

〈特別寄稿〉

전화국 무인화 방안에 관한 연구

류 광 렬 · 고 대 식 · 양 태 규
(목원대학교 전자공학과)

■ 차 례 ■

| | |
|-------------------|-------------------------|
| I. 서 론 | 3.2 무인화 조직 계위 |
| II. 既存 전화국의 現況 分析 | 3.3 무인화를 위한 운용보전 시스템 제안 |
| 2.1 시설 및 인원 현황 | IV. 무인화 운용보전국 설정 방법 |
| 2.2 운용보전 시스템 | 4.1 영역의 설정시 고려사항 |
| 2.3 施設 分析 | 4.2 영역과 중심국 설정 방법 |
| III. 전화국 무인화 방안 | 4.3 설정 결과 |
| 3.1 무인화를 위한 통합 방안 | V. 결 론 |

I. 서 론

우리나라의 전화국은 전국을 즉시 通話圈으로 構築하면서 대규모로 변화되고 있으며 다기종의 電子 交換 시스템, 복잡한 通信網, 운용요원의 증가 등으로 인하여 업무처리량이 팽창되었다. 이러한 전화국의 업무처리량은 앞으로 정보화 사회가 필요로 하는 활동 범위의 확대와 생활 수준의 향상 등으로 인하여 요구되는 1가구 多電話 소유 및 통신 이용 채널의 多變化를 充足시켜 주고 인구 증가와 같은 자연증가까지 포함한다면 2000년대에는 현재의 2-3배 정도로 증가될 전망이다. 또한 통신서비스 측면에서도 音聲에서 視聽覺의으로, 편리하고 融通性있는 知能서비스로, 時間과 空間의 制限이 있는 개인화 서비스로 그리고 음성과 非音聲의 다중 媒體로 동시에 이용 가능한 複合的인 서비스 등의 형태로 발전하고 있는 종합 정보 通信網 체제로 전환될 것이다. 따라서 기존 형태의 전화국을 증설하거나 운용요원을 증원하는 단순한 對策만으로는 앞으로의 상황에 科學的이고 合理的으로 대처할 수 없다. 아울러 시설 투자에 대한 經濟性과 통신 산업의 開放으로 競爭力을 유지할 수 없기 때문에 통신 환경의 변화에 能動的으로 대처할 수

있고 효율적인 通信網 運用保全體系와 새로운 통신 시스템의 연구 개발 및 능률적인 인력 관리에 의해 고품질의 다양한 통신서비스가 提供될 수 있는 연구가 필요하다.

최근 외국의 통신 기업들은 急速度로 발전하고 있는 통신 산업의 環境에 적응하기위해 운용 방식의 개선, 새로운 戰略 수립, 生産性 향상 및 고객에 대한 고품질 서비스 개선 등에 노력하고 있다. 특히 미국의 GTE는 標準 編制를 15-35만 회선으로 설정하고 기능별로 通信網運用業務를 集中化하여 重複 作業의 解消와 소요 인력을 감소시키고 있다. 일본의 NTT는 업무별 組織과 地域 단위로 遠隔 監視 制御에 의한 무인화와 관리 단계를 축소해 인력의 절감과 顧客指向的인 전략을 추진하고 있다.^[1] 영국의 BT도 지역 사업분부를 축소시키고 영업 기능을 본사에서 고객의 요구에 즉시 만족시킬 수 있는 體制를 構築하여 管理 階層의 대표적인 인원 감소와 營業指向的, 國際化를 추구하는 기업으로 노력하고 있다.^[5]

따라서 우리나라에도 廣域化, 集中化와 電算化를 통해 가능한 소요 인원을 輕減시키는 經營 戰略이 추진중이며^[2,5,6] 합리화, 집중화 방안 등에 관한 연구가 진행되고 있다.^[8] 본 연구는 전화국의 運用保全 업무

의 집중화와 무인화가 가능한 방안을 연구하여 앞으로 통신망 운용에 效果的으로 適應하기 위함이다.

전화국 업무를 經濟的으로 운용하기 위해서는 시스템 설비 시설의 운용 및 維持保守의 自動化에 의한 무인화, 업무의 전산화와 전산시스템의 個別通信網을 통합하는 새로운 共通通信網을 구축해야 한다. 여기서 무인화는 최소 인원으로 각 지역에 散在한 다수의 시스템을 원격 운용에 의하여 一括統制가 가능한 運用保全業務 시스템이라고 할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 기존 전화국의 시설 및 인원 현황, 그리고 운용보전 시스템을 분석하여 문제점을 제시하고 전화국 업무를 효율적으로 처리할 수 있는 무인화 방안을 제시하고자 한다. 특히 본 연구에서는 무인화를 위한 전화국의 통합 방안을 여러 유형별로 제안하고 그에 따른 장단점을 비교 분석할 것이며, 무인화 영역을 설정하는 방법을 시뮬레이션을 통하여 연구 분석하고자 한다.

II. 既存 전화국의 現況 分析

2.1 시설 및 인원 현황

(1) 교환기

우리나라에서 운용중인 교환기는 ST와 EMD, 아날로그식은 NO1A와 M10CN이고 外國산 TD가 S-1240, AXE-10, 5ESS, 4ESS 國產 TD는 TDX-1, TDX-1A, TDX-1B, TDX-10등이다.^[11]

2006년에 대한 시설수를 예측해 보면 2006년도의 DIFOS 豫測값은 제주도를 除外한 평균이 1.7배 정도로 증가하지만 본격적인 ISDN이 운용된다면 그 이상 增加될 展望이다. 전자교환기 故障內容은 전화국 평균 1일 1.4건 정도의 불량량이 발생하는 데, 이 중 PCB 不良이 40%정도이기 때문에 앞으로 PCB 기술의 改善이 要求된다.

