

釜石市におけるテレビジョン共同聴視

Television Community Reception System in Kamaishi

佐藤 利三郎*

Risaburo Satō

小島 裕**

Yutaka Kojima

古谷 勝美***

Katsumi Furuya

鳥谷 満雄***

Mitsuo Toya

斎藤 五一****

Goichi Saitō

内 容 梗 概

釜石市は仙台市の北東約 140 km 周囲を山岳に囲まれた都市で尋常の方法でテレビジョンの受信は不可能であった。

本稿は同地の有志の方々の御協力と東北大学の指導の下に設置された有線式テレビジョン共同聴視設備について述べたもので、この設備は延長約 10 km 容量 1,000 分配台に達するわが国最大の規模を有するものである。

1. 緒 言

最近テレビジョン放送の発達につれて、テレビジョン難視地区の受信対策として、有線によるテレビ電波伝送を行い各受信者に分配するテレビジョン共同聴視設備が各地において実施されている。今回富士製鉄株式会社釜石製鉄所および日立製作所が東北大学電気通信研究所の技術協力により釜石市内約 10 km (主幹線のみ) に及ぶ受信加入 1,000 のわが国最大のテレビジョン共同聴視を完成した。ここに本設備完成までの調査、設計、設備、試験の概要を報告する。

釜石地区共同聴視設備の他設備と異なる点は

(1) 釜石地区は第 1 図に示すように近傍が高い山で囲まれた谷間にあり、かつ仙台テレビジョン局よりの距離は 140 km あり、電波伝播が悪く、近傍の山頂で 30 dB 以上の電界強度を有する地点がない。

(2) 釜石市は東西に長い市街地を有し、テレビジョン加入者は延長 10 km にわたって散在する。

(3) 市内には製鉄所があり、交通はげしく、市内雑音、自動車雑音などが多く、約 20~30 dB 以上の雑音があるなどの悪条件を有している。このため空中線設置位置の決定、伝送回路の設計などに長時間の調査研究を必要とした。すなわち昭和 30 年夏には東北電波管理局、仙台NHKの協力を得て、大規模の現地調査

を行い、かつ夏期冬期にわたる連続調査を加え設計工事に着手するまで延べ 2 箇年の年月を要した。

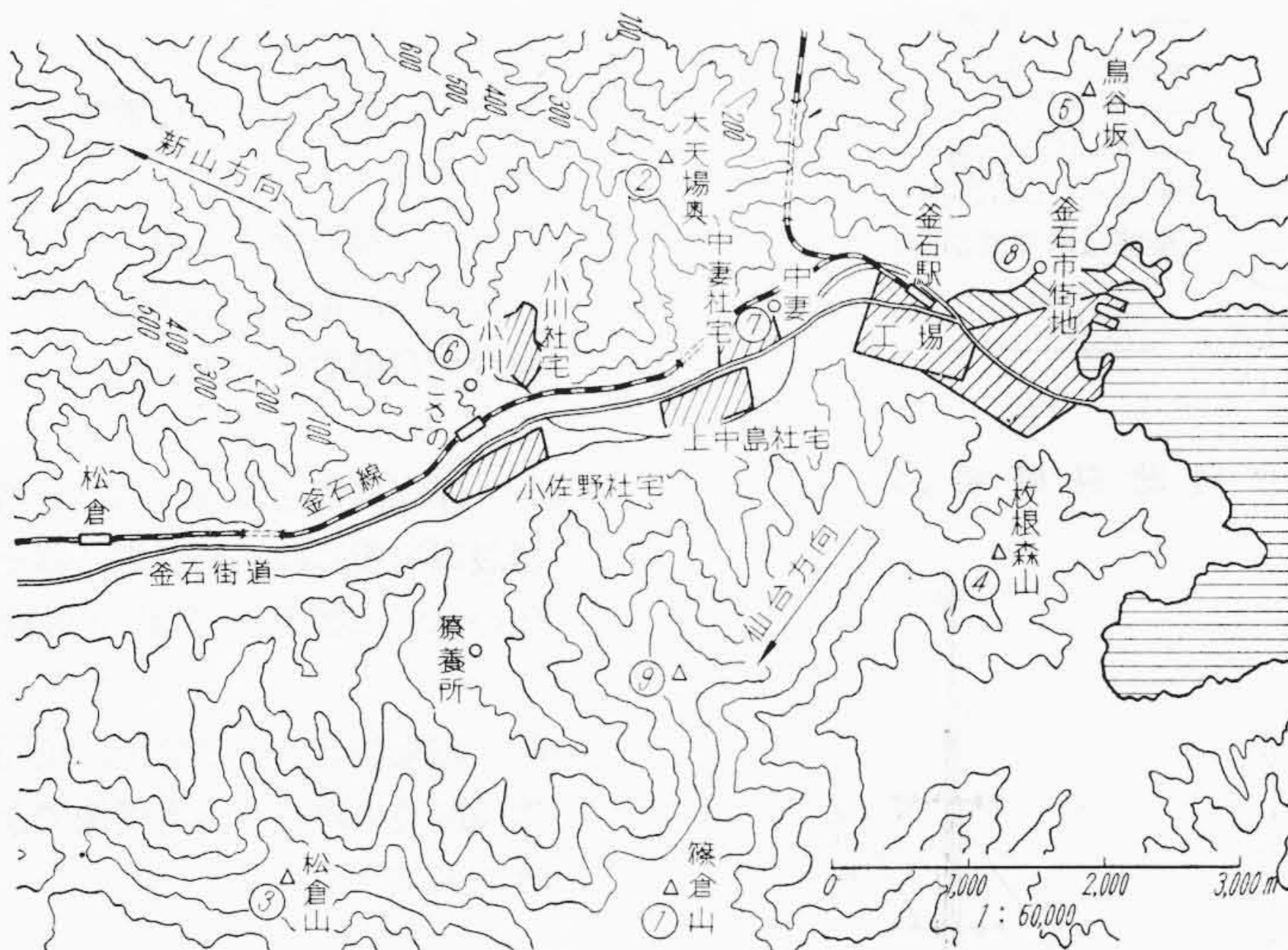
本報告においては調査経過などは簡略にとどめ主として現在の釜石テレビジョン共同聴視設備の概要、各部の特性、ならびに総合調査結果を報告致したいと思う。

2. 基礎調査⁽¹⁾

釜石のテレビジョン受信調査は昭和 30 年ころより釜石製鉄所動力課により始められ、引続き東北電波監理局、NHK 仙台中央放送局、東北大学の協力のもとに行われ、その大略を知ることができた。

第 1 図に釜石地区の地図を示す。

図に示した地点は第 1 表に示した放送局の電波について理論計算⁽²⁾あるいは調査をした地点である。第 2 表にその結果の概要を示す。同表で知られるように仙台NHKテレビジョンの電界強度が 40 dB (テレビジョン共同聴



第 1 図 釜石地区概要図

* 東北大学工学部助教授・工博

** 富士製鉄株式会社釜石製鉄所

*** 日立製作所戸塚工場

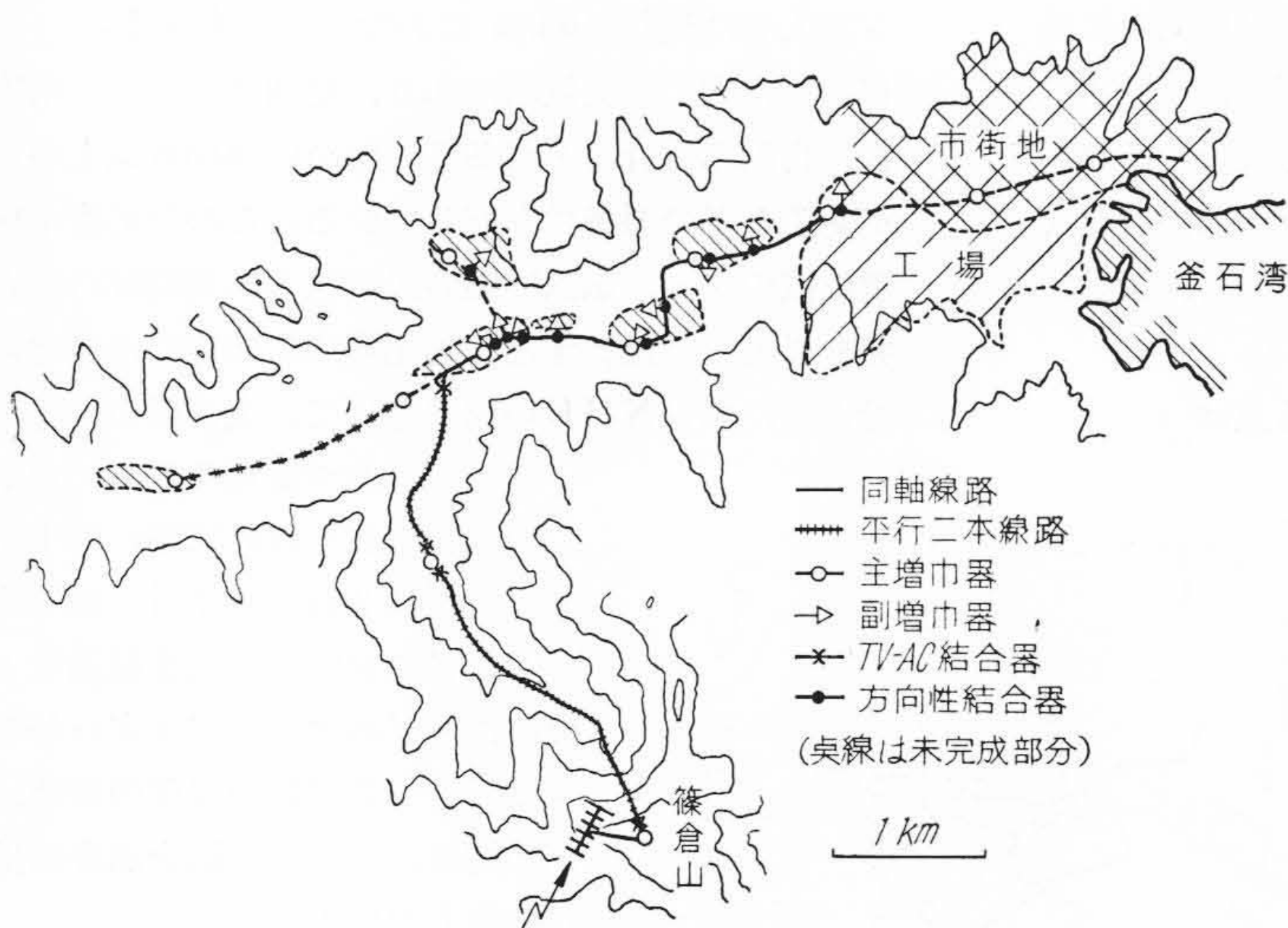
**** 八木アンテナ株式会社東京営業所

第1表 放送局名ならびに規格

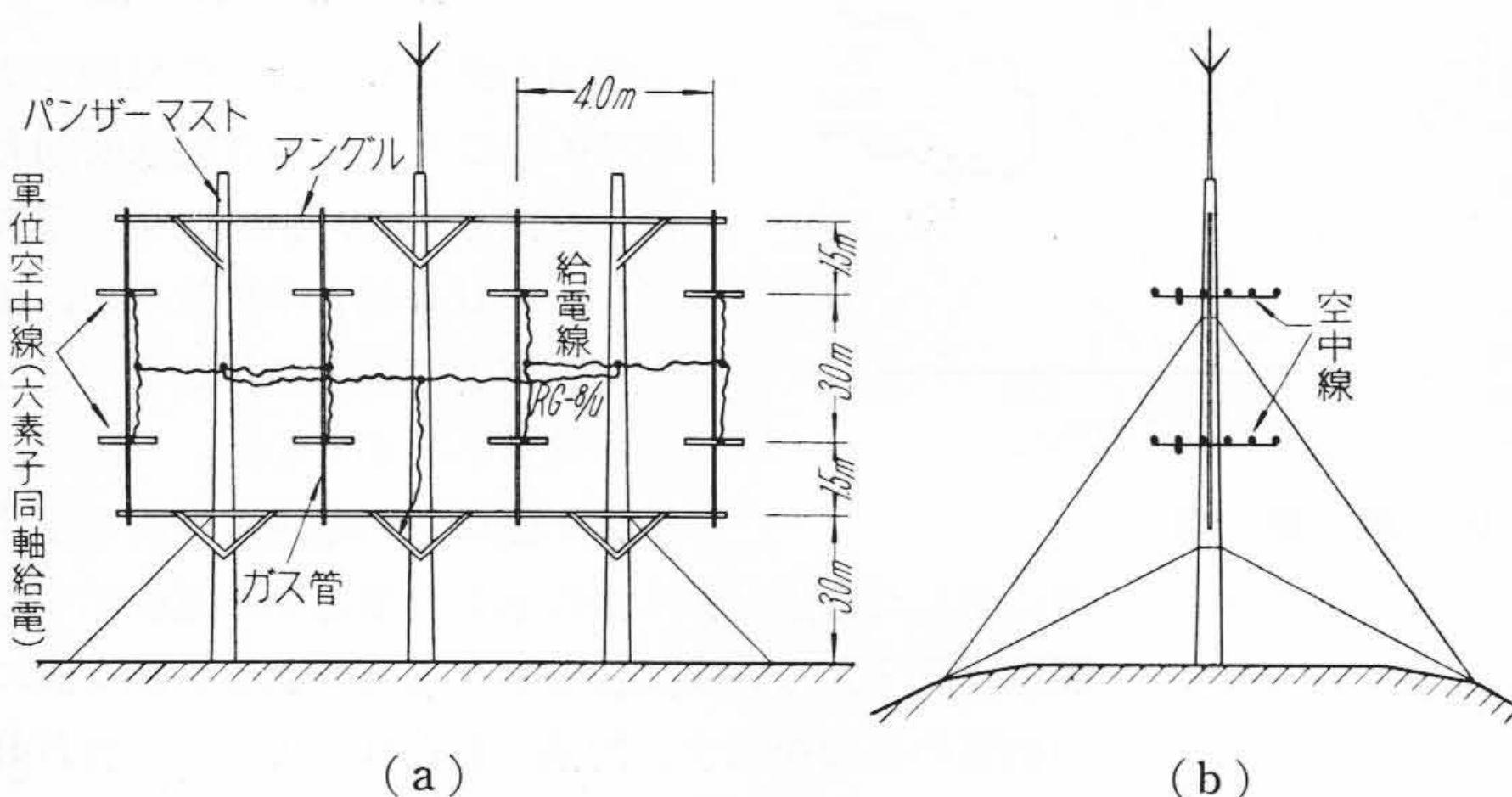
放送局名	空中線設置地	標高	送信電力 映像	チャンネル	アンテナ 利得
仙台 NHK	仙台市八木山	180m	5kW	3	7dB
仙台 IRTV	仙台市八木山	180m	10kW	1	9dB
盛岡 NHK	岩手県紫波郡新山	610m	3kW	4	7dB
岩手放送TV	岩手県紫波郡新山	610m	3kW	6	7dB

第2表 釜石地区TV受信調査結果

番号	名称	(理論計算)電界強度(dB)			仙台NHK 実測電界 (dB)	仙台NHK 受信試験結果概要
		仙台NHK	IRT V	岩手放送TV		
1	篠倉山	27.0	31.0db	40.08	20~27	3+ 割合に安定
2	大天場奥	26.34		12.44		—
3	松倉山	26.0		37.94	18~28	3+~2 フェーディング多し
4	校根森山			37.38		—
5	鳥谷坂			29.86		—
6	小川住宅			23.8		不能
7	中妻住宅			-4.52		不能
8	釜石市街地					不能
9						不能



第2図 釜石地区TV共同聴視概要図



第3図 空中線の構造

視としての必要最低電界強度と称されている)をこえる地点はなく、テレビジョン受信は著しく困難であることが知られる。ただ篠倉山頂のみが電界強度 25 dB 程度で比較的安定であったので、電界強度計と自動記録計とを連動し、一箇年間にわたり電界強度の変動、到来方向のずれ、などを測定し、あわせてテレビジョン受信調査を行った⁽³⁾。その結果一箇年を通じ、空中線出力端子電圧 $35 \pm 5 \text{ dB}/300\Omega$ (7素子八木アンテナスタックにより

