

# 150 MC-FM 傳播試験について

長 浜 良 三\*

## Propagation Tests on 150 MC-FM Radio Wave

By Ryōzō Nagahama

Totsuka Works, Hitachi, Ltd.

### Abstract

150 MC frequency band is considered most adapted for the mobile communication purposes depending on VHF band. In effect, this frequency band is being most in use for police, fire brigade, press, radio and other similar activities to prove its further adaptability for the business communication service in industries widely including electric power plants, railways, harbor labors, fishery, and governmental and business offices. In services in complicated geographical conditions, characteristic of city center or mountain areas, the equipment for the 150 MC band communication is capable of showing a relatively good propagation effect, even with a small, simplified type of antenna. A decided advantage of this frequency band becomes more obvious when the equipment is used on the frequency modulation system. In this manner, even an equipment of small size can be almost entirely free from the influence of space noise or field intensity variation, the fact which promises a wider field of application of this frequency band.

In the light of the above, Hitachi, Ltd. has been engaging since 1950 in the production of 150 MC-FM equipments for uses specified above.

Recently, the writer has conducted a field test over several districts to determine the characteristics of the 150 MC-FM equipment, and the results obtained have approved its many excellent features.

### [I] 緒 言

現在我国で所謂 VHF 帯 (30~300 MC) の範囲で移動通信用として使用できる最も有望な周波数帯は周波数 150 MC 前後の超短波帯であることは周知の通りであるが、この周波数帯は警察、消防、通信の他、既にかなり以前より新聞通信用として実用に供せられており、電力、鉄道、港湾、漁業のみならず一般官庁、会社等の通信連絡用として実用されつつある。

150 MC 帯の通信装置は極く簡単な小型空中線を使用しても、都市内、山間等のような複雑な地形での電波伝播が比較的良好であつて、然も周波数変調 (FM) 方式を採用することにより外来雑音や電界強度の変動の影響も

極めて少く、比較的小型の通信装置による広範囲の実用通信が可能である等、多くの卓越した長所を持っているので今後益々広い分野にこの周波数帯が使用されようとしている。

日立製作所戸塚工場では上述の各種用途に使用する為の 150 MC-FM 無線電話装置を一昨年来製作しているが、昨年 8 月以降本年 4 月迄、先<sup>(1)</sup>に本誌上に発表した PM-111 型、PF-111 型 150 MC-FM 無線装置とほぼ同様な装置により、横浜市及び其の近郊、名古屋一岐阜間、名古屋市及びその近郊、福島県の山岳地帯、大阪市及びその近郊、大阪一青山附近等の各地域に於て野外試験を行い、各種状況下の試験結果を得たので以下これらの試験結果のうち電波伝播の結果を主体としてその概要を紹介して大方諸賢の参考に資することにする。

\* 日立製作所戸塚工場

## 〔Ⅱ〕 試験に使用した無線装置

試験に使用した無線装置はその整備状況や試験実施の場所、器材輸送の都合等でその都度若干の変更はあつたが、送・受信機及び空中線の概要は次の通りである。尚ここに記されていない送・受信機の機構、特性の詳細や制御装置、電源装置等の附属器材の概要は先<sup>(1)</sup>の発表を参照されたい。

### (1) 送 信 機

- (a) 通話方式：プレストーク方式電話
- (b) 送信周波数：148~154 MC 中の一波(水晶制御)
- (c) 周波数偏差：周囲温度  $-20^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$  に於て偏差 0.005% 以内
- (d) 周波数通倍数：24 倍
- (e) 搬送波出力：50W (固定用) 25W (移動用) いずれも調整用スイッチにより 3~4W に電力低減可能
- (f) 整合空中線インピーダンス：75 $\Omega$  同軸ケーブルを介して定在波比 2 以下の負荷に整合
- (g) 変調方式：多段位相変調による周波数変調で瞬時過変調防止回路付
- (h) 変調周波数：0.3~3 KC
- (i) 最大周波数偏移： $\pm 15$  KC (変調周波数 1 KC 以下は  $\pm 15$  ラヂアン)
- (j) 変調周波数特性：変調周波数 1 KC を基準にして 0.3 KC で偏差  $-10\pm 3$  db, 3 KC で  $\pm 3$  db 以内
- (k) 振幅変調含有率：1% 以下
- (l) 変調歪率：80% 変調に対して 5% 以下
- (m) S/N 比：100% 変調に対して 47db 以上
- (n) 不正輻射強度：送信波に対して偏差 60db 以上
- (o) 回路構成：水晶発振 6SD7GT $\times 1$ , 変調 6SD7GT $\times 2$ , 変調制限増幅 6SL7GT $\times 1$ , 6H6GT $\times 1$ , 第一 2 通倍 6SJ7GT $\times 1$ , 第二 2 通倍 6V6GT $\times 1$ , 第三 2 通倍通 UY 807 $\times 1$ , 3 通倍 2B29 $\times 1$ , 電力増幅 2B29 $\times 1$

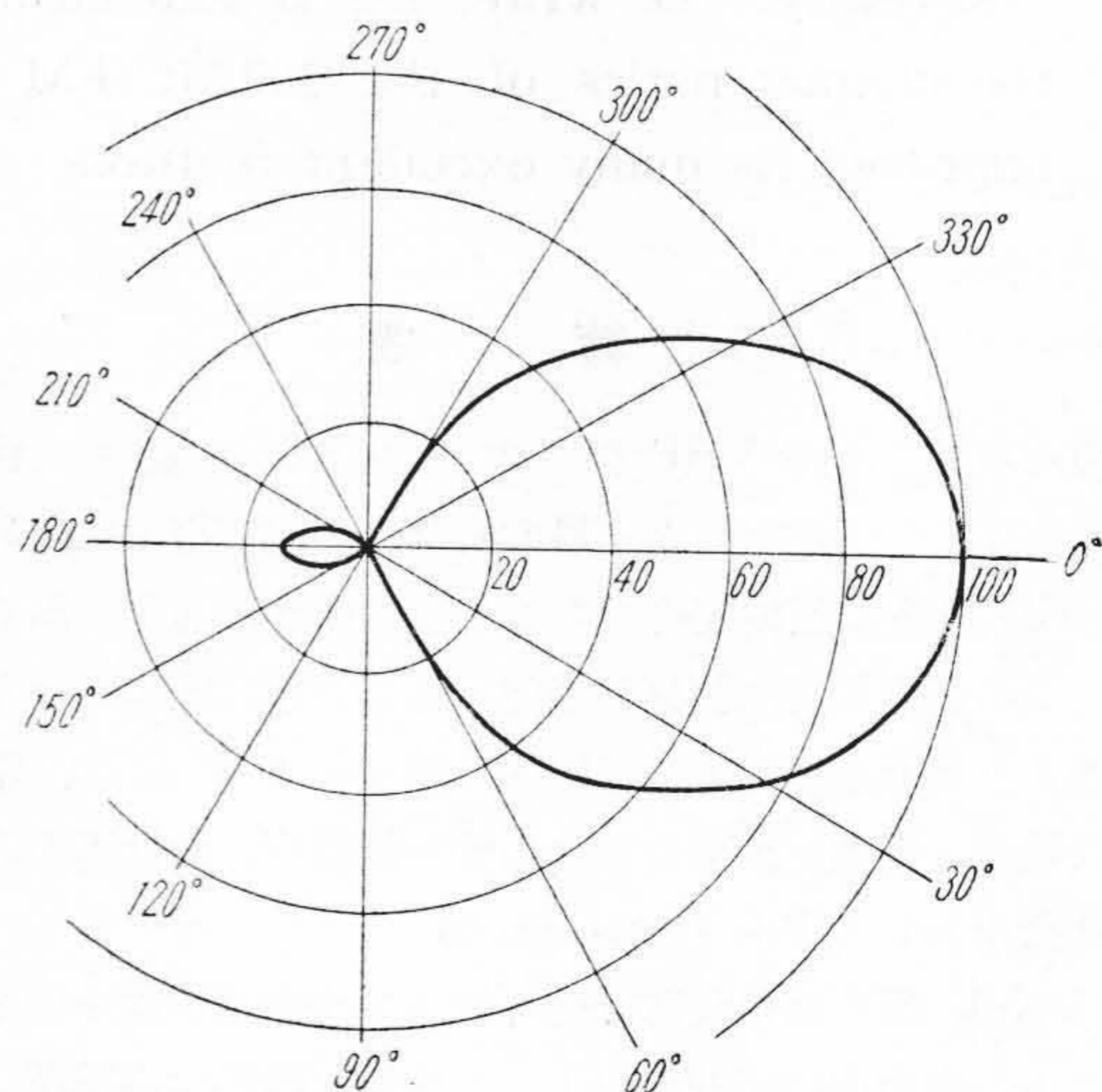
### (2) 受 信 機

- (a) 受信方式：水晶制御二重スーパーヘテロダイン方式電話
- (b) 受信周波数：148~154 MC 中の一波
- (c) 周波数変動：送信機周波数偏差値と同様
- (d) 第一中間周波数：7.5 MC
- (e) 第二中間周波数：455 KC
- (f) 受信帯域幅： $\pm 20$  KC (6 db 低下)
- (g) 擬似周波数感度：希望受信波に対して偏差 60 db 以上

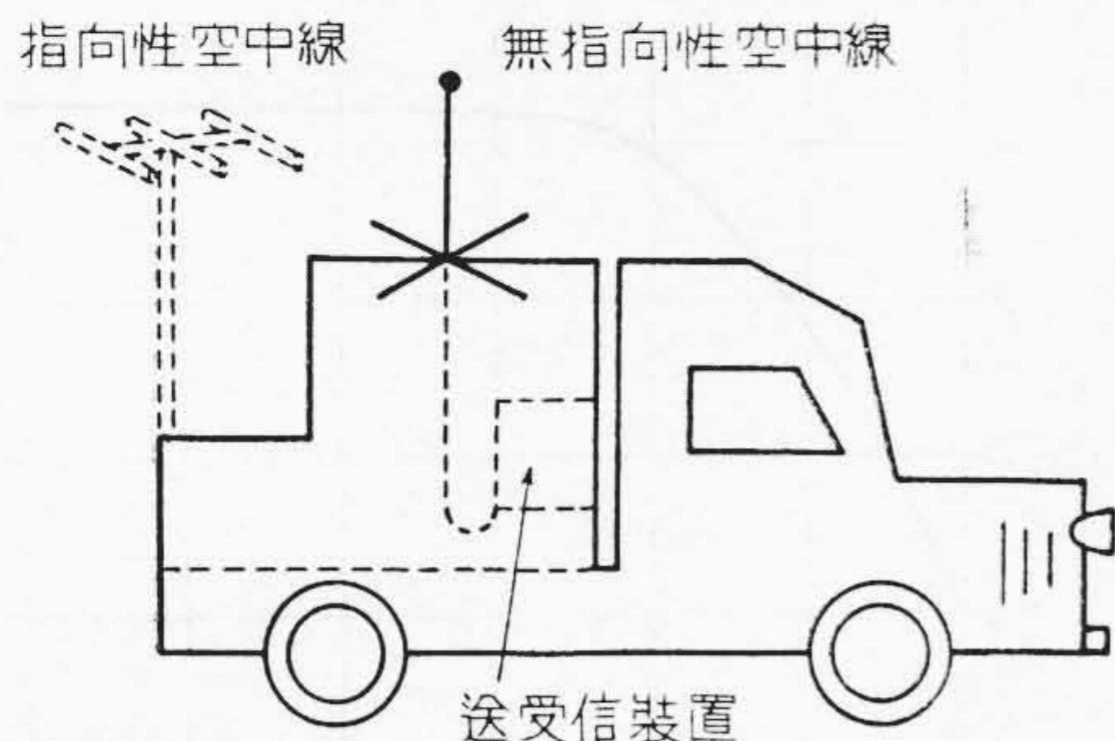
- (h) 選択度：60 KC はなれて 60 db 以上
- (i) S/N 比：入力電圧  $0.5\mu\text{V}$  で 20 db 以上、 $5\mu\text{V}$  で 35 db 以上
- (j) スケルチ動作入力信号電圧： $0.5\mu\text{V}$  以下
- (k) 変調周波数特性：変調周波数 1 KC を基準にして 0.3 KC で偏差  $10\pm 3$  db, 3 KC で  $\pm 3$  db 以内
- (l) 最大無歪出力：1.5 W 以上 (10% 歪)
- (m) 受信入力インピーダンス：75 $\Omega$  同軸ケーブルを介して 75 $\Omega$  空中線に適合する。
- (n) 回路構成：高周波増幅 6AK5 $\times 2$ , 第一混合 6AK5 $\times 1$ , 局部発振、通倍 6SD7GT $\times 2$ , 6AK5 $\times 1$ , 第一中間周波増幅 6SD7GT $\times 1$ , 第二混合発振 6SA7GT $\times 1$ , 第二中間周波増幅 6SD7GT $\times 1$ , 振幅制限 6SD7GT $\times 2$ , 周波数弁別：6H6GT $\times 1$ , 低周波増幅 6SL7GT $\times 1/2$ , 6V6GT $\times 1$ , 雑音増幅、整流 6SL7GT $\times 1$ , スケルチ 6SL7GT $\times 1/2$ , 6SD7GT $\times 1$