전화국 수는 317국(1992년 현재 353국)이며, 이 중 RSS / RSU의 시설수가 417, 176이지만 전화국 수가 시설수와 1 : 1 비례하는 것은 아니기 때문에 무인화 방안을 이용한 집중화를 통하여 전화국 수를 더욱 축소시킬 수 있다고 판단된다.

(2) 전 송

국간 中繼回線은 총 103, 587중 PCM이 45.5%, F/0가 54.5%로 光線路가 많다. 장거리 회선은 335, 123 회선중 아날로그 회선이 22%, 디지털 회선이

78%이며 선로는 총 5,736.8Km 정도 설치되어 있고, 이중에서도 도로유관 관로에 의한 선로와 다조고무 케이블이 주를 이루고 있다. 局에서 가입자간의 선로는 가입자 선로 모두 0.4m / m의 脂絶緣 銅線으로써 전화가입자 960만명 중 3Km이내가 74%, 99%가 7.2Km 이내의 거리이다.^[9,10] 앞으로 종합적인 ISDN의 실현을 위해서는 기존 설치되어 있는 동선에 대한 연구가 이루어져야 겠으며 새로 시설되는 선로는 광선로 등으로 대체되어야 할 것이다.

線路 故障의 原因을 살펴보면 斷線과 接地不良이 전체의 42%이다. 그러므로 시설시에 이에 대한 보완이 요구되며 시공방법이나 고장진단, 그리고 고장수리 방법에 대한 연구가 뒷받침되어야 하겠다.

(3) 전 력

전화국에서 사용하는 電源은 變壓器, 整流機, 蓄電池, 變換裝置, 發電機 등으로 구성되며 점검 파라미터가 많기 때문에 1일 평균 故障率은 1.6건 정도로 매우 빈번한 고장현상을 보이고 있다. 특히 서울이나 경기 지역에서 높은 고장율을 보이고 있는 것은 가동율 즉 가입자가 많아 사용율이 높기 때문인 것으로 판단되며, 이 중에서도 接續 및 絶緣 不良이 가장 많기 때문에 앞으로 재질의 高級化가 요구된다.

교환기별 전력 消費量은 기종에 따라 산출 방법이 다르고 각각 적용된 파라미터의 特徵이 다르기 때문에 算出이 困難하지만 回線數의 증가에 따라 전력은 약 2 ~ 3[W] 증가한다. 전화국의 총 전력 사용량은 통신용으로 가장 많은 전력이 소비되나 냉난방에 의한 소비전력도 무시할 수 없는 양이다.

(4) 인 원

통신 사업에 종사하는 인원은 미국이 회선수당 職員數가 11로 가장 많고 우리나라는 312로 비교적 적은 편이다. 그러나 韓國通信의 運用保全分野別 인원은 전체 인원의 42%이며 그 중 선로 관계 從事員이 65%이나 된다. 그러므로 운용보전분야에 대한 무인화를 통하여 최소 인원으로 효율적인 관리가 이루어지도록 하여야 하겠다.

2.2 운용보전 시스템

(1) 交換機 遠隔運用 시스템(EROS : ESS Remote Operation System)

최근 교환기에 대한 원격운용 시스템에 대한 연구

가 활발히 진행되고 있다. 遠隔 監視 시스템은 M10CN 교환기의 LARSE와 NO.1A의 E2A를 시작으로 하여 국내에서는 이 두 기종을 並行한 CSMS가 개발 운용되었으나 이것은 교환기 유지보수를 위한 綜合 運用保全 시스템으로 발전했다. 국내에서는 MOVE 시스템이 아직은 遠隔監視 시스템으로 개발되고 있다.^[11] MOVE(Maintenance and Operations Sysmte for Various ESS) 시스템은 데이터 처리 시스템 SDPS(Switching Data Prossing System)과 遠隔情報 監視 시스템 SASS(Switching Alarm Surveillance System)로 구성되는데 SDPS의 기능은 교환기에서 발생하는 故障 및 狀態 등을 감시하고 이들을 檢索, 統計 分析하는 것이다. SASS의 기능은 시스템 설치 주위의 환경 경보 즉, 濕度, 出入門 開閉 狀態, 浸水, 溫度, 煙氣 등의 상태와 교환기 고장시 메시지를 저장하고 持續的으로 可聽 및 可視 警報技能을 발생시켜 신속한 措置를 취할 수 있도록 하는 것이다.

(2) 通話量 遠隔管理 시스템(TRMS : Traffic Remote Management System)

교환기의 트래픽 데이터 측정 분석은 통화량 폭주를 事前에 防止할 수 있고 전체적인 通信網計劃에 응용될 수 있다. 국내의 통화량 관리시스템은 CTMS / Local(Centralized Traffic Management system)를 응용한 집중관리를 하고 있다. 이 시스템은 교환기에 整合裝置를 만들고 CPU는 MUX를 통해 선택된 교환기의 데이터를 받아 버퍼에 저장한 다음 교환기를 구별할 수 있는 形式 혹은 識別코드를 만들어 모뎀과 전용 회선을 통해 주 전산 시스템(CTMS / Local computer)에 데이터를 제공하며 주 전산 시스템은 각 전화국 단위로 통화량 분석, 통화량 폭주를 제어한다.

(3) 傳送 遠隔運用 시스템(TROS : Transmission Remote Operation System)

PCM 방식은 미국에서 이용하고 있는 T1(Telephone set 1) 시스템이 공중통신에 사용되었으며 CCITT 권고G.733에 북미 방식(NAS)으로 규정하고 있고 유럽은 CCITT 권고 G.732에 유럽방식(CEPT : Confence Europe des administrations des postes et Telecommunication)으로 정하고 있다.