受信した場合の端子電圧)程度で、到来方向のずれも少なく、ほぼ安定していることが明らかとなった。なおテレビジョン受信状況は雑音少なく、ゴーストが一個程度でNHKの判定によれば 4⁻~3⁺ 程度の画像品質なることが知られ、一応楽しめる画像であることが確認された。さらに山頂より 1 km 伝送線路で伝送した後受信試験を約半年間行ったが⁽⁴⁾ 著しい変動は認められず、画質 3⁻ をたもったので、空中線位置は篠倉山頂とし、以下の諸点を考慮しテレビジョン共同聴視設備を設計した。

- (1) 篠倉山頂より約 4 km は雑音が少なく、開放形線路を用いる。
- (2) 市街地約 4~4.5 km は雑音が多いので同軸ケーブルにより伝送する。
- (3) テレビジョン受信希望者は最大 1,000 とする。
- (4) 増幅器の交流電源は別途配線を行うが、電源の開閉は事務所交換台で自動的に行い得るようにする。
- (5) 保守は別途考慮するが各増幅器設置場所には連絡用電話器その他の保守に必要な部品を準備する。
- (6) 将来仙台および盛岡に民間放送局開設の際これらも受信できるよう考慮する。

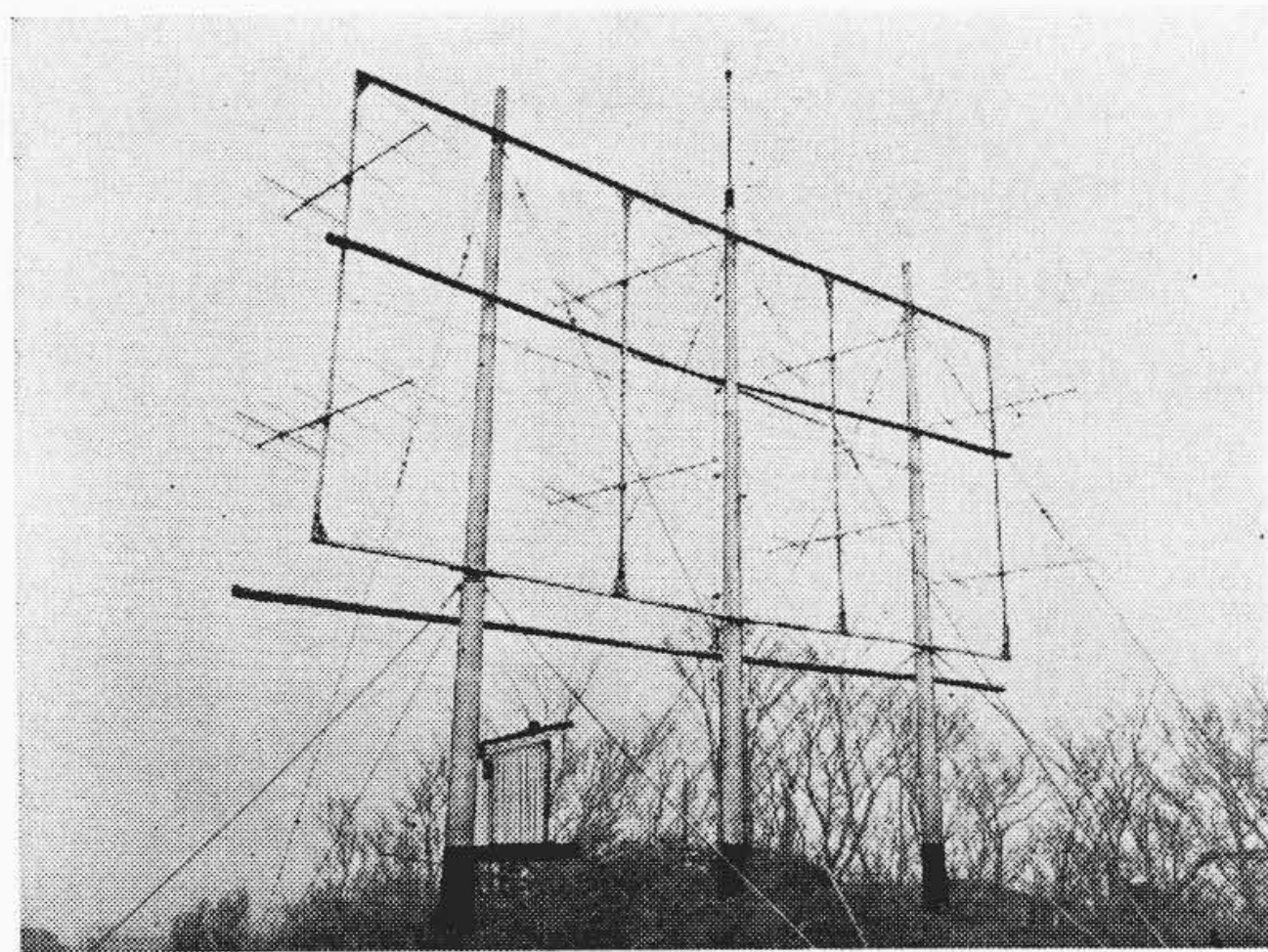
3. テレビジョン共同聴視設備の概要

前節で述べた方針に従い計画した共同聴視設備のブロックダイアグラム⁽¹⁾⁽⁵⁾は第2図のとおりである。す

なわち篠倉山頂より平行二本線路で伝送し、市街地では同軸ケーブルにより伝送し、分配には途中に方向性結合器を通し、主回線には妨害を与えないで電力の一部を取り出し、副増幅器に導き、副増幅器1台当り80分配(距離200m以内)の割合で配分するように構成した。なお増幅器の電源は山頂のみは療養所よりの平行二本線路を超短波の伝送と共用にして送り、他は付近の交流電源から供給し、開閉は製鉄所事務所内の電話交換室より信号波を送って切換えをするように装置した。以下各部の構造およびその特性について述べる。

3.1 空中線

山頂に設備した空中線は電界強度が低いので高利得空中線を設計し、耐用年数5年以上、除雪の対策を必要としないように特に注意して建設した。空中線の構造を第3図(a)(b)にその写真を第4図に示す。すなわち6素子八木アンテナを8個並列に接続した方式でその特性

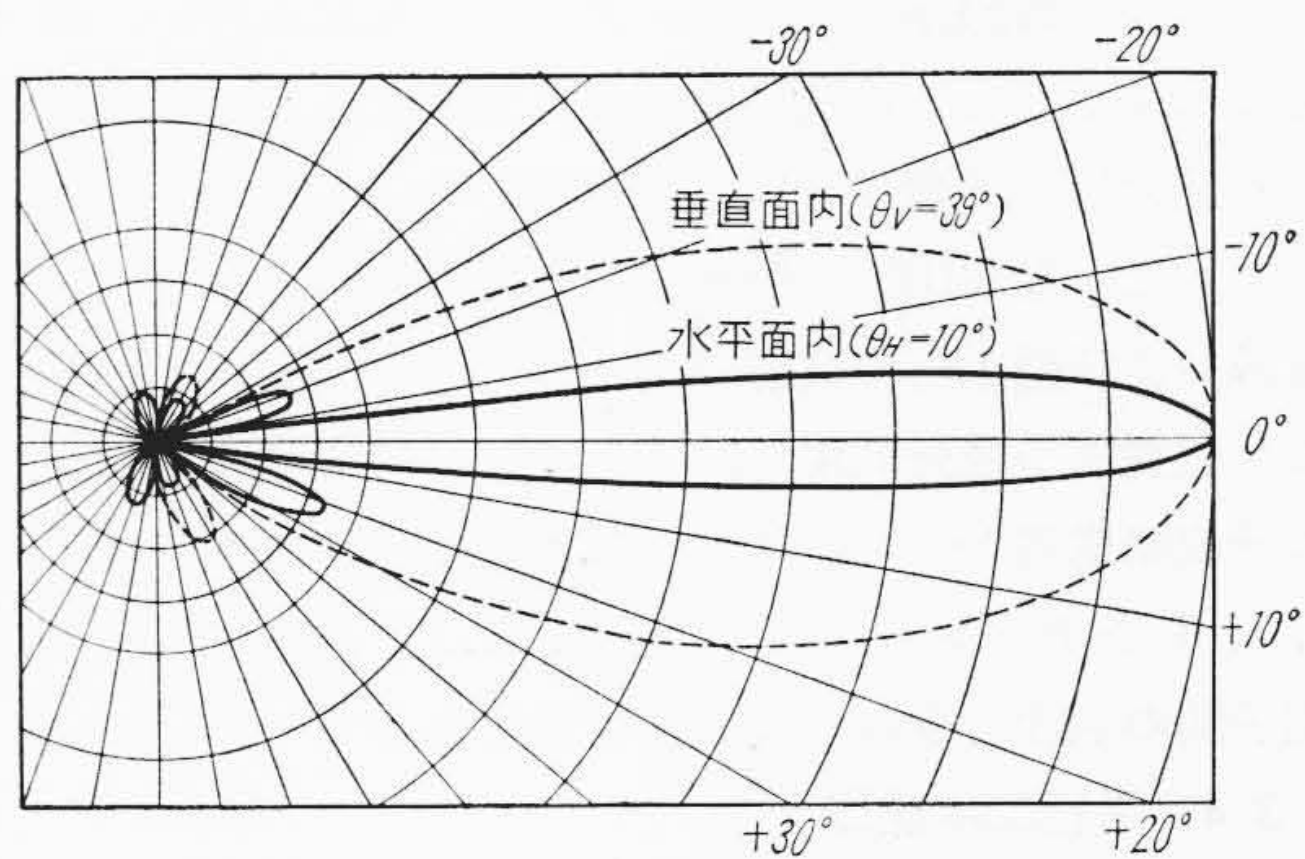
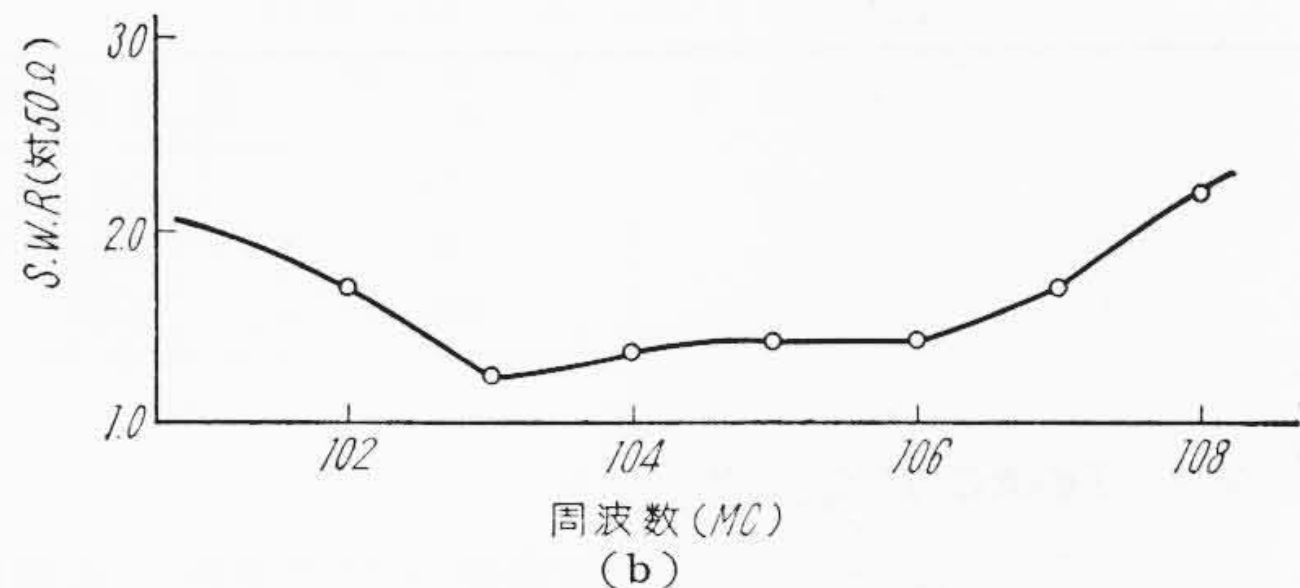
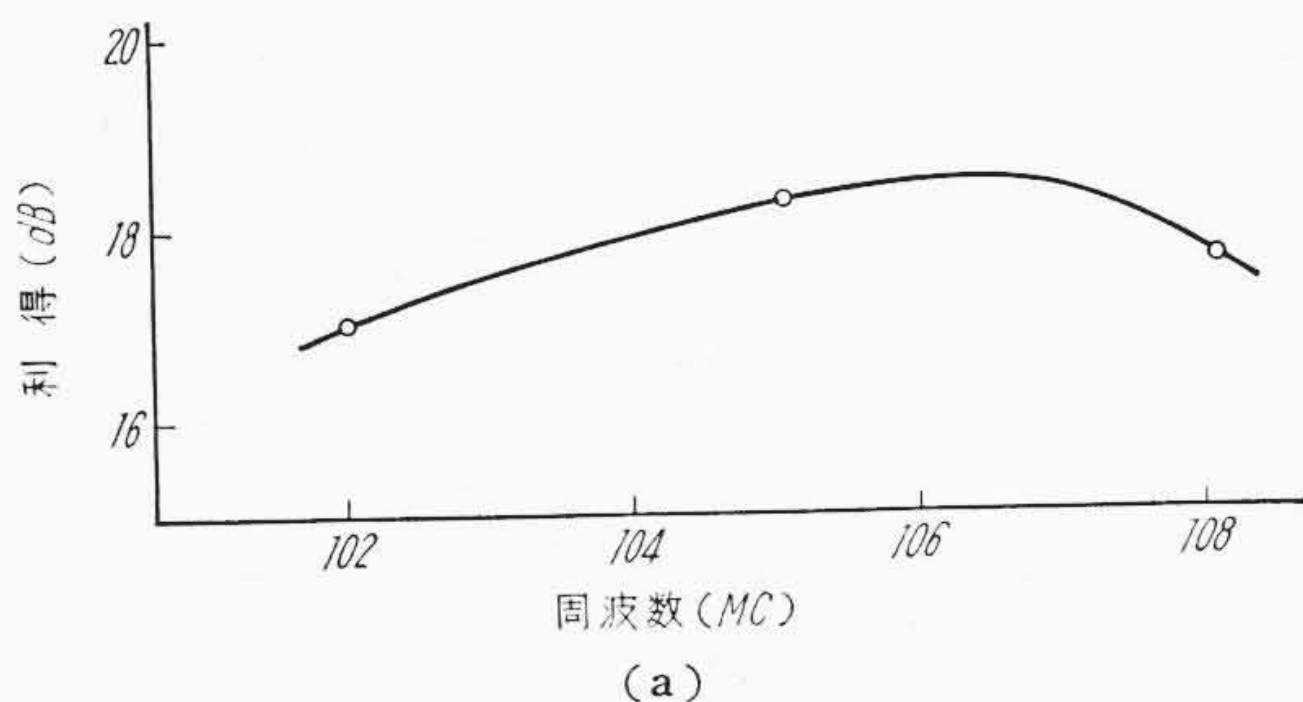


第4図 山頂の空中線

第3表 使用増幅器特性

	山 頂 増 幅 器	療養所増幅器	その他主増幅器	副 増 幅 器
入力インピーダンス	S.W.R 1.5/50Ω			
出力インピーダンス	S.W.R 1.5/50Ω			S.W.R 1.5/75Ω
出 力 レ ベ ル	106dB/50Ω			
利 得*	70±5dB	60±5dB	60±5dB	45±5dB
帯 域	第 3 ch 用 (105Mc±3Mc)			
帯 域 内 偏 差	0.5dB以内	0.5dB以内	0.5dB以内	2dB以内
雑 音 指 数	8dB 以下	8dB 以下	8dB 以下	8dB 以下
電 源 濾 波 特 性	50dB 以上減衰			
電源変動による利得変化	2dB/±10V 以内			
温 度 特 性	0～40℃ の変化に対し 2dB 以内			
真空管交換による変化	2dB以内			
A.G.C		±10dB の変動に対 し出力変動1dB以下		
電 源 電 圧	50c/s, 60c/s, 100V			

