

電波妨害防禦策(ECCM)의 代案

—(干涉排除裝備 ; Interference Cancellation Equipment)에 對한 紹介—

朴 文 圭 譯

I. 序 論

末端 步兵부터 最高 指揮官에 이르기까지 모든 梯隊에서 필수적으로 사용되는 無線通信의 物理的 또는 電子的 공격에 대한 脆弱性이 최근 軍通信에 있어서의 가장 큰 문제로 대두되고 있는 것은 이미 알고 있는 사실이다.

특히 電子妨害策(ECM)은 戰場에서 通信兵이 直面하기 쉬운 가장 큰 恐怖의 대상이 되고 있으며, 또한 敵을 分裂시키는 가장 효과적인 方法이기도 하다.

이러한 理由로 현재 先進各國의 製造會社들은 독자적인 형태의 ECCM 方式을 採擇, 電子戰 공격에 대응할 수 있는 戰術用 無電機 및 關聯裝備들을 생산하고 있다.

無電機 製造業者와 使用者의 대부분이 周波數 跳躍方式(Frequency Hopping)을 電子妨害策(ECM)에 대응할 수 있는 萬病統治藥으로서 간주하고 있는 것 같은 생각이 든다.

事實 周波數 跳躍方式이 재밍에 대한 대응책으로서 有用한 方法인 것은 틀림없으나 經濟的인 문제를 포함하여 고려할 때 이 方式만이 현재 軍通信이 요구하는 ECCM 에 대한 유일한 解決策이 아닌 것도 사실이다.

周波數 跳躍方式은 낮은 電磁氣의 適合性(Electro Magnetic-Compatibility ; 높은 電磁氣 干涉現象)에 의해 일어날 수 있는 實戰配置時의 문제와 周波數 스펙트럼 暴注現象의 증가등, 운용상의 制限을 갖고 있으며, 또한 方向探知裝備에

대한 對應能力이 취약하여 運用者는 物理的 공격의 대상이 되기 쉽다.

周波數 跳躍方式을 사용하는 無電機의 위치를 탐지하기 위해서는 단지 한 채널만을 계속적으로 모니터하던 周波數 跳躍에 의해 無電機는 그 周波數를 占有하는 時間이 비록 짧더라도 모니터하는 채널 周波數를 사용하게 되므로 位置識別이 가능하다.

周波數 跳躍無電機는 정밀한 裝備를 갖추지 못한 敵에 대해서는 큰 能力을 발휘할 수 있으나 無線링크에 대한 物理的 공격을 감행하기 위하여 方向 및 位置探知情報를 사용할 능력을 갖춘 敵에 대해서는 脆弱性이 문제시된다.

따라서 周波數 跳躍方式의 無電機는 DF 가 심각한 危險要因이 되지 않도록 移動部隊에서 주로 사용하거나 機動化 하는 것이 바람직하다.

經濟的인 문제를 고려할 때, 이 方式이 필요한 少數部隊만을 周波數 跳躍無電機로 再配置하는데 필요한 投資額은 數百萬달러를 훨씬 上廻할 것이며, 이는 國家防衛豫算에 심각한 영향을 줄 수 있을지도 모른다.

信賴性있는 戰術通信을 요구하는 陸軍이나 他軍의 경우, 周波數 跳躍方式에 근거한 시스템으로의 轉換은 이미 前述한 이유등으로 가장 理想的인 해결책이 아닐 수도 있다.

이와같이 經濟的, 地理的, 軍需支援의 이유등으로 어떠한 軍도 그들의 通信시스템을 하룻밤 새 完全히 바꾸려고는 하지 않을 것이며, 새로운 시스템의 獲得, 주변, 訓練등을 위해서는 數年에 걸쳐서 段階的으로 이루어져야 할 것이다.

어떤 境遇에 있어서는 最適 시스템을 결정하고 그 시스템의 供給源을 결정하는데도 數年이 걸릴 수도 있다.

이러한 一例를 볼것 같으면 오스트레일리아軍은 Raven 이라는 計劃下에 11,000대 이상의 HF 와 VHF 帶域 無電機를 ECCM 能力이 있는 無電機로 완전히 再配置할 예정인데 이 計劃은 70年 中반에 착수했으며, 實際配置는 앞으로 1,2年 內에는 이루어지지 않을 것으로 판단되며 이는 결국 10年이 걸린 셈이 되는 것이다.

