

496

安養市電波雜音

目 次

1. 序 言	141
2. 測定地域의 概況	141
3. 分析結果	142
4. 結 言	153

附 錄

參 考 文 獻

연 구 원 강 진
 염 호 선

1 . 序 言

都市電波雜音 調査는 無線通信의 放害要素인 電波雜音을 調査, 分析하여 無線局 置局計劃이나 放送局 Service area의 決定等の 基礎資料로 活用하기 爲하여 當所에서 數年前부터 施行하고 있는 基本事業의 一環으로서 今年度에는 當所가 位置하고 있는 安養市를 選定하여 「都市電波雜音調査 實施要領」에 依拠, 測定하고 統計的 處理過程을 거쳐 그 結果를 綜合作成 하였다.

2 . 測定地域의 概況

安養市는 서울의 衛星都市로서 많은 工場이 散在하여 있고 京一水間 産業道路 및 電鐵이 都市中心을 貫通하고 있어 電波雜音의 發生要素가 많음을 알 수 있다.

表 1 安養市 主要統計資料 (1980)

人 口 數	20 万名
人 口 密 度	3,200 名/ km^2
TV 保有 台數	35,000 台
面 積	58.34 km^2

3. 分 析 結 果

그림 1 에 나타낸 31 個 測定地点의 調査結果를 整理하면 表 2 와 같고 이 Data 를 基礎로 하여 場所의 分布, 地帶別 雜音強度 및 時間變化特性을 分析하는 外에 自動車와 都市雜音의 相関關係를 數量的으로 나타내기 爲하여 相關係數를 求하고 또, 雜音強度와 放送受信電界強度와의 關係도 分析하였다.

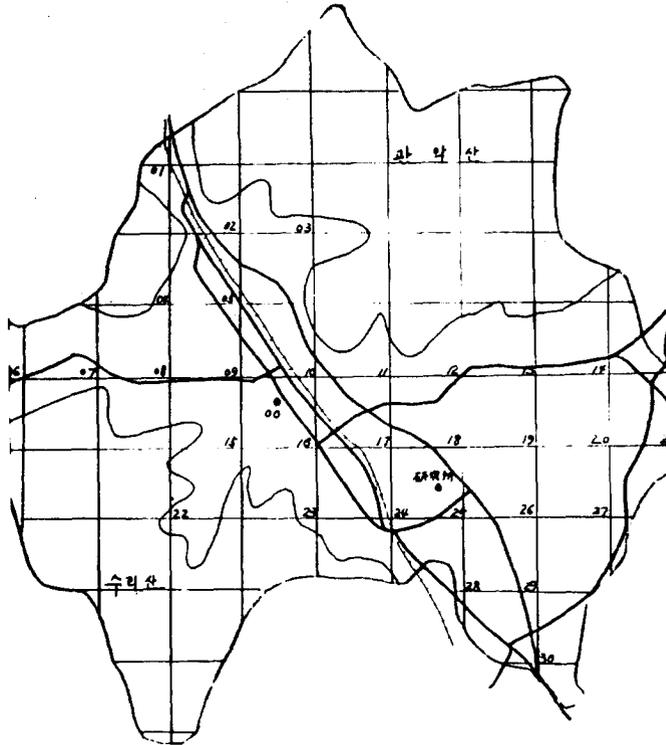


그림 1 安養市 電波雜音 測定地点

表 2 測定地点과 測定値

測定地点 No	測定地点名	測定値 (Median 시간을5%치)	
		1MHz (dBμ)	70MHz (dBμ)
00	국민은행앞	47	29
01	동아제약 입구	46	22
02	동국실업앞	42	16
03	안양유원지	48	11
04	석수동 303 (공설운동장뒤)	50	16
05	만안교	61	29
06	박달동 호현마을	47	23
07	대한잉크 페인트앞	46	23
08	박달파출소 옆	57	26
09	박달동사무소 입구	46	21
10	안양역 광장	65	28
11	비산동 주공 2단지 입구	42	23
12	충의대 입구	47	24
13	관양중 입구	53	17
14	관양동 70 (동천마을)	45	17
15	안양 4동 779 (남부동)	37	14
16	안양우체국옆	49	26
17	덕천마을	48	14
18	달안동 별관 (비닐하우스 난지)	42	12
19	일동리 별관	41	13
20	대한전선위 별관	44	12
21	평촌동 대영열기 입구	43	29
22	병목안 제곡	26	10
23	안양 6동 554 (주집동)	40	16
24	명학역뒤	54	23
25	방축마을 (교육청 입구)	49	22
26	귀인동	44	12
27	평촌동 (민백마을)	58	19
28	금성전선앞	48	20
29	호계동 (덕현마을)	48	14
30	군포 전신전화국앞	44	22

