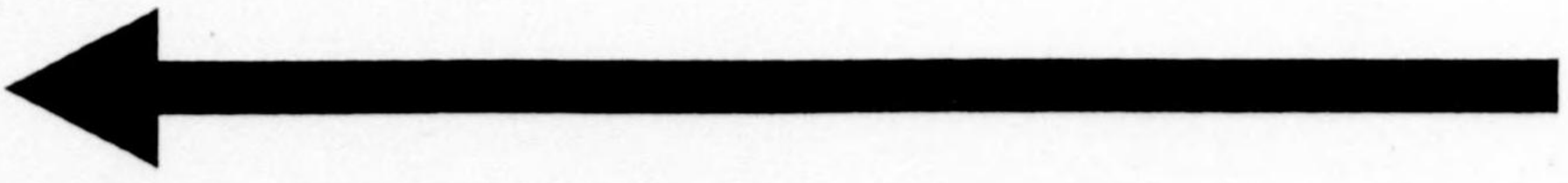




始



日本鑛山協會資料第四十輯

保安協議會報告
(北海道主要炭礦)

社團
法人
日本鑛山協會

はしがき



本網は札幌地方常務委員会に於て主催し、北海道地方主要各炭鑛の技術者（坑内主任及保安主任）を會し發破方法、瓦斯炭塵、電氣器具、鑛車の逸走等に關し懇談せる保安協議會の記録にして、災害防止竝に能率増進に現場係員諸氏の參考として極めて適切なるを認むるを以て、特に

資料として之を刊行頒布するものなり。

發行所寄贈本



89-322

保安協議會報告(北海道主要炭礦)

目次

一、保安協議會經過概要	一頁
二、保安協議會協議事項	七
其一 發破方法	七
其二 瓦斯炭塵に關する事項	三
其三 電氣器具	三
其四 其他(鑛車の逸走に就て)	六
附錄 參考資料	
(一) 最近十年間瓦斯炭塵爆發に因る災害統計(札幌鑛山監督局管内)	七
(二) 炭塵の爆發可能性に就て(米國鑛山局試驗報告)	六
(三) 獨逸石炭坑爆發取締規則岩粉條文要錄	六
(四) 電氣機械器具の耐爆型構造に關する規定滿鐵撫順炭鑛及獨逸電氣工藝委員會	五
(五) 耐爆型電氣機械(北海道帝國大學佐山教授講話)	六
(六) 斜坑鑛車逸走及堅坑災害調査(札幌鑛山監督局管内)	三



發行所 岩波書店



北海道主要炭礦保安主任保安協議會經過概要

一、會場 札幌鑛山監督局會議室

一、日時 昭和八年十一月十九日午前九時開會、午後三時半閉會
南部地方 昭和八年十一月二十六日(午前九時開會、午後三時半閉會)

一、開會の辭 札幌地方常務委員長 關口滿三郎

一、司會者の挨拶 札幌鑛山監督局技師 岩崎潔

一、協議事項

(一) 發破方法

1. 瓦斯炭塵量と導火線、發破電氣發破使用上の規定
 2. 發破施行上の保安及能率増進方法
 3. 切端及坑道掘進に使用する發破孔數及裝填量の制限
 4. 鶴嘴及ピツク探炭と發破探炭との比較
 5. 爆藥輕減の方法
 6. 電氣發破による災害豫防法
 7. 發破探炭に使用するドリル、截炭機の種類及其の採用に至りたる保安上並に能率上の見地
- (二) 瓦斯炭塵に關する事項

保安協議會經過概要

A 瓦斯に關する事項

- (1) 炭層の狀況又は各層採炭順序と瓦斯噴出量の關係、突發的瓦斯噴出の狀況
- (2) 瓦斯噴出量多き箇所に対する特殊通氣又は處理方法
- (3) 主要入排氣卸又は堅坑を岩石中に保つ場合と炭層中に保つ場合との通氣上の利害
- (4) 局部扇風機通氣と風管通氣の得失

B 乾燥炭塵と處理方法

- (1) 有効なる撒水方法
- (2) 岩粉製造機及能率
- (3) 岩粉棚及岩粉撒布方法及撒布量
- (4) 岩粉の原料性質及岩粉試験
- (5) 炭塵掃除方法
- (6) 參考資料

(三) 電氣器具

- 1. 坑内電氣器具と耐爆裝置
- 2. 局部扇風機の運轉狀況と保安
- 3. 坑内電氣器具に對する保安上の處置系統特に檢電器の種類
- 4. 坑内信號及坑内電燈裝置の保安

- 5. 坑内用絶縁油の種類及補給方法
- 6. 其他電氣器具の保安上注意すべき實例
- 7. 岩石坑道殊に排氣側に於ける電氣器具の保安
- 8. 採炭切端元電氣器具の管理狀況
- 9. 參考資料

(四) 其他(鑛車の逸走に就て)

- 一、閉會の辭 札幌地方常務委員長關口滿三郎
- 一、出席者

十一月十九日の分

- 石炭鑛業會 小笠原榮治
- 三菱美唄 柳澤良助 紀國靜 小野寺牧夫 境鹿一 境武夫
- 新美唄 大場寅藏
- 三井美唄 川合金治 上野利貞
- 三井砂川 河合賢三 中澤榮一 梅野武
- 炭礦汽船支店 只野四郎
- 空 知 藤江信 笛木實
- 上歌志内 安宅直

歌志内 桑原千秋

新歌志内 喜多覺次

茂尻 坂口群太 秋田利喜 谷田海 塚本梅雄 高木國彦 市井重次

雨龍 安田辰之助

昭知 清水文夫

別保 寺井圓治

春探 辰野勝

雄別 野田進

茅沼 平岡智

以上 三十名

十一月二十六日の分

炭礦汽船支店 境田三郎

夕張 近藤恵 吉田誠 西村良平

新夕張 古賀健太

大夕張 兵庫信一郎

眞谷地 小松三四郎

登川 西田重勝 羽島秀雄

萬字 酒井癸巳藏

萬字美流渡 山本健太郎

奈良 加藤重太郎 花川與作 鶴谷幸市

幌内 吉田嘉雄 片倉親助

奔別 伊東重道 占部次徳

唐松 猿谷小次郎

彌生 馬場春生 城安藏

新幌内 大草大 矢野貞三 松橋新

以上 二十四名

鑛山監督局 常務委員長 關口滿三郎

技師 松坂將々 岩崎潔 瀧秀雄 中村節雄 横堀義二

技手 横江就義 奥山榮吉 鈴木宜 福島正一 奈良一

開會の辭 關口常務委員長

本日は御多忙の處かく多數御出席下さいまして厚く感謝致します。

最近十年間に於ける本道の瓦斯炭塵爆發に因る災害統計に依れば、回数は一三九回、一年平均約一四回で、死傷者数は七九一人、一年平均約八〇人の多數に及び、罹災者の損害は勿論、經營者に於きま

しても直接間接に莫大なる損害を蒙つて居ります。之等の災害を防止するには設備の改善其の他諸般の施設を講ずることは勿論であります。多數の鑛夫並に現場係員を監督すべき立場にある皆さんの注意と努力に俟つ處大なるものと信じます。幸本年は既に大半過ぎましたのに不拘僅に四回丈けに止めることが出来たのは、之れ偏に皆さんの努力の結果に依ることと誠に喜ばしい次第であります。然しながら之から時期も漸次乾燥期に向ひ爆發を起し易い時期でもあり、又炭況も段々好調に向ひつゝありますので切端數も増し稼行範圍は次から次へと擴張せられ、又鑛夫數も増加することになりますので従つて保安の方面に於ても注意を要すべきことが多くなりますから、此の際一層の注意を喚起するため茲に瓦斯炭塵の爆發と發破採炭並に電氣器具に關する事項に付いて協議致しまして此種災害豫防に努めたいと思ひます。就きましては皆さんも御遠慮なく腹藏なき御意見を發表下さいまして御協議下されんことを御願ひ致します。

司會者岩崎技師の挨拶

常務委員長からの指名によりまして私が本協議會の司會者として協議を進めます。最近の瓦斯炭塵爆發に因る災害の原因を見ますと、近時燈火は電氣安全燈を使用せられる様になりましたので、揮發油安全燈の使用が少くなり安全燈に因る災害は段々減少し、又喫煙具發火具裸

火等に因る災害も鑛夫の指導訓練が進んだ結果少くなりましたので、之れからは主として電氣と發破が原因となる可能性が多いと思ひます。それで本日は主題の通り發破方法、瓦斯に關する事項乾燥炭塵處理方法、電氣器具に關する事項等に就いて協議致したいと思ひます。最初私から適任者を指名致しまして其の方の御話に就て御互に質疑應答をなすことに致します。

二、保安協議會協議事項

本協議會は十一月十九日同二十六日の二回に亘り開催せるも同一事項に付區別せず各談話者の意見發表及質疑應答の梗概を記述せり。

其の一 發破方法

一、瓦斯炭塵量と導火線發破、電氣發破使用上の規定

空知 藤江君

全部電氣發破で瓦斯量二%以下の箇所には掛けます、又炭塵の少い處は掃除したる上掛けますが、炭塵の多い箇所には發破を禁止して居ります。

三井砂川 梅野君

炭塵の多い處と、瓦斯量一、五%以上の處は炭破を掛けないこととして居ります。導火線は水準以上で瓦斯炭塵の危険の虞のない箇所を使用することがありますが其の量は極めて僅かでありませう。

雨龍 安田君

電氣發破のみを使用し、點火は「ハーキュラス」十發掛を使用して居ります。坑内は濕潤なる爲炭塵に對しては危険の虞なく又瓦斯量一、五%以上存在する箇所には炭破を掛けません。

中村技師の注意に基いて現在掘進切端の心抜は一發主義とし、拂箇所は二發まで同時炭破を行つて居ります。

雄別 野田君

瓦斯量二%以上存在する箇所には炭破を禁じて居りますが、實際二%存在する切端はありません。導火線は岩石掘進及拂に使用し、炭掘進には電氣發破を行ひ、炭塵の在る處は撒水して炭破を行います。

爆薬は宇治消安薬を使用し、堅入掘進には櫻印「ダイナマイト」を使用して居ります。

福岡地方では坑内に火薬貯藏所があるので便利ですが、當地方でも福岡地方と同様に坑内に火薬貯藏所を設置することが出来れば大變便利であります。

石炭鑛業會 小笠原君

石炭鑛業會に於て從來屢々道廳保安課と折衝し福岡と同様に許可して貰ふ様に交渉しましたが未だ許可になりません、今後も適當な機會を見て交渉することに致しませう。

茂尻 坂口君

導火線は技術管理者の許可を受けて瓦斯炭塵の危険の虞ない處に使つて居ります。

炭塵は其の程度を甲、乙、丙に分けて少い方を甲、最も多い所を丙とし炭塵甲の場合は瓦斯量二%以内、乙の場合は一%以内の時に炭破を掛け、丙の場合は瓦斯存在しない時も禁止し、又流動二分の一%存在する場合も炭破を禁止して居ります。

幌内 片食君

電氣發破のみを施行して居ります。瓦斯量は二%以下に制限して居りますが實際は一%以上存在する時は炭破を掛けません。

炭塵は其の程度を甲、乙、丙に分け甲は最も多い處、乙は普通、丙は存在しない處として居ります。甲の場合に危険と認められた時は炭破を掛けません。

彌生 馬場君

炭塵を甲、乙、丙に分けて居ります。炭破は一孔一本主義で、岩石掘進中に炭層が現はれた時は紅梅「ダイナマイト」の使用を禁止して居ります。

石炭には「チタ」三號爆薬を使用し、一二五瓦、七五瓦で一孔最大使用爆薬量を何れも三本と定めて居ります。

二、發破施行上の保安及能率増進方法

空知 藤江君

透掘を行つて保安及採炭の能率を上げて居ります。尙「ビツク」も使用し發破は單發で炭層には硝安「ダイ」一二五瓦、岩石には梅櫻、桐系を使用して居ります。

瓦斯に對しては裝藥前及點火前に瓦斯檢定を爲し、炭塵の多い箇所は撒水又は掃除をしてから發破を掛けます。尙常使用爆藥量は〇・二疋であります。

三井砂川 梅野君

使用料の輕減は困難で一孔一本主義を採つて居ります。

爆藥は石炭には宇治二號硝安藥、炭石には甲櫻、山桐を使用し、水準以下の箇所には電氣發破を行つて居ります。尙常爆藥使用量は掘進箇所多いため一三〇瓦、採炭のみの場合は九〇瓦であります。

雨龍 安田君

岩石には紅梅、炭層には硝安「ダイ」を使用して居ります。爆藥を一本詰め又次のものを詰ると繰り粉が這入る虞がありますから、連續的に押し込むことにして居ります。爆藥使用量は一疋當九七瓦であります。

茂尻 坂口君

從來七五瓦を使用して居りましたが、現在は一二五瓦のものを使用し七五瓦二本に替へて居ります。

炭層には「チタ」硝安乙、岩石には「チタ」櫻甲を使用し込土は爆藥に近い所は軽く込めて居ります。其の他使用上の注意は會社で發破規定を作つて勵行して居ります。

一疋當一八七瓦、沿層坑道では炭層には五本、岩石には三本を使用して居ります。「ロング」では發破孔の間隔一米位、豎入掘進は加脊六尺×七尺の箇所で一五本以内です。爆藥量は炭には最大二五〇瓦、豎入岩延には最大チタ櫻四五〇瓦を使用して居ります。

三菱美唄 小野寺君

爆藥裝填前一孔より一%出れば其の切端の發破を中止します。特別の場合は瓦斯の出る孔を充填し、他の孔丈發破を掛けることがあります。瓦斯噴出孔は粘土で全部充填するか又は「ビツク」掘を行ひます。

幌内 片倉君

透し掘をやつて自由面を多くし爆藥の使用量を輕減し丸發破を避けて居ります。一孔裝填量は一五〇瓦一本で且つ單發です。透し掘は保安上良いが能率上は炭層に依り反つて悪いことがあります。透し掘でも、爆藥量は一般に輕減せられます。

一孔一本にすることは保安上良いが之は原則で一本に出来ないことがあります。幌内礦では「ロング」に單發、幾春別では炭層が急傾斜であるから二發同時に掛けて居ります。現在「ビツク」を使用して爆藥の使用量を減じて居ります。炭層には硝安、岩石には梅櫻、又安價なる爲桐を使ひます。岩石の切端でも保安上必要な箇所は硝安を使ひます。「デレーフューズ」は炭層には禁止安全な岩

石に丈け使つて居ります。

直方の試験場に於て六〇〇瓦が安全極量なる爲六〇〇瓦として居りますが、實際は三〇〇瓦を使用極量として居ります。

連結は「セリース」とし込棒は木製、込土は乾燥した粘土を使用して居ります。砲當爆薬使用量は輓内では一〇〇瓦、幾春別では二〇〇瓦です。

大夕張 兵庫君

岩石には發破を掛けますが炭層には發破を使用しないで「ピツク」掘をやつて居ります。

發破施行心得を係員に配布して訓練し、裝填と結果は必ず係員がすることにして居ります。岩石掘進に於ける發破方法は一般に規定せる方式で行ひ、紅梅を使ひ、一切端に使用する爆薬量は七五瓦八〇本位であります。連延の沿層坑道は「ピツク」で掘進し常に本延の岩石坑道より進ましめ、目扱は掘進せる沿層坑道に貫通させます。

延尺一米當約四疋、一孔裝薬量は最大七五瓦八本排氣にても追切は七五瓦の硝安一本であります。導火線發破は使用しないで「デレーフューズ」で十三發を三回に掛けて居ります。

三、切端及坑道掘進に使用する發破孔數及裝填量の制限

空知 藤江君

切端に於ては延長三〇米で孔數二〇本一回一發主義ですが時には三發同時發破を行ふことがあります。炭掘進坑道六尺×六尺の加脊では四本を使用します。裝填量は一孔硝安六〇〇瓦が最大

で、出来る丈少く使用する方針ですが、岩石には使用量の制限がありません。

三井砂川 梅野君

導火線發破は五發位まで同時發破で、電氣發破には「エジソン」型發破器を使用して居る關係と、又石炭には不發「ダイナマイト」の混入する虞ある爲二發に制限して居りますが、普通の場合は單發です。

裝填極量は二五〇瓦であります。

雨龍 安田君

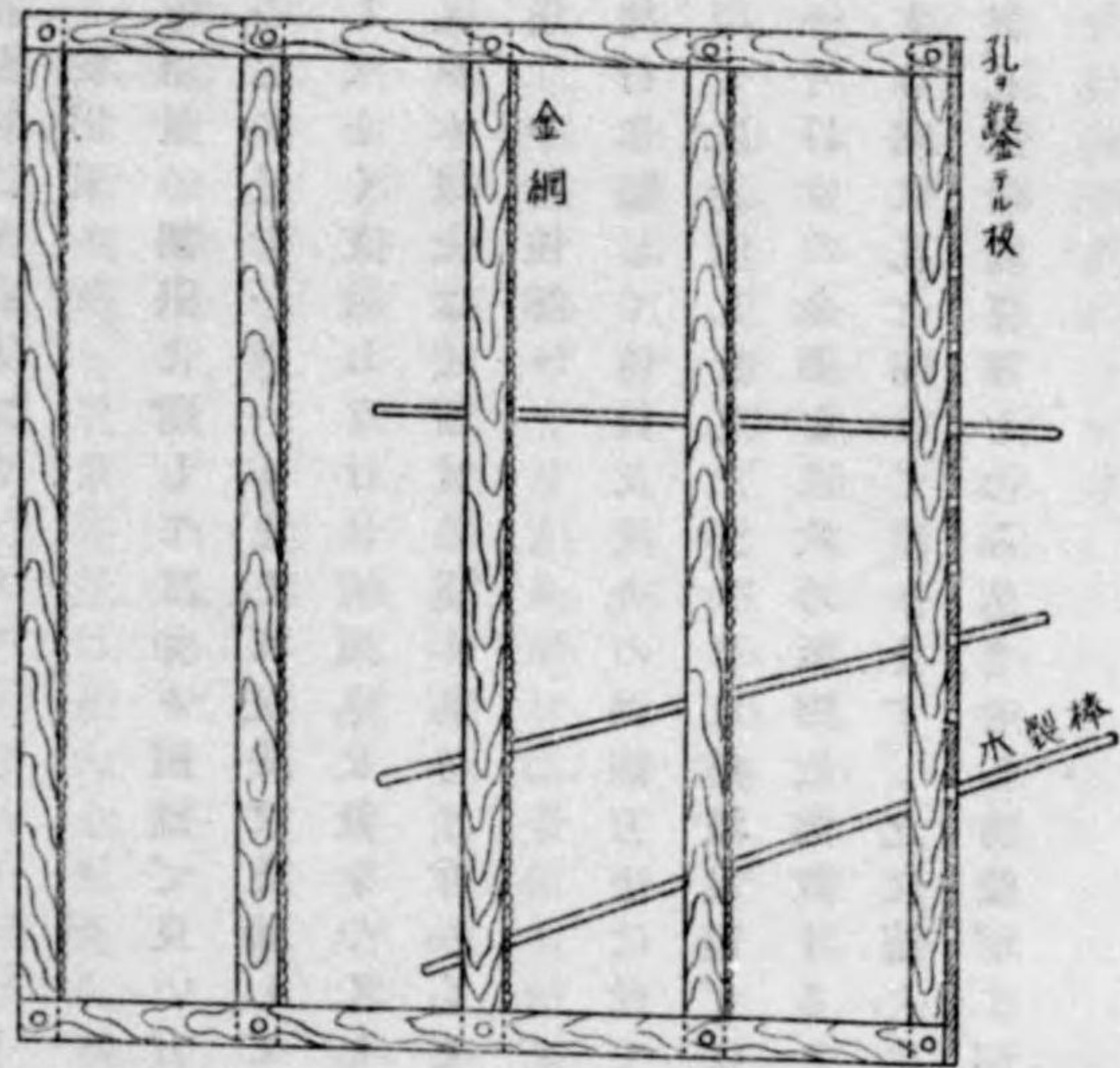
爆薬使用量の制限に關しては仲々困難で良い方法がありません。

爆薬の定額量を一廻一本として坑夫に支給して居ります。全部會社で支給すれば亂費する傾向があるし、又全く支給しなければ掘進尺數を少くし工賃を多く取らうとする傾向があります。

