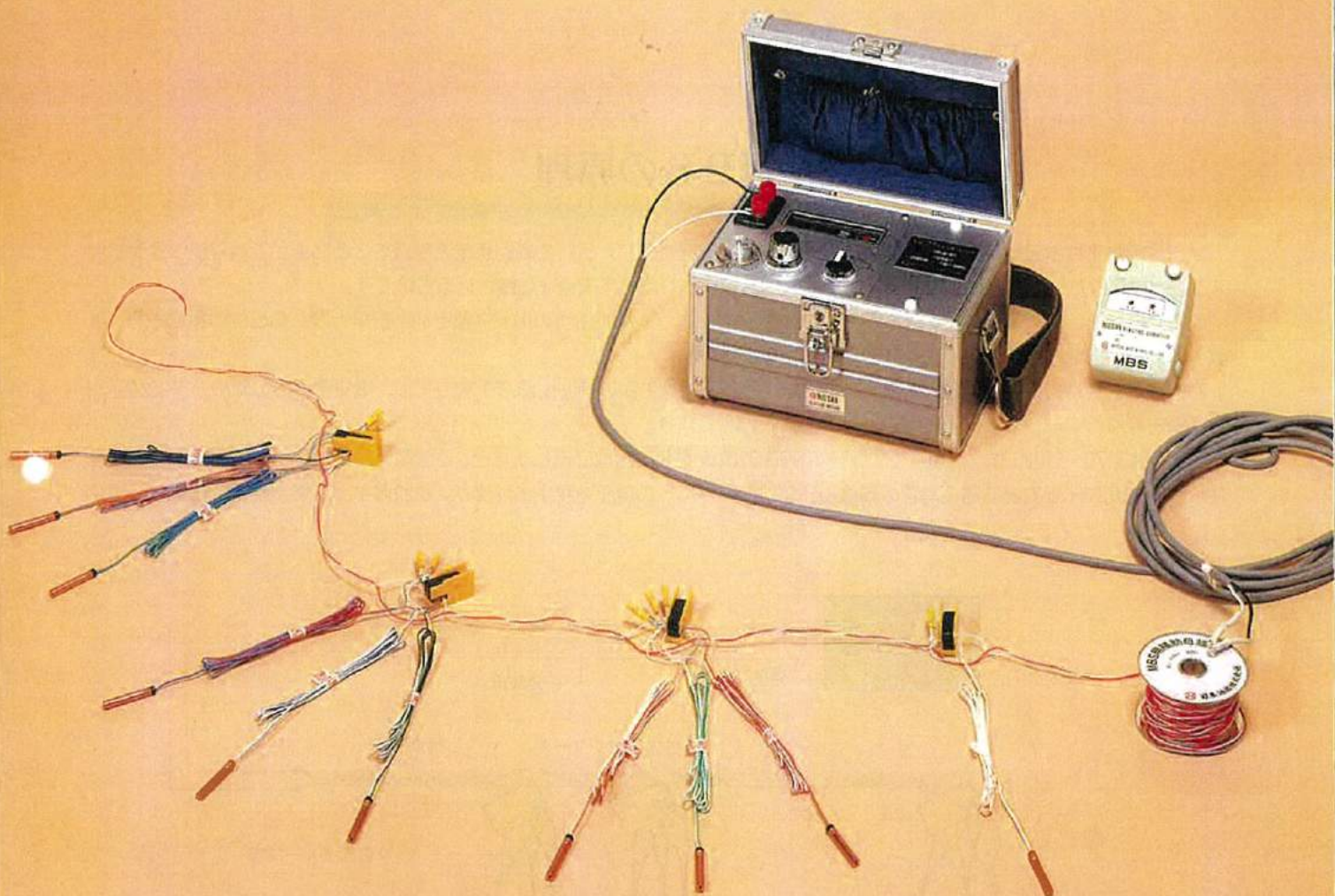


# 電磁誘導による 新起爆方式 MBS





## まえがき

最近、発破作業の安全性向上の社会的要望から、新しい起爆方式が欧米を中心に普及されつつあり、世界的な技術傾向となっています。

弊社は、すでに大規模海底発破用の電磁誘導による遠隔制御起爆方式 RCB(Remote Controlled Blasting System)を開発、実用化に成功し、本四架橋を始めとするビック・プロジェクトに採用され、安全性・確実性・信頼性の面より、高い評価を得、昭和58年度には第35回毎日工業技術賞受賞の栄に浴しました。