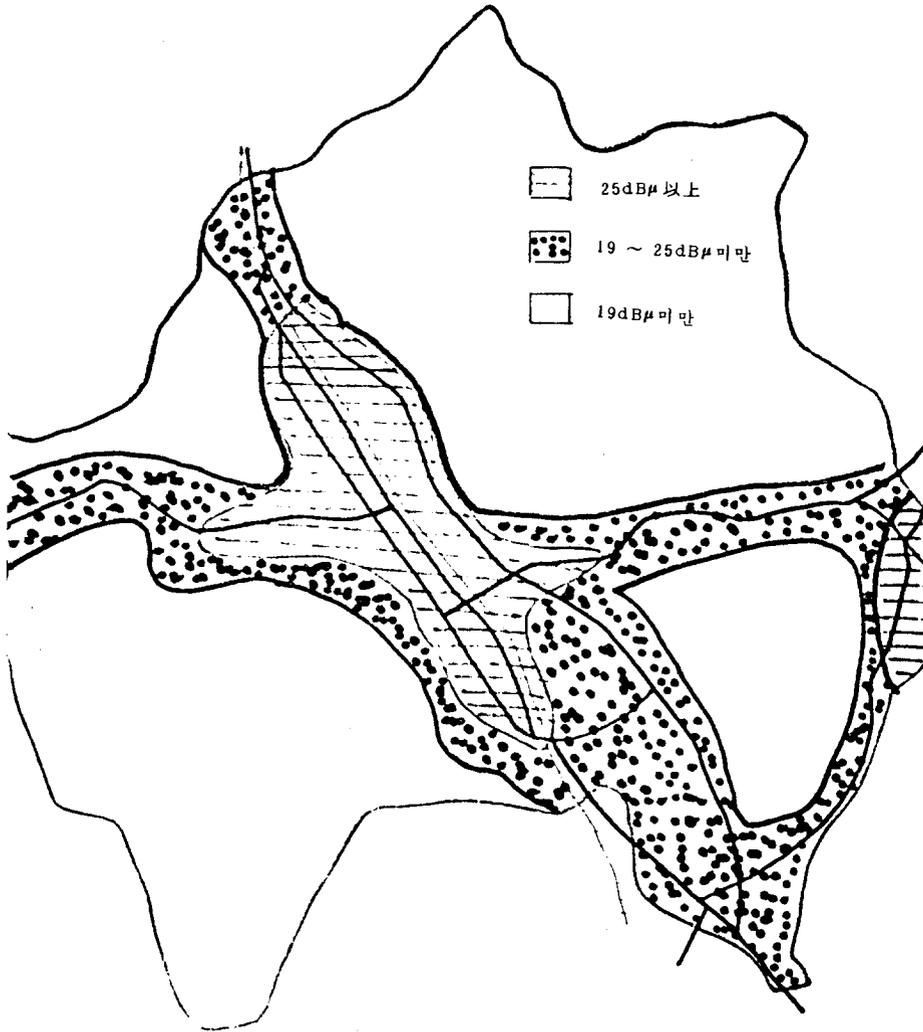
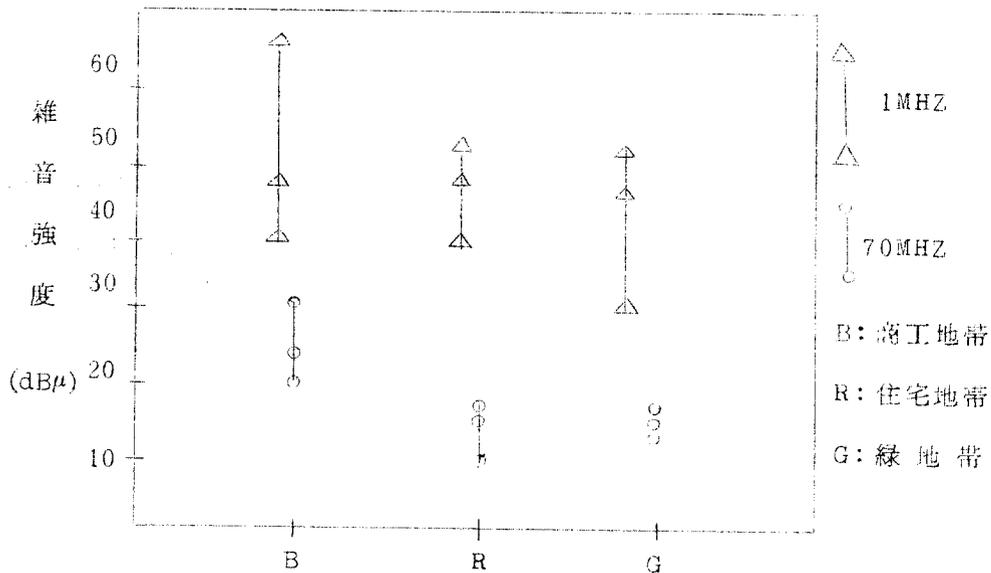


