

公共建築の機能的耐用年限に関する研究序論

—— チェックリストに見る機能対応項目を中心にして ——

An Introductory Study of the Life of Public Buildings : Its Functional Aspect

曾 根 陽 子*

Yoko Sone

序

・維持管理問題クローズアップの社会的背景

建物の維持管理の問題が最近重視されるようになり、「建築雑誌」（日本建築学会発行）においても'83・10月号、'84・7月号の2度に渡って特集が組まれている。その背景には次のような事が考えられる。1つは、わが国の建物のほとんどが戦後建設されたものであり、しかも昭和30年以後の新しい建物が90%以上と大部分を占めるため、これまで維持管理の問題が顕在化しなかったが、最近になって大規模修繕の時期を迎えるものが多くなり、その費用が馬鹿にならない額である事が知らされてきた事。又1つは、昭和30年代から建設され始めた分譲マンションが、昭和44年からは全分譲住宅の1/3以上を占め、最近では1/2にも達して¹⁾、その維持管理問題は集合住宅のスラム化の危険性として社会問題化しつつあり、それに伴い建物の維持管理問題一般に対する関心も喚起された事。更に、昭和40年代の高度成長期には、スクラップアンドビルドが経済刺激という面からも肯定されたが、低成長時代となり少生産高品質要求の時代となった事などがあげられる。建設省においても昭和55～59年にわたる総合技術開発プロジェクト（略称総プロ）として、「建築物の耐久性向上技術の開発」がテーマにとりあげられており、維持管理問題は昨今緊急の課題のひとつとなっている。

・耐久性とコスト—— 一般ビルの場合

耐久性を高くするためにはある程度建築コストを上げなければならない。そのため寿命に見合った建築コストという考え方がある。投下資本（土地費を含む）に対する利益率は

$$\frac{\text{年利益}}{\text{投資額}} = \frac{\text{売上高} - \text{一切の度価} - \text{金利}^2}{\text{投資額}} \quad \text{であらわされる。}$$

* 住居学専攻

土地費が値上がりしているとか、年利益の見通しが短期でしか見込まれない建物（店舗などの商業建築）ではできるだけ安価なコストで建設し、早期に資金回収する事が望まれる。しかし、ある程度長期に利益が見込まれる事務所ビルなどではコストを上げ耐久性を高めたほうが有利である。又、改築の判断は次の式によって行われる。

$$\underbrace{A \cdot V_1 \cdot E_1 \cdot P_1 - A \cdot V_1 \cdot Q_1}_{\text{現在のビルの収支}} = \underbrace{A \cdot V_2 \cdot E_2 \cdot P_2 - A \cdot V_2 \cdot Q_2}_{\text{改築後の収支}} - \underbrace{[A \cdot V_1 \cdot S - A \cdot (V_2 \cdot E_2 - V_1 \cdot E_1) \cdot G]}_{\text{支払利息}} + \underbrace{k - A \cdot V_2 \cdot S(1-R)/Y^2}_{\text{原価償却費}}$$

A = 敷地面積 V = 容積率 R = 残存率 S = 改築単価 E = 有効率 1 : 現在のビル
 P = 賃貸料 Q = 経常費 G = 協力金 Y = 償却年数 k = 金利 2 : 改築ビル

一般的にあって、賃貸料が改築単価に比例してアップする事はむづかしいので、容積率のアップでその分を補い、建築単価は低く抑える方が望ましい。ところが、最近では改築に伴うテナント補償費、取り壊し費用（近隣対策と処分費）などこの式に示されていないもののウェイトが高くなってきたうえ、高層化による床面積の増加が安価にできる地域も少なくなり、改築より、改修へという方向に進みつつあると言えよう。

公共建築においては、一見利益という言葉がなじまないような感じをあたえるが、建物の有効性という言葉で置き換えるなら、そう違っているものではない。

● 本研究が公共建築を対象とする理由

建築物に耐久性が要求されるようになりつつあるとは言え、企業においては利益はトータルに求められるものであり、建築物も資本の一部として、税金や企業収支の都合によっては「海に捨てられる真珠」のように取り壊される事も又、やむを得ない。しかし、その判断には企業の利潤追求という目的のためかなりのエネルギーが注がれ、責任の所在もはっきりしている。ところが、公共の建築物においては一旦竣工してしまうと、利用者の既得権の継続が最もわかりやすい利益となってしまう、柔軟な運用が試みられなくなってしまう。住民の利益を代弁すべき議員や市長は竣工時のテープカットには、喜んで出席するが、老朽化した建物の修繕改修には関心が薄い。修繕改修工事が政策目標になりにくい現状こそ問題であるといえる。だが今やそんな悠長な事を言っではいられない。図—1は昭和25年から59年までの着工建築物延床面積をあらわしている。昭和42年からいわゆる高度成長期を迎え48年のオイルショックに至るまで、著しく床面積が伸びている事がわかる。そして55年以降増加していない。これを5年単位別集計したのが図—2である。

この数値に図—3の日本建築学会方式による算出修繕費（昭和55年価格）を入れれば（耐用年数65年、建設費単価160,390円として⁴⁾）現在の修繕費の合計は国が4,620億円、都道府県が4,520億円、市町村が1兆84億円となる。この数値は年が経過するにつれ更に増加し、最も修繕費の多くなる20

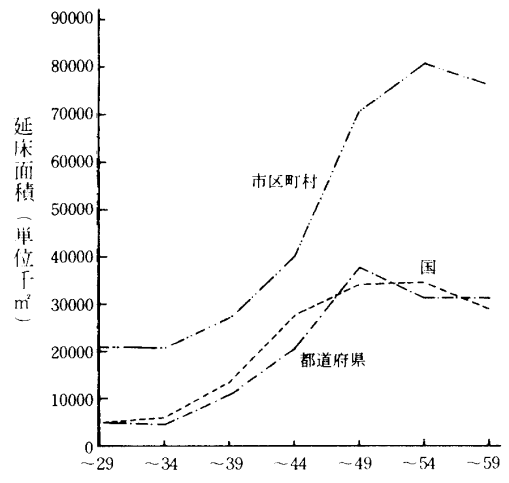


図1 建築主別年別建設延床面積

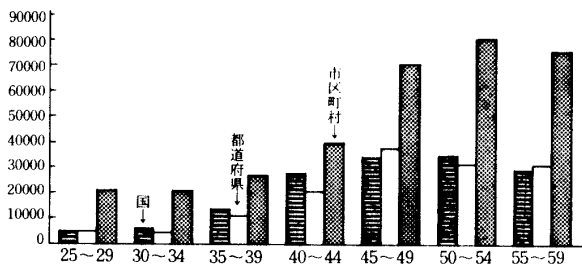


図2 経過年数別建築主別建設延床面積

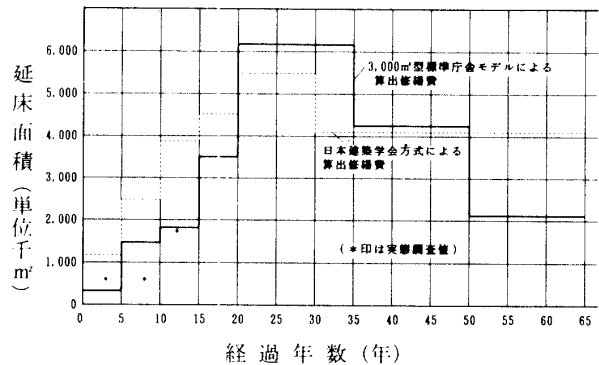


図3 経過年数別に見た修繕費の比較(4)