### (3) 空 中 線

空中線はその時の通信の目的、無線機を装備する自動車の種類等により各種の形式のものを使用した。即ち固定用無指向性空中線としてはブラウン型空中線又は垂直  $1/2$  波長スリーブ型空中線を、移動用無指向性空中線としては地線付垂直  $1/4$  波長ホイップ型空中線をそれぞれ使用し、指向性空中線としては全金属三要素(投射、導波、反射各一)水平導波空中線を固定、移動と共に使用した。この導波空中線の実測による利得は 6.8 db. 前後比は 10.7 db で指向特性を第 1 図に、又これらの空中線を自動車に装備した要領を第 2 図に、固定局空中線及び



第 1 図 三要素導波空中線の水平面内の指向特性  
Fig. 1. Horizontal Pattern of Radiation From 3 Elements Directional Yagi Antenna



第2図 移動局空中線の装備要領

Fig. 2. Point of Mounting Antenna for Mobile Station

移動局の外観の一例を第3図、第4図に示した。試験に使用した無線局は主として実験局（周波数 151.89 MC）であり、この他に一二の実用化試験局も提供された。

### 〔Ⅲ〕 試験項目及び試験方法

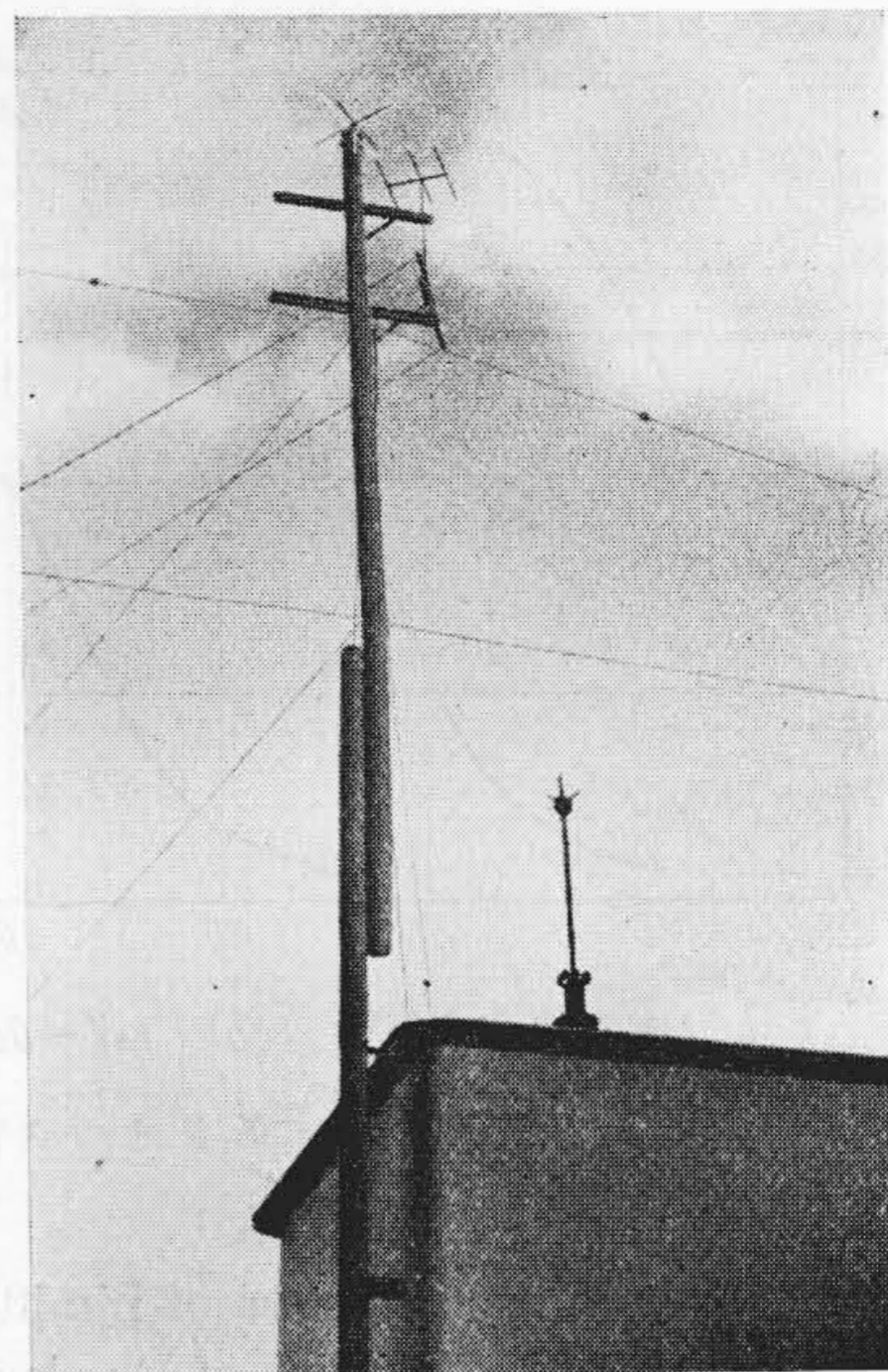
野外試験実施の最終の目的はいずれの地域の場合でもその地域に於てどのような器材を使用すればどの程度のサービスエリアが得られるかを決定することであつたが、それを定量的に裏付けるものとして、電界強度、電気的信号対雑音比 (S/N), 電気的外来雑音を測定し、又主観的な通話の明瞭度 QRK を判定して参考とした。

#### (1) 電界強度の測定

最も簡便な方法として通話を行う受信機そのものを使用して電界強度を測定した。即ち受信機の高周波入力の変化に対し第二中間周波増幅管及び振幅制限器の格子整流電流を予め標準信号発生器により測定しておき、測定地点に於て格子電流を記録し、これより受信機入力電圧を推定、空中線饋電線の損失、空中線利得、空中線実効長等をすべて考慮に入れて電界強度を算出した。第5図はその際使用した受信機の高周波入力電圧に対する第二中間周波増幅管及び振幅制限管の格子整流電流（所謂リミター電流）の関係の一例である。

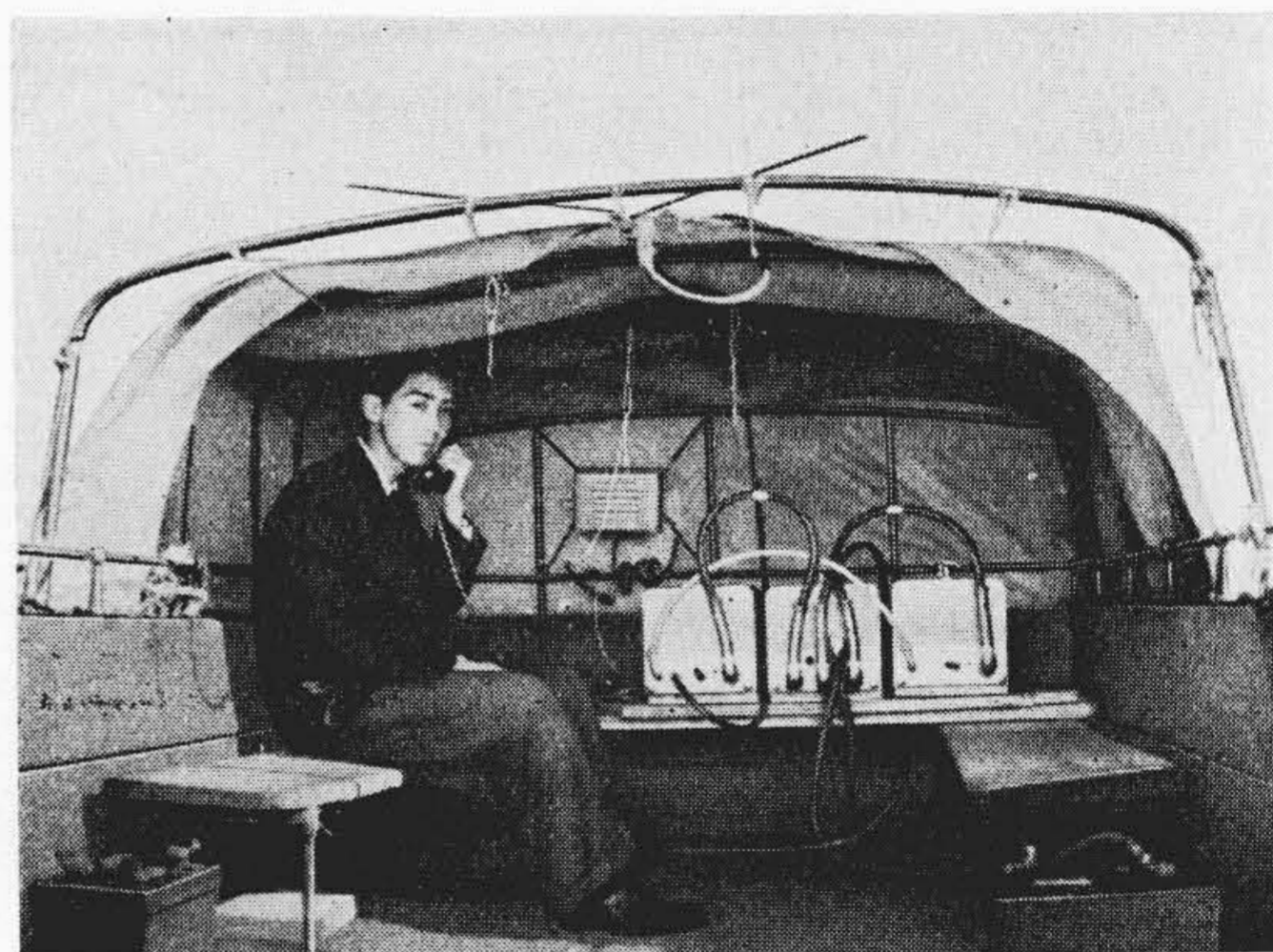
#### (2) 信号対雑音比 (S/N) の測定

相手送信機を約 1 KC で 100% ( $\pm 15$  KC) 変調し、受信機の低周波出力のレベルを測定して信号 S とする、次に送信機より搬送波のみを送つた場合の受信機出力を N としてその比を採つた。即ち厳密な意味では  $\frac{S+N}{N}$  を測定しているわけで実用通話可能の QRK ( $R_4$  以上) を得る範囲では  $S \gg N$  と考えられこの測定値がほぼ正しい S/N を示していると云つて良いが QRK 3 程度以下の場合では真の意味の S/N より大きい値として測定されていることになる。第6図（次頁参照）は受信機入力電圧対 S/N の関係を信号発生器により測定した一例で外



