

充填迄に相當の時日を要し、尙落磐による負傷者は大落磐よりも寧ろ小硬の剝離墜落に見るもの多きを以て直接著しき効果を與へ得ざるも沈降度を激減せしむる結果、切端面の天磐を悪化せしめず、大落磐等を惹起する事を防止し、殊に隣接せる上層又は下層に採掘の悪影響を與ふること甚が少く其の採掘に際しては落磐變災を少からしめ、間接的に好果を與ふる所大なるべし、又硬其他による完全手充填は採掘後短時日中に施行し得、且つ切端面に接近(四尺内外)して施し、支柱の一部となるものなるを以て其の落磐防止に及ぼす影響は一層切實にして天磐の沈降を一樣ならしめ天磐の喰切又は大荷襲來の爲切端を失ふ如きこと殆んどなく、之に打柱其他の支柱を以て補足する時は良好なる結果を得べし。

要するに瀝砂及土砂充填は之に打柱其他の支柱を以て其の足らざる處を補足する場合は落磐防止のみならず順調なる採炭を繼續する上に於て至大なる効果あるべし。

(九) 坑内に於ける支柱用材の配給

(イ) 坑内採掘場及支柱修繕個所と用材常置個所との數及距離の關係並常置數量及補給方法其他各炭礦に於ける狀況を略記すれば左の如し。

沖ノ山 支柱用材を要する時は前以て現場運搬迄の傳票を發行して配給を受け普通各作業場に二日分位の用材を備ふ、但し急を要する時は電話又は口頭を以て速急に配給を得、之に要する時間は普通二時間とす。

東見初 掘進及修繕箇所は作業現場に貯木し、採炭箇所には遠くとも二〇間を出でざる範圍内

に貯木場を設け、使用に従ひ坑外より毎日之が補給をなすこととす、其の貯藏數量は各所共毎日使用高の一日分を以て標準とす。

沖見初 支柱用材は毎日所要の分を前日中に請求し、其日の早朝より之を搬入するものにして、特殊材料、非常材料及び豫備材料は之を各曲片、捲立附近に備へ付くるものとす、各切端附近には切端用材料を置く。

中鶴 坑木は坑外適當の個所に一ヶ月乃至一ヶ月半位を常置し坑内の請求により毎日坑木臺車によりて坑内に搬入するものにして三坑に於ては特に坑口に三日分位常置す、坑内に於ては各捲立複線尻(坑内中繼場)に二―三日分を貯へ、採炭場支柱用材は片磐臺車によりて可成採炭場に運び貯藏するものにして、坑内常置個所なるものなし、卸用支柱用材も亦各捲立に貯藏すれども場所によりては坑外より修繕個所に臺車にて其都度搬送することあり。

坑内常置場所なきを以て使用個所迄の距離を示し得ざるも、中繼場よりの距離を示す時は二坑三坑は最大二百五十間、最少二十間、平均五、六十間とし、一坑は最大五百間にも達する個所あれども平均は七、八十間とす。

大辻 用材常置個所は各片磐に必ず一ヶ所以上を設け此處に五―七日分の使用豫定數量を標準として常置す、而して此の常置個所と採掘場及支柱修繕個所との距離は最少一五間、最大一五〇間にして用材の配給は圓滑なるを以て、用材なき爲に落磐を惹起したることなし。

用材の配給の方法は坑内現場よりの請求に應じて坑外坑木場より特に坑木運搬目的に作製せ

られるた臺車又は炭車にて坑内用材常置個所に送り該所より使用個所迄の運搬は之を使用すべき採炭夫又は支柱夫自身に行ふ用材常置に就き注意を要することは各種別の用材を夫々整頓し置くこととなり然らざれば用材選出に時間を要すること長き故萬一の場合に時機を失する虞あり。

大之浦 當坑内採掘場及び支柱修繕個所は各坑口毎に其の出炭に應じて大小あれど出炭大なる坑内にては八〇―九〇個所にて出炭小なる坑内にも三〇個所を有す而して之に使用する用材常置個所は大なる坑内は六〇個小なる坑内は一三個にして常置個所と使用個所の距離は最大一五〇間最小三〇間平均八〇間なり其の常置用材數量は一ヶ所にて使用量多き所は三〇本積臺車三臺位にして使用量少き個所は一臺を普通とす其の補給方法は現場係員にて坑口材料係員に請求し材料係は之を臺車に積込み交代時間の隙を利用して指定の常置個所に卸す而して其坑内に於ける置場として金片捲立奥十間又は目貫の一部を指定す臨時に坑木を必要とする場合は材料係に電話を以て通知すれば臨時坑木下げを行ひ其の必要に應ずる事とせり。

古河目尾 坑内に於ける用材常置個所は六にして採炭場九二支柱修繕個所一五六用材常置個所より採炭場又は支柱修繕個所迄の距離は一〇―三一〇間平均一三五間なり而して常置數量は四四〇―六二〇本平均五三〇本なり。

補給方法は左の如し。



鯉田 坑内採掘場主として採炭拂面用としては各拂毎に其片磐の一部又は附近の片磐を利用し常置個所とし修繕個所用としては同一片磐又は附近の片磐の一部を利用す其數は各採炭個所に對しては一個所にして修繕個所用としては三、四ヶ所とし距離は普通二百間以内とす。

常置數量は普通一方使用分の約半數とし補充方法は常時坑口附近に堆積せるものを坑内用坑木臺車又は普通空炭車によりて時々必要に應じて常置個所へ搬入す。

芳雄 特定用材は坑内臺車に積みて金片別に配給すれ共然らざるものは用材常置場に常置す其の數山内坑二ヶ所上三緒坑六ヶ所にして用材使用個所との最大距離は四〇〇間なり常置數量は一日分の使用量を下らざる様努力す。

補給の方法は坑内書記が各區擔當係員の請求を取纏め倉庫係へ請求す倉庫係は請求通り臺車に積み配給個所を明記して坑口に送る然る時は坑木係及棹取天は指定の個所に下込みをなす採炭掘進及支柱夫は就業前其の方に必要なる數量の支柱用材を各自受持個所に運搬す而して尙就業中不足する時は常置場所より更に運搬して使用す當坑の如く露頭を有し露頭附近は往時姑息的に採掘せられ降雨は直ちに坑内出水に影響ある所にては雨量と落磐との間に稍密接なる關係を有するが如し故に降雨多き雨期又は雨期後は落磐の回數を増加するを以て特に支柱用材の配給に就きて考慮を要す然らざれば意外の落磐變災を惹起することあるべし。

昭和二年中支柱配給不足の爲落磐せるもの特に明らかなるものなし。

二瀬 當所は坑内に用材置場を設けず、擔當係員巡回に當り用材の種類、數量を個所別に調査し、之を坑外材料係に請求す。材料係は用材を臺車に積込み、坑内に搬入す。尙採炭場に於ける支柱木の短きもの、硬卷用撥木、及ロープ等は空箱に入れ、必要個所に搬入す。現在に於ける支柱個所は中央本坑切端二〇〇、修繕個所一一〇、潤野坑切端一九八、修繕個所九四、高尾二坑切端五二〇、修繕個所一七、高尾一坑切端二〇〇、修繕個所六〇、合計切端一、一一八、修繕個所三八一なり。

忠隈 當坑に於ては支柱用材常置個所として一般に各坑捲立附近の空所を利用せり。常置數量は一日半分乃至二日分とす。而して必要に應じ臺車或は炭車にて各自所要個所に必要量の用材を運搬す。

飯塚 坑内用材常置個所としては各坑々口及各金片捲立奥を以て當て其の常置數量は坑口置場は其坑一日分以上、金片捲立尻置場は其方一方分以上と定め居れり。補給方法は各坑々務課に於て帳簿を以て翌日分の用材の種類及數量を用度課に請求し、用度課は此の注文により本部貯木場より發送し、不斷に補給をなす。不時の必要に對しては臨機の策を講ずること勿論なり。坑内各金片、捲立尻置場へは坑木方と稱する坑木配給専門の鑛夫が現場係員と連絡を取り補給するものとす。

中山田 採炭切端數六、掘進個所數七、支柱修繕個所數一四にして貯木場六なり。常置個所は片磐捲立附近に設置せるが、採掘場との距離六、七十間以上、三百五十間に及ぶ、然れど

も常置材料は主として切端に於ける支柱材料にして、其他の掘進個所及坑道修繕用の材料は各作業個所附近に蓄ふ、從て後者に屬する材料は普通一日乃至二日分の使用に要する數量に止め、毎日坑外貯木場より補給す。常置個所に常置する材料は比較的豊富ならしめ、日々の使用に不足ならしめざるは勿論突發的多數の支柱材料を要する場合は不便を感ぜざる程度に保ち、日々補給し居れり、從て支柱材料不足に基因する落石等の危害を免れ居れり。

三井田川 坑内には坑木常置個所を設けず、必要坑木の配給は毎日坑外より坑木臺車にて所要個所に運搬す。

豊國 支柱用材常置個所は一般に各片磐複線先に設置す。其の數第一坑三七、第二坑二一、第三坑三四、合計九二にして使用個所迄の距離は平均八〇間内外にして常置數量は一日使用見積量なり。補給方法は各分擔係員に於て毎日巡視の際各所に於ける貯木數量を調査し、常に一日使用見積量より減せざる様必要量の請求を坑外倉庫係になし、翌日臺車にて必要個所名を附し配給をなさしめ之を仕繰夫或は支柱夫をして貯木場に卸さしむ。

支柱材料を適當の位置を選び常置することは落磐防止に肝要なる事なれども、其の數量は一日使用見積高に缺けざる様にし、坑木の新陳代謝をなさしむること必要且安全なり。作業場との距離は近き程可なるも最大八十間前後なれば充分と思はる。

大峯 坑内には一定したる貯木場なく、成るべく支柱夫の就業個所に接近したる片磐を利用す。故に切端の進行又は片磐の進行に伴ひ貯木場も漸進するが故に作業場より十間乃至三十間を超ゆ

ることなし貯藏數量は二日分以上とし所屬係員毎日翌日分として坑外坑木配給係に請求すれば翌日必ず要求の坑木を片磐別に配給す仍て坑内には循環的に二日分以上貯藏し得不時の入要に對しても之が不足の爲落磐を來すが如きことなし。

久原 坑内に於ては常置個所を設けず其の方の必要數量を前方に於て各使用個所に配給し尙不時使用の爲め坑口に之を貯藏せり。

海軍新原 坑内には相當貯藏すべき支柱材料庫等の設備なけれども使用個所附近には二三日分の使用量を常置す補給方法としては坑木下げ専門の鑛夫ありて係員の要求に應じ各所に配給す。

粕屋 用材は坑口附近に各種類別に置き特に用材常置個所を坑内に設置せず必要に應じ其都度直接坑内採掘場又は支柱修繕個所に配給す支柱夫の外し梓又は修繕等の際の際の古坑木は必ず臺車にて坑外に搬出せしめ坑外に於て製材し再使用の分は再び坑内に搬入使用し其他のものは適宜利用方法を講ず。

姪ノ瀬 坑内に用材常置個所の設備なきも坑口に貯木場ありて坑内支柱修繕個所との聯絡を取り運滞なく搬入するを以て別に不便を感せず切端用支柱は必ず各捲立附近の廣場に堆積し之より支給す。

三池 切端數支柱修繕個所數坑木常置個所數其の常置數量運搬距離等を表記すれば左の如し。

坑名	部内數	切端數	支柱修繕個所	坑木常置個所	用材數量	運搬距離		
						最大	最小	平均
四ツ山	四	五〇	四五	六	三四〇	二〇〇間	四〇間	一一〇間
萬田	一四	六六	三九	一九	一、五二〇	二〇〇間	二〇間	一〇〇間
宮原	一〇	五五	五二	二	四八〇	一八〇間	一〇間	一〇〇間
勝立	二	一五	一五	二	二五〇	一一〇間	一〇間	一〇〇間
宮ノ浦	六	五三	二二	一〇	三七五	一一〇間	三〇間	七〇間
計	三六	二三九	一七三	五六	二、九六五	二〇〇間	五〇間	九〇間

補給方法は坑木翌日使用豫定數量を降下し不足の分は係員之れを見越して坑外より請求し坑木以外の材料は所要に應じ配給し常置せず。

杵島三坑 坑内に特別なる常置個所の設けなく成木、矢木等は一番方のみ空函に積込み搬入し大凡二分分を各片磐に備へ修繕坑木も矢木、成木と共に二分分を常備し居れり従て使用個所よりの距離は五十間を越ゆることなし。

岩屋 坑内採掘場數四九五個所支柱修繕個所一二六個所用材常置所二個所(本坑及二坑の中央部に各々一個所宛)貯木數量八百本宛にして二日分の全使用量に達す此の外各片磐にも二日分の使用量以上を置き得る中繼所あり平素は坑外より直接各片磐へ運搬するも萬一の場合常置個所の分を使用したる時は翌日坑外より下げ込み補給すること、なし居るも未だ常置個所の分を

使用すべき必要起りたることなし。

相知芳谷 平均距離百間内外の適當なる個所に一日分以上の使用數量を備ふ、其他修繕個所に接近せる坑道側壁等便利なる所に配置す、補給方法は各所使用量の二日分宛を交互に坑外常置所より臺車にて下ぐ。

松島 坑内に於ける採炭場は二〇九個所、支柱修繕個所は一六個所にして用材常置個所は坑内に設けたるものなく、坑外坑口附近に二個所設置し居り、之より使用個所に至る距離は三〇〇—一五〇〇間なり、而して此の坑外常置個所には二ヶ月分(六十八萬才)を常備す、此の外採炭場及支柱修繕個所には二—三日分の使用量を附近適當の場所に用意す、之が補給は各區現場係員が毎日使用個所使用者、種類及數量を記入せる請求傳票を坑外常置所に送り、之により臺車にて各使用個所に配給す。

崎戸 採炭及拂跡木積用材は各片磐適當の廣き場所に貯藏す、仕繰用材は仕繰夫の切り擴めたる場所に積み置く、其の常置數量は一日分の使用數量にして補給方法は平均一日使用豫算數を毎日下げ込み特に使用數量増加の際は常置用材の不足を來さざる以前に臨時下げ込みの請求をなす、現在に於ても支柱用材の不足するが如き事なきも、今後採炭個所を整理集中せしめ用材供給も一層圓滑なる様計畫中なり、而して前述の通り支柱用材供給は相當潤澤なるを以て、支柱材料缺乏の爲落磐を生ずる如き事なし。

高島 常坑は出炭高に比し、冗長廣大なる坑内を有する關係上特定したる用材常置個所を設けず、捲

立附近坑道の廣場を一時的に使用するに止む、尙用材配給は坑内外連絡を取り、鑛夫の就業前後使用個所に要する適材を臺車にて直送するを常とし、修繕材料の亂用浪費を防ぐも、切端には餘分の材料を常備す、當今此の配給方法により作業上不都合なく、坑木不足の爲落磐等の事故を惹起せし事なし、尙不幸にして高落を催し又は惹起せし時の應急材料とし斜坑底に柴三百把、内見張に杉の長物數本を備へ高落擴大防止に遺憾なからしむ。

(ロ) 坑内に於ける支柱用材配給と落磐との關係

坑内に於て特別な支柱用材常置個所を有し、多量の坑木を備ふるものは比較的少く普通片磐の捲立附近或は拂切端に近き場所、或は捲卸の一部又は支柱修繕個所に近き場所を選び、支柱材料置場とせるもの多く、其の常置數量は一方分乃至二日分なり、從て使用個所迄の距離は比較的近く百間に満たざるもの多し、其の補給法は多く、其の日の使用見込數量を坑外坑木場に請求し、毎日補給する方法を講じ居り、又炭礦によりては全然支柱用材常置所を設けず、直接使用個所に配給する所も尠からず、其の落磐に對する關係に就ては坑内に多くの特別な用材常置所を設け、至急を要する場合充分の支柱材を供給する事は落磐防止上より望まじき事に相違なきも、現今各炭礦にて實行しつつある程度のもによるも不便を感せず、支柱不足の爲變災を惹起せることなきもの、如し、尙坑内に特別な用材常置場を設くる場合は其の用材は常に整理し置き急を要する場合直に必要材料を支給し得る如くし、且つ用材の新陳代謝を圖り坑木を徒に腐朽せしめざる様心懸くる要あるべし。

(一〇) 支柱用材に關する事項

(イ) 最近一ヶ年間使用支柱材料種類別数量及價格

炭坑名	坑木類		矢木、成木類		板		軌條		合計金額
	本数	金額	本数	金額	坪数	金額	噸数	金額	
沖ノ山	一、三〇五、六三八	五四、四六三	四九七、一八七	一四、〇七四					五三八、八七〇
東見初	六三、五九九		四九九、三〇〇						三三八、二九七
沖見初	一六八、一三五	四四、三四一	五三、八〇三	四、一九	五、七八五	一、一五三	一四三	一三、〇六一	六一、六七三
中鶴	三二五、四一八	二二、三八五	二六九、五二三	三、八三四	煉瓦、セメント、砂利等	七、八四一		五、五五	二五八、五六五
大辻	八八四、〇五五	一八九、一七五							一八九、一七五
大之浦	一四〇、九九八	一七八、四八五	一九九、九五五	四三四、四九四			七三	五三、二一	六五五、一九〇
目尾	二六、〇三四	一一九、一八九	三四三、八八七	三四、四八五			一四	一一、二八	一七一、五九〇
餘田	三五四、五二四	一一三、八五九	一、〇〇九、六四四	八七、八四一					三二、七二七
芳雄	二九五、四〇四	九一、五三七	三三八、〇四三	三〇、三八三					一一、九三〇
二瀬	一、四二五、七〇八	六五〇、八三七							六五〇、八三七
忠隈	四〇九、八一九	一八四、八五二	二九〇、〇一五	二二、五四三					二〇、〇一五
飯塚	五六八、〇五一	一一九、六九三	七六三、四五四	四〇、七二七					二九〇、三三八
中山田	九九、九四一	三六、七八五							三六、七八五
三井田川	九六、五四一	四九三、〇四四	一、二八三、四二九	八四、六八三	コンクリート、セメント、砂	四、一〇九			六三八、四九〇
豊國	四四三、二四九	七三、七六四							八二、三三五
大峯	三四五、四一五	一六三、六八六	四六〇、一七三	三二、〇四七、二					一九七、三五八
久原	二二、六三六	一〇、五九四	一四一、七三六	一五、六一一					四八、九四七
海軍新原	四三六、三七〇	二二八、七九〇	五七三、八五二	七四、七九					三二、六三九

炭坑名	坑木類	矢木、成木類	板	軌條	合計金額
粕屋	六二、五四四	三六、七七二			四八、四四九
姪ノ濱	八〇、〇〇〇	四五、八〇〇			五九、八〇〇
三池	一、〇三〇、一九五	五〇八、六〇七			六九四、六三三
相知芳谷	五六一、六八八	一〇五、四三三			一三一、六三三
岩屋	四〇六、六二二	一〇〇、三三一			一一一、二四五
杵島三坑	六〇二、七一	一一一、三二五			二三八、四六三
崎戸	五二二、三三三	三〇七、七三六			四三八、三九九
松島	四三三、六四八	二七六、〇六七			二〇八、〇八九
高島	四三三、五七七	一八九、五七一			二二六、二六四

(ロ) 支柱用材の耐圧力、耐久力、其他特別なる調査資料

東見初 支柱用材の耐久力につき當坑は海岸に接せる地理的關係上坑木を約一ヶ月間潮漬とし、使用したるに未だ的確なる数字を擧げ得ざるも腐朽甚しき排氣坑道に使用したるに普通用材より約一倍半以上の耐久力あり、且つ虫害等も少きことを實驗し現今専ら之が使用を奨励しつゝあり。

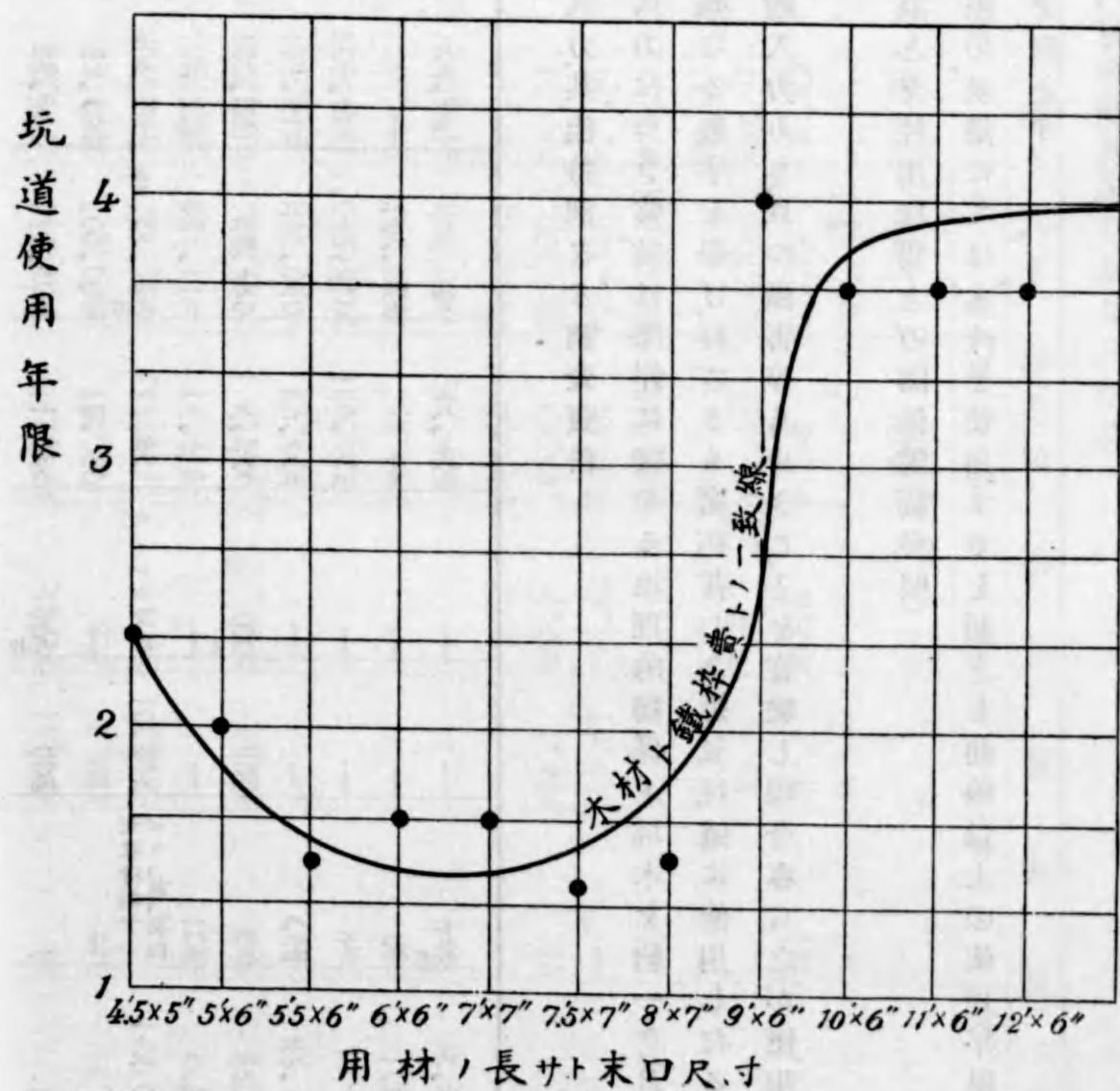
大之浦 一坑道使用年限と支柱用材費との關係(附圖參照)

此の曲線以下年限の坑道にては木枠を使用するを利とし曲線以上の使用年限の坑道なれば鐵枠を使用するを利とす。

二、クレオソート注入材の耐久力

各地方調査概要

坑道使用年限ト支柱用材費トノ關係
 木 梓 松 材
 鐵 梓 七十五封度軌條梁、木製梓足



當坑内排氣卸にクレオソート注入材を以て梓入をなし普通坑木を以て梓入をなしたるものと比較せしに、普通坑木は梓入後八ヶ月にて冠腐敗破損し、梓足も同様腐敗したれどもクレオソート注入材は何等變化なく、完全にして、其後今日迄約二ヶ年三ヶ月其の儘使用し居れり。

一瀬 重荷最も甚しき所に於て、冠に松丸太を用ひたるものと、七十五封度軌條を用ひたるものとを交互に施して、其の耐壓力並に耐久力を試験せることあり、的確なる數字を擧げ得ざるも、冠軌條梓は木梓に比し應曲力大にして、容易に折損せず、其の生命は優に二倍以上に達せり、然も彎曲せるものも燒直しにより再三使用し得るのみならず、天井切上げの厚さを減し利する所多し、殊に排氣風道の如き温度高く且つ濕潤なる個所は梓木の腐朽甚しく一般腐朽による倒梓多きを以て斯かる個所にありては到底其の利益鐵梓に及ばざること遠し、故に其の購入價格は木梓の約三倍なるも尙償ふて餘りあり。

三井田川 耐壓力試験は徑四吋内外の切端支柱用坑木に就て行へる壓縮試験成績表の如く普通ボケットブック等に示せる表より計算せるものより遙に弱し、耐久力は重壓餘りかゝるざる排氣坑道に於て梓は一ヶ年乃至一ヶ年半にて腐朽破損すると見て差支へなし。

坑木壓縮試験成績

一、短柱壓縮試験

(三井田川鐵業所中央製作所)

種別	番號	断面	面積	長さ	最大耐壓力	平方吋に耐壓力	摘要
平均	一	四、八六	四、九〇	四時	二四、八〇〇	五、一〇〇	壓縮装置には水壓機を使用したを以て、右の強さに一〇%内外の衝撃に對する餘裕を加ふるを要す。
平均	二	五、四二	四、九〇	四時	二一、六〇〇	三、九八〇	
平均	三	五、三四	四、九〇	四時	二五、九〇〇	四、八五〇	
平均	四	五、〇九	四、九〇	四時	二〇、五〇〇	四、〇三〇	
平均	五	五、〇三	四、九〇	四時	二〇、五〇〇	四、〇七〇	
平均	一	四、九〇	四、九〇	四時	二〇、五〇〇	四、四〇六	
平均	二	四、九〇	四、九〇	四時	二七、〇〇〇	四、一八〇	
平均	三	四、九〇	四、九〇	四時	二四、〇〇〇	五、五一一〇	
平均	四	四、九〇	四、九〇	四時	二五、九〇〇	五、〇六〇	
平均	五	四、九〇	四、九〇	四時	二五、九〇〇	五、二九〇	

二、長柱壓縮試験

種別	番號	平均徑	平均面積	長さ	壓力(封度)	最大耐壓力	平方吋に耐壓力	摘要
平均	一	三、三〇	三、三〇	三、九〇	一七、二〇〇	三、七〇〇	八、二〇〇	ソギロノ圖 1寸-1寸5
平均	二	三、三〇	三、三〇	三、九〇	一七、二〇〇	三、七〇〇	八、二〇〇	
平均	三	三、三〇	三、三〇	三、九〇	一七、二〇〇	三、七〇〇	八、二〇〇	
平均	一	三、三〇	三、三〇	三、九〇	一七、二〇〇	三、七〇〇	八、二〇〇	
平均	二	三、三〇	三、三〇	三、九〇	一七、二〇〇	三、七〇〇	八、二〇〇	
平均	三	三、三〇	三、三〇	三、九〇	一七、二〇〇	三、七〇〇	八、二〇〇	
平均	四	三、三〇	三、三〇	三、九〇	一七、二〇〇	三、七〇〇	八、二〇〇	
平均	五	三、三〇	三、三〇	三、九〇	一七、二〇〇	三、七〇〇	八、二〇〇	
平均	一	三、三〇	三、三〇	三、九〇	一七、二〇〇	三、七〇〇	八、二〇〇	
平均	二	三、三〇	三、三〇	三、九〇	一七、二〇〇	三、七〇〇	八、二〇〇	

三、組立てたる支柱の壓縮試験

平均	第一		第二		第三		平均	徑	斷面	徑	斷面	徑	斷面	長さ	圧力	封度	圧力	封度	長さ	摘要
	徑	斷面	徑	斷面	徑	斷面														
〇・六四	〇・五四	〇・三四	〇・五四	〇・三四	〇・六四	〇・五四	〇・三四	〇・五四	〇・三四	〇・六四	〇・五四	〇・三四	〇・五四	〇・三四	〇・六四	〇・五四	〇・三四	〇・五四	〇・三四	成木
〇・六四	〇・五四	〇・三四	〇・五四	〇・三四	〇・六四	〇・五四	〇・三四	〇・五四	〇・三四	〇・六四	〇・五四	〇・三四	〇・五四	〇・三四	〇・六四	〇・五四	〇・三四	〇・五四	〇・三四	別六尺
〇・六四	〇・五四	〇・三四	〇・五四	〇・三四	〇・六四	〇・五四	〇・三四	〇・五四	〇・三四	〇・六四	〇・五四	〇・三四	〇・五四	〇・三四	〇・六四	〇・五四	〇・三四	〇・五四	〇・三四	柱
〇・六四	〇・五四	〇・三四	〇・五四	〇・三四	〇・六四	〇・五四	〇・三四	〇・五四	〇・三四	〇・六四	〇・五四	〇・三四	〇・五四	〇・三四	〇・六四	〇・五四	〇・三四	〇・五四	〇・三四	長さ

相知芳谷 圓形若くは楕圓形鐵棒を使用する時は入氣の個所に於て木棒より其の耐久力約四倍なり。

(一) 支柱費用に關する事項

最近一ヶ年間に於ける探掘石炭一噸當り支柱費の内譯
調査炭礦に於ける最近一ヶ年間の探掘石炭一噸當り支柱費の内譯を示せば左の如し。

炭礦名	坑木其他用品代	工賃	合計	備考
東見初	〇・五二〇	〇・四八〇	一・〇〇〇	掘進保安費合計
沖ノ山	〇・九〇〇	〇・六〇〇	一・五〇〇	

岩相	三知	姪ノ	柏屋	海軍	久原	大原	豐國	三井	中山	飯塚	忠隈	二瀬	芳雄	鯨田	古河	大河	中大
〇・三二七	〇・二七九	〇・二三一	〇・三二〇	〇・三六七	〇・六七八	〇・五〇〇	〇・一三七	〇・四二四	〇・三三二	〇・四八三	〇・六七八	〇・四四四	〇・二八七	〇・八五〇	〇・六一四	〇・六五〇	〇・五四二
〇・三六八	〇・七六七	〇・二一八	〇・三六〇	〇・六二〇	〇・四一七	〇・六〇〇	〇・四三六	〇・五七五	〇・七〇八	〇・三九七	〇・五六五	〇・二〇六	〇・二七〇	〇・六九〇	〇・七四九	〇・五三二	〇・五一四
〇・六八五	一・〇四六	〇・四四九	〇・六八〇	〇・九八七	一・〇九五	一・二一一	〇・八四〇	一・二八四	〇・九〇七	〇・八八〇	一・二四三	〇・七一五	〇・五五七	一・五四〇	一・三六四	一・一八二	一・〇五六

杵島三坑	〇・七四六	〇・九七二	一・七一八	外に切端充填費〇・二〇〇
崎戸	〇・六五四	〇・七〇五	一・三五九	
松島	〇・四五五	〇・四四五	〇・九〇〇	
高島	〇・五九八	〇・五〇九	一・一〇七	

(一) 特種の原因によるか又は重大なる結果を惹起せる落磐の實例

特種の原因又は重大なる結果を惹起せる落磐の實例左の如し。

大之浦 落磐の起る原因に就ては、其の直接の原因は種々多様なるも、大體に於て充填の遅延及隠れたる塊状松岩の山鳴により崩壊せるもの又は天井返り物の剥落せるものに多く別に炭車逸走に依り落磐を生じたる例も有れども、其の數極めて少し、只人命に對する變災の生ずるは大なる落磐にあらずして却て小落磐にあるは注意により變災の避くる事を得る例なる如く考へらる、左に特別なる原因による稀なる實例を記す。

- 一、七ヘダ拂に於て下層カンカン層は充填を行ひ居りしが或る係員が打柱側の床上に座して、實木積作業監督中其の所持せる杖にて床上をつき居りしに其の直下のカンカンに空洞ありし爲打柱直下の硬を突き落し、爲に打柱は倒れ其の支へし天井硬は係員の頭上に墜落し來り重傷を負へり、此の例は總て天井を考ふるると同時に其の磐をも考へざるべからざることを教ふるものなり。
- 二、三尺層拂に於て探炭夫が岩片付中其の後方の打柱を足場として踏張りし爲打柱を倒し、爲に打柱にて支へありし岩片墜落し重傷を負へり、此の例は落磐防止に就て打柱等の支柱のみにて解決せんとする考に捕はれず少しの時間を以て當然落つべきものは落し置くべき事を教ふるものなり。
- 三、五尺拂に於て熟練せる探炭夫が天井「返り物」の浮き破口を生じ居るを探炭中に發見し鶴嘴にて落さん

とするも落ちず、其儘探炭し時々之を検し居りしが最終の炭車積込に氣を取られ居る中此の返り物に弛みを生じ、突然頭上に墜落し來り重傷を負へり、此の例は危険を認め其の處置を徹底的になさず、坑内の仕事に即れたる事を餘りに頼り過ぎたるは危険なりと教ふるものなり。

古河目尾 一、昭和二年十一月十三日午前十一時三十分、本卸左二十四片附近に於て、炭車逸走の爲棒脚十五を拂ひたるが爲約一〇〇函の落磐を來し復舊完成迄に約八時間を要せり。

二、昭和二年十一月二十六日、本卸三十一片附近に於て、天井良好と認められし無棒の所に自然墜落を起し、落硬約五五〇函にして、取片付の爲一方探炭休止せり。

二瀬 噪音を生ずる機械類の作業場近くある時は充分に用心するを要す打柱、棒等の折れる音又は小硬の落下する音を聞き洩すことあり、曾て高堆一坑に於て一職員が大風道の高落仕繰の監督中落磐の爲負傷せることあり、棒木の蔭にて作業中なりし仕繰夫は「知らせ」を聞き逃早く避難し事なきを得たるも該職員は風速より生ずる噪音の爲之を聞き落し災厄を蒙るに至れり。

豊國 一、堅固なる砂岩を天井とせる四尺層に於て切端面には規定の支柱を施せるにも不拘切端面の進行したる結果炭壁内に隠蔽せられたる上磐の龜裂に會し突然天井砂岩墜落したる爲就業中の探炭夫二名避難し損じ下敷となりたる例あり。

二、五尺層片磐分岐點前の間棒入作業中突然上壓襲來逃げ路をあやまり遂に轉倒、棒及崩壊硬の下敷となり、變死者を生ぜしことあり、荷重の原因は間棒入の爲天井が壁の成木を切斷したる結果か松岩の落下に依るものと推測せらる。

三、五尺層切端に於て午後三時二十分頃採掘したる石炭を最終の函に積み込み中厚さ三寸、長さ二尺、幅一尺五寸の返り物剥落し來り先山の腰部に打撲傷を負はしめ内出血を起し後死亡す。

四、五尺層切端に於て採炭夫先山天井返り物を落さんとせしに天井に滑り面ありし爲頁岩厚さ六寸、長さ四尺、幅三尺のもの突然墜落し来り下敷となり重傷を負へることあり。

五、五尺層金片に於て貫函押出中、枠足に衝突し、天井上約十函崩落(金片深には斷層ありて、天井不良なりし所)し函押しは埋没せしも幸に函と硬塊との隙間に在りて、無事なることを得たるも之が復舊作業の爲遂に次方の採炭不能に終りたり。

六、高落個所の天井の状態を検査中突然大硬墜落し来り重傷を負へることあり。

七、五尺層片磐捲立口仕操枠入中差函一本剣先に於て脱線し枠足に衝突したる爲上磐の高落を起し、避難中の仕操夫重傷をなしたる例あり。

八、五尺層捲立に於て附け捲きの爲貫函差込中一本剣先にて脱線し、枠を押し倒したる爲天井墜落し、乗廻し其の下敷となりしことあり。

九、本卸天井が比較的良好なりし爲枠入をなし天井を木積にて圍ひたりしも、木積の間より天井硬剝離し、本線軌條の上に入りし爲差込中の炭車脱線逃走し枠を倒し高落を作りたることあり。

十、切端面及曲片本卸等にて小斷層ありし爲其の滑面に沿ひ高落を作り一時採炭中止をなすの不得止こと屢々あり、殊に少量にても滴水ある場合は一層高落を擴大ならしめ或る場合には五尺層の高落が舊八尺層拂跡迄貫通することあり。

岩屋 昨年五月捲場より發火し、入枠を焼き落磐厚さ十五尺に及びたることあり、然るに硬質砂岩にして入枠の必要なかりし個所迄同時に墜落せり、高熱の爲硬變化し堅固なる天井迄墜落せしものなるべし。

崎戸 大正十五年七月乃至八月に亘り福浦坑下風斜坑第三目貫下に於て三回大落磐(一回に付約千函)を生じ、是が復舊作業に一ヶ月餘、運搬機械の運轉を中止せしことあり。

高島 四卸右十五片斷層渡り延に於て落磐を起し、鐵夫一名埋没窒息せり、變災箇所は海面下二千尺に位し斷層續出、地磐混亂の部に於て斷層を渡り、掘進採炭準備中なりしが炭層軟弱なるに委せ猛進し支柱すべきを遅延したる爲混亂せる天井の一部數函崩落し、鐵夫一名埋没窒息するに至れり。

三坑抵前十二尺左八片下層橫斷探掘箇所に於て、採炭中上層炭崩落し、其の中に鐵夫二名埋没窒息す。

(一三)落磐に関する統計

大辻炭礦

(1)昭和二年度層別落磐負傷者數

層名	層名	落磐負傷者數	百分率	出炭千噸當
新三	新三	一四六	一九%	一・八
三	三	五七	七	二・八
四	四	三六九	四八	三・三
高	高	一九八	二六	二・三
計	計	七七〇	一〇〇	

(2)同上天井墜落、側壁崩壊別

層名	天井墜落		側壁崩壊		合計	
	負傷人員	百分率	負傷人員	百分率	負傷人員	百分率
新三	一二九	八九	一七	一一	一四六	一〇〇
三	五二	九一	五	九	五七	一〇〇
計						

各地方調査概要

各地方調査概要

計	高江	四尺	一九八	一五七	二六〇	七八	七九	七〇	一七二	四一	一〇九	二二	二一	三〇	七七〇	一九八	三六九	一〇〇	一〇〇	一〇〇
---	----	----	-----	-----	-----	----	----	----	-----	----	-----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

(3) 落磐負傷と時間との関係

作業始期	自午前五時至午前九時	負傷割合	四〇%
作業中	自午前九時至午後一時	同	二九%
作業終期	自午後一時至午後五時	同	三一%

(4) 落磐負傷部位調

負傷部位	人	員	百	分	率
頭部	二七	二七	二七	二七	二六
胸部	一五	一五	一五	一五	一五
手部	三七	三七	三七	三七	三六
足部	二三	二三	二三	二三	二三
計	一〇二	一〇二	一〇二	一〇二	一〇〇

芳雄炭礦山内坑

(1) 昭和二年度職別、年齢別落磐死傷統計

職別	探炭夫	支柱夫	其他	合計	割合(%)	
年齢別	先山	後山	先山	後山	計	割合(%)
二〇歳以下	三五	二	二	二	二	六二
三〇一歳	二六	二	一	一	一	九四
四〇一歳	一六	三	一	一	一	八八
五〇一歳	五九	一	一	一	一	七三
六〇一歳	一	一	一	一	一	一五
六一歳以上	一	一	一	一	一	〇
計	三〇七	二二	二	二	二	三三二
割合%	九三	七	〇	〇	〇	一〇〇

(2) 昭和二年度探炭夫、掘進夫、落磐死傷者年齢別現在人員に對する比較

人員	現在人員	落磐負傷人員	現在人員に對する負傷人員の比%	
年齢	二〇歳以下	二四六	六〇	二七
三〇一歳	三八六	九〇	二三	二二
四〇一歳	三五四	七八	二二	三二
五〇一歳	二〇七	六七	三二	四六
六〇一歳	二六	一	〇	〇
六一歳以上	〇	〇	〇	〇
計	一、二一九	三〇七	二五	二五

(3) 同上死傷部位調

人員	部位	負傷者數	割合(%)
全身	一〇	三	一〇
頭	四三	一四	一四
眼	六	二	六
顔	一八	六	一八
肩	七	二	七
背	一五	五	一五
胸	一〇	三	一〇
手	六二	二〇	六二
腹	二	一	二
腰	一九	六	一九
足	六二	二〇	六二
脚	五三	一八	五三
計	三〇七	一〇〇	一〇〇

各地方調査概要

各地方調査概要

(4) 同上死傷時間調

人	死傷者數	就業時間											
		一	二	三	四	五	六	七	八	九	一〇	一一	一二
割	合(%)	一	二	三	四	五	六	七	八	九	一〇	一一	一二
死	傷者數	一三	二〇	四三	四五	四一	四四	二五	一五	二四	二〇	一五	二
計		四	七	一四	一五	一三	一四	八	五	八	七	五	一〇〇

(5) 同上負傷休業日數調

人	死傷者數	休業日數										
		一	二	三	四	五	六	七	八	九	一〇	計
割	合(%)	一	二	三	四	五	六	七	八	九	一〇	計
死	傷者數	五八	五二	三八	四四	四二	四三	一五	一一	三	一	三〇七
計		一九	一七	一二	一四	一四	一四	五	四	一	一	一〇〇

豊國炭礦

(1) 最近四ヶ年間に於ける坑内外別死傷者數の在籍人員並に出炭に對する割合

年次	年出炭額	坑内外		在籍人員		死傷者數		在籍人員に對する死傷者千分率		年出炭十萬噸に付死傷者の割合
		坑内	坑外	人員	割合	人員	割合	人員	割合	
大正十四年	五一五、一八九	計	坑外	三、一〇二	一〇〇	二、五〇二	一〇〇	八〇六・五七〇	四八五・六四七	
		坑内	計	八四七	〇・二七	一九四	〇・〇八	二二九・〇四四	三七・六五四	
大正十三年	四九〇、二九三	坑内	計	二、三三八	一〇〇	二、八九一	一〇〇	八九二・八三五	五八九・六四八	
		坑外	計	八九七	〇・二八	二〇三	〇・〇七	二二六・三一〇	四一・四〇四	
大正十二年	四九〇、二九三	坑内	計	二、三四一	〇・七二	二、六八八	〇・九三	一、四八・二二八	五四八・二四四	
		坑外	計	七三九	〇・二六	二〇〇	〇・〇九	二七〇・六三六	三八・四二二	
昭和元年	五二〇、五三四	坑内	計	二、八六九	一〇〇	二、二七二	一〇〇	七九一・九一四	四三六・四七五	
		坑外	計	一、九九六	〇・七三	一、七〇九	〇・九一	八五六・二二一	三二〇・五八〇	
昭和二年	五三三、〇九六	坑内	計	七三五	〇・二七	一、七八八	一〇〇	二四三・五三六	三三・五七八	
		坑外	計	二、七三一	一〇〇	一、八八八	一〇〇	六九一・三二一	三五四・一五八	
合計	二、〇五九、一一二	坑内	計	八、七二二	〇・七三	八、七七七	〇・九三	一、〇〇六・三〇六	四二六・二五二	
		坑外	計	三、二一八	〇・二七	七、七六	〇・〇八	二四〇・九〇七	三七・六八六	
計		計		一一、九四〇	一〇〇	九、五五三	一〇〇	八〇〇・〇八四	四六三・九三八	

(2) 最近四ヶ年間に於ける落磐に因る死傷者數の在籍人員並に出炭に對する割合

年次	年出炭額	坑内人員	坑内全死傷者數	落磐に對する死傷者數		在籍人員に對する死傷者千分率		同上前年に對する増減百分率	年出炭十萬噸に付死傷者の割合
				死傷者數	百分率	死傷者數	百分率		
大正十三年	四九〇、二九三	二、三四一	二、六八八	一、一五六	四三・〇	四九三・八〇六	(+)	二三五・七七七	
大正十四年	五一五、一八九	二、二五五	二、三〇八	一、一六一	五〇・三	五一四・八五五	(+)	二二五・三五四	
大正十五年	五二〇、五三四	二、一三〇	二、〇七二	一、〇四八	五〇・五	四九二・〇一八	(-)	二〇一・三五〇	
昭和元年									

各地方調査概要

各地方調査概要

昭和二年	五三三、〇九六	一、九九六	一、七〇九	八二四	四八・一	四二二・八二五	一六・〇九五	一五四・五六八
計	二、〇五九、一二二	八、七二二	八、七七七	四、一八九	四七・七	四八〇・二七九	一	二〇三・四三七

(3) 落磐回数と死傷者数

年次	落磐回数	落磐に因る死傷者数	一日平均死傷者数	落磐一回に對する死傷者数
大正十三年	一、一四〇	一、一五六	三・七五三	一・〇一四
大正十四年	一、一五八	一、一六一	三・七六九	一・〇〇三
大正十五年	一、〇三六	一、〇四八	三・四〇二	一・〇一二
昭和二年	八一二	八二四	二・六七五	一・〇一五
計	四、一四六	四、一八九	三・四〇〇	一・〇一〇

(4) 昭和二年度落磐に因る炭層別死傷数の出炭に對する割合

炭層別	落磐に因る死傷者数	年出炭額	年出炭十萬噸に對する死傷者の割合	死傷率の順位
七重層	一三一	一三一、九七四	九九・二六二	三
八尺層	五七	五四、五九六	一〇四・四〇三	二
五尺層	五六一	二六八、一七八	二〇九・一八九	一
四尺層	七五	七八、三四八	九五・七二六	四
計	八二四	五三三、〇九六	一五四・五六八	

(5) 昭和二年度落磐の種類別死傷者数

落磐の種類別	落磐に因る死傷者数	種類別百分率
上磐の剝落	七五一	九一・一
松岩の落下	三一	三・八
炭、硬壁の崩壊	四二	五・一
計	八二四	一〇〇・〇

前表中の細別

炭層別	炭層の落下	炭層の種類別	死傷者数	百分率
七重層	七尺重層	炭層	五	一六・一
八尺層	八尺重層	炭層	二	六・四
五尺層	五尺重層	炭層	一八	五八・一
四尺層	四尺重層	炭層	六	一九・四
計	計	炭層	三一	一〇〇・〇

炭層別	炭層の種類別	死傷者数	百分率
切羽	個所別	二八	六六・六
曲片	計	一四	三三・四
計	計	四二	一〇〇・〇

各地方調査概要

各地方調査概要

(6) 昭和二年度落磐に依る職業別死傷者数

職業別	死傷者数	在籍人員	在籍人員に對する死傷者百分率	一ヶ年就業工数	同上死傷者百分率	一日平均就業工数	同上百分率	就業歩合
採炭夫	五二一	九四二	五五・三〇七九	一七二、八四〇・一	三・〇一四	五六一・二	九二八・三六七	五九・五
掘進夫	二八	二一七	一二・九〇二八	四九、六一四・七	〇・五六五	一六一・一	一七三・九一三	七四・二
仕操夫	(一九六) (二三六) (四〇〇)	四七六	四九五・七九八	一一九、二五一・九	一・九七九	三八七・三	六〇九・三四六	八一・三
支柱夫		九五	八四・二一一	二二、〇〇七	〇・三四八	七四・七	一〇六・六六六	七八・六
坑内取馬丁		六三	七九・三六五	一九、八六一・四	〇・二五二	六四・五	七六・八九九	一〇二・三
坑内大工		一五	〇	四、九二六・五	〇	一六・〇	〇	一〇六・六
火番								
坑内常夫								
發破方		一八六	一三八・七〇九	三九、六七六・三	〇・六五五	一六一・二	一六一・二九〇	八六・六
ドリル方								
その他								
計	八二四	一、九九六	四一二・八二五	四二九、〇七一・五	一・九二〇	一、五二六・七	五三九・六二〇	七六・五

備考一、一ヶ年就業總工数は連動及延勤を含む、一日平均就業工数は總工数を作業日數三百〇八日に
て除したる數なり。

(7) 昭和二年度落磐に依る個所別死傷者数
二、就業歩合は在籍人員にて一日就業工数を除したる百分率なり。

落磐個所別	落磐に因る死傷者数	個所別百分率	備考
切羽	五四五	六六・一	切羽面の採炭作業及切羽脊後に於ける硬卷支柱作業中の者を含む
片磐	二三六	二八・七	主として仕操作業中に起る災害多くして通行中の者は稀なり
本連卸及人道	四三	五・二	
計	八二四	一〇〇・〇	

(8) 昭和二年度落磐に因る死傷當時の作業別

作業別	落磐に因る死傷者数	作業別百分率	備考
採炭作業中	四四六	五四・一	石炭採掘中、採炭準備中、石炭集め、エブ取中、石炭積込中、發破中及孔操中、上磐検査中、天井落し中
硬卷中	一一〇	一三・三	硬卷、壁卷及硬卷木積充填作業中
仕操中	一八七	二二・七	柱柱入中、切上付中、天土落し、高落仕操、高落個所硬片付中、柱穴掘、柱入準備中
函山入中	五六	六・八	炭車出入中、乗廻し中、之れは主として炭車を引、柱引及木固積外し中
柱及柱引作業中	八	一・〇	
通行中	一七	二・一	
計	八二四	一〇〇・〇	本連卸、片磐、竝に人道通行中

(9) 昭和二年度落磐に因る死傷者部位別調査表

各地方調査概要

死傷者部位別	死傷者数		部位別百分率		四大別死傷者数	四大別百分率
	頭面部	頸部	頸部	頭面部		
頸部上	頭面部	頸部	頸部	頭面部	二六八	三一・六
頸部	頸部	頸部	頸部	頸部		
腕部上	腕部	腕部	腕部	腕部	一五三	一八・一
腕部	腕部	腕部	腕部	腕部		
足部	左下腿	右下腿	左下腿	右下腿	二〇三	二四・〇
腕部	左手部	右手部	左手部	右手部		

備考、表中死傷者数中には二日以下の治療休業中のもの一部加入せり。	死傷者数		部位別百分率		四大別死傷者数	四大別百分率
	左足部	右足部	左足部	右足部		
計	八四七	一〇〇〇	八四・七	一〇〇・〇	八四七	一〇〇・〇
其他	三九	四・六	三・九	四・六	三九	四・六

三井田川炭礦
昭和二年度落磐死傷統計

程度	第一坑		第二坑		第三坑		計
	死傷者数	全治三日以上	死傷者数	全治三日以上	死傷者数	全治三日以上	
同全治一ヶ月以上	一九	二七八	一五	二四〇	五四	一、二二七	八八
同全治一ヶ月以上	三	六三	三	七二	一〇	三〇八	一、六四五
同死	三	三	三	三	一〇	一〇	四四三
計	三六三	二七〇	三三〇	二四〇	一、四九九	一、二九二	一、一九九
稼働延人員	二〇五、六二一	二九〇、四七八	二〇五、六二一	二九〇、四七八	七〇三、一一八	一、一九九、二一七	一、八二
千延人員に對する死傷者率	一・七六	一・一三	一・一三	一・一三	二・一三	一・八二	一・八二

大峰炭礦
(1) 昭和二年度落磐負傷部位調査概要

各地方調査概要

部位名	大峰一坑		大峰二坑		計	
	人員	割合(%)	人員	割合(%)	人員	割合(%)
頭部	二〇四	二〇・五	二〇四	二〇・九	四〇八	二〇・七
顔部	一〇四	一〇・五	八八	九・〇	一九二	九・七
眼部	八	〇・八	七	〇・九	一五	〇・八
肩部	四六	四・六	五九	六・〇	一〇五	五・三
背部	三一	三・一	三一	三・二	六二	三・一
胸部	二四	二・四	一五	一・六	三九	二・〇
腹部	七	〇・七	九	〇・九	一六	〇・八
腰部	五六	五・六	三五	三・六	九一	四・六
上肢部	六五	六・五	七五	七・七	一四〇	七・一
下肢部	九〇	九・〇	一二四	一二・七	二一四	一〇・八
手足部	一八一	一八・一	一六六	一七・〇	三四七	一七・六
膝部	一〇〇	一〇・〇	八二	八・四	一八二	九・二
足部	四三	四・三	五〇	五・一	九三	四・七
背部	三五	三・五	三一	三・一	六六	三・三
其他	四	〇・四	一	〇・一	五	〇・三
計	九九八	一〇〇・〇	九七七	一〇〇・〇	一九七五	一〇〇・〇

(2) 昭和二年度落磐負傷者月別調



新原炭礦

炭層傾斜の差異による落磐負傷者數比較表

月別	大峰一坑		大峰二坑	
	人員	就業人員	人員	就業人員
一月	四三	二一、五七一	六八	一八、六九八
二月	五三	一八、七四九	八九	一六、九五六
三月	六三	二一、五六六	六〇	一八、五四七
四月	八六	二三、五〇五	八三	一七、一九九
五月	九六	二二、〇四六	九五	一八、二一四
六月	一一二	二一、〇九三	九〇	一八、〇一一
七月	一三五	二二、六六二	一〇二	一六、八四五
八月	八二	一七、五二〇	一〇五	一五、二二五
九月	八五	二一、三一九	八二	一六、五四九
十月	七三	二一、一〇〇	七二	一七、一二二
十一月	六四	一九、二三二	五九	一八、九五〇
十二月	九八	二五、二〇四	七七	二〇、八〇六
計	九九八	二、〇〇三九五	九九七	二、〇〇四七

備考、第一坑、第二坑の統計によれば七月又は八月に於て落磐負傷率最大なる注意に値す。

各地方調査概要

急傾斜	個所名	層名	傾斜	稼働延人員	負傷者	負傷率(%)
急傾斜	五坑斜坑道二片及三片	五重	二五—二八度	一、四四七	一一	〇・七六
緩傾斜	新又卸五重各坑道	五重	四—五度	一三、二二六	二一	〇・一六

備考一、調査期間昭和二年六月一日より十二月末日に至る。

二、上磐の状況は略同一なり。

(一四) 落磐防止に關する意見及結論

落磐變災は炭礦に於ける變災の主なるものにして變災總數の半數を占む、從て落磐變災防止は炭礦に於ける變災防止の最も主要なるものなり。

落磐變災は大部分採炭及掘進切端に於て採炭或は掘進の作業中並に其の附屬作業中に起り坑道其他に於て起るものは尠きものゝ如く而して之による罹災礦夫は大部分採炭夫にして支柱夫等は危険なる作業に従事するに拘らず其の負傷率反つて少きものゝ如し。

變災の直接原因は種々多様なりと云へ最も多きは天井の落硬にして而も大なる落磐よりも小なる脱落硬によるもの多きが如し、而して其の間接原因としては設備の不完全、不可抗力等あるも亦罹災者自身の注意により避け得るもの大半を占むるものゝ如し。

此の落磐變災の防止方法としては各炭礦に於て夫々詳細に記載あり洩す所なし、今其の事項中二個以上の炭礦に共通なるもの及其の炭礦數を列記すれば左の如し。

二三 炭礦

一八 同

礦夫の注意力喚起の必要を認め其の訓練を要すとなすもの

係員の検査及注意を一層徹底せしむる要を認め係員の訓練を要すとなすもの

採炭法の改善を行ひ穿孔機械又は切端運搬機等を利用し切端面の急速なる進行を計

る要ありとなすもの

採炭跡の規則的充填を勵行する要ありと説くもの

規則的支柱の勵行を必要と認むるもの

其他支柱法の研究改善を要すとなすもの

支柱材を潤澤に供給する要ありとなすもの

照明を善くし又は帽燈を使用すべしとなすもの

切端に對し礦夫に責任を持たしめ自治愛護せしむべしと説くもの

帽子衣類靴(足袋)等の防具を着用せしむる要ありとなすもの

能率増進を計り稼働者數を減少せしむべしとなすもの

切端面に於て噪音機械の使用を禁止する要ありとなすもの

要するに變災防止としては鑛床の自然的條件に對しては之を良化する方方法なり、たゞ本來の性質の

悪化するを防止せんとするに止り、從て數層採掘の場合には影響を及ぼす事最も少き層より初め、尙可

及的地表水の浸透を防ぎ坑内湧水の集中を計り拂切端に湧水なき様努め、且つ炭層の厚き部分、上磐

不良なる箇所斷層褶曲其他地層の變動甚しき所に對しては、適當なる支柱を施行し周到なる注意を

拂ふべきものなるべく、採炭法に於ては長壁法を採用し穿孔機械、截炭機、切端運搬機等を利用し極力切端面の急速なる進行を計り常に新しき天井の下に於て稼行する事とすると共に能率の増進を計り稼働者数を減少し切端支柱としては其の天磐に最も適應する規則的支柱を施し採炭跡は可及的完全充填を行ひ止むを得ざる場合に限り規則的の一部硬充填を勵行し常に切端面より五尺以内に保ち坑道の支柱としては成るべく組棒以上のものを施し天井に龜裂多き所に對しては天井圍ひを爲すことを怠らず支柱に要する材料は之を潤澤に供給(但し不適切なる亂用は禁止し其の配給を圓滑ならしめ萬一の場合に應ずる方法を講じ一方徹底的に切端の集中を計り係員の検査監督を充分ならしめ且つ鑛夫の検査及災害豫防上の處置を勵行せしめ照明を善くし検査の便を計り尙設備を整頓し鑛夫の空費時間を省き在坑時間を短縮し坑内温度の低下を計り帽子、衣類、靴等を着用せしむる要ありと認む而して之等落磐變災豫防事項中係員の検査及注意並に鑛夫の検査及其の結果に基く處置殊に後者は落磐變災防止上最も重要にして且つ効果多きものなるに拘らず係員及鑛夫の現狀は此點に關し満足す可き狀態にあらず殊に鑛夫は一層不良にして其の教養訓練を要するものゝ如し之に對しては安全標語、安全ポスターの募集及揭示、講話、保安會、安全デー、殊に變災少き場合に對する獎勵金の交付等最も効果多きものゝ如く近時之等の方法により着々効果をあげ變災數激減しつゝある炭礦多きは喜ぶべきことにて未だ保安會の設けなき所或は變災防止獎勵制度なき炭礦に對しては至急其の施設方を勸告するものなり。

金屬鑛業の部

一、仙臺地方調査概要

(一) 鑛床の自然的條件と落磐との關係

(イ) 鑛床

釜石花岡の如き塊狀をなせる交代鑛床あり、吉乃鑛山の如き網狀をなせるものあり、又松尾鑛山(硫黃)の如き沈澱鑛床等もあれども其の他は概ね裂罅充填鑛床なり、其の幅員の如きも千差萬別にして數寸より數百尺に亘ると雖、其の傾斜は多くは六十度以上にして垂直に近きものなり。

(ロ) 鑛床及其の兩磐の性質

斷層附近に在りては平滑なる臘石狀の剝離又は崩壞性のものありと雖、一般に鑛床母岩共に硬度大にして殆んど支柱を要せず、磐壓亦強大ならず、支柱に特に困難を感ずるもの尠し。

(ハ) 其の他地表との關係

花岡鑛山に在りては鑛床の直上に川ありて坑内に地表川水の流入する處ありたれども、河床の切替へをなし其の危険を除去するを得たり、其の他の鑛山は皆山間僻地に存在して地表關係より特別の制限を受くるものなし。

(ニ) 採掘個所の深さ及二層以上を採掘する場合には其の關係

前記せる如く多くは數條の鑛脈よりなるも、一般に垂直に近く從て層狀をなして上下に相重るものなし、採掘の深さは主に水準以上なれども時に阿仁、荒川の如く水準以下九百尺に及ぶものあり、然れども金屬山の鑛脈稼行に在りては其の深度が直接地壓に影響して落磐の機會を増すが如きこと無きものゝ如し。

(ホ) 採掘の方法

多くは手掘に依り、上向階段法を行ひ又時に下向階段法を行ふものなるが、近來坑道の掘進は勿論鑛石の採掘にも鑿岩機を使用するもの年々増加する傾向ありて、此の事は能率増進の意味に於ても、災害防止の意味に於ても喜ばしき事なり、即ち少數の鑛夫を使役して多量の鑛石を産する結果、採掘鑛石量に對する罹災者の數を減ずることゝなる外、手掘に比して掘進急速に進行する爲め、採掘後地壓の來らざる内に作業終了となり從て落磐の機會減ず。

上向階段法に在りては各の階段に於て一人乃至二人の鑛夫が採掘するに在るを以て、各階段の大きさは鑛夫相互間に支障なく稼行し得ることを標準條件とす、從て各鑛山を通じて切端の幅は二尺五寸以上、高さは六尺、長さは十尺以上と云ふ風に一定せり。

拔掘採掘法も諸所の鑛山にて採用せらる、然れども此の方法に在りては品位の高き部分のみを選て採掘する爲め、比較的低位の鑛石を未採掘の儘坑内に残すことゝなり、鑛利を損すること多し、選鑛製鍊に關する技術の進歩と共に此の方法は漸次廢止せらるべき運命に在り。

此の外尾去澤鑛山に於けるシユリンケージ法、荒川鑛山に於けるパツクファイル、ストーピング法、小坂、

花岡に於ける採掘跡に直に土砂充填をなし其の硬化を待て第二段の採掘をなす充填採掘法の如き、或は吉乃鑛山に於ては上向階段の採掘跡全部に土砂充填をなすが如き、又松尾、釜石に於ては空洞掘を爲すが如き、夫々特殊の鑛床に對しては其の鑛床の性質に應じて特別の採掘方法採用せらる、此等の方法は鑛利保護の點より觀、多少缺陷あるものなきにあらざるも、落磐防止の點より觀て著しき缺點ありと認め難し。

然れども吉乃荒川、花岡の如く採掘跡に土砂充填を爲すが如きは望ましき方法なり。

(二) 天井及側壁の検査

(イ) 係員の行ふ検査方法

各切端を巡視し、錘を以て岩石を叩き其の音響又は手に傳はる感覺等に依り浮石の有無を検し、其の他眼の感じ、時日の経過せる程度或は支柱を施せる部分は其の荷重の程度、支柱の腐朽程度等を見る等専ら係員の熟練經驗より來る注意力を働かして危険の有無を鑑定し、危険の虞ありと認むるときは係員自ら又は鑛夫を使役して防止の方法を講ずるを常とす、故に係員の注意力の鋭敏なると否とは落磐變災に重大なる關係あるものなり。

検査の回數は一交代中に一回以上の鑛山と二回以上の鑛山と其の數相半し、特別に危険なりと認めたる個所の外は鑛夫作業前に切端を検することなく、鑛夫自身に於て其の作業に就く前に危険の有無を確めて後着手する如く平常訓練或は注意を與へ置くに止まる、即ち係員は出勤して先づ當日の作業配置をなし鑛夫を仕事に就かして後、切端を巡視すると云ふは各鑛山を通じての方法なり。

(ロ) 係員一人の擔當切端數、鑛夫數其他

鑛山名	係員の巡視回数	同擔當切端數	同鑛夫數	巡回距離	交代制度	交代方法
高玉	一回以上	助手 三二 一四	助手 四七 二〇	一里…三里	一番方 自午前七時 至午後四時 二番方 自午後三時 至午後十一時	係員は一番方のみ 夜方は入坑者僅少に付大體助手に委す
荒川	二回以上	最大三一 平均一八 最少一五	最大五二 平均四一 最小三七	平均二里	一番方 自午前七時 至午後三時 二番方 自午後十一時 至午後三時	大部分一番方、二番方少數
松尾	二回	一〇内外	四〇内外	十二丁内外	一番方 自午前六時 至午後四時 二番方 自午前二時 至午後一時	大部分一番方のみ
釜石	二回	二—三	三〇—四〇	十二丁内外	一番方 自午前六時 至午後四時半 二番方 自午前一時 至午後一時	三、八の交代日、一番は二番に連動し二番方は當日休み
吉乃	一回以上	一五	四〇	十八丁	一番方 坑道の修理レール布設等の み 二番方にて行ふことを得ざるも のみ	二番方係員なし
阿仁	一回—二回	最大五四 平均三一 最小一四	最大五九 平均四〇 最小三〇	最大二七丁 平均二〇丁 最小一三丁	一番方 九時間半 二番方 坑道修繕の如き 特別作業のみ	
花岡	記事なし	一五—三〇	三〇—六〇	二丁—五丁	一番方 自午前七時 至午後三時 二番方 自午後十一時 至午後一時	
尾去澤	一回—二回	二〇	四〇	二里半		

係員一人の擔當切端數、鑛夫數或は巡回距離等は右表に示す如く、各鑛山の状況によりて異り、其の數

の多少、擔當區域の廣狹により直に係員制度の良否を判定するを得ざるは勿論なるが、係員の熟練し且鋭敏なる注意力を以て検査すると否とは落磐防止に重大なる關係あることは前記の如くなるを以て、此等の數字は係員が充分に監視をなし得るや否やを標準として定むべきものなり。

(ハ) 鑛夫の行ふ検査方法

鑛夫の検査方法は係員の場合と同様なり、然るに鑛夫は一般に其の作業に馴れ過ぎ周密なる注意を缺く傾向あるは事實なり。

(三) 採掘場及坑道に於ける支柱

(イ) 坑道及斜坑に於ける支柱

坑道支柱は一般に三ツ留片留、四ツ留、合掌留、打柱、布木或は打込坊頭留、磐抑、略打柱に同じ、二重留、四ツ留、三ツ留の中に龜甲留又は頬杖留をなしたるもの、及此等を組合せたるもの實施せらる。

(ロ) 採掘場に於ける支柱

前記の支柱方法の内主として打柱、磐抑を三尺乃至五尺おきに張り、其の上に割矢木、板又は丸矢木を以て密に並べて採掘の足場を作り、其の上危険ありと思はるゝ場合は坊頭留、三ツ留等を施す、而して採掘終了後には一般に支柱を回收せず、僅に矢木等を回收するに過ぎず。

荒川、吉乃、花岡、高玉等の如く採掘跡に土砂充填をなすものに在りては殆んど支柱を要せず、此の採掘方法に在りては機械掘を採用し仕事を早く終了せしむること必要なり。

(ハ) 採掘中支柱を要する鑛山に於て規定せる支柱方法

金屬山に在りては殆んど其の必要なし。

(四) 支柱の修繕又は撤廢

(イ) 支柱修繕の方法

間留、添留、差切り、外し留等が一般に行はるゝ修繕法なるが、差切りの如く危険なる場合と雖、金屬山に在りては係員が現場に附添ひて監督指導すると云ふは極めて稀にして、阿仁鑛山唯一つ之をなす旨記載あり、多くの場合、熟練支柱夫に一任す。

(ロ) 支柱撤廢の方法

支柱の撤廢は危険を伴ふものとして、金屬山に在りては殆んど之を爲さず、僅に尾去澤鑛山に於て不要坑道又は採掘跡にて磐押し全く無き場合に撤廢をなす旨記載あり。

(五) 支柱作業制度

支柱夫は鑛夫或は支柱手子の内より技術優秀なる者を養成して採用するものにして、賃金の支拂は主として請負制を採用し、特に困難なる支柱の場合は本番制を採用するものなり、又支柱夫の數の多少は全く鑛床の状況によるものにして、釜石の如く僅に支柱の心得あるもの三名に過ぎざるものあり、吉乃鑛山の如く採掘夫の四三%に達するものあり、又阿仁鑛山、花岡鑛山を除く外、支柱は支柱夫専門に之を爲さしめ、採掘夫は絶対に支柱を爲さず、阿仁鑛山に於ては鑛夫雇入の際、支柱の心得ある者のみを採用す。

鑛山名	採掘夫數	支柱夫數	採掘夫數に對する割合	備	考
高玉	一一三	二八	二三%		
尾去澤	二八〇	一〇〇	三六%		
松尾	一三三	一五	約一〇%		
花岡	二五六	三九	七五%	採掘夫は自ら切端の支柱をなす	
釜石	二七〇	二		支柱心得ある鑛夫三名	
阿仁	二七〇	二		採掘夫は自ら切端の支柱をなす	
荒川	一〇二	七三	七三%弱		
吉乃	一〇二	七三	七三%弱		

(六) 土砂充填

花岡鑛山に於ては地表の土砂を切崩し坑内採掘跡に充填しつゝあるも地層の關係上採掘場の直上に充填堅坑を設くるを得ざる爲め完全に行はれず。

吉乃鑛山に於ては坑外の手選礫及沈澱池の鑛泥を採掘跡に充填して相當の成績を挙げつゝあり。荒川鑛山に於てはバックファイル、ストーピング採掘法を採用して採掘等より生ずる礫を充填材料として使用し良好なる成績を挙げ居れり。

其の他高玉及阿仁鑛山に於ては坑内の礫を下部の採掘跡に捨て居れるが、此等は保坑上の問題に非らず、經濟上の問題にして坑外に搬出するよりも安上りなる爲めなり。

(七) 坑内に於ける支柱用材の配給
(イ) 支柱用材配給の状況

鑛山名	坑外常置場		坑内常置場		坑内常置場と作業場との距離	配給の方法
	個所	數量	個所	數量		
高玉	各工場廣場 各坑口附近	一、二ヶ月分 數日分	竪坑際又は探 鑛所通路側 等五二	半日乃至四日 分	五十尺乃至四 百尺	前日中に翌日に要する支柱材を見積り請求し 車夫をして坑内適當の位置に搬入せしめ更に 切端迄鐵夫に運搬せしむ
荒川	坑外用度係置 場	記載なし	各竪坑の坑道 ブラット一七	一週間分	最大千尺約三 丁	坑内係より傳票を發行し坑外用度係に示して 用材を受取る
吉乃	坑外一ヶ所	半月分以上	五ヶ所	一日分	最大五百尺	前日中翌日の使用支柱材見込數量を請求當日 坑外置場より坑内に運搬せるものを受取り坑 内置場より鐵夫を運搬す
尾去澤	坑外一ヶ所	約三ヶ月分	十數ヶ所	四、五日分	最大千六百尺	坑内より坑外に請求し坑内支柱係員検査の上 受取る
阿仁	各坑口附近	約二ヶ月分	數ヶ所	約五日分	最大約千尺	記載なし
花岡	坑外三ヶ所	三日乃至一ヶ 月分	各坑道竪坑口	一日分	最大六百尺	各坑道の所要數をまとめ朝各坑道ブラットに 卸し其所にて支柱夫に渡す
松尾	二ヶ所	一ヶ月乃至三 ヶ月	記載なし	記載なし	數百尺乃至數 千尺	豫め係員の許可を受け當日朝各受持支柱夫自 ら搬入す
釜石	支柱作	業なし				

(八) 支柱用材に関する事項

特記すべき事項なし。

(九) 支柱費用に関する事項

鑛山名	一ヶ年間の經費		鑛石	
	材料費	賃金	材料費	賃金
荒川	二八、一七六・四四〇 半年分 七〇、五六六・六四〇	三〇、三二六・八八〇	〇・三三四 〇・七五〇	〇・三六〇
花岡	六、〇五〇・六六〇	一、四二三・〇〇〇	〇・〇四九 〇・一八七	〇・一一五
松尾	四〇、一七〇・四六〇	四〇、九〇八・三八〇	〇・一四〇	〇・一八九
尾去澤	五、三四九・〇四〇	八二、〇七八・八四〇	同	〇・〇三八
阿仁	四四、九六八・八八〇	四七、三三八・三九五	同	〇・八〇四
高玉	三四、九九四・六六〇	八二、三三三・〇五五	同	〇・五六九
吉乃	三九、九四四・六六〇			
釜石	殆んど支柱を爲さず			
計				〇・六九四

(一〇) 落磐防止に関する意見及結論

本項につきては石炭鑛に於けるものと一括して石炭鑛業の部仙臺地方調査概要中に記載せり。

二、東京地方調査概要

(一) 鑛床の自然的條件と落磐との關係

(イ) 鑛床の傾斜厚さ、夾岩の存在状態

日立鑛山 鑛床の傾斜は平均西北六十度なるも局部的には四十五度、七十五度等の鑛體あり、是等の傾斜は之れを包む母岩と一致す、鑛床の厚さは數十個の各鑛體に於て區々にして數種より數十米に至る大多數は六乃至十米とす、鑛體中の夾岩は鑛床の性質上割合に少なきを特徴とすれども局部的には多數存する所あり、夾岩の形狀は大體鑛床の走向に長きも不規則の中山として存すること亦多く其の大きさは二、三種より五、六米の徑を有するものあり、中山の表面は何れも粘土の薄層を被りて容易に脱落し來る。

足尾鑛山 鑛床は主として石英粗面岩中に存在する鑛脈、石英粗面岩中に散在する鑛筒(河鹿)硅岩中に胚胎せる塊狀鑛床(河鹿)の三種あり。

鑛脈の傾斜は多くは急にして七十度乃至八十度の間にあり、稀に三十度前後の緩傾斜のものあり、厚さは最小一寸以下の條線より最大十尺、稀に三十尺に及ぶことあれど普通は二尺前後なり、其の小なるものは單に條線に過ぎざるも大なるものに至りては鑛石及脈石以外母岩の破片或は粘土物質を挟む、斯るものは複成鑛脈にして介在せる母岩も大且強固にして一見磐岩と誤信することあり、夾岩は綠泥岩化又は硅岩化せらるゝことあるも其の程度は一般に微弱なり。

鑛筒は隋圓形の水平斷面積を有し、不規則に迂曲發達せるものにして中央部に良鑛石を存し其の周圍は粘土に包まれ漸次裂罅多き母岩に推移す、從て其の境界を確定し得ざれども多くは徑三十尺乃至五十尺の間にあり。

塊狀鑛床は其の發達状態甚しく不規則にして一定せず、且其の周邊に至りては硅岩の層目に鑛石侵入して其の境界を明らかにせず、從て其の傾斜及厚さを明示することを得ざるも多くは傾斜四十度前後にして厚さは三十尺乃至百尺の間にあり、鑛體中には著しき變化を受けざる大小の硅岩片が良好なる鑛石と密接して殘存せることあり。

神岡鑛山 鑛床は片麻岩及石灰岩を母岩とし主としてレンズ狀の鑛體をなし傾斜、厚さ一定せず、最も肥大せるものは幅二百尺長さ六百尺以上に達す。

佐渡鑛山 鑛脈の傾斜は普通六十度乃至七十度にして厚さ數寸より百尺以上に及ぶも五尺乃至二十尺を普通とす、鑛脈中には數寸乃至數尺の夾岩あり、鑛脚の數條に分裂する場合は夾岩十餘尺に及ぶことあり。

(ロ) 鑛床及び其上下兩磐の性質

日立鑛山 鑛床の構成鑛物は黃銅鑛を主とするが故に個々の粒の硬度は六〇に達するにも拘らず之を膠着するものは黃銅鑛なるため稍脆く鑿孔作業に對して硬度半減せらる、殊に鑛體は節理に富み、板狀、方狀の節理發達するものゝ中著しく大規模に脱落せる傾向あるものあり、兩磐の岩石も硬度大なるも脈石として存する絹雲母、黑雲母及び綠泥石等の各片石は柔軟にし

て然も必ず多少粘土化し居り鑛體との接觸面を滑らかならしめ居るを以て是等の磐に沿ふて容易に鑛石を迂り落さしむる傾向あり、殊に鑛石が母岩に比し約二倍の比重を有する事實は大いに此の脱落性を増す、然れども鑛體を離れて青石中に入る時及び盾入坑道の場合には是等片岩の片理も脱落性を減じ比較的的安全なり。

足尾銅山 鑛脈は裂隙充填鑛床にして石英質に富む堅硬なるものと土砂質粘土を伴ふものと二種あり、石英質に富むものは質頗る堅實にして上下兩磐容易に剝離せざるも土砂質粘土を伴ふものの多くは斷層系鑛脈なるを以て兩磐より剝離し易し、然れども鑛脚の大部分は脈幅二尺前後の狹隘なるものなるが故に實際操業上に於ては兩磐共に母岩に深く切り込む故之の憂は除かれ落磐に就きて注意を拂ふべきは母岩其のものなり。

母岩は夫々鑛脈の存在せる位置によりて異なり、石英粗面岩、古生層粘板岩及硅岩の三種あり、石英粗面岩は中硬岩に、硅岩は硬岩に屬し容易に剝離せざるも粘板岩は中硬岩に屬すべきも成層面發達せるが故に層面と並行の走向を有する鑛脈にては比較的容易に上磐崩落し來る虞あり、然れども幸に當山にては粘板岩中の鑛脈は甚だ僅少なり、石英粗面岩は粘板岩との接觸圈内に於ては岩石紛亂せらるゝこと比較的大なるが故に兩磐も亦概して軟かなり。

鑛筒即ち石英粗面岩中の河鹿は岩石甚しく揉まれたる部分に強壓の下に鑛石を充填したるものなるが故に鑛床は粘土質に富み且つ其周邊に於ける母岩は裂隙多き故頗る崩落し易し、然れども其の範圍は鑛體中に限られ鑛體を離るゝと共に堅硬なる石英粗面岩に推移せり。

塊狀鑛床に於ては硅岩の多くは成層面より發達せるも其の質頗る堅實なると甚しく褶曲せる鑛石の交代作用又は石英の再結晶のため堅く結合せられて剝離性に乏しく只成層面に沿ふて俗稱油肌と稱する細粒粘土質を伴ふ時は剝離容易にして頗る危険なり、油肌は岩磐が成層面に沿ふて移動したる際に生じたるものにして石英粗面岩中にも粘板岩を包含せる部分に於て屢々見ることあり、前者同様落磐の誘因となる。

鑛體中の鑛石も亦石英質に富み頗る堅實にして剝離し難きも局部的に粘土質のものを交ふる時は崩落することあり。

神岡鑛山 鑛體及母岩共極めて堅硬にして剝離性なし。

佐渡鑛山 鑛床は堅硬なる石英脈にして剝離の虞殆んどなし、兩磐は粗面岩、安山岩、凝灰岩にして何れも堅硬なるも安山岩及凝灰岩に蠟肌を含むもの、又頁岩層は剝離性あり。

(ハ) 斷層、褶曲其他地層の變動狀態

日立鑛山 斷層は大抵正斷層にして鑛體を斜に切りて東西に近き走向のもの多く傾斜急にして八十度内外なり、斷層の幅は數種より數米に及ぶものあり、平均半米突のものにして鑛床と母岩との境界面を斷層面とするもの多きが如し、之等斷層線に沿ふては柔軟にして崩壊し易く殊に大斷層の鑛床中を走る場合には數條の稍方向を異にする斷層線集合するを以て之等に挟まれたる部分特に三角形の部分は著しく脱落し易し、褶曲は全山に亘りて甚だ少なく小規模のものあるも一部分に局限せられ一般に地層の變動著しからず。

足尾鑛山一斷層は普通走向斷層にして鑛脈成生中又は生成後に屬するもの多し、從て鑛脈は北六十度東と北百度東に二大別さる、著大なるもの百餘の中、斷層脈たると然らざるものありて一定せざるも其の走向は甚しく變動することなし。

斷層脈は土砂質粘土を伴ふが故に落磐を惹起する機會多きも脈幅狭きを以て實際操業上に於ては其の憂甚だ少し。

塊狀鑛床は花崗岩及石英粗面岩が硅岩中に噴出して局部的に甚しく褶曲したる部分に主として交代作用によりて生成せるものにして鑛床成生以前に褶曲をなすと共に多くの斷層を生ぜるも硅岩は其の質堅實なると鑛石の交代作用又は石英の再結晶等によりて堅く結合せられ居るため之れが直ちに落磐の誘因となること少し、又鑛床成生後既存斷層其他に沿ふて斷層を生ずるも其の影響極めて少し、粘板岩は石英粗面岩の噴出によりて破碎されたる殘餘の部分が今日現存せるものにして著しき地層上の變動を受けず。

神岡鑛山 鑛體は斷層に依りて切斷せらるゝものあるも鑛床が斷層の影響を蒙ること極めて少し、斷層に近接せる部分が幾分軟化せるに過ぎず、褶曲其他地層の變動を受くること殆んどなし。

佐渡鑛山 鑛脈は數條の斷層に因り其の位置を移動せるも鑛脈が著しき影響を蒙ることなく、斷層の附近に於て脈が軟化せるに過ぎず。

(二) 結論 鑛床の自然條件は各鑛山に於て夫々異なるを以て之れが落磐との關係に就き一般的に統一したる

結論を求むること不可能なるも各鑛山の鑛床の自然條件より考察するに

(a) 鑛床自體に關しては幅員二尺内外の鑛脈にありては之れが傾斜の如何に拘らず、夾岩の有無を問はず又剝離性多少ある場合と雖も、鑛脈の上下兩磐の堅硬なるに於ては採掘に際し母岩に多少切り込むに於ては落磐の虞なきも、鑛床が脈幅廣き鑛脈、鑛筒、塊狀鑛床等にありては兩磐の性質堅硬なりと雖鑛床自體の性質如何は落磐と重大なる關係あり。

(1) 鑛床中の夾岩の表面が粘土の薄層を被れる場合又は鑛體が局部的に粘土質のものを交ふる場合は採掘中容易に脱落するの傾向あり。

(2) 鑛床自體が板狀、方狀等の節理に富む場合は大規模に脱落するの傾向あり。

(3) 鑛體中に斷層、褶曲の存在する場合は其の附近は一般に軟化するを以て崩落し易し、殊に大斷層の鑛體中を走る場合に數條の方向を稍異にする少斷層線集合する時は是等に挟まれたる部分特に三角形の部分は極めて脱落し易し。

(b) 鑛床の上下兩磐に關しては其の性質如何に依りては落磐と重大なる關係あり。

(1) 上下兩磐の鑛床に接する部分の粘土化する場合は其接觸面滑らかなるを以て兩磐に沿ふて容易に鑛石を脱落せしむるの傾向あり、殊に鑛石が母岩に比し比重大なるときは大いに此の脱落性を増進す。

(2) 兩磐中に油肌を伴ふ時は剝離容易にして落磐の誘因をなすこと多し。

(3) 兩磐が粘板岩、頁岩等の如く成層面發達せる場合は層面と並行の走向を有する鑛脈に於て比

較的容易に上磐の崩落する虞あり。一般に其附近は軟弱なるを以て崩落し易し。

(4) 兩磐中に斷層褶曲等地層の變動ある場合には一般に其附近は軟弱なるを以て崩落し易し。

(二) 採掘方法と落磐との關係

(イ) 採掘個所の深さ及二層以上を採掘する場合には其の關係
日立鑛山 採掘個所の深さは現在四百八十五米を最下とし上部は地表に近く、時に地表に迄達することあり、深さによりて落磐の程度を決定すること能はざるも、地表に近く風化作用を受けたる

部分は岩石脆弱にして時に危険を伴ふことあり然れども支柱を以て防ぐことを得。
又二層以上を採掘する場合には上磐を先にし然る後に下磐を採掘す、當所に於ては上下磐二層の距離は十數米を隔つるを普通とするも、時には一米位迄近接することあり、之等採掘に對し大なる不便を感じたることなし。

足尾鑛山 採掘個所の深さにより岩質の變化なく從て落磐状態を異にすることなし、但し其の深度を増すに從て高温(華氏八十度乃至八十五度)且つ高度の湿度の下に作業せるが故に疲勞を感ずること比較的早く各自注意不充分になり易く、而も服装整はざること多きが爲めに微細なる原因により危害を生ずること多し。

昭和二年五月より十月に至る六ヶ月間に於て下六番坑以下通洞地並より六百六十尺以下一千百八十尺に至るにて作業せる鑛夫の落磐、落石による負傷者數と其他の區域にて作業せるものとの比較をすれば次の如し(採鑛區所屬の鐘夫のみに就て比較す)

就業工數	負傷者數	千人につき負傷者數
下六番坑以上	一五六、六八七・八	二二六、五五一・七
下六番坑以下	五九、八六三・九	四〇六
合	一二六、五五一・七	一・九

神岡鑛山 水準以上のみを採掘す。

佐渡鑛山 最深採掘個所は地表下千四百尺にして並走或は交叉脈を採掘することあるも、落磐、落石に關し特に危険なし。

結論

金屬山に於ては地表より一千六百尺の下底に至るまで採掘しつゝあるも鑛床の状態並に兩磐は石炭山と異り比較的堅硬にして岩質を異にすること少なきを以て採掘個所の深さによりて落磐の程度状態を異にすることなきも地表に近き個所を採掘する場合は岩石、鑛石共に風化作用を受けて脆弱なることありて危険を伴ふことあり、又採掘個所が深度を増すに從ひ漸次高温なると共に湿度を増し、直接落磐とは何等關係なきも作業せる鑛夫疲勞を感ずること比較的早く從て各自の注意不充分になり易く、服装も自然整はざるを以て微細なる落石等にも危害を生ずること多し。
並走脈、或は交叉脈等二層以上存在する場合も金屬山に於ては鑛床母岩の性質上落磐の状態を異に

する特殊の事實を認むることを得ず。

(ロ) 採掘方法

各鑛山に於ける採掘方法左の如し。

日立鑛山 採掘方法は安全を第一とし、次に鑛石の採掘に遺漏なきを期し、而して經費少なき方法を擇ぶ方針にて現在採用せるものは次の數種とす、而して鑛床の兩磐堅固なるもの、幅員六十米以上に達するが如き廣大なる鑛床或は鑛質軟弱なるもの等鑛床の状態によりて選擇し其の狀況變化するに従ひ、之に應じて採掘方法をも變化せしむるものなれ共一般的には主として落磐防止に最も利ある上向段缺法を採用し他は此の患なき特種の場合に應用す。

(1) 上向段缺法

當山に於ける基本的採掘法にして最も廣く行はれ切羽を水平に進め、其の跡を追ふて土砂の充填を行ふものなり、採掘面の高さは普通二米とし、切羽面を小にし、採掘跡の土砂充填は出来るだけ十分に之を行ひ、支柱は其儘埋込みとし、冠り弱き部分は天井迄土砂の剝ね込みを爲す。

(2) 殘柱段缺法

幅員大なる塊狀鑛床に用ゆる方法にして上向段缺法と全く同一なれども、切羽を主として走向と直角の方向に進め採掘の幅を一定に保ち其の間に鑛柱を殘存するものなり。

(3) リル法

此の方法は土砂井の兩側に於て四十五度の傾斜にスライシングを進むるものにて兩磐堅固に

して急傾斜且つ鍾幅に變化少なき脈狀鑛床を選定して行ふ。

(4) カツチング、フヒル法

前述リル法の一種にして異なる點は前者が走向に従ひ沿ひて掘進せるに反し、切羽の方向を走向と直角に進め猶鑛床の幅員廣大なる爲め中間に龍頭を殘存することあり。

(5) 差切法

差切法と稱するは一般に軟弱なるが、兩磐剝離し易き個所に於て普通段缺法を行ふに當り支柱を施し冠り及び兩磐を支へつゝ進行する方法なり。

(6) 其の他の方法

スクエアセツチング法、ケーピング法、シュリンケージ法等を採用することあるも現在實施中の個所なし。

足尾鑛山 採掘方法は稀に特殊の場合下向階段法を用ふることあるも、殆んど全部上向階段法にして採掘物を足場として採掘を進む、階段形は普通十五度乃至二十度にして採掘面の大きさは幅三尺高さ六尺とす。

足場として殘留したる採掘物は採掘終了後、抜き取りて其跡は放棄するものなるが鑛脈と鑛脈との間隔は普通二百尺以上にして堅硬なる岩磐を以て隔つるが故に一つの鑛脈の採掘が他鑛脈に落磐等の影響を與へたることなし。

