

# 對地雷戰裝備의 開發趨勢

崔 光 植

## 1. 概 要

對地雷戰裝備는 地雷에 의한 위협이나 손상을 막거나 減少시킬 수 있는 모든 裝備를 말한다<sup>1)</sup>.

이것은 探知裝備와 處理裝備로 크게 나눌 수 있다. 地雷의 位置를 알아내는 방법은 대략 세가지가 있다. 肉眼探知, 針棒探知, 電子探知 등이다.

地雷埋設地面의 흠으러진 흙이나 쌓여진 돌, 또는 地雷包裝物의 조각이나 敵軍의 地雷地帶標識物을 눈으로 보아 確認하는 肉眼探知方法은 때때로 가장 效果的인 方法일 수도 있다.

針棒으로 地雷가 묻힌 땅을 꾸실때 地雷上部에 直接的인 壓力을 加하지 않게 조심해서 地面에 대해 40度 角度로 꾸셔야 하는 針棒探知方法은 느리고 지루한 方法이지만 묻힌 地雷를 探知할 수 있는 가장 正確한 方法이라고 할수 있다. 그러나 매우 위험한 方法인것만은 틀림없다.

한편, 最近에 발달된 電子探知方法은 매우 有用한 方法이긴 하지만 항상 믿을만한 것이 못된다. 그 까닭은 金屬探知器가 못을 비롯한 다른 金屬나부랭이를 地雷인 것처럼 잘못 信號를 나타낼 때가 있고, 또한 非金屬探知器도 나무뿌리나 空氣層에 대해서조차 反應을 나타낼 때가 있다<sup>2)</sup>

地雷除去方法도 手動除去, 機械式 除去, 爆發式 除去의 세가지 處理方法으로 나눌수 있다.

地雷處理는 항상 위험하고 힘드는 일이긴 하나 여러가지 確實한 방법을 섞어서 실시한다면 비교적 安全하게 해낼 수 있는 일이며 除去方法이나 處理裝備의 선택은 地雷埋設位置와 其他 與

件에 따라 달라진다. 물론 그 자리에서 爆破시키는 方法이 가장 安全한 方法이고 그 다음으로 安全한 것은 遠隔處理方法이다.

가장 바람직하지 않은 方法은 손으로 除去하는 方法으로서 매우 위험하기 짝이 없다. 戰車에 裝着시킨 로울러나 쟁기 또는 도리깨와 같은 重裝備도 地雷除去에 쓸수 있는 것이지만 그 效用도가 제한되어 있다.

伸縮式 爆破索, 破壞筒(Bangalore Torpedo)등의 爆發物도 地雷除去에 사용된다.

砲彈發射方法은 費用이 많이 들고 時間이 걸릴뿐 아니라 效果도 낮은 편이다. 또한 砲彈을 발사하고난 뒤 地雷의 完全除去여부를 確認하려고 할때 發射砲彈조각이 땅속에 많이 파묻혀 들어갔기 때문에 探知作業을 더 어렵게 만든다는 缺단이 있다.

지난 4月初에 일어났던 雪岳山의 산불 鎮火作業時 30여년 전에 묻힌 6·25動亂의 殘滓物인 地雷때문에 鎮火에 參與하였던 사람들에게 위협을 주었다는 사실과 같이 地雷는 平和가 찾아온 戰後에도 民間人에게조차 위협스런 存在임으로 地雷를 探知하여 除去하는 일은 매우 重要한 일이다. 특히 소련戰法을 본받고 있는 共產軍과 對峙하고 있는 우리의 實情에서 볼때 對地雷戰에 대한 경각심을 가질 필요가 있다. 소련은 集中的으로 地雷戰法을 개발하여 사용하는 나라로 잘 알려져 있다. 2次大戰時만해도 소련은 무려 2억 2천 2백만個의 地雷를 사용한 것으로 밝혀져 있다.

또한 1945年の 終戰後 소련은 50型和 60型の 소련製 地雷를 除外하고도 5,500만個의 地雷(爆

彈, 砲彈, 其他 爆發物 포함)를 약 1,500,000平方km의 지역에 걸쳐 除去處理 하였다는 사실이 있다. 3,4)

이와 같이地雷는 戰時와 戰後에 걸쳐 심각한 문제를 던져주는 武器임으로 그 對抗策의 강구는 自由陣營의 모든 나라가 解決하여야 할 問題이다. 故로 以下에서 簡略하게 3個國(美國, 英國, 소련)의 現況을 살펴본 뒤 그 開發趨勢를 要約키로 한다.

## 2. 現況

### 가. 美國

豫想되는地雷戰에서 有效한 대응책의 強化를 위해 各種地雷探知 및 處理器材에 대한 研究開發이 활발하게 進行되고 있다.

最近에 AN/PRS-7 探知器를 改良하여 實用화한 美陸軍은 METRRA(Airborne Metal Radiation), ORMID(Off-Route Buried Minefield Detectors), RIMD(Road Interdiction Mine Detector) 등의地雷探知器 외에도 X線 및 감마線裝置, 펄스레이다(Pulse Radar) 再放射裝置, 패시브(Passive) 赤外線裝置, 超短波技法, 爆藥氣體探知裝置(Plasma Chromatography), 軍犬探知方法, 爆藥探知器, 펄스레이다, 携帶式 地雷探知기, 地雷地帶感知器 등의地雷探知裝置 및 技術에 대하여 개발 또는 試驗을 進行하고 있다

地雷處理器材로 手動埋設式 爆藥裝藥, 導爆索(Snake)式地雷爆藥裝備(Diamond Lil) 및 機械式 開設裝備 등을 사용하고 있다. 高에너지 레이저地雷處理裝置는 實用가능이 없다고 판단한 美陸軍은 多聯裝 로켓發射式 燃料氣體爆藥裝置(SLUFAC: Surface Launched Unit Fuel Air Explosive), 携帶液體爆藥裝置(MANPLEX), 車輛搭載噴霧式 燃料氣體爆藥裝置, 爆藥化學處理器材(CHENS: Chemical Neutralization Explosives) 등의地雷處理器材를 開發 또는 시험하고 있다.