注: * は手動で約20dBの調整が可能である。



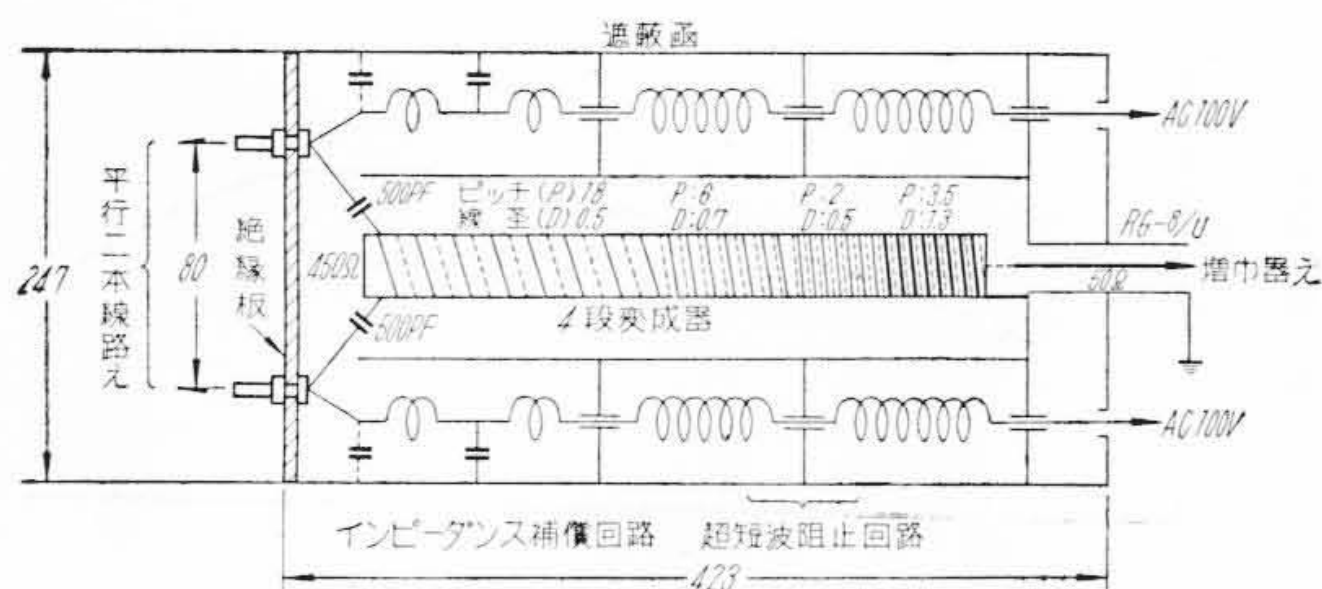
(c)

第5図 空中線の試験結果

は第5図(a)(b)および(c)に示すように S.W.R 2.0 以内、電力利得 16 dB 以上である。この空中線により受信した画質は 4+ であって著しく画質の向上ができた。

3.2 増幅器

増幅器は主回線に6個、分配用副増幅器10個が必要である。療養所増幅器は特に A.G.C を付加し、主増幅器は伝送特性に注意して製作した。主増幅器、副増幅器の特性は第3表に示すとおりである。ただし本増幅器は第4または第6チャンネル用も実装可能であるように設計し、増幅器収納箱は第1, 第4, 第6各チャンネル用増幅器3個が納め得るよう設計、電源電圧、カソード電圧、などの測定可能なように製作した。



第6図 TV・AC結合器の構造

第4表 TV-AC 結合器の特性

周波数 (Mc)	定在波比	周波数 (Mc)	定在波比
90	1.25	170	1.3
100	1.1	180	1.1
110	1.2	190	1.19

3.3 TV-AC 結合回路⁽¹²⁾

山頂と療養所、療養所と小佐野地区間の平行二本線路の末端は指数線路でインピーダンスの変換を行い、第6図に示すような二重巻線による変成ならびに平衡不平衡変換を行い平衡 450Ω を不平衡 50Ω に整合できるようにした。なお山頂と療養所間用では山頂での電力(増幅器および標示灯の電源 $5A:100V$)を送り得るようにし療養所小佐野間用では電源切換信号を送り得るように分波器構造とした。特性は第4表に示すように第1, 3, 4, 6 各チャンネル内で S.W.R. 1.3 以内であって、端子間の漏洩も少なく良好な特性である。

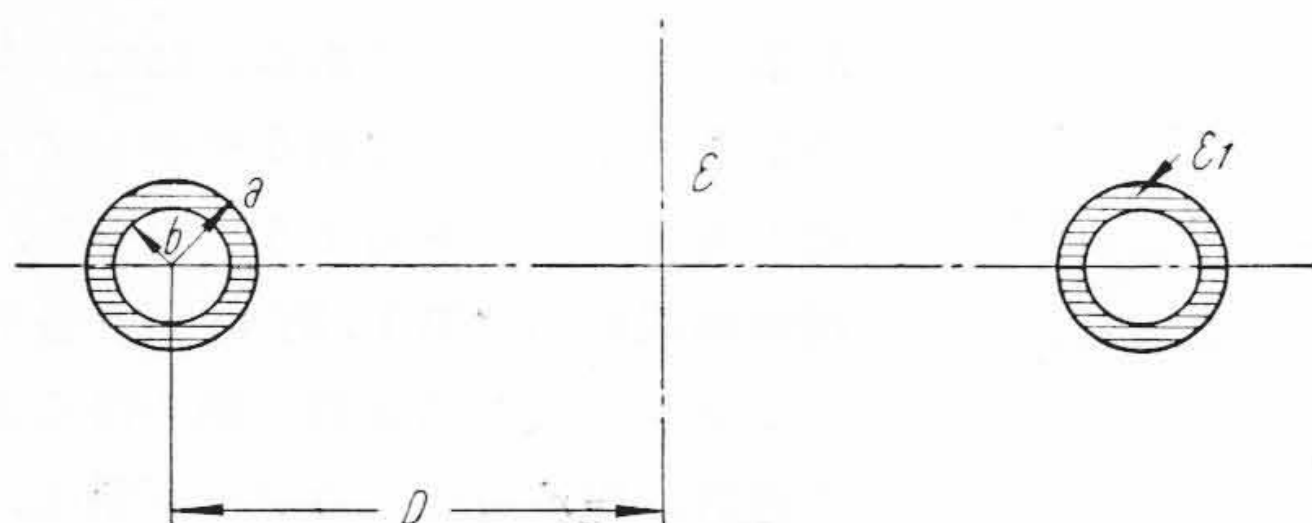
3.4 平行二本線路⁽¹⁾⁽⁶⁾

山頂療養所間の約 2.6km 療養所小佐野入口間約 1.2km 間は雑音も少ない地点であるので、交流電源および電信信号の伝送もできるように平行二本線路を架設した。 $3.2\text{mm}\phi$ のビニル被覆硬銅線を用い、線間隔は前者 700mm, 後者 450mm に架設した。特性インピーダンス W および伝送損失 α は第7図の構造で

$$W = 120 \left\{ \ln \frac{2D}{b} - \frac{\epsilon_1 - \epsilon_0}{2\epsilon_1} \ln \frac{a}{D} \right\} \Omega$$

$$\alpha = 8.686 \frac{1}{W} \frac{1.438}{26} \sqrt{\frac{1}{\lambda}} \text{ dB/m}$$

で与えられる。 ϵ_1 はビニルの誘電率 ($\epsilon_1 \div 3$) ϵ_0 : 大気



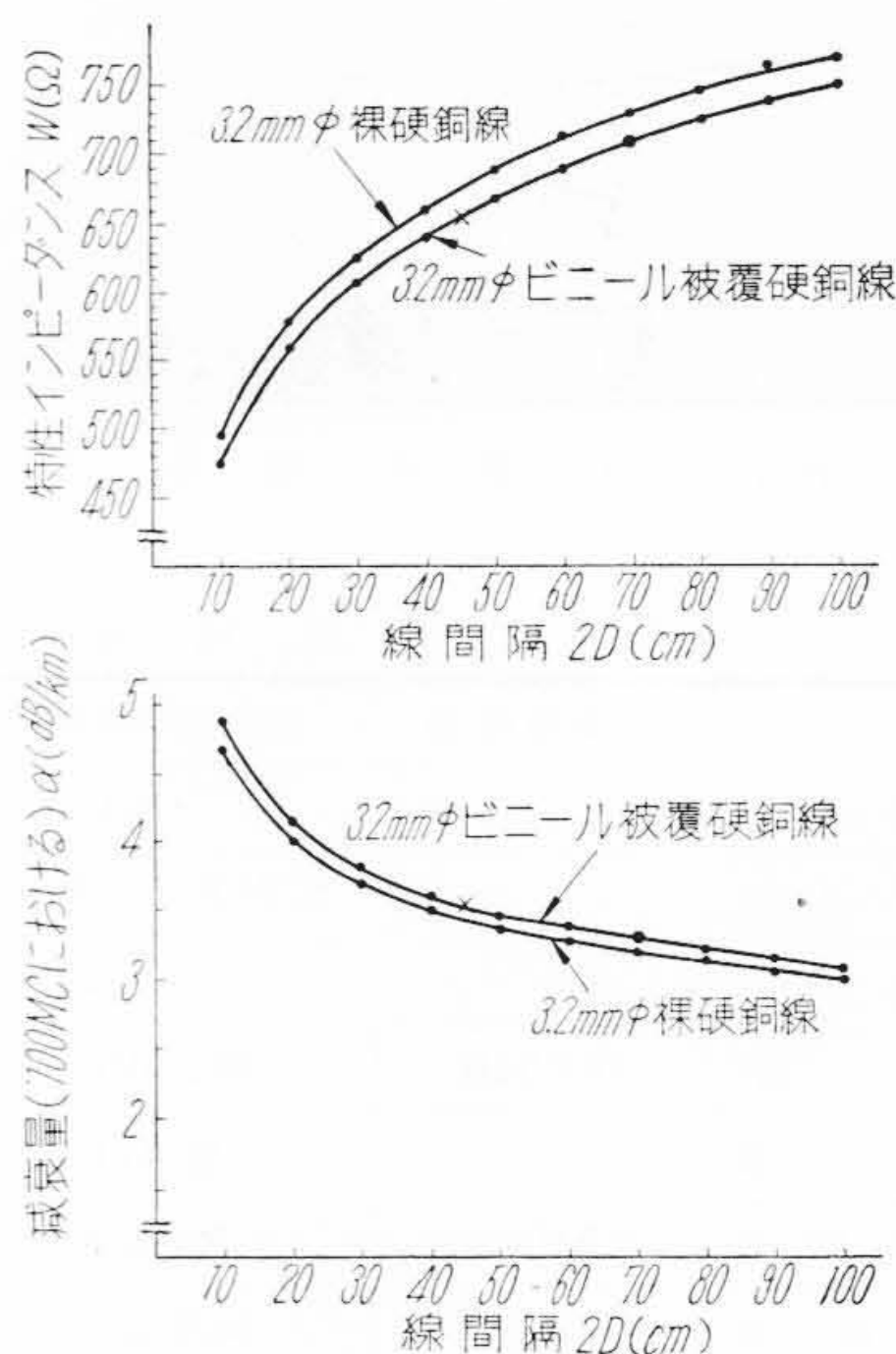
第7図 被覆平行2線構造

誘電率である。第8図に線間隔と W , α の関係を示す。図中●印は山頂側 ×印は療養所小佐野間の特性を示す。ただし周波数は (100 Mc とする)。

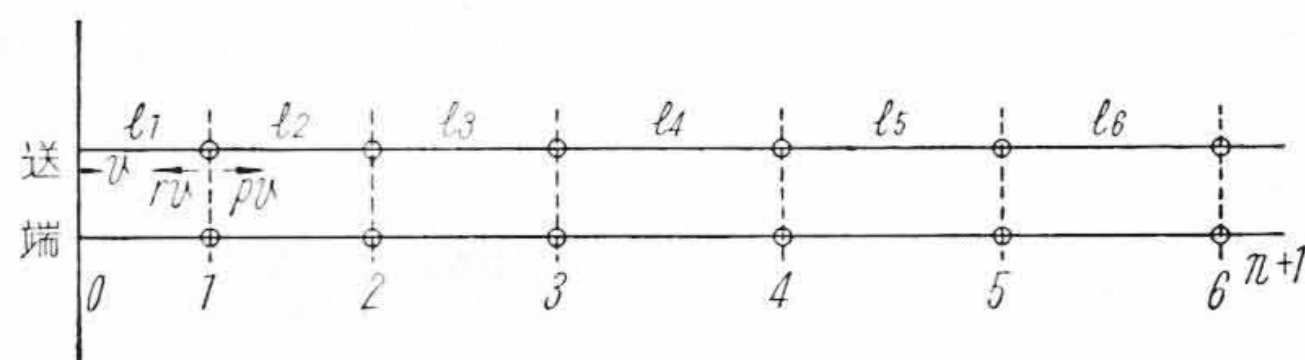
なお支持碍子による反射は画質を低下させる。第9図のような支持柱配置の場合、碍子の反射および透過の係数を r および p とし、各区間の距離を l_s , 線路の伝播定数を γ とし、最初に受端に到達する電圧波と遅れて到達する電圧波との比を k とすれば

$$k = r^2 \left[\sum_{s=1}^{n+1} \epsilon^{-2\gamma l_s} + \sum_{s=1}^n \epsilon^{-2\gamma (l_s + l_{s+1})} + \sum_{s=1}^{n+1} \epsilon^{-2\gamma (l_s + l_{s+2})} + \dots + \epsilon^{-2\gamma L} \right]$$