七五瓦四本以上は残留する虞がありますからこれ以上は使用しません。

監督局 中村技師

發破施行に關して係員及坑夫の訓練方法に就て述べますが、既に發破に關して係員の講習會をやつた所では説明しましたが、夫れは磐城炭礦では坑道加背に等しく板張をなし、其の背後に一尺置きに一寸目位の金網を三枚乃至四枚健設すること圖の如く致しまして、板張りには發破孔位置に相當する處に孔を開けて置きます。之に鑛夫に木制棒を差し込ませて、然る後横から見ても其の位置、傾斜、孔尻の關係等をのみ込ませる方法ですが、この方法は大變良い方法と思ひます。



幌内。片倉君
 孔數に制限はないが「ロング」では大體孔と孔との間隔は一米内外で硬き時は其間隔を縮むることがあります。

爆薬量の制限に關しては「ロング」では一五〇瓦一本乃至二本掘進の場合は一五〇瓦二本で三本を

越すことはありません。岩石には梅櫻を使ひ大體四發同時發破を行ひ其の量は六〇〇瓦乃至七〇〇瓦瓦斯がある場合は梅九〇瓦と制限して居ります。

彌生 馬場君

鑛警第三十五條第五項の發破施行の順序に就ての解釋であります。堅層では通氣は下より上向とし風下より行ふこと困難であり且つ危険ですが風上より行つて悪いでせうか。

監督局 中村技師

切端の通氣状態に應じ、點火毎に適當の時間を置いて瓦斯炭塵の状態を見てから施行する場合は、連續發破となりませんから差支ないと認められます。

四、鶴嘴及ビツク採炭と發破採炭との比較

三井砂川 中澤君

出來る丈發破を廢止し鶴嘴掘にし度いのですが能率の點から之等を併用する場合があります。現在各所共「ビツク」を多く使用する様になりました。

空知 藤江君

「ビツク」と發破を併用して居り「ビツク」は手掘の二倍發破は三倍であります。但し現在は發破を施行する採炭場には「ビツク」を併用して居りまして、一人當出炭は一、二、三の割合となつて居ります。「ビツク」丈けを使用すれば炭塵の飛散は多いが發破を使はない爲め保安上安全であります。當礦では三春坑丈け電氣「ドリル」を使用し他は「ニューマチック」を使つて居ります。切端の進行程度は手

掘ビツク」發破の順で一、二、三の割合であります。

三菱美唄 小野寺君

「ビツク」と發破の採炭能率を比較すると、採炭夫一人當「ビツク」一〇〇發破一五〇の割合で又經費は發破六七「ビツク」二〇〇の割合、進行の程度は「ビツク」一〇〇發破一五〇、掘進切端に「ビツク」ならば二臺、發破ならば「ドリル」一臺であります。

夕張 吉田君

採炭に發破を使ひませんが「ビツク」採炭の能率は鶴嘴掘の二倍であります。「フロットマン」CA.7を使用し一人當出炭は二十五車（〇八種車）位です。「ビツク」の重量は約七疋で軽いため操作容易であります。

壓搾空氣の經費は「ビツク」の外「コンベヤー」局部扇風機にも使つて居るので判然しません。

鶴嘴掘と「ビツク」掘とは煩簡の程度に大なる差はないと考へます。「ビツク」は「ニキゾースト」で炭塵が飛散しますが保安上大して支障はありません。

大夕張 兵庫君

一人當出炭は六三廬（運搬枠入を含む）「ビツク」一臺當りはこの三倍です。

經費は一廻當り消耗費二錢八厘八毛「ビツク」代「ホース」代三厘五毛、「タガネ」四厘七毛、部分品一錢六厘九毛、計四錢七厘九毛。壓搾費は動力費の五〇%と見てよく十三錢二厘となり兩方の合計十八錢であります。一臺の價一二〇圓しましたが現在は二〇〇圓位と思ひます。

炭塵が飛散するから「スプレーヤー」を二段とし撒水を行ひ、その外「ロング」の上下に五〇米の「ホース」で撒水を行います。

切端の進行は拂跡の充填と運搬に左右せられます

靦内 吉田君

發破採炭と「ビツク」採炭の比較に就ては炭層の硬軟、厚さ、傾斜に支配せられますから適確に比較することは困難ですが、炭層の硬軟によつて硬き層、稍硬き層、軟き層との三つに分けて比較すると軟き層には必要なく、稍硬い層では鶴嘴を七とすれば發破一〇「ビツク」九で經費は鶴嘴一〇發破八「ビツク」七の割合であります。

切端の進行程度に付ては其の切端の出炭は常に畧一定して居るから鶴嘴の場合は人員を多く要し、何れを用ふるも進行程度は同じで一方四尺進みます。

硬き箇所の能率は鶴嘴は五乃至六發破は一〇「ビツク」は七乃至八の割合で、經費は鶴嘴は一、二發破は六「ビツク」は七の割合で進行程度は四尺乃至五尺であります。

保安上の煩簡に就ては鶴嘴は簡單で發破は煩雜「ビツク」は稍簡單であります。

五、爆藥輕減の方法

空知 藤江君

「コールカッター」で透して入れるのは能率がよいが之を使用して居りませんので「ビツク」を以て透して居ります。發破は單發主義で無理發破は保安上よくありません。傾斜の急な箇所があります

から其の變化を利用する考へであります。
春探 辰野君

「カッター」探炭と手掘探炭の能率を比較すれば手掘は三趣で「カッター」は五、六趣であります。
爆薬は五〇瓦と七五瓦と二種類を使い、最初「ロング」面に五〇本の發破孔を鑿ち、各孔に七五瓦と五〇瓦と交互に裝填します。發破を使用するのは「ロング」探炭の第一回目丈で第二回目からは使用しません。

「カッター」で透す時は地壓が加はり發破を使はないで探炭することが出来ます。
夕張 近藤君

特に述べることはありませんが、發破施行に際しては透しをなし鐵砲にならない様裝填量を定め、爆薬は坑夫拂にして居ります。新夕張で模擬切端を作つて發破孔の深さ、角度を係員と坑夫に研究させて居ります。

奔別 占部君

稼行炭層は五層ありまして爆薬輕減に就ては各層毎に定めて居ります。孔の深さは一四〇米、孔と孔との距離は〇九米、裝填量は七五瓦二本乃至三本であります。

萬宇 酒井君

「コールカッター」を使用し爆薬の輕減に努めて居りますが之れによりて三分の一を輕減することが出来ます。尙將來は四分の一に輕減し度い希望であります。電氣動力の「カッター」を切端に使用

することは危険を伴ひますが、現在は瓦斯と炭塵の危険の虞ない箇所に使ひ機械は CL. 2. 三〇馬力を使用して居ります。

登川 西田君

硝安「ダイ」一五〇瓦一本で單發を施行して出来る限り地山の壓力を利用して居ります。

六、電氣發破による災害豫防法

炭礦汽船支店 只野君

災害豫防のため發破に關する規定を作りまして之れに作業して居ります。

監督局 中村技師

「デレーフューズ」は電氣雷管と同じ様に考へて安全なものと思つて居る所がありますが、瓦斯のある箇所では危険なもので目下岩見澤の電氣雷管工場でこの點に關して研究改良中であり、安全なものが出る迄は危険を伴ふことがありますから注意を要します。

炭礦汽船支店 境田君

會社内に於ける發破施行に關する注意は大體次の様に定めて居ります。

- 一、結線は「セリース」とし「バラレル」に爲さざること
- 二、爆薬の凍結せるものは持入れぬこと
- 三、木製以外の込棒を使用せざること
- 四、「デレーフューズ」不發の時は一五分の後に入ること

- 五、一孔に装填する爆薬は異種のものを使用せざることを
- 六、瓦斯は發破の前後二回檢定すること
- 七、發破器は係員以外の者は使用せざること
- 八、携帶する場合には規定せる箱に入れること
- 九、油灯にて正確に瓦斯檢定の出來ざる箇所には發破を禁止すること(炭酸瓦斯の多き處又は酸素の缺乏せる處)
- 十、發破母線は一ヶ月一回定期檢査を爲すこと

七、發破採炭に使用するドリル、截炭機の種類及其の採用に至りたる保安上並ニ能率上の見地

三井美唄 上野君

「ドリル」と「カッター」を使用し「ドリル」は三池 NBE. 100. 及 NBE. 21. 「カッター」は「サリバン」の CLE. 2. 「ロングウオール」を備へ、取扱規定を定めて使用して居ります。

能率は兩方使用せる場合と手掘とを比較すれば一〇〇と四〇の割合であります。

三井砂川 中澤君

砂川では「インガースルタイプC」を使用して居りますが能率が良く故障は餘りありません「ジャックハンマー」と同量の空氣量で能率は電氣「ドリル」と同様で炭層に對しては能率は最もよい様であります。

新歌志内 喜多君

「ドリル」は「ガードナーデンバー」一と九五及「シーメンス」電氣「ドリル」を使用し、瓦斯の虞ある處には「ニューマテック」を使用して居ります。「カッター」は「堅樋」ですから使用して居りません。

昭和 清水君

「ロング」には「シーメンス」電氣「オーガー」を使用し、デンバー「九五」を使用して居ります。

炭層は傾斜が急ですから拂に瓦斯が停滯することはありません。

能率は電氣「ドリル」より良いものはありません。「コールソー」は試験的に使ひましたが能率は大變よいが双先の「ビデアメタル」が缺けこの経費が多くなるので使用を止めましたが、これが改良されて安く出來れば大變よいものと思ひます。

三菱美唄 柳澤君

透しを入れて軽い發破を施行し、保安上危険を少くする方針であります。「ドリル」は「シーメンス」四二三號「カッター」は CLE. 2. CH. 8. CH. 9. 等を使用して居ります。切端に電氣を使用するのは危険の虞がありますから瓦斯と炭塵を少ない様にする方法を執つて居ります。

掘進には「ラデアラックス」と「パンチャー」に「ビツク」を併用し電氣機械を使用しません。

美唄三坑では一人當七廻で、經費を節約し且つ發破を少くする爲八尺「バー」の「カッター」を使つて二拂を行ひ巾一四尺、傾斜は三度乃至一〇度、厚さ三尺乃至五尺、一透し四〇分乃至一時間半(但し準備時間を入れ)を要します。

新夕張 古賀君

BAR三三「ロットマン」二一、二六、二七を使用して居りますが發破を遂次減少せしめて「ピック」を使用する考へて居ります。
萬字 酒井君
先刻述べた通りですが、只「カッター」に「キャブタイヤーケーブル」の使用が許可になりましたので便利になりました。

其二 瓦斯炭塵に關する事項

一、瓦斯に關する事項

(一) 炭層の狀況又は各層採炭順序と瓦斯噴出量の關係、突發的瓦斯噴出の狀況

三井美唄 上野君

炭層よりの噴出はないが斷層及磐折に當ると噴出することがありますが、永續的のものでなく其の噴出量も多くありません。

上歌志内 安宅君

突發する場合は其の前兆として音響があつて其の後二三分で下磐が膨れ、引立先一〇米位、炭量二〇〇車程一時に突發します。

三菱美唄 小野寺君

突發的に噴出する場合は天井より白き濁水が滴り、普通炭層より噴出すること少く含煤層から多く噴出します。

三井砂川 河合君

突發的瓦斯噴出の實例がありましたなら御説明を御願ひします。

監督局 鈴木技手

(イ) 昭和七年六月 新幌内炭礦で岩石斜坑掘進中着炭前五〇〇尺手前の斷層面から突發的に瓦斯が噴出して、之に引立の五立方尺唧筒の裸「スキッチ」の火花から引火して爆發を起し、重傷一〇名を出しました。

(ロ) 同年九月 同炭礦で炭層の昇掘進中、突然天井が崩落して約一〇〇立方尺出水と同時に多量(一分間一二八〇〇立方尺、實風量七〇〇〇立方尺)の扇風機を運轉して扇風機下で一時的消燈程度の瓦斯がありました。その瓦斯噴出し、其の數時間後排氣風道が崩落したので瓦斯は入氣側に押出し、本卸捲立の信號押釦の火花から之れに引火して死亡一、重傷二名を出しました。

(ハ) 昭和八年七月 春採炭礦で卸炭掘進作業中に斷層面から瓦斯が噴出して、同所で「カッター」の故障修繕中の電工が電灯の「ソケット」を檢電に使用した爲め、其の火花から引火爆發して死亡六名、重傷一名を出しました。

(ニ) 本年八月 上歌志内炭礦で急傾斜の昇炭層掘進中、斷層面に蓄積せる強壓なる瓦斯が噴出して、風下に居りました坑夫一名が逃げ遅れ窒息しました。同昇の掘進先約一〇米炭量二〇

○車程吹き抜けた程強力なものでありました。
新幌内 矢野君

昨年九月、連卸右一昇引立の天井が崩落し多量の瓦斯が六—七〇立方尺の水と共に噴出し坑内を水没せしめました。瓦斯量は一分間約二〇〇〇立方尺程で、十二萬八千立方尺の扇風機を運轉して尙總排氣中に消灯程度の瓦斯が存在したことがあります。
大夕張 兵庫君

炭層は四乃至五米で沿層坑道を岩石坑道より先に掘進して瓦斯をぬいて居ります。突發的噴出に出逢つたことはありませんが多少瓦斯の噴出量が多い場合もあります。この場合には段々炭が軟くなり、瓦斯量は次第に増加し同所排氣中に三〇程度の瓦斯量を認むることがあります。が、纏て一ヶ月も経過すると瓦斯量は減少し普通の状態となります。

夕張 近藤君

最初炭層中を掘進する場合は瓦斯量は多いが、十尺層は割合に少く斷層面より突發的に噴出することは稀であります。

(二) 瓦斯噴出量多き箇所に対する特殊通氣又は處理方法

三井美唄 上野君

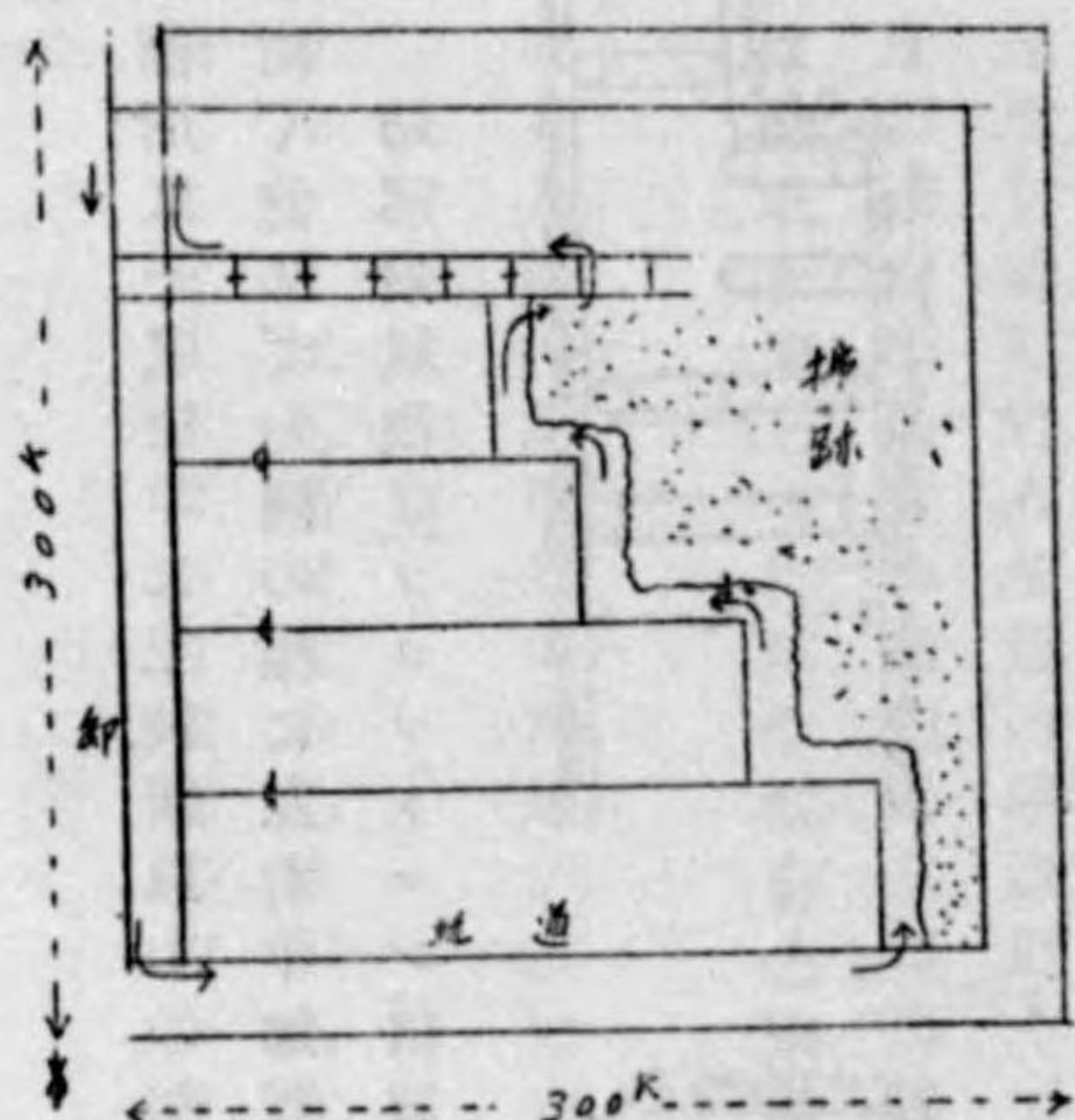
岩石掘進中に斷層に近い箇所から噴出することがありますが、この場合には風管通氣で瓦斯を排除します。

