

特集

未来予想図 II ライフサイクルコストの世界

今号の特集では「ライフサイクルコスト」について深掘りをしていきます。

昔に比べて建物の品質は向上し、設備の機能も進化した現代では、建物の長寿命化が望まれるようになりました。高度経済成長期にはスクラップアンドビルドが多くみられた時代はありましたが、当時でもメタボリズム建築(新陳代謝)などの思想があり、建物が古くなれば壊してリセットするのではなく、持続可能な建物を模索する動きがあったことから、建物の長寿命化は技術的な進歩によってのみ望まれたことではないことがうかがえます。今も昔も地域に根付いて長く愛用されることが建物の理想形であることは変わっておらず、建物価値を最大化するひとつの答えとして長寿命化が望まれているように思います。

また、近年では省エネルギー化(ZEB等)やカーボンニュートラル(2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにすることを目指す)など、環境に配慮した建物が必然的に必要とされる時代となりました。

時代とともに価値観が変化することはありますが、これからの建築は、建物として生涯を見据えトータル的に計画することが求められ、これにかかる費用、すなわちライフサイクルコストは事業実現において重要性はさらに高くなるでしょう。

特集記事では、ライフサイクルコストにおける新築工事・維持管理・改修工事・解体工事などさまざまなフェーズにおいて、新しい技術や未来の展望、事例等についてご紹介いたします。建物の生涯について、ライフサイクルコストという観点で学んでみたいと思います。是非ご一読ください。

ライフサイクルコストの基本と考え方	広島工業大学	杉田 洋
住宅における長期保証への流れとライフサイクルコストの浸透	大和ハウス工業株式会社	上本修司
100年建築をめざして／大手町ビル・リノベーション	株式会社三菱地所設計	荒井拓州
「長期修繕計画」作成のすゝめ	株式会社三菱地所設計	奥富宏和
資源を持っていない日本と今後の解体工事	アイランド建工株式会社	大島 歩
ライフサイクルコストにおける解体工事～解体工事の実態と展望～	新井工業株式会社	新井秀武
LCC維持管理におけるプロパティマネジメントの役割と取り組みについて	三菱地所プロパティマネジメント株式会社	秋澤一哉
商業施設におけるライフサイクルコストについて	株式会社プライムプレイス	影澤隆之・油井陸宏

ライフサイクルコストの 基本と考え方



(公社)日本建築積算協会 教育委員長
広島工業大学 環境学部 建築デザイン学科 教授
杉田 洋

建築の長寿命化

わが国では、戦後の経済成長期に建築市場は急速に拡大し、1990年代初頭にはバブルを迎えた。バブル崩壊以降、長年にわたり顕著な回復は認められず、リーマンショックによりさらに市場は縮小したが、震災復興やオリンピックの需要により回復したのち高どまりが続いている。

いまこの言葉を耳にする機会にはほぼないが、戦後の経済成長期は「スクラップ・アンド・ビルド」を繰り返すことが基本であった。これを繰り返して行えた理由としては、日本経済全体が力強かったこと、建物を取り巻く社会環境が日々大きく変化して既存建物はその変化に追いつけなかったこと、そもそも頑丈な建物が造れなかったことなどがある。しかし、バブル崩壊以降は「スクラップ・アンド・ビルド」という経済活動が行えない状況に陥り「既存建物を工夫して使い続ける」といったストック型社会の発想が少しずつ芽生え始めた。

建築の長寿命化とライフサイクルコスト

上述の理由などにより、社会全体がストック型社会に大きく舵を切るが、戦後の経済成長期にも増して建物に求められる社会要求は高度化している。また建築技術の発展により、建物の安全性を担保する躯体部分の耐用年数は長期化した。しかしながら生活の快適性を担保する設備部分の耐用年数はそれに及んでいないのが現状である。人の体に例えるならば躯体部分は骨格の部分、設備の部分は臓器の部分で捉えるとわかりやすい。人の体も臓器部分の機能が停止すれば、いくら骨格が健全であったとしても生命は失われる。昨今は臓器移植など、機能を失いかけた臓器を健全なものに取り換えて生命を維持する処置もあるが、建築の場合も同様に、耐用年数が短い設備機器などを、新しいものに更新することで建物の生命を維持している。

