
我が国(業界)ではじめて・・・ラジオ(中波)放送の受信障害調査法を開発

近頃、マンション等の集合住宅にお住まいの方々が近所に建築される大型建造物によるラジオ放送への受信障害を心配されるケースが多々見られます。

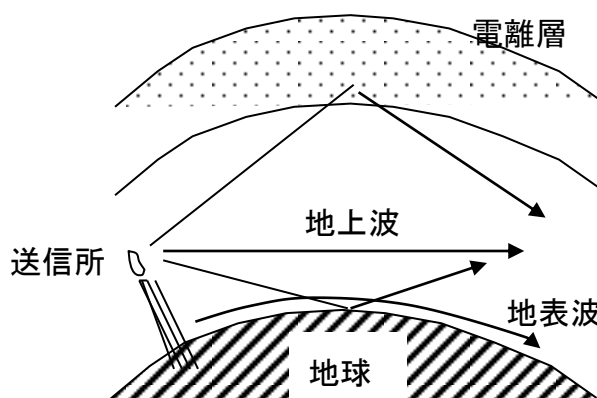
こうした建築に伴うテレビ放送への受信障害を予測する手法は、皆様ご存じのように、ずっと以前から確立され社会的には定着しています。

最近になって、ラジオ放送が見直されてきたためか、建築関係者やマンション住民から、テレビ放送と同様にラジオ放送についても受信障害を予測し未然防止を図るための調査を依頼されることが多くなりました。



ラジオ受信機

しかし、テレビ放送電波の主なものは空中を伝わる電波（地上波といいます。）でビル等の構築物に遮られる度合いが多いのに比べ、ラジオ放送の電波の主なものは地表を伝わる電波（地表波といいます。）です。こうしたことから、建築に伴いテレビ放送の電波の通路は遮られ大きな影響を受けますが、ラジオ放送電波は影響は無いといわれます。しかし、建築物の大きさや周辺の都市構造の形態、マンションや構築物の電気設備の設置状況により受信障害の発生状況は複雑な様相を呈します。



電波の伝わり方

弊社では、皆様のご要望に応えるため、我が国(業界)で初めて「ラジオ(中波)放送の受信障害調査法」を開発しました。

そこで、「受信障害調査法」の概要をご紹介しますとともに、今回、東京近郊の某マンションにおいて事前調査を実施しましたのでその事例を紹介します。

1 我が国(業界)で初めての「ラジオ(中波)放送の受信障害調査法」の概要

建築物の建築前に行う事前調査ならびに建築後に行う事後調査に基づき障害発生の可否を判断します。双方の調査は次のように実施します。

[事前調査]

- 電界強度の計算対象となるラジオ放送局について、机上計算にて電界強度を求めます。

[事前調査・事後調査共通]

- マンション敷地内での電界強度の測定と受信状況調査

敷地内において、電界強度測定器（高感度レーザーPR100 ドイツローデシュワルツ製）にて対象となるラジオ放送局の電界強度を測定します。

さらに、携帯ラジオにより受信状況を5段階評価法により行います。妨害を受けている場合にはパルスノイズ等の妨害別の評価も行います。

- マンション住戸内での電界強度の測定と受信状況調査

居住者を代表する住戸内において、前記「マンション敷地内での電界強度の測定と受信状況調査」と同様に調査を行います。

受信状況の調査では、住戸内において使用されているメインラジオならびに携帯ラジオを使用した受信評価も行います。

[事後調査]

ラジオ受信における受信障害発生の有無を把握します。



①：敷地内調査地点

図1 調査対象のマンション

事前調査では認められなかった雑音障害を含む受信障害が発生していた場合は、発生源の探索を行います。

2 事前調査の内容と事例の紹介

(1) ラジオ放送の電界強度の机上計算

在京ラジオ放送局（NHK第1、NHK第2、TBSラジオ、文化放送日本放送、ラジオ日本）に関して電界強度を計算にて求めます。

計算方法は、FCC伝搬曲線（アメリカの連邦通信委員会制定のラジオ周波数についての減衰傾向線）を用いて、大地の導電率は「等価 σ （シグマ）法」により求めます。（図2参照、詳細は弊社HP Shu-chanの放送ネットワーク No25参照）、ただし、伝搬路上に海上や大河川が多い場合は「ミリングトン法」により求めます。求めた電界強度値は、電波錯乱物のない、いわゆる「オープンフィールド」での値になります。