三菱美唄 小野寺君

突發的に瓦斯噴出した場合は風管通氣で排除し、風量少いときは水「ゼット」或は「エーヤーゼット」を使用して局部扇風機は使用しない方針であります。

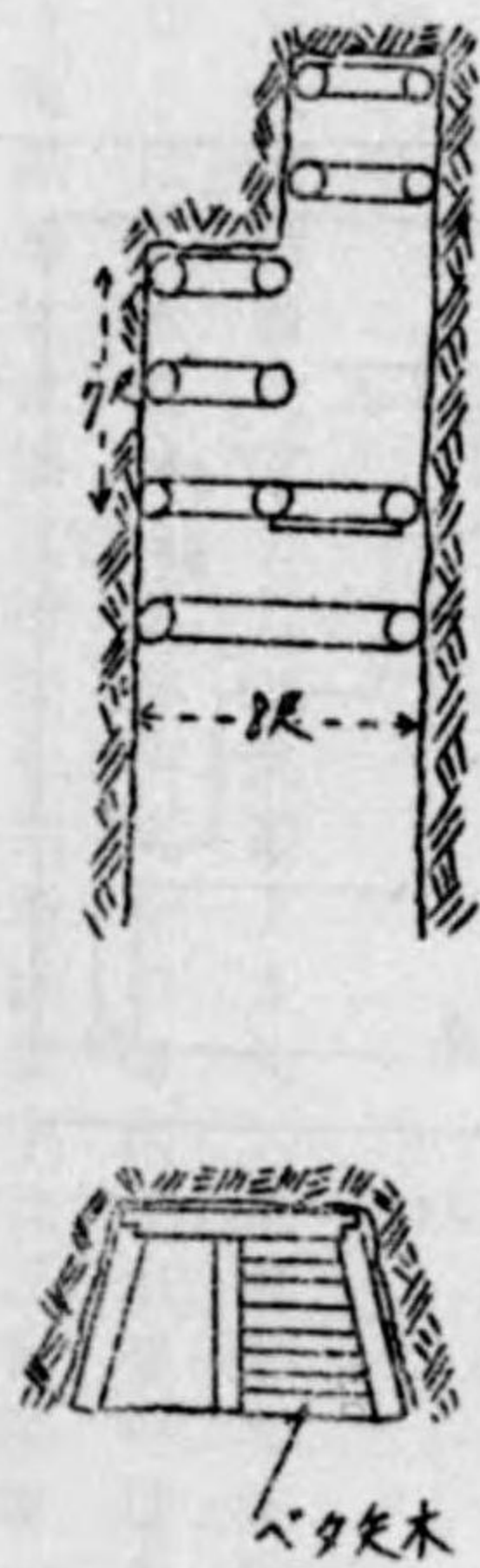
又常礦では「ロング」の最上部の冠風坑に瓦斯を停滯させない様に次の様な方法を行つて居ります。又噴出した箇所には瓦斯函を作り風管で導き主要風道に排氣させて居りますが、一つの切端に瓦斯が噴出しましたも風管通氣を行つて居りますから、他の切端に瓦斯が流動しないので相互の信號は必要ありません。

採掘区域



上。歌。志。内。 安宅君

突發瓦斯の虞ある箇所は一氣流中に三箇所以上の切端を作らない方針で、昇掘進は巾八尺ですが急激なる突發を防ぐ意味で左圖の様に左右半加背づゝ掘進し、本井と連井は交互に一方づゝ作業して居ります。局部扇風機は「プロットマン」信號は引綱を使用して居ります。



新。幌。内。 矢野君

瓦斯噴出を豫想した斷層に向つて「ドリフター」で先進鑽孔を爲し、孔を三吋鐵管を挿入し、其の周圍に「セメント」を詰め、五〇〇乃至六〇〇封度の水壓試験を行つた上、この鐵管を通して先進鑽孔を續けて瓦斯を導かうとしましたが瓦斯は噴出しませんでした。現在は掘進に際して十二尺の先進鑽孔をやつて居ります、もし瓦斯が噴出した場合は、木栓を挿入して避難する様に係員及坑夫を訓練して居ります。

大。夕。張。 兵庫君

風管通氣を行ひ居り風管の徑は三〇吋で一本乃至二本を使用し、一本で一五〇〇〇立方尺の風

量を出すことが出来ずから、瓦斯が噴出しましても差支へありません。採炭跡には殆んど瓦斯が存在することありませんが、斷層面から出る虞があるときは斷層面の手前で目拔をとり、斷層より先の風量を増加させる様にして居ります。從來多量に瓦斯を噴出したのは一回あつた丈、掘進に突發することはありませんが、岩石坑道に噴出することがあります、然し現在は岩石延は沿層坑道によつて掘進して居りますから噴出の虞はありません。各切端の相互信號は風管通氣を行つて居るので、瓦斯は溜りませんからその必要ありません。

夕。張。 近藤君

瓦斯が噴出した場合は密閉を施し、若し漏れた場合は之を鐵管で排氣に導いて居ります。採炭跡の坑道及上添は充填を爲し、岩石坑道の着炭近くでは先進鑽孔を行つて居ります。瓦斯が噴出した切端は、瓦斯量が減つて通常の状態となる迄作業を中止して居ります。

(三) 主要入排氣卸又は豎坑を岩石中に保つ場合と炭層中に保つ場合との通氣上の利害

空。知。 笛木君

風通を炭層中に設けると維持が困難で、漏風が多いので岩切の方が利益であります。

新。夕。張。 古賀君

炭層中に風道を設けたときは瓦斯炭塵の危険がありますが、岩石中に設けた場合は其の虞なく漏風も少いから、經濟上、之を許すならば岩切の方が良好であります。

夕。張。 吉田君

岩石中に風道を設けた場合は自然發火の發生を防ぐことが出來、又炭層中に設けるとすると本卸、連卸の二本を要するので目拔よりの漏風が大となりますが、岩石中に設けた場合は一本で十分であります。經費は炭層は岩石の五分の一で十分であります。

(四) 局部扇風機通氣と風管通氣の得失

三菱美唄 小野寺君

「エーヤーゼット」と水「ゼット」を使用して居ります。「エーヤー」少いときは局部扇風機を使用することがありますが「エーヤー」動力の局部扇風機を使用すると經費が増加し、電氣を使用すると保安上危険でありますから出來る丈け局部扇風機は使用しない方針であります。風管は徑四七〇耗五尺の鐵板を曲げて作る、長さ五尺、一〇尺の二種で「エーヤーゼット」は五〇—六〇間水「ゼット」にて一五〇間まで使用することがあります。漏風は八〇〇米で五〇%位ありまして漏風を防ぐために繩を巻いて「パッキング」の代りとし、其の上に「モルタル」を塗ります。風量は普通七〇〇立方尺位ですが水「ゼット」で近い箇所は四〇〇〇立方尺位を出すことが出來ます。

大夕張 兵庫君

風管通氣の利點に付いて説明しますが、

- (イ) 主要扇風機を中止しない限り通氣が止ることありません
- (ロ) 車風となることはありません
- (ハ) 機械的設備がないから操作簡單であります

(ニ) 保安上管理容易であります

(ホ) 風量は風管通氣の方は局部扇風機より多く出ます、其の比較を示しますと次の様であります

延長	風管通氣の場合の風量	局部扇風機の場合の風量
九七 <small>立方尺</small>	四二二一	三〇五一
一二六"	三二六四	二七六〇
一四九"	二八三六	二三三〇

(ヘ) 局部扇風機を使用するときはその排氣が他の切端の入氣となる虞がありますが、風管通氣では何時も新しい風を送ることが出來ます。

(ト) 一般に風管通氣は負壓が高くなると考へられて居りましたが、それは全く杞憂に過ぎないので、其の場所五分乃至六分の負壓で三〇〇〇立方尺位の風量を易く出すことが出來ます。

二、乾燥炭塵處理方法

(一) 有効なる撒水方法

空知 藤江君

「ホース」と噴霧器を使用して居ります。

三菱美唄 小野寺君

切端には「ゴムホース」で坑夫に撒水せしめ必要に應じて拂の總排氣に「スプレー」を設置します。撒水は「ホース」の届く程度で三〇%の水分を含む程度にして居ります。

夕張 近藤君
撒水は切端の「トラフ」と「ゲート」口とに行つて居ります。切端面には撒水は困難で且つ自然發火の虞あるので、切端面には撒水しません。

(二) 岩粉製造機及能率

空知 藤江君
岩粉機は「ローラーミル」を使用し、一日八時間で七〇方を製造します。之れを一方袋に入れて運びます。

三。菱美。唄 小野寺君

堅坑には「レーモンド」岩粉製造機を設置し能力は一日一方一〇〇立方尺、岩粉は二〇〇目以下八〇%以上になつてをります。本坑には「セフレ」岩粉製造機を設け一日三〇〇方位の能力で、二〇〇目以下が四〇%位であります。

夕張 近藤君

「スキングハンマーバルベライザー」を使用し能力は一日二五〇方、二〇〇目以下五〇%で細粉を多くするために「レーモンド」を取付ける豫定であります。

(三) 岩粉棚及岩粉撒布方法及撒布量

空知 藤江君

切端元は二〇米まで撒水し、それより出途は炭塵を掃除した上、岩粉を撒布し八〇%を以て合成灰分として居ります。棚は兩側と天井に設け、坑道の斷面積一平方尺に付一三立方尺の割合の岩粉を長さ五乃至一〇間の間に置きます。

三。菱美。唄 小野寺君

岩粉棚は設けずに岩粉撒布丈で坑道一間に三方の割合で坑道全部に撒布し、特に機械座の附近には多く撒布し又機械を据付ける前には機械の下に岩粉を撒布して居ります。十月中の撒布量は二、七〇〇方保安夫延工數八七〇人になつて居ります。

夕張 近藤君

岩粉棚は三角型で巾三寸、長さ四尺、之を五間乃至一〇間の間に三〇乃至四〇箇を置き、岩粉量は坑道斷面一平方尺に付一三立方尺を標準として居ります。この外坑道と上添に岩粉を撒布して居ります。

(四) 岩粉の原料性質及岩粉試験

空知 藤江君

坑外の頁岩を使用し、岩粉は三〇目以上一三八%、五〇目以上一五六%、一〇〇目以上二九三%、二〇〇目一三一%、二〇〇目以下二七三%であります。

夕張 近藤君

「ホロカベツ」頁岩を使用し「シリカ」分二〇％以下で、撒布量は新夕張で一日二〇〇方、夕張で一〇〇方を使用して居ります。

(五) 炭塵掃除方法

空知 藤江君

炭塵は箒で集め、炭車に積み坑外に搬出します。

三菱美唄 小野寺君

炭塵掃除は「スコップ」でやつて居ります。

其の三 電気器具

- 一、坑内電気器具と耐爆装置
- 二、局部扇風機の運轉状況と保安
- 三、坑内電気器具の故障に對する保安上の處置系統特に檢電器の種類
- 四、坑内信號及坑内電燈裝置の保安
- 五、坑内用絶縁油の種類及補給方法
- 六、其他電気器具の保安上注意すべき實例
- 七、岩粉坑道殊に排氣側に於ける電気器具の保安
- 八、採炭切端元電気器具の管理状況

三井砂川 河合君

- (一) 瓦斯一％以上存在する箇所には電気器具を設置しない方針です。
- (二) 局部扇風機は人が居ないときは運轉しません。管理に關しては運轉手又は坑夫から適當な者を選んで監視させて居ります。電気器具を移設又は新設する場合は瓦斯に關し保安専務と現場係員が立會調査の上、瓦斯に對して危険の虞ない位置を選定し、技術管理者の許可を得て設置し、係員の指揮によつて運轉します。機械座は鐵板で圍ひ防火砂を備へて置きます。
- (三) 電気機械に故障のあつた場合は係員に届けて其の指示を受ける様にし、檢電器は「ネオン」檢電器を使用して居ります。
- (四) 電気信號は二五「ボルト」以下で、押釦は耐爆型を使用して居りますが、入氣斜坑では裸線を使用して居る所もあります。電燈は五〇「ボルト」にて一部「ケーブル」を用ひ、水準以下は全部「グローブ」を取付けてあります。
- (五) 絶縁油は日石特之。變壓器油、其他は日立特高絶縁油を用ひて居ります。
- (六) 坑道掘進には電気機械を使用しません。
- (七) 排氣側には原則として電氣を使用しない方針であります。
- (八) 電氣設備は直接之れを受持つ職工を置いて巡視せしめる外、係員が毎日入坑して檢査し、且つ定時に坑外に搬出して檢査を行つて居ります。

春採 辰野君

- (八) 切端元の電気器具は坑内保安係員が監督し、それ以外は電気係員が監督します、勿論切端元の電気器具と雖も電気係員が監督します。
炭礦汽船支店 境田君
- (三) 電氣の故障を發見した場合不取敢「スキッチ」を切つた上、責任者に報告させます。「スキッチ」は坑口及坑内の主要箇所につき又主要なる箇所配電系統圖を掲示して居ります、電気係員は「ネオン」檢電器を携帯して居ります。
- (四) 信號は入氣側に電気信號を用ひ、排氣側に手引信號を用ひます。排氣の距離長い時は電気信號を用ひることありますが、この場合は押釦を耐爆型とし又手引と油入「スキッチ」を組合したものを使用します。手引信號は所々に「ローラー」を取付けますが、延長の限度は二〇〇米であります。電燈線は「ケーブル」を使用し、電燈は瓦斯炭塵存在の虞ない入氣側に設置し「グローブ」と金網を取付けてあります。
- (五) 絶縁油は日立製特高變壓器油を使用し、係員が毎日油面計を檢查し尙毎月一回以上精密検査を行います。
- (七) 電気器具は排氣側に設置しない方針で、已むを得ない場合は特に吟味した耐爆型の機械を使用します。
- (八) 切端元の電気器具の管理は機械係員が掌り、採炭係員は機械の運轉を掌り、機械係員は一日一回以上檢定して居ります。

彌生 馬場君

- (二) 坑内係員に對し電気器具の使用に關し訓練しつゝあります、電気機械は油入又は水抵抗で「モーター」は全密閉型であります。切端元には成る可く電氣を使用しない方針ですが、昇掘進には局部扇風機を使用します。「ケーブル」は「キャブタイヤーケーブル」を使用し「スキッチ」は機械より一〇〇米手前に置き「メインスキッチ」は捲立に設置し遠方操作を行つて居ります。
- (二) 局部扇風機は昭和式一馬力、一五馬力、二馬力を使用し捲立には「サーマルリレー」の附かない「スキッチ」を設置して居ります。
- (三) 檢電器を使用しません、電気器具から發火したときの消火のため砂又は消火器を備へて居ります。
- (四) 片磐には凡て逆轉「エンドレス」を用ひ、信號線は四種線を用ひましたが現在は「ケーブル」に改めました。五〇Vを一〇Vに落し「佐野式ベル」を使用し押釦は耐爆型「山口縣川野式」であります、將來信號は引綱式電氣信號とする計畫であります。
- (五) 絶縁油は變壓器油及開閉器油を用ひ六ヶ月毎に油を補給し起動機は全部取替へます。
- (六) 「モーター」の「ギャップ」測定を爲し又油の湿度の検査殊に「アース線」「アース盤」の抵抗試験を爲して居ります。

其の四 其他鑛車の逸走に就て

監督局 漣技師

各位の御手許に配布しました昭和二年より昭和七年に至る迄の斜坑鑛車逸走及豎坑災害調書を見るに、豎坑災害では捲網切斷及捲揚超過等の様な重大な事故なく單に飛び乗り又は「ケーデ」下通過等の様なものでありますが、斜坑鑛車逸走では「ビン」抜け逸走最も多く約五〇%になつて居ります。之を防ぐには第一に鑛車脱線を豫防しなければなりません、其れには軌道の道床を完全にしなければなりません、最近軌道條は幹線では段々大きくなつて居りますが道床に於ては現在砂利を入れて整備して居る所もありますが一般的には未だ遺憾の點多く將來改善を要すべき點と思ひます。斯くして脱線を豫防すれだ「ビン」抜け許りでなく他の原因である逸走も大いに減少するものと思はれます、然し絶對に「ビン」抜けを防ぐには鑛車自體に豫防装置を附けなければなりません、其れには鑛山協會の發行の鑛山講話第四十八冊の講演中に記載して居る様なものが段々實用されて居りますから、該装置を右鑛車に設備すればよいと思ひます、特に將來鐵製炭車に改善せれる所では此の際該装置を設備すべきものと認められます。

附 録

參 考 資 料

(保安協議會開催の際司會者より配布せるもの)

- (ロ) 炭塵の組成
- (ハ) 可燃性瓦斯の存在(メタン瓦斯)
- (ニ) 炭塵の量
- (ホ) 坑道の周圍に存在する炭塵の分布状態
- (ヘ) 點火根源の強さ
- (ト) 周圍の條件

前項の調査はすべて強風により充分空氣中に浮揚せらる可き乾燥粉塵に關するものにして、濕潤炭塵に關しては第十五項に於て考究せられ居れり。

八、試験炭坑に於て行はれし各種石炭の實驗は、殆んど其微粉炭塵或は二〇%丈け二〇〇メツシユ篩を通過する炭塵につき行はれたるものにして、其の他の大さの炭塵については折々調査せられしのみなり。

九、特に定められたる條件の下に爆發傳播を防止す可き不燃質物の割合に關する實驗の結果は第一圖に圖示せらる。

一〇、空氣中に存在する可燃性瓦斯主として「メタン」瓦斯は炭塵の爆發可能性を増加するものにして之を相殺防止する爲めには岩粉を増加する必要あり。

空氣中の可燃性瓦斯量一%或は二%の際増加す可き必要岩粉量は第二表及第一圖に示さる。

一一、炭塵の著火の難易及其の爆發傳播能力は其の炭塵の存在する箇所に關係あり、即ち床上の

炭塵は著火竝爆發を傳播すること共に少く、側壁に於けるもの之に次ぎ、天井棚の上天井に接近せる支柱等に存する炭塵は最も著火竝爆發の傳播爲し易し。

一二、炭塵の爆發可能性は點火根源の強さにより差異あり。

一三、炭塵の爆發可能性は爆發が惹起せらるゝ場所の條件に影響せらる、即ち密閉せられたる個所なるか、又は或程度まで熱瓦斯が膨脹し得る個所なるか、又は熱瓦斯を放散し得る個所なるかによつて異なる。

一四、營利炭坑及試験炭坑に於ける多くの爆發に於て、炭塵爆發の傳播は其の爆發が傳播する坑道及側壁の性質竝條件濕潤なるか乾燥せるかにより影響せらるゝことを示す。

一五、水は瀝青炭坑に於て己に發達せる炭塵爆發を防止する事能はず。激烈なる可燃性瓦斯の爆發又は乾燥せる個所に傳播せる炭塵爆發は空氣中に濕潤炭塵を浮揚せしむる力を有し、而して浮游せる濕潤炭塵は爆發を傳播し得るものなり、發達せる爆發が相當廣き範圍の濕潤帶を通過せる例あり。水は採炭作業中發生して散亂する炭塵を防止する爲めに切端に於て用ひらる可きものなり。

結論及應用

炭塵粒の大さ、炭塵の組成、氣流中の可燃性瓦斯の三要件に關しては更に複雑なる要件たる炭塵の分布、點火の根源、周圍の條件等の四要件に比し十分に研究せられたり、後の四要件に關しても充分研究する要あり、又其研究結果によりては結論の改正を要するに至る事あるべし。然れども四要

件の影響に關する精確なる智識を欠くに拘らず試験炭坑に於ける實驗結果は或る程度應用する事を得べし。

可燃性瓦斯の爆發は激烈なるものにして炭塵爆發を誘發せしむる方法として有効なることは實驗により示されたる處なるが多くの變災報告を見るに此事は非常に有勝なることを示せり、故に炭坑に於て可燃性瓦斯の停滯を防止することは炭塵爆發を減少するため一つの賢明なる又重要な措置なり、從つて全部の作業切端或は可燃性瓦斯を放散する場所に對し充分に絶えず通風を行ふことは必要欠くべからざることなり。