ここに性能を縦軸、時間を横軸として「建物の性能(実線)」と「社会が求める性能(破線)」を表したものを図1に示す。

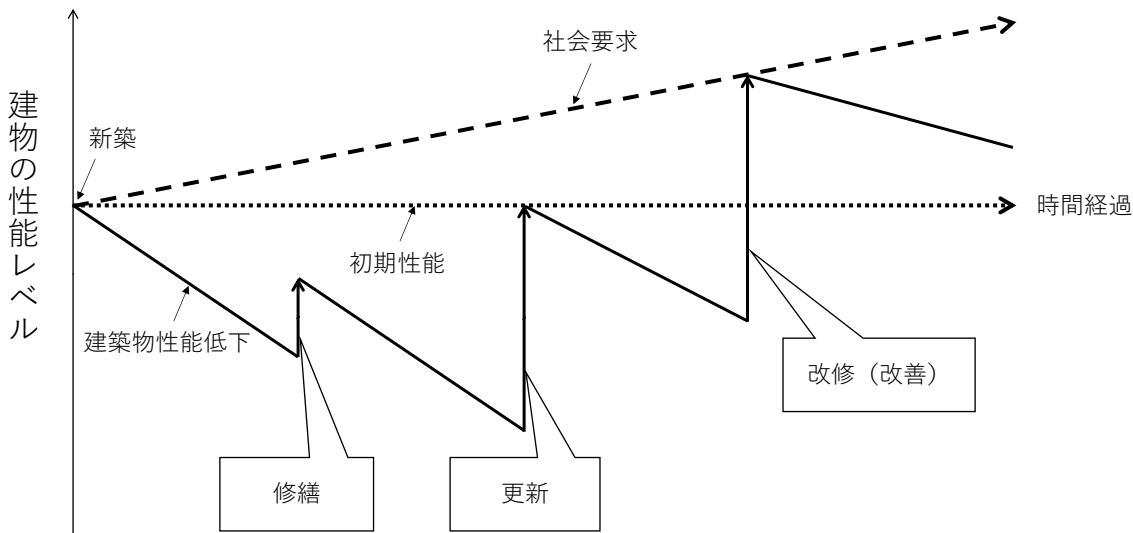


図1 建築物の性能の修繕、更新、改修 出典：平成31年度版『建築物のライフサイクルコスト 第2版』（一般財団法人建築保全センター）

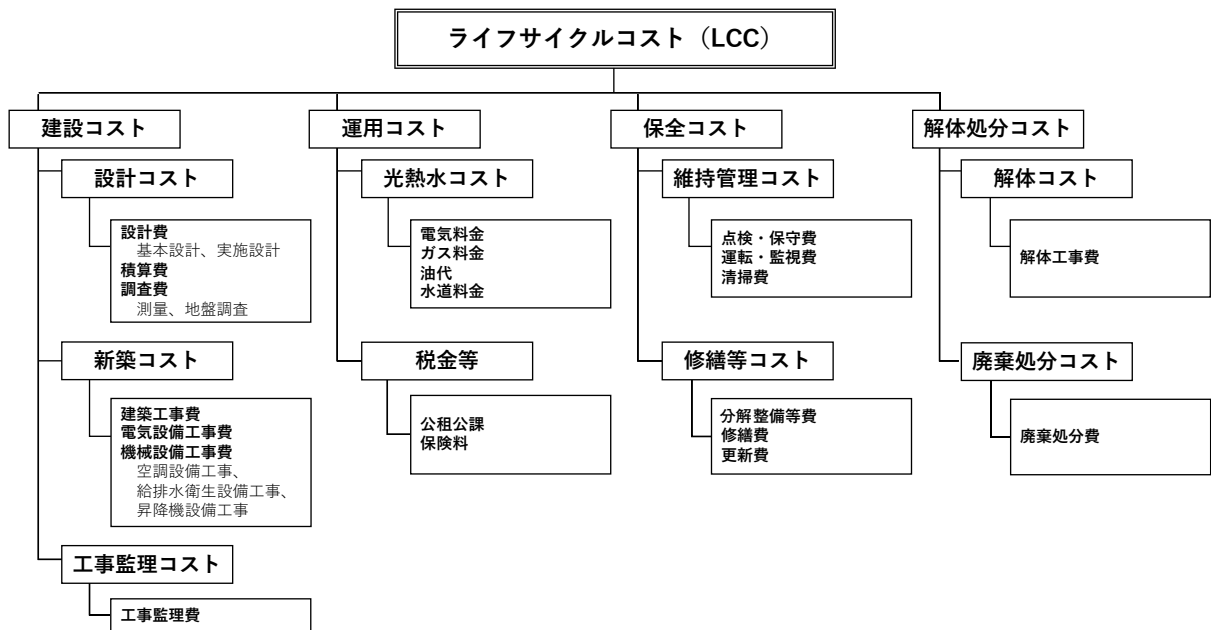


図2 LCC項目の体系

出典：平成31年度版『建築物のライフサイクルコスト 第2版』（一般財団法人建築保全センター）

人間は生まれた時は、歩くこともできない、言葉もしゃべれないなど、性能はほぼ0に等しい、しかし食事をしたり、運動したりして、人間の体力は年を重ねるごとに上昇し20代でピークを迎えるが、一定以上の年数を重ねると低下する、いわゆる性能低下(老化)である。一方、建物は、生まれた瞬間の性能、いわゆる初期の性能レベルが自己の努力により上昇することは無い、建物にあるのは性能低下だけである。ここでいう性能低下とは、経年利用による性能低下を指す。

そこで建物所有者は、初期の性能レベルを維持するために、「維持管理コスト」のなかから清掃や設備の点検といった維持管理費用をついやし、「修繕等コスト」のなかから、設備機器などの修繕費や更新費をついやす。なお「修繕等コスト」は、1) 修繕費、2) 更新費、3) 分解整備費などの3つに大別される。