都市開発に伴う受信障害の拡大と集団負担方式による
CATV 整備の有効性の検証についてA STUDY EXAMINING THE POSSIBILITY OF BUILDING LOCAL CATV
NETWORKS USING THE COLLECTIVE COMPENSATION METHOD田口 俊夫*
Toshio TAGUCHI

Television is now recognized as an indispensable component of modern life. However, the right to over-the-air television signals is now under serious threat from high-rise development.

This analysis shows the process of urban development which causes television signal reception problems in a specific district. Mathematical models are applied to this district to examine the television reception problems specific to the area. The cost of district-wide unified cable installation using the collective compensation method is then estimated, in order to clarify the allotted shares to be applied by the local authority to building owners.

Compared with the current individual compensation method, this system will be more beneficial and effective for developers, and moreover, is liable to improve CATV services for the residents. The CATV system built according to this idea is expected to become a new element of urban infrastructure.

Keywords : urban development, television signal reception problem, collective compensation, municipal regulation, urban infrastructure, CATV

都市開発, テレビ電波の受信障害, 集団負担方式, 自治体施策, 都市基盤施設, 有線テレビジョン放送施設

1. 研究の目的と仮説

1.1 研究の背景

都市の高層化に伴って必然的にテレビ放送電波の受信障害が発生する。これは都市部における土地利用の高度化に限られた敷地の有効活用としての建物の高層化につながるからである。

この一方で、現代生活においては不可欠の基礎的なメディアとしてテレビが位置づけられている。法学的にも「保護に値する利益」となっている。

この保護に値する利益が危機に瀕している。受信障害対策は、被害者に対する原因者からの補償として、通常、有線テレビジョン放送施設 (CATV, シーエーティビー) を整備し維持管理することにより行われる。障害を受けない地点に親アンテナを建て、そこからケーブルで受信者宅を結ぶことにより、良好なる電波の配信 (空中波の再送信) を行うものである。ニューメディアとしての都市型 CATV も基本構造は同じである。

受信障害対策は建築活動に伴う外部不経済への対応と

いう消極的な性格が強く、どちらかというとその場しのぎの対策となりやすい。また、新たな中高層建物の建築により既設の親アンテナが障害を受け、対策施設が用をなさなくなることも多い。

1.2 研究の目的と仮説

都市開発が無秩序に進むにつれて、以前の原因者も新たな被害者となり問題が複雑になっていく。複数の建物によって、電波が遮へいされるだけでなく複雑に反射し合うため生ずる「複合受信障害」は、単独の場合よりも原因が複合化するため障害が広範囲に及ぶ。

単体の建物による受信障害発生メカニズムは、理論的に確立しているが、現実の多数の建物の集まる市街地内では個々の建築活動とテレビ受信者の関係性があいまいとなりやすい。

そのため本研究では、地域レベルでの都市開発の動きと受信障害の経年的発生メカニズムを検証するのが第一の目的である。そして、バラバラな個別補償として行われる単独負担方式での CATV の整備が結局は地域の

* 横浜市職員・工修

Officer, Yokohama City Government, M. Eng.

中で意味を失ってしまうことを明らかにする。それに代わる新しい概念として、地域内の建築主が協同して行う「集団負担方式」の考え方を提示する。この合理性を検証するのが第二の目的である。

これらの検証の結果を受けて、地方自治体が地域の新たなインフラストラクチャーとしてCATVを位置づけ、その整備を促進するCATV基金と要綱の提案をする。

1.3 既往研究

ニューメディアやニュータウン開発の観点からの事例はある。しかし、都市開発と電波環境の視点からCATVについて研究したものはない。

内容の特殊性もあって、当研究の参考資料は地方自治体や国等の機関の調査報告書類から得られることが多い。これらの事例は当面の問題処理に専念せざるをえないため総合的な理論に至っていない。

よって当研究は、都市開発とメディア環境を具現化するCATVのあるべき関係の理論性を追求したものとなっている。

2. 受信環境悪化の検証

2.1 受信障害発生メカニズム

一般に、都市においては、放送局の送信塔からの直接波のみを受信者が受信していることはまれで、通常は複数の反射波を受信している。土地の高度利用が進むにつれて受信者宅の周辺には、必ずといってよいほど反射波を送る建物が存在していて、受信者が受信する電波には直接波の他に反射波が混在している。この反射波が強く、一定の水準を超えると、ゴースト像となって画面に現れ受信障害が発生する。このような状態において、送信塔と受信者の間に建物が建てられると、直接波が建物に回折して伝わる回折波となり弱められ、既存の周辺建物からの反射波が相対的に強くなってしまい、それまで潜在していたゴースト像が現れる。電波は建物が密集している地域では地表に近くなるほど減衰する性質（都市減衰という）がある。新しく建つ建物が周辺に比べて高い場合には、建物の高い部分に到達した都市減衰の影響が小さく強い電波が反射して受信者に到達するために、反射障害となりやすい^(注1)。