可燃性瓦斯の存在する炭坑にありては密閉を施さざる個所は鑛夫就業前に屢々検査することを要す。

張出暖簾の撤去、遮斷戸の開放等は可燃性瓦斯停滯の因を爲し、之を復舊する時は通風を舊態に復すこととなり停滯せる瓦斯を他の個所に誘導し、偶々點火根源に出會せしむることあり、斯くの如くして瓦斯が數百呎誘導せられたる實例あり。

何れの炭坑に於ても無煙炭半無煙炭及褐炭山を除く充分岩粉撒布を行ふ必要あることは實驗により明かなるが故に、各坑道は其の最奥部の目貫まで、又すべての切端にありては切端元四〇呎以内まで、或は最奥部の目貫まで岩粉を撒布する必要あり。切端元に長き岩粉撒布を施さざる坑道を存在せしむることは點火根源を強大にする因をなし、之が爆發傳播を防止する爲めには多量の岩粉を必要とす。若し坑内が有効に岩粉を撒布せらるる場合、炭塵爆發は其初期に於て容易く防

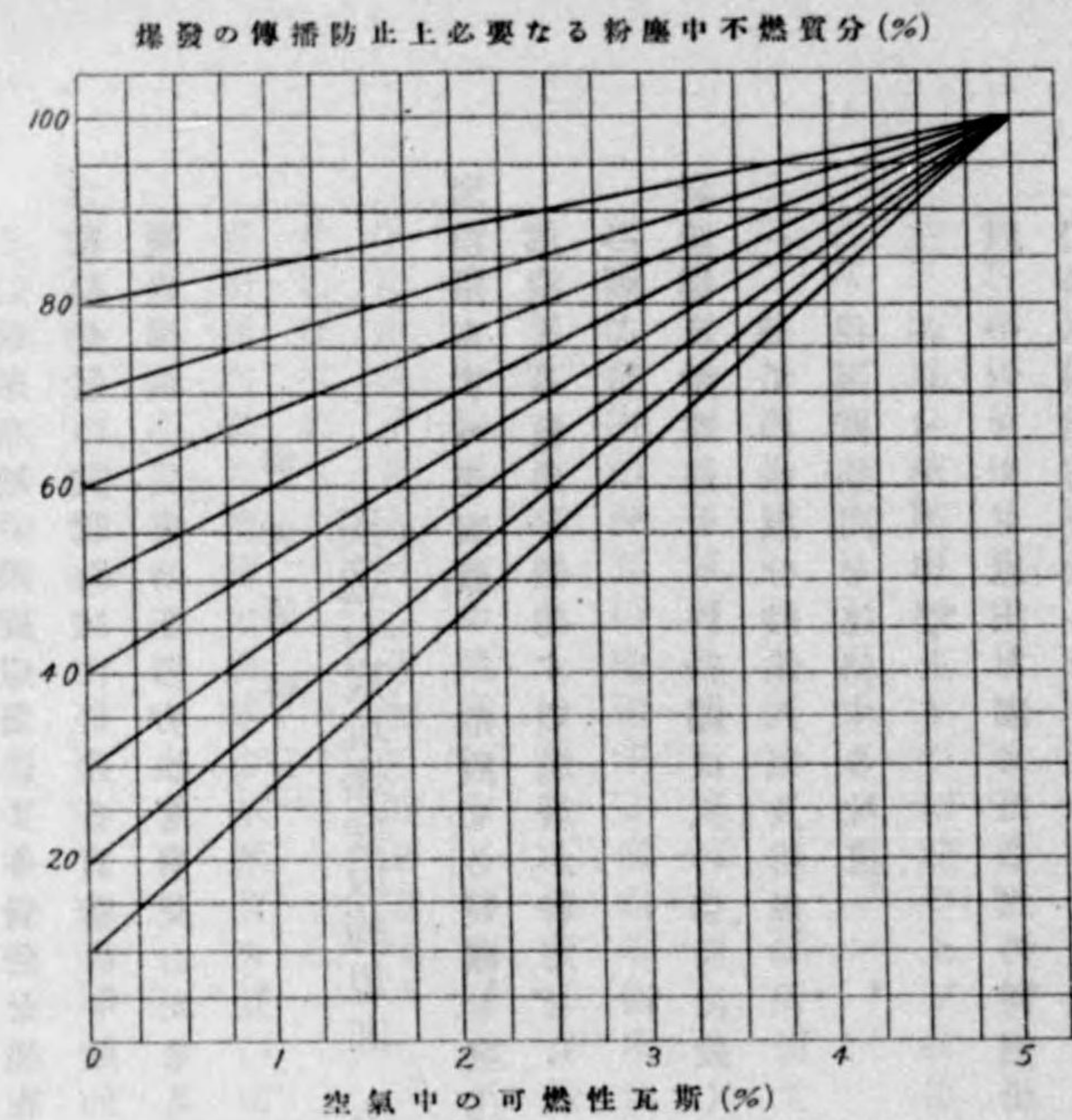
止し得べきも、然らざる場合には爆發は傳播するに至り、之が消滅するまでには相當の距離を通過するに至る可きこと恰も火災の如し、火事も其初期に於ては一杯の「バケツ」の水にて消火し得べきも、之を十五分間放置する時は遂に發展して火災となり、多くの消防組の協力を得るにあらざれば消火し得ざる大事となるべし。

坑内の粉塵に添加すべき必要不燃質物量は第一表に示さるゝ如くなるが、岩粉撒布良好なる炭坑にありては多くの坑道は第一表に示さるゝ限度以上に岩粉撒布を施行し居れり。

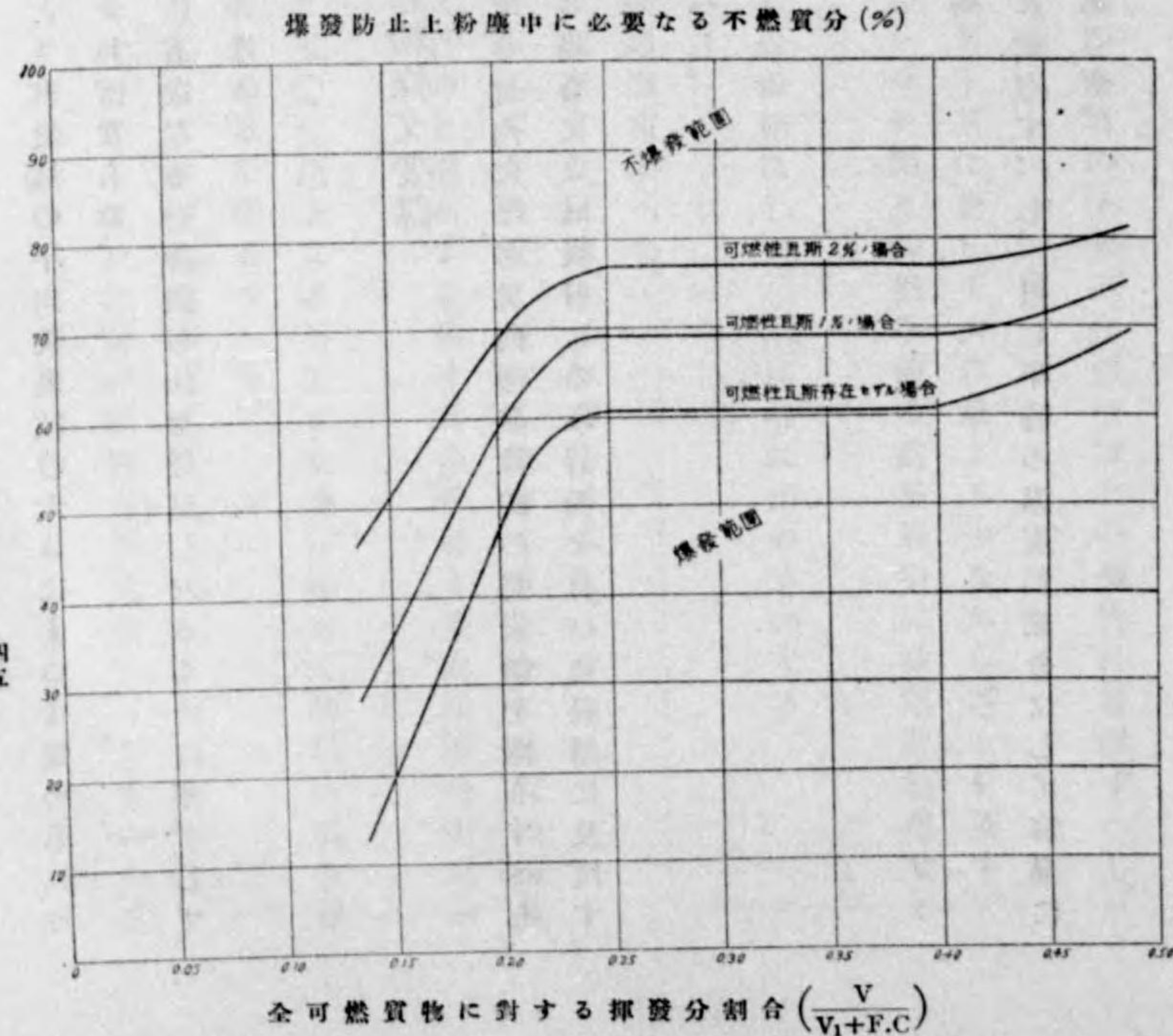
鑛山局に於てはすべての炭坑は少くも六五%まで岩粉撒布を施行する要あり、而して何れの個所にありても之が五五%に減じたる時は再び岩粉を撒布すべしと發表し居れり。

鑛山局推奨の岩粉撒布仕様書に於ては坑内粉塵中の天然の不燃質物(灰分及水分)は考慮し居れり、故に多くの炭坑に於けるが如く坑内粉塵の平均が相當の不燃質物を含む場合、斯かる炭坑に於ては必要岩粉量は少量にて足るものなり。

全燃質物に對する揮發分の比に關する第一表及第二圖に於ては、揮發分比〇・二二及〇・二二以上を有するすべての石炭の必要岩粉量の最低限度は六一%なることを示し、又此比が〇・二一乃至〇・一四(此比以下は岩粉の必要なし)に下る時は岩粉量を減少することを示し居れり。而してこの圖は氣流中に可燃性瓦斯の存在せざるときには應用し得るが、若し氣流中に可燃性瓦斯が存在する場合には、瓦斯の存在せざるときに比較的安全なる揮發分の少き石炭の爆發可能性を増加せしむるものなり。(第二表及第一第二圖参照)



第一圖 炭塵岩粉類混合物の爆發度に對する空氣中の可燃性瓦斯の關係



第二圖 大さ200[メッシュ]の粉塵20%存在する際に於て爆發傳播を示せる曲線

第一表 可燃性瓦斯無く且つ大さ20[メッシュ]以下の粉塵20%存在する場合に於て爆發の傳播を防止するに必要な非燃質物の割合

分揮分と全燃質割合	必要非燃質物(%)	分揮分と全燃質割合	必要非燃質物(%)	分揮分と全燃質割合	必要非燃質物(%)
0.14	100	0.14	100	0.14	100
0.15	95	0.15	95	0.15	95
0.16	90	0.16	90	0.16	90
0.17	85	0.17	85	0.17	85
0.18	80	0.18	80	0.18	80
0.19	75	0.19	75	0.19	75
0.20	70	0.20	70	0.20	70
0.21	65	0.21	65	0.21	65
0.22	60	0.22	60	0.22	60
0.23	55	0.23	55	0.23	55
0.24	50	0.24	50	0.24	50
0.25	45	0.25	45	0.25	45
0.26	40	0.26	40	0.26	40
0.27	35	0.27	35	0.27	35
0.28	30	0.28	30	0.28	30
0.29	25	0.29	25	0.29	25
0.30	20	0.30	20	0.30	20
0.31	15	0.31	15	0.31	15
0.32	10	0.32	10	0.32	10
0.33	5	0.33	5	0.33	5
0.34	0	0.34	0	0.34	0

第二表 大さ20[メッシュ]以下の粉塵20%存在する場合に於て必要な非燃質物の割合

石炭中の揮發分の割合	粉塵中必要な非燃質物の割合(%)	石炭中の揮發分の割合	粉塵中必要な非燃質物の割合(%)
0.14	100	0.14	100
0.15	95	0.15	95
0.16	90	0.16	90
0.17	85	0.17	85
0.18	80	0.18	80
0.19	75	0.19	75
0.20	70	0.20	70
0.21	65	0.21	65
0.22	60	0.22	60
0.23	55	0.23	55
0.24	50	0.24	50
0.25	45	0.25	45
0.26	40	0.26	40
0.27	35	0.27	35
0.28	30	0.28	30
0.29	25	0.29	25
0.30	20	0.30	20
0.31	15	0.31	15
0.32	10	0.32	10
0.33	5	0.33	5
0.34	0	0.34	0

最後に重要なことは炭壁、天井、床等は少くとも其炭坑の平均炭塵粒の大きさによつて定められたる岩粉撒布量の限度以上により岩粉を撒布せねばならぬ。
結局是迄の試験炭坑に於ける實驗は、一般的に有効なる岩粉撒布法を發見したるものに非ずして、炭塵爆發の災害防止の方法を發見したるものなり。

參考資料 (三)

獨逸石炭坑爆發取締規則 岩粉條文要錄

岩粉撒布すべき炭層 危険なる炭塵を發生する坑内には必坑内爆發豫防の爲岩粉を撒布すべし。危険なる炭塵を發生する炭層が特定せられる場合には該炭層にのみ岩粉を行ひ他炭層に及ぼす必要なし。

岩粉棚及撒布法 岩粉棚は次の個所に設くべし。

- (一) 總ての通氣分岐點(入氣及排氣)
 - (二) 採掘區劃間を連絡する坑道
 - (三) 各レベルの切端上下
 - (四) 一六ヤード以上を隔てたる二の採掘場間
- 岩粉は採掘面を除きたる總ての坑道に一面に撒布すべし。但し平時の湿度が充分にして容易に炭塵の飛散せざる個所に於ては此の限りにあらず。

岩粉棚は支柱宜しきを得たる坑道に於て坑道の高さの上部三分の一以上の個所に設置すへし。但し岩粉の上端と上磐の間隔は四吋以上とす。

岩粉棚に於ける岩粉量は坑道の斷面積一平方ヤードに對して次の量より少なからざるを要す。

- (一) 通風分岐點、各レベルの切端の上下坑道、各レベル間及採掘準備の爲炭層中に坑道を掘進せるものに對しては七三五ポンド。

- (二) 各採掘場間一二五ポンド。(一)は所謂主要岩粉棚にして、(二)は補助用のものなり。主要岩粉棚は通氣圖に明示すべし。

岩粉は坑内の炭塵の堆積する虞ある個所には必撒布すへし。

炭塵が高さに二耗以上堆積せる個所は岩粉を撒布する以前に之を掃除すべし。

一般に岩粉は一日中最閑散なる時間に於て撒布すべく、機械を用ひて撒布する場合には其の排氣中に作業する人員の皆無の時を選ぶべし。又岩粉を撒布する時は其の個所より他の礦夫を退去せしむべし。

岩粉撒布量の標準は炭塵中不燃質分量が常に五〇%以上なるを要す炭塵が極めて堆積し易き個所には少くとも一週間以上堪ゆるに充分なる岩粉量を撒布すへし。

岩粉の性質 岩粉は次の條件に適合するものならざるべからず。

- (一) 岩粉の細度は安全燈の標準金網(一平方センチメートルに付一四四目)を通過すべきものたること

- (二) 少くとも五%は獨逸國標準篩No. 100(一平方センチメートルに付六四〇〇目)を通過すること
 - (三) 岩粉は重量に於て二〇%以上の可燃質物を含入すべからず
 - (四) 岩粉は容易に空中に飛揚するものたること
 - (五) 岩粉は空氣に混合し呼吸するも人體に有害なる物質を含有せざるものなることの鑑定を其の専門家より受けたるものなること
- 岩粉は坑内使用前に少くとも月一回其の細度、空氣中の飛揚力及不燃質の分量を検査すべし。岩粉棚上の岩粉は出來得る限り屢々之を試験すべし。特に空氣中に於ける飛揚力に注意すべし。若し岩粉を強く吹く場合に容易に飛散せざるに於ては直に新岩粉と交換すべし。炭塵が岩粉棚上に載積せる場合には掃除すべし。
- 坑道に於ても屢々炭塵及岩粉の混合物中の不燃質分量を検査すべし。若し五〇%以上の炭塵を含むに至りたる時は直ちに岩粉を撤布して不燃質物を五〇%以上となすべし。
- 岩粉試験** 次に述ふる試験は少くとも岩粉一罈中より一個の試料を採りて試験すべし。岩粉中の不燃質物の量を檢定するには其の試料は坑道に沿ふて少くとも一〇ヤードの長さ中、五個所以上より採取すべし。岩粉は杵、梁、側壁及下磐上より均等に掃き集め良く混合すべし、然る後四分法により減量して分析用試料とす。
- 岩粉の空氣中に於ける飛揚力は試料を實際に坑内に於て試験するか、或は氣密器中に少しく水を入れ此の上に岩粉を入れたる皿を吊して一定の期日後試験すべし。前者は岩粉を坑内に搬入せる一

る一月後、後者は器中に入れた一週後、之を吹きたる場合に容易に空氣中に塵雲となりて飛揚するを要す。

空氣中にて充分乾燥せる岩粉を初め一平方センチメートルに付一四四目の篩を通過せしめ、次に其の中にある不燃質物の分量を試験すべし。

監督局は隨時坑内任意の個所より岩粉の試料を採り之を分析することを得、但し其の經費は總て炭坑主の負擔とす。

炭坑には特別なる帳簿を備付け次の事項を記載すべし。

- (一) 試料採取個所、採取月日、及分析成績表
- (二) 岩粉棚を造りたる月日
- (三) 各個所に於て始めて岩粉撒布をなしたる月日
- (四) 試料採取前岩粉棚及坑道に於て最後に岩粉を撒布したる月日

岩粉撒布及炭塵掃除 採掘場坑道、掘鑿場及此等に通する坑道の岩粉撒布は其の方に於ける作業者の最年長者の責任とす。其の他の個所に於ては之に使用する滿十八歳以上の特別なる鑛夫の責任とす。何れも鑛山監督局の認可を受けたる岩粉撒布仕様書を坑長より交付を受け、現場係員の説明を聴取し、其の仕様書により岩粉の撒布をなすべし。施行者の姓名は必記帳するを要す。岩粉撒布責任者は何等かの事情により撒布を中止するに至りたる時は直ちに現場主任に其の旨申出づべし。

岩粉撒布現場係員は坑内に於ける各獨立區域に必一人宛配置するを要す。此種係員の職責及坑内主任其の他の現場係員との關係等は特別に規定し監督局の許可を受くへし。

總て坑内現場係員は受持區域の岩粉撒布状態に付各責任を分擔するものとす。若し不充分なる個所を發見するに於ては直ちに岩粉を撒布せしむるか又は作業を停止せしむべし。坑内一般の岩粉撒布の責任は坑内主任及坑内現場係員、岩粉撒布現場係員にあるものとす。