ここにご紹介する電磁誘導による新起爆方式MBSは、RCBシステムの技術をベースに、より汎用性のあるシステムとして開発したものです。MBS (electro Magnetic Blasting System) は、電気発破作業における安全性の向上と省力化を目的として開発された新起爆方式であり、従来の電気発破のイメージそのままに発破作業が行えることを特色としています。

従来の電気発破では電気雷管を1個ずつ、手で振り合わせて結線し、場合によっては結線部にテープを巻くなどの作業が必要とされてきました。また、電気雷管の脚線端末は漏洩電流などの流入による暴発や、発破器からの発破電流のリークによる不発々生などの心配から、結線時を除き、常に振り合わせて短絡しておくことが保安上、最も大切なこととされてきました。

MBSは、このような従来の結線作業上の煩わしさや、保安上の心配な面を解消することに成功した画期的な新しい起爆システムであります。

## MBSの原理

MBSの基本は電磁誘導の原理を応用したもので、発破器からパルス状の高周波電流を流すことによって、マジックシザーズと名づけられたトランスコアーを介して、電磁的に接続された電気雷管を起爆させるものです。

図-1は、その仕組みの説明です。マジックシザーズによって電気雷管のループ部と補助母線とが、電磁的に接続され、発破母線と補助母線は従来と同じように結線されています。

この構成は通常のトランス(変圧器)と同じであり、発破母線および補助母線が1次コイル、電気雷管の脚線ループ部が2次コイルとなり、マジックシザーズがトランスコアーとなります。

発破器より70~110KHz、約10アンペアの高周波電流を発破母線に流しますと、この電流はマジックシザーズに磁束を発生し、2次側コイルである電気雷管の脚線ループ部に数ボルトの電圧を発生させます。これによって電気雷管は起爆されます。

