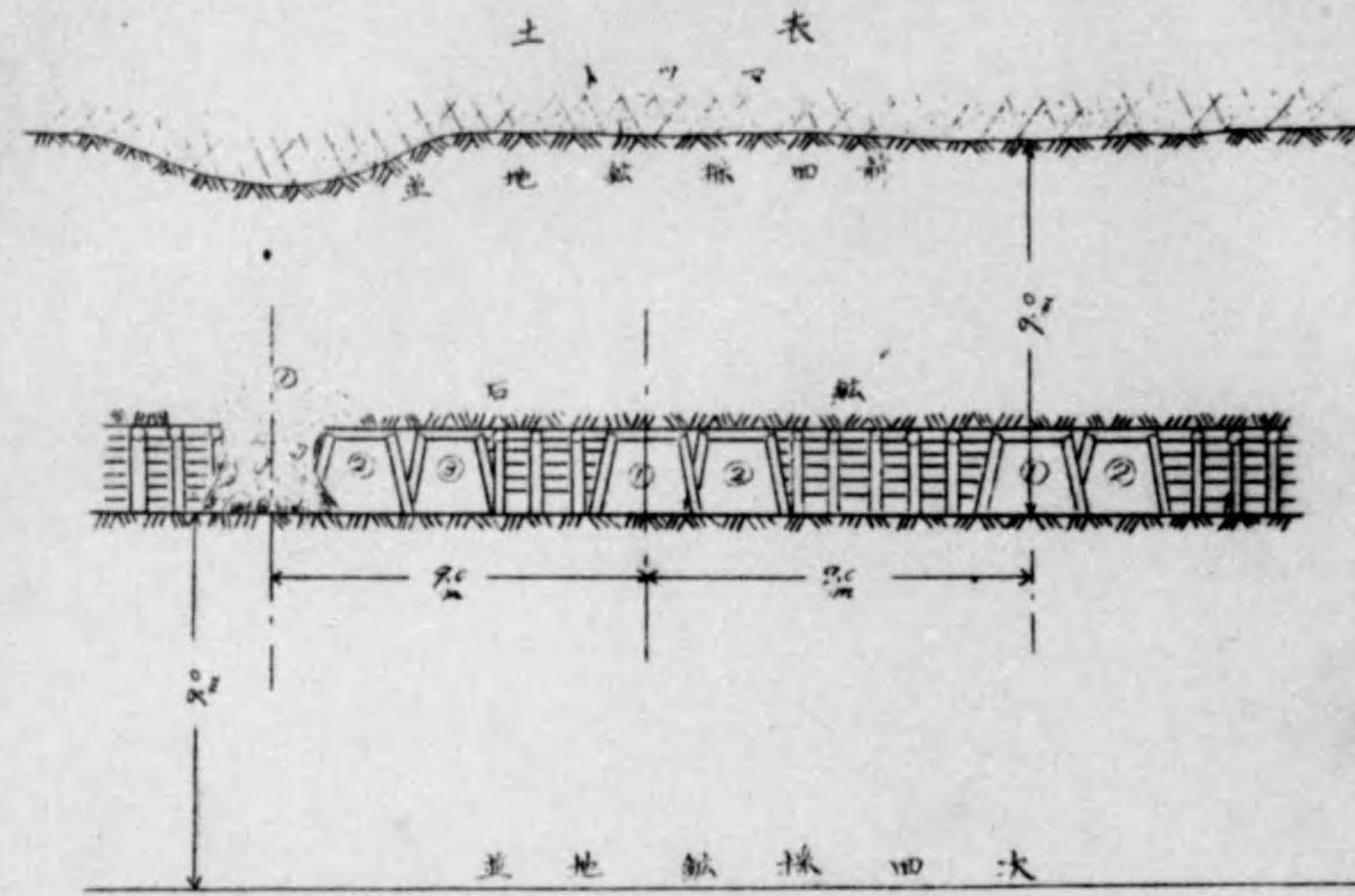
[註サレドシテ、スキウ、セキウ一ハクサセ]