總ての運搬坑道に於て塵埃、炭塵の厚く堆積せる場合には充分掃除すべし。炭塵が特に危険なるに於ては炭車に積載したる石炭には運搬坑道押出前に上部より撒水し炭塵の空氣中に飛揚するを防止すべし。監督局は前述の規定通り施行せらるゝや否やを檢查して其の旨炭坑主に通告す。掘鑿切端或は坑道に於て不燃質分量を規定通り五〇%以上に維持すること能はざる場合には切端より二〇ヤード以内に補助岩粉棚を設置し、又全坑道に亘り所々に充分岩粉を撒布したる岩粉帯を設くべし。而して各岩粉帯の距離は五五ヤード以内とす。補助岩粉棚は坑道高さ低くして直接梁下に設置すること不可能なる場合には側壁に數段の板製棚を設け、之に主要岩粉棚に相當する分量の岩粉を積載すべし。

岩粉撒布は監督局の規定せる仕様書に従ふ可きも之に従ふこと能はざる場合には別に監督局の許可を受くるを要す。總て本規則に違反するものは法令により處罰せらるべし。

參考資料 (四)

電氣機械器具の耐爆型構造に關する規程

(其一) 滿鐵撫順炭礦耐爆機器仕様書(昭和七年十一月 礦報 第八二三號に掲載せるもの)

一、電氣機器の運轉中火花を發生する虞ある部分は耐壓密閉プレート密閉及油入密閉の何れかの方法による耐爆密閉を施すこと

二、耐壓密閉

(イ) 耐壓密閉は全部密閉されたる函にして(ロ)以下の條件を具備するものとす

(ロ) 密閉函の各部は其の内容に應じ次の壓力に耐ゆること

内容積	〇・五リットル	〇・五―二〇リットル	二〇リットル以上
氣壓	三氣壓	六氣壓	八氣壓

密閉函の内部を區分して各室を小なる間隙を以て連絡せざること

然らざれば瓦斯點火の際著しき高き壓力を生ずる虞あり

(ハ) 密閉函の接合部及カバーと密閉函との接合部は仕上を要す

(ニ) 接合面(フラレヂ)の最小幅は次の如し

内容積	〇・五リットル迄	〇・五―二〇リットル	二リットル以上
「フランヂ」最小幅	八耗	一五耗	二五耗

嵌込接合部にありては其の密着部は上掲の値を有すること
何れの場合も接合部の間隙は〇・二五耗以下とす

- (ホ) 接合部には「バックキング」を使用せざること、又接合面に塗料を施さざること
- (ヘ) 函の内外を貫通する「ボールト」を使用せざること、此の場合には「スタッド・ボールト」を使用するを原則とす、但し已むを得ず「ボールト」孔が「ケーシング」を貫通する場合は特別なる器具を以て其の「ボールト」を取外し得る様なすこと
- (ト) 「カバー」取付「ボールト」孔の縁より「ケーシング」の内側迄の距離は「フランヂ」の幅が二五耗以上のものにおいては一〇耗以上、二五耗以下のものにおいては一八耗以上たること
- (チ) 「カバー」取付「ボールト」ナットは運轉中弛まざる様取付け特別なる器具を以てのみ取外し得るものたること
- (リ) 操作軸が「ケーシング」を貫通する孔の長さは二五耗以上にして孔と軸との直徑差は〇・二五耗を超へざること、電動機軸の貫通孔長は五〇耗以上にして孔と軸との直徑差は〇・五耗以下たること
- (ヌ) 油導溝は函の内外を連絡せざること、油導溝が軸方向に走る時は最小一〇耗丈を中斷し油導溝相互間の距離は一〇耗以上たること
- (ル) 導線の引出は完全に密封し爆發壓力に耐ゆるものとす
- (オ) 滑り「カバー」又は廻轉「カバー」を使用するときは間隙は如何なる場合にありても〇・五耗を超へざること、又仕上げられたる接合面は最小五〇耗の幅を有するものとす、此の「カバー」は特別なる器具を以てのみ開閉出来る様に爲すこと

三、「プレート」密閉

- (イ) 「プレート」密閉函とは密閉函の一部を開き之を金屬板東にて塞ぎたるものにして金屬板相互は挟み物又は同等の方法にて一定の間隙を保たしめ此の間隙によりて密閉函の内外を連絡すること
- (ロ) 金屬板は幅五〇耗以上厚さ〇・五耗以上を有し挟み物又は之れと同等の方法によりて〇・五耗を超へざる間隙を保たしめ錆を生ずる金屬板を使用せざること
- (ハ) 金屬板東は特別の器具によりてのみ取外し得る様取付くること、又外障及塵埃に對する防護装置を施すものとす
- (ニ) 「プレート」密閉函は其の内部に於て發生する瓦斯爆發の壓力に耐ふる丈の強さを有するものとす

四、油入密閉

- (イ) 油入密閉とは運轉中火花、焰及危険なる高温を生ずる虞ある器具を函に入れ變壓器油又は閉器油を充したるものなり
- (ロ) 油面高は火花又は焰が油より放出せざる様充分の高さを有し其の必要なる油面高は外面に標示すること

- (ハ) 油入遮断器にありては短絡遮断の際火花又は焰が油面より放出せざる様に油面及遮断容量を撰定すること
- (ニ) 開閉器面は開閉の際生ずる瓦斯を脱出せしむる構造を有すること
- (ホ) 油標示硝子は特に強く取付け外障に對し充分防護すること
- (ヘ) 移動多き機器には油入密閉を禁ずること

五、金属抵抗器

- (イ) 金属抵抗器は次の条件を具備せざるときは上記何れかの方法によりて耐爆密閉を施すこと
- (一) 電氣的負荷僅かにして攝氏二〇〇度以上の温度に上らざるとき又は油入抵抗器にありて油の表面温度が攝氏一〇〇度を越へざるとき
- (二) 抵抗材料は普通の運轉状態にて破損せざる様堅牢にして抵抗片相互間又は抵抗片とケーブルシングとが接觸せざる如き構造を有するとき
- (三) 特別な機械的防護装置によりて金属抵抗片相互の接觸を防ぎ且つ「カバー」を附して外物の侵入及水滴を防ぎたる時
- (四) 導線は確實なる「ホールト」硬鐵又は同等以上の方法にて接続せるとき
- (ロ) 渦巻狀の金属線を垂下せる抵抗器を禁ずること

六、水抵抗器

- (イ) 運轉中電極が面より離れて火花を發せざるものたること

- (ロ) 水量減少せる場合起動を防止する聯動装置を附すること
- (ハ) 液の沸騰又は電極の操作等により液が流れて「タンク」が接地せざるものたること

七、「プラグ」開閉器

- (イ) 「プラグ」と「プラグケース」との接觸面は「プラグ」の尖端が電氣的接觸より離れんとする際に於て尙五〇耗以上の長さを有し其の直径差は〇五耗以下たること
- (ロ) 「プラグ」開閉器は「プラグ」が「プラグケース」に挿し込まれたる状態にて火花を發せざる構造たること

八、電力線

- (イ) 固定電力線は高壓には鎧裝電線を低壓には鎧裝電線又は強固なる「キャブタイヤーケーブル」に使用すること
 - (ロ) 可撓電線は「キャブタイヤーケーブル」を使用すること、「ケーブル」心線の素線の大きさは直径〇・二六耗以下たること又鐵線鎧裝「ケーブル」を使用せざること
- 「ケーブル」の曲半径は其の外徑一二五倍以上たること (以上)

(其の二) 獨逸電氣工藝委員會 (VDE)

耐爆並防爆型電氣機械器具及變壓器の構造に關する規定

(富士電機製造株式會社譯)

目次 第一章 適用 第一條 適用の開始 第二條 適用範圍

第二章 構造

第三條 一般	第十三條 斷路器
第四條 被蓋の使用	第十四條 螺旋接觸
第五條 對壓被蓋	第十五條 挿込接續裝置
第六條 板狀保護蓋	第十六條 可鎔片
第七條 油充填被蓋	第十七條 聯動裝置
第八條 安全度の増加	第十八條 蓄電池機關車
第九條 露出部の防護	第十九條 電線
第十條 籠型電動機	第二十條 燈火及電球枠
第十一條 金屬抵抗	第二十一條 特別構造
第十二條 液體起動器	第二十二條 除外例
第二十三條 耐爆竝に防爆型電氣機械器具及變壓器の構造に關する規程	

第一章 適用

第一條 適用の開始 本規程は機械器具及變壓器にして一九二九年七月一日以後に製作を開始せられたるものに適用す

第二條 適用範圍 本規程は一切の電氣機械器具及變壓器にして爆發の虞れある坑内に於て使用せらるべきものに之を適用す

第二章 構造

第三條 一般

一切の電氣機械器具及變壓器にして爆發の虞れある坑内に於て使用せらるべきものは本規程に準據するを要す、但し本規程に於て別段の規定あるものは此の限にあらず

第四條 被蓋の使用

電氣機械器具及變壓器の一切の部分にして運轉操作中火花を發することあるものは第五條乃至第六條によりて被蓋を施すべし

第五條 耐壓被蓋

イ、耐壓被蓋とは總ての側を密閉し左記の要求に適合したるの外函より成る

ロ、被蓋の總ての部分は容積〇・五リットル迄は三氣壓容積〇・五リットル以上二リットル迄は六氣壓及容積二リットル以上において八氣壓の過壓に充分耐へ得る構造なるを要す、被蓋を施せる室を區分し之を狭き口を以て連絡しそのため一層高き過壓を生ぜしむることがあるが如き構造は之を爲すことを得ず

ハ、嵌合せしむる被蓋及外函の密着面竝に蓋扉及蝶番扉の密着面は完全に仕上せらるべし

ニ、前記の嵌合部及密着面の最小の幅は外函の容積〇・五リットル迄は八耗、〇・五—二リットル迄は一五耗及二リットル以上の場合には二五耗なるを要す、嵌合部及密着面が段付きたる場合には全沿面距離が上記の數に適合するを要す、沿面にして壓力の加はらざる部合は〇・二五耗以上は遊びを有すべからず

- ホ、詰物の使用は出来得る限り之を避くべし、之を使用せざるべからざる場合には爆發壓力により押出さるゝことなき様施すを要す、詰物はゴム、アスベスト、其の他の類似の耐久力少なき材料より成るものたるを得ず、嵌合部及密着面には塗料を施すことを得ず
- ヘ、螺旋孔は通常外函壁を貫通せしむることなく盲孔(即ち底を有する孔)に限るものとす但し螺旋孔が壁部を貫通せる場合には螺子は特殊の補助具を使ひたる場合に限り之を螺け出すことを得る様取付け且つ固定せしむることを要す
- ト、接續螺旋に對しては外函の内面縁より螺旋孔の縁に到る距離は嵌合及密着面の幅が二五耗及夫以上の場合には一〇耗以上、又幅が夫れより小なる場合には八耗以上なることを要す
- チ、被蓋固定用に供せらるゝ螺旋は運轉中緩まぬ様固定装置を施すべし蓋の螺旋は特殊補助具を用ひたる場合に限り之を解き得るものたるを要す
- リ、作動軸の金屬貫通部の長さは二五耗以上なるを要し作動軸及貫通部の直徑の差は〇・二五耗を超すべからず、電動軸の金屬貫通部の長さは五〇耗以上軸及貫通部の直徑の差は〇・五耗以下なるを要す、迷路貫通部にありては放射線狀の沿面の如きは五〇耗以上なるを要す
- ス、油溝を以て外函の内部及外部間を接續すべからず各軸溝間の距離は一〇耗以上なるを要す尚油溝が縦方面に設けられたる場合には一〇耗以上中斷せらるゝを要す
- ル、導線貫通部には詰物を施し以て爆發壓力に安全に耐へしむるを要す
- ヲ、推動又は旋回する蓋を有する外函にありては外函及蓋間の空氣間隙は如何なる個所に於ても〇・五耗を超ゆべからず仕上げせる密着面の幅は五〇耗以上なるを要す
- 蓋は特殊の補助具を用ひたる場合に限り之を開き得る様固定すべし

第六條 板狀保護被蓋

- イ、板狀保護被蓋とは密閉したる外函に口を設け且つ其の口の中間尺又は同様の價値を有する方法により各尺間に一定の距離を保たしめたる金屬板尺を取付け以て外函の内部は金屬板間の空氣間隙を通してのみ外氣と連絡を保たしむるものを云ふ
- ロ、金屬板は其の幅五〇耗以上厚さ〇・五耗以上を有し且つ中間尺又は同様の價値を有する方法により之れを互に隔離し以て距離(間隙距離)が〇・五耗以下にして板の灣曲により之を超過せざらしむべし、鏽る金屬板は之を使用することを許さず
- ハ、金屬板尺は特殊の補助具を使用したる場合に限り之を取外し得る如く取付くべし偶然の毀損及汚染に對する防禦方法を施すべし
- ニ、外函は其の中におけることあるべき最大爆發壓力を安全に耐へ得る如き強さたるを要す
- ホ、第五條C及Lの規定は之を遵守するを要す

第七條 油充填被蓋

- イ、油充填被蓋とは器具にして作動中火花、火焰を發し又は電流により危險なる過熱を惹起するものを變壓器及開閉器用油に關する規程に適合せる油を填充せる容器中に取付けたるものを謂ふ

- ロ、油位は充分なる餘裕を附し火花又は火焰が吹出すことを絶対になからしむるが如き寸法たるべし之に必要な油位の高さは記號を附して之を定むべし、油位の高さは外部より之を認識し得るを要す
- ハ、自働釋放付油入閉閉器に在りては短絡の際火花又は火焰が毫も油面上に發せざる様油位の高さを撰定し又は投入遮斷容量限界を決定すべし
- ニ、視硝子は特に堅牢にして堅固に嵌込み外部より毀損せらるゝことなき様取付くるを要す
- ホ、排油装置は特殊の補助具を以てする場合に限り之を開くことを得る様取付くるを要す
- ヘ、電壓を通ずる露出部分にして油中にあるものは特殊の補助具を以てする場合に限り之を接近し得るものたるを要す、蓋の螺子は特殊の補助具を以てする場合に限り之を弛め得るを要す

- ト、開閉器の外函は開閉に當り發生する油の蒸氣が逸出し得る如く装置するを要す
- チ、油入變壓器は油充填被蓋を施したるものと見做す、故に斯く被蓋を施したる部分に對しては第八條Aによる安全度の増加を必要とせず

第八條 安全度の増加

- イ、電氣機械器具及變壓器にして非常の場合に限り火花を生じ又は危険なる過熱を惹起することあり且つ第五條乃至第七條に掲げたる種類の防護を施しあらざるものは標準構造に比し下記の通り安全度を増加するを要す

(一) 電壓の加はる場合に觸れ又は之れを毀損せざる様並に異物又は點滴水の侵入せざる様特殊の機械的防護を施すこと

(二) 絶縁せる捲線に對し別に定むる處の規程により許さるべき温度上昇を一〇度丈け低減せしむること

(三) 絶縁を施さざる捲線の許さるべき温度上昇を二〇〇度に制限すること

ロ、非同期三相交流電動機には VDE, DIN 二六五〇及二六五一(註一)に據り固定子及回轉子間の空氣間隙を擴大するものとす

ハ、通風管中に据付けられたる通風機運轉用電動機にありては良好なる冷却状態を考慮し捲線の許さるべき温度上昇の低減をなさざることを得

ニ、交流電磁石に於ては捲線の許さるべき温度上昇の超過を防止する特殊の装置を施し又は第五條若くは第六條により磁石に被蓋を施すべし

第九條 露出部分の防護

機械器具及變壓器の電壓加はるべき露出部分は責任者以外接近することを得ざらしめ又異物例へば石塊が落下し又は點滴水が滴下することなからしむる様之等機械器具又は變壓器を防護するを要す前記露出部分は分解据付は特殊の補助手段を用ふる場合に限り之を可能ならしむるを要す。

第十條 籠型電動機

- イ、短絡回轉子付三相交流電動機に於ては回轉子棒狀短絡環は蠟付又は之と同等の價値を有する方法を以て互に接続すべし
- ロ、回轉子に於て特別に短絡したる起動捲線を有する三極電動機例へば二重籠型電動機にありては起動捲線は之を鑄物(ダイキャスト)し若くは導體に使用したる材料の比電導率は二〇より小なるを要す

第十一條 金屬抵抗

- イ、金屬抵抗にありては特殊の保護裝置を省略することを得但し之は同時に下記の状態にある場合に限る
 - (一) 構成材料の電氣的負荷が極めて少にして二〇〇度以上の溫度が不可能なる場合連續運轉用として計算せられざる抵抗にありては抵抗が前記溫度を超過せる場合自動的に遮斷せらるゝ如き作用をなす特別の設備をなすべし油中にある抵抗にありては特別の裝置を施し油の溫度が表面に於て一〇〇度を超過せざる様配置すべし
 - (二) 抵抗の構成材料が極めて堅牢にして普通の操作に於ては毀損することなき場合及抵抗要素は極めて確實に固定せられ相互に又は外函と接觸すること絶對になき場合
 - (三) 抵抗構成材料に對する偶然的接觸は特別の機械的保護により竝に異物の落下及點滴水の侵入は適當なる被蓋により之を防禦する場合
 - (四) 總て導電接續部は固定裝置を施したる螺旋止め蠟付若くは同等の價値を有する方法に

より接続せる場合

- ロ、固定せられざる螺旋狀電線を設くることを得ず
- ハ、機關車の起動抵抗に關しては第十六條(B)を参照せよ

第十二條 液體起動機

- イ、液體起動機は容量一五〇KW以上の固定せる捲揚機に限り之を使用することを得
- ロ、電極は作動中火花を形成せしむる如き程度に迄液體中より抜き出すを許さず
- ハ、液體量が必要なる高さ以下に降下したる場合設備運轉を停止し若くは其の作動を防止する裝置を施すべし

第十三條 斷路器 斷路器は之を責任者に限り取扱ひ得る様構成せらるゝを要す

第十四條 螺旋接觸第五條乃至第七條の被蓋により防護せられざる螺旋接觸は螺旋が緩み之がため接觸が不良となることなき様構成するを要す。

第十五條 挿込接續裝置

- イ、挿込接續裝置は栓が固く栓受中に藏せられ運轉状態に於て火花を發することなき様之を構成すること
- ロ、挿込接續裝置の接續は電壓なき状態の場合に限り之を行ひ得る如く防禦型開閉器と共に聯動裝置をなすことを要す
- ハ、栓及栓受の保護筒の嵌合部の深さは五〇耗以上直徑の差は〇・五耗以下なることを要す

第十六條 可鎔片

イ、可鎔片は第五條第六條又は第七條に依る外函中に防濕式に取付くるを要す、外函は可鎔片内容の挿入又は取出しが電壓なき状態の場合に限り之をなし得るが如く開閉器と共に取付け若くは聯動装置を施すべし

ロ、可鎔片は六アンペア以下の電力に對する場合に限り之を使用することを得

第十七條 聯動装置、聯動装置は其の作動が猥りに停止せらるゝことなき様之を構成するを要す

第十八條 蓄電池機關車

イ、蓄電池機關車電池は第六條により防爆の被蓋を施すべし

ロ、本機關車の起動抵抗は第五條又は第六條により被蓋を施すべし

第十九條 電線

イ、固定架設せる電線にして使用電壓一〇〇〇ボルト及夫れ以上の場合には鉛被電纜に限り之を使用し一〇〇〇ボルト以上場合には電纜類似の電線及NSH式構造(註二)による重ゴム線も之を使用することを得