소련製地雷處理로울러(Mine Clearing Roller)에 대해서는 調査를 하고 있다. 그 외에도 戰術地雷地帶의 通過方法으로 프라스틱發泡體散布裝置가 開發중이다. 5,6)

### (1) AN/PRS-7 地雷探知器

越南에 1,000個가 補給되어 1970년에 사용된 장비이다. 以前의 AN/PRS-4에 비해 携帶面에서 크게 改良된 金屬 및 非金屬探知機는 性能이 우수하다.

第2次大戰 이후 최초로 크게 改良된地雷探知器로 평가된 AN/PRSA 探知器는 重量이 以前의 AN/PRS-3 및 AN/PRS-4(56 Lb)探知器에 비해 8Lb밖에 안되는 極히 가볍다는 特徵을 갖고 있으며, 100만弗의 開發契約으로 1969年度에 Litten社에서 설계한 것이다

AN/PRSA探知器는 眞目標物과 偽目標物을 判別할 수 있는 集積回路를 사용하며 誘導電橋 技術을 응용하여 安價로 量産可能한 장점이 있다. 8時間 작동하는 炭素電池 대신에 約 20時間 이상 작동하는 水銀電池를 사용하고 있다<sup>7)</sup>.

### (2) RIMD, METRRA, ORMID 地雷探知器

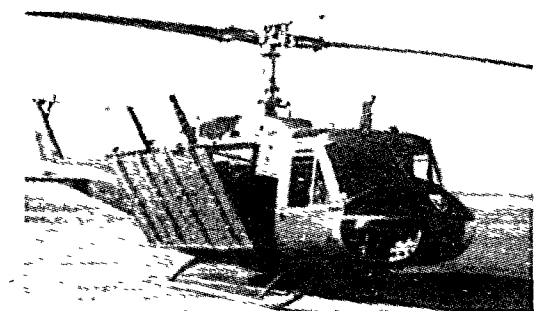
開發중에 있는 RIMD 進路防害地雷探知器는 道路 및 小路를 따라 신속한 속도로 金屬 및 非金屬製 對戰車地雷를 탐지하는 性能을 갖고 있어 戰車兵에게 有機物地雷探知能力을 제공한다.

METRRA 金屬레이다 反射探知器는 散布地雷地帶를 金屬反射레이다에 의해 遠隔探知하는 장치로서 兵士携帶用과 航空機 搭載型이 있다. 휴대용 METRRA地雷探知器는 兵士가 등에 지고 안전한 거리에서 探知할 수 있다.

航空機 搭載用 METRRA地雷探知器는 목표가 이동하면서 熱을 放射하지 않아도地雷, 彈藥, 裝甲部隊, 車輛 등을 탐지하며 雨中 및 안개 속의 密林속도 探知할 수 있다.

現用的 機上器材는 헬리콥터의 側面에 送受信 안테나를 장착한다. 機内の 모니터는 地形과 目標(地雷 등)의 상태를 나타내고 기억한다. 發信된 VHF 電波는 地面에서 反射되어 같은 周波數로 되돌아와 地形의 狀況을 나타낸다.

目標가 되는 金屬部品과 半電導體의 連接이 끊긴 부분에서 反射될 때는 同調 周波數에 대한 VHF에너지가 조금 변화한다. 例를 들면 空中散布地雷의 金屬部品이 METRRA 모니터에 探知된다<sup>19)</sup>



METRRA 金屬레이다 反射探知器

ORMID 路邊埋設地雷地帶 探知器는 현재 개발 중이며 M66 路邊對戰車地雷 또는 소련의 LMG 榴彈對戰車地雷와 같은 路邊地雷對應裝備이다<sup>5)</sup>.

(3) SLUFAE, SPRAYFAE, MANPLEX, CHENS 地雷處理器材

SLUFAE 地上發射式 氣體爆藥處理器材는 M 548 軌道車輛(5톤)에 탑재된 30聯裝 로켓發射器(59kg 重量)로 氣體爆藥(FAE)彈을 발사하는 장치이다.

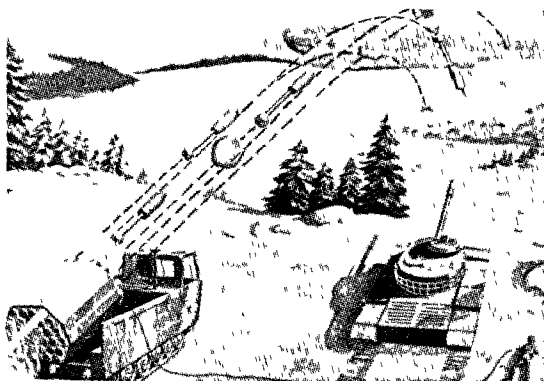
38.5kg의 프로필렌 옥사이드(에틸렌옥사이드도 사용)를 充填한 FAE彈이 空氣중에 산포되어 起爆할 때 생기는 강력한 爆壓에 의해 地雷를 爆破시킨다.