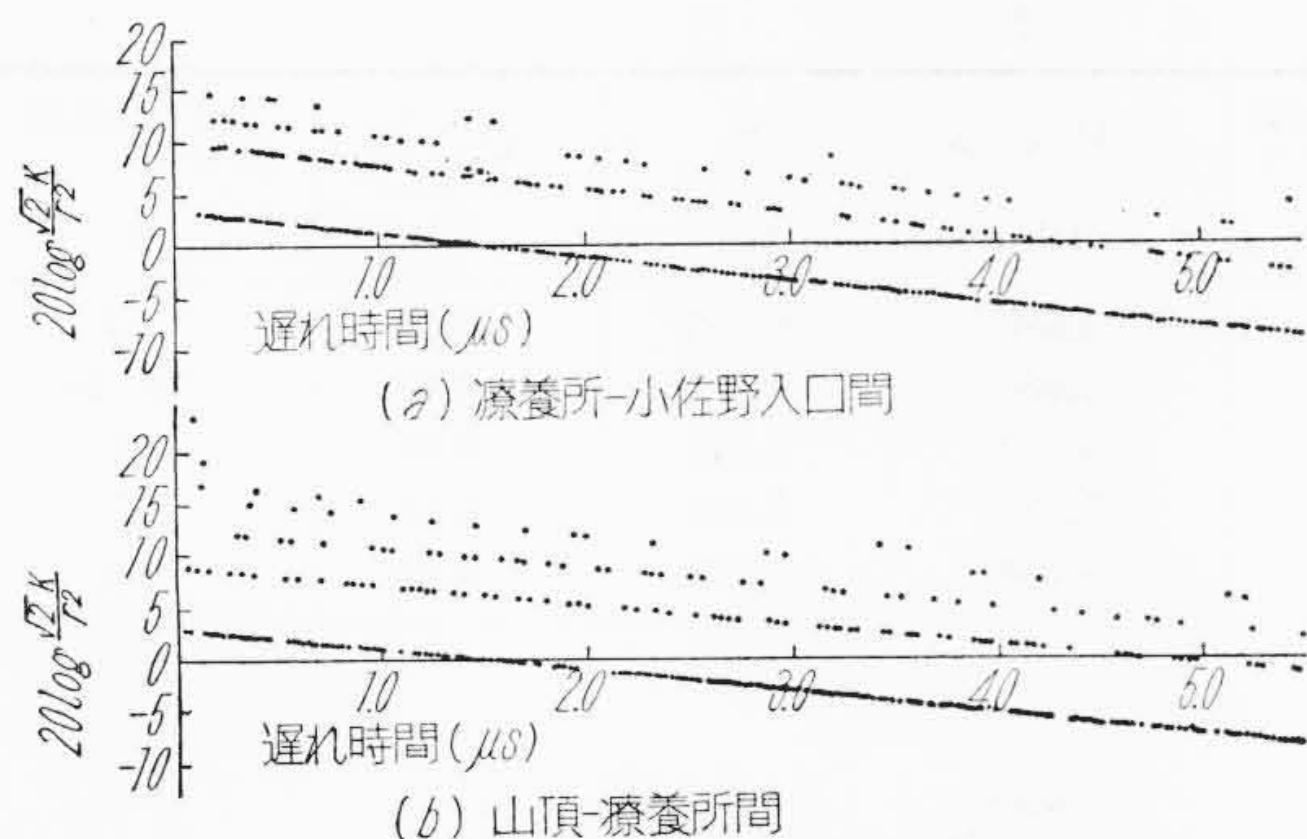
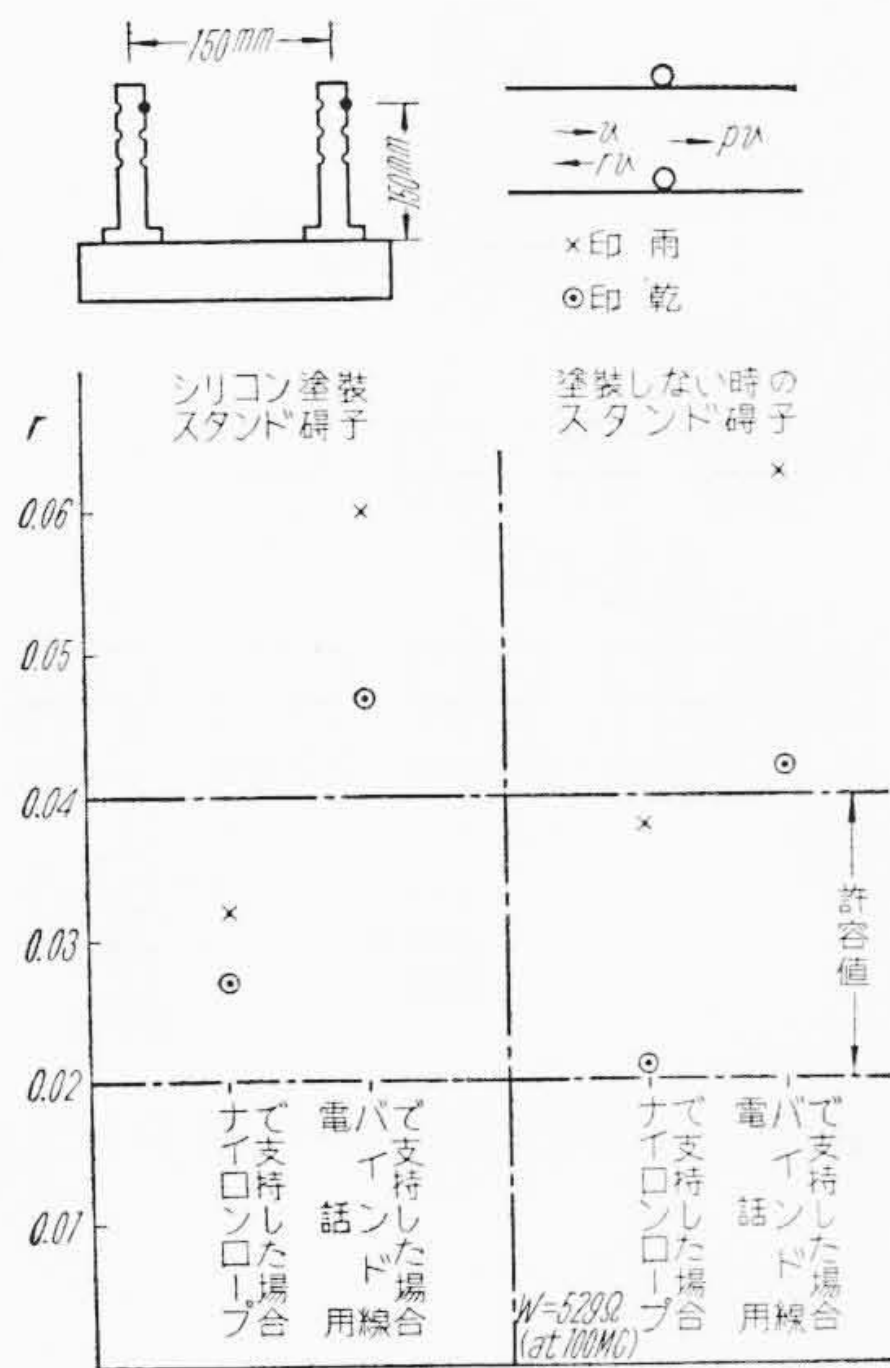
で与えられる。これらの遅れて到来する波は雑音となるので、できる限り少なくする必要がある。碍子間位置が不適当だとこれらの反射波は同時に到来するので相当大くなる危険がある。これらを遅れ時間別に整理して山頂—療養所、療養所—小佐野入口間の柱位置より $20 \log_{10} \sqrt{2k/r^2}$ の値を求め第10図に示す。 $20 \log_{10} \sqrt{2k}$ の値を $-40 \sim -50\text{dB}$ にするには r は $0.04 \sim 0.02$ 程度の支持用碍子を用いねばならない。第11図に使用した碍子の一個当りの反射係数⁽⁷⁾と雨または雪による湿った場合の反射量を示す。その結果より碍子はステアタイト製(支



第8図 使用平行2本線路の伝送特性



第9図 支持碍子による反射状況

第10図 遅れ時間に対する $20 \log_{10} k/r^2$ の関係

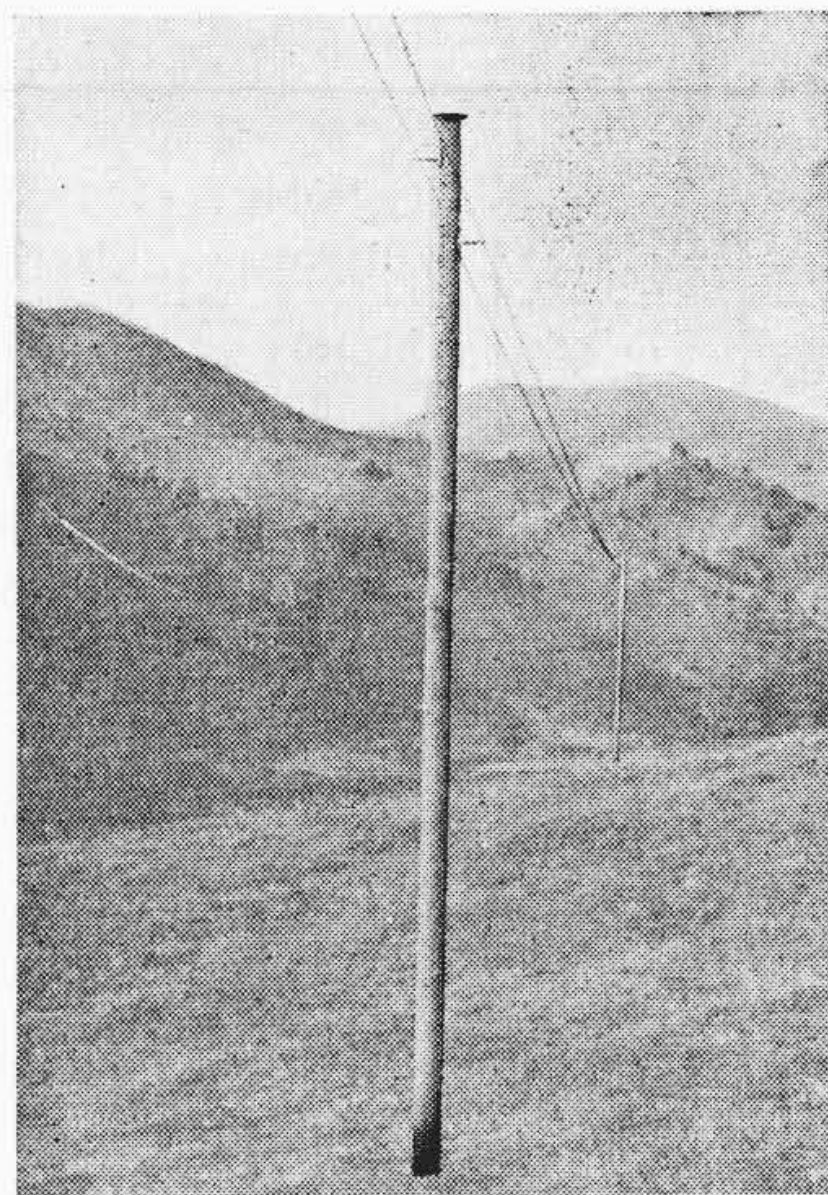
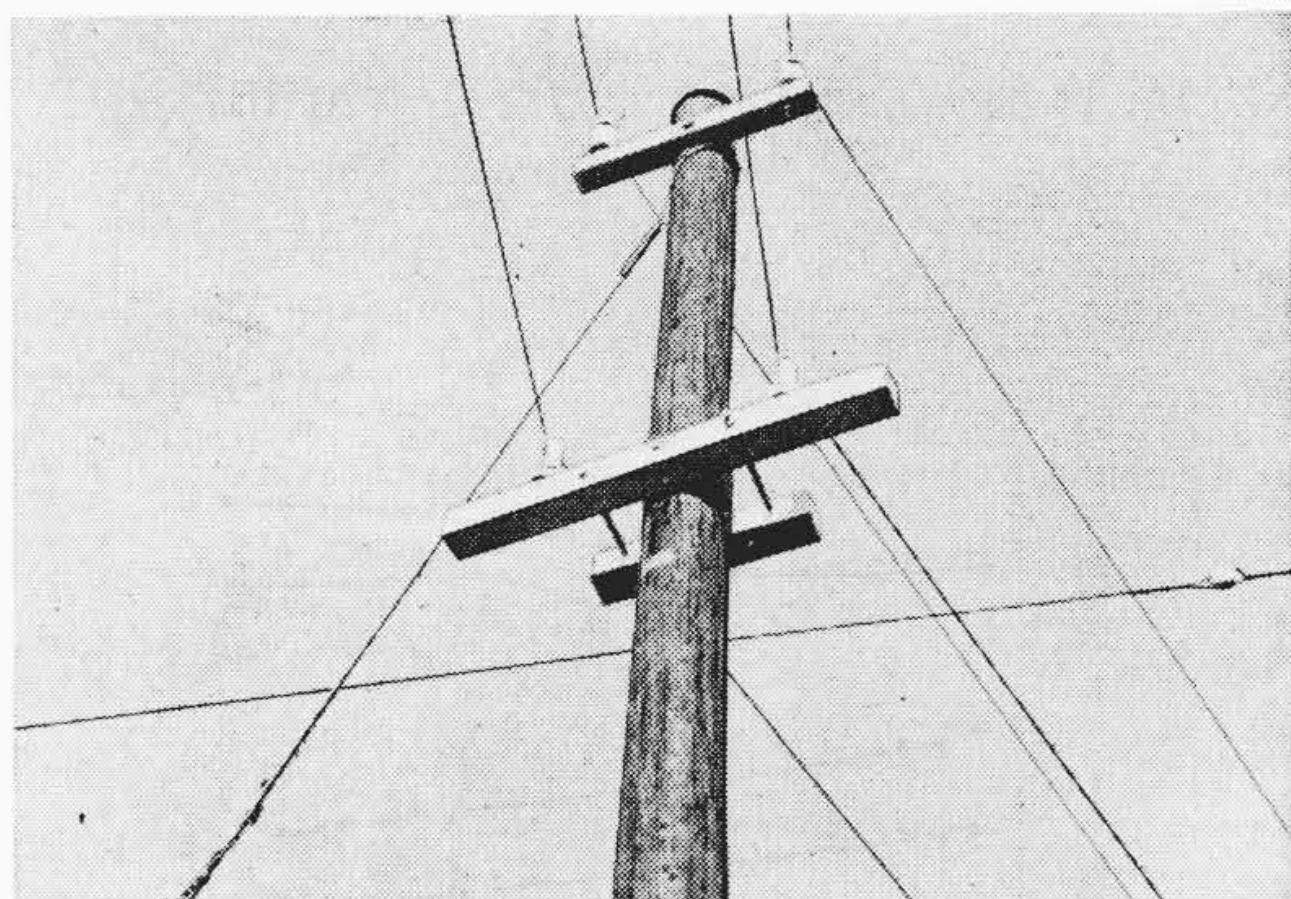
第11図 スタンド碍子の反射係数

持に金属物を使用しない) でナイロンロープでバインドする必要がある工事全部その方法で行った。なお両線の長さが等しくないと不平衡伝送を発生し、雑音の吸収も多く伝送損失も増加するので、できるだけ注意して架設した。架設状況を第12, 13図に示す。第13図は療養所小佐野間で専用電話回線用電柱に架設し電話線との距離は1 m以上として互の妨害をなくした状態である。

3.5 同軸線路⁽¹⁾

市街地の主幹線は同軸ケーブル方式を行った。一般に同軸ケーブルは製造上の不均等のため特性インピーダンスが線路に沿って一定の値 Z_0 からわずかながら偏倚する。このため線路の途中で反射波を発生し、伴流を生じ、雑音となる。妨害度 A とインピーダンス偏倚との間には

$$\frac{\sqrt{|s|^2}}{Z_0} = \frac{\sqrt{1+4\beta^2 r^2}}{\beta\sqrt{r}} \sqrt{\frac{4}{\alpha}} \frac{1}{L} \varepsilon^{\frac{1}{2}} A$$

第12図 平行2本線路の架設状況(垂直)
(山頂-療養所間)第13図 平行2本線路の架設状況(水平)
(療養所-小佐野間)

の関係がある $\frac{\sqrt{|s|^2}}{Z_0}$: インピーダンスの偏差の割合, β : 線路の位相定数, α : 減衰量, r : 相関互長, L : 線路の全長である。