ロ、可撓電線はNSH式構造による重ゴム線たるを要す

加里及岩鹽工場用としてはNSG式特殊紐線(註三)を使用することを得

素線〇・二五耗以上の太さを有すべからず

外部を金屬線にて鍍装したる電線は之を使用することを得ず

電線引込及引出しの灣曲半径は電線の外徑の二・五倍より小なることを許さず

電線の接續箇所にては電線に張力の加はらざるを要し電線被覆は摩擦せざる様又導線の心線は振れざる様防禦を施すことを要す

ハ、Bに掲げたる種類の電線は電話機の受話器に用ふる電線及携帯用電話機の接續線には之を必要とせず

ニ、裸線は之を接地線として用ふる場合に限り用ふることを得

第二十條 燈火及電球枠

イ、燈火は安全に固定したる厚き壁部を有する保護硝子及堅牢なる保護籠又は保護格子を裝備するを要す

ロ、燈火は閉鎖されたるものにして特殊の補助具を以てする場合に限り開き得るものたるを要す

ハ、電球枠は電球の緩みたる場合に發生する火花が耐爆竝に防爆装置を施されたる密閉部に限り發生し得る如く構成するを要す

第二十一條 特殊構造

機械器具及變壓器にして前記以外の構造を有するものにおいて使用したる構造の耐爆竝に防爆装置が官廳の承認したる試験装置により充分なりと證明したる場合には之を耐爆竝に防爆装置と見做す

第二十二條 除外例

本規定は普通の坑内用携帯電燈及電氣的點火器に之を適用せず又火花を發することあるも爆氣に點火することなき遠隔通信機にも之を適用せず

第三章 標章

第二十三條 前記の規定に適合する一切の耐爆並防爆型機械器具及變壓器並官廳の承認せる試験装置により耐爆並防爆型として證明したる機械器具及變壓器にはSCHなる標章を見易き場所に取り付くべし

(註一) 第八條B中 VDE の DIN とは獨逸電氣工藝委員會 (VDE) の規定に係る獨逸工業規準 (DIN) の謂にして有ゆる電氣工業用品の標準寸法を規程せるものなり

(註二) 第十九條A中 NSH とは VDE 規程中 VII に規程せる完全なる護謨及粗綿布被覆組を二重に施したる重護謨の標章なり

(註三) 第八條B 第二項中 NSGK とは VDE 規程中 VII に規程せる特殊紐線の標章なり

參考資料 (五)

耐爆型電氣機械

(北海道鑛山學會研究會に於ける北大佐山教授の講話)

序 說

電氣機械を耐爆型になすには密閉套が用ひらるゝが、普通の製作による時は繼目及び軸受條の部分を外氣と完全に遮斷することは頗る困難である。然るに如何に通氣の改良が行はるゝとも、切端の空氣中より完全に爆發瓦斯を除去することは不可能である。これらの點を考へて耐爆型電氣器機を設計せねばならない。

耐焰型密閉には二種類ある。即ち (一) 全密閉型 (二) 半密閉型

(一) 全密閉型耐焰裝置

この式に於ては點火の原因となる全ての部分を密閉するのであつて、套は焰の通過を除き且爆發壓に充分耐へる構造でなければならぬ。全密閉なるを以て内部に於て爆發を生じたる場合、その壓力は「フランヂ」の繼目その他によりて多分は減ぜられるが、完全に取除く方法は講ぜられて居らない。英國の [Safety in mines Research Board Paper No. 5.] に發表されてゐる實驗結果を示すと

「フランヂ、ジョイント」面の接觸面が一時あれば最大爆發混合物の爆發の際焰の通過を完全に除き、小型の套にありては之より狭き幅で充分である。即ち容量が六〇立方吋以上のもは最小幅一時とされて居る。軸承の場合に少くとも一時の長さが必要とされてゐる。爆發瓦斯の密閉内に於ける爆發壓は計算上一二〇封度平方吋であるが「ボンブ」丙で實驗して見ると表面の冷却作用等のため一〇五封度平方吋で「フランヂ」の場合は九八封度平方吋のことは少く、五〇—八〇封度平方吋が普通である。勿論「フランヂジョイント」には「パッキング」等を用ひない。

(二) 半密閉型耐焰装置

この式は爆發壓を解除することにつき考へられたのであつて種々あるが、何れも耐焰解壓装置を用ひて壓力を減ずる様設計せられてゐる。且套内に於ける焰が外に進まない程度に壓力を減せしめるのである。この方法による時は外被は全密閉型の様に強く且重き必要がない。これに次の如き方法がある

- (1) 「フランヂ」接手に於て壓力減少をなさしめる、即ち「フランヂ」防禦によるもの
- a. 荒削りに依る方法
 - b. 「フランヂ」接手に於ける通氣孔に依る方法
 - c. 「フランヂ」接手に嵌める被形逃し通氣孔に依る方法
 - d. パネ逃しボルトに依る方法
- (2) 特別な壓力逃し装置を設けるもの
- e. 輪狀逃し装置
 - f. 多孔板逃し装置
 - g. 板逃し装置
 - h. 渦型逃し装置
 - i. 特別装置

(一) 「フランヂ」防禦

この方法に依る壓力の解除は套の「フランヂ」の間に故意に残されたる耐焰間隙によりなされる。この目的は内部で爆發した瓦斯の焰が外部の可燃混合物に點火しない程度に冷却せしむることである。

(イ) 荒削りによる方法(第一圖参照)

荒仕上のものを用ひ横溝の深さは一〇〇分の一―五〇分の一時程度で、これにより内部の爆發による高壓瓦斯を冷却し外部に傳へざる様にする。

(ロ) 「フランヂ」接手に於ける通氣孔に依る方法

密閉套と「フランヂ」の間に五〇分の一時以下の間隙を保たしむる方法で、この一定間隙を保たしむるに次の四方法がある。

1. 溝「フランヂ」を用ふる方法(第二圖参照)
2. 五〇分の一時座金又は小型の「シリンダー」を「ボルト」及び「ボルト」孔の周りに保持せしむる方法(第三圖参照)
3. 鋸を「フランヂ」の中に嵌込みて五〇分の一時の間隙を保たしむる方法(第四圖参照)
4. 「フランヂ」に金屬製の厚さ五〇分の一時の細長片を鋸にて取付ける方法(第五圖参照)

(ハ) 「フランヂ」接手に嵌める波形逃し通氣孔に依る方法(第六圖参照)

最も簡單なるものは圖に示す如く三つの細長片よりなり、内一箇は横に波形をなして他の二つの中へ押入れられてゐる。この方法による利點は普通の半密閉型にて充分解壓し得ざる

大型の密閉套に於て使用される。これらを二つ又はそれ以上用ふると套内の壓力は取るに足らない迄減ぜしむることが出来る(第七圖參照)

(三) バネ逃しボルトに依る方法

通氣孔式「フランヂ」の不利な點は套の内部に塵埃の進入すること、これを除くために考案せられたのである。FとDとの間隙を五〇分の一時に保たしむる(第八圖參照)

(二) 特別な壓力逃し装置

容積の大なる套に於ては「フランヂ」接手にて與へらるゝ安全間隙のみにては減壓に不充分のとあり。この場合用ひらるゝ方法に次の如きものがある

(ホ) 輪狀逃し装置

種々の型あれども最も普通のもは第九圖に示せるもので放射狀の狭き小片又は座金を同じ間隔に重ね套内に「ボルト」で取り付ける。輪と輪との間隙五〇分の一時は以下で、この部分を外氣が通ることになる。この「メタル」の幅は一時二分の一時以上で第十圖に示す如く被覆を有するものである。

(ハ) 多孔板逃し装置

厚さ三二分の一時で普通の製作により穿孔されたる金屬製の簿板を用ふる。少くも二枚用ひ一六分の三時離して取付ける。鉛箔及び格子を取付けて塵埃の進入を除く、この装置は比較的面倒なため廣い範圍に用ひられない(第十一圖參照)

(ト) 板逃し装置

二時二分の一時の幅を有する金屬製簿板の束にて作られ各々の間隙は五〇分の一時に保たして居る現今餘り用ひられない(第十二圖參照)

(チ) 渦型逃し装置

幅二時二分の一時厚さ五〇分の一時の二つの金屬製の小片よりなり、渦型のものとは平なるものとを中心の軸の廻りに卷きたるもので套の中に燃り込んだものであつて、軸の端には塵埃よけ蓋が取付けられて居る。この方法も餘り使用されぬ(第十三圖參照)

(リ) 特別装置

眞鍮製の「シリンダー」内に「ニッケル」の削屑より成る「スポンヂ」を詰め、これにより高温の瓦斯の熱を取り除かんとするもので、塵埃を除くため揚辨を取付けて居る。このものは大型の套に對して用ひらる(第十四圖參照)

耐焰構造に於ける種々の必要條件

鑛山用として耐焰型圍ひの設計にありては構造上の種々の細目に於て非常な注意が必要であつて今その主なるものに就て述べる

一、套の強度

套は常に破損しない強度を有し、且永久に變形しない様に作らねばならぬ。普通の製造になるものゝ最大耐壓力は「フランヂ」接手の性質軸承の構造、内面の冷却度、減壓装置の有無により異なる。

又鑛山用のものは粗雑な取扱いに耐へることが必要である。耐壓型構造用としては鑄鐵は重いと鑄鐵上厄介のため寧ろ鍛鐵板又は形押鋼がよい(第十五圖參照)

二、底無し孔

(イ)の場合即套の内側にて「ボルト」の無い場合は頗る危険である。

(ロ)の場合の如く外にするか又は孔に底を存せしむとよい。

三、「フランヂ」の幅

「フランヂ」の幅の最小限度は套内の性質及び大きさ等によるも、容積が六〇立方吋以上の場合には試験の結果一時より少いといけなるとされてゐる。これは米國の鑛山局等に於て規定されてゐる。

四、通氣孔の配置

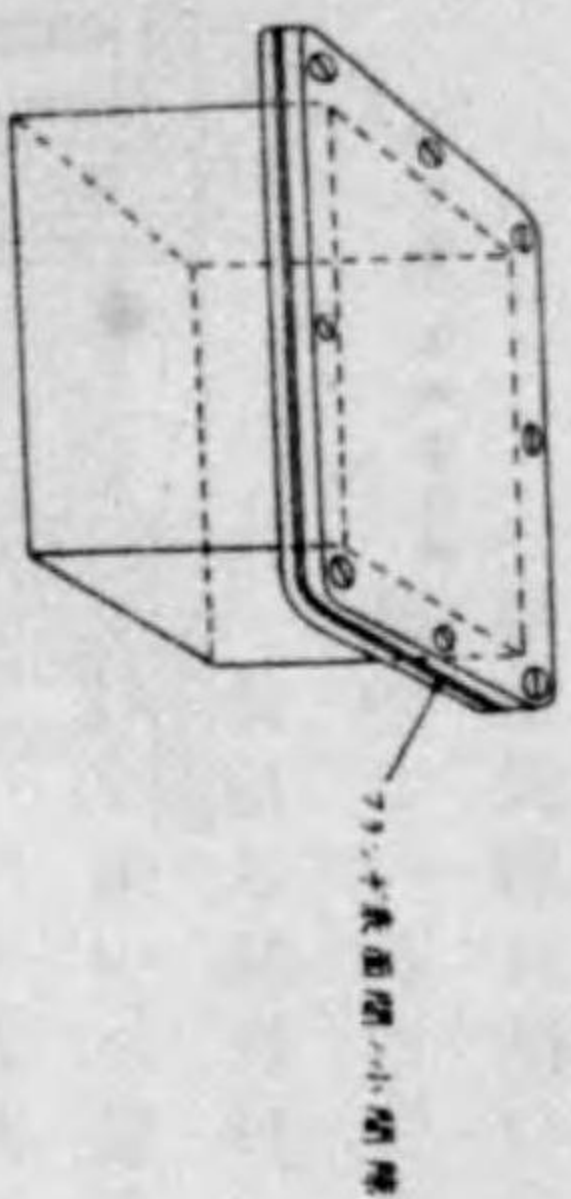
實驗の結果と相俟つて作らなければならない。これに關しては英國の S. M. R. B. P. (Safety mines Research Board Paper) に發表されてゐる

五、軸承と半徑方向間隙

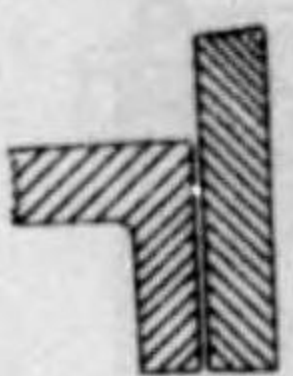
軸承に於ける軸との最大半徑

方向間隙は〇〇〇五吋を越えてはいけない、又軸承の最少の長さは二吋とされてゐる(第十六圖參照)

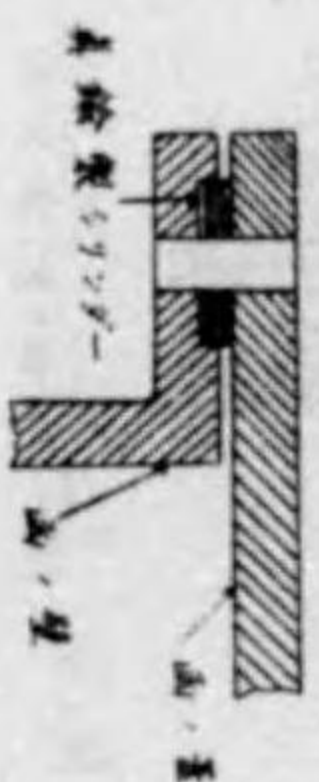
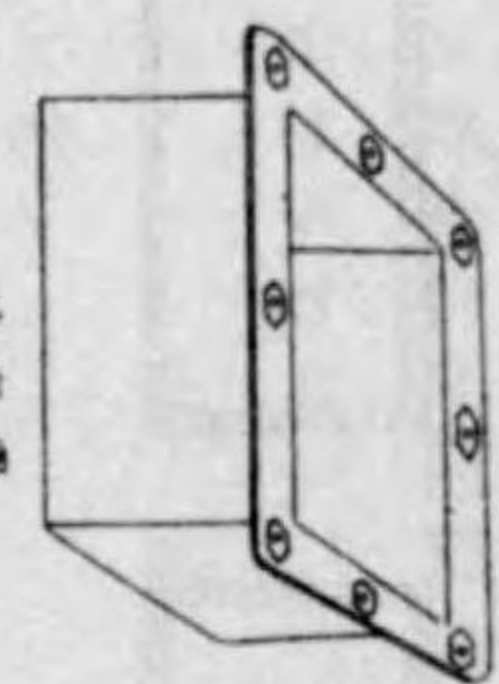
六、絶縁



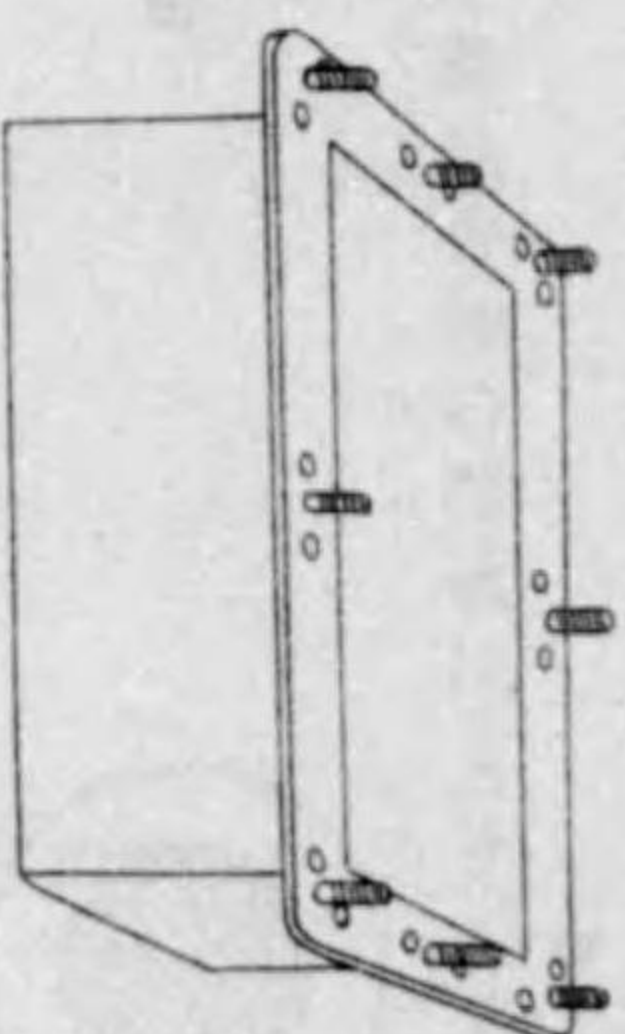
第一圖 7.5吋表面積 (厚1.5吋)



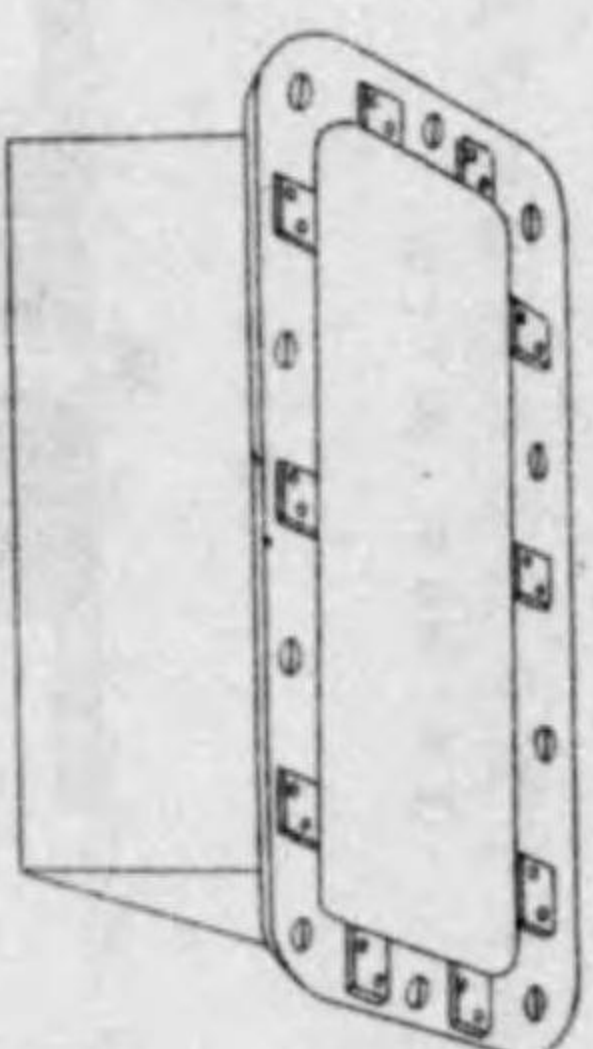
7.5吋表面積・小間隙



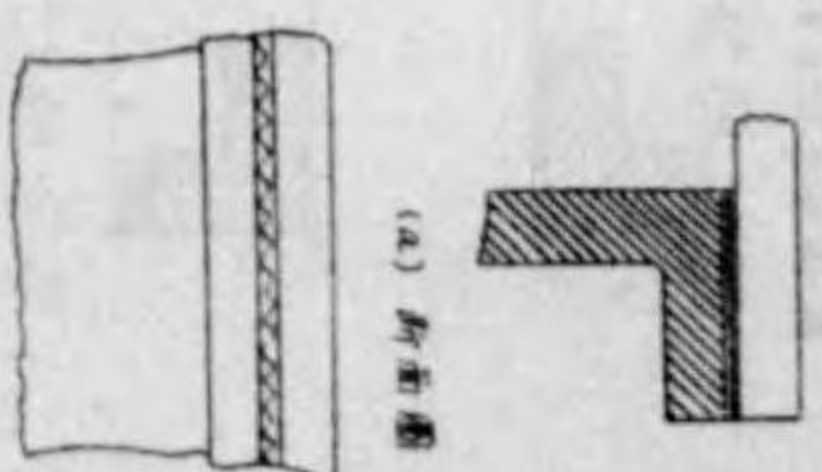
第二圖 7.5吋表面積 (厚1.5吋・小間隙)