우리나라에서도 처음에는 北美 方式인 24Ch, 1.544Mbps 신호를 사용했으나 요즘은 회선수 증가로 유럽방식은 30Ch, 2.048Mbps를 採用하고 있기 때문

에 북미식과 유럽식을 混用하고 있는 狀況이다. 따라서 이들간의 互換性을 위해 감시경보 기능을 갖는 NAS / CEPT 변환 장치가 필요하다. 경보 집중단위는 3 또는 5개의 시스템 단위로 ALU(Alarm Unit)가 동작되며 CCU(Common Control Unit)에서 RS-232C 기능을 갖는다. 따라서 북미방식, 유럽방식, 유럽 / 북미 변환장치 3가지 시스템과 설치 장소 주위의 환경 상태에 대한 경보 장치의 집중이 필요하다.

(4) 電力 遠隔運用 시스템(Power Remote Operation System)

교환기나 전송의 경우와 마찬가지로 전력도 원격 운용이 가능하며 국내에서도 이미 부분적으로 행해지고 있다. 전원 및 전력에 대한 원격운용 시스템은 PROS이다. 특히 통신용 電源裝置는 가장 중요한 요소로써 電壓, 電流, 周波數를 測定하는 計測部의 監視技能, 電源裝置의 故障를 檢出하는 경보기능과 원격 감시를 위한 모뎀부로 구성된다. 경보기능을 살펴보면 警報番號 1-20는 重要故障, 21-30은 一般故障, 31-40은 運用狀態로 구분되는 데, 앞으로 電力機器 설치장소 주위의 상태를 檢出하는 환경센서를 添附하여 警報番號 41-45에다 각각의 환경상태를 부여하는 등 監視範圍를 擴大하여야 할 것이다.

(5) 線路遠隔運用 시스템(CROS : Cable Remote Operation System)

전화국의 線路部는 시험과, 나선과, 전람과로 구분하고 시험과는 MDF(Main Distribution Frame)와 관련된 시험 업무와 물품 수급 및 예산을 관리하는 조리 업무를 담당한다.

가입자 신고 접수 및 시험에 대한 전산화 및 자동화는 1984 미국 PORTA사의 LCR / MLR(Line Condition Report / Machine Line Report)를 설치 운용했으나 1987년 국내에서 SLMOS(Subscriber Line Maintenance and Operation System)를 개발하여 운용하고 있다.^[10] SLMOS는 자동선로 시험 장치 ALT(Automatic Line Tester)와 자동으로 분배 장치 ACD(Automatic Call Distributor)의 기능으로 구성되며 컴퓨터에서는 데이터 베이스 관리, 통계분석, 가입자 진출입시 전공과전을 억제하기 위한 순번제를 활용하고 ALT에서는 가입자 선로의 전기적 특성을 검사하여 고장을 판정하며 ACD에서는 가입자에 고장신고를 접수요원에게 균등 분배한다. 이러한 데이터는 다른 무인화 대상 전

화국의 데이터와 함께 전용회선을 통해 CROS의 컴퓨터에 전송되어 통합처리 된다.

(6)선로운용관리 전산화시스템(COMS)

국내 전화 설치 업무처리는 일반적으로 업무, 선로, 기계, 시험 및 공사 현장으로 구분하며 전화설치 업무처리의 전산화는 고객관리 시스템 TSIS(Telephone Subscriber Information System), 선로도면 및 시설관리 시스템TOMS(Telephon Outside-plant Management System), 가입전화 설치 관리시스템 TIMS(Telephone Installation Management System) 등이 개발 중이다.^[13]

이와같은 관리시스템이 실현될 경우 가입자는 신규규정, 변동, 고장신고등 이외에 번호안내 ARS(Automatic Responce System), 요금이의 신청(Billing System), 고장신고 자동응답 VRTS(Voice Responce Testing System) 등의 서비스를 제공 받을 수 있을 것이다.

2.3 施設 分析

(1)交換機

- 각 국의 100명당 시설수는 美國 52, 西獨과 프랑스 51, 英國 42, 캐나다 40, 우리나라는 31 정도로 앞으로 2배까지 증가 豫想됨
- 기종은 機械式을 제외하고 시외용 교환기 4ESS 포함 10種, 한 전화국에 3종 이상 운용해야 하기 때문에 기술 요원의 敎育 問題 深刻, 즉
 - 維持保守시 혼동 憂慮
 - 시스템 간 干涉 우려
 - 集中局 감시 시스템 복잡
 - 電源供給 複雜등
- 각 전화국당 2기종 이하로 單一化 시급
- 特定地域 RSU/RSS 擴大 필요

(2)傳送 및 선로

- T1, E1, T1/E1 變換등 앞으로 傳送系位가 높을 수록 이용시 전송장치가 복잡해질 것으로 예상됨
- PCM과 F/O의 接續障害 發生
- 교환기와 전송을 통합한 시스템 設計 필요
- 特性이 비교적 나쁜 脂絶緣 銅線 交替
- 접속 기술 개발과 自動 測定 裝備 사용
- 銅線과 光線路 접속 기술 향상
- 선로 가설시 大地 抵抗 考慮

- 接地 기술 향상
- 기술요원 熟練化

(3)電力

- 전원 개체가 많고 시설 복잡으로 많은 人員 所要
- 교환기를 포함, 다양한 機種으로 인한 維持保守 混同 우려
- 사고시 人命 被害의 危險性
- 發電機 사용시 消音, 煤煙등의 公害문제
- 韓國電力과의 從屬性 여부문제
- 誘導 雜音 障害
- 회선수 증가에 따른 電力量의 變動
- 저 소비전력 교환기 開發 切實

Ⅲ. 전화국 무인화 방안

3.1 무인화를 위한 통합 방안

일본의 NTT는 일반업무를 統合한 광역화 체제로 改編하여 책임 經營, 創造의 기능 강화에 중점을 두고 있으며, 영국의 BS는 기능별 集中을 지역중심으로 통합하여 지역 운용국을 設置하였으며 이를 통하여 책임강화, 서비스 向上을 지향하고 있다.^[12] 그러므로 우리나라도 이에 대한 研究를 통하여 효과적인 통합 방안을 모색하여야 할 것이다. 통합 방안의 제1안은 현재 각 전화국에서 同一하게 실시하고 있는 일반 영업, 교환, 전송, 선로, 전력업무 등에서 운용보전 업무만을 각 기능별로 集中化하는 것이다. 현재 전화국의 구분은 1급, 2급, 3급, 분국과 분기국사인 RSS/RSU와 L/C로 分類되는데, 이 중 분기국사를 제외한 몇 개의 국을 그림 3-2의 模型처럼 통합한다.

