

未來戰에서의 戰術通信體系

李 相 哲

1. 序 論

現代戰에 있어서 通信의 역할은 火力, 機動力과 함께 軍戰鬪力의 三大要素로 불리울만큼 그 重要性이 크게 증대되고 있으며, 특히 指揮官이 軍資源을 적시에 가장 효율적으로 사용함으로써 軍戰鬪力을 획기적으로 증강시킬 수 있는 C³I 體系의 主要 要素로 대두되고 있다.

따라서 西方各國에서는 이와같은 統合戰爭遂行을 가능케 할 C³I 體系 구현에 앞서 이의 主要 媒體가 될 戰術通信體系의 개발배치에 주력하고 있다.

本文에서는 現存 通信體系의 문제점, 各國의 개발, 配置現況 및 韓國軍 戰術通信體系의 발전방향등을 서술코자 한다.

2. 現存 戰術通信體系의 문제점 및 개선의 必要性

종래의 音聲이나 간단한 電文 送·受信에 국한되었던 通信의 임무는 C³I 體系의 重要性이 대두됨에 따라 指揮官의 指揮, 統制 및 決心에 필요한 다양한 大量情報의 교환 및 지휘명령의 實時間 傳達등을 가능케 하기 위하여 이제 그 範圍가 크게 확대되어 가고 있는 실정이다.

그러나 軍의 機動力이 急進의으로 증대되었고 복잡해진 樣相의 現代戰에서 現存 通信手段 및 情報處理能力으로는 도저히 각 指揮官 및 해당 參謀들에게 적시에 精確한 情報를 제공키가 어려운 실정이다.

또한 部隊 및 通信網 이동중에 발생하는 通信 두절에 따른 情報의 유실을 최대한 減少시키기 위해 지속적인 通信의 必要性이 증대되고 있다.

現存 戰術通信體系의 構成形態는 대부분 地點 對地點(Point-to-Point)方式으로 연결되어 있어 生存性의 취약, 部隊移動中 通信곤란, 通信網 이동시 긴 設置 및 撤去時間으로 인한 機動性 결여등의 문제점들을 안고 있어서 이와 같은 體系를 急變狀況하의 戰時에서 사용할 경우, 指揮官이 적시에 軍資源의 精確한 指揮統制를 하기가 매우 어려울 것으로 예상된다.

3. 各國의 開發現況 및 시스템性能

西方先進國들은 앞에서 설명한바 있는 自國 戰術通信體系의 문제점들을 일찍부터 인식하고 지난 60年代 初부터 C³I 體系 소요에 부합될 수 있는 새로운 概念의 戰術通信體系개발에 착수하여, 20餘年間의 研究開發을 거쳐 現在 양산배치 단계에 돌입해 있다. 예를들면 프랑스는 RITA 시스템을 1983년에 1個 軍團에 배치하였고, 英國은 Ptarmigan 시스템을 1985년에 1個 軍團에 배치하였다. 西獨은 AUTOKO 를 개발하여 1970년에 배치한 후 계속 발전시켜 오고있다.

한편, 美國은 1970年초 TRI-TAC 開發에 착수한 이래 70年代 후반에 INTACS 로 概念이 바뀌었고, 豫算과 規模 및 配置時間의 문제로 다시 80年初에 MSE(Mobile Subscriber Equipment)로 概念이 바뀌었다. 이는 이른바 非開發品目(NDI: NON Developmental Item)으로 시스템을 구성하고 80年代末을 配置豫定으로 推進하고 있

다.

MSE 시스템 開發은 1985년에 英國의 Plessey 및 美國의 Rockwell 과 ITT 社가 共同으로 Ptar-migan 시스템을, 그리고 프랑스의 Thomson-CSF 및 美國의 GTE, Raytheon, RCA 社가 共同으로 RITA 시스템을 가지고 각각 MSE 시스템에 入札 하였으나 10월에 RITA 시스템으로 최종 결정되었다. 참고로 MSE 계획 예산은 약 45억불 정도 규모이다.