障害の度合いを計る基準として一般に使われているのが、通称「五段階評価」とよばれるもので^(注2)、テレビ画面を目視で評価する。

2.2 受信環境の悪化と共聴施設の増加

都市内における受信環境の悪化は以前から言われているが、同一地点で経年的に測定したデータはない。対策施設としての共聴施設（CATV）が経年的に増加したことにより間接的に判断するしかない。また、一つの行政区域の受信状況を全面的に測定したものは、東京都中

図一 横浜中心部における補償施設の増加状況

央区役所によるもの^(注3)が唯一である。

全国的にみても、都市部における人為的原因による共聴施設の数が多い。その設置に際して「有線テレビジョン放送法」^(注4)による許可を郵政大臣より受けなければならない。

郵政省統計^(注5)によれば、受信障害対策施設は関東で9557施設、近畿7081施設と圧倒的に多く、他の地方を合計しても2000未満である。関東地方では東京と神奈川がぬきんで多い。

さて、横浜における共聴施設の増加をみるために、郵政省への申請件数^(注6)を基に区別に集計した。都市開発の進行している中心区を例に、人為的原因による補償施設に限定した。図一のとおり増加が著しい。

また、電波障害発生の事前予測調査を義務化している横浜市日照等指導要綱^(注7)の事前手続申出書を閲覧した。それでも資料不足のため同一地点を経年的に追うことができなかった。ただ結果として、横浜中心部の受信状況は昭和49年当時から極めて悪く、共聴施設も多い。その上、ビル屋上のアンテナさえ障害を受けているのがみられた。

3. 障害原因の増加と障害範囲の予測

3.1 ケーススタディ地区の抽出と位置づけ

都市開発の進展と受信障害の広がりを実証するためのケーススタディ地区を抽出した。資料等の条件から横浜とし、その中でも旧くから市街化が進み今も中高層建物への建替えが進行している「関内デルタ地区」とした。当地区は大岡川とその支流の中村川で囲まれた埋立地で関内（かんない）と関外（かんがい）の両地区で構成されている。

関内は横浜開港による居留地で今も横浜の中心的なビ

図-2 関内デルタ地区の位置関係

図-3 階層別建物現況調査・基準メッシュ

(注) 網かけ部分は図-4, 5 の典型街区を示す

ジネス街である。関外は関内の陸側の事務所、商業、住宅などの混在地区である。関内デルタは北東に横浜港をもち、北西と南東の両側を丘で挟まれている。そして東京タワーからの電波は北東から到来するので、当地区の建物によって受信障害が第一義的に発生する。

当地区は行政上、中区と南区で構成されていて、都市計画上すべて商業地域に指定されている。指定容積率は最低 400 % から最高 800 % である。

3.2 都市化状況と将来予測

テレビ電波の受信障害は、高さの異なる建物が混在することにより発生する。仮に、ある地域の建物の高さが同じならば、障害は発生しない。

当研究では対象地区の現象や後述の階層別建物現況調査の結果から、当地区の中高層化への建替え余地はあると判断した。

階層別建物現況調査とは、正式には「都市計画基礎調査・建物利用現況調査」^[注8)]である。図-3のように、横浜市基準メッシュ (250 m×250 m) に沿って昭和 49 年

表-1 建物利用現況調査結果

階層分類	棟数 (総数)		関内地区		関外地区	
	1974年	1989	1974	1989	1974	1989
2	3885	3254	614	674	3271	2580
3-5	974	1533	444	574	530	959
6-10	180	506	115	272	65	234
11-14	7	34	4	16	3	18
15-	0	2	0	1	0	1

図-4 関内地区典型街区と街区軸線

図-5 関外地区典型街区と街区軸線

度 (1974 年) と平成元年度 (1989 年) について集計した。横浜市の「最高限高度地区制度」の分類によって、2 層、3~5 層、6~10 層、11~14 層、15 層以上の 5 分類とした。結果は表-1 のとおりである。

階層別建物の増減状況により、今後の受信障害の原因

表—2 障害予測建物類型

	用途	階層	階高 (m)	高さ H (m)	幅 W (m)	奥行き D (m)
1	オフィス	7	1階 6m、基準階 4m	30	20	40
2	オフィス	12	1階 6m、基準階 4m	50	30	40
3	オフィス	24	1階 8m、基準階 4m	100	40	40
4	マンション	10	基準階 3m	30	40	15
5	マンション	14	基準階 3m	42	40	15
6	マンション	20	基準階 3m	60	40	15

図—6 建物への電波の入射角度
(注) 街区軸線と電波到来角度

となる建物出現率（棟／年）も予測できる。

3.3 障害予測建物の類型化

ケーススタディ地区における受信障害の予測に際して原因建物のタイプを設定する必要がある。障害の広がり、テレビ電波に対する建物の方位、高さ、幅などが主たる要因として決まる。

そのため、関内、関外の街路パターンから建物配置を決定づける「街区軸線」を選び、電波到来角度に対して配置を決めた。建物への電波の入射角度は街区軸線に対して図—6のように微妙な角度になるが、反射面の垂線から計る入射角を関内地区0°、関外地区45°とした。

