

**マンションの長期修繕計画と大規模修繕+耐震補強
～築40年以上のマンションの現状と課題～**

48

坪内 真紀 氏
坪内一級建築士事務所 代表

**超高層マンションの大規模修繕工事**

66

岸崎 孝弘 氏
日欧設計事務所 代表取締役

◇第25回R&R建築再生展2021オンラインは現在開催中。6月1日から4日間、オープニングとして特別セミナーが坊垣和明氏（東京都市大学名誉教授）を司会にLIVEで配信された。展示会テーマは「リフォーム・リニューアルによる新しい価値」。このテーマを軸に毎日テーマを変え特別セミナーを開催。今回は月例セミナー＜10月＞で配信されたのマンションの大規模修繕Xリフォーム・リニューアルをテーマとしたセミナーから2題を紹介する。

なお、建築再生展オンラインは現在開催中、月例セミナー＜12月＞日本建築学会 建築保全標準 JAMS Xリフォーム・リニューアルを開催中。
<https://www.rrshow.jp>

マンションの長期修繕計画と 大規模修繕＋耐震補強 築40年以上のマンションの現状と課題

坪内一級建築士事務所 代表

坪内真紀

はじめに

坪内一級建築士事務所の坪内と申します。よろしくお願い致します。「マンションの長期修繕計画と大規模修繕耐震補強」というテーマで、築40年以上のマンションの現状と課題についてお話ししたいと思います。

はじめに、長期修繕計画の作成期間についてお話いたします。国土交通省が定めた長期修繕計画の期間ですが、「長期修繕計画作成ガイドライン」では新築マンションは30年、既存のマンションは25年間（※本セミナー収録後、令和3年9月改訂版により、30年間に変更されました）と定めています。これはこの先の大きな工事

が2回は含まれるような期間を想定しています。ここで取り上げる築40年以上のマンションは、1981年以前に竣工しており、旧耐震基準で建てられたマンションになります。この頃のマンションでは、築70年前後の建物をイメージして、長期修繕計画を作成することになります。

高経年のマンションの長期修繕計画を立てる際、建物が本当にそんなに持つのかという質問をよく受けます。建物本体、つまり鉄筋コンクリート等の状態については、築40年以上の建物であれば、これまでに2～3回ほど大規模修繕を行って、躯体補修をしていると思います。表面から判断できる劣化や施工不良はおおむね解消されているものと思われれます。一方で見えない内部の鉄筋の腐食についてはコンクリートの中性化試験や塩化物イオ

はじめに

長期修繕計画作成ガイドライン・同コメント
平成20年6月17日 / 国土交通省

長期修繕計画とは
①計画期間 ②推定修繕工事項目 ③修繕周期 ④推定修繕工事費 ⑤収支計画
を含んだもので作成し、これに基づいて⑥修繕積立金の額の算出を行う

長期修繕計画の計画期間

新築マンション	: 30年間
既存マンション	: 25年間

この講義で取り上げる建物
**築40年以上のマンション = 1981年以前に竣工
旧耐震基準の建物**

➡ 旧耐震基準時代のマンションでは築70年前後をイメージする

図1 はじめに

ン量の測定などで判断することができます。耐震診断を行う時に中性化試験を行っています。多くの建物で問題ないという結果になっています。ただし、まれにコンクリートの強度不足、圧縮強度試験を行うと設計で想定していた数値よりも大きく下回る例も見られますので、耐震診断を行って確かめることをお勧めいたします。

では、建物のスペックや居住者の意識はどうかを見ていきたいと思います。

高経年のマンションのスペック・性能向上のハードルとしていますが、築40年以上の建物というところ、図3左の表の赤枠のところ、昭和40年代、50年代の建物になります。玄関扉はプレストアに始まって、だんだんフラッ

本当に築70年超、建物を使うのか、使えるのか？

建物本体はどうか？

- ・鉄筋コンクリートの表面から判断できる劣化・施工不良は「大規模修繕」の際に補修。築40年以上の建物であれば、2～3回ほど躯体補修が行われている。
- ・見えない「内部の鉄筋腐食」
鉄筋が腐食しやすい状態になっているか否かは、コンクリートの中性化試験や、塩化物イオン量の測定などで判断する。

築40～50年のコンクリートの中性化を調べても、多くの建物で問題ない結果となっている。

ただし、まれに、コンクリートの強度不足（設計基準の半分以下等）となっている建物も見られる。あまりにも強度が低い場合は、補強ができない場合があるので、耐震診断にて確かめることをお勧めする。

建物のスペックはどうか？ 居住者の意識はどうか？

図2 本当に築70年超、建物を使うのか、使えるのか？

高経年のマンションのスペック・性能向上のハードル

年代	年代別 新築時マンションの仕様	設備
昭和40年代 1965～74年	屋根：露出アスファルト防水 (高層はコンクリート押え) 外壁：モルタル塗り(後半からコンクリート打放し)の上にリシン又は吹付けタイル 玄関ドア：プレストア 二次部材：アルミサッシ、鋼製手摺 浴室：アスファルト防水シンダーコンクリート押え	電気：15～30A 給水：地下受水槽・高層水櫃方式 給湯：バランス型風呂釜
昭和50年代 1975～84年	屋根：外断熱工法が普及 外壁：コンクリート打放しの上吹付けタイルが主流 玄関ドア：フラッシュドア 二次部材：アルミサッシ、アルミ手摺 浴室：半ばごろからユニットバスが普及	電気：30～50A 給水：圧送方式が普及 受水槽はパネル式設置型に 給湯：壁掛式給湯器 空調：ルームエアコンが普及
昭和80～ 平成6年 1985年～ 94年	超高層マンションが登場 屋根：外断熱工法 外壁：タイル、石調なども 廊下や階段：塩ビシート張りに 自動ドア、オートロックが採用される 二次部材：サッシや手摺がカラーアルミに 機械式駐車場が普及	電気：50～60A BS放送が普及 住宅情報誌が普及 給水：圧送方式 ステンレス管が採用され始める
平成7年～ 1995年～	ワイドスパン、逆梁や扁平梁によるハイサッシ化 スラブ厚が18～20cmになり遮音性が向上 免震、制震も採用される 高セキュリティ(オートロック、防犯カメラ、ディンプル錠など)	電気：60A エレベーター：マシンルームレスが登場 地震時管制装置付き 給水：圧送式か高層増圧方式 給排水管は高耐久の樹脂管・ステンレス管へ

現代の性能に合わせるには、かなりのコストをかけて改修しなければならない

耐震・省エネ・アスベスト 性能

築40年以上

旧耐震基準

1981年

新耐震基準

現在さらに高基準へ

省エネ基準なし

55年省エネ基準

H4基準

H11基準

アスベスト規制なし

5%超吹付材禁止

1%超吹付材禁止

低

高

図3 高経年マンションのスペック・性能向上のハードル

シユドアが採用されていますが、まだ断熱性能が高いものではありません。また、浴室ユニットバスが登場するのは昭和50年代後半ですので、築40年以上の建物では今でも、アスファルト防水、シンダーコンクリート押さえが使われているものがたくさんあります。また、排水管がスラブ下、つまり下の階の天井内に配管されているものもまだ多く見られます。

右側に耐震、省エネ、アスベストの基準の変遷があります。築40年以上の建物は旧耐震基準、省エネ基準がまだない規制の緩やかな時代に建てられています。省エネ基準は今さらに進んで、ゼロエミッションを目指すまでにもなっています。今のマンションまで性能を近づけるのは相当大変な工事となります。

居住者側の意識を見てみますと、自分のマンションあと何年持たせるのか、ということを考えるには、あと何年暮らしたいのかという目標を定める必要があります。国土交通省が平成30年に行った調査では、マンションの永住志向は6割以上と過去最高になっています。図4右側、居住者の年齢別に見て若い世代でも半数近くが、60代以上では6割以上が「永住するつもり」と答えています。

永住する、死ぬまでそのマンションに住みたいとなるとあと何年建物を使い続けなければいけないか。図5左の表は厚生労働省が発表している平均寿命の推移です。男性が81歳、女性が87歳です。60歳以上の方が永住したいと考えるのであれば、あと30年近くは建物が健全に使える状態になっていなければなりません。長期修繕計画で「25年(※30年)先を見通しておく」というのは必須なことと考えて良いかと思います。

なお、右図は「介護をどこで受けたいか」の調査です。自宅でお答えの方が7割以上にのぼっており、望みを叶えるためには、やはり住める状態の家にしていくことが重要だと思います。

築40年マンション 何をしなければならないのか

では、築40年のマンションを長期に持たせるために何をしなければならないのか。住み続けられるという前提は快適な住環境であることです。不具合がなく、安心して快適に暮らせるようにしておきたい。そのためには

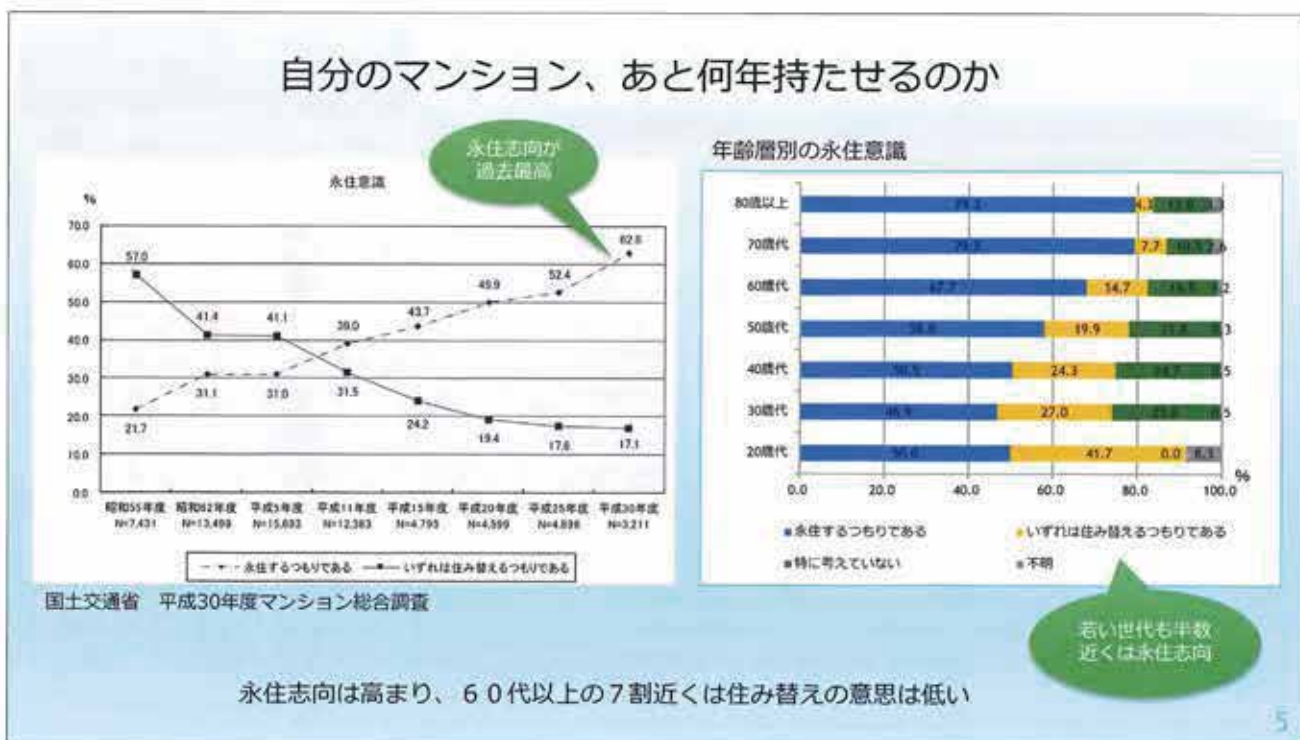


図4 自分のマンション、あと何年持たせるのか

何歳までマンションで暮らす？

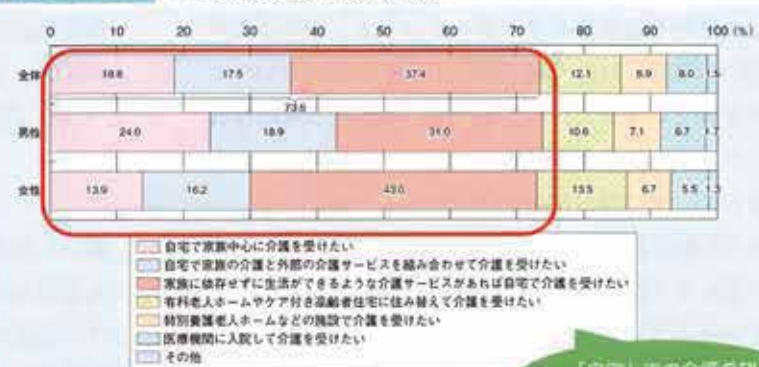
表2 平均寿命の年次推移

和暦	(単位:年)		
	男	女	男女差
昭和22年	50.06	51.96	3.90
25-27	59.57	62.97	3.40
30	63.60	67.75	4.15
35	65.32	70.19	4.87
40	67.74	72.92	5.18
45	69.31	74.66	5.35
50	71.73	76.89	5.16
55	73.35	78.78	5.41
60	74.78	80.48	5.70
平成2	75.92	81.90	5.98
7	76.38	82.85	6.47
12	77.72	84.60	6.88
17	78.56	85.52	6.96
22	79.55	86.30	6.75
27	80.75	86.99	6.24
28	80.98	87.14	6.16
29	81.09	87.26	6.17
30	81.25	87.32	6.06
令和元	81.41	87.45	6.03
2	81.64	87.74	6.11

厚生労働省 令和2年簡易生命表の概況 より

60歳が永住したい→あと30年住む
70歳が永住したい→あと20年住む

図1-2-2-11 どこでどのような介護を受けたいか



「自宅」での介護希望
が7割以上

資料：厚生労働省政策統括官付政策評価官室「高齢社会に関する意識調査」(平成28年)
(注1)質問は、「自分の介護が必要になった場合にどこでどのような介護を受けたいですか」
(注2)調査対象は、全国の60歳以上の男女。

内閣府 平成30年版高齢社会白書 より

住みかえる意思がないのであれば、築40年以上のマンションでも、25年先までの修繕・改修を見通しておく必要がある

図5 何歳までマンションで暮らす？

これまで行ってきた基本的な改修の他に、下記のものが
必要です。ここでは、高経年のマンションで難儀して
いるものを4つ取り上げます。

1 番目耐震化、2 番目設備改修ですが、特に共用部と
専有部分の総合的な給排水設備の更新、3 番目が窓サツ

シの取り替え、4 番目が外構、特に樹木のことについて
今日お話ししたいと思います。いずれも高額で専有部分
に関わるケースもあり、調整にも時間がかかる難工事です。
築年数が浅いマンションでも今のうちから対策を整
えておくことをお勧めいたします。

築40年マンション、何をしなければならないのか

住み続けられる = 快適な住環境であること

不具合がなく、安心して、快適に暮らせるようにしておきたい。
そのためには、これまで行ってきた基本的な改修のほか、下記が必要。

- ①耐震化 (耐震性能不足のマンション、長持ちさせる前提条件) ~設備・昇降機・床なども
- ②共用部分と専有部分の総合的な給排水設備更新 (やり直し厳禁)
- ③窓サツシの取替え (家計的な工事費)
- ④外構 (成程した樹木との付き合い方~建物や設備に影響)

それぞれのマンションでやるべきことを確認
高額、専有部分にも影響、調整に時間がかかる工事ばかり

図6 築40年マンション、何をしなければならないのか

①耐震化

まず、耐震化についてお話しします。1981年に建築基準法が改正されて、それ以降の建物は新耐震基準、それ以前の建物を旧耐震基準と言っています。旧耐震基準の建物は中地震には耐えられますが、大地震についての検証がされていません。中でも1971年以前の建物は鉄筋コンクリートの柱の中の鉄筋の間隔が狭くなる前の基準ですので、特に耐力が小さい傾向にあります。

図7の右側に耐震補強の例を示します。コンクリートの壁を新しく入れたり、鉄骨ブレースを入れたり、柱と梁をフレーム状に溶接するなどの補強があります。耐震スリットと言って、壁に切り込みを入れる補強は、図の左下にあるような窓と壁が柱にくっついているようなところで、写真のような柱の崩壊を防ぐために行う改修方法です。

耐震化というと、建物本体だけを想像しがちですが、玄関ドアや鉄骨階段等も地震の被害を受けることがあり、対策が必要です。建物本体が崩壊しなくても、ドアが開かない、階段が転倒するなどでは、生活ができなくなります。

