

# 雷管の試験方法に就て

(昭和 17 年 6 月 15 日受理)

會員 谷 崎 明\*

現下著く逼迫せる爆薬供給の緩和策としては、先づ爆薬の機能を極度に發揮させることが緊要であり、之がためには適當な雷管の撰擇が先決問題であることは更めて論ずる迄もない。

雷管撰擇の合理化は、同時に爆薬の不完全爆發による災害を未然に防止する見地からも亦忽略に附す可からざる問題である。

然らば吾人が毎日現場に於て施行する發破に對して、最も適切な雷管を如何にして選擇するか？例へば一つの發破孔に櫻印 75g ダイナマイト 4 本を裝入するとして、之を爆發させる雷管は如何なるものが最も適當であるか。爆粉雷管かテトリール雷管か、或は又窒化鉛雷管か、此等のうち何れが最も効果的であるか。又上記裝藥量 300g に對しては、其雷管は何號のものを採用すれば宜しいか、6 號にす可きであるか、或は 3 號でも充分であるか、更に進んで尻上り雷管或は内管入り雷管等は、果して有效であるか。又尻管、中管等は實際上効果があるか否か、即ち假に之が安全に施行せられるものとすれば、發破の能率を増進する上に於て推賞せらる可き方法であるか否か。

此等諸問題を解決するためには、現場に於て毎日發破を施行する際、種々の雷管を試用し其効果を次々比較検討すれば宜しい。

而るに斯かる精細な比較試験に對して、必須缺く可からざる各種の條件を均しく揃へると云ふことが坑内に於ては實際上容易でない。從而吾人は從來採用せられて居る種々の所謂雷管の比較試験方法なるものによつて、此問題を便宜解決せんとして來たのである。

然しながら此等の中には其方法粗雑、果して正確な結果を期待し得るや否や頗る疑はしいものもあることは——之に就ては茲では細説の煩を避けるが——吾人の屢、目撃する所である。

又例へば鐵釘彎曲試験或は雷管横隊試験の如きも、夫が北米合衆國鑛山局或は佛蘭西爆薬委員會の發案にかゝるものである以上、單なる雷管業者等の商略的宣傳に乗せられたものとは思はれない。しかしながら何れも雷管の側方に働く威力にのみ重きを置く、謂はゞ部分的從而群盲象を評するが如き試験方法であると評せられても抗辯の餘地がないのみならず更に根本的に云つて、彼の鐵釘の彎曲或は石英砂の粉碎、其他之に類する仕事に利用せられたエネルギーの大小を測ることによつて直に雷管本來の使命である起爆力の優劣を、正確に判斷することが出来るか否かは頗る考慮を要する問題である。勿論光のエネルギーによつて音響のエネルギーを律せんとするが如き甚しい矛盾はないであらう。しかしながら同一の雷管を以てするも尙各種爆薬に對して、必しも同様の起爆効果を期待し得ない事實がある以上斯かる仕事量の大小が、爆薬に對する起爆力の優劣と正比例するものであることを、特に證明して呉れない限り此種の仕事量を測定して雷管の威力を判定することの妥當性を直に肯定することは出来ない。

案ずるに石英砂破碎試験の如きも雷管の威力を直に砂の破碎に適用することなく、雷管と砂との中間に爆薬を介在させ雷管は砂の破壊に與へることなく單に爆薬を起爆するに留め、砂の粉碎度によつて爆薬が完全に爆發したか否か、即ち雷管の威力が爆發を完爆させる點に於て、

\* 三菱鑛業株式会社

缺くる所がなかつたか否かを検討することゝしては如何。此方法はダイナマイトを介在させる關係上、ダイナマイトの條件を一様に保つことが絶対に必要であるが、爆薬の作用が雷管よりも砂を粉碎するに適當であり、且強力であるから、夫だけ合理的且正確に近い結果が得られるのではないか。

斯く考へると山本教授著「工業爆薬」所載の感應試験即ち雷管爆發によつて之と隔離せる爆薬を感應殉爆せしめ、其感爆する最大距離を測定する方法は、他の不完全な間接的試験とは異り吾人が年來主張せる起爆力其物を直接測定する點に於て、他の方法よりも遙に卓越せりと稱す可きである。しかしながら教授が指摘して居られる如く雷管と薬包とを密着せしめる實際使用の場合と異り、雷管の爆波が空氣中を傳達する關係上結果の整一を期し難く、又薬包と雷管との軸が同一直線上に在るか否かによつて結果の上に著い變化を生ずる缺點がある。

獨逸に於て現今最も卓越せる雷管試験方法として一般に推賞せられて居る鈍性爆薬試験も亦他の間接方法と異り、雷管が爆薬に及ぼす起爆力を直接測定するものではあるが、其爆薬たるや特殊のトロチルに限定せられ、且爆薬の成分としては必要のない鈍感劑を特に混合するものである。從而吾人の欲する各種爆薬其儘のものに就て自由に試験を施すことが出来ないのみならず、例へば結晶の大きさ、其他トロチルの物理性によつて左右せられるなど頗る微妙な關係がある、従而此試験には相當の技術と熟練とが必要である。