建物用途については、両地区の開発動向から関内はオフィス、関外をマンションとした。建物の寸法については既存事例を参考にして表—2のように6種類設定した。オフィスの基準階の階高を4m、1階部分を6mと8mとした。マンションの階高は3mとした。マンションの一層は6戸（75m²/戸）とした。

3.4 障害の予測計算と障害範囲図の作成

予測には参考文献²¹⁾において示された実用式を用いた。

(1) 遮蔽障害の実用式

遮蔽障害の予測に必要な不可欠なデータとして、障害が発生し始める希望波の強さの低下量（遮蔽損失）がある。受信チャンネル²²⁾ごとの事前調査による画質評価平均値から表を用いて求めるが、ここでは下記のように設定した。

障害距離 D_2 と障害幅 W_0 は①受信周波数は VHF お

図—7 遮蔽障害範囲

(注) 参考文献1) より転載

よび UHF のテレビ放送の周波数②建物の高さは送信アンテナ高（東京タワーの最上部アンテナ高は280m）の1/2未満の条件下で次式により計算できる。

$$D_2 = \frac{1}{\frac{1}{d_2'} + \frac{1}{d_{20}}}$$

$$= \frac{1}{6 \left\{ \frac{E_x^2 W}{H - h_2} + \frac{16(H - h_2)}{W} \right\} \cdot 10^{\frac{SL}{10}} + \frac{h_1 - H}{(H - h_2)d_1}}$$

..... (1)

$$W_0 = W + \sqrt{D_2} \quad \text{..... (2)}$$

ただし、

d_2' : 電波が水平に到来したと仮定したときの障害距離 (m)

d_{20} : 光学的な障害距離 (m)

W : 建物実効横幅 (m)

H : 建物の高さ (m)

h_1 : 送信アンテナ高さ、280 m

h_2 : 受信アンテナ高さ、戸建住宅のアンテナとして 8 m

f : 受信周波数、障害が比較的大きくなる VHF ハイチャンネルとして 200 MHz

SL : 遮蔽損失、当地区の受信状況から類推して受信評価の平均値を 3.5 として 4 dB とする

d_1 : 送信点・建物間距離、26 000 m

E_x : $E_{x1} \cdot E_{x2} = 1 \times 2.51 = 2.51$

E_{x1} : 建物頂部と受信アンテナでの大地反射波による位相合成率の比、1 となる。

E_{x2} : 受信アンテナに建物上側を経由してくる電波と建物がないときの電波の都市減衰率の比、2.51 となる。

(2) 反射障害の実用式

この実用式では、反射方向中心線上の5つの特定点 A, B, C, D, E の反射面からの距離および DU 比（希望波と反射波の差）を求め、反射障害検討用紙にそれぞれプロットする。図上から DU 比軽減値 γ (dB) を求め、中心線上の各地点（建物からの距離 d_2 で表す、 d_2' とは異なる）での障害片幅 $W_0/2$ を計算する。

なお、受信アンテナ端子の DU 比は反射方向距離 d_2 に対して減衰特性をもち、この減衰特性は以下の5つの特定点により表す。

- A点：反射面縦幅が有限長のために生ずる減衰の開始点
 B点：反射面横幅が有限長のために生ずる減衰の開始点
 C点：反射波の大地反射波の位相合成による減衰の

図—8 反射障害予測範囲の計算に必要なデータ
 (注) 参考文献1)より転載

図—9 実用式で求められる反射障害予測範囲
 (注) 考文献1)より転載

図—10 反射障害検討用紙による作図例
 (注) 参考例, 当論文の設定モデルとは異なる。参考文献1)より転載

開始点

- D点：反射面へ入射する電波の仰角による反射面垂直指向性の補正開始点
 E点：反射面へ入射する電波の仰角による反射面垂直指向性の補正終了点

これを地図上に作図すると反射障害予測範囲図となる。実用式では反射面を1枚の平板と考えるので、形状が複雑な場合は補正が必要であるが、今回は単純化した。また、反射面が平面でなく集合住宅のベランダ側のように凹凸がある場合、光学方向の反射だけでなく、入射方向の反射も発生するので、今回はこれに準じている。

なお、当該実用式は周波数と建物高さが遮蔽実用式と同じ条件下で適用できる。

$$D/U = \eta_e + D_{(\theta)ANT} + K_{(h_0)} - 20 \log_{10} (E_{x_1} \cdot A_e \cdot B_{e_0} \cdot 2 S_u \cdot \beta_0) \quad (3)$$

$$\frac{W_0}{2} = \frac{w_0}{2} \cdot 10^{\frac{\gamma}{20}} \quad (4)$$

$$\frac{w_0}{2} = 1.2 \left[\frac{b_e}{2} + 2 \left\{ \left(\frac{\gamma}{6} \right)^{1.2} - 1 \right\} \sqrt{\frac{25 d_2}{f}} \right] \quad (5)$$