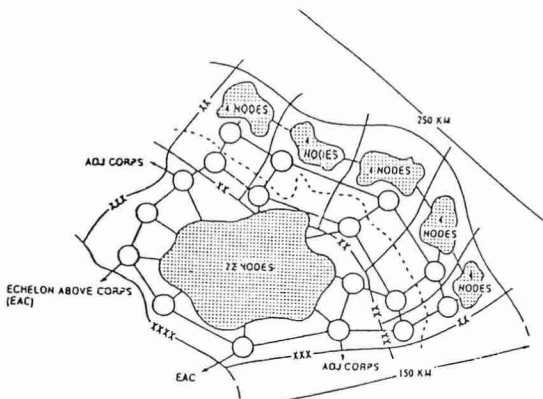
가. MSE 시스템

1985년 12월 美 GTE 社가 프랑스 RITA 시스템을 主 시스템으로하여 入札선정되었으며, 제 2 단계 ('86~'88. 2)에서는 美政府管理下에 시스템양산을 하고 RAM(Reliability, Availability, Maintainability) 및 人間-機械 연결방법을 評價分析할 예정이다. 제 3 단계 ('88. 2~'88. 6)에서 배치하여 운용시험 및 評價分析을 할 예정이다.

1) MSE 시스템 性能

MSE의 基本構成範圍은 그림 1 과 같이 5 個 師團으로 구성된 1 個 軍團地域을 占有한다. 약 40 개의 노드로 구성된 MSE 시스템은 面積規模로는 약 37,500平方 킬로미터를 管轄하며, 이 地域內에서는 어느 곳으로나 자동으로 非話電話 및 데이터通信이 가능하고 최대 1,900 個所의 移動加入者와 8,500개소의 固定加入者를 지원할 수 있다.

모든 MSE 장비는 陸軍의 新型車輛인 HMMWV



〈그림 1〉 MSE 시스템 배치도(42 개 노드)

(High. Mobility Multipurpose Wheeled Vehicles)에 設置되어 있으며 모든 通信裝備는 C-130 級 航空機에 탑재수송가능하다.

MSE 通信網은 通信網指揮官이 戰場의 급격한 상황변화에 따라 신속히 通信網 형태변경을 가능토록 되어 있다. MSE 시스템은 商用電話體系와 유사하게 運用되므로 使用者가 별도 교육없이도 시스템을 運用할 수 있으며, 구조적으로는 電子戰이나 物理的 損失에 對應하도록 설계되어 있다.

또한 이 시스템은 주위 人접部隊와 相互連結 運用이 가능하며, TRI-TAC 交換機(AN/TTC-39, 42, SB-3865, AN/TYC-39), NATO 및 民間시스템, 戰術無線網(Combat Net Radio) 및 人工衛星(AN-TSC-851/93)과도 連結運用이 가능하다.

MSE 시스템의 特徵은 加入者가 通信網의 狀況을 모르더라도 제일 가까운 노드에 加入만 되면 모든 通話서비스를 받을 수 있다. 또 通信要請時의 通화로는 固定通話로 方式이 아니고 通話要請때 마다 상대 加入者의 位置와 거기에 도달하기 위한 최적 通話路가 실시간으로 선정된다. 이러한 特徵을 갖는 MSE 시스템은 通信網 加入者가 어떤 노드에 접속되더라도 자기 固有번호를 갖는 推論固有電話번호시스템이며 다음과 같은 몇가지 長點을 가지고 있다.

(1) 加入者가 어느 곳으로 移動하여 어떤 노드에 접속되더라도 呼出時 自動으로 추적된다.

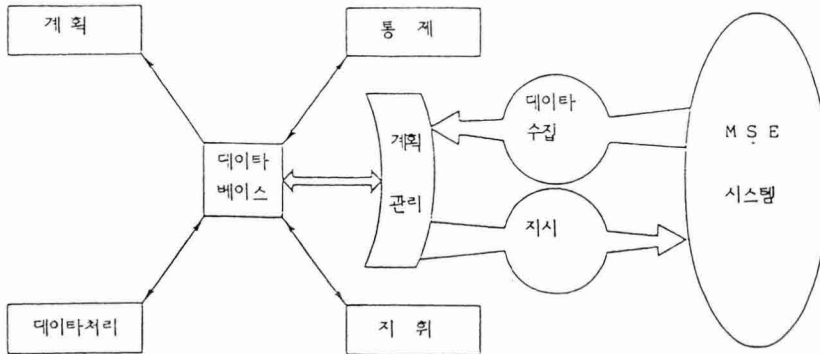
(2) 각 地域通信所(노드)에는 오직 局部加入者 전화번호만 保有한다.