これら3つの定義については、引用文献¹⁾の10頁を参照されたいが、1) 修繕費とは、使用するのに支障のない程度までの回復に要する工事費用を指し、2) 更新費とは、新築時と同等の性能を有する設備への交換に要する工事費用を指す。また3) 分解整備費などは、消耗部分の取り換え、注油、塗装などの作業に要する費用であり、かつその作業周期が1年を超えるものを指す。

これら「維持管理コスト」「修繕等コスト」に、「建設コスト(設計料など含む)」や、最終的に建物を

取り壊すために要する「解体処分コスト」を、さらに、使用者が求めるサービスを継続的に提供するために、温風や冷風を供給するなどのサービスに要する費用「運用コスト」を加算したものがライフサイクルコスト(以下、LCCと記す)である。したがってLCCとは、建築の生涯支出を指す。

ライフサイクルコストで捉えるコストウェイト

ここでLCC項目の体系を図2に示す。

LCCは、Ⅰ. 建設コスト、Ⅱ. 運用コスト、Ⅲ. 保全コスト、Ⅳ. 解体処分コストで構成される。ここで、鉄筋コンクリート造地上4階建て、延べ床面積2,462.37㎡の中規模事務庁舎のLCC集計表(65年間)を表1に示す。

表1をみるならば、それぞれのコストがLCC全体に占める割合は、Ⅰ. 建設コスト26%、Ⅱ. 運用コスト9%、Ⅲ. 保全コスト63%、Ⅳ. 解体処分コスト2%である。