机上計算結果（例）を表1に示します。

表1 電界強度の机上計算結果（例）

ラジオ局 (kHz)	NHK第1 594	NHK第2 693	TBSラジオ 954	文化放送 1134	ニッポン放送 1242	ラジオ日本 1422
電力(kW)	300	500	100	100	100	D50
電界強度(dBf)	99	99	103	109	93	-
送信所からの 距離(km)	40.0	40.5	12.7	11.0	41.9	20.4
導電率 σ (m Ω /m)	10	10	8	8	30	10

D50：指向性の50kW 当該方向の電力は不明のため未計算

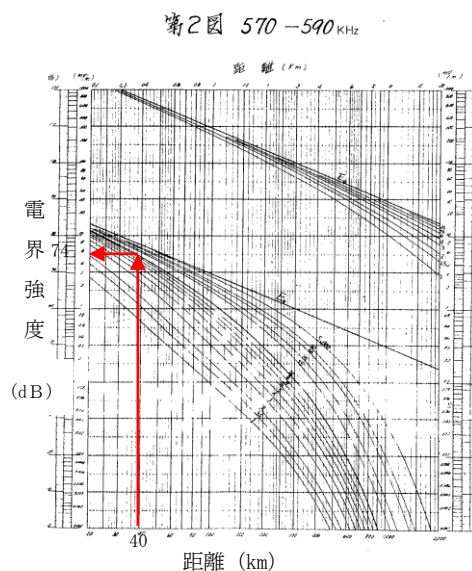


図2 電界強度の計算
(NHK第1 594kHz・電力300kW)

(2) マンション敷地内での電界強度の測定と受信状況調査

マンション等の当該施設敷地内において電界強度を測定し、かつ、受信状況の受信評価を行います。

電界強度の測定は、高感度レシーバーPR100 を用い、測定時間は夜間の空間波がない日の出2時間後から日の入り2時間前とします。ほかに別途、電界強度測定器の設置位置やアンテナ方向に関して規定します。

電界強度の測定は放送局ごとに実施し、測定結果(例)は表2としてまとめます。また、各ラジオ放送局の測定したのスクリーン波形を図3「各ラジオ放送局の電界強度スクリーン波形」として示します。

なお、机上検討結果と本電界強度測定結果との差は、測定地点周辺部の家並み等による都市減衰があるためです。

表2 電界強度測定結果(例)

周波数 (kHz)	NHK 第1 594	NHK 第2 693	TBS ラジオ 954	文化放送 1134	ニッポン放送 1242	ラジオ日本 1422	備 考
電界強度(dBf)	88.8	91.2	92.9	99.4	73.1	56.9	
測定波形No	No1	No2	No3	No4	No5	No6	