그림 2 安養市 電波雜音 分布圖
 (70MHZ 時間率 5% 值)

3-1 場所의分布 및 地帶別 雜音強度

都市電波雜音의 場所의 分布는 그림 2 의 電波雜音 分布圖에서 알 수 있는 것처럼 人口가 密集되고 自動車의 通過가 많은 市内 中心街가 高雜音區域이 되고 市外쪽을 向할 수록 雜音強度가 減少됨을 알 수 있다. 또 測定地點을 商工地帶, 住宅地帶 및 綠地帶로 分類하여 分析한 結果는 表 3에서 보는 바와 같이 1 MHz, 70MHz, 모두 商工, 住宅, 綠地帶의 順으로 減少된다. 그러나 1 MHz에서는 標準偏差가 商工地帶에서 $7\text{dB}\mu$, 住宅地帶에서 $5\text{dB}\mu$, 綠地帶에서 $8\text{dB}\mu$ 로서 70MHz에 比하여 雜音強度가 不規則的으로 變化하는 것을 알 수 있으며 이러한 關係는 그림 3에 잘 나타나 있다.



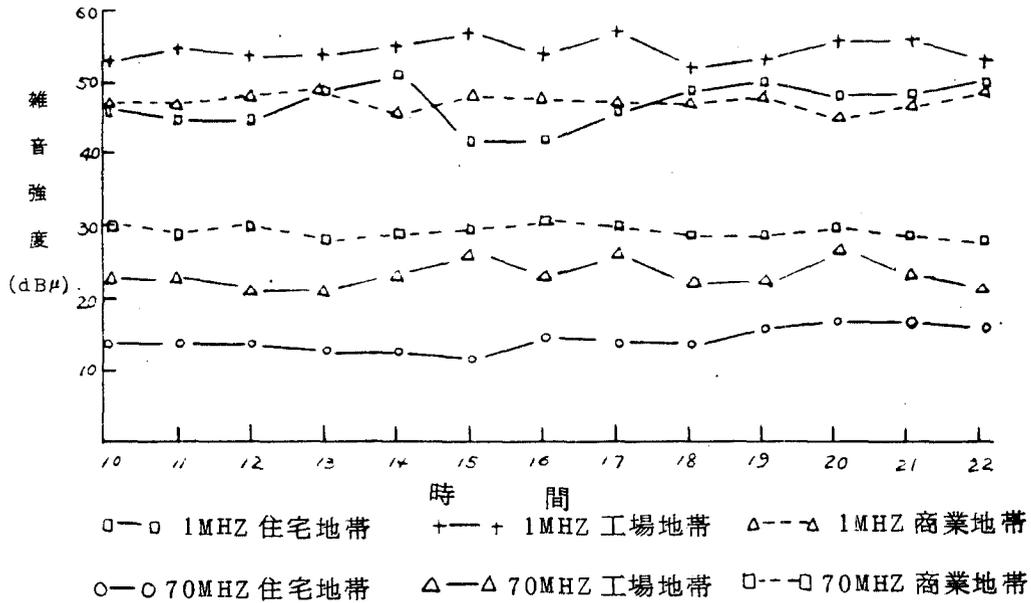
<그림 3> 地帶別 雜音強度 (時間率 5% 值)