石英粗面岩中の河鹿即ち鑛筒に屬するものにして粘土質に富むものは自然の崩落を待ち坑井

口より引抜き然らざるものは枠組をなし或は廢石充填をなしつゝ採掘す。

硅岩中の河鹿はスクエアセット支柱又は木子積により廢石を充填しつゝ採掘す。

神岡鑛山 採掘方法は上向階段法により採掘跡には坑外土砂を充填するも所によりてはシュリッケージ法を採用することあり何れによるも母岩堅固のため落磐に對し變化なし。

佐渡鑛山 採掘方法は上向階段法、下向階段法、シュリッケージ階段法を採用す。

ハ) 結論

採掘方法に關しては鑛石の採掘遺漏なきを期し、經費の少なき方針を執り、運搬、通氣其他の坑内作業の關係をも考慮するものなるも、主として鑛床の自然的條件即ち鑛床が兩磐の堅固なる鑛脈なるか、幅員極めて廣大なる鑛床なるか、鑛質軟弱なる鑛床なるか等鑛床の傾斜、厚さ、兩磐の性質等を考察して安全を第一として夫々適當なる方法を選択採用するを以て各鑛山とも採掘方法を異にするものなるも一般に主として落磐防止に最も有利なる上向階段法を採用して採掘跡は必要に應じて土砂充填をなせり。

其他の方法は鑛山に依り夫々鑛床の自然的條件に適應して採用するものなるも一般に兩磐極めて堅硬にして且つ特殊の場合の外は下向階段法を採用せざるものと認めらる。

三) 天井及側壁の検査

イ) 係員の行ふ検査方法、回数、其他鑛夫作業前の検査の有無

日立鑛山 係員の検査は午前一回午後一回、鑛夫頭も亦同様にして必要に應じ數回検査することあり、検査は經驗上より注意して觀察することに依りてよく判別し得るものなるも小なるものはハンマーにて打ち其音響の如何によりて落磐を考察する一助とす。

足尾鑛山 係員は毎日午前又は午後必ず一回以上(普通三回)各採掘場を巡視して検査をなす、検査方法は單にハンマーにて打ち其の音響を以て判斷するものと岩質又は鑛床の特性により狀況判斷をなすものとの兩者による。

鑛夫作業前に検査を行ふ場合は新に作業を開始する個所に就きて主として實施し引繼ぎ作業せる個所に就きては多く作業中に之をなす。

神岡鑛山 係員は毎作業前落磐落石の惧の有無を嚴重に検査し更に作業中も時々巡回検査注意をなす。

佐渡鑛山 係員は晝夜交代勤務にて一採掘場を三回以上巡視し作業前及後検査をなす。

結論

係員は各鑛山とも一日少くも午前一回午後一回以上検査し、必要に應じては數回又は作業中時々採掘場を巡視し検査を行へり、而して検査方法は經驗により岩質又は鑛床の特性により狀況判斷をなすと共にハンマーにて打ち其の音響の如何に依りて落磐の惧の有無を考察す、鑛夫作業前の検査は神岡、佐渡鑛山に於ては必ず行ひ足尾鑛山に於ては新に作業を開始する個所に就きて主として實施す

ロ) 鑛夫の行ふ検査方法、其回数

日立鑛山 鑛夫は作業前必ず検査を怠らず危険ある場合は直ちに當該係員に報告し適當の處置を執りたる後作業に着手す、検査方法は係員と同様なり。

足尾鑛山 鑛夫の検査方法も亦係員と同様にして、検査は作業中屢々之れを行ふと雖も特に發破作用の前後に於て入念に検査す。

神岡鑛山 鑛夫は作業前必ず検査をなし作業中及び發破作業後は特に注意して嚴重に検査をなし場合により係員の立會をなすことあり。

佐渡鑛山 鑛夫は作業前後検査をなし危険の虞ある場合は係員指揮の下に支柱夫をして検査せしむ。

結論

各鑛山とも鑛夫は作業前必ず検査をなし、作業中殊に發破作業後には嚴重に検査す、一般に危険ある場合は係員に報告し其の指揮のもとに適當の處置を執る。

(四) 坑道及斜坑に於ける支柱法

各鑛山に於ける支柱法の實例及説明左の如し。

日立鑛山 落磐を防止する爲め坑道に施せる支柱種類は甚だ多きも主なるものは坑道留又は合掌留にして材料は、木材、松を主とし白檜、榿、梅等防腐材及び素材を主とし鐵筋コンクリート及び石積等を行ふ。

斜坑、斜人道のみは岩磐の堅硬なる所を選び傾斜三十度乃至三十五度とするを以て支柱を要す

る所少なく之を要する所と雖も傾斜の緩なる爲坑道と何等選ぶ所なく主として坑道留による。足尾鑛山 坑道又は斜道に施す支柱は主として次に列記するが如き種類にして是等支柱留を三尺乃至四尺毎に施し留と留との間は矢板又は矢木によりて圍をなす。

(1) 打込留

上下兩磐堅實なる場合に施工するものにして根入を充分にすること必要なり。

(2) 打裂留

上下何れの磐か又は兩磐比較的軟弱なる場合に採用す、採掘場に於ける山留に此の種の留を施工すること多し、傾斜は打込留と同様とす。

(3) 坑道留

一般に坑道に採用せる支柱法にして殊に鑛脈等の天井を採掘に使用する場合に實施す、兩磐の何れかが堅硬なる場合には柱を省略することあり、之れにより片坑道留或は中柱片坑道留等の名稱あり。

(4) 合掌留

坑道の支柱に採用す、特に捲揚室、ポンプ室等幅員廣き所或は其上部に於て採掘せざる所に施工す。

(5) 混泥土留

鐵筋コンクリートを以てアーチを作り坑道留或は合掌留に代ふるものにして耐久力に於て遙に優秀なり、主要坑道又は主要個所に於ては主として之を採用す、之が缺點とする處は酸性の水

分に對して甚しく犯され易きことなり、コンクリート留とコンクリート留の間は矢板又は四寸厚さのコンクリート壁によりて圍ふものとす。

神岡鑛山 母岩堅牢なるを以て支柱を要せざる所多きも極めて脆弱なる所はコンクリート巻を施すも大部分は木材支柱にして普通四ツ留法にして加背は五×七を普通とす。

佐渡鑛山 坑道及斜坑に於ける支柱は木材を使用し立入中軟磐の個所は三梓留を施し鑛脈中採掘跡の坑道は張棚及三ツ梓留片梓留を採用す。

(五) 採掘場に於ける支柱法

各鑛山に於ける支柱法の實例及説明左の如し。

日立鑛山 採掘場に於ける支柱法も各場合に應じて異り一様ならざるも之等は坑道と異り採掘後直ちに土砂の充填を行ひ永く保存するの要なき爲め切込みを鯖とし所謂假留と稱するもの、場合尠からず鑛床の軟弱なる所は差切をなし約一米毎に支柱を施し矢木、矢板を順次打込み冠り或は側壁の脱落を防ぎつゝ採掘を進む。

足尾鑛山 鑛脈の採掘場に於ける支柱は主として打込留又は打裂留による、之等は一時的のものにして必要に應じて施工するものなるが故に相互の連絡は保たざるものとす、坑井の支柱は多く打込留により岩磐軟弱なる場合には梓組を用ふる事あり。

河鹿に施すスクエアセットには従前角材のみを用ひしか近時は丸太材を多く使用す又充填を先にし採掘する場所にては單に柱によりて浮石を支ふることあれども多くは木子積を用ゆ、河

鹿にては採掘せる鑛物は順次搬出するも鑛脈にては一部之れを足場として利用するが爲め採掘後回収することを要す、之れが拔出しに際しては落石の虞甚だ多し、即ち之等採掘物は下底の坑道より順次抜取るものなるが長日月放棄したる場合には兩磐の側壁等のため結合して落下し來らざることあり、斯る際には打込留又は打裂留を施して弛みを生ぜる岩磐を支へつゝ上部より掻き落すものとす。

神岡鑛山 當山は母岩鑛體共に堅硬なるを以て採鑛場に支柱を用ゆること殆どなし。

佐渡鑛山 坑道十尺上部の採掘場は受棚(本棚、アブリコ棚)を施工す。

(六) 支柱の修繕及取外し方法

日立鑛山 支柱の修繕は支柱夫之を行ひ、坑道の間留と雖も全く荷重を受け居らざるもののみを軽く外す程度のものに止め、強ひて取外す作業を爲さず、採掘切羽等は其の儘埋込みとす、以前萬力様のものにて取外しを行ひしも經濟的ならず、且つ危険多きを以て廢止せり。

足尾鑛山 支柱が腐朽又は折損等のため危険を招く虞ありと認めたる時の修繕は從來の留を其の儘とし留と留との間に新に支柱間留を施す、即ち從來の留を其の儘保存して之れに密接して取付くるが故に危害を招くこと甚だ少なし、又取替は留と留との間に新に本留を施す餘地なきに至りたる時又は甚しく折損して其の儘保存し能はざるに至る時從來の留を取外して新設するものとす、此の時は落磐、落石を伴ふこと甚だ屢々にして危害を招くこと多きを以て必ず假留を施して取外し作業に従事す、而して一個所にてなす取替は留一枚宛順次に施工して同時に三枚

以上に及ぶことなし、又接近して取替作業をなすことは頗る危険を招き易き故に之を禁止せり、又舊坑等長日月放棄したる坑道にては留腐朽又は折損して破壊し崩押し出で普通の留附作業をなし能はざる場合あり、斯る所にては丈夫なる留を基として之より板又は丸太を密接して打込み崩の崩落を防ぎ然る後に本留作業に移る即ち差切をなす。

神岡鑛山 支柱の修繕及び取外しの際は増留を施して危険を豫防す。

佐渡鑛山 堅坑枠は一組(四枠毎に區切りて取外し坑道坑井の支柱修繕は入枠を施して腐朽せる枠を取外す。

結論

各鑛山に於て支柱の修繕及取外しに際しては夫々間留、増留、入枠、差切等に依りて落磐、落石を豫防するものなるも、日立鑛山に於ては間留が全く支柱が荷重を受け居らざる場合に取外し、強いて取外しを爲さず、探掘切羽等は其儘埋込みをなせり、又足尾鑛山に於ても取外しは間留をなす餘地なき時に行ひ普通は其の儘従來の留を保存し間留は之に密接して取附作業をなす。

(七) 支柱作業制度

各鑛山に於ける支柱作業制度及現状左の如し。

日立鑛山 支柱作業は總て支柱夫とす、掘鑿と共に支柱を要する探掘切羽の一部及掘上り等には常に支柱夫を配して探鑛夫と共同せしめ支柱は専ら支柱夫之に當り探鑛夫は必要に應じ手傳をなす、支柱夫の取扱ふ支柱の種類は一般木材支柱の外鐵筋、鐵材、コンクリート、石積等なり。

支柱夫數

一五一人

探鑛夫總數

二二六人

探鑛夫にして支柱夫と共同にて支柱手傳をなすもの

六五人

同上記

二九%

足尾鑛山 支柱作業は支柱夫のみによりて作業するを原則とす、支柱夫及支柱見習夫を以て組を作り員數は作業場及工事の程度によりて異にす、是等の組は各作業場別に十五日毎に番割するものとす、工事の如何により特殊の技能を必要とすることあり、又其場所の事情に精通せる者を使つとすることありて之等の番割は凡て指定とし抽籤に依らず。

支柱夫數

三〇八人

支柱見習夫數

一〇〇人

探鑛夫總數

一七七四人

神岡鑛山 支柱には凡て支柱夫を當らしめ探鑛夫は關與せず。

支柱夫數

三一人

探鑛夫總數

二六二人

佐渡鑛山 支柱作業は支柱夫に限る。

支柱夫數

四一人

探鑛夫總數

九七人

結論

各鑛山とも支柱作業は支柱夫のみを以て之れに當らしめ、採鑛夫にして採鑛中支柱をなすものなし、従て支柱夫は一般木材支柱の外各種の支柱を施工す。

支柱に關する鑛夫使役制度の如き足尾鑛山に於ては支柱夫を以て組を作り其の員數は作業場及工事の程によりて異にし各作業場所別に十五日毎に番割を指定に依りて定む、之れ工事の如何によりて特殊の技能を要し又場所の事情に精通せるものを便とすることありて落磐落石の危険を豫防する上に必要なればなり、尙技術の巧拙は作業能率以外に危害の豫防に就き非常なる影響を有するを以て毎年支柱見習夫中より優秀なるものを選抜して特殊技能の養成に努めつゝあり。

(八) 土砂充填又は瀝砂充填

各鑛山とも坑内捨石、選鑛廢石又は土砂を新に坑外より搬入して充填を行ひつゝあり、現在各鑛山に於て實行せる土砂充填方法左の如し。

日立鑛山 土砂は採鑛開坑の礬及び選鑛廢石を各所の土砂堅坑に供給し、更に必要に應じて各切羽土砂井に配給す、而して採掘跡には土砂トロと稱する木製運搬車を用ひて附近の土砂井より土砂を抜取り充填を行ふ、充填完成面は冠り下一米とし切羽中最も安全なるものはこの儘とし脆弱なる所は尙土砂を刎ね込みて盛土をなし冠り面に達する迄充填を完全に行ふ。

足尾鑛山 選鑛廢石中一二〇耗以下の手選廢石及ジツガー廢石を索道に依り通洞地並より六百五十尺上部の上六番坑道に設置せる巖に受入れベルトコンベヤーにより鑛體中に特設せる坑

井に運搬し之より直接又は鑛車によりて適宜採掘跡に運搬充填し、坑道開鑿によりて生ずる捨石も亦夫々特設せる土砂坑井迄運搬して充填用に供す、スクエアセット枠組中の充填は相當の空虛を得たる後充填し、然らざるものは採掘の進むに従て充填を行へり。

神岡、佐渡鑛山 兩鑛山に於ても坑内捨石、選鑛廢石等を以て採掘跡の土砂充填を行ふ。

結論

一般に土砂充填を行ふときは採掘に當り作業し易く、採掘後冠り面よりの高さ少きため、支柱及び浮石除去に便にして落磐防止に效果多く假令落石あるも其の程度軽くして済み大崩壊を來さんとするも落下の餘地少きため、大なるに至らずして止まり、上部に影響することなき等其の效大なり、又足尾鑛山の如きスクエアセット枠組にして充填を伴はざる時は採掘の進捗するに従ひ枠組に弛みを生じ易く又力の分布も均等を缺き大ならざる壓力に因りて容易に崩壊するの虞多く、又腐朽による崩壊に就きては之れを防止する方法なく従て落磐、落石の誘因となるも土砂充填を行ふ時は是等を防止することを得るなり。

(九) 坑内に於ける支柱用材の配給

(イ) 坑内採掘場及支柱修繕個所と用材常置個所との數及距離の關係並に用材常置數量

鑛山名	採掘個所の數	支柱修繕個所の數	計	用材常置個所數	平均	用材常置數量
日立	一九〇	四〇	二三〇	三〇	一五〇米	一、二日分

各地方調査概要

各地方調査概要

足尾	神岡	佐渡
四一	四一	四〇
一八〇	一〇	一〇
五九一	五〇	五〇
一三	各坑道	一五
平均最大	平均最大	平均最大
三〇〇〇尺	三〇〇〇尺	三〇〇〇尺
二、三分	二、三分	二、三分
三	三	三
日分	日分	日分
不定	不定	不定

備考、神岡鑛山に於ては採鑛場に支柱を使用せず、全部坑道にのみ使用する。

(ロ) 補給方法

各鑛山とも使用量は常に順次補給して用材常置數量に支障なからしむるものなるも、日立鑛山に於ては運搬至便にして且つ坑内に大量貯藏所を設けるときは下積腐朽の缺點あるを以て用材は中心地點たる地表に約二ヶ月乃至三ヶ月分を常置して日々林業所より補給し、更に各鑛坑のプラット其他要所に一日乃至二日分宛を日々配給し支柱夫之れを各切羽に約一日分を運搬使用する。足尾鑛山に於ては銀山平製材所常置數量三八〇〇石より通洞、小瀧兩坑口の配給所常置數量各五〇〇石へ送り同所より夫々坑内各用材常置個所へ配給するものにして右配給に要する時間は一時間以内なり、尙外部より購入したるものは通洞配給所に保有し特殊材料に就きては銀山平製材所保有し非常用としては通洞、小瀧兩配給所の備品を之れに充つ。神岡鑛山に於ては坑口に一ヶ月乃至三ヶ月分の支柱材を貯藏し常に各坑道に順次補給す。佐渡鑛山は各プラットに毎日配給して坑内用材常置個所に補給す。

(一) 支柱用材に關する事項

最近一ヶ年間に於ける使用支柱材料種類別數量及價格

日立鑛山(自大正十五年十一月至昭和二年十月)

種別	數量(立方米)	價格	備考
丸太(普通材)	三、三〇四	六五、二九八	縦、松、梅、檜葉
丸太(注入材)	六一	二、二九八	縦、一八糎、二一糎、二四糎×一・八米、二・一米、二・四米
板類	七五八	三三、六三三	縦、松、四糎×五・五糎
角材	六二	二、四八四	松、六糎×九糎
矢板	一二九	五、五八五	檜、九糎×一・二米
矢木	一三八	二、三二〇	松、六糎×一・二米
枕木	六五	一、九三八	松、九糎×一二糎×〇・九米
合計	四、五一七	一一三、五五六	

但一立方米は

丸太 (和直徑)² × 1m
 角材 平面積 × 1m
 板類 厚 × m × 幅 × 1m
 矢木 (和直徑)² × 1m
 矢板 厚 × 幅 × 1m

足尾鑛山(自大正十五年十一月至昭和二年十月)

各地方調査概要

種別	數量	價格	備考
丸太材	一一、一五二・六二二	七一、五一四・三三	$\text{石} = \frac{(\text{米口} + \text{元口})^2}{2} \times 0.79 \times \text{長}$ $\text{石} = \frac{\text{幅} \times \text{厚} \times \text{長}}{10}$
角材	二、二八四・一〇〇	二〇、七五三・一四	
板類	五、一四四・三八三	四六、一五一・九三	
セメント	一、三三四	八、〇〇四・〇〇	
其他		一一、六四九・六三	
合計		一五八、〇七三・〇三	

但し丸太材の材積計算にて米口及元口検尺不便のため一間に付一寸上りとして米口のみ検尺をなし計算上平均直径を算出す、即ち一尺乃至五尺物迄は米口の圓筒形と見做し六尺乃至十一尺物迄は米口一寸を加へたるものを元口の直径として此の平均をとる以上同様の方法による。

神岡鑛山(昭和二年度)

種類	數量	價格
坑木 末口 三寸以上三尺もの	一一、七九三本	八一・一圓
同 三寸五分以上四尺もの	二、一五三	二・一四
同 五寸以上四尺もの	一、六六九	五・七五
同 三寸五分以上五尺もの	三、〇九七	七〇・六
同 五寸以上五尺もの	三、八一〇	一、七〇七

種類	數量	價格
同 三寸五分以上六尺もの	一〇、五六七	三、六一四
同 四寸五分以上六尺もの	八、六九六	五、二〇一
同 五寸以上七尺もの	六、五九三	五、五一二
同 六寸以上八尺もの	五六八	七・一五
同 九尺もの	一一九	二・五八
同 十尺もの	二六二	五・七八
同 十二尺もの	七三	一九〇
同 矢板巾三寸以上三尺もの	三、〇六八枚	九二
同 三尺五寸もの	四七、二一〇	三、三三三
同 四尺もの	七六、五二五	六、一五七
合計		二九、六五三

佐渡鑛山

種類	數量	價格
同 槽丸太 六尺以上	六、三三四本	六、三八一・四〇
同 九尺以上	一、四二一	二、五九一・三四
同 十二尺以上	一、二二〇	三、二一〇・二四
同 矢板	四一、六六二枚	三、七七〇・五八
同 板(一寸五分)	六〇七	三、二六三・五六
合計		一九、二一七・一二

(一) 支柱費に關する事項

最近一ヶ年間に於ける採掘鑛石一砲當り支柱費の内譯修繕費をも含む左の如し。

鑛山名	工賃	用品	合計	備考
日立	〇・三八八	〇・三五一	〇・七三八	支柱は全部坑道のみなり。
足尾	〇・五九四	〇・三三五	〇・九二九	
神岡	〇・一六七	〇・一八九	〇・三五五	
佐渡	〇・一六一	〇・一七二	〇・三三三	

(二) 特殊の原因によるか又は重大なる結果を惹起せる落磐の實例

日立鑛山

(一) 切羽にて大塊を落下せる實例

明治四十五年一月中盛二百尺三號に於て同所探鑛のため腰割切掘り中幅約二十五米に達せし際約八千噸の大塊落下したり、上方に粘土質に介在せる裂罅ありしに因るものにて爾後斯かる膨大なる鑛床に於ては探鑛及び採掘共に鑛柱を残し一般に切羽を小なるものとなせり。

(二) 鑛石崩壊坑道潰滅の實例

大正四年五月赤澤上二百尺二號採掘切羽に於て爆破に際し坑夫及び雜夫等五名が約四米下なる支柱坑道に避難したるに爆破後約二十立方米の鑛石崩壊して坑道を潰滅し爲めに右五名は之れに壓せられ重傷を負ひたり、依て切羽を安全たらしむるに努むるは勿論鑛夫避難の際に切羽の下に避けしめ尙之れと共に一般休憩所を支柱のなき最も安全なる地點に設け且つ附近に木屑、蓋樓等を散在せしめざる事として火災の豫防にも備へたり。

(三) 一部沈下により他に影響を及ぼせる例

大正十四年六月中盛五百尺二號切羽の一部龍頭中崩壊し約一米沈下せり、然るに其の餘波の及ぶ所大にして、下は充填せる土砂を壓して約四十米下なる坑道を損じ、上方は數段の坑道を沈下せしめ遂に地表に迄龜裂を生ずるに至れり、故に下部は上部採掘の完了するを待ち後採掘に従事する事とす。

足尾鑛山

(一) 大正六年一月三日出會上六番卯酉河鹿に於て、スクエアセット四枠を組み次の採掘に移るべく準備を整へたる儘休日のため休業中落磐し、枠組全部破壊す、休業中のため死傷者なし、落磐の大き凡そ幅四十尺、長さ六十尺、厚さ二十尺にして、二十尺上部に知られざる舊坑豫想外に開發せられ居り爲めに下部の採掘を進むるに従て弛みを生ぜるものにして舊坑地並より分離遂に枠組を破壊するに至れり。

(二) 大正十二年七月三日天狗河鹿下九番坑に於てスクエアセット六枠を組み、採掘中厚さ十尺餘、幅六十尺、長さ百尺に亘る上磐俄然墜落し、枠組全部を破壊す、當時十餘名の鑛夫は幸に晝食後休息中なりしたため一名の即死者を出したるに止まれり、此の落磐たるや砒岩の層目に沿つて細粒粘土質よりなる油肌なるもの發達し居りて採掘を進むるに従ひ自重のため油肌より自然剝落墜落し來れるものにして枠内は充填物なかりし爲め力の均等を欠き一方より順次破壊され遂に全般に及べるものなり、非常に廣汎なる區域に亘り然も厚さ十尺以上に及べるため全然豫知することを得ざりしなり。

(三) 大正十四年九月三百尺河鹿上一番坑に於て幅二十尺長さ三十尺、厚さ十尺餘の岩磐上磐に沿ふて迂りスクエアセット枠組の一部を破壊して墜落せり、之れ採掘面より十尺餘を隔て、斷層脈存在せしため採掘の進むに従て斷層面より剝離し、之れに沿ふて迂り落磐を惹起したるものなり。

佐渡鑛山

大正十一年五月三十一日七助上二番坑東二號に於て鑛夫四名下向階段掘に従事中、上磐側高さ五尺の所より厚さ一尺五寸、幅、高さ各四尺の地山剝落し鑛夫一名は下敷となり即死せり、其後同採掘場の工事を一時中止し

下方に中坑道を開鑿しシユリシンケージ採掘法を以て安全に同所の採掘を完了せり、之れ下向階段掘を採用し鑛夫の浮石検査不十分なりしに依るものと認めらる。

(一三) 落磐防止に關する意見及結論

- (1) 鑛床及母岩の自然的條件、斷層其他地層の變動等を充分に研究知悉して安全を第一として適當なる採掘方法を講ずること、例へば傾斜せる鑛體にして傾斜に直角に近き裂罅を有する場合又上磐際剝離し易く且つ上磐脆弱なる時は續いて崩落を來し遂に大崩落を招く虞あり、故に斯かる裂罅を有する鑛體は常に上磐際を先にし傾斜に直角に近く採掘を進むること。
- (2) 採掘方法は鑛石の採掘遺漏なきを期し、經費少なき方針を執り、坑内作業の關係をも考慮して決定するものなるも落磐防止に最も有利なる上向階段法を可及的採用し且つ採掘跡は之れを土砂充填し極めて兩磐の堅硬なる場合か止むを得ざる特殊の場合の外下向階段法を避くること。
- (3) 採掘個所が極めて淺所にて地表に近き場合は鑛石母岩ともに風化作用を受けて脆弱なることありて落磐の危険を屢々誘致することあり注意を要す、又深度を増すに従ひ漸次高温なると共に湿度を増すを以て鑛夫は疲勞を感ずること比較的早く從て各自の注意不十分になり易く服裝も自然整はざるを以て微細なる磐石等にも危害を生じ易きを以て通氣を良好ならしむると共に過勞を避くるの要あり。
- (4) 幅員大なる鑛脈又は塊狀鑛床の採掘に際しても切羽を力めて小ならしむること即ち採掘面を廣くせず且つ採掘面の高さを小ならしむべし、採掘面廣きは支點少なき丈け落磐の憂多く採掘面高

- きは磐際剝離し易きのみならず危険を認むること難く、又防止せんとするも困難なればなり。
- (5) 採掘に際し、常に操業を一定して、一時的急速なる採掘を避くること、即ち採掘の進行程度を一定し置くときは支柱作業の段取も自ら之に伴ひ危害の發生することを少くすることを得べし。
- (6) 幅員大なる部分、又は磐壓強大なる部分の採掘に際しては事情の許す限り堅硬なる兩磐中に切替坑道を新設すること。
- (7) 天井並に側壁の検査回数を出來得る丈多くし作業前又は作業中の検査、殊に發破作業後に於て慎重に検査して浮石等を充分に取拂ひたる上作業に従事し、危険ある場合は係員指揮の下に適當なる處置を執ること。
- (8) 支柱作業は急速を要する場合と雖も手を抜くことなく常に完全に十分なる支柱を施し、支柱の修繕及取外しに際しては間留、入枠、假留を必ず行ひて危険を豫防すること。
- (9) 支柱作業は採鑛夫をして成る可く兼ね行なはしむることを避け、支柱夫のみをして之に當らしめ、支柱夫に於ても工事の如何によりては特殊の技能を要し、又作業場の事情に精通せるものを便とすることあるを以て、支柱夫使役制度の如きも番割は抽籤を避けて指定とし、尙支柱夫の技倆の巧拙は作業能率以外に危害の豫防に就き重大なる影響を有するを以て經驗に富み、熟練したる支柱夫を得る様常に技術の養成、向上に勉むること。
- (10) 一般に土砂充填を行ふときは採掘後冠り面よりの高さ小にして支柱及び浮石除去に便にして假令落石あるも其程度輕微に止まり、大崩壊を來さんとするも落下の餘地少なきため大事に至らず

- して上部に影響することなく、又スクエア、セツト枠組にて充填を伴はざるときは採掘の進捗するに從ひ枠組に弛みを生じ易く、又力の分布も均等を缺き大ならざる壓力に因りて容易に崩壊するの虞あり、又腐朽による崩壊に就きては之れを防止する方法なく從て落磐、落石の誘因となる故に土砂充填を可及的完全にすることを要す。
- (11) 用材常置個所を増加し、坑内採掘場及支柱修繕個所との距離を最小ならしめ、常置數量を常に潤澤にして支柱用材の配給を迅速便宜になし得る様常に準備し置くこと。
- (12) 上部の水を裂罅より鑛體中に浸入せしむるときは漸次介在物を流出して鑛體を脆弱ならしめ遂に大崩落を誘致するに至るを以て水の浸透を防止すること。
- (13) 係員を始め一般鑛夫の注意を喚起し、常に緊張して作業に當らしむる爲ポスター、講演會其他有效なる宣傳方法を執ることは落磐、落石に依る災害を防止することとなるべし。

三、大阪地方調査概要

(一) 鑛床の自然的條件と落磐との關係

調査鑛山に於ける鑛床の形狀は鑛脈に屬するものに吉岡、沖の浦、竹野、明延(大仙坑)、生野、尾小屋等あり、鑛層をなすものに別子、飯盛、白瀧、東山、明延(南谷坑)あり、鑛塊に屬するものに柵原あり、從つて鑛床の自然的條件相異なるも其特徴とする點を概説すれば左の如し。

吉岡鑛山に於ては鑛床の兩磐共に堅硬なる千枚岩より成り傾斜平均七十五度、鍾幅一米、走向斷層多

く、母岩たる千枚岩の變質せざる部分は剝離性に富み坑内水浸潤するに從ひ之落することあり。

沖の浦鑛山に於ては鍾幅平均五尺、傾斜六〇乃至八〇度にして上下にて反轉し、且つ上部は堅硬なる石英脈なるも下部に至るに從ひ稍脆弱なる硫化脈に變移し、兩磐も下部及走向斷層の存在する西部方面は不良なり。

竹野鑛山の鑛脈は條件比較的良好にして鍾幅平均七尺、傾斜は六〇乃至九〇度なる石英脈なり、兩磐は硅化せる凝灰岩にして剝離性に乏し。

明延鑛山(大仙坑)は鑛脈にして鍾幅〇・五乃至三・五米、傾斜平均六十五度、母岩は堅緻なる粘板岩にして格別剝離性を認めず、南谷坑は鑛層にして層厚平均一・五米、傾斜一〇―四〇度、母岩は綠色粘板岩と千枚岩にして堅硬、剝離性なし。

生野鑛山に於ては一般に鑛脈の幅廣く、平均一―五米、傾斜平均八十度にして鍾幅廣き部分は脈石堅緻ならず、兩磐亦脆弱にして剝離性に富み鍾幅狭き部分は脈石強靱にして兩磐も良好なり、又南部は北部に比し走向斷層の發達を見自然的條件不良なり。

尾小屋鑛山に於ては鑛脈平均二―三尺にして廣きも十尺を越えず、傾斜平均七十五度にして母岩たる凝灰岩は層理少なく、兩磐は多少硅化し上部並斷層附近を除き一般に堅緻なるを常とす。

別子鑛山に於ては鑛層の厚き平均八尺、最大二十五尺、傾斜は上部にて四十度、下部にて七十五度にして鑛層の中間に綠泥片岩と含銅硫化鐵鑛と互層せる縞狀鑛あり、此縞狀鑛は時に綠泥片岩のみとなり鑛層を二分するに至る場合あり、上下兩磐は石英絹雲母片岩にして次に石墨片岩あり、前者は時に

石英片岩に化し厚さ増大するを以て如斯場合には剝落の慮少し即ち上部坑道の東西兩端は兩磐堅硬なるも下部坑道の中央部は最も軟弱にして剝落の慮多し、此他上部坑道と下部坑道とは傾斜、斷層の分布等に於て相反し、從て採掘作業及び落磐に關し事情を異にす。

飯盛鑛山に於ては鍾幅及傾斜は異なるも大體鍾幅は二―三尺、傾斜は平均四十五度、母岩たる結晶片岩は剝離性に富み傾斜緩なる場合には往々上磐の崩落を誘起し易く、下磐には粘土を含有すること多く坑内水の浸潤により落磐の起るを來すことあり。

白瀧鑛山に於ては鍾幅一―三―六米、傾斜平均二十度、母岩は綠泥片岩にして鑛床は不規則なる波形帶狀をなし地層の變動著しく斷層褶曲共に多く、上下兩磐は剝離性に富めり。

東山鑛山に於ては鍾幅平均三尺、傾斜五十度、斷層褶曲共に著しきもの無く、鑛床、母岩共、剝離性あるも一方強靱性強きが故に落磐の虞比較的少なし。

柵原鑛山に於ては鑛床は大鑛塊をなし主として鑛床中を採掘するものなるにより兩磐の強弱より寧ろ鑛石自體の自然的條件に左右せらるゝ點が各山と著しく相違する所なり、則ち柵原鑛塊は南北に大理あり、是に直角の無數の小石理網狀に交錯せるを以て爆破に對して比較的に影響を齎すも衝擊を與へざる限り剝離墜落し難き特性あり、又母岩たる輝綠岩及石英斑礫岩は比較的堅硬にして磐側に於ても自然的條件不良と認め難く斷層も幅員狭少にして比較的危險尠し。

(二)採掘方法と落磐との關係

各鑛山の實施する採掘方法は、大體上向階段掘法にして尙生野、別子、飯盛、明延、柵原諸鑛山にては、シユ

リンケーチ法をも採用せり。

此他吉岡鑛山にてはリール、ストーピング法、別子鑛山にては、水平採掘法、上向採掘法、竹野鑛山にては、スライス法、柵原鑛山にては、殘柱上掘法を採用す、就中特異なるは柵原鑛山の殘柱上掘法にして各坑道準に東西、幅十尺、高八尺、南北、幅二十尺、高八尺の併行坑道を開鑿し、是により鑛柱、長四十尺、巾二十尺のものを殘留す、此併行坑道の上部を上向階段法により一段高さ十尺を採掘し、充填を施せる後第二段の採掘及充填をなす、此際の採掘には、殘柱を長二十五尺、幅十五尺に縮少し、上位坑道準に到達す、是を第一次採掘となし、實收率八割一分なり、第二次採掘は、充填土砂の凝縮を待ちて、殘柱を長十五尺、巾十三尺となる迄、下底より追切上掘をなす、是により總實收率九割に達し、結局殘柱大さ十五尺、十三尺のもの、採掘は將來の同題として殘さるゝものとす。

シユリンケーチ法は、磐良好にして鍾の内堅硬なる場合の外、兩磐不良なる個所、又は露頭に近き部分に於て行ふことは、落磐防止上避くるを可とするは、生野鑛山の實例により、是を知り得べし。

各鑛山を通じ、鑿岩機採用の傾向著しく、之が爲め落磐に依る災害を増加したるは、明白にして、學理と機械力を信頼し過ぎ、經驗を輕視するため、浮石精査の技能低下するに至りたる事實は、之を認めざるを得ず、又俗に謂ふ「上り發破」は、發破後の浮石調査上、缺陷あり、落磐による災害を生じ易きを以て、別子鑛山にては、坑夫と負夫との出入坑時間を異にし、負夫は坑夫より二時間早く入坑し、坑夫の發破を行ふ場合は、既に出坑する如くし、坑夫は發破後充分に現場検査を爲し、浮石整理の後、負夫に遅るゝ事二時間にして出坑する如くし、以て操業の敏活と、發破の結果の精査とを期せり、生野、尾小屋等の鑛山に

ては翌日同一鑛夫が同一切羽に従業するため又竹野沖の浦、白瀧等の鑛山にては發破浮石取りをなすを常態とするため「上り發破」により特に落磐の危険を誘致することなきも如斯特種の場合を除き「上り發破」は採用せざるを可とす。

寸操法は鑛夫を機械視するの結果事故を惹起し易きを以て別子に於ては特種條件の下に之を行へり。

ストーパーの使用は能率の點に於ては他種鑿岩機に優るも鑿岩夫は採掘すべき鑛石の下に立つが故に稍危険多きものとす。

(三) 天井及側壁の検査

係員の作業個所に於ける天井又は側壁の検査は各鑛山共大體同一にして係員は普通少くとも午前午後各一回宛巡視し此際検査を行ひ、鑛夫就業前の検査は特に必要なる場合の外行はず、唯別子鑛山に於ては從來係員の入坑は坑夫の入坑と同時に刻なりしを改め各坑道毎に係員一、二名は一時間早く入坑し作業場を検査すると共に坑夫入坑するや直ちに番割を行ひ得る如くし、又毎月三回保安日を含め係員一名、支柱夫一名、坑夫一名より成る保安組を各坑道に一組乃至二組宛組織し主として各所の浮石取りをなし支柱、梯子の検査及修理をなさしむると尾小屋鑛山にて保安係員専屬助手をして係員と共に協力し保安の任に當らしむるを特異とす。

鑛夫による検査は大體始業前及發破後に行はれ、浮石を發見する場合には是を除去するか或は支柱をなし、作業を安全ならしむるものとするも尙作業區域毎に専屬の支柱夫ありて受持區域を一日一回以上巡回し危険個所發見次第係員の指揮を受け應急處置をなすを一般とす、尙白瀧鑛山に於ては平時坑夫五十名を當番とせる安全委員を設置し、又沖の浦、竹野兩鑛山に於ては鑛夫の採用に際し性能試験を行ひ、以て災害の豫防に資せり。

機械力を應用するに至りたる結果鑛夫の浮石に對する注意力減退の傾向あり、是れがため鑿岩夫の如き從來負夫より採用したる事を缺陷の一と認め此採用制度を改め手掘坑夫より採用するに至れるもの多し。

(四) 坑道及斜坑に於ける支柱

坑道及斜坑に於ける一般的支柱方法は丸太材による兩坑道留(三ツ留、本留)片坑道留(片留)合掌留、打込留等にして尙特別の方法としては別子鑛山に於ける拱型煉瓦積、鐵材支柱(三〇—七〇封度軌條を用ふ)臺積支柱(坑木と素石とを併用する方法)セメント、ガンによるセメント塗布法(厚さ四分一吋乃至二分一吋に吹付く)柵原鑛山に於ける鐵筋混凝土支柱(一尺角拱型、鐵筋は九封度軌條四本を一時八分二鐵棒にて二尺毎に連結す)鐵筋混凝土捲坑道支柱(側壁地上四尺をトロ石垣となし其上部を拱型鐵筋混凝土にて坑道延長全面を捲き天井とす、鐵筋は九封度軌條、横二尺毎に一行とし縦は一尺五寸毎に併列して十六番線にて緊結す)等あり。

(五) 採鑛場に於ける支柱

鑛床及兩磐共堅硬なる場合には支柱を要せざる場合あるも、然らざるときは各鑛山共坊主留、打込留、押木留(撞木留、荷負留)等をなし、時に實木積、兩柱(兩坑道留)等をなすことあり。

(六) 支柱修繕及取外し方法

破損せる支柱を修繕するため取替ふる場合は是に接近して新しき支柱(假留、添木、増木、間留、増留等と稱す)を施し行ふ、不用支柱の取外しは採掘跡の充填進捗に伴ひ安全なる個所に行はるゝ場合あるも一般に行はず。

支柱枠の一部を取替ふる場合には假柱を立て時にチャッキ等を使用して行ふ。

(七) 支柱作業制度

支柱作業は原則として支柱夫をして本番制度により行はしめ時に受負制度に依るを一般とす、但し別子鑛山にては手掘採鑛場の坊主留は採鑛夫をして行はしめ吉岡、飯盛、東山鑛山に於ては採鑛場に於ける簡單なる支柱、例ば坊主留、押木留等は採鑛夫をして爲さしむる場合ありとす。

支柱夫は鑿岩夫又は採鑛夫中の技倆優秀なるものより選抜採用するを一般とし、坑内にて作業する場合には二名以上又は手傳數名を附し一組として行動するを普通とす。

鑛山名	採鑛夫數	支柱夫數	採鑛夫數に對する支柱夫數の割合	備考
吉岡	一四	二二	一九%	
沖野	六三	一五	二〇%	
竹野	一	二一		
明延	一〇八	五六	五二	採鑛夫中支柱の心得あるもの七名
生野	三〇八	八八	二九	支柱夫中四名は手子
尾子	三八七	一一	三一	採鑛夫中二七名は坑夫にして支柱をもなす
別子	九〇	二七	三〇	採鑛夫中二五名は支柱をもなす
飯盛	一三〇	二一	一六	
白瀧	一二六	一八	一四	
東山	六三	一三	二〇	採鑛夫中一〇名は支柱をもなす
柵原	六三	一三	二〇	

(七) 土砂充填

一二の鑛山を除き一般に採掘の際生ずる礫を以て掘跡を充填せり、唯別子及柵原鑛山の如き採掘跡大なる場合には選鑛捨石、沈澱池の沈澱泥(多少乾燥して用ふ)を搬入する外特に岩切場若くは土砂採取場を設け土砂岩石を切り取り充填材料に供せり。

充填土砂は年月の経過と共に固結し充填せる個所は支柱のみによる場合の如く長年月の経過に依る自然落磐の度を増すことなし。

(八) 坑内に於ける支柱用材の配給

飯盛	別子	尾小屋	生野	明延	竹野	沖の浦	吉岡	鑛山名		配給方法其他			
								坑外常置場	坑内常置場				
坑口 二個所		坑外常置場 各方向常置場 八個所		用度係置場 四ヶ所 各坑置場	各坑口 三個所	各坑口		個所数	常置數量	坑内常置場 個所数	常置數量	常置場より使用 個所迄の距離	
各支柱材 矢木 三〇—三〇〇本		半ヶ月—一ヶ月分		各坑置場 二〇—二〇〇本	數日分	數日分				各坑置場 臨時置場 二—三個所			各坑道に付支柱を施すべき個所数は一乃至三個所坑内常置場より更に使用個所附近の廣場に運搬貯蔵す 支柱配給は毎日終業後坑外より三番坑附近の附近常置場に搬入、各坑道へは支柱夫二時間位早出して運搬す
										各坑道毎に 二—一〇個所	約十日分	五—一、五〇尺	坑内採鑛場數(一坑道に付)一〇—三〇 支柱修繕個所數(同)五—一五 用材は運河より坑内に搬入し堅坑若くは斜坑により各坑道に配給す
										九個所	三日—五日分 坑外常置場と坑内臨時常置場間 三〇〇—五〇〇尺		配給は毎月中旬坑内各區より来月分豫定額を提出せしめ是により必要量を毎日各堅坑プラットに搬入す
										約十日分			坑内採鑛場數 約五七 支柱修繕個所數 七

白瀧	東山	柵原
各坑口八個所	各坑口八個所	一個所
三ヶ月分	三ヶ月分	支柱材三六〇本 矢木 四〇〇—五〇〇本
二乃至三坑道 毎に一個所	なし	なし
約十日分		
最大一、五〇〇米		
坑内採鑛場數各坑毎に一〇—二〇 支柱修繕個所數毎月二—三		支柱の新設及修繕には不時急激に作業を要する場合は坑内と無く、而も坑内外の距離大ならざるを以て坑内に常置場を設けず

坑内に於ける坑木常置場に關しては各鑛山共特に設置せるものなく堅坑プラット、不用の坑道等を之に充當せる状態なるも之が設置の經濟上の得失に關しては今後研究する要あるべし。

(九) 支柱用材に關する事項

(イ) 最近一ヶ年間使用支柱用材種類別數量及價額

鑛山名	種別	數量	價額	備考
吉岡	松丸太、六尺もの 至一四尺もの	一四、八八八本	七、二五二・四六 ^円	一〇尺もの七七% 八尺もの一五%
沖の浦	松丸太 矢木 松一寸五分板	七二、六四九才 二六、九五七本 一、五七三間	五、五八二・六四 二、三九四・三一 八、三六二・八八 一六、三四一・八三	
竹野	松丸太 矢木 松板	九二、〇四三才 二九、四五九本 九五七間	五、五二二・五九 一、五六一・二二 五、〇七六・九六	矢木は四尺及五尺もの 松板は一寸及一寸五分板

明延		生野		尾小		別子		計	
坑	板	松	栗	檜	矢	板	其他	坑	計
坑	板	坑	同	同	同	同	丸	木(松、栗)	計
木	木	木	木	木	木	木	木	木	計
四、一三五本	二八、九八一本	一四、二一〇本	六、五二九本	一七、七本	五〇、三三〇本	八、五七三間	二八〇本	一〇四、二六九本	計
二、一六〇・七七	六、〇六八・八五	一七、一一五・八一	一五、一一〇・〇〇	三〇、六・七三	二、三二四・一九	一五、八一〇・八四	九〇、五・一八	二二、九二七・二四	計
二、四八七・〇四	一、二一五・八三	九、七六一・六二	一、二二五・五三	三〇、三三七・五〇	一一、一七四・二三	一〇七、八八四・〇二	一、〇八七・八〇	一、一七四・二三	計
二、二八二間	二、二八二間	二、二八二間	二、二八二間	二、二八二間	二、二八二間	二、二八二間	二、二八二間	二、二八二間	計
六、二七六本	六、二七六本	六、二七六本	六、二七六本	六、二七六本	六、二七六本	六、二七六本	六、二七六本	六、二七六本	計

(ロ) 支柱材の耐久力及耐圧力

支柱材の耐久力に就きては精密に調査したるものなきも各鑛山の經驗する所によれば、普通の場所即ち通氣良好にして温度及湿度共に大ならざる所にて、菌類發生せず折損せざる場合には、松材にて

飯盛		白瀧		東山		柵原		鐵支柱材	
坑	板	坑	板	坑	板	坑	板	計	計
坑	板	坑	板	坑	板	坑	板	計	計
木	木	木	木	木	木	木	木	木	木
一四八、三八六才	五二、九七五才	二、〇四八尺	二九、九、一二五才	四〇、五一三才	九八五、四一九	四八九、〇〇六	一、四七四、四二五	五、五八〇本	一九、七三九本
五、一八四・二二	二五七、〇四八・〇七	二、六二二・八七	八、三七五・五〇	二、〇二五・六五	一四、〇八一・五七	五、六一五・七一	一九、六九七・二八	一二、一六二・六三	五、一〇二・六五
一、四三三・六〇	一八、〇一九・六六	一、四三三・六〇	二、〇八三・七三	二、六八二・五八	一、四〇八一・五七	五、六一五・七一	一九、六九七・二八	一二、一六二・六三	五、一〇二・六五
一、四三三・六〇	一八、〇一九・六六	一、四三三・六〇	二、〇八三・七三	二、六八二・五八	一、四〇八一・五七	五、六一五・七一	一九、六九七・二八	一二、一六二・六三	五、一〇二・六五
一、四三三・六〇	一八、〇一九・六六	一、四三三・六〇	二、〇八三・七三	二、六八二・五八	一、四〇八一・五七	五、六一五・七一	一九、六九七・二八	一二、一六二・六三	五、一〇二・六五
一、四三三・六〇	一八、〇一九・六六	一、四三三・六〇	二、〇八三・七三	二、六八二・五八	一、四〇八一・五七	五、六一五・七一	一九、六九七・二八	一二、一六二・六三	五、一〇二・六五
一、四三三・六〇	一八、〇一九・六六	一、四三三・六〇	二、〇八三・七三	二、六八二・五八	一、四〇八一・五七	五、六一五・七一	一九、六九七・二八	一二、一六二・六三	五、一〇二・六五
一、四三三・六〇	一八、〇一九・六六	一、四三三・六〇	二、〇八三・七三	二、六八二・五八	一、四〇八一・五七	五、六一五・七一	一九、六九七・二八	一二、一六二・六三	五、一〇二・六五
一、四三三・六〇	一八、〇一九・六六	一、四三三・六〇	二、〇八三・七三	二、六八二・五八	一、四〇八一・五七	五、六一五・七一	一九、六九七・二八	一二、一六二・六三	五、一〇二・六五

二乃至三年とし、適水のある場所特に丹攀を含む坑内水ある場所にては五年又は十年にも及ぶことあり、松材は皮付の儘使用するときには腐朽早きが如く又坑外にて貯藏中其方法宜しきを得ざれば材質を損する場合あるが如し、栗材は松材に比し耐久力大にして約二倍なりとするものあり。支柱用材の耐壓力に就ては別子鑛山機械課にて大正十四年試験せる所あり、其結果左の如し。

木 材 種 類	彎 折 係 數	最大應剪力	抗 壓 力
	一平方吋に付封度	一平方吋に付封度	一平方吋に付封度
松 (最大)	五、八〇〇	四八四	五、三〇〇
同 (最小)	五、五五〇	四六二	三、六六二
同 (十三本)	五、六七五	四七三	四、二二〇
檜 (最大)	六、四四五	五三六	五、五〇〇
同 (最小)	五、七四〇	四七九	四、〇二五
同 平 均	六、〇九二	五〇七	四、六五〇

(一) 支柱費用に關する事項
各鑛山に於ける最近一ヶ年間の採掘鑛石一噸當り支柱費修繕をも含む左の如し。

鑛 山 名	支 柱 費
	(單位圓)
吉 岡	材料〇・一五五 工賃〇・三〇七 用具〇・〇〇二 計〇・四六四
沖 浦	(精鑛一噸當り) 材料〇・八八六 工賃〇・二八三 物品〇・〇一九 計一・一八八

鑛 山 名	支 柱 費
竹 野	(同) 材料〇・三二六 工賃〇・一四三 計〇・四七七
明 延	材料〇・四〇九 工賃〇・二二二 計〇・六二一
生 野	〇・九四〇
尾 子	保坑 材料〇・一七二 工賃〇・二七五 火藥〇・〇一七 雜品—素石—計〇・四六四
別 小	山詰 材料〇・〇九四 工賃〇・二〇六 火藥—雜品—素石—〇・一二四 計〇・四二四
	支柱 材料〇・二九五 工賃〇・二六七 火藥〇・〇〇六 雜品〇・〇〇七 素石—計〇・五七五
飯 盛	(精鑛一噸當り) 一・二〇〇
白 瀧	物品〇・四二四 工賃〇・五八七 計一・〇一一
東 山	(精鑛一噸當り) 物品一・五四三 工賃一・一六七 計二・七一一
桐 原	材料一・四二〇 工賃一・一三〇 計二・五五〇

(一) 特殊の原因によるか又は重大なる結果を惹起せる落磐の實例。

明延鑛山

昭和二年十月九日、南榮四坑手掘階段採鑛場に於て二本の發破をかけ、約二十分後、長二・七、厚〇・六、幅一・二米の鑛塊上磐の斷層面より剝落し五米を隔つる道具置場に落下し鑛夫一名負傷し搬出中絶命す。

生野鑛山

例一、昭和二年十月十一日、金香瀨本坑シュリンケージ採掘場に於て鑛夫二名は側壁に穿孔しつゝ、あり、手子一名は採掘鑛石を天井に投入中、天井鑛石長六・五、厚一・三、幅三・九米の大塊落下し手子一名は即死す。

例二、昭和二年十一月十五日、金香嶽九番坑の採鑛場に於て下底に堆積せる採掘鑛石を搬出せるため高さを減じ表はれたる上磐長一・四、厚〇・四、幅〇・八米のもの剝離轉落し鑛石運搬中の手子一名即死す。

別子鑛山

例一、昭和二年四月十三日、十二番坑道坑内軟質石疊片岩中の掘進坑道に於て支柱構設のため上磐の岩石を切取り押木を取付くるため計尺中、天井岩石約五十立方尺許り潰落し支柱夫一名即死し鑛岩機夫一名輕傷す。

例二、昭和二年九月二十七日、七番坑道坑内採鑛場にて鑿岩機夫一名鐵棒にて浮石取中、背後直上にありし浮石長二尺五寸、厚八寸、幅一尺五寸の鑛石剝脫落下し是と柱との間に狭まれ壓死す。

飯盛鑛山

例一、大正七年頃坑道側壁の一部長四尺、厚二尺、幅一尺、三稜柱狀の岩塊が石理により抜け轉びたる場合あり、餘り豫想せざりしたため死傷者を出したり。

例二、昭和二年一月十七日、坑内上向階段掘切羽にて坑夫が浮石調のため打槌中天井長三十尺、厚六尺、幅五尺の岩磐鑛石諸共一時に落下せるも附近の鑛夫一勢に避難せるため輕傷者を出せるに止まれり、原因は斷層内の粘土が坑水のため流出せるにより剝離せるものとす。

例三、昭和二年九月二十三日、坑道の上層は硬質綠泥片岩、中部は鑛石、下部は紅簾片岩なる個所に於て上磐岩石の層理に交又せる龜裂ありしたため天井一部の中間層のみ拔出し落下し輕傷者一名を出せり。

柵原鑛山

大正七年七月、數日に亘る大風雨のため從來榻鐵鑛を採掘せる鑛塊上部の地表高さ二百尺、幅百尺の範圍約一千立方呎崩壊し、河水坑内に浸入し死傷者を出せることあり。

(一) 其他參考事項

久原鑛業株式會社經營の鑛山に於ては特に落磐落石に限らず一般災害による鑛夫の負傷に就ては獨り作業場の如き物的條件の調査のみならず精神的及個人的條件の調査を必要とし災害による死傷者に付左の要項に従ひ調査を爲す。

一、災害調査票

氏名、數へ年、係名、職名

(イ) 本人に關する事情

雇入年月日 原籍 住宅

性質、技能、特徴 嗜好(酒、煙草、其他)

家族狀態 家計及家庭事情

心身の狀況(負傷當時及最近) 最近二ヶ年内負傷回数 最近の公休日、缺稼日

起床時、就寢時

(ロ) 事故發生事情(坑内、坑外)

日時 曜日 天候 溫度

場所 始業後經過時間

勤務狀態 前日の勤務

原因、經過、處置、結果其他

傷病名、機能障害の程度

二、災害に關する參考票

イ票

氏名、年齢、係名、職名

設備の完備、不完備 安全施設の有無

監督の状況 其他

係員としての感想

ロ票

注意力を減すべき素因の有無 過勞の點なかりしや 年齢に比し仕事の負擔如何 熟練の程

度 過失の有無 作業に關し適性如何 其他

負傷者に就ての感想

本調査の結果負傷する場合には物的條件の外に或程度の内的(心理的)家庭的條件あるを發見することありと云ふ。

(一)三落磐防止に關する意見及結論

各調査員の落磐防止に關する意見を綜合するに採鑛に要する一定の場所以外不用の空間は迅速に充填すること、浮石は必ず是を落すこと等を主なるものとせり、而して是等の事項は既に各鑛山にて鋭意勵行せる處にして尙現在採用せる方法にして將來改善を要すべき事項として常務委員會に於

て調査委員の報告につき討究の結果大體是なりと認められたる事項は

一、シュリンケード採鑛法は磐良好にして鍾の内部堅硬なる場合の外採用せざること。

二、上り發破(鑛夫終業直前採鑛のため行ふ爆破作業)は原則として採用せざること。

三、^{ハンズ}線法發破孔掘鑿の單位深さに對し賃銀を支拂ふ請負法は特別なる事情ある場合の外採用せざること。

✓四、鑿岩機夫は原則として手掘坑夫より採用すること。

五、鑛夫採用に際し性能試験を實施すること。

等を主なるものとし、特に採鑛法と災害との關係は益々研究の價值あるのみならず尙能率増進を意味し考究することは最も緊要なる事項と認むるを以て今後此方面に向つて調査研究を進め、更に何等かの結論を得んことを期待す。

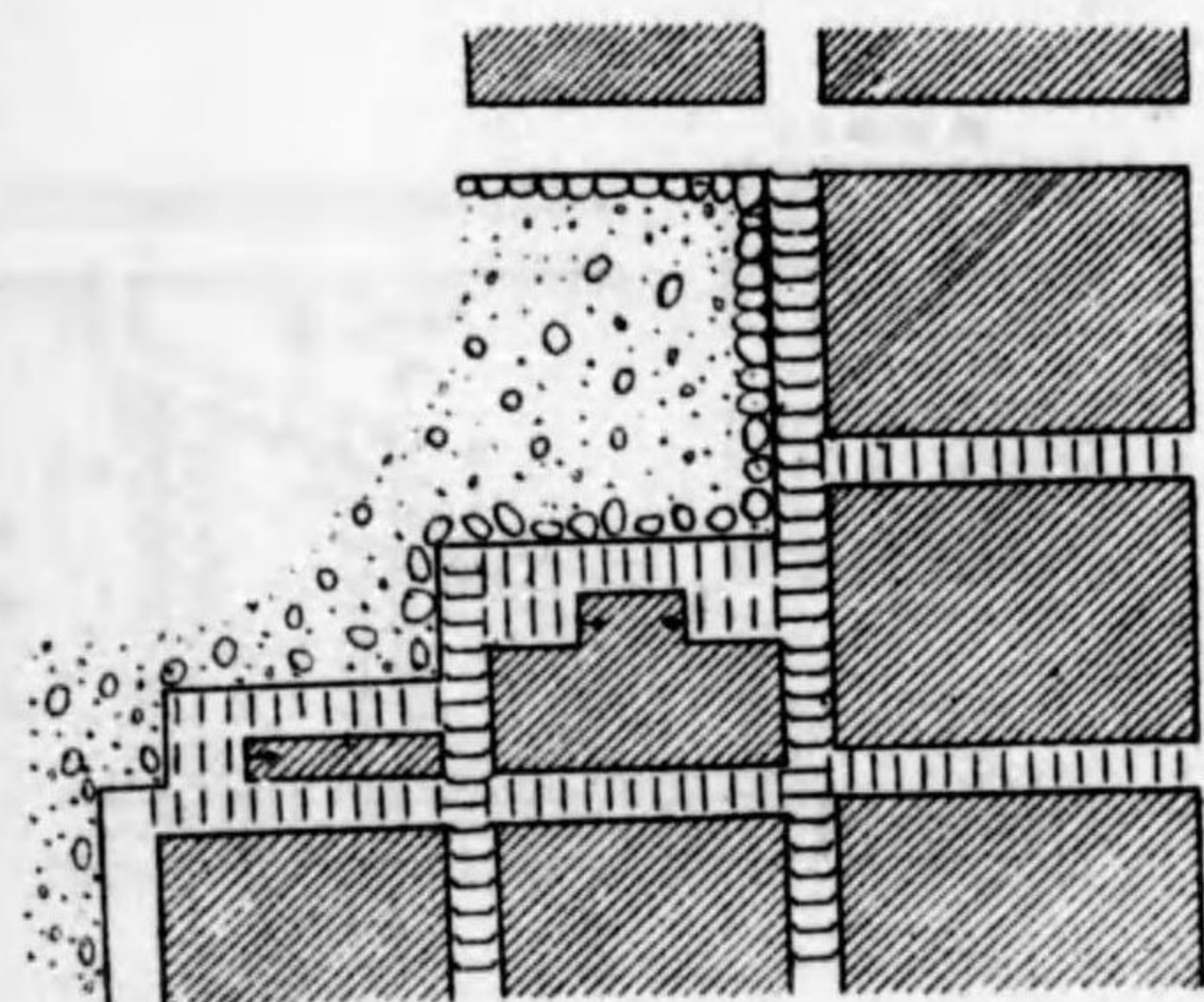
一、採炭の目的
 二、採炭の場所
 三、採炭の方法
 四、採炭の設備
 五、採炭の労働
 六、採炭の安全
 七、採炭の衛生
 八、採炭の教育
 九、採炭の福利
 十、採炭の改良

採炭の目的は、炭を採掘し、それを市場に供給することである。採炭の場所は、地質学的に炭層が豊富にある地域である。採炭の方法は、地下採炭と露天採炭の二つに分かれる。地下採炭は、地下に炭層がある場合に採る方法であり、露天採炭は、地表に炭層がある場合に採る方法である。採炭の設備は、採炭のために必要となる機械や器具のことである。採炭の労働は、採炭作業に従事する労働者のことである。採炭の安全は、採炭作業中に発生する危険を回避するための措置のことである。採炭の衛生は、採炭作業中に発生する健康被害を防止するための措置のことである。採炭の教育は、採炭労働者に必要となる知識や技術を教えることである。採炭の福利は、採炭労働者の生活水準を向上させるための措置のことである。採炭の改良は、採炭作業の効率を向上させるための措置のことである。

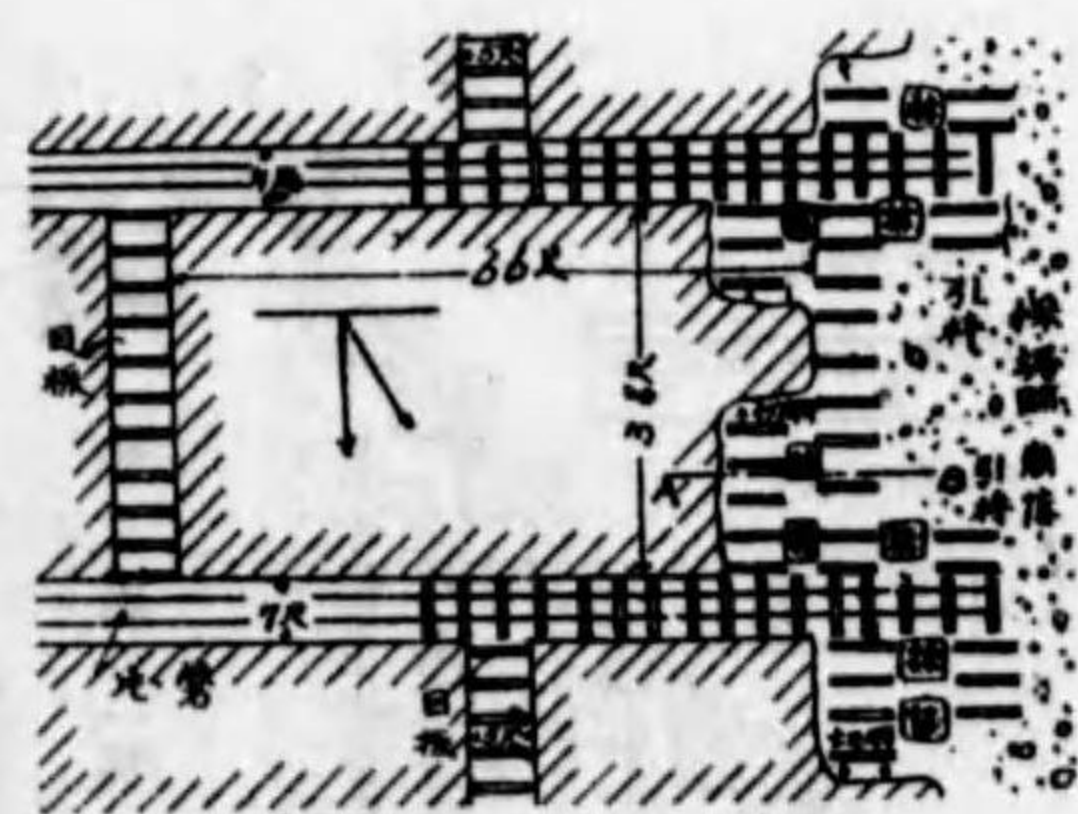
附圖

一 採炭方式

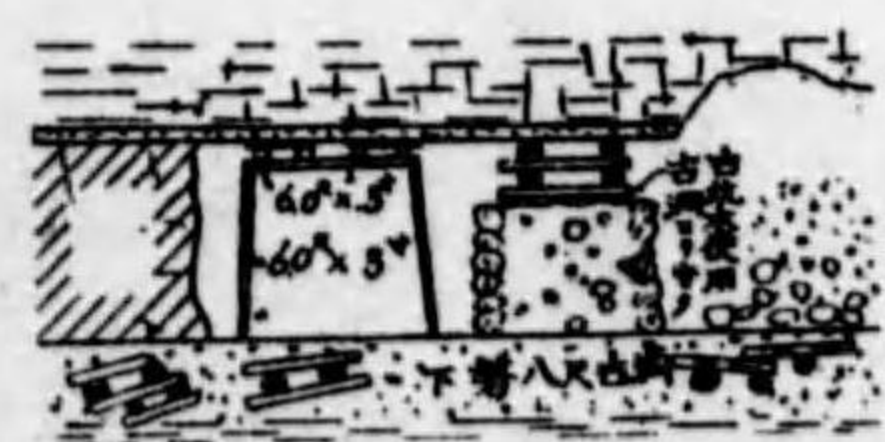
第一圖 殘柱式ニ於ケル炭柱拂
(芳雄炭礦山内坑尺無層)



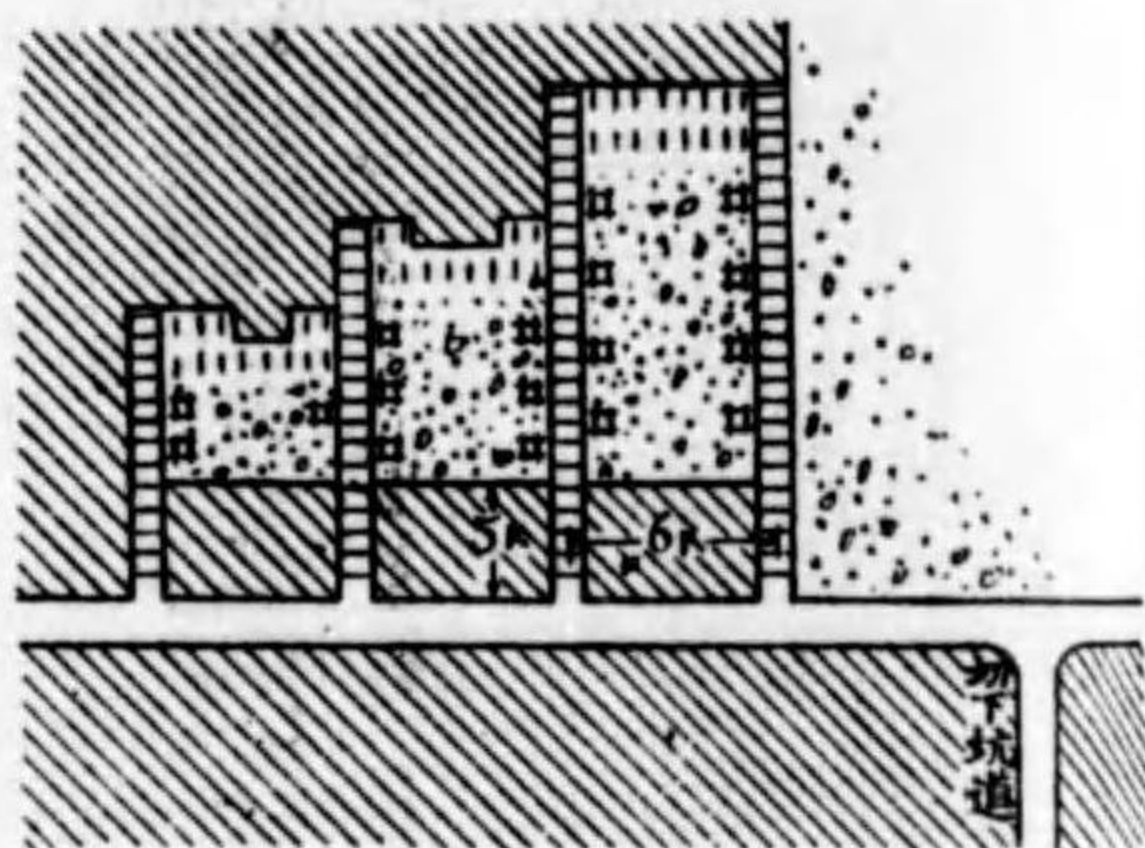
第二圖 殘柱拂 (豊岡炭礦七重層)



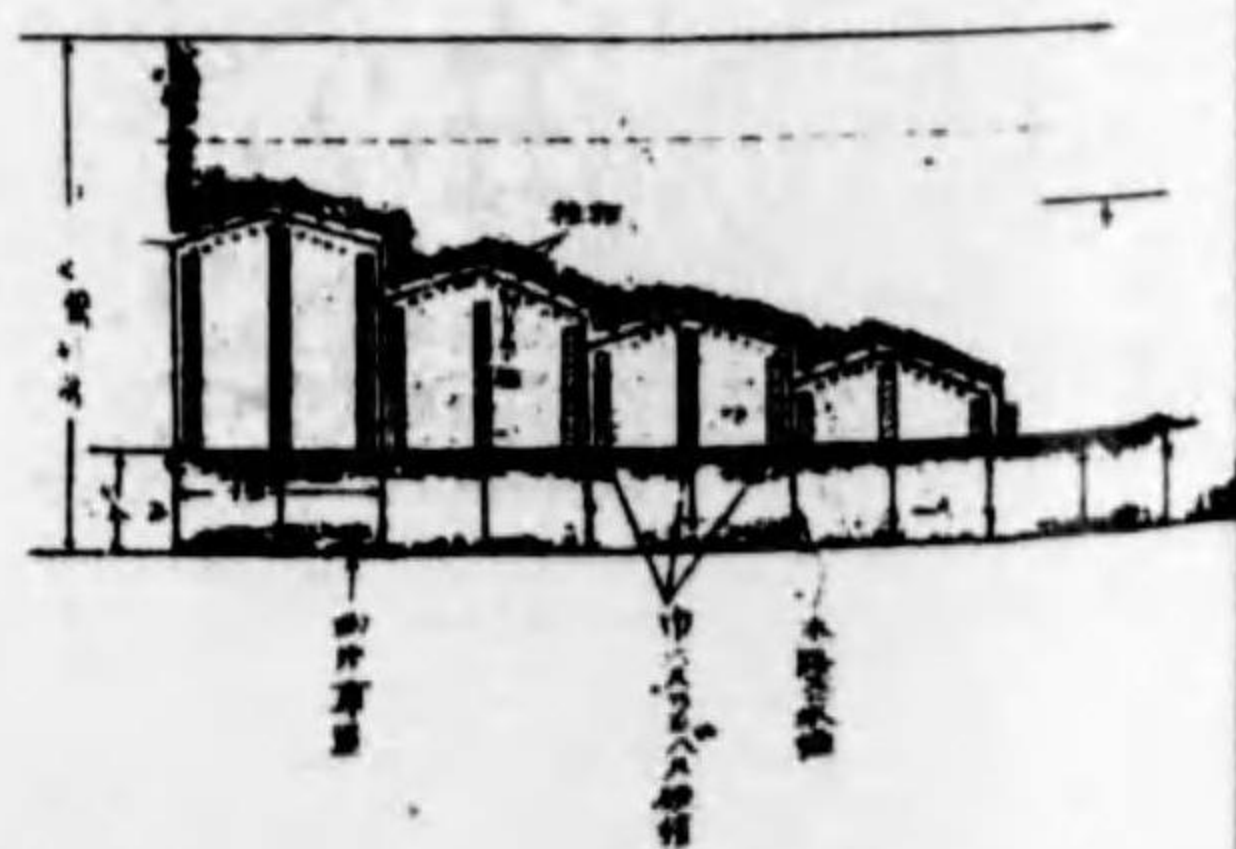
A-B 断面圖



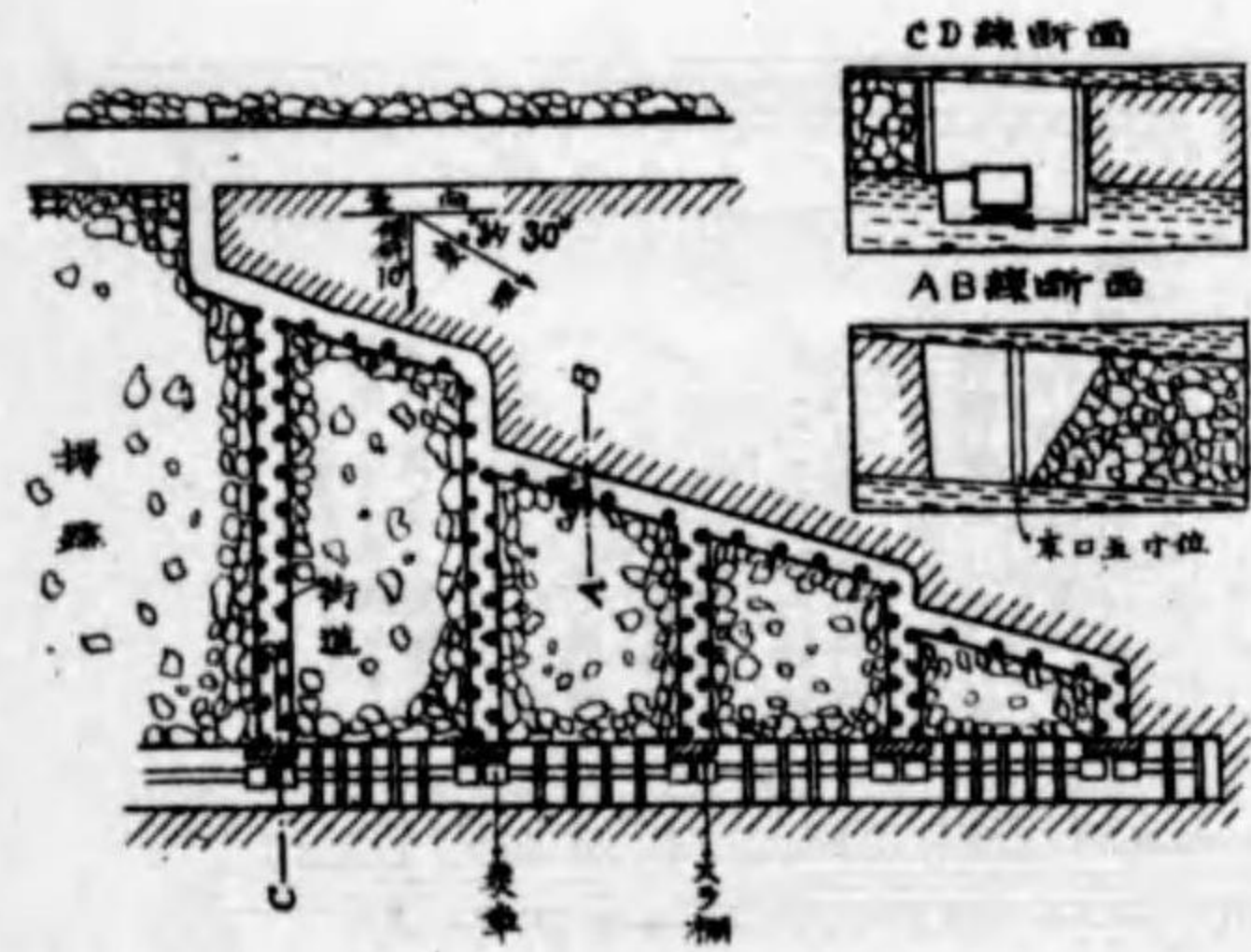
第三圖 長壁式 (芳雄炭礦尺無層)



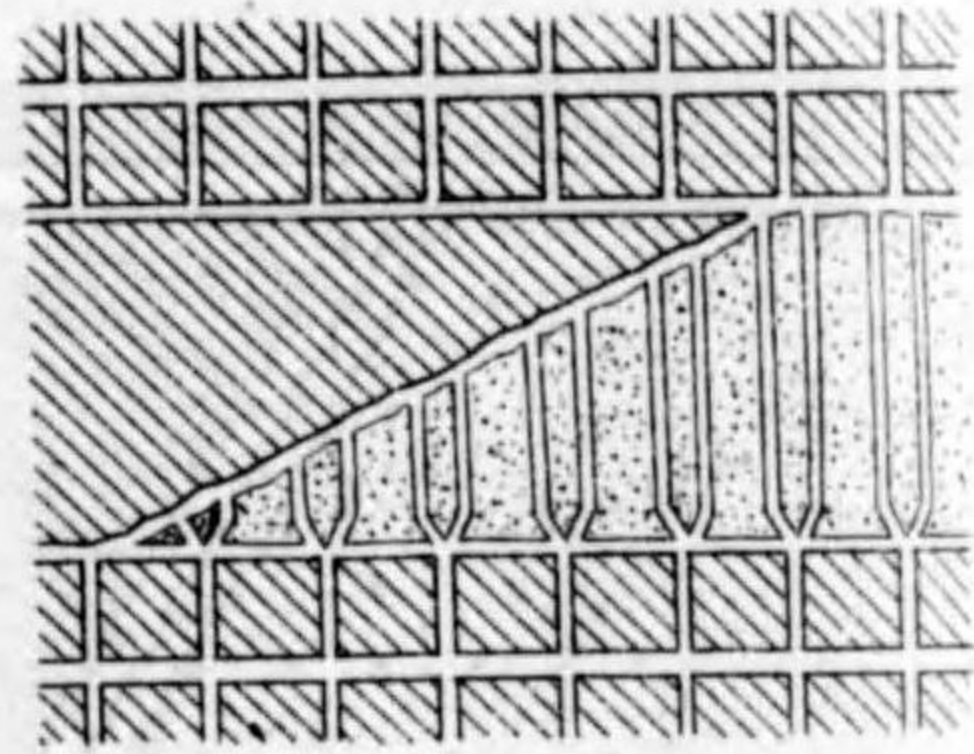
第四圖 長壁式 (豊岡炭礦)



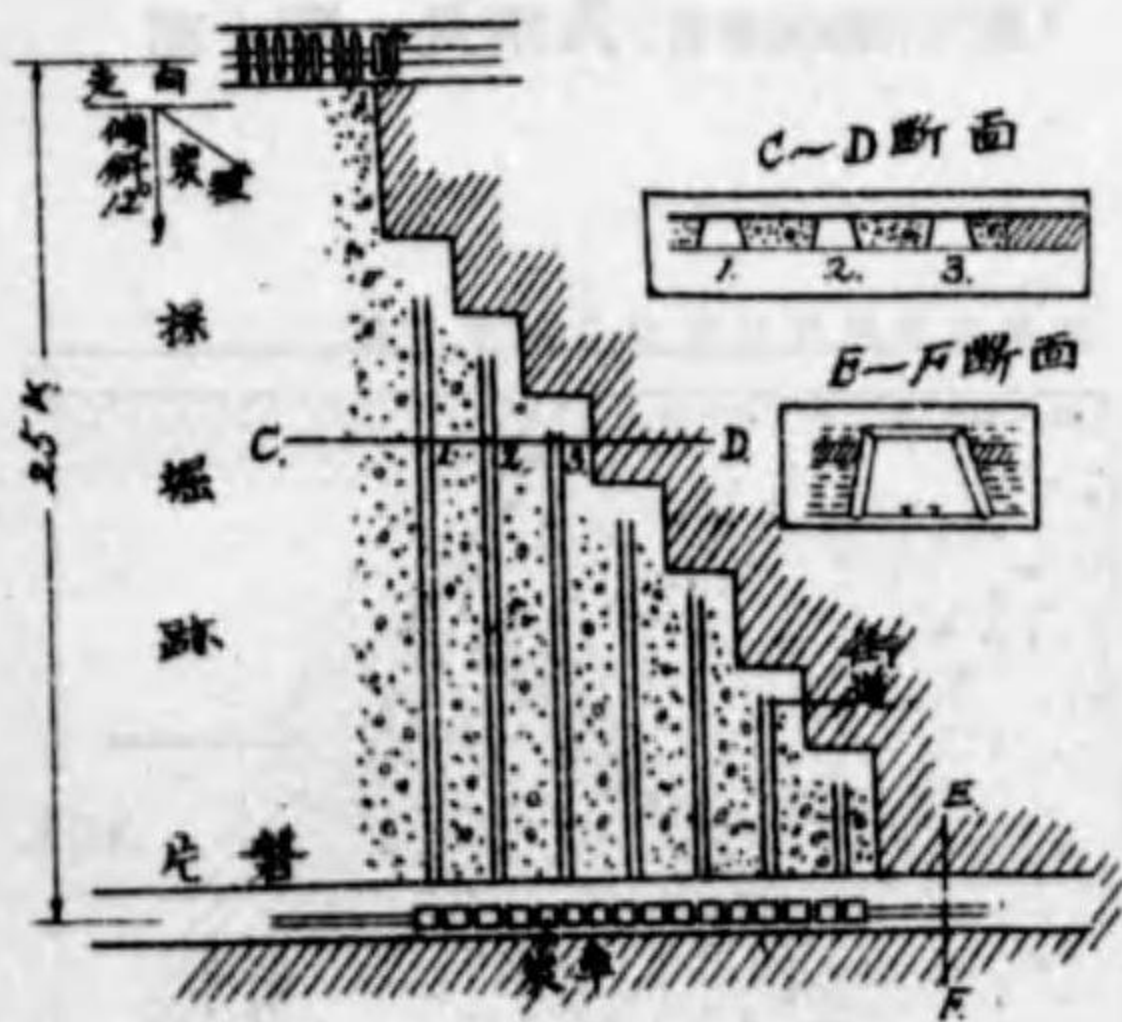
第五圖 長壁式 (中鶴炭礦新坑高江層)



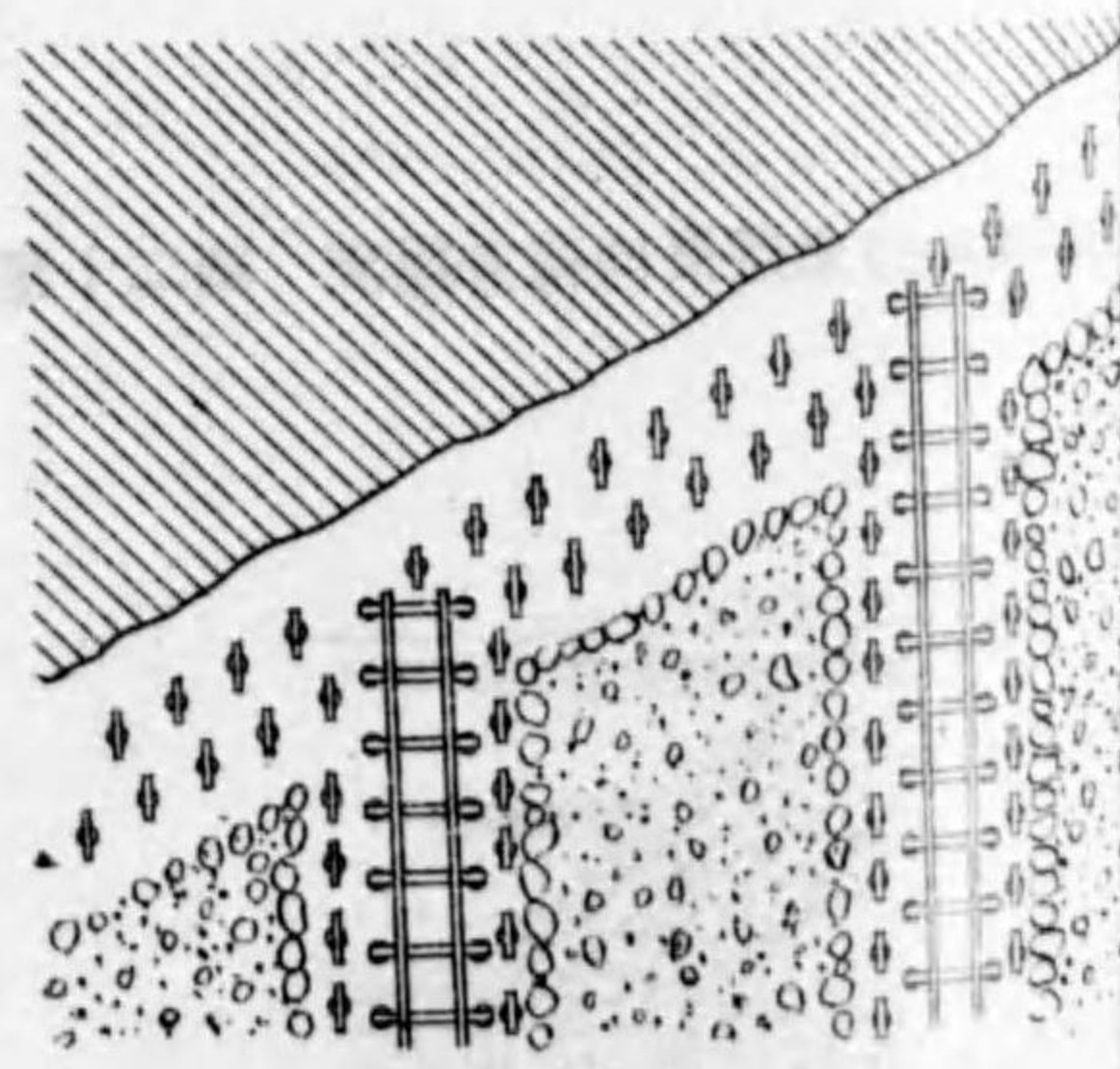
第七圖 長壁式 (芳雄炭礦尺無層)



第六圖 長壁式
(三井田川炭礦第一坑尺無層)



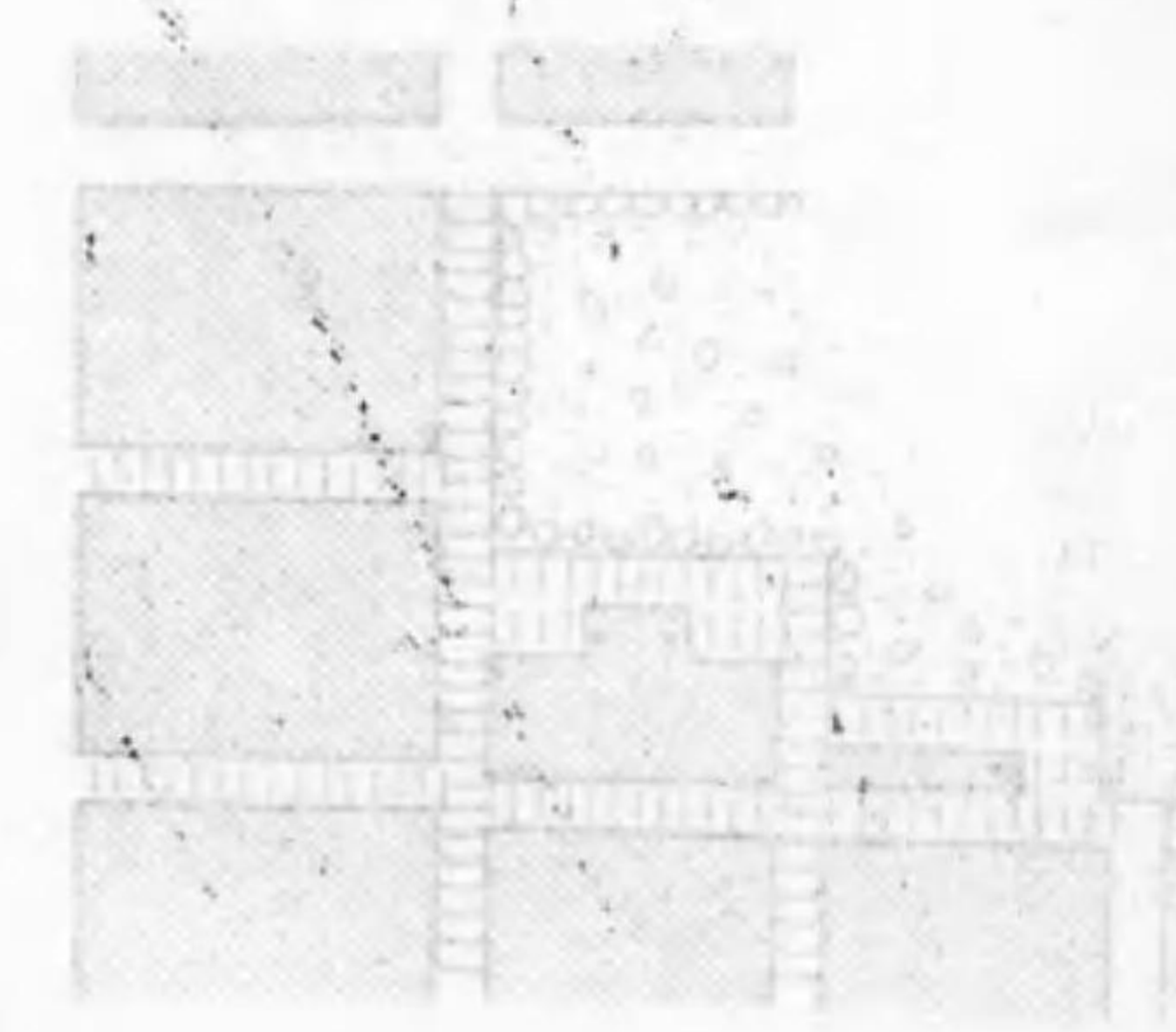
第八圖 同上支柱說明圖



第九圖 長壁式 (三井田川炭礦第一坑尺無層)