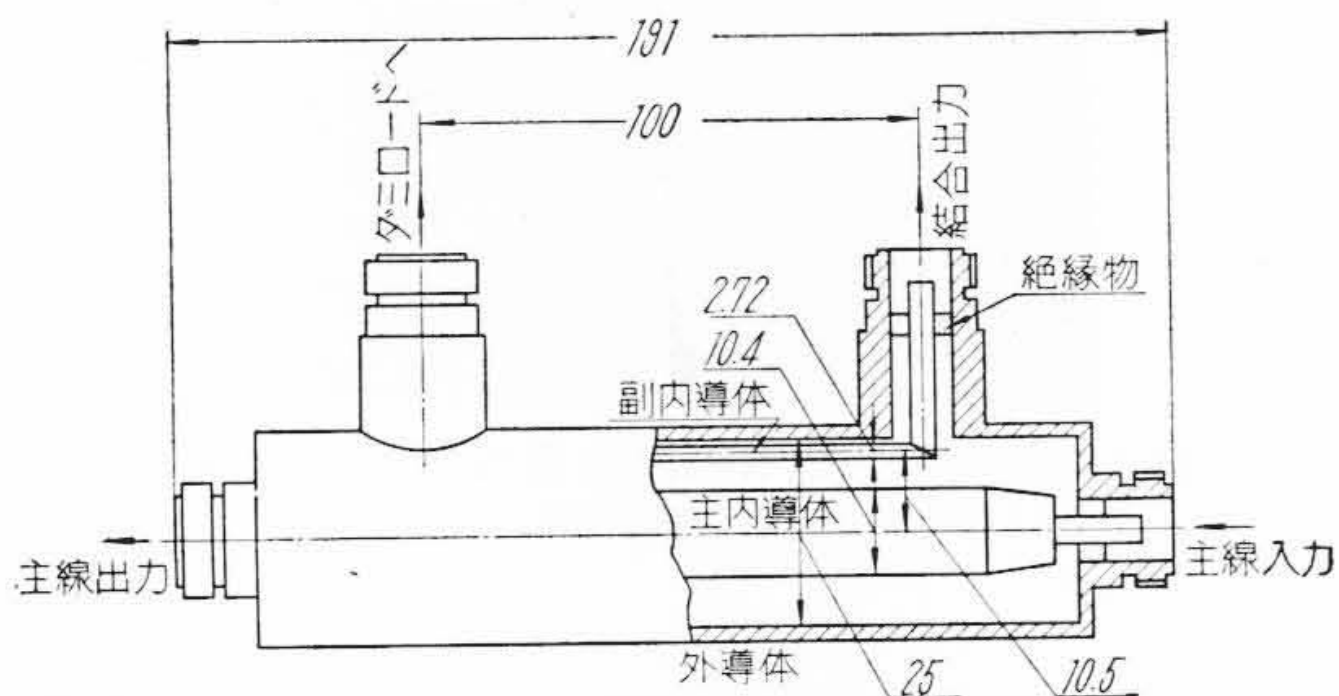
各種ケーブルのチャンネル6 (185 Mc) における位相量, 減衰量, および減衰が 50 dB になる線路長, $\sqrt{|s|^2}/Z_0$, および主増幅器の数を第5表に示す。同軸回線内の妨害度は増幅器の数を N とすれば $10 \log_{10}(N-1) + A$ dB と与えられるから二つ値が 30 dB 以上を保つためには良好なケーブルを用いる必要がある。以上から主回線は RG-17 A/U ケーブル約 4 km を用いて構成した。途中の接続はすべて NDS 規格の N 形接栓を使用した。

3.6 方向性結合器⁽⁸⁾⁽⁹⁾

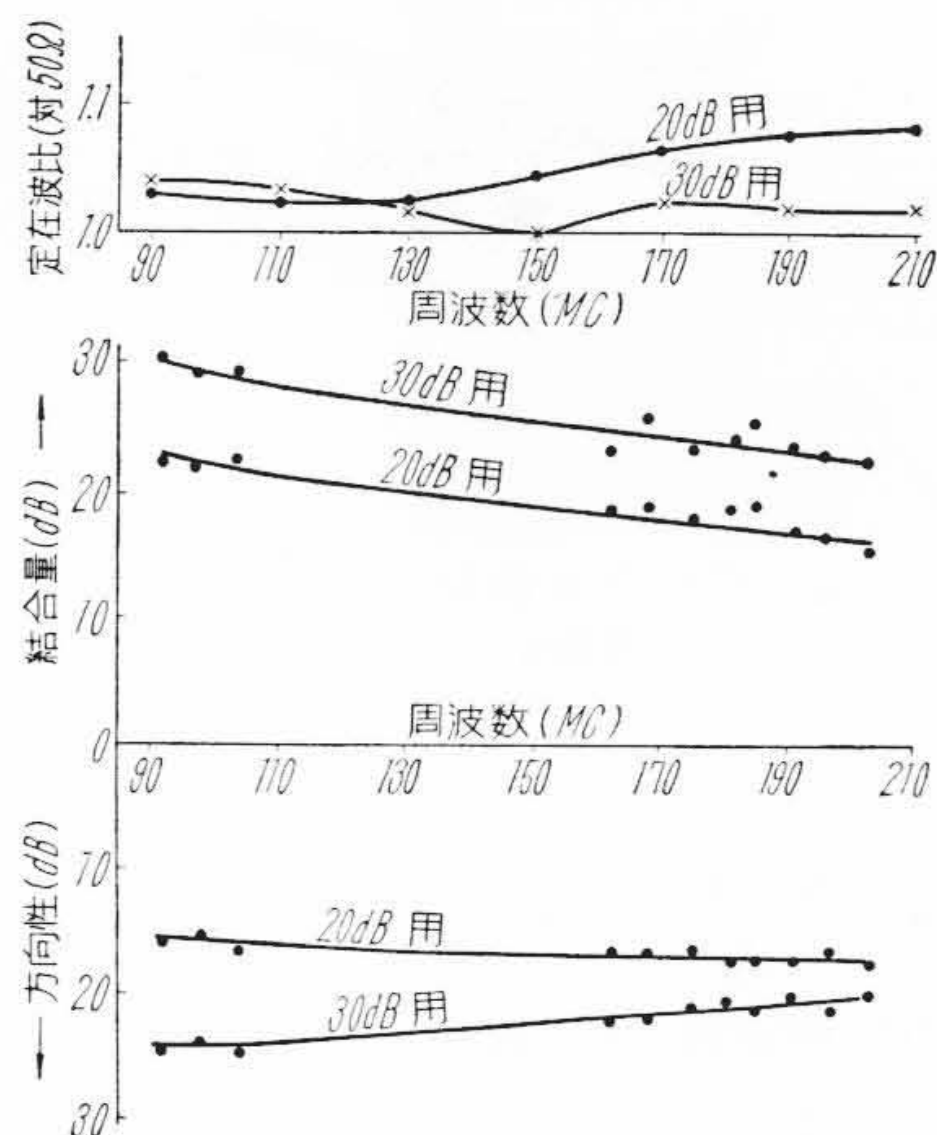
主同軸線路に挿入し、主同軸線路に結合して一部電力を取り出し、副増幅器に導く装置として、減衰量 20 dB, 30 dB(100 Mc) の方向性結合器を用いた。方向性結合器

第5表 ケーブルの諸特性

ケーブル 名称	特性インピー ダンス (Ω)	減衰量 $f=185\text{Mc}$ (dB/km)	減衰量 $f=185\text{Mc}$ (Nepor/km)	減衰量が50dB となるケーブル 長 (km)	位相定数 (rad/km)	r (km)	$\frac{\sqrt{ s ^2}}{Z_0}$	必要な増幅器 の台数 N
3C-2V	75	185	21.3	0.27	5,880	0.003	0.04	13
5C-2V	75	121	13.9	0.41	5,880	0.003	0.04	9~10
7C-2V	75	102	11.75	0.50	5,880	0.003	0.04	8
10C-2V	75	82	9.44	0.61	5,880	0.003	0.04	7
RG-17u	52	46.5	5.35	1.07	5,880	0.003	0.02	4



第14図 方向性結合器の構造 (20 dB用)

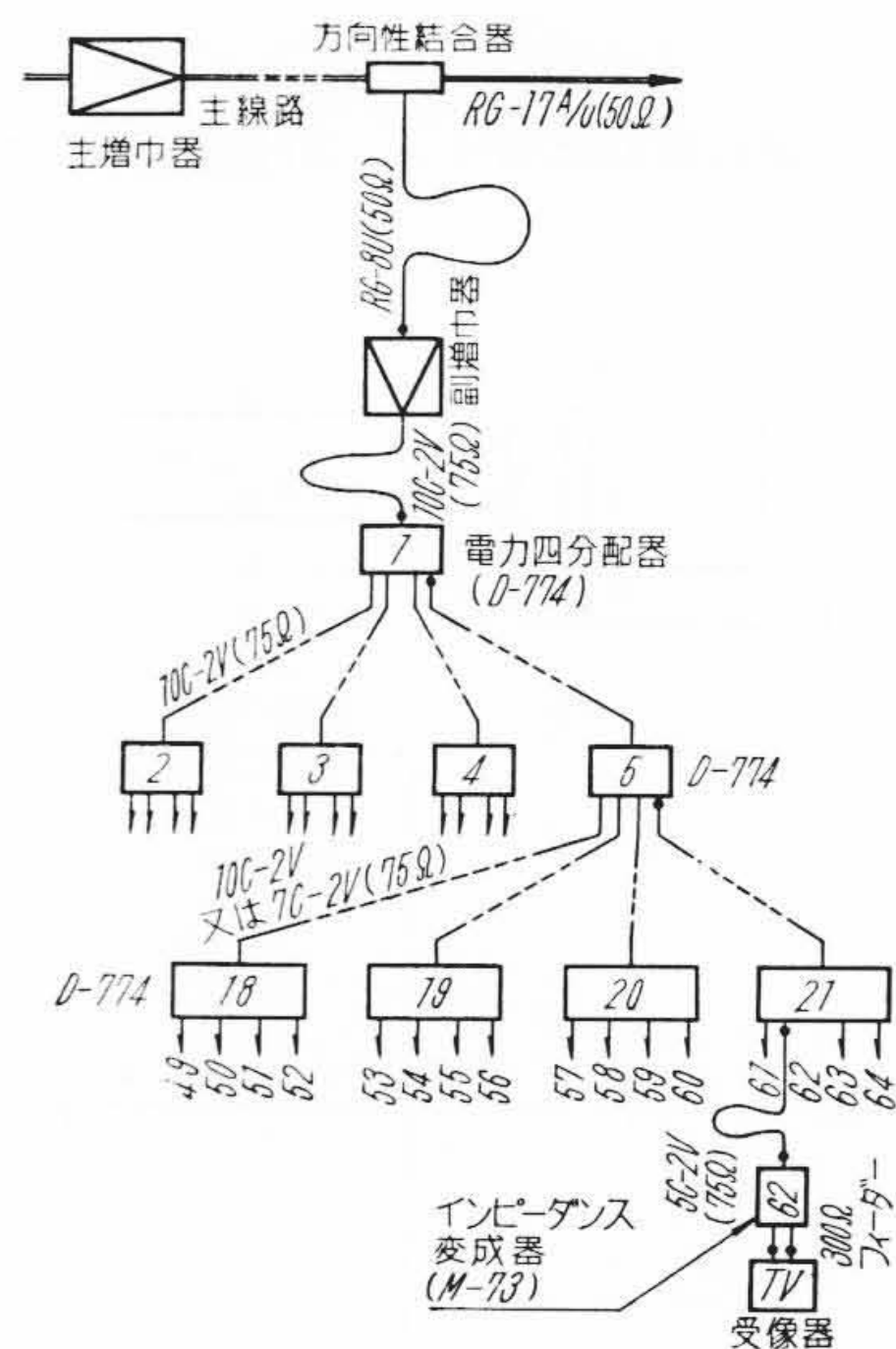


第15図 方向性結合器の諸特性

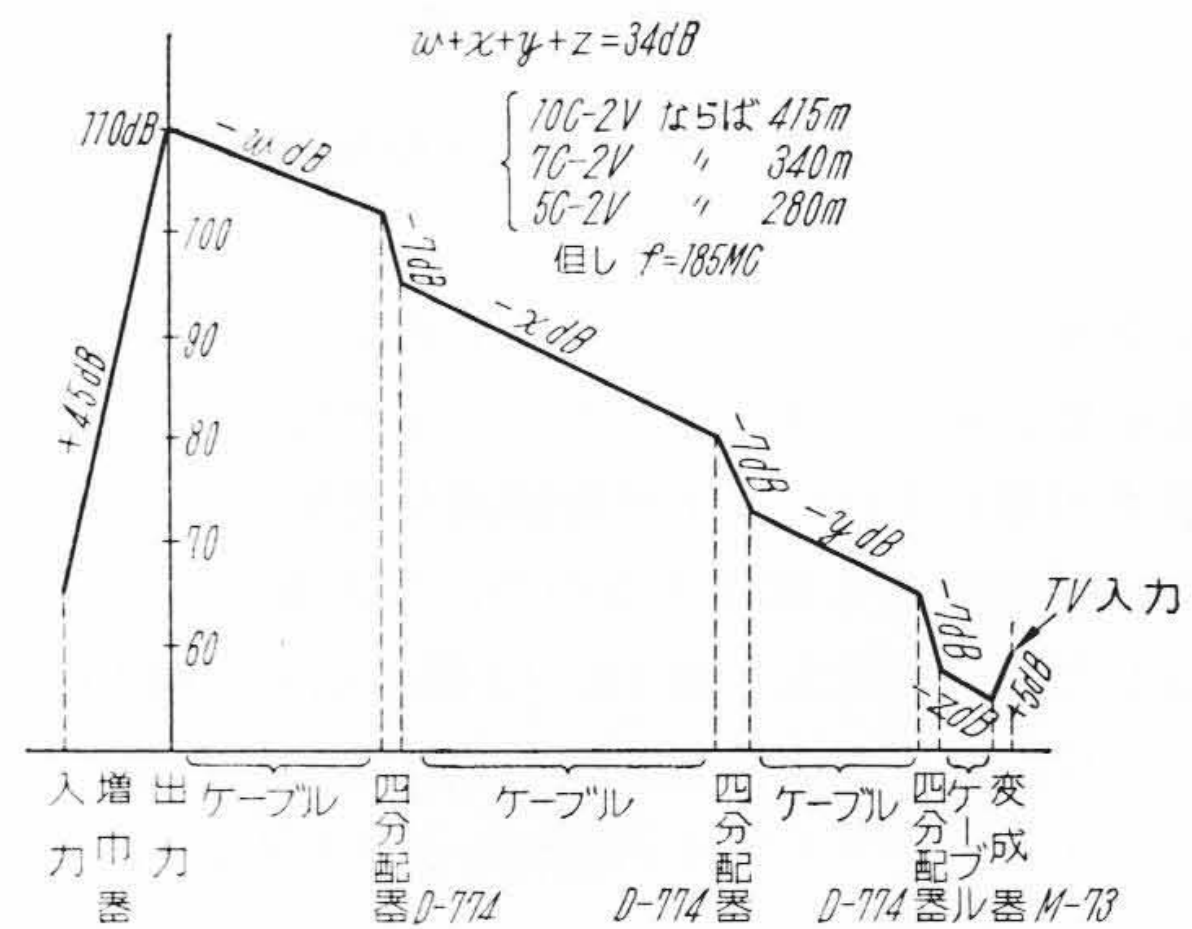
の構造は第14図に示すもので、その特性は第15図のように S.W.R の小さい良好なものである。

3.7 分配回路系⁽¹⁰⁾

副増幅器よりの分配方式には種々考えられるが、第16図にその一例を示し第17図に電圧レベルの関係を示す。分配用の同軸線路は RG-8/U または 10C-2V, 5C-2V などを用い、3C-2V はできる限り用いない方法を採用した。D-774, M-73⁽¹⁰⁾ などは八木アンテナ製品を用い共同聴視用小形受像器および専用回路試験器を用い調整しながら、場所に応じた分配方式を採用して行った。実際の分配の例は第18図のブロックダイアグラムに示す。



