

無人監視体制調査・研究報告書

監視技術擔當官室

金 弘 模
姜 進

目 次

1. 序 論	5. 日本の 無人DF System
2. 研究의 目的과 範圍	6. V/UHF帶 電波의 監視領域
3. 自動電波監視裝備	7. V/UHF帶 電波監視의 最近 動向
4. 西独의 無人監視網	8. 結 論

1. 序 論

電波는 人類에게 주어진 共通資源이며, 現在의 技術로 利用할수 있는 周波數 Spectrum은 有限하기 때문에 周波數 有効利用을 爲하여 國際的, 國內的으로 電波使用秩序를 強力하게 監視할 必要가 있다. 이 때문에 世界各國은 國際電氣通信協約을 締結하고, 그 附屬無線 通信規則 및 이에 基礎한 國內法에 의하여 周波數를 割當하고, 使用電波를 監視하는 等의 電波監理를 하고 있다.

國內의 電波監視는 合法局에 對한 監視와 不法局에 對한 監視로 大別되며 合法局에 對하여는 國際 및 國內法規에 따라 運用되고 있는지의 與否를 監視하는 것으로서 電波의 質 및 運用監査를 하여 法規에 違反되는 無線局에 對하여는 規整措置를 講究한다. 한편 不法局의 監視는 合法局을 保護하고 電波의 利用秩序를 維持하도록 發射地點의 方位를 測定하여 探查, 適發한다.

近來, 電波資源의 利用開放政策, 微小出力局 및 移動局의 急増, 새로운 通信方式의 開發 等에 따라 이에 副應하는 合理的인 監視体制의 構築이 要求되어 84年度 推薦課題로 當所에 賦課되었으나 諸般條件上 基礎的인 資料募集 및 分析에 限定되어 滿足

할만한 結果를 얻지 못하였으나 電波監理業務에 微弱하나마 도움이 되길 바라면서 研究調査結果를 報告한다.

2. 研究의 目的과 範圍

2-1. 研究의 目的

本 研究의 目的은 電波利用 開放政策 및 새로운 通信方式의 出現에 따라 向後 더욱 增加될 것으로 予想되는 移動 및 微小出力局에 對한 電波監視의 死角地域을 最小化하고, 더 나아가 컴퓨터를 利用, 電波監視를 시스템화, 自動化 및 無人化 하므로써 合理的인 2000年代의 基幹監視体制을 構築, 電波의 利用秩序 確立에 寄与하는데 있다.

2-2. 研究의 範圍

本研究에는 다음 諸事項이 綜合的으로 考慮되어야 할 것이다.

가. 最適監視方式

나. 監視範圍의 設定

다. 監視裝備 및 data網

라. Data의 蒐集, reduction 및 處理

마. 電波管理製度와의 連繫方案

바. 無線局 識別方案

이중 금년도 研究調査에는 가, 나, 다 項에 限定시켜 調査하였다.

3. 自動電波監視裝備

電子技術과 Computer 産業發達에 따라 電波監視裝備도 從來의 監聽을 爲主로한 電波監視에서 display 直示에 의한 電波의 質 測定을 基本으로 하는 測定 및 디지털 處理技術이 導入되고 μ -computer 에 의한 測定の 系統化 等を 特徵으로 하는 電波監視裝備가 各國에서 使用되고 있으므로 日本, 西獨 및 美國의 監視裝備에 대하여 要約記述한다. 또한 CCIR에서 권고하는 自動스펙트럼 監視裝備의 性能도 參考로 표 1에 나타내었다.

3-1. 日本의 自動監視裝備

日本에서는 1976년부터 μ -computer를 내장하고 디지털 周波數 掃引方式을 採擇한 波G26 스펙트럼 지시형 파노라마 전파감시장치를 開發 使用함으로써 年次로 複雜多樣해지는 電波利用 狀態에 対処하고 있다.

이 장치는 25MHz~1525MHz까지의 電波를 파노라마식으로 受信할 수 있고 電波監視車에 搭載하여 移動測定할 수 있게 設計되어 있다.

그 特徵은 電波의 質 測定이 強化되었고, 더욱이 目的電波의 스펙트럼을 直示하여 測定할 수 있고, 測定은 手動과 自動이 모두 可能하지만, 監視對象

표 1. 자동스펙트럼 감시 장비성능 (CCIR, REC 182-2)

기 능	소 요 성 능
주파수 범위	최소 2MHz - 1GHz (가능하면 9KHz - 10GHz 이상)
스위프 주파수범위	가변: 대표적인 범위 20-5000KHz (1GHz 까지 스위프가능할것)
1분당의 스위프수	가변: 6 - 6000 희망주파수에서 수동정지
최대스위프 비율	가변: 희망주파수 분해능에 따라 1uv/m보다 양호할 것.
감 도	가변: 100 - 500Hz로 수개스텝
분해능 대역폭	-반송파 주파수 -대 역 폭 -전계강도 -스펙트럼 점유기간
신호특성의 기록	기록에는가능한한다음사항을포함 -감시국의 명칭과 위치 -기록기간과 날짜 -주파수대 -식별 신호 -발사의 종류 -신호의 방향 -잡음 레벨
기록의 종류	
기 타	