第3図 固定局空中線の一例

Fig. 3. Exterior View of Antenna for Fixed Station



第4図 移動局の一例

Fig. 4. Exterior View of Mobile Station

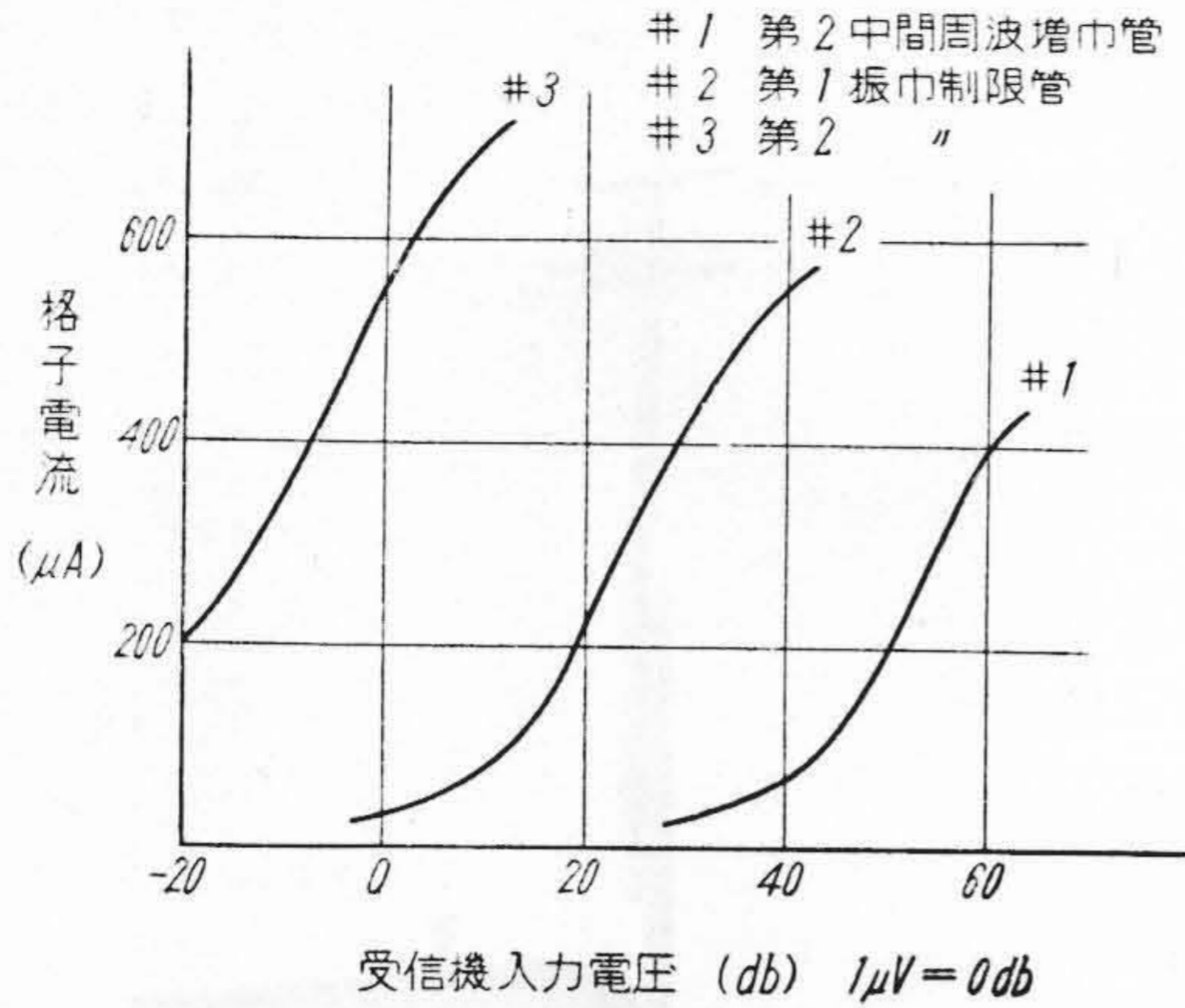
来雑音を考慮に入れなければ S/N が、電界強度の変化に対してこの様な関係により左右されていたことになる。尚野外試験の際の測定は音響的雑音の要素は一切入らない様に考慮したことは勿論である。

#### (3) 外来雑音の測定

一地点に於ける測定中、間けつ的に入つて来る外来雑音に対しては上述(1)の方法に準じて測定し、連続的なものに対しては(1)の測定と実測の S/N を基として第6図と対照し外来雑音の電界強度を推定した。又その性質は受信機出力を聴取して判定を行つた。

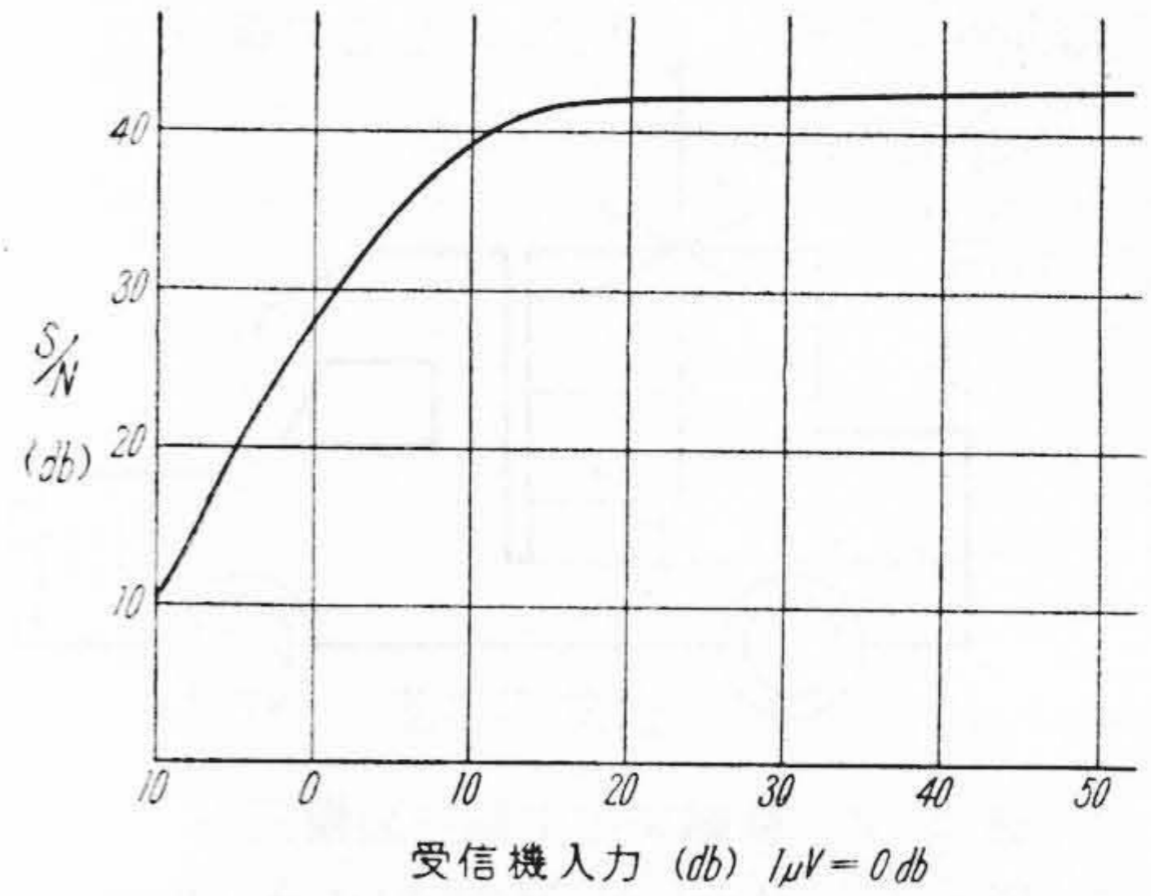
#### (4) 通話明瞭度の判定

通話の質の判定を電波法規則の分類に依り明瞭度 (QRK) を五つの段階に分けて随時判定した。QRK と通話状態との関係を実測した S/N と比較すると大体第1表



第 5 図 受信機入力電圧に対するリミッタ電流の  
関係の一例  
Fig. 5. An Example of Relation of Limiter Grid  
Current to in Variation of Receiver Input  
Voltage

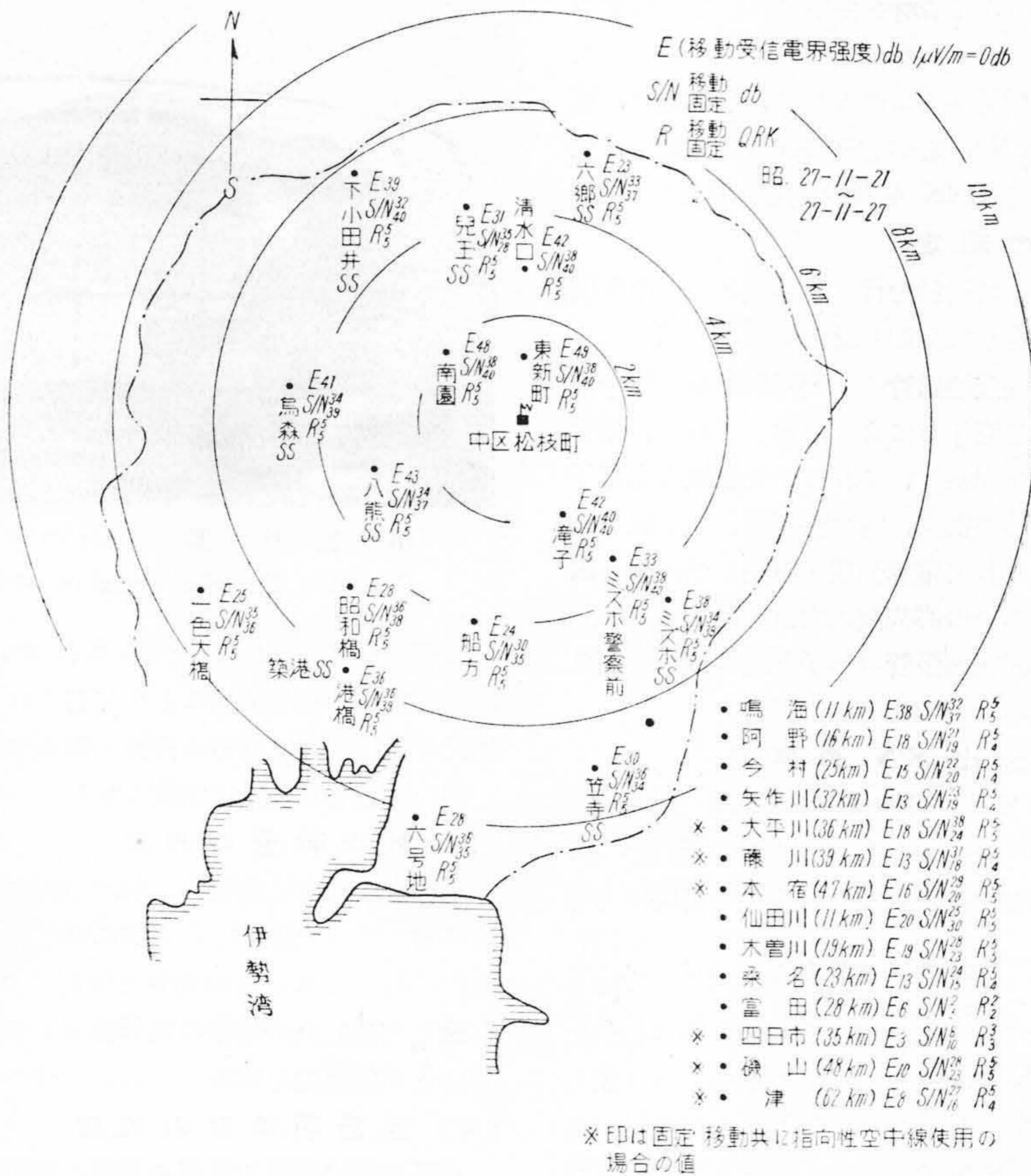
(第 49 頁参照) のようになった。



第 6 図 受信機入力電圧に対する S/N の関係の一例  
Fig. 6. An Example of Relation Signal to Noise  
Ratio to in Variation of Receiver Input  
Voltage