写真1 高感度レシーバーPR100 による測定

No1 NHK第1

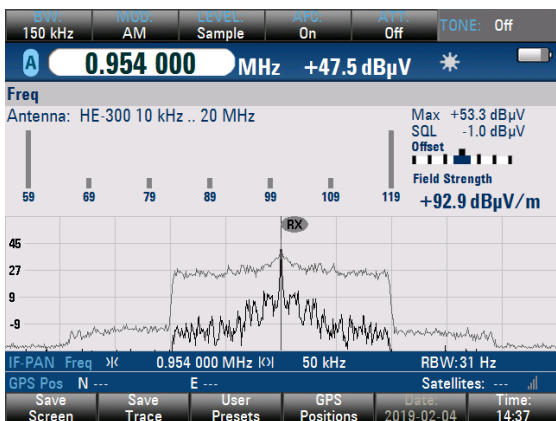


No2 NHK第2

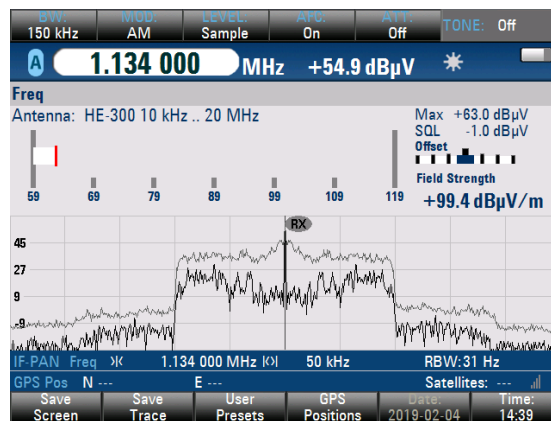


電界強度

No3 TBSラジオ



No4 文化放送



No5 ニッポン放送



No6 ラジオ日本

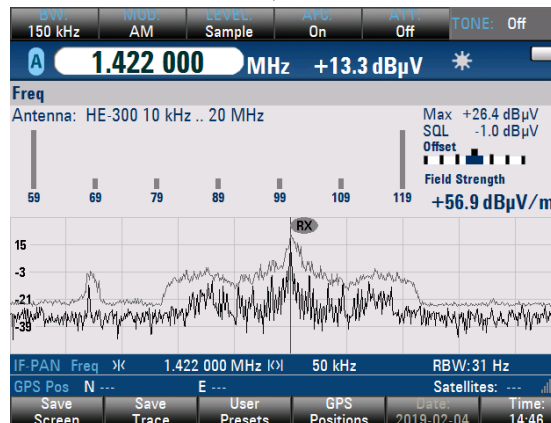
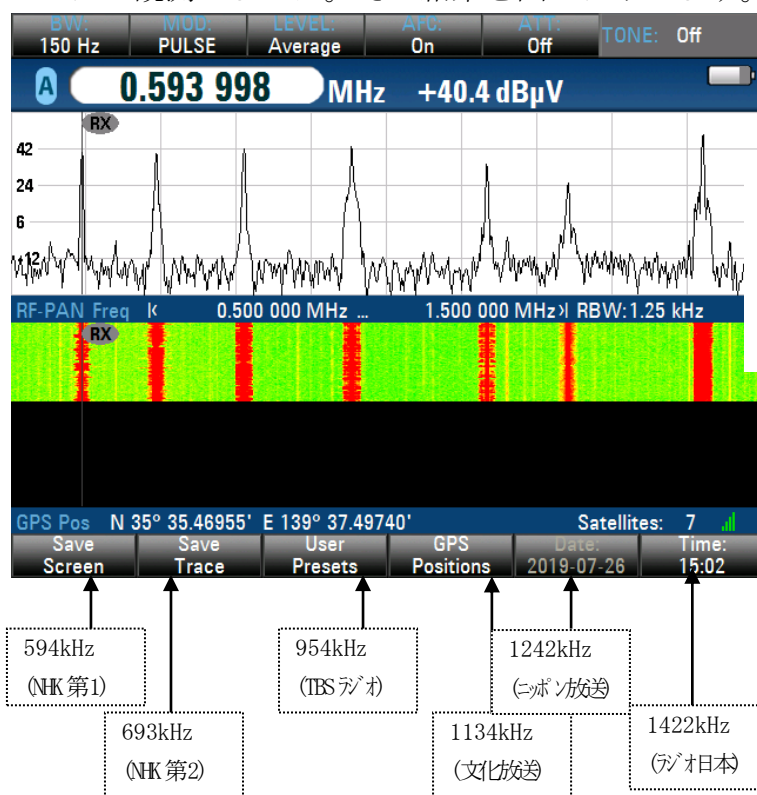


図3 各ラジオ放送局の電界強度スクリーン波形

また、全体の電波到来状況に関してラジオ周波数帯域をパノラマスキャンにて観測しました。その結果を図4に示します。



ラジオ(中波)放送全般
PR100 高感度レシーバー
全放送局の端子電圧比較
500kHz－1500kHz
[センター周波数 1000kHz]