年後には、国、都道府県、市町村は1兆62億円、9,920億円、2兆3,620億円となり、それぞれ59年新築工事費（55年価格として）の1.4倍、1.15倍、1.2倍となる。この数値は極めて概算的なものでおおくの仮定を含んではいるが、初期性能の維持だけを目標としたものであり、少なすぎる事はあっても多すぎる事はないであろう。ここで新築工事費と修繕工事費を単純に金額で比較したが、1工事当たりの金額は新築工事の方が比較にならないほど大きいので、工事数は当然修繕工事が多くなる、というより修繕工事ばかりという事態になってくる。つまり、10億円の新築工事の発注や管理はさほど人手をくうものではないが、10億円分の修繕工事の発注と管理といったら新築工事の何十倍、へたをすると百倍近くもの人手がかかるのである。何の対策もたてないままそういう時期を迎えれば、まだまだ使える建物が放置され荒れはてて使い捨てという悲惨な状況になってしまうのは目に見えている。

・公共建築はなぜ耐久性の高い事が望ましいか？

(1) 経済性

建築物の経済性は、新築時のインシヤルコストと竣工後のランニングコストの年当たり費用のトータルコストが最も低くなるような耐用年限の設定にあるといわれている⁽⁵⁾。新築工事費に対して、年々比率の増加するランニングコストとして考えられるものには

修繕補修費

エネルギーコスト（省エネ技術向上の新築他施設と比較しての相対的コストアップ）

水道費（中水道や省資源器具使用の新築他施設と比較しての相対的コストアップ）

人件費（無人設備管理システム、無人警備システムなどの

がある。修繕補修費以外のものは新築時においてインシヤルコストの増加を伴うものであり、修繕補修費が経年による年当たりコストの増加する最大の要因と言える。前述の日本建築学会方式の算出修繕費を基に経過年数と年当たりのインシヤルコストとランニングコストを示したものが図一4である。これを見るとインシヤルコストの年当たり費用が双曲線であるのに対し、維持管理費は、30年を経過したところからほぼ一定になり、学会基準に従えば、L.C.C. は耐用年限が長いほど有利であることがわかる。実感と差があるのは学会基準の算出修繕費が経過年数30年以降一定額になっているモデルであるせいである。

(2) 資源保存

現在の技術では、一度使用したコンクリートは再使用はできないし、廃棄する場所にも苦勞している。鋼材にしても再使用は手間がかかるうえ、スクラップとしてしか利用できない。数年前、秩父市にいった時見た、大きくけずり取られて形のくずれた石灰山の無残な姿を思い出すまでもなく、「かけがえのない地球」を真先に守っていかねばならないのが、公共の立場であろう。

(3) 文化、歴史、記憶の保存

マドリッドやパリの古い街並を見ると、20年や30年でつくり上げられたものと違うその国の歴史を感じさせられる。レンガ積の壁や石造のレリーフ壁は、それを作った職人の技能と手のぬくもりを感じさせる。コンクリート打ち放しに吹き付け程度の壁とそうした手仕事による壁とを、単純に、断熱や遮音などの計測できる性能数値だけで比較しては本質を見失う事になる。子供の頃遊んだ児童館や保育所がていねいに手を入れながら使われて、いつか自分の子供達がそこで遊ぶ姿を見ることができたらどんなに嬉しい事だろう。みんなの財産となる良質な建物を長く使うような生活こそ、建物と人間の最も望ましい関係ではないだろうか。戦後建設された公共建築の多くが、逼迫した状況の中で大急ぎで建てただけにデザインも材料も貧しいものが多いのは事実で、極めて残念な事である。公共建築こそ長く使えるような良質の建築を建てなければならない。しかし、たとえ現在の貧弱な建物であっても壊れるまでは手をかけて育ててゆく事によって愛着も生じ、気持ち良く使用できるのではないだろうか。公共建築が住民の共有財産として、コミュニティ形成の場として本来の役割を發揮するためにも、短命であってはならない。

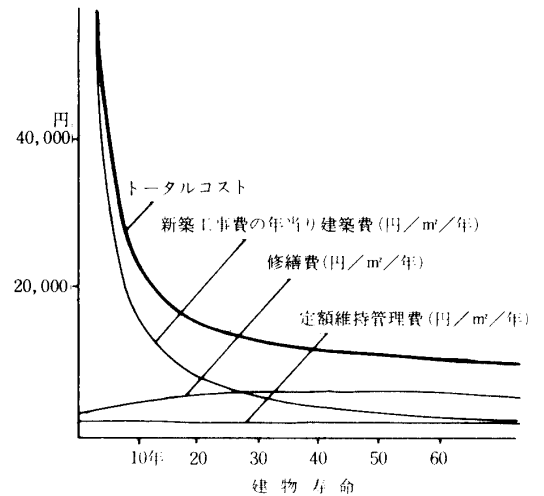


図4 LCCによる年当りトータルコスト

既往研究と用語の定義

・既往研究から見た機能的耐用性研究の必要性

維持管理に関する研究は最近になって重視されるようになった分野なので、研究者の数も少なく、既往研究についてのまとめもしやすいが、最近下記の文献で既往研究のまとめが行われているので、ここでは概観の記述は省略し本研究に直接関連するもののみを取り上げて述べることにしたい。

- * 建築学大系49 維持管理—ライフサイクルコストの研究 昭58
- * 総プロ 建築物の耐久性向上技術の開発—既往研究文献リスト 昭59
- * 研究協議会資料 分譲集合住宅の管理—建築物維持管理文献リスト 昭58
- * 日本建築学会建築経済委員会 建築物の耐用年限に関する調査報告書—耐用性耐久性関連文献リスト 昭54

現在維持管理に関する研究の多くは建築経済の分野で扱われているが、その基礎となる「建築物の寿命は経済性によって決定する」という考え方は、大5年田村鎮によって初めて報告されたものである。それ以前は、材料、施工の分野で、木材の防腐や、鉄の錆止め、セメントの亀裂防止など、建築物の構成材の耐久性を高める視点からの研究が行われていた。材料、施工は、建築をいかに長く使用できるようにするかというハード面の維持管理の根源的テーマであり、その後十代田三郎の「木材の腐朽並びにその防止に関する研究」（昭15学会賞）を始めとして、耐久性研究の主流として現在に至るまで続いている。中でもRC造建物の物理的耐用年限のきめてとして現在多く採用されている鉄筋コンクリート中性化進行式についての、戦前の浜田、内田、戦後の岸谷らの研究⁴⁾はソフト面の延命の限度を示すものである。

環境の分野では、以前から建物の汚れや堆積塵埃を対象とした、宇野、檜崎らの研究があったが、最近では設備機器の維持管理が費用的に大きなものとなり、設備機器の維持管理を直接対象とした専門雑誌「設備と管理」（オーム社）まで発行されている。