제2안은 集中化시 적은 시설과 인원으로 최대의 운용보전 效果를 얻기 위하여 좀더 細分化 시킨 다음과 같은 5가지 형태의 통합 방안이다.

- ①종합형 ②기능별 분산형
- ③교환/전력과 선로/전송 통합
- ④교환/전송과 선로/전력 통합
- ⑤교환/전송/전력과 선로 통합

그림 3-2에 제시된 바와 같이 ①은 운용 보전업무를 한 국에서 모든 무인국의 業務를 修行하는 방법으로서 그 特徵은 다음과 같다.

- 소규모 단위에 適當 ○ 체계적이고 조직적
- 인원관리의 융통성 ○ 종합적 서비스 提供 가능

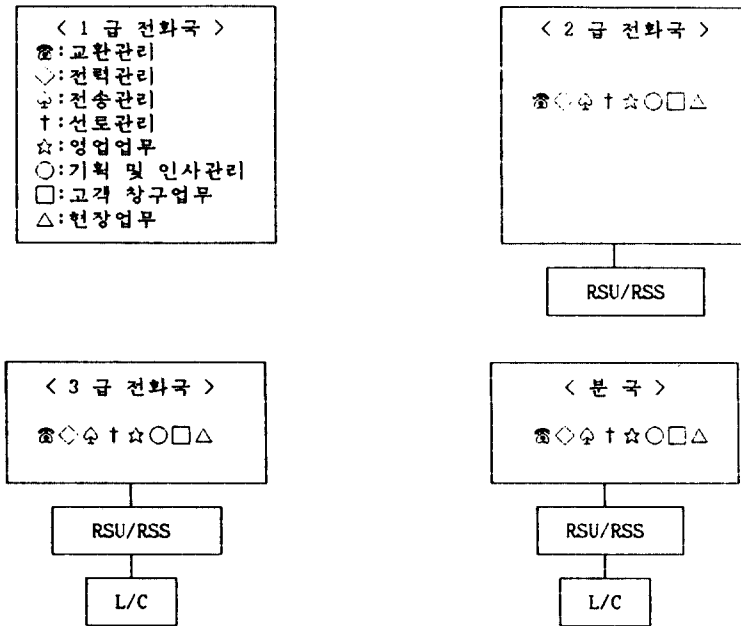


그림 3-1. 기존 전화국 모델

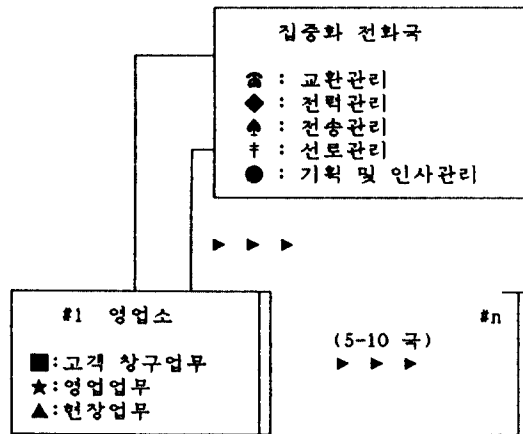


그림 3-2. 집중형 전화국 모델

- 컴퓨터 시스템 용량 증대
- 인원 집중으로 집중국 비대

②는 기능별 분산형은 전력, 전송선로, 전력 등을 각각의 국에서 개별적으로 무인국을 運用하는 방법으로 그 特徵은 다음과 같다.

- 대규모 단위에 적당
- 민원과 시스템의 전문화
- 기능별 책임 운용 向上
- 유지 보수 비용 증가
- 상호 협조 관계화 연동성 不足
- 각각의 DB 구성될 우려

또한 ③은 관할 무인국의 크기와 지형에 따라 교환

/ 전력과 선로 / 전송업무별로 통합하여 관할 無人局을 운용보전하는 방법으로 그 특징은 다음과 같다.

- 교환과 전력은 協力에 이루어지지만 선로 / 전송에서 전송은 困難
- 교환과 전력은 別個로 볼 수 있음
- 미래의 일체화 시스템과 逆行 ◦ 편의상 구분임

그리고 ④는 교환 / 전송과 선로 / 전력업무별로 통합한 경우로서 특징은 다음과 같다.

- 교환 전송 一體形
- DC 송전이 이루어지면 선로와 전력이 동반관계
- 앞으로 교환기는 교환과 전송을 통합하여 설계 예상

끝으로 ⑤는 교환 / 전송 / 전력과 선로업무를 통합시키는 경우는 長短點은 다음과 같다.

- 중소형 단위 ◦ 협력관계 유리
- Inside-plant와 Outside-plant로 구분하기 때문에
 - 효율적인 유지 보수 가능
 - 컴퓨터 용량을 효율적으로 사용가능
 - 인원 집중 해소

이와같은 집중화 구성의 예를 서울의 경우에 適用하면 서울 전체를 한 단위로 보고, 각 기능별로 集中하여 남북지역으로 분리하면 교환 / 전송과 선로 / 전력업무의 집중형태, 4개 지역으로 구분하면 교환 / 전송 / 전력과 선로 또는 종합형태로 構成할 수 있다. 따라서 기존 전화국 3-5개 정도를 집중화할 때는 종합형이 效果의이나 집중국은 무엇보다도 地域的인 특성을 고려해 選定함이 중요하다.