810kHz 付近にやや強い電波がありますが、これは調査の対象としていないアメリカのAFN局(埼玉県朝霞市設置)です

図4 全ラジオ放送局のスクリーン波形(パノラマスキャン)

つぎに、受信状況の受信評価を行いました。

受信状況の受信評価の結果(例)は、表3のようにまとめます。

全放送局とも総合評価5で受信出来ています。

表3 受信状況測定結果(例)

	周波数 (kHz)	NHK 第1 594	NHK 第2 693	TBS ラジオ 954	文化放送 1134	ニッポン放送 1242	ラジオ日本 1422	
弊社 ソニー携帯 ラジオ	総合評価	5	5	5	5	5	5	型名 ICF-7601
	妨害別評価	—	—	—	—	—	—	
弊社 パナソニック 携帯ラジオ	総合評価	5	5	5	5	4	5	型名 XDR-55TV
	妨害別評価	—	—	—	—		—	

なお、受信評価の基準は次のように決められています。

[参考]

受信評価法

次の5段階評価法によります。この評価法は主観的な要素が多いため、あらかじめ、訓練された評価者により総合評価を行います。

[5段階評価]

- 5：妨害が認められない
- 4：妨害が認められるが気にならない
- 3：妨害が気になるがじゃまにならない
- 2：妨害がじゃまになり実用にならない
- 1：受信不能

総合評価が4以下の場合は、妨害の状況に関して妨害種別ごとに妨害別に5段階評価を行います。

[妨害の種別]

- N：スノーノイズ
- P：パルスノイズ
- B：ビート
- I：プログラム混信
- F：フェージング

[評価の事例]

- NHK 第1放送： 総合評価 4
妨害別評価 N 4
他の妨害別評価がP 5、B 5、I 5、F 5の場合は表記は略

(3) マンション住戸内での電界強度の測定と受信状況調査

マンションの住民を代表する住戸内において高感度レシーバーPR100による電界強度等の測定ならびに受信状況の受信評価を行いました。

電界強度の測定は、前項「マンション敷地内での電界強度の測定と受信状況調査」と同様に行いますが、住戸内の測定位置はメインラジオが設置されているベランダに面したリビングルーム等の中央付近を選定します。

