

## テレビ電波ゴースト源の同定

Identification of Ghost Sources of TV Waves

尾上守夫・稲本 康

Morio ONOE and Yasushi INAMOTO

## 1. ま え が き

最近の都市における高層ビルの建設はめざましいものがあるが、それに伴ってテレビ電波のゴースト障害が多発し、大きな社会問題になっている。その対策として、ゴースト防止アンテナや受信機におけるゴースト消去装置の開発、建物の形状や材料による反射軽減法の研究などが進められている。それらの前提となるのはゴーストの定量的測定法である。しかし従来は遅延時間を除いては強度すら満足に測れなかった。その問題点は次のとおりである。

(1) 主電波に対してゴースト波はベクトル的に加算されるので、ビデオ波形を見てもゴーストの振幅、位相は判らない。しかも電波は残留測波帯方式であり、一般家庭用受信機は包絡線検波を用いているので波形が複雑になり、都市に多いマルチゴーストの場合は遅延時間の測定さえ困難になる。

(2) テレビのアンテナは寸法的制約のため指向性が低く、ゴースト波の到来方向の正確な測定が困難であって、ゴースト源の同定に支障をきたしている。

これに対してすでに本誌で報告したようにゴーストがビデオ波形に及ぼす影響を解析し、それに基づいて新しい測定法を案出した。測定用受信機を試作し、その出力をデジタル信号処理することによってマルチゴーストの場合でも個々の複素振幅(振幅と位相)、遅延時間が求まることを実証して(1)の問題を解決した。(2)に対しては副アンテナを直線状に走査し、その出力にホログラフィックな開口合成の手法を適用して、方位分解能を移動距離と等長のアンテナを用いたのと同程度に飛躍的に向上させた。さらに画像処理技術を活用してゴースト源の空間強度分布を地図化することにも成功し、予想された反射源を全てとらえ、遅延時間がほぼ同じ場合でも位置を分離、識別できることを明らかにした。<sup>1)~12)</sup>

しかしこれを実用に供するには次のような問題点があり、本年度はその改善に努力した。<sup>13)</sup>

(1) 雑音に強い相関法と呼ぶ信号処理を行っているが、水平同期パルスを対象にしたため時間(すなわち距離)

分解能が高くとれなかった。これに対して各種のVIT信号および垂直同期パルスの縁を対象としたときの信号処理を検討した。その結果(i)2Tパルスを用いると時間分解能は上がるが、近接した雑音やゴーストによる位相誤差が大きくなる。(ii)GMPパルスを使うと時間分解能は若干劣るが、水平同期パルスを用いるより2倍以上よく、近接波による誤差も少なく、また変調度が大きいためによいS/Nが得られる。(iii)垂直同期パルスを用いるときは適当な低域フィルタと組み合わせると誤差が軽減できること。などが判った。

図1はGMPパルスを用いた実測例である、多数のゴーストが検出でき、その主なものを表1にまとめてある。

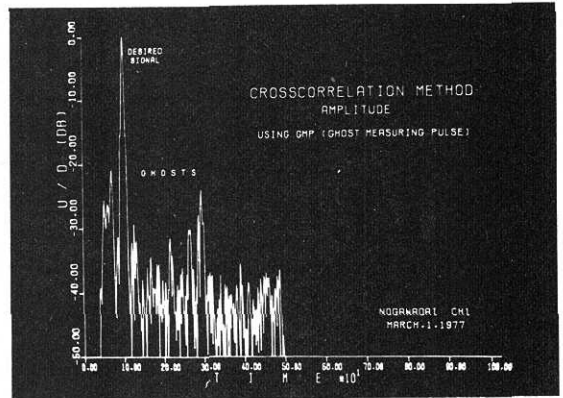


図1 GMPパルスによる実測例

表1 主なゴーストの測定値

$\tau$ ( $\mu$ s)	2.1	2.6	3.2	6.9	11.7	16.7	18.8	19.5
DU(dB)	32.2	29.3	31.9	34.4	31.5	30.2	27.9	24.1
$\varphi$ ( $^{\circ}$ )	210	35	271	10	4	171	187	356

これからDU比35dB位までのゴーストを $0.5\mu$ s位の精度で読み取れることが判る。<sup>13)</sup>

(2) 測定系のデジタルライザと処理系の計算機との間を紙テープを介して結んでいたが、そのため記録に時間がかかり、また風があること紙テープが吹き流されて、野外実験が困難であった。

\* 東京大学生産技術研究所 多次元画像情報処理センター

これに対して図2に示すような構成のデジタル・カセット・テープレコーダーを試作した。2 kBのバッファメモリを有し、それを介してデジタイザからの出力をMTにインデックス番号を付しながら順次書き込むことができる、逆にインデックス番号を指定してMTからバッファにデータを読み出し、インターフェースを介