表 3 地帯別 雑音強度

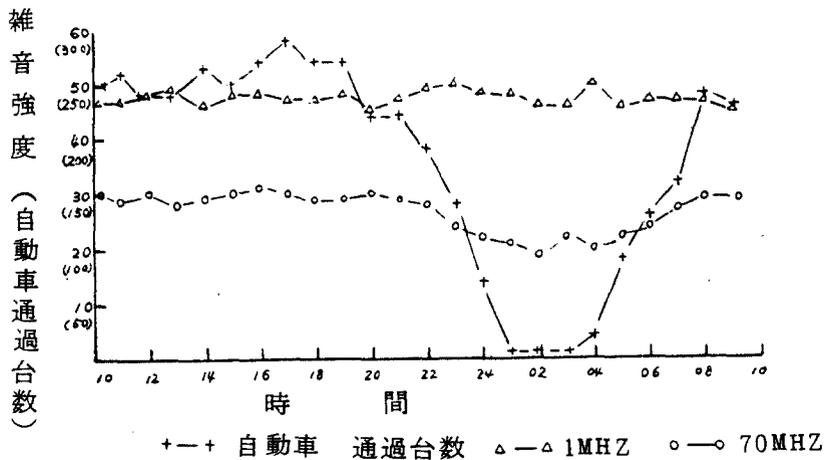
周波数	地帯別	Sample 数	測定値 (dBμ)	標準偏差 (dBμ)	最大値	最少値
1MHZ	商工地帯	17	47	7.1	65	39
	住宅地帯	9	45	5.1	50	37
	緑地帯	5	41	8.3	48	26
70MHZ	商工地帯	17	23	3.2	29	19
	住宅地帯	9	16	1.7	17	12
	緑地帯	5	12	1.1	13	10

3-2 時間変化 特性

地帯別로 代表地点을 選定하여 調査한 時間變化 特性은 그림 4 및 5 와 같으며 商業地帯의 時間變化 特性에는 自動車의 通過台數도 調査하여 比較하였다.



<그림 4> 地帯別 時間變化 特性



<그림 5> 국민은행앞 (상업지대) 의
24시간 변화특성 (81.7.6 ~ 7.7)

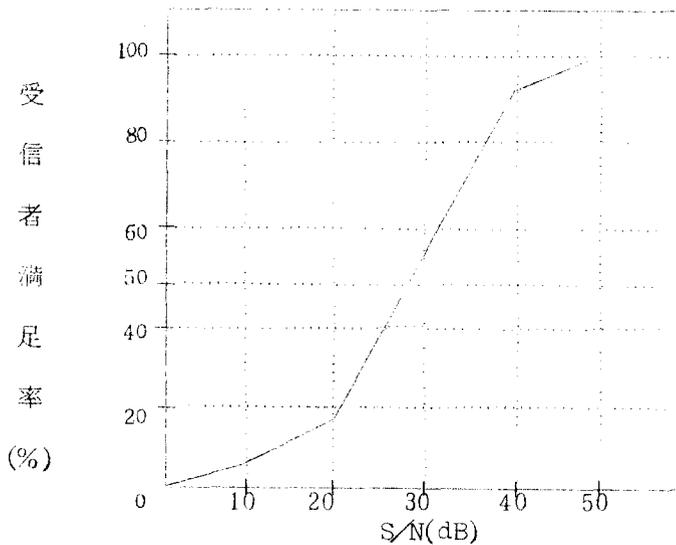
3-3 放送波의 所要受信電界強度

相對累積度數曲線(附錄參考)에 依하여 安養市 電波雜音의 中央值를 求한後 이로부터 所要受信電界強度를 推定하여 보면 다음과 같다.

3-3-1 標準放送波帶의 所要受信 電界強度

1 MHz 에서의 雜音強度는 QP 值로 $46\text{dB}\mu$ 이므로 이를 帶域幅 9 KHZ 의 實効值로 換算하면 약 $43\text{dB}\mu$ 가 된다.

한편 Canada 에서 行한 實驗結果에 依하면 受信者의 90%가 滿足할 수 있는 S/N 은 38 dB 가 된다. 따라서 S/N 을 40 dB 로 보면 安養市의 1MHz 에 對한 所要受信電界強度는 $83\text{dB}\mu$ 이상이 되어야 良好한 受信이 될 것이다.