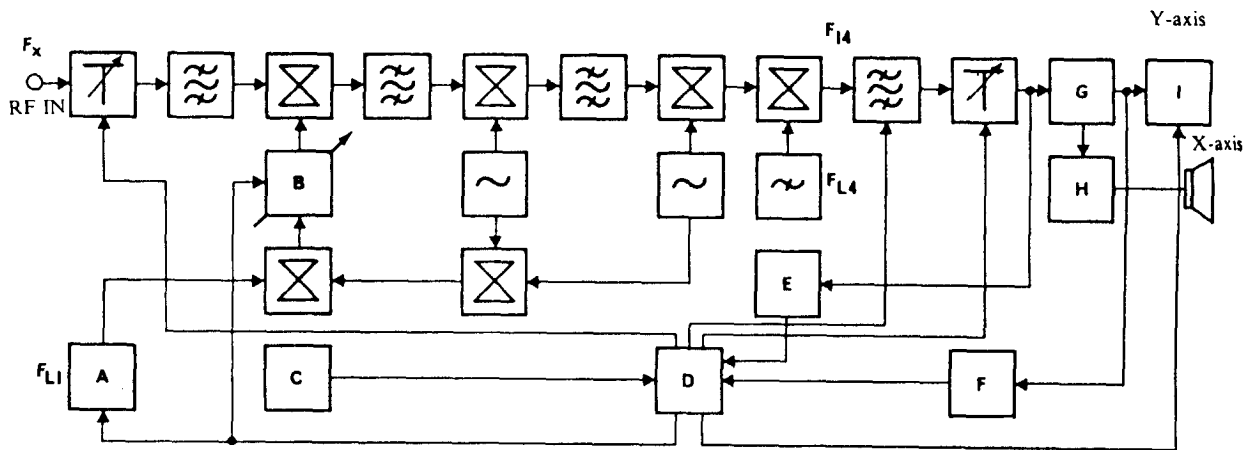


그림 1. 波 G26의 Block diagram

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| A: digital frequency synthesizer | F: analogue/digital converter |
| B: yttrium iron garnet filter | G: logarithmic compressor |
| C: control panel | H: AM/FM demodulator |
| D: micro computer and input/output | I: CRT display |
| E: frequency counter | |

표 2. 波 G-26의 주요 기능

동작	소인모드	주된기능
파노라믹분석	자동또는 Single	○광대역전파감시 및 탐색 ○신호의 포착
스펙트럼분석	자동또는 Single	○협대역 전파감시 및 탐색 ○신호의 스펙트럼 분석 ○신호 세력의 측정 - 주파수, 대역폭, 변조형식등
파 형 분 석	STOP	○직접주파수의 측정 ○입력단자전압의 측정 ○신 호 기 록 ○청음(聽音) ○방위 측정

波가 諸 要因으로 振幅, 位相의 變動을 隨伴하는 境遇에도 이 變動을 直示할 수 있도록 手動操作 하는것을 基本으로 한다. 이외에 디지털 處理 技術을 導入한것과, 마이콤을 내장하여 測定을 시스템화한것이 그 특징이다.

이 장치의 블록다이하그램을 그림 1에, 各 모드에서의 主要機能을 표 2에, 主要測定機能을 표 3에, 主要性能을 표 4에 各各 나타낸다.

표- 3. 波 G-26의 주요측정 기능

항 목	규격 또는 내용
1. 수신가능주파수범위	25-1525MHz
2.수신가능 전파 형식	A0, A2, A3, F2, F3.....
3.주파수 소인폭	30M, 1M, 300K, 100K, 30K, 10K, 3KHz,
4.통과 대역폭	600K, 300K, 30K, 10 K, 3K, 1K, 300, 100Hz
5.주파수 측정	(1) 직접 계수법 A3, F3전파등의 지속파로서 중(中) 전계강도(20dBu정도)를 대상으로하고수신기국발의 주파수 변동영향을 완전히 상쇄시킨 제4중간 주파 출력을 직접 주파수카운터로 측정한다. (2) 치환법 A1, F1 전파등의 단속파나 비교적 복잡한 스펙트럼을 갖는 전파형식의 신호및 지속파에서도 약한전계강도 일때를 측정 대상으로 하며 디지털주

파수 소인하고 있는 스펙트럼 지시기상의 전자Cursor에 의하여 직접 신호스펙트럼의 중심주파수를 읽어 측정한다.

수신기입력단에서넣은 다이나믹 레인지의 AD컨버터에 의하여 9bit로 양자화하고, 고주파및 중간주파감쇄기의 설정치를 자동 보정하여 구하고 이에 안테나 휘다손실등을 보정하여 전계강도를 측정한다. 또작류 전류계를 이용하여 연속기록하며 더우기 스펙트럼 지시기상에서도 전계강도를알 수 있다.

6.전계강도측정

7.점유주파수 대역측정

8.통신내용의 감사와 전파형식의식별

수신전파의 스펙트럼 분포를 표시하고 전자 Cursor및 전자 Marker를 일치시켜 X dB법에 의하여 전자Cursor위치의 주파수를 읽어 측정한다.

수신기내의 스피커에 의하여 국의식별과 통신내용의 감사를하고 스펙트럼지시기에의하여 전파형식을 식별한다.