玄関は地震で枠が変形しても戸が開くように工夫された「対震ドア」と呼ばれるものがありますので、更新の際にはそちらを採用されると良いかと思います。

鉄骨階段については、建物との固定部分を耐震診断のときにチェックいたしますので、耐震診断で確認し、不足であれば固定箇所を増設するなどの対策をとることができます。

続いて設備の耐震化です。設備機器の設置方法についても耐震基準があります。転倒の恐れのあるものを固定して、地震の揺れで動いたり、引きちぎられる恐れのあるものについては、揺れや動きを吸収・追従できるようにしておくという対策を取ります。

給湯器については専有部分ですので、住戸所有者が管理する部分ではありますが、転倒して破損すると熱湯が下の階に溢れる恐れがあり、危険もありますので管理組合で対策を取ることがよろしいと思います。

エレベーターにも耐震基準があり、地震の度に強化されています。現状の問題点は、定期点検の際などに指摘がされているかと思いますが、改修の際に耐震性能を

①耐震化（建築）

1981年以前は旧耐震基準。1971年以前の建物はさらに注意が必要。

法令の耐震基準の変遷

1950年 (S25)	1971年 (S46)	1981年 (S55)	1995年 (H7)	2000年 (H12)	2005年 (H17)	2006年 (H18)	2011年 (H23)	2013年 (H25)
1948年 (S23) 戦時特例	1968年 (S43) 大戦後特例 高層特例	1978年 (S53) 大戦後特例 高層特例	1995年 (H7) 高層特例高層特例	2000年 (H12) 高層特例高層特例	2005年 (H17) 高層特例高層特例	2006年 (H18) 高層特例高層特例	2011年 (H23) 高層特例高層特例	2013年 (H25) 高層特例高層特例

1981年改正：建築基準法改正
1971年改正：建築基準法改正

耐震補強の例



耐震壁新設



耐震スリット



耐震フレーム新設



耐震ブレース新設

8

図7 耐震化（建築）

52 REFORM 2022年1月号

向上させていくことをお勧めいたします。

こちらは塀の耐震化です。コンクリートブロックやコ

ンクリート支柱とパネルで構成されている塀は、補修が見送られがちで、劣化が進んでいることがあります。高経年のマンションの新築時の図面を見ると、その時点で



図8 耐震化（建築）つづき

①耐震化（設備）

建築設備の耐震については、1982年に設計・施工指針が策定され、2005年、2014年に改定。給湯器は平成24年に国土交通省が告示1447号で具体的な固定方法を示す。更新の際には、最新版に基づき設置を。



図9 耐震化（設備）

既存扉を利用と書かれていて建物が建つ前から存在している扉なども見受けられます。地震で転倒する可能性もありますので、劣化が進んでいるものは改修が必要です。図11の右図のように壁や支柱で支える補強材を追加す

ることもあるのですが、いっそ撤去するか、軽量のアルミフェンスに取り換えるなどしておくことが必要でしょう。長期修繕計画に入っていないケースもありますので、この辺も計画しておくことをお勧めします。

①耐震化（エレベーター）

エレベーターの基準は、1972年にエレベータ協会が基準を策定後、耐震設計・施工指針として、1981年、1998年、2009年、2014年に改定。更新の際には、最新版に基づき設置を。



図10 耐震化（エレベーター）

①耐震化（塀）

劣化損傷が激しい塀、建築基準法令を満たしていない塀がある。

地震で転倒する恐れもあり、改修が必要。

補強する方法もあるが、撤去・軽量のフェンスへの変更なども長期修繕計画に盛り込んでおきたい。



図11 耐震化（塀）

②設備改修

続きまして、設備の共用部分と専有部分の総合的な給排水設備の更新についてお話しします。

図12の左側のように鋼製の排水管を使用しているマンションもあるかと思いますが、中でも铸铁管は高耐久と考えられていて、取り替えているケースは少ないと思うのですが、ここにきて高耐久と言われていた铸铁管でもひび割れがあったりして、改修を余儀なくされている事例が出てきています。また真ん中の写真のように、塩ビ管の排水管も、腐食しないということで割と耐久性があるだろうと考えられていましたが、実際に確認してみると継ぎ目がはずれて漏水している事例も時々見受けられます。

また右の写真のように、既に更新ではなく更生工事を行っているケースもあるかと思いますが、更生した配管に不具合を起こして、やはり最終的には取り替えに至る事例も出てきています。支障が起きて更新する、これも非常にお金がかかることですが、専有部分とつながっている以上、問題は一緒に解決していく必要があります。

図13は改修したと思っていただけども、実際には改

修できていない部分があって、今になって漏水を起こしているような状況(の事例)です。

工事しにくかった部分、特に専有部分と共用部分の間、ここは改修されないで残されているケースがあり、ここから不具合が起きていることがあります。一斉にできなかったことを、これからやらなければいけないということで、2度目の工事に取り組むところもあります。時間とともにやり残しが劣化して、結局、今回根本的にやり直さなければいけない事例が結構見られます。

克服したい課題の中には排水管のスラブ上化と、浴室のユニットバス化というのがあります。図14の左の写真ですが、浴室の床のタイルの下に防水層があって、排水金物がついているという例ですが、防水層や排水金物が劣化して下階に漏水しているというのが左の図です。排水管は右図のように、配管を自分の家の床の下ではなく、下の階の天井の中に入っている、スラブ下配管というのがこの時代のものに多く見られます。これを専有部分で配管する、つまり自分の階の床下に入れるという、スラブ上化。これを目指したいところですが、配管だけでなく、衛生機器や床の仕上げの解消なども発生する大

②共用部分と専有部分の総合的な給排水設備更新

設備の配管類は100年もたない。いずれ更新の時期が来る。

新しい配管をどこに通すのか、どうやって更新するのか、いつ行うのか。

専有部分も含めて解決しなければならない。



铸铁管神話は崩壊
昔は長持ちすると言われていた铸铁管も要注意！



築50年経てば塩ビ管だって割れる
排水管の漏水はこれでもなかなか気づかない



ライニング更生工事しても
十数年後に更新される給水管

築50年頃の管類の状況 提供(有)マンションライフパートナーズ

13

図12 共用部分と専有部分の総合的な給排水設備更新

工事です。こちらに取り組みられるかどうか、マンションによっては諦めているケースもありますけれども、この辺も長期に使っていくということであれば、対策を考えておきたいところです。

③窓サッシ

続きまして窓のサッシの改修についてお話しします。メンテナンスをせずに築50年ほど使い続けると、図15の左の写真のように、枠と障子に歪みが出て隙間が

改修したはず。

しかし実際には「工事しにくかった部分」が古いまま残されていたことに気づく。

特に、専有部分と共用部分の境の部分「工事しにくかった部分」。

古い部分から漏水事故が起きて、二度工事するはめになる。

やり残しを、結局根本的に直す羽目になる



専有部分の床下・天井などを解体して、一斉に工事する必要あり。室内工事を伴う。すでに室内リフォームをし終わっている住戸との調整なども必要になる。

提供 (有) マンションライフパートナーズ

14

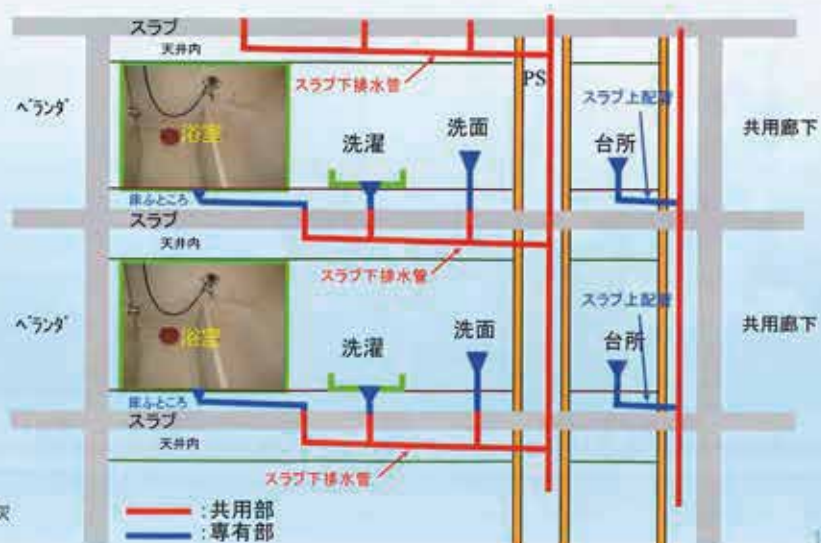
図 13 設備改修

克服したい課題：排水管のスラブ上化・浴室のユニットバス化

古いマンションに多いスラブ下配管。専有物とすべき管が下の階の天井裏に設置されているため、共用部分扱いが多い。下階住戸への漏水が懸念される。



浴室の天井裏
上階コンクリートスラブのひび割れ部から漏水し、石灰分がツララ状になって固まっている。
天井板は湿ってシミができています。



提供 (有) マンションライフパートナーズ

15

図 14 克服したい課題：排水管のスラブ上化と、浴室のユニットバス化

③窓サッシ

共用部分だが、メンテナンスは各戸任せが実情。
使用頻度や使い方によって劣化の差があるため、取替えか否かでもめやすい。
また、取り替えには高額な費用がかかるため、更新できていない例も多い。



図 15 窓サッシ

空いてしまい漏水しているというケースもまれに見受けられます。また、よくあるのはレールにへこみや傷があって、ガタツキの原因になってきているということがあります。

それから、右の図の写真は、出窓・コーナー窓にアルミの支柱があるタイプのものなのですが、方立てというアルミの支柱、昔は一体成形されておらず、パーツを組み合わせて接着止めやシールの組み合わせで造られているものです。右の写真のように、そのシール材や樹脂部品が劣化して隙間が空いてしまい、そこから水が入り込んで、室内は漏水してカビだらけになっているという例もあります。

高経年のマンションのもう1つの課題として、もともとエアコンスリーブが付いていないために、窓のガラスを開けたり、あるいはサッシの枠のところに何か工夫したりして、そこからエアコンスリーブを取り付けているものもあります。こういったものも、将来に向けてどうやって改修していくか、共用部分として考えていかなければなりません。

サッシの更新、図 16 左はサッシの更新をしている様

子です。アルミサッシの更新により性能は向上します。水密性や気密性、遮音性、断熱性、耐風性といったものもありますが、昔のマンションは気密性を高めた場合、逆に換気性能が落ちてしまうこともありますので、あわせて換気性能の向上も考えないといけません。サッシの更新というのは結構高額な工事で、戸当たり 100 万円近くするケースも、それ以上のものもあります。築年数の浅い内からメンテナンスを行って、対応年数を伸ばしておくことも長期修繕計画に入れておくのが良いかと思えます。右の写真は分解清掃している状態です。途中でこういうことをすることによって、さらに使用年数を延ばすことができると考えられます。

④外構

4 番目、外構についてですが、ここでは特に樹木のことについてお話します。数十年経ちますと、樹木は立派に成長して、伸びた根が舗装材を押し上げたり、土間のコンクリートをひび割れさせたり、排水管や排水枡を押し出すぐらいまでに力強く成長していきます。

排水金管や排水枡は生活に支障を来すケースもありますが、長年見てきた樹木を切るの忍びないということ

で、排水経路の方を変えるという大工事をされるマンションもあります。しかし、敷地が無いような狭いマンションですと、経路変更などもできず、やむを得ず樹木を伐採せざるを得ないということも出てきます。

外構の改修費というのは、なかなか長期修繕計画の費用の中に入っていないこともありますので、樹木の管理、それから先ほどの塀など、外構の修繕費をきちんと確保しておく必要があります。



サッシの更新 改修設計・写真提供：IAI・JICオー級建築士事務所

アルミサッシの更新により、性能は向上する。
(水密性・気密性・遮音性・断熱性・耐風圧性)
気密性を高めた場合、換気性能も向上させたい。



サッシを外して分解清掃

工事内容の例：
戸車・クレセント・小窓締め・ビード・
戸先ゴムの更新、枠とレールの清掃

築年数の浅いうちに、メンテナンスを適宜行って耐用年数を延ばすことも大切。管理組合が大規模修繕の時、オーバーホールをメニューに加えて対応する。

図 16 サッシの更新

④外構 樹木との付き合い方

数十年もたつと、樹木はかなり成長する。根が土中埋設管や樹に入り込み、排水障害をきたす。舗装材を押し上げ、ひび割れ、段差などを生む。剪定や枯葉処理が放置されている高経年マンションも見られる。

新築時、50～100年先の将来の根や枝の張り方まで考慮されていない



40年以上経過し、建物高さよりも成長した樹木。狭い敷地の中にも多数の樹木が植えられている。



舗装を押し上げてしまった根。(舗装を除去したところ)

写真提供：アラカ設計



樹木により傾斜した排水柵



樹木により破損した雨水側溝

経年親しんだ樹であり、伐採には抵抗感のある居住者もいる。緑を優先するか、生活支障の改善を優先するかもめやすい。

排水柵・排水管に支障をきたし、排水障害が起きてしまうと、排水ルートの変更などが必要となる。多額の工事費を要する。

図 17 外構 樹木との付き合い方

さて、築40年から56年のマンションが、今までに工事した内容を調べたデータがあります。20件の団地タイプのマンションの改修履歴を調べた結果なのですが、図18のように、よくやられている工事は、やはり給排水設備の改修です。生活に支障が出てくる部分を最優先にしてやっているように見受けられます。一方で耐震化というのはほとんど進んでいない。20例のうち3件だけに留まっています。

この7事例について、もうちょっと調べたところ、戸あたり今までの工事費が330万から500万程度あったことがわかります。この額を戸あたりにしてみると月額5,326円から7,919円でした。昔は積立金の額がもっと少なかったということで、もうちょっと早くから積立金の額を増やしておけば、もう少し工事費も上げられて、その他の工事にも着手できていたことと思います。

いくつか高経年マンションの不具合を見てきましたが、高経年で起こる不具合は生活に直結して早く治さないと辛いものばかりです。しかもお金がかかるものばかり。不具合が起きてからでは準備になかなか時間をかけられませんし、安易な工事になりがちです。長期修

繕計画に盛り込んで適切な額を積み上げておくこと、また足りない場合は借入の資産なども行っておいて、実行できるような見込みを立てておかなければなりません。

特に個人負担が必要なケースもあるかと思いますが。そのようなものは突然言っても徴収できないわけですから、時間をかけて、各戸が対応できるように準備しておかなければなりません。

さて長期修繕計画ですが、国土交通省の調べでは9割のマンションで作成しています。しかし図20右を見て頂きますと、修繕計画通りに費用を積み立てているか、徴収しているかとなると、半数ぐらいのマンションしか、そのようになっていないということがわかります。

戸当たり月額平均修繕積立金ですが、昭和54年以前のマンションでは12,184円となっています。駐車場の使用料を積立金に繰り入れる場合は、13,476円。ただ、高齢化が進んでくると駐車場の利用が減って、駐車場収入が減ってくるというケースも最近見られています。この月額12,000円は、10年間で貯まるお金として考えると、大体145万円程度になります。