SLUFAE 彈은 30° 高角까지 電氣作動器에 의해 발사되며 30秒內에 發射高角狀態로 되고 20秒內에 다시 運行狀態로 낮출 수 있다. 有效射距離는 800m이므로 友軍과 장비를 敵과 地雷地帶로부터 遠距離의 隱蔽地點에서 幅 8m의 車輛用通路를 개설할 수 있다.

現在는 方向偏差 約 2.55m 射距離偏差 約 6m로 알려져 있다.

壓力式 對戰車地雷와 牽引式 對人地雷 외에도 磁氣式 耐衝擊 地雷와 水中敷設 地雷도 처리된다. 1,500m까지 발사되어 直徑 18m의 廣域도 처리할 수 있게 改良되어 있고 全天候 晝夜間에 걸쳐 사용가능하다.

SPRAYFAE 車輛搭載 噴霧氣體爆藥地雷 處理裝備는 FAE彈을 헬리콥터로 投下하는 FAESHED가 헬리콥터의 취약성 때문에 採用中斷되고 현재는 FAE 爆藥을 車輛에서 噴霧시켜 地雷를 處理하도록 개발중이다.



SLUFAE 地雷處理 裝備使用 光景

MANPLEX 携帶型 液體爆藥地雷 處理器材와 CHENS 爆藥化學處理器材는 液體爆藥과 化學劑로 地雷 및 爆發物을 처리하는 것으로 개발중에 있다<sup>5,6)</sup>.

(4) 地雷地帶通過用 프라스틱發泡體 散布裝備

Orlando의 Martin Marietta社에서 美陸軍의 支援下에 개발중이다. 兵士携帶用과 各種車輛裝備로 개발하였고 사용가능한 것으로 評價하고 있다.

携帶用은 兵士의 발과 地雷사이에 半永久의 物理學的 防護物인 合成樹脂發泡體를 징검다리 놓듯이 산포시켜 普遍的 武器型式으로 채용하고 있는 壓力式 地雷에 加해지는 壓力을 저하시키는 방법이다.

發泡化學의 進歩로 120°F에서 250 psi로 液體發泡藥品을 散布時間當 1秒이내로 산포하면 5秒後에 步行할 수 있도록 60Lb의 負荷物을 휴대한 200 Lb 兵士의 荷重을 견뎌내는 直徑 15in 두께 4in의 硬化性 發泡體(폴리우레탄)가 형성된다.

硬化性 發泡體材料는 초기에 市販의 폴리우레탄樹脂가 最적의 材料로 判定되었으나 3分 이상의 硬化時間이 所要되어 새로 개발한 速硬化性 合性樹脂發泡材를 사용한다.

速硬化性 發泡材는 完全硬化時間이 8秒 이내이며 防衛力을 損失하지 않는 密度(2.0~1.5Lb/ft)로 發泡된다<sup>20)</sup>.

開發中인 車輛搭載發泡體 散布裝備는 산포할 化學藥品 液體荷重 56,000 Lb를 견딜 수 있도록



携帶用 發泡體 散布地雷通過裝備(數名이 使用하는 方式으로 징검다리式 發泡體散布地雷地帶 通過光景)

車輛의 接地壓을 10 psi로 감소시키는 大型타이어를 使用한다.

이 大型타이어는 美陸軍에서 使用하는 移動燃料 탱크車에 使用된 타이어와 類似하다. 이 裝置로 發泡體를 산포한後 數分이내에 重車輛이 통과할 수 있다. 아직 實用化 상태에 到達되어 있지 않다.

#### 나. 英國

各種 檢知棒(Probe)으로 교환하여 多用途로 地雷探知에 使用되는 Plessey P6/2 펄스誘導 金屬探知器(휴대용)를 使用하고 있으며, No.4C 地雷探知器가 개발되어 있고, Frisker 金屬探知器와 Auto-Zero 金屬遠隔 探知器도 개발되어 있다<sup>11, 22)</sup>.

그 외에도 夜間의 地雷地帶表識用 裝備로 베타光 地雷地帶表識器(Beta Light Range Markers



Plessey P 6/2 펄스 誘導金屬探知器

가 개발되어 있다<sup>12)</sup>.

地雷處理器材로는 Giant Viper(L-1) 및 MK 2 Baby Viper 爆破索 로케트發射式 地雷爆破裝備가 개발되어 使用되고 있다<sup>22)</sup>.

#### (1) No. 4C 地雷探知器

電池가 붙은 벨브式 熱電子增幅器(중량 1.8kg)에 調整박스가 결합되어 있어 輕量 小型化한 최신형 耐衝擊性 장비이다. 木製携帶 케이스를 포함한 重量이 14kg이다. 伸縮式 손잡이棒(檢知棒) 끝에 달린 探知頭(Head), 增幅器, 受信器 및 連結線으로 구성되었고 豫備電池, 試驗器材筒, 延長線 및 기타 附屬品이 포함되어 있다<sup>11)</sup>.

#### (2) Frisker 및 Auto-Zero 金屬探知器

Frisker는 高耐衝擊性 폴리스티렌으로 제조된 電池作動式 휴대형 金屬探知器이다. 被服이나 携帶짐을 통해 핀부터 彈藥까지의 超小型 金屬을 장기간 탐지한다. 10時間 연속사용되는 電池(標準 9V)는 主結合體內에 부착되며 高感度 및 低感度の 感度調整器가 있다.