3.2 무인화 조직 계위

운용보전을 위한 무인화 조직계위는 그림 3-3과 같이 중앙 운용보전센터 COMC(Central Operation and Maintenance Center), 지역 운용보전센터 ROMC(Regional Operation and Maintenance Center), 구역 운용보전센터 DOMC(District Operation and Maintenance Center) 등 3 계위로 구성된다.

무인운용보전의 원천은 구역운용보전국이다. 이국의 운용보전 업무가 상위 계위로 同時에 전달되기 때문에 DOMC의 운용 결과에 따라 무인화가 시작되어 구역무인국, 지역무인국, 중앙무인국이 生成될 수 있다.

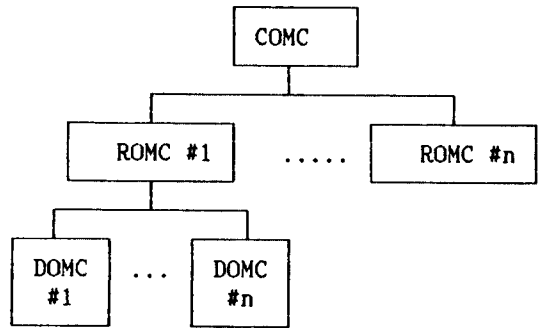


그림 3-3. 운용 보전 집중화 계위

그림 3-3의 운용보전 계위에 따른 센터 국의 주요 업무는 다음과 같다.

- ① 중앙 운용보전국(COMC) : 총괄 센터
 - 전국을 총괄적으로 주요 업무 分析
 - 대단위 시설 관장
 - 지역 운용 보전국(ROMC) 지원
 - 국내외 관련 연구소 및 제작회사와 協力
 - 관련 연구 開發 계획
 - 전문 기술자 育成 및 人力 관리
 - 시설 再配置 ◦ 긴급 사태 통제
- ② 지역 운용 보전국(ROMC) : 지역 총괄 통제센터 (서울과 9개지사)
 - 유지 보수 통제 센터(MCC : Maintenance Control Center) 운용
 - 기동 전무 수리반(SSR : Special Strike Repair team) 운용
 - 經濟的인 유지보수 인력 및 예산 수립
 - 專門 技術者 근무
 - 구역 운용 보전국(DOMC) 지원
 - 각 기능별 유지 보수 ◦ 관할 지역 유지 보수
 - COMC에 지원 要請
 - 지역 특성을 반영으로 분배 및 기획
 - 전문 技能 시험 ◦ 인력관리
 - 긴급사태 현장 대처 ◦ 이용자 서비스 관리
 - 정밀 測定 장치 効果적 운용 ◦ OJT 교육
 - 유지 보수 물자 공급 ◦ 운용 品質 수준 향상
- ③ 구역 운용 보전국(DOMC) : 지역적 특성에 의해 분할된 현장.

- 1차 유지 보수 ○ MMC와 SSR 간의 協力
- 이용자 서비스 관장 ○ 일반 기능 시험
- 무인화 조건 狀態 유지 ○ ROMC에 지원 요청
- 집중 운용 보건 시스템 常時 점검, 분석

3.3 무인화를 위한 운용보전 시스템 제안

종합적인 원격 운용 보건 시스템은 교환 원격 운용 시스템(EROS), 전송 원격 운용시스템(TROS), 전력 원격 운용시스템(PROs), 선로 원격 운용시스템(CROS) 등을 종합한 形態로 구성된다.

이와같은 종합적인 운용보전 시스템이 실현되면 업무처리의 전문화, 집중화를 통하여 서비스의 향상과 전화국 업무의 효율성을 극대화할 수 있으며 보다 많은 下位 전화국을 무인화할 수 있을 것으로 豫測된다.

교환, 전송, 전력, 선로 등에 대한 운용보전 업무의 집중화와 무인화의 多樣化를 위한 운용관리 시스템은 시스템 상호간의 소프트웨어 호환성, 하드웨어 인터페이스, 개별 운용 요원이 필요하게 되어 인원과 교육문제, 데이터베이스의 重複 운용으로 인한 시스템의 용량 증대와 시스템의 高價, 유지 보수 비용의 증가 등의 복합적인 새로운 과제가 발생된다. 본 연구에

서는 이와같은 문제를 해결하기 위하여 CCITT에서 勸告하고 있는 TMN을 구축하여 분야별 운용 관리 시스템과 각종 통신시스템을 DCN으로 統合하고 여기에 성능관리(PM : Performnace Management), 고장관리(FM : Fault Management), 구성관리(CM : Configuration Management), 요금관리(AM : Accounting Management), 보안관리(SM : Security Management) 등 5가지 관리 기능을 추가시켜 구성된 공통 통신망 운용 시스템을 提案하였으며 이에 대한 불력선도는 그림 3-4와 같다.

따라서 전국, 지역, 구역에 대한 운용 보건 관리 구축은 그림 3-4에 나타난 것처럼 무인국으로, 구역과 지역은 有人局으로 운용되고 구역과 지역의 운용 관리 데이터베이스를 공용으로 사용하여 시스템 수를 줄일 수 있다. 전국 데이터베이스는 각 지역의 데이터베이스의 통계적 자료만을 取扱하여 容量을 줄이고 각 데이터베이스는 성능관리(PM), 고장관리(FM), 구성관리(CM), 요금관리(AM), 보안관리(SM)를 위해 사용되며 각 무인국에서는 교환(EOMS), 전송(TOMS), 전력(POMS), 선로(COMS)업무를 擔當한다.