표- 4. 주요·성능

(1) 수신주파수 범위	25-1525MHz
(2) 수 신 방 식	4중 Superheterodyne 방식
(3) 수 신 감 도	0.2uV 이하
(4) 주파수 측정정도	1×10^{-6} 이하
(5) 전계강도 측정정도	± 1.5 dB 이하
(6) 수 신 특 성	RF ATT 50dB(10dB step) IF ATT 50dB(10dB step, 연속가변) 중간주파 대역폭 100Hz-600KHz, 8단계 다이나믹 레인지 직선 14dB, 대수 70dB
(7) 디지털 소인 특성	소인 모드 자동, Single, Stop 주파수 소인폭 3KHz-30MHz 7 단계 Scan step 수 100 및 500 초기주파수 설정 10 MHz 단위
(8) 지시 특성	(a) CRT 디스플레이 CRT 5 인치 축적관 스케일 수평 10div×수직 8 div 축적시간 0.2-60초 가변 (b) 주파수 표시 1Hz step 10행 LED

(c) 전계강도 표시	0.5dB step 4 행 LED
(9) 출 력	
복조 출력	AM or FM
기록용 출력	진폭 검파 DC 출력
청 음	스피커

3-2. 独逸의 自動監視裝備

電子制御되는 受信 및 測定시스템이 1974年 부터 西独의 電波監視業務에 使用되고 있으며 이 시스템은 周波数範圍 10KHz~960MHz에서 受信信號레벨, 帶域幅, 周波数誤差, FM 周波数偏移, 變調度, 位相角 및 채널占有率 測定할 수 있다. 測定값은 디지털 디스플레이 되고 (位相角은 除外) 아날로그 기록도 可能하다. 이 시스템은 日本의 波G 26과 같이 고정 및 이동용으로 설계되어 있다.

본 시스템의 블록다이어그램을 그림-3에, 主要特性을 표 4에 나타낸다.

표 5. 독일에서 개발된 감시장비의 주요특성

Frequency range	10kHz-960MHz
Noise figure	9dB (-165dB (mW/Hz))
Field strength accuracy	± 2 dB
Frequency uncertainty	5×10^{-9} / 24h
Input attenuation	0 to 90 dB in 10 dB steps
IF bandwidth	0.5kHz - 1 MHz
Measurements :	Measuring ranges :
Input level	dynamic range : 75...85dB
Frequency error	0.01...9.99kHz/0.1...99.9kHz
Frequency deviation	0.01...19.99kHz/0.1...199.9kHz
Modulation factor	0-99.9%
Phase angle	±180°
Channel occupancy	0...99.9%
Measuring time	6, 12, 30, 60 min
Analysis :	
Number of steps	1...1000
Step magnitude	1Hz...10 MHz
Repetition rate of frequency steps	0...10,000/s
Power consumption	425 VA

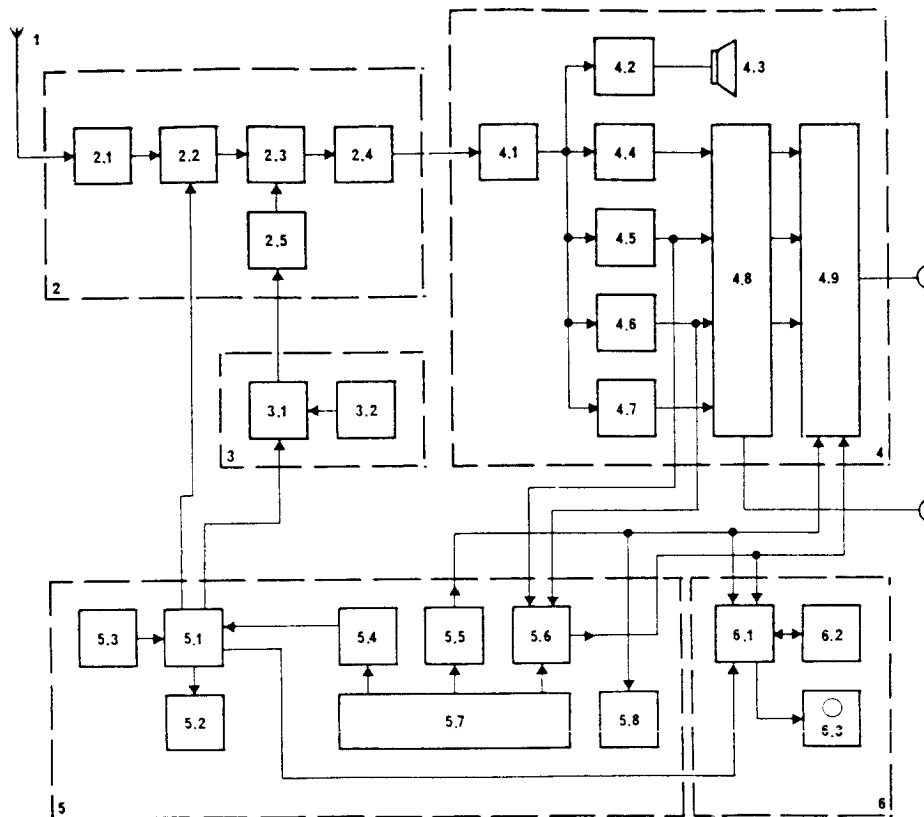


그림 3. 독일 자동감시장비 Block diagram

- 1: Antenna
- 2: Receiver unit
 - 2.1: Attenuator
 - 2.2: Input band-pass filters
 - 2.3: First mixer
 - 2.4: IF filters, amplifiers, additional mixers
 - 2.5: Local oscillator
- 3: Digitally controlled master oscillator
 - 3.1: Synthesizer
 - 3.2: Quartz crystal oscillator
- 4: Central measuring unit
 - 4.1: Mixer, filters
 - 4.2: Monitoring amplifier
 - 4.3: Loudspeaker
 - 4.4: Input level measuring device
 - 4.5: Modulation measuring device (modulation factor, deviation)
 - 4.6: Frequency error measuring device