[IV] 試験結果について

主として試験はビルディングの屋上にある固定局空中線と都市内の建築物の陰や、山岳内を移動する地上高の



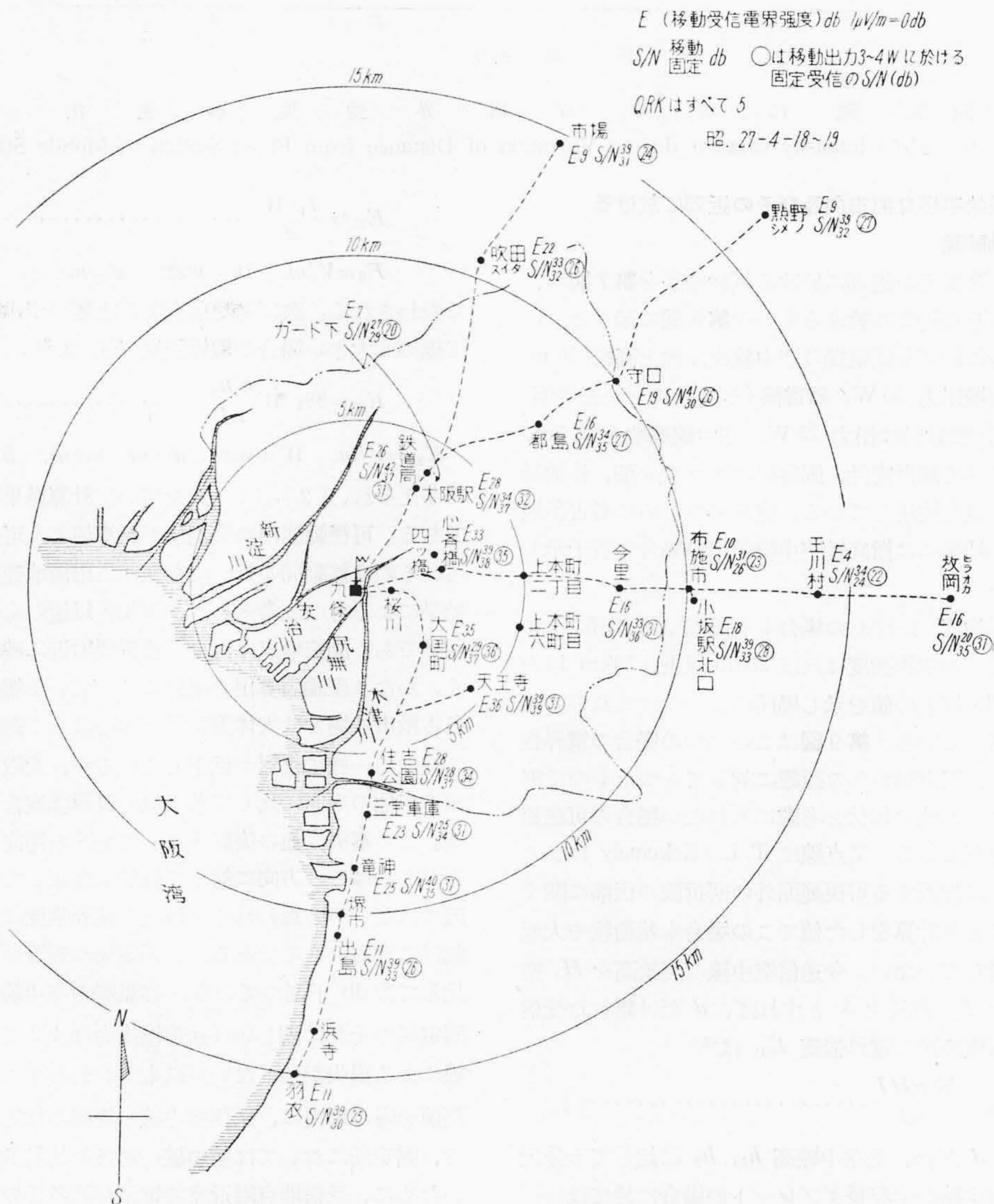
第 7 図 名古屋市附近に於ける試験結果  
Fig. 7. Results of Field Test in Nagoya Region

第 1 表 QRK と通話状態及び S/N との関係  
Table 1. Relation of QRK, Communicating Condition and S/N

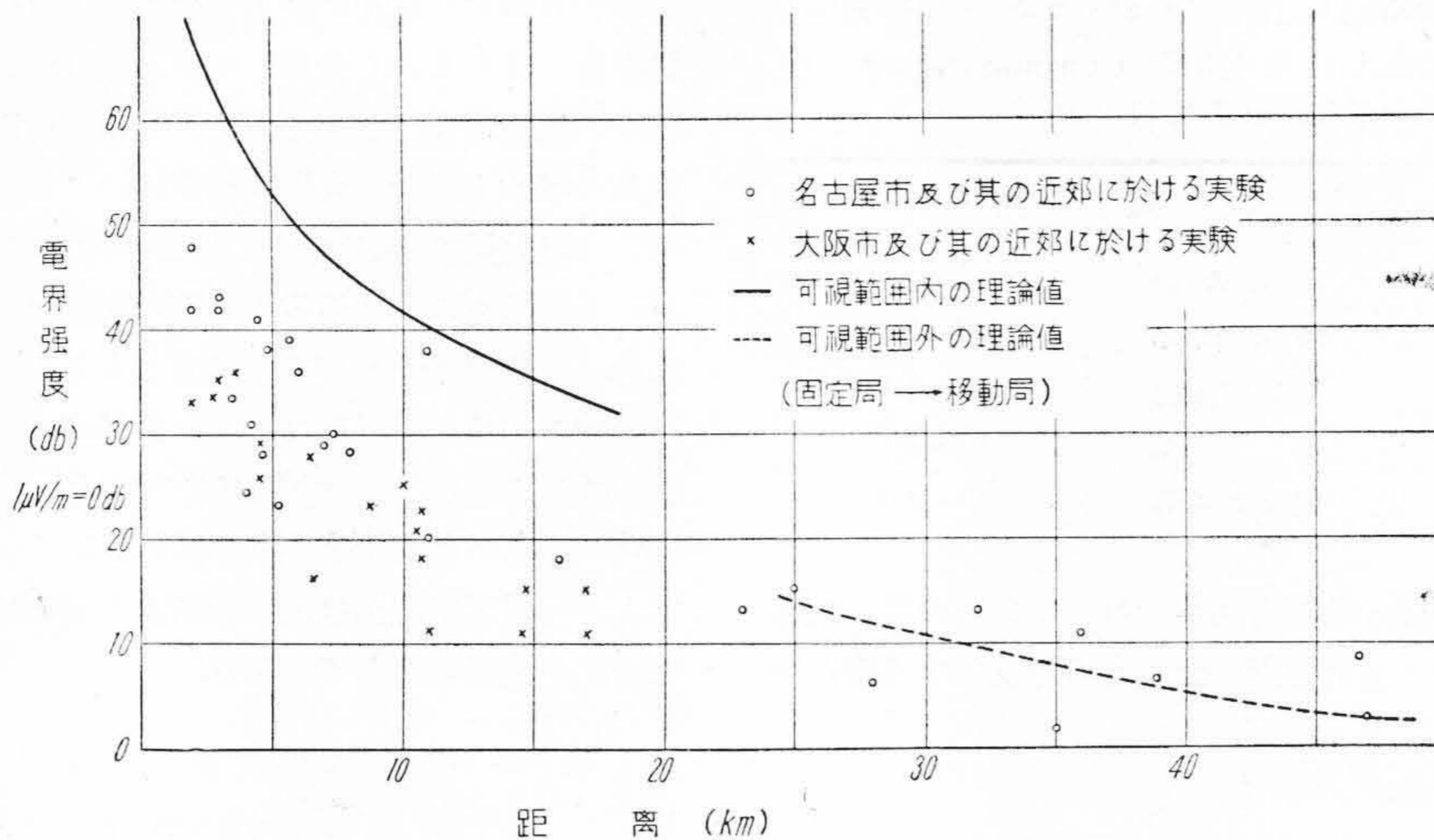
QRK	通話状態	S/N (db)
1	判らない	3 以下
2	時々判る	3~5
3	判るが困難	5~10
4	判る	10~20
5	完全に判る	20 以上

低い移動局空中線との間の通信を行つているので、比較的近距离であつても直進波に近いものを受信する事がで

きず、回折とか屈折に依るもの及び非常に複雑な反射経路を経て来たものを受信しているわけで、移動局空中線が一応無指向性であると仮定しても（実際問題として自動車の形状上完全な無指向性を得ることは不可能である。）地形地物に依る種々の影響が効いてくるので、以下述べる各地点に於ける電界強度の測定値はその地点のみに於ける値を示すもので、必ずしもその附近一帯が全部その値であるとは限らないが、余程の遠距離や変化の大きい地形でない以上 FM 方式の特性から考えて S/N と QRK は略々その附近一帯の値を示しているものと考えてよい。以下電波伝播上から考えた類似地域別に試験結果を記し検討を加えてみよう。



第 8 図 大阪市附近に於ける試験結果  
Fig. 8. Results of Field Testin Osaka Region



第 9 図 距離 に対する 電界強度 の 変化  
 Fig. 9. Field Intensity Change due to Variation of Distance from Fixed Station to Mobile Station

(1) 比較的平坦な都市内及びその近郊に於ける  
 移動試験

名古屋市及びその近郊に於ける試験結果を第 7 図に、大阪市及びその近郊に於けるものを第 8 図に示した。いずれの場合に於ても固定局の空中線高は地上高約 30 m 程度で送信機出力 50 W, 饋電線 (ポリエチレン充実型) 長約 50 m, 移動局は出力 25 W, 空中線高地上 2.5 m, 空中線はすべて無指向性、固定局はブラウン型、移動局はホイップ型を使用している。尙参考のために名古屋地方に於ける結果には指向性空中線使用の場合も若干示した。

(a) 電界強度 いずれの場合も固定局より半径 5 km 以内の範囲での電界強度はほぼ 25 db 以上、10 km 以内でほぼ 15 db 以上の値を示し場所によつてはこれらの値を可成上廻っている。第 9 図はこの二つの場合の電界強度の分布を、固定局からの距離に対してとつたもので実線は建築物や大地の起伏を考慮に入れない場合の可視範囲内の理論値である。又点線は T. L. Eckersely による地球の曲りに起因する可視範囲外の回折波の伝播に関する理論<sup>(2)</sup>により計算をした値でこの場合も建築物や大地の起伏は考えていない。今送信空中線の実効高を  $H$ , 空中線電流を  $I$ , 波長を  $\lambda$  とすれば、 $d$  だけ離れた受信点に於ける直接波の電界強度  $E_{01}$  は<sup>(3)</sup>

$$E_{01} = \frac{60 \pi H I}{\lambda d} \dots \dots \dots (1)$$

で示され、 $d$  が送、受空中線高  $h_1, h_2$  に比して十分大きく送信空中線が半波長ダブレットの場合に於ては  $H = \lambda / \pi$ , 輻射抵抗は約  $73 \Omega$  であるから空中線電力を  $W$  とすれば