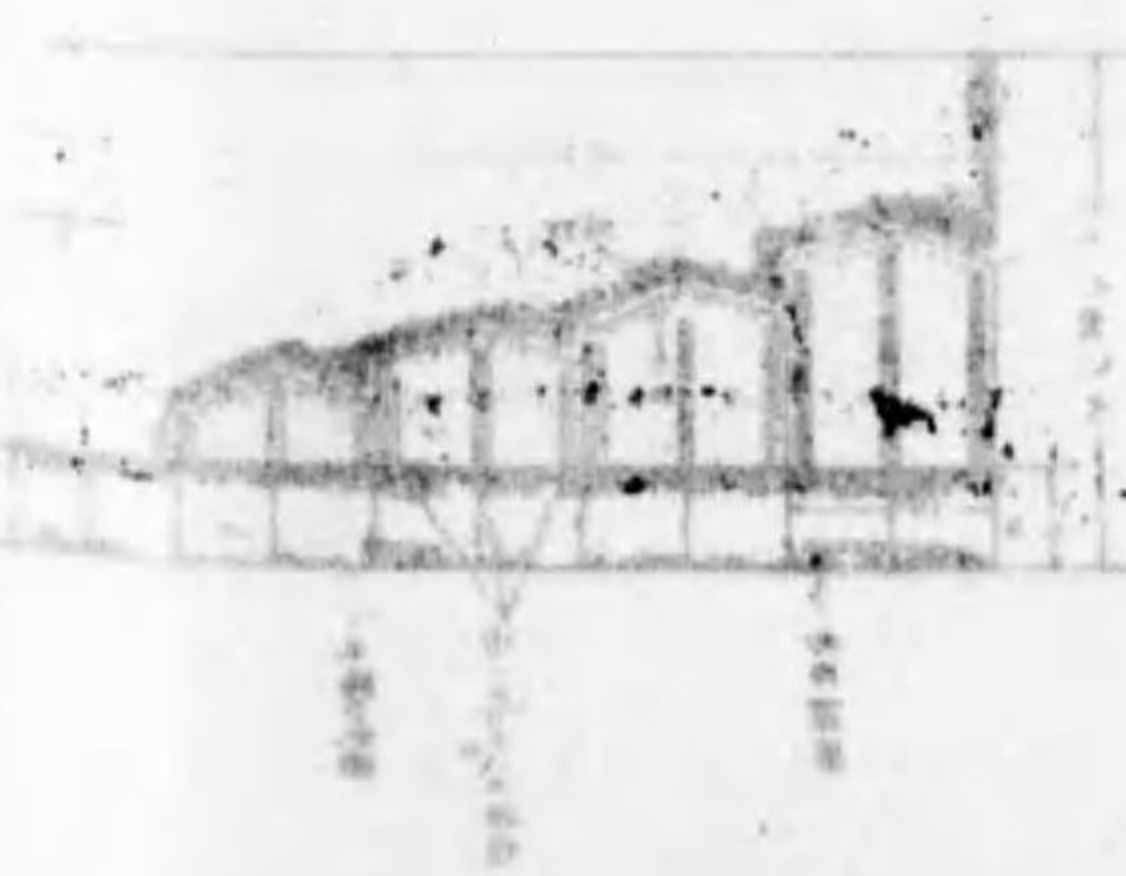
第十圖 長壁式 (三井田川炭礦第一坑尺無層)



第十一圖 長壁式 (三井田川炭礦第一坑尺無層)



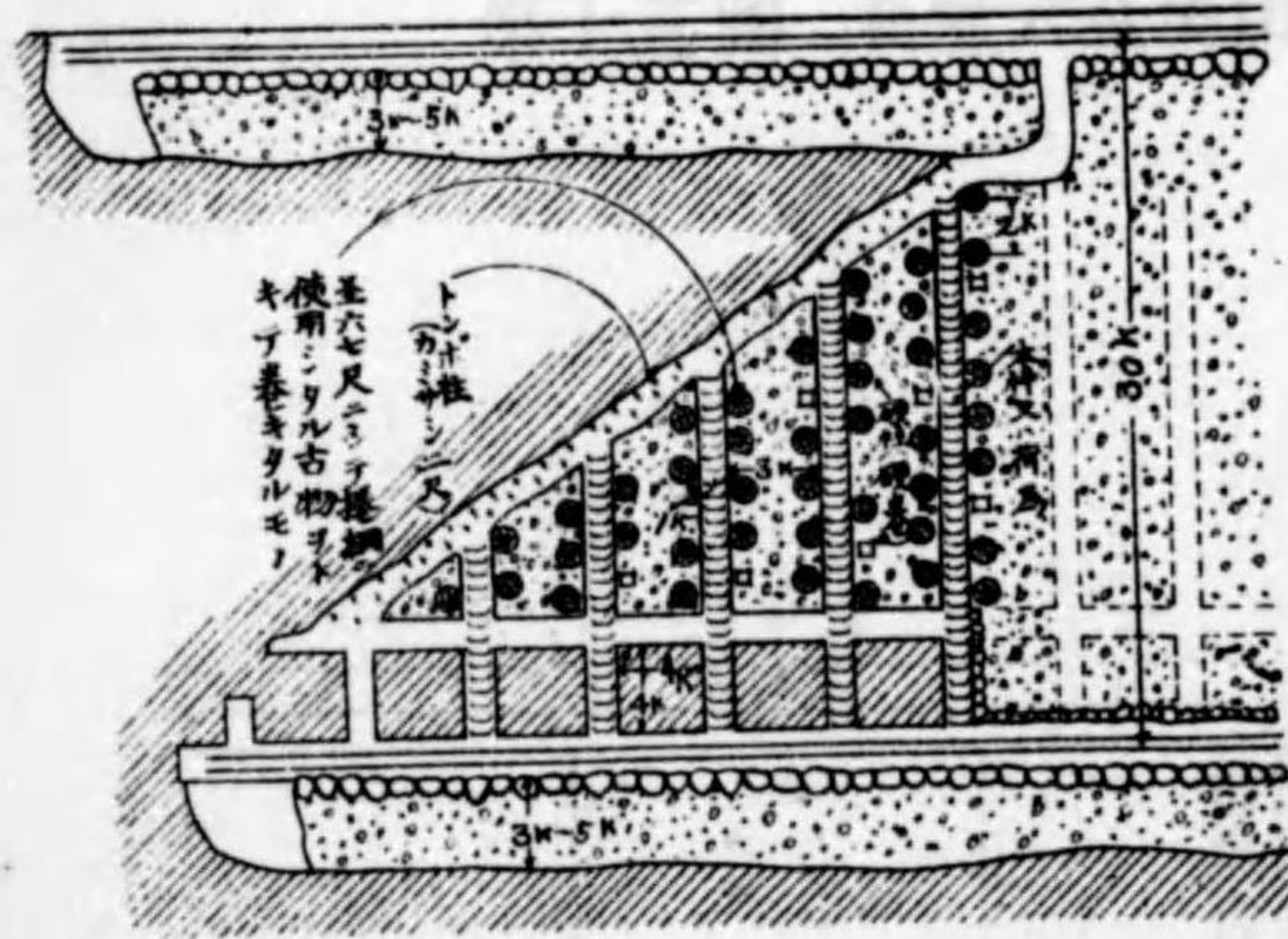
第十二圖 長壁式 (三井田川炭礦第一坑尺無層)



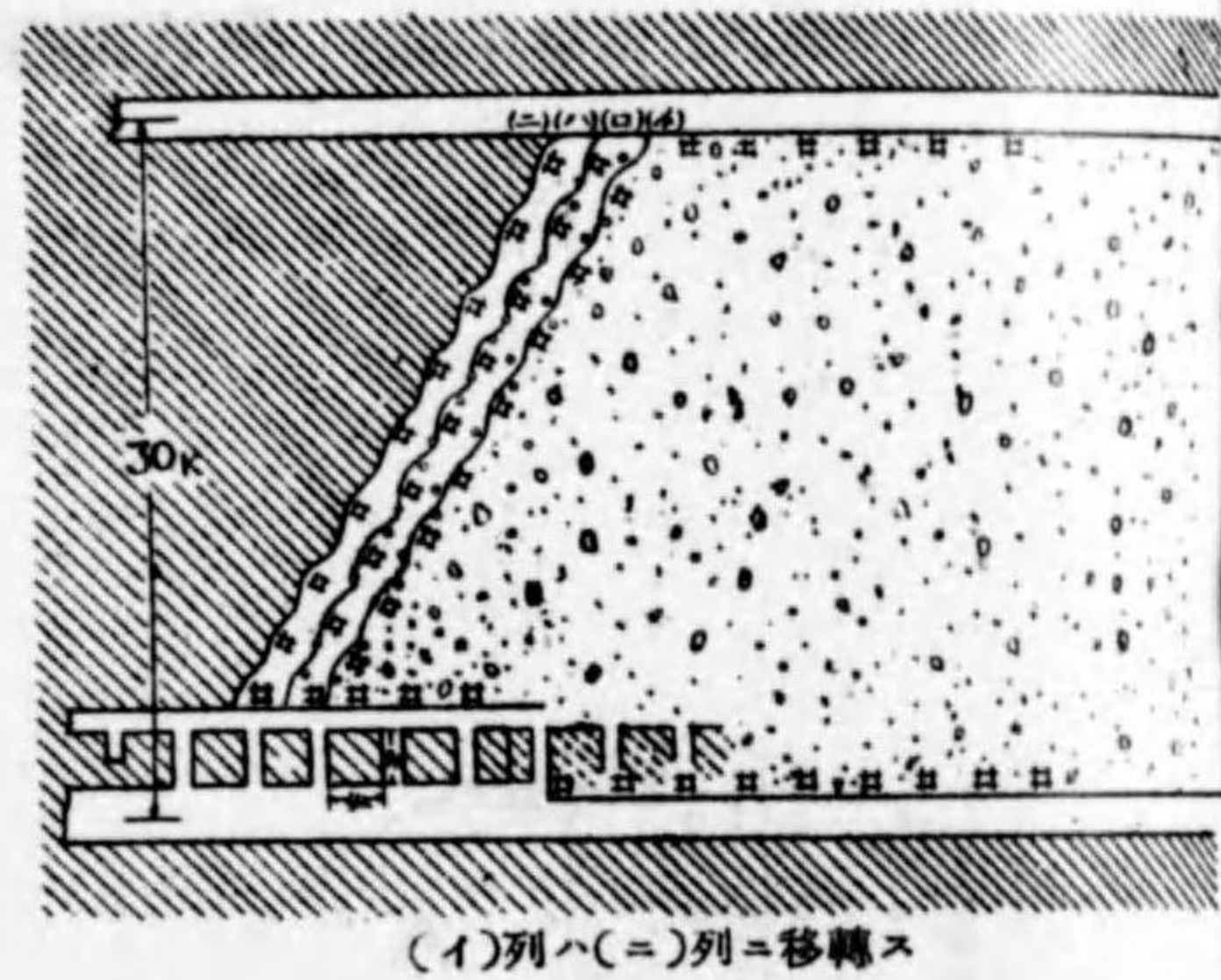
第十三圖 長壁式 (三井田川炭礦第一坑尺無層)



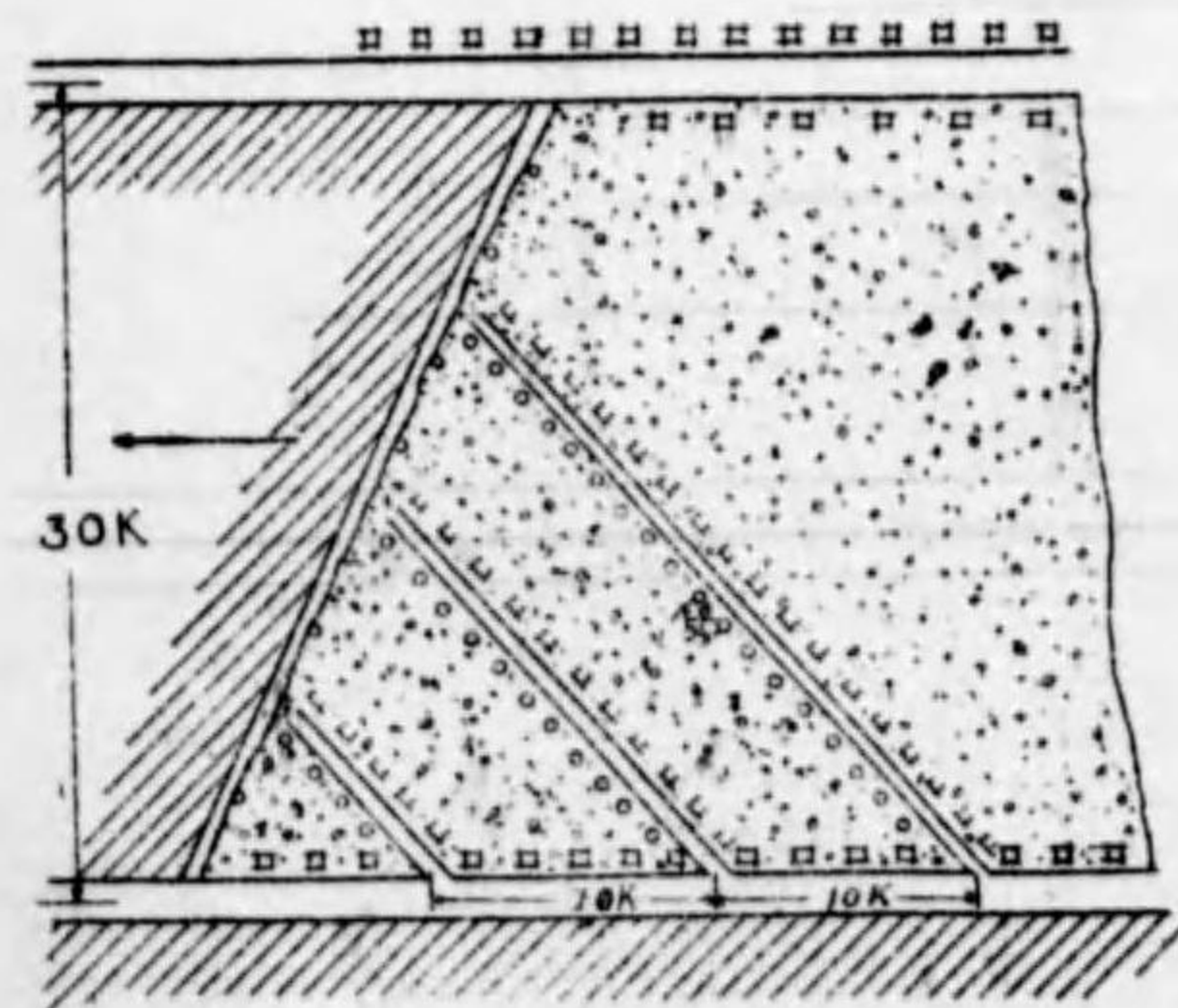
第九圖 長壁式 (芳雄炭礦山内坑二尺層)



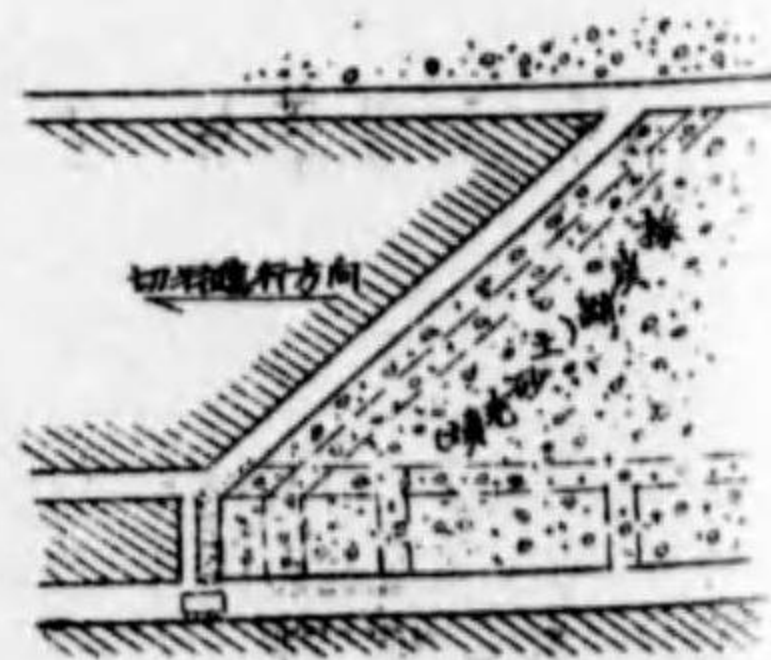
第十一圖 長壁式 (芳雄炭礦二尺層)



第十圖 長壁式 (芳雄炭礦三尺層)

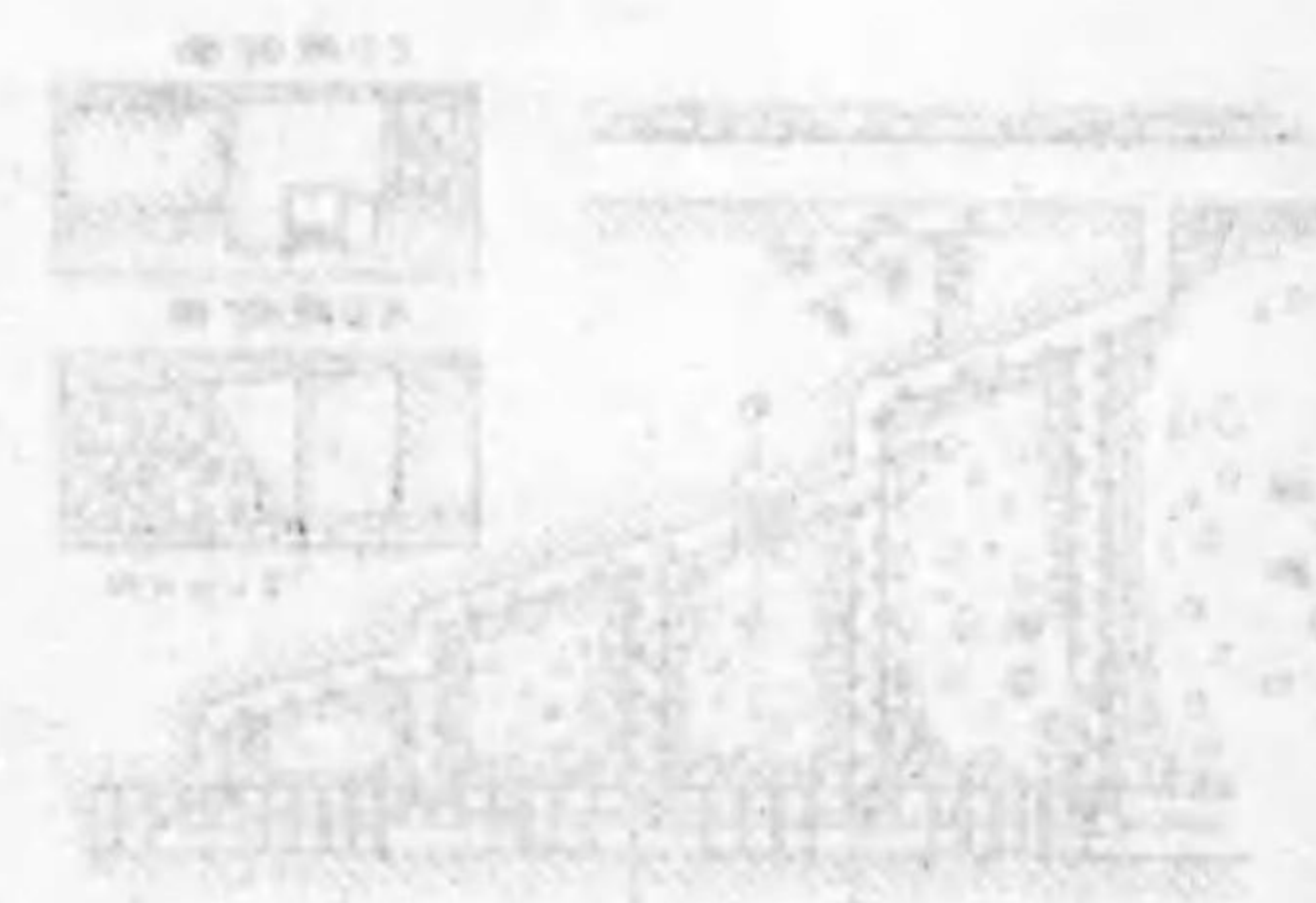
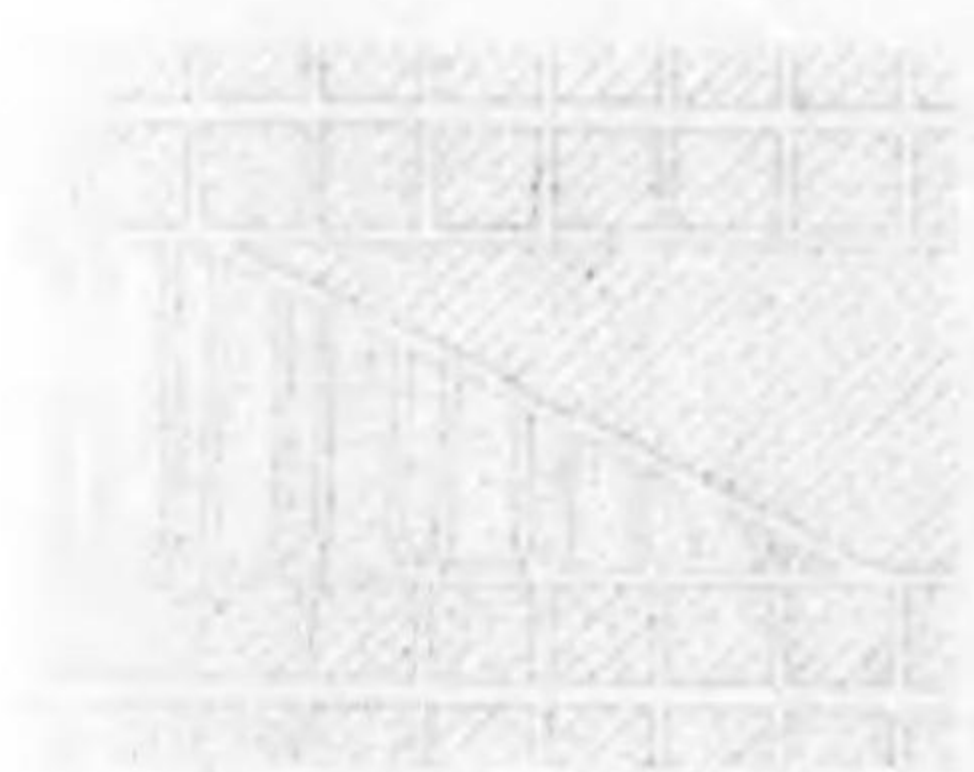


第十二圖 充填式斜向長壁法 (三井砂川炭礦)



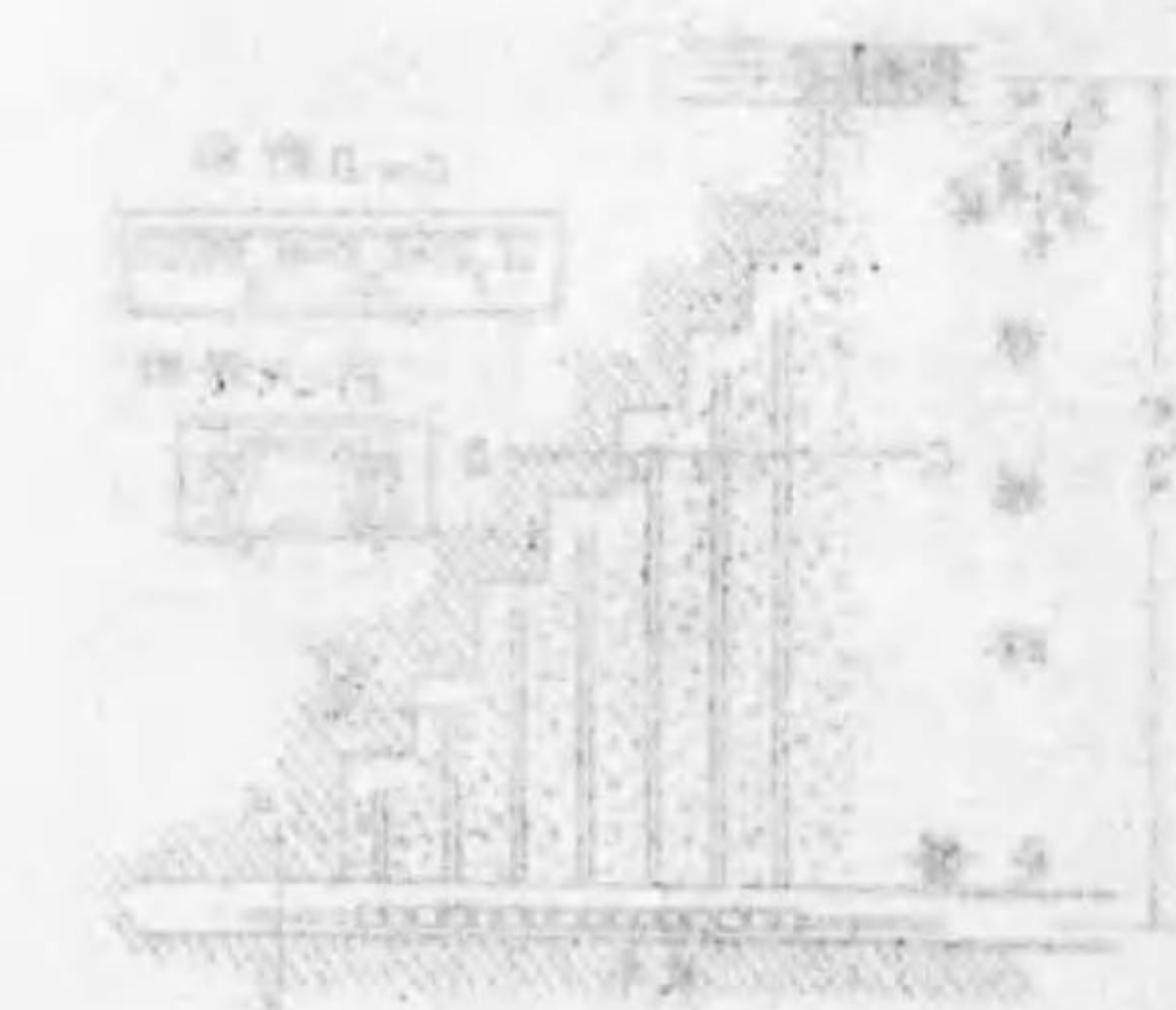
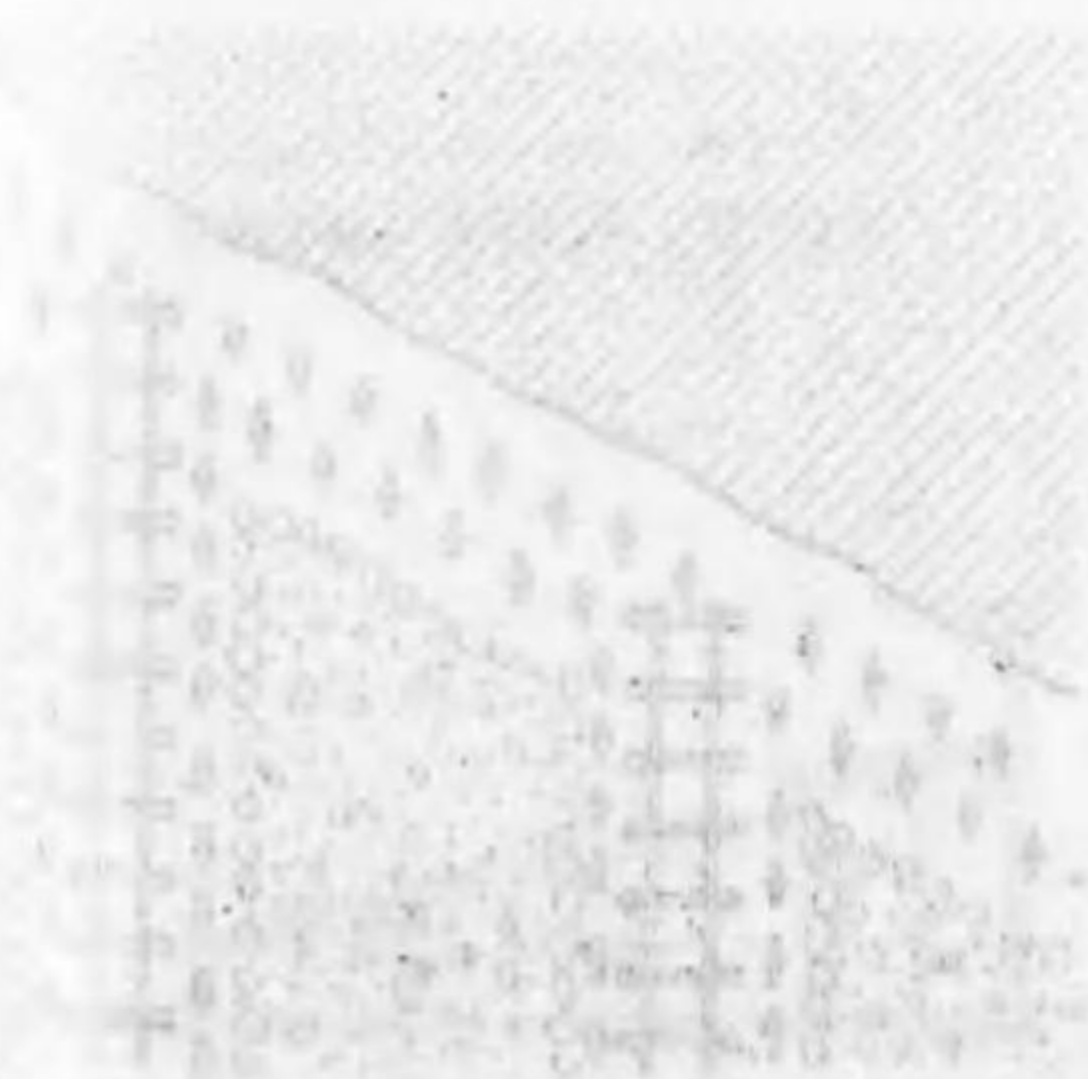
三井炭礦株式會社 砂川炭礦

三井炭礦株式會社 砂川炭礦



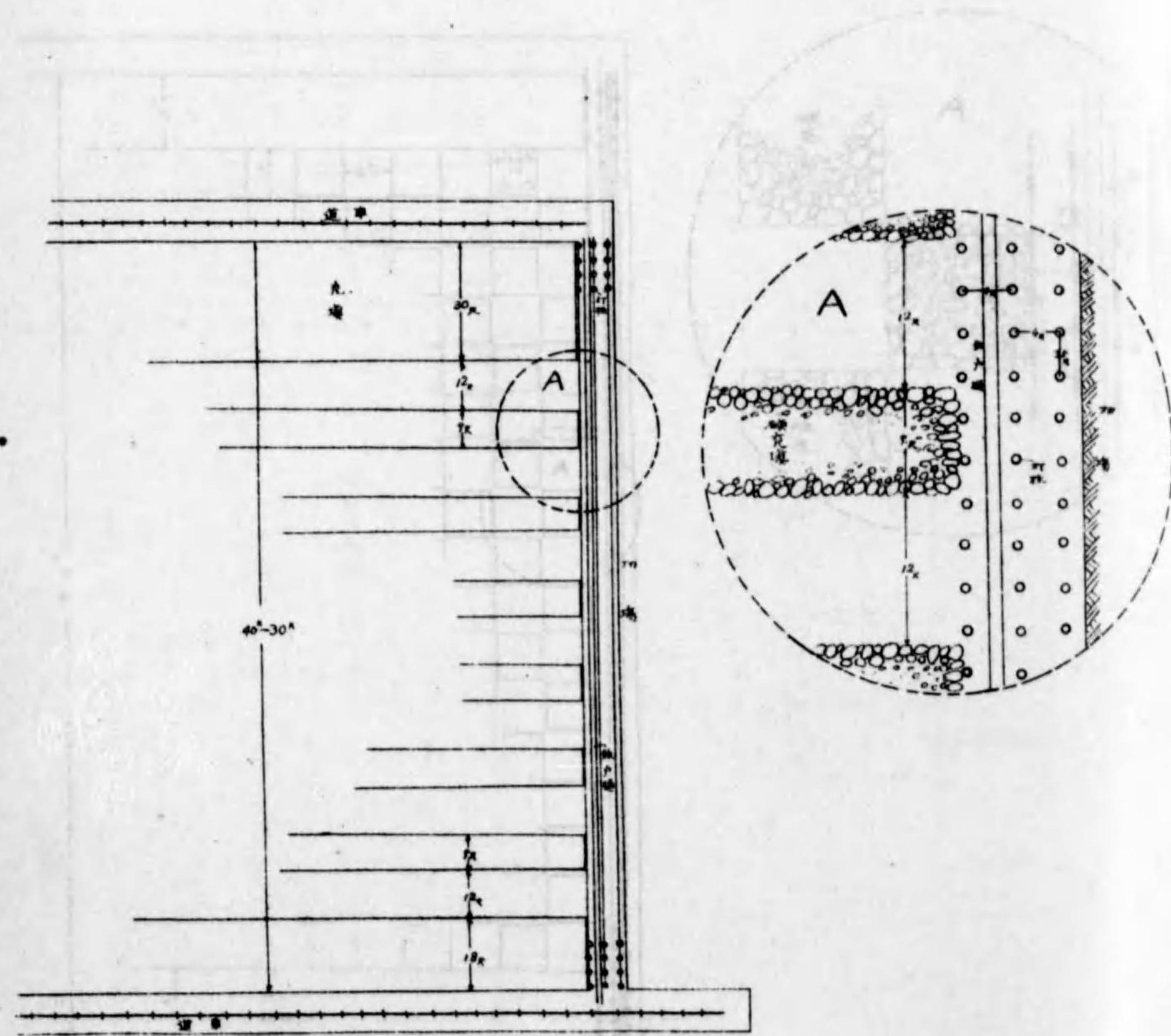
三井炭礦株式會社 砂川炭礦

三井炭礦株式會社 砂川炭礦



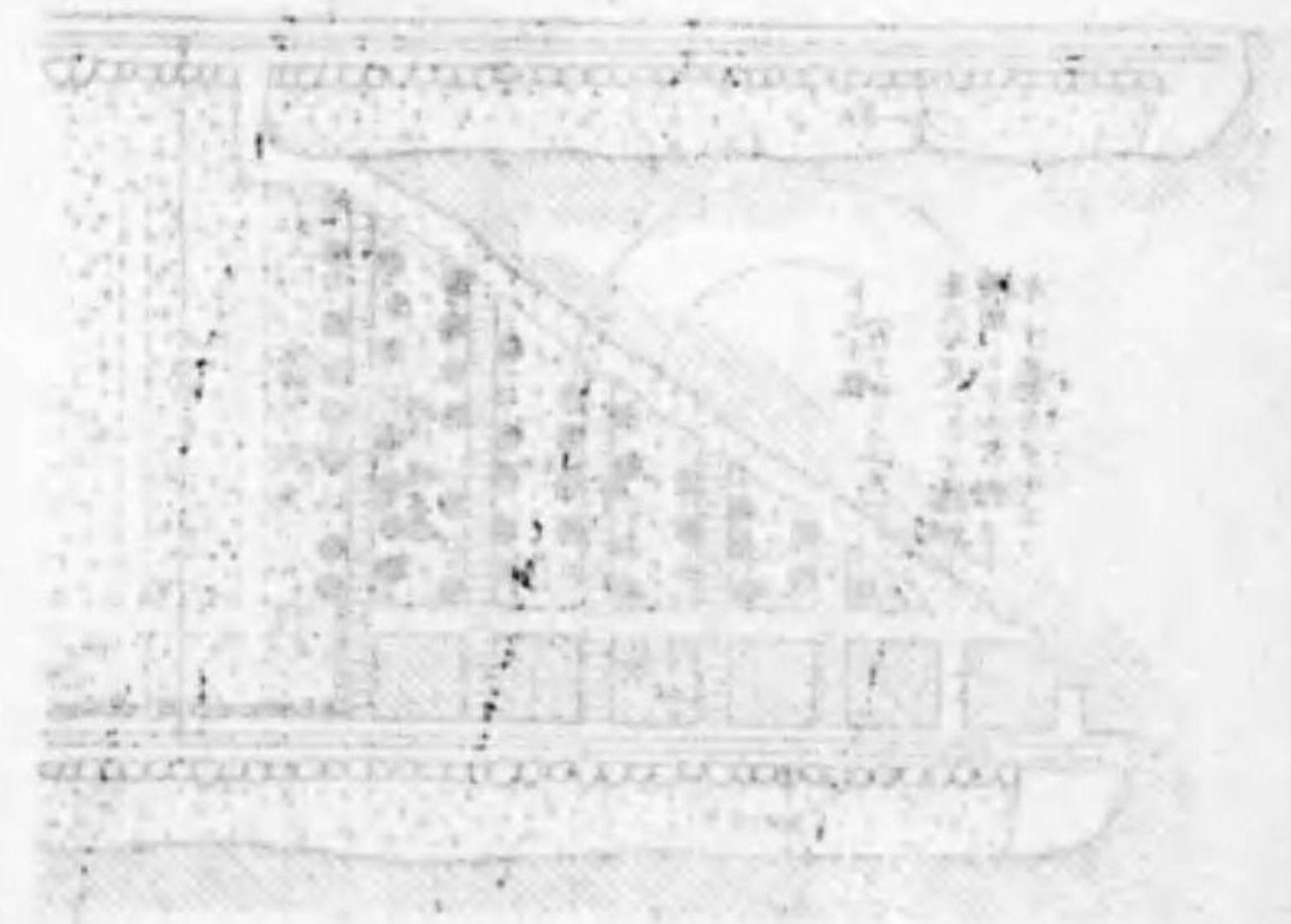
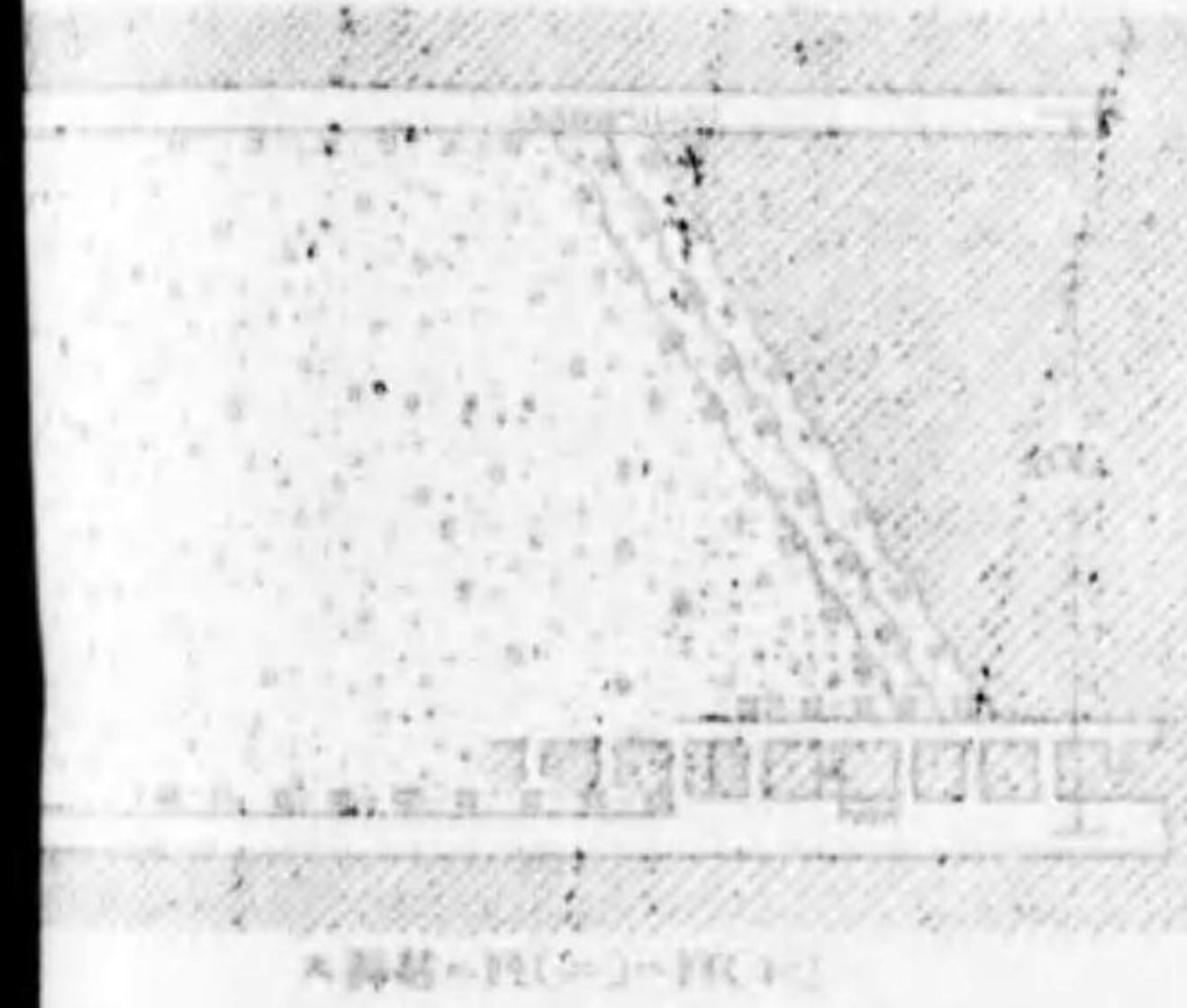
第十四圖 長壁式 (鮎田炭礦新五尺層)

第十三圖 長壁式金屬山採掘方式 (鮎田炭礦新五尺層)



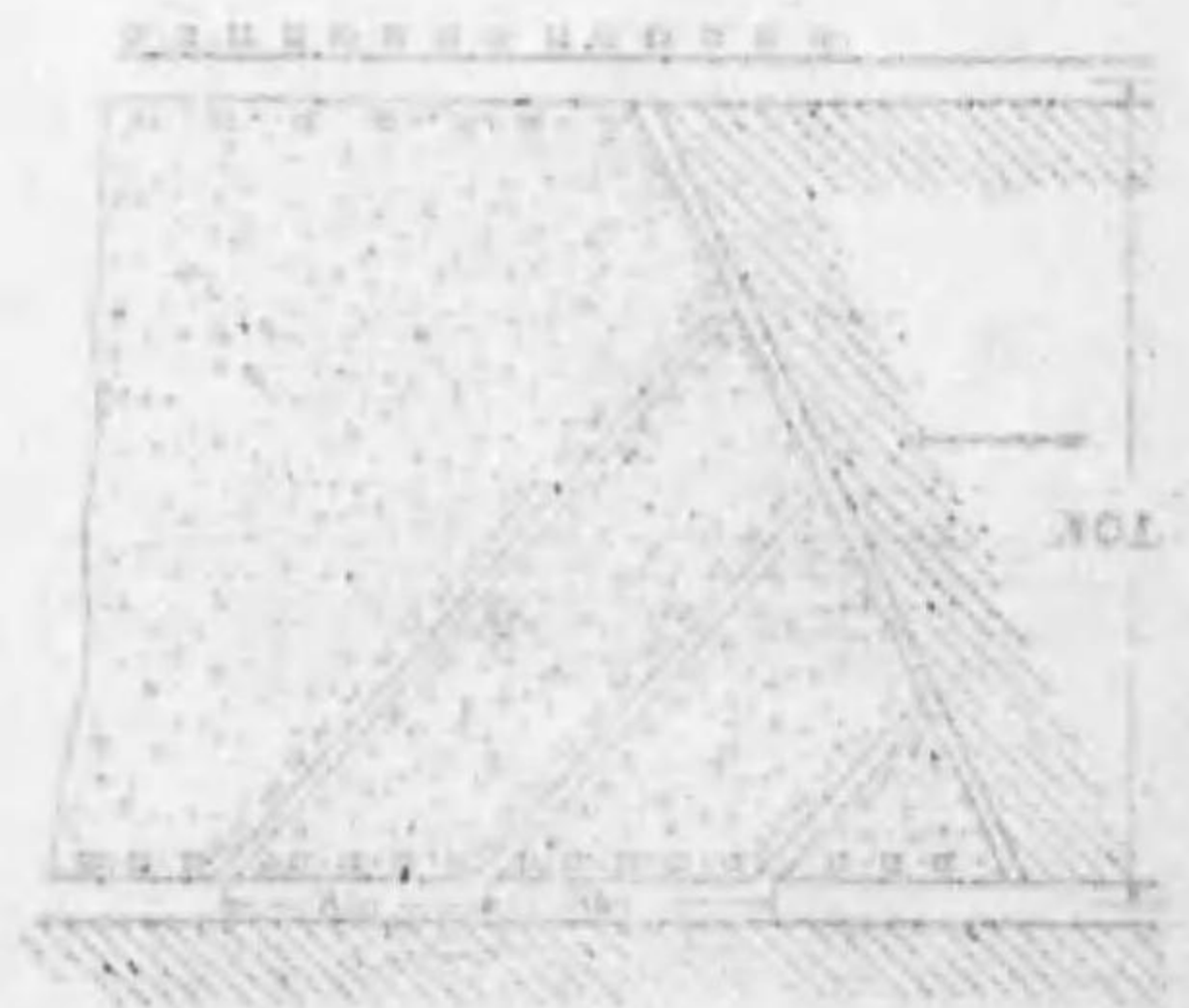
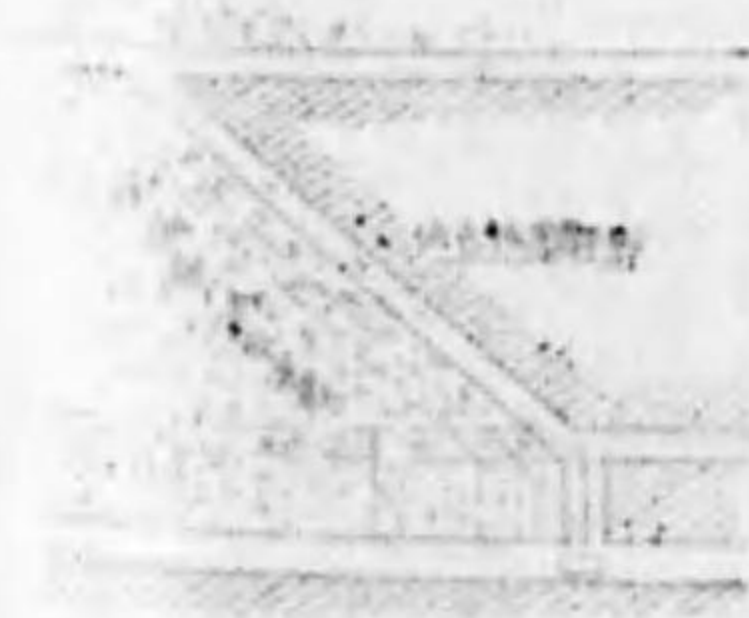
(鮎田炭礦新五尺層) 圖一十第

(鮎田炭礦新五尺層) 圖一十第

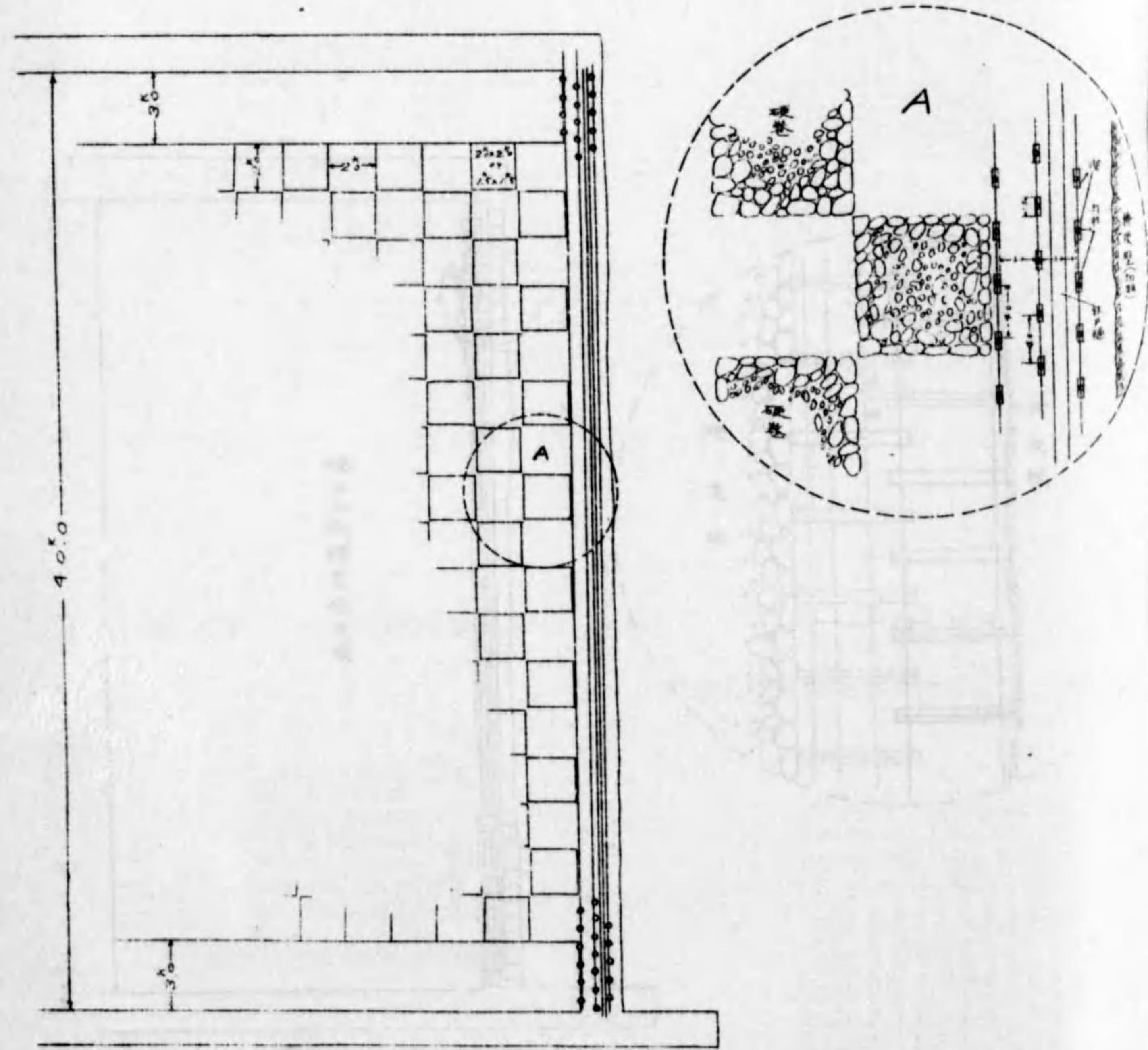


(鮎田炭礦新五尺層) 圖二十第

(鮎田炭礦新五尺層) 圖二十第

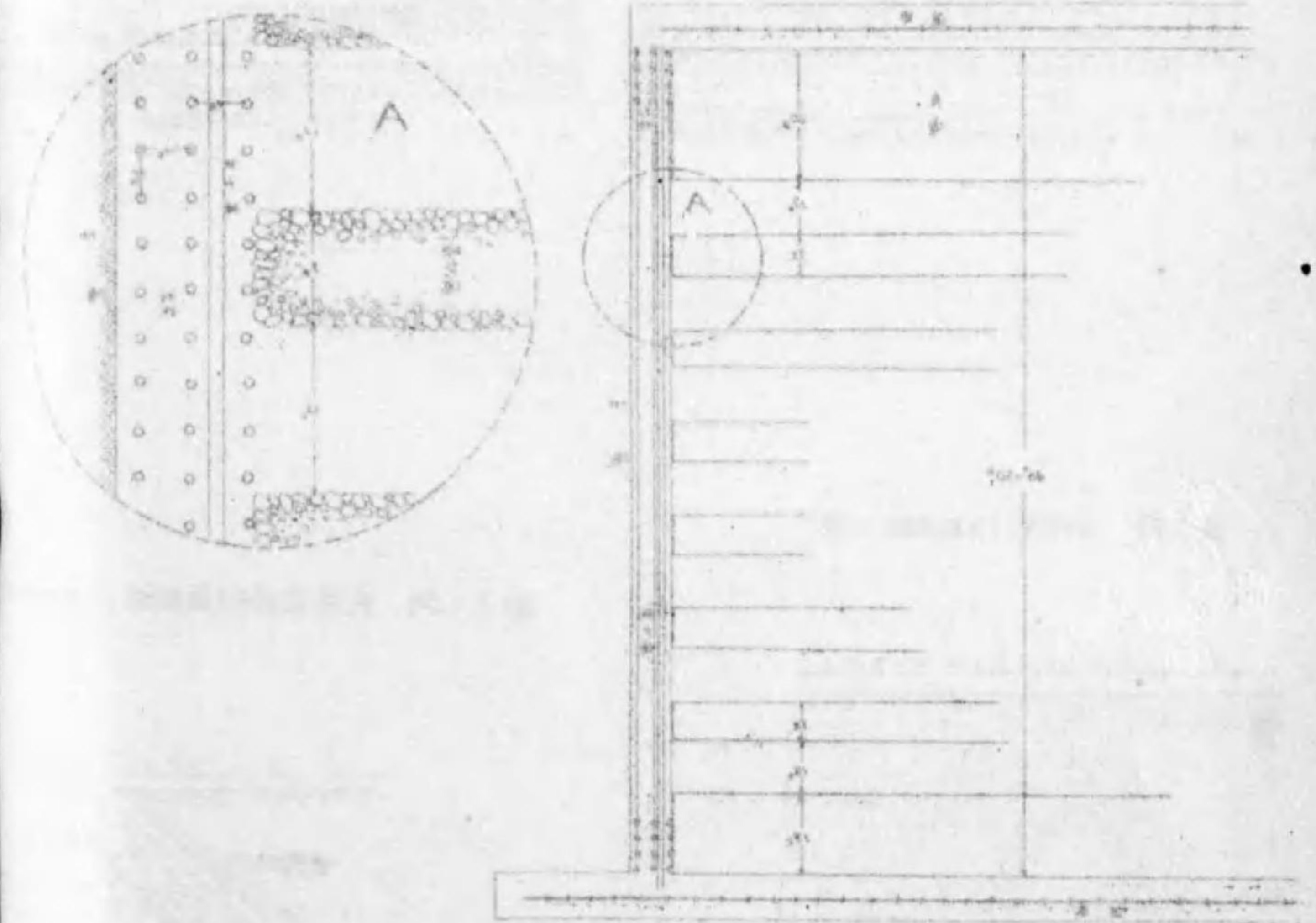


第十四圖 長壁式 (鯉田炭礦新五尺層)

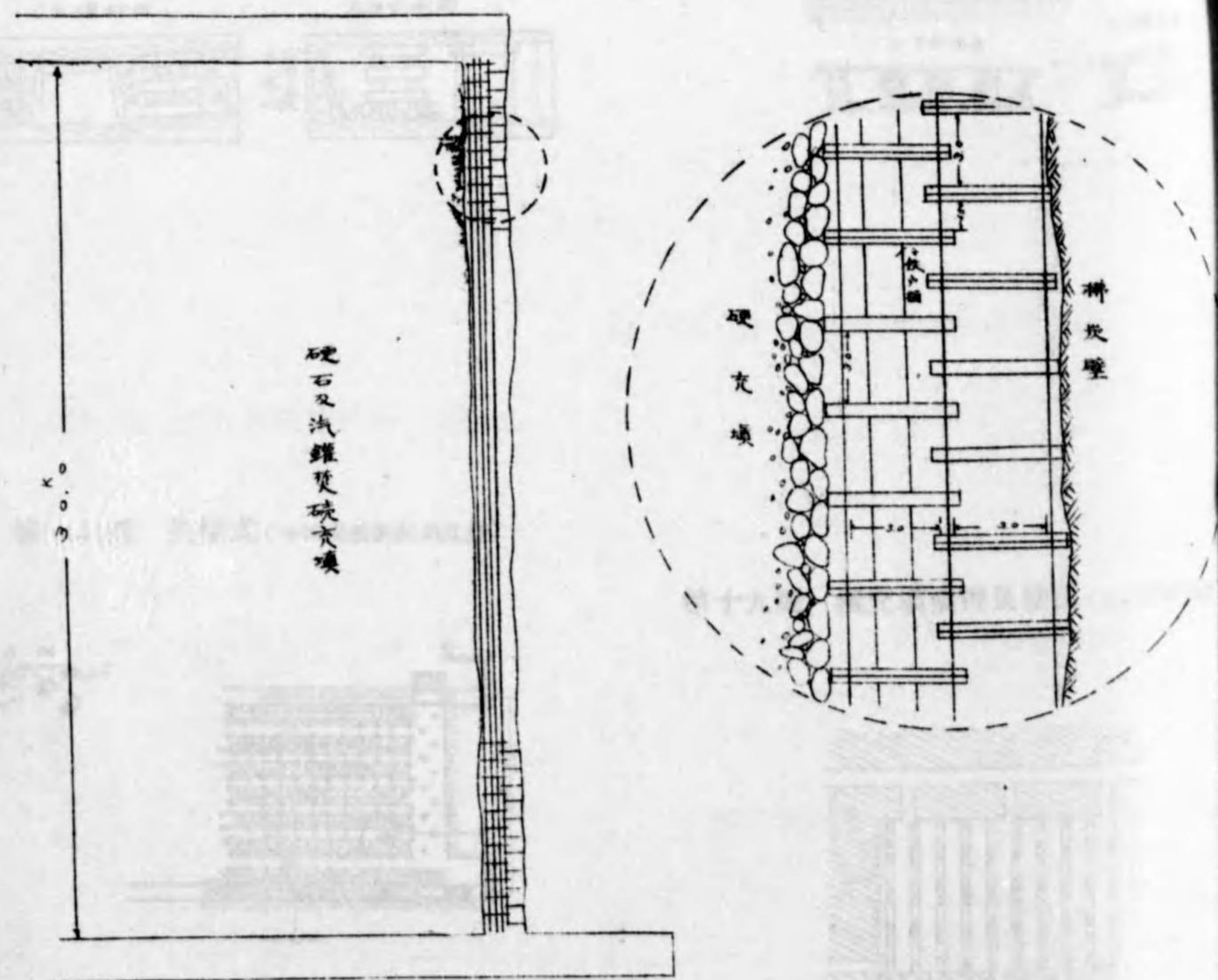


第十五圖 長壁式 (鯉田炭礦新五尺層)

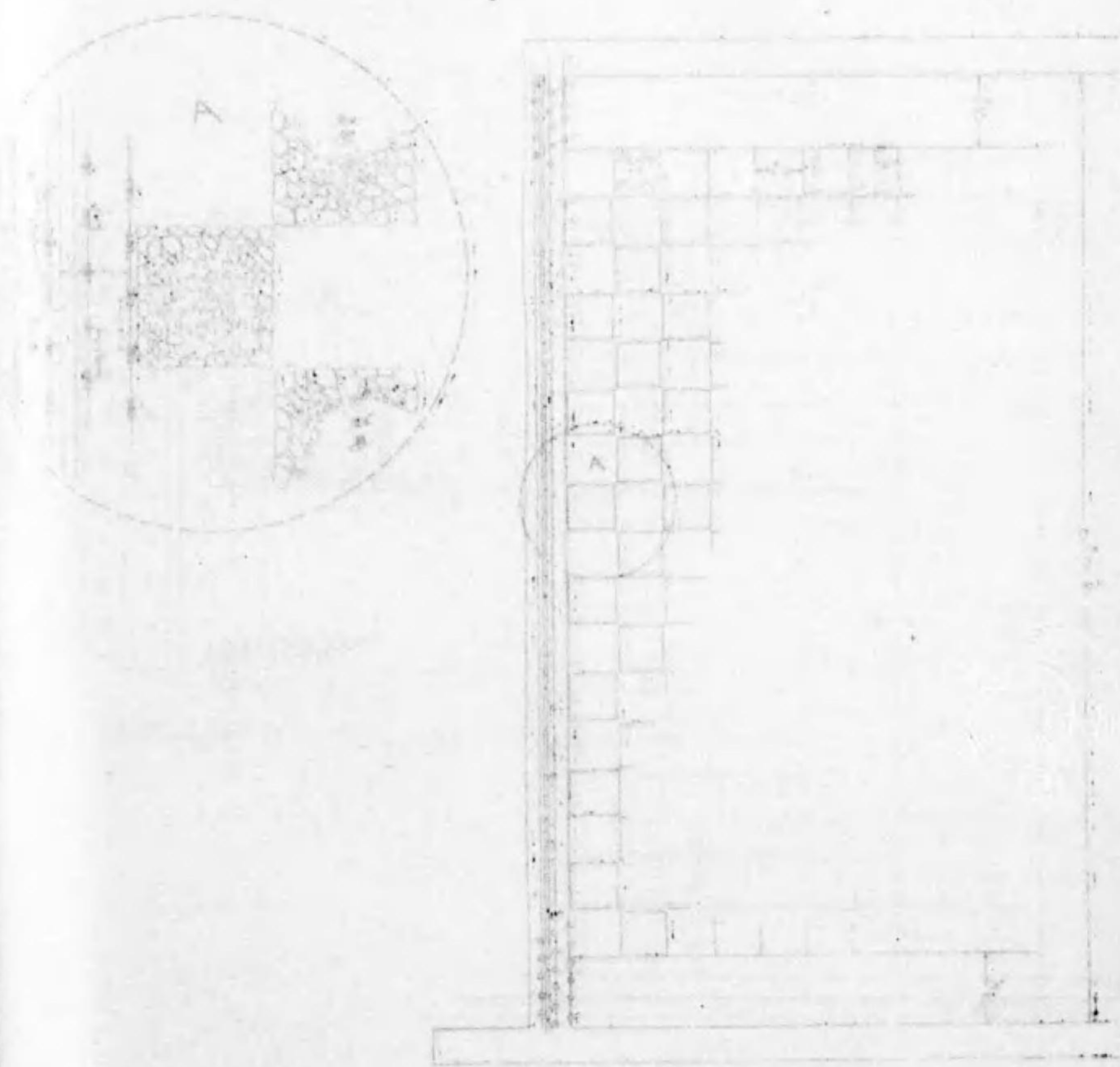
(鯉田正源新炭田製) 左式鐵斜山掘金左壁具 圖三十餘



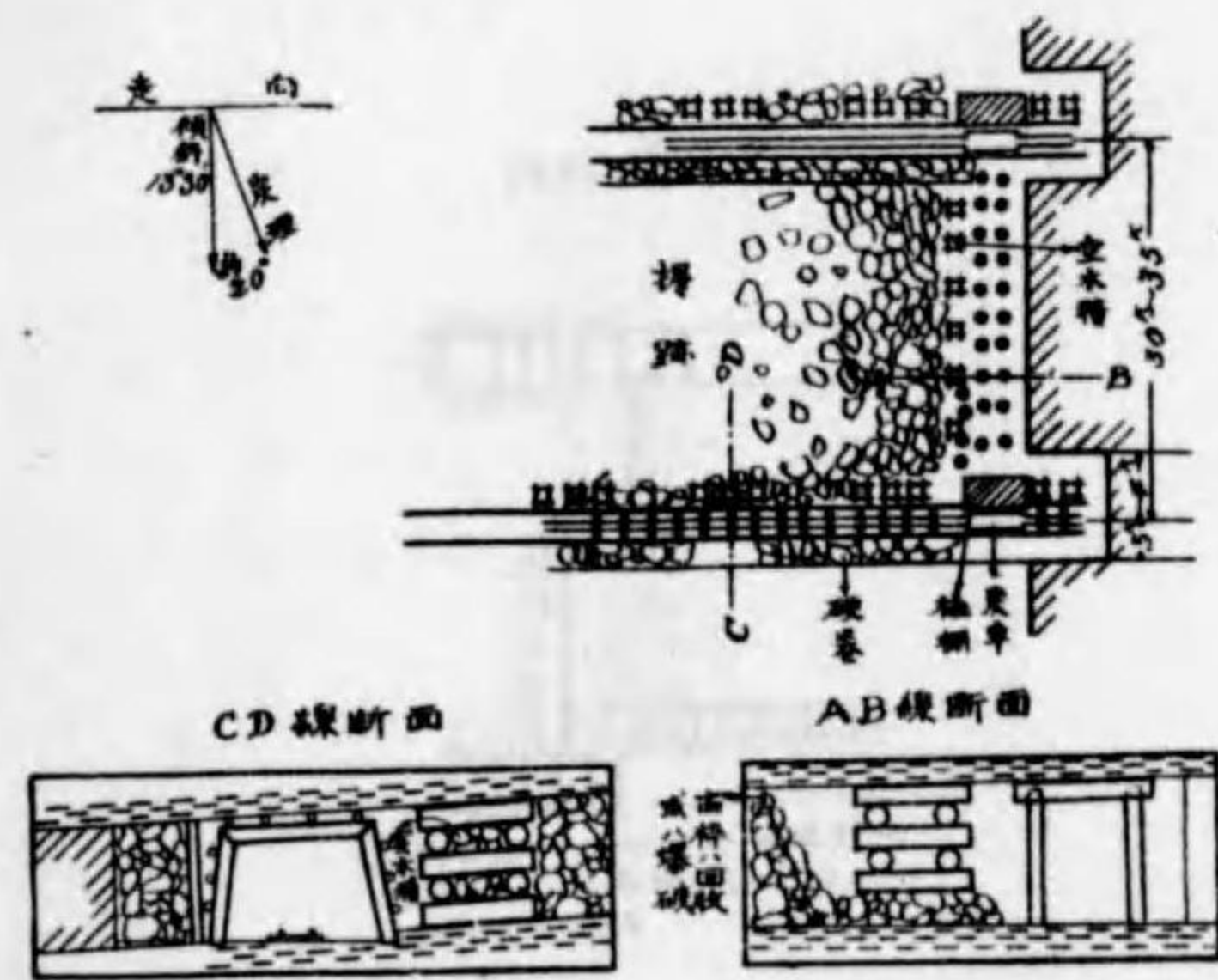
第十五圖 長壁式 (餘田炭礦新三尺層)



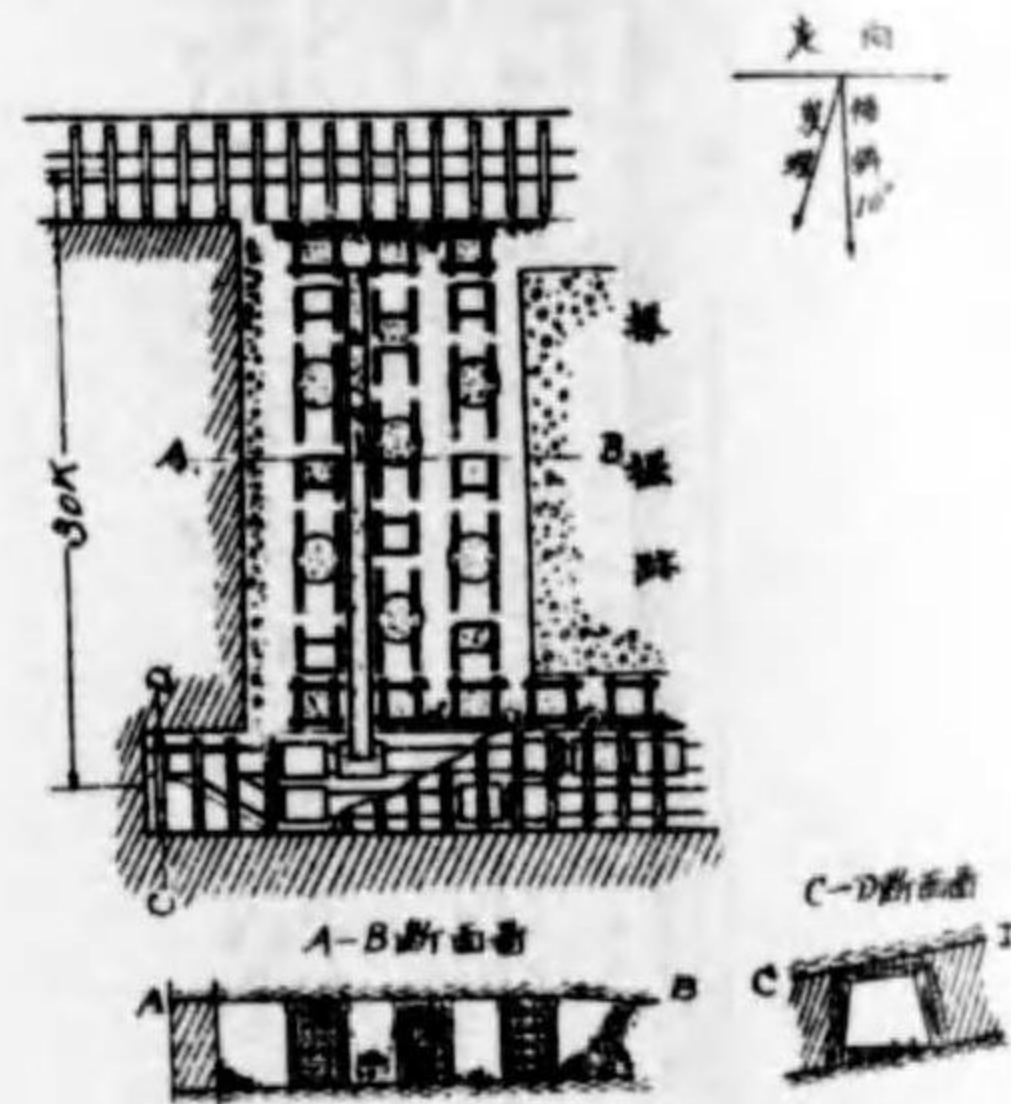
(領正海壽英田鐵) 左壁式 圖四十五



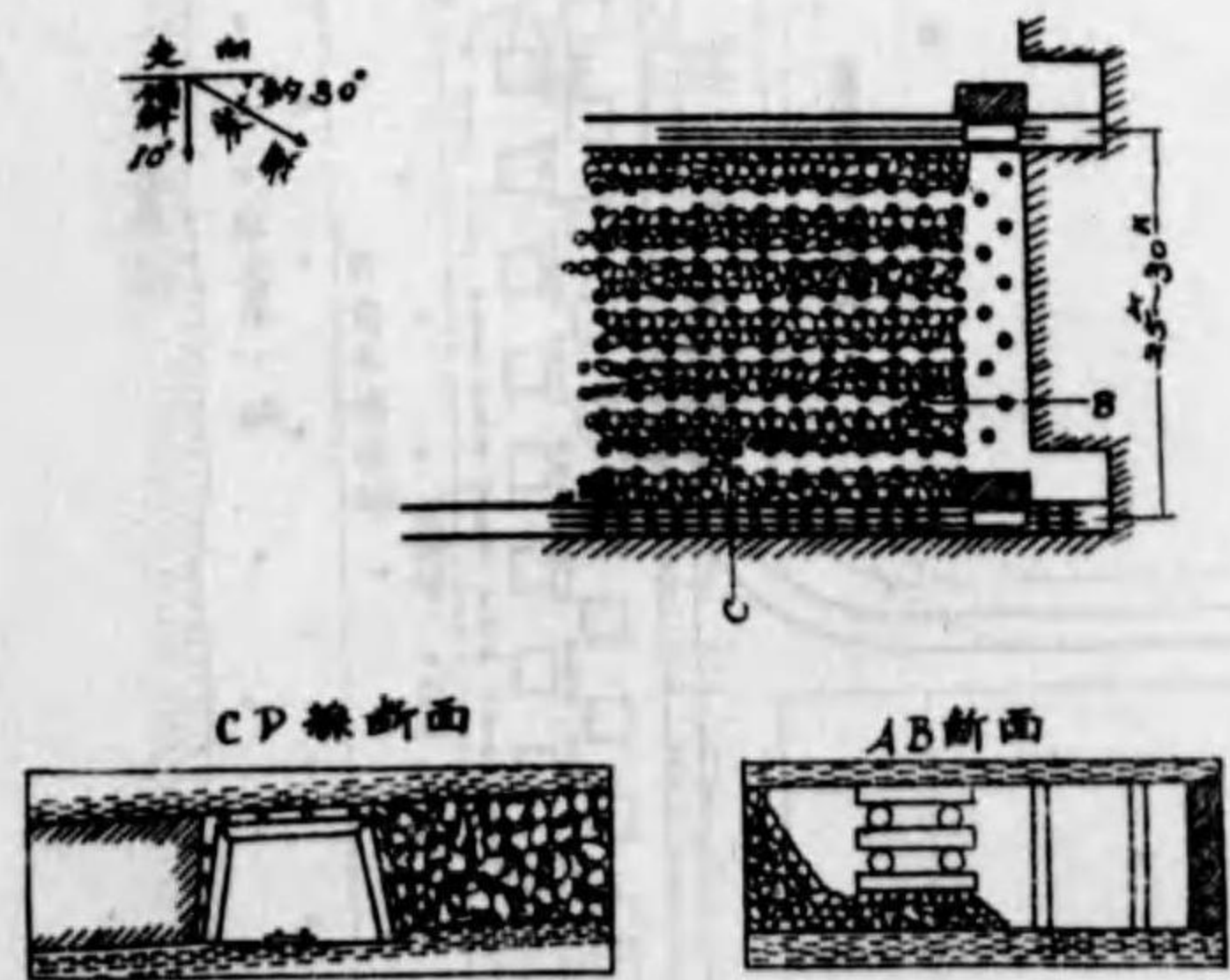
第十六圖 長壁式 (中鶴炭礦新坑五尺層)



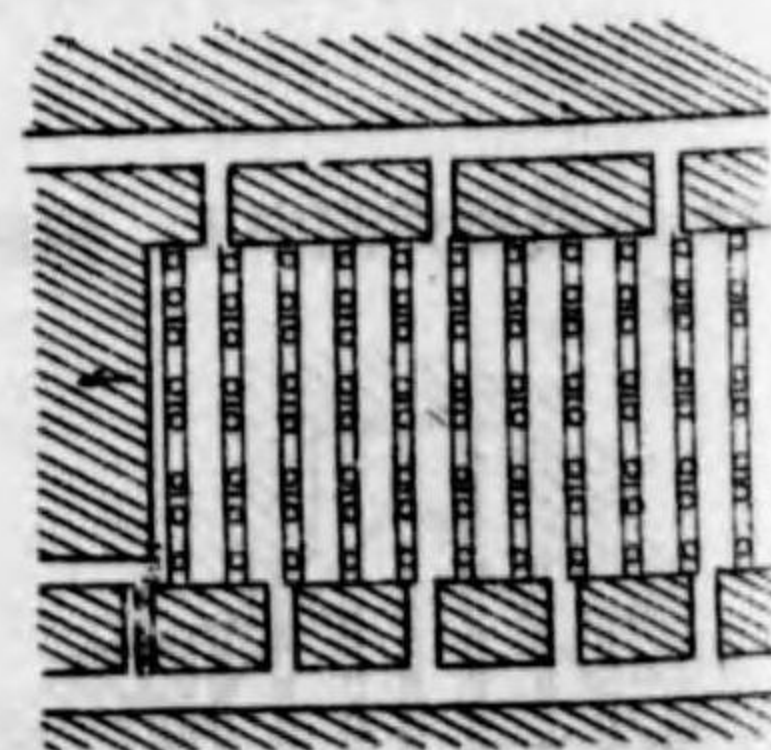
第十八圖 長壁式 (三井田川炭礦第二坑八尺層)



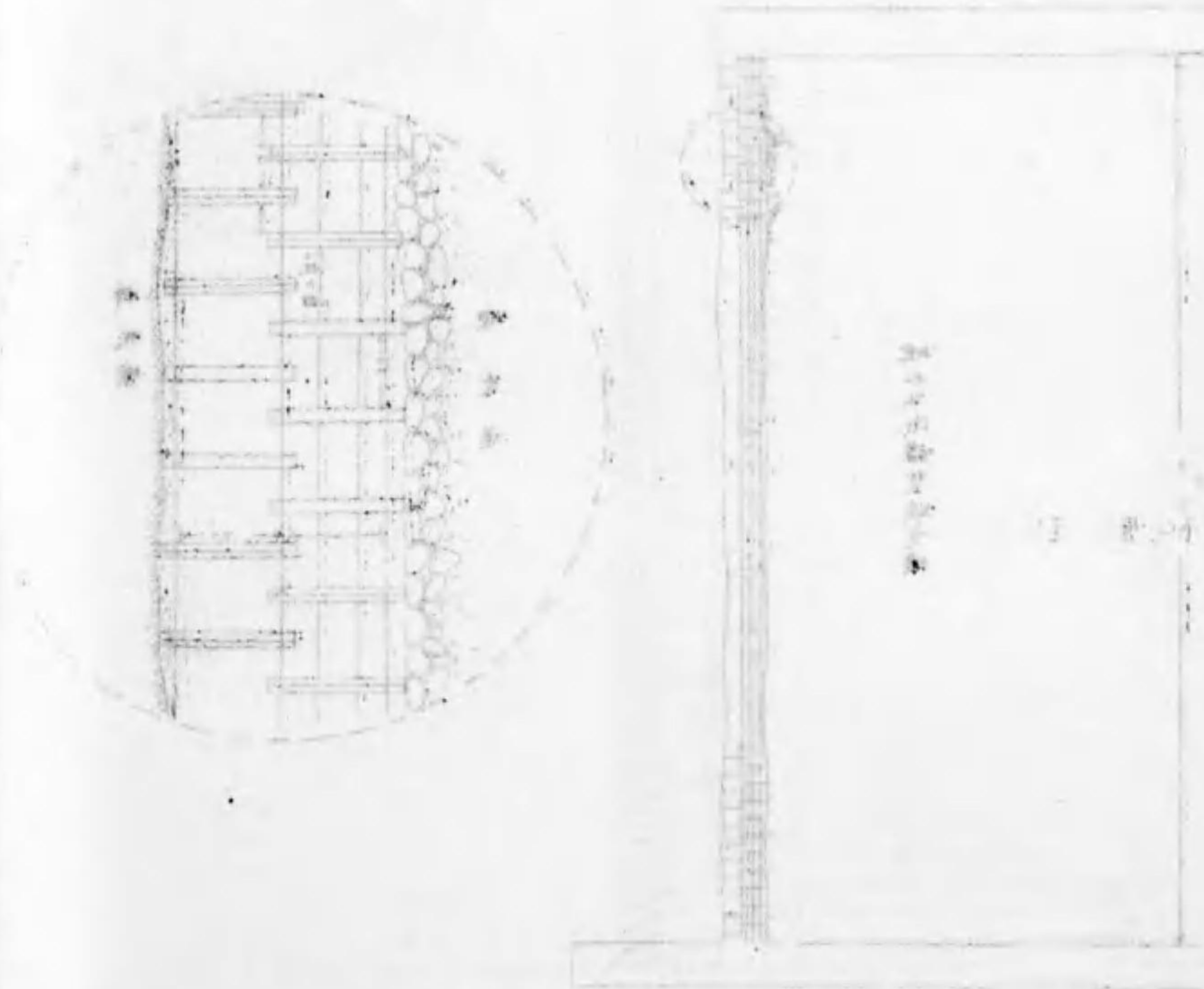
第十七圖 長壁式 (中鶴炭礦新坑高江層)



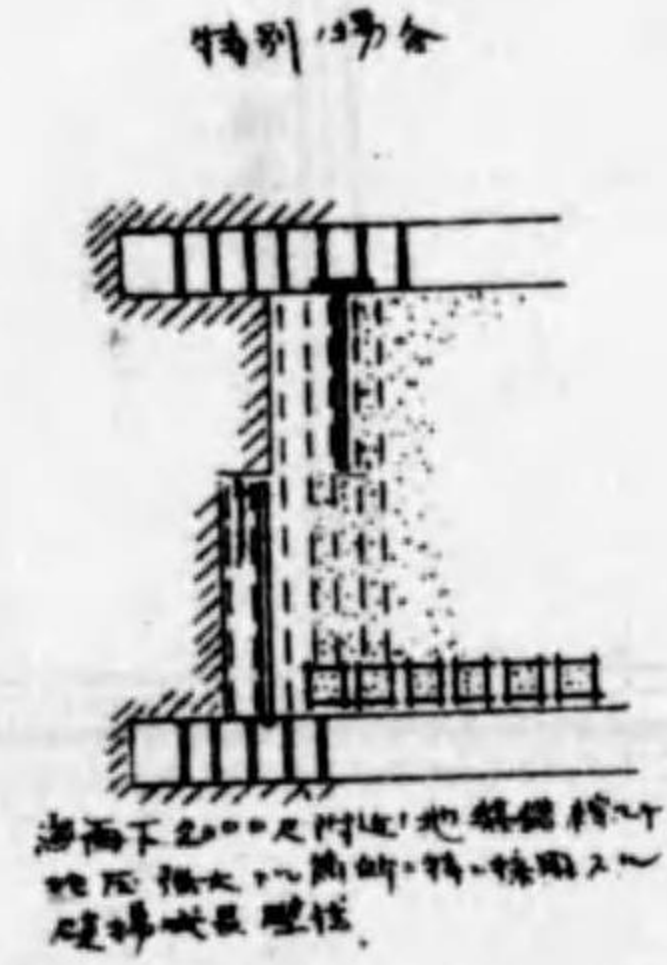
第十九圖 無充填橫押長壁法 (三井砂川炭礦)



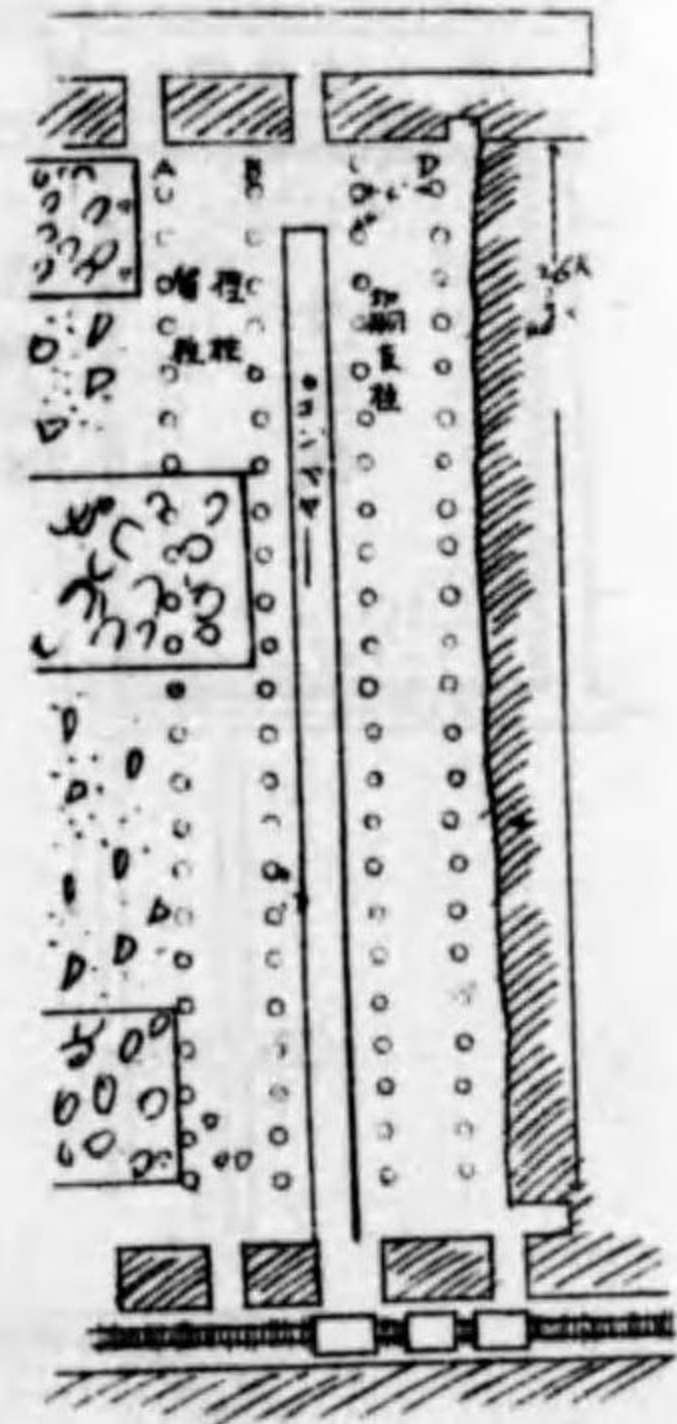
(砂川三港部採田圖) 左壁柱 圖正十層



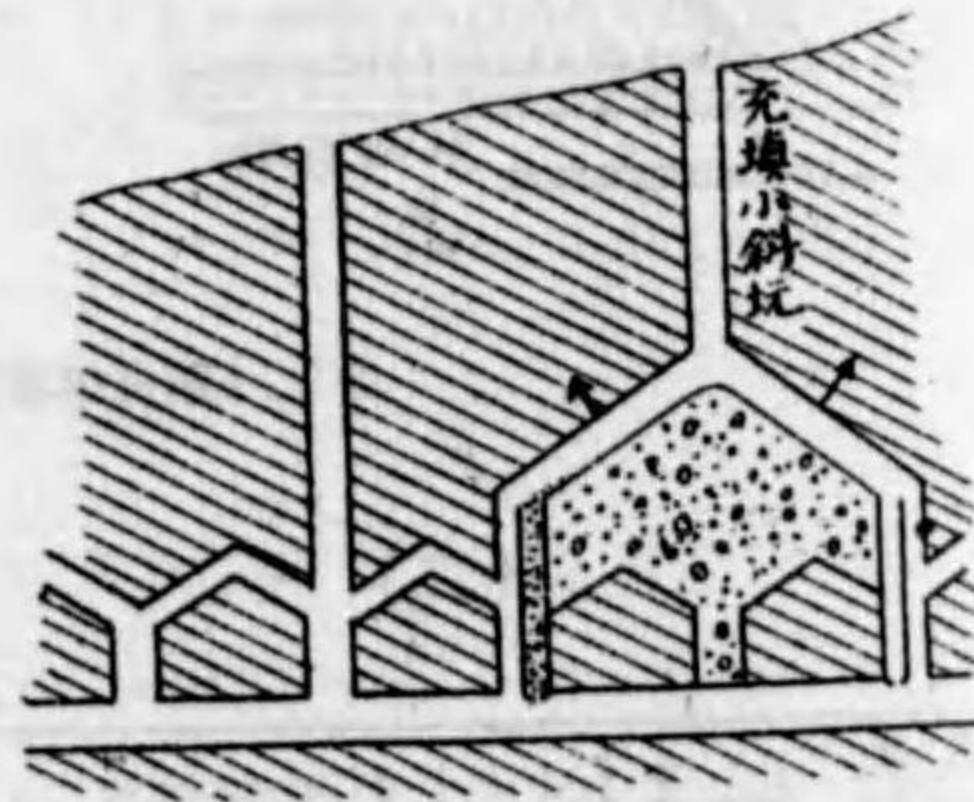
第二十圖 長壁式 (高島炭礦二子坑胡麻五尺層)