耐用年限について建築経済の分野の理論的基礎を築いたのは「住宅経営費用に関する研究」（建築研究報告 No. 13 昭39）「建築物の経済的耐用年限の理論」（論39 昭24）を著した谷重男である。彼は「物理的命数とは消滅の原因が建物の構造耐力にあるとする考え方」と規定し、「機能あるいは性能が劣化して、ついに使用に堪えぬようになる場合は機能的命数と呼んで物理的命数と区別すべきであろう、しかし物理的命数から分離独立させるほど機能性能に非物理性があるわけでないから、物理的性能の一種とみなしてよかろう」と機能的命数の存在は認めながらも大きな意味を認めず、むしろ、社会的命数、経済的命数を耐用命数の主要因であるとしている。彼は又、人口統計上の手法を準用し、建築耐用年限に対し平均余命数の概念を取り入れ、各都市の住宅の余命数分布を調べた。この研究は手法的には現在も多用される程有効なものであったが、調査時点が昭和35年という戦災の影響を大きく残した時期であり、データの致命的欠点があった。これは後述橋本、飯塚らの耐用年数に関する調査も調査時期について同様の欠点をもっている。

建築物の耐用年数を求める一般的方法は、竣工から解体に至る期間を統計上充分有効な数だけトレースし、その平均値やモードを求めればよい。しかし、現在そのようなデータを見つける事はむづかしい。新築建物については建築統計年報（着工建築物調査）が昭和25年からあるが、初期の集計内容は2、3年毎にバラバラであり、何よりかんじんの現存建築物の経過年数別分布（人間の人口構成にあたる）がない。個別の建築物の耐用年数をトレースできるのは固定資産評価調書であるが、その記録は網羅的に完備していないし、公的な目的以外に一般の研究者が見ることはできない。

このように建物の耐用年限の実体は現在はっきりしていないので、便宜的に税法上の法定耐用年限が建築物の耐用年限として使われる事が多い。しかし、法定耐用年限も凶一5のように時代とともに短縮の傾向をたどっている。日本建築学会建築経済委員会固定資産評価部会は、法定耐用年限設定のための資料として、昭和55年「建築物の耐用年限に関する調査報告書」（松下清夫主査）を出している。この報告書は、一応定常状態に達しているとみられるある都市を対象に、昭和34年～53年分の家屋課税台帳から除去分を全数調査したものである。建設年が不明のものが

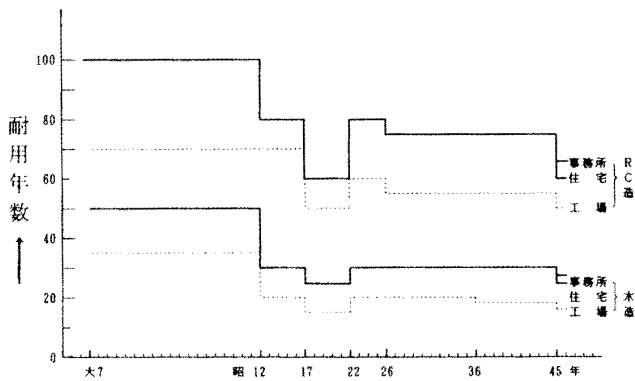


図5 税法耐用年数の変遷
建築経済学(谷重雄)より

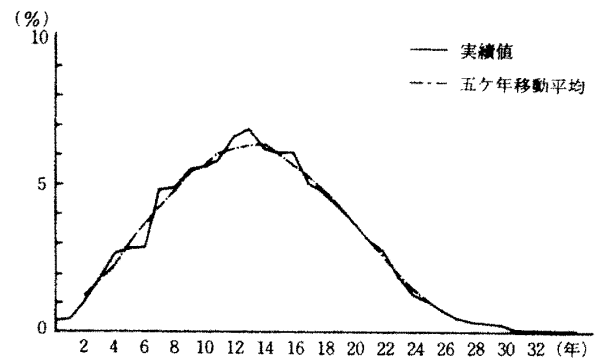


図6 除却年数別の減失個数
(新築年次明確なもの一全構造)

多いなど、必ずしも十分なものとはいえないと断りがきがあっても、データーの数と根拠からいって最新の信頼できる報告書といえよう。この中からいくつかの興味深い結果を箇条書きにすると、

- ・戦後の建築物の今までの除去分の最頻寿命は14年 図一6
- ・構造別平均除却年数で見ると、物理的耐久性にすぐれていると思われるRC造の建築物の方が木造より短い期間しか使用されないものが多い。
- ・用途別では、「居宅」のように非生産財的要素の建物は除却年数が長くなる。

などで、建築物の寿命が物理的要因で尽きる例はほとんどない事をしめしている。この調査を担当し、その後も建物の寿命を研究している加藤裕久氏(小山工専)の話では、最近の建物寿命はこの調査時より長くなっているという。(61. 1. 2)

それ以前に、建設省営繕の橋本正五も又、「官庁々舎の耐用年数と建替理由について」(論 昭39)で、庁舎、職員住宅を対象として、機能的経済的原因からの建替の多い事を実態調査から指摘していた。岩下秀男など機能的耐用性減少に対応策の必要性を説くものは最近少なくないが、その原因や対策について具体的に取り組んだものはないに等しい。

飯塚裕らの一連の研究は、電々営繕という自身の実務的立場をふまえて、十代田らの材料学実験室的研究からフィールドへと適用を広げたものであり、それまで実用的データーにとぼしかった修繕周期や修繕率の目安となる数値を示した意義は大きい。これと平行して、昭和29年日本建築学会経済委員会ではモデル修繕過程を作成した(前出図一3)。このモデルは設備のウェイトが現在と全く違っており、すでに実情に合わない程古くなったと言われるが、現在でも自治体や組織の維持管理費計算のよりどころとされている。

機能的耐用性延長のための研究の必要が言われながら、これまでハード面における飯塚らのような実務的取り組みがなされなかったのには、いくつかの理由が考えられる。一つは維持管理の研究者の多くが電々、建設省営繕、住宅公団など大組織に所属し、対象建物の用途が限定されていた事。又一つは材料面のデーター以上に機能面のデーターは数量的につかみ難く、記録も残っていない事。更に研究者の出身分野が材料施工、環境、建築経済などで計画系の研究者は新築建築にのみ目をむけていた事などが考えられる。

計画系で建築物の機能的耐用性に言及したのは内田祥哉と西山卯三で、内田はBE論の立場から耐久性を論じ、西山は「農村貧困化過程に於ける住宅、農村建物の耐用年数に緘する研究」(昭30、大)の中で、建物の寿命が使われ方によって尽きると述べている。一方、船越徹は種々の公共施設を対象にして、経年的に変化する建物の使われ方と建物の対応関係を一連の「建築の成長・変化の研究」(昭52～59大)で解明しようとした。増築とその要因を数量解析したもので、本研究に最も近い内容である。

ソフト面の維持管理で、昭55年頃から研究者が増えてきたのは分譲集合住宅の分野である。分譲集合住宅では、単に修繕費や修繕周期を決めるだけでは問題解決にならず、梶浦恒男、山本育三らがハード面より管理システム等を研究テーマにしているのは当然の事といえよう。公共建築でも管理運営システムは重要な問題ではあるが、問題の種類が違っており本研究では対象としない。この2、3年維持管理の研究者の数は増えたが、時間のかかるテーマだけに成果は数年後になるであろう。

・用語の定義

本研究分野は未だ学問として確立していないため、研究者によって使用する語句と意味がまちまちである。現在学会材料委員会では語句の定義作業が進められているというが、当面、本研究では語句の定義を下記の通りとする。