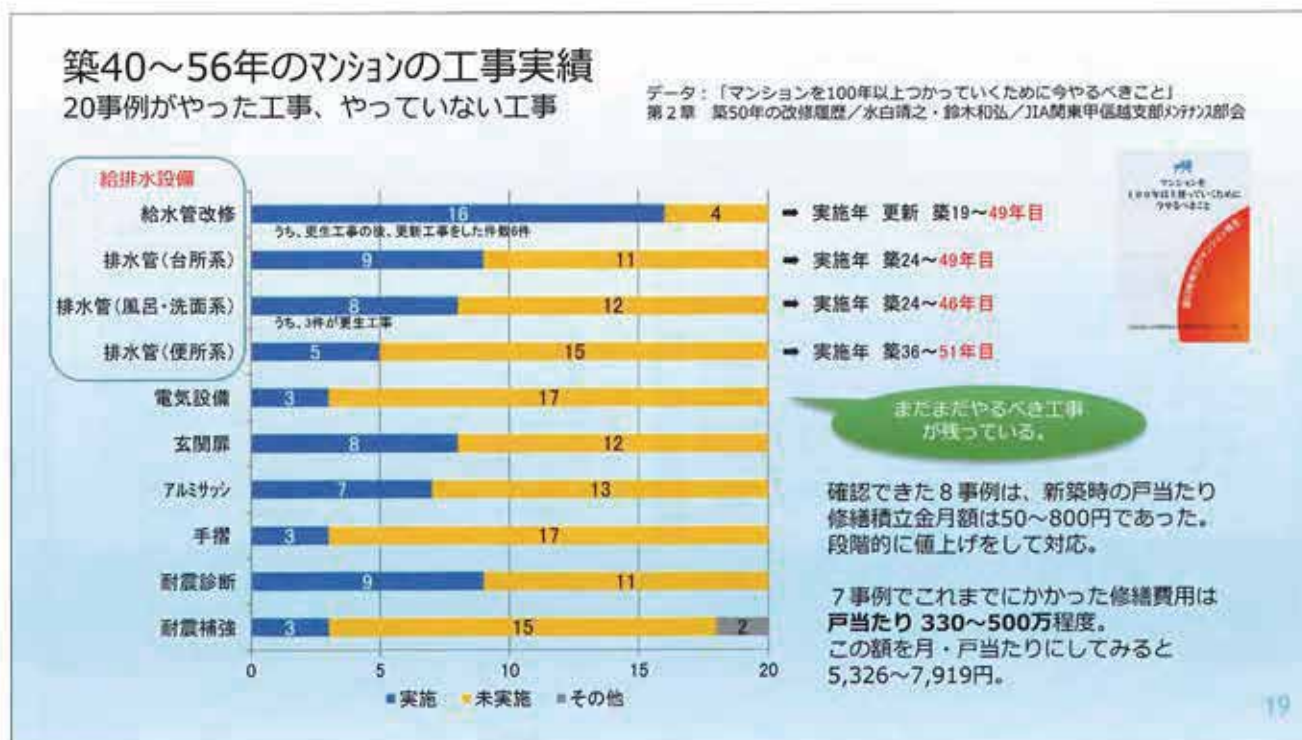


図18 築40～56年のマンションの工事实績

そこで、耐震化にかかる費用のデータをご覧ください
と思います。耐震総合安全機構(JASO)が戸あたり
の工事費を調べました。戸あたり200万円以上から

500万円未満のところ結構実例として見られることが
分かりました。

先ほど10年間の積立金戸あたりが145万円程度と申

やるべきことを確認し、長期修繕計画に組み入れる

高経年になって起こる不具合は、生活に直結するものが多い！
早く直さないと辛い！
でもお金のかかるものばかり！

不具合が起きてからだと、準備にかけられる時間がなく、安易な工事になりがち。

不具合が出る前から計画し、概算費用を掴み、適切な額を積み立てる、または借入
の試算を行って、実行につなげる。

共用部分の高額な工事

- 給排水設備
- 電気・情報・消防関係設備
- 窓サッシ
- 外構(樹木、舗装、埋設管類・例類)

+

+

個人負担となる高額な工事

- 共用部分とからむ専有部分の設備
- 窓サッシ
(規約で個人対応となっている場合)

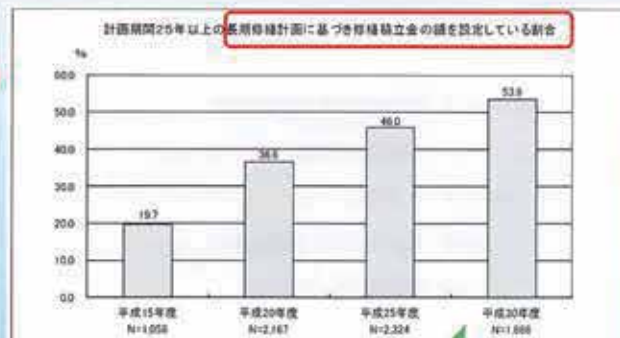
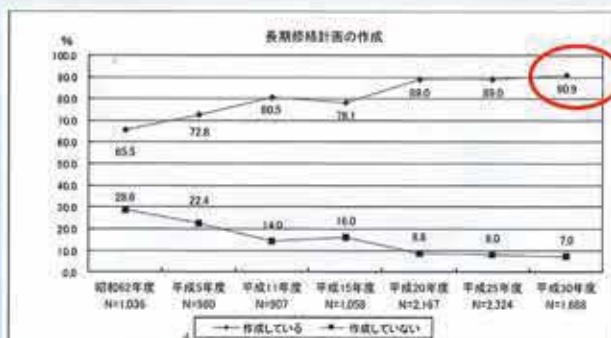
突然要請されても準備
できない！
予め各自で用意して頂
けるように広報しておく
必要あり

やり直し工事(二重投資)

過去に工事したが、不十分な工事で、再度、不具合が現れてくるもの 等

図19 やるべきことを確認し、長期修繕計画に組み入れる

改修内容・費用の「見える化」=長期修繕計画



国土交通省 平成30年度マンション総合調査

9割が長期修繕計
画を作成している。
しかし・・・

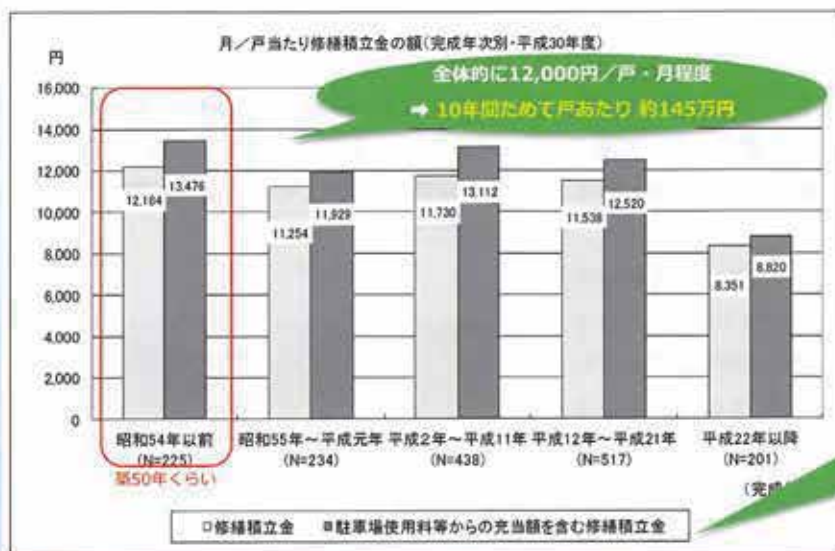
半数は計画どおりの積
立金計画になっていない

図20 改修内容・費用の「見える化」=長期修繕計画

しましたので、耐震化にかかるお金はそれの2～3倍だ
ということがわかります。如何に耐震化の費用が高額で
あるかということです。

図22の左の表は、工事見積もりをした45件で、下
が実際に工事を施工した31件です。つまり14件3割
近くが工事の実施に至っていないことがわかります。

改修内容・費用の「見える化」=長期修繕計画



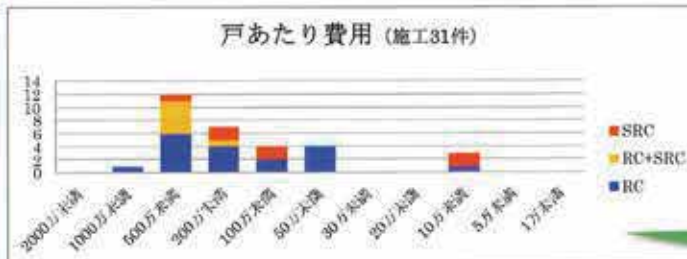
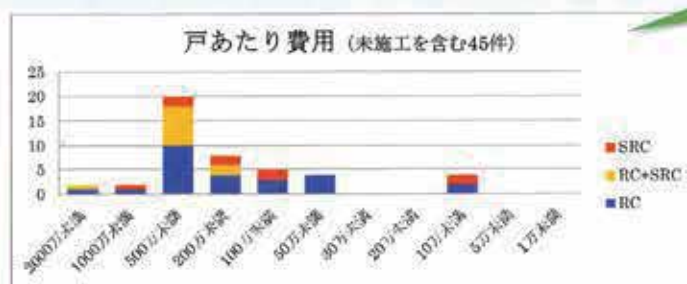
駐車場使用料が充当
されているケースで
は、高齢化で車を手
放す人が増えて、使
用料が減少するマン
ションもある

国土交通省 平成30年度マンション総合調査

22

図21 改修内容・費用の「見える化」=長期修繕計画

性能向上にかかる費用 耐震補強工事費の場合



戸あたり費用10万円未満(4件/45件)はいずれも耐震スリット工事のみ
耐震補強工事費の分析(2017年 耐震総合安全機構調べ)

工事費見積もりを取得した
物件45例を分析

戸あたり200万円
以上かかっている
ケースが半数を超
える

物件名	戸数	平均費用(円)	最大費用(円)	最小費用(円)
物件A	15	150,000	2,000,000	50,000
物件B	10	120,000	1,500,000	30,000
物件C	20	180,000	2,500,000	60,000
物件D	8	100,000	1,200,000	40,000
物件E	12	140,000	1,800,000	50,000
合計	65	140,000	2,500,000	30,000

物件名	戸数	平均費用(円)	最大費用(円)	最小費用(円)
物件A	15	150,000	2,000,000	50,000
物件B	10	120,000	1,500,000	30,000
物件C	20	180,000	2,500,000	60,000
物件D	8	100,000	1,200,000	40,000
物件E	12	140,000	1,800,000	50,000
合計	65	140,000	2,500,000	30,000

上記のうち、31例が実際に施工
しているが、14例は未施工。
費用が高額で、工事が実施に
至っていないと見られる。

23

図22 性能向上にかかる費用 耐震補強工事費の場合

実施ができたところはおそらくかなり助成金があったケースではないかと推測されます。

では、実際のマンションで耐震工事を優先した場合、どのような長期修繕計画になるかを検討したものの、2つのケースをご覧いただきたいと思います。

一つ目ですが、図23のマンションは8戸という小規模なタイプです。実際にこれからやりたいという工事を下の方に書き出していますが、これらのものをやるとシュミレーションしたところ、全部の工事を実施するには戸あたり54,000円程度必要ということが分かりました。

積立金は平均値が1万2千円ほど集めているのですが、やはり戸数のメリットが少ないということ、かなり割高な工事になりそうなのに平均的なお金しか集めていなかったということです。この計画では、戸あたり54,000円というのはなかなか難しいので、工事内容を絞って、ただそれでも修繕積立金がこのままでは足りないということが分かりましたので、倍にして、借り入れもして、一時金もするという見通しを立てて、耐震化の道を今探ろうとしているところです。

二つ目のマンションの例です。こちらも下の欄にこれから実施したい工事項目を並べていますが、こちらは25戸。現在の積立金が17,000円。まあまあ集めていらっしゃる方だと思いますが、それでも戸あたり月額に換算すると、これらの工事を全部しようと思うと40,910円が必要という計算結果になりました。

そのことから高額になる窓サッシについては、個人負担で取り替える方法を選択し、また、オートロックといったものについては、今後何か見直して余力が出たときにやるという方向にしながら、まず月8,000円値上げして、耐震化を行う。そんなふうに進められているマンションさんです。

おわりに

これまで見てきましたように、高経年マンションには取り組む課題が多く、しかも非常にお金がかかるものばかりが迫ってきているということがご理解いただけたかと思います。

耐震化が進まない理由として、やはり修繕積立金だけ

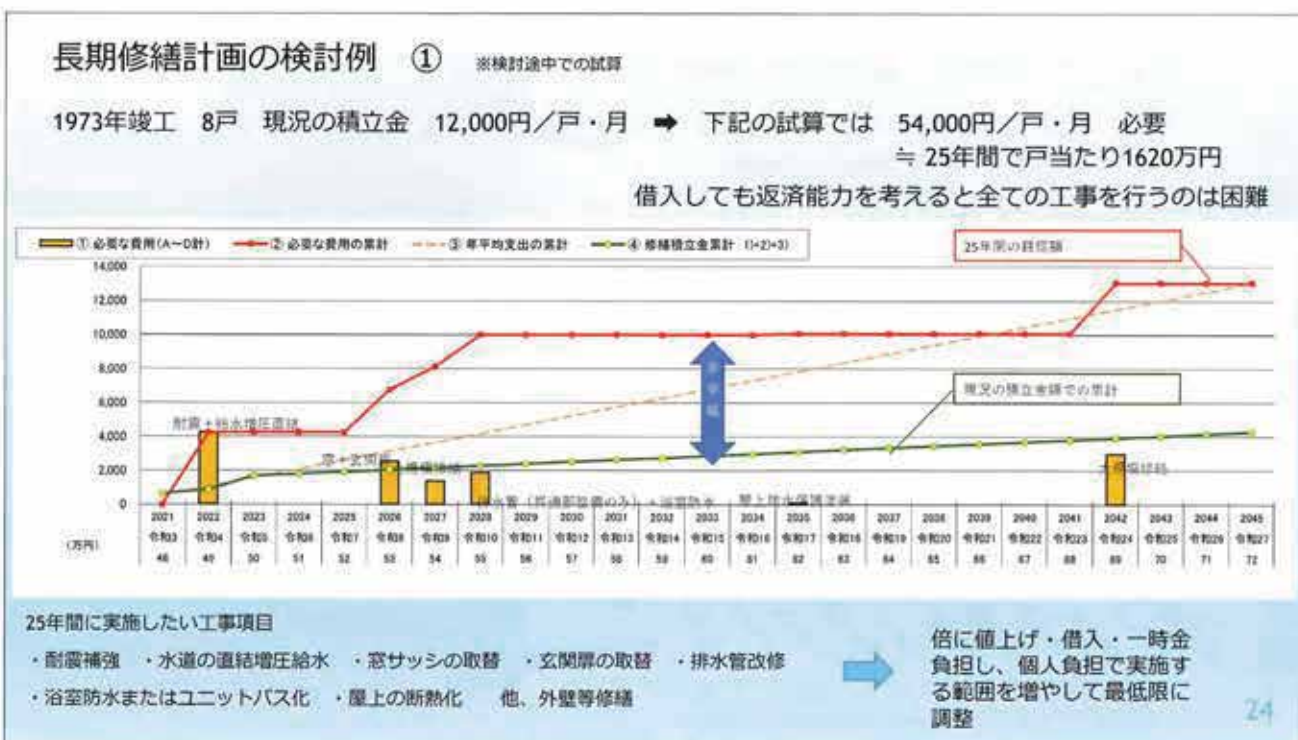


図23 長期修繕計画の検討例①

長期修繕計画の検討例 ② ※検討途中での試算

1970年竣工 25戸 現況の積立金 17,000円/戸・月 → 下記の試算では 40,910円/戸・月 必要
≒ 25年間で戸当たり1230万円
借入しても返済能力を考えると全ての工事を行うのは困難



図 24 長期修繕計画の検討例②

では必要な費用を賄いきれていないこと。どうしても生活支障が出るものから工事せざるを得ないという状況がありまして、耐震化がなかなか進んでいないという

は、やはりここに原因があるかと思います。また、耐震化を優先するところはやはり他の工事を遅らせるとか、一部の工事を一旦諦める、そのようなことをして調整し

おわりに

築40年超のマンションの長期修繕計画の作成は、建物の遠慮以降を考える作業
やらなければいけないことが多く、お金はかかる一方…。
耐震化をあきらめているマンションもある。

実行できる「修繕計画」の実態は、優先順位を確認して
・あきらめるもの ・先送りするもの を考え、あきらめなかったものが実現化

管理組合が作成する長期修繕計画をもっと自分たちのものに！
各所有者が適切に資金を投資してこそ、快適な生活が得られる。
そのために長期修繕計画で「資金見える化」し、情報を共有。

快適な住環境の維持 = 適切な資金の調達から
修繕積立金は投資。次世代が使える建物に育てる。

図 25 おわりに

で実行しようとしているところが、たくさんあることがわかります。

何をするにしてもやはり資金計画が大変重要になりますので、長期修繕計画で資金を「見える化」して、適切な資金を調達する、調達できるような状態にしておくということが欠かせません。修繕積立金は未来への投資のお金です。自分の将来のみならず次世代が引き継いでいくために必要な建物の費用ですので、建物を育てるという意味で投資をしていただいて、ぜひとも耐震化、その他快適に住まえるための住環境の維持、向上をこちらに

繋げていただきたいと思います。そのためには、やはり長期修繕計画。もっと自分たちのしたいことをちゃんと入れる。何ができて何ができないか、何を諦めるか、どういう順番にするか、これはそれぞれのマンションで違いますので、資金を「見える化」して、情報を共有化して、将来のマンションの未来予想図である長期修繕計画をつくって、考えてみていただきたいと思います。

色々な話を早口でご説明しましたが、以上で私のご説明を終わりたいと思います。ご静聴ありがとうございました。

- 屋上防水工事
- 補修，改修工事
- シーリング工事
- ライニング工事

責任施工

- 防水及補修全般
結露防止・改修工事
- 赤外線建物診断
- 漏水現場診断・施工設計

広島県ビルリフォーム協同組合員
日本シーリング工事業協同組合連合会会員
全日アスファルト防水事業協同組合員
サンスター会会員
リフリート工業会会員
赤外線構造物診断研究会会員
(広島県知事許可特一 28 第 4809 号)