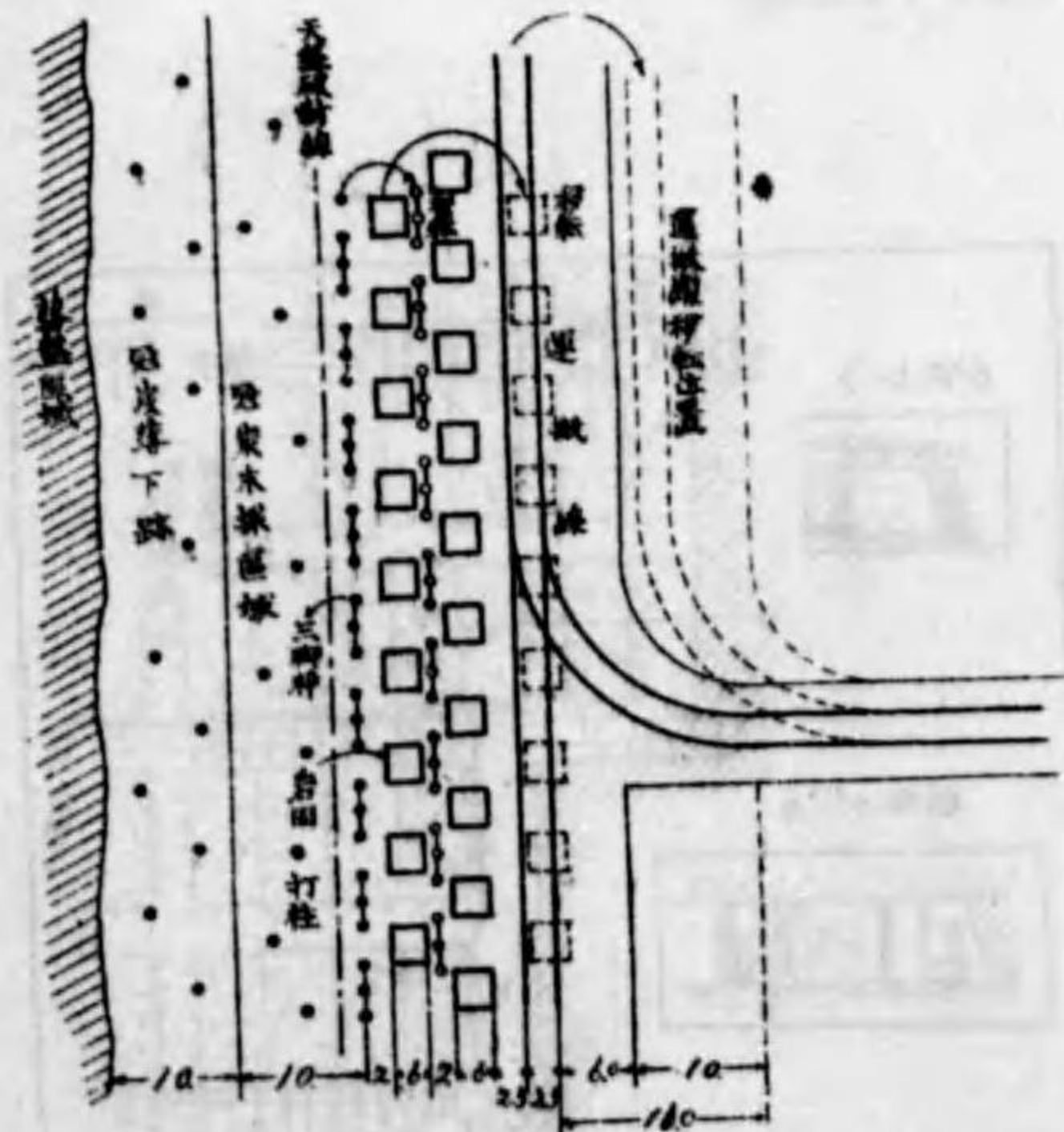
第二十二圖 長壁式規則的支柱法(堆別炭礦)



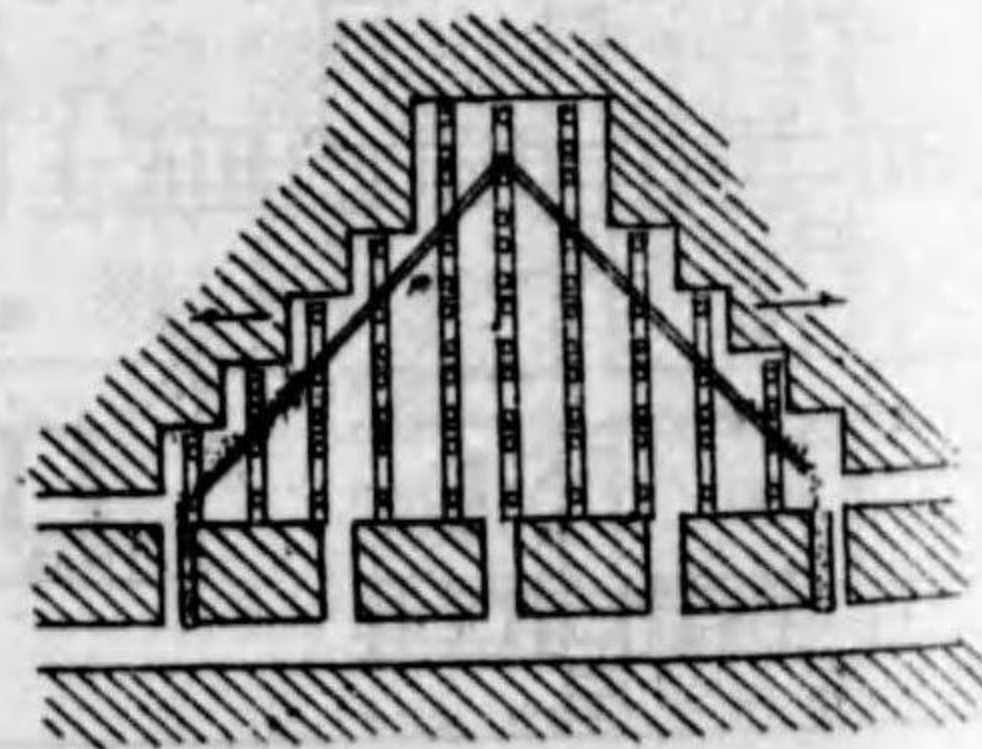
第二十三圖 土砂充填上向階段掘法(三井砂川炭礦)



第二十一圖 長壁式規則的支柱法(野間炭礦)



第二十四圖 上向階段掘法(三井砂川炭礦)



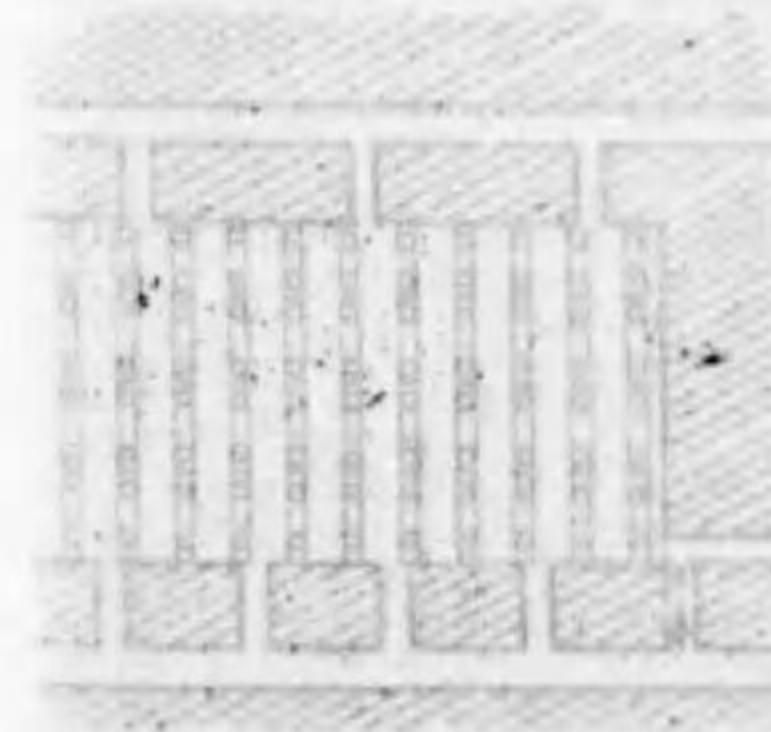
第二十圖 (高島炭礦二子坑胡麻五尺層)



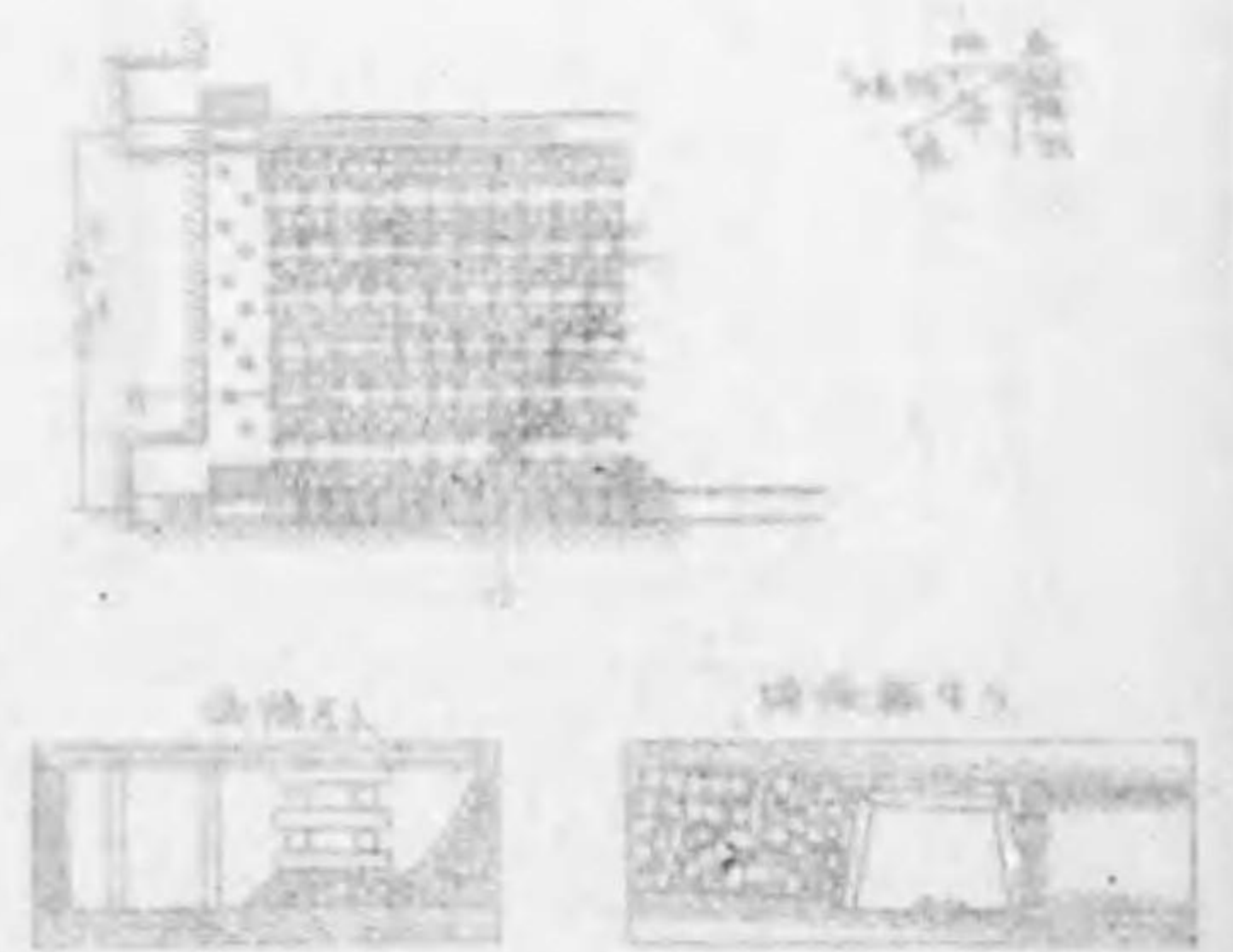
第二十二圖 (堆別炭礦)



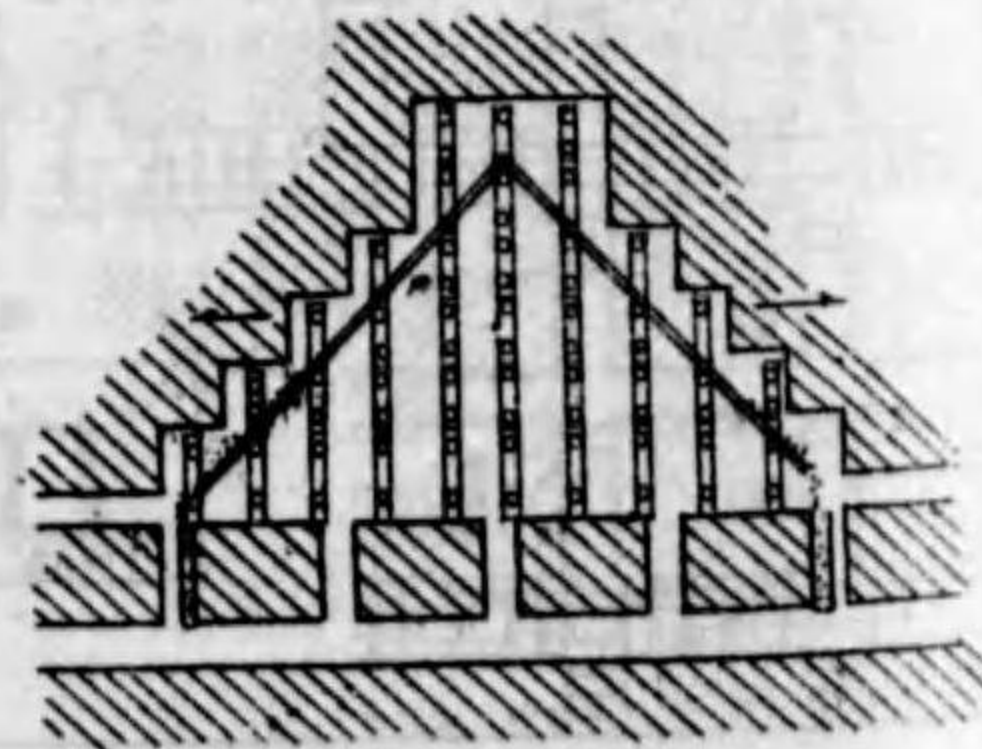
第二十三圖 (三井砂川炭礦)



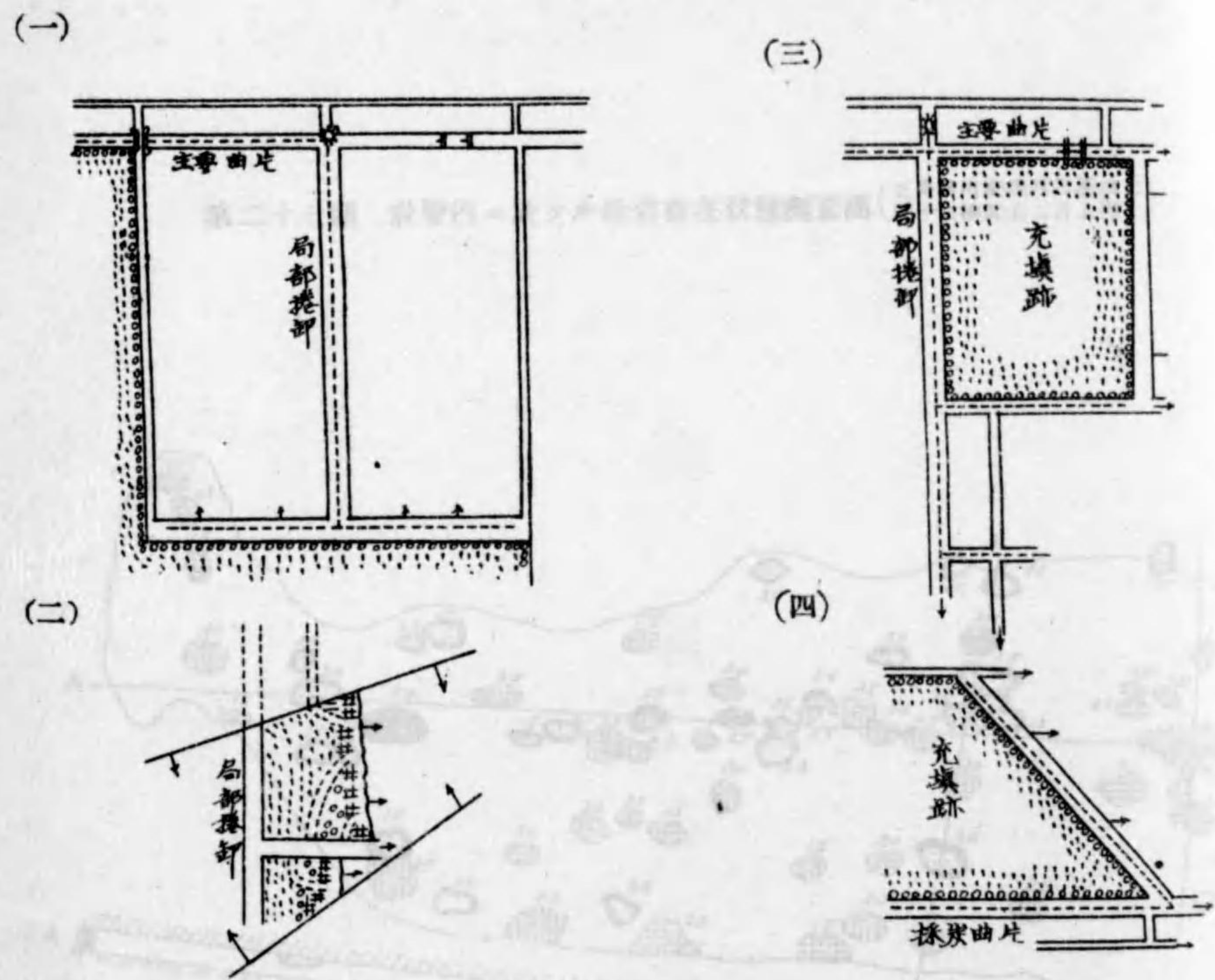
第二十一圖 (野間炭礦)



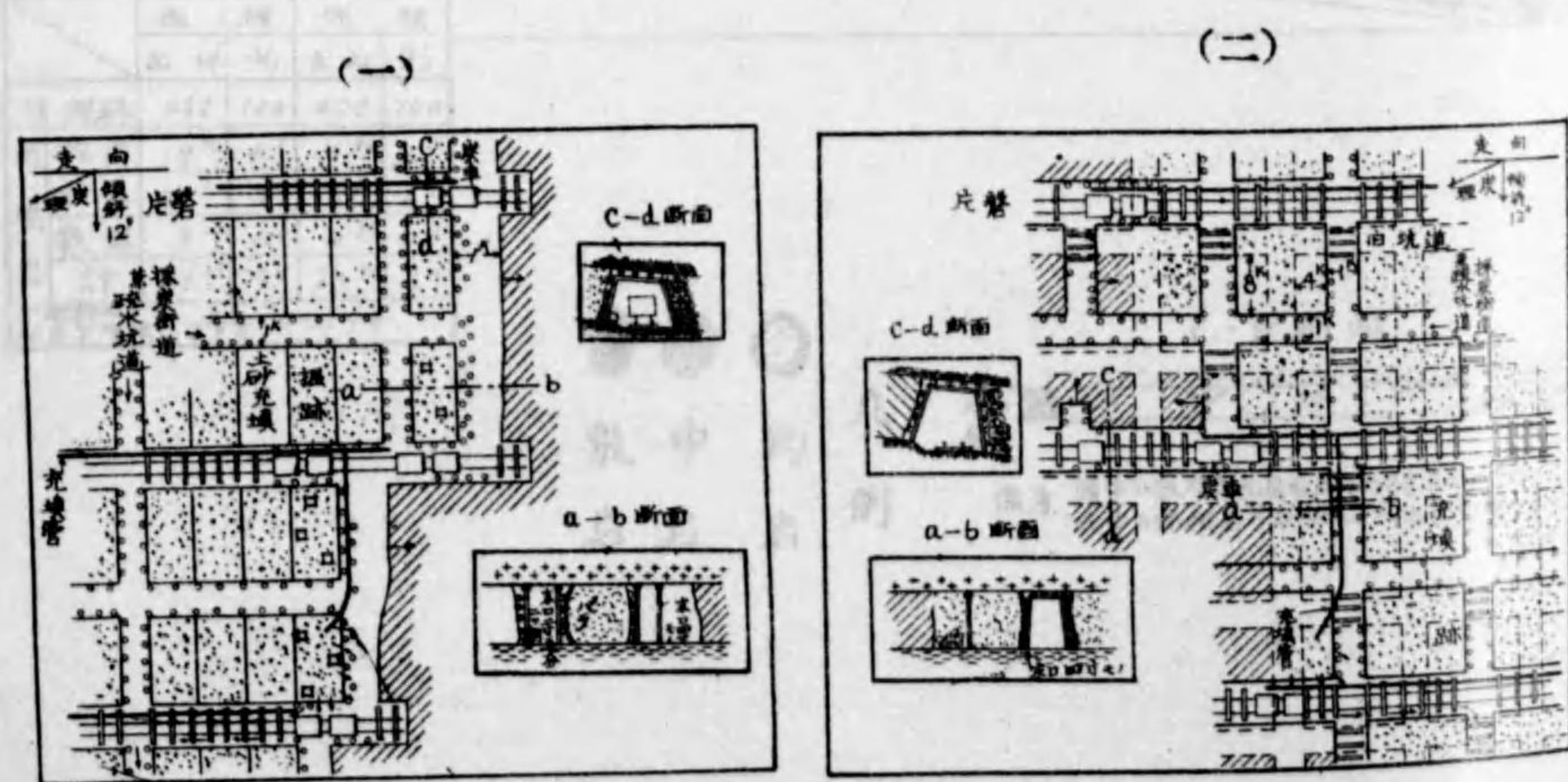
第二十四圖 (三井砂川炭礦)



第二十五圖 灑砂充填法 (大ノ浦炭礦)



第二十六圖 灑砂充填法 (目尾炭礦)



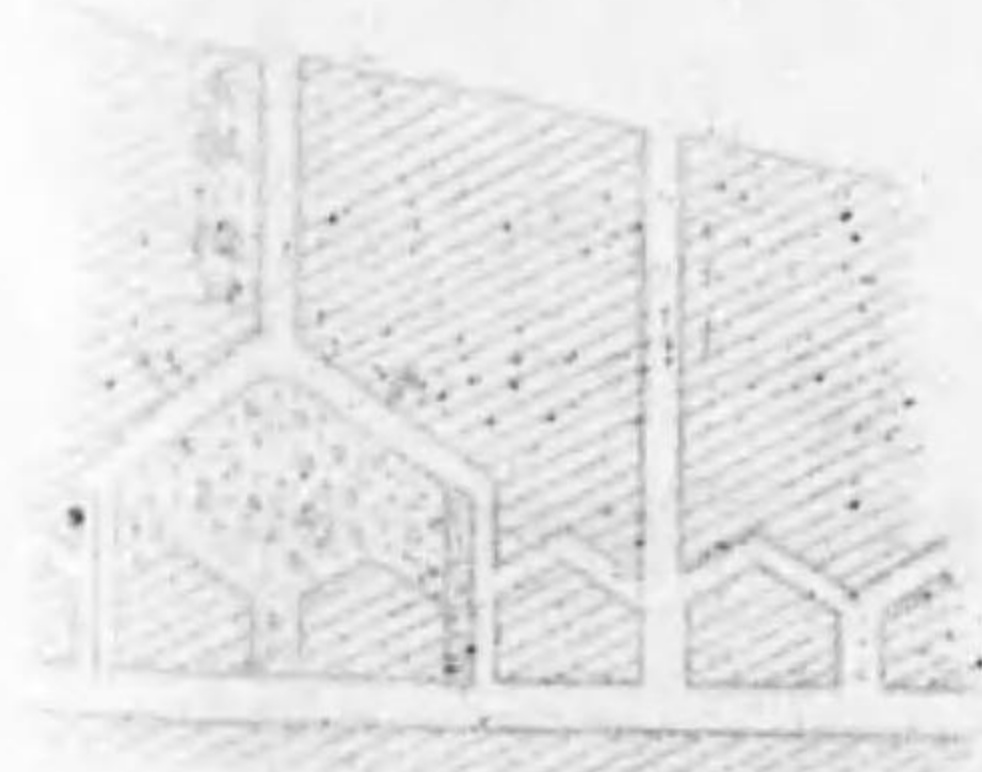
(左) 設計及構造圖 (大浦炭礦) 圖二十二第

(右) 設計及構造圖 (目尾炭礦) 圖二十二第

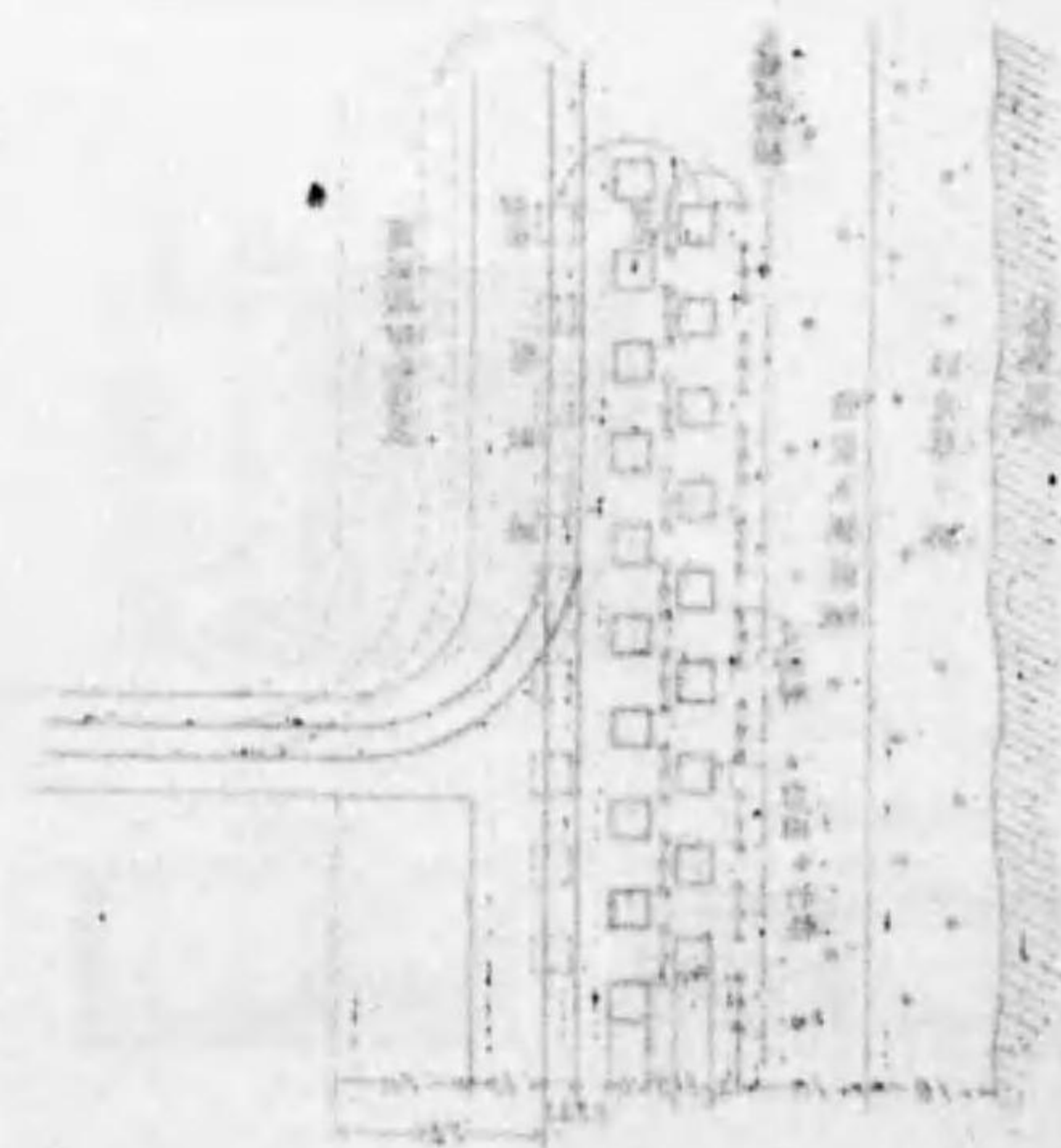


(左) 設計及構造圖 (大浦炭礦) 圖二十三第

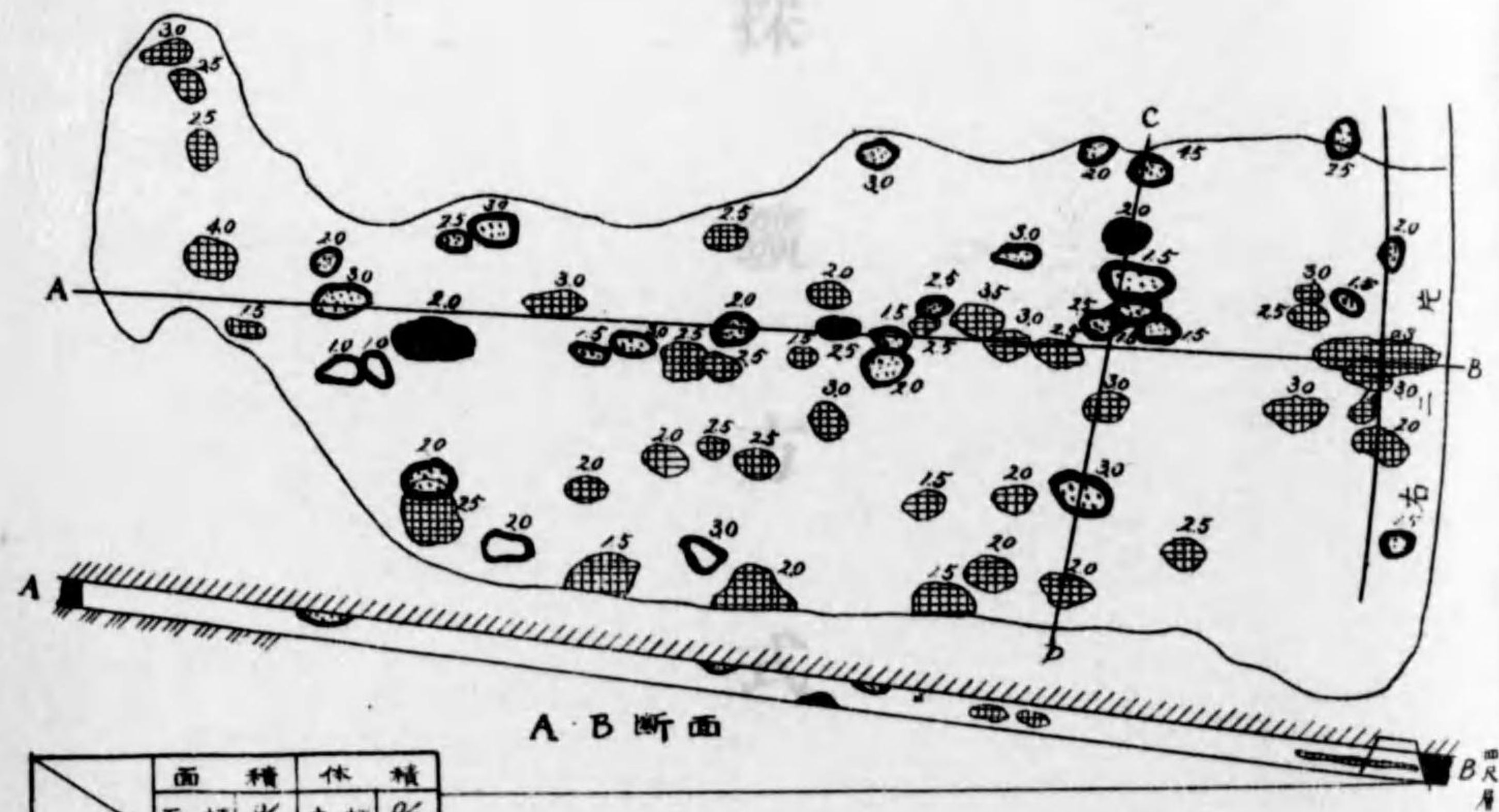
(右) 設計及構造圖 (目尾炭礦) 圖二十三第



(左) 設計及構造圖 (大浦炭礦) 圖二十四第



第二十七圖 炭層内ニ於ケル松岩存在状態調査圖 (三井田川炭礦四尺層第二坑十三捲即右二片上拂)



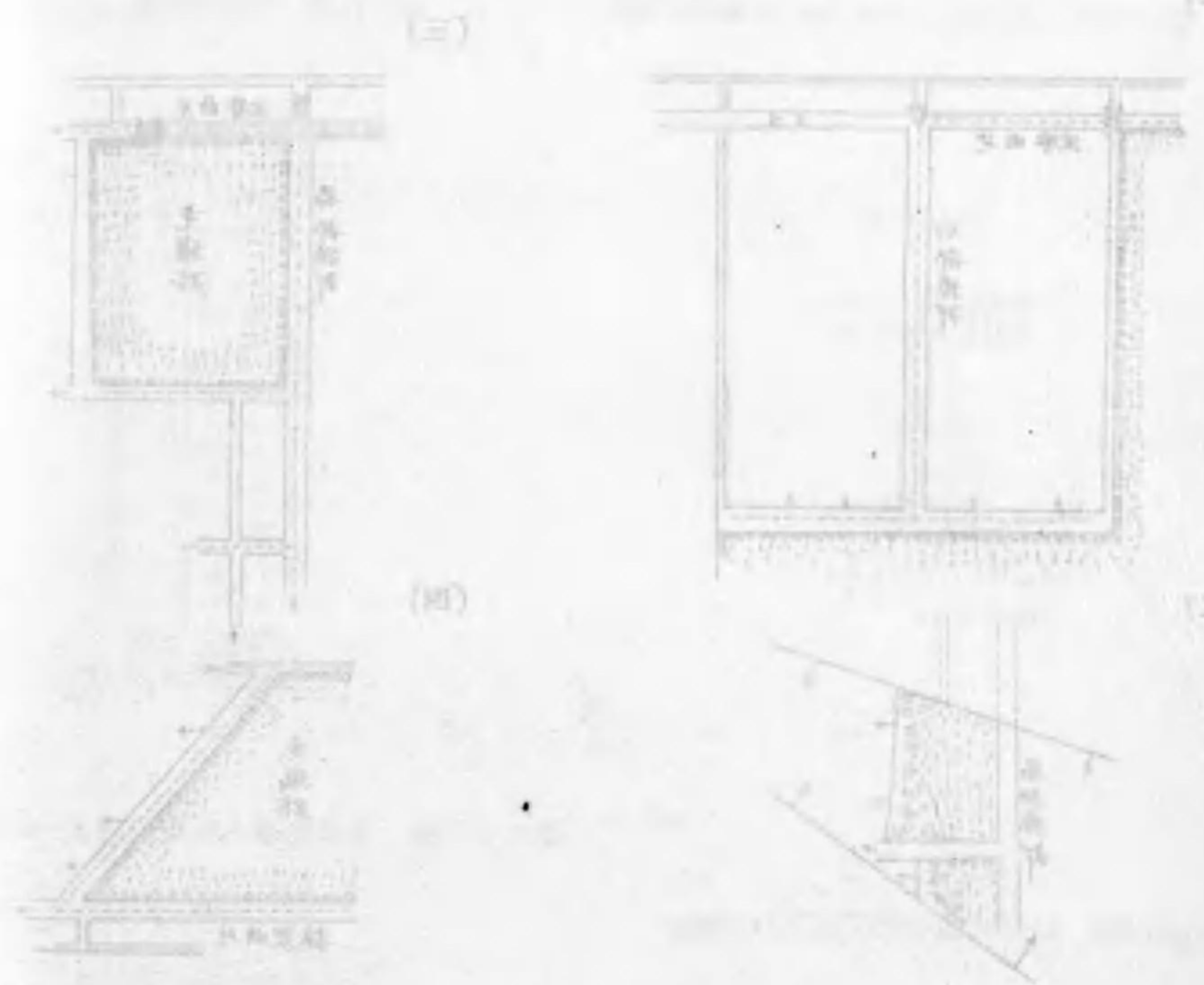
	面積		体積	
	面坪	%	立坪	%
探掘跡	482	100	400	100
出釣岩	19.75	4.1	5.96	1.5
中岩	24.10	5.0	6.90	1.7
敷岩	3.00	0.6	0.86	0.2
計	46.85	9.7	13.72	3.4
松岩出現率	27.2 = 0.14%			

凡例
 敷 中 釣
 岩 岩 岩

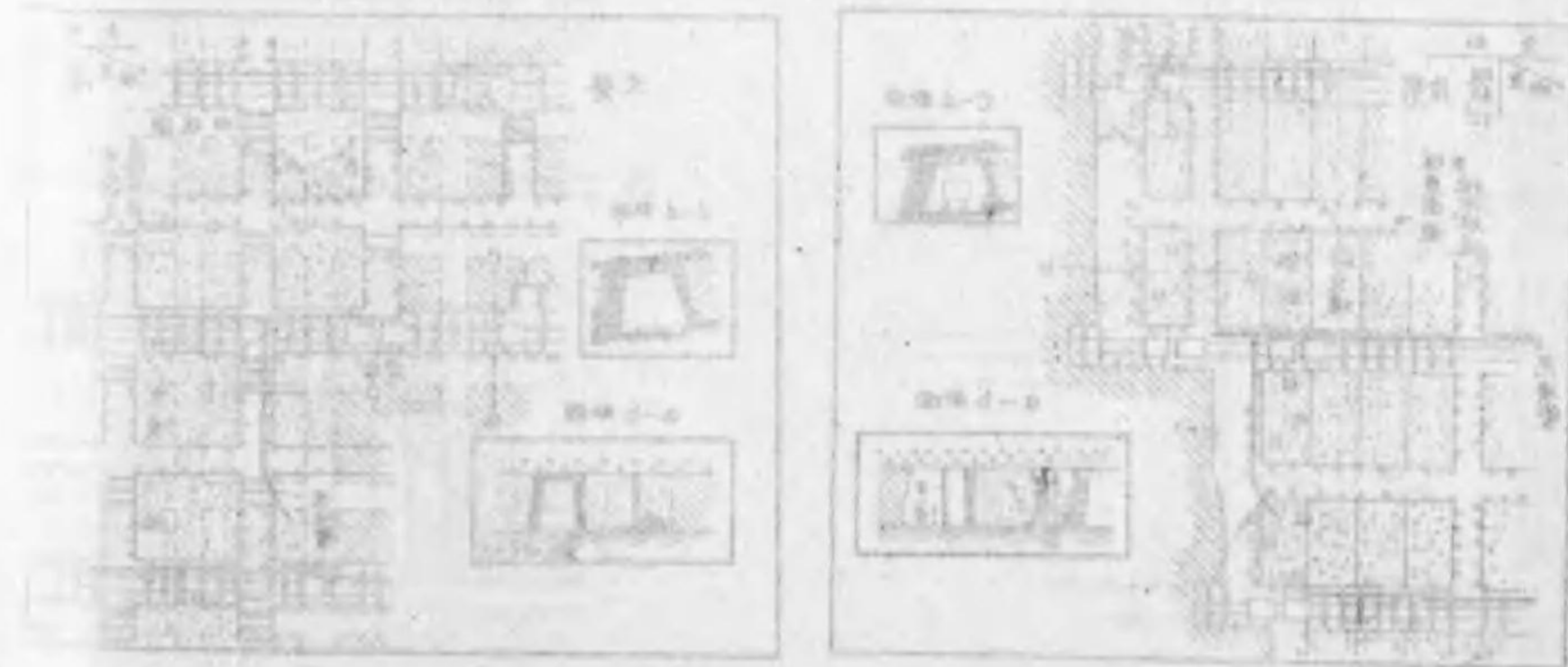
C-D 断面

 備考 图中的数字は松岩最高の高さを示す
 表中の体積岩の立坪は平均高を以て算す

(三井田川) 出釣岩の構造 圖式十二卷

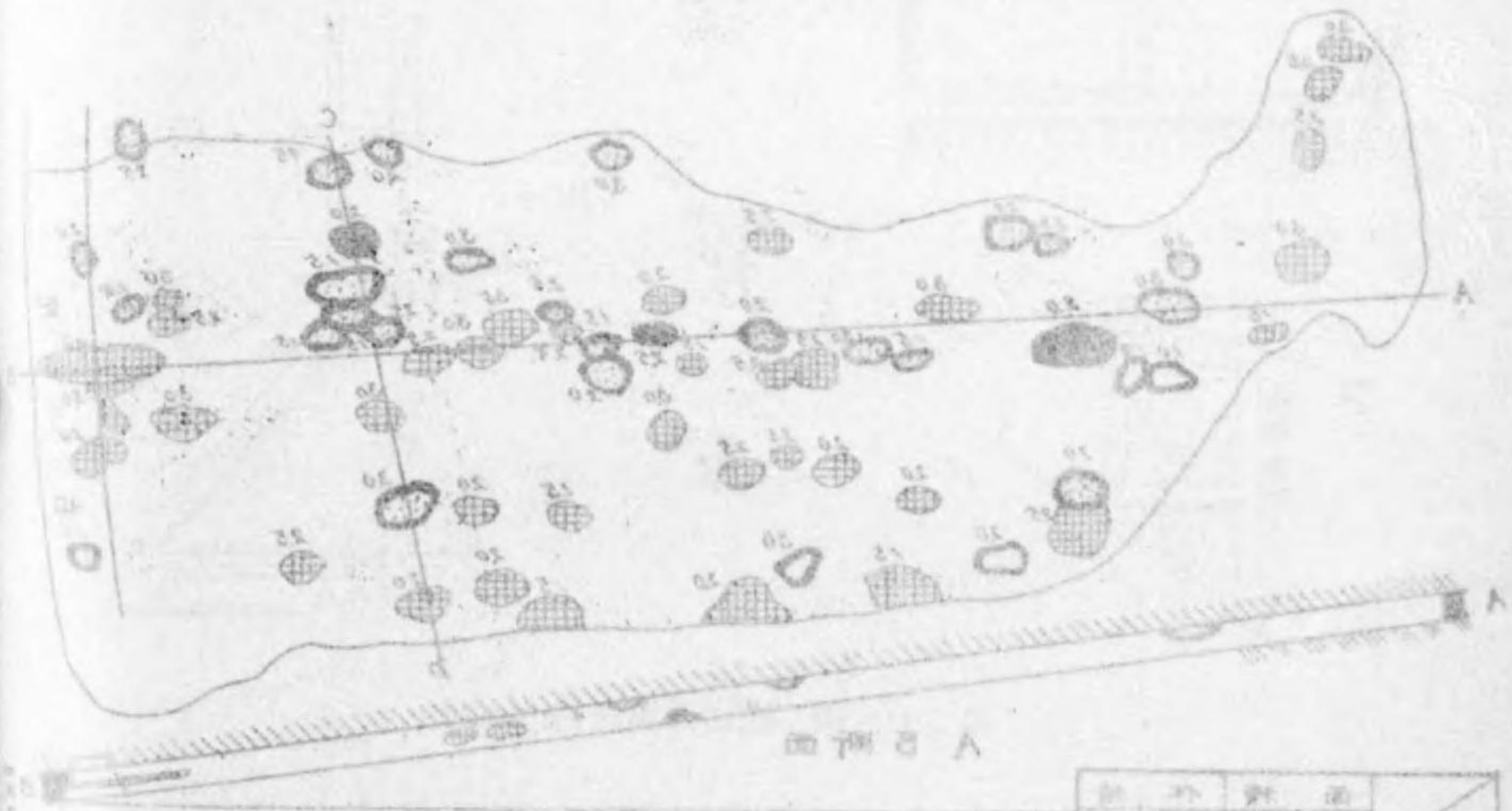


(三井田川) 出釣岩の構造 圖式十二卷



二探鑛方式

(三) 鑛山田田三井田
 圖十二第 鑛山田田三井田



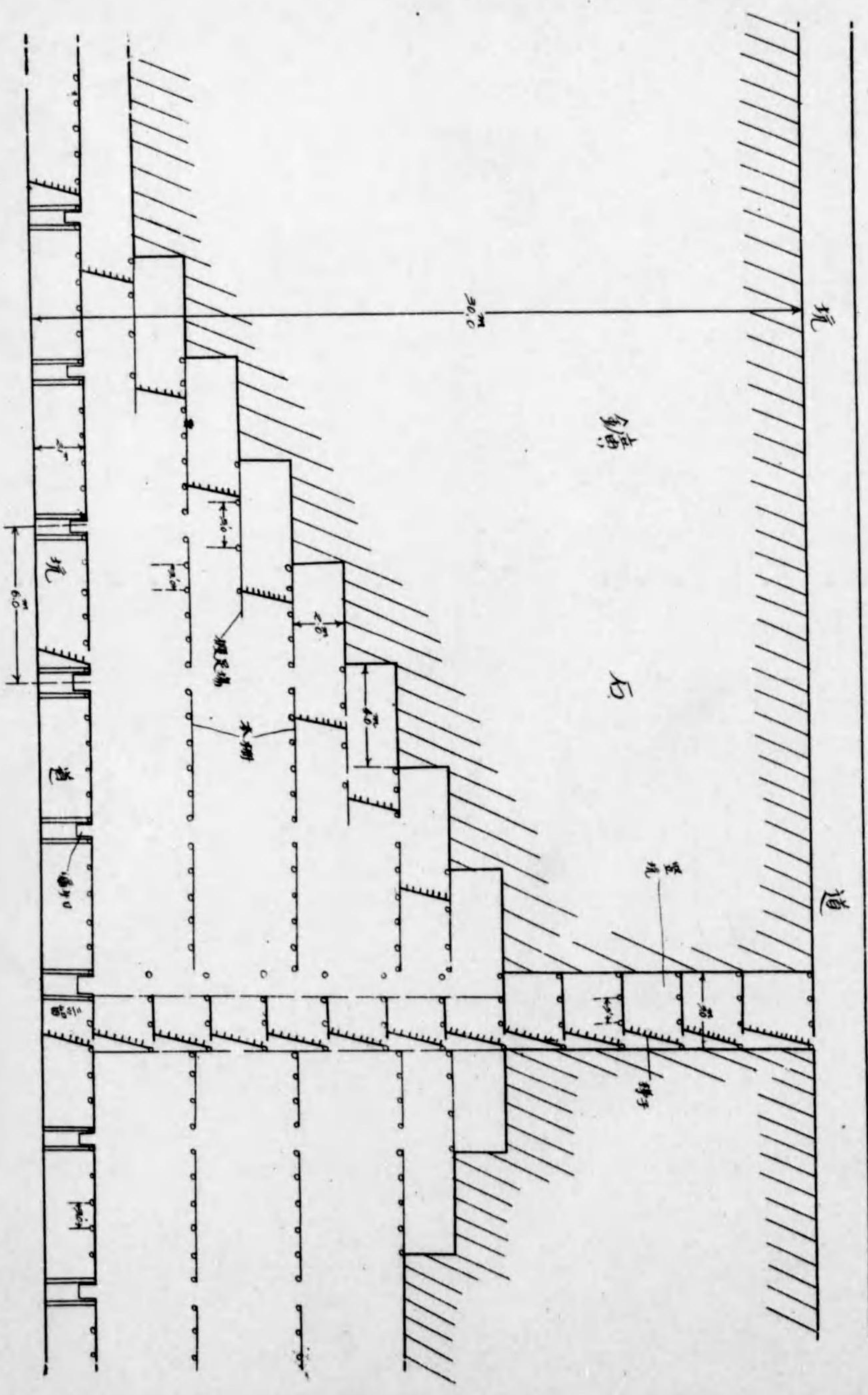
井田	井田	井田	井田	井田
001	002	003	004	005
006	007	008	009	010
011	012	013	014	015
016	017	018	019	020
021	022	023	024	025
026	027	028	029	030
031	032	033	034	035
036	037	038	039	040
041	042	043	044	045
046	047	048	049	050

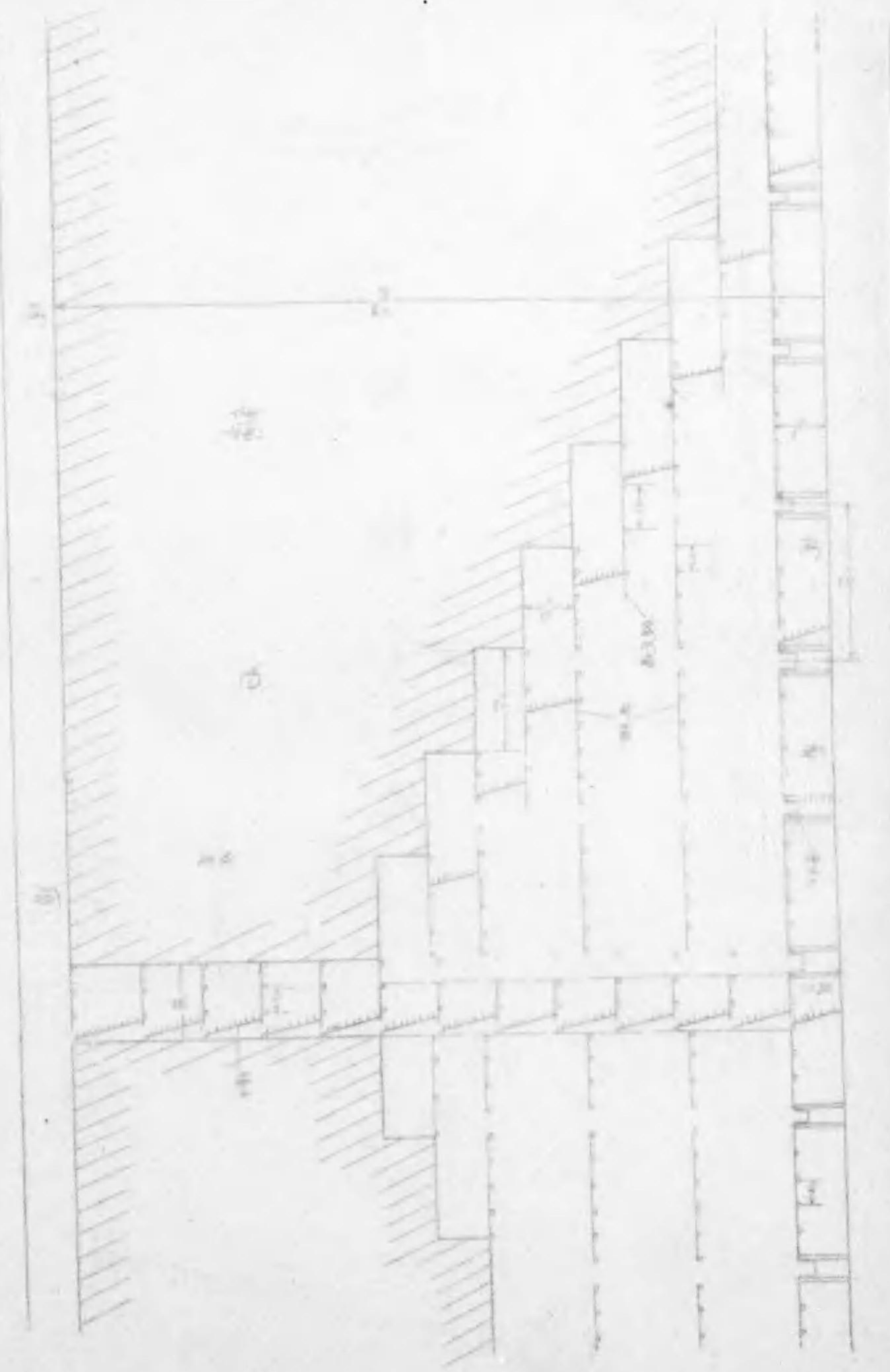
圖十二第 鑛山田田三井田

中環
 外環

井田

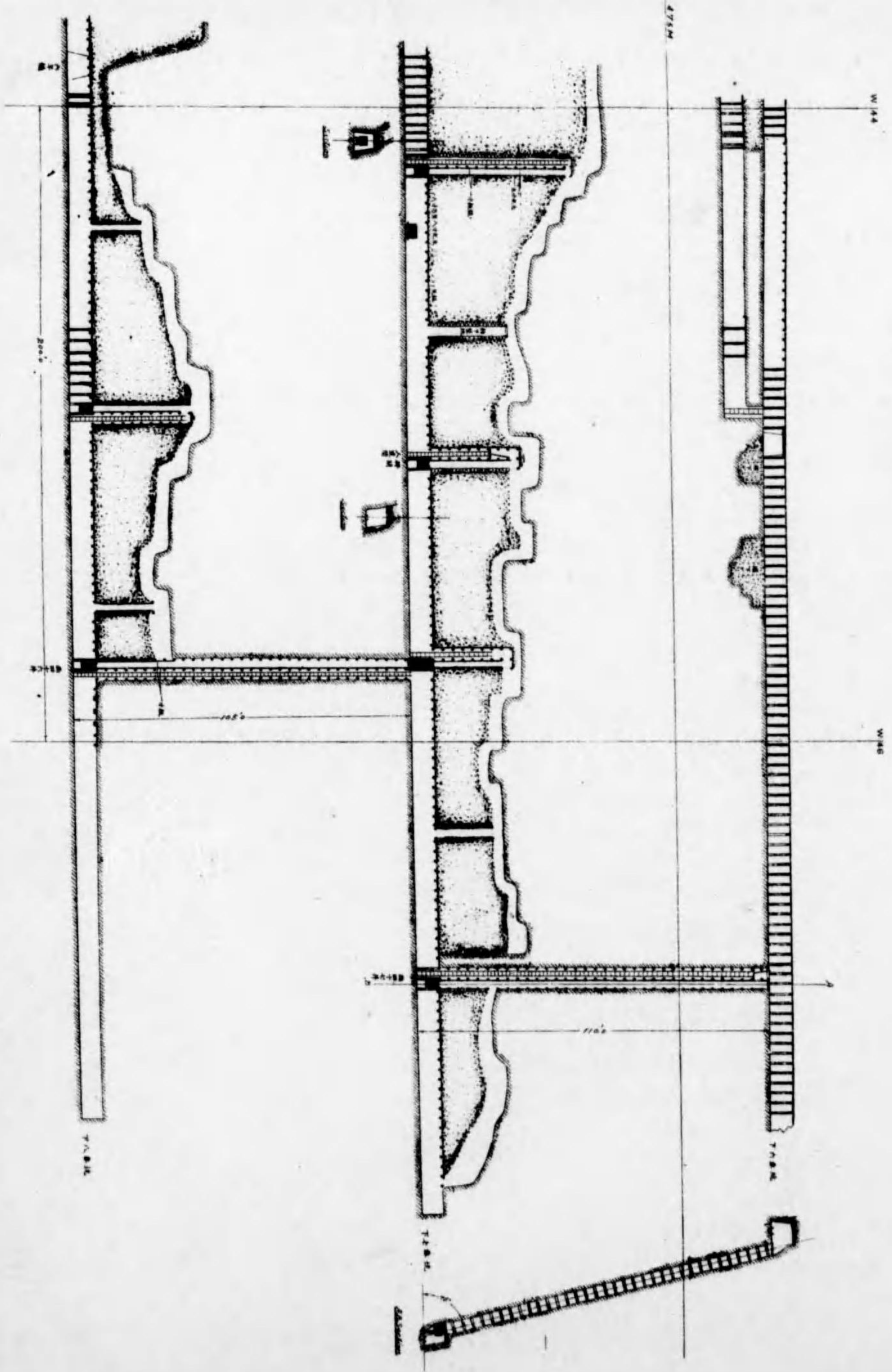
金屬山探掘方式 第一圖 上向階段掘法 (荒川鑛山)





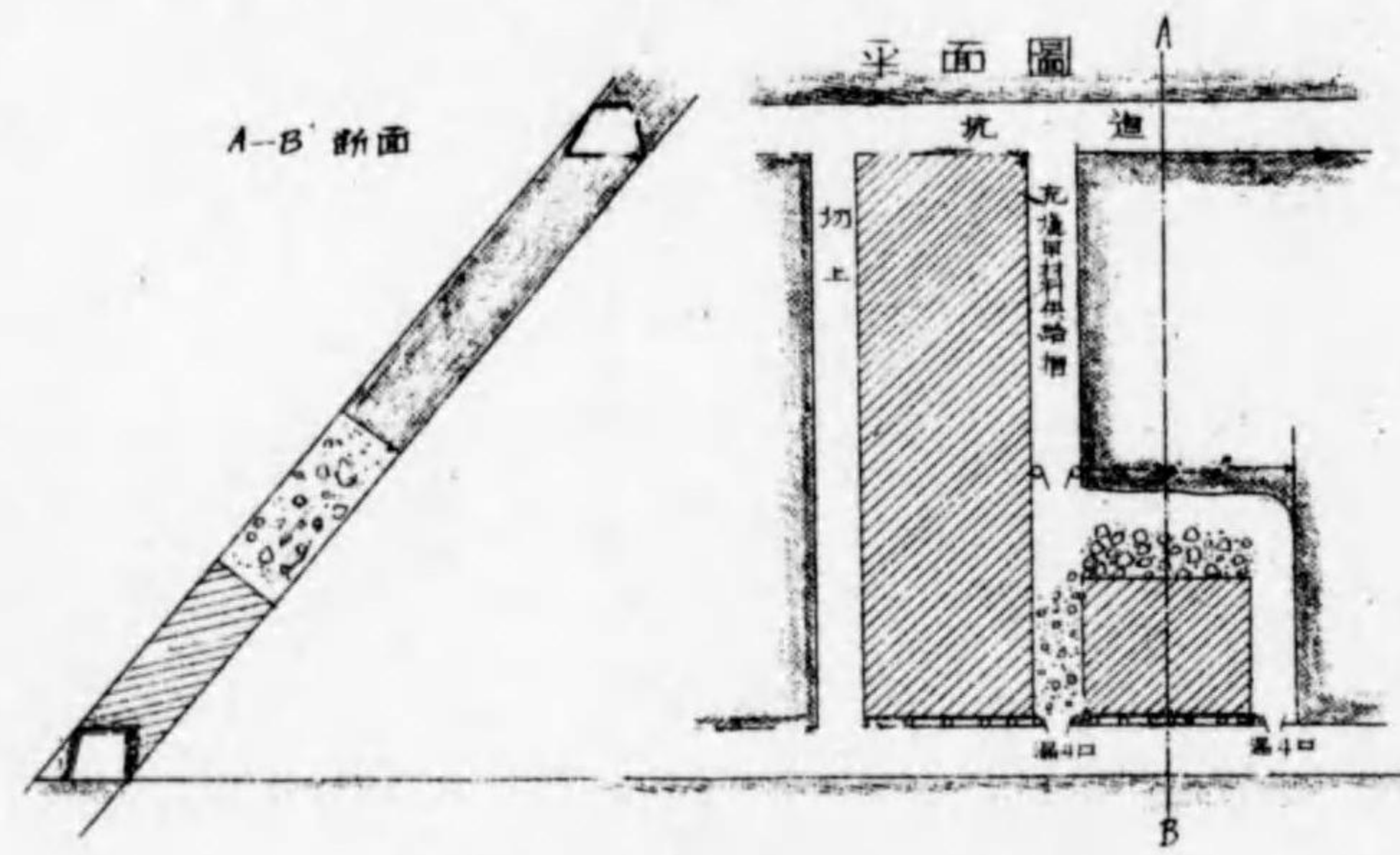
第一圖 下回層採掘法 (足尾銅山)

金屬山探掘方式 第二圖 砵充填上向階段掘法 (足尾銅山)



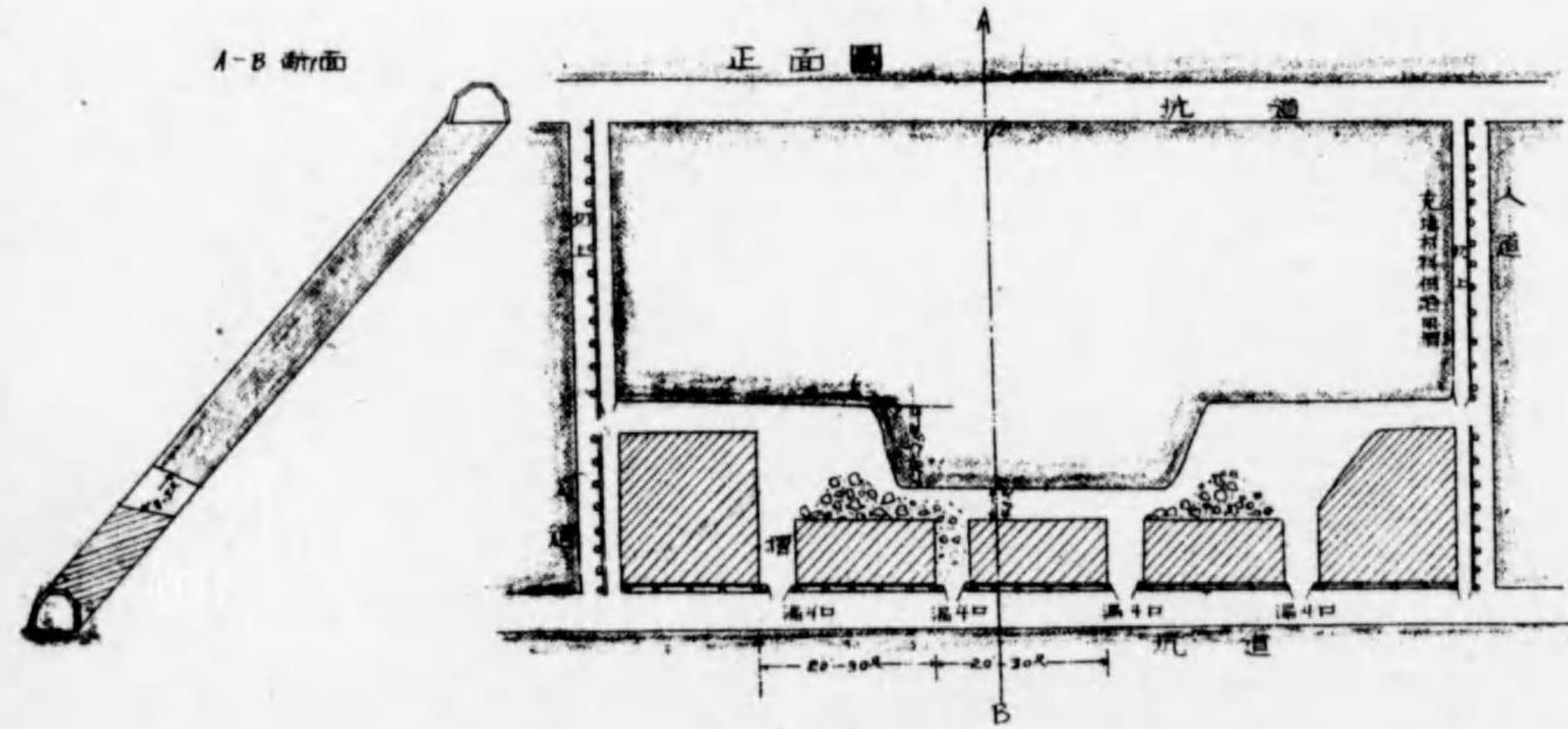
第三圖 金屬山採掘方式(別子鑛山)

上向採掘法



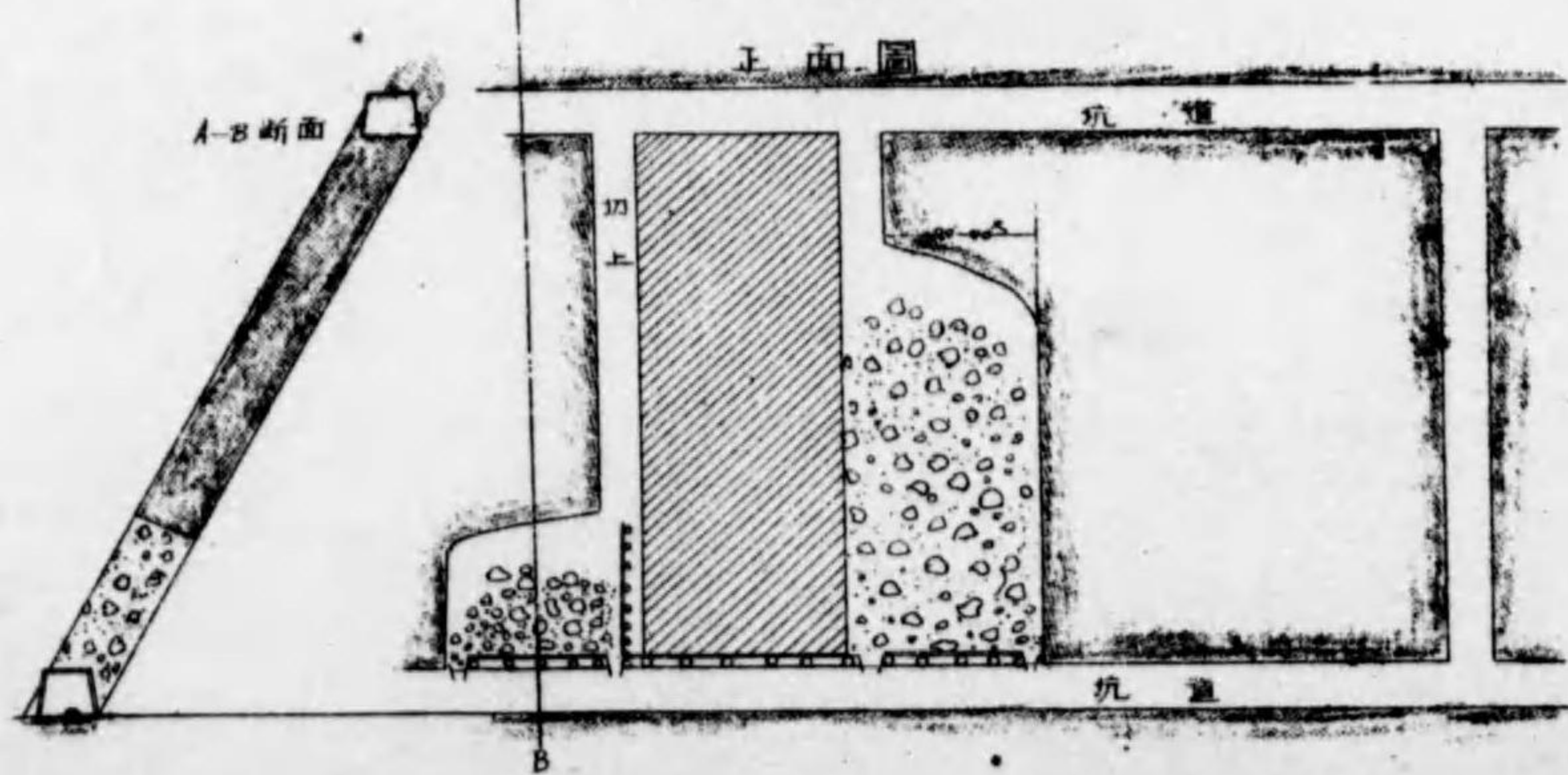
第四圖 金屬山採掘方式(別子鑛山)

水平採掘法

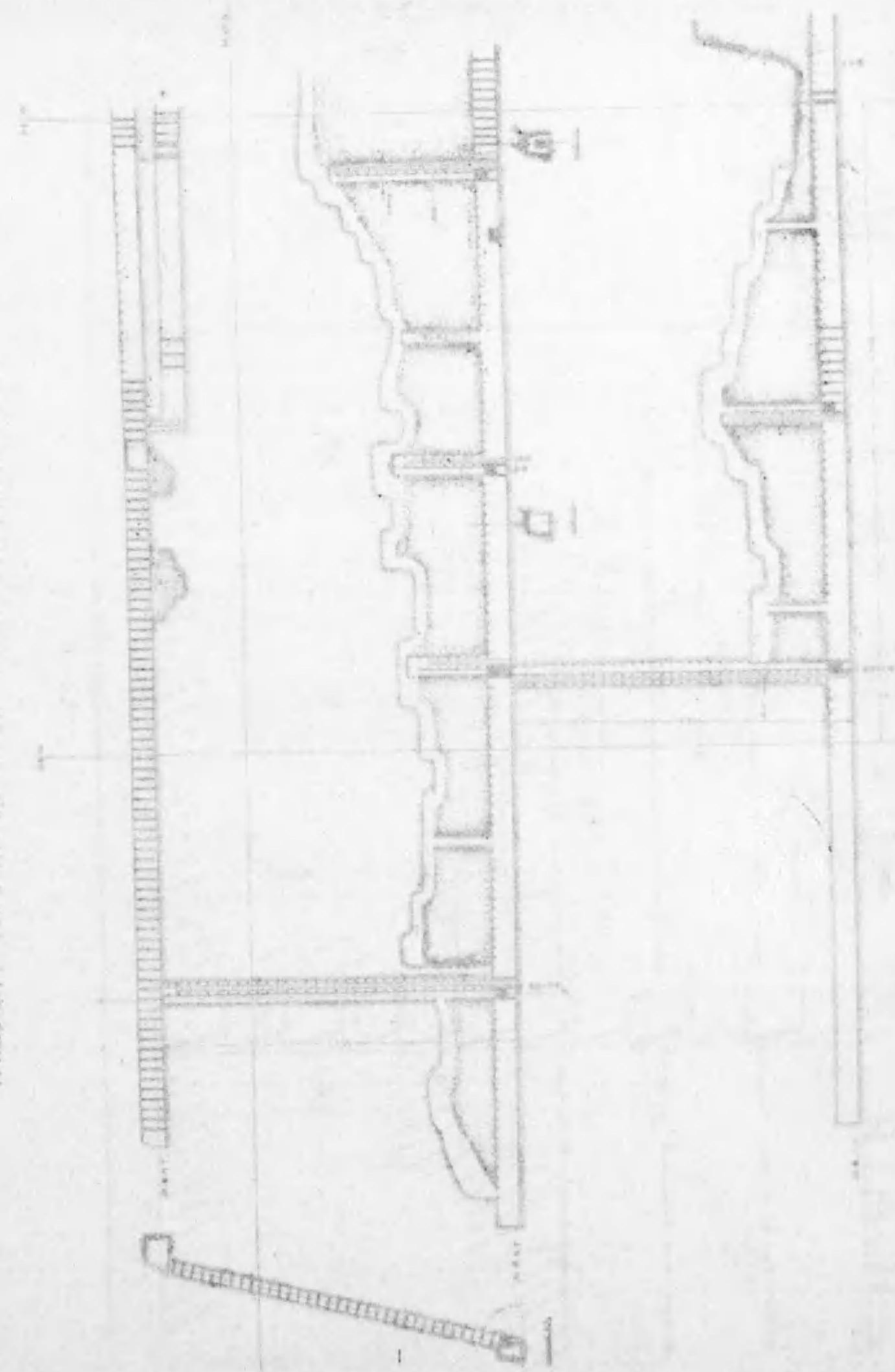


第五圖 金屬山採掘方式(別子鑛山)

レユリナー式採掘法

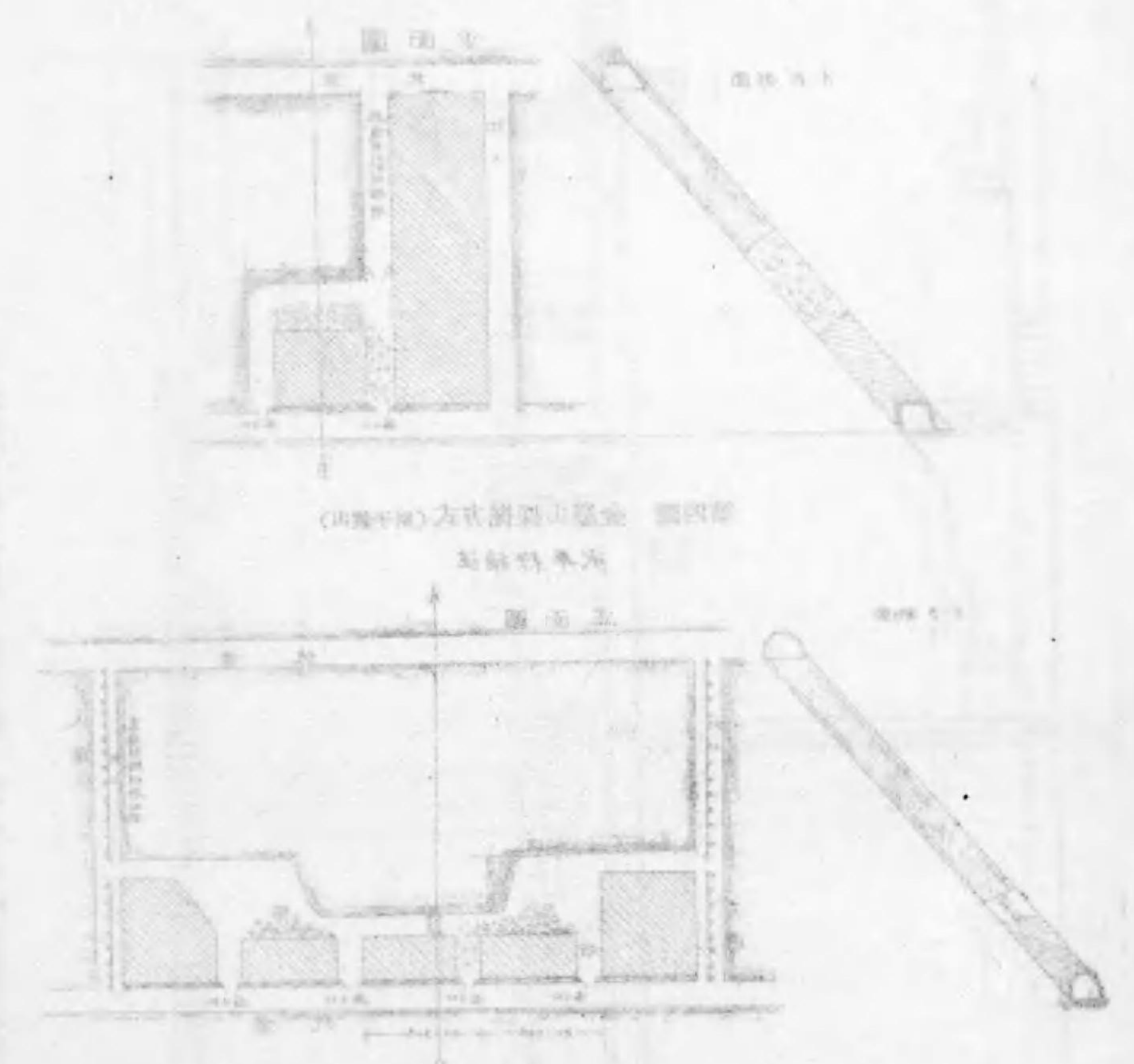


全圖 別子鑛山採掘方式之圖



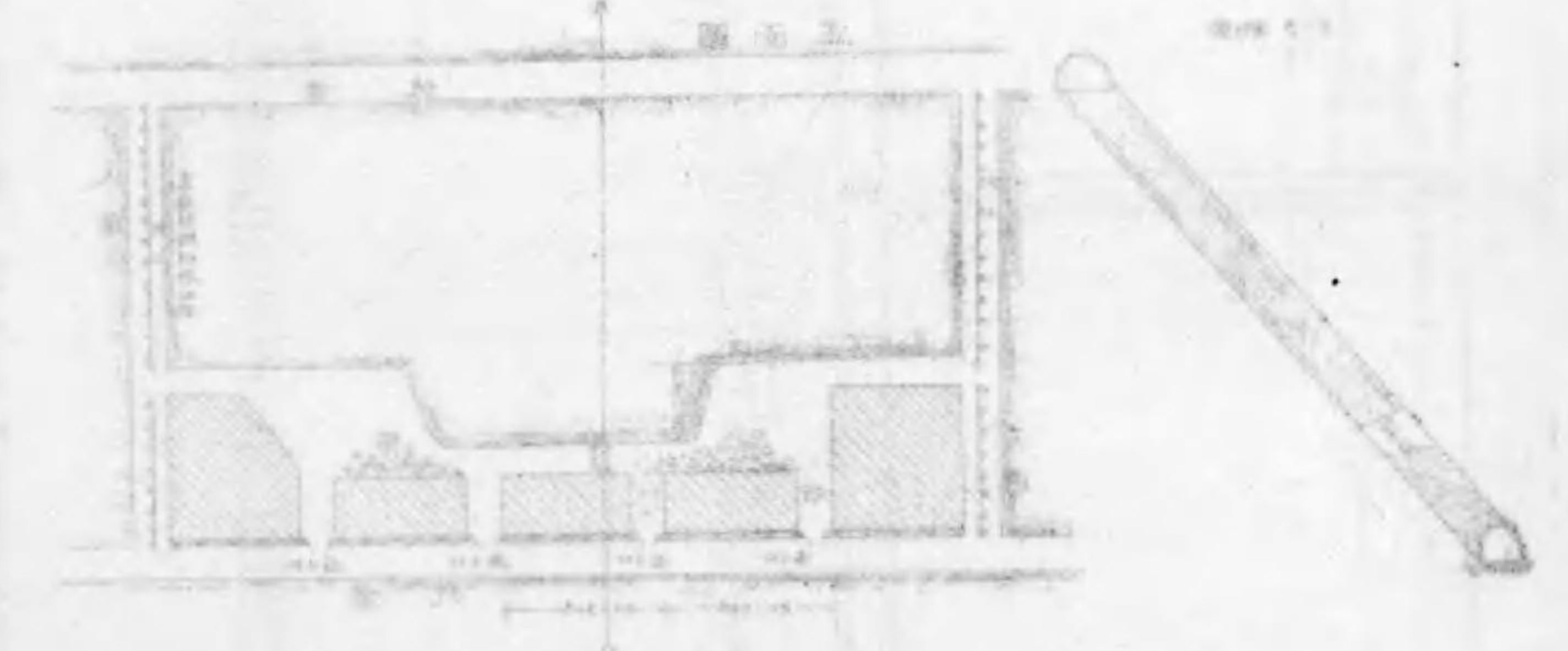
(10號) 大式掘山法 第三圖

掘山法



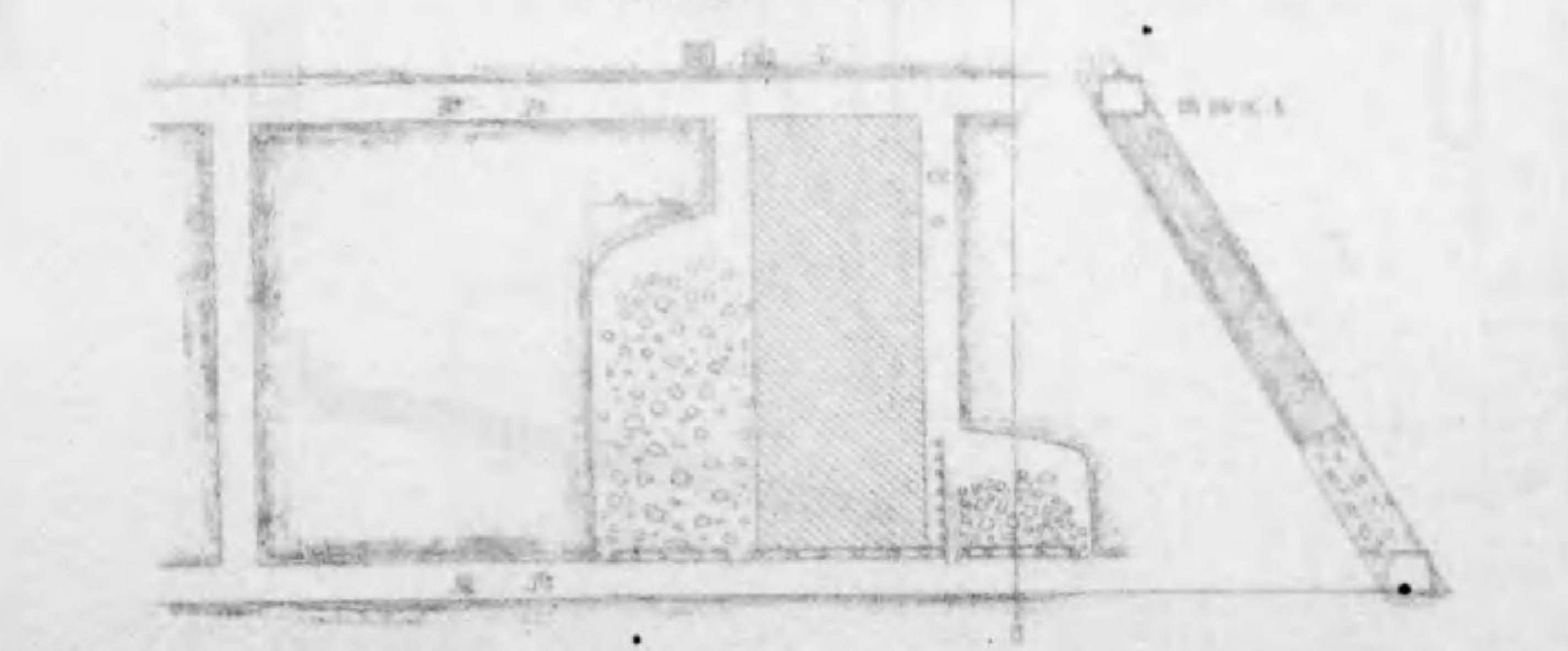
(10號) 大式掘山法 第四圖

掘山法

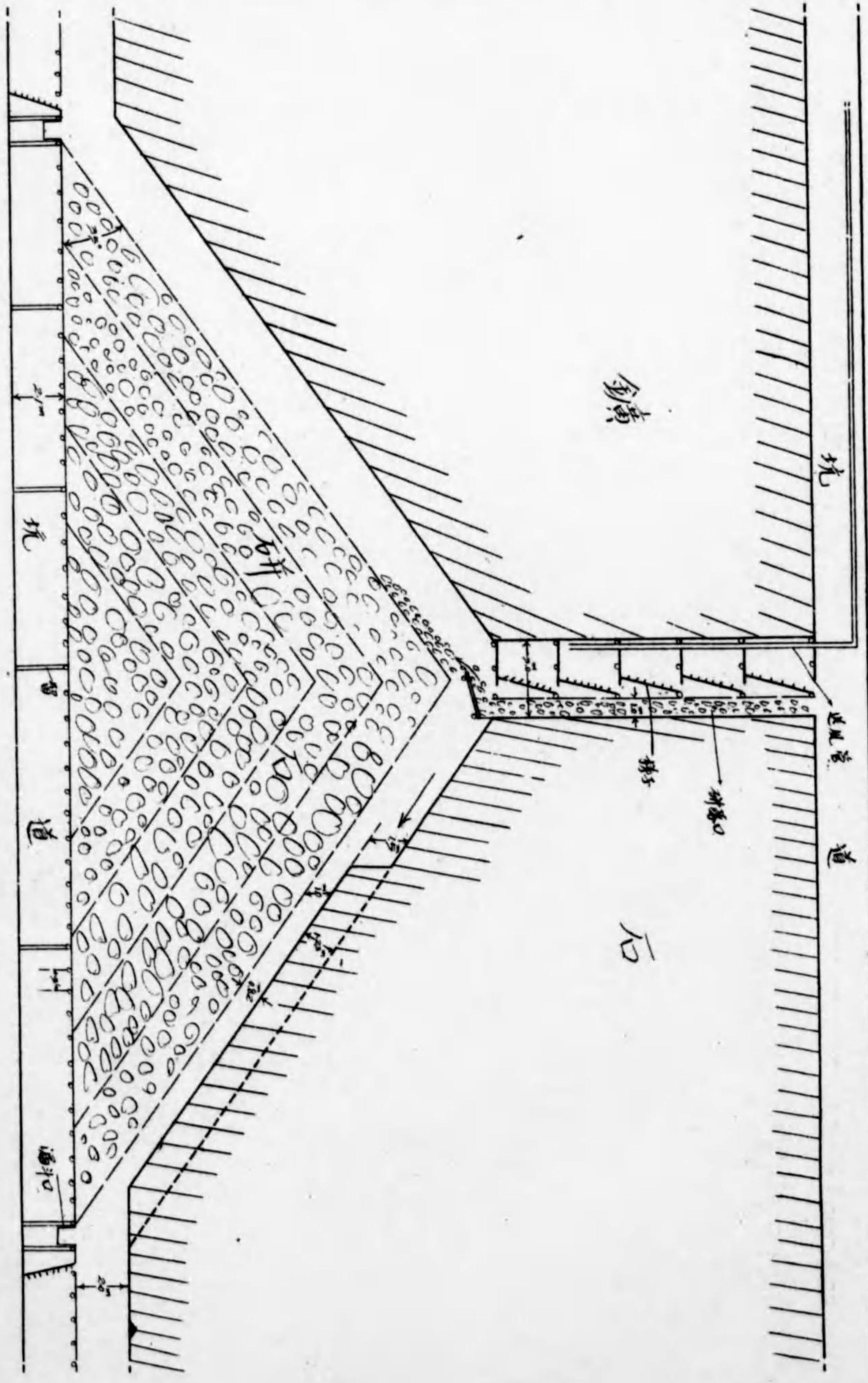


(10號) 大式掘山法 第五圖

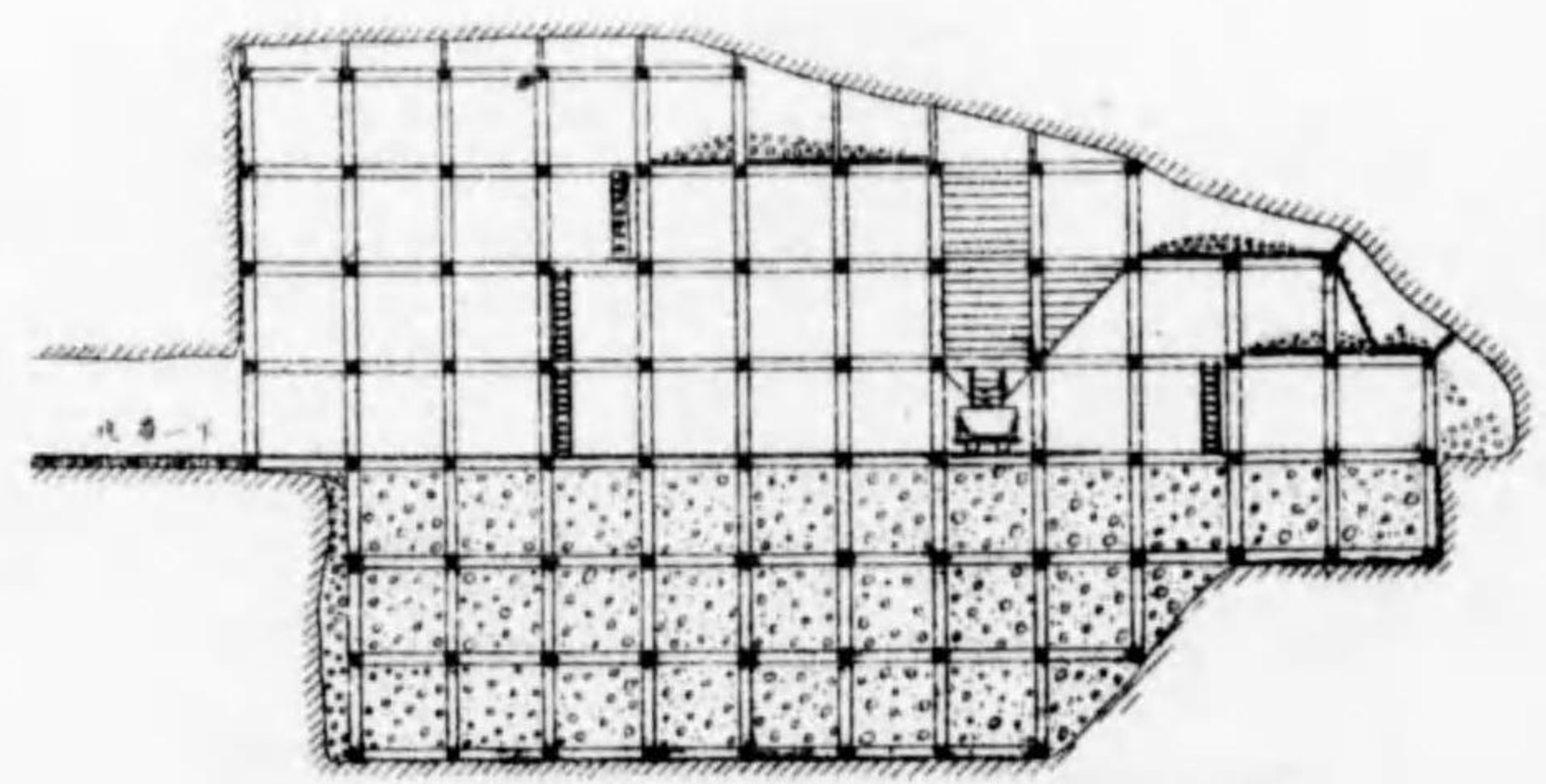
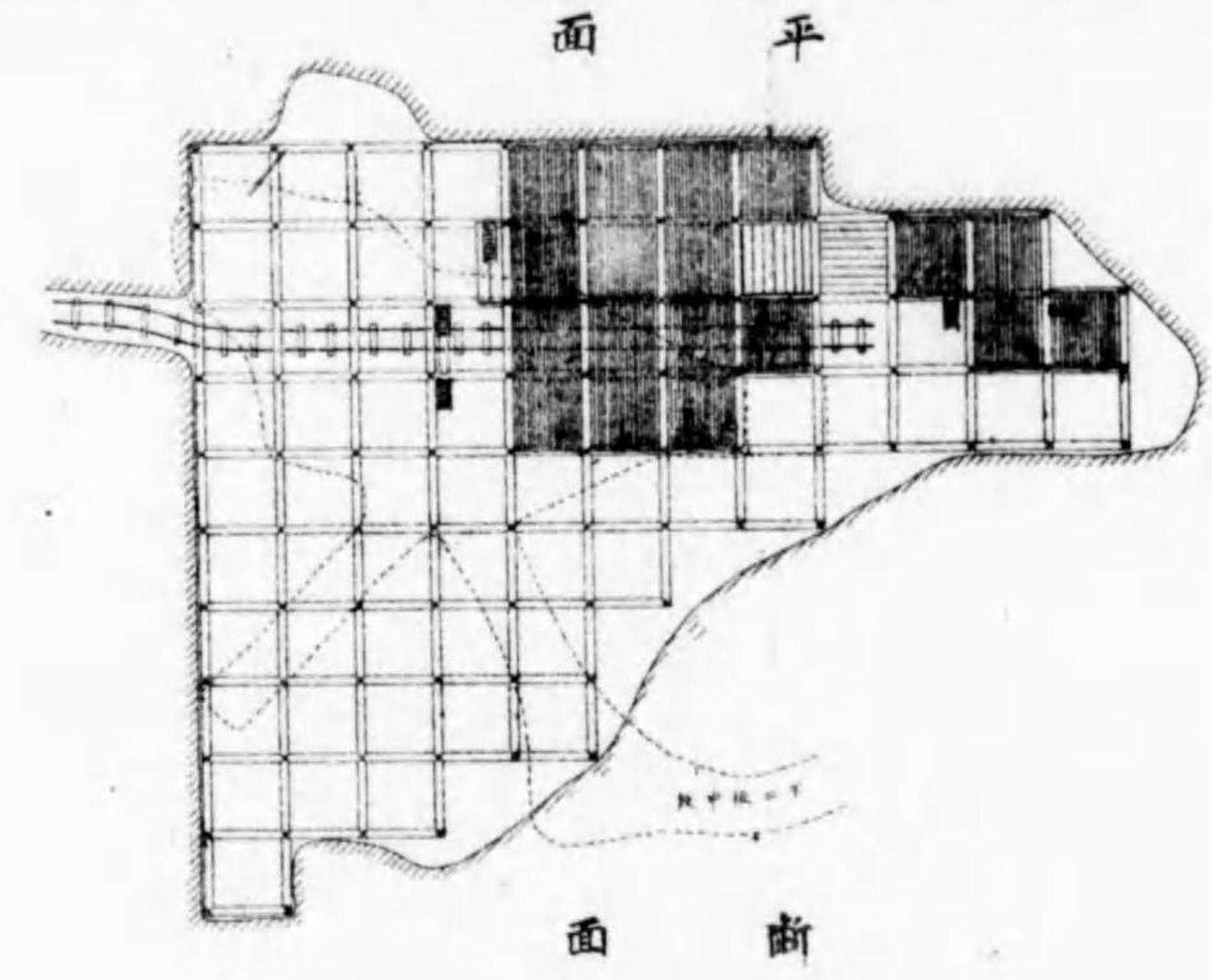
掘山法