公共建築：建築主所有者が国及び地方自治体である建築物。

地域施設：地域住民にサービスする施設、公共建築より広義。

物理的耐用年限：建物の使用や経年によって建物が痛み、使用できなくなるまでの期間。

機能的耐用年限：建物や設備が社会の生活様式の変化に対応できずに建物の機能が相対的に低下して、役にたたなくなるまでの期間。

社会的耐用年限：環境の変化や都市計画など建物を変えても対応できない理由で、建物が使えなくなるまでの期間。

維持管理：建物を常に良好な状態にしておくための工事と作業。

保 全：維持管理と同義、やや広義で予防的なものも含まれる。

予防保全：損耗や欠陥の発生を防ぐために検査等によって予測し対処する維持管理。

事後保全： 〃 が起きてから対処する維持管理

耐久性、耐用性：本研究では特に何もつけずに用いる場合、耐久性を主として物理的耐性、耐用性を機能的耐性とする。

耐 性：一般には耐久性といわれること。本研究における耐久性と耐用性の両方をふくむ。

損 耗：本来、すりへるという意味だが本研究では破損、汚損もふくめた見てわかる物理的耐性低下の一般総称とする。

劣 化：物理的耐性低下のうち、建物の性能が低下すること。

機能低下：機能が相対的に劣ってきて、耐用性が低下すること。

修 繕：建物の損耗、劣化した部分を原状に回復すること。

模様替え：改良を伴わぬ範囲で仕上げや間仕切りを変える程度の工事。

改修：改良工事と修繕工事。原状復旧以上のものを含む。事務室を宿直室に変えるなど部分的な部屋の用途変更はここに入れる。

大規模改修：建物の半分以上の改修工事。用途変更も伴う。

機能的耐用年限とは

新築時には、利便性快適性表現性構造的の4つの機能を備えていた建物が、ていねいに維持管理され、新築時とほとんど変わらない形のままでそれらの機能を失っている事が少なくない。世の中の生活が変わり、価値感が変わり、周辺環境が変われば必要とされる施設の種類も内容も変わってくるからである。つまり、経年によって変化する施設需要と変わらない建物との間に矛盾が生じ、その亀裂が埋まらない程になった時が機能的耐用年限であるという。機能的耐用年限の延長という時に、新築建築物と既存建築物の2つの対象が考えられる。

・新築建築物の耐用年限延長

建築をつくる過程 基本計画→基本設計→実施設計→施工 の流れの中で、基本計画は未だ実際にいない利用者を想定し、近い将来を予測し、施設のボリュームや内容を決定するものである。これはあえて機能的耐用年限の延長をめざすなどという言葉を使わないが、それと同じ内容の事であろう。従って耐用性延長を考えた設計と意識的に述べられる時には、その為の技術や手法がテーマになる。それらは、以下のようなものである。

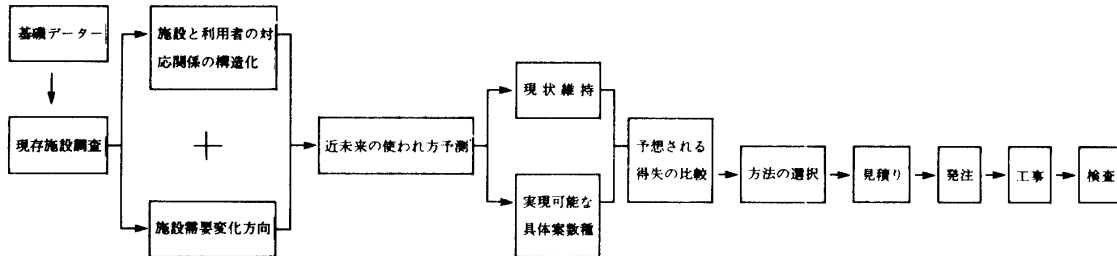
1. プランニングにフレキシビリティを持たせる平面寸法の余裕の幅の設定。
2. 〃 〃 〃 を持たせる為に構造からフリーな間仕切壁にする。壁構造よりラーメン構造。
3. 設備の変更交換が容易にできるよう天井高や設備スペースにゆとりを持たせる。
4. 荷重や横力の増加に（基準変更も含め）たえる構造余力を持たせる。
5. 寿命の異なる部材の交換システムを考える。
6. 年月に耐える良質なデザインにする。
7. 風雪に耐える材料や手堅いディテールを選択する。

プランニングで具体例を挙げると、集合住宅の順応型プラン（KEP）などがそれで、建設時点での個別対応であると同時に、経年による変化にもフレキシブルに対応しようというものである。京王プラザホテルや新宿三井ビルのような建て替えのきかない超高層商業ビルでは社会需要の変化に対応して、改修がしやすいように間仕切壁をフリーにするなどの工夫が施されているが、今後の商業ビルは超高層でなくともそのようなプランニングになるであろう。

・既存建築物の耐用年限の延長

これに対し、既存施設の場合は目の前にある施設を前提にして方法や対策をかんがえなければならぬ。既存施設の実態調査と実状に対する診断、今後どうなるかの予測、しかる後に延命の

為の方法や対策が考えられる。方法や対策といっても新築時のように道は広くない。現存する建物が前提であるから、構造、設備、法規、経済性などの制約もあり、実現できる具体的方法の幅は限られている。それら具体的な方法の比較の結果一つの方法が実行に移されるのである。この流れを図に書くと下記のようなになる。



実現可能な具体案には、・修繕・大規模修繕・模様替え・改修・大規模改修（建物の用途変更）・保存・増築・一部改築・全面改築・撤去・部分閉鎖・等々がある。

現存施設調査から使われ方予測にいたる流れの中で重要なポイントとなる施設需要の変化には、量的側面と質的側面がある。

・需要変化の量的側面

量的側面とは、一言で言えば利用者数（住民と施設の職員）の変化であり、変化の要因として次のようなものが考えられる。

1. 地域構造の変化に伴う人口数の増減

農村地域から住宅地に、住宅地が商店街にと日本中いたるところで地域構造は変化し、それに伴って人口が移動している。人口移動は絶対数の変化の他に年齢層の偏りも生みだしている。図-7はその一例で中野区の人口構成の経年変化を示しているが、25年の間に若