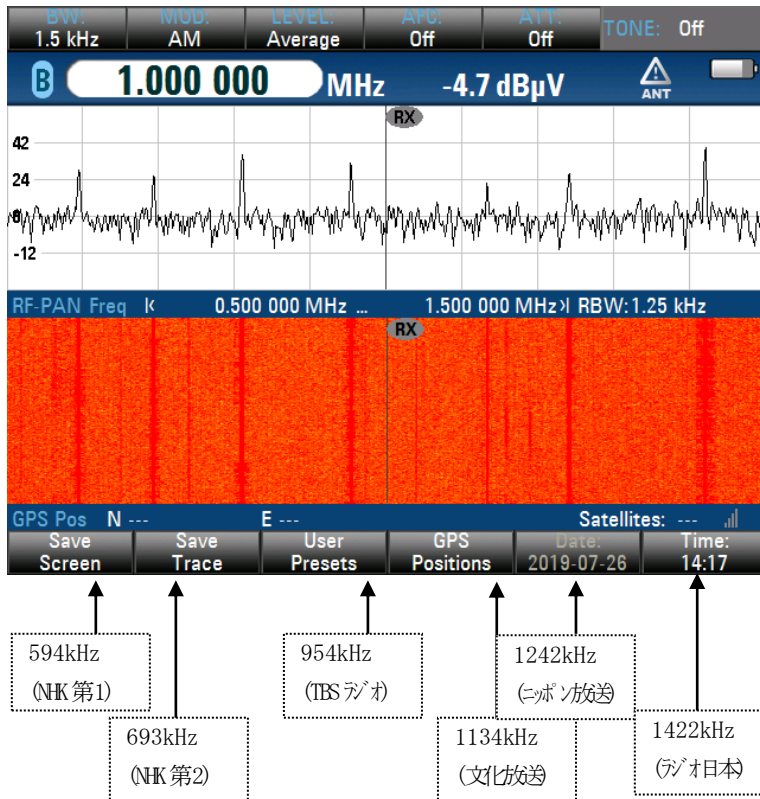
電界強度の測定結果（例）を表4に示します。

また、各ラジオ放送局の測定したスクリーン波形を図3に準じて掲載します。（掲載省略）

表4 電界強度測定結果（例）

周波数 (kHz)	NHK 第1	NHK 第2	TBS ラジオ	文化放送	ニッポン放送	ラジオ日本	備 考
	594	693	954	1134	1242	1422	
電界強度(dBf)	76	78	84	85	65	60	
測定波形No	掲載省略	掲載省略	掲載省略	掲載省略	掲載省略	掲載省略	

また、全体の電波到来状況に関してラジオ周波数帯域をパノラマスキャンにて観測しました。その結果を図5に示します。



ラジオ(中波)放送全般
PR100 高感度レシーバー
全放送局の端子電圧比較
500kHz - 1500kHz

図5 全ラジオ放送局のスクリーン波形(パノラマスキャン)

このラジオ放送局のスクリーン波形(パノラマスキャン)と前記「マンション敷地内におけるスクリーン波形を比較してみると、各放送波は、敷地内(マンション屋外)の強さに対して宅内では10dB(1/3倍)程度弱く観測されました。また、放送波のない帯域全般に周辺電気機器からと思われる潜在的な雑音の存在が認められ、その強さはマンション敷地内と比べ+20dB(10倍)程度です。

3 事後調査の内容

事前調査にて調査したラジオ放送波の電界強度ならびに受信状況評価等をもとに、建築物等の完成後の実態を調査し、受信障害の発生の有無を把握し、発生がある場合はその原因を探索します。

このため、事前調査で実施した「マンション敷地内での電界強度の測定と受信状況調査」ならびに「マンション住戸内での電界強度の測定と受信状況調査」と同様な調査を実施します。



放送局アンテナ

(1) マンション敷地内での電界強度の測定と受信状況調査

マンション等の当該施設敷地内において電界強度を測定し、かつ、受信状況の受信評価を行います。

電界強度の測定は放送局ごとに実施し、測定結果は表5「電界強度測定結果記載様式」としてまとめます。また、「各ラジオ放送局の測定したスクリーン波形」ならびに「全体の電波到来状況に関してラジオ周波数帯域のパノラマキャン波形」の結果を事前調査と同様に掲示（掲載省略）します。

表5 電界強度測定結果記載様式

周波数 (kHz)	NHK 第1 594	NHK 第2 693	TBS ラジオ 954	文化放送 1134	ニッポン放送 1242	ラジオ日本 1422	備 考
電界強度(dBf)							
測定波形No							

つぎに、受信状況の受信評価を行い、測定結果は表6「受信状況測定結果記載様式」としてまとめます。

表6 受信状況測定結果記載様式

	周波数 (kHz)	NHK 第1 594	NHK 第2 693	TBS ラジオ 954	文化放送 1134	ニッポン放送 1242	ラジオ日本 1422	備 考
弊社 ソニー携帯 ラジオ	総合評価							型名 ICF-7601
	妨害別評価							
弊社 パナソニック 携帯ラジオ	総合評価							型名 XDR-55TV
	妨害別評価							

(2) マンション住戸内での電界強度の測定と受信状況調査

マンション等の当該施設敷地内において電界強度を測定し、かつ、受信状況の受信評価を行います。

電界強度の測定は放送局ごとに実施し、測定結果は表5「電界強度測定結果記載様式」に準じてまとめます。また、「各ラジオ放送局の測定したスクリーン波形」ならびに「全体の電波到来状況に関してラジオ周波数帯域のパノラマスキャン波形」の結果を事前調査と同様に掲示（掲載省略）します。

マンション住戸内の居住者所有のラジオ受信機を含むラジオ受信機にて受信状況の受信評価を行い、測定結果は表6「受信状況測定結果記載様式」に準じてまとめます。