株式会社サンゼオン

〒733-0012 広島市西区中広町 3 丁目 17-16
TEL 082-291-1631(代) FAX 082-291-1739

超高層マンションの大規模修繕工事

有限会社日欧設計事務所 代表取締役

岸崎孝弘

はじめに

日欧設計事務所の岸崎と申します。今回はこういう機会をいただきありがとうございます。第25回R&R建築再生展の月例セミナーで超高層マンションの大規模修繕工事についてお話をさせていただきます。

1. 超高層マンションの定義と現状と

○定義

超高層マンションとは20階以上かつ、高さ60m以上の集合住宅の総称です。高さ200mを超えるものは超々高層マンションと言い、例えば1棟で1461戸3,000人近くが居住するものもあってマンションというより一つの街の単位で、現状では全国で35万戸60万人以上

が超高層マンションに住んでいます。



図1 超高層マンションとは

○棟数・戸数

超高層マンションは2020年までに首都圏に917棟建てられています。これからも170棟程度が計画され



図2 超高層マンションは首都圏に何棟あるか

ています。2021年までで住戸数にして26万戸あり、さらに8万1千戸が計画されていて、まだまだタワーマンションは増え、住戸数も増えていくことがデータとして分かっています。

2000年を過ぎた頃からのタワーマンションの建設が顕著に多くなり2007年でいったんピークを迎えます。そこから少しずつ下がりますが、2015年でまた上がり、現在ではさらに増加傾向にあります。(図2)

東京都区部や神奈川、埼玉、千葉でそれぞれに超高層計画がなされていて、中でもやはり東京都区部が一番多く、この先まだまだ118棟ぐらいが建てられ、5万9千戸が計画されているのが現状です。(図3)

全国でみると、首都圏が先ほどの173棟8万戸、近畿圏で46棟、その他の61棟は、九州では福岡、札幌、広島、名古屋等で、全280棟10万戸というのが現在の超高層マンションの計画数です。(図4)

3

超高層マンションの完成(予定)年次別計画棟数・戸数<首都圏> ※階高20階建て以上

完成(予定)	都区部		都下		神奈川		埼玉		千葉		合計	
	棟数	戸数	棟数	戸数	棟数	戸数	棟数	戸数	棟数	戸数	棟数	戸数
2011年	19	6,596	0	0	3	775	2	941	0	0	24	8,312
2012年	24	4,684	0	0	2	656	7	1,994	5	1,540	38	8,874
2013年	20	4,774	0	0	8	2,580	3	701	4	1,556	35	9,611
2014年	20	4,609	0	0	1	170	3	841	0	0	24	5,620
2015年	23	10,233	1	72	6	2,284	0	0	3	1,035	33	13,624
2016年	12	5,300	2	476	1	813	1	638	2	630	18	7,857
2017年	13	4,000	0	0	4	1,454	3	446	0	0	20	5,900
2018年	11	2,703	3	819	2	1,043	0	0	3	1,115	19	5,680
2019年	22	7,457	2	283	4	807	0	0	0	0	28	8,547
2020年	11	2,891	3	792	4	2,109	1	200	2	1,585	21	7,577
2021年	18	5,943	0	0	2	630	3	986	3	1,028	26	8,587
2022年	13	6,945	1	520	5	2,085	0	0	1	231	20	9,781
2023年	19	9,185	2	509	3	1,752	3	1,048	2	678	29	13,172
2024年	12	4,651	1	375	2	777	0	0	2	1,283	17	7,086
2025年以降	56	32,573	6	3,017	10	4,714	5	1,395	4	1,500	81	43,199
2021年以降計	118	59,297	10	4,421	22	9,958	11	3,429	12	4,720	173	81,825

(※2021年3月末現在判明分)

※2021年4月27日付 (株)不動産経済研究所『不動産経済 マンション・コース』より

図3 超高層マンションの完成(予定)年次別計画棟数・戸数<首都圏>

4

超高層マンションの完成(予定)年次別計画棟数・戸数<全国> ※階高20階建て以上

完成(予定)	首都圏		近畿圏		その他		合計	
	棟数	戸数	棟数	戸数	棟数	戸数	棟数	戸数
2011年	24	8,312	12	3,435	9	1,574	45	13,321
2012年	38	8,874	13	3,473	17	3,713	68	16,060
2013年	35	9,611	18	6,133	12	2,278	65	18,022
2014年	24	5,620	17	5,091	4	644	45	11,355
2015年	33	13,624	10	3,015	12	2,182	55	18,821
2016年	18	7,857	8	2,200	8	2,047	34	12,104
2017年	20	5,900	7	2,676	12	2,622	39	11,198
2018年	19	5,680	10	2,209	12	2,116	41	10,005
2019年	28	8,547	18	5,239	17	3,253	63	17,039
2020年	21	7,577	8	1,688	13	2,726	42	11,991
2021年	26	8,587	9	3,622	12	2,768	47	14,977
2022年	20	9,781	10	2,448	22	4,246	52	16,475
2023年	29	13,172	12	3,265	16	4,058	57	20,495
2024年	17	7,086	7	2,934	5	942	29	10,962
2025年以降	81	43,199	8	2,557	6	1,243	95	46,999
2021年以降計	173	81,825	46	14,826	61	13,257	280	109,908

(※2021年3月末現在判明分)

※2021年4月27日付 (株)不動産経済研究所『不動産経済 マンション・コース』より

図4 超高層マンションの完成(予定)年次別計画棟数・戸数<全国>

○超高層マンションとは



図5 超高層マンションとは

超高層マンションの特徴として、低層部に商業施設や行政の機関事務所などを内包するケースも非常に多く、ほとんどが駅前や元工場、商業施設などの跡地の再開発等、また、湾岸域など大規模開発に伴うものが非常に多いです。

実例としては、下に公民館が入る、コンビニエンスストアが入るとか、図5右の建物では5階建ての商業施設で、ジムやスーパー、飲食店が入っています。もちろん市の施設等が入ったりもします。



図6 超高層マンションとは

また、超高層マンションは、一定の基準で時刻歴応答解析という構造計算をしなくてはなりません。また、公開空地などを設ければ、容積率などの建築基準法の集団

規定の緩和規定があり、そのおかげで大きなものができるということがあります。公開空地には図6左のように表示を立てなければいけない決まりがあります。また、高さ100m約30階のものは今や普通です。今は150m45階建て、200m50階建てあたりが主流です。最新の計画では実際に65階建て235m3,200戸という計画も進んでいます。2019年の段階では大阪にある北浜タワーが209m54階建てで日本最高の高さだったのですが、2021年に215m54階建ての虎ノ門ヒルズレジデンシャルタワーが最高の高さの建物になりました。ですが、これもまもなく計画中のものに抜かれるというのが現状です。

○超高層マンションの構造的特徴



図7 超高層マンションの構造的特徴

構造的な特徴として、初期のもの、2000年より前のものはいわゆる鉄骨鉄筋コンクリート造や鉄筋コンクリート造による耐震型の建物が主だったのですが、現在は高強度コンクリートによるプレキャスト鉄筋コンクリート造が主になっていて、耐震型だけではなく、免震や制震等の機構が加えられたものも非常に多くなっています。

免震装置は積層ゴムアイソレータや鉛ダンパー、油圧ダンパーを組み合わせ、地盤から建物に直接伝わる地震動を減免させる建物です。建物と地盤を切り離すので、建物周りに稼働域を必要とします。

制震装置は免震装置とは違って、低降伏点鋼を用いた制振装置、地震の時に変形することによって地震のエネルギー

ルギーを吸収する、それによって力を低減して、建物の架構にかかる力を減らす、そういう機構です。粘りのある特殊鋼材が使われていたり、油圧式のダンパー等も使われていたりして、力を制御するのが制震装置です。

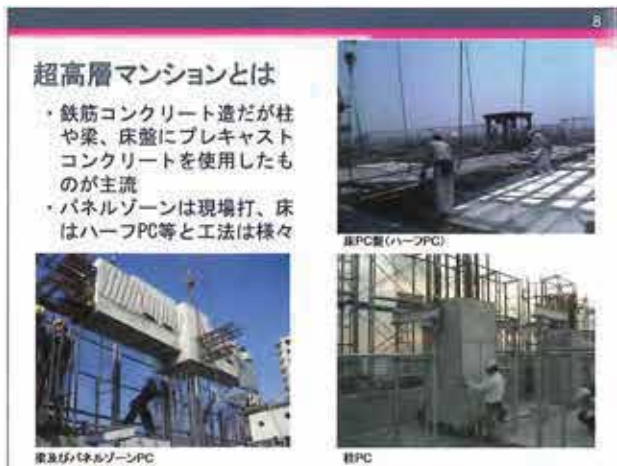


図8 超高層マンションとは

鉄筋コンクリート造が今では主だというお話をしましたが、柱や梁、床板といったものが工場で製作されて現地に運ばれて組み立てられるという造り方が主になっています。パネルゾーンというのは柱と梁の取り合いの部分ですが、一時期はこの部分だけは現場でコンクリート

を打つというような工法が多かったのですが、今はこの部分も含めて工場で生産したものを造って持ってきて、組み立てるといった工法が非常に多くなっています。床に関してもハーフPCと言って工場で造ってきたものに、床のコンクリートを打って一体化するという工法が非常に多いようですが、施工会社ごとに工夫を凝らした、最新技術を駆使して建てられているのが超高層マンションです。(図8)

高強度コンクリートが使われることで、こういう高層の建物が造れるようになりました。一般的には20N/mm位のコンクリートが中高層の建物では使われていますが、30N/mmから150N/mm、最新のものでは300N/mmという非常に強度の高いコンクリートが使われるようになっています。下層階ほど強度が高く、上階に行くに従って低くなっていくのが非常に多く、鉄筋等も通常より強度と粘り性能の高いものが使われています。(図9)

ただし、高強度コンクリートは強度が高く非常に硬いのですが、性質としてやや脆い傾向にあるようです。

これは東京理科大学の兼松研究室でもいろいろ研究されていて、こういう粘りと強度の高い鉄筋を組み合わせることで、構造的には問題ないものとされています。

構造体は今やプレキャストが主流で、現場でコンクリートを打つことはほとんどありません。下層階や地下



図9 超高層マンションとは

だけは現場打ちコンクリートとし、あとは工場で生産されて持ってきて現地で組み立てる。外壁に関しては先付工法といい、最初からコンクリートにタイルを打ち込んでいる、後から張るのではない工法のタイル張り外壁の建物が極めて多いのが現状です。



図10 超高層マンションとは

形は、アウトフレーム型という柱と梁が外側にあるもの、バルコニーを持ち出しているもの、コーナー部分にカーテンウォールを設置しているもの、また上階で形状が変わりセットバックしているものなど、色々なものがあり形状がさまざまです。(図10)



図11 超高層マンションとは

図11は、平面形状が円形のもの、上層階で大きくなってしまいうーバーハングと言う建物。また、上階でセットバックしていくものと色々な建物が現在建てられています。



図12 超高層マンションとは

また、中央部に吹き抜けがあるマンションもあります。中央部に吹き抜けがあることで廊下が屋外となり、開放廊下として延床面積に参入されない建築基準法の規定・消防法上の外部に有効に開口された廊下など、法的な緩和が適用できるというメリットがあります。(図12)



図13 超高層マンションとは

また、屋上にはなぜか色々なその建物の特徴付けるような飾りがついているものが非常に多いです。ファーリングと言いますが、主にヘリのホバリングスペースの周りに、それを覆うように設置されていたり、建物をライトアップしたり、建物を印象づけるための照明などが設置された飾りのようなものです。これも色々な形状のものがあります。左写真の建物は屋上のこの王冠のような飾りが夜ライトアップされすごく綺麗です。(図13)



図 14 超高層マンションとは

また、図 14 のように外壁に多様な色を使っているものもあります。このような外観がカラフルな建物もあります。



図 15 超高層マンションとは

また図 15 左のように上の方の階が大きくなっている、下の方の階よりも平面形状が大きくなっている建物も足場の形状が非常に難しい事例です。また図 15 右の建物の場合、外側に下から上まで全部カーテンウォールでバルコニーの手すりもガラスパネルです。後でお話しますが、実は足場の仮設が少し難しくなったりします。

また、図 16 左の中間層に凹みがあるというのも足場の仮設が難しいものと言えます。外周のゴンドラなどと別に枠組み足場が必要だと思います。右のように外側が円形の形状をしているこういう建物も最近はあるのです



図 16 超高層マンションとは

が、これもやはり足場の仮設がやや難しい建物と言えるでしょう。

2. 大規模修繕工事

○超高層マンションの修繕対象

ここからは、大規模修繕工事についてのお話をしたいと思います。実際の大規模修繕工事は、どのようなことをどのように計画しなければいけないのかというお話をしたいと思います。



図 17 超高層マンションの修繕対象

まず、修繕の対象はどのくらいか。当然建物の構造躯体、プレキャスト躯体の劣化状態、タイルの仕上げ、打込みや現場張り、色々なものがあります。塗装の仕上

げ、化粧パネル、ALC版、石張りのところ、ガラス、アルミ手摺、ガラスパネル手摺、シーリング、屋外鉄骨階段、色々な改修部位と既存の建材があって仕上げもそれぞれです。それぞれに直さなければいけないものです。そしてこういったものにはそれぞれに費用がかかります。仮設も大変、色々な事を検討する必要があります。



図 18 超高層マンションの修繕対象

マンションに関係する共用部分のすべてが修繕対象です。豪華なエントランス、中廊下、ホワイエ、スポーツジム、共用ラウンジ、ゲストルーム、集会室、防災センター、管理カウンター、住民専用のプールやバーラウンジなど、色々な施設があります。



図 19 超高層マンションの修繕対象

図 19 は別棟でスポーツジムがあり、中にプールもあります。右は最上層階にある住民用の共用ラウンジです。

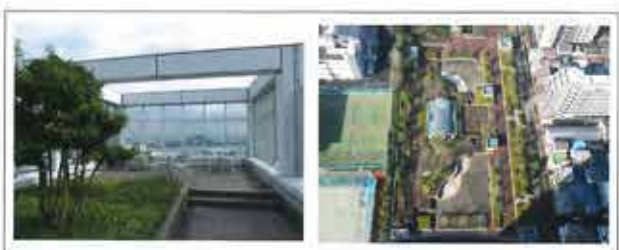


図 20 超高層マンションの修繕対象

図 20 右の公開空地も全部修繕の範囲です。屋上に住民用の展望デッキがある建物もあります。



図 21 超高層マンションの修繕対象

図 21 など、外構部に池があったり、川が流れていたりします。また、エントランスホールに滝があるマンションもあります。こういうものも当然修繕すべき対象部分になります。意匠的な部分だけではなく、ポンプなどの設備機器も対象です。



図 22 超高層マンションの修繕対象

スポーツジムを併設しているマンションにはたとえば左写真のような体育館があったりしますが、こういうところの壁の塗装や床の修繕も当然大規模修繕の対象ですが、トレーニング機器などの一般的な維持に関しては管理費に含まれて運営されています。

公開空地には噴水や池があるマンションもあります。その巡回ポンプなども修繕の対象です。



図 23 超高層マンションの修繕対象

図 23 は最上階にプールのあるマンションです。当然これらの床・壁・天井や防水などの修繕工事は修繕積立金の対象、一般に水質の維持や監視員などの運営費は管理費の対象になっています。右は最上階にカフェラウンジがあり、夜はバーとして運営しています。意匠や設備機器の修繕は概ね修繕積立金、バーテンダーや運営のための費用は管理費で賄われています。



図 26 超高層マンションの修繕対象

図 26 左は電気室です。共用電気の動力盤、こういったものも将来的には交換しなければいけないものですし、法定点検や修繕の対象でもあります。右、自家発電機器も当然のことながらメンテナンスが必要ですし、年に1回の運転が法定で義務付けられています。また将来的に交換しなければいけないとなると、実例としては1台1億円くらい費用がかかる（設置されている機器により異なります）設備機器です。



図 24 超高層マンションの修繕対象

設備も色々あります。給排水設備、消防設備、自火報やスプリンクラーですね、受電設備、自家発電機、給湯設備、共用中廊下用の空調設備、機械式駐車場、エレベーター、エスカレーター。そういった機械類がたくさんあります。(図 24)



図 27 超高層マンションの修繕対象

中廊下やエントランスホールなど共用部分の空調設備機器も修繕対象ですし、その空調室外機は屋上などに設置されているマンションもあります。外壁などの清掃や点検用の常設ゴンドラ等が設置されているところもあります。こういうものも当然交換の対象です。機械ですので、必ず交換しなければいけない時がきます。図右、機械式駐車場も大きいところでは5段～6段式のエレベーターバズル式といったものがあります。メンテナンス費用だけでも高額な費用がかかりますし、更新の費用と言ったらそれこそ何億円どころではありません。10億・20億円の世界です。(図 27)