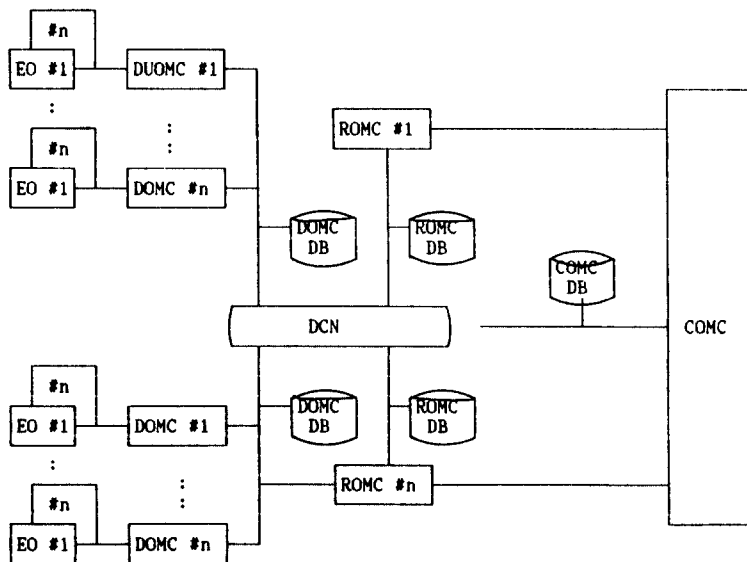


그림 3-4. 공통 통신망 운용 시스템(UTNOS) 구조

IV. 무인화 운용보전국 설정 방법

4.1 영역의 설정시 고려사항

구역, 지역 운용보전국이 관장 할 수 있는 영역을 설정하기 위해서는 지역 특성, 지형의 구조, 사회적 활동 범위 등에 관한 다음과 같은 파라미터를 적용하는 방법을 취한다. 특히 구역 운용보전국의 운용 결과에 따라 무인국이 생성되므로 이 국의 영역 설정은 중요하며 다음과 같은 사항을 고려한다.

- 도시 업무와 관련성
- 대지 저항 분포
- 시설수
- 주거지역과 상업지역
- 최단거리와 최소 시간
- 圓滑한 교통망
- 유지 비용
- 도시 발전 계획
- 수요 豫測
- 도시, 농어촌의 특성
- 사용 빈도
- 인구 密度
- 행정구역별
- 사업 부분 위치
- 설치 기종의 동일성

4.2 영역과 중심국 설정 방법

영역과 중심국을 설정할 때는 설정 배경의 모든 파라미터를 적용시키는 데, 이 중에서도 도시, 거리, 시설수, 행정구역 등에 중점을 둔다. 이 때 거리는 실제의 測定이 困難하여 지도상의 직선거리를 적용한다. 따라서 행정구역별로 서울을 포함한 10개 지역을 지역영역으로 정하고 각 지역을 다시 분할하여 구역영역으로 설정한다. 구역영역은 파라미터의 적용과 要員이 관할 구역의 무인 EO국 현장에 출장 가능한 거리와 시간의 組合으로 설정하고 구역이 설정되면 거리에 의한 최단경로법과 시설수 分布에 따라 중심국 즉, 구역운용보전센터가 選定된다.

(1)영역 설정

영역 설정은 파라미터에 의해 우선 설정한 후 기술요원의 移動거리와 시간으로 결정한다. 관할구역의 거리와 시간은 2장의 시설현황에서 고장 건수가 1일 평균 1-2건 정도 발생하고 고장처리 소요시간은 1-2시간이다. 따라서 고장건수 2와 修理시간이 2이면 수리시간은 1일 4시간이다. 일과시간이 8시간이면 잔여시간은 4시간으로 이시간은 출장에 필요한 이동시간이며 건당 왕복 2시간이 소요된다. 결국 편도 소요시간은 1시간 거리가되며 거리는 최대 약 100Km 정도라고 推算한다.

(2)중심국 선정

EO국 간에 mesh 거리를 측정해 최단경로법(shortest path Algorithm)⁽⁹⁾으로 시뮬레이션하여 중심국을 구한다. 그 과정은 서울 영등포 지역을 예로 다음과 같이 전개된다.

①他 국에 직접 도달하는 경우

주어진 모든 노드의 인접한 노드들과의 거리를 $n \times n$ 의 행렬 COST로 나타낸다. 이때 n 은 노드의 갯수를 나타내고, 각 노드를 1부터 n 까지 이름을 붙인다. 노드 i 를 제외한 모든 노드와 노드 i 의 사이의 거리의 합 S 를 구하여, 최단 거리가 되는 지점을 찾는다.

각 국을 대방(1), 영등포(2), 구로(3), 시흥(4), 봉천(5), 광명(6), 개봉(7), 목동(8), 화곡(9), 공항(10), 가양(11), 여의도(12), 노량진(13)과 같이 각 노드의 번호를 붙여, 노드들 과의 거리를 나타내는 행렬 COST을 구하고 각 노드들 사이의 거리의 합 S 을 구하여, 최단 거리 順으로 나타내면 표 4-1과 같다.

표 4-1. 다른 지역을 통과하지 않는 경우(대방지역)

| 순위 | 지명 | 최단거리(km) | 시설수(×1000) |
|----|-----|----------|------------|
| 1 | 대방 | 251.0 | 121.0 |
| 2 | 영등포 | 257.0 | 113.0 |
| 3 | 목동 | 269.0 | 115.0 |
| 4 | 구로 | 271.0 | 176.2 |
| 5 | 개봉 | 289.0 | 157.0 |
| 6 | 여의도 | 289.0 | 59.0 |
| 7 | 노량진 | 290.0 | 98.0 |
| 8 | 화곡 | 298.0 | 154.0 |
| 9 | 광명 | 301.0 | 10.0 |
| 10 | 봉천 | 361.0 | 133.0 |
| 11 | 시흥 | 398.0 | 140.0 |
| 12 | 가양 | 406.0 | 10.0 |
| 13 | 공항 | 476.0 | 61.0 |

②他 국을 경유하는 경우

각 노드쌍 간의 최단 經路를 구하기 위해 여러 개의 행렬을 생성해 내는 알고리즘을 이용한다.