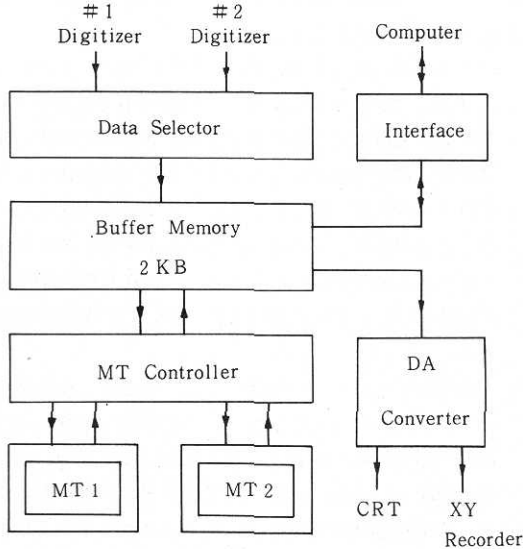


図2 カセットテープレコーダーおよびコントローラ構成

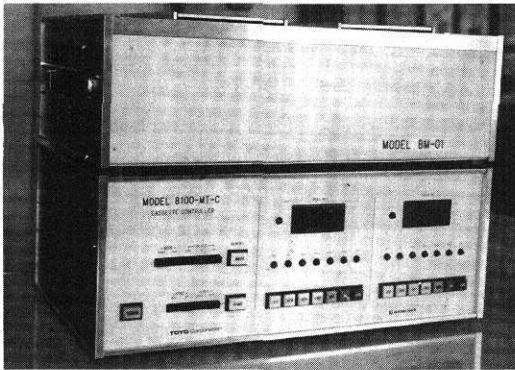


図3 カセット磁気テープレコーダーおよびコントローラ

して計算機に送出できる。またDA変換器によりバッファの内容をCRT上で監視し、必要に応じてXYレコーダーに描かせることができる。

図3はその外観である、野外実験はこれのみでデータを記録し、実験室に帰って計算機にオンライン接続してデータを読み出して転送し、処理を行う、これによって所要時間が大幅に短縮された。

(3) 受信機の較正が十分でなかったのを測定器を揃え、特性のチェックが随時行えるようにして測定精度の向上をはかった。

以上により実用的な野外実験を行う測定器が整備された。現在各種建造物のゴースト反射特性の測定を行っているので、その結果については改めて報告したい。

なおこの研究の一部は放送文化基金および科学研究費(試験研究)の助成によって行われた。

(1977年10月12日受理)

#### 参 考 文 献

- 1) 尾上：テレビ電波ゴーストの複素振幅測定法，テレビ学会全国大会，11-5 (1975)
- 2) 尾上，稲本：テレビ電波ゴーストのビデオ波形に及ぼす影響，テレビ学会全国大会，11-6 (1975)
- 3) 尾上，稲本：テレビ電波ゴーストの複素振幅測定法，テレビ無線技術研究会，RE 75-34 (1975)
- 4) 尾上，稲本：相関法によるテレビ電波ゴーストの複素振幅測定，テレビ学会全国大会，10-5 (1976)
- 5) 尾上，稲本：開口合成によるテレビ・ゴースト源空間分布の測定，テレビ学会全国大会，10-6 (1976)
- 6) 尾上，稲本：ホログラフィックな手法によるテレビゴースト源分布の地図画像化，画像工学コンファレンス，2-3 (1976)
- 7) 尾上，稲本：反射波のビデオ波形に及ぼす影響，電気4学会連合大会177 (1976)
- 8) 尾上：反射波のビデオ波形に及ぼす影響，テレビジョン(ゴースト対策小特集) 31, 11-16 (1977.1)
- 9) 尾上，稲本：テレビゴースト波がビデオ波形に及ぼす影響，テレビジョン 31, 104-110 (1977.2)
- 10) 尾上，稲本：テレビ電波ゴーストの強度と発生源分布の測定，生産研究，29, 123-134 (1977.3)
- 11) 尾上，稲本：開口合成によるテレビゴースト源空間分布の測定，テレビジョン，31, 199-205 (1977.3)
- 12) 尾上，稲本：テレビ電波ゴーストの複素振幅測定法，テレビジョン，31, 475-479 (1977.6)
- 13) 尾上，稲本：ゴースト波のVIT信号に及ぼす影響，テレビ全国大会，9-2 (1977.7)
- 14) 稲本，尾上：テレビ電波の開口合成，電気4学会連合大会，239 (1977.10)