図 25 超高層マンションの修繕対象

給水は中間に受水槽があるもの、消防用のポンプもあります。図 25 右は地下にボイラーがあってセントラル給湯をしているヒーツというシステムの一部です。これらの設備機器類も全て修繕工事の対象になります。



図28 超高層マンションの修繕対象

エレベーターなども更新の費用は1台で1億ほどかかるというのが私の関わったマンションでの実例としてあり、長期修繕計画上の想定金額として計上されていることもあります。規模の大きなマンションでは、1棟で24機ものエレベーターがあるマンションもあります。(図28)

○超高層マンションを直す

29

超高層マンションを直す

私の仕事の主たるものはマンション共用部分の大規模修繕工事の改修設計コンサルタント

ここまで見てもらって来たものは全てマンションの共用部分で大規模修繕工事の対象部分

大規模修繕工事と言うのは建物の経年などによる劣化を計画的に修繕し維持保全し続けるために必要な工事
国土交通省では12年ごとの計画修繕実施を推奨
(長期修繕計画に基づいて計画を実施)

修繕するための資金はマンションの住民が面積に応じて支払っている修繕積立金
(日常的な管理のための費用は別途に管理費として支払)

図29 超高層マンションを直す

私の仕事は、マンション共用部分の大規模修繕工事の改修設計コンサルタントです。これまで見ていただいたものはすべてマンションの共用部分で大規模修繕工事の対象部分です。大規模修繕工事というのは当然、建物の経年などによる劣化を計画的に修繕して維持・保全をし続けるために必要な行為です。国交省のガイドラインでは12年ごとの計画修繕実施を推奨しています。修繕するための資金はマンションの住民のみなさんが専有面積に応じて支払っている修繕積立金が原資です。清掃などの日常管理や簡易な修繕のためのとして、別に管理費を支払っていただいています。

30

超高層マンションを直す

具体的に「何処を」「どうやって」直すのか

共用部分の外壁や設備、共用部内装などに関する全てが対象
躯体劣化・躯体塗装・屋根防水・バルコニー防水
シーリング・鉄部塗装・外構部など
建物を調査して建物の維持保全に必要であると必要と思われるものを全部まとめて
計画的に行うのが大規模修繕工事

修繕する部位ごと・材料ごとに本来であれば異なる修繕周期があるが、それを如何に適切にまとめて、工事の必要性を住民に説明して合意形成を行い工事を実施出来るかが設計者の力量
足場をかけた時しかできないものは同時に直す
先送りできるもの・やる必要のないもの見極めが重要

図30 超高層マンションを直す

具体的にどこをどうやって直すのかというお話ですが、共用部分の外壁や設備、共用部の内装などに関するすべてが修繕の対象です。躯体の劣化、塗装、防水、バルコニーの防水やシーリング、鉄部塗装、外構部など建物の調査をして建物の維持・保全に必要であると思われるもの全てをまとめて計画的に行うのが大規模修繕工事です。修繕する部位ごと、材料ごとに、本来であれば異なる修繕周期があります。これをいかに適切にまとめて、工事の必要性を住民に説明して合意形成を行って工事ができるか、というのが設計者の力量であり、試されているところです。足場を架けた時しかできないものは同時に修繕する。先送りできるもの、やる必要のないもの見極めも重要となってきます。

31

超高層マンションを直す

最も大変なのが足場仮設
建物形状と工期、予算、施工性などを考慮して選定
大規模修繕工事の30~50%近くを占め、組合に資産として残らないが、必要な工事



枠組み+連結式システム養生ゴンドラ



移動昇降式足場(ワークプラットフォーム)



吊りゴンドラ

図31 超高層マンションを直す

超高層マンションを直す 直接仮設工事

■超高層マンション（高さ100m以上）大規模修繕工事の仮設足場による比較検討（高さ100m 全周120m）

比較項目	ゴンドラ足場・ゴンドラ 移動昇降式				機械式足場
	ロングスパンゴンドラ・ドバイレールシステム (連続設置)	連続式ゴンドラ(2F~3F対応) (全周型 連続)	システム養生ゴンドラ(S-10F対応) (SSP/Nシステム)	システム養生ゴンドラ 移動昇降式	移動昇降式足場 (ワークプラットフォーム)
工法写真					
仕様特徴	構造制約	製造メーカー独自の構造設計 建築用(工事用)ゴンドラ構造(足場用) メーカー標準設計の場合変更が必要	メーカー標準設計では 必要箇所のみ増設(工事用) 標準設計は、別途設計が必要	製造メーカー独自の構造設計 建築用(工事用)ゴンドラ構造(足場用)	製造メーカー独自の構造設計 建築用(工事用)ゴンドラ構造(足場用)
	電圧(一階分) 昇降速度	3階200V 6×0.15kW 5.0/10.0m/min 二段変速	3階200V 10×1.5kW 5.0m/min	3階200V 6×0.15kW 5.0/10.0m/min 二段変速	3階200V 6×0.15kW 5.0/10.0m/min 二段変速
	昇上装置	ゴンドラに接続する吊索 地上スクリュー駆動式吊索 吊索式	地上スクリュー駆動式吊索 吊索式	ゴンドラに接続する吊索 地上スクリュー駆動式吊索 吊索式	ゴンドラに接続する吊索 地上スクリュー駆動式吊索 吊索式
	昇降容量 (乗人数)	1	2	2	4
安全性	制動	標準規格・吊索【100】 吊索駆動式吊索駆動式吊索	標準規格・吊索【100】 吊索駆動式吊索駆動式吊索	標準規格・吊索【100】 吊索駆動式吊索駆動式吊索	標準規格・吊索【100】 吊索駆動式吊索駆動式吊索
	乗降防止対策	ゴンドラ自体(吊索) メカニカルストップ装置	ゴンドラ自体(吊索・全周型) メカニカルストップ装置	吊索駆動式(吊索・全周型) メカニカルストップ装置	吊索駆動式(吊索・全周型) メカニカルストップ装置
	乗降防止 対策	4	1	2	2
	バルコニー 養生の必要性	否	無	無	無
施工性	地上設置	標準設計 養生設備の設置	標準設計(必要箇所は必要となる場合あり)	標準設計 養生設備の設置	標準設計 養生設備の設置
	安全装置 (作業時安全)	安全装置の設置 標準規格(吊索駆動式)吊索駆動式吊索 標準規格(吊索駆動式)吊索駆動式吊索	安全装置の設置 標準規格(吊索駆動式)吊索駆動式吊索 標準規格(吊索駆動式)吊索駆動式吊索	安全装置の設置 標準規格(吊索駆動式)吊索駆動式吊索 標準規格(吊索駆動式)吊索駆動式吊索	安全装置の設置 標準規格(吊索駆動式)吊索駆動式吊索 標準規格(吊索駆動式)吊索駆動式吊索
	高圧電 工事中	吊索・電力ケーブルの吊索駆動式 ゴンドラ駆動式吊索駆動式	吊索・電力ケーブルの吊索駆動式 ゴンドラ駆動式吊索駆動式	吊索・電力ケーブルの吊索駆動式 ゴンドラ駆動式吊索駆動式	吊索・電力ケーブルの吊索駆動式 ゴンドラ駆動式吊索駆動式
	工事の恐れ 作業工程	吊索・電力ケーブルの吊索駆動式 ゴンドラ駆動式吊索駆動式	吊索・電力ケーブルの吊索駆動式 ゴンドラ駆動式吊索駆動式	吊索・電力ケーブルの吊索駆動式 ゴンドラ駆動式吊索駆動式	吊索・電力ケーブルの吊索駆動式 ゴンドラ駆動式吊索駆動式
工事中 最低保障	工期性	工事期間以外に侵入不可	工事期間以外に侵入不可	工事期間以外に侵入不可	工事期間以外に侵入不可
	防災・避難 誘導性	作業中に避難誘導	誘導用エスケープ、一定期間のみ メカニカルストップ	誘導用エスケープのみメカニカルストップ メカニカルストップにて誘導可能	誘導用エスケープのみメカニカルストップ メカニカルストップにて誘導可能
	工事停止中 対応	地上スクリュー駆動式吊索 地上スクリュー駆動式吊索	地上スクリュー駆動式吊索 地上スクリュー駆動式吊索	地上スクリュー駆動式吊索 地上スクリュー駆動式吊索	地上スクリュー駆動式吊索 地上スクリュー駆動式吊索
		2	3	1	4

資料提供: 日本ビソー株式会社

図 32 超高層マンションを直す・直接仮設工事

一番大変なのが実は足場の仮設工事です。建物形状と工期、予算、施工性などを考慮して選定する必要があります。大規模修繕工事の30%から50%の費用がかかります。これは組合に資産として残らないものになりますが、必要な工事です。

仮設足場には色々な種類と形状があります。枠組み連結式システム養生ゴンドラ、また移動昇降式足場、ガイドレール式ゴンドラ、吊りゴンドラといった、色々な形状のものがあります。

色々なシステムがあって建物ごとに使えるもの使えないもの、メリット・デメリット、費用、そういったものが異なるので建物ごとに、それぞれに計画する必要があります。

33

超高層マンションを直す 直接仮設工事

超高層マンションを直す

仮設のための電源が用意されているか
ゴンドラや移動昇降式足場には200Vの動力が必要だが、仮設のための電源が用意されていないケースあり
ジェネレーターを設置して賄うか、既存の動力に空きを作るか、新たに仮設のために引き込みを行うか
家庭用電源から充電できる電池式のゴンドラも開発された



仮設用の予備動力盤



ジェネレーター設置

図 33 超高層マンションを直す・直接仮設工事

ゴンドラや移動昇降式足場には200Vの動力が必要ですが、大規模修繕工事のゴンドラなどを使用することを想

定して、予備の動力が用意してあるマンションはいいのですが、それが無い場合発電用のジェネレーターや、新たにキュービクルを設けて引き込みを行うなど、費用も手間もかかることとなります。必ず事前に確認しておくことが必要です。



図 34 超高層マンションを直す

実際に直す際に足場などの直接仮設以外にも仮設しなくてはならないものがたくさんあります。現場事務所、作業員の詰め所、資材置き場、廃材置き場、仮設便所、お知らせ掲示板等、こういったものが共通仮設として必要になります。

○外壁の改修



図 35 超高層マンションを直す

実際に建物の外壁の何をどう直すのかという話になり

ますが、タイルや躯体のひび割れ、浮き、雨水侵入などに鉄筋端発錆によるコンクリートの欠損など色々なところを直さなければいけない。タイルの割れや欠損といったものを直す。浮いていればそれを樹脂注入やピンで固定するなど、色々なことを考えなければいけない。図 35 右下写真のように発錆して爆裂を起こしていれば、当然それは直さなければいけない訳ですが、どのように直すか。タイルを貼り戻すのがいいのか、モルタル等で埋めるのがいいのか、色々な工法があります。設計者ごとに直し方それぞれです。



図 36 超高層マンションを直す

実は高強度プレキャストコンクリート躯体では、確固たる改修工法が確立されていないのが現状です。先付けタイルは目地まで高強度躯体なので、どのように直すのが最適なのか、試行錯誤しているのが実態です。(図 36)



図 37 超高層マンションを直す

コンクリート躯体外壁の塗装の劣化も当然直す対象です。表層がチョーキング(塗膜が粉化し、触ると手に白い粉がつく状態)を起こしているものを塗り替える。塗装には美装だけでなく、躯体を保護して中性化の進行を抑える役割もあります。まず洗浄をして下地を健全な状態にする。この洗浄する時の洗浄水が非常に周辺に飛散しますので、飛散しないようにする養生も非常に大事ということになります。(図 37)

お部屋まわりのALC板の塗装部分なども、当然、塗り替える必要があります。塗装は、計画修繕としては非常に重要な項目と言えます。



図 38 超高層マンションを直す

次は防水です(図 38)。屋上防水、バルコニー、開放廊下など、状態をよく見極めて防水仕様を決定したいものです。新築時の施工状態によっては改修不要な場合もあります。屋上で保護コンクリートがあって、立ち上がりの防水層も非常に健全であれば、絶対に修繕をしなければいけないかと言ったら、直さなくてもいいという判断もあります。保護アスファルト防水であれば、一般的に新築時に適切に防水層が形成されていれば50年位は十分維持することが可能な仕様です。そういう場合に果たして被せ工法などのなんらかの形で修繕するのが適切であるかどうか、コスト、耐用年数、保証期間、費用対効果として適切かどうか色々なことを考える必要があります。バルコニーや笠木の部分、こういった部分も直さなくてはならないものになります。もちろん屋上の防水層の保護コンクリートの施工が悪くて、立ち上がり部

分で破断しているような場合には、部分的に補修すれば十分という場合も当然あります。露出防水の場合も彫れていればパッチ補修等をすれば事足りる。全面的に修繕しなければいけないというものでは必ずしもない、ということも覚えておいていただきたい。もちろん部分改修ではなく全面改修として、アスファルト防水層の増し張り工法や、塩ビシート防水機械式固定工法で修繕するという考え方もあります。



図 39 超高層マンションを直す

図 39 のようなバルコニー笠木などの防水も適切に修繕する部位です。バルコニーや開放廊下の床面も、長尺塩ビシートがめくれているのであれば直さなければいけない。または張り替える。巾木や側溝部分のウレタン塗膜防水を塗り直すといったことが必要になります。(図 40)



図 40 超高層マンションを直す



図 41 超高層マンションを直す

また一般に線防水というシーリング材も止水材料としては重要で、必ず直さなくてはならないものの一つです。プレキャストの柱・梁には取り合いの目地、サッシ廻り、ALCジョイントの目地、手摺支柱の根元回り、色々なところにシーリングがあります。(図 41)

プレキャスト躯体の打ち継ぎ目地のシーリング、こういったものはやはり露出目地ですから紫外線劣化が激しいため打ち替えが必要になります。

こういうサッシまわりも、劣化が進行すれば打ち替える。塗装がかかっているも剥せてくるというところは打ち替えの必要があります。ですがALCパネルの取り合い目地というのは、シーリングを撤去する際にALCパネルも一緒に欠けてしまうという問題があるので、果たして打ち替えることが適切かどうかを考える必要があります。そういうことを含めてどうするのが最も適切かを考えていただきたい。手摺の支柱根元が埋め込み型の場合には、埋め込んである周りをシールして水が入らないようにするなど、様々な細かいことを考えなくてはならないのです。

金物等の雑改も当然必要です(図 42)。手摺もアルミ手すりで点錆(白い点状のアルミ特有の錆)をおこしているようなものは研磨清掃して綺麗にするとか、いろいろなことを考えなくてははいけません。サッシも共用部分ですから、動きが悪ければ戸車を点検するか開閉調整をするなどが必要です。屋上にあるヘリコプターのホバリングスペースなどは、ヘリサインが経年で色褪せてい



図 42 超高層マンションを直す

れば改修するとか、建物の隅々まで見てあらゆる部位の適切な改修仕様を考える必要があります。

○超高層マンションの問題



図 43 超高層マンションの問題

また超高層マンションの場合どうしても足場に上がらないとわからないことがたくさんあります。劣化状況の詳細、新築時の不具合、図面との相違点。新築時の不具合に関してデベロッパーさんや元施工者への責任追及ができるかといったようなことも考えなくてははいけません。図 43 の写真のように新築時の塗装の塗り忘れであったり、塗装の付着汚れがあったり、足場の爪後が残ったままになっていたり、そんなものも実際の建物であった事例です。

場合によっては想定外にシーリングの劣化状況が非常に激しくボロボロになっている、粉化している、口も開いている、完全に喪失している、などといったものを実際に私は見ております。



図 44 超高層マンションの問題

日常の点検・修繕も難しい、直す計画を立てること、直すこと自体も非常に難しいものも実はあります。図 44 のような屋上の飾り、そのためだけに足場を架けなくてはいけない、当然直さなくてはならないものですので、止むを得ない。またこういう場所に設置された照明（電球）を換えるためだけに足場を組まなくてはならないケースも実際に見ています。

足場の仮設が困難な形状をしているマンションもあります。

ゴンドラが吊れないところ、屋上の上にさらに 3m 位の塔が建っていて、そこだけ個別に足場を架設して作らなければならないなど様々です。

また免震や制震の装置、メーカーさんは交換不要と言っているのですが、実際には加硫ゴムなので、果たして本当にメンテナンスしなくて大丈夫なのか？実際に地震が起きて鉛ダンパーにひび割れが出来て交換しなければいけなかったという事例もあります。こういう制震壁も地震を受けて変形を起こせば元には戻らないので、交換しなければ制振機能を回復できない。ですが住戸内の戸境壁の中にあつたりします。部屋を壊さないと直せないと言うようなものが、実際にはあつたりします



図 45 超高層マンションの問題

ので、その建物ごとにそういった状況が起きた時に、どうやって直すのか、また定期的な修繕の中で直さなくてはいけないかどうか、改めて今考えるときにきいているという風に考えています。