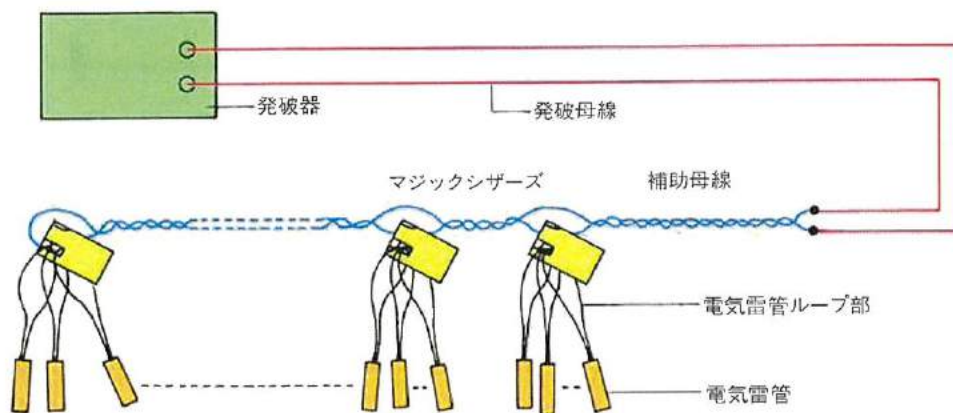


図-1 MBS説明図

# MBS器材

MBSに使用する器材は次のとおりです。

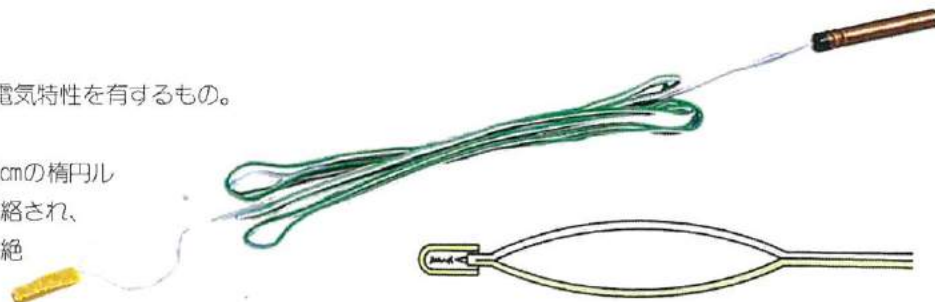
## 1. 電気雷管

(1)性能・特性

JIS規格品であって、耐静電気特性を有するもの。

(2)構造

脚線の末端部が長径5~10cmの楕円ループ状であって末端部が短絡され、その外部が樹脂等で被覆、絶縁されたもの。



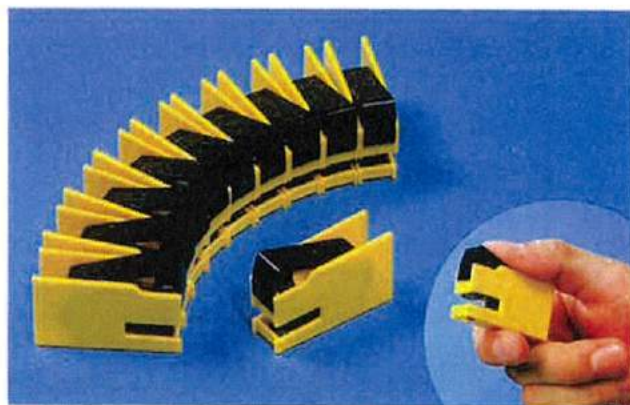
## 2. マジックシザーズ

(1)性能

5発掛

(2)寸法および重さ

14×33×43mm 17g/個



マジックシザーズ

## 3. 発破母線、補助母線

(1)発破母線

専用品をご使用下さい。

(2)補助母線

0.6mmφ ピニール被覆の振り線。

専用品をご使用下さい。

## 4. 発破器

(1)型式 MBS型

(2)性能(容量) 100発掛 (400 $\mu$ F×350V)

(3)寸法および重量 140×170×175mm 3.5kg

(4)周波数 90 $\pm$ 20KHz

(5)最大斉発数 200発

(6)その他 導通抵抗試験器付



100発掛発破器MBS型

発破用テスターMBS型

## 5. 発破用テスター

(1)型式 MBS型

(2)端子電流 10mA以下

(3)寸法および重量 115×90×50mm 320g

(4)電源 6V (単3×4)





# MBSによる発破作業

MBSによる発破作業手順は、図-2の通りであり従来と全く変わりませんが、太線で示した部分については、使用する発破器具類などが異なります。図-2に従って説明致します。

## 1. 電気雷管の導通試験

電気雷管は端末部がループ状になっているため、MBS用として開発された発破用テスター MBS型を使用し、電気雷管のループ部を端子に当て、チェック釘を押して測定します。