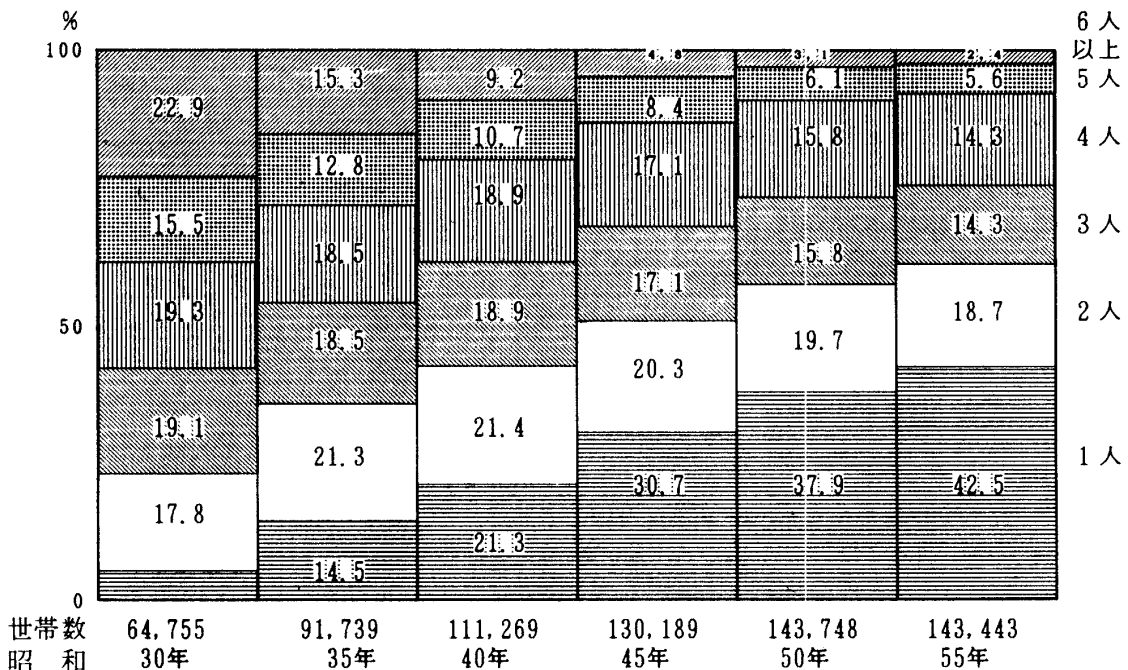


図7 中野区世帯人員別普通世帯の推移（昭和30～55年 国勢調査）

者の居住地に変わって行く様子がわかる。地域構造の変化に伴い昼夜間人口比率も変わってくる。千代田区、中央区などがその例である。それに対応して、施設需要の量が変わってくるのは当然である。たとえば幼児のための幼稚園や保育所を単身者は利用しない。むしろ、夜間も使用できる体育施設のほうがよく利用される。

2. 経年による人口構成の変化

ベビーブームの山が著しい特徴を示す我が国の人口構成は、経年そのものが年齢層別の人口構成を変える事になる。小学校の空教室問題はその一例である。又、団地や過疎農村のように偏った人口構成を持つ地域も、同様に経年によって施設に対する需要が変わってくる。「武里団地における施設需要の変化」(昭60大)¹⁾は経年による年齢層別人口構成の変化が施設需要の変化をもたらし、施設が変化してゆく状況をとらえたものである。

3. 競合施設数の変化

利用圏の重なる競合施設の数が増減は、一施設当たりの利用者数の増減に繋がる。採算性より、住民福祉が重視される公共施設に民間の競合施設は少ないようだが、病院、学校、幼稚園、保育所等々、サービス内容を変えれば民間でも充分成立する施設が少なくない。テニスコートやプールのように、現在のところ需要に施設量が追いつかない種類の施設は、即競合施設の増加が利用者数の減少につながらないが、需給バランスがある量を越えれば減少につながってくる。

4. 利用圏の変化

利用圏の広さが変われば、利用者数もかわる。利用圏の広がりには施設を利用する交通手段の影響をうける。例えば施設の近くに駅ができれば、駅勢圏がその施設の利用圏に重なってしまうばかりでなく、沿線まで利用圏は広がってしまう。自動車の普及率が高くなったので駐車場さえあれば利用者があるという施設もある。若者向けの体育施設や火葬場などがその例である。利用圏は通学区など関連他施設の影響も受け常に動いている。

5. 利用頻度・利用期間の変化

利用する人数は変わらなくても、一人当たりの利用頻度や利用期間が変われば、延利用者数は変わってくる。週休2日制の導入や夏期休業の増加は、レクリエーション施設や図書館などの利用率に影響を与える。

以上の事象も含めて施設規模決定のメカニズムは、岡田光正が「施設規模」²⁾その他で明らかにしている。しかし、計画者には参考にされるこうした理論も既存施設の維持管理に使用される事はない。判定基準を簡略化し、維持管理技術者の誰にでも問題の指摘が可能なようにしておく必要があるのではないだろうか。

・需要変化の質的側面

質的側面とは、社会の変化とそれによって変化した利用者の生活と意識の変化である。様々なとらえ方があろうが、質的側面を直接追って建物との対応関係を求める事は中々難しい。利用率の変化など結果として表現されたものへの寄与率とか、他施設との数値的比較経年比較など間接的手段にたよらざるをえない。それらは今後の研究の課題として、ここでは定性的表現にとどめ

生活、意識の変化を施設利用変化の一例と対応させて表一1のようにまとめてみた。

表一1 生活、意識の変化と施設の対応

	生活、意識の変化	施設の対応
生活時間	労働時間短縮、週休2日制 主婦の家事労働時間短縮 子供の自由時間減少 若者と老人に多い余暇時間	余暇活動施設の増加 社会教育施設の充実 児童館の目的使用部分の増加 年齢層に合った余暇活動施設
ライフサイクル	核家族化 単身老人と夫婦のみ老人の増加 出産時期の早期切り上げ 子供の少数化 若年と高齢女性に多い単身者	育児センターの必要性 老人ホーム、老人看護施設の増設 再就職トレーニングセンター 縦の繋がりを広げる児童施設 内容の異なる単身者用住宅の供給
女性の社会進出	男子系大学、職場への進出 子供の教育、育児、家事の社会化 買物その他は土日、通勤時に 経済的余力 離婚の増加	女性用施設（トイレなど）の整備 保育所、学童保育 ターミナルに市役所や郵便局を 旅行用宿泊施設 時代に合った母子寮
情報化社会	コマースリズム、流行 テレビの影響力 モータリゼーション OA化電算化 旅行費が年齢と共に増加	嗜好の波の大きさ 地方性の減少、都会と同じものを 駐車場の増加 電算室、インテリジェントビル 老人向けの配慮を宿泊施設にも
経済生活	所得の上昇 耐久消費財の普及率上昇 土地費高騰 ローン重圧、可処分所得減少	仕上げ等のグレードアップ 空調設備はあたりまえ 施設敷地の狭小化 安価な余暇活動施設の要求
意識	中流意識 高学歴化 要求の個別化、多様化 ガンバリより気楽に 健康に対する関心の深まり	きれいな施設でないと利用しない 高等教育施設の多様化 施設種類の多様化 自主管理施設運営の難しさ スポーツ施設、保健施設
地域社会	地縁関係の希薄化 利益のための閉結 定住性の減少 旧住民と新住民の分離 農漁村の女、子供、老人化	コミュニティセンター活性化の技術 迷惑施設の排除 地域行事（祭など）の成立困難 集会所に対する要求の違い 近距離施設

質、量ともに変化する需要をどの時点で診断すれば適切か。診断に必要なデータは何か。判断基準はなにか。その根拠は。方法と効果の対応関係は。先に書いたフローを実現するためには、多くの事がはっきりしていない。それらを明らかにすることが本研究の目的であり、全述の施設規模決定論を始めとした計画研究の成果は・施設需要の予測・施設と使われ方の対応関係の構造的把握 のために、大いに役立つものと思われる。

施設カルテ

・施設カルテとは

建物を良好な状態に保つために建物の実態を把握し、維持管理の方策をたてる事は、医師が患者の体を診察し、身体の状態に応じて処方を決める事と似ている。そこで、既存建物の状況判断を「診断」、診断結果を記入する用紙を「施設カルテ」と呼んでいる。

診断には、変化の主要素を連続的に見て、重要な変化点で方策をたてる方法と、ある時間断面で切って、諸要素を一度に見る方法とがある。人間が身体の異常時に医者にかかるのと人間ドックのように症状の有無にかかわらず診断をうけることがあるのと同じ事である。人間の場合は前者の方法でも、体温、食欲、体重等、判断項目と判断基準がはっきりしているが、建物の場合は、雨漏り以外は慣れが生じて自覚症状がなくなったり、目に見えない事が多く問題点が放置されたままになる危険性がある。又、修繕の必要の度毎に現場に出かける方法は、10年以上経過した建物の数が多くなると管理技術者は年中補修工事に追われる事になってしまう。