実際にはこの免震ゴムに関しては偽装があつたり、油圧ダンパーの性能偽装事件なんていうのもありました。そういうマンションではこういったものを交換しなくてはいけないということになったのも事実です。



図 46 超高層マンションの問題

高強度コンクリートを直すというお話もします。爆裂や欠損を直す際に、躯体強度に対応した補修材料が実はまだありません。先ほど話したように 30N/mm²～300N/mm²までの幅広い強度の材料がまだない。実際には今ある補修材の中で最も付着性能が良いポリマーセメントモル

タイルが上市されたんですけれども、それも 60、80N/mm、最大でも 100N/mm 位の強度しか出ない。そういった材料です。1,500N/mm という躯体に対応できるのか。というあたりが今後の課題として残っています。いずれにしても、後に剥落して落下することがないように直すことが求められています。こういったことがどこまで意識されているかというのが、設計者によって異なりますし、よくわからないところです。



図 47 超高層マンションの問題

プレキャストコンクリートはこれまで発錆、爆裂は起こらないと言われていたのですが、実際にはそれが起こっています(図 47)。実例としてあります、ひび割れができています。工場生産なのにかぶり厚さが不足している。タイル裏にある吊り上げ用の治具や、グラウト注入口金などの発錆等に押し出されてタイルや躯体が破損しているケースもあります。またプレキャストの先付けタイルも品質が一定かと思いきや、浮きや剥離が実際には発生しているのが現状です。部分的に現場張りの箇所があったりします。タワークレーンの付元の金物の上に後からタイルを張っていた事例部分で、金物が錆びてタイルが剥がれたというケースも実例としてあります。

最近は図 48 のようなタワークレーンの付元も表側に出ないところで付元を作らなったり、施工者側もいろいろ工夫をしていますけれども、こういうグラウトの注入口の口金なども、あとから現場張りのタイルを張っているのですが、それが後で剥がれたようなケース



図 48 超高層マンションの問題

もあるし、実際に打ち込みタイルが浮いている部分も実際に建物として存在します。



図 49 超高層マンションの問題

またコーナータイルというのを役物といいます。焼付で角のタイルをつくっているかと思いきや貼り付け材、組み立て材の角タイルを使っているような建物で、その部分が接着剤が剥がれて、写真のように口空きができて、剥がれたりというケースも実際には起こっています。図 49 は剥がれているところ、その写真です。こんな状態になっていたというようなケースがあります。

いずれにしても、プレキャスト躯体の取り合いには必ず止水のための線防水というシーリングの施工があ



図 50 超高層マンションの問題

ります。また、サッシの周りなど、ALCパネルの取り合いや盤間目地などシーリングの施工があるような所で、露出目地を打ち替えるとしても、塗装目地を打ち替えるか否かの判断の必要があります。総メートル数は莫大な数量があります。何万mというm数のシーリングを打ち替えなければいけない。ただこのシーリングというのは本当に紫外線劣化を受けやすいので、修繕周期の指標となっている材料です。今現在上梓されている一般的な変性シリコンであるとか、ポリサルファイド系のシーリングが露出目地に使われている場合には、やはり15年位が限界と言われていています。最近ではシリル化アクリレート系または高耐久変性シリコン系といった、18年周期を可能とする新建材が出始めましたが、まだやや高額です。こういう躯体の取り合い目地、それからALCパネルの取り合い目地、それからサッシ周りのシール。こういったところのシールを、いつどのタイミングで、どのように打ち替えるかといったようなことも考えなくてははいけない。(図 50)

二次部材も考えなくてははいけないものの一つです(図 51)。サッシや手摺などの二次部材もいつか更新しなくてははいけないということは、中高層のマンションの大規模修繕でも十分に経験済みのことです。ですので、これを超高層では、できるのか否かということは、これはやはりなかなか難しいというのが実際です。超高層マンションでこの手摺が一時的にない状態がある。当然その間外には出られないというような状況が起こるわけで



図 51 超高層マンションの問題

す。そういう中で果たして、この手摺の更新工事ができるのか、こういうガラスパネルの手摺の交換ができるのかというようなことを考えなくてははいけない。サッシの交換も同様です。2000年より前の超高層マンションのサッシは単板のガラスで、現在のようにペアガラスのサッシが使われていないケースがあるので断熱性能が劣ります。冬場にはかなり結露して、苦勞されているというお話も聞きます。そういう中で果たしてペアガラスのサッシに変えることが可能か。実は試算してみたところ(例として)470戸全数のサッシの交換を計算したら全部で13億円くらいかかるというような試算が出ていました。それだけで実はそのマンションの大規模修繕2回分にもなる。サッシの交換だけでそんな費用になるものが果たして長計の中に組み込めるかというようなことが実態としてあります。まあ他にも住戸の隔て板が台風の風で40箇所近く枠ごと破損した、割れた板がどこかに飛んで行方不明になったという、近隣への事故等が起こらないのが不思議なぐらいのことが実際に起きているということもあるので、耐風圧、耐台風、近年の環境の変化を考えると色々他にも考えなくてははいけないことがあるように思います。

他にも設備が色々大変です(図 52)。防災、消火、給排水、給湯、ガス、電気、換気、空調、エレベーター、機械式駐車場と、とにかく共用部分の設備機器が、超高層マンションというのは非常にたくさんある上に、全部巨大です。設備の共用縦管などが交換できるようなス



図 52 超高層マンションの問題

ベースがあればいいのですが、そうではないケースもあります。下階のPSの中は配管でいっぱい。場合によっては排水管は部屋の中を通っている。お部屋の中の壁を壊さないと、配管が交換できないという超高層マンションも実はあります。そういうような場合には非常に高額な修繕費用がかかるということが想定されています。長期修繕計画を見直すと、私が実際に行った例では、大規模修繕工事に比べ設備の改修工事で倍どころか3倍4倍にもなるという想定される結果となったマンションもあります。それが実態です。築20年を過ぎて地下3段式の機械駐車場の利用率がもう既に30%になっていたというところで、維持管理コストと駐車場使用料が見合わない。近い将来の機械式駐車場の全更新コストが10億円だったということも考えて、機械式駐車場をなくす方が経済的だということから全面撤去、平面化をしたマンションが実際にあります。

私がコンサルした建物で、これを実際に実施した(図53)のですけれども、既存の機械式駐車場、地下にこれが2段あって全部で3段ある機械式駐車場ですが、これを狭い中で解体して、搬出をしました。非常に騒音や粉塵などもかなりあった作業です。全部、既存の駐車場を撤去して空になったピットのところに鉄骨の支柱を立てて、銅板で床を組んで、平置ききの駐車場を造ったということです。平面化のコストは1億円で済み、ランニングコストは更新コストがなくなった上に、平面化で使い勝手が向上したために利用率が上がった。そういうマン



図 53 超高層マンションの問題

ションも実際にあります。ですが機械式駐車場を撤去するためには、東京都の駐車場設置台数の基準(駐車場付置義務)というのが実はありまして、それを満たす範囲でないと平面化できないというようなこともあるので、平面化には事前確認など注意が必要です。



図 54 超高層マンションの問題

仮設の話をもう少しします。足場仮設がいろいろ大変です。足元周りの外壁仕上げが石張りであると、足場繋ぎのアンカーが打てないとか、免震装置の可動域をまたいで、足場の設置ができないため建物ごとに上手く設置するための工夫が必要です。稼働範囲の外と中に分けて仮設をした建物の事例もあります。(図54)



図 55 超高層マンションの問題

特殊建築物の定期点検というのが義務付けられています。竣工してから10年を超えていて、タイル外壁の改修工事を、10年を超えて行っていない場合、タイル剥落により歩行者等に危害が加わるおそれのある部分の全面打診調査を、10年を超えて行っていない場合には、3年以内に外壁タイル全面打診調査を行う必要がある、という内容が法定で義務付けられています。また一部でも浮きがあれば、全面打診が必要という規定もあります。(図 55)

こうなると超高層マンションでは大規模修繕工事を13年毎にやらないと、この法定点検ができないというようなこととなります。ですが、超高層マンションでは先ほどお話したように13年周期などという短い周期で、大規模修繕をすることが果たして具体的、実際にできるのか。管理組合としてはできるだけ修繕周期を伸ばしたいというのが現状、本音だと思いますが、果たしてどうしたらいいのか。近年ではドローンによる赤外線調査も可能になってきましたが、まだまだ正確性の観点から、どこまでそれが使えるのかということもまだこれから考えなくてはいけないことのひとつです。ですが考え方としては、このドローンによる調査というものも検討してもいい時代になってきている。ただ、先ほどもお話したこの法定点検なのですが、罰則規定があるのですが、罰則規定が適用された例はまだありません。この先どうなるかは分からない。やらないと、もしかしたら罰則が適用される可能性もあるということをお話しておいていただきたい。

3. 長期修繕計画

最後に長期修繕計画のお話を差し上げようと思います。私としましてはできましたら、新築時からこの先60年ぐらいにわたって長期修繕を考えていただいた方がいいと考えています。

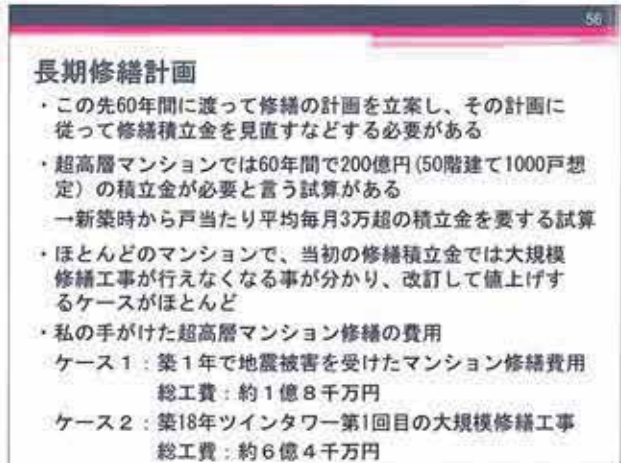


図 56 長期修繕計画

というのは、これまでの事例で60年間で200億円。そういった費用がかかるという試算が、実際ございます。新築時から考えると戸当たり平均で毎月3万円超の積立金を要するという試算も出ています。ほとんどのマンションで、当初の修繕積立金で大規模修繕工事が行えなくなる事が分かり、改訂して値上げするケースがほとんど。私の手がけた超高層マンション修繕の費用
ケース1：築1年で地震被害を受けたマンション修繕費用
総工費：約1億8千万円
ケース2：築18年ツインタワー第1回目の大規模修繕工事
総工費：約6億4千万円

実際の大規模修繕長期修繕計画の修繕周期設定表27年分の実例です(図 57)。新築時の積立機金のまんまの計画推移で、築7年経ったところの長期修繕計画を見直した結果、1回目12年目の大規模修繕のところマイナスになることがわかったマンションです。

それが築34年目では累計で23億円もマイナスになることがわかって(図 58)、このマンションでは改訂をしてこの第7期・8期位のところで、積立金が月当たり平均戸当たり6,000円だったものを18,000円、3倍まで値上げしたのです。それでなんとか1回目の大規模修

長期修繕計画 修繕周期設定表27年分(実例)

長期修繕計画収支表(平成16年度改定版) A案:銀行借入費(平均 6,000円/月・戸) 修正後 単位:万円 平成20年10月25日

項目	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年	第9年	第10年	第11年	第12年	第13年	第14年	第15年	第16年	第17年	第18年	第19年	第20年	第21年	第22年	第23年	第24年	第25年	第26年	第27年	合計
収入	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	27,000
支出	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	27,000
赤字	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1回目の大規模でマイナスに転落の予測

図 57 長期修繕計画

長期修繕計画表 推移グラフ27年分(実例)

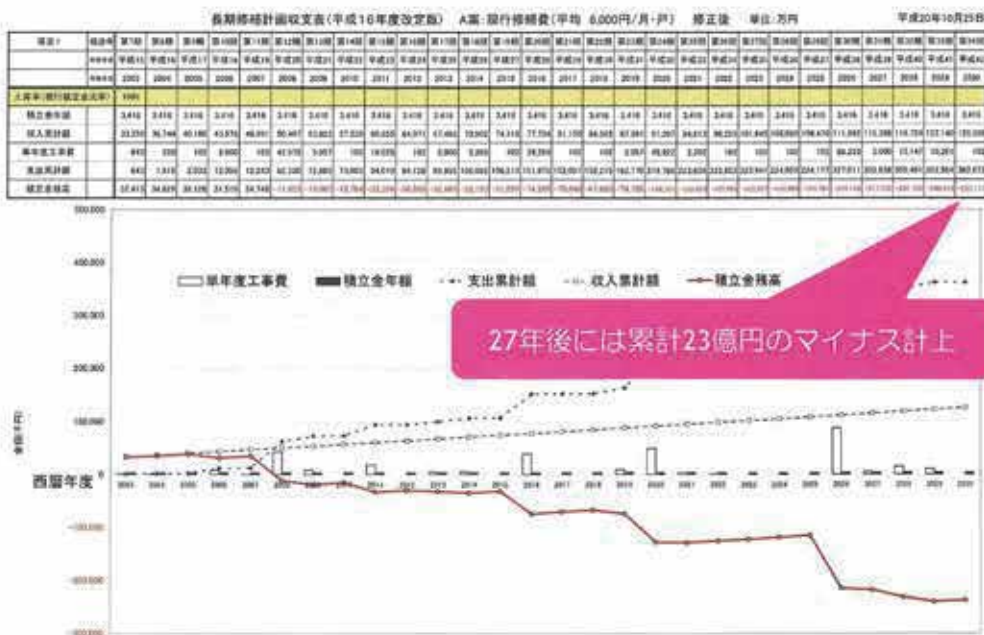


図 58 長期修繕計画表 推移グラフ 27 年分 (実例)

繕は乗りぎったのですが、2回目は足りないということで、ここは実は私が関わったところなのですが、大規模修繕が終わったあとに、さらに設備機器全てを盛り込み、エレベーターを2回更新するところまでを計画し、築60年目までの見直しをして、模修繕積立金を3万3,000円まで値上げをしたというような実例があります。そのグラフはちょっと用意しておりませんが、そのような試算があるということも覚えておいていただきたい。

実際にモデルマンションによる研究というのも、私どもが参加している研究会では行っております(図59)。マンションリフォーム技術協会というところで、52階建て千戸のタワーマンションで検討をしてみた結果です。

14年周期で、下地材、塗装材にアクリルシリコン樹脂塗装、シーリングにはポリサルファイド系のシーリングを使って14年の周期で計画を考えています。(図60)

1回目の大規模修繕工事で約15億円、2回目の大規

模修繕工事で約20億円かかる。エレベーターの更新工事が約5億円かかるというような試算が出ます。(図61)

そして3回目の大規模修繕工事ではサッシの更新などが入って約54億円、4回目が21億円、そして2回目のエレベーターの更新がまた5億円位。そうしますと60年間の累計で188億円かかる。これを新築時1年目から修繕積立金を割り付けると戸あたりで、26,000円、平米あたりの積立金にして335円とかなり高い金額の設定になったという研究結果です。これをただ途中段階で少しマイナスがあるので、これも解消するような積立金の設定をすると、さらに高額になるということです。(図62)

ここの部分のマイナスを解消するように、この積立金を設定すると、これをもう少し上回らないといけない。そうすると平米あたり330円ではまだ足りないということになるということでございます。(図63)