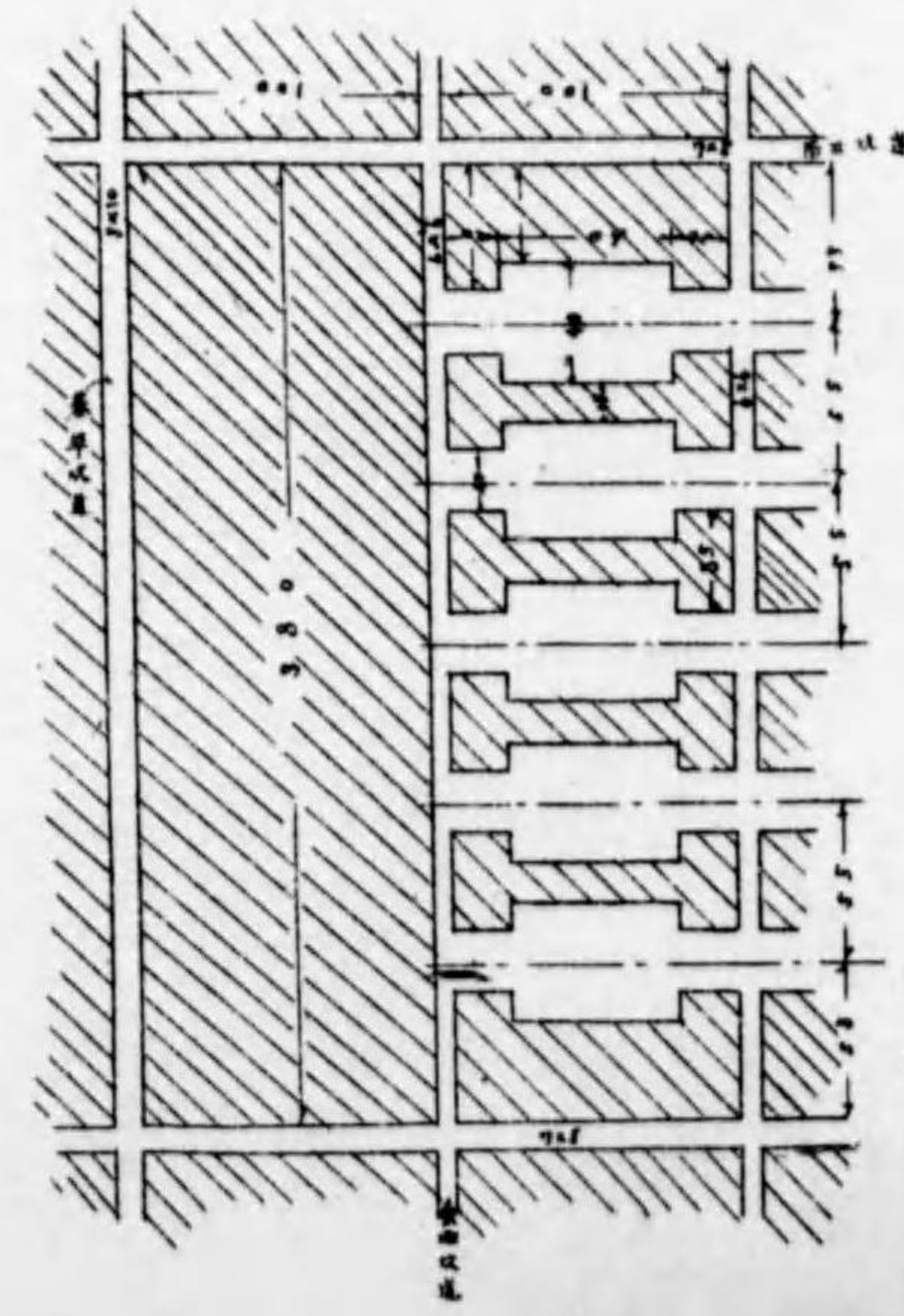
金屬山探掘法式 第六圖 バックアップルストーピング (荒川鑛山)



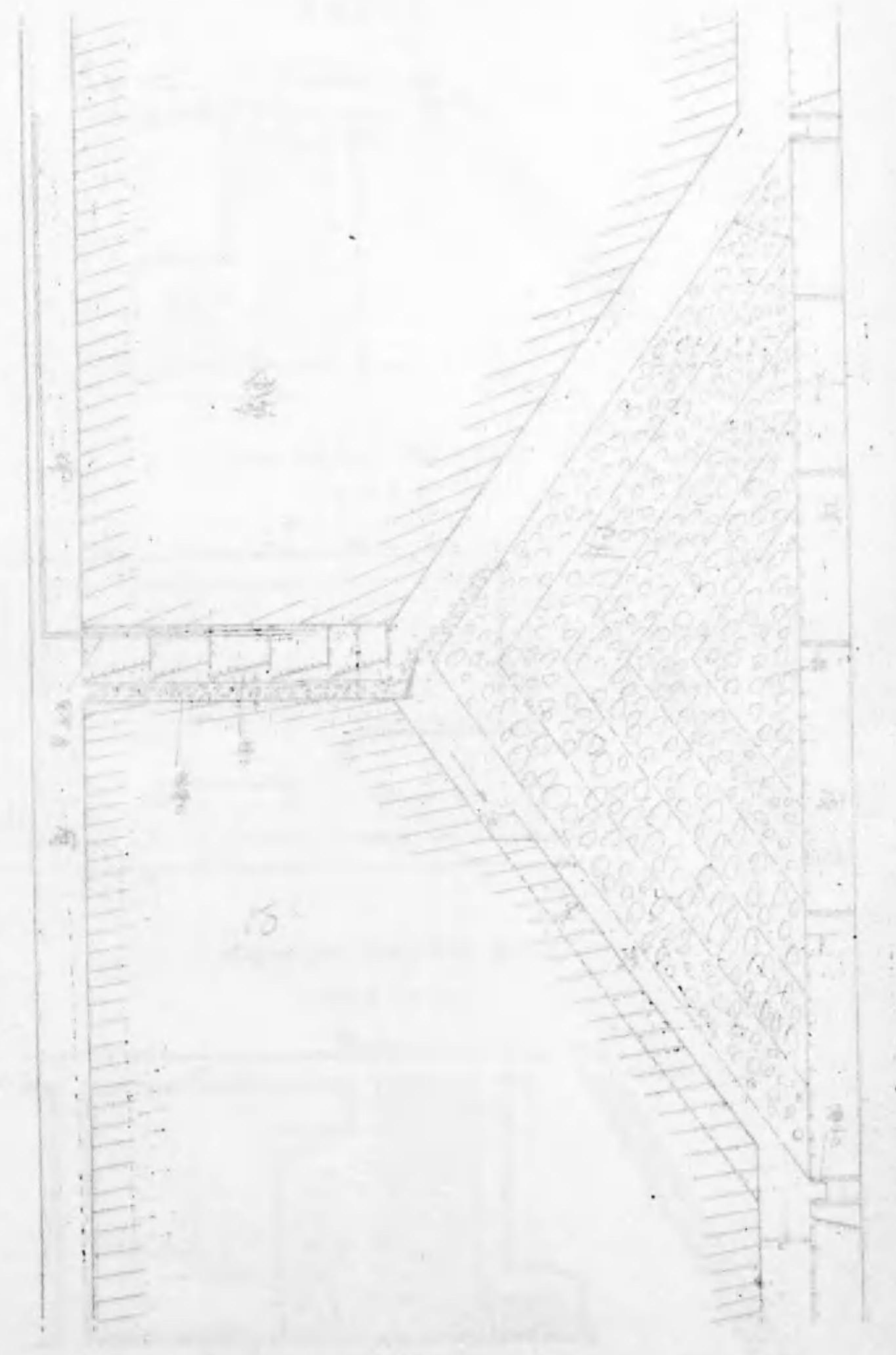
金屬山採掘方式 第七圖 スクエヤセット採掘法(足尾鑛山)



第八圖 硫黄鑛採掘方式(松尾鑛山)

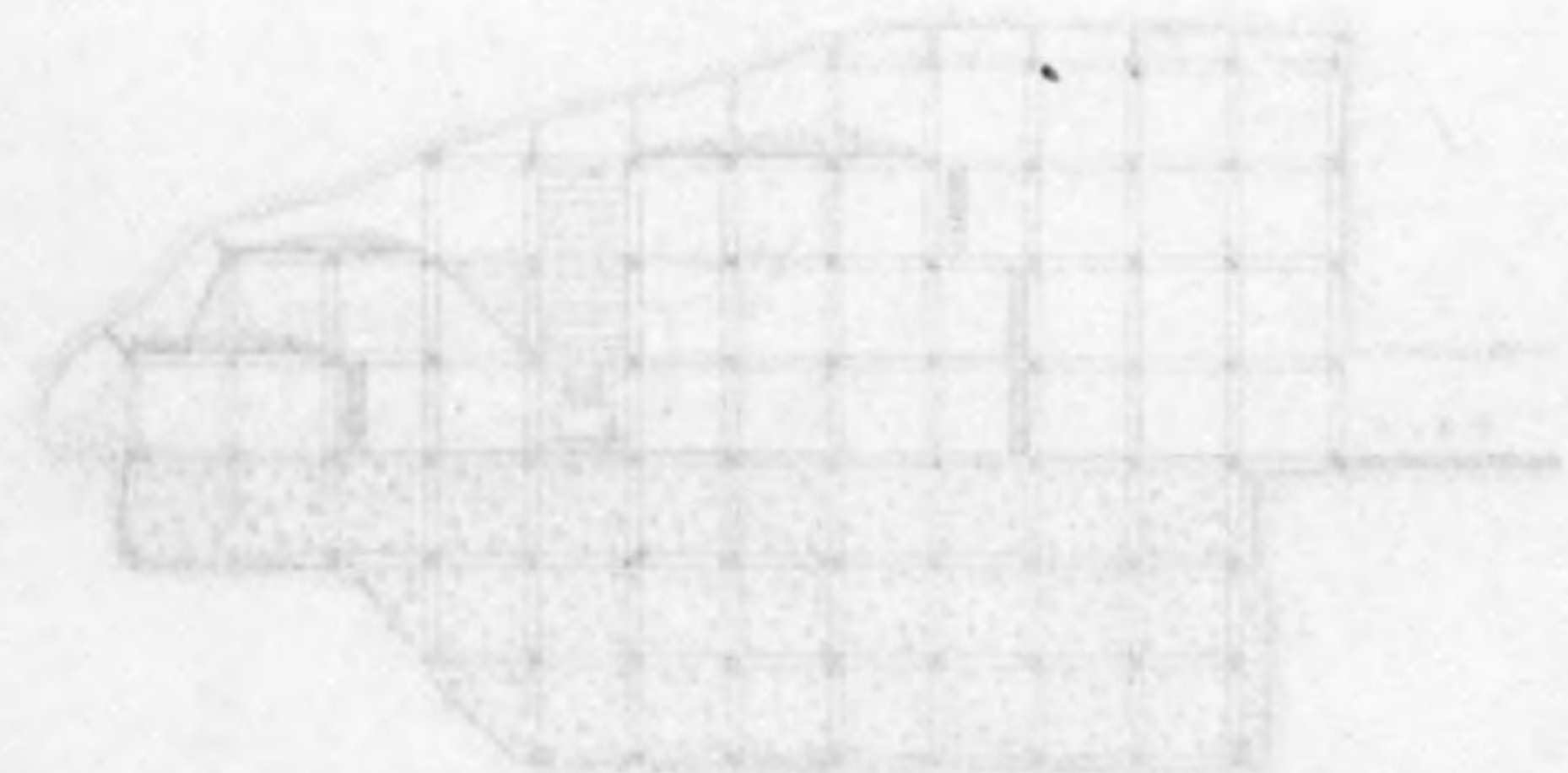
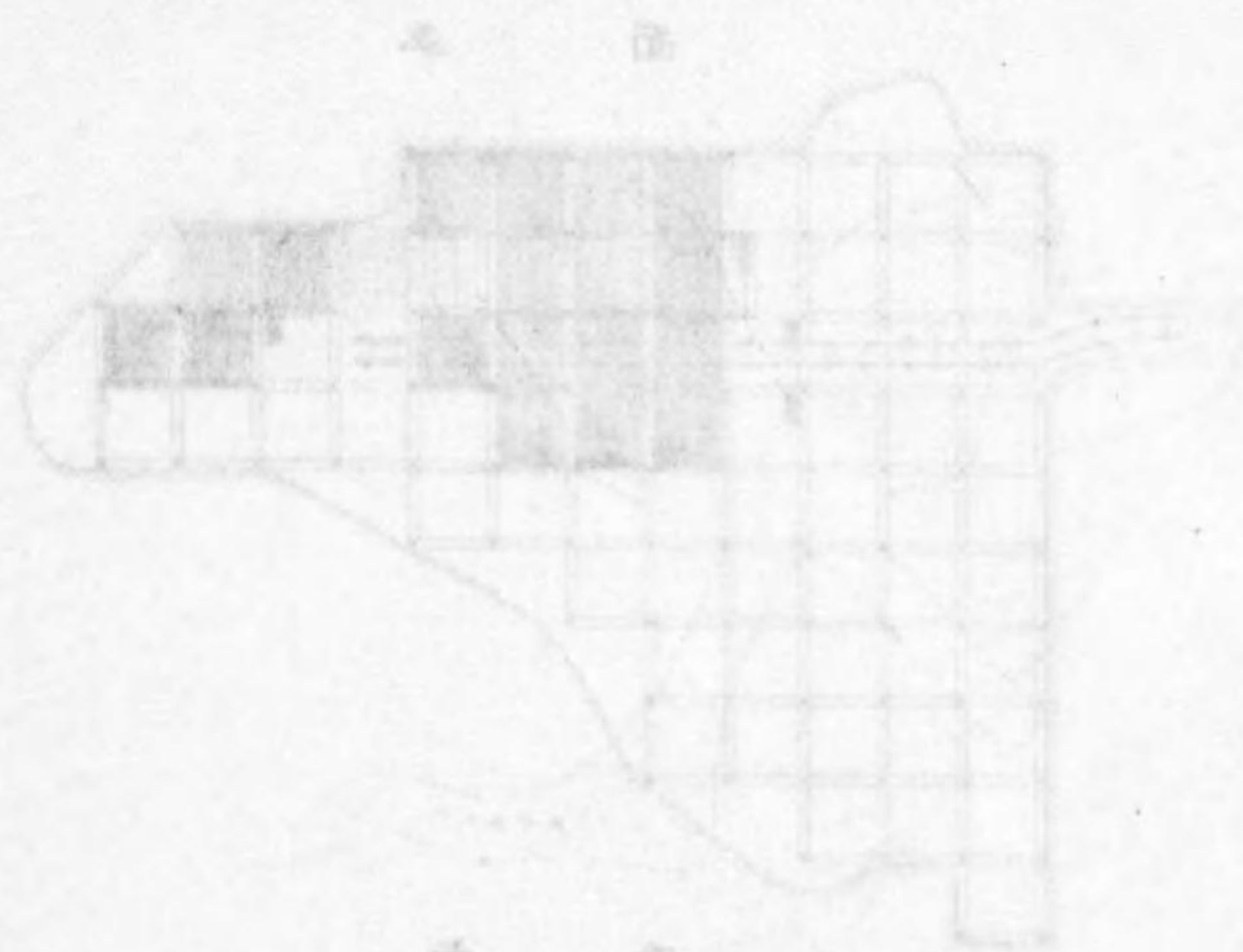


金屬山採掘方式 第六圖 スクエヤセット採掘法(山崎山)

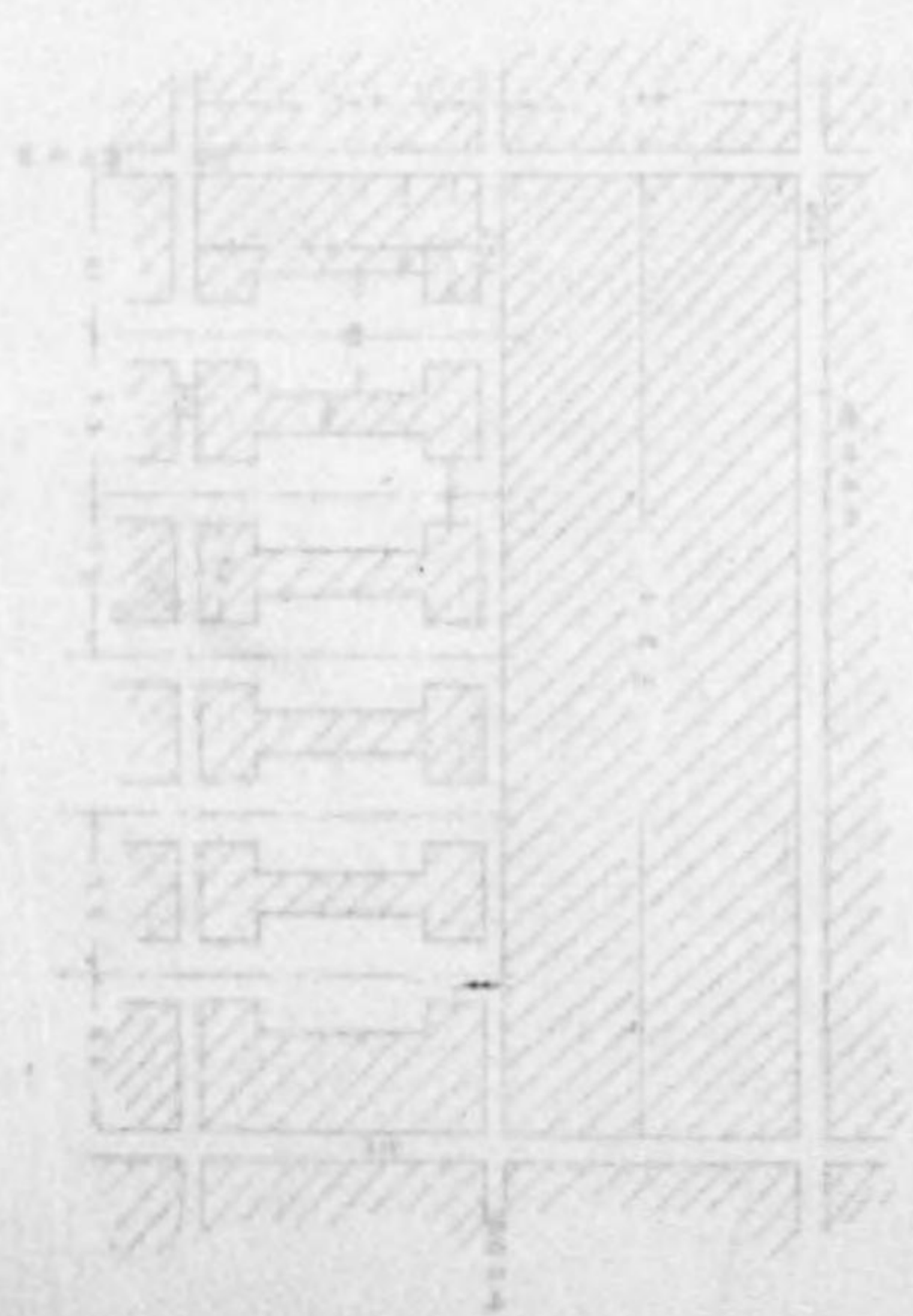


三坑道支柱法

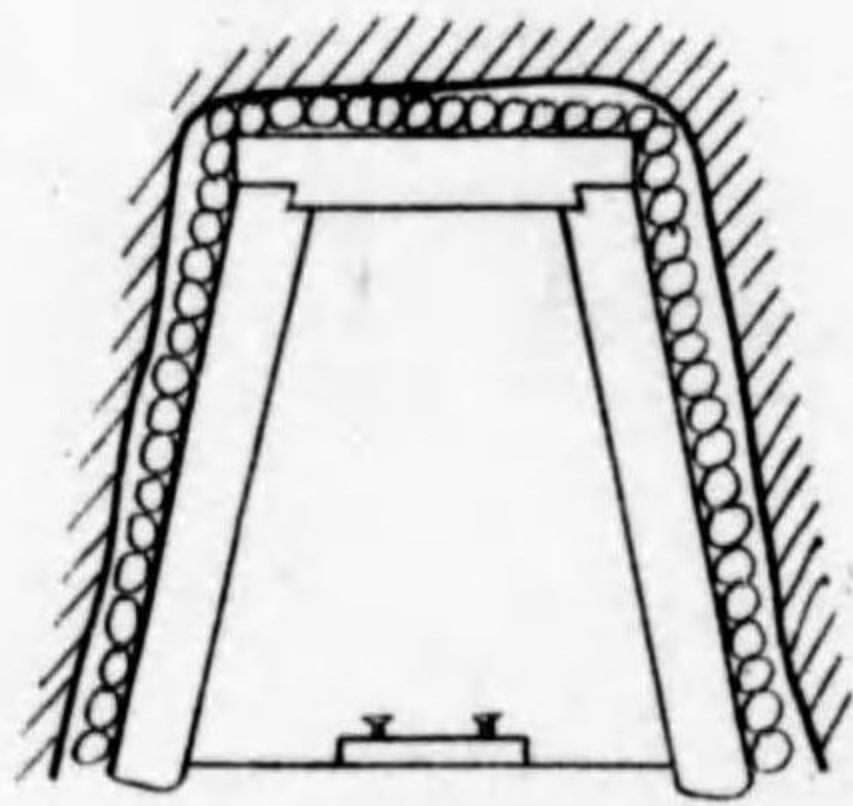
（山形県）大正製鐵所 圖八第 大正製鐵所



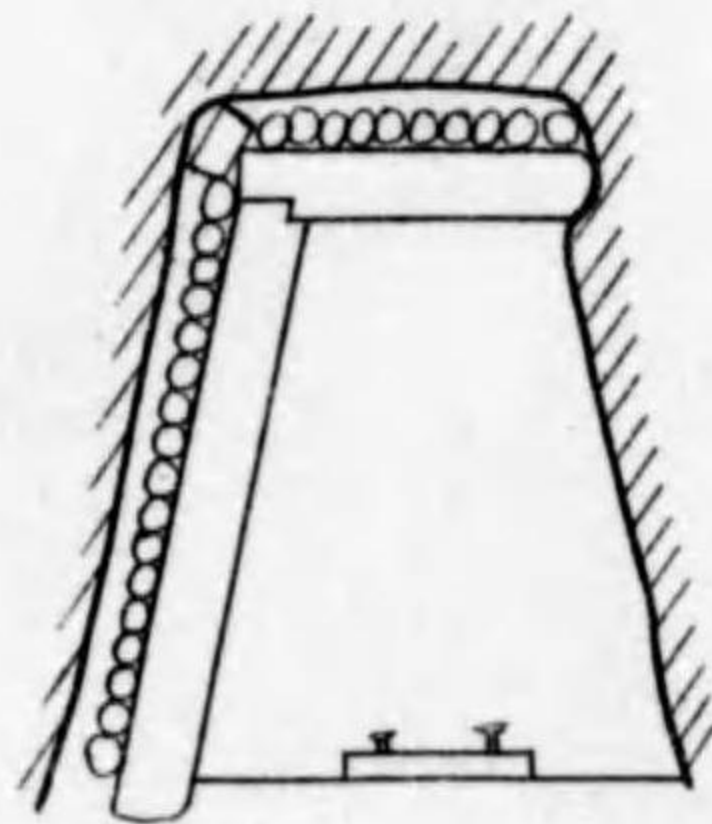
（山形県）大正製鐵所 圖八第



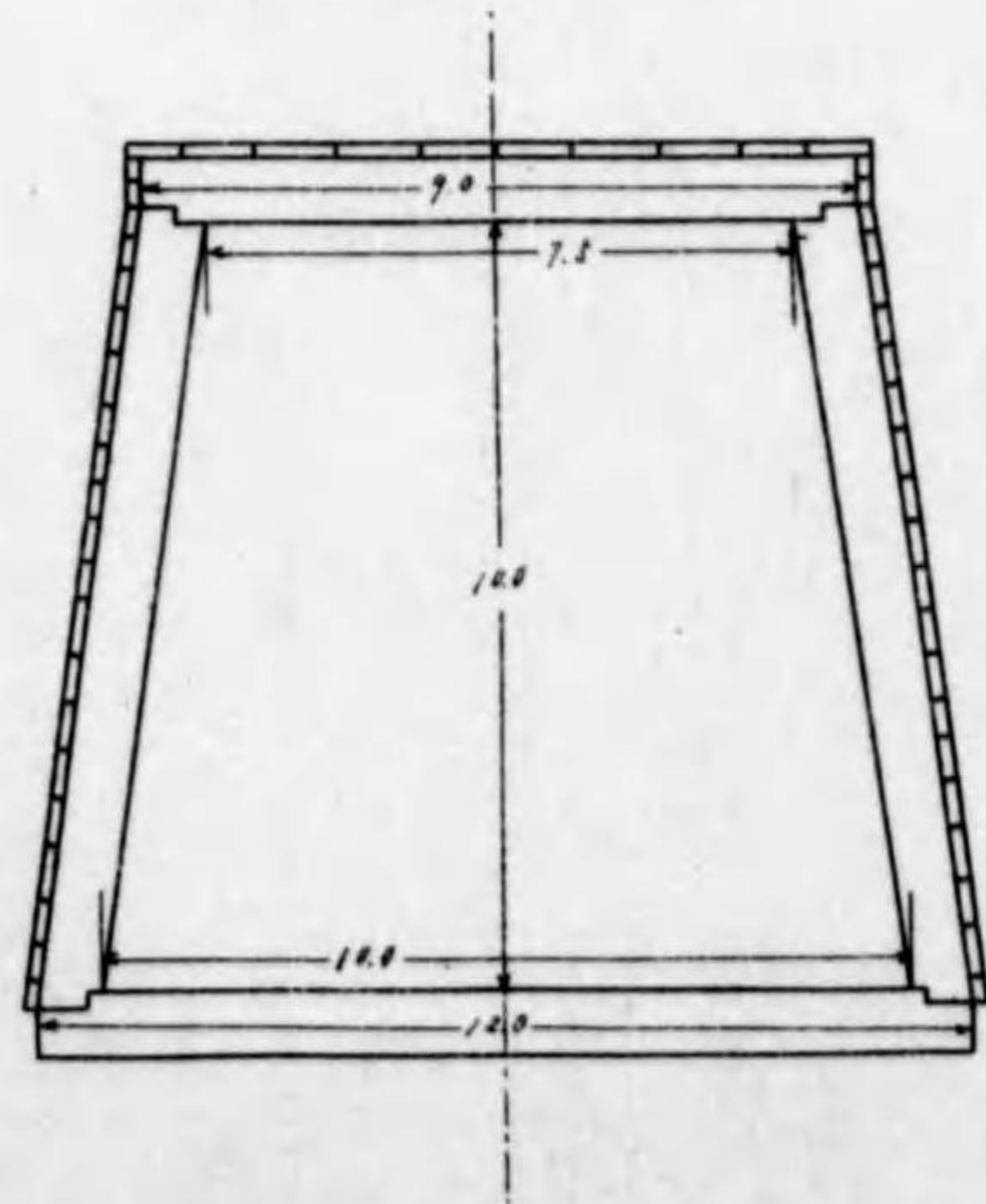
第一圖 兩留



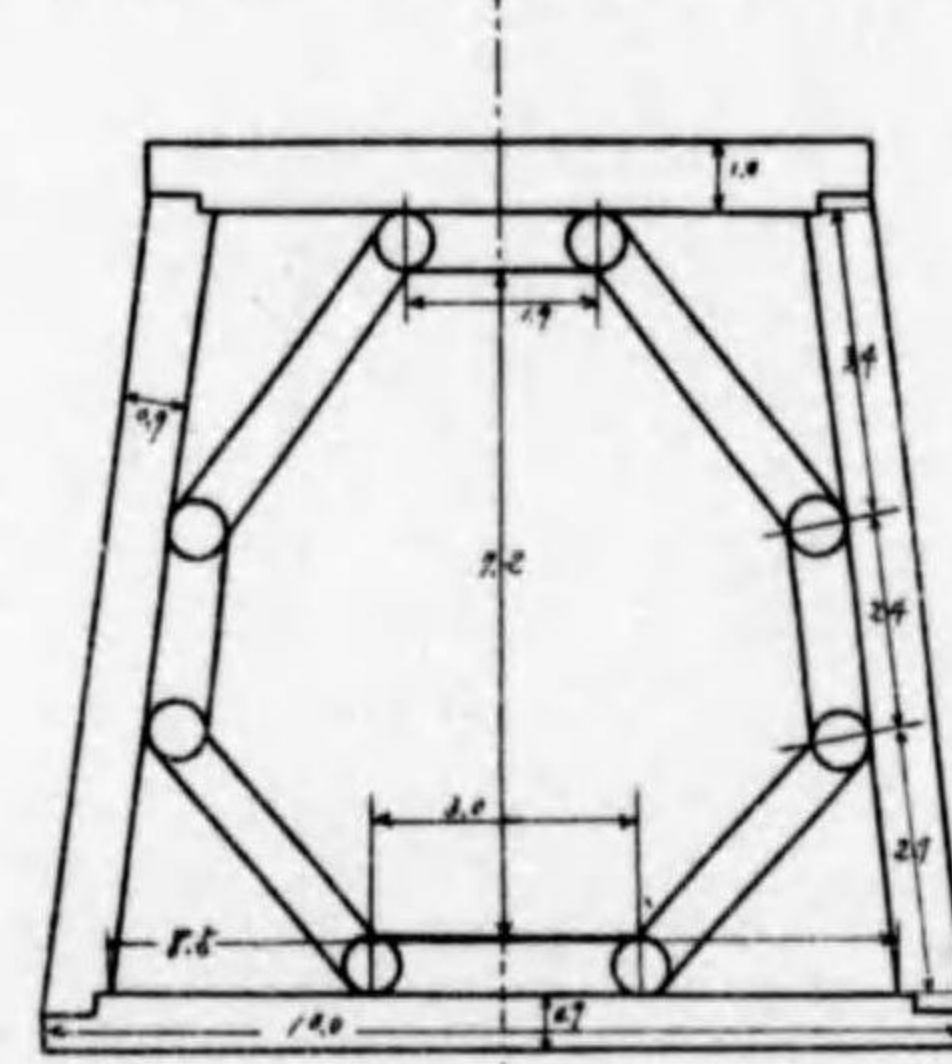
第二圖 片留



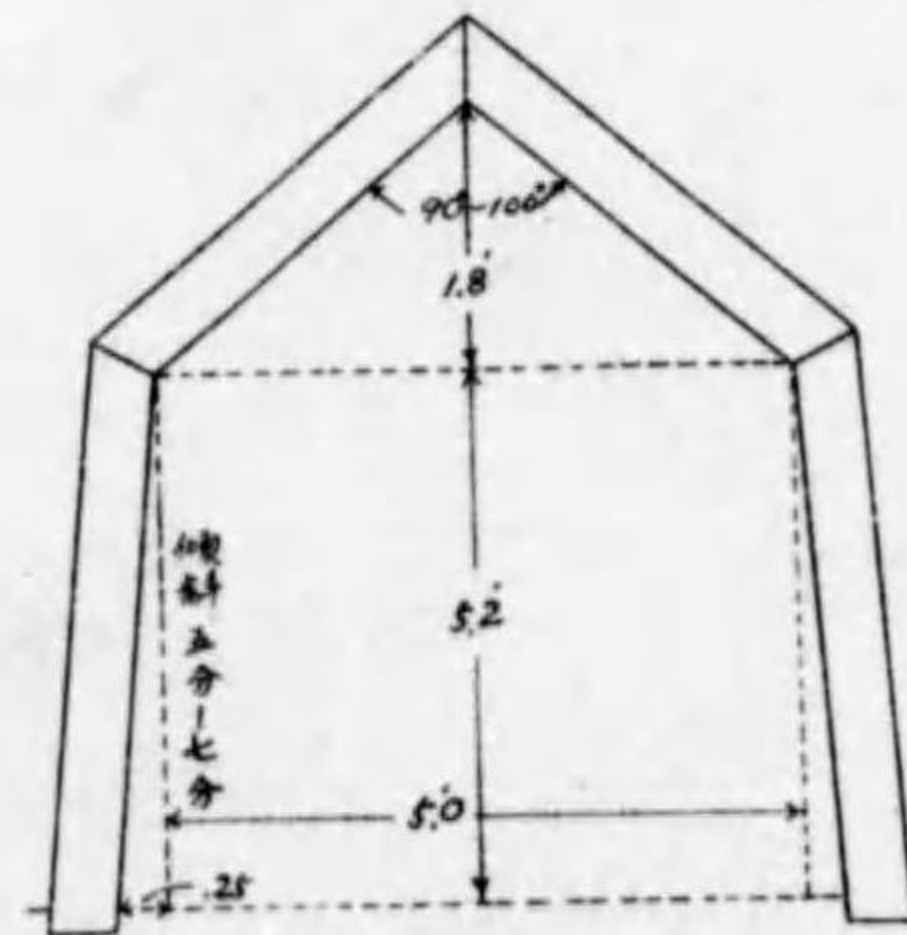
第三圖 四ッ留



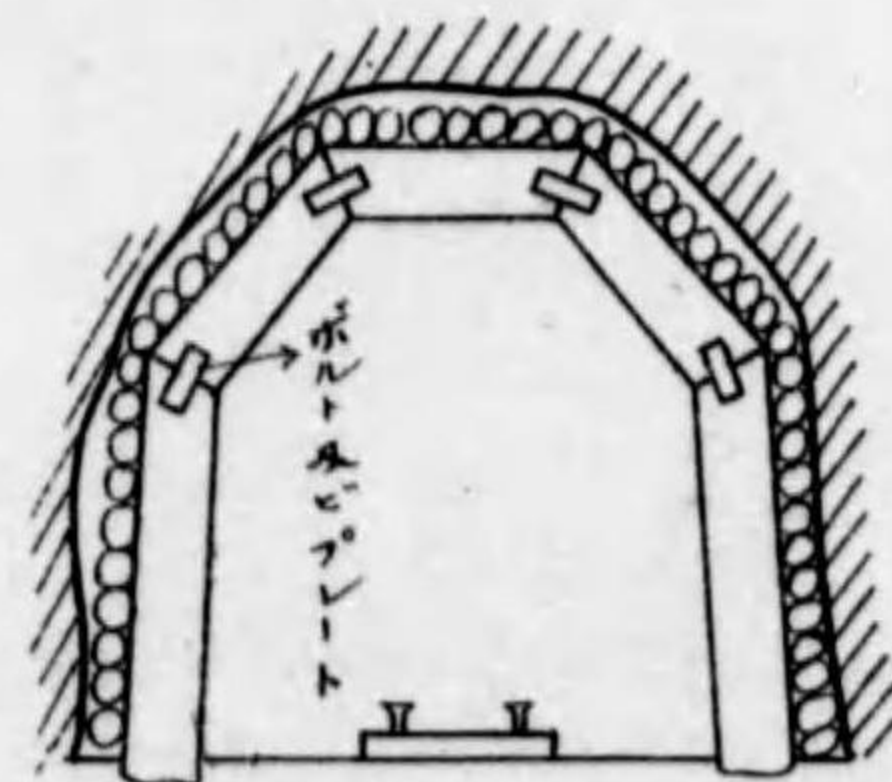
第四圖 二重四ッ留 (花四鐵山)



第五圖 拜合掌 (四枚合掌)

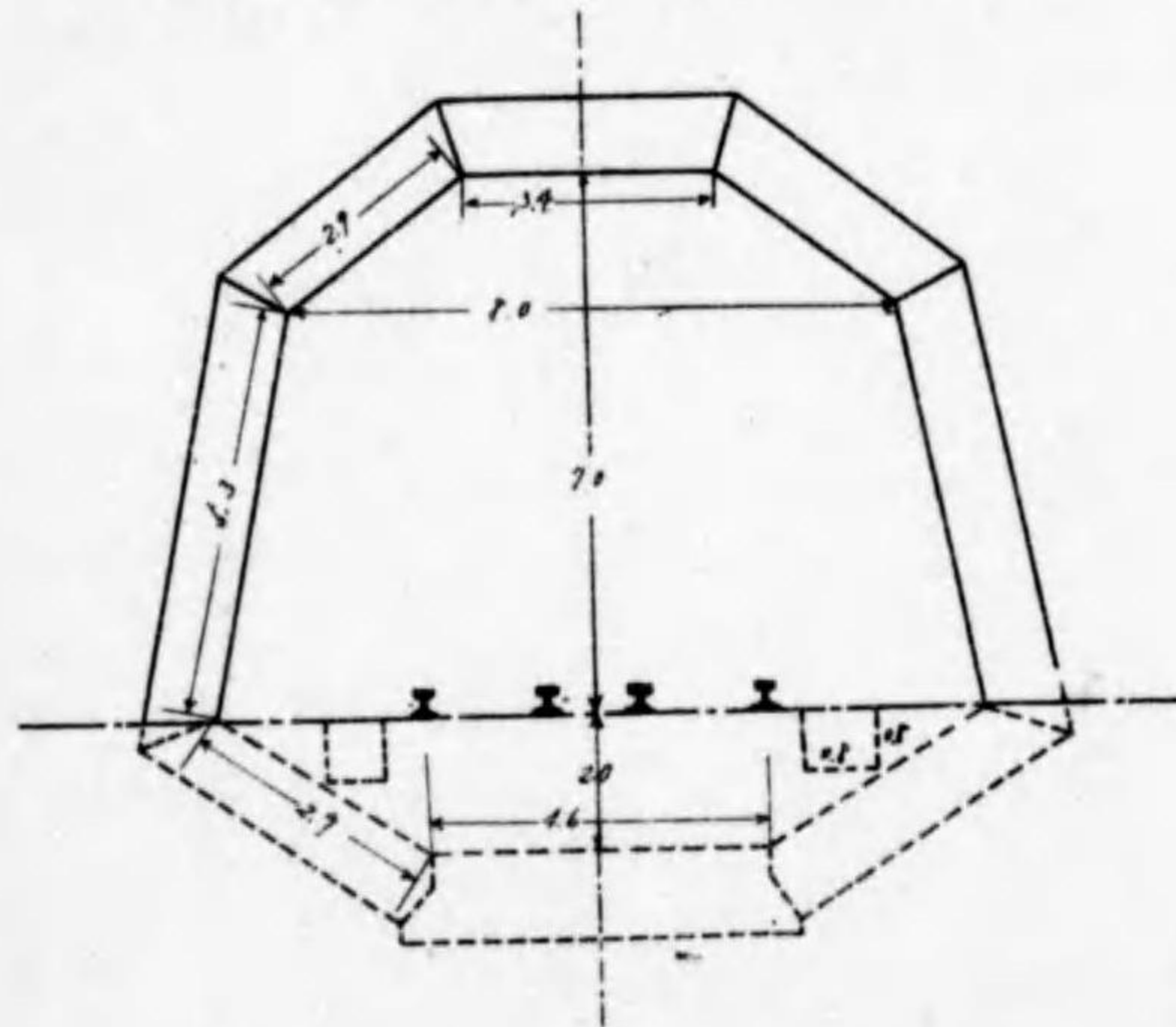


第六圖 五枚合掌

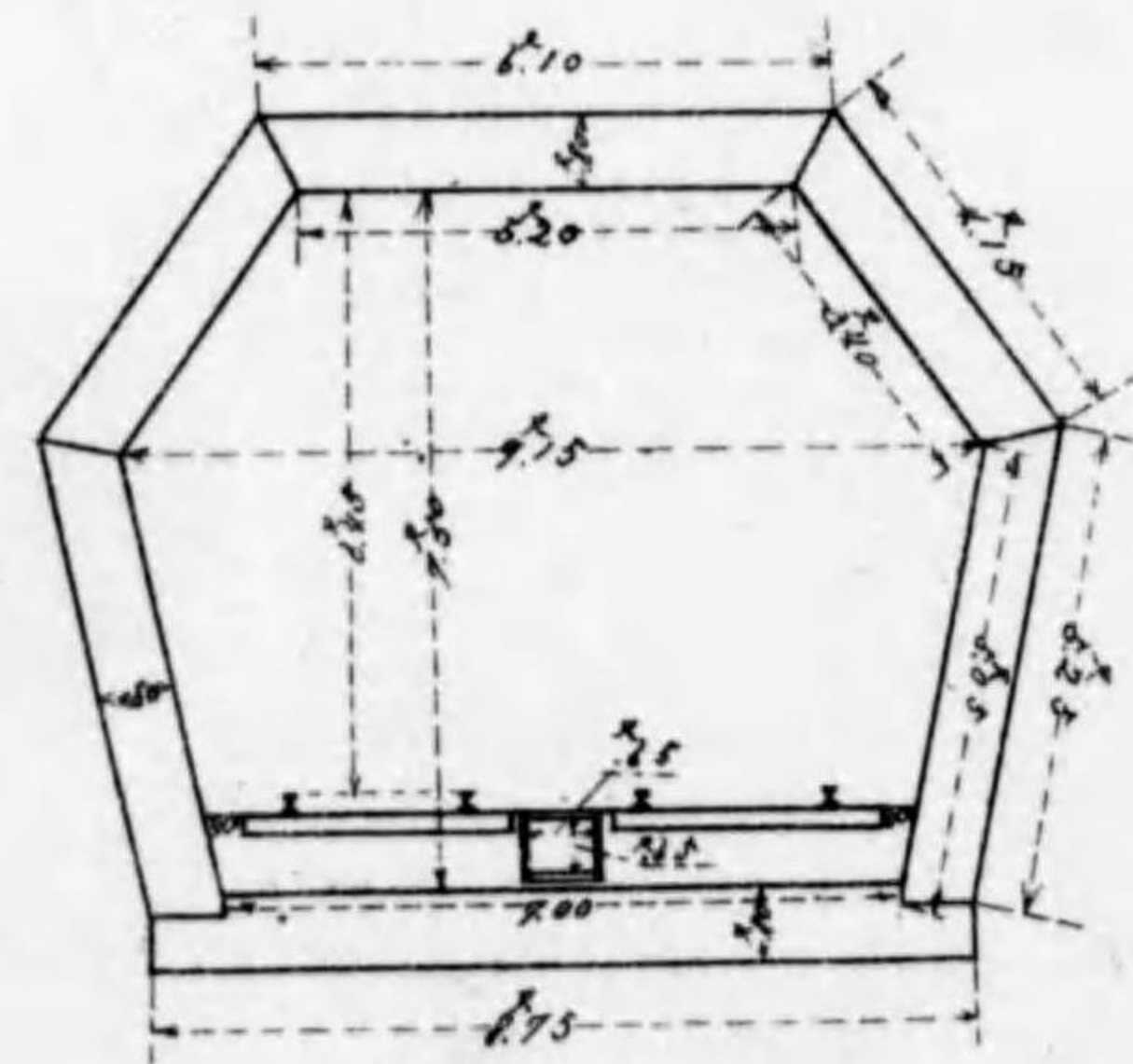


三
社
廣
文
書
局

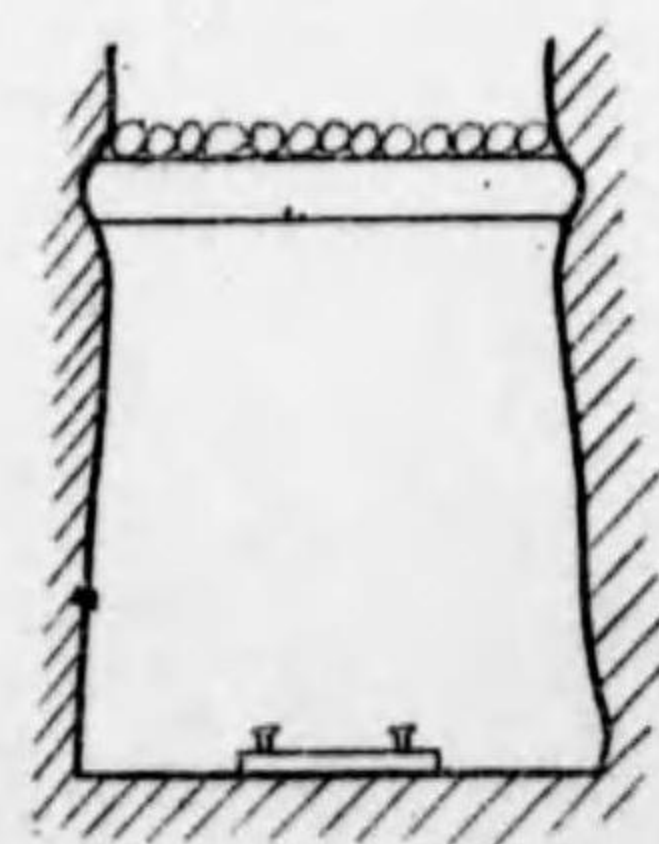
第七圖 五枚合掌ノ一種 (花岡鑛山)



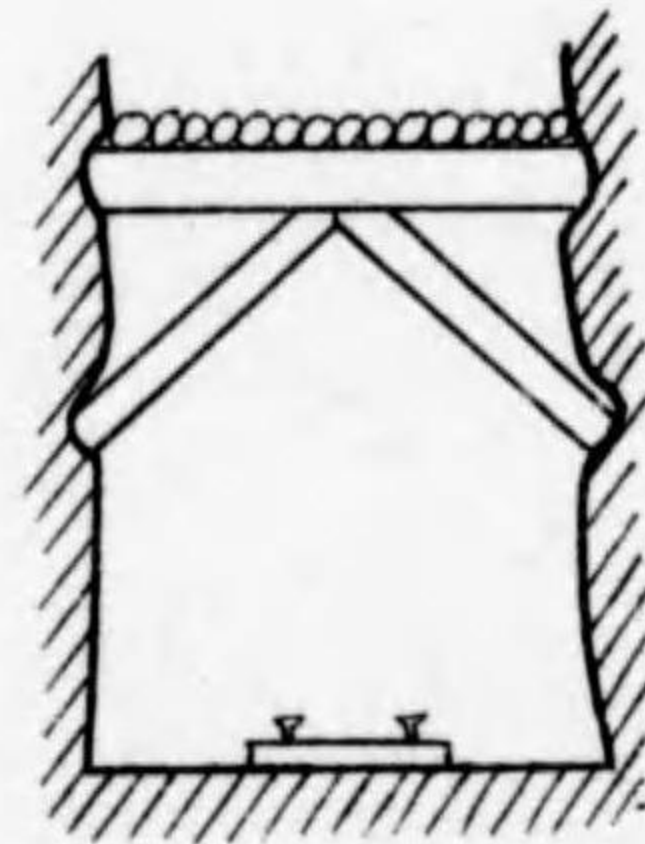
第八圖 五枚合掌ノ一種 (高玉鑛山)



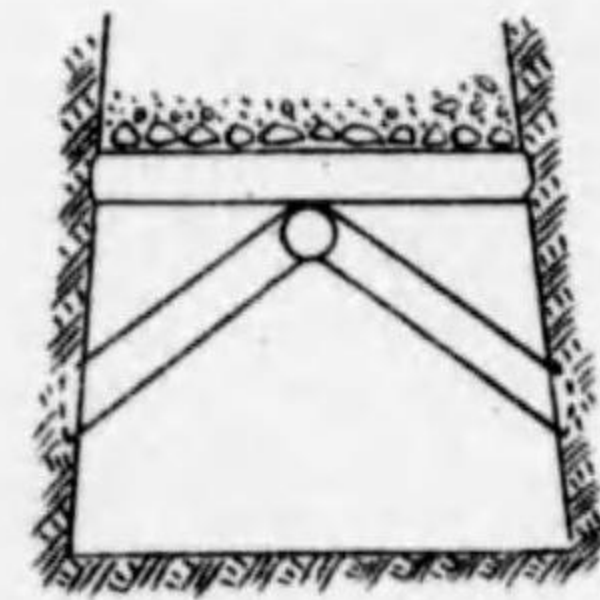
第九圖 冠留



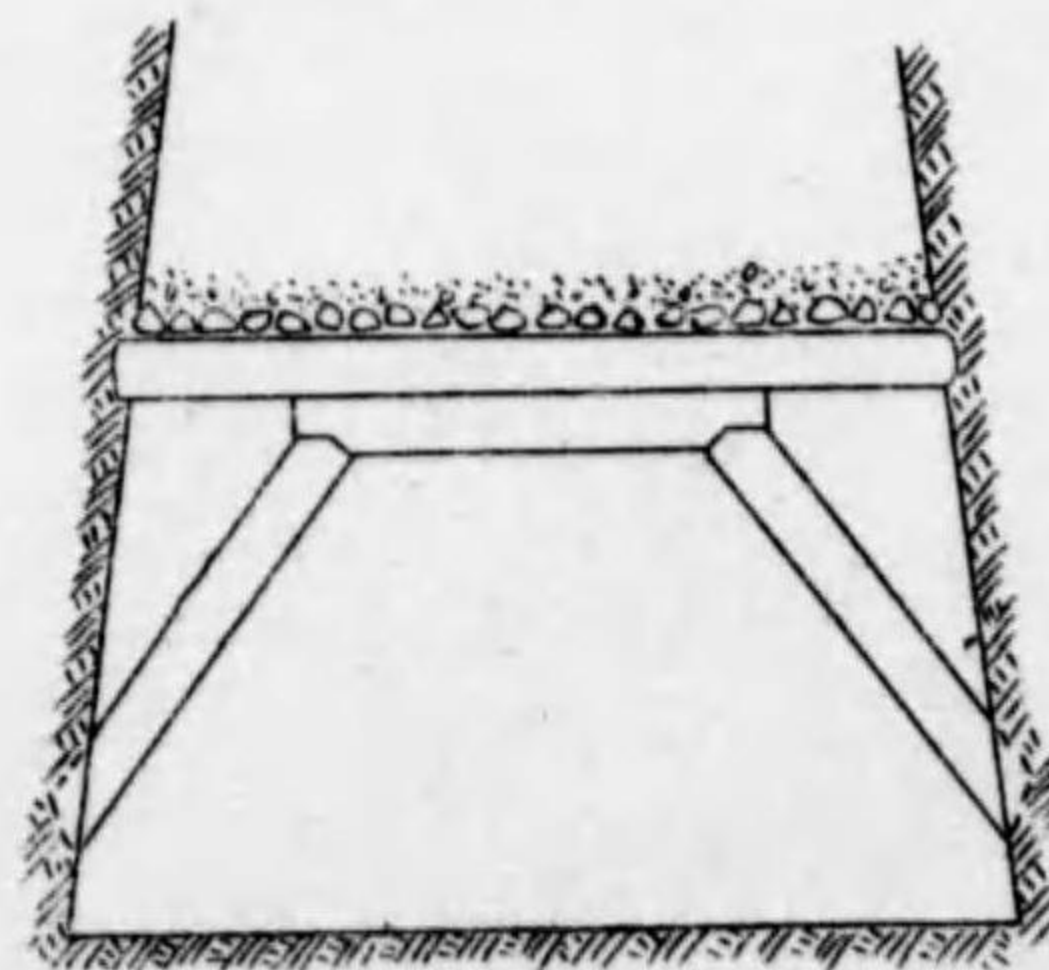
第十圖 布木添ノ一種



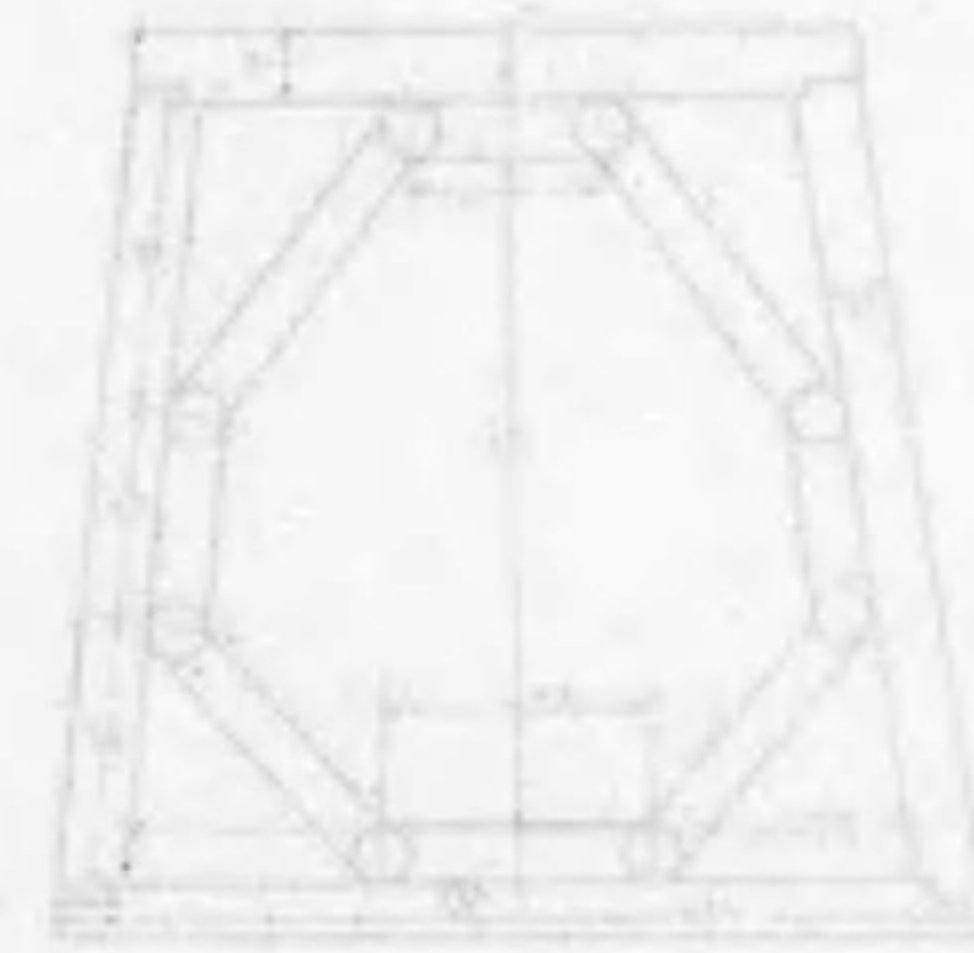
第十一圖 布木添ノ一種



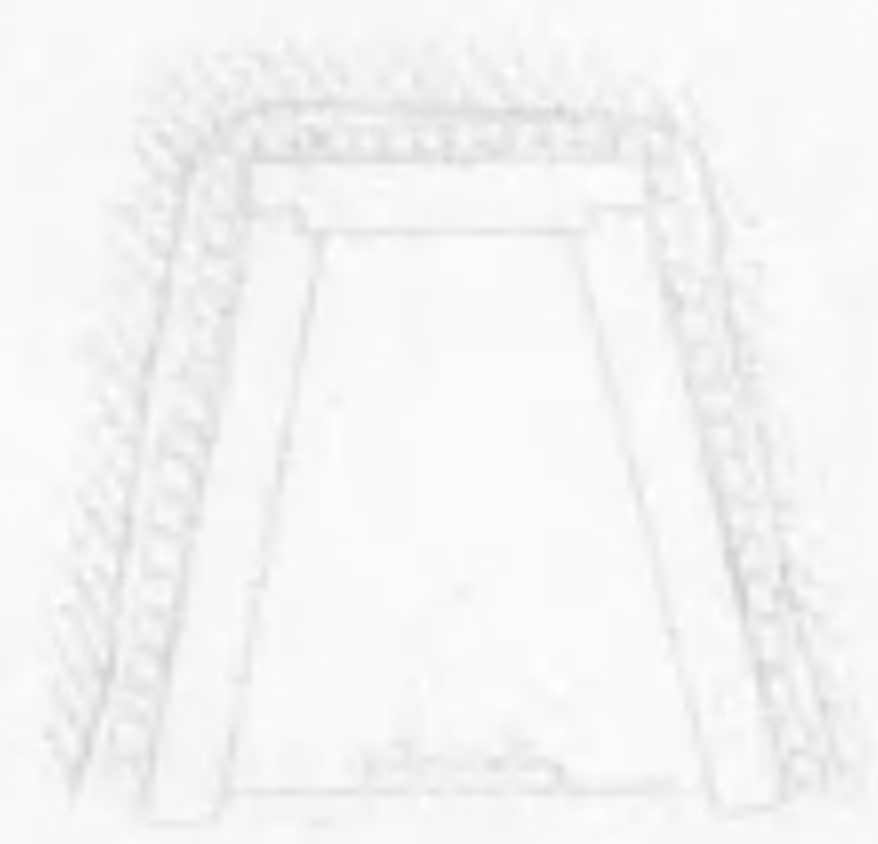
第十二圖 布木添ノ一種



(山崎鑛山) 五枚合掌 圖一



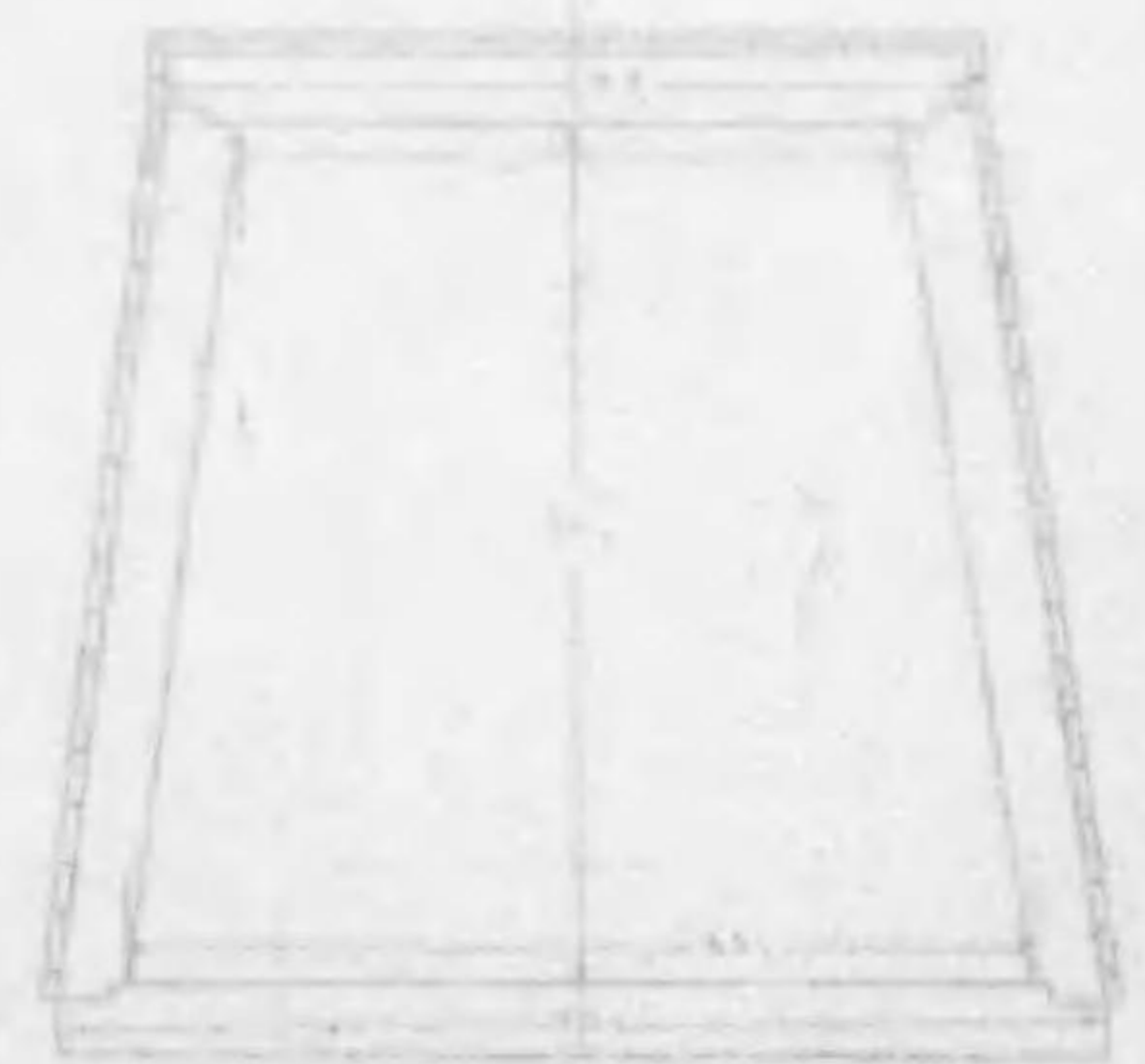
圖一



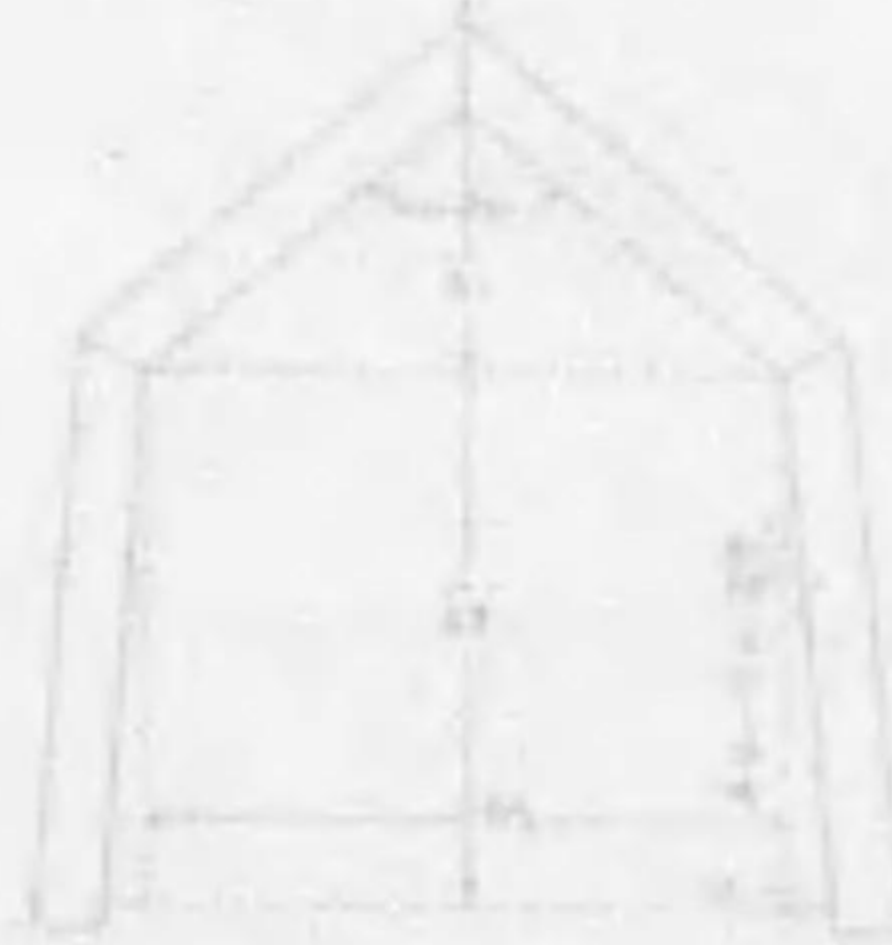
圖二



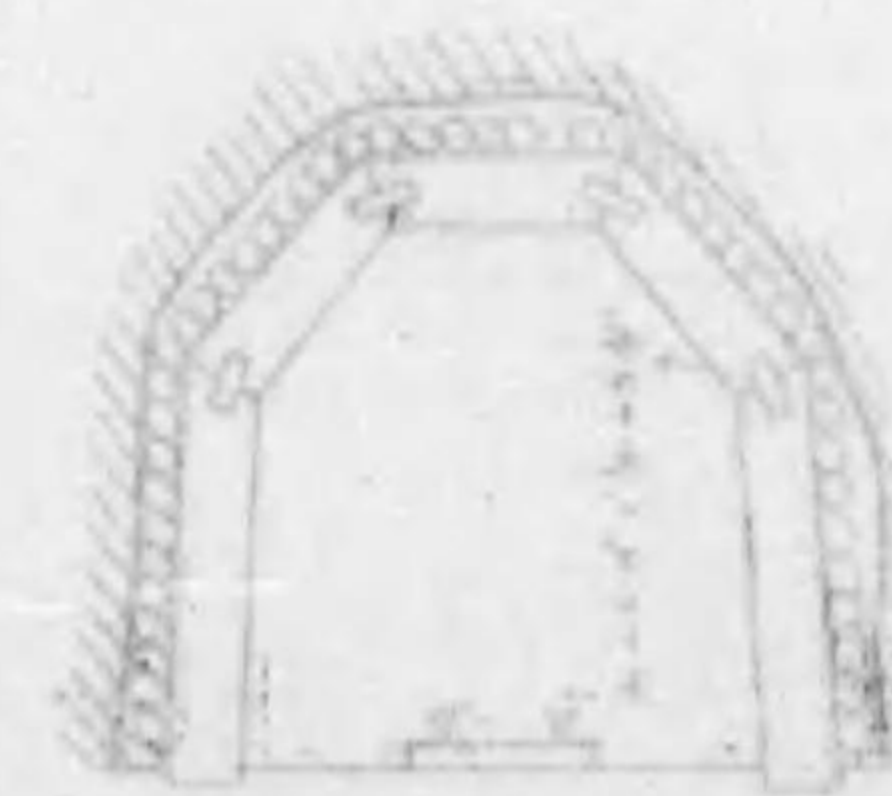
圖三



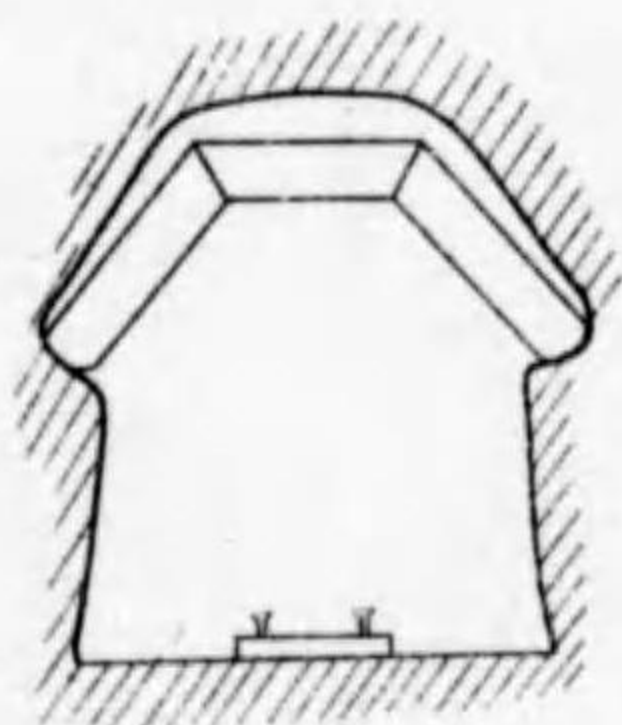
(高玉鑛山) 五枚合掌 圖正



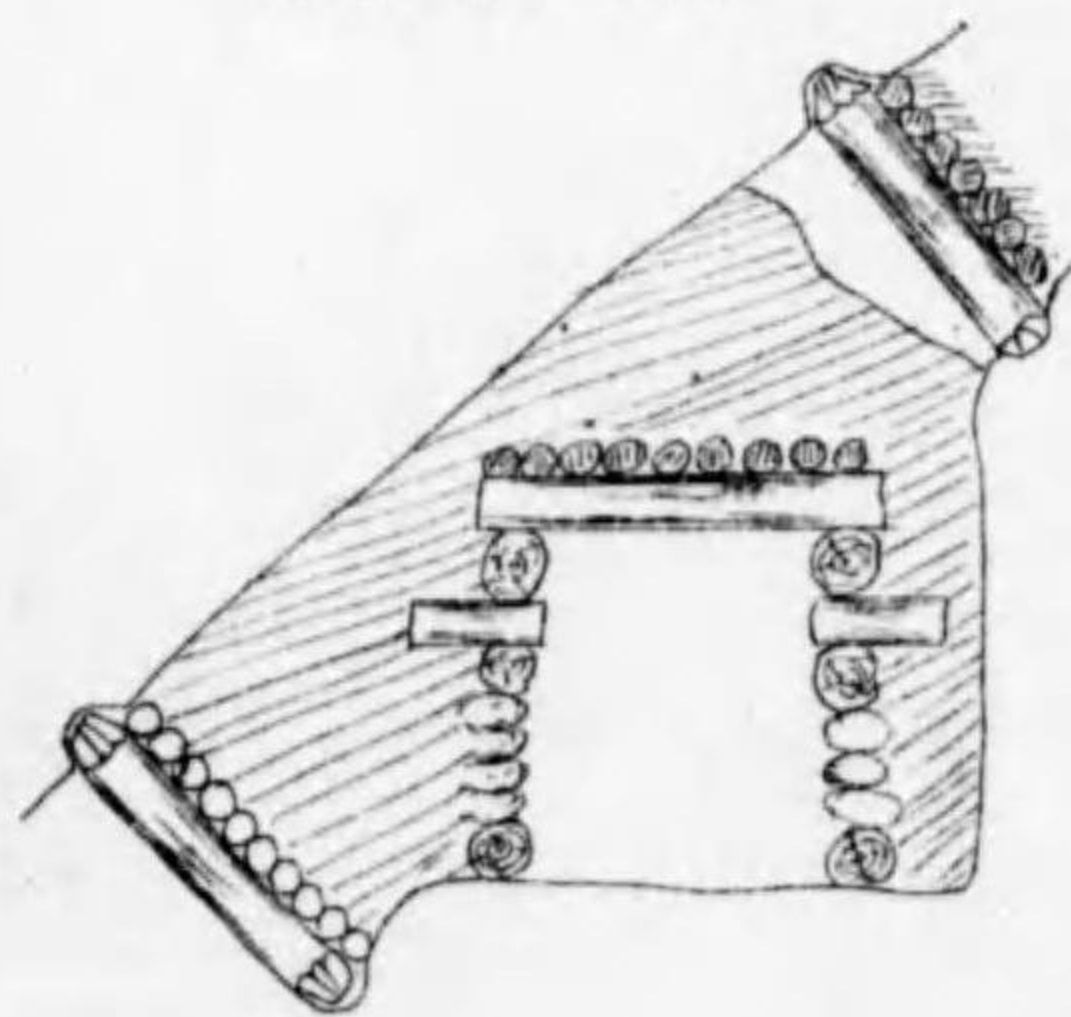
五枚合掌 圖六



第十三圖 根入合掌



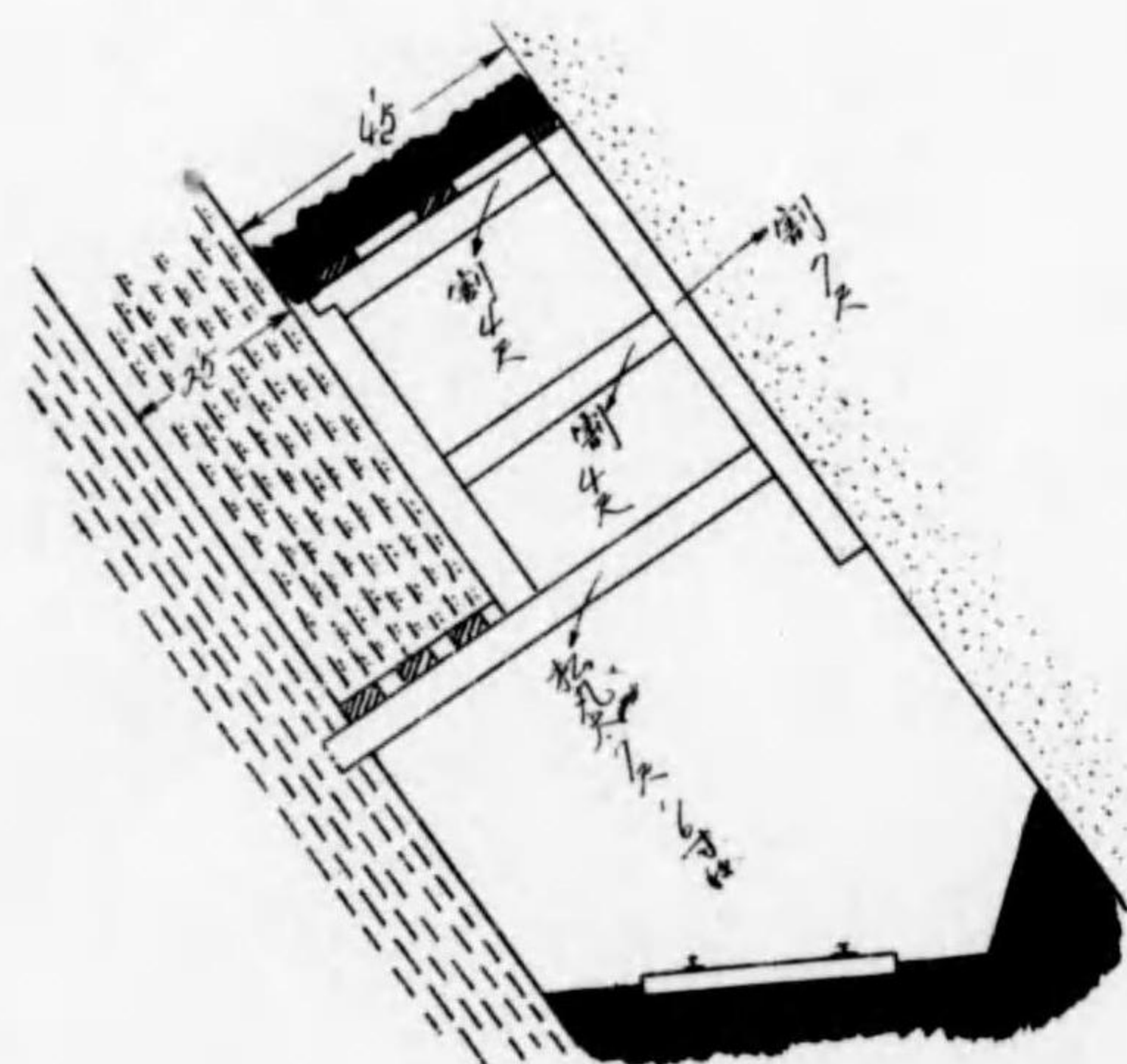
第十四圖 突合七



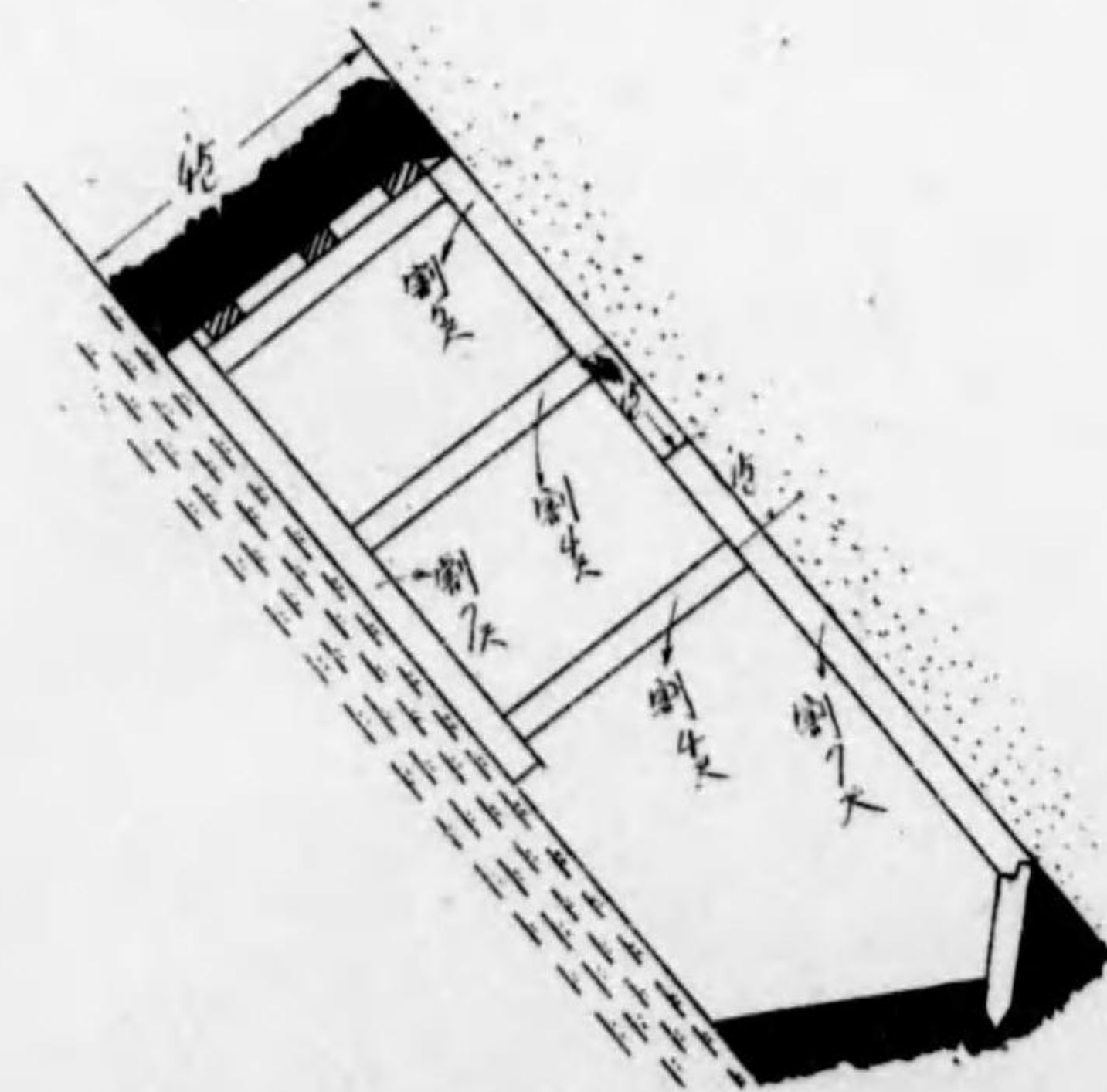
第十五圖 本杵 (内郷炭礦)



第十六圖 坑道杵 (茂尻炭礦)



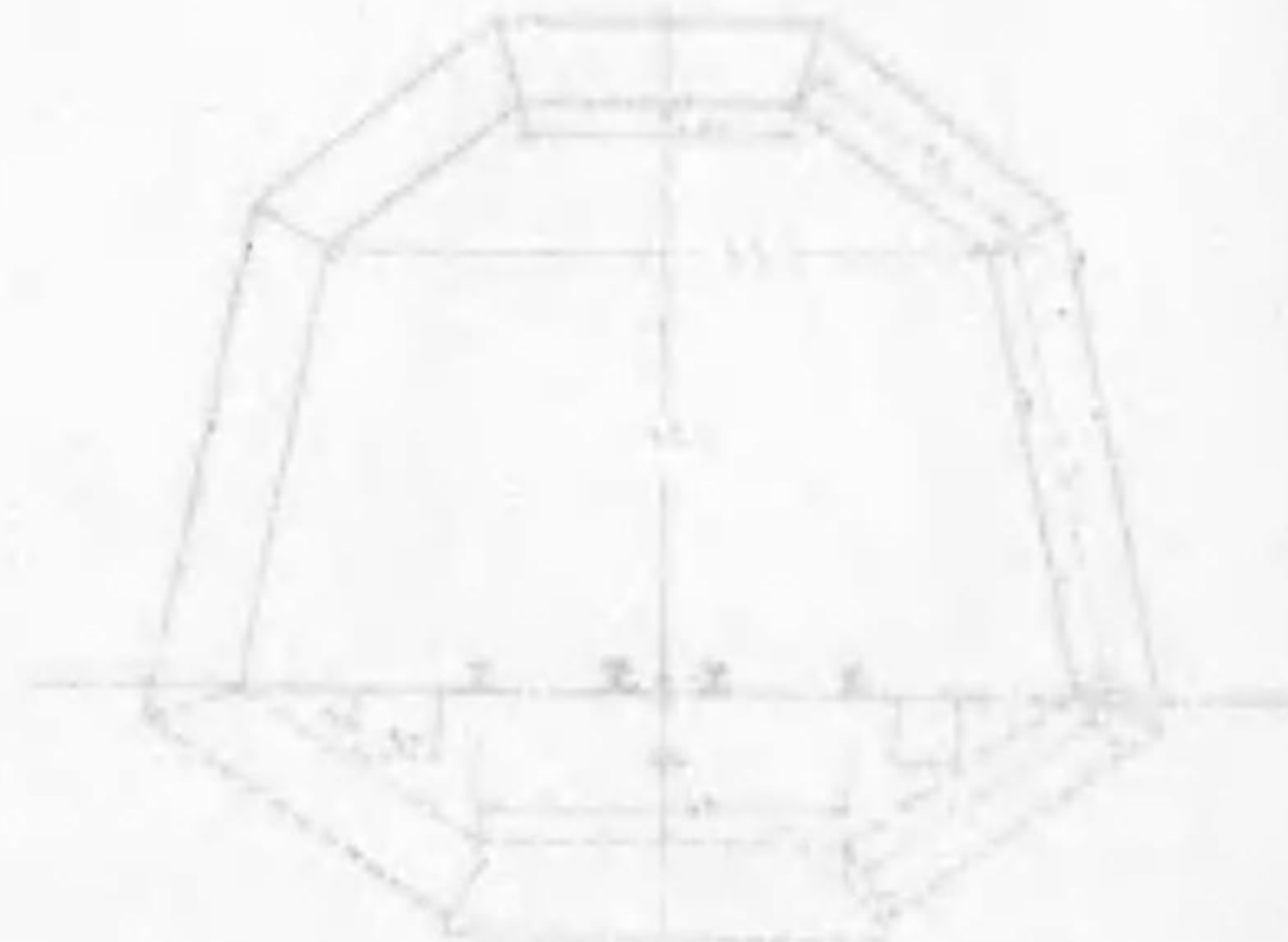
第十七圖 風坑杵 (茂尻炭礦)