さらにそれぞれを構成する費目をみるならば、Ⅰ. 建設コストは、設計コスト、新築コスト、工事監理コストで構成され、新築コストが建設コストの約9割を占め、Ⅱ. 運用コストは、光熱水コスト、税金等で構成される。またⅢ. 保全コストは、LCCのなかで最も多くを占める項目であり、維持管理コストと修繕等コストで構成される。

したがって、LCC削減で着目すべき点は、保

表1 中規模事務庁舎のLCC集計表

LCCの項目分類		費用内訳	累計金額 (千円)	全体比率 (%)
建設コスト	設計コスト	設計費・積算費	63,406	2%
		調査費	1,921	0%
		小計	65,327	2%
	新築コスト	建築工事費	532,118	15%
		電気設備工事費	121,887	3%
機械設備工事費		189,602	5%	
小計		843,608	23%	
工事管理コスト	工事監理費	16,079	1%	
計		925,014	26%	
運用コスト	光熱水コスト	電気料金・ガス料金・油代	296,100	8%
		水道料金	36,332	1%
		小計	332,432	9%
	税金等	公租公課・保険料	0	0%
計		332,432	9%	
保全コスト	維持管理コスト	点検・保守費	355,000	10%
		運転・監視費	275,453	8%
		清掃費	390,692	11%
		小計	1,021,145	29%
修繕等コスト	分解整備等費・修繕費・更新費	1,221,614	34%	
計		2,242,759	63%	
解体処分コスト	解体コスト	解体工事費	45,554	1%
	廃棄処分コスト	廃棄処分費	37,674	1%
	計		83,228	2%
合計 (消費税を含まない)			3,583,434	100%

出典：平成31年度版『建築物のライフサイクルコスト 第2版』（一般財団法人建築保全センター）

全コストに含まれる維持管理コストと修繕等コストにある。なお、LCCの算出については、引用文献¹⁾を参照されたい。

コスト管理士における ライフサイクルマネジメント(LCM)の課題

ここまで、LCCについて概説したが、ここではコスト管理士におけるライフサイクルマネジメント(LCM)について述べる。

昨今、建物の運用段階における目標の一つとしてZEBが掲げられ、ZEBには至らないがエコチューニングなどにより消費エネルギーの削減に努めることが社会正義的に捉えられている。しかしながら、前述した通り、LCC削減で着目すべき点は、「保全コスト」に含まれる維持管理コストと修繕等コストにある。

このうち、修繕等コストのレビューはコスト管理士の得意とするところである。一方で、維持管理コストのレビューを実施するうえで、既存建物のデータストックは十分であるとは言い難い。さらに維持管理コストを構成する、「点検・保守」「運転・監視」「清掃」は労働集約型ビジネスであることから、積算ベースはほぼ人件費であると

いっても過言ではない。また人手不足により人件費は高騰しており、人口減を迎えた我が国において人件費の減額は今後も難しい局面にあると考える。

したがって、イニシャルコスト削減重視の発注者や設計者、施工者に対して、コスト管理士が維持管理費の削減について適切なアドバイスを行うためには、維持管理に人手のかからないプランを評価するためのスキル、または維持管理の機械化について評価するためのスキルが必要である。またこれらの評価こそ、イニシャルコストとランニングコストを複眼で捉えるLCC的な評価が必要である。

引用文献1：平成31年度版『建築物のライフサイクルコスト 第2版』（一般財団法人建築保全センター）

住宅における長期保証への流れと ライフサイクルコストの浸透

(公社)日本建築積算協会 関東支部 教育委員長
大和ハウス工業株式会社 東京本社 集合住宅事業本部
設計推進部 中高層設計部 積算グループ グループ長
上本 修司



いま、住宅業界では「長期保証」を付加した新築住宅が増えてきています。最近では戸建てのみならず貸家(共同住宅や長屋など)においても「長期保証」を提供する流れになりつつあります。今回の『建築と積算』のテーマである、「ライフサイクルコスト」と住宅の「長期保証」の関係について、私なりの考察を紹介します。