ただし、 $D = \sqrt{3} \left(\frac{50 d_2}{f b_e} \right) 10^{\frac{\gamma}{20}}$ として

$$D > \frac{w_0}{2} \text{ のとき } \frac{w_0}{2} = D \quad (6)$$

- $b(m)$: 反射面横幅 $K_\eta(\%)$: 反射面凹凸率
 $\theta_{h_0}(\text{度})$: 水平面入射角 $\eta_e(\text{dB})$: 反射損
 $a(m)$: 反射面縦幅 $K_{(h_2)}(\text{dB})$: 都市減衰
 $h_0(m)$: 反射面中心高 $D_{(\theta)ANT}(\text{dB})$: 受信アンテナ指向性
 $b_e(m)$: 光学方向は反射面幅 $\times \cos \theta_{h_0}$

$$\text{入射方向は } \sqrt{\frac{K_\eta \cdot W \cdot \sin \theta_{h_0}}{50}}$$

$d_2(m)$: 反射面中心線上の建物からの距離

(3) 障害予測結果と障害範囲図

データ表—3により計算した結果を表—4に示す。こ

表—3 反射障害予測実用式データ表

データ	オフィス	マンション			
	入射方向 反射面	光学方向 反射面 I	反射面 II	入射方向 反射面 I	反射面 II
$d_1(m)$	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000
$b(m)$	20/30/40	40	15	40	15
$\theta_{h_0}(\text{°})$	0	45	45	45	45
$a(m)$	2/2/42/92	22/34/52	22/34/52	22/34/52	22/34/52
$f_1(m)$	19/29/54	19/25/34	19/25/34	19/25/34	19/25/34
$f(\text{MHz})$	200	200	200	200	200
$f_2(m)$	280	280	280	280	280
$W(m)$	20/30/40	28	11	39	39
$f_3(m)$	8	8	8	8	8
$K_\eta(\%)$	100	0	0	100	100
$\eta_e(\text{dB})$	8	11	11	11	11
$K_{(h_2)}(\text{dB})$	8	8	8	8	8
$D_{(\theta)ANT}(\text{dB})$	13	16	16	16	16
$b_e(m)$	20/30/40	28	11	55.1	55.1

表—4 障害予測計算結果 (部分)

マンション H=42m (14階) W=39m D=15m							
遮蔽障害	障害距離	D=67.9. 5m		障害幅	W=65. 1m		
反射障害 (入射方向)	d ₂	130	200	300	400	500	600
単位 (m)	γ (dB)	0	3. 4	4. 4	4. 4	3. 7	2. 8
	W/2	0	95. 4	100. 4	97. 8	86. 8	72. 1
反射方向 (反射面 I)	d ₂	270	300	400	500	600	700
単位 (m)	γ (dB)	0	1. 2	3. 5	3. 8	2. 3	0
	W/2	0	19. 3	36. 1	47. 0	45. 5	0
(反射面 II)	障害なし						

(注) d₂: 反射面中心線上の建物からの距離 γ: DU 比較減値 (dB)

W/2: 障害片幅

反射障害 (入射方向) とは電波到来方向への反射による障害

反射障害 (反射面 I) とは図-11 における電波到来方向に対して 90 度方向の反射による障害

反射障害 (反射面 II) とは図-11 における電波到来方向に対して 90 度方向の裏面の反射による障害

表—5 建物別障害面積と負担割合表

建物	用途	オフィス			マンション		
		高さ(a)	30	50	100	30	42
	階層グループ(D)	6~10	11~14	15~	6~10	11~14	15~
	基準階床面積(A/C)	800	1200	1600	600	600	600
	障害面積(ha)	遮蔽	0.8	2.9	8.3	2.7	4.4
反射		6.5	31.9	99.5	0.9	11.9	27.5
合計		7.3	34.8	107.8	3.6	16.3	33.6
単独負担額(C/D)		20,000	95,100	294,700	9,800	44,600	91,900
負担係数		2	10	30	1	5	10
建物出現率(1/F)		11	1	0.5	11	1	0.5
負担元単位(階・100棟)		220	100	150	110	50	50
累計負担額(円)B		3,800	19,000	57,000	1,900	9,500	19,000
比較割合(A/B)		5.3	5.0	5.2	5.2	4.7	4.8
α係数(C/F)(円/C)		4.8	15.8	35.6	3.2	15.8	31.7
基準α係数(円)		5	16	36	5	16	36

図—11 障害範囲図 (部分)

のモデルによれば反射障害については、方向によって障害が生ぜず、また少し離れた地点から障害が発生している。また、一般的に反射障害の方が遮蔽障害より範囲が数倍となっている。

(4) 原因建物の出現と障害範囲の拡大

表—5 のとおり、階層別の原因建物の障害面積に階層別建物現況調査より求めた建物出現率を 10 年間分ける。下記のように、この合計面積は 2417 ha で、当地区の面積は 406.1 ha だから、単純計算で 10 年間で 6 回、地域全域が障害を受けることになる。