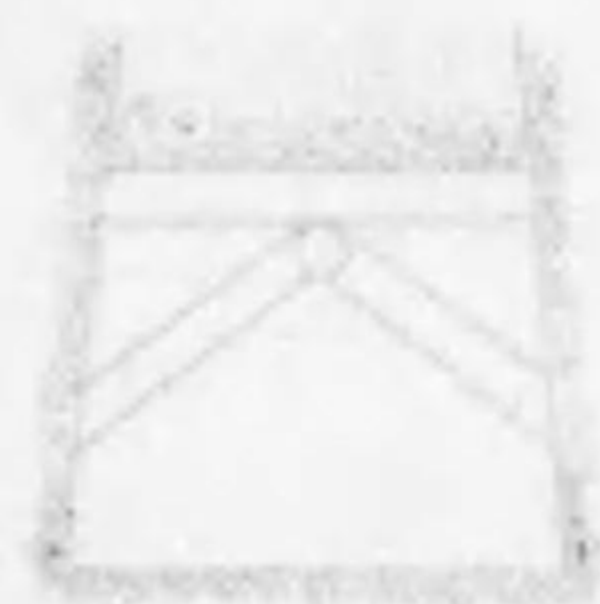
第一、四、七、十、十三



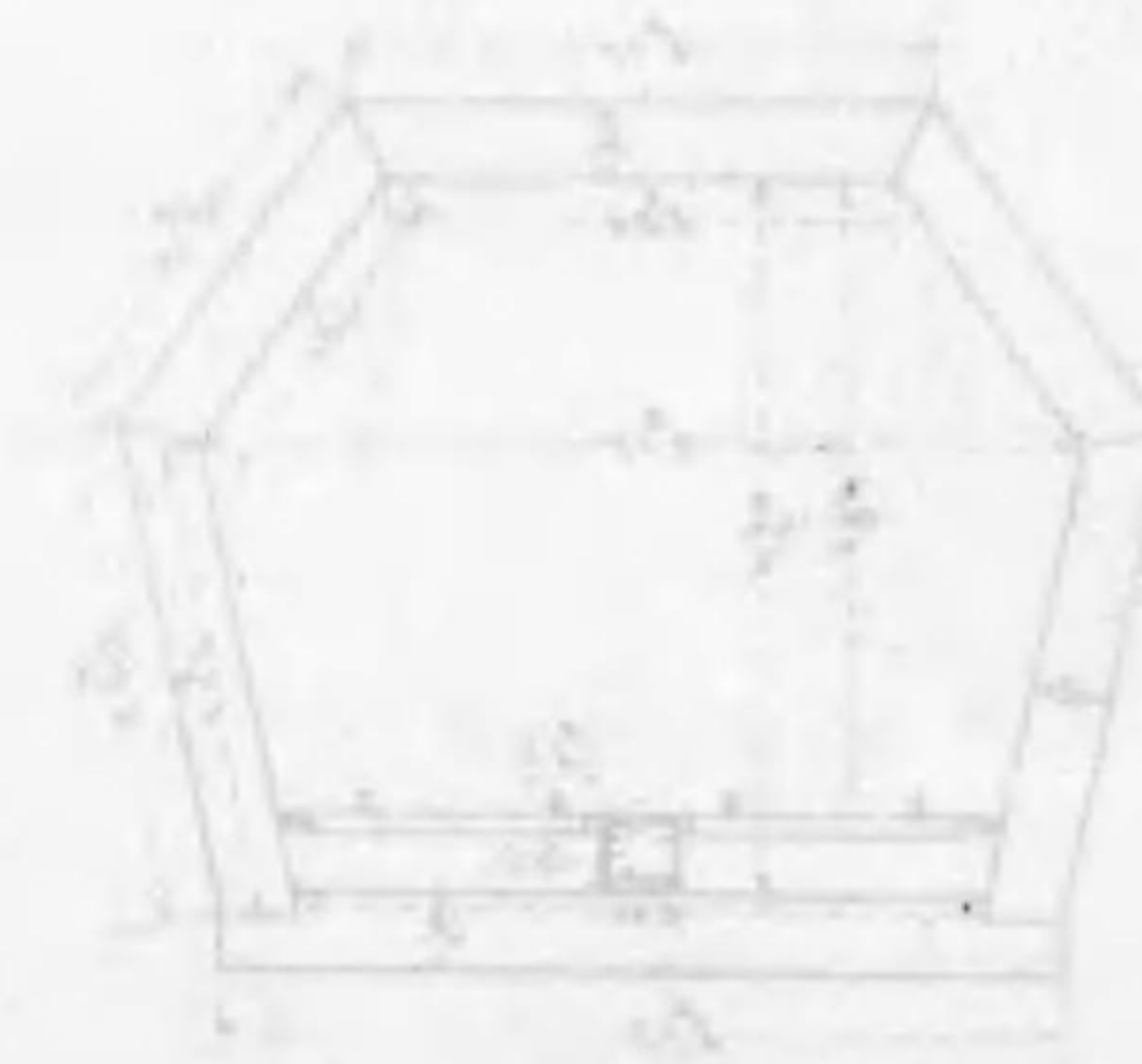
二、五、八、十一、十四



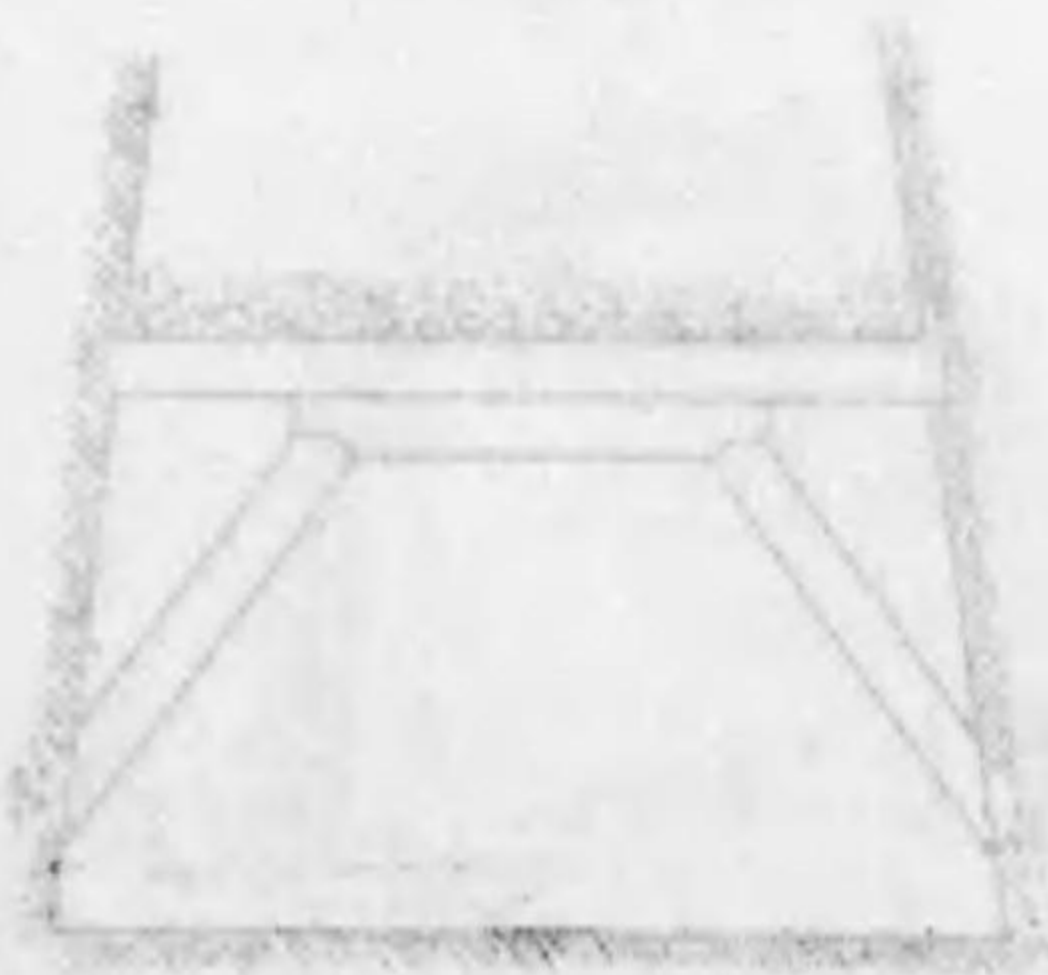
三、六、九、十二、十五



四、七、十、十三、十六



五、八、十一、十四、十七

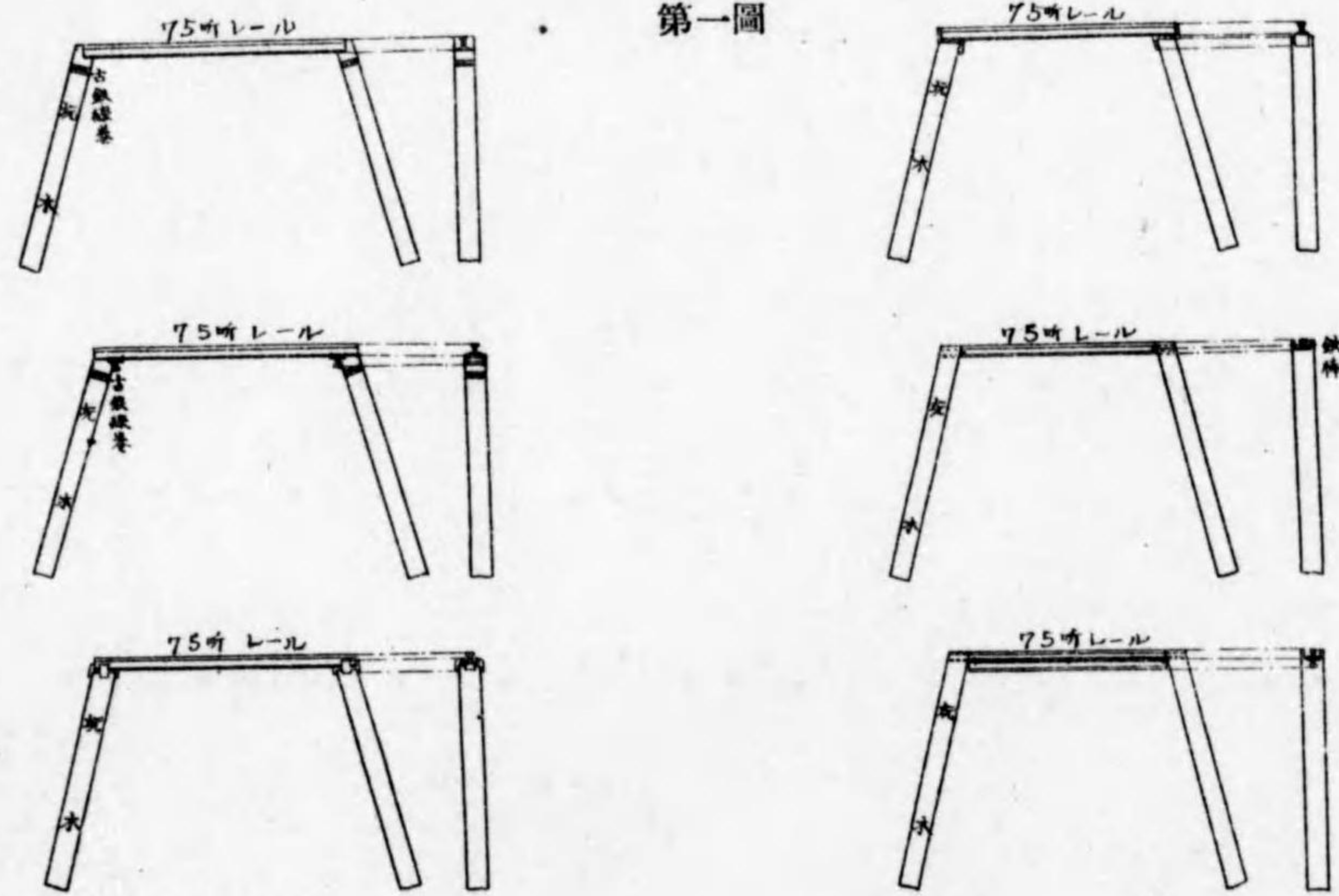


六、九、十二、十五、十八

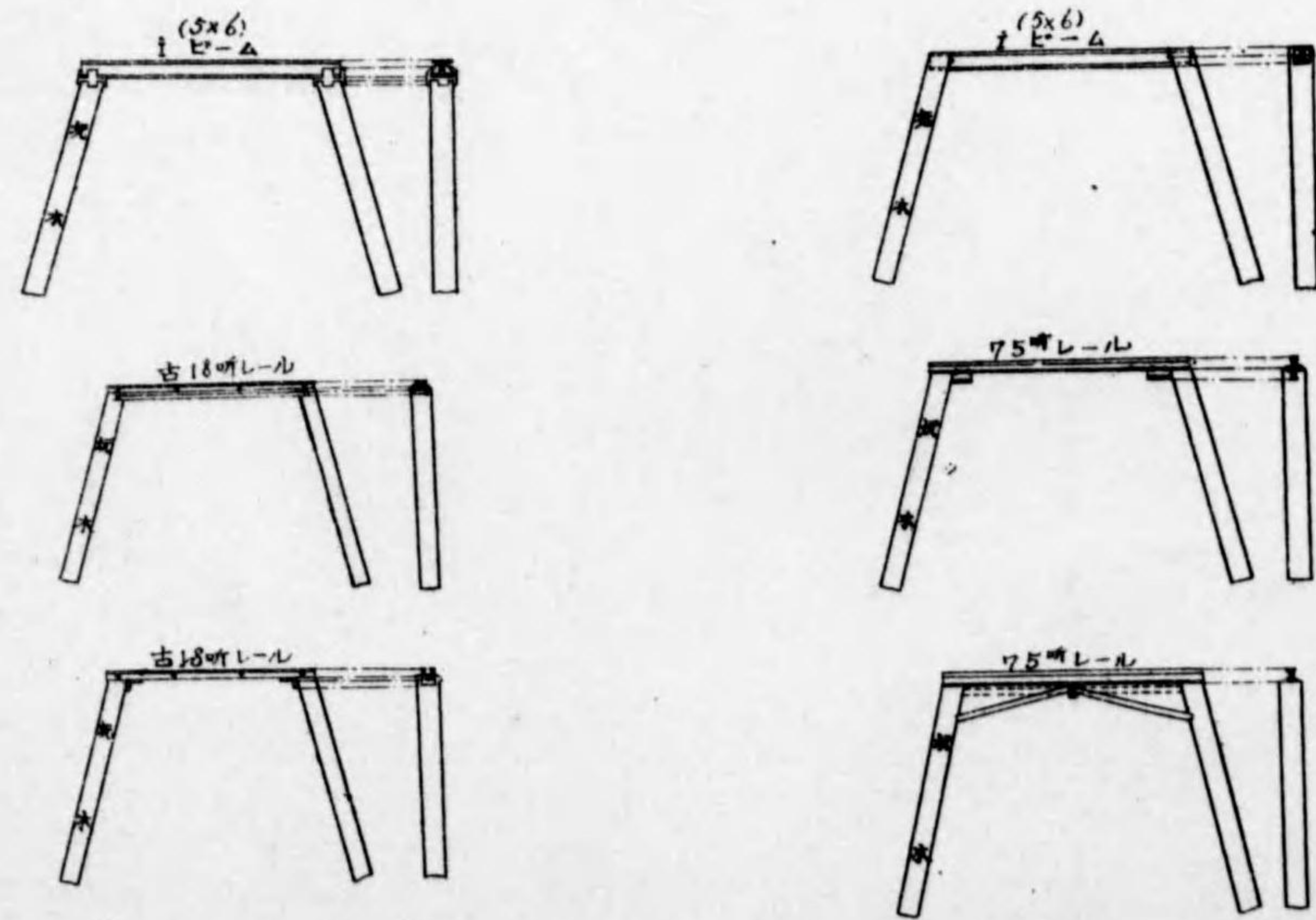


第十八圖 鐵梁柱 (三井田川炭礦)

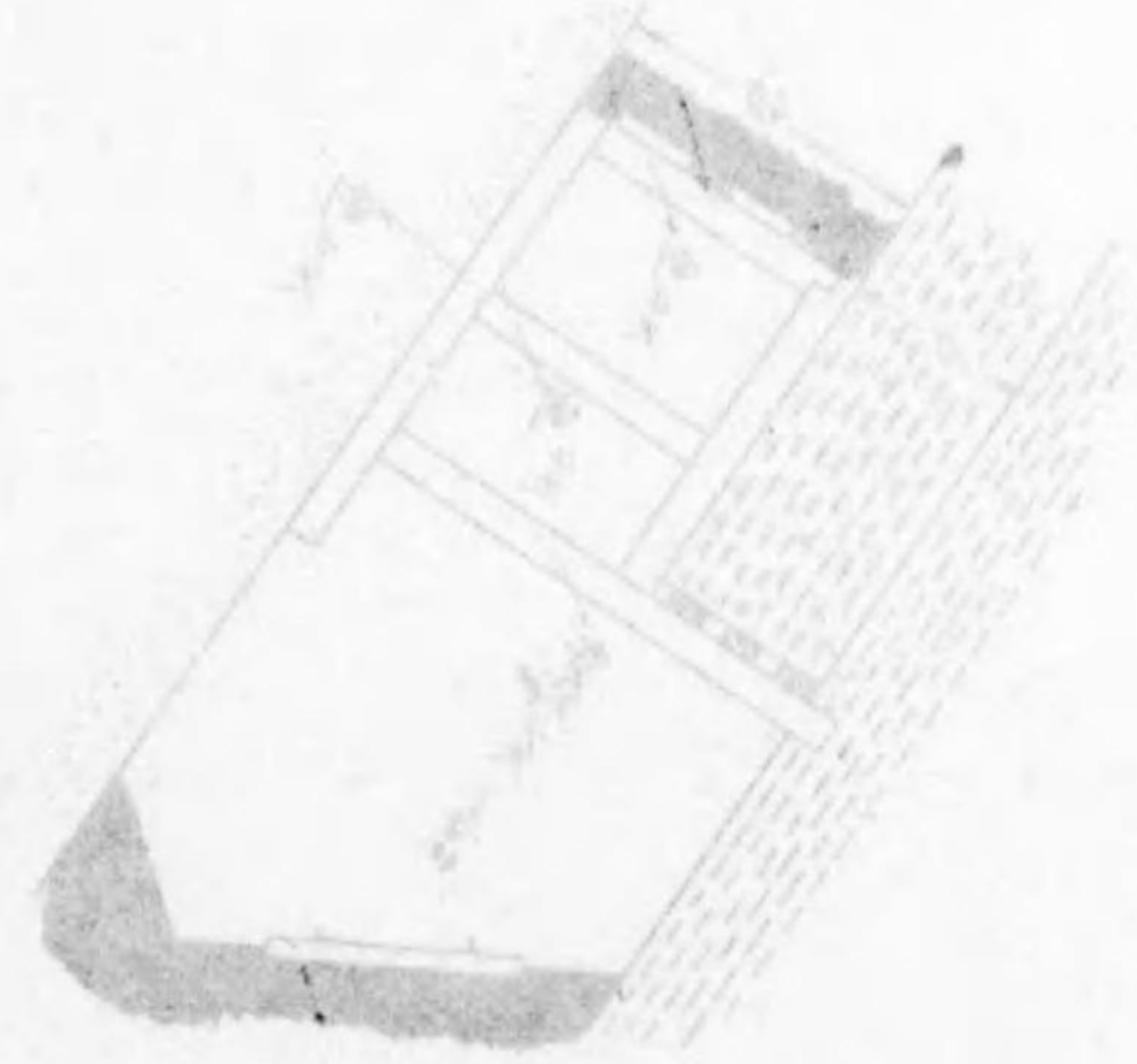
第一圖



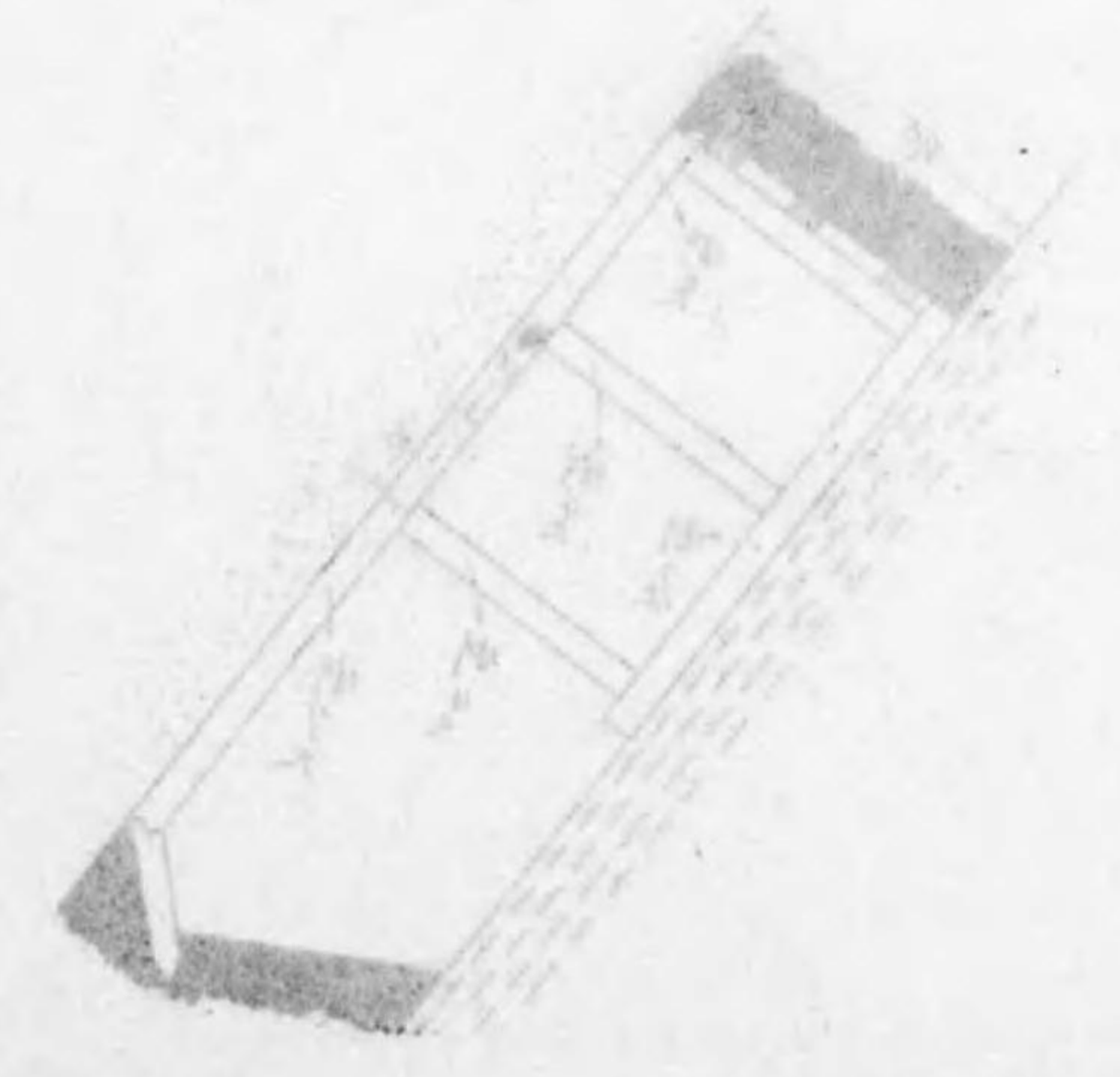
第二圖



(鋼製) 鋼柱 圖六十第



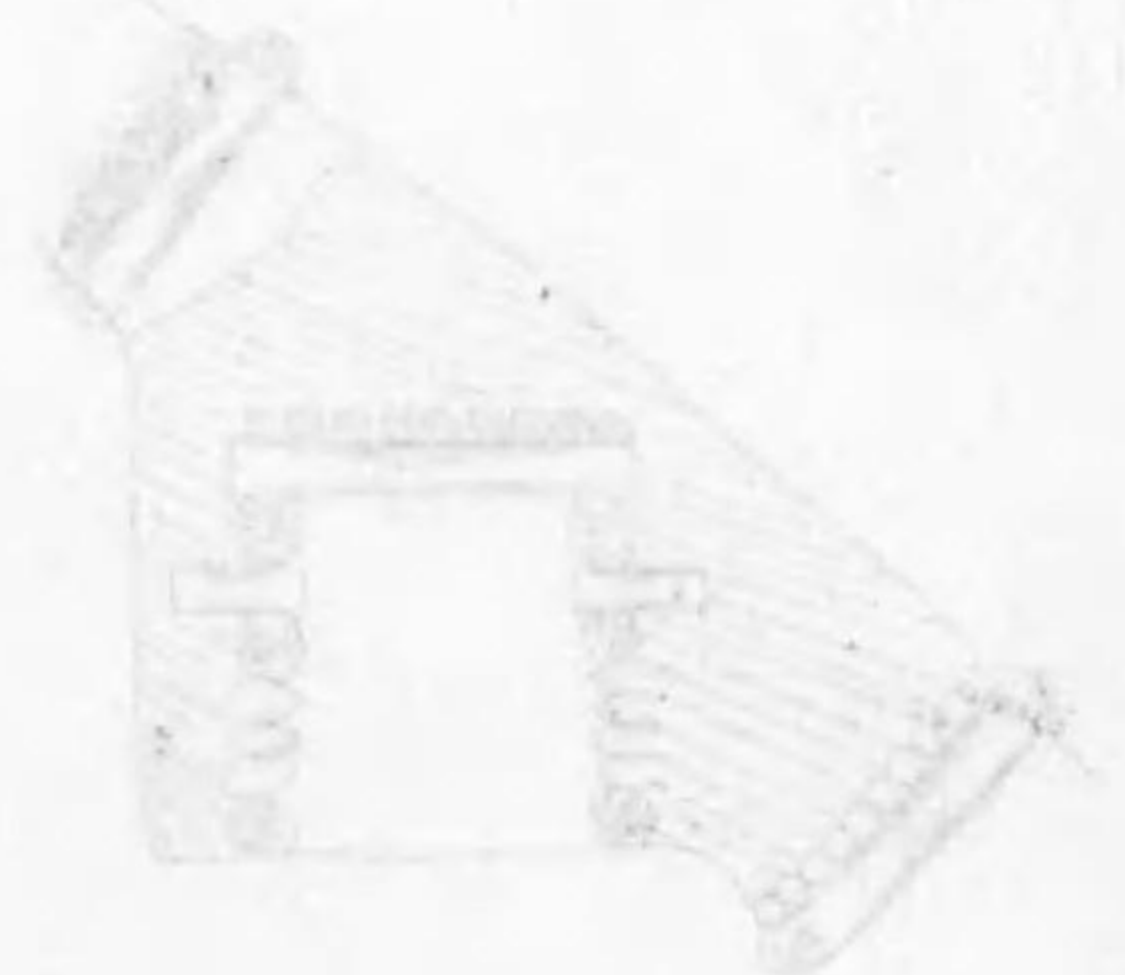
(鋼製) 鋼柱 圖七十第



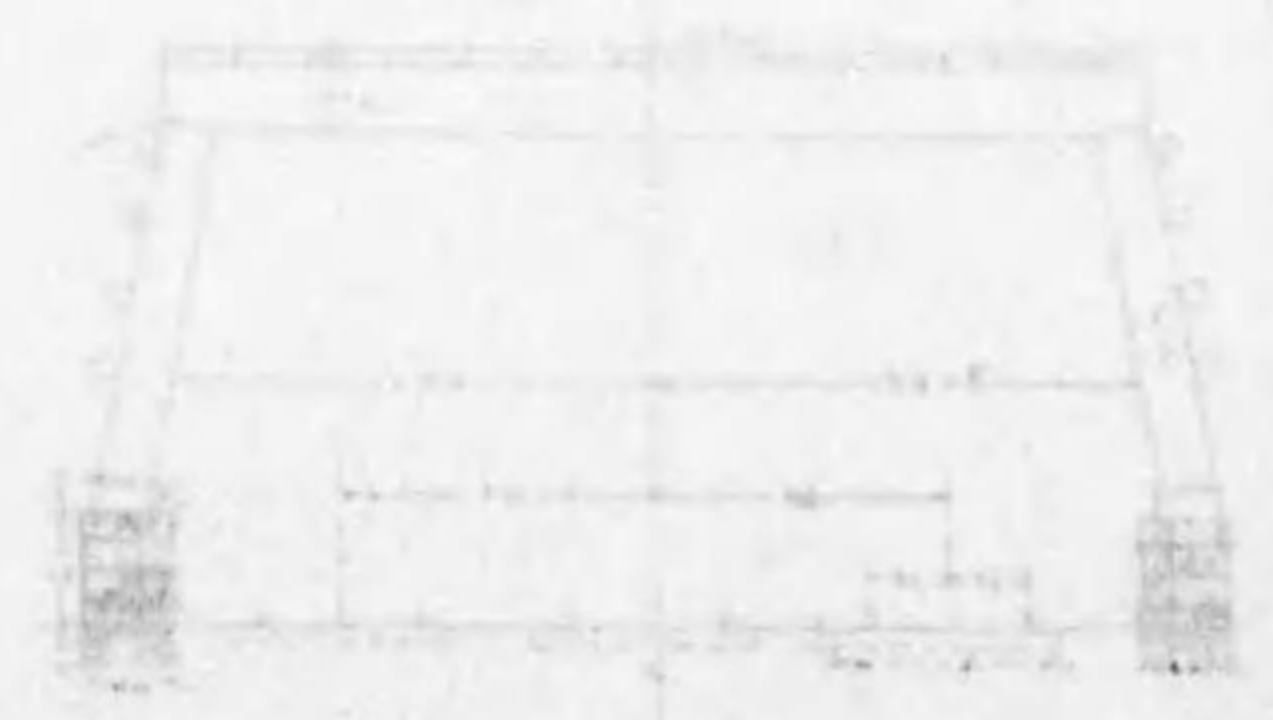
鋼柱 圖三十第



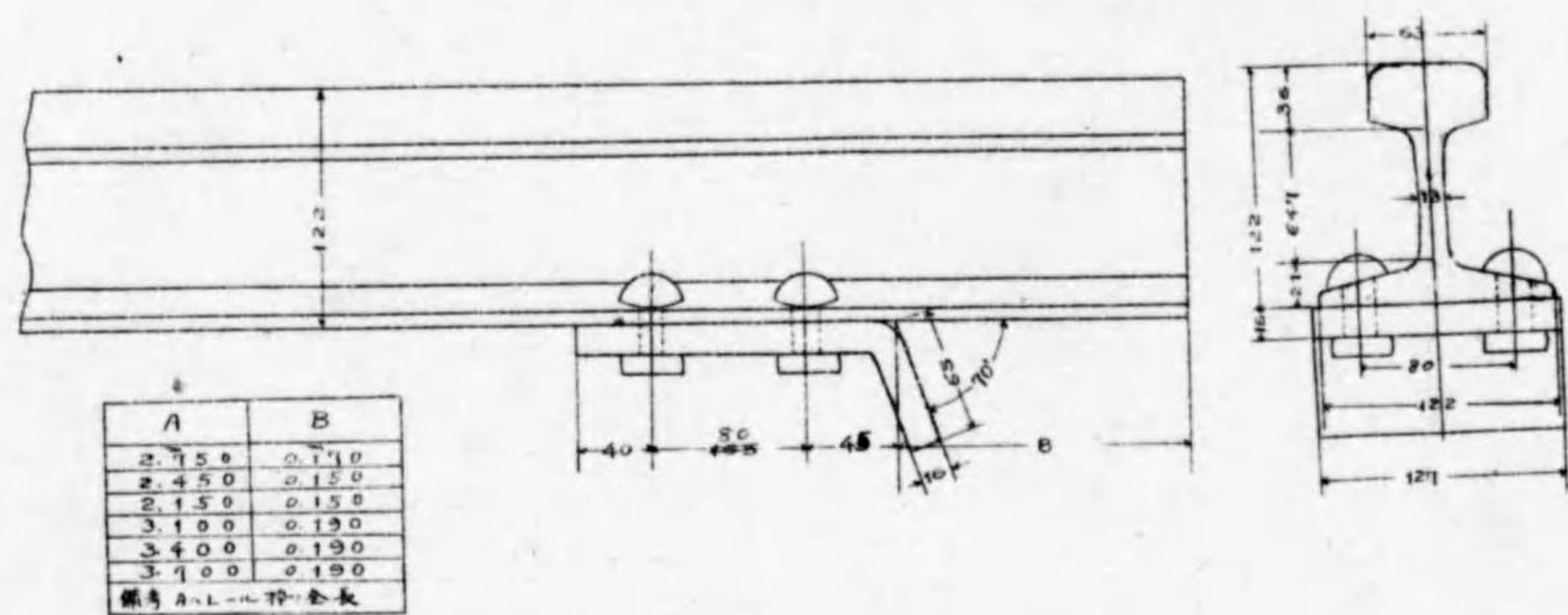
鋼柱 圖四十第



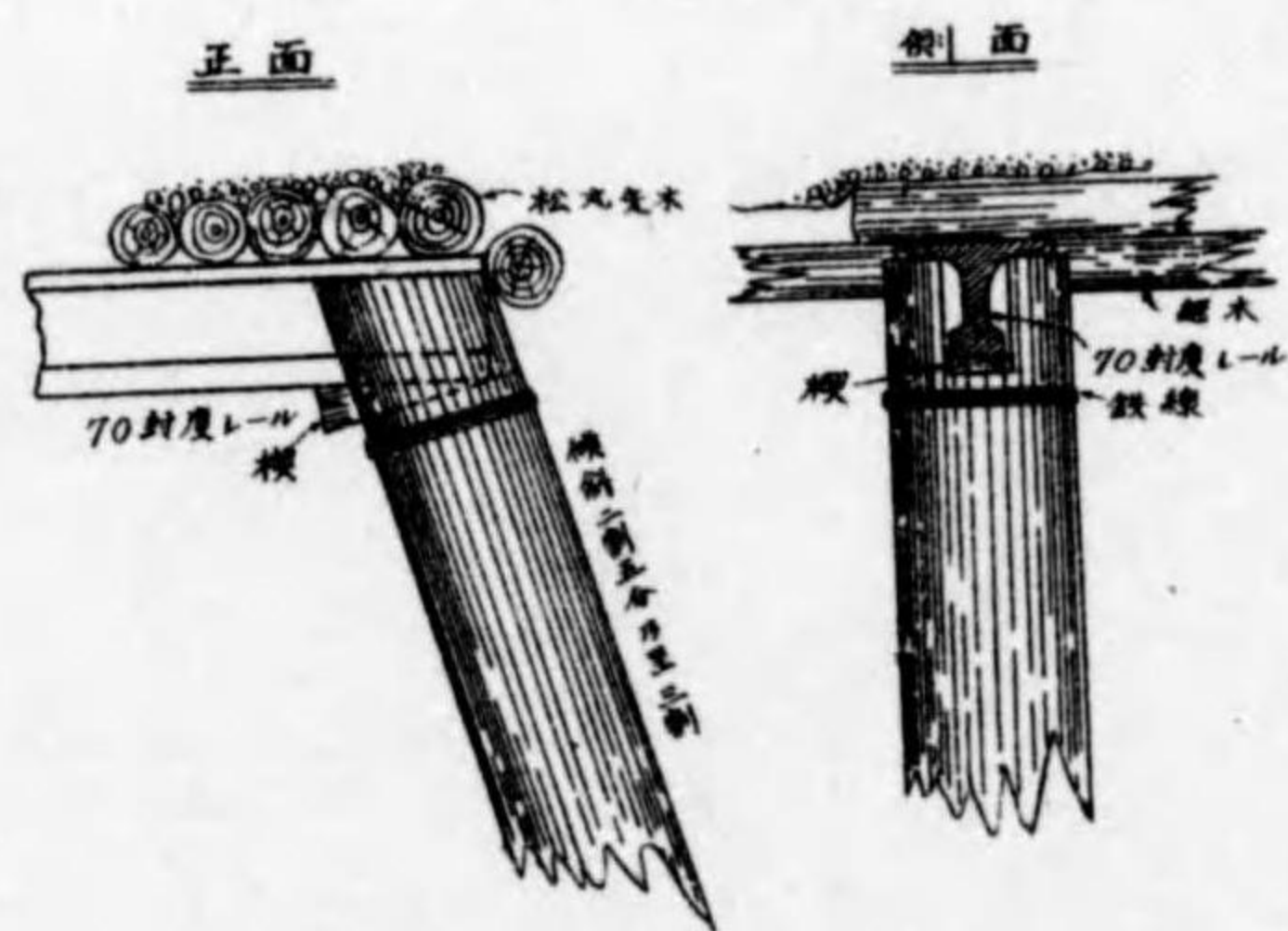
(鋼製) 鋼柱 圖五十第



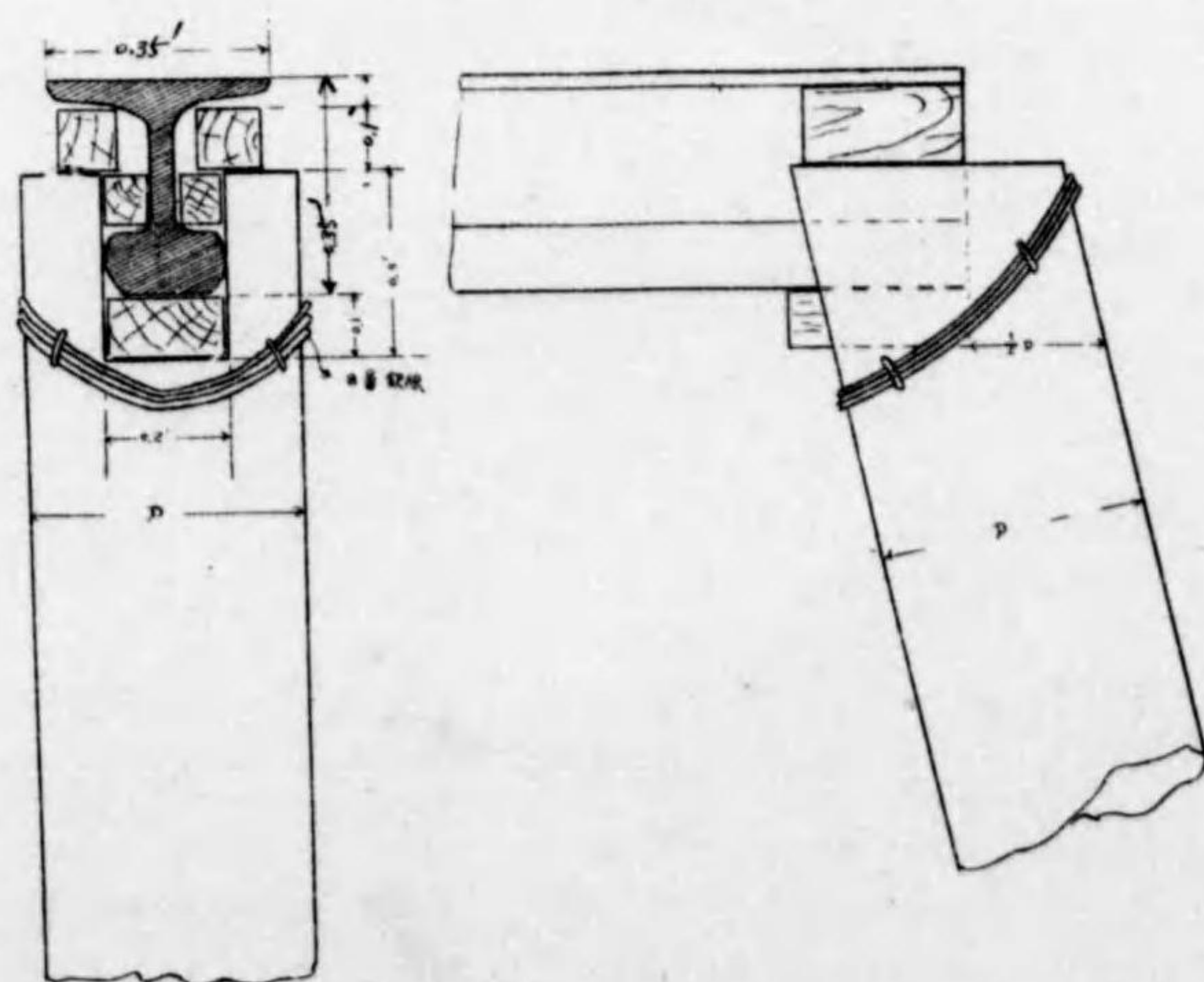
第十九圖 鐵梁 (餘田炭礦)



第二十圖 鐵梁組立圖 (好間炭礦)



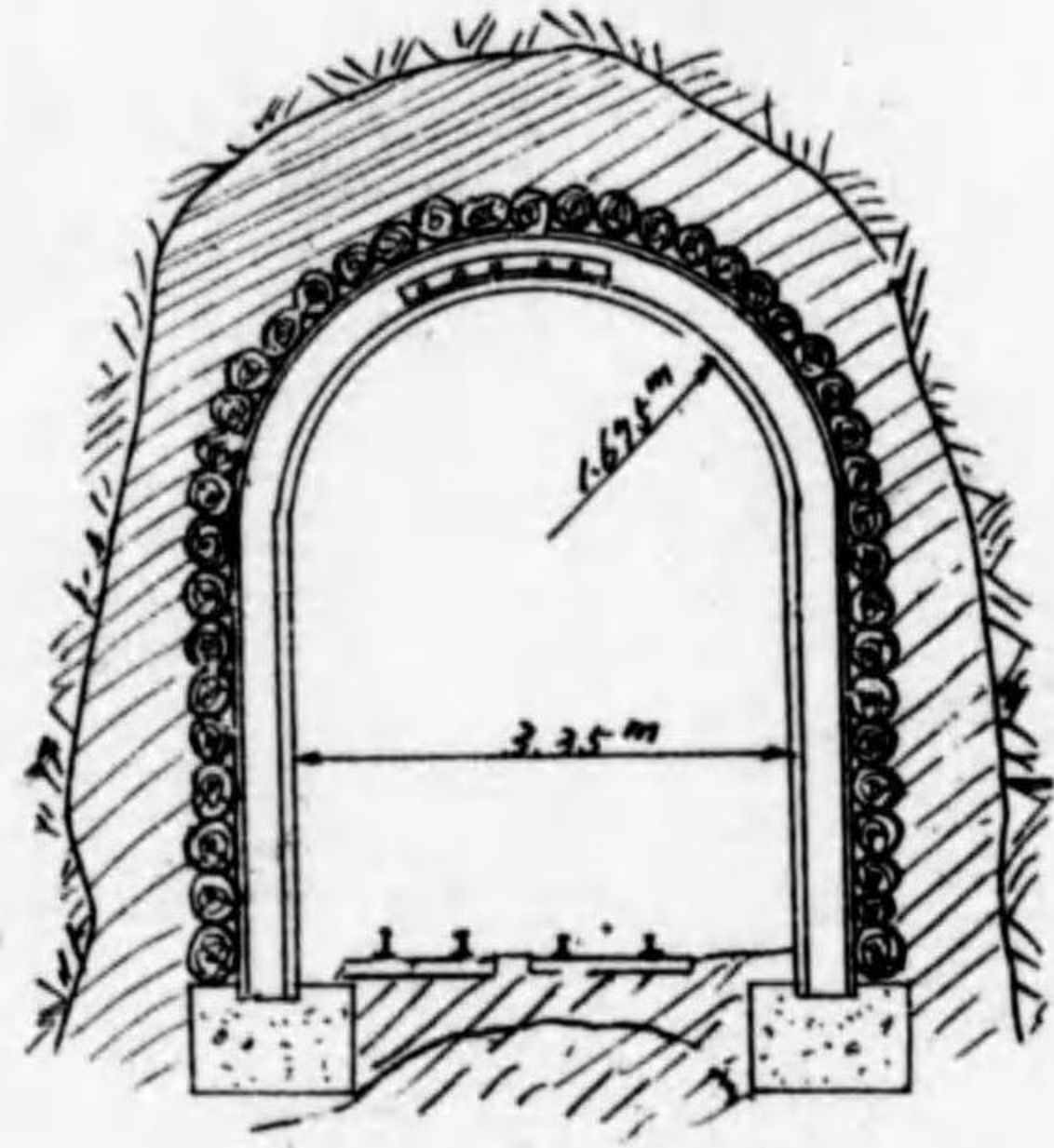
第二十一圖 鐵梁組立圖 (高田炭礦)



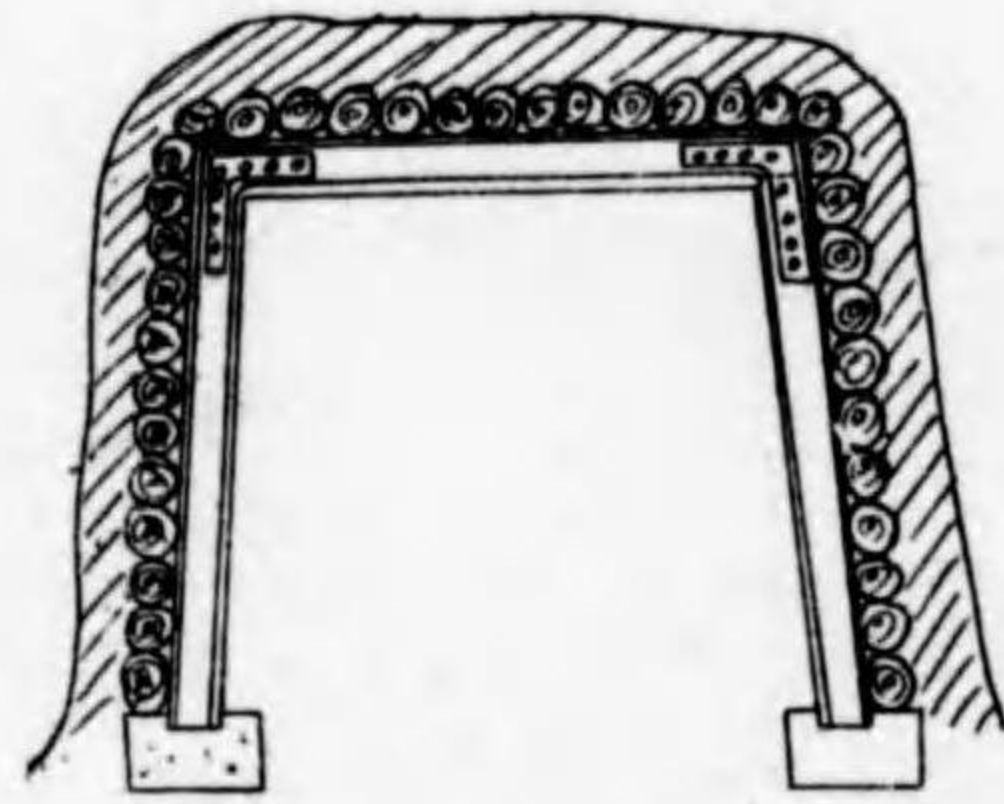
(圖例) 鐵梁 插入式



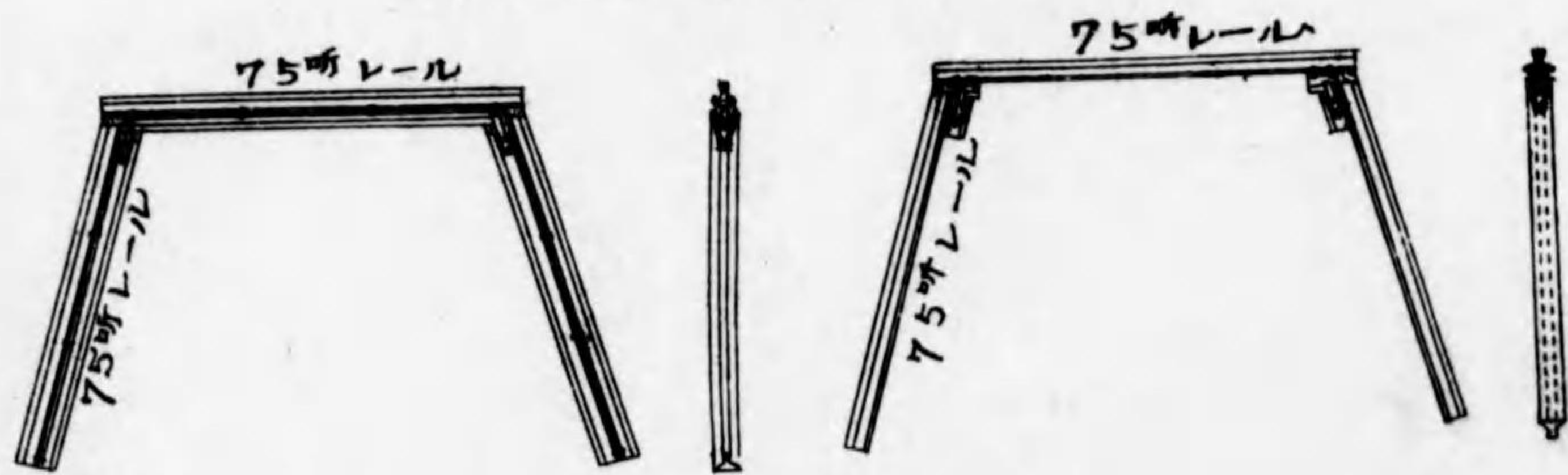
第二十二圖 レール枠
(別子横山)



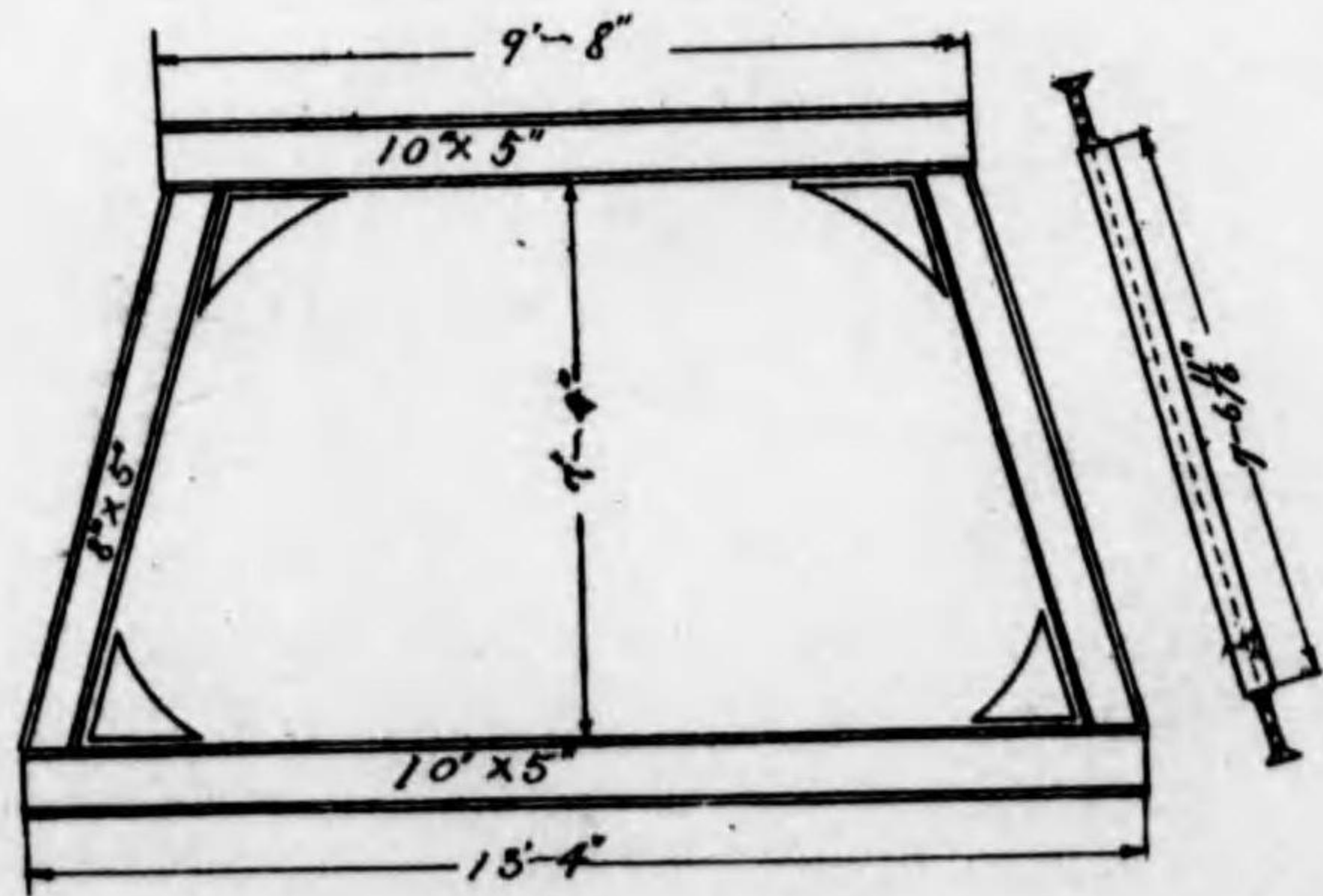
第二十三圖 レール枠
(別子横山)



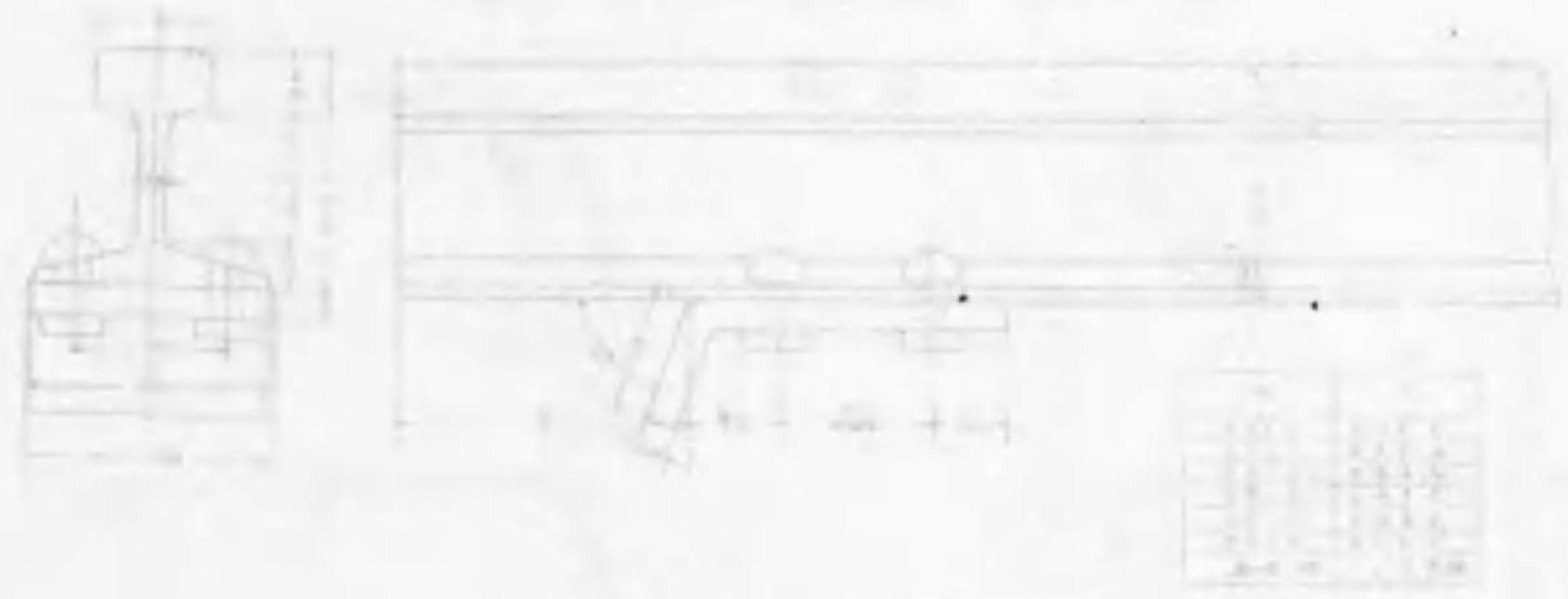
第二十四圖 レール枠 (三井田川炭礦)



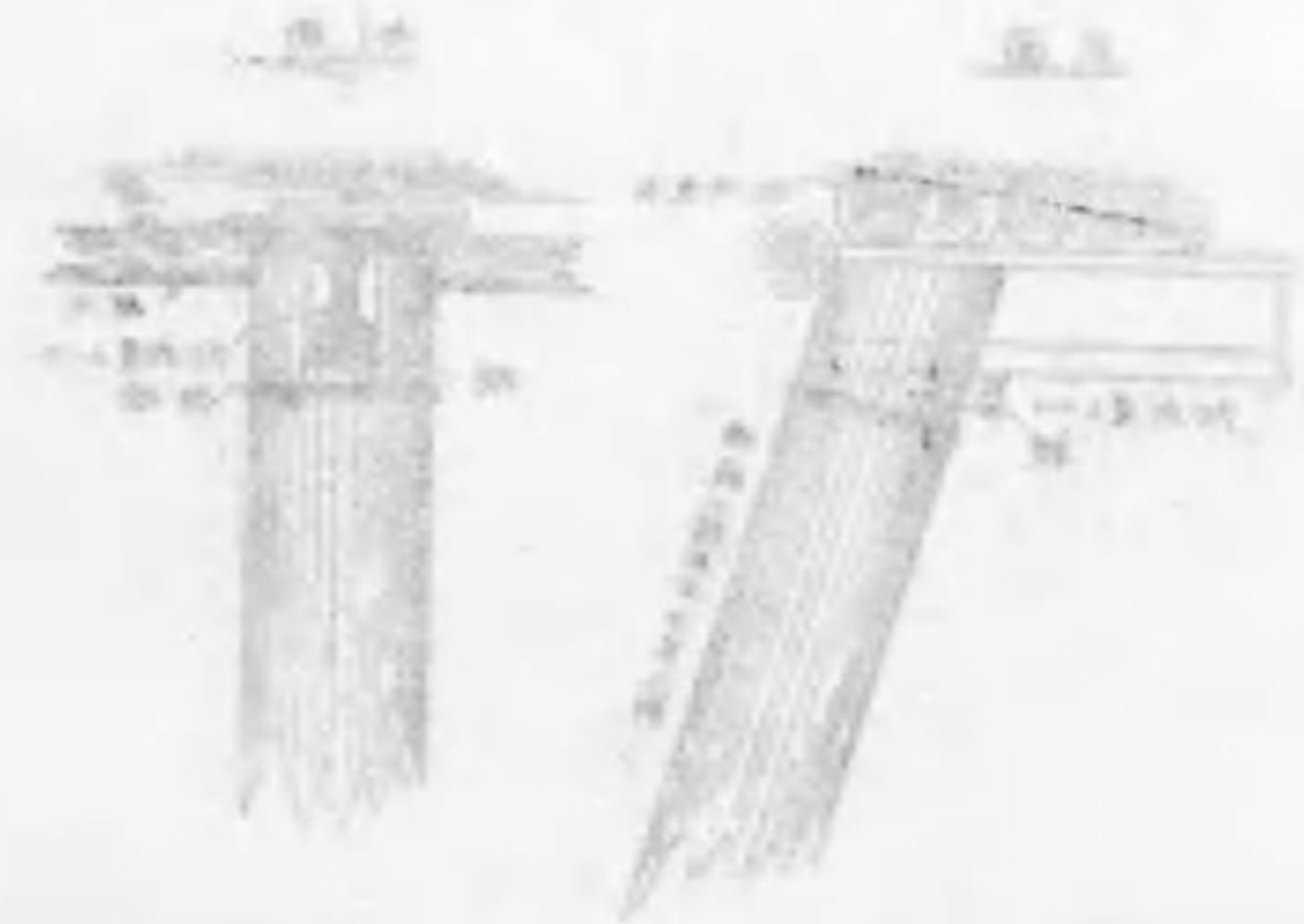
第二十五圖 工型鋼枠
(中鶴炭礦)



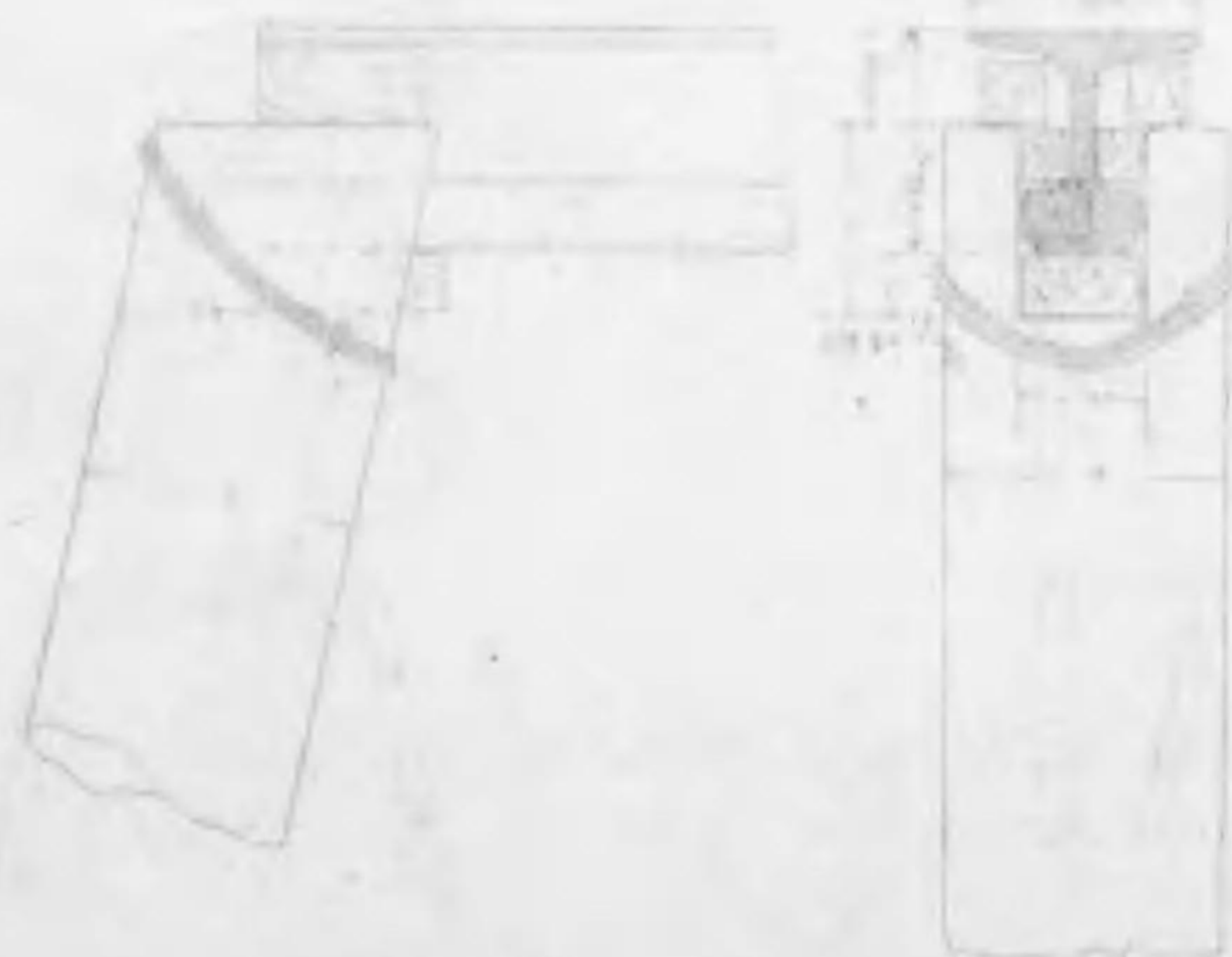
(別子横山) 鋼架 形式十番



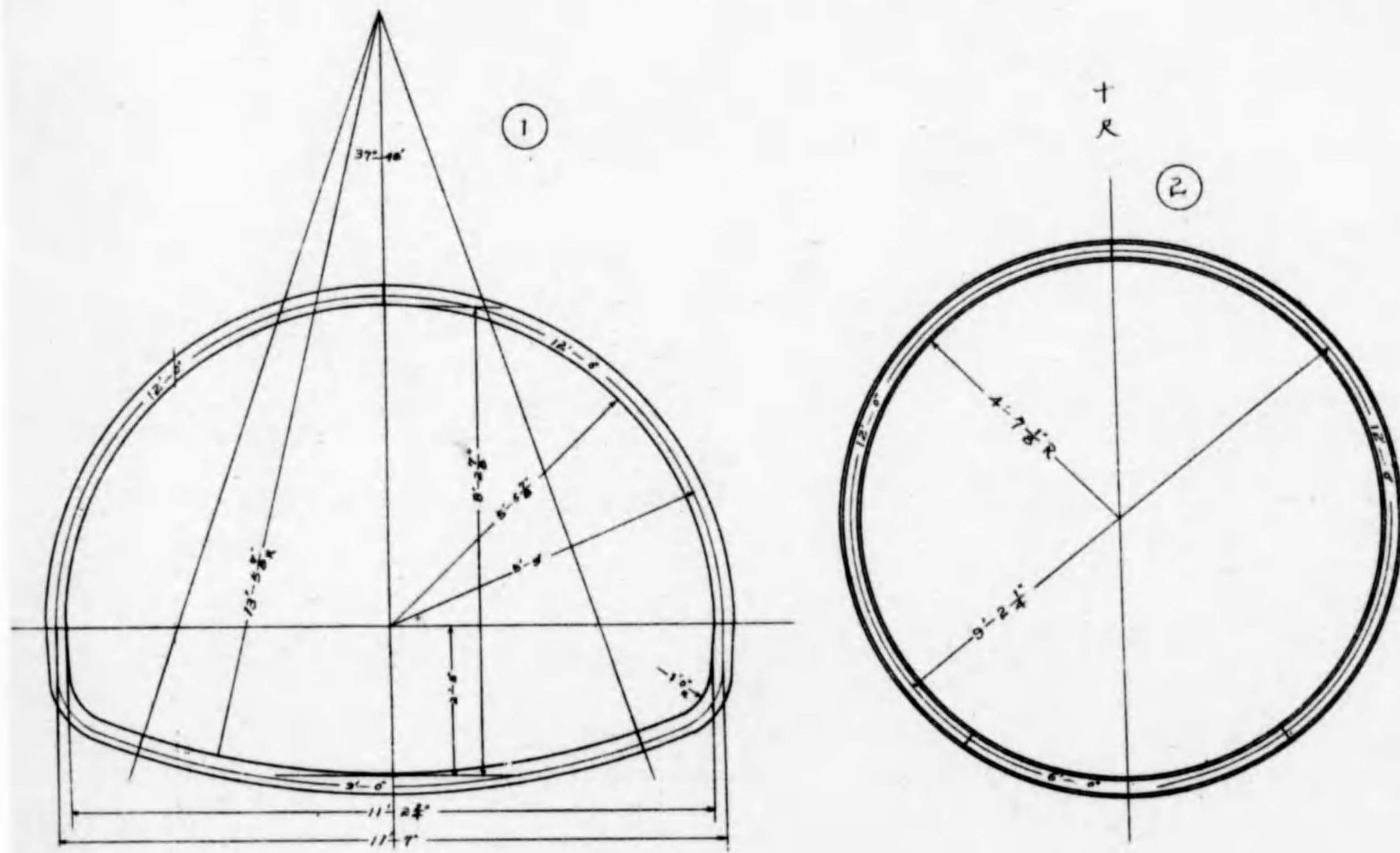
(三井田川) 鋼架 形式十二番



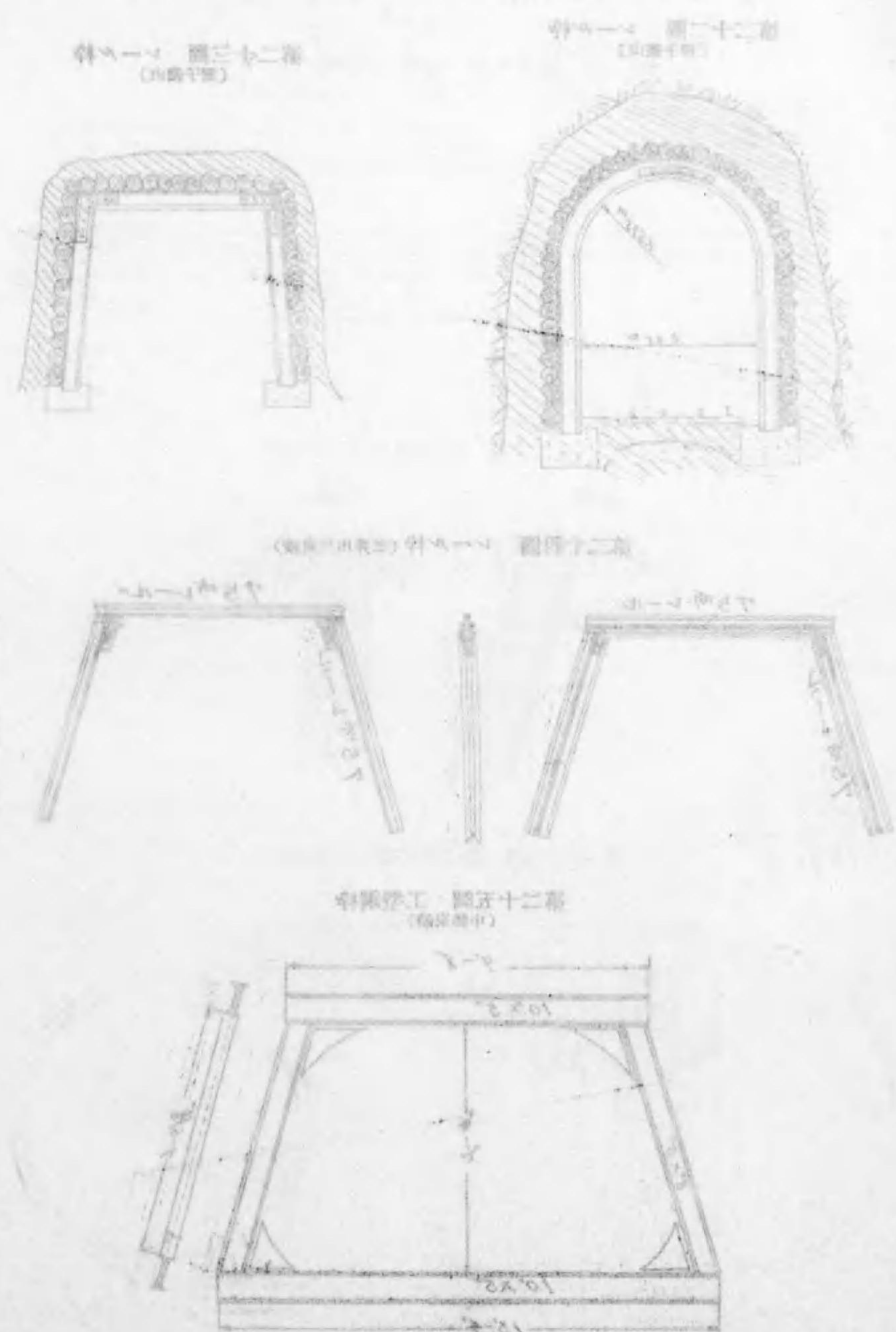
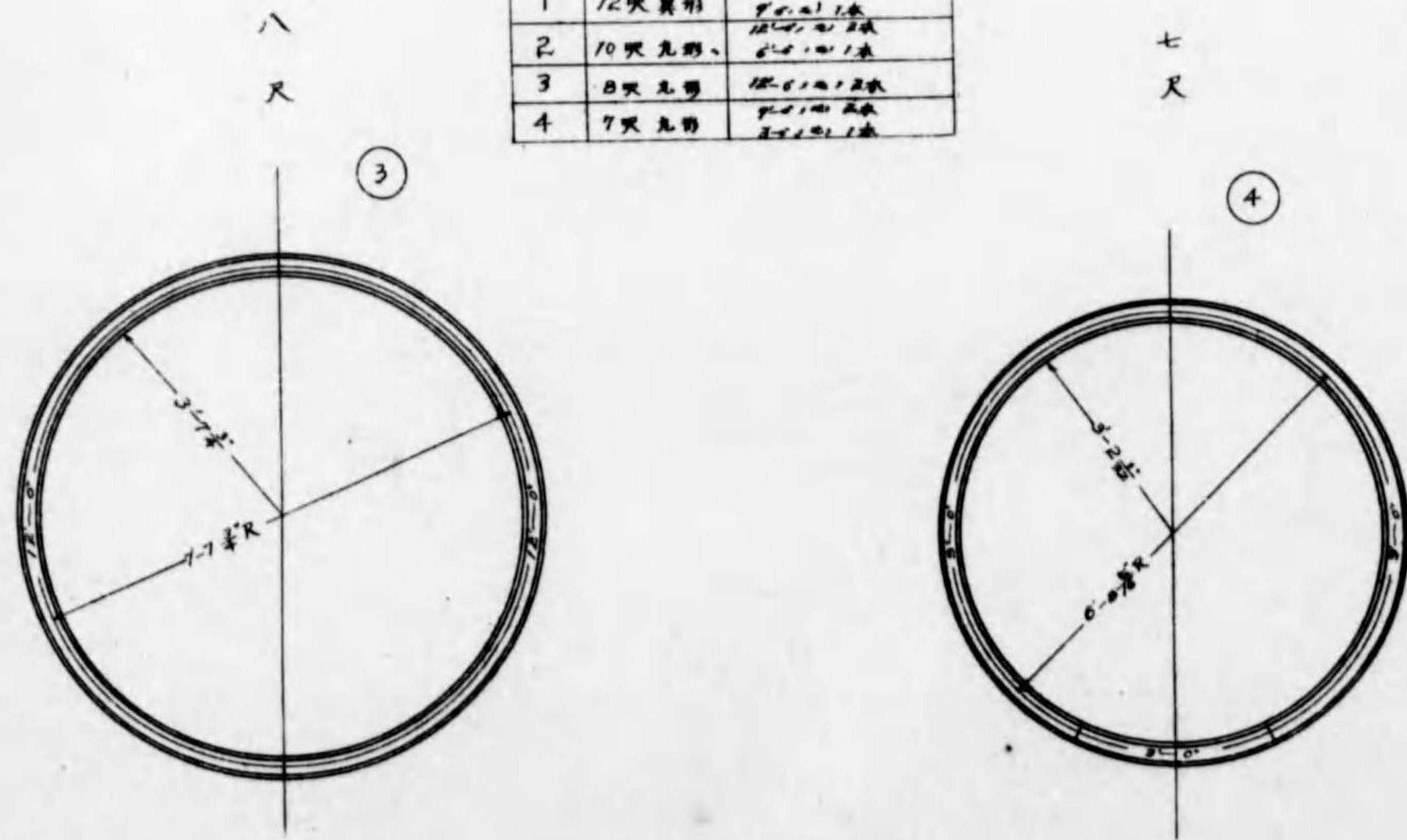
(中鶴炭礦) 鋼架 形式一十二番



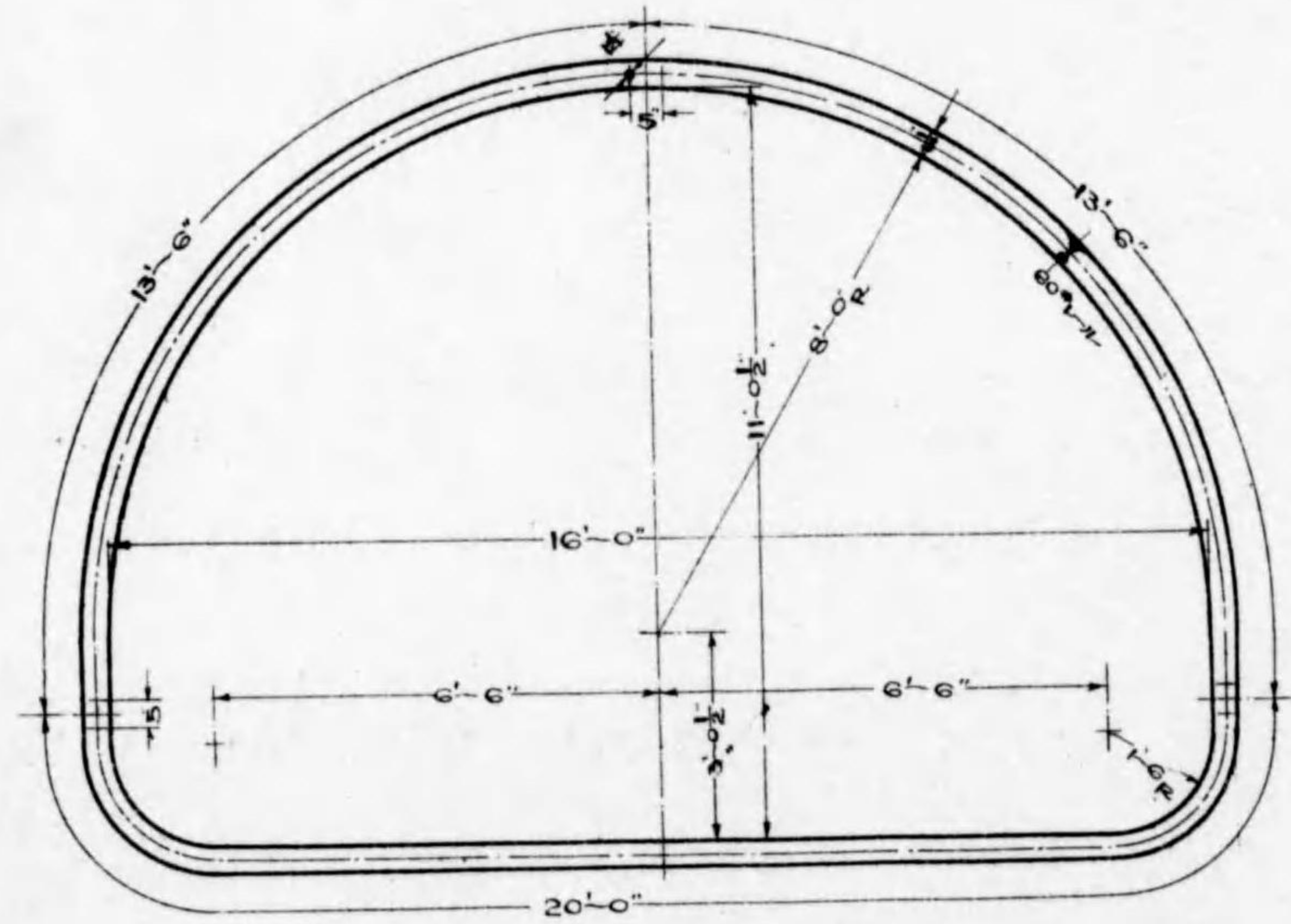
第二十六圖 レール枠各種 (忠限炭礦)



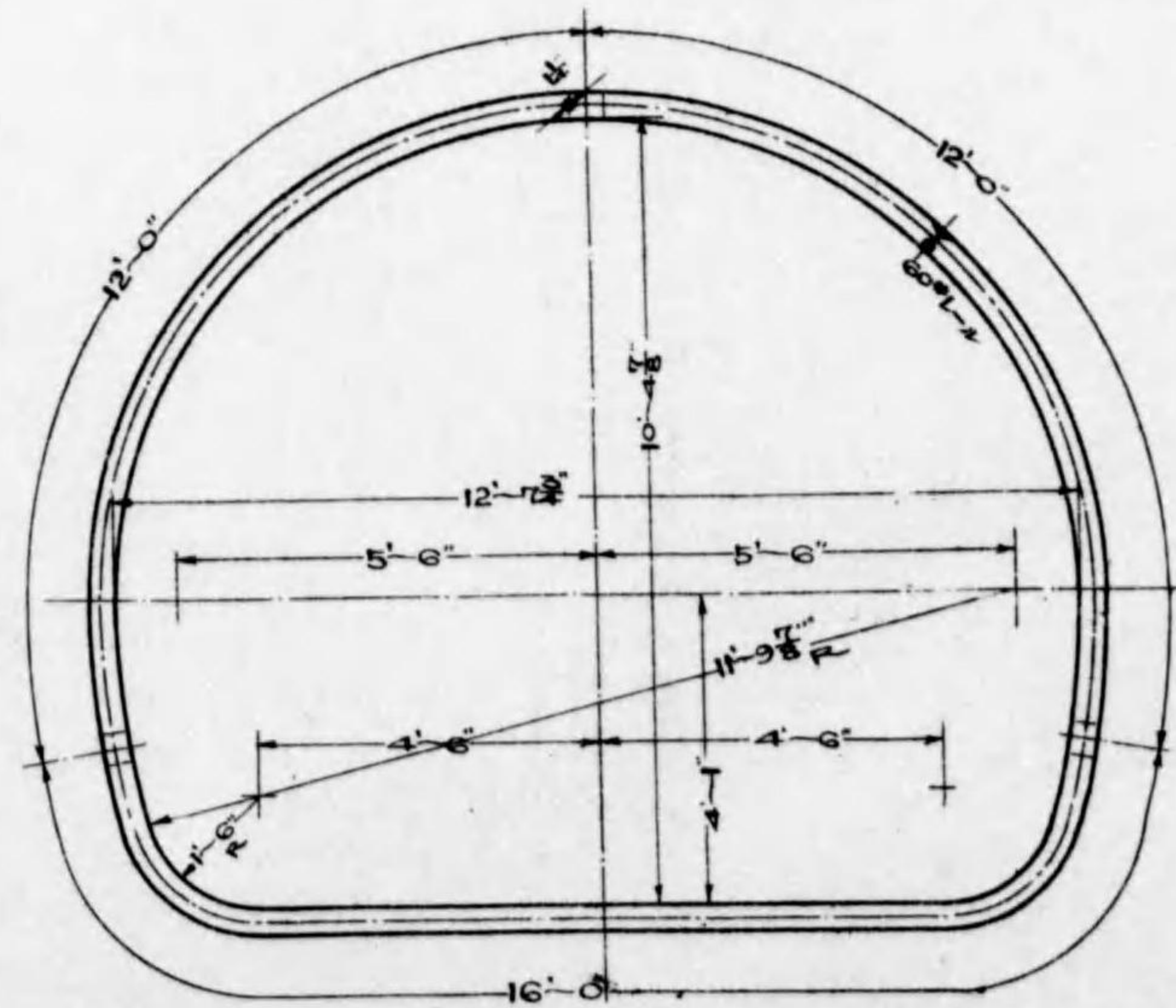
番号	摘	要
1	12呎圓形	1200x1200 2本 50x100 1本 1200x1200 1本
2	10呎圓形	1000x1000 2本 50x100 1本
3	8呎圓形	800x800 2本 50x100 1本
4	7呎圓形	700x700 2本 50x100 1本



第二十七圖 鐵杵 (忠隈炭礦)

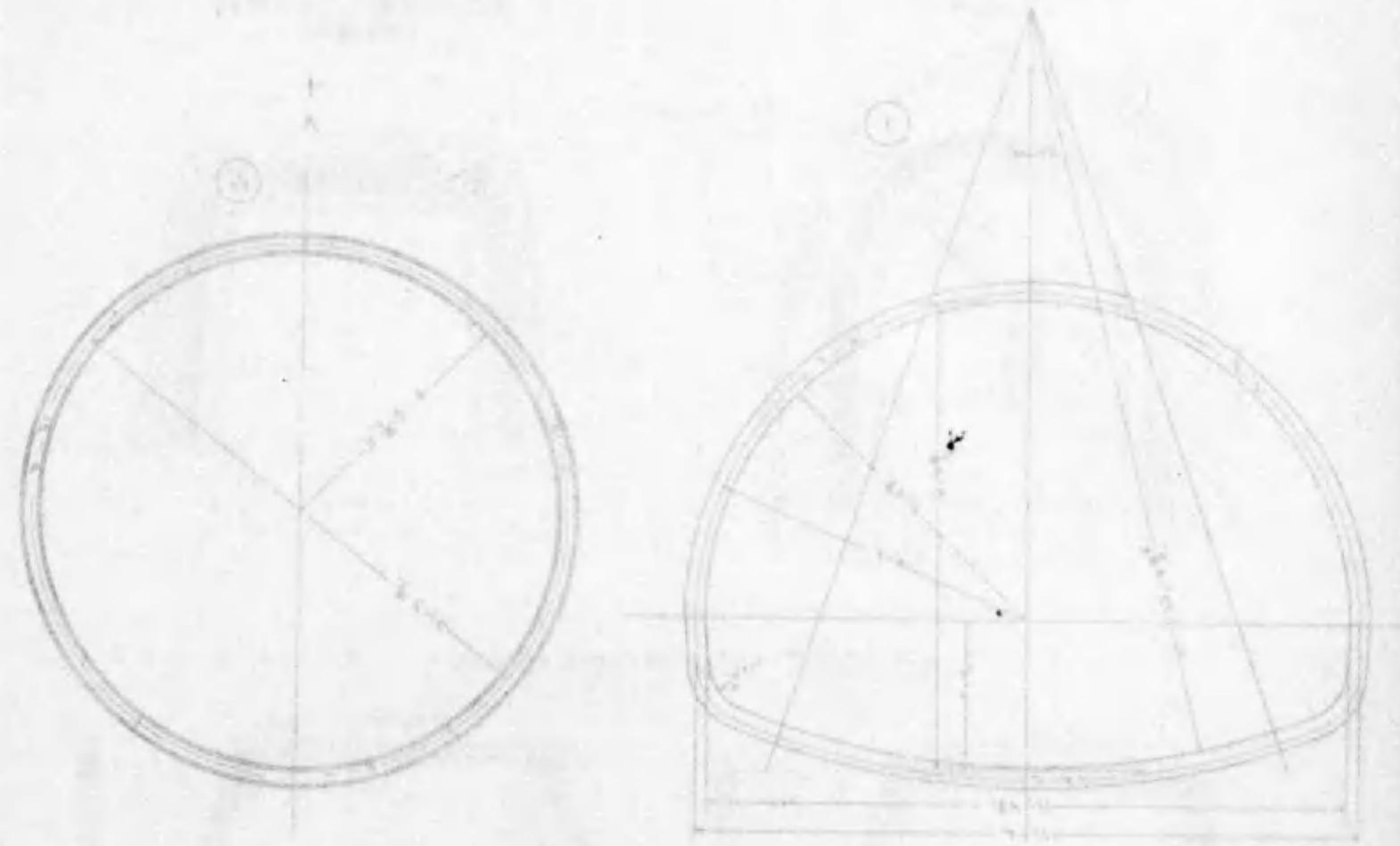


鐵杵1個 (60 \times 長13'-6" 2本
長20'-0" 1本)

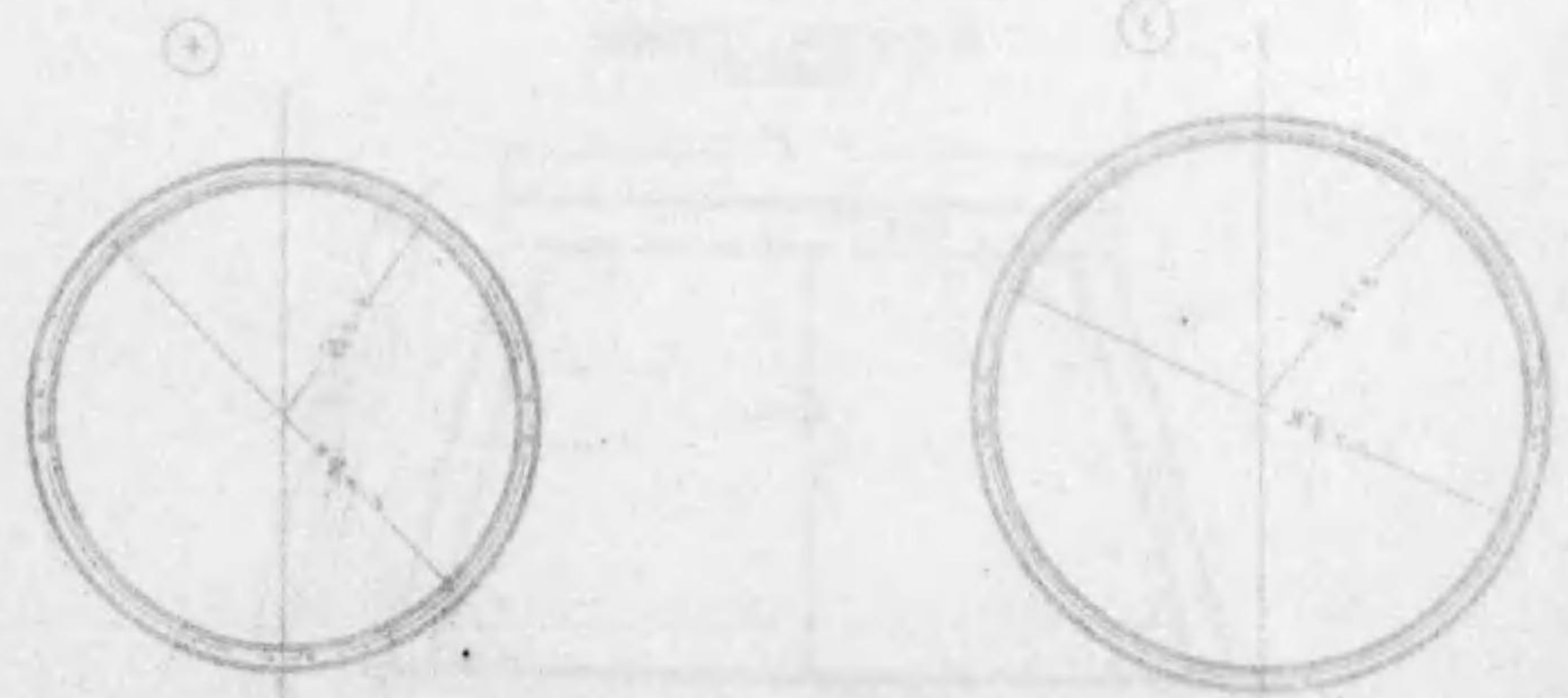


鐵杵1個 (60 \times 長12'-0" 2本
長16'-0" 1本)