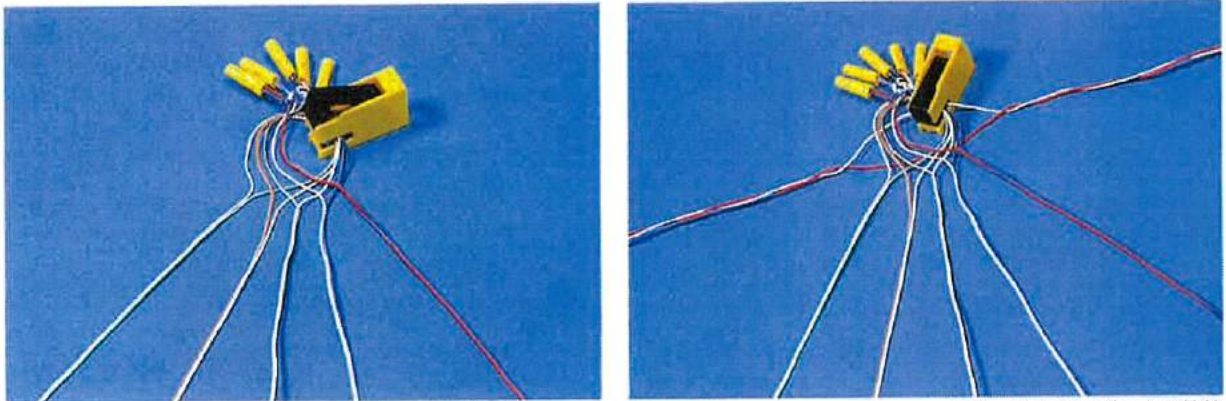


## 2. 電気雷管と補助母線の結線

電気雷管と補助母線とをマジックシザーズを用いて結線（電磁的に接続）します。先づ補助母線には先端が短絡された2本の振り線からなるMBS用の補助母線を使用します。

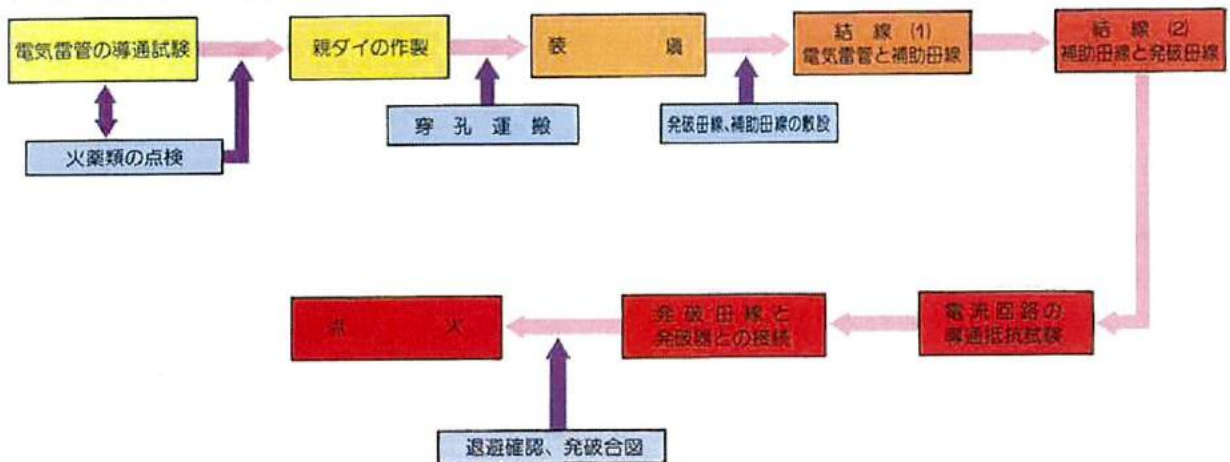
マジックシザーズは、トランスコアーガシザーズ型のプラスチック容器に納めてあり、指先でスライドさせることによって先端が開じる構造になっています。1個のマジックシザーズに最大5発迄の電気雷管を接続出来ます。

実際の作業では補助母線の片線と電気雷管ループとを、マジックシザーズに挟み込むだけ、と言うきわめて簡単な操作のみで結線を完了します。従って、作業する人の手も汚れませんし、手袋をしたままの作業も可能です。



マジックシザーズによる結線

図-2 作業手順フローチャート



### 3. 電流回路の導通抵抗試験

補助出線と発破出線との結線が終った段階で、電流回路の導通抵抗試験を実施します。発破出線を発破器の端子に取りつけてから、発破器の鍵を測定側に入れますと、電流回路の抵抗値がメーターに直接指示され、次のステップである充電→発火の可否を判断することが出来ます。なお従来と同じように発破用テスターを用いても差し支えありません。

### 4. 点火

発破器の操作は従来と全く同様です。点火することによって、発破器から発破出線、発破補助出線に約100KHzの高周波電流が20~30ミリ秒と言う短時間だけ通電されます。マジックシザーズの働きにより通電、電気雷管が起爆されます。

## MBSの特長と安全性

MBSは端末部が短絡されたままの電気雷管が使用出来ることです。これによって次のような数多の特長と安全性が生まれました。

### 1. 特長

- (1)従来の結線を必要とせず、ワンタッチで数個の電気雷管の結線（接続）が可能。
- (2)結線部からのリークによる不発残留の心配が無いため、水切羽や海、水中での発破に最適。
- (3)漏洩電流や静電気などに対する安全性が高い。
- (4)高圧線、電波、雷などに対する安全性も高い。
- (5)その他

### 2. 安全性

#### (1)漏洩（迷走）電流

親ダイの作成から点火に至る迄、すべて短絡されたままの状態です。漏洩（迷走）電流に対する安全性は充分です。

結線（接続）から点火迄の間に、漏洩電流が発破出線に流入したと仮定した場合、MBSにおける発破電流の周波数70~110KHzは、発破出線（1次コイル）、トランスコア（マジックシザーズ）、電気雷管の脚線ループ部（2次コイル）、3者の最も同調する条件（インピーダンス・マッチング）の良いところに設定されているため規制値に対し、周波数が高くなっても低くなっても、同調し難くなります。従来の発破回路では、0.3アンペア程度の電流で簡単に発火しますが、MBSの場合、一般の商用電流（50~60Hz）、30アンペアを、電気雷管がセットされた状態で発破出線に流しても発火せず、また直流電流120アンペアでも発火しません。漏洩電流の発生する虞のある場所での使用においては、その特長を十分に発揮することが出来ます。