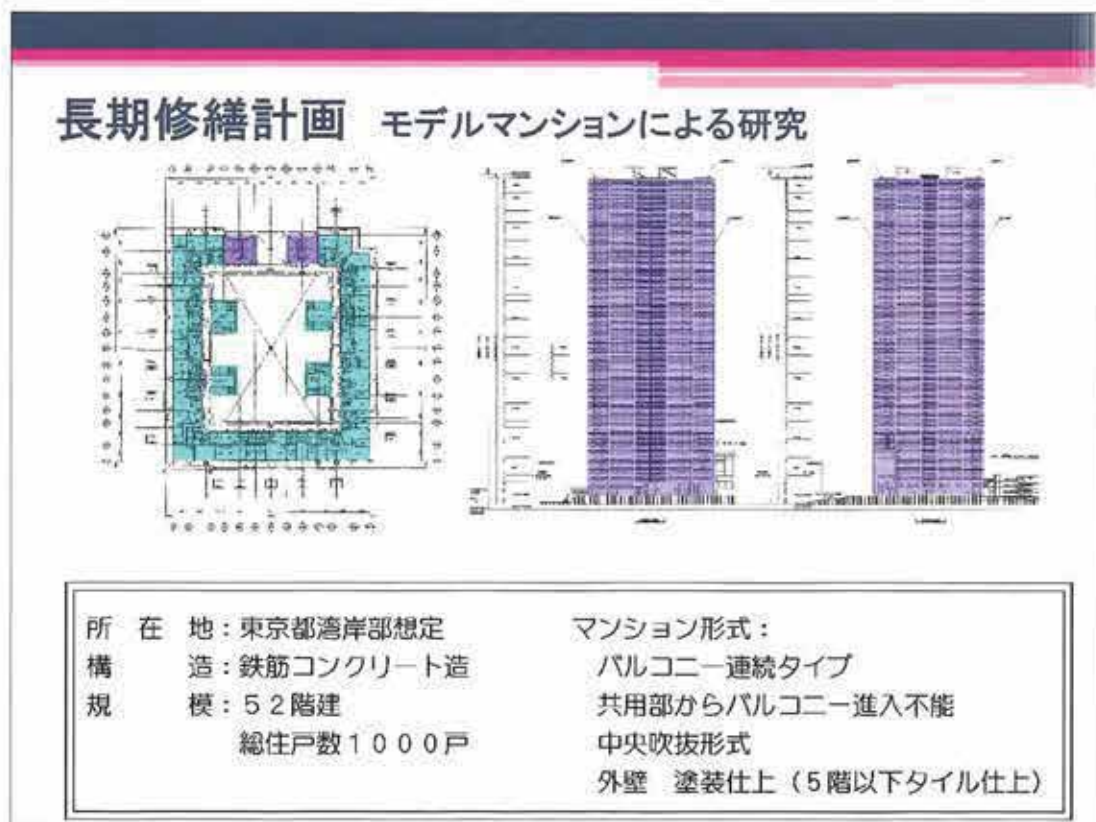


図59 長期修繕計画 モデルマンションによる研究

長期修繕計画 モデルマンション 14年周期

モデルマンション 長期修繕計画2019

14年周期 第-1-

表-1 計画修繕項目表 (1/4)

区分	工事項目	必要年度	工事区分	修繕箇所	修繕内容	計画修繕時期	修繕工事費(万円)			備 考
							単年度	累計	平均単価	
A-1 事務用	エレベーター更新工事	2023	A	1台	エレベーター更新工事(工費のみ)	2023	5,000	5,000	5,000	
	エレベーター更新工事	2023	A	1台	エレベーター更新工事(工費のみ)	2023	5,000	5,000	5,000	
	エレベーター更新工事	2023	A	1台	エレベーター更新工事(工費のみ)	2023	5,000	5,000	5,000	
	エレベーター更新工事	2023	A	1台	エレベーター更新工事(工費のみ)	2023	5,000	5,000	5,000	
	エレベーター更新工事	2023	A	1台	エレベーター更新工事(工費のみ)	2023	5,000	5,000	5,000	
	エレベーター更新工事	2023	A	1台	エレベーター更新工事(工費のみ)	2023	5,000	5,000	5,000	
	エレベーター更新工事	2023	A	1台	エレベーター更新工事(工費のみ)	2023	5,000	5,000	5,000	
A-2 共用部	共用部修繕	2023	B	100㎡	共用部修繕(工費のみ)	2023	100	100	1,000	
	共用部修繕	2023	B	100㎡	共用部修繕(工費のみ)	2023	100	100	1,000	
	共用部修繕	2023	B	100㎡	共用部修繕(工費のみ)	2023	100	100	1,000	
	共用部修繕	2023	B	100㎡	共用部修繕(工費のみ)	2023	100	100	1,000	
	共用部修繕	2023	B	100㎡	共用部修繕(工費のみ)	2023	100	100	1,000	
	共用部修繕	2023	B	100㎡	共用部修繕(工費のみ)	2023	100	100	1,000	
	共用部修繕	2023	B	100㎡	共用部修繕(工費のみ)	2023	100	100	1,000	
	共用部修繕	2023	B	100㎡	共用部修繕(工費のみ)	2023	100	100	1,000	
B-1 外構工事	外構工事	2023	C	100㎡	外構工事(工費のみ)	2023	100	100	1,000	
	外構工事	2023	C	100㎡	外構工事(工費のみ)	2023	100	100	1,000	
	外構工事	2023	C	100㎡	外構工事(工費のみ)	2023	100	100	1,000	
	外構工事	2023	C	100㎡	外構工事(工費のみ)	2023	100	100	1,000	

Note: A callout box points to the '弾性下塗材 低汚染型アクリルシリコン樹脂塗装' (Elastic primer, low-pollution acrylic silicone resin coating) item in the table.

図 60 長期修繕計画 モデルマンション 14年周期

長期修繕計画 モデルマンション 14年周期

モデルマンション 長期修繕計画

表-2 長期修繕計画要約表 (1/4)

区分	項目	必要年度	14年周期 (2023-2036)															
			2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036		
A-1 事務用	エレベーター更新工事	2023	5,000															
	エレベーター更新工事	2023	5,000															
	エレベーター更新工事	2023	5,000															
	エレベーター更新工事	2023	5,000															
	エレベーター更新工事	2023	5,000															
	エレベーター更新工事	2023	5,000															
	エレベーター更新工事	2023	5,000															
	エレベーター更新工事	2023	5,000															
	エレベーター更新工事	2023	5,000															
	エレベーター更新工事	2023	5,000															

Note: Three callout boxes highlight specific items: 'エレベーターの更新工事 約5億1000万円' (Elevator renewal work, approx. 5.1 billion yen), '第一回目の大規模修繕工事 約15億6000万円' (First major renovation work, approx. 15.6 billion yen), and '第二回目の大規模修繕工事 約20億7000万円' (Second major renovation work, approx. 20.7 billion yen).

図 61 長期修繕計画 モデルマンション 14年周期

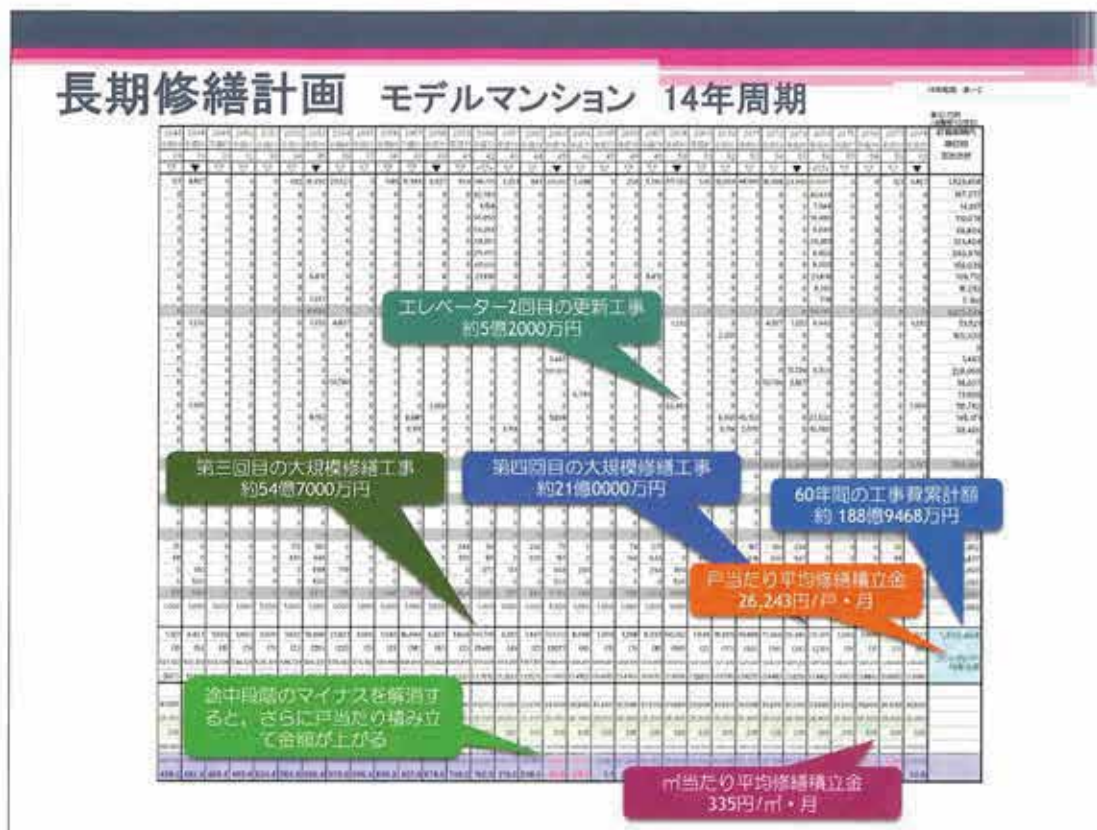


図 62 長期修繕計画 モデルマンション 14年周期

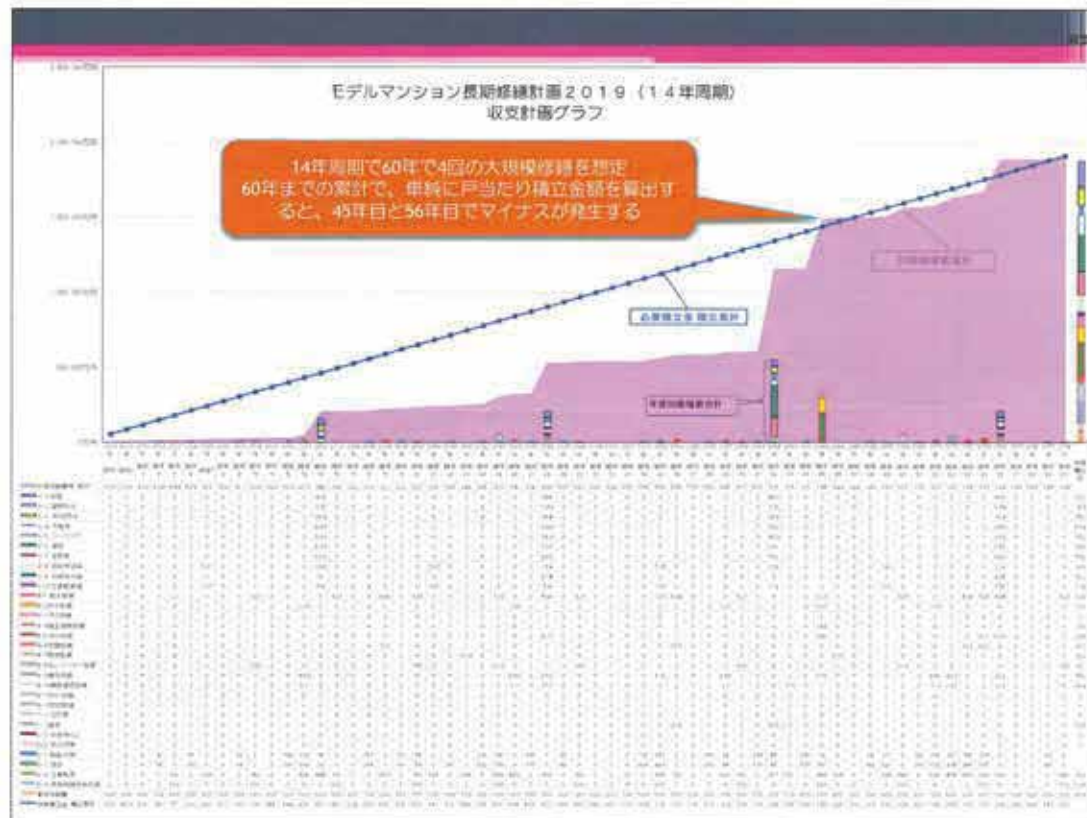


図 63 長期修繕計画 モデルマンション 18年周期

これを18年の周期で考えて行こうと思うと、ですねさらに仕様を変えなくては行けない。(図64)

下地材料、塗装にはフッ素樹脂塗装。2回目以降には下地の目荒しの手間もかかる。シーリング材にはシリル化アクリレート系といった高耐久性の建材を使わなくては行けない。

そうしまして計算したところ、1回目が約14億円、エレベーターの更新工事が5億円。(図65)

2回目が18年ですから少し先になって、それが14億円、3回目が54億円、これはサッシの修繕等を加えたからです。でもそれが50年目ぐらいのところにくる。エレベーターの2回目、これも当然入ってくる。50年目ぐらいで入れてある。それで60年間で176億円、14年周期と比べると少し少なくなります。ですが1年目からの積立金の戸あたり平均で24,000円、平米単価ではやはり300円を超えてくるということが想定されています。(図66)

ですがやはり途中段階でマイナスが実はちょっと発生するので、このマイナスを解消しようと思うと、60年目だけ+であればいいということではないので、そのマイナスのところを解消しようと思うとさらに積立金をもう少し高くしてあげないと、間に合わないというようなことが想定されるというのが長期修繕計画の実態として研究結果として挙がっています。ただし、この試算では設備機器類の更新などが全て盛り込まれる前のものですので、給排水・電気・ガス・自家発電機・防災設備などを含むと、もっと積立金が多く必要になると考えています。(図67)

管理組合としましてはできるだけ長期に渡っての計画をすることを、私はお勧めしています(図68)。新築時の長計には実はいろいろからくりがある。修繕積立基金という一時期の徴収で見掛け上問題がないように見えるように作られているケースがほとんどです。段階的な値上がりが計画されている場合、そのために総会の決議が必要だったりもします。超高層の設備の計画修繕費用という

長期修繕計画 モデルマンション 18年周期

区分	工事名称	工事部位	工事内容	見積り単価	計画修繕時期	修繕工事費(万円)		備 考
						単価	延床面積	
A棟 専有部	外壁・屋根修繕工事	外壁	外壁・屋根の修繕工事(防水・断熱材の交換等)	1,000	18年	1,000	100	100
	共用部分の修繕工事	共用部分	共用部分の修繕工事(エレベーター・階段等)	1,000	18年	1,000	100	100
	エレベーター更新工事	エレベーター	エレベーターの更新工事	500	18年	500	50	50
	サッシ修繕工事	サッシ	サッシの修繕工事	1,000	18年	1,000	100	100
	シーリング工事	シーリング	シーリングの工事	1,000	18年	1,000	100	100
	防水工事	防水	防水工事	1,000	18年	1,000	100	100
	換気設備更新工事	換気設備	換気設備の更新工事	1,000	18年	1,000	100	100
	照明設備更新工事	照明設備	照明設備の更新工事	1,000	18年	1,000	100	100
	防犯カメラ更新工事	防犯カメラ	防犯カメラの更新工事	1,000	18年	1,000	100	100
	エレベーター更新工事	エレベーター	エレベーターの更新工事	500	18年	500	50	50
A棟 共用部	エレベーター更新工事	エレベーター	エレベーターの更新工事	500	18年	500	50	50
	エレベーター更新工事	エレベーター	エレベーターの更新工事	500	18年	500	50	50
	エレベーター更新工事	エレベーター	エレベーターの更新工事	500	18年	500	50	50
	エレベーター更新工事	エレベーター	エレベーターの更新工事	500	18年	500	50	50
	エレベーター更新工事	エレベーター	エレベーターの更新工事	500	18年	500	50	50
	エレベーター更新工事	エレベーター	エレベーターの更新工事	500	18年	500	50	50
	エレベーター更新工事	エレベーター	エレベーターの更新工事	500	18年	500	50	50
	エレベーター更新工事	エレベーター	エレベーターの更新工事	500	18年	500	50	50
	エレベーター更新工事	エレベーター	エレベーターの更新工事	500	18年	500	50	50
	エレベーター更新工事	エレベーター	エレベーターの更新工事	500	18年	500	50	50