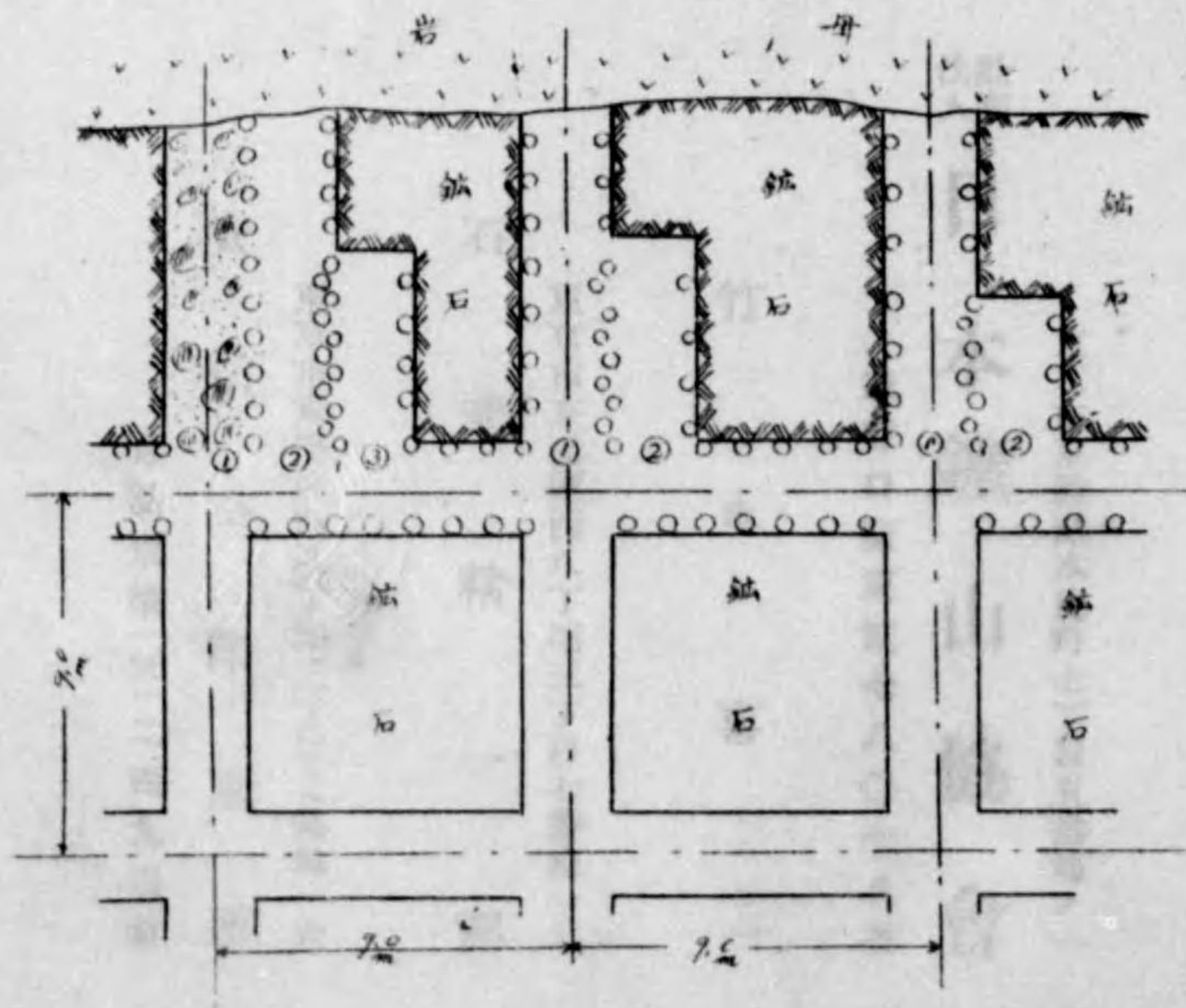
遊イセチ、一サエミス



面 斷 縱



面 斷 平



備考の②③ハ採掘順次ヲ示ス

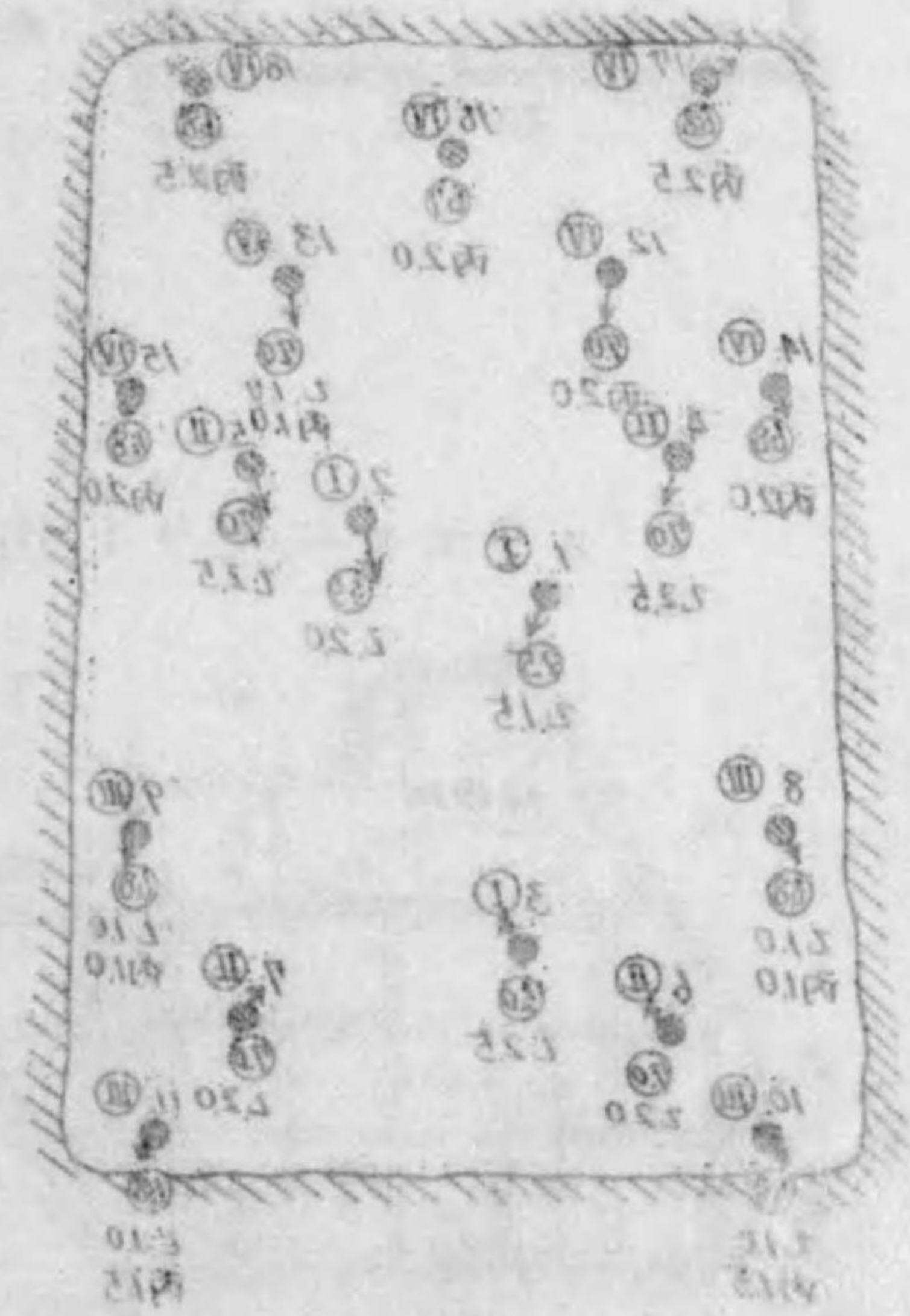
寶 鑛 山 採 鑛 法

法 月 三 十 八 日 印 刷

圖 置 並 其 採 並 入 立

皇 國 鐵 山 採 鑛 法 書

- ① 採 鑛 大 溝
- ② 採 鑛 小 溝
- (A) 採 鑛 井
- ③ 採 鑛 井
- ④ 採 鑛 井
- ⑤ 採 鑛 井
- ⑥ 採 鑛 井
- ⑦ 採 鑛 井
- ⑧ 採 鑛 井
- ⑨ 採 鑛 井
- ⑩ 採 鑛 井



寶鏡山築地



平瀬面



東京市京橋區木挽町七丁目五番地ノ一

昭和七年三月二十八日印刷
昭和七年三月三十一日發行

發行人

社團
法人

日本鑛山協會

振替口座東京七八〇七八番

東京市京橋區木挽町七丁目五番地ノ一

竹 永 喜 一

印刷人

石 井 精 一 郎

東京市京橋區西八丁堀三丁目七番地一六

印刷所

安 信 舍 印 刷 所

東京市京橋區西八丁堀三丁目七番地一六

電話京橋(56)二四九四番

終