各建物別の障害面積の合計 (ha) × 各建物別の建物出現率 (棟/年) × 10 年間 = 各建物の 10 年間分の障害面積総計 (ha)

$$7.3 \times 11 \times 10 + 34.8 \times 1 \times 10 + 107.8 \times 0.5 \times 10 + 3.6 \times 11 \times 10 + 16.3 \times 1 \times 10 + 33.6 \times 0.5 \times 10 = 2417 \text{ (ha)}$$

実際には各建物の出現場所によっては障害範囲が当地区から外にはみ出ることも当然予想される。かつ出現場所も地区内にまんべんなく散らばるともいえない。しかし結果からみて、当地区が少なくとも「複数回」にわたって障害を受けることは実証されたといえる。

4. 整備費と維持管理費の算定

4.1 整備費の算定

(1) 世帯数、事業所数と端子数

CATV 施設整備費の算定には引込端子数を決める必要がある。CATV 施設は①受信設備②中継幹線設備③分配幹線設備④引込端子設備⑤宅内設備におおむね分類される。

東京都内の事例^(注10)によれば、④分配幹線のタップオフ (このポイントから各建物に引込まれていく) まだが 5 万円/端子⑤引込み工事費 4 万円/端子⑥宅内工事費 5 万円/端子となり計 14 万円/端子となっている。これは費用が余計にかかるビル化した集合住宅や事務所を多く含んだ例の平均である。

一方、横浜市内の戸建住宅地を業務区域としている財団法人ケーブルコミュニティ横浜の事例によれば、比較的工事の簡単な戸建住宅では④+⑤+⑥で計 10 万円/端子となっている。④は外部設備のため引込側の建物内容によって左右されない。⑤もおおむねそうだが、⑥は建物によって大幅に異なる。この差が 14 万円と 10 万円の差になると考えられる。

よって、当地区内の世帯を戸建とビル内に分け、事業所はすべてビル内として整備単価を戸建用 10 万円/端子、ビル内用 14 万円/端子の二種類に分けた。

そして、事業所については従業員規模によって入居している建物の規模も異なり、ビル内設備も複雑になり費用も余分にかかるため、事業所数の割増し補正を行う^(注11)。

端子数を求める上でのデータは、昭和 60 年度国勢調査による関内・関外地区別の世帯数と増加率 (1.4 % / 年)、昭和 61 年度事業所統計による関内・関外地区別の事業所数と一事業所当りの従業員数の規模差と事業所の増加率 (1.0 % / 年)、そして昭和 49 年度と平成元年度

の階層別建物現況調査（前掲 3.2）による関内・関外地区別の戸建住宅数^{注12)}と増加率（関内地区 15 年間で 9.8 % 増のため ±0 % / 年、関外地区 15 年間で 21 % 減のため 1.4 % 減 / 年とした）がある。

これから基準年を平成元年として各統計データを合わせ、それから 10 年を単位とする第 1 期（平成元年～10 年）、第 2 期（平成 11 年～20 年）、第 3 期（平成 21 年～30 年）の世帯数、事業所数、そして戸建とビル内用端子数を求めた。結果は表一6 に示したとおりである。

(2) 整備費の算定

整備費算定の前提は、償却資産としての CATV 施設をどの程度の期間を見込んで維持すればいいかを明確にすることである。CATV 施設の中心となるケーブルの法定減価償却年数^{注13)}は光ファイバーでも 10 年である。

表一6 世帯数・事業所数より算定された端子数

		基準年 平成元年	第1期 平成10年時	第2期 平成20年時	第3期 平成30年時
世帯数	総数	25,698	29,296	33,397	38,073
	地区別				
	関内	4,640	5,290	6,031	6,875
	関外	21,058	24,006	27,366	31,198
	戸建				
	関内	1,856	2,116	2,412	2,750
	関外	14,741	13,443	11,494	8,735
	ビル内用				
	関内	2,784	3,174	3,619	4,125
	関外	6,317	10,563	15,872	22,463
事業所	総数	12,620	13,882	15,270	16,797
	地区別				
	関内	5,941	6,535	7,189	7,908
	関外	6,679	7,347	8,081	8,889
	補正地区別				
	関内	13,664	15,031	16,535	18,188
端子数	総数	46,041	51,674	58,013	65,150
	戸建用	16,597	15,559	13,906	11,485
	ビル内用	29,444	36,115	44,107	53,665

表一7 整備費計算表

		第1期	第2期	第3期
端子数	戸建用 A	15,559	13,906	11,485
	ビル内用 B	36,115	44,107	53,665
	総数 C	51,674	58,013	65,150
整備費（小計） E A×10万円／端子 + B×14万円／端子		66億円	76億円	87億円
地中化率 D		3割	4割	5割
地中化増分 F C×5万円／端子 ×300%×D		23億円	35億円	49億円
整備費（総計） E+F		89億円	111億円	136億円