弾性下塗り材
低汚染型フッ素樹脂塗装
2回目以降は、下地の目荒しを追加

シリル化アクリレート系シーリング

図64 長期修繕計画 モデルマンション 18年周期

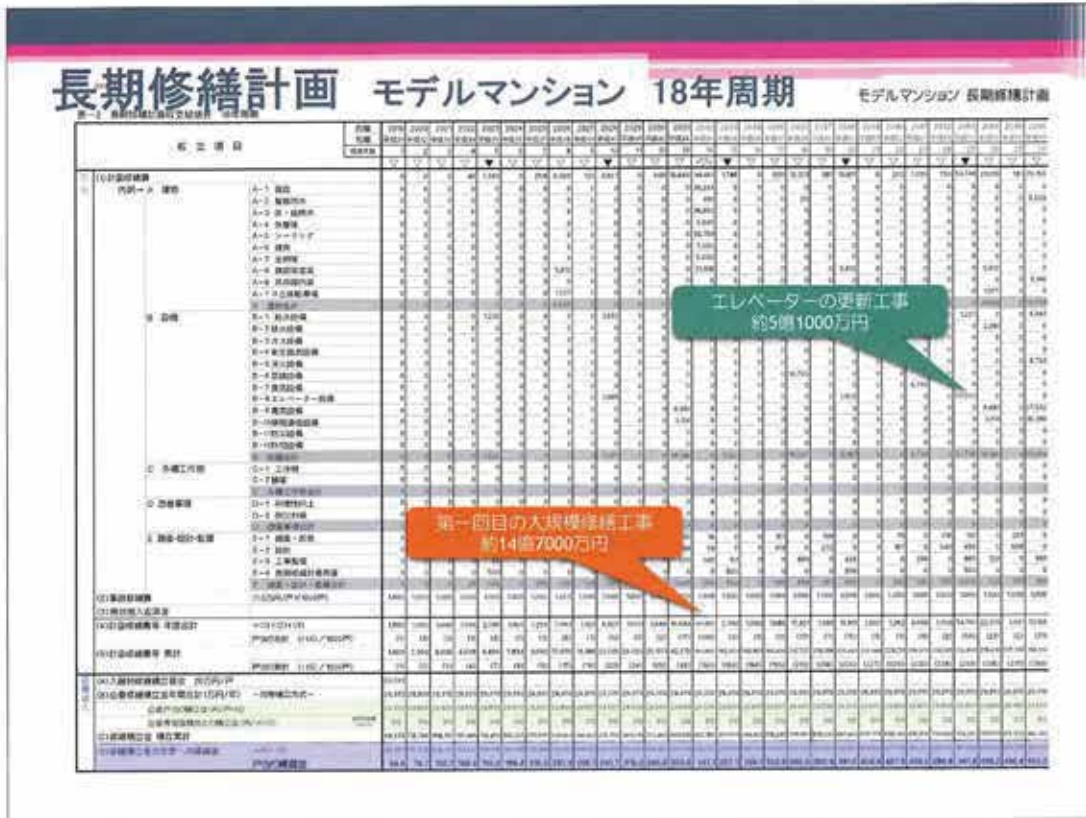


図 65 長期修繕計画 モデルマンション 18年周期

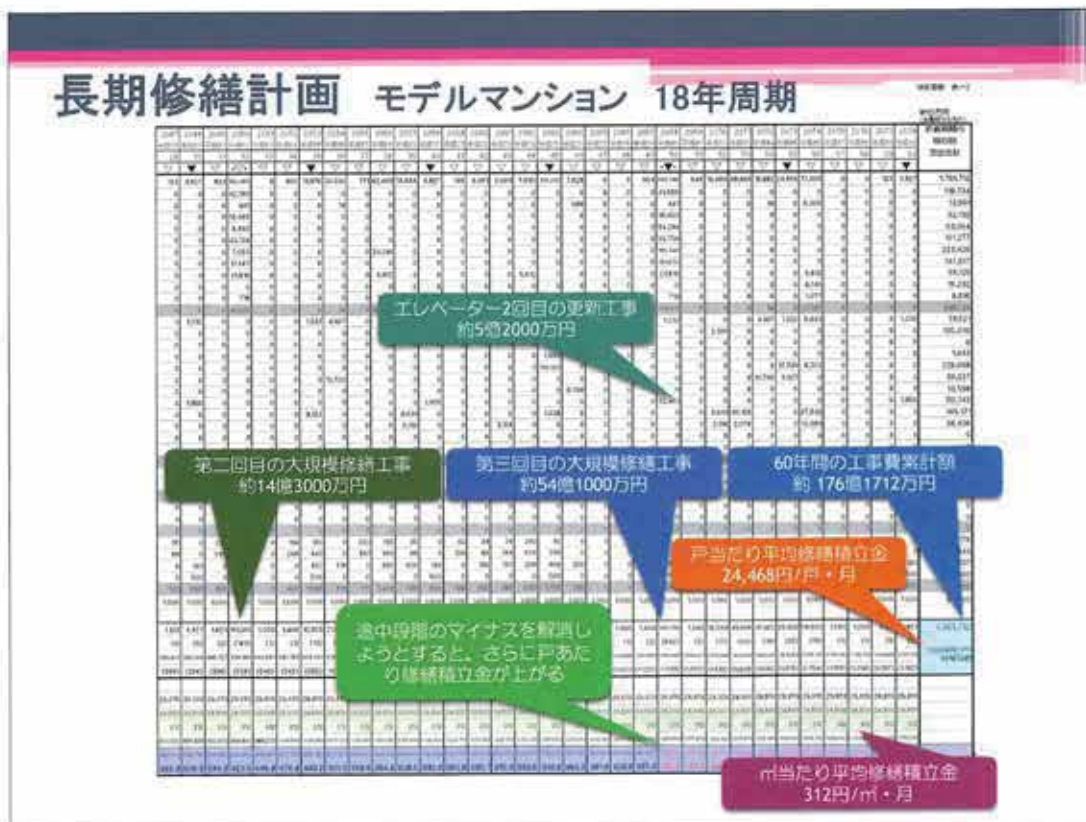


図 66 長期修繕計画 モデルマンション 18年周期

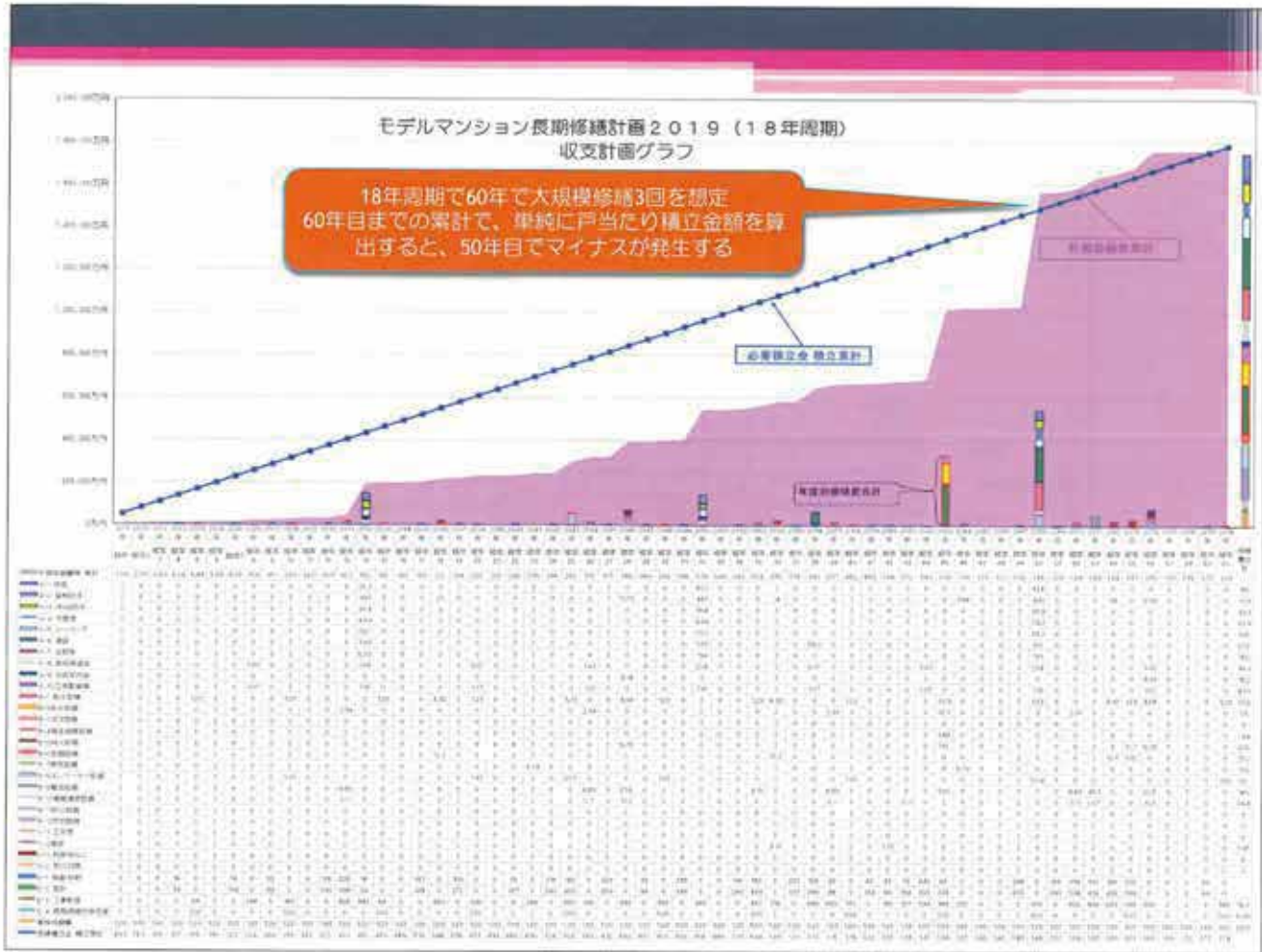


図 67 長期修繕計画 モデルマンション 18年周期

68

できるだけ長期に渡っての計画を！

新築時の長計にカラクリあり、修繕積立基金という一時金の徴収で見かけ上問題がないように見えるだけ！段階的な値上げが計画されている場合、その度に総会決議が必要！超高層の設備の計画修繕費用は建築の3倍から4倍にもなる！新築時の長計の項目単価（特に設備機器類）は新築時の工事見積りに準拠しており、過少に見積もられている場合が！

築60年目（大規模修繕3～4回、EV更新を二回分）までを考慮した長計作成を。

デベロッパーは長計の未来を教えてくれない！後は管理組合で考えて、というスタンス

周期設定

- 大規模修繕は周期を何年か検討が必要。長くすれば積立金の節約にも
- 国交省の指針では12年周期を推奨しているが、超高層マンションでは費用がかかりすぎるのが懸念される
- 長くするなら工事の仕様も高耐久なものにする必要あり→単価も上がる

60年間で、12年なら5回、15年で4回、18年で3回

適切な数量と計画費用

- 基礎となる数量が適切でなければ、正確な工事費の算出は不可能
- 数量と仕様があって初めて費用の予測が可能に
- 設備類も適切に計画しておく

適切な見直し

- 国交省の指針では5年ごとに長計の見直しを推奨、定期的な見直しを！

図 68 できるだけ長期に渡っての計画を！

のは、実は建築の3倍から4倍にもなる。そこがちゃんと見積もられているかどうか。また新築時の長計の項目の単価、特に設備機器で新築工事の工事見積りに準拠していることが非常に多く、過少に見積もられているケースも多いです。ですから、築60年目の大規模修繕3～4回分、エレベーター更新2回分までを考慮した長期修繕計画を作ることをおすすめします。

大規模修繕の周期を何年に設定するか、国交省の指針では12年周期を推奨しているけれども、やや費用がかかり過ぎる。周期を長くするにはそれなりに仕様も変えなきゃいけない。単価も上がっていきます。また基礎となる数量が適切かどうか、数量があって初めて費用の予測がつく。設備類も適切に計画をしておいていただきたい。また、国交省の指針では5年ごとに見直し(最新の基準では7年ごとの見直し)をして欲しいと、いうようなお話もありますので、適切な見直しをして、適切な長期修繕計画を組んでいただきたい。60年間で12年周期なら5回、15年なら4回、18年なら3回なんです。そういうあたりをどう考えるか。

○超高層マンションの問題点

69

超高層マンションの問題点

改修を生業とする建築家からみた本当の問題

- ・ 外部足場の仮設費用が工事費の20～50%もかかる
- ・ ALCパネルの塗装は何回塗り替えが出来るか、全剥離可能か
- ・ ALCパネルの交換は必要になるか
- ・ サッシや手摺などの二次部材は更新が可能か
- ・ 足場仮設に伴う拡張系アンカーの存置で躯体劣化しないか
- ・ そもそも建替える事が出来るのか？
- ・ 首都直下地震、その時超高層マンションはどうなる？
- ・ 液状化で超高層マンションはどうなる？
- ・ 超高層マンションと言うスラム街になる日～廃墟となる時

図 69 超高層マンションの問題点

私のように改修を生業とする建築家から見たこの問題というのは、本当にこの足場の仮設の工事費がすごくかかるということです。ALCパネルの塗装も何回塗り替えができるか。果たして全剥離が可能なのかとか、将来的にこのALCパネルを交換しなければいけないことが起こるかというようなこと。サッシや手摺など二次部材

の更新は可能かどうか、また足場仮設に伴うアンカーを打つことが躯体劣化に影響しないか、何回打てるか、建物形状によってはアンカーを打てる場所が限られていますのでね。そもそも建て替えることっていうのは将来的にできるのかどうか、というようなお話も当然出てきます。首都直下地震なんていうことも想定されています。その時に超高層マンションはどうなるんだろう。液状化なんていうものが起こったときに、設備系は大丈夫なのか建物自体はどうなるのか、こういうことが実際にはまだわからないことです。この超高層マンションというのは積立金が足りないという事態がずっと継続してしまうと、今現在郊外や地方の一部の中高層のマンションで起こっているような、管理不全を起こしスラム化するといったことが果たして超高層マンションで起こったらどうなるのか。超高層の廃虚ができてしまうのではないかなというようなことを私は実は懸念しています。

それでも、「適切な維持管理と計画修繕、良好なコミュニティの形成が出来ていれば、鉄筋コンクリートの建物は本来なら200年でも維持管理は可能！」と私は思っています。ですので、そういうことが起こらないように適切な維持管理、計画修繕、良好なコミュニティ形成によって、長く建物を持たせるということを前提に考えていただきたい。

70

超高層マンションへの提言

改修を生業とする建築家からみた新築超高層への提言

- ・ 外壁にタイルを張ること自体を行政で規制した方がいいと考える
- ・ 設備系の修繕を想定してパイプシャフトの広さなどを考えて欲しい
- ・ そもそも修繕することを想定して建物を作って欲しい
新規建材を作り使うのなら補修材も合わせて開発して欲しい
- ・ 見た目優先豪華さ優先のデザイン、過剰な設備計画は控えた方がいい
- ・ 防災計画の整備を法令で義務付けすべき
- ・ デベロッパーが新築時から、60年の設備機器類の更新も含めた長期修繕計画を作ることを法令で義務化し、マイナスにならない修繕積立金の設定をすること
- ・ 施工者は納期よりもちゃんとした施工を適切な仕様で

図 70 超高層マンションへの提言

それで、私から最後にお話しできることは提言的なことになるのですが、まず外壁にタイルを張ることを止めた方がいいと思っています。タイルというのはどうしても破損したり、落下したりと色々なことが起こるもので

すから、直さなきゃいけないなんていうことが起こる。こういうものは規制しなきゃいけない、そういうことがあり得るのではないかと考えています。タイルが落下するというのは非常に危険です。ですから、タイルを張ること自体を私は止めたほうがいいと思っています。

また、設備系の修繕を想定した、修繕しやすい建物の設計をしてほしいと思っています。パイプシャフトの広さであるとか、排水管が部屋の中ではなくて共用部分から直せるように設計するとか、修繕することを想定した設計をしてほしい。修繕することを想定して建物を造ってほしいということです。

新規建材を使うのであれば、その補修材も合わせて開発していただかないと、直す時に何を使ったらいいかわからないということが実際にあります。また見た目優先、豪華さ優先のデザイン、過剰な設備計画、これはもちろん売するためにそういうものがメリットになることは重々承知しているのですが、直すにはこういうものは実は非常にお金がかかるということをご理解をいただきたい。また防災計画も今超高層マンションにおいて非常に重要です。先般どこかのマンションで水害によっていろいろ被害を被ったマンションがありました。地震による被害もこの先想定されます。防災計画であるとか避難

計画とか、水害対策とか色々なことを考えなくてはいけない。防災に対しての計画というのはこれから超高層マンションにおいては特に注意しなくてはいけないところであると私は考えています。

またデベロッパーが新築時から60年設備機器類の更新も含めた長期修繕計画を作る、そして途中でマイナスにならないような修繕積立金の設定をしてほしい。これは本当に心からこう思うところです。これを管理組合に丸投げするというのは、あまりにも管理組合にとっては重荷になることだと私は考えています。施工する方も納期よりもまずはちゃんとした施工を適切な仕様でやっていただきたいというのがあります。そうしないと本当に修繕の時に直さなくてはいけないものが通常以上に多くなるというのが実態としてあります。ですので、こういったことを提言としてさせていただいて私のお話は以上となります。ご静聴ありがとうございました。

超高層マンションの大規模修繕に関してのお話でございました。色々超高層マンションに住んでいらっしゃる皆さんには大変なことではあると思うのですが、そういったことを考えた上で長期修繕計画を組んだり、大規模修繕を行っていただいで、建物を長期に渡って快適に使っていただけたらと思っています。



知っておきたい マンション外壁・防水 リニューアル

定 価 **2,000円(+消費税)**

編 著 奈良利男

発 行 (株)テツアードー出版 **A5判 174頁**

お求めは 株テツアードー出版 〒165-0026 東京都中野区新井 1-34-14 Tel 03-3228-3401 Fax 03-3228-3410