(3) 通話路는 항상 최단거리, 최소負荷인 通話路를 動的으로 선택한다.

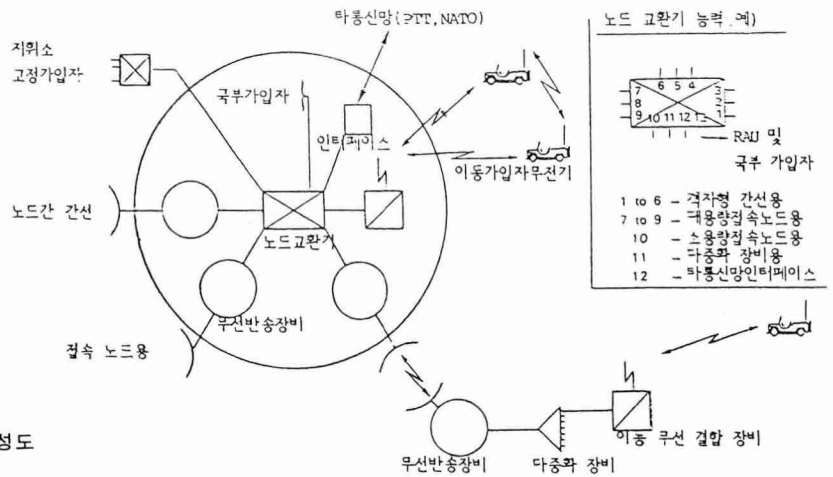
(4) 受信加入者를 찾는 일과 최적 通화로 選定은 매 通話要請마다 自動으로 동시에 수행된다.

(5) 受信加入者까지 1개 路線이라도 連結狀態만 유지되면 신속한 通話路를 제공한다. 즉 生存性과 信賴性이 높다.

(6) 通信網 연결도나 기동성있게 움직이는 加入者의 位置 파악이 항상 自動으로 자체 統制되는 시스템이므로 通信網形態의 변화가 심하고 加入者의 機動性이 요구되는 戰術通信網에서 시



〈그림 2〉 시스템 통제센터 구성도



〈그림 3〉 地域 通信所 구성도

시스템 統制要求가 줄어들 시스템 統制者의 受動式 역할을 크게 줄여준다.

2) MSE 시스템의 構成裝備

● 시스템 統制센터 (System Control Center)

SCC는 動的인 환경에서 시스템 統制者가 MSE 시스템을 효율적으로 計劃, 管理하기 위하여 다음과 같은 任務를 수행하도록 해주는 자동화된 統制 센터이다.

- 一. 自動化된 周波數 管理
- 一. 地形分析 및 通話路 선정작업
- 一. 通信網 設置/撤去, 관리의 자동화
- 一. 通信網 構成裝備 運用現況보고
- 一. 비화 키의 관리
- 一. 通信網 및 構成 간선의 상황추적

● 지역 通信所 (Node Center)

地域通信管轄을 위한 노드교체 교환기, 가시통신 무선반송장비, 移動무선결합장비, 他 通信

網 인터페이스 등으로 構成되어 있다.

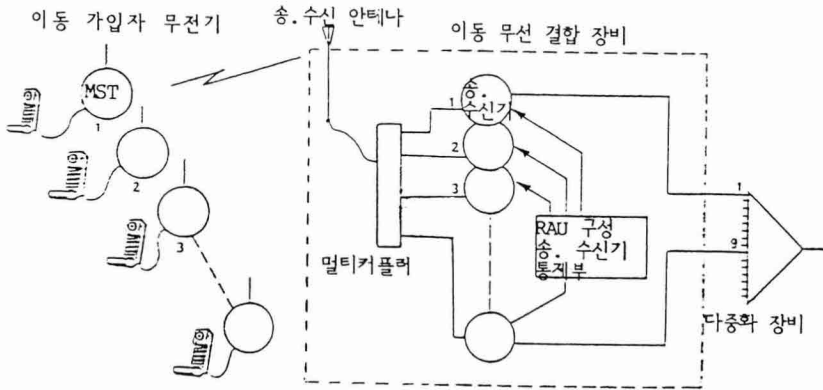
地域 通信所에서 수행되는 일은 加入者 位置 파악, 노드交換, 접속交換器나 移動無線結合 장비와 같은 결합장비 접속, 間線間的 無線중계, 他 通信網 인터페이스등이 이루어진다.