よって、ここでは 10 年ごとに施設を全面的に敷設し直すこととし、維持管理も 10 年間を一単位として行い、施設の部分更改費（減価償却費）を計上しないこととした。この 10 年間に出現する原因建物群が整備費と維持管理費を負担する。市街地の建替えによる高度利用の動きが存続する限りこの方式は続く想定した。

整備費の算定上、大きな費用増になるのが景観対策としての電線類の地中埋設化の要請である。事例^{注14)}によって、その対象は、いわゆる幹線部分（中継幹線＋分配幹線のタップオフまでで 5 万円／端子が通常の架空方式の整備費）で、建物への引込み工事や宅内整備工事には差がない。他の公益事業者（電気、電話など）と共同で埋設工事を行うことを前提として、地中埋設に伴う増加分を通常の幹線部分の整備費の 300 %、地中化率を地区内端子総数の 3 割として、10 年ごとに 1 割ずつ増えると想定した^{注15)}。

よって、整備費は表一7 の戸建用とビル内用の端子数に各整備単価をかけたものが通常の整備費（E）で、それに地中化増分（F）として端子総数に幹線部分単価と増分の 300 % と地中化率をかけたものがでる。整備費（総計）は第 1 期 89 億円、第 2 期 111 億円、第 3 期 136 億円となった。

(3) 維持管理費の算定

維持管理費については、原因建物側にのみ一方的に負担を押しつけるのではなく、受信者側も「応分の努力」としての利用料を支払うのが筋であるが^{注16)}、ここではまず総額を算定した。

維持管理費は保守費と年均等化経常費によって構成されていて、その内訳は①伝送路保守費（ヘッドエンドから各世帯・事業所の保安器まで、定期点検費＋故障修理費＝単価×加入端子数）②人件費（再送信業務に従事する職員の人件費、加入者管理＋組織管理）③電柱共架料④道路占用料⑤電気代⑥事務所賃借料⑦一般管理費となる。

なお、受信障害対策としての CATV はその業務の公益性、非営利性より公租公課の地方税としての固定資産税は免除とし、事業税は対象外とした。かつ道路占用料についても受信障害の場合は通常、免除されている。

計算については、横浜市中区本牧を業務地域とする財団法人ケーブルコミュニティ横浜の事例を参考とし

表一8 維持管理費の単価と前提条件

	単価	前提条件
①伝送路保守費	500.0円／端子／年	端子数 51674 (1期) 58013 (2期) 65150 (3期)
②人件費	300、400、500、600万円／年	300×3人 400×2人 500×1人 600×1人 年2%UP
③電柱共架料	2000円／本／年	端子当たり 0.2本 空中端子のみ
④道路占用料	240円／m／年	空中端子当たりケーブル延長 6m、地中端子当たりケーブル延長 4m
⑤電気代	80円／端子／年	地中化率 3割 (1期) 4割 (2期) 5割 (3期)
⑥事務所賃借料	15000円／坪／月	30坪
⑦一般管理費	(①+②+③+④+⑤+⑥) × 15%	

た^{注17)}。

単価と前提条件は表—8のとおりである。

1 期目維持管理費

① $5000 \times 51674 \times 10 = 2,583,700,000$ 円 = 258370 万円

② $(300 \times 3 + 400 \times 2 + 500 + 600) \times (1 + \sum_{i=1}^9 1.02^i) = 2800 \times 10.95 = 30660$ 万円

③ $2000 \times 0.2 \times 51674 \times 0.7 \times 10 = 14469$ 万円

④ $240 \times 6 \times 51674 \times 0.7 \times 10 + 240 \times 4 \times 51674 \times 0.3 \times 10 = 66970$ 万円

⑤ $80 \times 51674 \times 10 = 4134$ 万円

⑥ $15000 \times 30 \times 12 \times 10 = 5400$ 万円

⑦ $380003 \times 0.15 = 5700$ 万円

計 ①+②+③+④+⑤+⑥+⑦ = 437003 万円

道路占用料④を免除すると

$437003 - 66970 = 370033 = 37$ 億円

以下同様にして、2 期目維持管理費 41 億円、3 期目維持管理費 46 億円となる。

4.2 負担割合の算定

表—5 に示された各建物別の障害面積 (合計) の内、最小のもの (3.6 ha) を 1 として他の障害面積 (合計) を割ると、各建物の「負担係数」がでる。この負担係数に各建物別の「建物出現率 (棟/年)」を 10 年分かけて、各建物別の「負担原単位」をだす。この各建物別の負担原単位の合計が 680 となる。この 680 で第 1 期分の負担金である 89 億円 (施設整備費) + 37 億円 (維持管理費) = 126 億円を割ると、負担係数 1 の場合の集団負担額 B は 1900 万円となる。建物の規模別の集団負担額 B は表—5 のとおりであるが、比較のために仮に、各建物が自己の障害を単独で補償した場合の単独負担額 A も算定した^{注18)}。