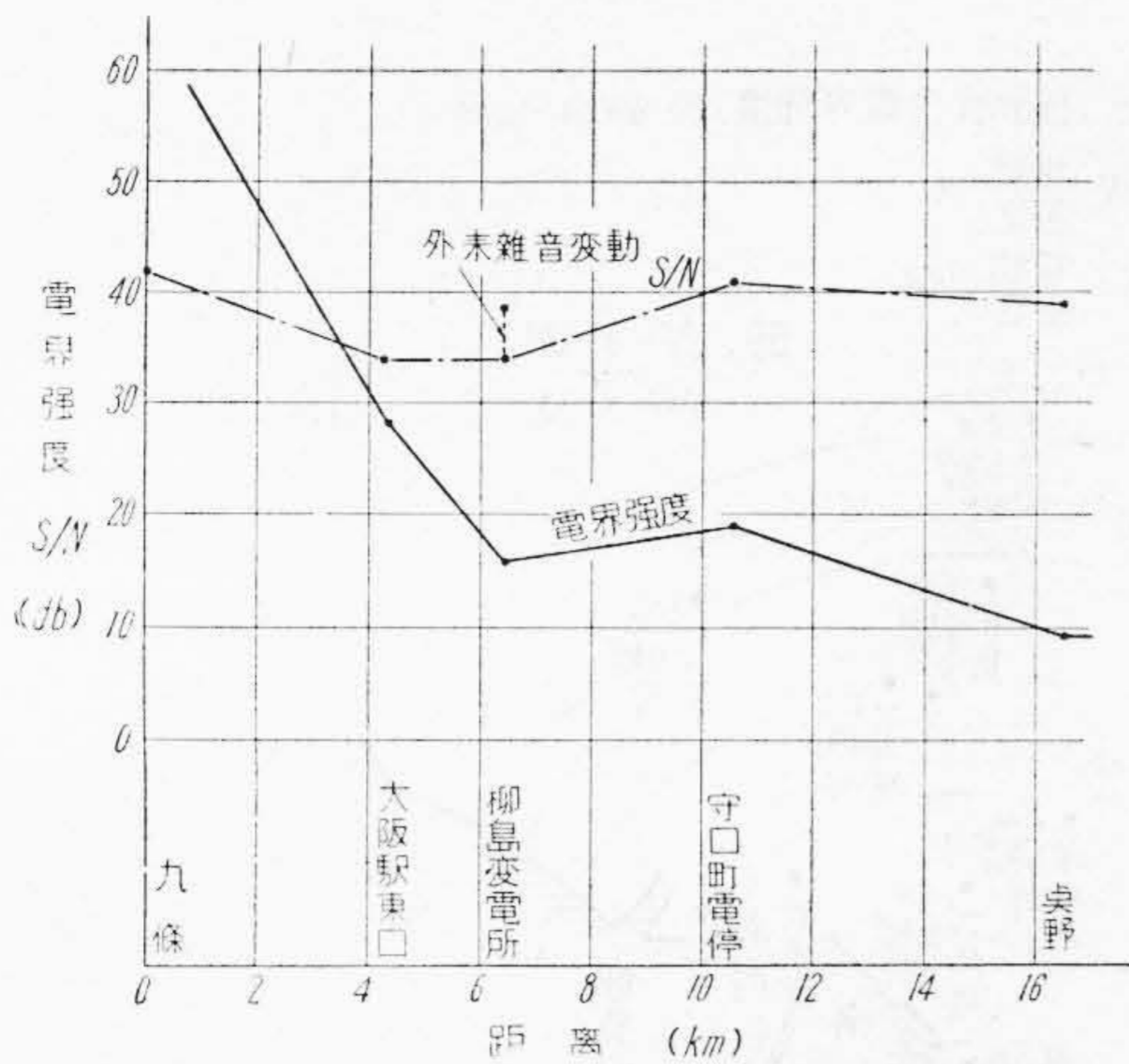
$$E_{01} = \frac{7 \sqrt{W}}{d} \dots \dots \dots (2)$$

$$F_0 = V/m, \quad W = \text{watt}, \quad d = m$$

で表わされる。次に送受信点間の距離が空中線高に比して極めて大きい場合の電界強度  $E_{02}$  は<sup>(3)</sup>

$$E_{02} = 88 \sqrt{W} \frac{h_1 h_2}{\lambda d^2} \dots \dots \dots (3)$$

$E_{02} = V/m, \quad W = \text{watt} \quad d = m \quad \lambda = m, \quad h_1, h_2 = m$  で与えられ、(2), (3) 式を用いた計算結果がこの実線である。可視範囲内の実測値が計算値より可成り下廻っているのは移動局の近くに存在する市街地建造物の遮蔽効果によるものと考えられ、20 km 以遠のものは可視範囲外であり測定地点は郊外で移動局附近に建造物等がなく、かなり理論値算出の条件にあつている場所である。名古屋市の場合は大体固定局を中心にして距離が延びるに従つて一様に電界が低下しているが、大阪市の場合は東方が他の方向に比して若干低い電界強度を示している。この事実は他の実験<sup>(4)</sup>に於てもその傾向を示しているがこれはこの方向に対して低地が存在しているのが原因ではないかと思われる。以上の電界強度はいずれも移動局に到着のものであるが、固定局に到着の値は移動に比して数 db 下廻っている。移動局の空中線出力はほぼ固定局のそれに等しい (送信機出力は 1/2 であるが饋電線による損失が殆どない) にもかかわらずこのような実測値を得る理由は、送信空中線の周囲の状態によるもので、固定局においては空中線の附近に比較的妨害物がないために、受信地点附近まで電波が好条件の下で伝播すると考えられるが、反対に移動局空中線は附近に多くの建物地物の妨害物が接近しているため電波はすでに移動



第10図 電界強度の変化と S/N の変化の一例  
Fig. 10. An Example of S/N Relation in Variation of Field Intensity

局の附近で、相当の減衰を受けた上传播して行くと推定され、結果として固定、移動の到着電界強度に差異が現われると考えられる。この事項は後述のすべての移動実験に於ても実証されている。

(b) S/N 及び QRK いずれの場合も、固定局を中心として半径 10 km の範囲の測定地点に於ては固定、移動共に S/N はほとんど 30db 以上あり、鉄筋コンクリートのビルディング、市街地の種々の構造物その他遮蔽物の陰等の影響は殆ど問題なく国鉄大阪駅東側ガード下の様に可成電界の低下する場所に於ても QRK 5 を得ている。半径 10~20 km の範囲では S/N 20 db 以上となり QRK は 5 であつて完全なサービスエリアに入っている。(a) 項に述べたように移動到着の電界強度の方が固定到着のそれよりも低いのであるが、移動局は都市内に於ては都市雑音源に極めて近接する機会が多く S/N は逆に移動局の方が固定局よりも低下する傾向にある。電界強度は距離並びに移動局が位置する地点の地形、地物の状況により相当大幅に変化するが、このような比較的平坦な都市内及びその近郊に於ては固定局を中心として 20 km 附近迄は最低の電界強度が受信機の振幅制限器を十分に動作させる範囲にあるため、特別に大きい外来雑音がない限り、明瞭且安定な通話を確保することができると考えられる。電界強度の変化と S/N の変化の状況を対照するために大阪に於ける固定局を基点として一つの方向に対して距離を延した場合の実測の一例を第10図に示した。

(c) 外来雑音その他、外来雑音による S/N, QRK の低下はいずれの場合に於ても余りなかつた。半径 10km の範囲に於ては 30 MC 帯に比して都市雑音分布の少ない 150 MC 帯の特長を十分に発揮し得られて殆ど無雑音の

通話ができ、10~20 km の範囲で移動局に於て、自他自動車のイグニッションノイズが多少入り、固定局に於ては名古屋市の場合に短時間であつたが電界強度 10 数 db の外来雑音を受信した。この雑音は受信音の性質より判断して高周波ウェルダより発生する高調波ではないかと思われたが確認するに到らなかつた。混信とフェーディングは両市の場合共皆無であつた。しかし乍ら 150 MC 帯通信系と高周波応用産業器械の増加が大都市内に於ては必至の情勢にあるから、混信波と高周波応用器械より発生する妨害波の除去に関する問題は、この周波数帯に於て実用通信を行う場合注意を要する。

## (2) 平坦でない都市内及びその近郊に於ける移動試験

横浜市、京都市、神戸市等のように都市内に丘陵や低地があるような場合は上述(1)に述べたような比較的広範囲且良質のサービスエリアを得ることは困難であることは容易に想像される。このような平坦でない都市内及びその近郊に於ける移動試験の一例として、横浜市に於ける試験の結果を第11図(次頁参照)に示した。この試験に使用された固定局の空中線高は海拔約 60 m であり、他の事項は名古屋及び大阪に於ける場合と同様である。

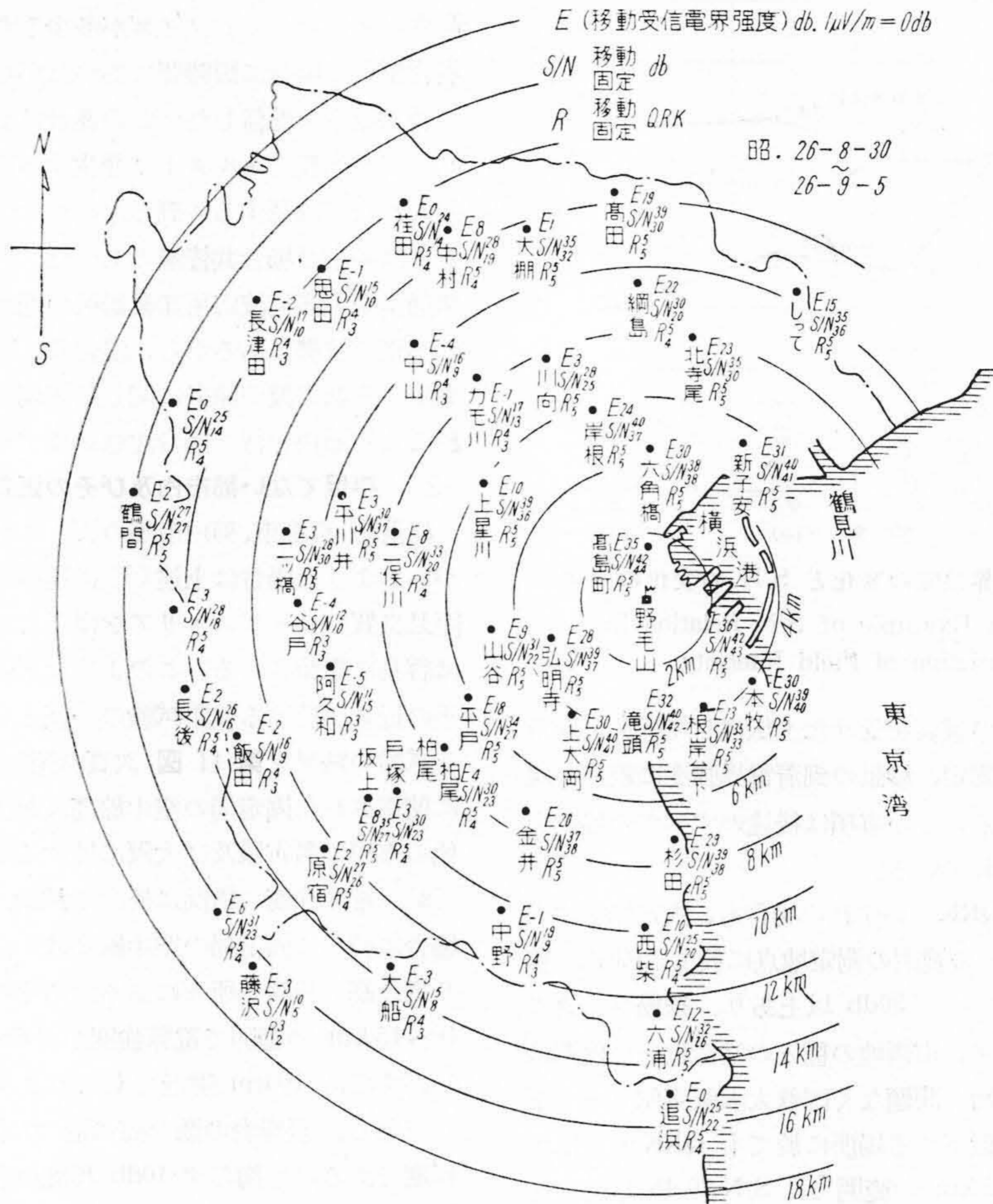
(a) 電界強度 横浜に於ける試験は名古屋及び大阪の場合に較べて固定局の空中線高はかなり高いが、それより更に高い丘陵が所々にあるためその陰では固定局より 10~15 km の範囲で電界強度が 0 db 以下の地点が散在し、すでに 10 km 附近でもそのような地点があるばかりでなく、根岸台の陰の海に沿つた附近では僅か 3 km 程度であるにも拘らず 10db 程度の弱い電界を示す場所があつて、このような平坦でない地域に於ける電界の分布は地形に大きく左右されることになる。