● 접속 交換機 (Extension Switch)

규모가 큰 지휘소에는 大容量 접속交換機 (176명의 가입자 접속), 작은 규모의 指揮所에는 소용량 접속交換機 (41명의 가입자 접속)를 이용하여 MSE 시스템의 地域通信所 (NC)에 多重접속되어 運用된다. 1개 軍團 MSE 시스템當 9대의 大容量 접속交換機 및 224대의 소용량 접속交換機가 운용된다. 특히 大容量 접속交換機는 加入者 位置파악등의 기능이 노드 交換機와 동일하게 수행된다.

● 移動 無線結合裝備

기동성있는 移動 加入者들을 노드에 접속 시



〈그림 4〉 移動 無線결합장비구성도

키기 위한 결합장비로서 30~88 MHz의 周波數 범위에서 8CH 동시 兩方向 通信이 가능하다. 특징은 8대의 送·受信機가 스택되어 있으며 멀티커플러를 이용하여 하나의 안테나로 8CH 동시 送·受信이 이루어진다.

또 移動加入者 無電機의 호출시 비어있는 周波數를 선택하여 시그널링을 보내며 이때 최적 周波數 할당 기능이 수행된다. 보통 MSE 시스템 (1개 軍用團)당 82대의 RAU가 운용된다.

- 移動加入者 無電機 (Mobile Subscriber Radio telephone Terminal)

移動加入者 無電機는 轎車등 陸軍의 각종 차량에 設置 運用할 수 있으며, 移動加入者通信은 노드에 設置된 移動無線 結合장비의 通信거리내

에서 運用可能하다.

운용상의 特徵을 보면 移動無線 結合장비를 통하여 通信網에 加入되어 있는 상태에서는 自己에게 주어진 모든 周波數를 스캔하며 移動無線 結合장비로부터의 呼出 시그널을 추적한다.

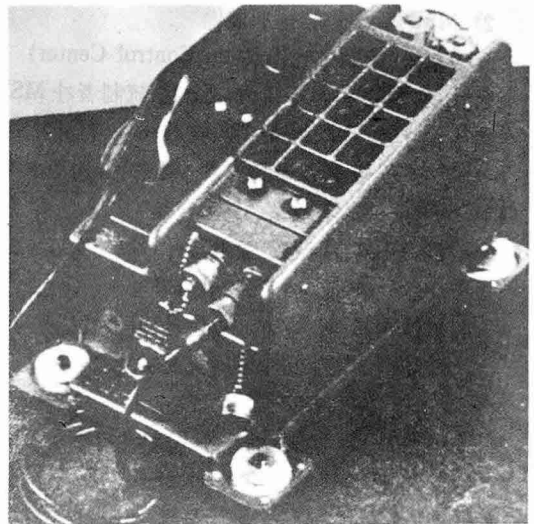
그리고 RAU를 통하지 않고 移動加入者 無電機끼리의 相互通信도 가능하다. 1개 軍團에 약 1900대의 MSRT가 공급된다.

- 디지털 電話機 (Digital Nonsecure Voice Terminal)

音聲用 단말로서 교환기와는 4선식 野戰線으로 4.5km까지 이격 運用될 수 있다. 音聲은 델타變調(CVSD)로 16kbps로 傳送된다. 특히 데이터裝備들을 접속시킬 수 있는 인터페이스가



〈그림 5〉 移動加入者무전기 (MSRT)



〈그림 6〉 디지털 電話器 (DNVT)

구비되어 있다. 이 디지털 電話機는 1개 軍團에 약 8200대가 공급된다.

나. RITA (Reaeau Integrede Transmissions Automatique) 시스템

RITA 體系는 1965~71年 사이에 時分割 交換方式(TDM Switching) 技術을 도입하여 地域 通信體系概念을 완성하였으며 1차로 地域通信을 완성하고 2차로 移動加入者를 吸收하였으며(72~77年), 3차단계에 22개 노드를 配置(77~82年) 하기에 이르렀다. RITA 體系의 가장 核心인 것은 약 140 Man-year가 소모된 방대한 소프트웨어이다.