NTT、建設省等、保有施設数も管理技術者も多い組織では、維持管理の効率化とシステム化の視点から定期検査を中心に維持管理を行っている。又、2、3の自治体でも維持管理体制作りの手初めとして、施設カルテを作成したという。本報告では、時間断面で切った診断方法検討の手がかりとして、各組織の施設カルテを調査し各組織の維持管理の実状を明らかにしたい。中でも施設カルテにおける機能的耐用性に関する項目の有無、内容と使われ方、その有効性について考察を加えるものである。

・施設カルテの内容

施設カルテと呼ばれているものには次のような内容のものがある。

1. 台帳：建物の概要と工事経歴を表すものであり、原則として建物が存在する限り保存される。しょっちゅう書き換えられるような項目は含めない方がよい。竣工図は建物の全容を説明するが、ボリュームが大きく全施設の竣工図の保管は置場所に苦勞するばかりでなく、維持管理に直接関係ない情報も多く含まれている。建物の維持管理に直接関係する情報だけを取り出してリストにまとめたものが施設台帳である。電算化しているところが多い。次のような目的に使用できる。
 - ・定期検査時に対象施設の全体像が素早く把握できる
 - ・修繕予算作成時に数量データを提供する

- 長期修繕計画作成のデーターを提供する
 - 〃 〃 のための修繕周期、修繕率の基礎データーをつくる
 - 全施設の状況をただちに把握できる
2. 診断チェックリスト：数多くある建物の見るべき部分、見るべき内容を常に漏れなく検査しなければならない。又、人間ドックの検査記録票のように正常なら正常であった事を記録しておくことも重要である。検査時の建物の状況を他人にコミュニケーションするために数値で示されない内容はランクで表現するのも一方法である。施設管理者（建築の素人）が記入するチェックリストもある。
3. カルテ：カルテ（処方箋）とは、診断結果「医師の処方を書きしるした文書」（明解国語辞典）であり、建物の場合は、修繕改修すべき場所、方法、金額、緊急度等が記入される。破壊試験等専門的検査が必要な場合や診断結果処方がはっきりしない場合もその旨記入する。又、修繕周期は建物の立地条件や施工の良不良の差などで、違ってくるので、初めは一律に設定しても定期検査時に修正し、カルテに記入する必要がある。

・調査対象

右の表—2は、官公庁営繕実態調査における施設現況調査実施状況である。47都道府県のうち、定期的実態調査をしているのはわずか2府県だけである。ほとんどのところは必要が生じた時のみ、実施している。このような実情では施設カルテを作っている所も少ないと予想され、無差別に調査し

表—2 「自治体の営繕」1979—10月号より

施設の現況調査	都道府県	市
定期的実態調査	2 (4%)	4.5(10%)
改修増築必要建物のみ	25.5(54)	19 (42)
特にやっていない	16 (34)	15.5(35)
その他	3.5(8)	6 (13)
計	47	45

ても無駄が多いので、「建物の維持管理」¹⁴⁾と「横浜市公共建築物保全対策調査報告書」¹⁵⁾を参考に、維持管理に関心を持ち、何らかの対策を立てていると予想される組織及び本校関連の自治体に対して聞き取り調査を行った。調査日と聞き取り対象者は下記の通り。なお、近畿地建と大阪市については、藤本佳子（大谷女子短大講師）、吉村英祐（大阪大学助手）両氏からの資料による。

横浜市	10月14日	住宅建設課齊藤龍男	NTT	12月18日	保全防災部折笠 弥
神奈川県	10月15日	建築工事課伊藤吉一	近畿地建	10月22日	営繕部
大阪府	12月20日	営繕室 上原正治	(建設省)		工務検査課河合慶盛
大阪市	12月11日	企画課 大泊正昭	国鉄	1月20日	建築課 中村隆俊
神戸市	9月	計画保全係稲毛政信	団地サービス	9月13日	分譲企画課竹内正明
神戸市水道局	9月	神戸市より資料入手	浦和市	12月23日	建築課 加藤治男
埼玉県	10月13日	管財営繕係池原誠二	春日部市	12月24日	管財課 小松

表4 施設カルテ一覧表

	近畿地建	大阪府	横浜市	神奈川県
チェックリストの構成	実態調査表A(施設全貌) “ B(棟別) “ A付表(合同庁舎用) “ B付表(“) 官庁建物実態調査カード原表	施設概要(1)(2) 工事履歴(建築)(設備) 棟別リスト・建築(主棟用)(付属棟用) 設備概要(電気・機械) 機器リスト	施設概要(一般、小規模、小中学校別) 棟概要 配置図・立面図 空調衛生設備概要 防災設備概要 電気設備 工事台帳	施設概要表 1 建物概要表 2 設備概要表 3 仕上表 4 設備仕上表 5 設備機器表 6 点検区分別項目表 7
	非木造建築物現存率調査表 “ 建国物延焼防止度調査表 昭和 年度施設特別計画表 略図 1/200平面図、配置図写真 10枚	建築点検表(主棟)(付属棟) 部位別点検表 外構点検表 設備点検表 点検経過表 図面、写真 耐震診断チェックリスト 14枚	屋根カルテ 外壁開口部カルテ 空調衛生設備カルテ	日常点検表 8 専門点検依頼表 9 保守点検結果報告伝票 10 保守点検記録集計表 11 修理依頼表 12 修理結果報告伝票 13 修理記録集計表 14枚
対象施設	122万㎡ 724 施設	79万㎡	458万㎡ 1,100 施設	2,681施設
現状補修予算	60年度予算 76億 59年度予算 87億	5.1 億+2.2億=7.3億(主管) 営繕(設7,000 万) 835 円/㎡ 58年度補修26億(含学校)	1,580円/㎡ 214 億(含建築換算施設)	5.7 億+2.4億=8.1億(管財課) 都市部+α=約23億 建築工事課
管理体制	営繕 各省庁	営繕→助建設管理協会	建築部→(仮)保全公社 予定	整備検討中 現 管財 行 都市部
カルテ記入者と費用	営繕部技術者	設計事務所 1,000万円 370件	設計事務所 550万円 182件	施設管理者8-14 技術者 2-8 総括責任者1
(計画)調査周期	5年	未定	5年	目標点検 年 2-3年点検 依頼により技術者が実施
記入状況	完了	完了 (工事履歴、数量等未記入)	182件終了 (設備は台帳のみ)	未記入
ファイリング	営繕	施設(縮小図面を含) 営繕、管理協会	企画調査 保全公社	総括責任者 1-6, 11, 14 施設管理者 1-15
電算化	官庁建物実態調査カード原票を入力済み。	建築は、台帳関係加算入力共外注にて作業中。設備は、加算入力共内部で完了。	施設カルテのみ済み。プログラム内部で、入力も内部でカルテ記入は外注。	不明
チェックリストの特色	敷地事情、室別面積改修計画、施設整備計画、人員、室の内訳など、ソフト的要素の記入は最も多い。それに対しハード面については、現存率という総合指標に代表され、情報が少ない。リストのボリュームの割に有効性が薄い。	設計事務所が有り、頑張っている為、記入済リストは最も役立つように見える。外構から仕上に至るまで必要修繕費用の積算までしているが、無理である。	一番記入が楽そうである。カルテを屋根、外壁、開口部にしぼって良いが、落下物や塗装なども付け加えたい。ローマ字マークはわかりにくい。	項目が多く、しかもいづれも記述式で記入は大変困難である。施設数からみても、非現実的チェックリスト。

