

# 適應性있는 新型近接信管

Richard P. Fairall

원 집 실 譯

第1次大戰에서 航空機가 兵器로서 출현했기 때문에 空中兵器에 대항할 地上防禦手段을 강구할 필요성이 대두했다. 初期의 航空機는 비교적 低速이고 또한 低高度로만 비행할 수 있었다.

航空機에 대한 최초의 地上防禦手段은 普通彈을 發射하는 小火器였다. 航空機의 비행고도가 보다 높아지고, 특히 그 爆擊行動이 有効해졌기 때문에 破片彈頭를 사용하는 大口徑砲가 航空機에 對해 사용하게 되었다. 그 彈藥에는 최초에는 着發信管이 사용되었지만 얼마 안가서 航空機의 豫想비행고도에서 彈을 炸裂시키는 기계식 時限信管으로 바뀌었다.

第2次大戰을 거쳐 航空機는 보다 높고, 보다 빠르게 비행할 수 있게 되었다. 이 高高度飛行에 對해 大口徑砲에 의한 사격만이 有効했고, 아울러 航空機에 對해 防禦效果가 얼마큼이라도 기대할 수 있는 信管은 時限信管뿐이었다.

第2次大戰中 聯合軍은 패튼將軍이 “妙한 信管”이라고 이름지은 VT 信管을 처음으로 導入해서 사용했다. VT 信管이란 事實 現在의 Doppler 效果信管 또는 近接信管으로서 잘 알려진 信管이다.

大口徑砲 彈藥의 위력은 航空機에 命中했을때 와 近接해서 作動하지 않았을때 그 補完機能으로 着發機能을 가진 近接信管에 의해 크게 향상 되었다.

그러나 이 信管은 비교적 크고 거기에다 彈頭內에 깊숙히 들어가서 수용되기 때문에 彈頭內의 炸藥量이 감소될 수밖에 없다. 이 技術에 對한 改良은 韓國動亂中 약간이지만 계속되었다.

韓國動亂후 트랜지스터가 널리 보급되었으므로

로 이 大型인 信管을 보다 짧아진 NATO 型的의 信管으로 알려진 標準型砲彈用 時限信管의 크기 까지 만들 수 있게 되었다.

## 適應性 信管

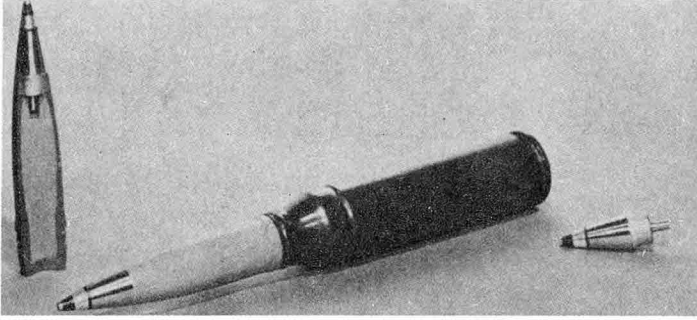
트랜지스터 및 그보다 새로운 IC 를 사용해서 1970年代 초기에 對空用 近接信管을 개량하는 第2 段階가 到來했다. 이즈음 모토롤러社는 메리랜드州에 있는 海軍海上武器센터와 協同해서 3 英寸 및 5英寸砲彈에 使用할 信管開發을 하게 되었다.

하리다이어먼드研究所의 L. Tozzi 氏의 研究에 바탕을 둔 이 信管은 適應性信管(Adaptive Proximity Fuze)이라 부르게 되었다. 이 “適應性” 이란 말의 뜻은 信管의 破裂點이 砲彈과 표적과의 接近속도에 의해 제어되어 적응하게 된다는 것을 의미하며, 그에 따라 단순하게 標的 가까이 의 어디에선가 作動하는 것이 아니고 각각의 沮止目的에 따라 最適의 破裂點을 얻게 된다.

要컨데 適應性 信管은 彈頭가 표적에 對해 가장 效果있는 形態로 炸裂하는 角度를 算定하는 것이다. 이 信管은 大口徑砲彈用으로 信管길이 가 짧게 설계되었다.