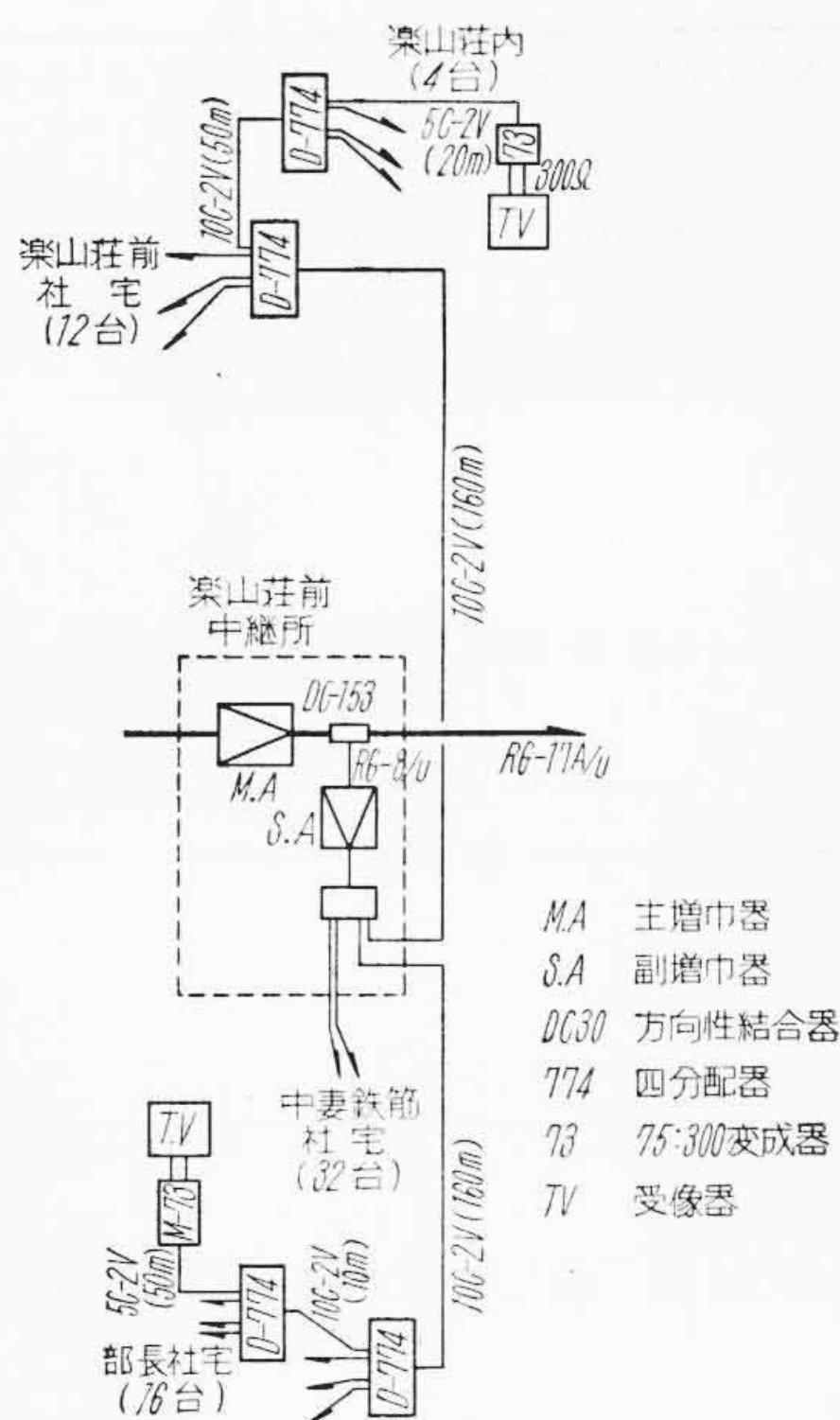
第16図 4分配器を用いた64分配方式



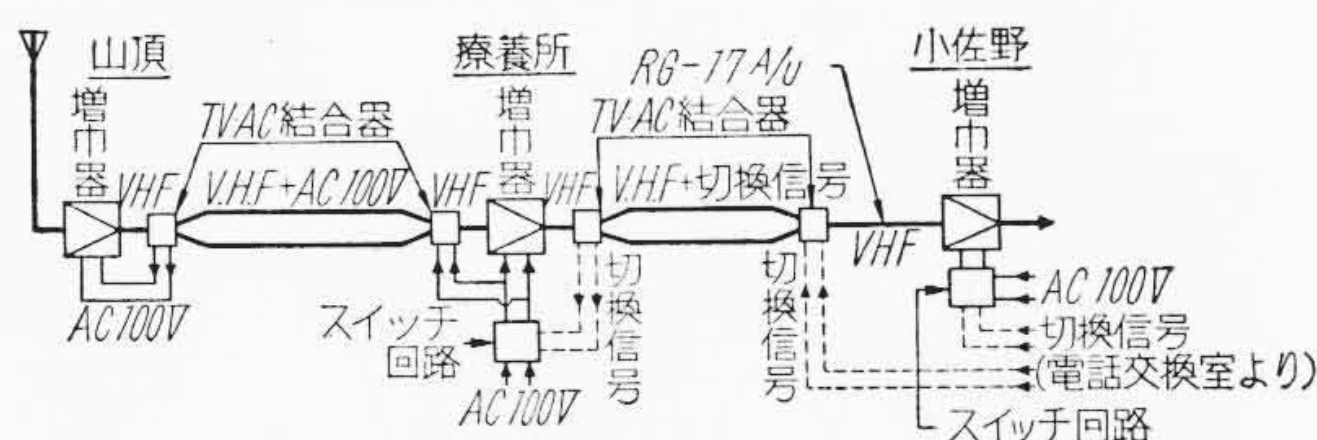
第17図 分配系のレベル図

3.8 電源開閉回路

増幅器その他の電源は設置場所近くの配電線より供給し、配電線に並列に入った電源開閉器を富士製鉄所専用電話線を使って電話交換室よりの信号で接断する方式とした。山頂および療養所の電源の接断は専用電話線および平行二本線路を共用して行っている。



第18図 釜石における分配例



第19図 電源系統図 (含接断回路)

4. テレビジョン共同聴視設備の最終試験結果

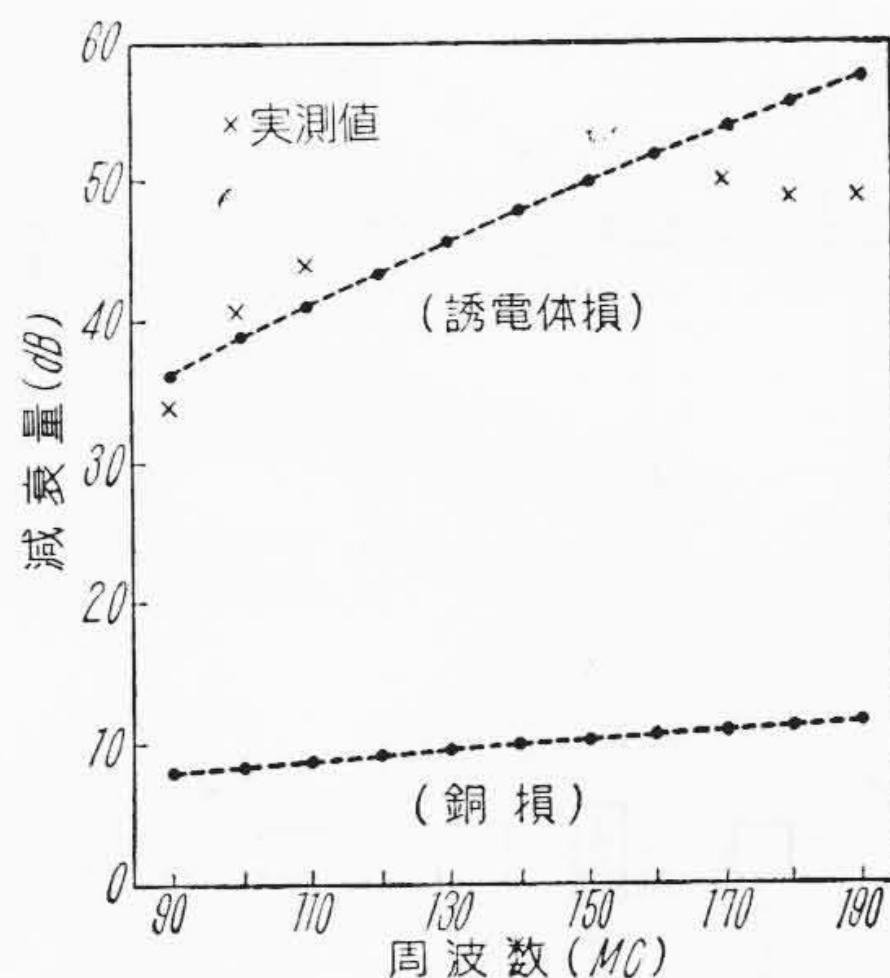
前述の設備は昭和33年4月に完成したがこれの最終試験は4月22日～4月26日まで各方面の協力を得て行った。その結果の概要を述べる。

4.1 空中線出力の測定、および山頂画像試験

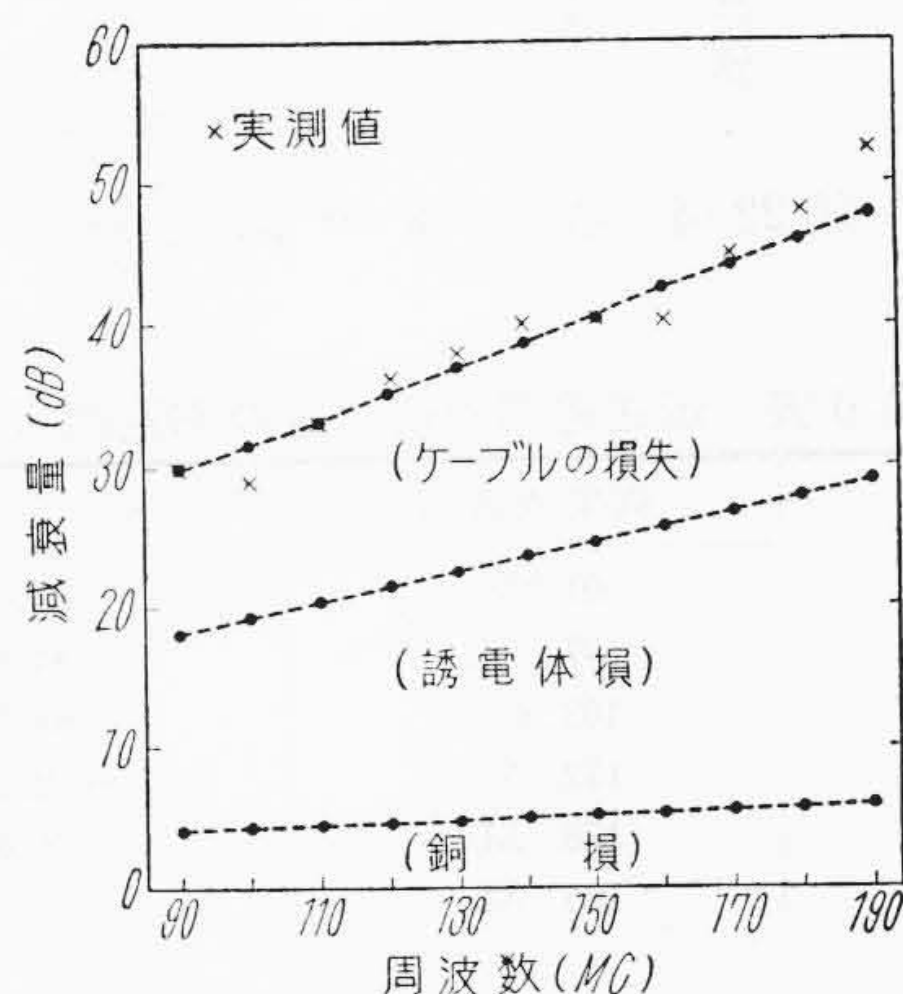
空中線出力は $36 \sim 40 \text{ dB}/50\Omega$ で空中線利得 16 dB のため受信電圧は始めには実験した時に比べ数デシベル上った。このため画像品位は非常に良好となり小さいゴースト一個あつたが $4+$ 程度の良好なものである。ただし出力電圧の変動は $\pm 5 \text{ dB}$ 程度あって常に変動している。

4.2 伝送線路の伝送損失⁽¹¹⁾

篠倉山頂—療養所間 (約 2.6 km) および療養所—小佐野間 (約 1.16 km) の平行二本線路、TV-AC 結合器 RG-8/U ケーブルを含む伝送線路の伝送損失の測定結果を第20図 (a) (b) に示す。同図には第8図の計算値および碍子、大地、曲りなどによる減衰の増加が示されている。同軸線路の伝送損失は第3チャンネルのみ測定したが、その結果を第21図に理論値とともに示した。