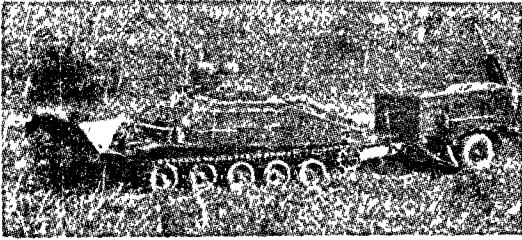
Auto-Zero 遠隔金屬探知器는 Frisker 探知器의 설계 및 구조와 유사한 補完裝備로 自動式 零點回路電子部品이 결합된 개량형이다. 1.4V 再充填電池 7個로 作動되고 손잡이를 담그지 않는 水中探知器도 있다<sup>11)</sup>.

#### (3) Giant Viper(L-1) 및 MK 2 Baby Viper 爆破索 로케트發射式 地雷處理裝備

Giant Viper 對戰車 地雷處理裝備는 電氣式으로 조준발사되는 8個의 로케트에 의해 爆破索을 날려보내 着地할 때 起爆됨으로서 일거에 車輛通路를 개설하는 器材이다. 트레일러에 積載하여 戰車등의 車輛으로 견인한다.

爆破索(Explosive Hose)은 알미늄화 프라스틱 爆藥이 充填된 길이 約 229m, 直徑 約 6.8cm로 對戰車地雷地帶를 距離 82m, 幅 約 7m로 개설하여 車輛通過를 가능하게 한다. 爆破索의 制動 및 展張은 끝 가까이에 있는 3個의 파라슈트로 한다. 距離 214m, 路幅 7.5m에 부설된 地雷의 90%를 폭파한다.

MK 2 Baby Viper 對人地雷處理裝備는 길이



**Giant Viper 로켓 發射式 地雷處理裝備**  
(戰鬪工兵 트랙터로 牽引하는 狀態)

600ft 以上の 直徑 0 62" 爆破索을 發射器로 발사하는 127mm 로켓에 의해 地雷地帶까지 도착되어 爆發한다. 100ft 爆破索이 1個씩 收容된 6個의 箱子로 구성된다<sup>22)</sup>.

#### 다. 소련

소련軍은 IMP 및 Mode VIM 203M 携帶型和 DIM 車輛搭載型 探知器 외에도 9ft 길이까지 埋設된 금속을 探知한다는 90V 乾電池式 주격型 探知器와 금속 또는 木製의 각종 探知棒을 사용한다.

地雷地帶開設裝備로는 UZ-1 Bangalore Torpedo, BDT 爆破索, 각종 機械化 地雷開設裝備 외에도 로켓發射式 地雷處理裝備와 美國에서 개발 검토중인 地雷處理 로울러爆破器를 사용한다<sup>2)</sup>.

##### (1) DIM 및 IMP 地雷探知器

DIM 車輛搭載型 探知器는 道路의 地雷를 신속히 탐지하려고 고안된 것이다. 긴 管狀의 探知頭(Detection Head)가 車輛前方에서 通路에 6~8" 길이로 埋設된 금속을 磁氣誘導原理로 탐지하면 자동으로 制御裝置(Brake)가 작동하여 車가 정지되고 精確한 埋設地點을 確認探知한다. 地雷敷設密度가 높은 地帶에서는 時間이 걸려 불편하나 地雷가 별로 없는 地帶에서는 효과적이다.

IMP 携帶型 地雷探知器는 受信器에 소리가 크게 들리는 것에 의해 金屬地雷를 地下 12~18"까지 탐지한다. 探知頭가 달린 손잡이(檢知棒)는 4個의 分節式이므로 편리하다.

##### (2) 로켓發射式 地雷處理裝備

戰車로부터 발사되는 로켓後尾에 장착된 爆

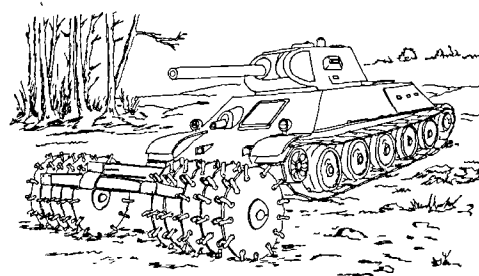
破索을 地雷地帶에 날려 보내 着地時 爆破索이 起爆하므로써 地雷를 처리한다. 戰車의 後尾兩側に 있는 容器에 장비를 각각 한 셋씩 收容하고 地雷除去쟁기(Plow)와 함께 사용한다.

容器的 뚜껑은 로켓發射臺로 사용되며 45° 角度로 고정된다. 以前부터 사용되던 소련의 地雷處理로울러 또는 地雷除去쟁기 등과는 다른 새로운 장비이다.

##### (3) 地雷處理로울러 爆破器

戰車의 前方에 장치한 로울러가 地雷에 接觸하여 地雷를 起爆시킨다. 로울러의 數, 重量 및 懸架機構 등이 다른 各種 裝備가 개발되어 있다. 兩側の 處理로울러 사이에 小圓筒을 1個 裝着하는 고리쇠를 장비하여 接觸針狀型 地雷를 제거하는 PT 55B 및 PT 55C型 등의 地雷處理로울러도 있다.