住宅の価値と世代交代

日本では住宅は代々、相続や譲渡など家庭のさまざまな事情に合わせて財産として引き継がれています。日本は高度経済成長期以降、国内の経済成長に伴って住宅の着工戸数も増加し、今まで財産を所有していなかった世帯にもマイホームというカタチで財産の獲得ができるようになりました(多くの住宅メーカーが創業したのもこの頃です)。しかし、当時建設された住宅(マイホーム)は現在の住宅と比べると性能が高いと呼べるのではなく、「財産」というよりは、どちらかというところ「一代で償却してしまう」価値しか持ち合わせていなかったのではないかと思います。一般的に住宅の寿命は30年程度と言われてきたことには、もしかしたら当時の住宅の性能や耐久性が大きく関連しているのかも知れません。

その結果、この高度経済成長期に住宅を取得した親の世代から次の世代に「マイホーム」が財産として引き継がれる時期が訪れると同時に、この住宅は既に償却されて役割を終えてしまうこととなります。具体的には、屋根や外壁の品質の劣化、断熱性能や遮音性能の悪さ、設備の陳腐化、耐震性の不足など、財産として引き継いだものの、時間の経過と世代交代による住宅に求められるニーズのミスマッチが生じたことにより、修繕するよりも解体して建て替えることになった住宅も多々あります。

日本には古くに建てられた家屋が姿を変えずに残されている地域がある半面、この高度経済成長

期以降に建てられた新興住宅は建替えが進んでいるのが事実です。これは住宅という財産に対する価値観が時代背景によって異なるため、致し方ないことではあると考えています。

さて、世代交代までの時間の経過と共に、建築基準法の改定による耐震性能の向上や、外壁材や屋根材の材料の耐久性などの向上も相まって、住宅の品質や性能は段階的に向上していきました。中古住宅のチラシや広告でも「新耐震」であるか否かと分類されるようになり、「新耐震」を満たした住宅についてはリフォームや種々の改修などを施して既存住宅を使い続ける、いわゆる「住宅をストックする」考えが広まってきました。それに伴い、住宅の所有者にも「将来的なストック」に備えてより良質な状態を維持すること、つまり保証についても充実していることがニーズとして芽生えてきたのだと推測しています。

瑕疵担保への保証

住宅の保証の基礎には2000(平成12)年より施行された「住宅の品質確保の促進等に関する法律(品確法)」があります。この法律によって新築の住宅は引渡しから10年間の「瑕疵担保責任」が義務付けられました。また、瑕疵担保の履行を徹底するために2007(平成19)年には「特定住宅瑕疵担保責任の履行の確保等に関する法律(住宅瑕疵担保履行法)」が成立し、住宅取得者の利益の保護(もし瑕疵があった場合に住宅を供給した事業者にしっかり修理等を行ってもらおうこと)が法整備されました。

この瑕疵担保責任が及ぶ範囲として「構造耐力上主要な部分(いわゆる躯体)」と「雨水の侵入を防止する部分(屋根や外壁・開口部などの防水性能)」が決められています。つまり、新築住宅を建設する場合において住宅供給業者は、最低限「倒壊を防止すること」と「雨から身を守ること」への責任が法律で定められています。

SumStock (スムストック)

2008年、既存住宅流通の活性化と適切な市場形成を目指し、住宅メーカー9社(現在10社)にて「優良ストック住宅推進協議会」が設立され、協議会に参画する住宅メーカーが建築する一定の基準を満たした既存住宅に「スムストック」というブランドをつけて取引を行う取り組みが始まりました。一定の基準とは、「住宅履歴データベースの保有」「新耐震基準レベルの耐震性の保持」「50年以上のメンテナンスプログラム」の3項目で、この基準を満たした既存住宅はスムストック販売士により「スムストック」に認定され、スムストック査定にて適正な価値を評価した状態で販売が行われるという流通システムです。