(b) S/N, フェーディング 第11図にても判るよに 10 km 附近でも電界が急激に低下する地点が受信機の入力が振幅制限器作動の限界に近づいて 20db を下廻ることがある。しかもこのよに於てはかなり複雑な径路を通つた廻折波やしているためか多少のフェーディングがあつた。

## (3) 山間に於ける比較的遠距離

福島県阿武隈山脈地帯に於てはじめて送電線の保安通を使用する計画の基礎資料来主として都市内に於線装置が山間内のに於いてるかと思ふ郡山市北方の

き、移動移動さ



第 11 図 横浜市附近に於ける試験結果  
 Fig. 11. Results of Field Test in Yokohama Region

ラウン型及び水平三要素導波空中線が使用され、移動用空中線としてはホイップ型の他に固定と同様な導波空中線を用い、その他の事項は名古屋及び大阪に於ける場合とほぼ同様である。第 12, 13 図 (第 53 頁参照) はその試験結果である以下主として特異な点について若干の検討を加えてみよう。

(a) 電界強度 各固定局より長沢峠迄 (38km 及び 27 km) は距離が延びるに従つて標高も昇つて行くので、第 12, 13 図のプロファイルでも判る様に案外見透しに関しては良好な条件が得られている様であるが、移動局は周囲の山よりも相当低い山間の道路上にある為に見透しはかなり悪く、直接波によらず殆ど全部の電界は回折や反射によるものであると考えられる。一例として平坦地である名古屋地方の結果と比較すると、10km 以遠の山間に於ては 10 db 程度低い値を得ている。

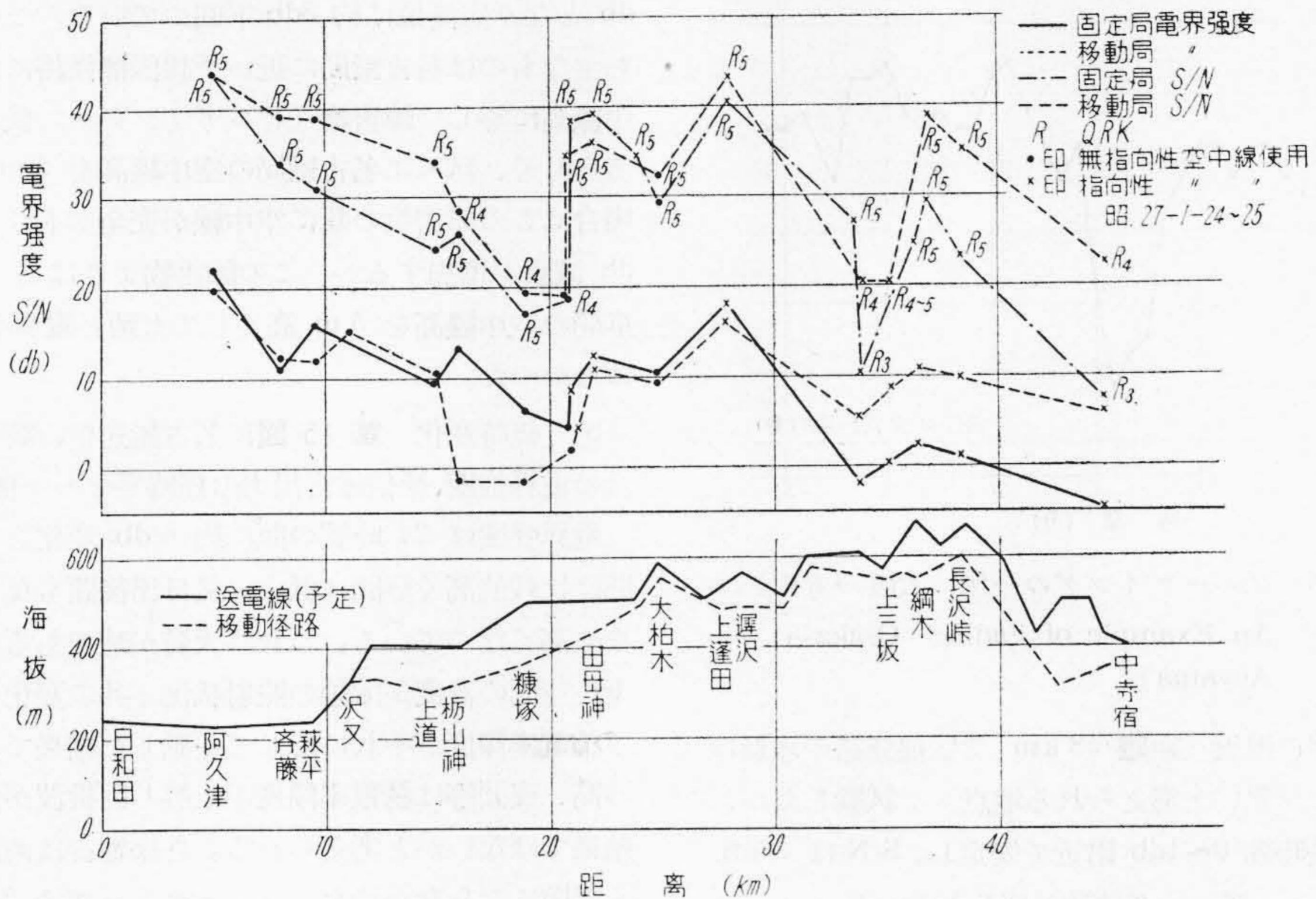
(b) 指向性空中線による利得 試験に用いた空中線は

第 2 表 受信機入力に及ぶ指向性空中線の効果  
 Table 2 Effects about Receiver Input Voltage by Directional Antenna

局 別	測定場所		
	田母神	檜 木	渡戸宿
固定局受信に於ける効果	+10 db	+12 db	+8 db
移動局受信に於ける効果	+ 9 db	+12 db	+9 db

利得 6.8 db であるから、平坦地に於て固定移動共に使用すれば、理論的には送、受合計 13.6 db の利得を得ることになる。この事項は既に名古屋近郊 (名古屋←→岡崎、名古屋←→津) に於ける試験により確認されていたが、この山間に於ける場合は受信機入力に於て第 2 表の様な効果があることが判つた。本表中受信側に於ける利得が約 6db で残部が送信電力 (受信点電界強度) の利得となつている。この試験中山間地帯に於ては殆ど外来雑

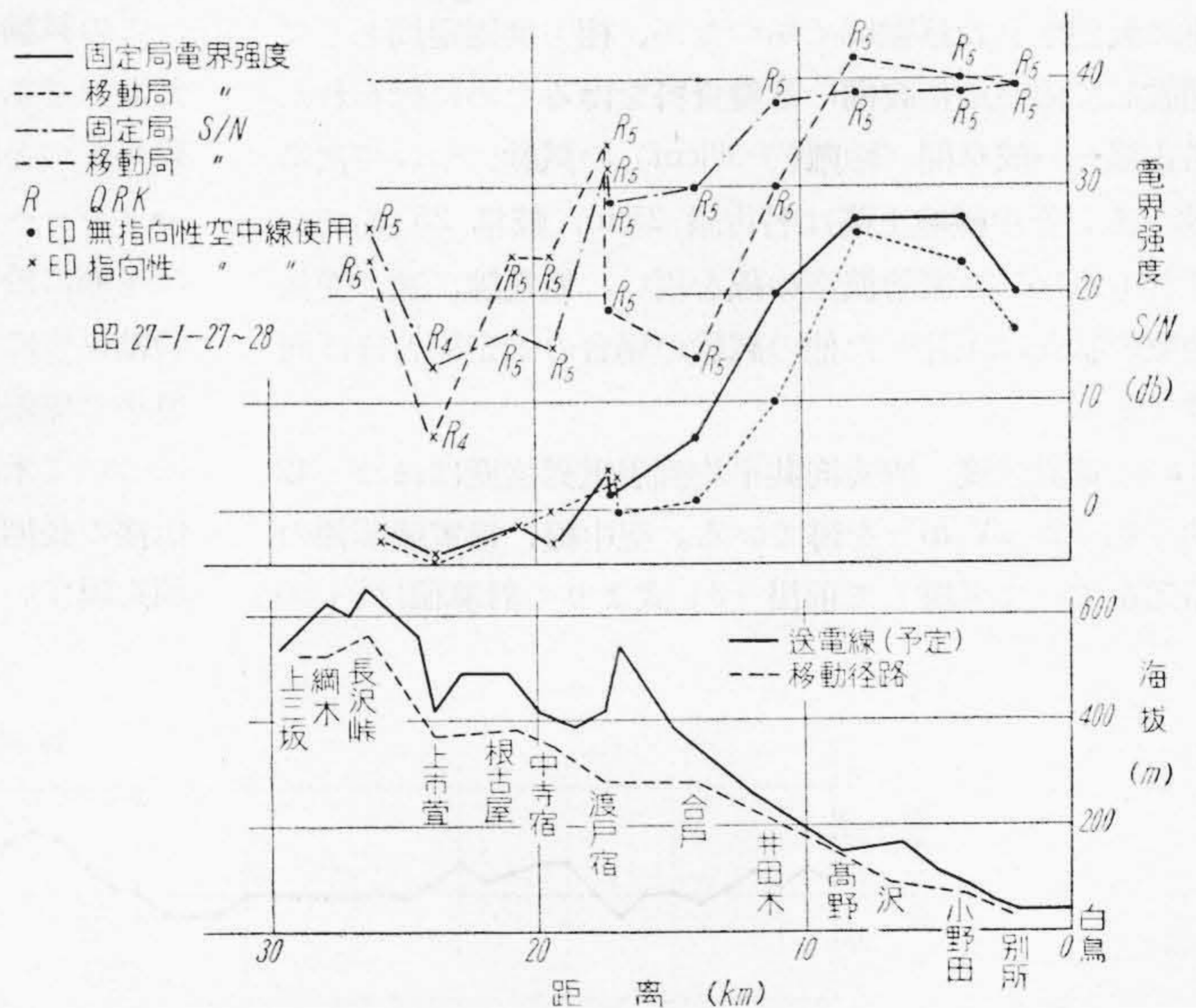




第 12 図 福 島 県 に 於 け る 試 験 結 果 (日和田→長沢峠)  
 Fig. 12. Results of Field Test in Fukushima-ken (Hiwada→Nagasawa-tohge)