<그림 6> Radio 受信에서의 S/N과 受信者 滿足率(Canada의 實驗例)

3-3-2 TV 放送波의 所要受信 電界強度

70MHz에서 安養市 電波雜音의 中央値는 20dB μ 이므로 이를 帶域幅 4MHz의 實効値로 換算하면 約 34 dB μ 가 된다. 한편 日本 NHK에서 行한 實驗結果에 依하면, S/N이 不規則性 雜音에 對하여는 34dB, 衝撃性雜音에 對하여는 10dB以上이면 TV放送受信에 影響을 주지 않는다. 따라서 S/N을 36dB로 보는 경우 安養市の TV放送波 所要電界強度는 70 dB μ 以上이 되어야 할것이다.

3-4 自動車와 電波雜音과의 相關關係

自動車の 通過台數와 都市電波雜音과의 關係를 數量的으로 나타내기 위하여 國民銀行앞에서 24時間에 걸쳐 調査한 表4의 資料로 부터 相關係數 r 을 求해보면 1MHz에서 $r = -0.24$, 70 MHz에서 $r = 0.94$ 로서 標準放送波帶에서는 自動車 雜音의 影響을 받지 않으나 70 MHz에서는 密接한 關係가 있음을 쉽게 알 수 있다. 70 MHz 電波雜音과 自動車 通過台數와의 關係를 散布圖로 그려보면 그림 7과 같이 된다.

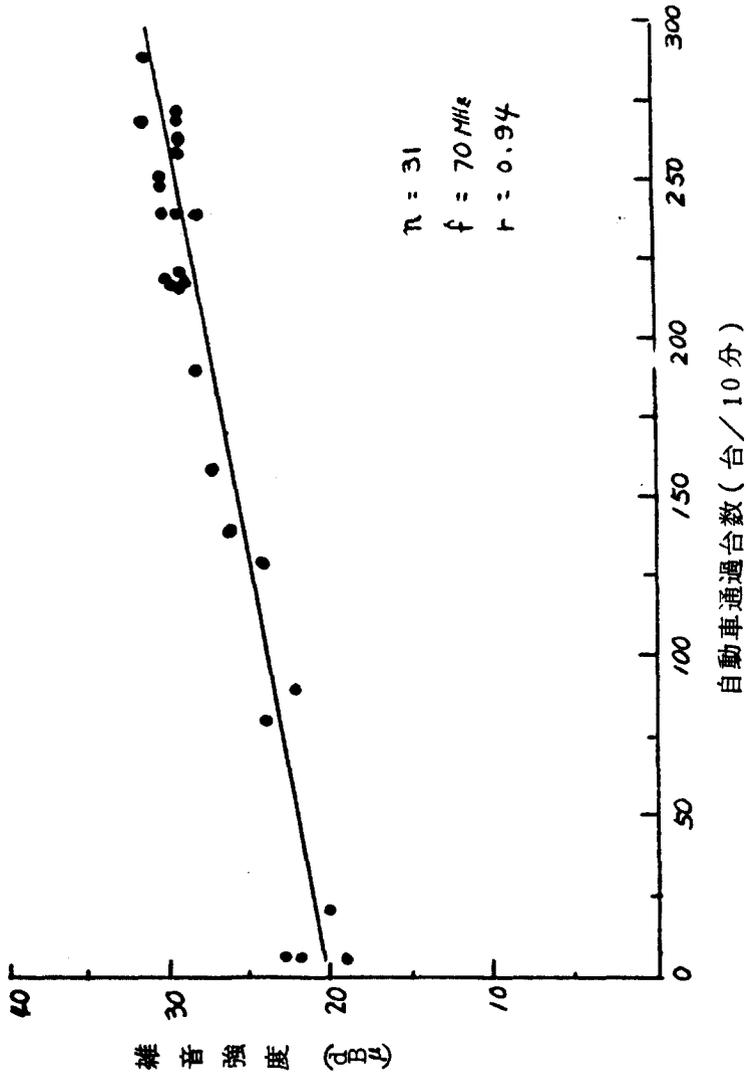
또한 一次回帰線式 $y = a + bx$ 의 式을 利用하여 周波數 70MHz에서 x (自動車の 通過台數)에 對한 y (雜音強度)값을 推定하기 爲하여 表4의 測定値로 부터 a 와 b 를 求하여 보면