なお、負担対象建物から 3~5 階のものは除外した。これは当地区でこの階層グループの建物が相対的に小規模で被害側になりやすいことと、実体として障害面積も小さいことなどがある。また横浜市日照等指導要綱 (電障も対象) の適用が商業地域で高さ 15 m 以上、または 6 階以上となっていることにもよる。

結果として、集団負担方式の方が単独負担方式に比べて約 1/5 の費用で済むことになり、金額面からのメリットは大きい。また集団負担方式は当初から地区を一体として整備することを可能にする。これは受信者にとって当初から安定的なサービスを受けられるし、建築主にとっても決められたルールに沿って割安な負担で済むし、かつ補償に際しての無用なトラブルも避けられる。

5. CATV 基金と CATV 整備要綱

5.1 基金と要綱の位置づけ

集団負担方式を自治体のまちづくり施策として導入す

る CATV 基金と要綱の位置づけについては他論文^{文2)}で詳しく述べているが、簡単に全体プロセスを示したい。

①自治体の CATV マスタープランの作成

市街化の動向と受信障害の広がりを予測する。

②CATV 緊急整備区域の指定

マスタープランに基づき CATV を優先的に整備する区域を自治体が指定する。当論文では関内デルタ地区となる。

③CATV 事業者の公募

緊急整備区域で事業 (整備・運営) を行う CATV 事業者を自治体が公募する。

④国による許可

公募決定された事業者が国 (郵政省) に有線テレビジョン放送法による許可申請を行う。

⑤CATV 基金条例の制定

基金の目的は 10 年を 1 単位とする期間内に均等に支払われる原因者負担金収入を待たず施設を先行整備することによる資金ショートを補うことで、原因者負担金を原資とする。

⑥CATV 整備要綱の制定

要綱によって、建築確認申請前に集団負担方式による建物規模に応じた負担金を基金に納める。類似例として横浜市宅地開発要綱による公園負担を「よこはま緑の街づくり基金」に寄附金として納めるものがある。

⑦CATV 施設の先行整備と維持管理

10 年を単位として、基金よりの融資を受けて行う。

5.2 CATV 整備要綱の負担

要綱で採用される集団負担方式の階層グループ別の基準 m^2 単価は表—5 のとおり、 m^2 単価の大きい方を採用した。基金にとっては原資が増えるので有利である。なお建物の上限は 140 m 高までで、その以上のものは予測実用式が適用できないため別枠負担となる。

5.3 CATV 基金の運用

CATV 基金の目的は建築主より納められる原因者負担金をプールして、それを市中金融市場等で運用することにより CATV の整備や運営に必要な費用をまかなうものである。ただし、負担金収入とこれらに必要な費用が同じならば、結果として基金そのものは存在しないことになる。これを補って基金の原資とするのが、自治体や放送事業者 (NHK や民放など)、その他都市開発・メディア関係機関団体からの寄附金である。これに加えて受信者からの利用料収入 (500 円/月/端子とすると年間 3 億円強) も大きい。

想定では各期とも 10 年の初年度で施設整備を完了する。その後は維持管理費が支出されるだけである。しかし、この初年度で 10 年間均等割り収入となる負担金の大部分をあてなければならない。そのためにも自治体からの無利子融資を CATV 事業者に行うか、基金へ

旦寄附金を拠出して基金から助成することも考えられる。

基金については、仮に第1期の整備費分を棚上げできれば、それ以降の各期初年度の整備費は基金でまかなえることになる^{注19)}。

6. 結 論

当論文の目的である都市開発に伴う受信障害の拡大とその対策としての集団負担方式の合理性は、おおむね実証されたと考える。ただし、当論文の検証作業はあくまでも想定モデルに基づくものであり、受信障害補償に際しての一般論化にはまだ不足かもしれない。

現在の受信障害補償の基本指針は、建設省の建設事務次官通達^{注20)}において示されている。これによれば、受信障害の被害者としての受信者が任意組合をつくり、原因者から対策施設としてのCATVとその20年間分の維持管理費の譲渡を受け、その後20年間部分的手直しを行いながら自ら運営する。維持管理費が枯渇した後は施設の全面更改や維持管理の莫大な費用を自ら負担しなければならない。また個別負担では、原因建物が複数に及び結果として複合汚染化が進む状況下では障害を受けているにもかかわらず補償を得られないケースもある。

これに比べて、集団負担方式は、地域に一体的かつ先行的にCATVを整備・運営するため、被害者としてのテレビ受信者に対して地域のテレビ受信環境を恒久的かつ安定的に担保することになる。市民生活に密着した地域インフラともなり、市民や自治体にとって有益である。一方、整備費と維持管理費を負担する建主にしても、地域の空間やインフラを自己利益のために活用することで生ずる社会的費用としての受信障害を今までの個別負担と異なり、集団負担方式によりシステムのかつ積極的に社会的責務を果たせることになる。つまり建築活動と地域の生活基盤系の社会資本整備との望ましい関係の構築につながりえる。