1) RITA 通信網의 性能

RITA 시스템은 固有 추론電話番號를 이용하여 통신망내의 移動 및 固定 加入者 位置를 自動추적하고 또한 최적 通話路를 自動設定할 수 있다. 즉, 원하는 통화자의 位置나 통신망의 상황을 모르는 경우에도 全 通信網內의 어떤 加入者라도 3秒 이내에 호출할 수 있다.

RITA 시스템은 通信網 加入者 모두가 고유추론電話番號를 保有하며 그 통신지역 어느 곳에서도 自動으로 加入 可能하다. 이와같은 加入者는 3단계의 Priority가 있으며 이는 戰時에만 적용된다.

RITA 通信網은 약 50개의 指揮所가 접속노드 또는 間線노드에 직접 連結되어 通信을 계속할 수 있으며, 또한 指揮所의 위치에 관계없이 通信支援이 가능한 것이 長點이다. RITA 通信망으로 軍團의 모든 軍需支援에 필요한 通信도 제공하는데 移動加入者 수의 약 절반을 軍團支援部隊에 할당한다.

通信網에 대한 管理責任은 우선적으로 軍團通信參謀에게 있으며, 師團內에 배치된 RITA 장비만을 師團通信參謀가 관리한다.

軍團 通信 參謀는 軍團級에 設置된 3개의 CECORE(통신망 통제소)를 이용, 실시간 通信網 통제, 현황파악, 통신망내의 모든 情報등을 조정하는 기능을 하고 있다.

2) RITA 시스템의 構成裝備

프랑스는 3개의 軍團이 있으며 1개 軍團에 24개의 노드로 RITA 通信網이 구성되어 있다.

그중 16개의 노드는 固定配置되어 있고 나머지 8개 노드는 항상 움직일 수 있게 되어있다. 1개 노드는 노드交換台, 4개의 노드間링크(Link) 지휘소와의 有線링크, 移動결합장비(9개의 R/T), 戰術無電機 연결장비(CNRI)등으로 구성되어 있다.

交換台의 용량은 12 링크×24ch.로 되어있고 軍團級 교환대는 노드交換台와 같고 師團級은 24 채널이 노드에 連結되고 50개 채널이 고정加入者用으로 할당되어 있으며, 또한 接屬노드에 서 최대 6km까지 이격시켜 집중기(Concentrator)에 連結되어 있다. 집중기의 집중비율은 55 加入者/22 채널로 되어있으며 다중화된 신호로써 交換機에 전달된다.

집중기의 많은 機能을 교환대에서 統制하고 있으며 교환대에서 어떤 집중기에 어떤 加入者들이 있는가를 수시로 確認, 교정한다.

間線링크는 24 채널×48kbps의 容量을 갖고 있으며 현재 개발중인 RT701(25kg의 輕量으로 원격 調整이 가능하며 ECCM 기능 보유) 최신 裝備를 90年代에 配置할 예정이다. 移動加入者 결합장비는 8개의 送, 受信 채널이 하나의 안테나에 의해 처리되며 별개의 Whip 안테나는 Beacon 신호를 보내어 시그널링을 해결한다.

移動加入者는 Beacon 신호를 포착, 40개 可用 채널중 하나를 택하여 通信을 하게 된다. 移動加入者無電機는 필요시에 移動加入者끼리 通信이 가능한 것이 특색이다.

다. PTARMIGAN 시스템

英國은 1960年初 현재의 격자 通信網 概念으로 Bruin을 개발, 60年말 부터 부분적인 野戰배치를 시작하였다. 그러나 Bruin의 性能은 全 電子式이 아닌 機械 電子式 교환기를 사용, 交換手가 필요하며 電話번호도 고유전화번호를 모두 사용할 수가 없었다.

또한 移動加入者 결합장비가 없었으므로 機動性이 부족하였으며 使用者에 따라 이용도와 편의성이 현저히 달라 융통성을 갖지 못하였다. 따라서 70年初부터 위에 열거한 약점들을 보완 Pttarmigan을 개발하여 野戰배치를 시작하였다.

Pttarmigan 體系의 開發 및 購買는 총 8억파운

드에 상당하는 많은 豫算이 소요되므로 1 차로 1개 師團에 10개의 中央노드 및 接屬노드, 100개의 소요단말을 구매, 配置하고(2억 5천만 파운드) 2 차로는 軍團級에 62개의 中央 노드 및 接屬노드, 800개의 소요 단말을 구매(2억 5천만 파운드)하도록 되어 있다.