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 9.78$$

$$b = S_{xy}/S_{xx} = 0.078$$

表 4 自動車 通過台数 雑音強度

時 間	自動車 通過台数 (台/10分)	雑音強度 (μV)	
		1 MHz	70 MHz
10	253	224	32
11	265	224	28
12	241	251	32
13	243	282	25
14	266	200	28
15	250	251	32
16	272	251	36
17	291	224	32
18	270	224	28
19	272	251	28
20	222	178	32
21	224	224	28
22	194	282	25
23	140	316	20
24	80	251	16
01	6	251	14
02	6	200	9
03	6	200	13
04	24	316	10
05	93	200	13
06	130	224	16
07	160	224	22
08	242	224	28
09	225	178	28

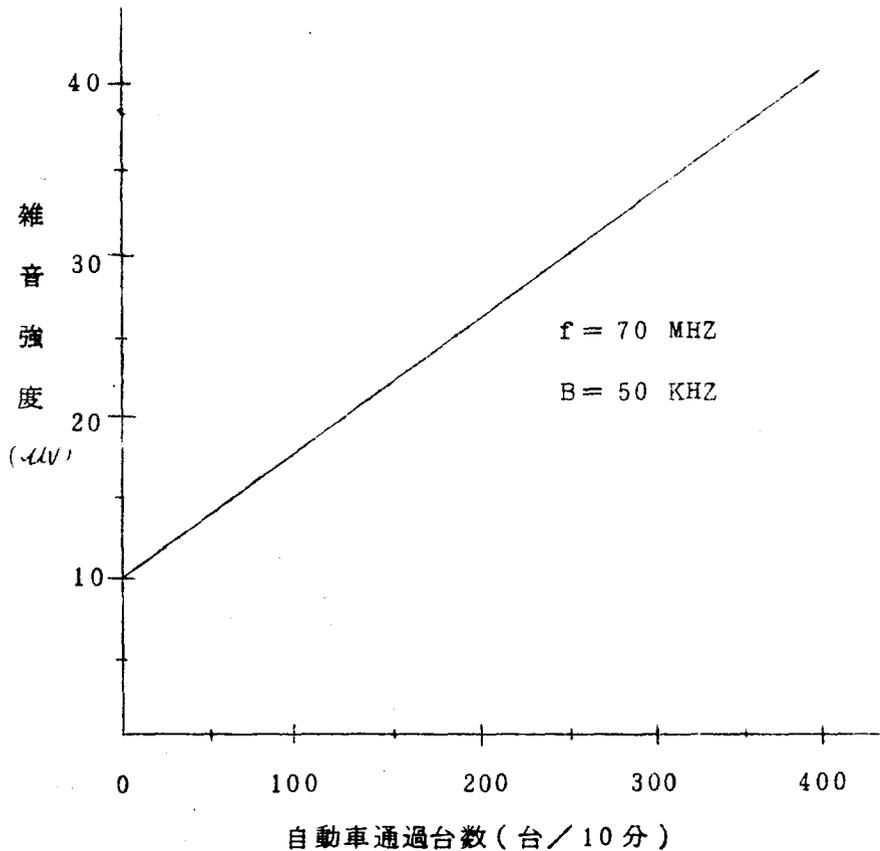


< 그림 7 > 散 布 圖

여기에서 係數 a 의 物理的인 意味는 自動車의 通過台數가 " 0 " 일때의 雜音強度이며 係數 b 는 x 의 增加에 따른 y 의 增加分이다. 따라서 이 地點의 Back ground Noise 는

$$20 \log_{10} 9.78/1 = 19.8 \text{ dB}\mu \text{가 된다.}$$

한편 一次回歸線式으로 부터 x 에 對한 y 의 값을 推定하여 圖式化하면 그림 8 과 같이 된다.



<그림 8> 雜音強度와 自動車通過台數의 推定圖

4 . 結 言

標準放送波帶인 1 MHz 와 TV 放送波帶인 70 MHz 의 周波數로 安養市의 電波雜音을 31 個地點에서 調査하고 分析한 結果를 要約하면 다음과 같다.

그러나 이 結果는 安養市에 局限된 資料에 依하여 分析된 것이므로 一般性을 갖기에는 未恰하며 滿足한 結果를 얻기 위하여는 多樣한 條件과 많은 Sample 을 確保하여 電波雜音 調査가 實施되어야 할 것이다. 또한 都市電波雜音은 여러가지 人工的인 雜音源의 增加에 따라 날로 增加되고 있어 이의 經年變化 特性도 長期的인 見地에서 調査되어야 할 것이다.