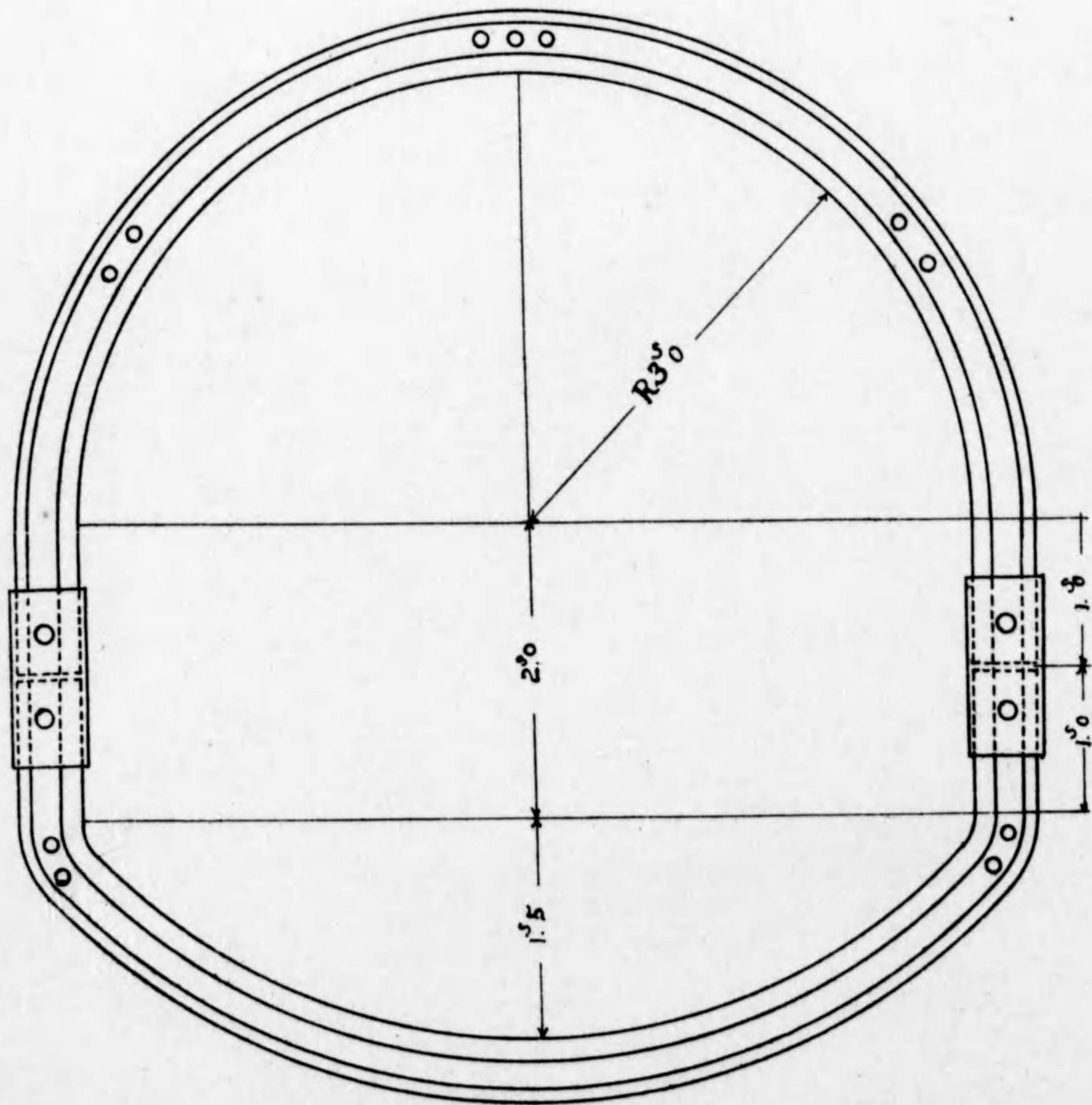
(新島炭礦) 懸谷林ノ一ノ 圖六十二張



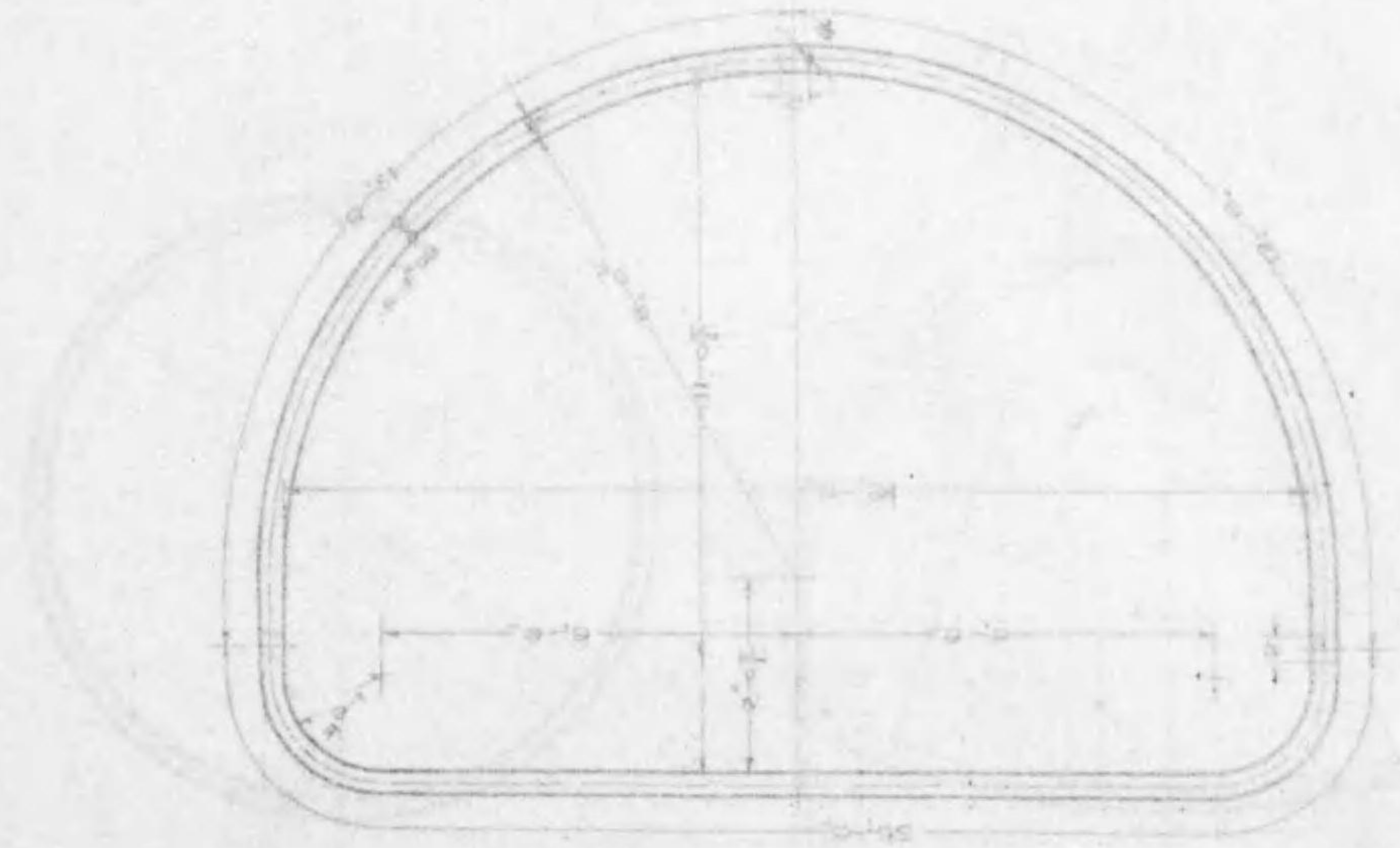
品名	数量	単位
鉄杵	1	個
鉄杵	5	個
鉄杵	5	個
鉄杵	5	個



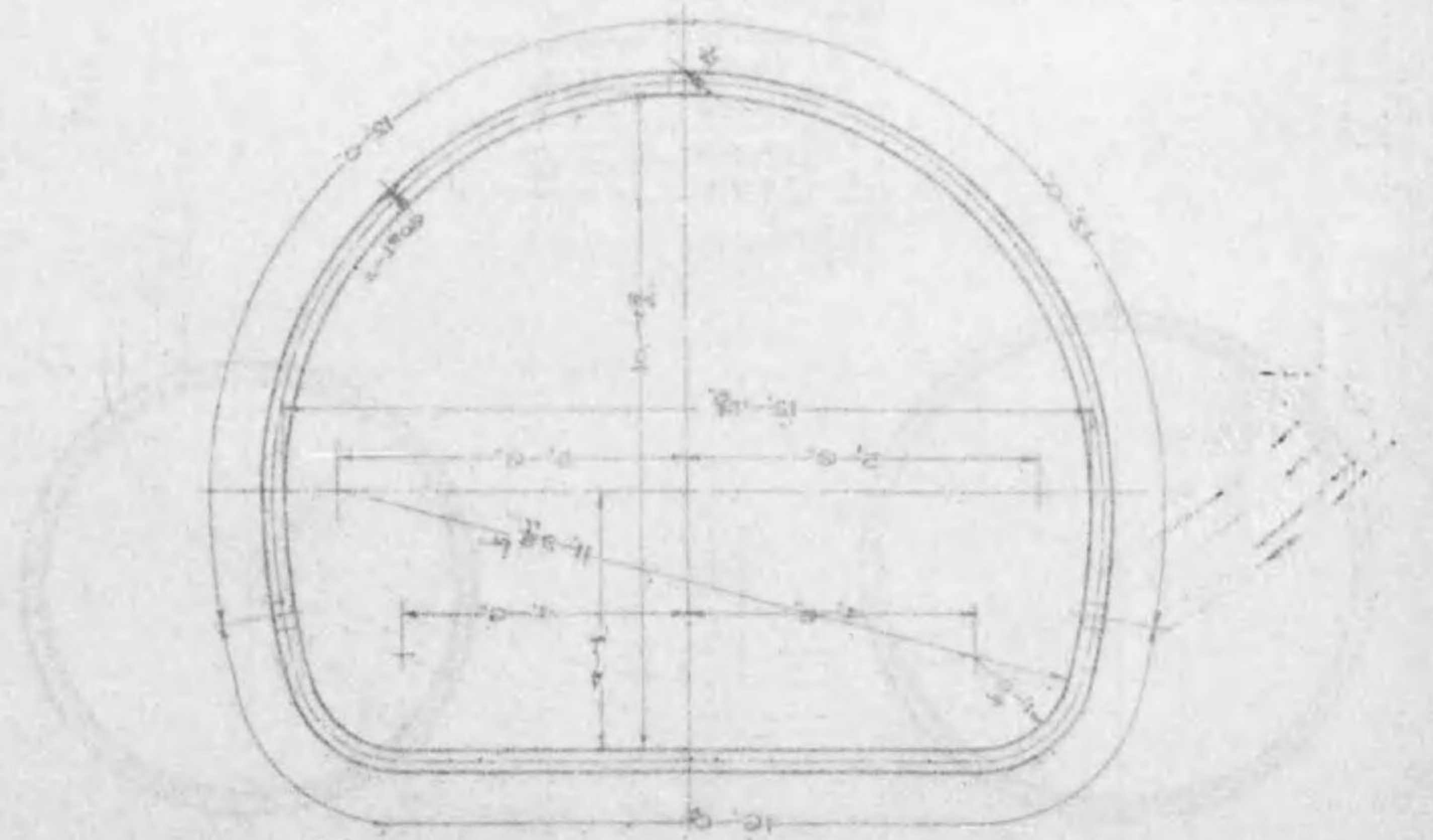
第二十八圖 レール枠 (中鶴炭礦)



(新炭礦) 林業 圖十二第

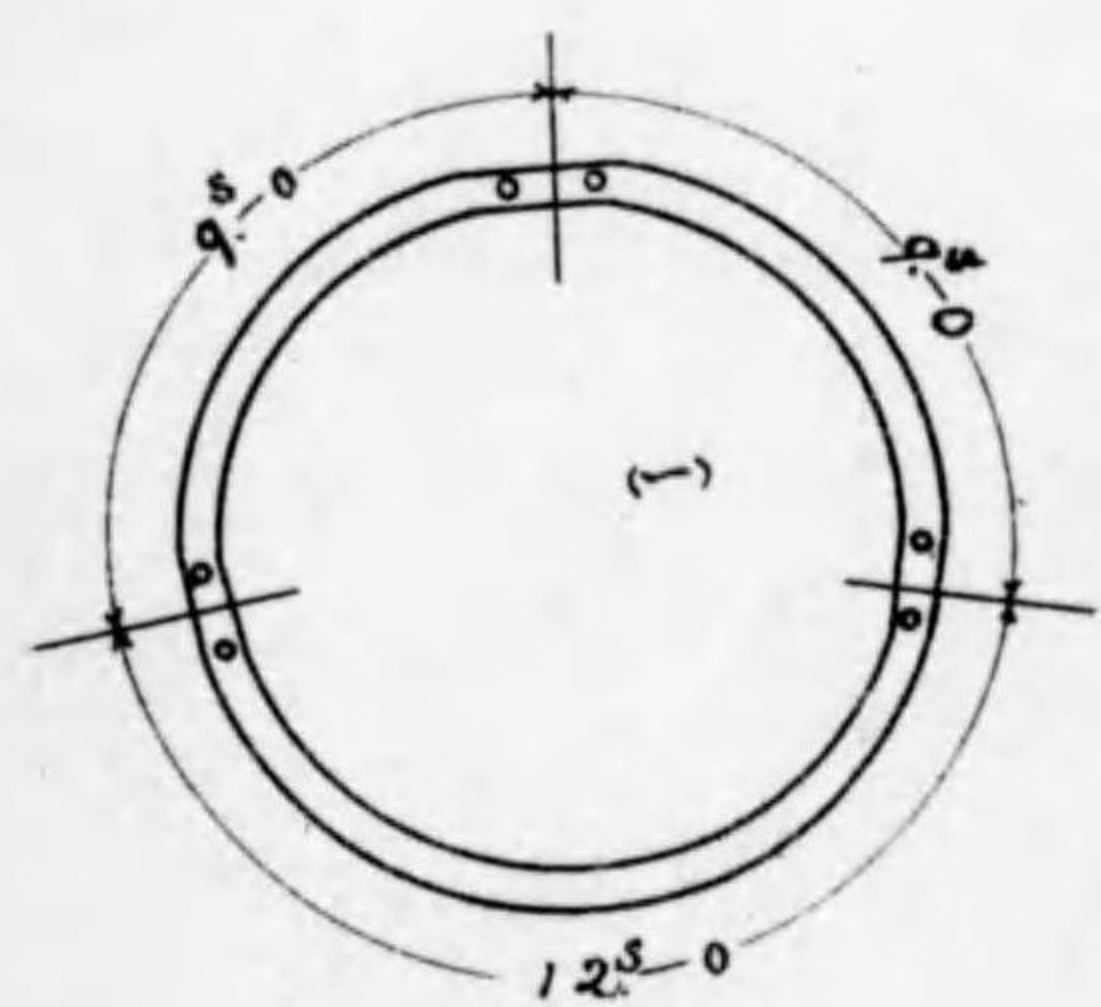


本図は、 $R300$ の半径、 2.0 の直径、 1.5 の水平距離、 1.8 の幅を示す。

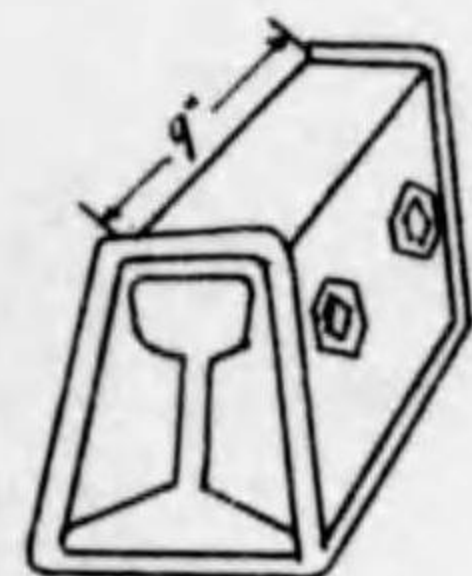
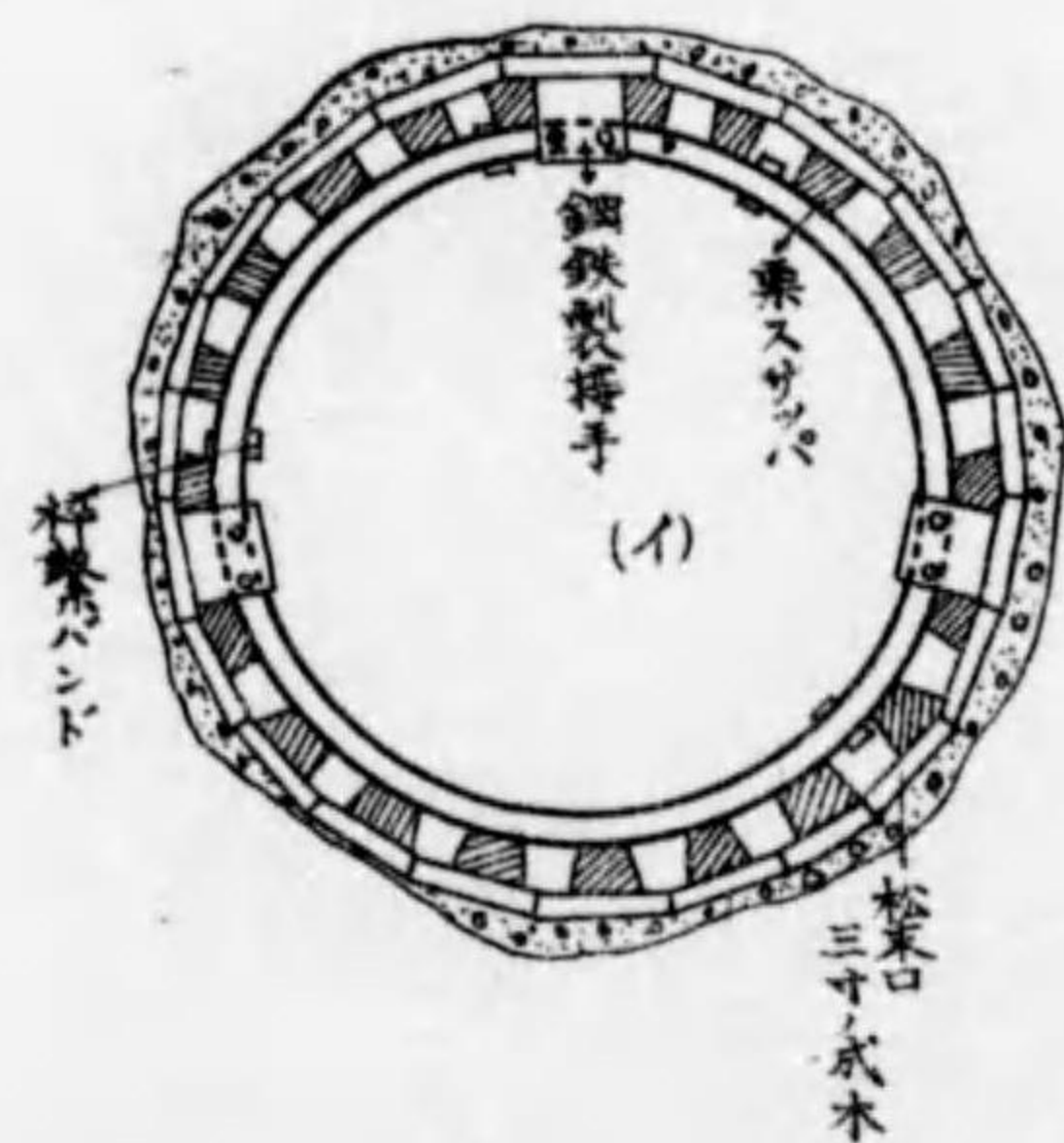


本図は、 $R300$ の半径、 2.0 の直径、 1.5 の水平距離、 1.8 の幅を示す。

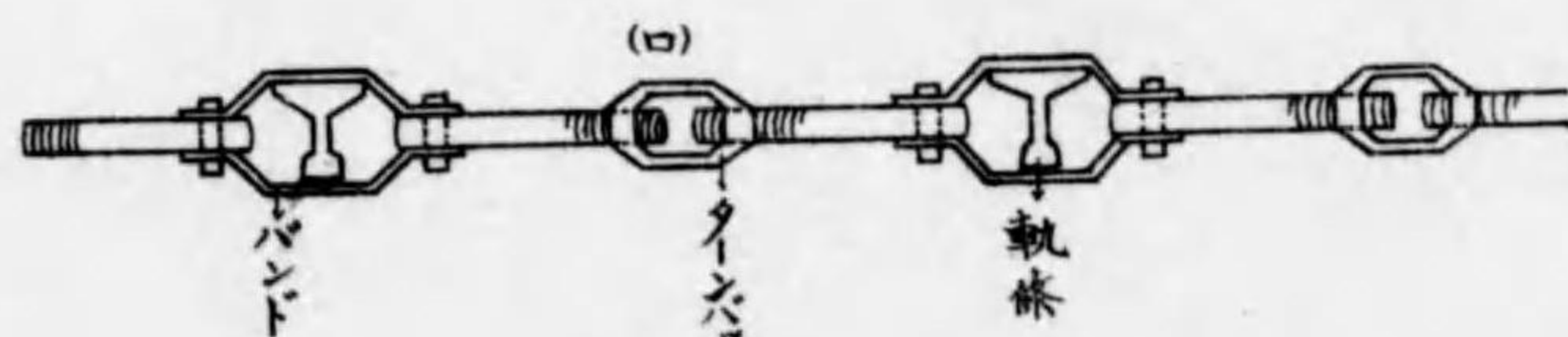
第二十九圖 鐵棒組立圖 (中鶴炭礦)



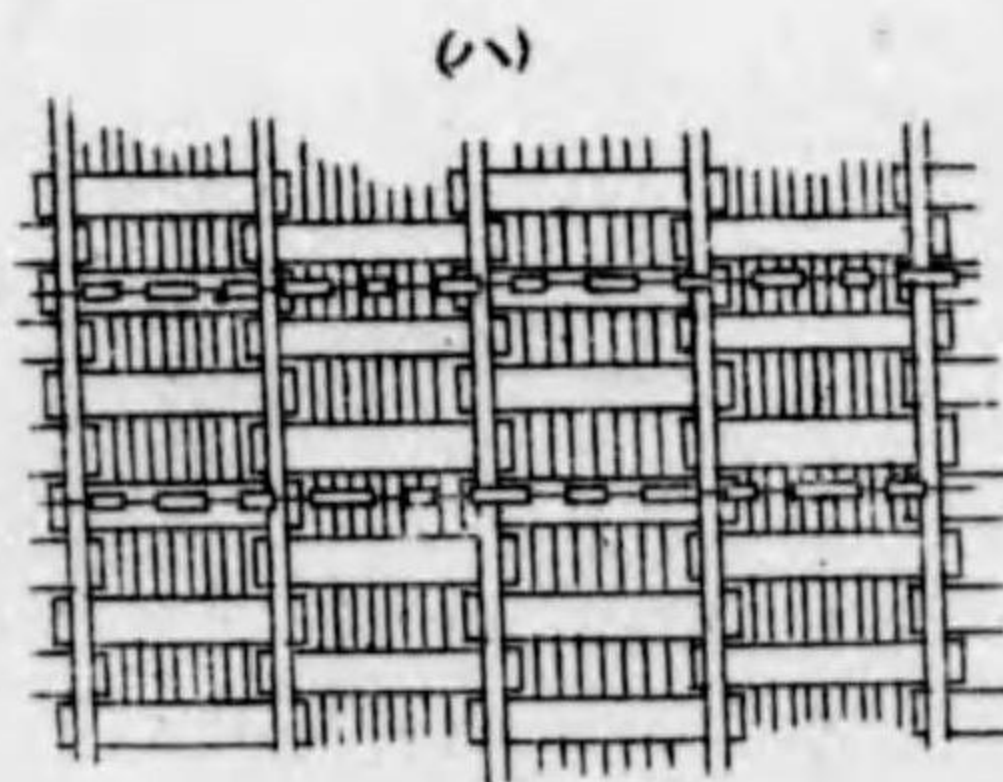
(一) 八鉄棒ヲ曲ケテ突合セタル圖



(二) 八棒續鋼鉄製接手ヲ嵌メテ
ボルトニテ締付ケタル圖

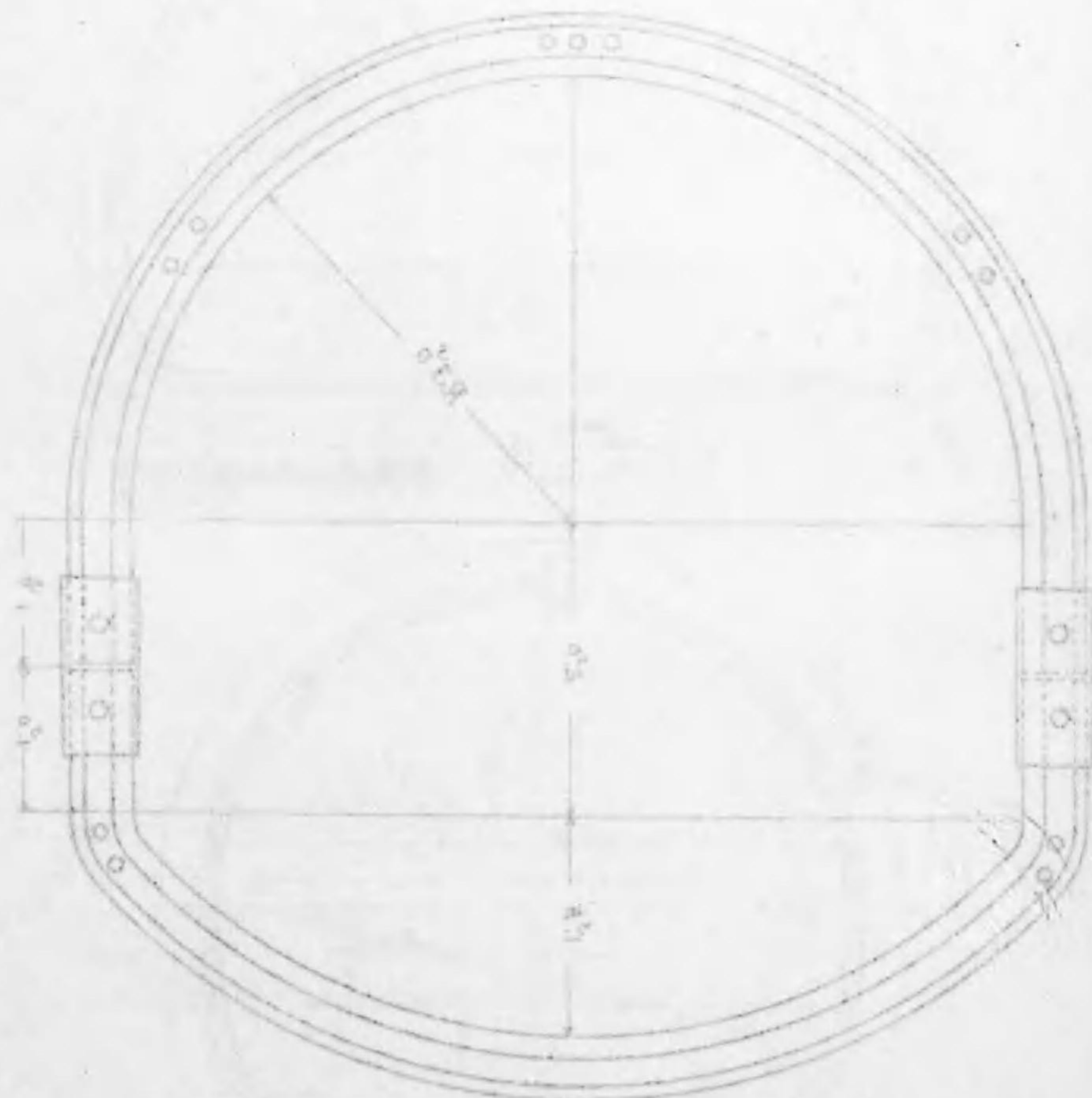


(三) 八鋼鉄製接手見取圖
ボルト八本六分ニシテ
七十五封度レール
ヲ嵌メ込ミ得ルモノ

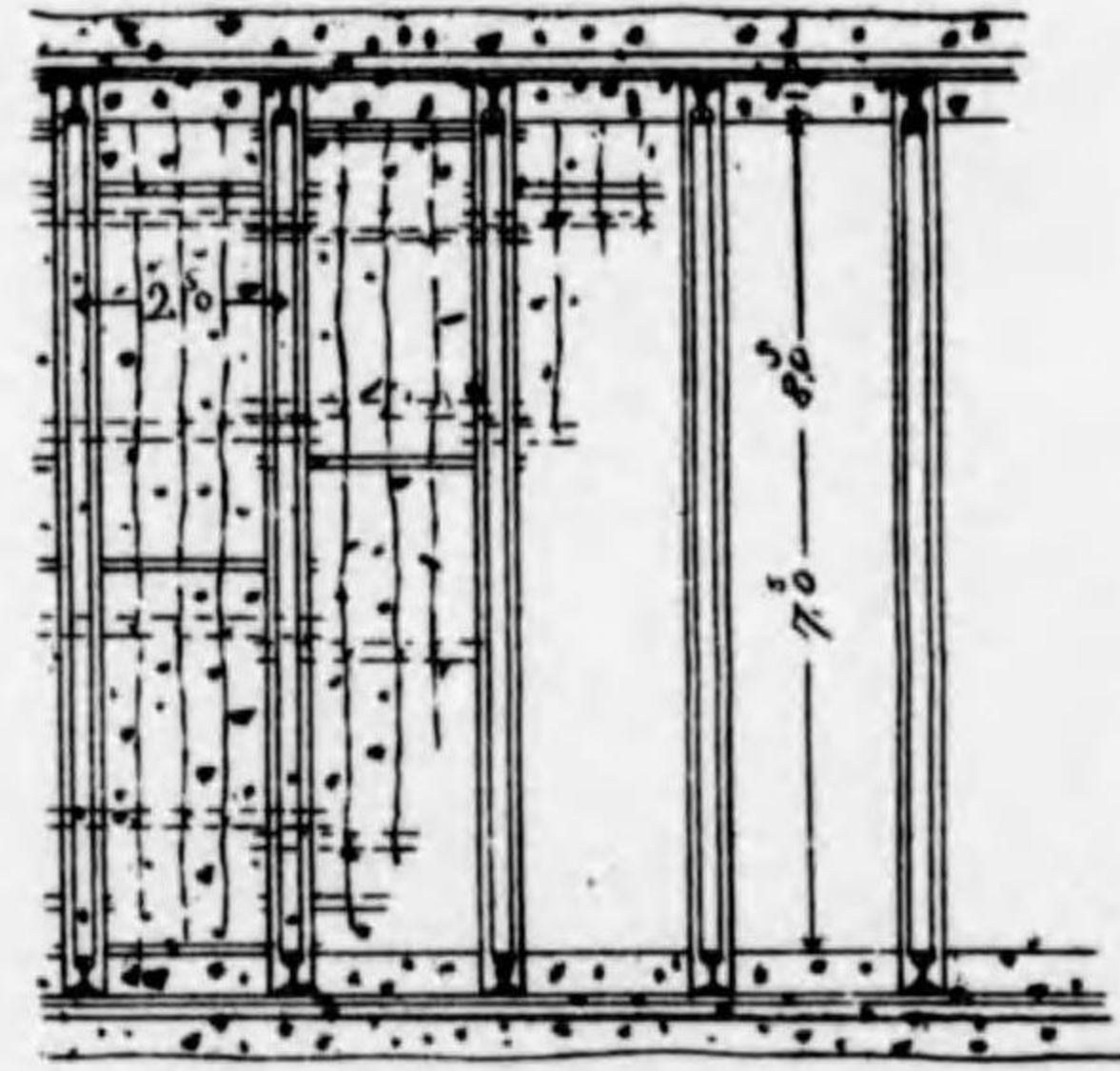
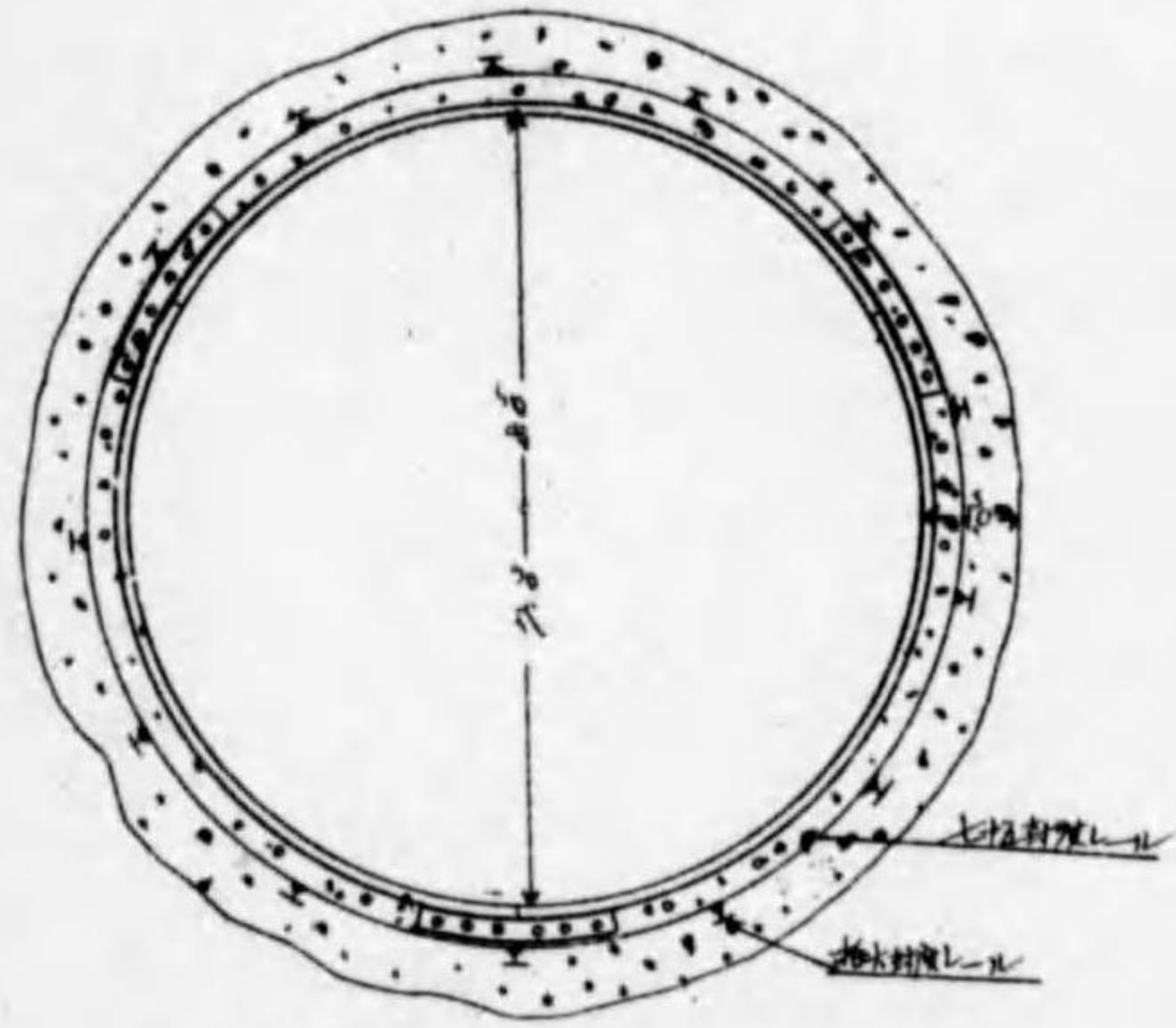


(イ)(ロ)(ハ) 八鉄棒ヲ設置セシ全見取圖
八棒繋バンド及タインバックルヲ連結セルモノ

〔中鶴炭礦〕圖一〇一 第八十二號

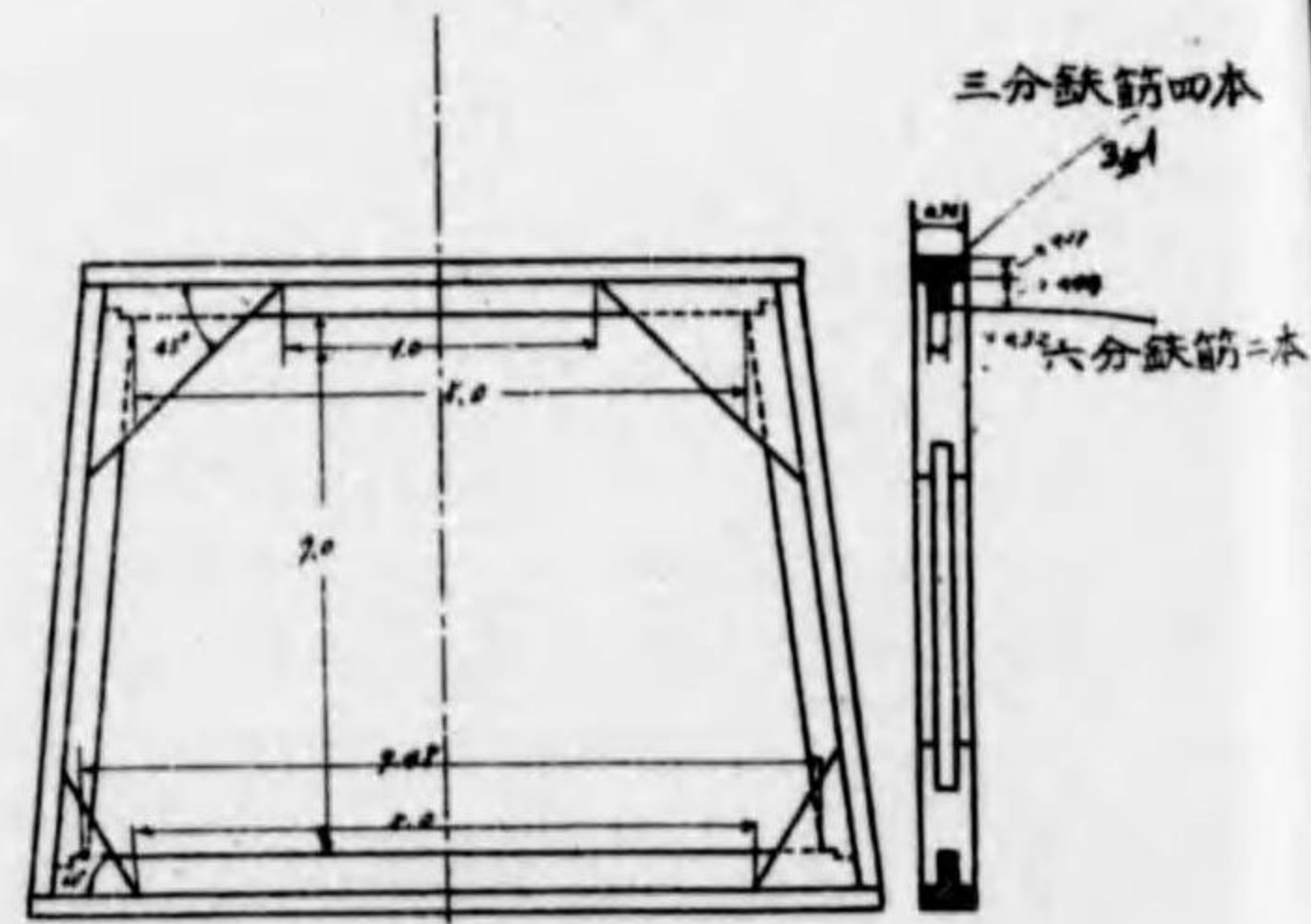
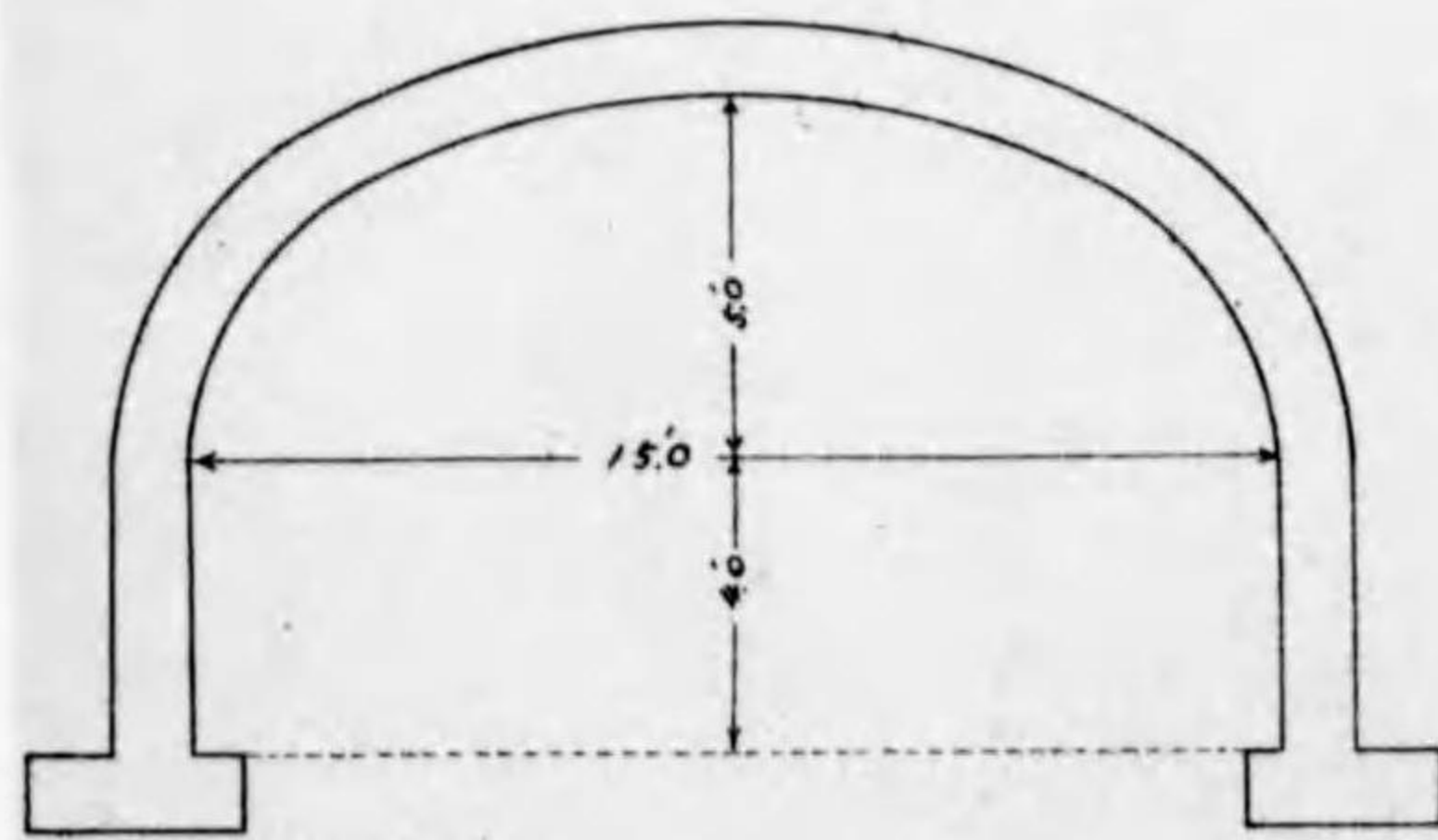


第三十圖 鐵棒及鐵筋混凝土壁 (二瀬及磯)

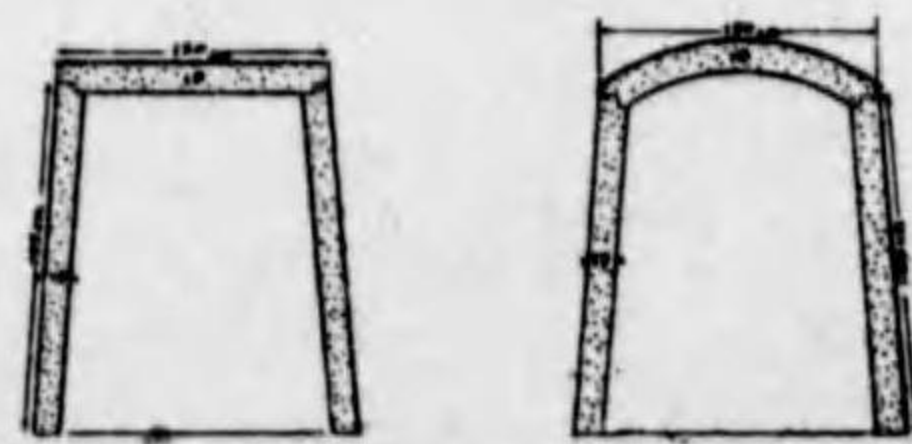


第三十二圖
鐵筋混凝土柱
(花岡鐵山)

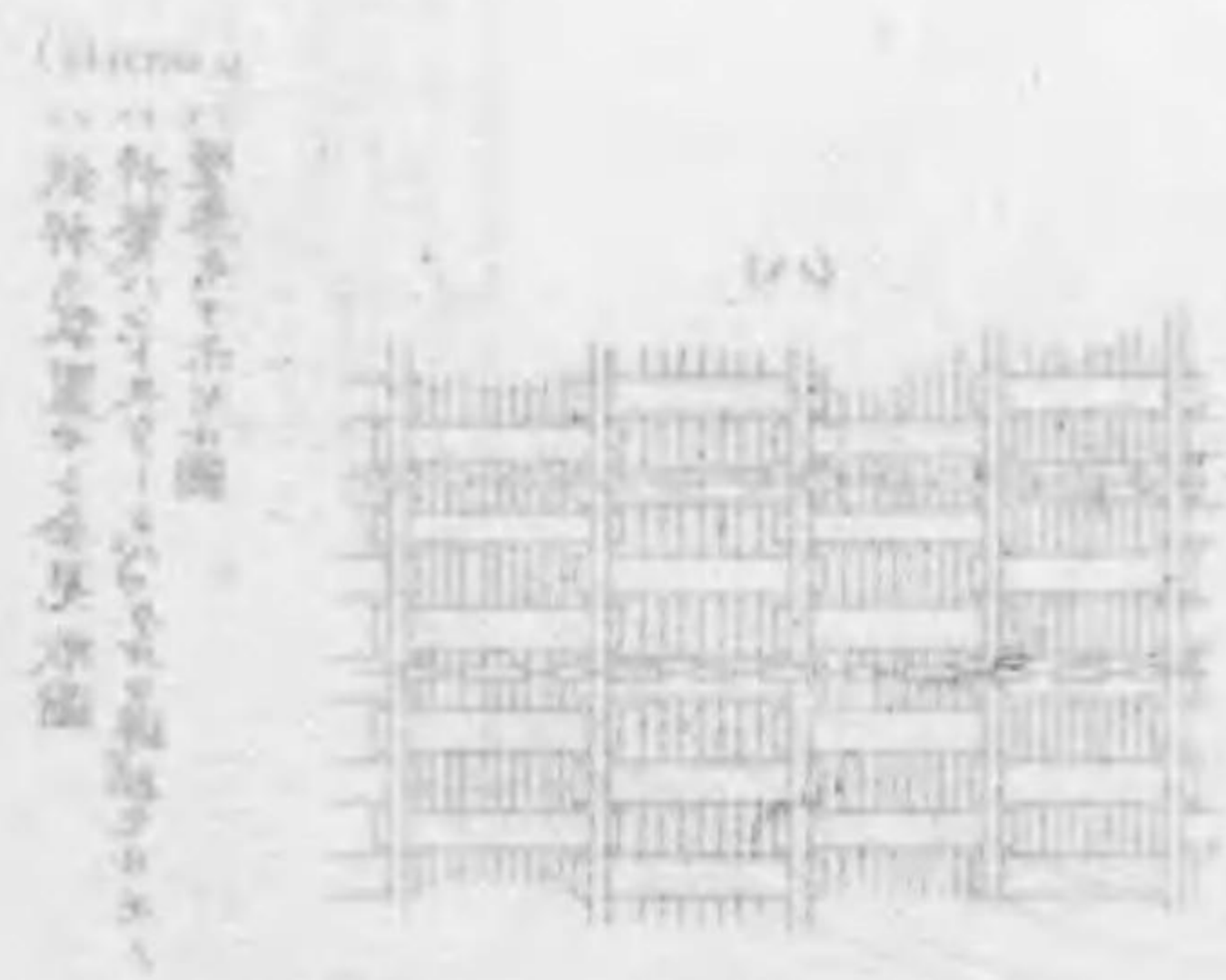
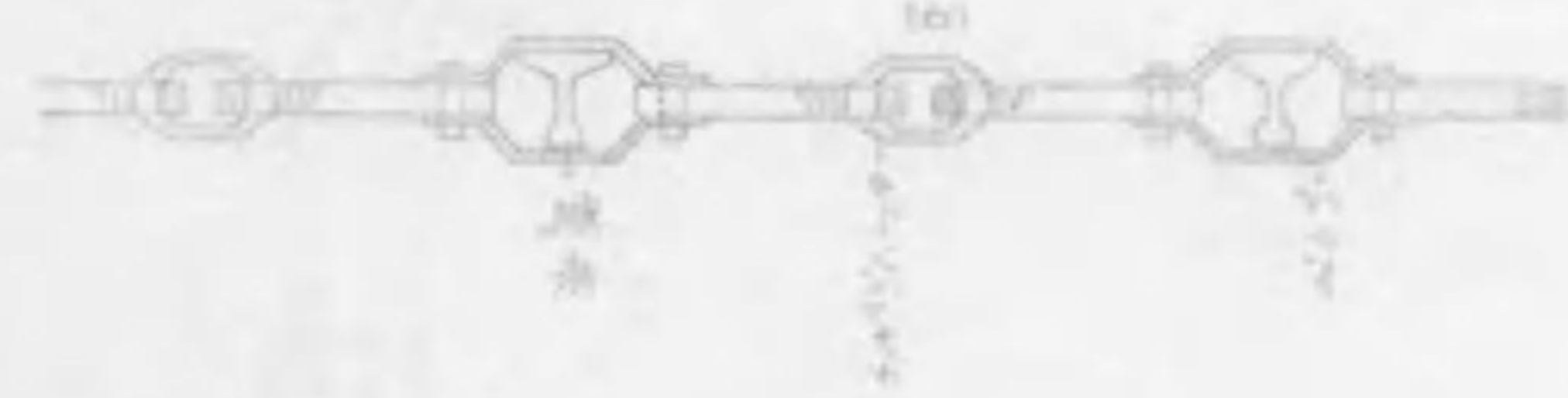
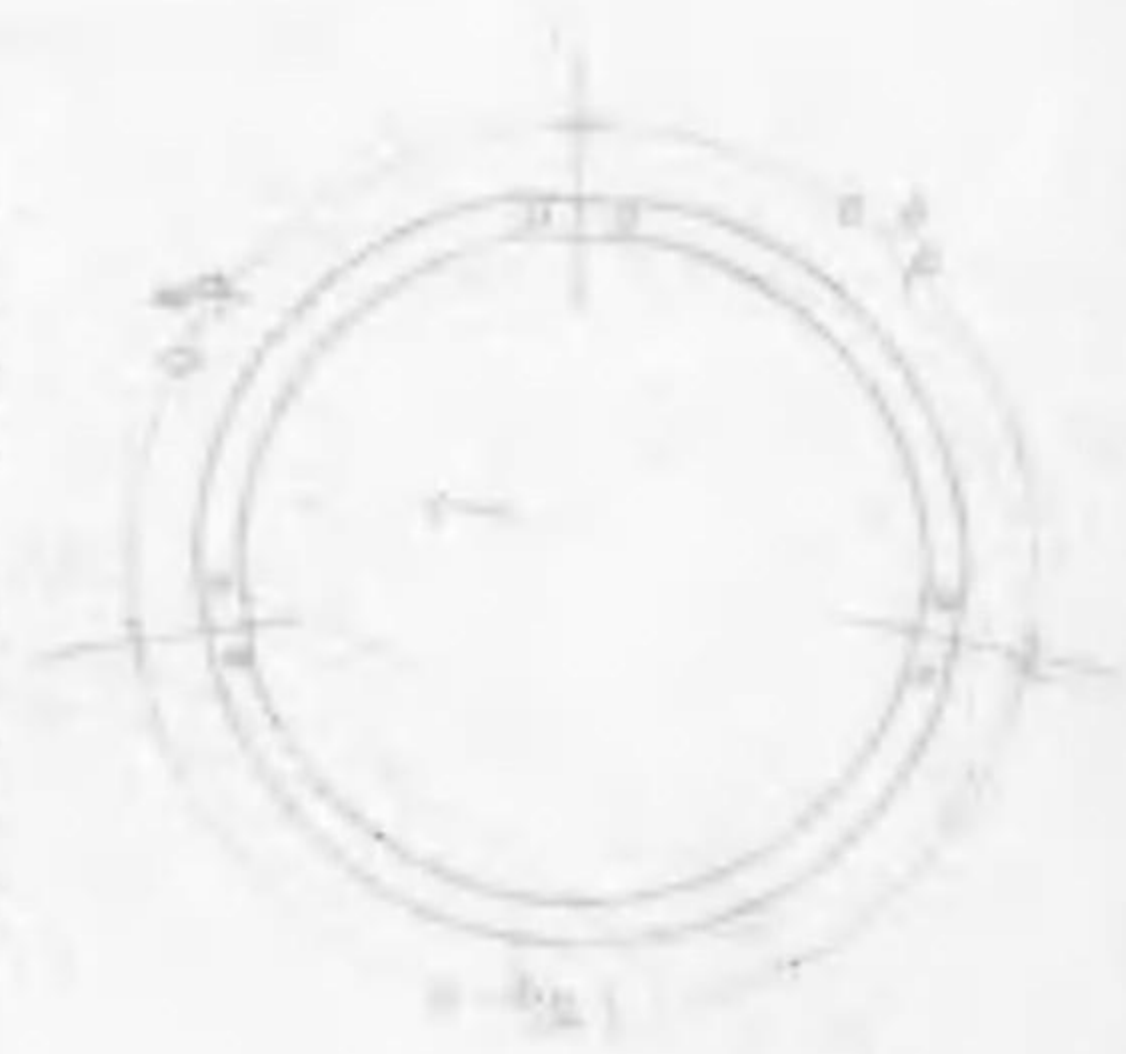
第三十一圖 鐵筋混凝土柱 (足尾鐵山)



第三十三圖
鐵筋混凝土柱
(日立鐵山)

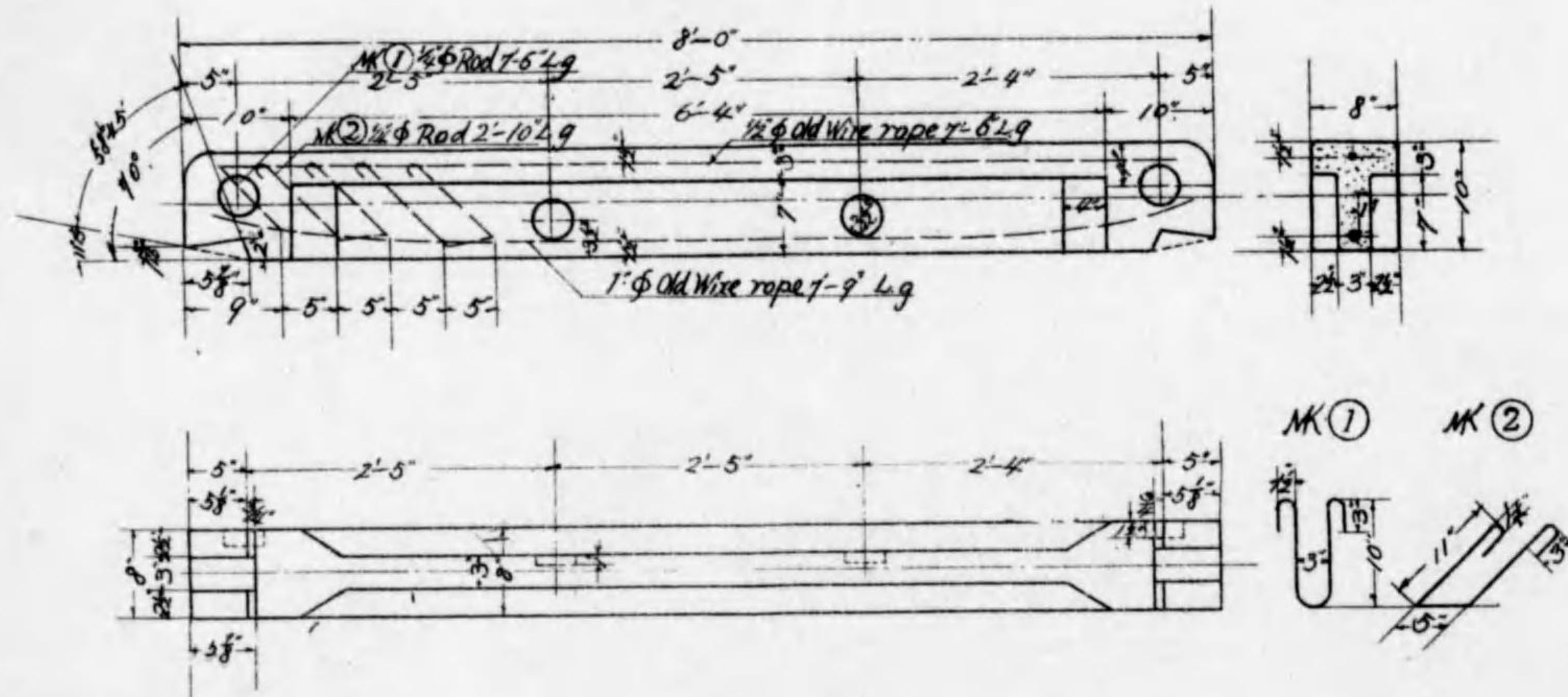


(鋼骨鉄骨中) 圓立鉄骨柱 圖式十二種

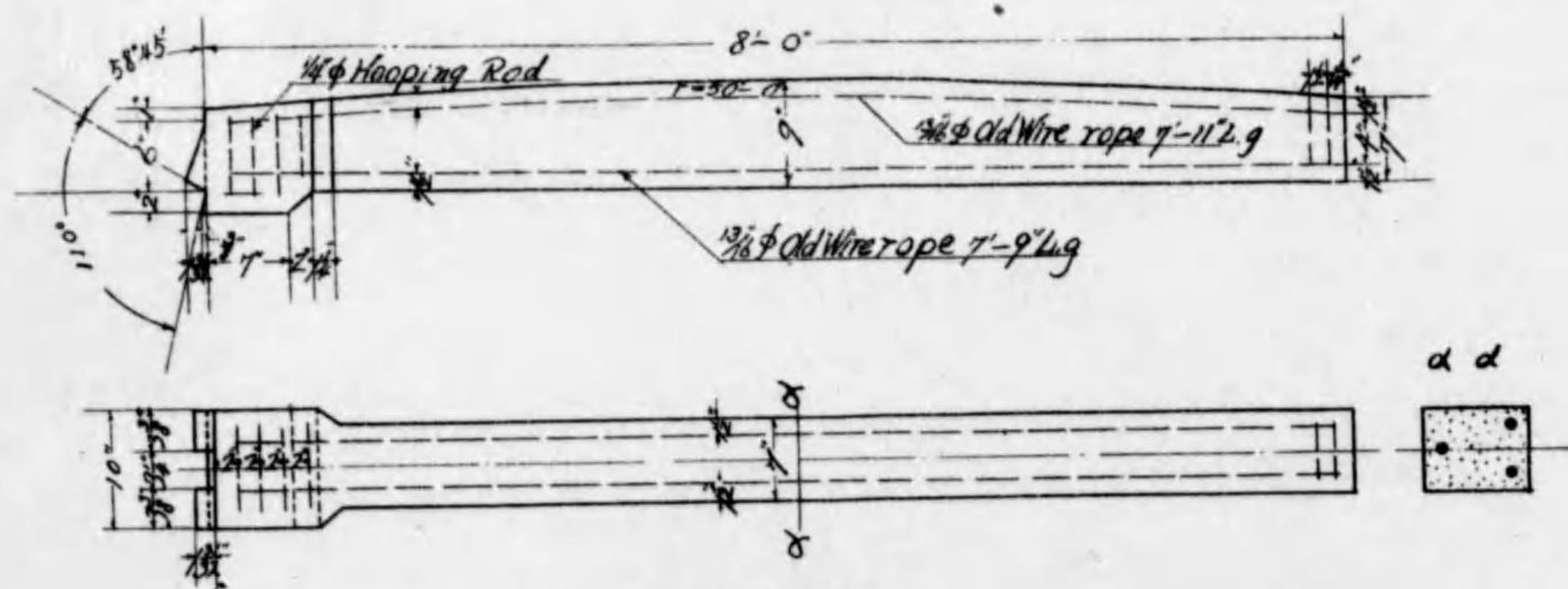


第三十四圖 鐵筋混凝土柱 (三井田川炭礦)

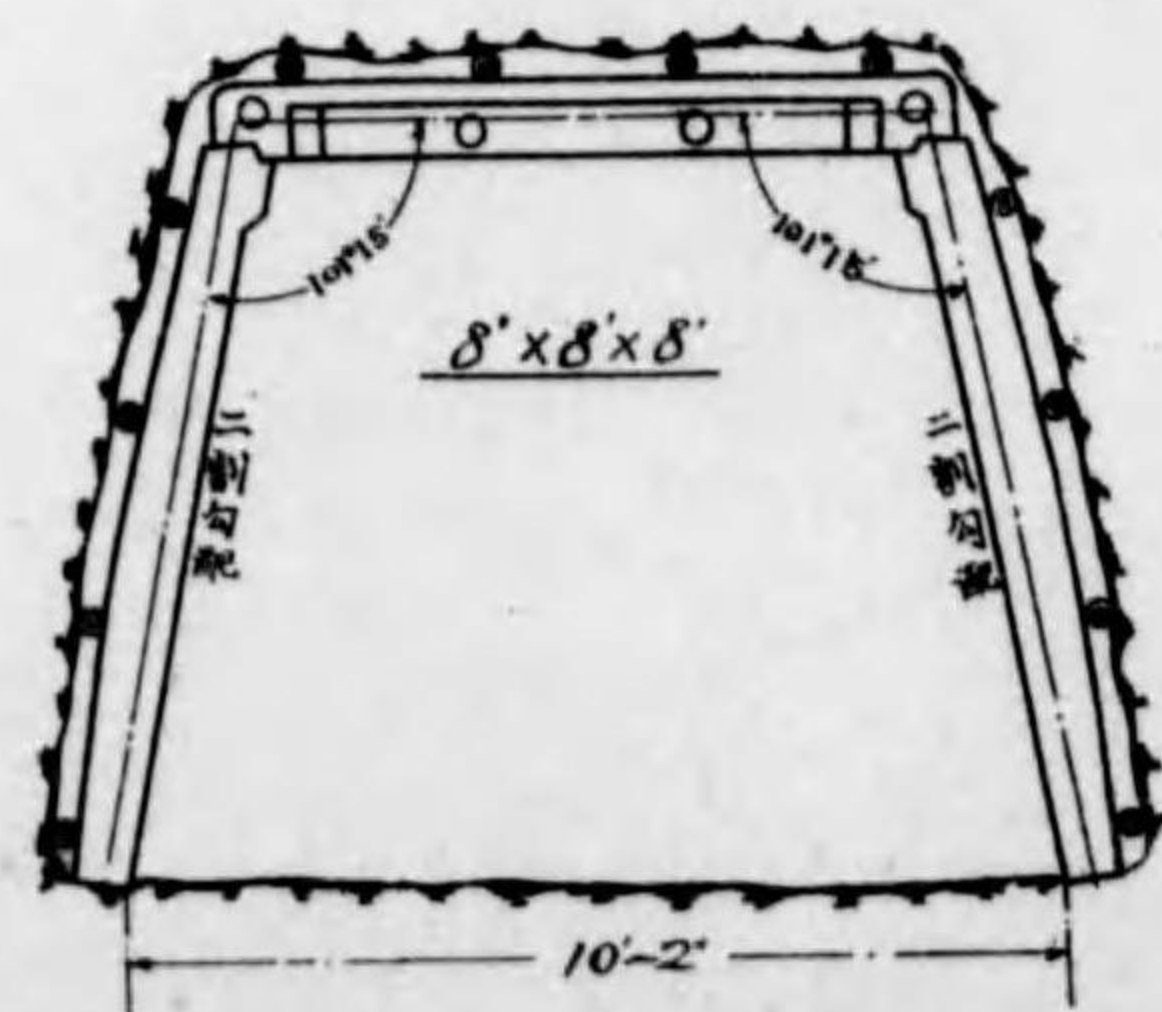
梁 (八尺)



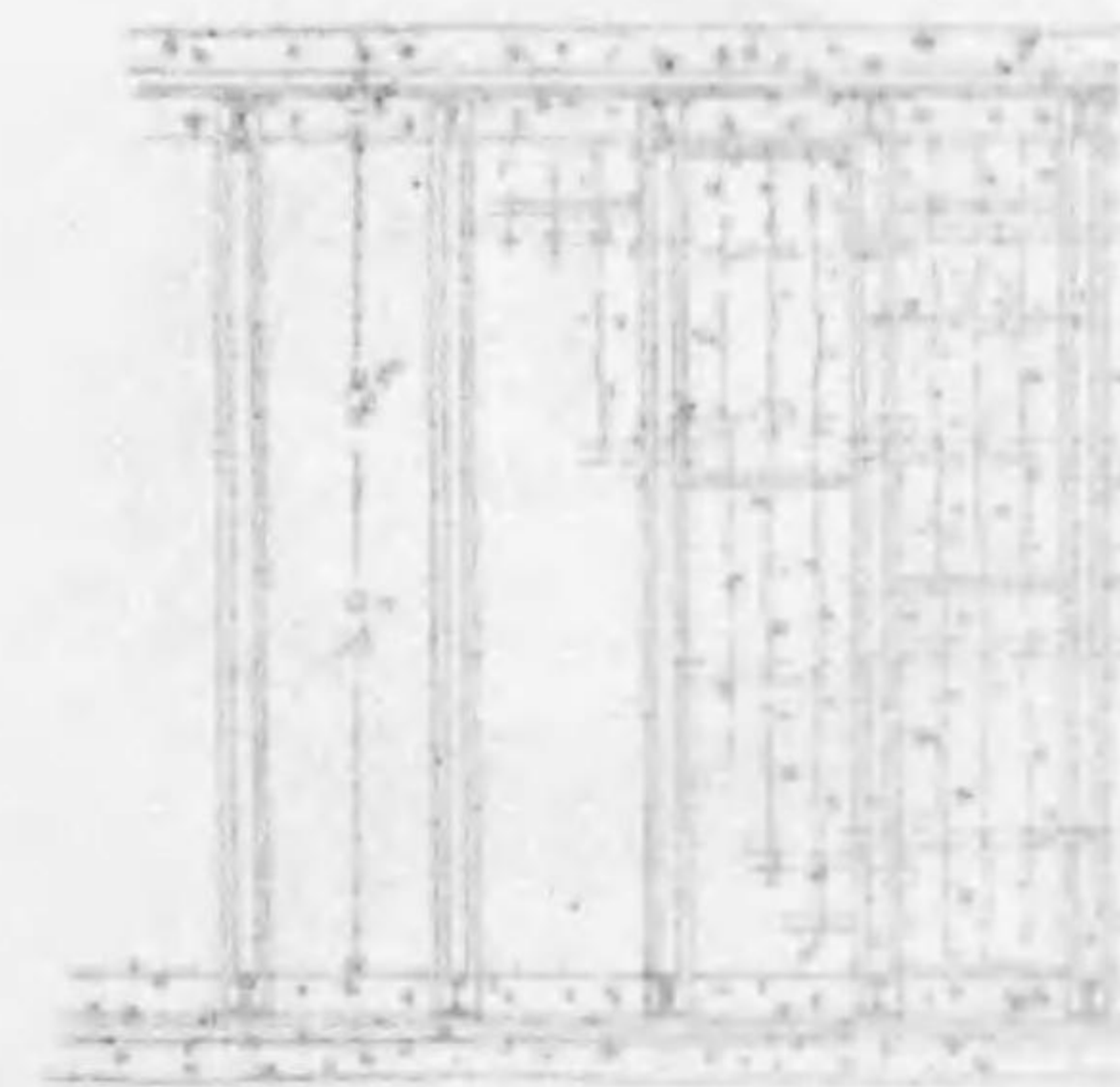
脚 (八尺)



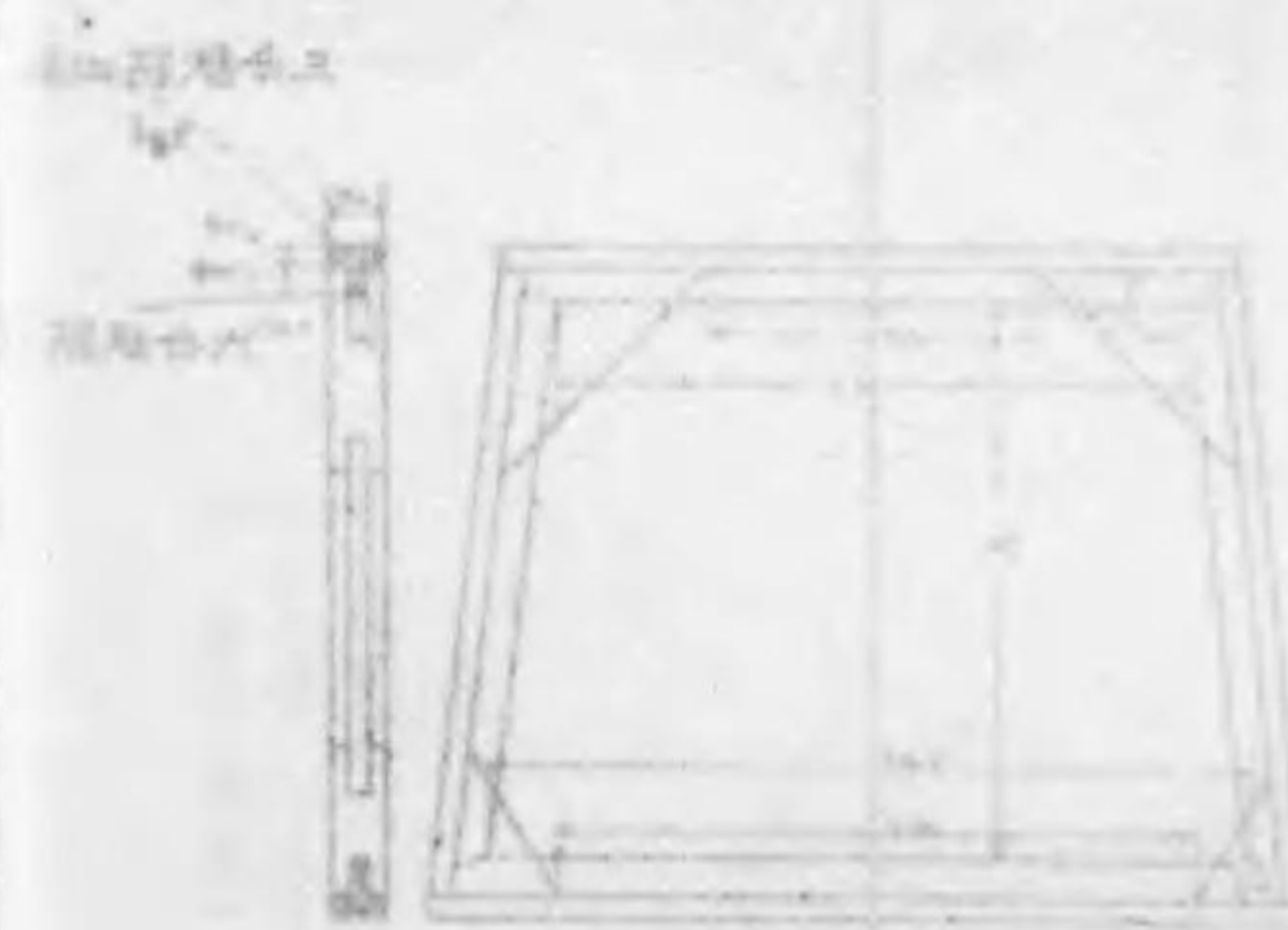
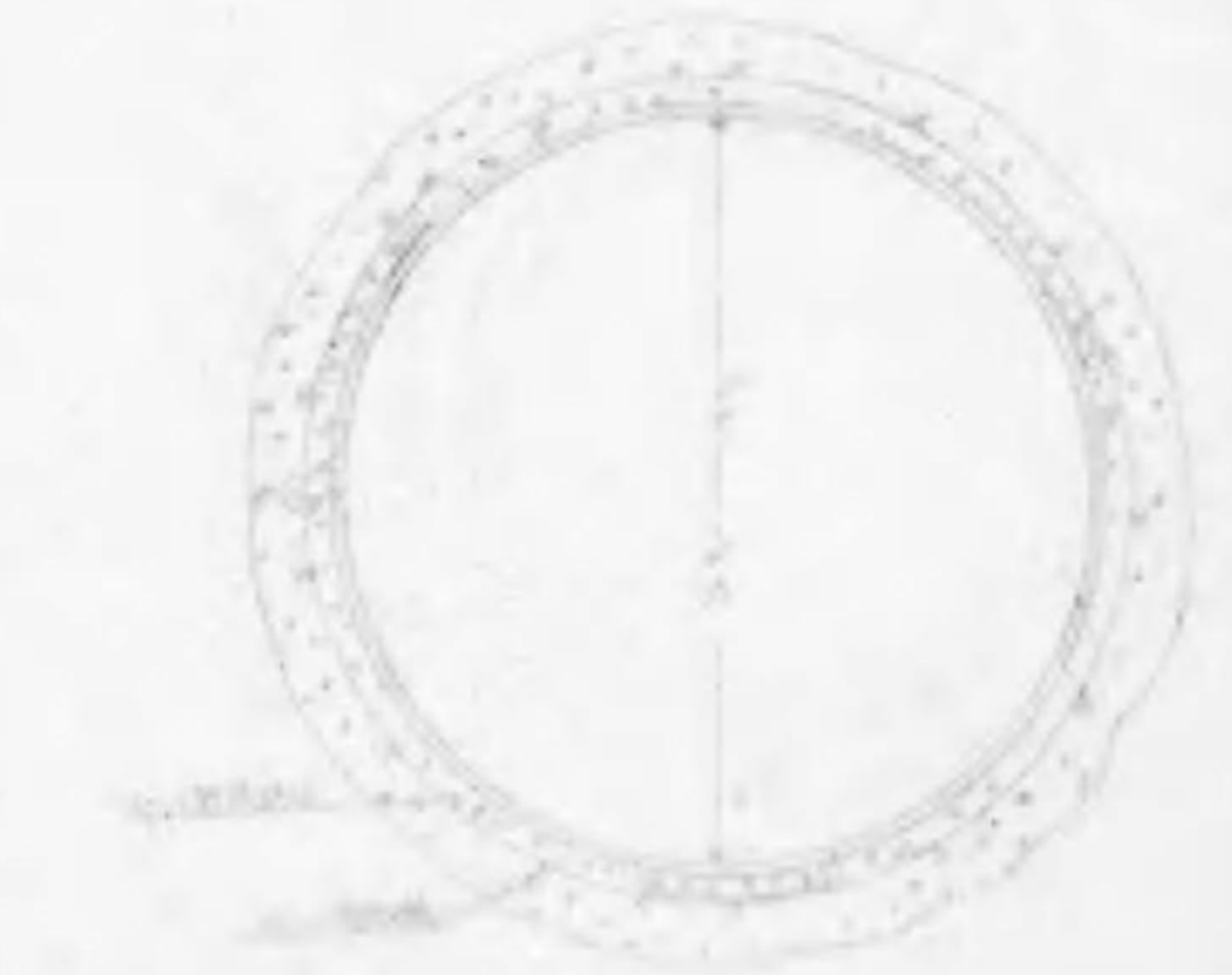
組立圖



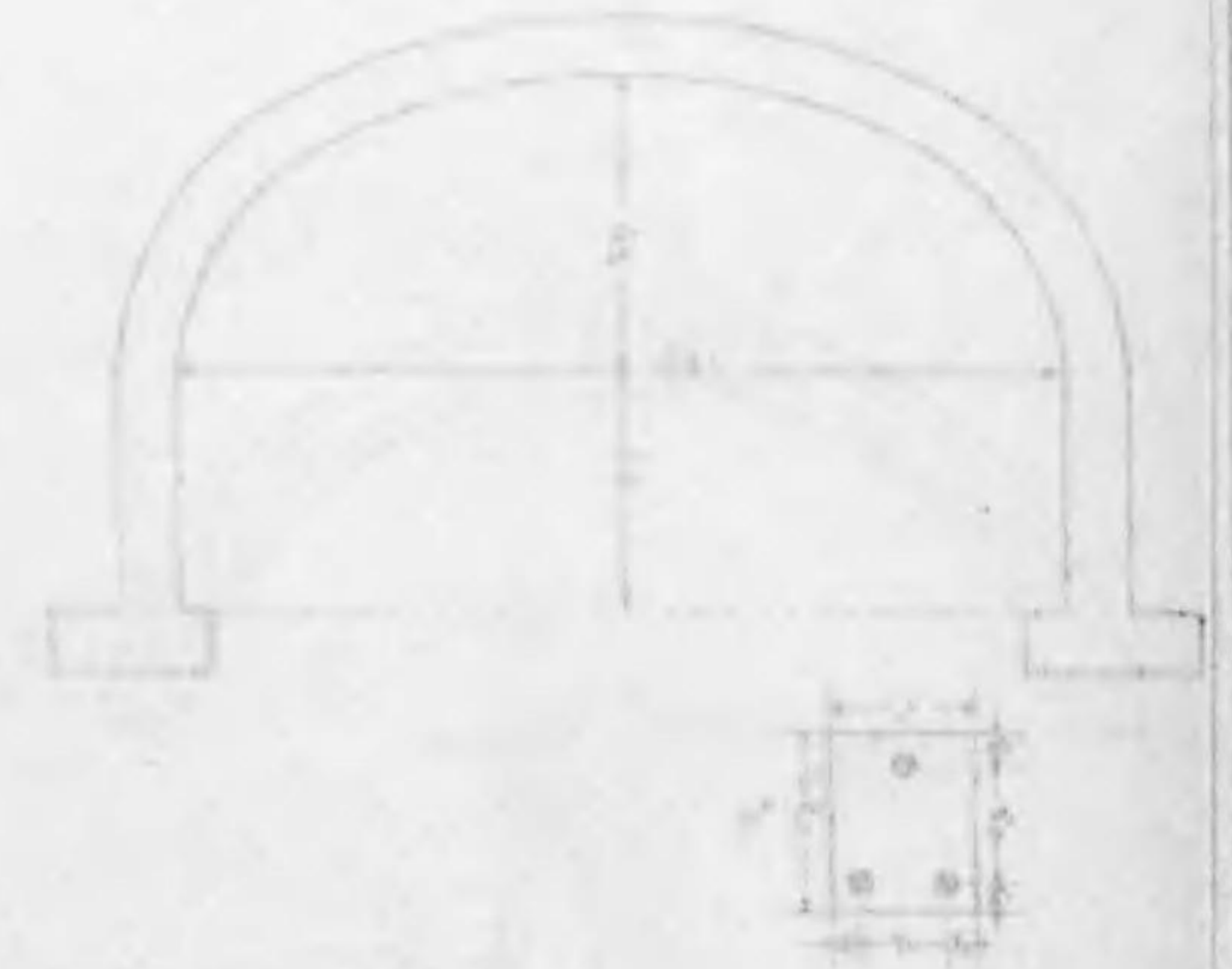
第三十三圖 鐵筋混凝土柱 (三井田川炭礦)



第三十三圖
鐵筋混凝土柱
(山崎炭礦)



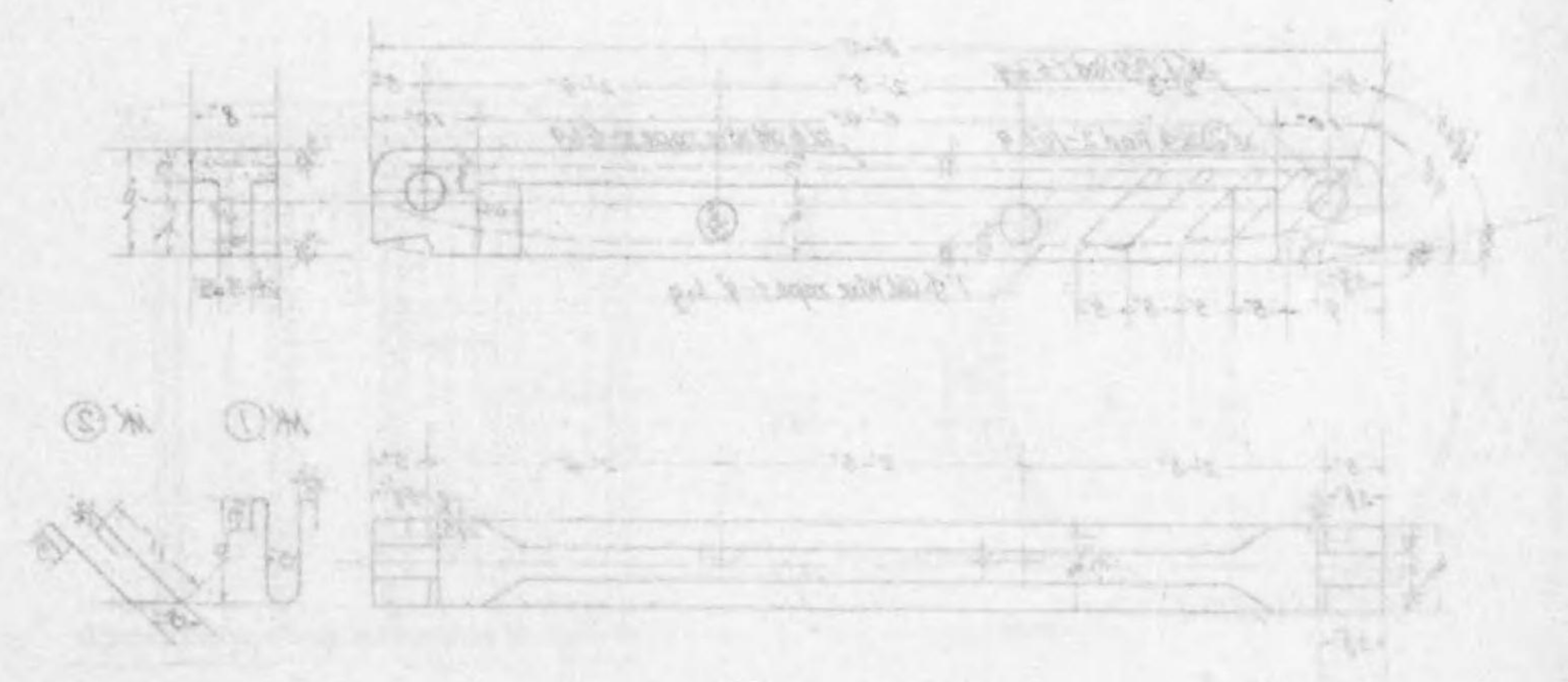
第三十三圖
鐵筋混凝土柱
(山崎炭礦)