먼저 주어진 모든 노드의 인접한 노드들과의 거리를 $n \times n$ 의 행렬 COST로 나타낸다. 이 때 n 은 노드의 갯수를 나타내고, 각 노드를 1부터 n 까지 이름을 붙이면, $A^k(i,j)$ 는 k 보다 큰 노드는 通過하지 않으면서 i 에게 j 까지 가는 최단 경로의 나타내는 행렬이다. 그러므로 $A^k(i,j)$ 는 노드 수 n 개 만큼 만들어진다. 定義에 의하면 A^0 는 경로 배정이 되지 않는 최초의 상태이므

로 COST에 해당된다. 그러므로 한 노드를 포함할 때 마다 다음과 같은 식에서 $A^1, A^2, A^3, \dots, A^n$ 이 만들어진다.

$$A^k(i, j) = \min\{A^{k-1}(i, j), A^{k-1}(i, k) + A^{k-1}(k, j)\}, k \geq 1$$

여기서 $A^0(i, j) = \text{COST}(i, j)$ 이고 min는 두 거리중 작은 것을 선택한다는 것을 의미한다. $k=n$ 이면 행렬 A^n 이 구해지고, A^n 행렬이 각 노드 간의 최단거리를 나타낸다.

위의 대방 지역의 행렬 COST를 이용하여 의미한다. 각 노드 간의 최단거리를 나타내는 행렬 A^n 을 구하고 또한 각 노드들 사이의 거리의 합 S를 구하여, 최단 거리 順으로 나타내면 표 4-2와 같다.

표 4-2. 다른 지역을 통과하는 경우(대방지역)

| 순위 | 지명 | 최단거리(km) | 시설수(×1000) |
|----|-----|----------|------------|
| 1 | 대방 | 251.0 | 121.0 |
| 2 | 영등포 | 257.0 | 113.0 |
| 3 | 목동 | 268.0 | 115.0 |
| 4 | 구로 | 270.0 | 176.2 |
| 5 | 개봉 | 284.0 | 157.0 |
| 6 | 여의도 | 285.0 | 59.0 |
| 7 | 노량진 | 285.0 | 98.0 |
| 8 | 광명 | 296.0 | 10.0 |
| 9 | 화곡 | 298.0 | 154.0 |
| 10 | 봉천 | 359.0 | 133.0 |
| 11 | 가양 | 393.0 | 10.0 |
| 12 | 시흥 | 394.0 | 140.0 |
| 13 | 공항 | 470.0 | 61.0 |

이 과정에서 다른 局을 경유하는 경우와 직접 到達하는 경우, 첫번째 順位の 결과 비교에서 거리가 가깝고 시설수가 많은 局을 선정한다.

4.3 설정 결과

무인화조직의 계위에 따른 운용보전의 기능별 통합 형태를 다음과 같이 A, B, C, D, E형으로 定義하자.

- A형 : 종합형 B형 : 기능별 분산형
- C형 : 교환 / 전력과 선로 / 전송
- D형 : 교환 / 전송과 선로 / 전력
- E형 : 교환 / 전송 / 전력과 선로

그리고 구역운용보전국은 시설수 1000K 이상, 전

화국수 15이상은 大規模로 D형, 시설수 400K 이하 소규모는 A형, 400K 이상 1000K 이하는 中規模로 E형이라고 하고 지역국은 중심도시, 구역국과의 중심위치, 가능한 사업본부 引接局을 선정하며 이를 이용하여 選定 結果를 圖表化하면 표 4-3과 같다.

표 4-3에서 나타난 것처럼 大都市의 경우 D형으로 집중화하는 것이, 中小都市인 경우 A형으로 집중화하는 것이 有利하다는 것을 알 수 있다.

V. 결 론

본 연구에서는 전화국 무인화에 必要한 통합적인 원격운용보전 시스템과 무인화 운용국 설정 방법을 연구 分析하였으며 연구 결과를 要約하면 다음과 같다.

1. 전화국의 무인화는 무인 운용이 가능한 對象과 이를 실현하기 위한 방안, 시스템 구성 방법 그리고 기동성 있는 운용 방법과 간소화된 組織 등을 통하여 이루어 질 수 있다.
2. 무인 운용 대상은 교환, 전력, 전송, 선로분야 중 경보감시 체제가 가능한 시스템과 전산화가 가능한 기타 운용업무이다.
3. 구현 방법은 경보감시 장치 및 경보 메시지를 원격적으로 감시하는 방법이며 시스템 구성은 既存의 교환기 원격운용시스템 EROS, 전송원격운용시스템 TROS, 전력원격 운용 시스템 PROS, 선로원격운용 시스템 CROS 등과 이것을 DCN에 의하여 TMN과 통합한 공통통신망운용 시스템 UTNOS를 통하여 가능하다.
4. 운용조직은 구역운용 보전국 DOMC, 지역운용 보전국 ROMC, 중앙운용 보전국 COMC등의 3계 위 體制로 운용하며 이 중 DOMC는 조직의 설정 방법은 지역특성, 지형구조, 發展趨勢, 인구증가, 경제성 등의 파라메타를 적용하고 이동거리 1시간 또는 100Km 이내의 구역을 거리와 시설수에 의한 최단거리 經路配定法과 시설수에 의해 設定된다. ROMC는 행정구역의 도 단위로 구성하여 전국 353국에 대해 1 COMC, 10 ROMC, 31 DOMC로 구성됨에 따라 DOMC가 관장하는 무인국 수는 평균 11이다.
5. 전화국의 통합은 종합형, 기능별 분산형, 교환 / 전송과 선로 / 전력의 통합형, 교환 / 전력 / 전송과 선로의 통합형이 있으며 설정시 고려사항에 의하여 적합한 模型을 選擇한다.