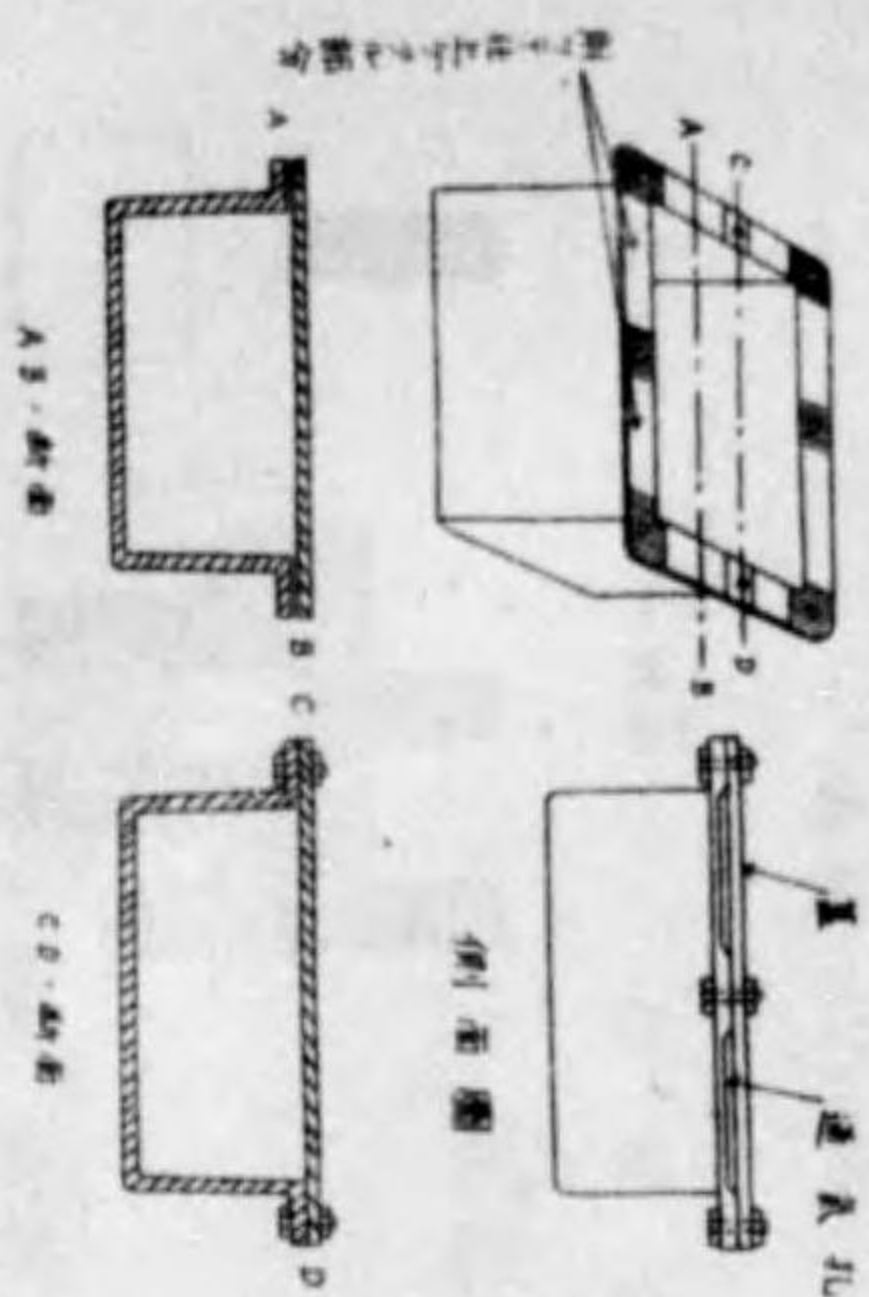
第三圖 7.5吋表面積 (厚1.5吋・小間隙)



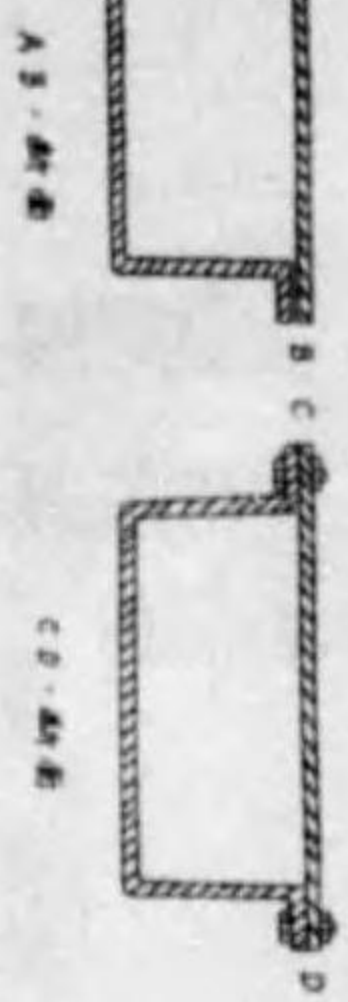
第四圖 7.5吋表面積 (厚1.5吋・小間隙)



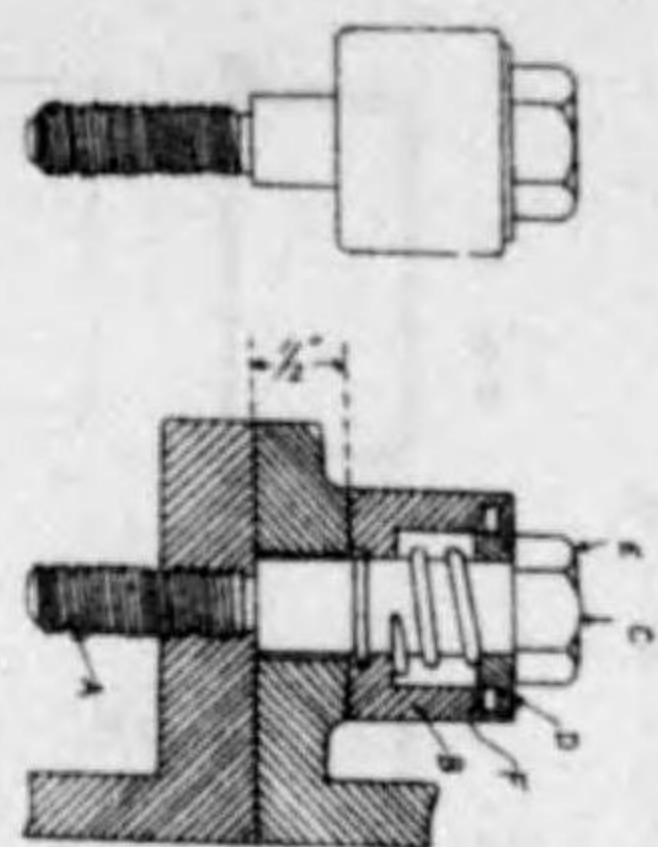
第五圖 軸承の最少の長さ (厚1.5吋)



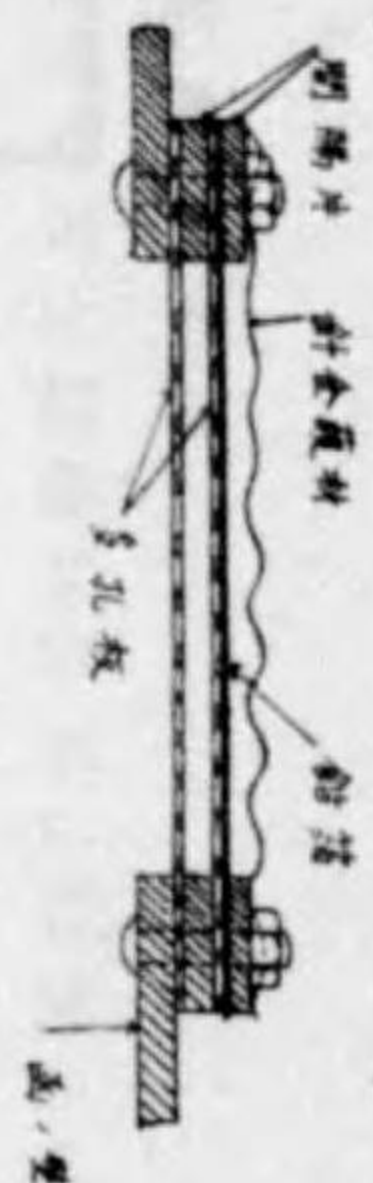
第六圖 7.5吋表面積 (厚1.5吋)



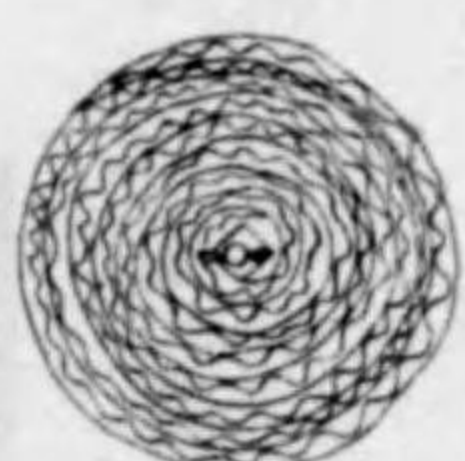
第七圖 7.5吋表面積 (厚1.5吋)



第八圖 プラスチック製電
(L. S. S. No. 279)

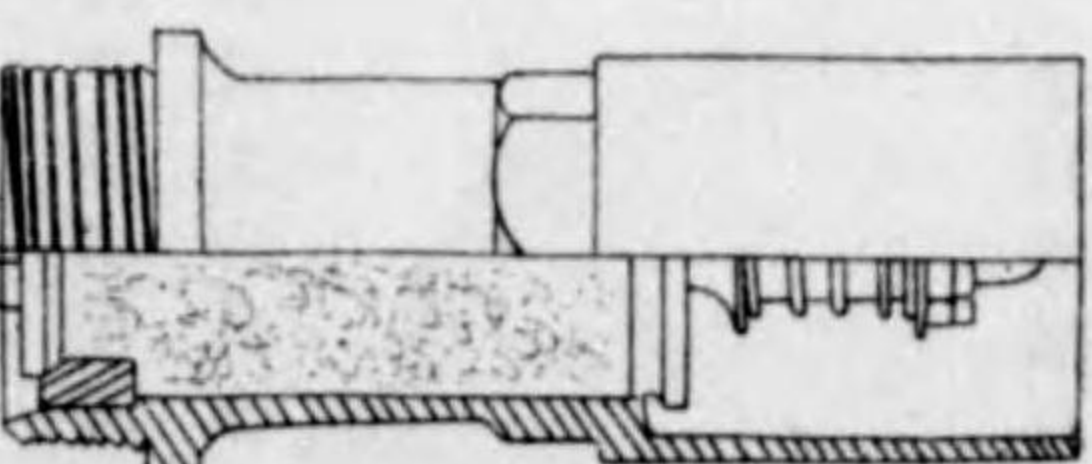


第十一圖 多孔板の装置

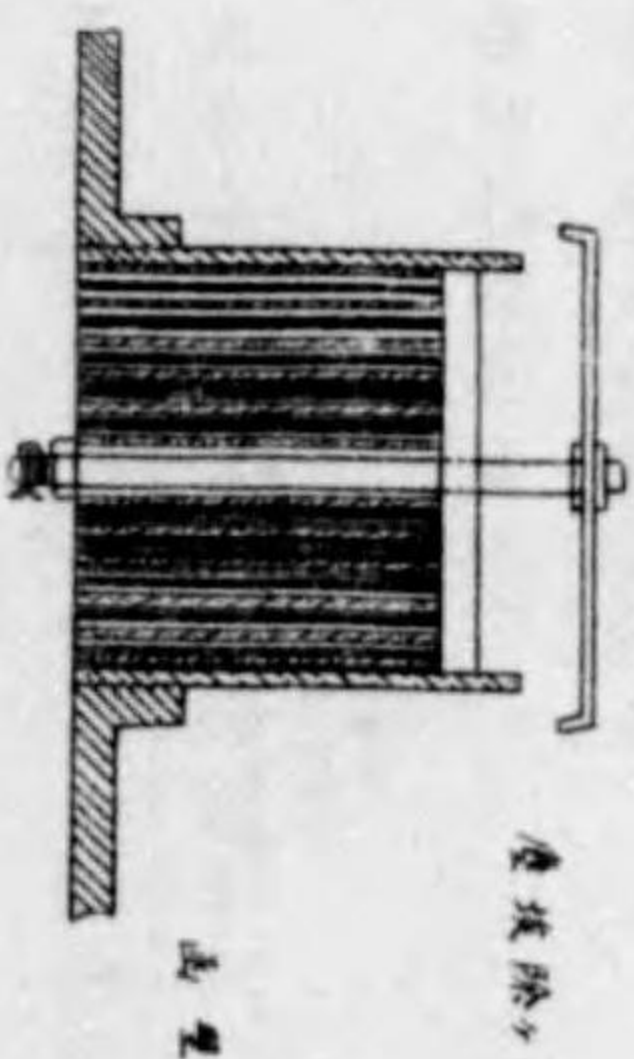


第十二圖

火花板の装置



第十四圖 (L. S. S. No. 279) の火花板の装置



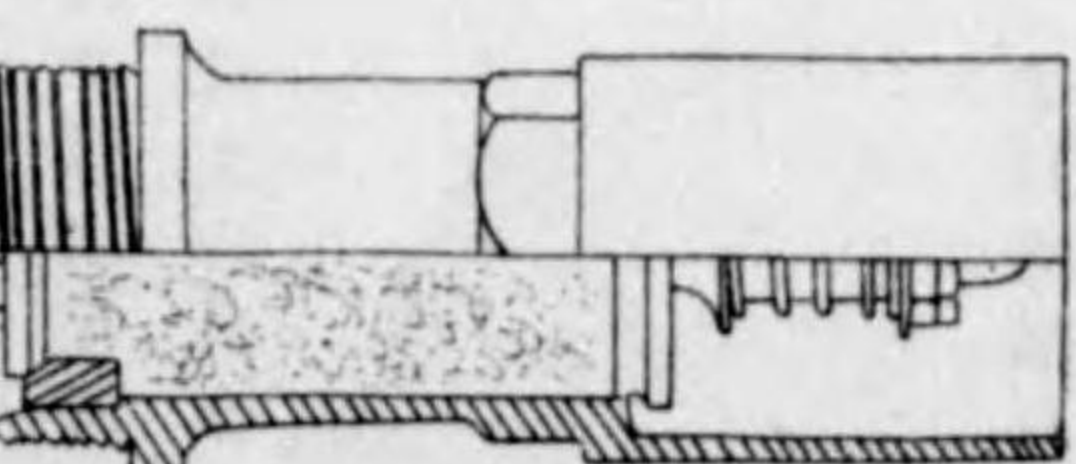
第十二圖

火花板の装置

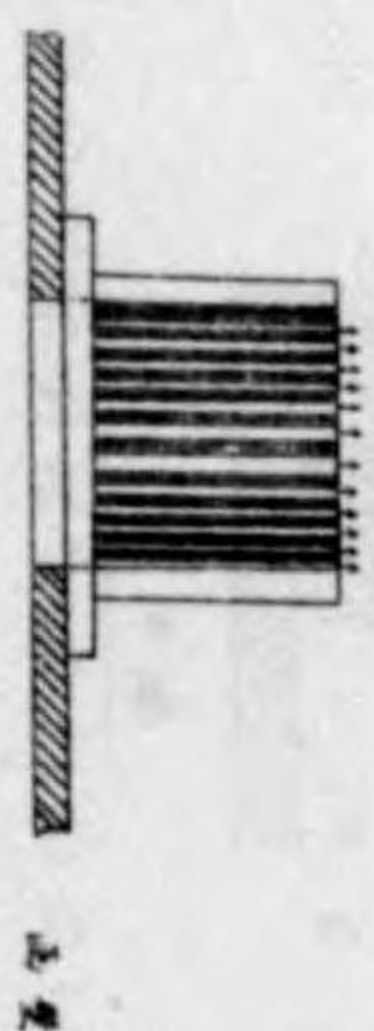


第十圖 (L. S. S. No. 279)