利用할 수 있는 容積내에 복잡한 信管기구를 수용시키기 위해서는 6個의 특수하게 만든 集積回路가 필요했다. 이 近接信管에는 近接作動을 하지 않았을때 補完機能으로서 着發機能을 가지 게 했다.

거의 1970년까지 機關砲砲彈(口徑 20~40mm)의 모든 對空用 信管에는 기계식 着發信管만이



〈그림 1〉 모토롤러사의 近接信管

유일한 信管으로 사용되고 있었다. 小口徑砲彈에는 치수상의 제한이 있기 때문에 기계식 着發信管이 機關砲 砲彈으로 사용할 수 있는 유일한 信管이고, 더구나 그렇게 하는 것이 現實的 解決策이라고 믿고 있었다.

Bofors 社는 自社製인 40mm 砲의 砲彈用 近接信管(非適應性)을 발표했다. 이 信管은 치수가 크기 때문에 近接信管을 장착할 특수彈藥이 필요했다.

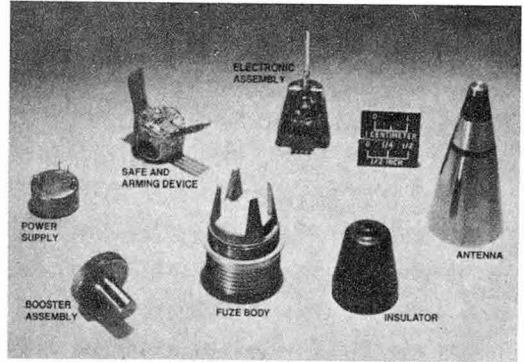
Bofors 社製 近接信管이 발표된지 數年뒤 모토롤러社는 西獨의 AEG-Telefunken 社로부터 Gepard 對空裝甲車에 사용할 엘리콘社製 35mm 砲彈用 對空信管의 개발지원에 대한 申請을 받았다.

AEG-Telefunken 社의 關心은 이전에 모토롤러社와 하리다이어먼드研究所가 협동해서 수행한 40mm 榴彈用 近接信管 M596의 研究成果에 의한 助言을 받기위한 것이었다.

최초의 研究에서 35mm 砲彈內 기계식 着發信管이 차지하고 있는 空間內에 간소화된 適應性 近接信管을 수용할 수 있다는 것이 나타났다.

35mm 近接信管 KAZ의 개발은 3年間 계속되었다. 이 開發에 이어 모토롤러社는 35mm 信管의 必要性이 明白하다는 굳은 信念아래 會社自體의 投資로 개발를 遂行시켜, 이 信管을 모토롤러 近接信管(Motorola Proximity Fuze; MPF) (그림 1)이라고 이름지었다. MPF는 美國의 信管開發事業中 특이한 것으로 美國政府豫算으로 수행된 開發과는 다르게 開發의 모든 것이 會社에 의해 이루어진 것이다.

그후 35mm 砲 및 同砲用 彈藥의 제조업자인 스위스의 엘리콘社와 信管改善에 관한 契約을 맺



〈그림 2〉 MPF의 分解圖

어 評價用인 試料를 엘리콘社에 제공했다. 그 직후 美陸軍의 DIVAD (division air defense) 火砲시스템競爭試作에 있어 General Dynamics 社를 지원하기위해 이 契約은 信管數量을 증가하도록 擴張되었다.

### 信管機構概要

MPF35는 6個의 主要 구성품—즉, 안테나, 電子機器몽치, 信管體, 電源, 安全 및 무장장치 (S&A), 그리고 부우스터몽치로 구성되어 있다 (그림 2). 利用가능한 容積內에 上記의 복잡한 信管機構를 수용하기 위해서는 모든 構成部品の 개발이 필요했다.

안테나는  $\frac{1}{4}$ 波長 端末負荷모노폴 안테나이다.  $\frac{1}{4}$ 波長誘電負荷用초오크는 彈體電流를 감소시키기 위해 사용된다. 안테나의 發信모양은 彈의 飛行軸方向에 豎인 다이폴 안테나의 모양과 같다. 電子機器몽치는 기본적으로 陰極線 電子管를 제거한 레이더세트 바로 그것이다.

電子機器몽치는 그 中央에 있는 Stripline 送

受信器로 구성되어 送受信器는 안테나에 給電함과 동시에 그 兩側に 부착되어 있는 프린트配線板에 出力을 공급한다.