N T T	神戸市水道局	大阪市	国鉄
総括シート (現況図と図面) 施設概要 (1) (2) 工事履歴 (建築) (設備) 棟別リスト・建築 (1) (2) 設備概要 機器リスト (電気・機械) 図面、写真 建築点検表 (1) (2) 点検経過表 (電気・機械) 点検結果のまとめ 保全基準以外の事項 点検シート 建築物 電気配線、シャワー湯沸、 水槽配管、扇栓、給水、 給水設備、暖房	保全調書 計画保全定期点検基準 部位別数票表 + 修繕終了	配置図 工事履歴書 (建築) (機械) (電気・通信・舳) (主要箇所改修履歴書共) 施設概要書 (建築) (機械) (電気・通信・舳) 機械台帳 (機械) (電気・通信・舳) その他 - マクロフィルム 図面 設備計算書 法令関係手続書	建物保守台帳建物情報シ ート " 修繕履歴等 竣工数量表 劣化度診断記録シート平 立面 劣化度診断記録シート写 真 劣化度診断シート " 評価シート
1,900万㎡ 約3万棟	62,353㎡ 300棟	延床面積不明 1,300~1,600施設	2,420万㎡ 約800万棟
5ヶ年保全強化計画 886億円 実施 854億円 177億/年		57年度 311億 新築含む その内 40~50億 補修費	130億円 540円/㎡ (他の電鉄会社の半分の 単価)
直営	直営	各主管 助建築技術協会	直営
保全担当技術者	担当技術者	カルテなし 台帳のみ 担当技術者	担当技術者
3年をベース	1年~3年	工事毎	3年
59年3月運用開始		昭59年4月から作成で現 在100施設弱	59年12月から開始 新築、増改築建物のみ
MEDIAS		助建築技術協会	各建築区単位 (54)
MEDIAS (建築安全管理シ ステム) JOB650 (電力設備)		なし	現段階ではメリットがな いのでしていない。
点検シートは管理者向け と技術者向けの2種類あ り、前者はアンケート式 後者は問題のある場所につ いての記述式である。 経験を積んだ技術者が判 断のブラックボックスで あり、結果だけを記述す る実践的方法である。	建物が小規模で様式が似 ているのか項目が少ない。 従って、記述式の書き方 でもそうむつかしくない かもしれない。 部位別数量は大変にみえ る。	テカボクとして台帳のみ作 成され利用目的はこれか ら考える。施設の種別ご とにインデックスをつけ、設計 等の利用に供しているの みで予算化には利用され ていない。 新築時の台帳作成は比較 的楽だが、補修等の時に 作成するには、かなりの 時間を要す。しかし、部 材の数量等竣工時点のも のは、記入があり詳細な 台帳である。	N T T方式と自ら担当 者が語るように、記述式 の実践的シートである。カ ルテが数回分を同じシ ートに記入する方式は、国 鉄だけだが、部分的履歴 が見えるメリットがある かわり、図面がきたなく なり、見にくくなるデメ リットがある。

・施設カルテの現状

調査した組織のうち、埼玉県、浦和市、春日部市、は定期点検をしておらず、カルテも作っていない。団地サービスは集合住宅だけが対象であり、内容が若干違っている。神戸市はカルテ作成中であり、内容は現在、大阪大学岡田研究室で検討している。この5つを除いた聞き取り調査の結果をまとめたものが、表—4のとおりである。

特徴的な事柄を更に箇条がきにすると、以下のようになる。

1. カルテを実際に使っているのはNTTと近畿地建だけである。

カルテは作っても、実際にそれを活かすためには、実行できる定期点検体制やカルテの指示に従って補修するための予算の裏付けが必要である。自治体はこれまで新築工事に追われ、ストックに目を向ける余裕がなかったし、施設経年も浅くてその必要性も実感されなかった。又、NTTや建設省と比べて技術者の数も少なく、神戸市や横浜市のような先進的と言われている指定都市ですら差し迫ってからでないとストック対策に取り組むことができなかった。カルテ作成はストック対策の手初めの作業であり、実際にそれを使用できる体勢作りまで至っていない。国鉄は充分古くて大きな組織だが現在民営化を目前にして、本音は維持管理より更新。赤字の施設には一円の金もかけたくないというところであろう。

2. 維持管理費はどこも少ない。

「修繕しなければならないところはわかっているけど予算がないので雨漏りなど緊急度の高いものしか手をつけられない」これはヒヤリングした維持管理担当技術者が全員語った事といってよい。最も維持管理に良く取り組んでいた電電公社ですら通常の補修費は㎡2,000円以下で、学会基準とは大きなへだたりがあり、事後保全を余儀無くされたという。民営化に移行するにあたってその遅れを回修すべく5ヶ年局庁保全強化計画が実施され、特別予算が追加されたが、黒字の電電ならではのことである。

3. 維持管理ときちんと取り組む姿勢のあるところはすくない。

維持管理の担当部局がはっきり分かれているのはNTTと神戸市（近畿地建は不明）だけである。他は新築と兼務している。元々は新築工事がほとんどだったのだからまだ分離していないといったほうが正確である。

自治体では予算も担当部局と営繕と2本立でおいている。一工事当りの金額の大きいものや技術的判断の必要なものが営繕扱いになっている。その理由は次のような事であろう。・簡単な修繕は担当部局がした方が簡単で早い。・担当部局に予算を付けた方が聞こえが良い（例えば保育所の補修工事費を福祉課に下ろせば福祉予算になる）・技術者も新築、補修両方したほうがおもしろいだろう・外注を予定している・まだ重要性に気づいていないなどである。

神戸市のようにまともに取り組む姿勢は現在極めて重要である。

4. 維持管理の一括外注化（総枠で予算を渡して全てまかせる）が進んでいる。

清掃、警備、設備の維持管理は外注が多いが、自治体では更に補修工事も一括外注する傾向になっている。（埼玉県、横浜市、大阪府）正規の発注は事務手数料がかかる、単価の融通性がないなどの役所的欠陥を直すより小回りのきく別組織に外注した方がやりやすいとい

う事であろう。しかし、下請管理では現在の不十分な維持管理の継続以上のことは期待できず、初期性能維持すら危ぶまれる。維持管理から設計へのフィードバック、耐用性延長のための改修工事などは直営管理でなくては実現されない。修繕工事の一括外注などは無責任な問題のごまかし以外のなにものでもない。

5. 台帳は内容が細かくなると記入されない。

竣工時には簡単にわかる事（計画通知番号、材料の数量など）も10年20年経った建物で後から見つけ出すのは大変手間がかかる。そのためせっかく立派なシステム（MEDIAS）を作っても、データーが入力できなかつたり、工事のあった建物からの適用（大阪市、国鉄）にしたり、データーが見つかり難いものは空欄のままにしておく（横浜市）などという事になる。

修繕予算の作成や長期修繕計画作成のような目的に施設台帳を使用するには、全ての既存施設のデーターが必要である。台帳に記入する情報は必要最小限にしぼって、実用化できるものにするのが大切である。