- 4.7: Phase angle measuring device
- 4.8: Display units
- 4.9: Central unit for printer and analogue recorders
- 5: Digital programming and calculating unit
 - 5.1: Frequency setting device
 - 5.2: Frequency display unit
 - 5.3: Quasi-analogue frequency tuner
 - 5.4: Sweeping unit
 - 5.5: Occupancy measuring device
 - 5.6: Tolerance comparator
 - 5.7: Pre-setting and programming switch
 - 5.8: Occupancy display unit
- 6: Recording panel and scope monitor
 - 6.1: Data processing unit
 - 6.2: Digital memory
 - 6.3: Visual display unit

3-3. 美国의 MEDAS prototype

미국에서는 1970年初부터 監視技術資料 自動處理 시스템 研究가計劃되었으나 그開發은 他國보다 늦게 始作되어 1980년에 MEDAS (Mobile Enforcement Data Acquisition System) 試作品 開發契約이 成立되었다.

MEDAS는 周辺裝置의 制御 및 發電機를 包含하는 主裝備, 즉 안테나, 20MHz~1,000MHz에서 動作하는 컴퓨터 制御受信裝備, 自動測定 및 데이터 記錄裝備(周波數, 變調 및 스펙트럼內容), 가청記錄器, 制御 및 데이터蒐集用 μ -processor 또는 미니 컴퓨터, 데이터 reduction 및 自動偉規警報 타이핑용 고정국 processor에 연계되는 저장시설, 데이터 蒐集 및 reduction 處理用 소프트웨어 프로그램을 포함하는 完全한 運用 시스템을 턴키 베이스로 계약하였다.

MEDAS는 1人用으로 自動運用토록 設計되었고, 특히 陸上移動業務用에 代置하기 위한 것이지만, 放送, 海上 및 시티즌 밴드에서도 운영할 수 있다.

測定項目은 瞬時最大偏移 또는 變調度, 平均偏移 또는 變調率, 許用值를 超過하는 變調의 時間率, 平均 尖頭-尖頭偏移(FM에만 해당)이다. 帶域幅 測定은 디지털적으로 制御되는 스펙트럼 分析器를 利用하여 행한다. 이들 測定은 FFT 알고리즘과 샘플링으로도 제공할 수 있게 되어 있지만 어떤 境遇에도 Analyzer는 監視車輛의 基本裝備에 包含 시키도록 하고 있다.

自動모드에서는 몇가지 Optional 監視方法을 要求하고 있으며 그 內容은 다음과 같다.

- 任意的 偉規에 對한 Scan測定 및 停止
- 偉規電波에 對한 集中的인 Scan과 測定
- 偉規 波의 Scan

이외의 특징은 측정 데이터를 이동 차량에 設置된 磁氣디스크에 수록하고 中央局에서 集中處理하며, MEDAS 移動시스템에는 方探機가 包含되지 않는다는 점이다.

4. 西獨의 無人監視網

4-1. 監視網의 構成

西獨의 電波監視網은 그림 4와같이 集中局 1個所, 監視局 6個所, 衛星監視局 1個所, 無人監視局 5個所로 構成되어 있으며, 無人監視局과 監視局과는 公衆電話回線 또는 無線回線을 利用하여 원격제어 測定 및 데이터 傳送을 행한다.

4-2. 시스템 개요

西獨 無人監視 시스템의 構成圖를 그림 5에 나타내며 各部의 動作 概要를 以下에서 記述한다.

- 受信器, 變調分析器 및 기타 유닛은 IEC-BUS 인터페이스에 의해 컴퓨터 제어되며, 主局에 接統되어 여러가지 루틴입무를 수행한다.

- 프로그램은 Basic을 使用한다.

- 中央局에서의 원격제어는 公衆전화선과 모뎀을 利用하며 無線回線으로도 구성할 수 있다.

- 測定시스템은 受信周波數, 受信周波數離脫, RF 信號레벨, 周波數偏移, 變調度, 復調信號를 즉각 송신하며 DF장비가 부가된 경우에는 입사각 정보 등도 포함된다. 주감시국에서는 필요한 Mode와 프로그램을 순간적으로 제어할 수 있다.

- 전송율은 通常 1,200 bauds 이다.

- 測定 프로그램은 키조작을 통하여 Floppy-disk에서 呼出토록하여 시스템 확장에 적용할 수 있도록 고려하고 있다.

- 測定結果, 計器의 세팅 및 기타 정보는 proc-

essor 제어기의 스크린상에 디스플레이 된다.

- Processor 제어기는 周辺裝置 또는 測定 유닛을 15個까지 接統할 수 있는 IEC-BUS 인터페이스를 가지고 있다. 이 V24/48인터페이스는 線路를 통하여 測定局에 資料를 伝送하기 위하여 모뎀에 접속된다.

- 測定局의 데이터 멀티플렉서는 中央局으로 부터의 測定 명령과 Setting을 모뎀을 통해 수신한다. 全方向性 안테나와 LP 안테나는 Rotator 상에 설치되며, 수평-수직 편파절체 리레이를 갖추고 있다. 안테나의 회전은 각도의 제한없이 어느 方向으로든 可能하며, 접속 판넬에 의하여 偏波選擇리레이의 給電과 8個중 하나의 안테나를 선택할수 있다.

- 안테나 선택, 안테나 회전, 受信, 測定과 데이터 전송장비는 19인치 알미늄 케이스에 実裝된다. 受信周波數 範圍는 20~1000MHz 이다.