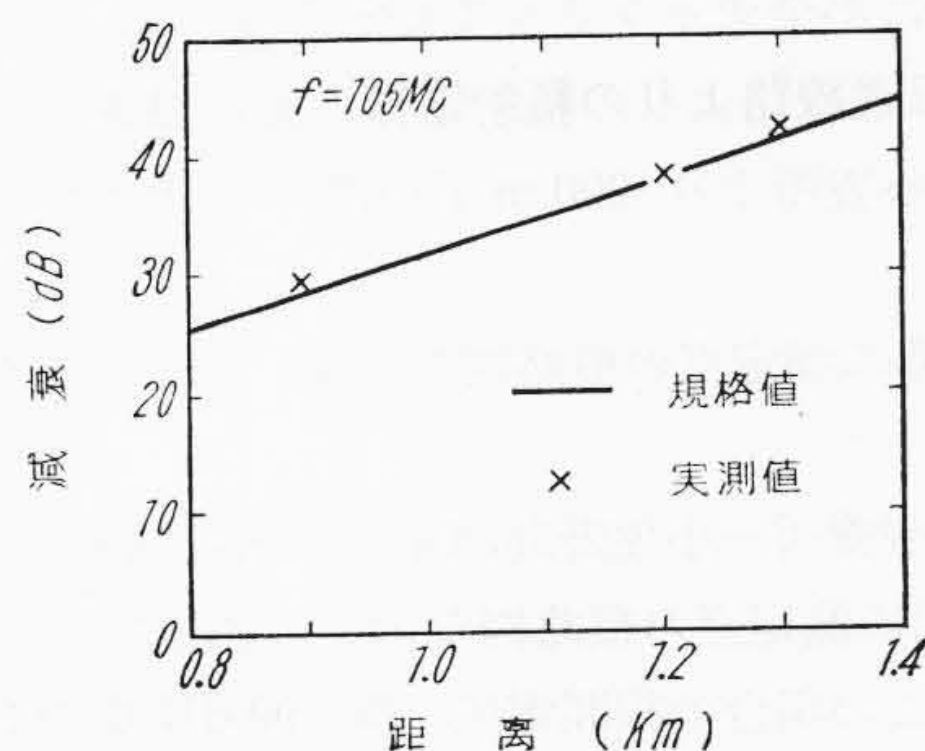


(a) 山頂—療養所間伝送特性



(b) 療養所—小佐野間伝送特性

第20図 平行線区間の伝送特性



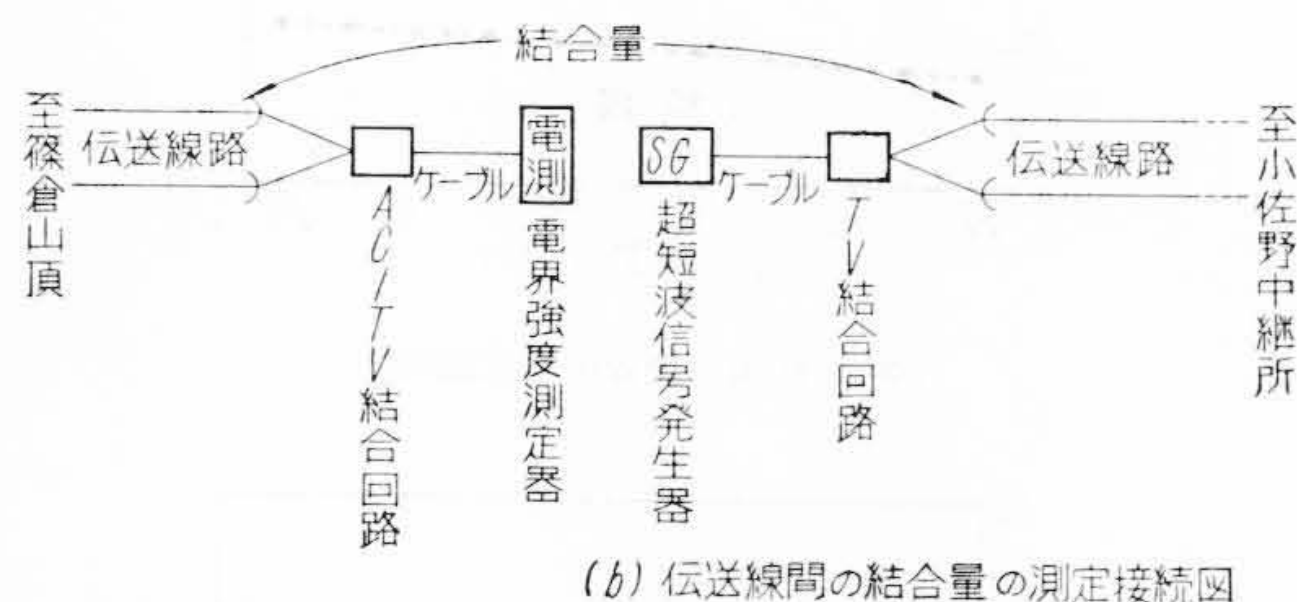
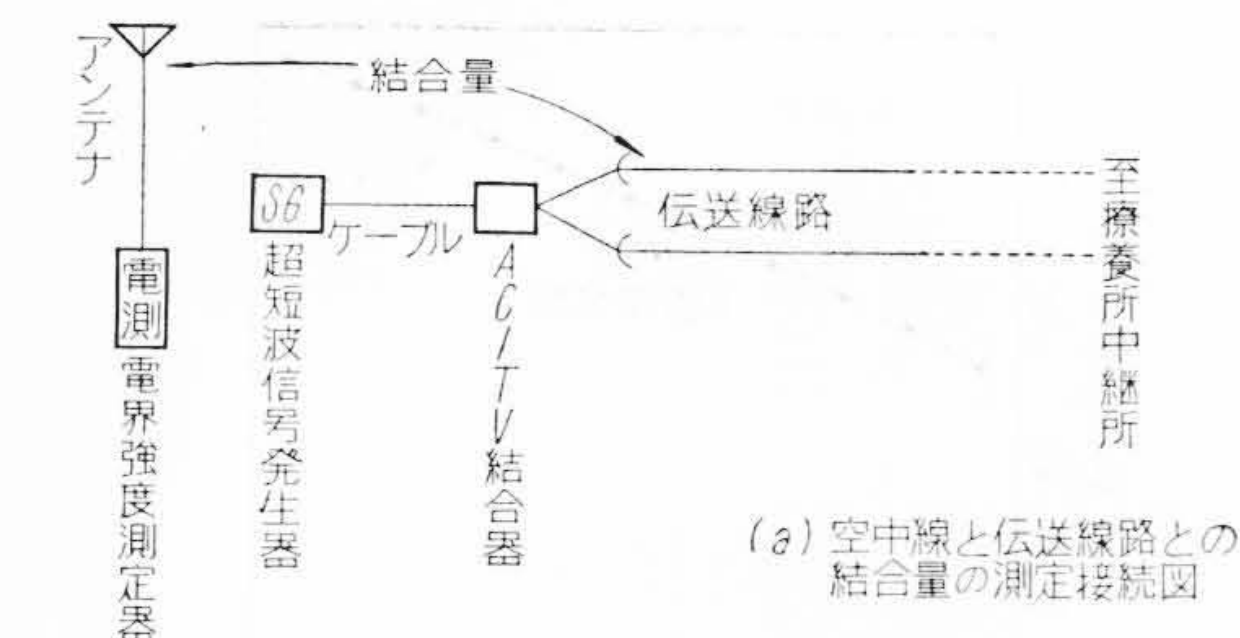
第21図 RG-17 A/U の伝送特性

4.3 絶縁試験

伝送線路系の線間および大地と線との間の絶縁試験を行った結果すべて $100 \text{ M}\Omega$ 以上であった。

4.4 結合量

山頂における空中線と伝送線路との結合量および療養所における伝送線路間の結合量を第22図 (a) (b) のような方法で測定した。その結果 (a) 図においては第3チャンネル (空中線の受信周波数) で約 -76 dB であ



第22図 結合量の測定法

第6表 伝送線間の結合量の測定結果

ch	測定周波数	結合量
1	91.9Mc	-84.0dB
2	97.8Mc	-84.4dB
3	103.9Mc	-85.7dB
4	172 Mc	-82.2dB
5	178 Mc	-84.0dB
6	185 Mc	-81.5dB

り (b) 図においては第6表のように -80dB 以上ではほとんど問題がない。また AC-TV 回路よりの回り込みも測定したが全チャンネルで測定不能であった。

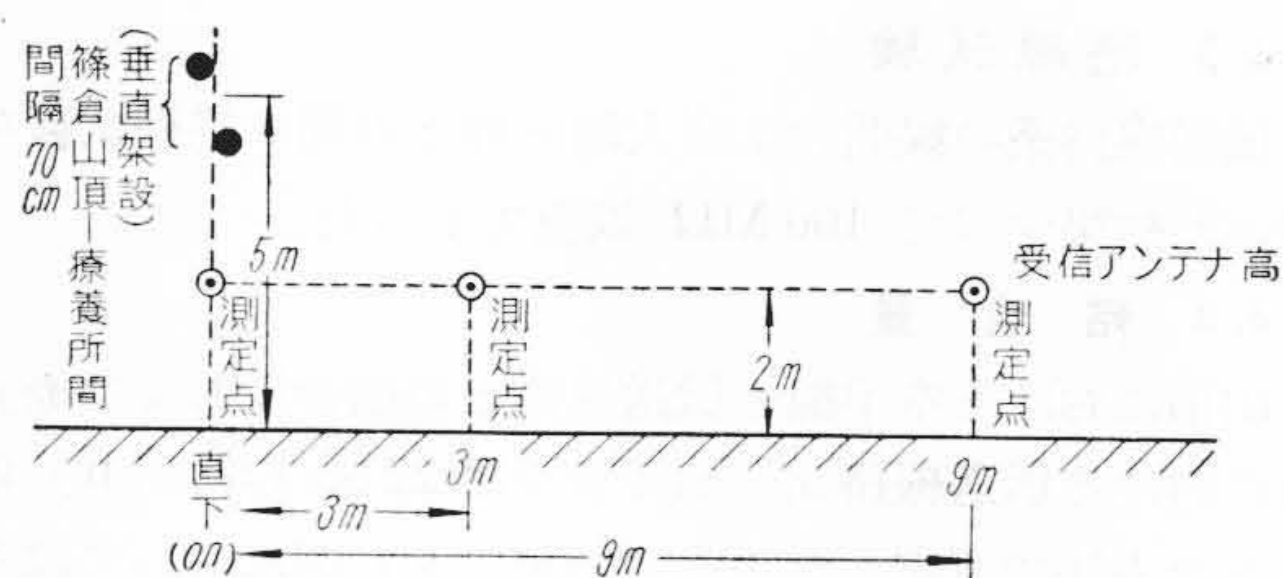
4.5 伝送線路よりの輻射電界の測定結果

(a) 療養所より 200 m 山頂寄りの地点での測定結果

第23図に測定点の概略図を示す。測定結果を第7表に示す。

(b) 療養所一小佐野間河原での測定結果

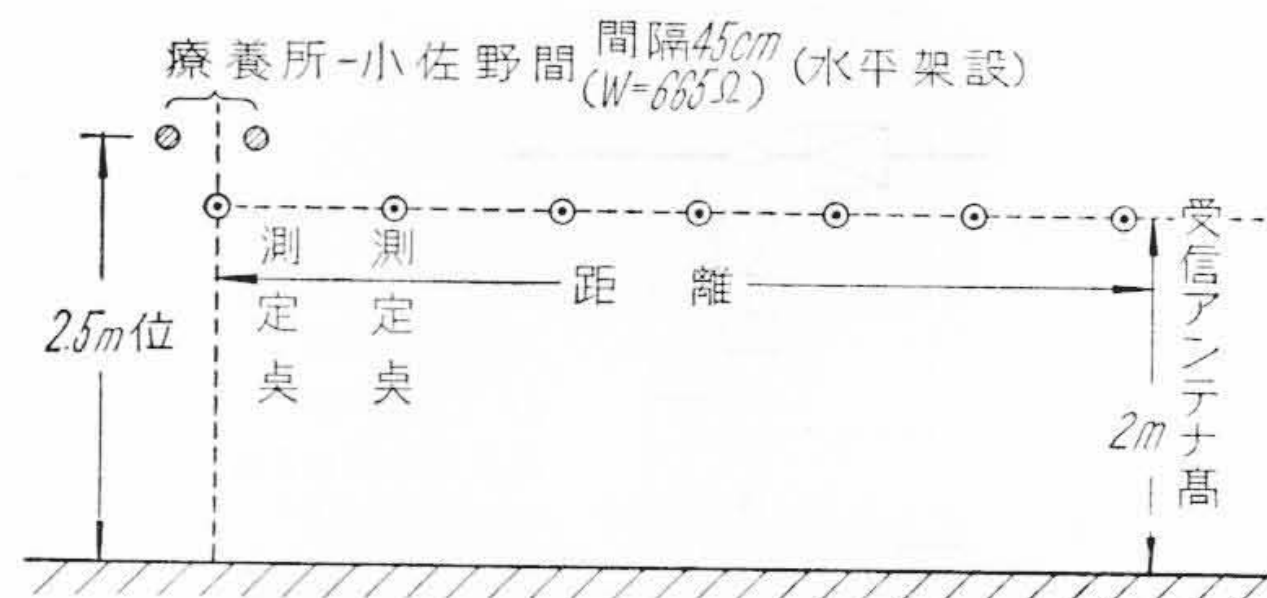
第24図に測定点の概略図を示す。測定結果を第25図に示す。この場合の線間電圧 80~90 dB/650Ω であるが、いずれにしても 10~20 m で 20 dB 程度に減衰す



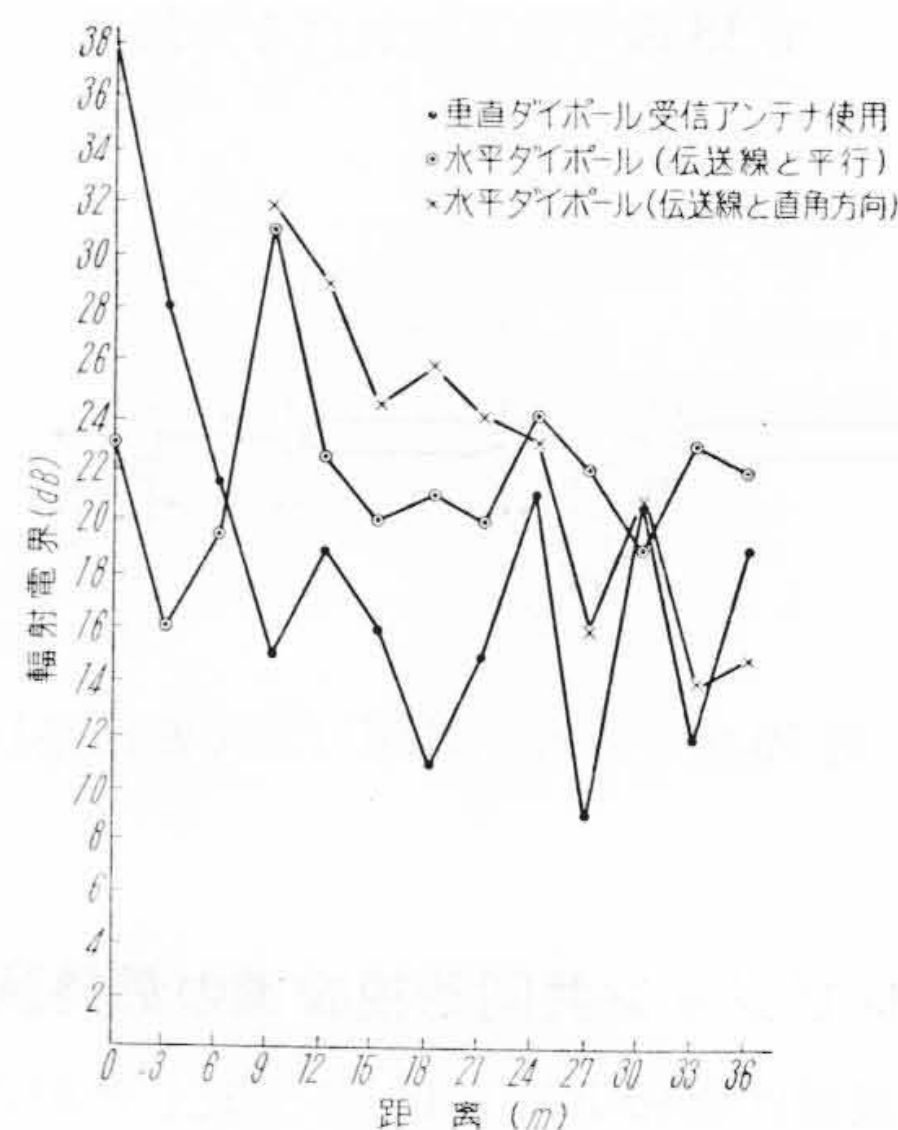
第23図 輻射電界の測定法

第7表 輻射電界

距離	垂直ダイポール受信	水平ダイポール受信	
		線路に平行	線路と直角
0 m	22.0dB	16.0dB	25.0dB
3 m	15.0	12.0	18.0
9 m	7.0	6.0	12.0