之を要するに、吾等鑛山炭礦に於ける火薬類使用者が、雷管試験方法の具備す可き條件として要望す可きものは、概ね次の如くではなからうか。

(1) 仕事量其他異種エネルギーの大小によつて推定する間接的試験でなく、起爆力其物を直接測定するは勿論、相成る可くは現業に即應した試験であること。

(2) 特定の爆薬を對象とするものでなく、少くも鑛山炭坑に於て使用する各種爆薬を、鈍感劑を混和するが如きことなく其儘の状態に於て自由に試験し得られること。

(3) 雷管爆發の際、爆波或は固形微粒子等によつて其周圍に放射せられる威力は管尾或は管首又は管側等夫々方向によつて著く異なるため、雷管周圍の立體的各方向に於ける威力分布状態を夫々識別し得られること。

例へば彼の鐵釘彎曲試験又は鐵板打揚、鉛板傷痕試験が主として側方に働く威力を測るに反し、鉛板穿孔、條痕試験等は此方向の威力を重視して居らぬ。斯く特定方向に偏倚局限せられた試験では、他の種類の試験成績を綜合考察しなければ雷管威力の全貌を窺ひ知ることが出来ない。一般的には却而錯誤を生ずる様な結果ともなる。從而特殊の場合以外斯かる試験は好ましくないこと。

斯様にして發破孔裝藥の際爆薬に對して最も有效適切な雷管の位置方向を決定することが出来るし、更に特殊雷管の效能、即ち管底の凸凹或は内管挿入等の手段によつて雷管の威力を希望する方向に集中することが實際上如何なる程度迄達成せられて居るかを確めることも出来る。

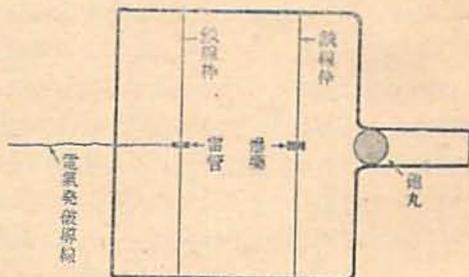
(4) 特殊の技術を有する専門家でなくとも、鑛山炭礦の一般技術者が容易く施行することが出来、而も略正確な結果を期待し得られること。

吾人は斯界の權威者によつて、此等の條件を満足させる簡便にして適切なる雷管の試験方法が、時節柄一日も早く公表せられる様冀うこと轉た切なるものがある。

尙序を以て吾人が考慮中の方法を茲に附記して各位の御参考に供し度い。

第一法は大砲の形に類似する小圓筒の内部に於て發破を施し、其爆力のため發射せられる砲

丸の射程を測つて、爆薬が完全に爆發したか否かを知らんとするものである。砲の後半は實際坑内に於ける發破孔同様の内径とし、之に所要數の藥包及び雷管を坑内に於けると同様の状態で裝入する。試験の條件を一定するため、藥包の前後にギャップを残さぬ様、藥包の前端は砲丸と接觸せしめ、後部は厚薄種々の剛體を適宜組合せて填塞する。砲の後端は、爆薬其他を放速簡便に出し入れするため大砲の尾栓式構造とし、其中央には電氣發破用導線を通ずる小孔を設ける。砲の前半は砲丸に適合する様後半に比して其内径を著しく大きく設計し、試験の際は砲丸を常に其最奥部所定の位置から發射させる。試験場所の關係上砲丸の射程を制限する必要のある時は、前半の砲身を短くして爆力の働く時間を短縮すれば宜しい。多數の藥包によつて發射せられる強烈なる威力が砲の内壁を損傷し、次の試験に對して條件の不同を生ずるが如きことのない様警戒を要すること勿論であるが、厚く堅牢なる砲身と砲丸發射装置による壓力の解放とによつて之を防止する。斯くても尙砲身を破損する處があるならば、之に働く壓力を緩和するため下記第二法の如く臼砲を採用すれば宜しい。



第一法は又砲身を保護するため必要に應じて爆薬の量を加減し、之に對應する様特製小形雷管を併用することによつて試験の規模を縮小することも出来る。

第二法は第一法同様、發破のため臼砲内に發生した高壓の瓦斯によつて發射せられる砲丸の射程を測つて爆薬が完全に爆發したか否かを検討するものである。即ち針金の棒によつて臼砲の中央部一定の位置に固定せられたブリキ管或は鐵網等の藥室に爆薬を裝置する。爆室を支へる針金の棒は恰も車軸を抱く車輪の如く藥室の周圍に放射狀に取りつけられ、其先端は臼砲の内壁所定の位置に穿たれた小孔内に嵌入する。臼砲設計の際、其内壁に衝突反撥する雷管の爆破が、雷管から藥包に直射する爆波に干涉することなく適宜時差を存する様、精々其直徑を大きくする。

又此臼砲の内部に於て前記感應試験を施行すれば砲丸の射程を測ることによつて、爆薬が完爆したか否かを容易に判定し、從而雷管と隔離せる爆薬包を感應完爆させ得る最大間隔を知ることが出来る。此場合爆薬包は前記針金棒を以て臼砲の中心線上一定の位置に支へ、雷管も亦臼砲の中心線上藥包と任意の間隔を保つ様其足を臼砲内壁の小孔に嵌入せる針金の棒で支へる。(上圖参照)

又此棒を適當に工夫し、雷管の方向を種々變化させることによつて、雷管が爆發の際其周圍に放射する威力の分布状態を精細に確めることも出来る。

以上何れも未だ實驗を経ず、單なる考案の域を脱せないものである。從而今後實驗の結果種々改良を加へ、或は又新しい考も浮ぶことゝ思うが、差當り思ひついた儘を記して各位の御指教を冀う次第である。(10. 6. 2602)