火花板の装置

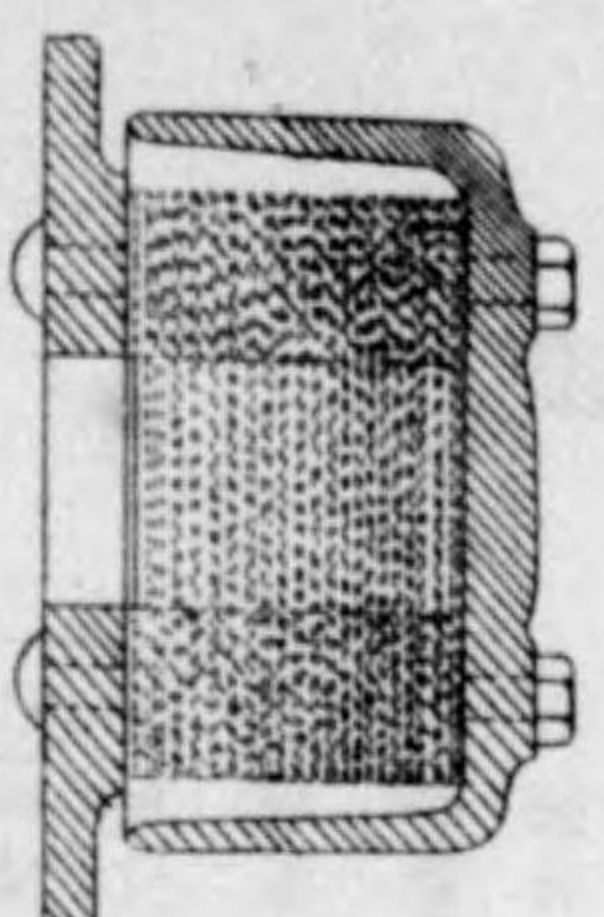


第十四圖 (L. S. S. No. 279) の火花板の装置

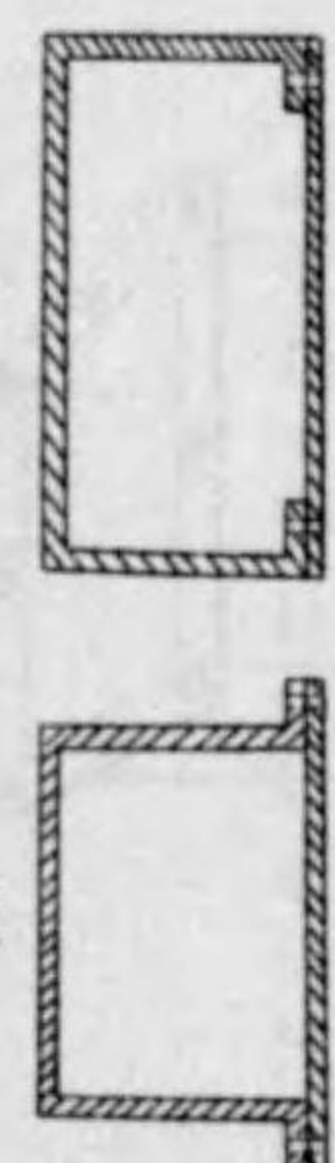


第十二圖

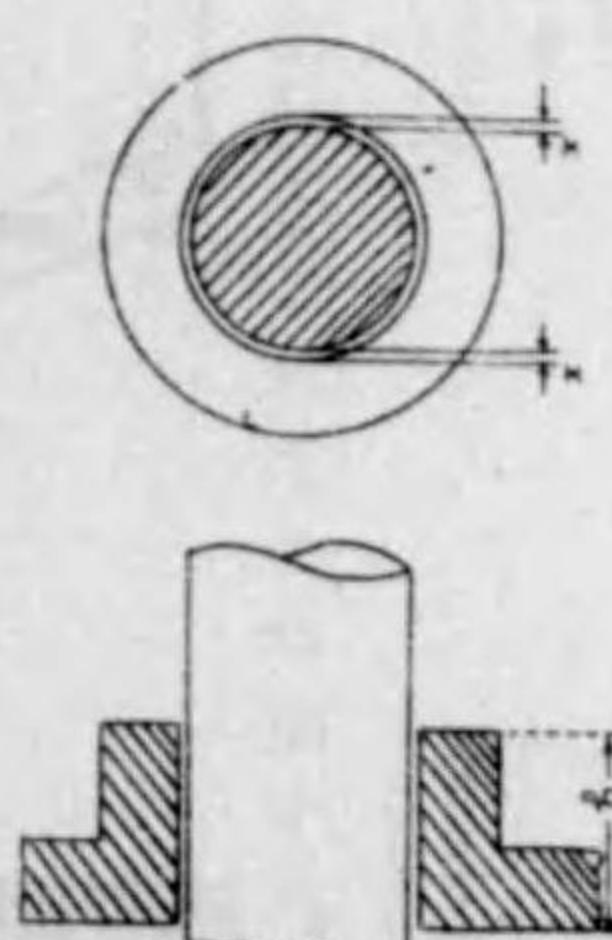
火花板の装置



第十圖 火花板の装置



第十五圖 (a) 内部、(b) 外部、火花板の装置



第十六圖 火花板の装置

耐焰装置に用ひらるゝ絶縁物は、内部に於ける爆發混合物の點火によりて生ずる焰と高温に影響のないものでなくてははいけない。

七、装置の締付け

これを用いて安全度を増す。

八、「ケーブル」取入口

修繕又は補正をなす場合又は取外し又組立の際耐焰装置を害しない様な構造にせねばならない。これに間接取付法と直接取付法とあり。前者は絶縁されたる端子ボタンを押入するので安全なるも、後者は多少不完全である。

九、栓と受口の接続

石炭山の切端器械に多く用ひらる。英國に於ける試験の結果が B. S. S. No. 279 に發表されてゐる。

(参考: Payman and Statham: Firedamp Explorations)

参考資料 (六)

札幌鑛山監督局管内斜坑鑛車逸走及豎坑災害調査

年次	回数	死者	傷者	合計
昭和二年	二四回	一二人	一八人	三〇人

斜坑鑛車逸走

年次	昭和三年	昭和四年	昭和五年	昭和六年	昭和七年	昭和二年	昭和三年	昭和四年	昭和五年	昭和六年	昭和七年
死亡者	一	一	一	一	一	二	一	一	一	一	一
負傷者	一五	一三	七	三	五	六	六	四	〇	〇	二
合計	一六	一四	八	四	六	八	七	五	一	一	三

鑛車逸走

鑛山名	機名	逸走炭函	逸走距離	原因	罹災者位置	死傷	原因大別
A 礦	第二鑛入坑外	實函二(實三差込中)	馬の春より捲立まで 七米	ピンの差し込み不完全を押し込みにビン抜け	通行中の運搬夫捲立に於て	一	ピン抜け
B 礦	一中切第一小坑左内捲	實函三(同差込中)	馬の春より捲立まで 五米	差し込む際ロープ張りピン抜け	捲立に於て	一	ピン抜け

鑛山名	機名	逸走炭函	逸走距離	原因	罹災者位置	死傷	原因大別
C 礦	右二坑道	實函四(同捲揚中)	馬の春五間下より捲立まで 五米	捲揚中第三車脱線急止せしめると共にビン抜け	採車中の運搬夫捲立に於て	一	ピン抜け
D 礦	西本坑道九片	實函五(同差込中)	馬の春二間下より捲立まで 六米	差込中急停車し捲網切斷	採車中の採炭夫捲立に於て	一	捲網切斷
B 礦	選炭機	實函三(同捲揚中)	捲立より六尺五米	差込不完全なる爲ピン抜け	採車中の運搬夫捲立に於て	一	ピン抜け
C 礦	右四片中切斜坑	空函三(同捲揚中)	不明	ブレキ締め方不足下り實函脱線し上り空函に衝突チエイン切斷逸走しロープ弛み足に觸る	運轉中の運搬夫ドラム座に於て	一	ブレキ締め方不完全
E 礦	斜坑内捲	實函七(同八捲揚中)	捲立上六尺三米	捲揚中自働遮断器働いたるを又運轉し連鎖切斷	右四坑道捲立に於て	一	連鎖切斷
F 礦	一番層斜坑内捲	空函二(同三差込中)	傾斜面より橋上まで 四米	ピン差込後者脱線ピン抜け	通行中の運搬夫捲立に於て	一	ピン抜け
X 礦	斜坑内捲	空函八(臺車二空六差込中)	第一スケットより第二スケット迄 六米	臺車二臺と次の空函との連結を針金にてなし之が荷重に絶へず切斷	採車中の運搬夫材料運搬夫乗車の儘負傷	二	針金切斷
X 礦	斜坑内捲	實函二(同捲揚中)	西二番坑道捲立より西三番坑道捲立まで 一七米	落硬の爲脱線しクリップチエイン切斷	採車中の運搬夫西三番坑道捲立に於て	一	クリップチエイン切斷
X 礦	斜坑内捲	空函六(同差込中)	馬の春より第一スケットより第三スケット迄 三米	コース元連結に於て連結を弱口に入れずピンを差し込み之を押し込み逸走	搭乗中の坑内運搬夫第一又卸上に於て	一	臨鎖抜け
B 礦	東五番斜坑昇降機	實函一(同差込中)	同昇詰より同昇下まで 三米	差込中落硬の爲一時止り急に動かきたる時マニラロープ切斷	通行中の運搬夫同昇下に於て	一	捲網切斷
D 礦	南坑内捲	實函三(同八捲揚中)	捲揚途中より捲立まで 不明	捲き揚げ中ピン抜け逸走原因不明	採車中の坑内運搬夫左五片捲立に於て	一	ピン抜け
B 礦	東坑内捲	實函五(同六捲揚中)	捲立上より同捲立まで 三米	落硬の爲最後の函脱線其の衝動の爲一函目と二函目間ピン抜け	右三坑道捲立に於て	一	ピン抜け
H 礦	斜坑内捲	實函三(同捲揚中)	左九片より右二片まで 三米	捲揚中連鎖(内部接合不完全)荷重に耐へず切斷	夫右一二片に於て	一	連鎖切斷



礦名	時期	機名	逃走炭函	逃走距離	原因	罹災者位置	死傷	原因大別
I 礦 m 坑	前二、〇、三	斜坑口捲	實函六(同捲揚中)	中坑道一本鋼より舟底まで二〇米	同捲立にて五車でビン切りを忘れ一六車捲揚げ過重の爲シャコビン切斷	捲立にて	一	シャコビン切斷
F 礦 h 坑	後二、二、七	e 坑本斜坑内捲	空函一(同八差込中)	本捲立まで二〇米	差込中落硬の爲先函脱線ビン抜け	右四片捲立にて	一	ビン抜け
A 礦 a 坑	後二、三、三	東斜坑左三坑内捲	實函三(同不明捲揚中)	右三片より右四片まで三米	ビン捲揚中ビン抜き不完全の爲ならん捲揚中ビン抜き逸走	禁を犯し捲卸昇坑中の掘夫運夫	一	ビン抜け
J 礦 n 坑	前二、〇、元	f 坑口捲	空函六(同差込中)	馬の脊より左一片下二二米	押し込み逸走	禁を犯し捲卸昇坑中の掘夫左	三	連結忘れ
F 礦 o 坑	前二、三、二	g 坑入後向斜坑内捲	實函二(同函止中)	引立函止より引立まで二米	函止め不完全の爲次第に滿載されて来た荷重に絶えず函止損傷逸走	捲立にて	一	函止不完全

ビン抜け
 函止不完全
 連結忘れ
 クリップチェン切斷

クリップ外れ
 シャコビン切斷
 捲網切斷
 クラッチ故障

昭和四年

礦名	時期	機名	逃走炭函	逃走距離	原因	罹災者位置	死傷	原因大別
A 礦 a 坑	後一、二、六	斜坑口捲	實函七(同八捲揚中)	左六片上より右六片捲立まで二〇米	捲揚中吊ビンの爲めビン抜け	乘組中の同人左	一	ビン抜け
B 礦 b 坑	前二、〇、三	斜坑口捲	空函一(同四差込中)	捲卸を零片捲立まで不明	差込中脱線ビン抜け	通行中の係員捲立まで	一	ビン抜け
C 礦 c 坑	後三、五、〇	第二坑口捲	空函一(同立函中)	坑口より引立まで二二米	立函に矢板を積み降車せんと若干の函にて後より突き掛け逸走	作業中の掘進夫同引立にて	一	函止不完全
D 礦 d 坑	後二、〇、三	卸右一坑道右一坑内捲	空函三(同五差込中)	馬の脊下より左捲卸立まで三米	差込中落硬の爲炭車動搖しチェーン切斷	函待ちの掘夫同捲立まで	一	連鎖切斷

礦名	時期	機名	逃走炭函	逃走距離	原因	罹災者位置	死傷	原因大別
E 礦 e 坑	後三、三、七	西斜坑口捲	實函五(同捲揚中)	西一番坑道より西三三三切捲立まで二三米	捲揚中降下して来る脱線空車に突撃し引線を出し聯結切れ逸走	通行中の掘夫同捲立にて	一	引鐵脱出
F 礦 f 坑	前二、一、三	連卸坑口捲	實函二(同差込中)	三片上添附近	コースに一函連結迎函中脱線したるを以て約四尺捲き脱線が直ると同時に逸走	作業中の掘進夫同所にて	一	函止めせざりし爲
E 礦 e 坑	後三、四、五	東斜坑口捲	空函二(同差込中)	坑口馬の脊より本卸不明	差込中馬の脊にて動搖によりビン抜け函止めなく逸走	通行中の掘進夫二番坑道にて	一	ビン抜け
G 礦 g 坑	前二、八、〇	新斜坑口捲	空函一(同差込中)	坑口馬の脊より本卸不明	差込中馬の脊にて動搖によりビン抜け函止めなく逸走	作業中の掘進夫二番坑道にて	一	ビン抜け
E 礦 e 坑	後三、五、〇	東斜坑口捲	實函三(同捲揚中)	ボンブ座坑道より下四米	捲揚中ボンブ座坑道に入れたる空函に突き當りクリップチェン切斷	作業中の掘進夫ボンブ座坑道下にて	一	クリップチェン切斷
E 礦 e 坑	後四、五、〇	東斜坑口捲	空函三(同差込中)	馬の脊より左一片捲立まで三米	連結を忘れ函止めをとりて押し込み逸走	掘進中の掘夫同捲立にて	一	連結忘れ
D 礦 h 坑	前七、七、三	坑内捲	實函三(同立函中)	不明	立函中メインテール運轉の捲網の摩擦により自働したるものなり	掘進中の掘夫三三三號掘向にて	一	連結忘れ
B 礦 i 坑	前九、八、〇	人道卸捲	空函三(同差込中)	馬の脊より一目抜下二〇米	差込不完全なる爲馬の脊下傾斜にてビン抜け	掘進中の掘夫一目抜下にて	一	ビン抜け
G 礦 j 坑	前二、〇、五	b 坑奥斜坑内捲	實函四(同差込中)	左四片より左五片下まで三米	捲揚中脱線動搖してビン抜け	掘進中の掘夫五片下にて	一	ビン抜け
H 礦 k 坑	前二、二、三	第一充填斜坑内捲	空函六(同差込中)	馬の脊下捲卸を	連結を忘れ差し込み逸走	掘進中の掘夫員脱線個所にて	一	連結忘れ
I 礦 l 坑	後二、三、三	新斜坑内捲	實函四(同捲揚中)	六片より七片二〇米	捲揚中留足して突突しコース元チェーン切斷	掘進中の掘夫七片にて	一	連鎖切斷
J 礦 m 坑	前二、一、三	斜坑口捲	空函八(同差込中)	不明	差込中落硬の爲炭車動搖しビン抜け	掘進中の掘夫一〇片捲立にて	一	ビン抜け
H 礦 n 坑	前二、三、三	第三坑口捲	空函三(同差込中)	坑口馬の脊より四片捲立まで三三米	材料を載せ元ビンの差込みを忘れ押し込み逸走	掘進中の掘夫五片下にて	一	連結忘れ

ビン抜け

附録 參考資料

七回(四一%)

引鐵脱出

一回(六%)

附録 参考資料

連結忘れ 三回(一八%)
連鎖切斷 二回(一二%)
函止不完全 一回(六%)

函止せざりし爲 一回(六%)
クリップチェーン切斷 一回(〃)
運轉捲網にて誘導 一回(〃)

昭和五年

鏡山名	時刻	機械名	逸走炭函	逸走距離	原因	罹災者位置	死傷	原因大別
A坑 a坑	前二、三、六	右二坑道第二坑内捲	實函三(同立函中)	右一片より左三片捲立まで	松丸太にて立函硬積八分程積みたる際落硬の爲函止め破壊し逸走す	作業中の支柱夫	一	函止不完全
×坑 b坑	後一、四、三	左坑内捲	空函三(同差込中)	右四片より捲立まで	差込中先函脱線し之に後部炭車突き掛けピン抜け	作業中の電工捲卸にて	一	ピン抜け
×坑 c坑	後二、三、三	a 堅入斜坑坑内捲	實函三(同捲揚中)	馬の脊より右三米	捲揚中ロープが馬の脊矢玄軸に引き懸り衝動により連鎖切斷	乗廻中の掉取夫馬の脊にて	一	連鎖切斷
×坑 d坑	後二、八、〇	b坑二坑道二坑内捲	空函二(同差込中)	馬の脊より左三米	差し込み始め馬の脊に空函一車を押し來るに函止めを突破して逸走	作業中の支柱夫左一上にて	一	連結せず押込む
×坑 e坑	後三、六、〇	新坑斜坑口捲	空函二(空函不明)	坑口馬の脊より第一充填捲立まで	止め無効	作業中の支柱夫同捲立にて	一	ピン抜け
×坑 f坑	後四、三、五	第一坑口捲	實函六(同七捲揚中)	本卸を一昇巻	捲揚中不完全なる差ピンの爲炭車の動搖によりピン抜け	作業中の運搬夫同捲立にて	一	ピン抜け
×坑 g坑	後四、三、六	c坑斜坑口捲	實函六(同七捲揚中)	本卸を左二坑道立まで	捲揚中の落硬の爲撃動を受けチェーン切斷	昇坑中の坑夫左二坑道立にて	一	連鎖切斷
E坑 f坑	後一、二、九	d坑口エンドレ	空函二(同差込中)	捲卸馬の脊より二坑道捲立まで	差込中馬の脊附近にて落硬の爲突き掛けらるクリップ外	作業中の運搬夫同捲立にて	一	クリップ外
A坑 a坑	前七、九、〇	右二坑道堅入坑内捲	空函三(實函三空函三差込中)	右一本より左二片捲立まで	差込中落硬の爲動搖しピン抜け	通行中の機械夫左二片下にて	一	ピン抜け
F坑 g坑	後九、三、〇	新坑三坑口捲	實函三(同三捲揚中)	不明	捲揚中分岐點の動搖によりピン抜け	作業中の軌道夫同捲立にて	一	ピン抜け

ピン抜け 五回(五〇%)
連鎖切斷 二回(二〇%)
クリップ外れ 一回(一〇%)

連結せず押込む 一回(一〇%)
函止不完全 一回(〃)

昭和六年

鏡山名	時刻	機械名	逸走炭函	逸走距離	原因	罹災者位置	死傷	原因大別
A坑 a坑	後一、三、三	坑内斜坑本卸	空函二(同差込中)	馬の脊より左一片捲立まで	連結不完全なるものを差込みピン抜け逸走す	昇坑中の機械夫ポンプ座前	一	ピン抜け
B坑 b坑	後三、五、三	本坑道堅入坑道第一卸坑内捲	實函三(同捲揚中)	馬の脊より右一片捲立まで	捲揚中不完全なる差ピンの爲左の部分よりピン抜け逸走	作業中の掘夫同捲立にて	一	ピン抜け
C坑 c坑	後四、三、六	坑外材料捲	實函一(同三捲揚中)	捲卸を空車線まで	捲揚中不完全なる差ピンの爲其の部分よりピン抜け逸走	作業中の連結夫空車線にて	一	ピン抜け

ピン抜け 三回(一〇〇%)

昭和七年

鏡山名	時刻	機械名	逸走炭函	逸走距離	原因	罹災者位置	死傷	原因大別
A坑 a坑	前一、七、〇	連坑内捲	空函二(同差込中)	捲卸を引立まで	差込中落硬の爲動搖しピン抜け	作業中の雜夫引立にて	一	ピン抜け
B坑 b坑	後一、八、三	南坑第一斜坑坑内捲	實函五(同捲揚中)	本卸分岐點より舟底まで	捲揚中捻折のシヤコピンの刺ピン折損しシヤコピン抜け	乗廻中の掉取夫同舟底にて	一	シヤコピン抜け
C坑 c坑	後一、〇、〇	一〇尺斜坑坑内捲	空函二(同差込中)	捲卸を左七片捲立まで	差込中落硬の爲動搖しピン抜け	作業中の支柱夫左七片捲立にて	一	ピン抜け
D坑 d坑	前二、三、三	三坑内捲	實函一(同三捲揚中)	捲卸を四片上まで	捲揚中先函脱線之を復舊作業中一函ピン抜け逸走	信鏡中の掘夫四片上にて	一	ピン抜け

附録 参考資料

昭和九年三月二十日印刷
昭和九年三月二十三日發行

發行人

東京市京橋區木挽町七丁目五番地ノ一
社団法人

日本鑛山協會

振替口座東京七八〇七八番

竹 永 喜 一

印刷人

東京市京橋區西八丁目三丁目七番地一六

石 井 精 一 郎

印刷所

東京市京橋區西八丁目三丁目七番地一六

安 信 舍 印 刷 所

電話京橋(四)二四九四番

終