또한 적은 규모로 配置를 시작하되 가능한한 모든 機能을 다 구비한 시스템을 배치, 시험 운용하고 문제점을 修正, 補完하여 軍團級에 펼친다는 基本구상을 갖고 있다.

1) Ptarmigan 시스템의 性能

Ptarmigan 은 北西유럽에 있는 英國陸軍과 空軍에게 1980年初 부터 기동성 있는 間線通信을 제공하기 위하여 개발되었다. 시스템의 특성으로는 間線노드에서의 交換이 완전 디지털方式이고 노드交換機는 내장된 프로그램에 의하여 加入者 位置에 관계없이 自動으로 교환 및 통화로 選定을 수행해 준다.

또한 여분의 間線노드 및 間線은 우회通話路를 제공하기 때문에 通信網 일부가 損傷을 당하는 경우에도 生存性 있고 融通性 있는 通信을 제공한다. 특히 移動加入者에게는 移動無線 결합장비(SCRA CENTRAL)를 통하여 固定加入者(전화기)처럼 직접 自動加入 및 自動通話가 가능해진다. 또 다른 軍事網, 체신망, 전투용 무전기와도 접속이 가능하다.

Ptarmigan 體系로 地域通信이 가능해짐으로써 많은 通信장비, 通信지원 체제등이 통폐합, 흡수가 될수 있었으며 결과적으로 간단한 通信

지원체제 확립과 운용, 정비유지 등이 一元化가 되었다.

戰術通信體系의 기본구성은 그림 7과 같으며 Ptarmigan 시스템, 단일 채널 FM 無電機, 그리고 Back Up 용으로 사용하는 HF 無電機로 構成되며 이로서 軍團級에서 大隊級까지 모든 通信支援이 가능하게 된다.

그외에 野戰 戰術無電機는 大隊-聯隊간에 주로 音聲과 砲兵지원을 하기 위한 데이터送·受信用 VHF 單-채널無電機를 사용하며 HF 無電機에 앞으로 데이터傳送 기능을 추가할 것으로 계획중이다.

2) Ptarmigan 시스템의 構成裝備

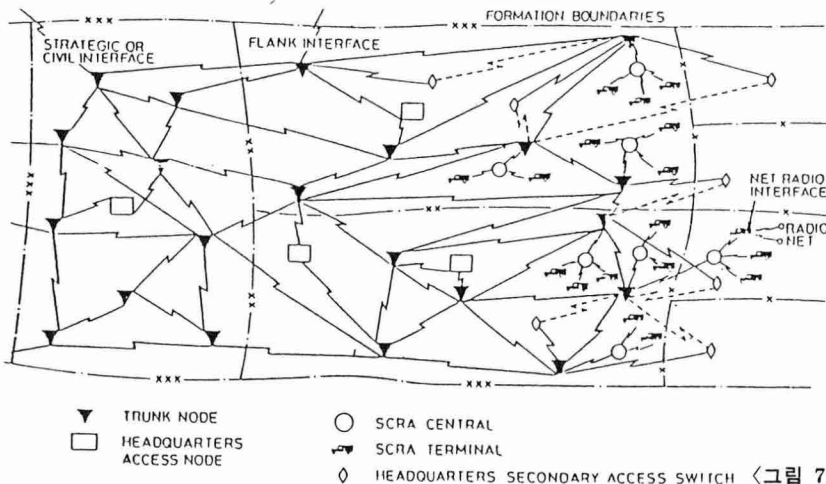
Ptarmigan 통신망은 間線노드, 結合 노드 및 加入者로 나눌 수 있다. 間線노드는 노드交換台와 間線구성용 無線中繼施設(각 32CH 그룹)로 구성된다.

結合노드는 대단위 司令部와 같은 곳에 設置하며 보통 이중으로 두곳의 間線노드에 결합된다. 加入者들은 單-間線 또는 多重化장비를 통한 다중화回線을 통하여 교환대에 結合된다.

라. 서독의 Autoko 體系

Autoko 體系는 1960年代에 개발완료된 體系로서 아직도 아날로그스위칭方式을 사용하고 있고 또한 移動無線加入者도 흡수를 못하고 있다.