各 프린트配線板에는 필요한 電壓을 조절하는 特製集積回路와 증폭기, 信號처리장치, 時限回路, 發火回路, 표적에 대한 有効性を 확인하기 위한 論理回路 및 예상되는 戰場의 妨害信號에 대한 防護回路가 각각 포함되어 있다.

信管의 主電力은 鉛, 酸化鉛 및 弗化硼素電解液으로 구성된 小型 油液式 電池에 의해 공급된다. 이 電源은 장기저장의 要求에 부응하기 위해 모토롤러社가 개발해서 제조한 것이다.

安全 및 무장장치(S&A)에 充當할 空間이 적으므로 砲彈에서 통상 사용되는 장치와는 根本的으로 다른 S&A의 개발도 또한 필요했다. 이 같은 S&A를 개발한 成果는 많은 利點, 특히 각종 口徑의 모든 彈藥에 적용할 수 있는 새로운 轉機를 마련했다.

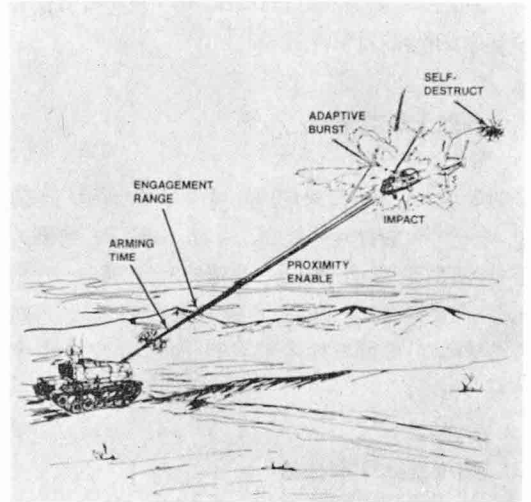
부우스터몽치는 S&A의 機構內에서 작용하는 작은 起爆筒이 彈頭의 主炸藥을 기록시키는 순간에 그 爆發力을 강력하게 하는 機能을 가진다. 그 成果가 現用 機械式 着發信管과 外形 및 무게가 동일한 이 適應性 近接信管이다.

### 作動方式

MPF의 作動方式은 그림 3에 나타낸 것과 같다. 武裝(Arming)은 다음과 같은 일련의 경과가 필요하다. 즉 먼저 慣性後退(Setback)와 旋回가 S&A 內의 遮斷子를 기계적으로 解除하기 위해 필요로 하며, 또한 旋回は 小型 피스톤形의 Actuator로부터 短絡線을 제거하기 위해 필요하다.

信管에 사용되는 IC 回路는 하나의 線形回路와 하나의 디지털回路로 구성되어 있다. 2個의 타이머(각각의 回路에 하나씩 있는)는 Actuator를 發火시키는 펄스를 勵起하기 위해 정확한 순서로 作動할 필요가 있고 Actuator는 모든 기계식 Interlock가 解除되었을 때에 遮斷子를 武裝位置에 이동시킨다.

대부분의 一般砲彈처럼 명중은 안되지만 標的의 至近거리에 가까워지면 信管이 비로소 표적



〈그림 3〉 MPF의 作動順序

을 檢知하는 遠距離 Doppler波를 감지할 것이다. 다음에 信管은 감지한 Doppler波가 標的인가, 또는 그것이 地上으로부터의 反射信號이거나 또는 妨害信號에 의한 反射信號인지 아닌지를 확인한다.

信管이 反射信號를 破片效果를 주는데 필요한 角度로 파열을 일게하는 특정의 Doppler 周波數라고 판단했을때 信管은 彈頭를 기록하게 될 것이다.

이것과는 反對로 표적을 直擊하는 經路에 있을 경우에는 信管은 틀림없이 標的에 충돌한다는 것을 감지해서 近接作動方式으로 作動하지 않고 충격에 의해 彈頭를 기록할 것이다.

만일 標的에서 벗어난 거리가 標的을 감지할 수 없을만큼 클 경우에는 최대한의 遭遇時限장치가 彈頭를 기록해서 시스템을 파괴하게 될 것이다.