- 1) 安養市의 1 MHz 에 對한 所要受信電界強度는 S/N 을 40 dB 로 보는 경우 83 dB μ (대역幅 9 KHZ) 이다.
- 2) TV 放送周波數인 70 MHz 에서의 所要受信電界強度는 S/N 을 36dB 로 보는 경우 70 dB μ 가 된다.
- 3) 市内 中心街에서 調査한 70 MHz 의 電波雜音과 自動車 通過 台數와의 相關係數는 0.94 로서 密接한 關係가 있으나 1MHz 에서는 相關係數가 - 0.24 로서 큰 關係가 없다.
- 4) 周波數 70 MHz 에서 安養市 中心街의 Back ground Noise 는 約 20 dB μ (帶域幅 50 KHZ) 이다.
- 5) 1 MHz 의 雜音은 工場地帶에서 , 70 MHz 의 雜音은 市内 中心街에서 가장 強하게 나타난다.

附 錄

1) 相關係數 $r = \frac{S_{x,y}}{\sqrt{S_{xx} \cdot S_{yy}}} \quad (-1 \leq r \leq 1)$

$$S_{xx} = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}$$

$$S_{yy} = \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}$$

$$S_{xy} = \sum xy - \frac{\sum x \cdot \sum y}{n}$$

2) 一次回歸線式 $y = a + bx$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$b = \frac{S_{xy}}{S_{xx}}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n}$$

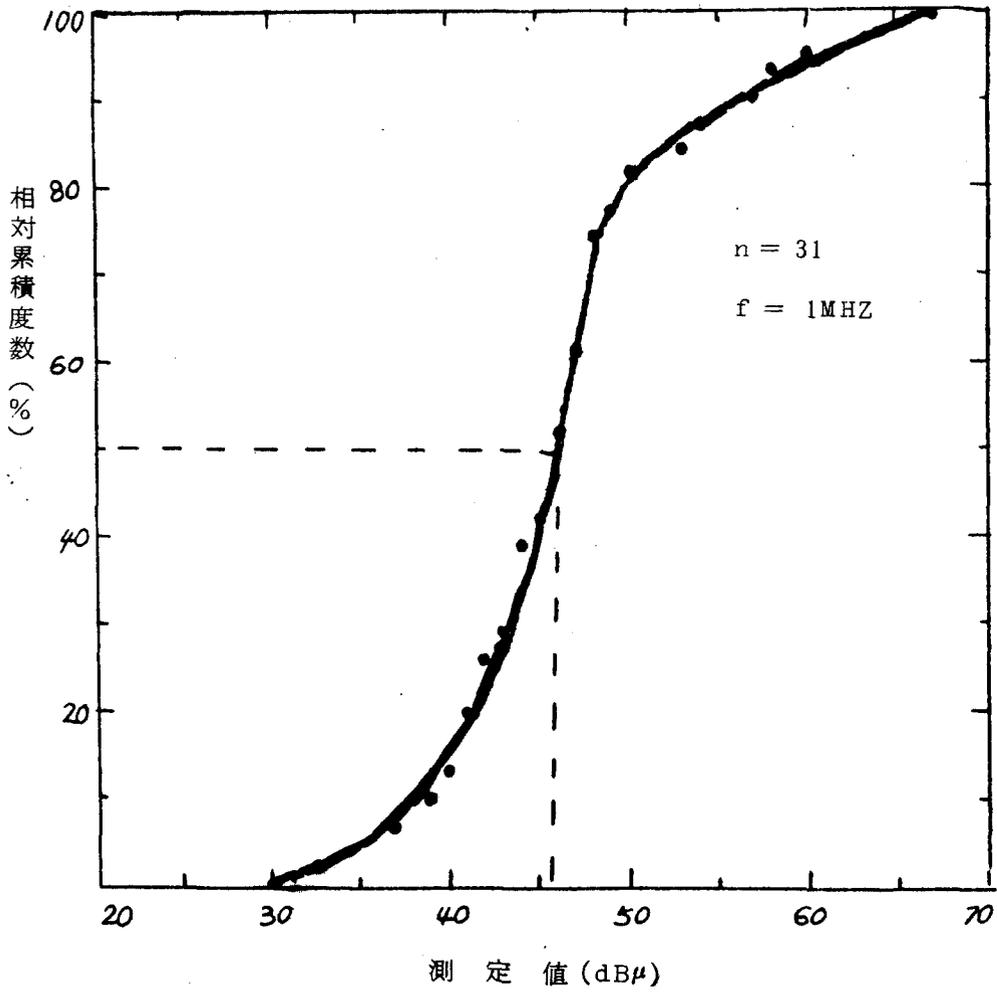
$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