小圓筒 대신에 格子 및 滑走로울러를 장비하여 接觸針狀型 地雷를 除去하는 새로운 方式도 채용하고 있다. 그 외에도 地雷處理로울러와 地雷除去쟁기(Plow)를 組合시킨 KMT-5型 地雷處理裝備 등도 개발되어 이 種類의 地雷處理裝備에 대해 소련軍當局이 특별히 注力하고 있는것 같다.



地雷除去로울러 爆破器(四板型)

### 3. 開發趨勢

#### 가. 地雷探知技術의 發展

地雷는 敵의 機動力 억제에 主目的이 있으므로 隱密한 지역에 隱密한 方法으로 사용된다. 現代地雷는 多種多樣하고 信管, 裝填, 材料, 爆藥 등의 科學技術 향상으로 殺傷效果가 증대되

어 있고 信賴度가 향상되어 있다.

이러한 地雷分野의 발전을 敵이 획득하여 사용하지 못하도록 하기 위해 地雷를 探知하지 못하게 하는 技術도 併行하여 발전된 상태에 있다. 그러므로 地雷에 대한 有效한 防禦는 현재의 科學技術로도 해결이 困難한 것으로 評價하고 있다<sup>7)</sup>.

現在 世界各國이 사용하고 있는 對地雷戰裝備는 探知裝備와 탐지된 敷設地雷를 처리하는 장비로 분류된다. 對地雷戰裝備는 敵의 보다 새롭고 더 巧妙한 地雷를 防禦하기 위해 필요할 뿐 아니라 友軍이 敷設한 地雷에 대한 적합한 處理方法의 講究를 위해서도 필요하다<sup>8)</sup>.

共產陣營이 地雷戰法을 중시하고 있고 越南戰의 敎訓으로 인해 自由陣營 특히 美國은 對地雷戰裝備의 발전에 부심하고 있다<sup>9)</sup>.

現在 美國은 사용되고 있는 각종 對地雷戰裝備의 有效성에 限界가 있으므로 對地雷戰裝備의 技術향상을 위해 產業界의 거대한 技術能力을 최대한 活用하고 있다.

中共과 北傀는 對地雷戰裝備에 별로 관심이 없는 것으로 전해진다. 攻擊的 戰法에 치중하는 본질적인 好戰性向 외에도 自由陣營의 地雷使用戰法이 그들에게 문제화될 정도로 발전된 상태가 아니라고 판단한 그들의 意圖가 어느程度 반영된 것으로 推測할 수 있다.

#### (1) 電磁式 地雷探知器의 성능향상(半導體 電子回路의 導入)

地雷探知 및 처리는 일반적으로 步兵이 수행하게 되는 경우가 많다. 地雷가 최초로 출현할 때는 爆發되지 않기를 祈願하면서 간단한 道具(막대기 등)로 探知하여 제거하는 方法을 사용하였다.

그러나 現代에 와서는 微微한 振動에 의해서도 起爆되는 각종의 특수한 地雷起爆裝置가 개발되어 있어 手動式 探知除去方法은 극히 위험한 方法으로 되어 있다. 初期의 地雷戰에서는 대부분의 地雷가 金屬製이므로 電磁式 地雷探知器에 의해 용이하게 간단히 探知할 수 있었다.

現代에 와서도 破片對人地雷는 대부분 金屬製이므로 牽引線(Trip Wire)과 기타 巧妙하게 설

치한 위험을 兵士가 피할 수 있다면 電磁式 地雷探知器로 용이하게 探知할 수 있으므로 各國은 電磁式 探知器의 개량에 노력하고 있다.

初期의 電磁式 地雷探知器는 극히 조작에 불편하고 무거운 器具이었으나 電磁技術의 발달로 半導體 電子回路(Solid-State Electronic Circuitry)가 도입되어 현대의 代表的인 探知器의 重量은 필요한 성능에 따라 약 4~10kg의 範圍로 감소되고 손잡이 길이도 간편하게 短縮시켜 개량한 携帶用이 사용되고 있다.

現在 各國에서 사용되는 代表的 電磁式 地雷探知器의 諸元을 비교하면 다음 表와 같다<sup>22,2)</sup>. 이 외에도 美國에서 최근에 개발된 AN/PSS-11 地雷探知器는 성능이 우수한 것으로 전해진다.

各國의 携帶型 電磁式 地雷探知器 諸元

地雷探知器名	探知距離 <sup>1)</sup> (cm)	손잡이 길이(cm)	重 量 (kg)	開發國
No 4C	51	128	5.0	英 國
IMP	100	200	9.7	소 련
MSG 64	18	240	4.4	東 獨
M11	150	49.5	11.8	체 코

註·1) 探知頭로부터 埋設된 地雷가 探知되는 有效距離

#### (2) 非磁性 地雷探知器의 發展(磁氣變動 探知器의 사용)

爆風型 對人地雷가 이전부터 非磁性 材料를 사용하기 시작한 것은 잘 알려진 事實이다. 소련에서 廣範하게 사용되는 木製 Ya M-5와 改良型의 Ya M-10 對戰車 地雷외에도 현대의 地雷는 本製를 많이 사용하고 있고 최근에는 프라스틱, 纖維 등의 非磁性 彈體를 사용하는 경향이 증가되고 있다.

非磁性 地雷의 探知不能問題는 심각하고 이를 대비할 探知器의 필요성이 대두되어 各國은 非磁性 地雷探知器의 개발 및 개량에 노력하고 있다.