・施設カルテに見る機能的耐用性に関する項目

ヒヤリングの結果、実績と内容から言って、NTTと建設省が他の組織に対して指導的立場にある事がわかる。建設省→大阪府→横浜市の流れは現存率、対策ランクの項目を媒介にしてうかがわれ、NTT→国鉄の流れは記述式のカルテ形式からうかがわれる。カルテは元々の作成目的から言ってどこもハード面に関するもの主体だが、機能的耐用性について意識的に項目を設けているものもNTTと建設省だけである。この2つ以外のカルテで機能的耐用性にふれた部分をあげると

・大阪府と横浜市は利用条件ランク、身障対策ランクなど施設内容に関する欄を作っている。記入方法は種々の施設のあるべき姿を予め分類した表があり、その表の3段階の数値をいれるのである。目標と到達度という形で使うつもりであったようだが（大阪府記入マニュアル）3段階に主観的にランク付けしても実質的意味がないと判断されたのであろう、実際は記入していないという話であった。

・国鉄、神奈川県、神戸市水道局はほとんどハード面だけであり、わずかに収容人員や駅規模などソフト面にも役立つ項目が1、2見られる程度である。

・大阪市のカルテは台帳だけだが、ソフト面の重要性を「作成目的」の中で次のように書いている。「(略) 社会情勢の変化と、行政ニーズに伴い、建物全体の用途変更、内部間仕切りの変更等がおこる。(略) これら建築物の整備保全を適確に実施するために本施設台帳を作成するものである。」記入項目の中に、「企画、設計上特に配慮したい事項」という欄があり、周辺対策、デザイン、不同沈下対策、遮音対策があげられている。デザイン欄の中には、地域性、平面、立面、色調その他が挙げられ○でかこみ、内容を記述するようになっている。これはいったい何に使えるのであろうか。新築建物のみを対象にされるカルテであるから、こうしたあいまいな記述より、むしろきちんと設計条件（要求面積、所要室、収容人員等々）を残しておいた方がのぞましいと思われる。

・ NTT と建設省のカルテの考え方の違いは

NTT は経験ある検査員という判断のブラックボックスが総合的に診断するのが最も正確だという視点——医師が患者の身体を診るように——に立っており、直す事を主目的にしている。

建設省はできるだけ種々の要素を数値であらわし、条件の違いを係数の形でかけていくというものである。直す事よりむしろ全体的視野から施設の実情を把握することに重点がおかれている。

ハード面の維持管理で言えば、NTT 方式は実感との差が少ない実戦方法であり、検査員の質や信頼度が高く、数も限定されている自治体の直営管理には最も向いている。判断の標準化のための研修システム、情実にかからまれないためのチェックシステムなどを付け加えれば更に望ましい。だが一面、管理施設数が多くなり検査員の数も増えたり、誰が診断するのかわからない外注システムでは検査による主観判断より、客観的状況を数値化して判断する建設省方式を取り入れる必要がでてくる。

しかし、ハード面のメンテについてはどちらも充分経験の蓄積があり、傾向の差はあっても検査員の診断と客観的データとをある程度ミックスさせて使っている。

しかし機能的耐用性になるとそうはいかないようである。

NTT では設定性能の点検を11年、16年、26年目の特別点検時に行っている。そこに機能対応項目が含まれている。「用途と機能の整合性」という欄で、点検給目には1. 使いにくさ、動線の混乱 2. 狭あい 3. 機能の老朽化 4. 機能の陳腐化 5. 周辺環境との著しい違和感 6. その他 が挙げられ、それぞれについて改善の要否を判定し、主要な要整備場所の所見とコスト概算を記入するのである¹⁹⁾。マニュアルには点検要領として、他項目と共通で、1. 利用者、関係者等に対するアンケート 2. 標準的な単位水準値、係数値との比較検討 3. 専門技術者による総合評価 とある。趣旨は本当によくわかるが、現場サイドで、検査員が如何ようにしてこれらの診断ができるのであろうか。更にこれを公共施設に適用すると仮定してみると、このままでは「専門技術者」でも中々難しいと思われる。

一方、建設省のカルテは敷地事情、収容人員、庁舎の室面積、付属家の面積、施設整備計画、がそれぞれ現状と基準が数値で記入されるようになっている。その数値は別の実施要領に実に細かくのっている。例えば、「新営計画緊急度判定」の欄では理由が8項目挙げられているが、それぞれに評点とその計算式が記入される。分散なら、その距離が○kmで点数で○点になるという具合である。ものを見ないで数値で判断するというのはいかにもお役所的だが、悪い面ばかりではない。狭あい——NTT では、他の項目同様検査員の判断に（勿論アンケートなどするであろうが）まかされるが、建設省では職階の人数別に数値を積み上げて数値にする。計算過程の乱暴さもあり、実質的有効性はNTTの方にあろうが、考え方は参考にすべきであろう。

容積率、隣陳間隔といった数値は空間の質をかなり表現しているが、このような質的判断を助ける尺度数値を実務的見地からみつけだす事が重要である。

あとがき

今後に展開する耐用性研究の序論として本報告は問題の所在と今後の研究の方向を明らかにしようとした。前半は概論であり、後半は施設カルテという極めて具体的なものを対象としており、その間は繋がらないとおもわれた。ただ、既存建築物の維持管理という地味な研究テーマは、華麗な仮説からスタートするより謙虚に具体的な事例の積み重ねから論を導き出したいと考えていた。たまたま神戸市のカルテ作りの一端に参加することができ、個人では手に入れるのに手間のかかる資料が手元に集まったのは幸いであった。そして、診断カルテというむしろ応用の末端的表現の裏にも現在計画研究者の間で、よく冗談半分に「大ざっぱ派か、数値解析派か」などといわれる対立する視点が隠されていたのは面白い事であった。公共建築を扱う“役所”と言うところが往々にしてトータルな判断より数値にたよりがちになる事情はよくわかるが、いたずらに数値に意味をもたせる事なく判断の補助手段として使用する気持ちが大事であろう。

引用文献

- (1) 分譲集合住宅の管理 昭59年度秋期大会建築経済部門研究協議会資料 p. 114
- (2) ライフサイクルコストリング、手法と実例 日本プラントエンジニア協会 p. 68
- (3) ビルの管理、その理論と実例 小林清周 森北出版 p. 293
- (4) 建築学大系49 維持管理 田村 恭他 彰国社 p. 212-218
- (5) メンテナンス時代への展望 岡田光正 建築雑誌 Vol. 98 p. 39
- (6) 鉄筋コンクリート造建物の耐久性向上に関する考察 岸谷孝三 論 p. 35-36
- (7) 建築経済学 谷 重雄 技報堂 p. 372
- (8) 診断改修の経済学 岩下秀男 建築雑誌 Vol. p. 4-7
- (9) 計画修繕のための適正な修繕時期 飯塚 裕他 論 p. 147 昭43. 5
- (10) 設計事務所から見た診断改修 石川政夫他 建築雑誌 '84. 7 p. 20-23
- (11) 中野区勢概要 昭59年版 p. 8
- (12) 武里団地診察所の変遷過程について 曾根陽子他 (大) 1960
- (13) 施設規模 岡田光正 丸善出版
- (14) 建物の維持管理 飯塚 裕 鹿島出版 p. 263-268
- (15) 横浜市公共建築物保全対策調査報告書 三菱総合技術研究所 昭59 p. 28-43
- (16) 建物等の点検評価方法、同解説 日本電信電話公社建築局 1983 p. 56