#### (2)発破電流の漏洩

電気発破における不発々生の原因は、その殆んどが発破器からの電流の漏洩、即ちリークによるものです。MBSでは個々の電気雷管の脚線ループ部に、それぞれ電圧が発生しておりますから、従来のような電気雷管相互のリークによる不発々生の心配はありません。



### (3)高圧線

高圧線からの誘導電流の強弱は、高圧線の電圧及び発破田線迄の距離、電気雷管を含む発破回路から形成されるループの大きさ(面積)などによって決まります。従来の発破回路では、回路がループ状になることから、危険性もあり得るとして、これに対する安全対策や発破方法が考えられてきました。

MBSでは発破田線、補助田線が並行線のままで敷設され、ループを形成しないこと(この場合電気雷管は無関係)、高圧電源の周波数は50~60Hzであることから、誘導による危険性の心配は全くありません。

仮りに誘導を受けたとしても、漏洩電流のところでも述べたように、60Hzの漏洩電流が発破田線に流入したのと同じことであり、発火の危険性はありませぬ。

### (4)電波

MBSでは70~110KHzの高周波を使用しているため、近似の周波数の他の電波による危険性の有無が問題となります。

MBSは発破器によって発破田線に約10アンペアの高周波電流を流し、マジックシザーズを介して電気雷管の脚線ループ部に、数ボルトの電圧を発生させています。従って、ここでは発破田線が他の電波から影響を受けるかどうかと言うこととなりますが、長さ100m程度の電線に数アンペアもの電流を発生させるような電波は一般的には存在せず、その心配はありません。

### (5)静電気、雷

現在、使用されている電気雷管はすべて耐静電気雷管で、2000PF×8KVの静電気に耐えることになっていますが、これは脚線の端末部と管体との間の耐静値であって、脚線の短絡を解き、両脚線間に電圧がかかった場合には、ストレートに電流が流れることになり、耐静電気性は無くなります。従って現在の電気雷管の耐静電気特性は、脚線端末が短絡されている時だけと考えなければなりません。

MBSに使用する電気雷管は、端末部が絶縁、短絡された状態になっているため、本当の意味の耐静電気雷管としての特性が保障されます。

雷については、雷のサージ電流に対して従来の電気雷管と比較して相当高い安全性を示しています。

雷の直撃する虞のある場所での使用は従来と同様に発破作業は当然のことながら中止して下さい。

#### MBS使用上の危害予防規程

MBSを使用して発破を実施する際には、火薬類取締法施工規則第51条~56条の技術上の基準を遵守することのほか、次のことに留意することが必要であります。

- 1)実験前にMBSに関する発破講習を実施すること。
- 2)発破器はMBS型発破器を使用すること。
- 3)田線及び補助田線はメーカー指定のものを使用すること。
- 4)電気雷管の導通試験を行なう場合には発破用アスターMBS型を使用すること。
- 5)マジックシザーズは原則として、再使用しないこと。
- 6)1つのマジックシザーズに装着する電気雷管は5個以内とする。
- 7)電気雷管とマジックシザーズの装着は確実にこなうこと。
- 8)田線と補助田線との結線部はビニールテープ等で絶縁すること。

## 日本油脂株式会社

本社 〒150 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 ☎03(5424)6726(ダイヤルイン)  
(恵比寿ガーデンプレイスタワー)

大阪支社 〒530 大阪市北区西天満2丁目6番8号 ☎06(364)1755(ダイヤルイン)  
(堂島ビル)

名古屋支店 〒450 名古屋市中村区名駅4丁目8番14号 ☎052(586)2302(ダイヤルイン)  
(名古屋三井ビル北館)

福岡支店 〒810 福岡市中央区天神1丁目12番1号 ☎092(741)3451(ダイヤルイン)  
(福岡東海ビル)

札幌営業所 〒064 札幌市中央区南16条西10丁目 ☎011(533)2614(ダイヤルイン)

仙台営業所 〒980 仙台市青葉区一番町1丁目6番19号 ☎022(215)6431(ダイヤルイン)  
(荅番館ビル)

愛知事業所  
武豊工場 〒470 23 愛知県知多郡武豊町寺北小松谷61-1 ☎0569(72)0916(ダイヤルイン)

北海道日本油脂 〒079-01 北海道美唄市光珠内549 ☎01266(7)2211(代表)