現在 進行되고 있는 先進各國의 通信시스템에 대한 計劃들은 오스트레일리아와는 달리 VHF 無電機만의 代置計劃들인데 이들 計劃들의 기간도 Raven 의 경우와 비슷하다.

美國의 SINGARS 프로젝트는 처음은 1978年에 計劃되었으나 軍配置는 1984年말이나 1985年 초에야 시작할 것이다.

스웨덴은 AKSA 80이라 불리우는 프로젝트를 1970年 초반에 착수하였는데 10年이 지난 現在 TR-8000이라는 無電機로 대체할 예정이다.

스위스의 경우도 Project Peter 의 개발을 1970年 中반기에 착수하였는데 빨라야 1980年경에야 사용이 가능할 것으로 판단된다.

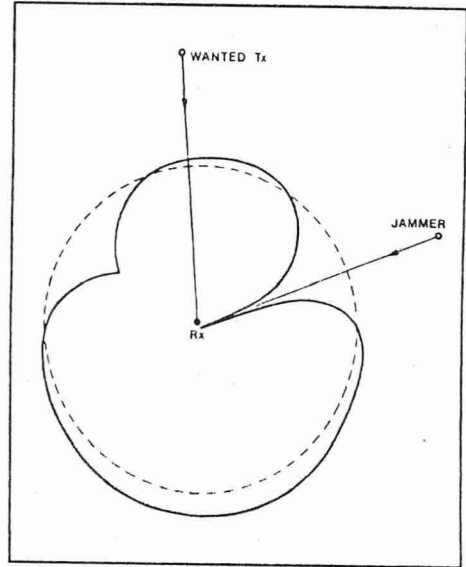
II. ICE 의 原理

軍은 ECM 에 대한 해결책으로서 實戰配置時 高度의 ECCM 能力을 갖추고 既存의 無電機를 並行使用이 가능한 빠르고 經濟的인 해결책을 요구하고 있다.

이러한 解決策의 하나로써 干涉排除裝備(以下 ICE)는 널리 인식된 技術인 Antenna Null Steering 方式을 사용한 裝備이며 이러한 Type 의 裝備들은 과거 Hazaltine(SNAP-I), Marconi Space and Defense 등에서 개발되었던 적이 있다.

그러나 이러한 SNAP 裝備들은 通信裝備 自體 또는 附隨裝備에 대한 약간의 修正이나 복잡한 手動同調操作등이 필요하여 사용하기가 용이하지 않았으며, 부피가 커서 配置되어 사용되지 못하였다.

ICE 는 電子的인 信號處理方法으로 Null 을 재밍信號 또는 干涉信號 方向으로 향하게 하여 재

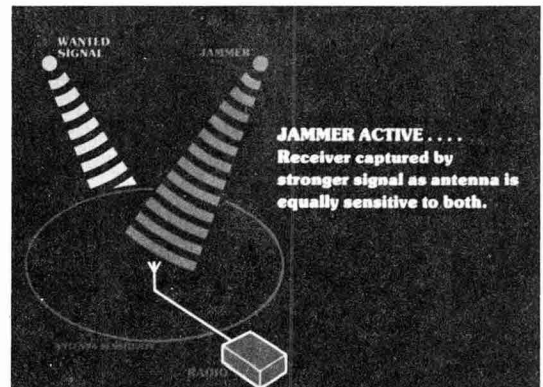


ICE 안테나의 패턴—실선 부분

밍信號를 실질적으로 無產시키며 我軍의 送信機에서 送出된 신호는 最大強度로 혹은 증가된 상태로 受信한다(그림 참조).

ICE 는 이와같은 原理로 원하는 信號와 재밍信號間에 40dB 까지의 利得을 얻게 한다. 相殺方法은 두개의 受信信號를 취하여 이중 하나는 서로 疊하고 다른 한 信號는 크기는 같고 位相이 반대가 되도록 位相과 크기를 調整한 후에 서로 더해주는 것이다.

位相에 관련된 두가지 受信信號는 작은 軍用車輛幅(1.5m)만큼 떨어진 두 안테나로부터 얻어지며 이때의 相對的인 位相은 信號到達方向에 따라 좌우된다.