- Modulation Analyzer는 正確한 周波數, 周波數 偏移, 變調度를 測定하기 위하여 使用된다.

● 중심국 □ 위성감시국
■ 감시국 □ 무인국

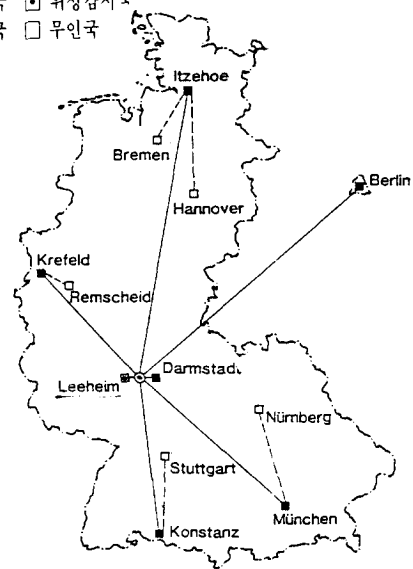


그림 4. 서독의 감시망 구성도

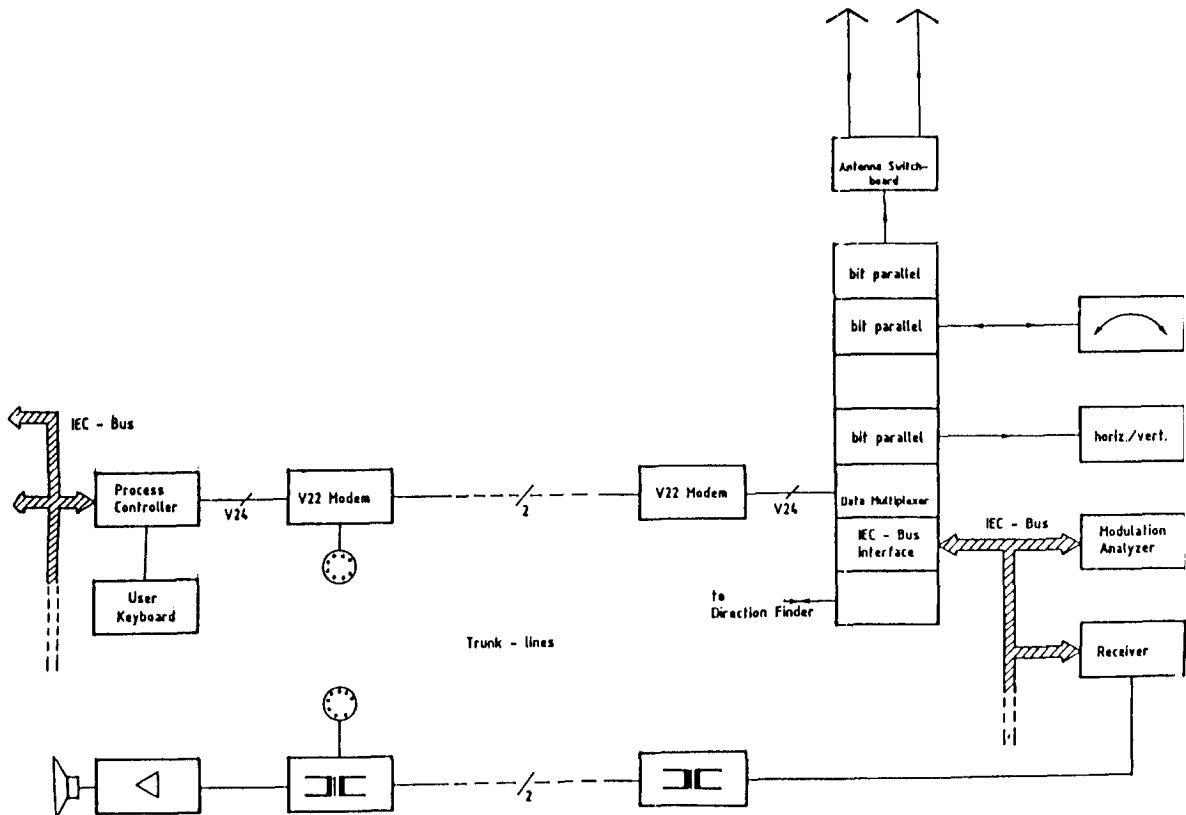


그림 5. 서독무인감시 시스템 구성도

5. 日本의 無人 DF System

日本에서는 電波監視體制 整備의 一環으로 1978年 沖繩-石垣(420km)와 近畿-岩岡, 初声-東金(67km) 간에 Doppler 原理를 利用한 短波帶 DF System을 遠隔制御 方式으로 設置利用하고 있다. 本 研究果題와 周波數帶는 相異하지만, 遠隔 制御하는 無人 System이고 Doppler 方式이 HF 帶 보다는 V. UHF 帶에 더욱 適合한 方式이므로 本 System 을 檢討한다.

本 System의 主要性能을 표 6에 무인 DF 구성도를 그림 6에, DF 測定裝備 계통도를 그림 7에, DF 指示裝備의 계통도를 그림 8에 각각 나타내며 이들 각부의 動作概要를 記述한다.