3) x' 推定值

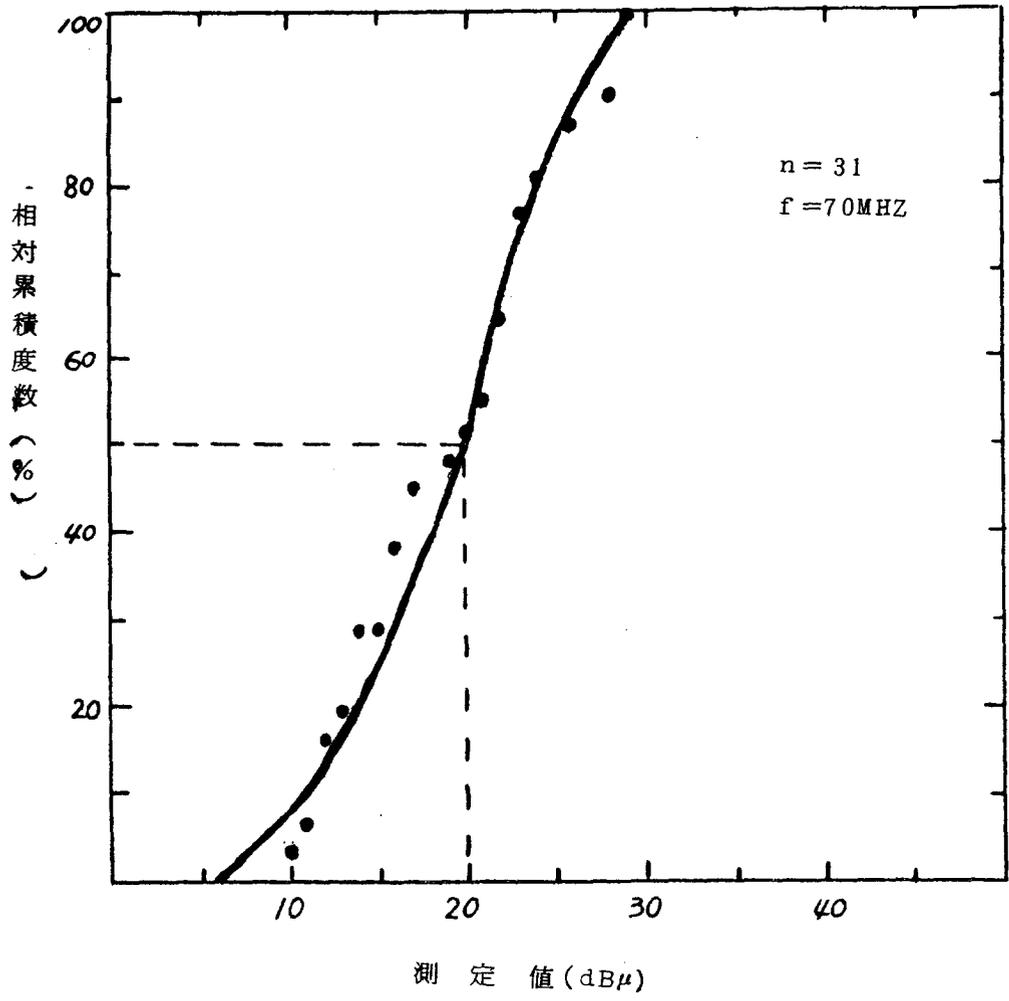
$$\bar{x}' = \frac{y - a}{b}$$

y' 推定值

$$y' = a + bx$$



相对累积 度数曲线 (安養市)



Relative Cumulative Percentage Curve (Ansan)

参 考 文 献

1. 妨害電波とその 防止法

加藤信義

2. 電子工学 ポケットブック

オーム社

3. 新版無線工学 ハンドブック

4. 改訂テレビジョン工学

森本重武

5. アンテナ工学 ハンドブック

オーム社

6. CISPR Publication 2 . 7 . 16

7. The Electromagnetic interference Environment

U.S. Departments of Commerce / office of Teleco-
mmunications