프라스틱製나 木製地雷의 探知가 가능한 現代의 方法으로 개발된 것이 磁氣變動 探知器(Magnetic Anomaly Detector)이다. 이러한 探知器는 注意하여 사용할 때 埋設된 地雷의 탐지도 가능하다.

그러나 餘他の 다른 埋設物도 檢知되는 수가 많아 探知速度가 자연히 느리다. 이때문에 신속

한 機動力을 필요로 하는 現代戰의 특성에 대비하기 위해 各國은 신속히 探知할 수 있는 非磁性 地雷探知器의 개발에 부심하고 있다.

이와 같은 非磁性 探知器의 진보는 주목할 價値가 있다. 美國은 최근에 채용한 標準裝備인 AN/PRS-7 金屬 및 非金屬 探知器(8Lb의 携帶型)의 性能向上을 위한 개량에 노력하고 있다<sup>18)</sup>.

헝가리의 成型炸藥地雷와 같은 強化(硬化)爆藥을 木, 마분지, 범포지의 合製品內에 收容하거나 프랑스의 MACI 51 및 52와 같이 爆藥(成型炸藥) 自體가 彈體를 이룬 地雷는 電磁式 探知器로 探知가 불가능하다. 특히 Astrolite 液體地雷는 한층 곤란하다.

成型炸藥을 사용한 地雷는 對戰車威力이 우수하여 큰 위협이 되므로 이에 대비한 探知方法을 계속 探求하고 있다.

美國은 爆藥微量가스 探知器로 Plasma Chromatography를 연구하고 있고 獨逸 軍犬의 活用方案까지도 강구하고 있다. 현재 美國이 개발중인 RIMD 地雷探知器는 有機物의 非金屬製 對戰車地雷를 신속히 探知하도록 개발중에 있다<sup>19)</sup>.

### (3) 遠隔探知技術의 進歩(航空機의 活用)

現代의 攻擊兵器는 눈부신 발전을 하였고 이에 따라 防禦兵器도 步調를 맞추어 發展시키려고 노력하고 있다. 특히 遠隔調整技術의 도입은 地雷探知技術에도 도입되고 있다.

遠隔探知方法은 위험하리라 판단되는 地域의 신속한 探知에 有用하고 遠距離에서 探知되므로 최소한 安全하다는 長點이 있다. 近代의 携帶型 探知器는 簡便性 외에도 兵士의 安全을 고려하여 충분한 길이의 손잡이가 달려 있다.

使用되는 대부분의 電磁式 地雷探知器는 携帶型이다. 그러나 신속한 地雷探知器處理를 목적으로 車輛搭載型도 개발되어 사용되고 있다.

소련의 DIM 地雷探知器는 車輛前面에 장치되며 地雷가 많이 敷設되지 않은 地域에서는 有用한 裝備로 평가하고 있다.

美國도 金屬地雷를 探知하면 자동으로 運行停止되어 地雷를 제거하는 지프(Jeep)車 搭載型 探知器가 개발되어 있다. 이와 같은 신속한 地雷探知方法의 追求는 航空機까지도 이용하는 狀

態까지 와있다.

最近에 개발되어 사용되기 시작한 散布地雷는 多量의 광범한 地域에 은밀하고 신속하게 散布되므로 이에 步調를 맞추어 더 性能이 우수한 探知器가 요구되어 그 實現을 촉진시키고 있다.

最近에 개발된 美國의 METRRA 地雷探知器는 航空機 搭載型의 金屬레이다 反射探知器이며 發信된 VHF 電波로 金屬製 地雷가 신속히 탐지된다<sup>19)</sup>.

### 나. 地雷處理技術의 發展

地雷의 本性인 은밀성 때문에 地雷는 戰爭狀況에서 戰鬥兵士 및 一般市民을 구별하지 않고 無差別하게 殺傷效果를 발휘한다. 또한 未知의 장소에 敷設된 地雷는 戰鬥가 終了된 후에도 殘存되어 平和時에도 무고한 生命을 殺傷하므로 深刻한 문제를 초래한다.

第2次 大戰중 獨逸軍이 구주에 敷設한 地雷를 제거하는데는 45,000名/日을 소요한 것으로 報告되어 있다. 이와 같이 地雷의 처리는 戰鬥 외에도 극히 중요한 것으로 認定되어 있다. 그러므로 最近에는 自爆性 地雷를 사용함으로써 이러한 難題를 해결하려고 노력하고 있다.

그러나 自爆으로 인한 地雷損失은 費用損失을 초래하는 短點이 있다. 또한 敵이 自爆性 地雷를 사용한다는 保障은 전혀 없으며 臨機應變을 필요로 하는 激動하는 戰鬥의 渦中에서 自爆時期까지 기다릴 수 없는 迅速한 前進를 필요로 할때가 있다.

地雷處理는 극히 힘들어 軍事上の 요구를 만족시키는 決定的 地雷處理器材의 개발은 곤란하다는 意見이 많다.

그러나 各國은 機動力의 향상을 위해서 以前의 地雷處理器材에 비해 더 신속하고 確實하며 안전하게 地雷를 처리할 수 있는 방법을 競爭의 으로 研究開發하고 있다. 多量의 地雷를 사용한 地雷地帶를 步兵, 戰車 등이 안전하게 통과하도록 通路를 開設하는 방법에는 여러가지가 개발되어 있다<sup>15)</sup>.