數千發의 MPF가 제조되어 그중 1,200發이상 이 모토롤러社, 엘리콘社, General Dynamics社 및 美陸軍에 의해 사격되었다. 安全上的 결함은 거의 없고, 또한 綜合成果는 이 信管이 空中標的에 대해 사용될 경우에 砲彈의 위력을 증대할 수 있음을 보여주었다.

信管은 여러가지 조건에서 靜止標的 및 移動標的의 약쪽에 대해 着發, 自爆 및 近接의 여러가지 作動方式으로 시험되었다. 더우기 信管은 MIL-STD-331에 規定되어 있는 여러가지 시험

을 실시했고 MIL-STD-1316B에 規定되어있는 全要求條件에 합치되었다.

### 作戰上的 適應性

信管은 비행기, 헬기 및 미사일에 대해 作動할 수 있게 設計되어있고, 특히 MPF는 헬기로 부터 高高度에 운용되는 高速미사일 혹은 아주 낮은 高度로 地上 또는 水面上을 날아가는 高速 미사일에 이르기까지 광범위한 標的과 交戰할 수 있다.

### MPF信管의 將來性

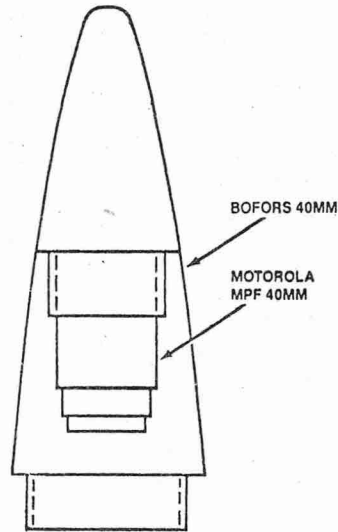
MPF의 研究는 아직 進行중이다. 多量生産時의 計劃原價는 競合되는 適應性이 없는 다른 機關砲 砲彈用 近接信管보다 싸지만, 그러나 더욱 原價削減의 目標을 달성하기 위해 시스템의 간소화, 信管構成部品の 감소 및 最適材料의 선택에 대해 研究를 계속하고 있다.

또한 이 信管은 基本的으로 모든 內部 部品을 그대로 사용하고 안테나 및 信管體는 변경하는 것만으로 여러가지 口徑의 砲彈에 사용할 수가 있다.

40mm MPF와 Bofors社製 40mm 信管과의 비교는 그림 4에서 볼수 있는 것과 같다. MPF는 口徑 30mm로부터 40mm까지의 砲彈에 實用키 위해 나온 것이지만, 그러나 76mm 및 그 이상의 口徑에도 擴大사용할 수 있는 將來性을 가지고 있다.

이 信管機能은 彈頭信管으로서, 그리고 彈底信管으로서도 사용할 수 있고, 특히 彈底信管으로 할 경우에는 일정한 貫通距離를 얻을 수 있기 때문에 彈速에 따른 지연시간이 변할 수 있게 계획된 着發延期機能을 이용할 수 있다.

以上에서 말한 모든 附加的인 特色은 시험, 研究評價, 또는 實用的인 可能性을 나타내는 信管



〈그림 4〉 40mm MPF와 Bofors社의 40mm 信管과의 比較

構成部品の 設計圖에 의해 證明되고 있다.

適應性 近接信管은 外界의 방해를 식별할 수 있기때문에 低高度로 飛來하는 高速標的에 대해 사용되는 이상적인 信管이 될것이다. 全般的으로 이 信管은 보다 안전하고, 보다 위력이 있으며 低高度로 비례하는 航空機 및 미사일에 대해 防護用으로 機關銃의 사용을 크게 촉진할것이다.

機關砲 砲彈信管의 將來性은 필요로하는 적용 범위의 要求事項 및 多樣化의 擴大에 따라 계속 擴張발전할 것으로 보인다.

이 글은 信管分野에서의 모든 노력이 着發센서로 보완되는 適應性 信管에 指向되어 있다는 것을 뜻하는 것이 아니지만 여기에서 記述된 사항은 機關砲 砲彈의 空中標的用 信管의 나아갈 主要한 한단계이다. 또한 보다 작은 口徑의 砲彈에 사용하기 위해 별도의 感應技術에 관한 研究가 계속해서 수행되고 있다.

### 참 고 문 헌

(Evolution of the Adaptive Proximity Fuze, National Defense, Apr. 1982)