近隣紛争を調停する自治体の指導要綱は、住民と建主の話し合いの「糸口」をつかむために制定された。しかし、これだけ電波を取りまく状況が深刻化してきている中では、もはや調停役だけでは済まされない。それゆえ、このCATV基金と整備要綱の考え方がなんらかの意味を持つようになることを期待したい。

謝 辞

最後に、多くの資料を提供頂いた横浜市当局の方々や論文作成のご指導を頂いた佐藤 滋早稲田大学教授、そしてご助言を頂いた長谷川文雄前東京大学先端科学技術研究センター助教授をはじめ多くの方々にこの場をかりてお礼を申し述べる次第である。

注

- 1) 財団法人東京ケーブルビジョン：中央区における電波受信障害影響調査委託，1990年
- 2) 郵政省電波監理局長通達：放送局の検査及び検査に伴う措置に関する事務規程，1958年（昭和33年）において示された。
- 3) 前掲注1)
- 4) 有線テレビジョン放送法，1972年（昭和47年）7月法律第114号，1973年1月施行によれば，引込端子の数が501以上の施設が許可施設，同51以上500未満が届出施設，そして同50未満が小規模のため法律の適用除外となっている。
- 5) 郵政省：有線テレビジョン放送の現況・報道資料，1990年
- 6) 横浜市：CATV高度化基礎研究会報告書，1990年の付属資料を元に集計した。
- 7) 当該要綱は1972年（昭和47年）12月に制定された。要綱に基づく障害の事前調査は1974年以降一部で行われてきた。当初は障害が出たら対応するという誓約書で処理されていた。1984年以降になって事前調査が一般化してきた。
- 8) 横浜市：都市計画基礎調査の一部で，1/2500地形図上に建物の用途，階層，構造を記している。1974年，1979年，1984年，1989年の調査がある。調査方法は航空写真から階層を判別し，市販の明細地図で補正し，特に判別し難いものについて現地調査を行う。
- 9) VHF ローチャンネル（1.3 ch，90～108 MHz），VHF ハイチャンネル（4・6・8・10・12 ch，170～222 MHz），UHF チャンネル（470～770 MHz）の3区分になる。
- 10) 東京都内や横浜市内等で多くの補償施設の整備や運営を手掛けている財団法人東京ケーブルビジョンの施工実績による。
- 11) 事業所の従業員規模は関内地区21人／事業所，関外地区9人／事業所のため，関外地区の事業所を標準として関内地区の事業所については2.3倍の割増し補正を行った。
- 12) 調査データは戸建住宅でなく2層建物であるが，専用住宅以外の事業所兼用住宅でも宅内設備の安い戸建として無理がないと考えた。
- 13) 所得税法第49条，同施行令第6条，大蔵省令第15号において規定された電気通信事業用や放送用又は無線通信用のものをCATV用に準用した。
- 14) 財団法人東京ケーブルビジョンや新本牧地区内を全域地中化した財団法人ケーブルコミュニティ横浜の事例からいって，CATVのみの埋設工事のために単独で道路を掘削し表面舗装復旧する場合には，架空線工事に比べて約1000％から1500％の費用増になる。
- 15) 横浜市内の地中化実績は，市全体で1990年4月現在約51 km，中区が6.5 kmである。市の総合計画では1994年までに75 km，2000年までに150 kmとしている。
- 16) 受信障害の補償を一方的に原因者に求めるのは，“共同不法行為”として説明されるこの障害行為から適切でなく，受信者も自己の従前施設の更改費（いわゆる“アンテナ代相当額”）を負担すべしとされている。
- 17) 財団法人ケーブルコミュニティ横浜は横浜中区本牧地区を対象としてCATV事業を行っている。新市街地の新本牧地区内は4200戸で全面地中化されていて，その周辺の

既存市街地は4300戸で架空線である。ここでの実績を参考とした。

- 18) 単位面積あたりの端子数を130.2端子/haとし、端子あたりの負担額21万円(整備費+維持管理費)をかけたものが2734万円/haとなる。
- 19) 第1期の負担金総額は126億円で、施設整備費は89億円である。年間収入は12億6000万円である。
- 20) 建設省は省内の補償問題研究会の結果を受けて、“公共施設の設置に起因するテレビジョン電波受信障害により生ずる損害等にかかわる費用負担について”として1979年(昭和54年)建設事務次官通達を出した。はじめて20年分の維持管理費の具体的算定方法が示され、かつ受信者組合への当初段階での対策施設の譲渡(無償)と維持

管理費(現金)の“渡し切り”を可とした。現在多くの地方自治体が自らの建物と伴に民間への指導基準と位置づけているため、影響力が大きい。

参考文献

- 1) 財団法人NHKエンジニアリングサービス：建造物障害予測の手引き，社団法人日本CATV技術協会，1990年6月
- 2) 田口俊夫：CATV公益論・受信障害対策としてのCATVと自治体の役割について，自治体学会年報第4号公募論文入選作，1991年3月

(1991年1月8日原稿受理，1991年11月12日採用決定)