最近에 進歩된 주요한 地雷處理器材로는 爆破索 및 氣體爆藥 등의 爆藥에 의한 방법, 地雷處理로울러 및 地雷除去쟁기(Plow) 등의 機械力에

의한 방법과 프라스틱發泡體 散布와 같이地雷에 압력을 가능한 限 주지않고 통과하는 方法들이 있다<sup>20)</sup>.

이러한 각종地雷處理裝備를 혼합시켜 經濟的 조건에 따라 相互補完할 수 있도록 사용하려는 경향이 있다. 以下에서 이러한 方法의 進歩에 대해 要約하여 略述한다.

### (1) 機械力 處理方法의 개선(各種 機械的 處理器의 混成裝備 사용)

第2次 大戰중 英國軍은 車輛의 前面에 탑재한 거대한 쇠도리깨(Frail)를 사용한 적이 있다. 最近에도 機械力 方法을 이용한 각종 除去器 車輛을 개량하여 사용하고 있다. 이와 같은 機械力에 의해地雷를 爆破시키는 方法이 가장 발달된 國家는 소련이다.

소련은地雷處理로울러를 개발하여 車輛의 前方에 장치시키므로써 對戰車地雷의 제거에 사용하고 있다. 그 외에도 소련은地雷處理로울러를 개조시켜 각종 機械力 處理器를 混合시켜 併用하는 등 機械力에 의한地雷處理方法의 향상에 力點을 두고 노력하는 것으로 전해진다.

美國에서도 소製地雷處理로울러에 관심을 갖고 開發을 위한 評價檢討중에 있다. 銃劍 등의 道具를 이용한 手動式에 의한 原始的의地雷除去方法은 극도로 위험하기 때문에 第1次大戰時부터 戰車推進式 重로울러를 사용한 것이 계속 改良되어 오늘에 이른 狀態이다.

### (2) 非爆破方法의 到來(프라스틱發泡體의 使用)

機械力 또는 爆藥에 의한 爆發方法과는 正反對되는 非爆破 處理器材를 美國에서 開發중

있다. 物理的 方法인 이 방법은 速硬化性 프라스틱發泡體를 散布하여地雷地帶를 통과할 때地雷에 加해지는 압력이 爆發에 필요한 壓力以下가 되도록 最小化시키는 方法이다.

發泡化學의 급속한 발달의 產物인 이 方法은 일시적 通路開設方法이므로 永久的 處理가 가능한 것인가에 대한 罣려가 多少 남는다는 感性的 短點의에도 壓力式地雷에만 通用되는 限界성이 있고 廣大한 地域의 散布에 필요한 液體프라스틱發泡體收容 容器의 輸送車輛開發이 未解決狀態인 것으로 보고하고 있다.

美陸軍 工兵部隊에 유익할 것으로 판단하여 公開試驗에 의한 實用性 檢討後 開發을 계속하고 있다<sup>20,21)</sup>.

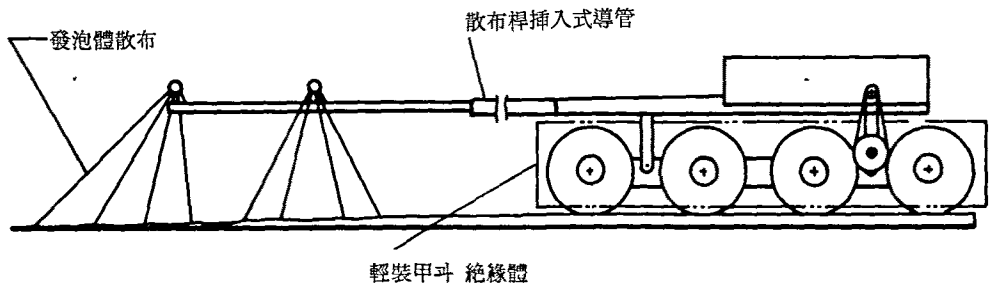
또 하나의 非爆破方法으로는地雷에 사용된 爆藥을 無力化시키는 새로운 方法이다. 美國에서 개발중인 化學劑를 사용하는 CHENS地雷處理는 이러한 方法으로 推測되며, 특히 成型炸藥만으로 된地雷에 効果적인 方法으로 생각된다.

### (3) 爆破索의 改良(西歐諸國에서 發達)

以前부터 砲彈을 散開發射하여地雷를 처리하는 方法이 사용되어오나 費用의 消費가 과중하다. 이 概念을 參考하여 발전시킨 方法이 爆破索(Snake)을 발사하여地雷를 爆破하는 方法이다.

機械的 方法에 비해 遠隔處理方法이므로 안전하며 주로 西歐諸國에서 발전되고 있다.

英國은 Giant Viper地雷處理裝備를 사용한다. 이 裝備는 遠距離에서 爆破索을 진보된 로케트發射式으로 投射하여 對戰車地雷를 제거한다. 對人地雷除去用的 DT21 PFAD 爆破網로케트發射式地雷處理裝備를 사용중인 西獨도 爆破索로케트發射式 對戰車地雷處理裝備를 개발하고 있다.



接地壓 減少用 大型타이어를 사용한 發泡體 散布地雷處理 車輛(開發中)



이웃 나라 日本도 70式 爆破索 로켓發射式 地雷處理裝備의 運用改善에 대해 노력하고 있다<sup>17)</sup>.