표 4-3. 지역 및 구역 집중국

| 지역 | 구역 | 국 | 시설수 | 구역형 | 구역국 | 지역형 / 국형 |
|-----|-----|-----|------------|-----|---------|--------------|
| 서울 | 중앙 | 11 | 1128 | D | 중앙, 광화문 | D 중앙, 광화문 |
| | 대방 | 11 | 1347.2 | D | 대방, 영등포 | |
| | 청량 | 13 | 1385 | D | 청량, 면복 | |
| | 영동 | 12 | 1134 | D | 영동, 잠실 | |
| 경기 | 인천 | 18 | 1306.06 | D | 간석, 주안 | D 수원, 동수원 |
| | 수원 | 15 | 895.348 | D | 수원, 동수원 | |
| | 의정부 | 17 | 603.974 | A | 중앙, 의정부 | |
| | 오산 | 13 | 375.74 | A | 오산 | |
| 강원 | 춘천 | 8 | 165.969 | A | 춘천 | A 춘천 |
| | 원주 | 5 | 141.275 | A | 원주 | |
| | 강릉 | 11 | 134.376 | A | 강릉 | |
| 충남 | 대전 | 12 | 531.519 | E | 서대전, 용전 | D 서대전, 용전 |
| | 부여 | 8 | 325.193 | A | 부여 | |
| | 천안 | 11 | 372.473 | A | 천안 | |
| 충북 | 충주 | 6 | 276.044 | A | 충주 | A 충주 |
| | 청주 | 7 | 190.165 | A | 청주 | |
| 전남 | 광주 | 17 | 660.366 | D | 북광주, 광주 | D 북광주, 광주 |
| | 목포 | 10 | 294.418 | A | 동목포 | |
| | 순천 | 13 | 353.34 | A | 순천 | |
| 전북 | 전주 | 15 | 512.39 | D | 북전주, 전주 | D 북전주, 전주 |
| | 정주 | 7 | 198.855 | A | 정주 | |
| 경남 | 부산 | 12 | 880.6 | E | 부산, 아미 | D 부산, 동래 |
| | 동래 | 11 | 734 | E | 동래, 금사 | |
| | 울산 | 9 | 386.04 | A | 신정 | |
| | 진주 | 17 | 440.633 | E | 남강, 진주 | |
| | 창원 | 13 | 563.683 | E | 창원, 마산 | |
| 경북 | 대구 | 16 | 992.416 | D | 동대구, 대구 | D 서대구, 대구 |
| | 구미 | 9 | 264.273 | A | 구미 | |
| | 포항 | 12 | 392.008 | A | 남포항 | |
| | 안동 | 13 | 269.325 | A | 안동 | |
| 제주 | 제주 | 10 | 36.992 | A | 제주 | A / 제주 |
| 10국 | 31 | 353 | 17,247.426 | | | |

6. 본 연구에서 提示한 方法에 의하여 設定된 各 영역과 중심국은 표 4-3과같으며 앞으로 통합시스템의 설계 및 시뮬레이션 그리고 실제적인 무인국의 構成과 集中局의 示範運用 등에 관한 연구가 繼續되어져야 하겠다.

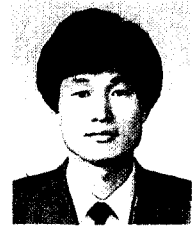
참 고 문 헌

1. Review Journal, 1990.
2. R.C.Richard et al, "Automated knowledge acquisition in IN-ATE using component information and connectivity," SIGRAT New Letter, 1985.
3. C.G.Golder et al, "The multifunction operation system," Philips Telecommunication Rev, 1984.
4. G.T.Vesondor et al, "ACE : An expert system for telephone cable maintenance," IJC AI, 1983.
5. 경쟁력 강화를 위한 중기 경영 계획, 한국통신, 1991.
6. 투자사업 종합설비계획, 한국통신, 1990. 12.
7. 2000년대에 정보사회를 향한 MIS 발전 계획 수립을 위한 연구, 한국통신, 1990. 1. 2.
8. KT2000 프로젝트, 한국통신, 1991.
9. 강인호, 강철의, "90년대 전기 통신 기술의 발전 전망," 텔레콤, 제6권 7.
10. 가입자 선로 기술 발전 대책, 한국통신공사, 1988. 9.
11. 전자교환기 범용 집중 운용 보전 시스템 개발(MOVE), 한국통신, 1991. 12.
12. 가입자선로 집중운용보전시스템(SLMOS) 운용 기술 지원, 한국통신공사, 1989.
13. 연구사업 수행 계획서 I II, 한국통신 연구개발단, 1991.
14. 전화국 업무 합리화 종합 계획 권고안, 한국통신, 1991.

본 연구는 체신부와 한국통신공사의 후원으로 이루어졌습니다.



류 광 렬



고 대 식

- 1954년 9월 15일생
- 1975년 : 광주공대 무선통신공학과(공학사)
- 1980년 : 경희대학원 전자공학과(공학석사)
- 1988년 : 경희대학원 전자공학과(공학박사)
- 1984년~1985년 : 삼성전자종합연구소 주임연구원
- 1985년~1988년 : 목원대학교 전산정보학과 전임강사
- 1988년~현재 : 목원대학교 전자공학과 부교수

- 1959년 4월 24일생
- 1982년 : 경희대학교 전자공학과(공학사)
- 1987년 : 경희대학원 전자공학과(공학석사)
- 1991년 : 경희대학원 전자공학과(공학석사)
- 1984년~1985년 : 한국 디지털(주)
- 1989년~1991년 : 목원대학교 전자공학과 전임강사
- 1991년~현재 : 목원대학교 전자공학과 조교수



양 태 규

-
- 1958년 2월 7일생
 - 1982년 : 광운대학교 전자공학과(공학사)
 - 1984년 : 광운대학원 전자공학과(공학석사)
 - 1989년 : 광운대학원 전자공학과(공학박사)
 - 1991년~현재 : 목원대학교 전자공학과 전임강사