표 6 東金市무인 DF System의 主要性能

Items	Performance		
1. 측정주파수 범위	300 KHz-30MHz		
2. 측정가능한 변조방식	A1, A2, A3, A3A, A3H, A3J, F1		
3. 방위각 측정 정도	300 - 2 MHz : $\pm 2^{\circ}$ 이하 2 MHz - 30MHz : $\pm 1^{\circ}$ 이하		
4. 측정 가능한 최저전계 강도 및 방위변동폭	300KHz-400KHz	54dB uv/m	$\pm 4^{\circ}$ 이하
	400KHz-1MHz	28dB uv/m	$\pm 4^{\circ}$ 이하
	1MHz -2MHz	22dB uv/m	$\pm 4^{\circ}$ 이하
	2MHz -4MHz	3 dB uv/m	$\pm 3^{\circ}$ 이하
	5MHz -30MHz	0 dB uv/m	$\pm 3^{\circ}$ 이하

5-1. 시스템의 構成 및 機能

本 시스템은 그림 6에 나타난 것처럼 空中線部, 方位測定裝置 및 方位指示裝置로 構成되어 있으며, 空中線部 및 方位測定裝置를 東金市(無人)에, 方位指示裝置를 第1監視部(初声)에 設置하여 電電公社의 專用回線으로 遠隔操作하여 電波의 到來方向을 自動적으로 디지털 表示함과 同時に 브라운管上에 單向輝線像을 表示한다.

5-1-1. 空中線部

空中線部는 空中線系와 空中線制御器로 構成되며 空中線部는 空中線制御器, 延長케이블을 통하여 方位測定裝置에 接統된다.

空中線系는 直徑 40m 圓周上에 11. 25度 間隔으로 설치한 32개의 DF 공중선과 中心部에 設置된 切換舍의 屋上에 설치한 1개의 Aux 空中線으로 構成되어 있다.

空中線 制御器는 32개의 DF 공중선 出力을 順次 切換하기 위한 切換스위치· 전환펄스를 發生하는

펄스발생기, 리레이반, 基準方位를 指示시키기 위한 発振回路, 位置変調回路 및 電源이 收容되어 있다. 공중선의 전환은 각각의 三角波에 의하여 2개의 공중선이 Overlap하도록 전환하여 受信機出力이 振幅變化를 받지 않도록 하고 있다.

5-1-2. 方位測定裝置

方位測定裝置는 그림 7에 나타난 바와같이 接統箱子, 受信部, 方位測定部로 構成된다. 접속상자는 延長케이블, 受信部 및 方位測定부를 接統하는데 使用되며 이외에 方位測定舍各部의 警報信號線이나 電話器와의 接統에도 使用된다.

受信部는 Aux用 受信器, DF用 受信器, 被制御端局, 스피커반, 안테나휠터로 構成된다. Aux用 수신기는 Aux用 공중선 出力을, DF用 수신기는 DF 공중선의 出力을 增幅하여 각각 方位測定部の 信號處理器에 공급한다. 被制御端局은 遠隔操作時 制御信號를 復調하기 위하여 利用된다.

方位測定部는 變調器, 指示器, 方位測定點檢器, 信號處理器, 方位測定制御器로 構成된다. Aux用 수신기와 DF用 수신기의 2개의 IF出力信號는 信號處理器에 加해지도록 접속되며 變換된 IF信號는 信號處理器의 位相檢出回路에서 檢出된 후 方位信號를 抽出하여 이를 디지털化한다. 이信號는 따로 方位測定制御器로 傳送되어 平均된 후 方位測定值를 指示器에 디지털 表示함과 同時に 브라운管上에 該當方位의 單向輝線像으로 表示된다. 方位測定值는 方位測定制御器에서 符號化되고 變調器에서 FS 變調되어 專用回線에 送出된다.

5-1-3. 方位指示裝置

方位指示裝置는 監視部 局舍內에 設置되며, 그림 8의 계통도에 나타내는 바와같이 方位指示部와 퍼스날 컴퓨터部로 構成된다.

方位指示部는 制御點檢器, 指示部, 警報表示器, 復調器, Preset-Timer, 受信管制器, 制御器, Tape-Recorder 등으로 構成된다. 무인국의 機器制御信號는 수신관계기를 통하여 專用回線에 送出되며 무인국의 被制御端局에서 復調된 후, 各部에 加해진다. 無人局의 測定데이터, 警報, 確認信號는 專用回線으로 監視部(有人局)에 보내지고 復調器에서 復調된 후 制御器에 의하여 處理된다. Preset-Timer는 무인국의 Aux용 수신기, DF용수신기의 遠隔操作에 使用되며, 最大 40波의 周波數를 Preset 할 수 있다.

電波를 수신하면 指示器의 Lamp가 点灯됨과 同時に 브라운管上에 該當方位의 單向輝線像이 表示된다.

도시별	면적(km ²)	도시별	면적(km ²)
성 남 시	141.78	금 성 시	60.56
송 탄 시	41.256	경 주 시	214.44
부 천 시	49.35	김 천 시	40.15
광 명 시	36.46	안 동 시	45.31
동 두 천 시	87.	포 향 시	62.92
춘 천 시	53.28	구 미 시	120.80
강 릉 시	72.413	영 주 시	55.21
원 주 시	90.55	영 천 시	58.14
속 초 시	89.47	마 산 시	72.48
동 해 시	177.59	창 원 시	123.41
태 백 시	259.52	삼 천 포 시	58.73
청 주 시	64.86	울 산 시	130.06
충 주 시	90.12	진 주 시	69.73
세 천 시	56.75	진 해 시	65.47
대 전 시	87.36	충 무 시	20.68
천 안 시	78.41	김 해 시	63.86
전 주 시	106.26	제 주 시	253.88
군 산 시	44.966	서 귀 포 시	263.81
안 양 시	58.32	이 리 시	47.05