#### (4) 氣體爆藥의 導入(美國에서 發達)

爆藥에 의한 地雷處理裝備의 향상에 크게 寄與한 것은 氣體爆藥(FAE)彈의 개발이다. 이 氣體爆藥은 현재 美國과 소련에서만 개발된 것으로 전한다. 氣體爆藥은 揮發性 炭化水素이며 프로필렌 옥사이드, 에틸렌 옥사이드, 프로필 나이트레이트, 디메틸하이드라진 등이 있다<sup>9,8)</sup>.

FAE(Fuel Air Explosives)의 原理는 炭塵爆發이나 가스爆發과 동일한 것으로 可燃性의 가스 또는 微細한 먼지가 空氣中에 浮遊混合된 상태로 되면 點火시켜 이때 급속한 燃燒에 의해 爆發하는 현상을 應用한 것이다.

FAE는 以前의 TNT 威力의 數倍의 威力를 갖고 있어 日本에서는 공포의 “熱雲兵器”로 呼稱하고 있고, 그 놀라운 破壞力 때문에 核彈使用를 유발시킬 可能因子가 될 것으로 評價하고 있다. 美國과 소련은 FAE를 이용하여 ABM(對彈導미사일)을 포함한 各種兵器를 개발하고 있다.

地雷處理의 劃期的인 진보된 方法으로 評價되는 FAE彈 사용의 處理方法으로 美國에서 최초로 개발된 FAESHED는 CBU-55B FAE Cluster (破片塊) 爆彈을 空中投下하여 爆發시키는 方法이다.

FAE SHED 地雷處理裝備는 사용하는 헬리콥터의 脆弱性 때문에 生産中斷되고 현재는 30列 Zuni 로켓發射器로 FAE彈을 발사하는 SLUF-AE가 개발되어 있다<sup>10,13)</sup>.

車輛에서 FAE를 噴霧하는 SPRAYFAE도 개발중이다. FAE彈을 사용한 地雷處理效果는 FAE彈이 폭발되면 地面에 200kg/cm<sup>2</sup> 이상의 過壓을 일으켜 발생된 爆風과 熱이 재래의 壓力式과 索引線式 地雷외에도 각종 感應式(振動, 赤外線, 電氣式, 磁氣式 등) 地雷를 폭발시킨다.

各種 地雷에 대한 광범한 試驗結果에 따르면 FAE彈이 투하된 彈着半徑 8.8m 이내의 壓力信管地雷와 彈着半徑 25.9m 이내의 牽引信管地雷를 100% 처리한 것으로 報告하고 있다<sup>21,22,13,16)</sup>.

또한 美國에서는 강력한 爆藥으로 알려진 多用途 液體爆藥(Astrolite 爆藥)을 이용하여 地雷

를 처리하는 携帶型 MANPLEX 地雷處理裝備도 개발중에 있어 爆藥에 의한 地雷處理技術은 向上一路에 있다<sup>23,24)</sup>.

#### 참고 문헌

- 1) JCS Pub 1, DOD Dictionary of Military & Associated Terms, 1 Jun. 1979.
- 2) TM 5-280 Foreign Mine Warfare Equipment<sup>t</sup> Jul. 1971.
- 3) Soviet Land Mine Warfare, Bernard F. Halloran. The Military Engineer, No. 418, Mar-Apr 1972
- 4) ソ連の地雷戰法, 兵器と技術. p 32, 1973 6.
- 5) DMS Detectors, IV-59, 61, 95, 1977.
- 6) DMS Ordnance, Mine Detection/Neutralization Aug. 1977.
- 7) Mine Warfare Problems. W.C. Gribble. Ordnance. p 151. Sep, Oct 1971.
- 8) Fuel Air Explosives Revolutionise Coventional Warfare, Georg Johannsohn, International Defense, Review, p. 992, Nov, Dec 1976.
- 9) 氣體爆藥(FAE) 通常型 戰爭を革新するもの, 兵器と技術, p. 19, 1977. 6月
- 10) MERDC Demonstrates Fuel Air Explosive Mine Neutralization Capabilities, James, A. Dennis, Army Research & Development News Magazine, p. 12, Jan. Feb 1975
- 11) Mine & Metal Detectors, British Defense Equipment Catalogue (Vol 1) p. 361, 1976.
- 12) Night Viewing Aids. British Defense Equipment Catalogue (Vol. 1), p. 344, 1976.
- 13) SLUFAE: Long Range Minefield Breaching System Tested, James A Dennis Army Research and Development News Magazine, May-Jun, 1976.
- 14) Underground Warfare Mart S Watson, Ordnance, p. 770, May-Jun. 1961.
- 15) 各國の地雷處理器材, 國防, p.90, 1976. 3月.
- 16) 氣體爆藥 “FAE” 國防, p. 110, 1974. 1月.
- 17) 導爆索式 地雷原爆破裝置の啓開長延伸に關する解析, 木村厚生, 柳瀬特志, 吉田 靖, 兵器と技術, 1973
- 18) 米陸軍の輕い地雷探知機, 兵器と技術, 1969 4月.
- 19) 新型地雷探知器, 兵器と技術 p 53. 1977. 12月.
- 20) 戰術地雷原の突破, James N. Marsden, 兵器と技術 p. 41, 1976. 4.
- 21) Minefield Breaching, John Kitchung. International Defense Review, 3/1977 p. 523
- 22) Jan'es Infantry Weapons, Denis, H.R. Archer, N.A. 1977.
- 23) Versatile Explosives. Bruce Johnson, Ordnance. p 613 May-June 1969
- 24) 多用途爆藥, 兵器と技術 p. 41 1969. 10月.

◇◇◇