1980年代末에 移動 加入者를 흡수하고 1990年 중반에 디지털 스위칭으로 바꿀 예정이다. 현재 3개 軍團에 배치되어 있으며 有·無線 통



〈그림 7〉 Ptarmigan 기본통신망

합통신망으로 되어 있는 것이 특색이다.

有線은 전략유선통신망인 Grunnet 과 1개 軍團에 4-5개 정도의 Gateway 를 통해 連結되어 있으며 모든 有線은 체신부에서 軍專用으로 빌려쓰고 있는 형편이다.

또한 Grunnet 과 연동되는 곳은 硬化된 벙커로 보호를 하고 있다. 戰術 通信網은 기본적으로 基本통신망, 作戰통신망, 無線통신망으로 나눌 수 있으며 無線通信網에 해당하는 노드는 가급적이면 前方에 위치하고 有線노드 등은 後方に 위치토록 한다.

戰術無電機는 大隊級에서 FM 單一채널 무전기, 공중지원을 위한 HF 무전기를 사용하여 聯隊-大隊間은 FM 무전기, 師團-聯隊間, 軍團-師團間은 FM 무전기와 HF 무전기를 같이 사용하고 있으며 軍團이상은 HF 무전기만을 사용한다. 對電子戰無電機(VHF FM 무전기)는 現在 개발중이다.

Autoko 통신망 運用概念은 軍團은 1일에 한번, 師團은 두번, 旅團은 세번 이동하는 것을 전제로 했으며 가능한한 운용은 단일형태의 責任部署가 하도록 되어 있다.

4. 軍戰術通信체계의 發展 方向

앞에서 說明한 바와 같이 各國 전술통신체계의 共通性能은 分散격자형 통신망, 시스템計劃 및 통제, 自動交換 및 自動通話로 선정, 移動無線 결합 및 有無線 통합, 保安 및 비개발품목(NDI) 최대활용 등으로 요약될 수 있다. 韓國 軍 전술통신체계의 발전방향은 상기 기본요구조건을 당연히 만족해야 함은 물론,

첫째, 先進國의 開發 및 運用시험과정에서 노출된 문제점들을 修正 補完하고, 韓國군의 戰略, 戰術敎理, 地形 및 氣象등 韓國군의 독특한 제반여건과 實情에 맞는 보다 효율적이고 우수한 獨自모델의 시스템이어야 하고,

둘째, 앞으로 統合 C³I 體系 具現을 고려하여 그 중추 매체로서의 통합역할을 충분히 할수 있어야 하며, 향후 民間의 情報網(ISDN), 위성, 영상 및 위치탐지體系등 새로이 개발되는 尖端 技術들을 수용할 수 있는 융통성있는 體系로 개발되어야 할것이다.

또한 특히 우리나라의 예산 및 間發기간 등의 특수성을 고려할때 가장 經濟的인 體系로 開發 유도해야 할것이며 이를 위하여 模擬試驗시스템(Testbed)을 이용, 예상되는 기술적인 문제점과 운용상의 어려운점들을 사전 해결함으로써 試行 錯誤를 최대한 줄이는데 노력해야 할것으로 믿는다.

2000年代 陸軍의 목표인 動的인 陸軍建設과 空地立體戰鬪 概念 및 통합 C³I 體系 具現등의 목표를 달성키 위해서는 그 매체로서 중추신경조직을 담당할 戰術通信體系의 개발을 한시도 미룰 수 없는 時點에 와 있다고 판단된다.

또한 앞에서 전술한 바와 같은 제반 사항들을 綜合해 볼때, 우리는 先進國처럼 大量投資 및 研究開發期間을 거치지 않고도 우리의 實情과 여건에 맞는 가장 경제적인 獨自體系를 개발할 수 있을 것으로 믿는다.

참 고 문 헌

1. Revised Draft Operational and organizational plan for Mobile subscriber Equipment System, Feb 1986.
2. Modern military transmission-The RITA, Jun1981.
3. Ptarmigan System, Akass, J.L. IEE conference pub No. 139 Comm. 1976.
4. Telecommunications and processing for military command and Control, IEEE comm. Magazine, July 1984.
5. Army Communications for the Airland Battle, J.A. Blackman, IEEE Comm. Magazine, July 1983.