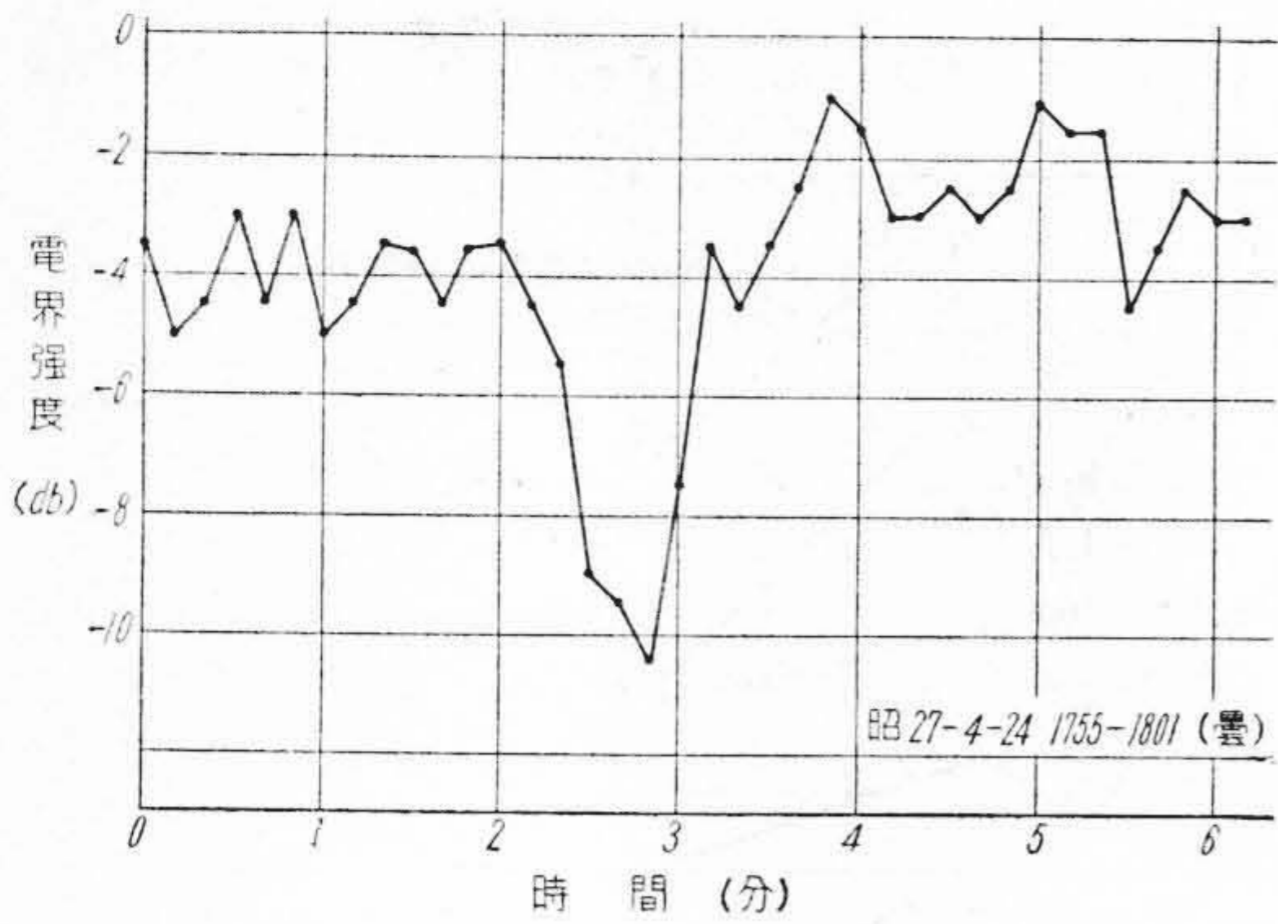
音はなく指向性空中線の受信利得が極めて有効にはたらし、送信利得と相まって比較的長距離の山間に於ける実用通話を可能ならしめたと考えられる。

(c) フェーディング 超短波は電離層よりの反射は余りないが大気密度は上空程稀薄なため空間の誘電率に傾斜を生じ電波の通路は下方に彎曲する。気象条件が安定している時はこの誘電率の傾斜率は一定でこの様な回折波を安定に受信できるが、山岳地帯等地表の起伏の大きい地点の空間は温度、湿度の変化も大きく従つて誘電率の傾斜率も時々刻々変化することが予想され、受信点に異なる径路を通つて到着する電波相互の位相差が変化してフェーディングを生ずることになる。この山間に於ける試験に於ても白鳥側の移動試験の時長沢峠及び上市萱の様に比較的遠距離に於て電界強度の増加が数 10 db にも達する大きいフェーディングを体験した。その変動周期は数分間の間隔を置いて1分間に数サイクルより数 10 サイクル、約 1 分間位の間連続的に変化し、それを 2~3 回繰返した。第 14 図(次頁参照)は大阪市内に固定局を置き、鈴鹿山系青山(電通省超短波中継所附近、距離 68 km で中間に生駒及び笠置山系が横たわり見透しは全然ない)の移動局に対して試験を行つた場合の移動局が受



第 13 図 福 島 県 に 於 け る 試 験 結 果 (白鳥→長沢峠)  
 Fig. 13. Results of Field Test in Fukushima-ken (Shiratori→Nagasawa-tohge)

信したフェーディングの実測結果の一例であつてこの場合も電界が約 10 db 変動している、尙この場合は S/N は 24~31db、QRK は 4~5 と変化した。以上の試験の際の天候はいずれも曇乃至晴天であつたが、雨天時は誘電率傾度が安定するためにフェーディングを生ずることが少い。大阪→青山の試験を行つた翌日の雨天の際、



第 14 図 フェーディングの一例 (大阪→青山)  
 Fig. 14. An Example of Fading (Osaka→Aoyama)

大阪→伊賀神戸附近 (距離 58 km で伝播経路の地形は青山の場合より悪いと考えられる地点) で試験したが、電界強度は長時間 0~1db 付近で安定し、S/N は 36db, QRK 5 でフェーディングは殆ど感じなかつた。

(4) ほぼ見透しのきく中距離の固定局間の試験

今迄述べてきた試験結果はすべて片方の無線局が自動車に装備された移動局であつたが、相方共固定局として開設して固定通信設備の基礎資料を得るために行われた名古屋←→岐阜間 (距離約 30km) の試験について次に述べる。空中線地上高は名古屋 25 m, 岐阜 25 m でいずれも水平三要素導波空中線を用い、饋電線、送、受信装置の状況は上述した他の試験の場合の固定局とほぼ同様である。

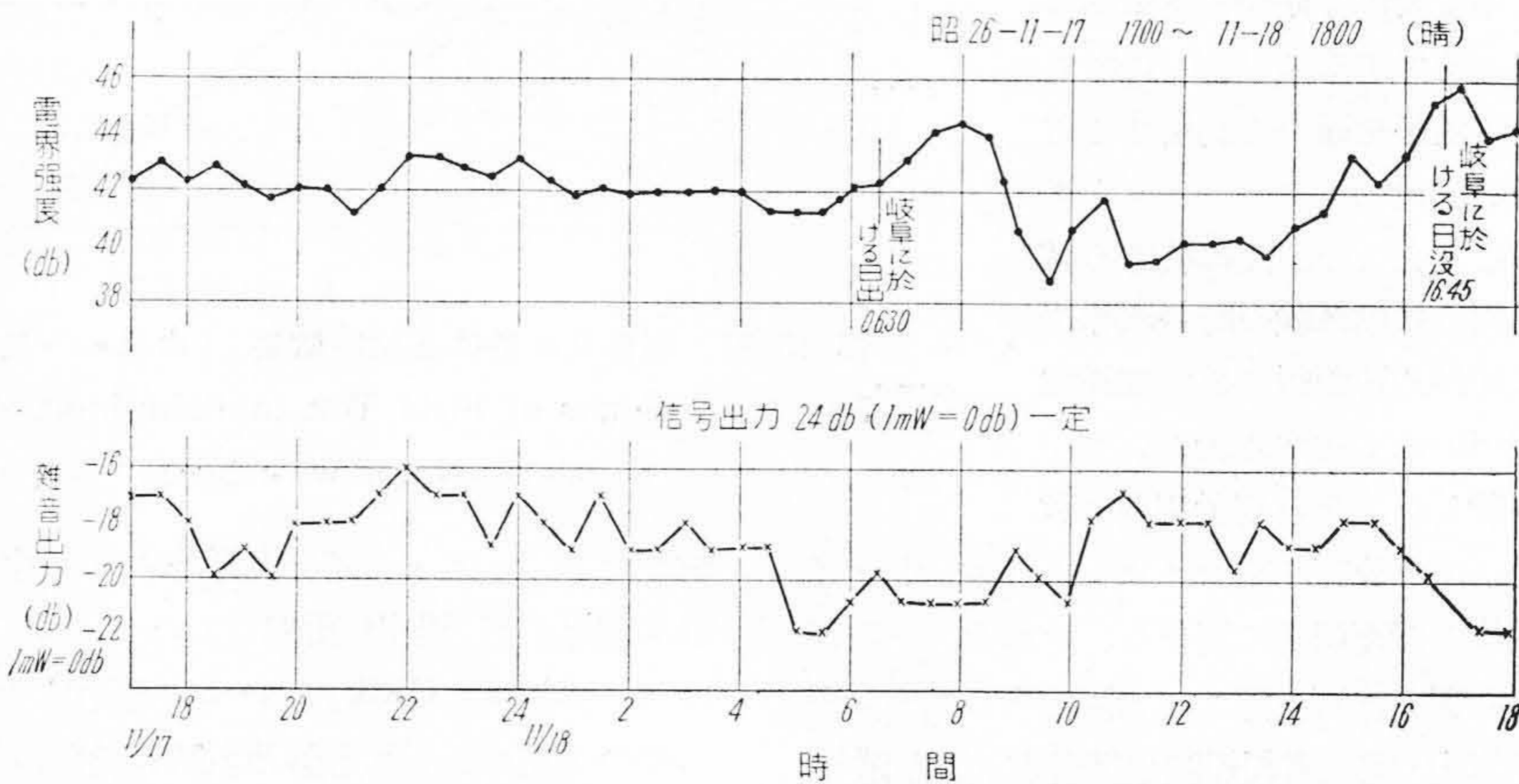
(a) 電界強度 両方向共平均到着電界強度はほぼ 42 db (約 120 μV/m) を得ている。空中線、饋電線関係の諸元をすべて考慮して前出 (3) 式よりの計算値は約 50

db となり実測値は約 8db 下回つている。この原因のうち主なものは名古屋局に近い予想伝播径路にあるほぼ空中線高に等しい障害物 (ビルディング) に依る減衰であるらしく、試みに名古屋局の空中線高を 5 m 低くした場合はこの障害物の蔭に空中線が完全に没し更に 5~6 db 減衰が増加するが、この障害物よりはるかに遠い岐阜局の空中線高を 5 m 高くしても殆ど電界強度の増加はなかつた。

(b) 経時変化 第 15 図に名古屋送信、岐阜受信の場合の電界強度、受信雑音出力の経時変化の一例を示した。

電界強度は 24 時間の間に約 6 db 変化している、夜間は比較的高く昼間は低い。又日出後間もなく、日没時やや高くなつている。これは天候が晴であるため地表に近い空間の湿度が太陽の照射状況と共に変化して、空間の誘電率傾度がそれに依つて変動した結果で、即ち湿度の高い夜間等は誘電率傾度が上昇し回折波が強くなつた結果ではないかと考えられる。外来雑音は両局共案外少く問題にならなかつた。フェーディングは 2~3db 程度のものが日没及び日出時極く短時間あつた程度であつた。