7. V/UHF帶 電波監視의 最近動向

V/UHF帶의 電波監視에는 주로 移動監視가 利用되고 있으나 都市内 建造物 等の 反射로 인하여 그 測定確度가 낮고, 妨害가 없는 受信範圍를 넓게 確保할 수 없으며, 不法電波의 追跡에도 많은 時間이 所要된다. 또한 最近에는 移動體로 부터의 電波發射가 增大하고 있으나 現在의 監視方式으로서는 追跡이 거의 不可能이다. 물론 經濟的이고 迅速히 移動할 수 있는 長點이 있지만 날로 增加되는 電波利用量, 都市内 建造物의 高層化에 따른 監視不能地域의 漸増, 重要無線 通信에 對한 妨害電波의 增加 趨勢에 對處하기에는 力不足이라고 생각되며 이의 對處方案으로서 都市内의 高層빌딩 屋上에 監視裝備를 設置하고 移重監視와 連繫시키는 방식이 CCIR에서도 研究되고 있다.

最近, 日本에서는 重要無線通信에 對한 妨害가 大都市를 中心으로 해마다 增加되고 있는 趨勢에 對處하기 위하여 2억엔을 들여 30MHz~1500MHz 周波數帶의 不法電波探知 시스템을 토오쿄오, 오오사카에 설치하기로 決定하였다.

토오쿄오의 경우 센터를 千代田區, 大手町의 関東電波監理局에 設置하고 센서는 同監理局 外에 토

오쿄오 近郊인 小金井, 橫濱, 浦和, 千葉의 4個市에 設置한다. 센터와 小金井, 橫濱의 센서는 84年內에 浦和, 千葉는 85년에 設置할 豫定이다. 센서 하나의 探知範圍는 半徑 25km로 5개 site로 수도권을 ครอบคลุม한다.

이 不法電波探知 시스템은 그림 9와 같이 센서를 5개소의 高層빌딩 屋上에 設置하고, NTT의 專用線으로 센터와 連繫시킨다. 센서는 受信된 電波의 方向, 強度, 波形 等を 디지털 信號로 變換하여 센터로 傳送하면 센터의 컴퓨터가 自動處理하여 CRT上의 地圖위에 電波發射地點을 表示하도록 한다.

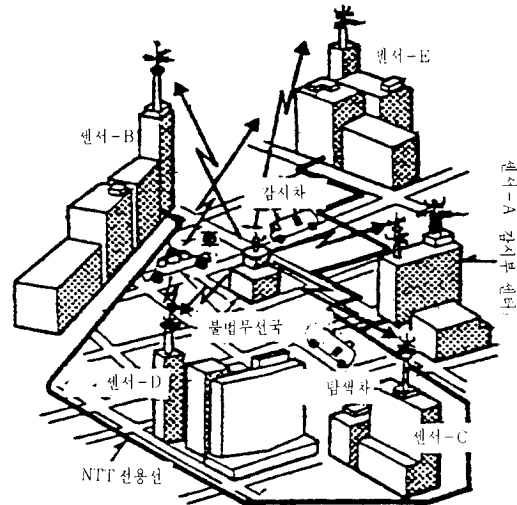


그림 9. 불법 전파탐지 개념도

8. 結 論

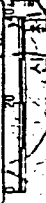
以上에서 記述한 內容을 整理·要約하여 다음과 같은 結論을 얻을 수가 있다.

1) 自動電波監視裝備는 다음測定機能을 갖추어야 한다.

- 周波數
- 占有帶域幅
- 電界強度
- 스펙트럼 占有時間
- DF
- 雜音레벨
- 變調率
- FM 周波數偏移

2) 監視方式은 經濟的인 面에서는 移動監視가, 監視效率面에서는 移動監視와 固定監視를 連繫시키는 방식이 能率的이라고 생각된다. 또한 自動電波監視 시스템은 無線局이 密集된 地域의 監視에는 手動監視보다 經濟的이기 때문에 주로 移動通信이