四坑井支柱法

(圖四十三) 林士錫張蕭繪 圖四十三條

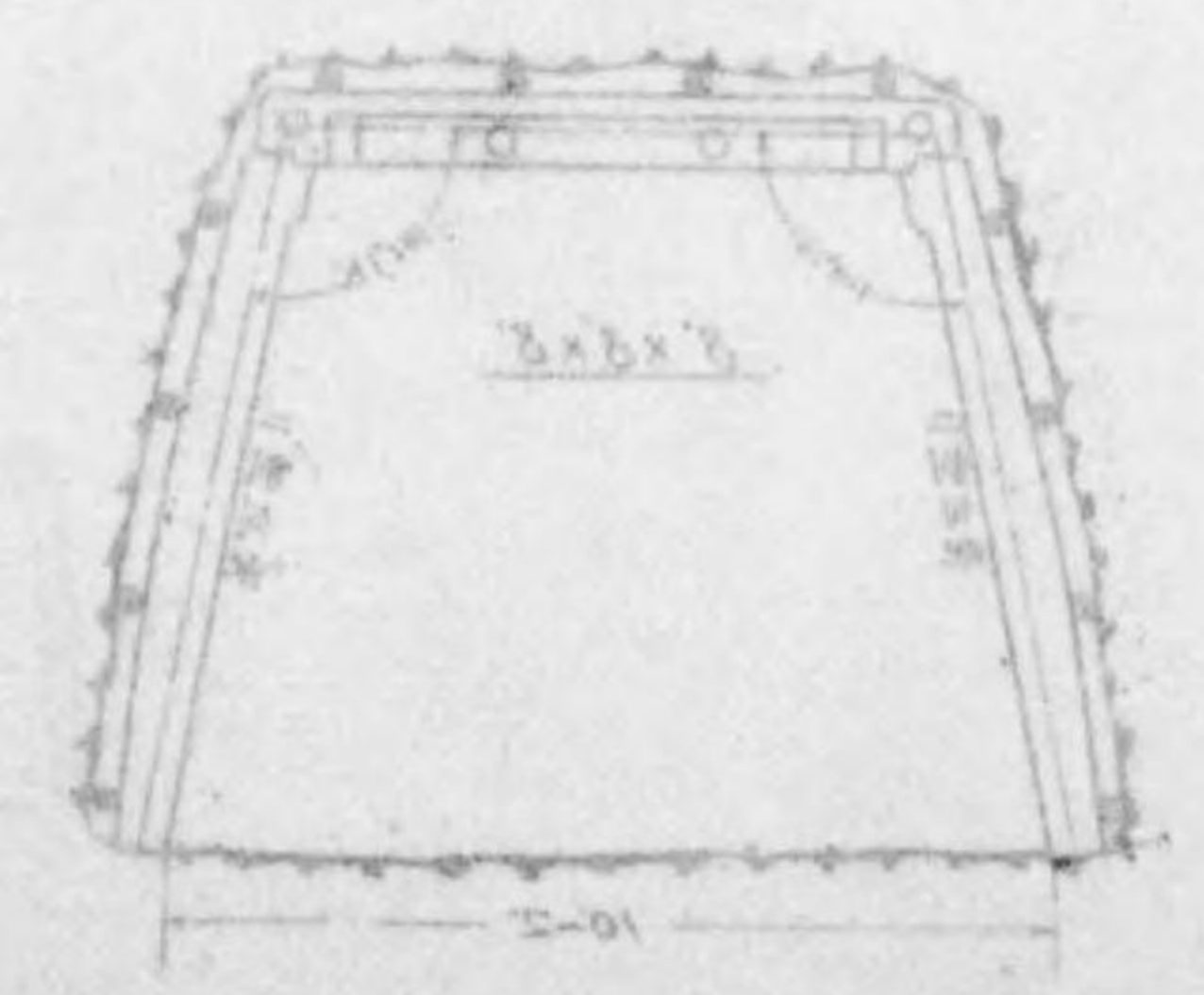
(又八) 聚



(又八) 散

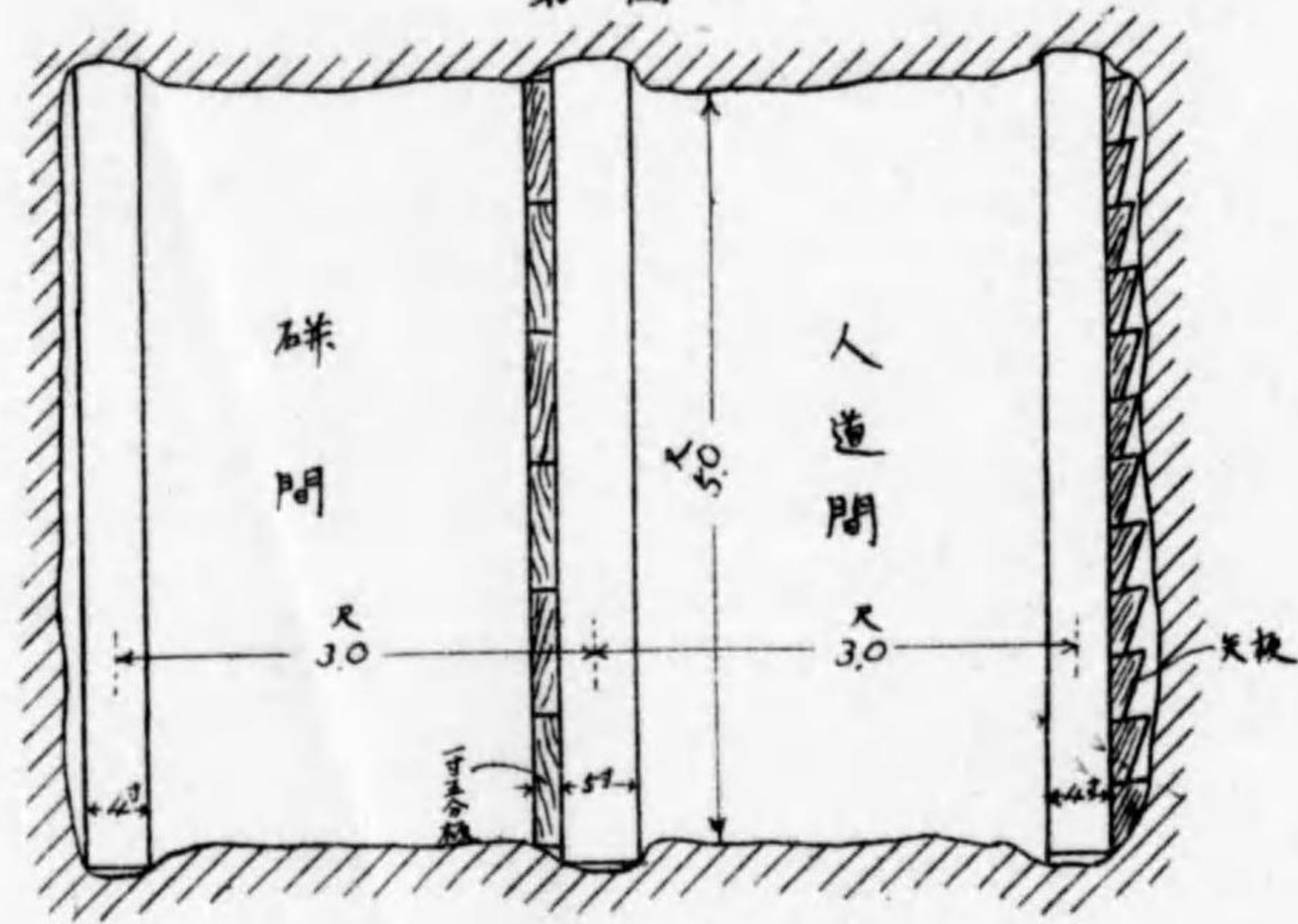


圖四十三

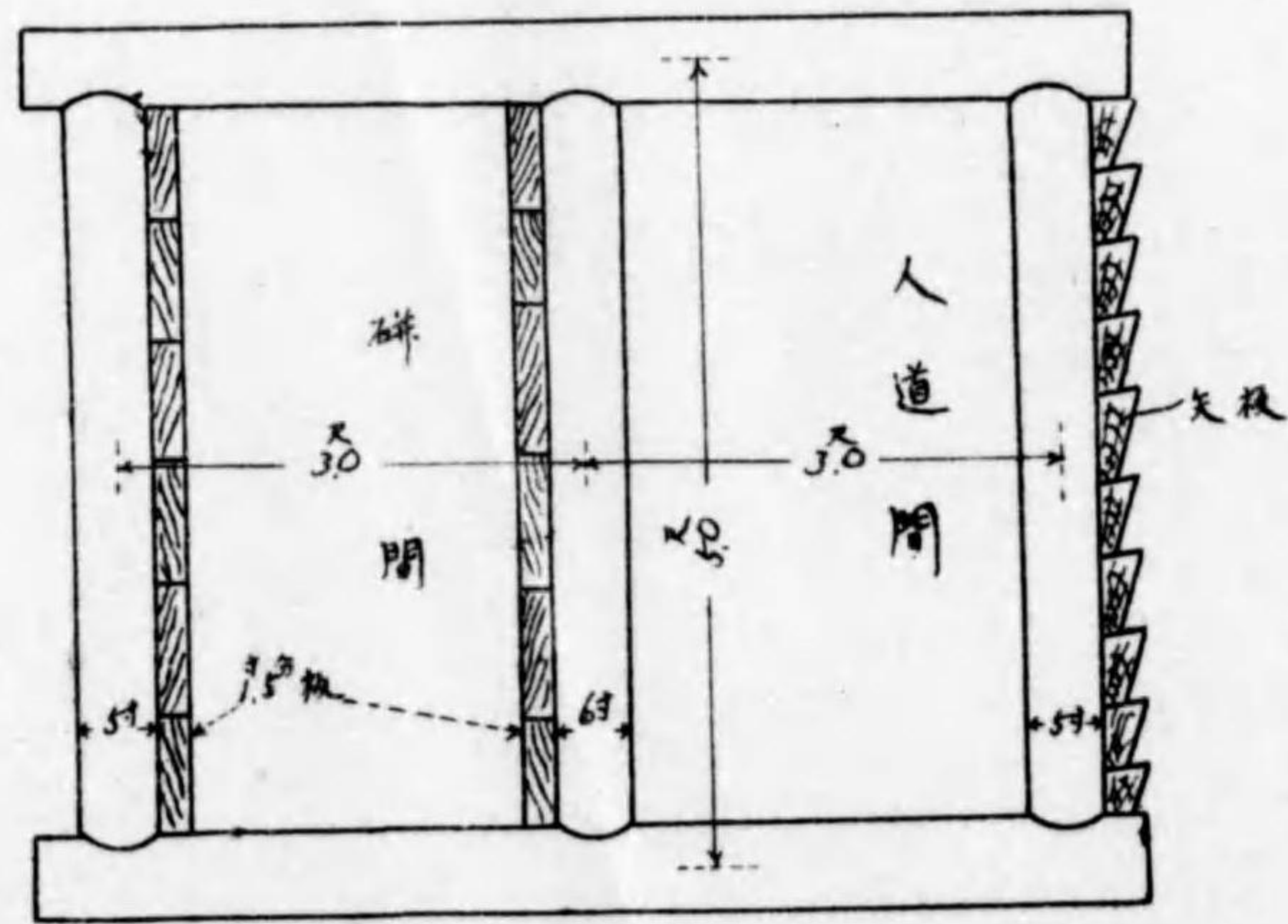


坑井支柱法 平面圖 (足尾鑛山)

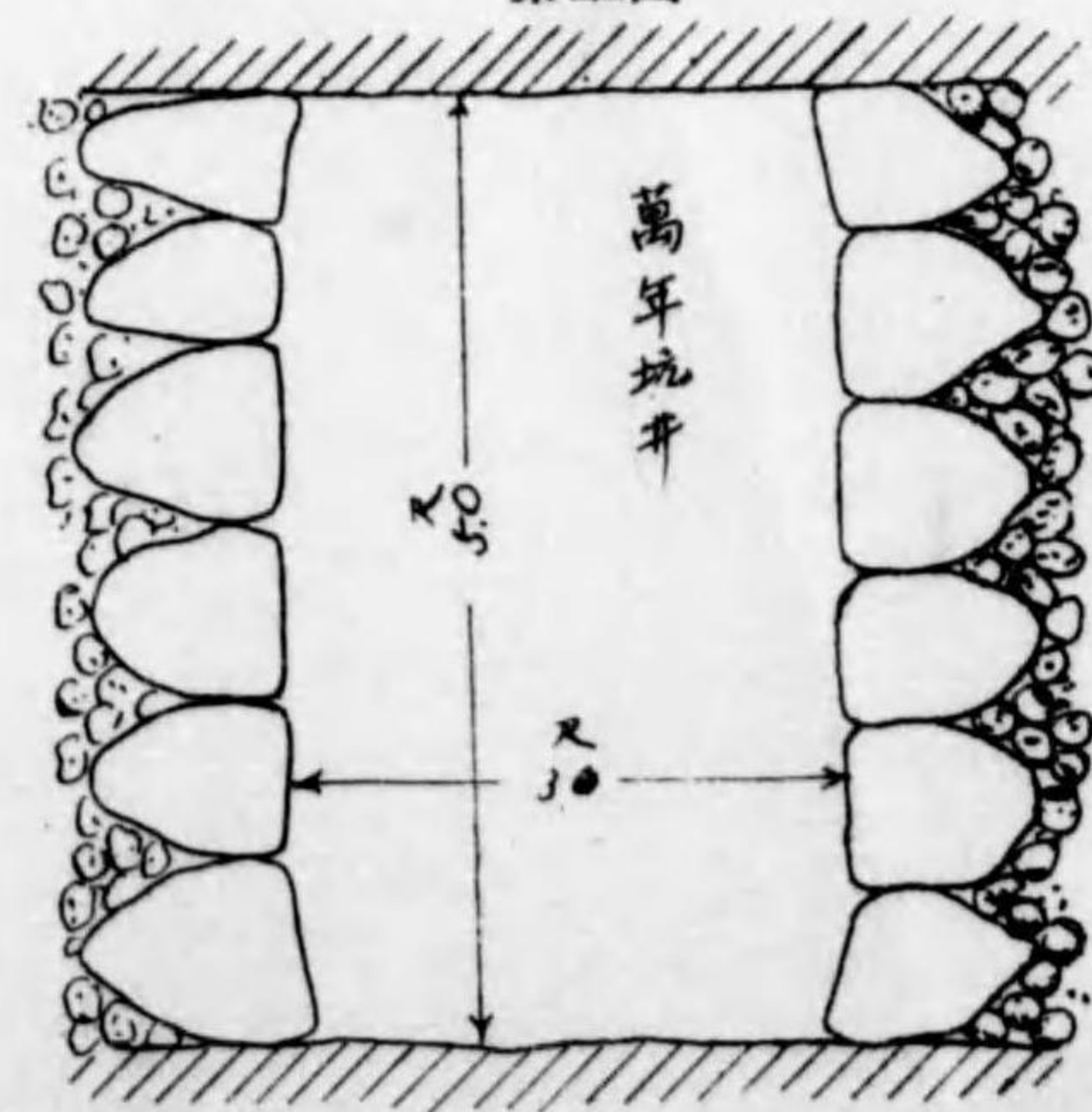
第一圖



第二圖



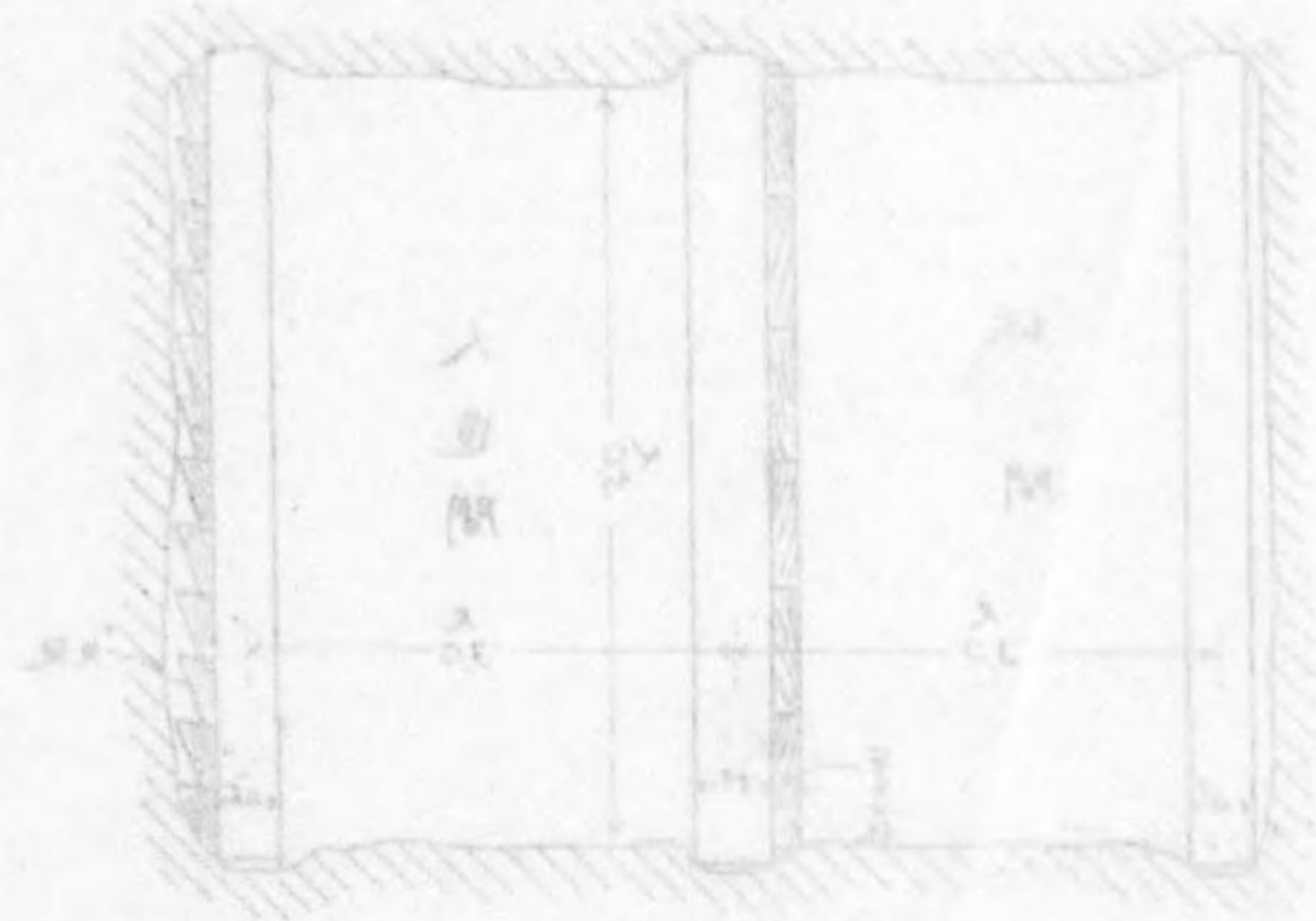
第三圖



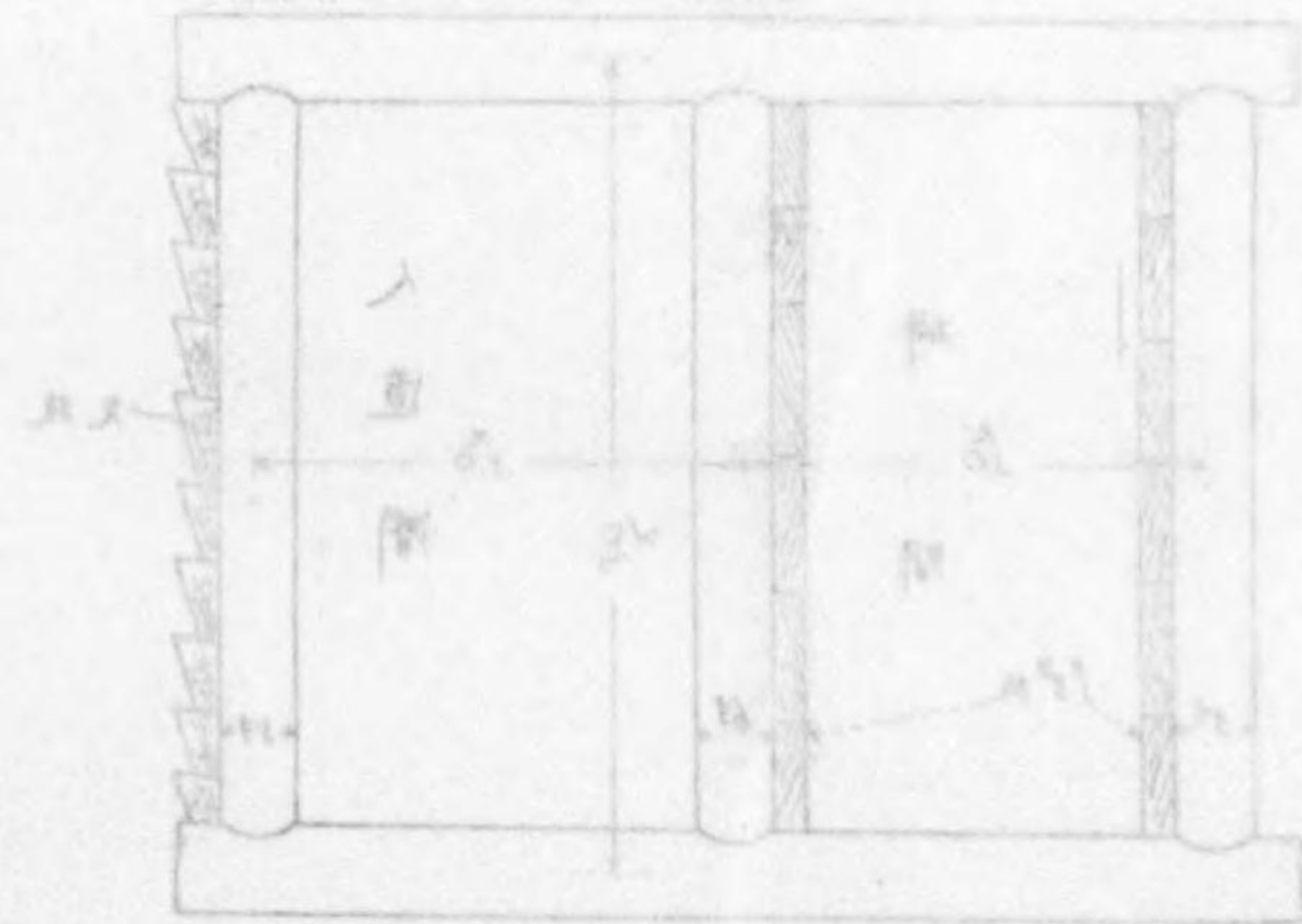
五切端支柱法

(山崎風見) 關西平 岩井支井記

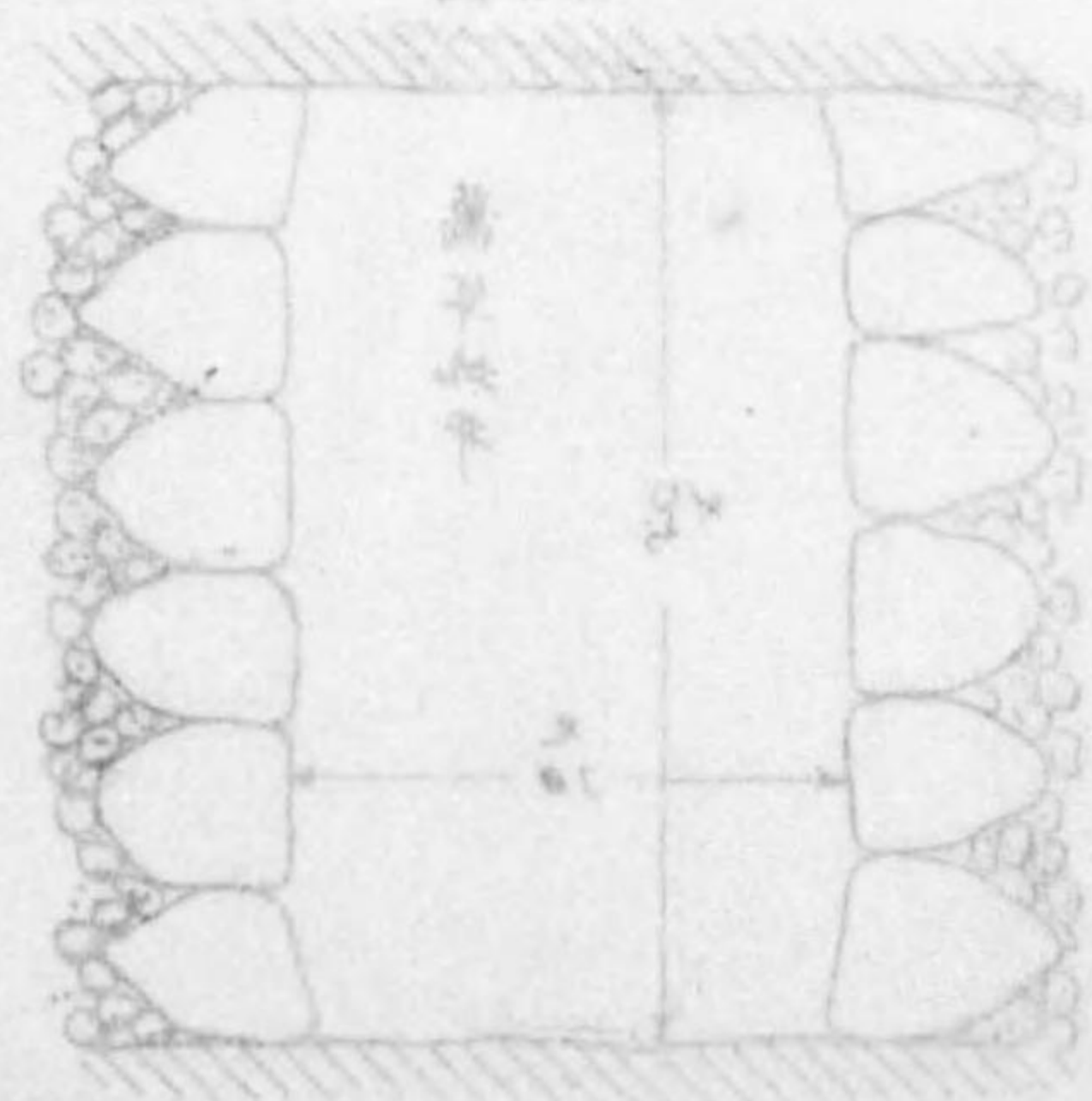
圖一節



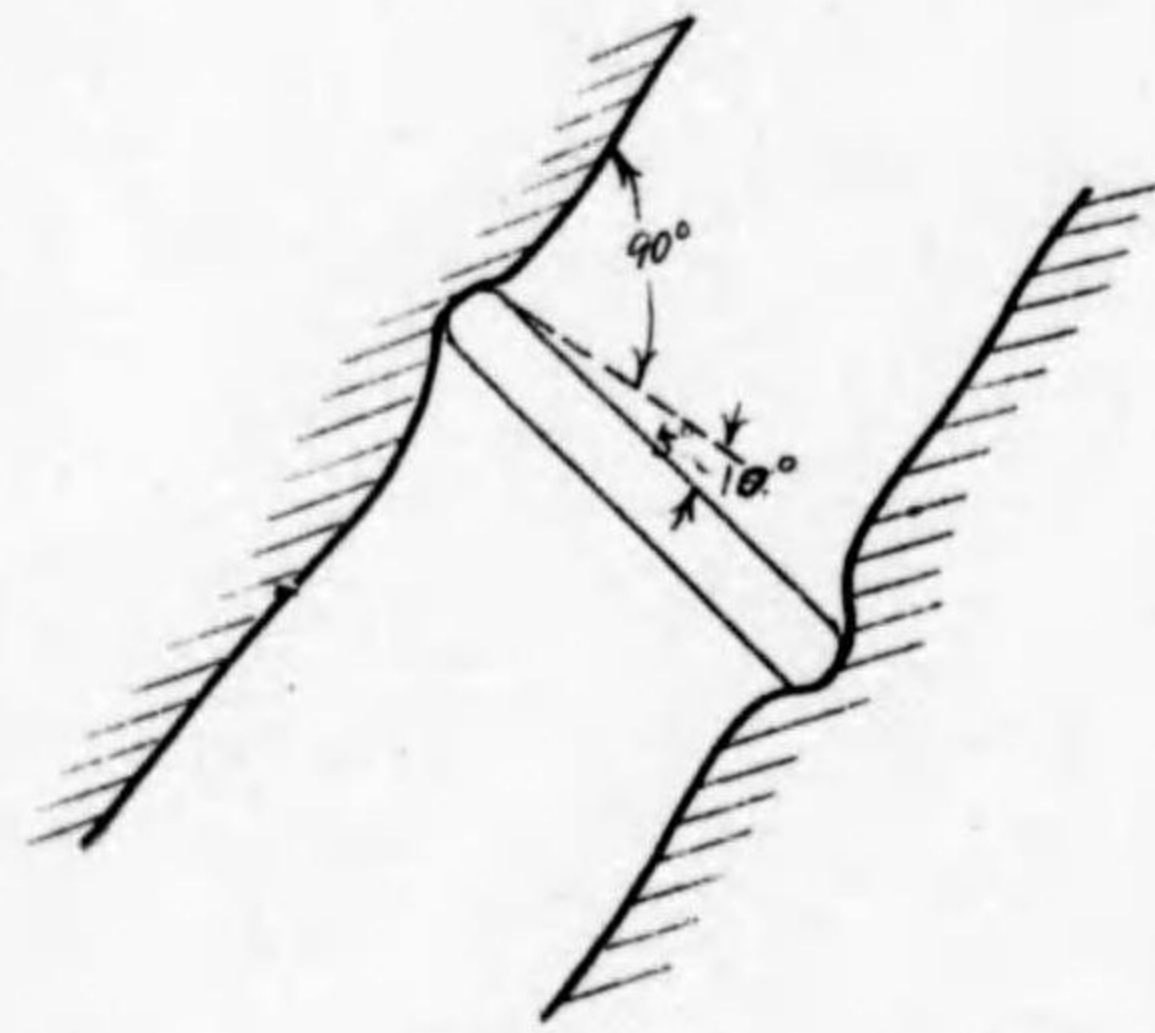
圖二節



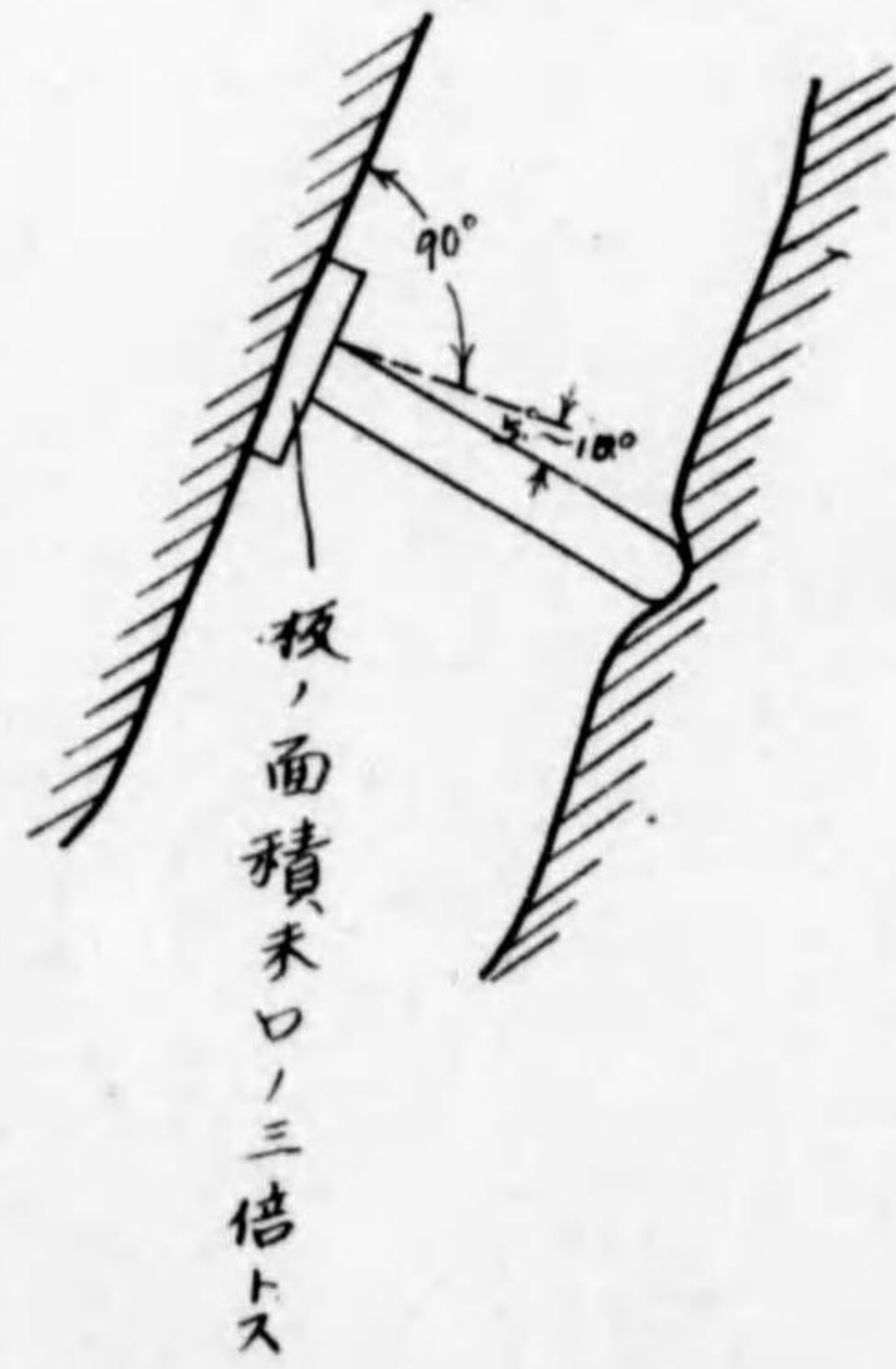
圖三節



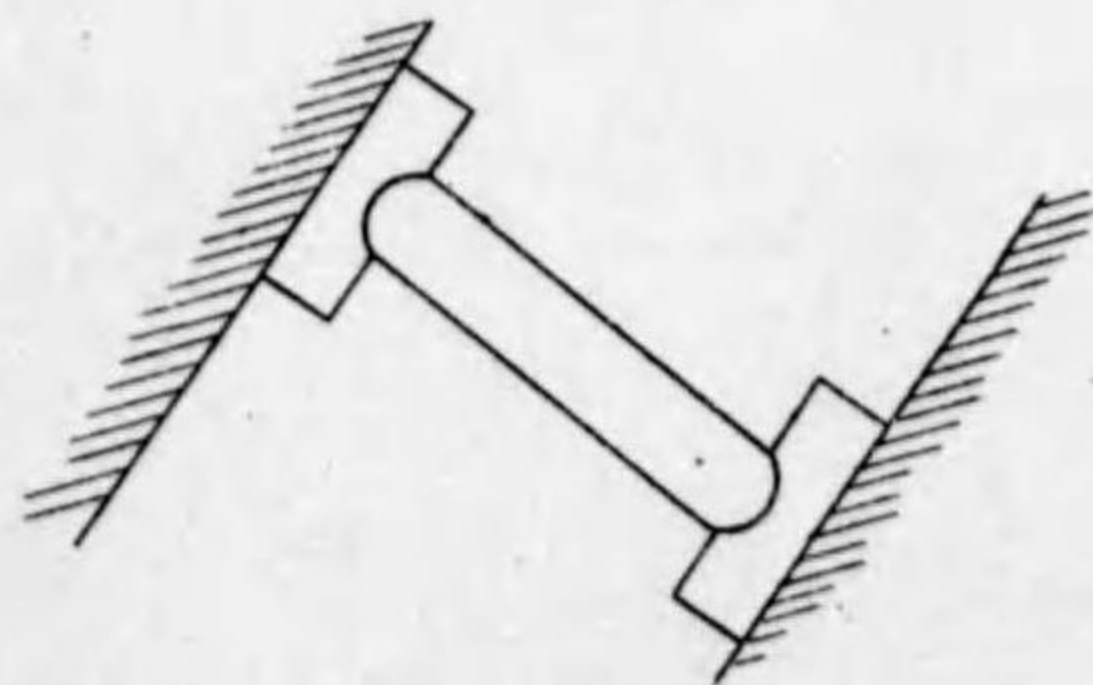
第一圖 打込留



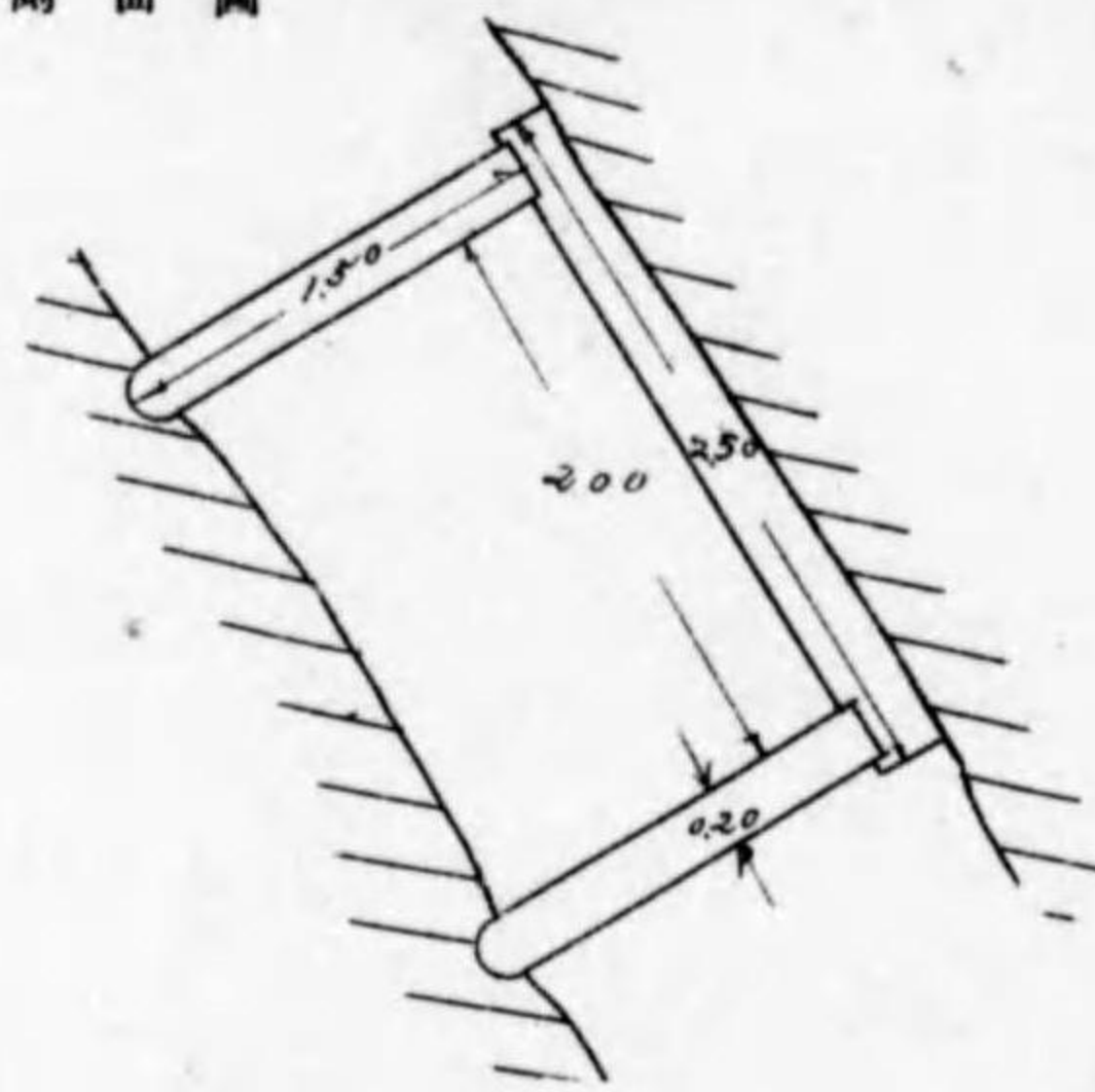
第二圖 磬押へ



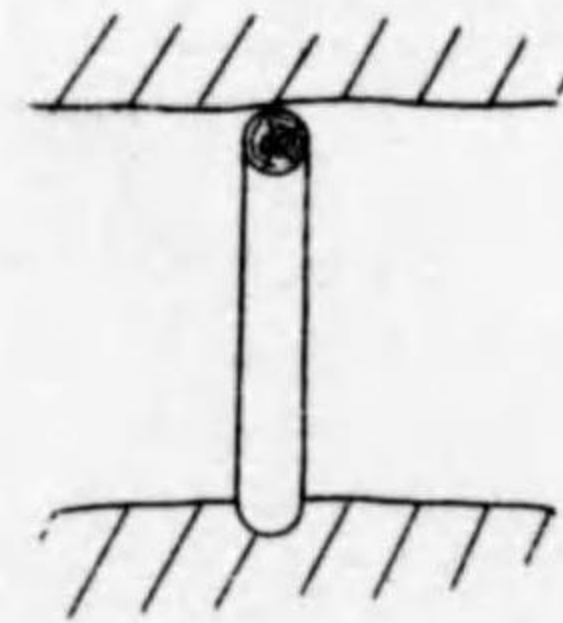
第三圖 打裂留



第四圖 縦留ノ一種
側面圖

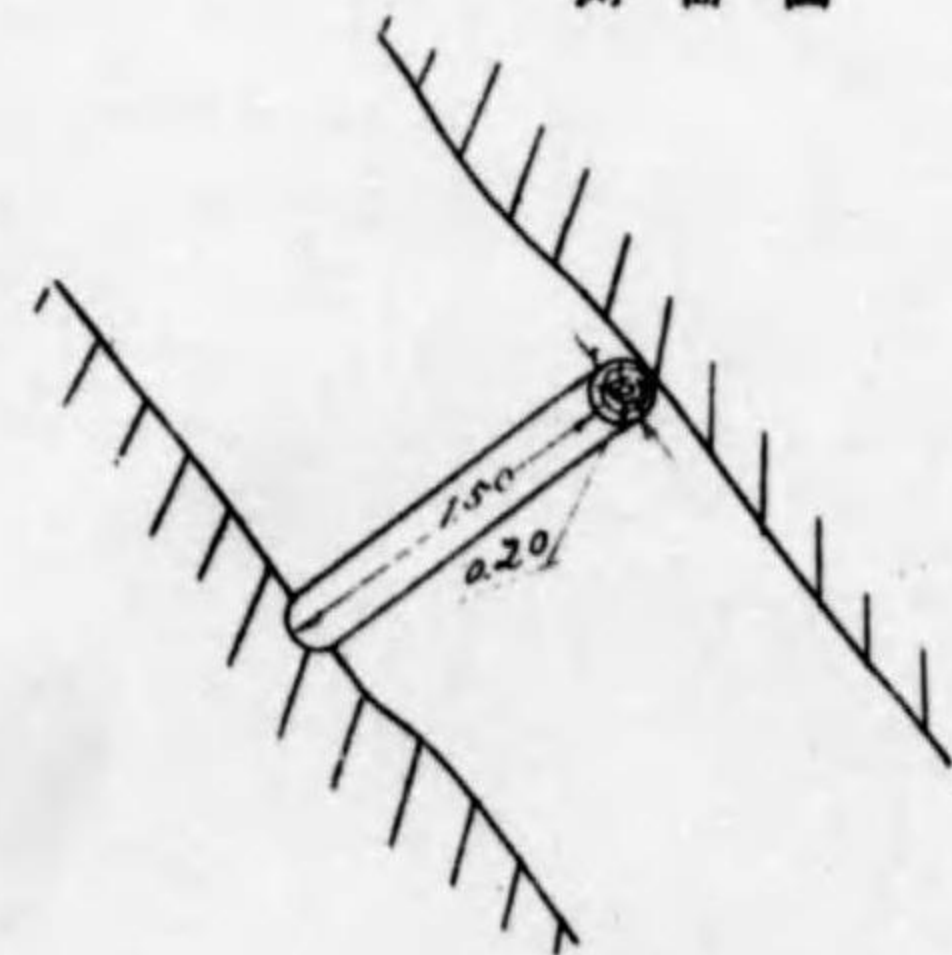


平面圖

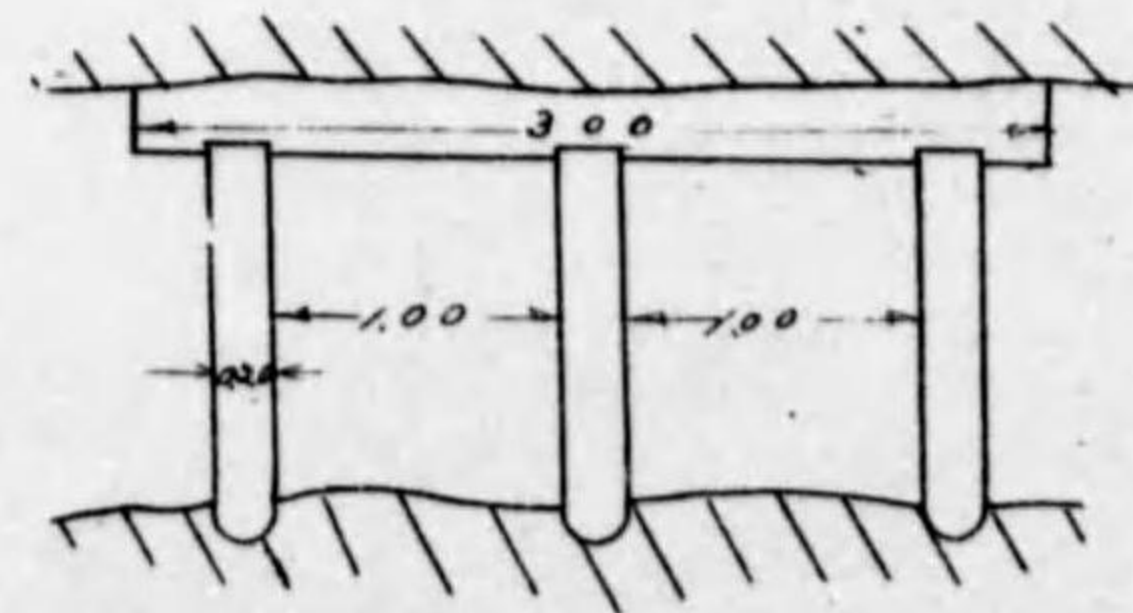


第五圖 横留ノ一種

側面圖



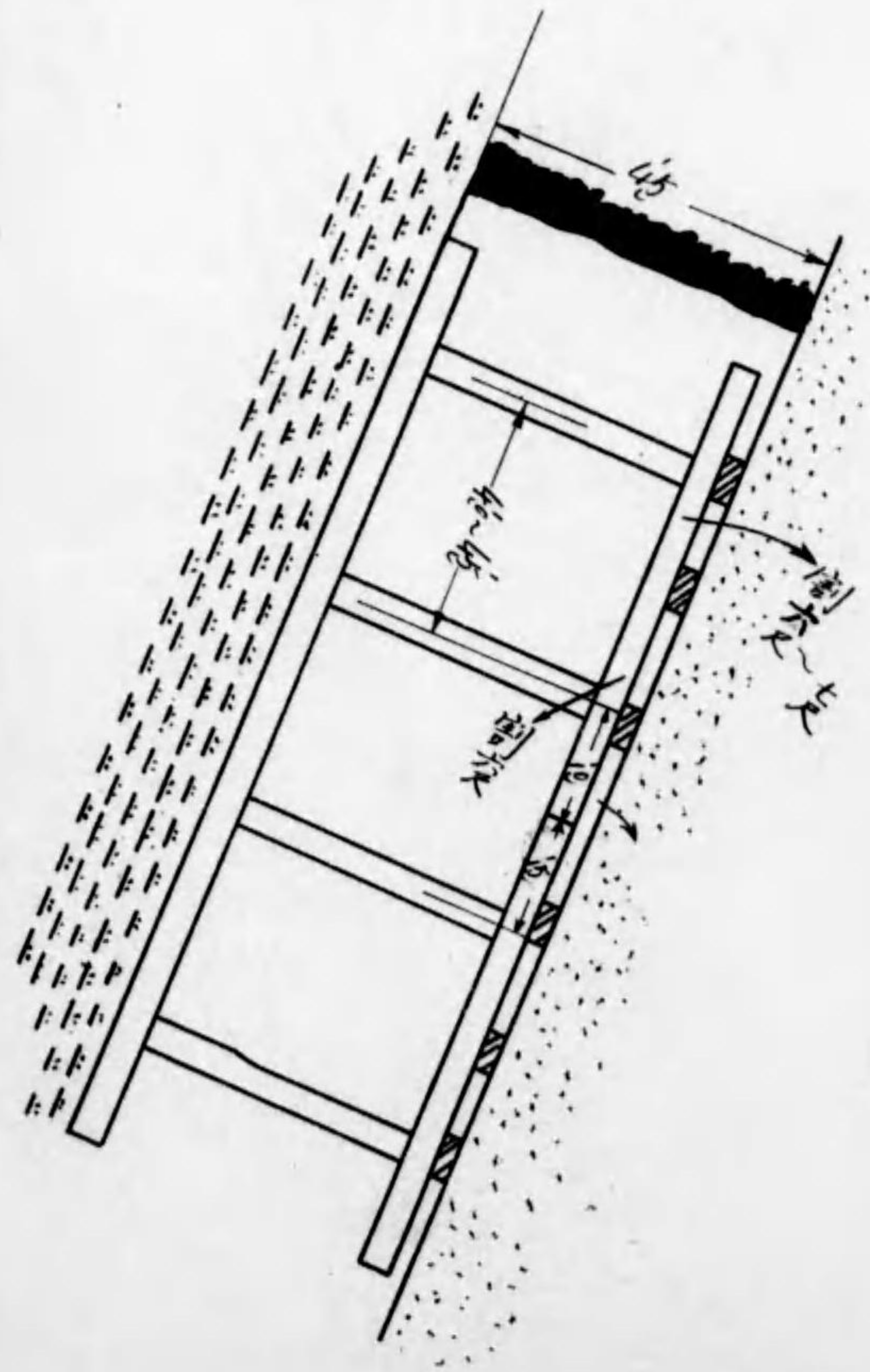
平面圖



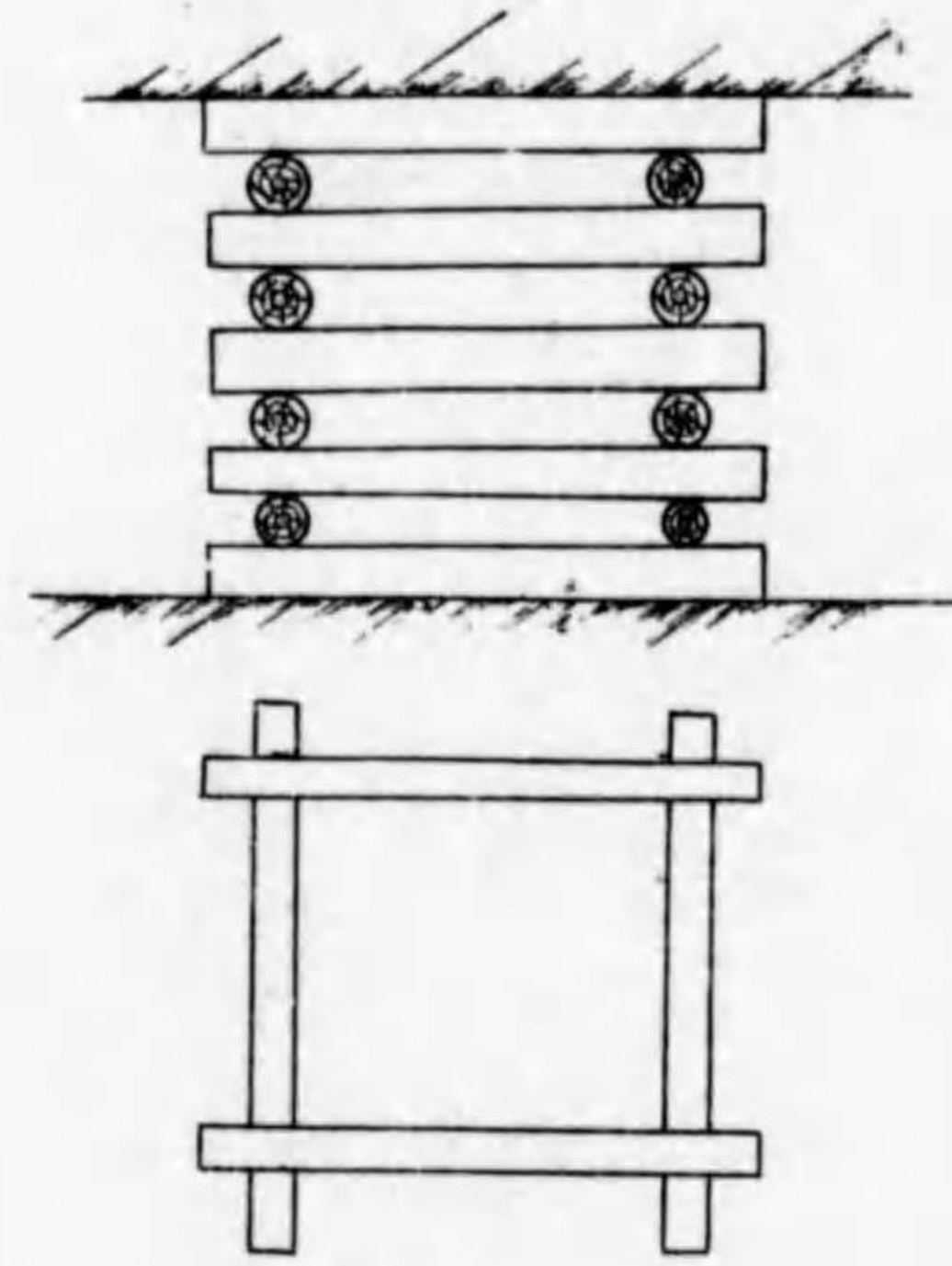
第六圖 差切



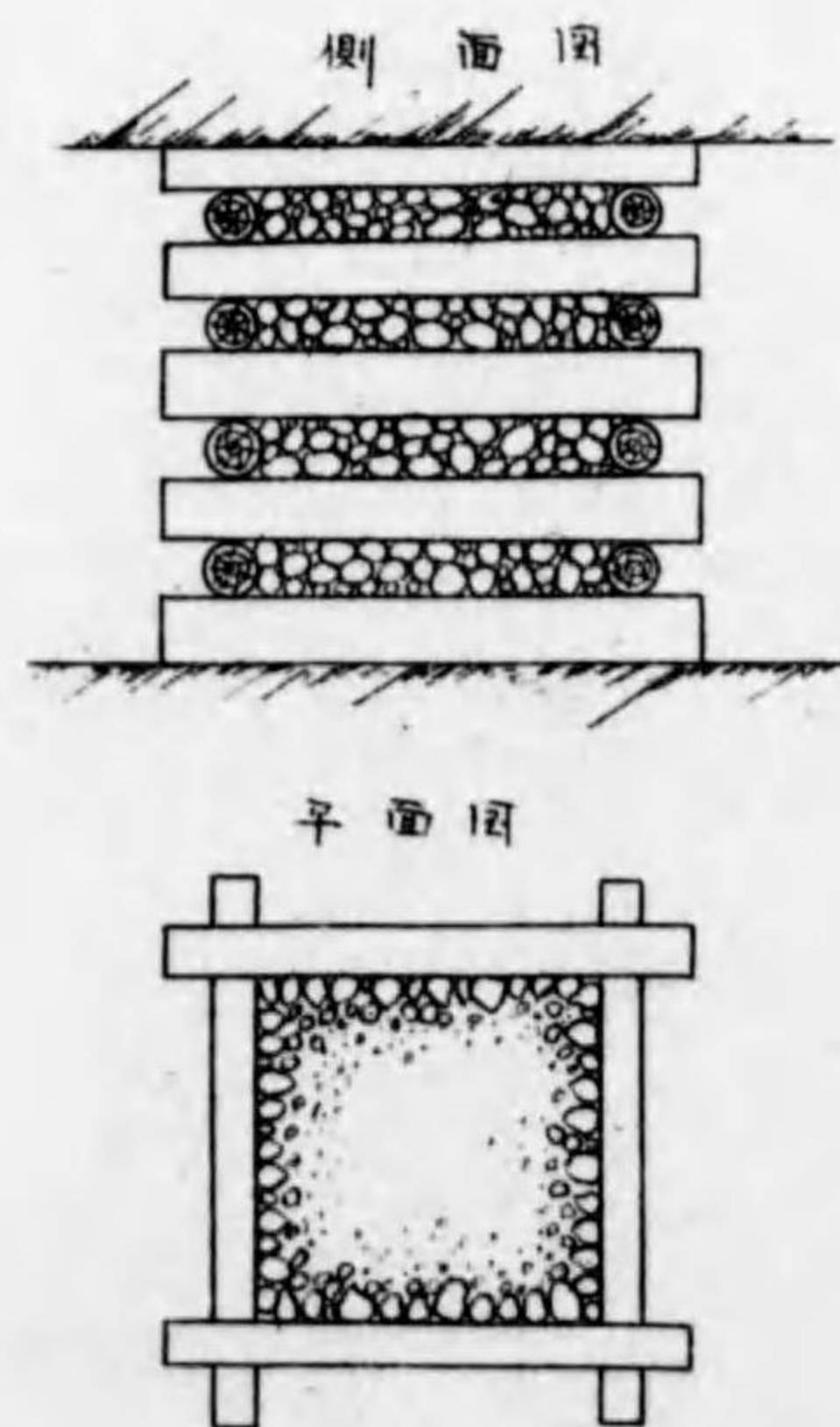
第七圖 縦留 (茂尻炭礦)



第八圖 空木積



第九圖 實木積



第一、二階 屋根構造



第三階

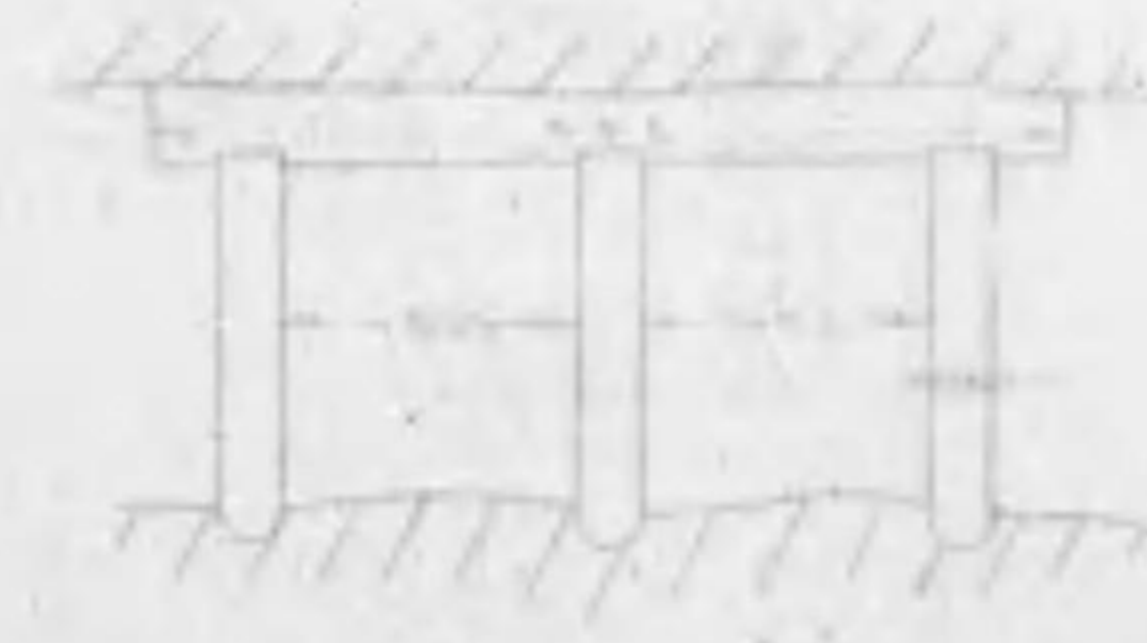


第一、二階 屋根構造

第三階



第四階



第一階 屋根構造



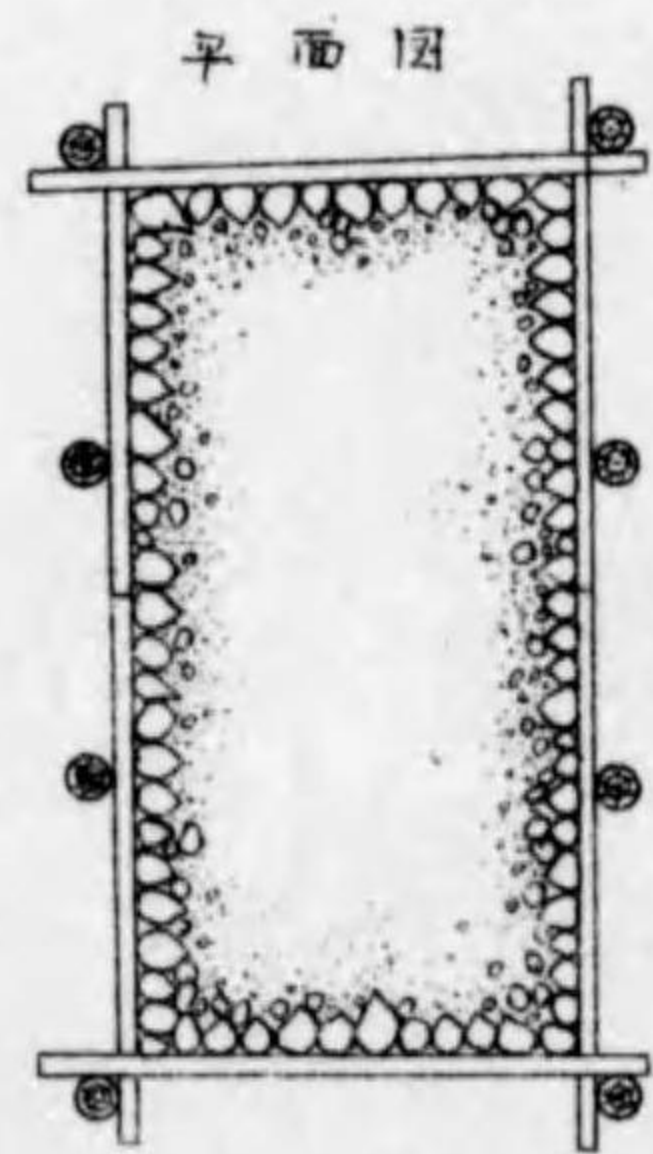
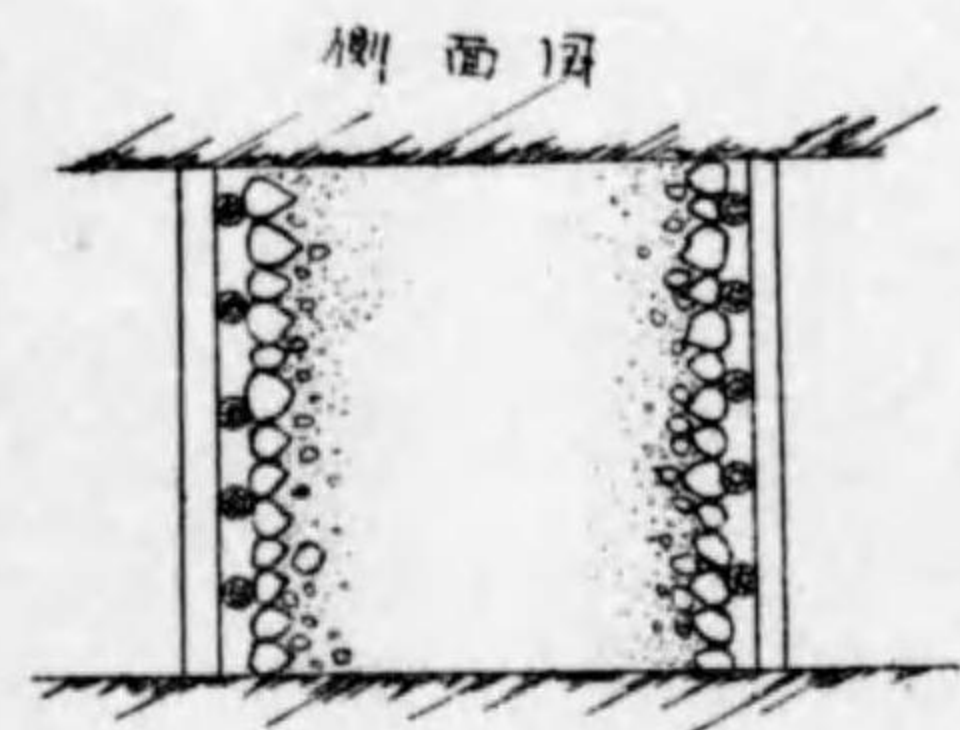
第二階



第三階

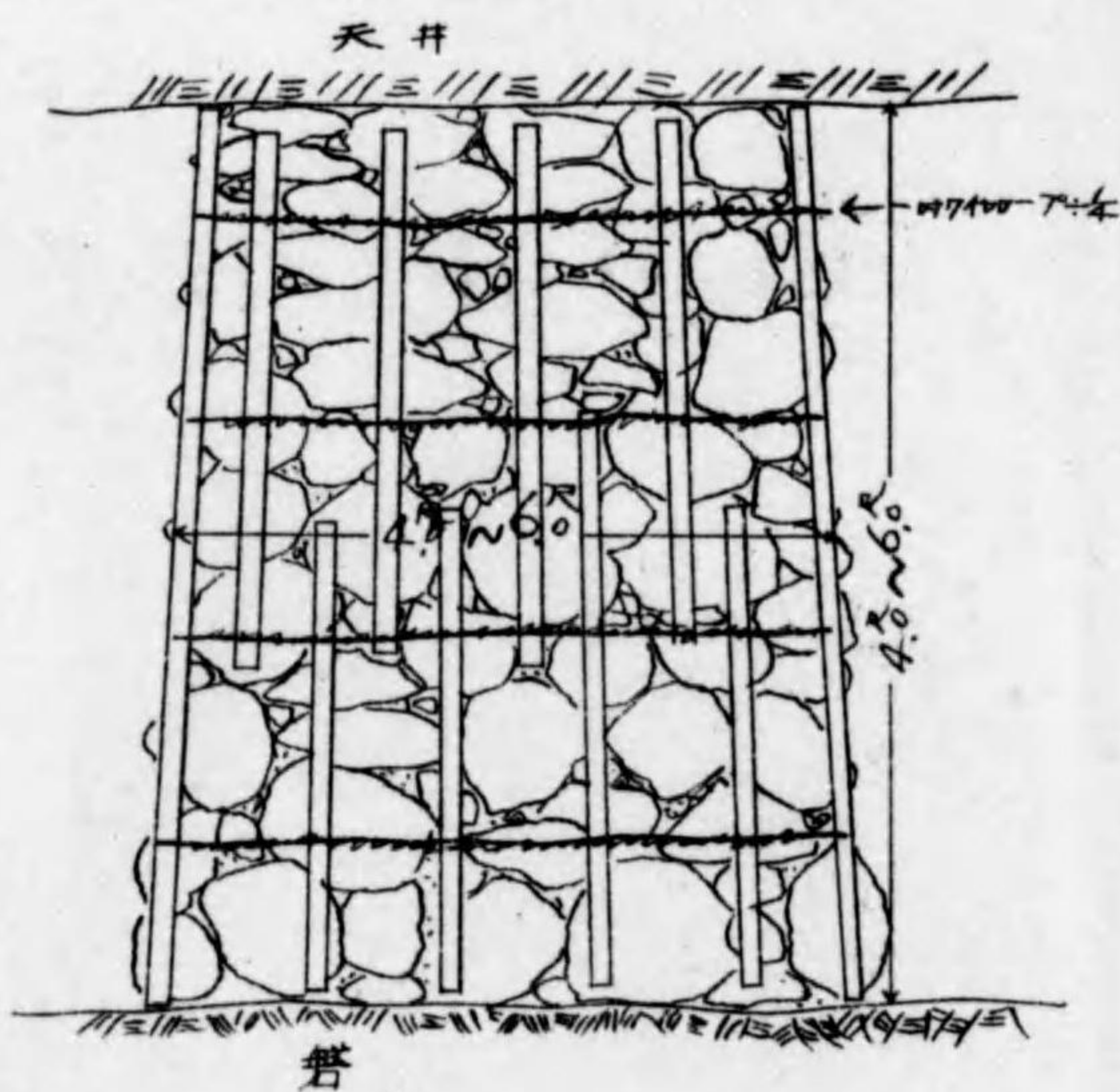


第十圖 硬積 (大柴炭積)

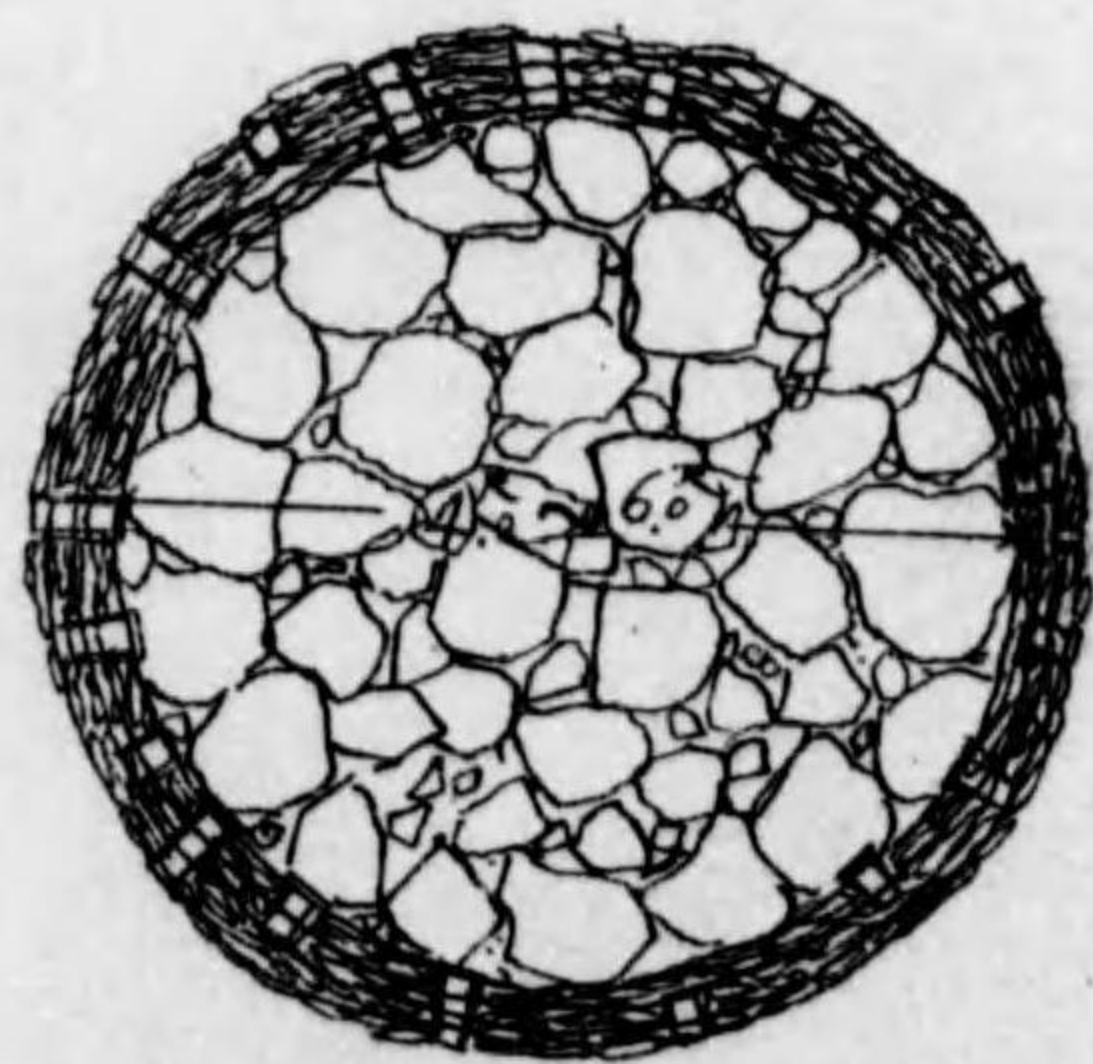


第十一圖 硬積 (二潮炭積)

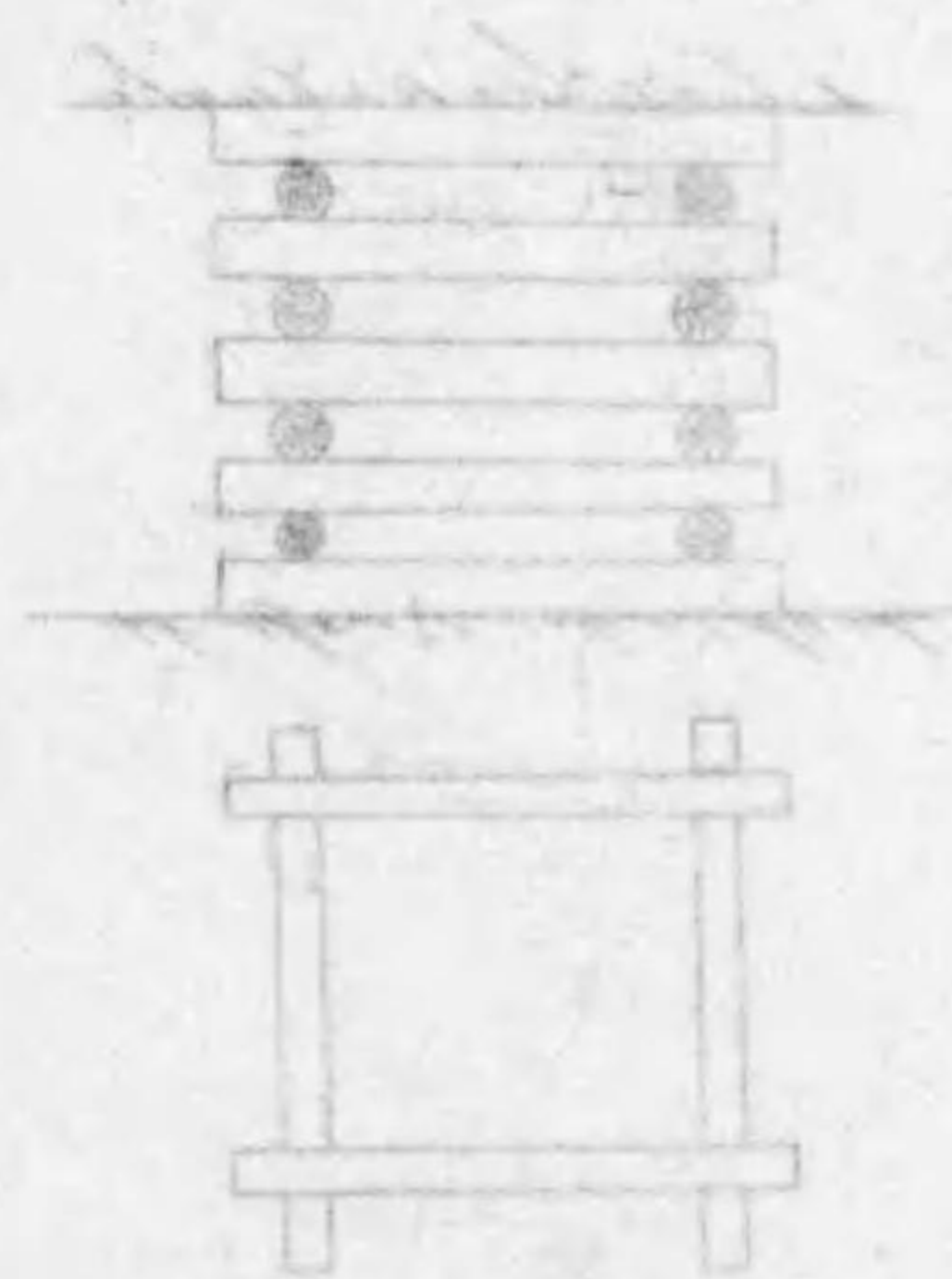
側面圖



平面圖



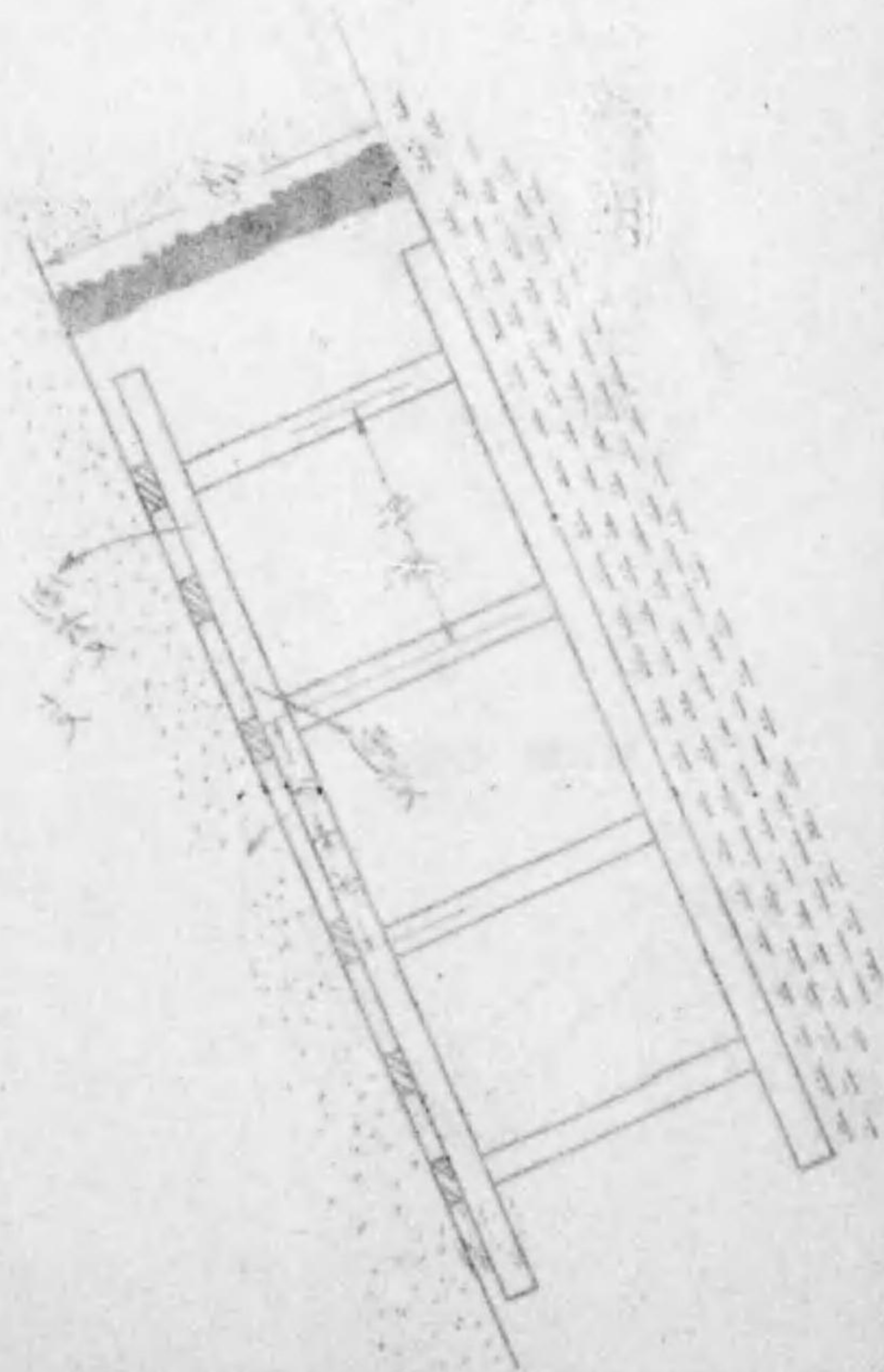
活木架 圖八種



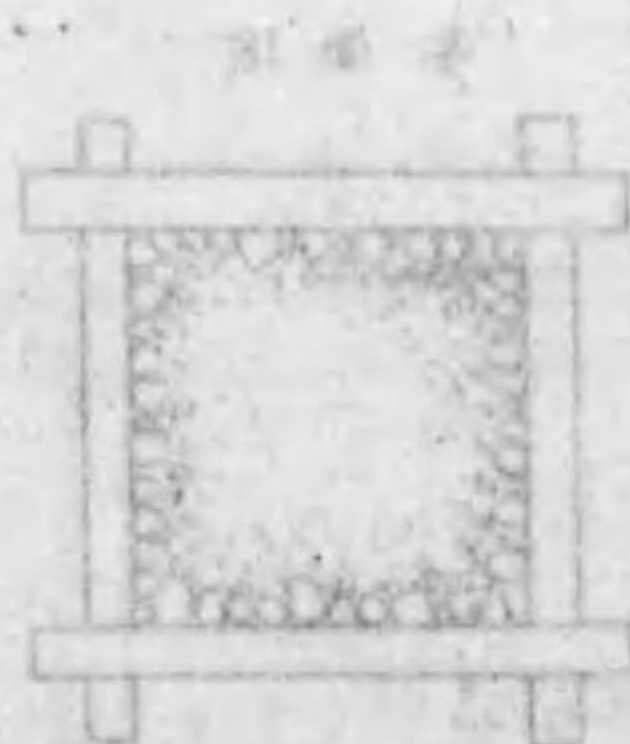
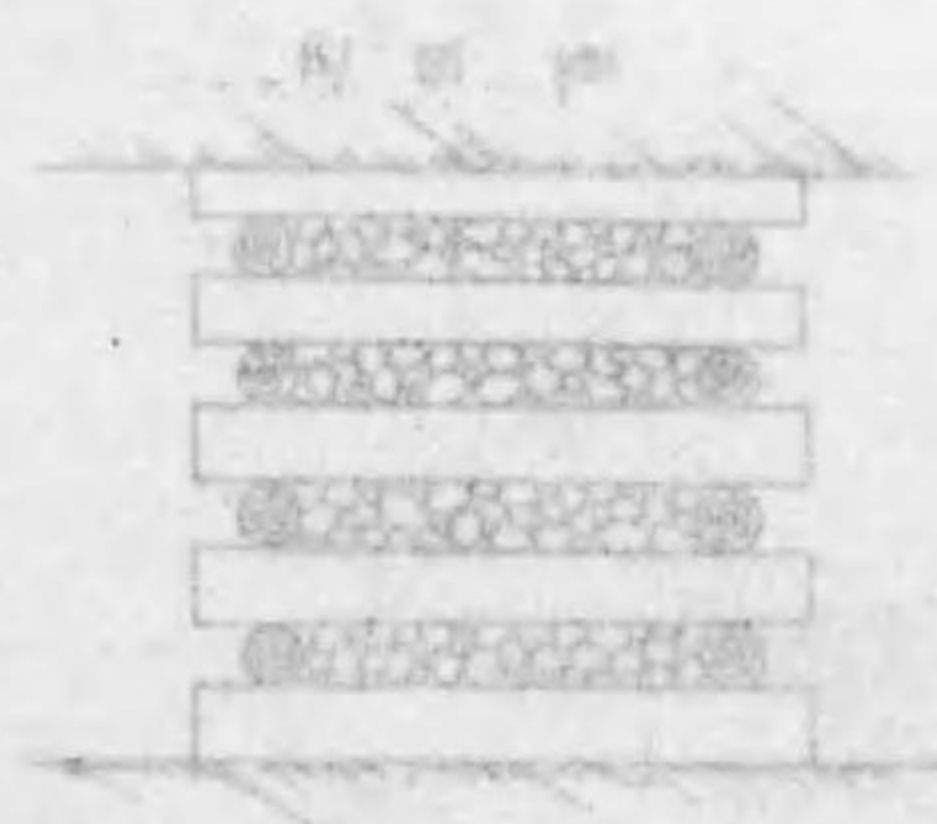
活木架 圖六種



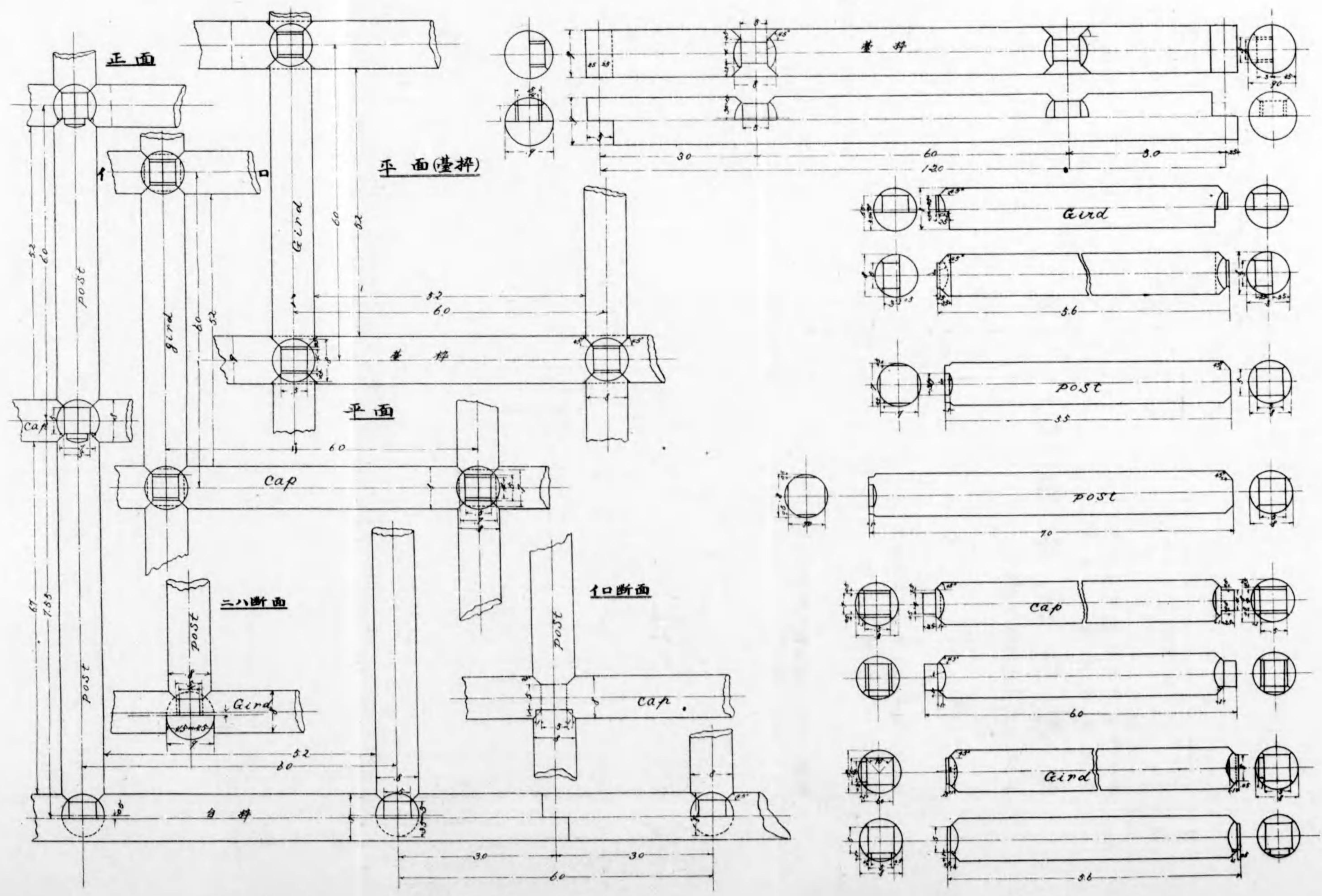
(散架式) 活木架 圖七種

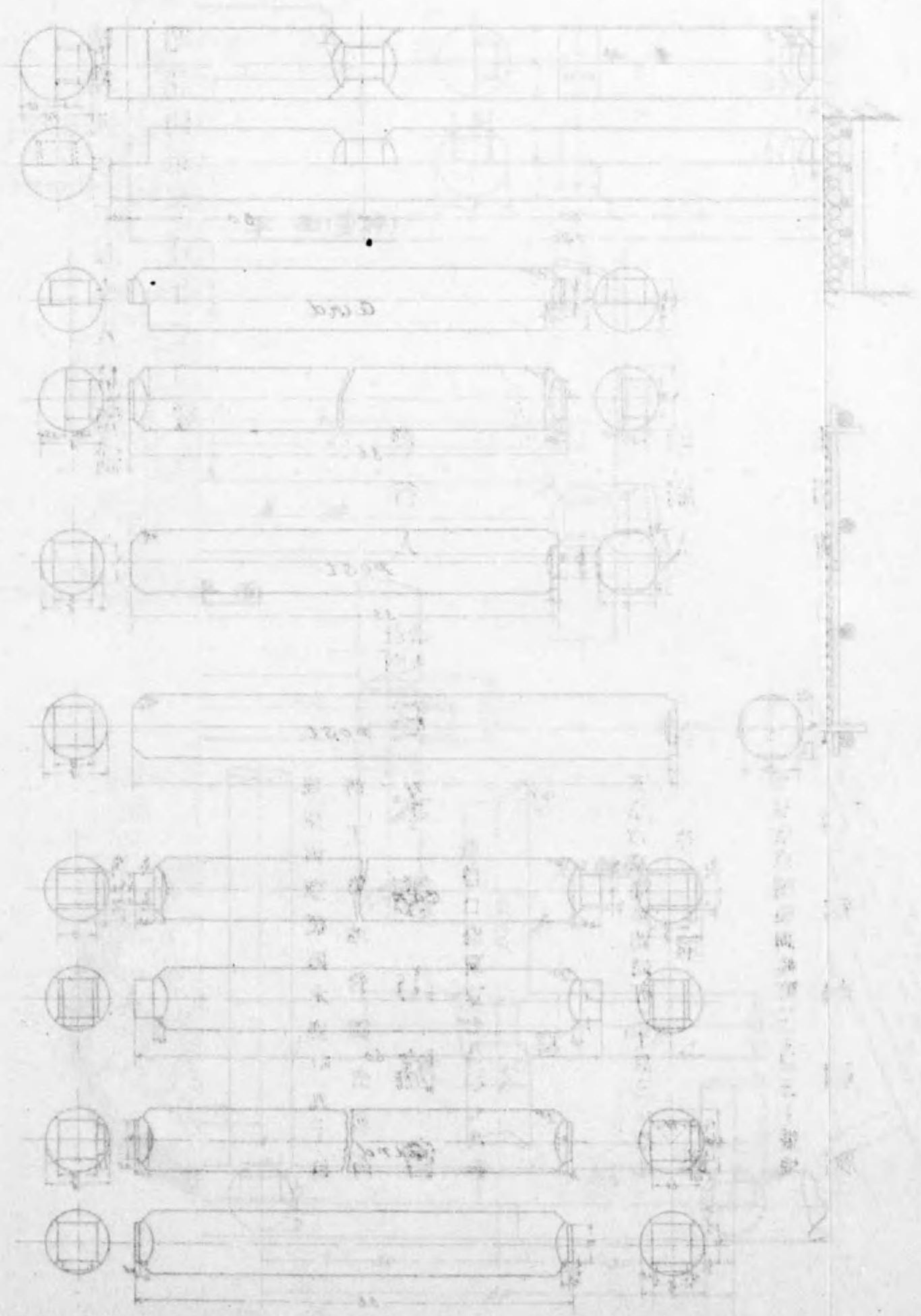


活木架 圖九種



第十二圖 丸太方枋 (足尾鑛山)





昭和四年三月十八日印刷
 昭和四年三月廿二日發行

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

竹 永 喜 一

東京市京橋區木挽町九丁目
 商工省地質調查所內

印刷人

石 井 精 一 郎

東京市京橋區岡崎町二丁目三十番地

印刷所

安 信 舍 印 刷 所

東京市京橋區岡崎町二丁目三十番地

終