당연한 前方向 안테나를 사용할 경우 무전기는 강력한 재밍信號의 영향에 의해 통신이 불가하다.

ICE는 필요한 相殺條件을 만족시키기 위한 안테나와 主 送受信機間의 通路利得과 位相條件은 장비내의 自動信號處理回路에 의해 결정한다. 이러한 처리능력은 電波妨害機나 ICE 裝備가 이동하는 경우에도 가능하다.

Ⅲ. 干涉排除裝備(ICE)의 紹介

英國의 Plessey는 과거 Hazaltine 과 Marconi社에서 개발되었던 ICE 裝備보다 성능이 우수하고 小型인 PV-2413이라는 ICE를 개발하였다.

이 裝備는 50음 廣帶域 안테나를 사용하는 30~88 MHz 帶域의 어떠한 VHF 無電機와도 사용이 가능한 것이 특징이다. PV-2413은 Bypass, Auto, Hold의 세가지 動作모드로 사용할 수 있다.

Bypass 모드에서 PV-2413은 電氣적으로는 動作하나 실제로는 Bypass 되어 送受信機의 出力은 一次안테나를 통해 送信한다. 機能 스위치를 Auto로 하면 送受信機는 傳送을 개시하고 PV-2413은 動作周波數에 고정됨으로써 자동적으로 周波數를 同調시킨다. 이때 시간은 0.3秒가 걸리며 이 時間동안 RF 電力은 內部負荷에 안전하게 흡수되므로 敵이 방향을 탐지할 機會는 없다.

또한 이 모드에서는 채널의 가장 強信號가 相殺된다. 運用者의 觀點에서 보면 Bypass에서 Auto로 轉換하는 것은 재밍을 없애고 원하는 信號의 感度を 명확하게 해준다.

Hold 모드는 원하는 信號와 재밍信號의 電力레벨이 비슷하고 같은 周波數分布를 갖는 경우에 사용된다. 이런 狀況에서는 Auto 모드가 電波妨害를 효과적으로 相殺시키지 못할 수도 있기 때문이다. Hold 모드는 Auto 모드로 復歸可能할 때까지, 재밍信號에 대해 Null을 재밍源의 方向에 고정시킨다.

또한 Clarifier 스위치를 사용함으로써 재밍信

號와 원하는 信號와의 識別能力을 증대시킬 수 있으며 이는 특히 펄스재머나 感應재머(Responsive Jammer)에 대해 效果가 크다. 이러한 모든 操作은 실제로 運用者가 원하는 信號를 가장 잘 受信할 수 있도록 ICE를 調整하는 것에 불과하다.

세 모드中 어디에서도 Pressel 스위치를 作動시킴으로써 送信機와 안테나를 즉시 連結하여 정상적으로 傳送할 수 있다.

Ⅳ. 干涉排除裝備(ICM)의 技術展望

Null-Steering은 電子妨害防禦策(ECCM)의 武器로서 뿐만아니라 確大一路에 있는 電子戰(EW)에 사용키 위한 技術로서 받아들여질 것이며 멀지않은 장래에 사용이 간편하고 가벼운 携帶用 ICE 裝備가 나올것으로 예상된다.

現在 개발된 裝備는 2개의 안테나를 사용하고 있으나 單一안테나를 사용한 Null-Steer 技法의 실험이 성공하여 곧 실용화 될것으로 전망된다. 이 중요한 개발은 裝備를 좀더 간편하고 運用이 용이하도록 할것이며 또한 HF 帶域에서의 使用可能性까지도 보여준다.

現在の 자동 Null-Steer는 中間速度的의 周波數跳躍 無電機에 사용가능하도록 應答速度가 개선되었으며, 高速周波數跳躍 無電機에서도 사용가능한 Null-Steer도 머지않아 실현된 것이다. 따라서 현재 생산중인 周波數跳躍 無電機와 ICE와 병행사용함으로써 效果的인 ECCM能力을 발휘할 수 있을 것이다.

上記한 바와같이 ICE는 電子戰에서 유용한 武器로 사용할 수 있으며, 軍의 戰術通信網增強計劃의 일부 또는 過渡期 체계의 장비로서 效果의으로 이용할 수 있을 것이다.

참고 문헌

(International Defense Review Supplement to Vol. 17~5)