중/부 치 방



중/부 치 방

중/부 치 방

중/부 치 방

중/부 치 방

중/부 치 방

중/부 치 방

중/부 치 방

중/부 치 방

중/부 치 방

중/부 치 방

중/부 치 방

중/부 치 방

중/부 치 방

중/부 치 방

중/부 치 방

중/부 치 방

중/부 치 방

중/부 치 방

중/부 치 방

중/부 치 방

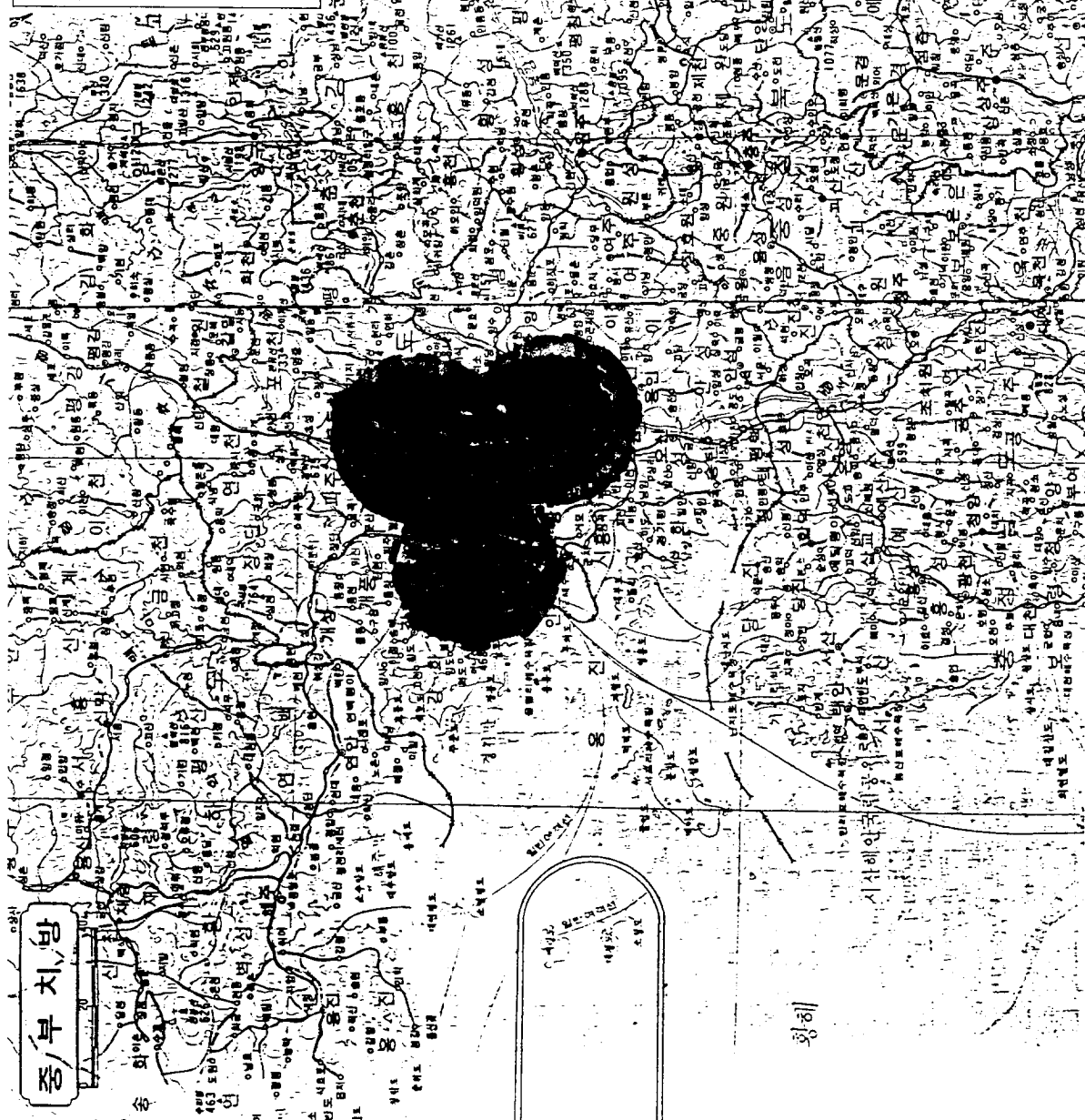
중/부 치 방

중/부 치 방

중/부 치 방

중/부 치 방

그림 10. 감시안테나고 10m 일때
(반경20km)의 감시 영역도



많은 大都市 地域의 監視에 局限 시키는것이 合理的이라고 思料된다.

3) 向後 增加될 것으로 豫상되는 移動無線 通信에 처치하기 위하여는 基本的으로 自動電波의 質 監視裝置와 探查裝備를 都市內의 高層建物에 수개소 設置하고, 測定 data를 專用回線과 Modem을 利用, 伝送 및 遠隔制御하고, 센터국에서 自動處理하여 移動監視와 連繫시키는 方式이 考慮되어야 할 것이다.

4) V/UHF帶의 監視領域은 半徑 約20~25km로 設計할 수 있으며 監視안테나 높이(h_z)가 10m일때의 監視領域圖를 그림 10에 나타낸다.

5) 無人監視体制의 實現에는 無線局 識別方案이 重要な 關鍵이라고 思料되나 CCIR等에서도 이에대한 研究'果積이 稀少하므로 無線局識別에 對한 集中的인 研究가 先行되어야 할 것이다.

参 考 文 献

- 1) CCIR VOL1 1982 GENEVA
REC : 377-2, 378-3, 443-1, 182-2, 379-1
REP : 272-4, 369-1, 422, 273-5, 368-1
275-4, 372-4, 834, 277-2, 279-2
- 276-4, 371-1, 278-5, 688-1, 280-3
- 2) 電波監視における周波数スペクトラム自動記録
郵政省関東電波監理局 清水富次
テレビ誌 31-2 pp.82-88 昭和52
- 3) 電波自動監視記録装置および記録結果について
二条, 道正, 丸山, 清水
電子通信学会誌. 44-6 pp.924-928
- 4) V·UHF帶 電波監視裝置の開發
庭田 外3人
電子通信学会 宇宙, 航空エレクトロニクス研資
SANE 76-30 pp.21~31. 1977
- 5) Remote-Controlled Systems
The Deutsche Bundespost
- 6) 電波監視用スペクトル自動記録裝置
塩野 徹 小川哲生
日本無線技報 No.14. 1980 pp.75~82
- 7) 週間 技術動向 TIS-84-49 84.12.10 pp.54~56
- 8) Frequency Measurement in Radio Monitoring.
Manfred Klose, Rohde & Schwarz Germany
Communications international/December 1978.
- 9) 電波時報 1979 No. 3 pp.58~60
1983 No. 5 pp.35~39
1982 No. 5 pp.25~29