この試験は比較的気象条件の安定した 11 月に行われたものであるが、気象の不安定な夏期に於ては電界の変動がもつと激しいことが予想される。米国ニューヨーク→リバーヘッド間見透し可能約 68 km に於て、夏期及び冬期に於てそれぞれ一週間に亘り連続して行われた試験結果<sup>(5)</sup>によれば、周波数 45.1 MC の場合電界の最大最小の偏差は 16db となつている。尙 24 時間中の変化について米国に於ける距離 60km の 150 MC 帯の電波伝播の長期測定の一例<sup>(6)</sup>は上述の結果とほぼ同様な測定値を得ている。



第 15 図 電界強度及び受信機雑音出力の経時変化 (名古屋→岐阜)  
 Fig. 15. Data of Field Intensity and Receiver Noise Output in 24 Hr. Continuous (Nagoya→Gifu)

[V] 結 言

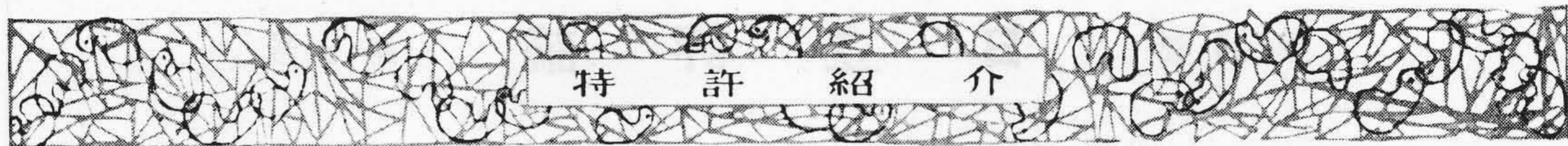
以上日立 PM-111型、PF-111型に準ずる 150 MC-FM 無線電話装置により行つた 150MC 帯伝播試験の概要を紹介したが、これら試験により先<sup>(7)</sup>に発表した日立 PX-21 型 30 MC-FM 無線電話装置により行つた 30 MC 帯における場合と比較して、150 MC 帯を用いるときは遙かに小型の空中線により、外来雑音の影響が少く都市内通信用に適するばかりではなく、山間地帯に於ける電波伝播も比較的良好で、各種状況下に於て実用通信可能範囲が広い等、多くの卓越した長所を有していることが確められた。これらの特長やこの周波数帯は官民用移動通信に許されている VHF 帯中の唯一ものであることに関して、大方諸賢の御理解を得、あらゆる方面に今後益々活用され、我が国の公共、保安のみならず直接産業経済の俊鋭な神経系統として十分な活動をする日を期待する。

終りに本試験の実施に関して各種の御援助、御協力をいただいた横浜市警察本部、大阪市交通局、中部電力株式会社、東北電力株式会社、名古屋鉄道株式会社及び近

畿日本鉄道株式会社の関係各位、並びに本試験の遂行を絶えず御鞭撻、御協力下さつた日立製作所関係各位に深く感謝する次第である。

参 考 文 献

- (1) PM-111 型、PF-111 型 150MC-FM 無線電話装置 (その一) (その二) 北条徳、長浜良三、今西久彌、日立評論 Vol. 33 No. 11, 12.
- (2) Report of Committee on Radio Wave Propagation, T. L. Eckersely I. R. E., Oct. 1938
- (3) 超短波可視範囲内の伝播特性、前田憲一、内田英成、周波数変調、前田憲一、林竜雄、編 p. 239. 242.
- (4) VHF/FM 移動通信試験、高須、宇津木、南、黒沢、電波日本 Vol. 49 No. 1
- (5) Propagation Studies on 45.1. 474, and 2800MC Within and Beyond the Horizon G. S. Wickizer, A. M. Braaten I. R. E. July 1947.
- (6) Burrows I. R. E. May 1938 p. 528.
- (7) PX-21 型 VHF-FM 警察無線電話装置、北条徳、長浜良三、今西久彌、日立評論 Vol. 32 No. 9



特許第 189218 号

泉 千 吉 郎

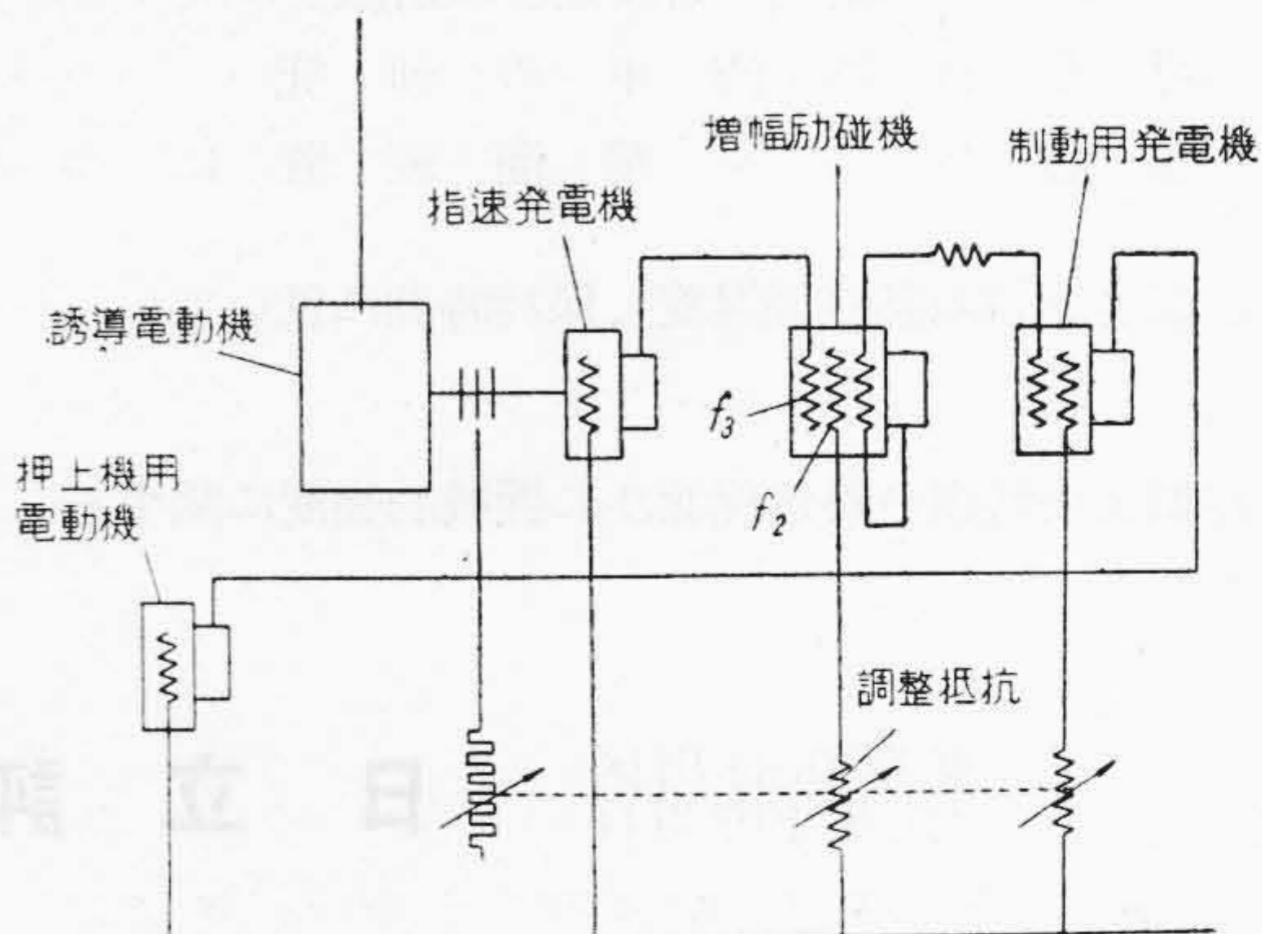
誘導電動機 の 速度 プログラム 制御 装置

本発明は巻上機を運転する誘導電動機を速度を予定速度曲線に一致するよう制御せんとするもので、図面に示すように、誘導電動機に直結した指速発電機と、増幅励磁機と、制動用発電機とを備え、予定速度曲線に関連する可変基準電圧により励磁される増幅励磁機の界磁  $f_2$  に指速発電機の発生電圧により励磁される界磁  $f_3$  を差動的に加え、両界磁のアンペアタンが等しい時平衡した電圧を発生し、この電圧により制動用発電機の界磁を励磁し、制御用発電機の発生電圧により押上機用電動機を制御し押上制動力を調節するようにしたものである。

この制御装置によれば、誘導電動機が速度が変化したとき、増幅励磁機の界磁  $f_2$ ,  $f_3$  の平衡が破れ、直ちに励磁機の発生電圧を変化し、急速に制動用発電機の発生電圧を変更して、押上機用電動機を速度を変化させ、誘導電動機に対する押上機の制動力を調節して、誘導電動機を速度を回復することができる。誘導電動機が回復すれば、増幅励磁機の界磁  $f_2$ ,  $f_3$  のアンペアタン

は等しくなり、調整は停止される。

なお誘導電動機の二次抵抗及び増幅励磁機の界磁  $f_2$  の励磁電流値を変更する調整抵抗の調整により、予定速度曲線を任意に変更し、この曲線に従つて誘導電動機を速度プログラム制御を行うことができる。(滑川)



## 最近登録された日立製作所の特許及び実用新案 (その3)

区分	登録番号	名称	工場名	発明考案者	登録年月日
実用新案	393976	カーボンパイル抵抗器	日立工場	田中 貞之助	27.6.70
//	393977	エレベータ階床扉鎖錠装置	日立工場	滑川 清	//
//	393978	自動電圧調整装置	日立工場	今尾 隆	//
//	393979	電動機起動装置	多賀工場	倉岡 勇	//
//	393980	タップ保護装置	亀戸工場	小島 真一	//
//	393981	電機子線輪	日立工場	菅野 政雄	//
//	393982	高速縦型電動機	多賀工場	大岡 宏	//
//	393983	大型直流機の整流子側カバー	日立工場	田附 修	//
//	393984	直流機の整流子側カバー	日立工場	田附 修	//
実用新案	393985	電機用磁気楔	栃木工場	松 清 達	27.6.20

## 第 34 卷      日 立 評 論      第 9 号

- ◎印度マヅラ発電所納 10,000 kW 蒸気タービンに就いて……………日立製作所・日立工場 浦 田 星
- ◎新型制弧遮断器……………日立製作所・多賀工場 { 森田 誠一  
山田 勇 飛
- ◎超高圧 275kV ドライバルブ避雷器……………日立製作所・多賀工場 落 清
- ◎軽防蝕ケーブルに関する考察……………日立製作所・日立電線工場 { 工藤 大二  
鈴木 木 博
- ◎蓄電器起動単相電動機の起動特性……………日立製作所・亀戸工場 友 貞 隆 夫
- ◎隈取線輪誘導電動機の特性解析……………日立製作所・多賀工場 藤 井 俊 雄
- ◎PH型電力線搬送電話装置……………日立製作所・戸塚工場 中 谷 信 夫
- ◎六甲ケーブル展望車工場内制動試験……………日立製作所・笠戸工場 { 高 森 恒 男  
東 島 享
- ◎車輛用 13Cr 鋼板の熔接並びに耐蝕性に関する研究……………日立製作所・笠戸工場 小 林 年 夫
- ◎可変背隙歯車の研究……………日立製作所・川崎工場 寺 田 勇 夫
- ◎醋酸ビニル精溜装置について……………日立製作所・日立工場 高 木 収
- ◎高速度鋼の熱処理温度と保持時間に就いて……………日立製作所・安来工場 { 小 柴 定 雄  
田 中 和 夫  
稲 田 朝 雄
- ◎鍛造用型鋼の熱処理並びに機械的強度に関する二三の基礎実験……………日立製作所・日立研究所 { 小 野 健  
根 本 正  
八重樫 敏 雄

東京都品川区  
大井坂下町 2717

### 日 立 評 論 社

誌代一冊 ¥ 100 千 4  
半年分 ¥ 400(送料共)  
一年分 ¥ 800(送料共)