第24図 測定点概要図



第25図 河原における伝送特性

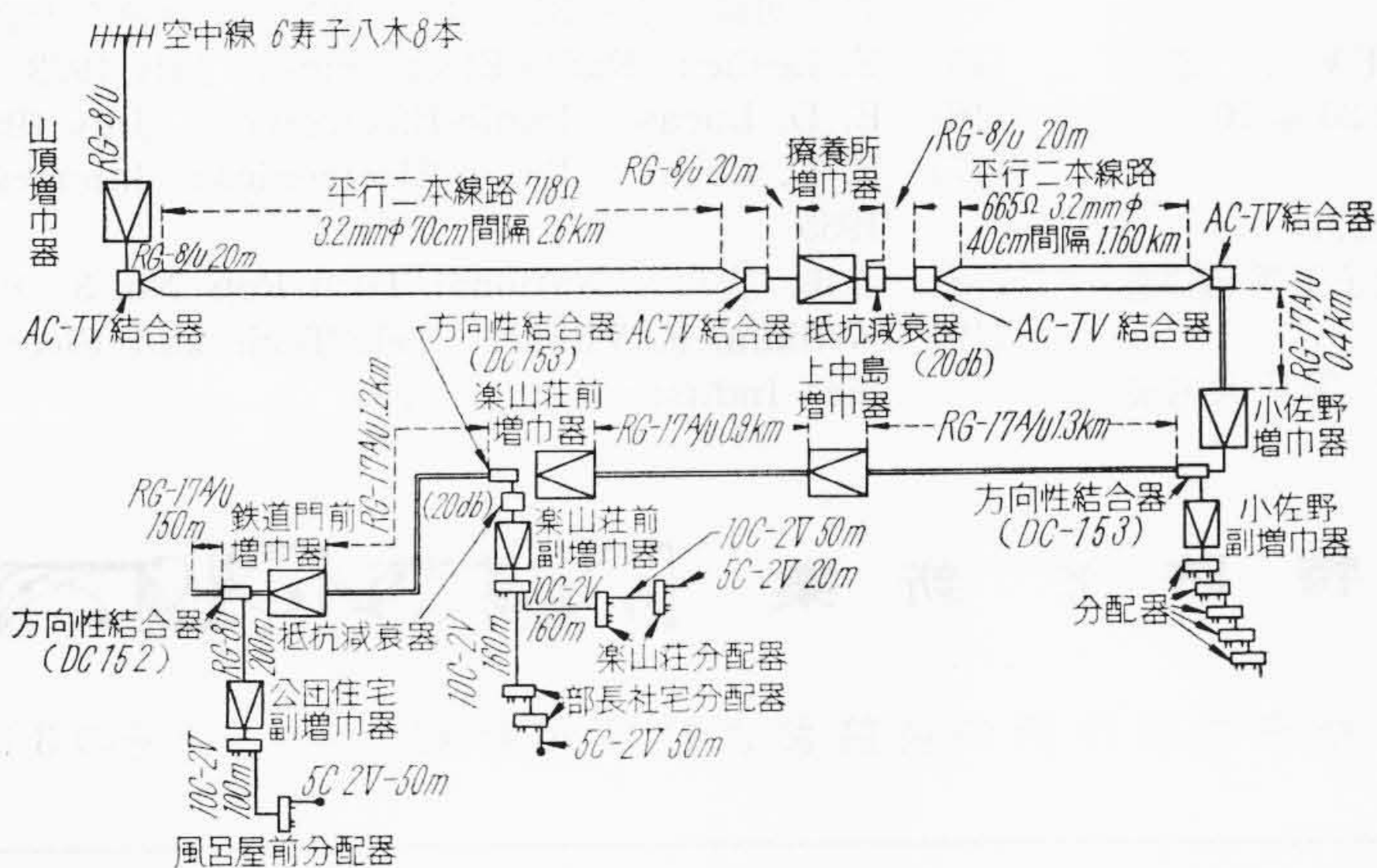
るので輻射電界が他に妨害することはないと思われる。

4.6 各端子における反射量

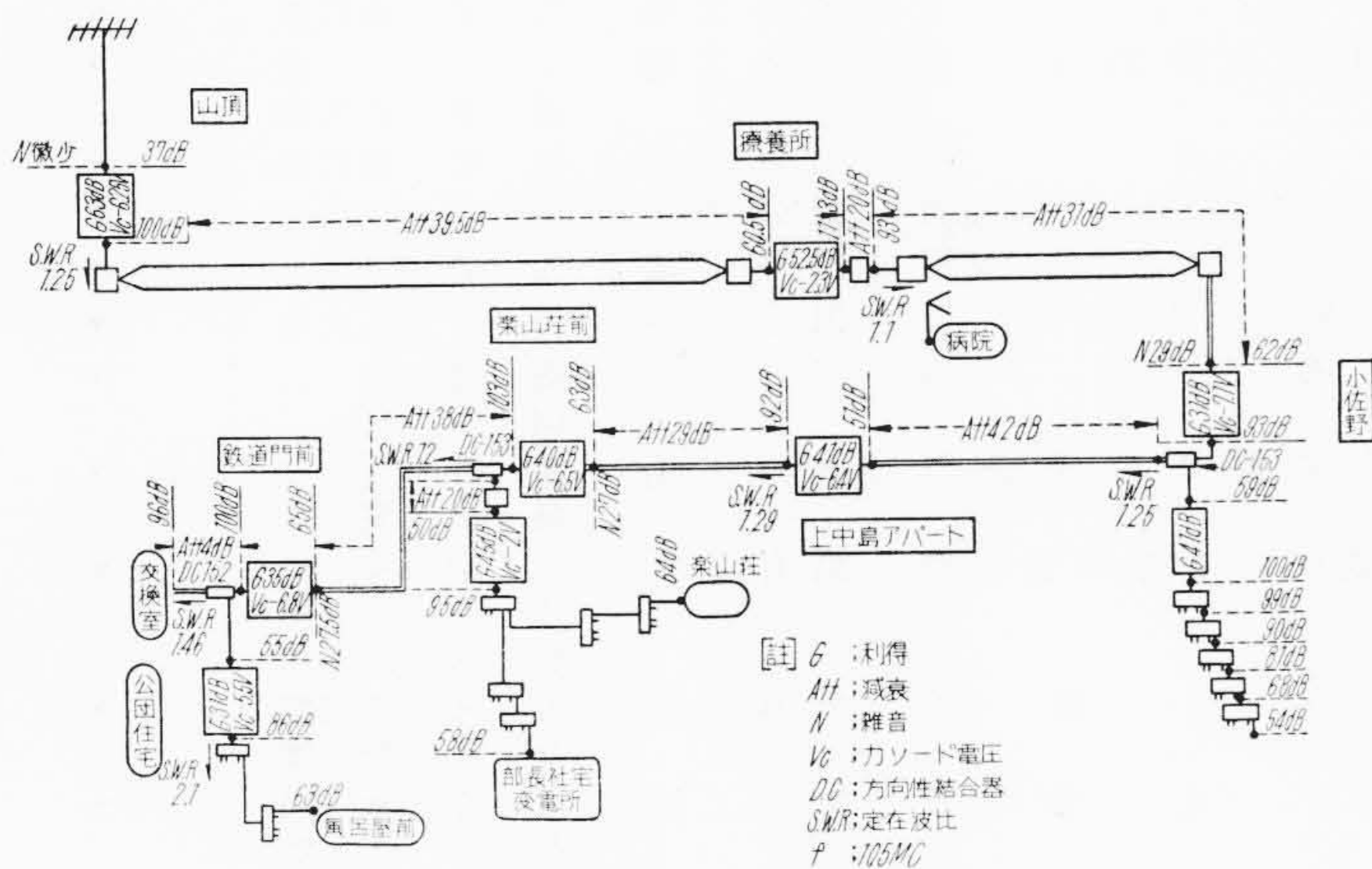
増幅器入出力 TV-AC 結合器入力各端子の反射量をチャンネル3で測定した結果を第26図のブロックダイアグラムに示す。ほとんど 1.2~1.3 以下であって良好な整合が得られている。

4.7 総合レベル特性および受像試験結果

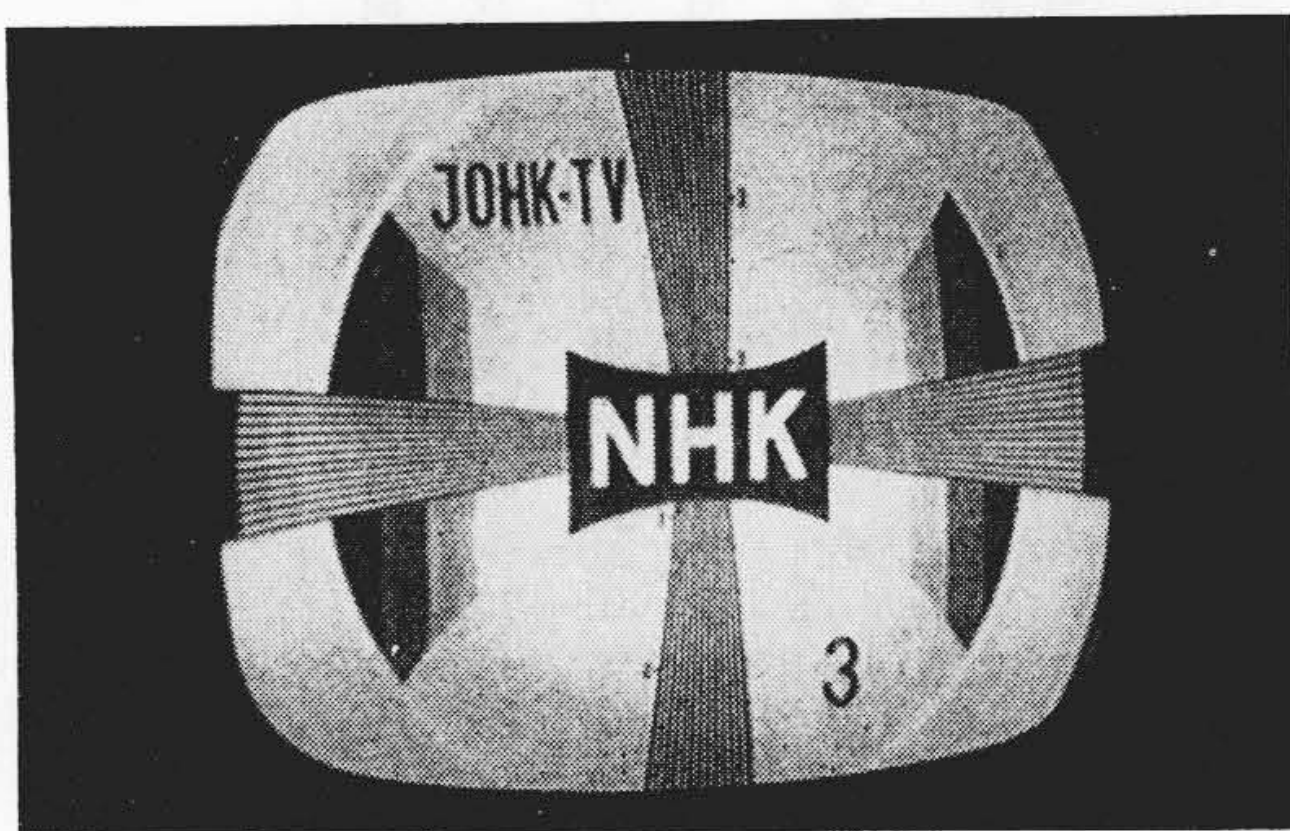
以上の調査により最適なレベルに調整し受像試験を行った。その概要を第26, 27図に示す。受像試験結果山頂では 4+ のものが事務所においては 3+~4 程度であり画質の低下はあまり認められなかった。副増幅器を経て最も末端の受像器においては多少ゴーストおよび雑音が増して 3~3- 程度に低下した。ゆえに全受像器は 4~3-



第26図 総合系統図



第27図 総合レベル試験結果



第28図 小佐野地区における受像写真

程度には受信可能であって分配に際し十分の注意を払えば全域にわたり受像品位3は可能であろう。第28図にテレビジョン受像写真の一の例を示す。

5. 結 言

釜石地区テレビジョン共同聴視設備は長い年月の基礎調査を行いそれに基づく理論的実験的検討の上設計製作設備されたもので、この点他に実施された共同聴視装置に比し経費ならびに人件費の増加があるが理想的な設備が完成し得たと思う。わが国において最も大きい共同聴視設備であり、かつ親アンテナの地点の電界は非常に低く一般に共同聴視を行えない電界と称されているほどである点きわめて特殊で困難な工事であった。しかし本工事が釜石製鉄所の決断と関係者の協力があつて完成をみ、釜石地区全域がテレビジョン受信の恩恵を受けることができたことは誠によろこびにたえない次第である。ここに本設備工事に関し御指導御協力を賜わった東北電波監理局、NHK仙台中央放送局の各位に感謝の意を表するとともに本研究の基礎的各部の設計調査研究に協力いただいた東北大学の斎藤、雄山、中鉢、塗、横川の各位および釜石製鉄所千葉、菊地、小林、千田の各位ならびに御協力いただいた日立製作所社内、現地日立製作所特約店の各位に対し深謝する次第である。

参 考 文 献

- (1) 佐藤利三郎：釜石地区テレビジョン受信について 昭和32年9月
- (2) Nomura: Sci Rep. RITUB-(Elect. Comm) Vol. 6 No. 3, 4 (1955) p. 157
On the Method of Estimating Electric Field Intensity in VHF Propagation in Mountainous Region.
- (3) 中鉢、塗、千葉：釜石周辺地区TV受信調査報告
- (4) 永井、佐藤、中鉢、雄山、塗、井上、小島：釜石地区テレビジョン受信試験について 東北電気三学会連合大会予稿 昭和32年10月
- (5) 佐藤利三郎：釜石地区テレビジョン共同聴視設備計画(案)昭和33年1月
- (6) 佐藤(利)、佐藤(源)、永井：トンネル内VHF帯通信方式に関する基礎実験 日立評論 36, 1954 (昭29-10)
- (7) 佐藤(利)、中鉢：TV平行二本線路の支持碍子の特性試験報告
- (8) 永井、佐藤、雄山：方向性結合器を利用したTV電力分配回路 電気通信学会大会 昭和31年10月

- (9) 佐藤, 斎藤: 方向性結合器の試作
 (10) 佐藤, 斎藤五一: 強電界におけるTV共同聴視の実験 電気通信学会論文集 昭和30年10月
 (11) 釜石地区第一期工事試験結果
 (12) 佐藤, 横川: AC-TV 結合回路の設計
 (13) 佐藤: TV共同聴視方式の技術 電子工業 第5巻 第2号 昭和31年2月
 (14) 永井, 佐藤, 斎藤: ら線を利用したTV共同聴

- 視用回路 昭和31年4月 電気三学会連合大会
 (15) E. Leslie: Radio-Electronics: July 1953
 (16) E. D. Lucas: Radio-Electronics: July 1953
 (17) E. D. Lucas: Radio-Electronics: January 1955
 (18) 吉田, 吉川: National Tech Rep No. 3 1955
 (19) William. F. Villant: Tele-Tech and Electronics Industries June 1955

特許と新案

最近登録された日立製作所の特許および実用新案

(その3)

(第27頁より続く)

区 別	登録番号	名 称	工 場 別	氏 名	登録年月日
実用新案	489408	遠 方 制 御 表 示 装 置	国 分 工 場	池 田 正一郎	34. 3. 10
"	489414	回 転 締 付 型 断 路 器 の 固 定 接 触 子	国 分 工 場	加 藤 清 次	"
"	489421	単 一 型 ブ ッ シ ン グ	国 分 工 場	佐 竹 喜代松	"
"	489423	密 封 型 油 入 変 圧 器 の 補 助 ガ ス 槽	国 分 工 場	小 川 毅	"
"	489438	油 入 ブ ッ シ ン グ	国 分 工 場	近 藤 喜久雄	"
"	489439	磁 気 帽 体 付 油 入 ブ ッ シ ン グ の 注 油 装 置	国 分 工 場	佐 竹 喜代松	"
"	489440	磁 気 帽 体 付 油 入 ブ ッ シ ン グ の 油 面 標 示 装 置	国 分 工 場	佐 竹 喜代松	"
"	489457	エ ス カ レ ー タ 用 固 定 櫛 板	国 分 工 場	神 峯次郎	"
"	489468	油 入 蓄 電 器	国 分 工 場	斎 藤 亮 二	"
"	489450	真 空 鑄 造 装 置 注 湯 口 封 鎖 装 置	水 戸 工 場	山 中 敬 二	"
"	489400	ウ ォ ー ム ホ イ ル 機 構 の 推 力 軸 受 装 置	亀 有 工 場	荻 高 野 橋 亥 石 夫	"
"	489401	過 負 荷 防 止 装 置	亀 有 工 場	田 中 春 雄 啓	"
"	489402	過 負 荷 防 止 装 置	亀 有 工 場	井 上 木 喜三郎	"
"	489407	切 羽 ロ ー ダ	亀 有 工 場	木 暮 健三郎	"
"	489410	急 速 動 緩 速 動 の 2 段 動 作 を 行 う ピ ス ト ン 装 置	亀 有 工 場	近 藤 澄 雄	"
"	489412	立 軸 多 段 ポ ン プ	亀 有 工 場	木 暮 健三郎	"
"	489415	パ ン コ ン ベ ヤ に お け る パ ン と チ ェ ー ン と の 固 定 装 置	亀 有 工 場	山 内 章 正 進	"
"	489422	急 速 動 緩 速 動 の 2 段 動 作 を 行 う ピ ス ト ン 装 置	亀 有 工 場	寺 田 茂 樹	"
"	489424	急 速 動 緩 速 動 の 2 段 動 作 を 行 う ピ ス ト ン 装 置	亀 有 工 場	木 暮 健三郎	"
"	489442	ク レ ー ン の 荷 重 過 巻 防 止 装 置	亀 有 工 場	山 暮 内 章 正	"
"	489445	ト ラ ク タ ー に お け る 警 報 装 置	亀 有 工 場	松 田 原 中 為 治 茂	"
"	489446	ロ ー プ 輸 送 系 と 水 力 輸 送 系 と の 結 合 装 置	亀 有 工 場	橋 本 久 男 誠	"
"	489447	石 炭 水 力 輸 送 装 置 に お け る 石 炭 充 填 室	亀 有 工 場	保 延 田 益 三	"
"	489448	可 動 ポ ケ ッ ト 型 石 炭 水 力 輸 送 装 置 に お け る 循 環 水 路 装 置	亀 有 工 場	細 田 益 三	"
"	489449	渦 巻 ポ ン プ の 密 封 装 置	亀 有 工 場	青 山 肇	"
"	489451	炭 車 の 石 炭 却 し 装 置	亀 有 工 場	田 中 林 栄 吉 夫	"
実用新案	489452	非 常 制 動 復 帰 装 置	亀 有 工 場	小 保 延 田 益 健 昭	34. 3. 10