それまで、既存住宅の価値を決める指標として「築年数(築後経過年数)」に基づく「税務上の減価償却年数(法定耐用年数)」等を参考とする償却法が用いられてきたことに対し、スムストック査定では住宅のスケルトン(構造躯体)とインフィル(内装・設備等)を分けて部位別償却評価の査定を行うことや、メンテナンスやリフォームの履歴に基づく評価が加えられることで、築年数だけで過小評価されてしまった「真の住宅の価値」を適正な価格に評価することができます。また、販売時において土地と建物を別々に表示することにより、建物自体の適正な価格を知ることができます。

この「スムストック」という住宅の流通システムは、今まで時間軸のみで評価されてきた戸建て住宅の価値に、メンテナンスやリフォームの履歴などリアルタイムの状況の適切な評価、すなわちライフサイクルによって維持されてきた付加価値を加味することで“その時点での本来の価値を可視化する”仕組みです。つまり、「スムストック」とは、「きちんと点検と手入れをして、最上の状態

で住み継ぐことができる社会の共有資産住宅」を正當に評価する新しい流通システムなのです。

長期保証への流れ

各住宅メーカーにおける長期保証のサービス提供は2018年頃から本格化しました。前述の「スムストック」の認定条件の中にある「50年以上のメンテナンスプログラム」について、建材メーカーを含め住宅メーカー各社のサービス供給体制が整ったことがきっかけであると思われます。

ほんの数年前ですがこの当時を振り返ってみると、消費増税や自然災害の多発など、住宅を取得しようと考えている方にとっては購入費用の増加に加え、将来への備えなど不安要素が多くなっていった時期でもありました。そのような背景の中で、せつかく住宅を購入するなら、「永く・よい状態で暮らせる家」がニーズとして求められるようになり、期を同じくして長期保証のサービスの提供が始まったことは住宅購入者にとって、将来への安心材料となったのではないのでしょうか。

また、この頃からZEHの普及も始まり、環境配慮への意識が社会的に浸透し始めた時期でもありました。地球環境に優しいサステナブルな住宅の在り方を考えた場合、長期保証を活用した住宅の維持・メンテナンスはライフサイクルコストを最適化するために有効な手段といえます。

長期保証の内容

各住宅メーカーにおける長期保証の範囲は、品確法の瑕疵担保責任と同様「構造耐力上主要な部分」と「雨水の侵入を防止する部分」に共通しています。つまり、法律で定められた必要最低限の瑕疵担保責任の10年間から更に長い期間にわたり保証を提供する位置付けです。各住宅メーカーが提供する長期保証の内容を比べてみると、新築時の初期保証の期間や、初期保証期間満了時の延長(有償の点検やメンテナンス工事を実施することにより保証を延長するなど)のメニューに会社ごとの独自性や差別化を図っているのが特徴ですが、新築時からの初期の30年保証と、その後は追加で60年まで延長できるということが共通し



掲載許諾：一般社団法人優良ストック住宅推進協議会

住宅メーカーによる戸建住宅の長期保証内容の違い

出典：各社HPより

		A社	B社	C社	D社
部 位	構造耐力上主要な部分	初期30年 追加15年(2回) 最長60年	初期30年 追加10年(3回) 最長60年※	初期30年 追加5年(6回) 最長60年	初期30年 追加10年(3回) 最長60年
	雨水の侵入を防止する部分				
	その他	住設機器10年	-	住設機器10年	住設機器10年
保 証 の 条 件	定期点検	30年目以降、 15年毎の 有料点検の実施	30年目以降、 10年または5年毎の 有料点検の実施	60年目まで 5年毎の 無料定期点検の実施	60年目まで 5年毎の 無料定期点検の実施
	メンテナンス工事	30年目以降、 15年毎の 有償工事の実施	30年目以降、 10年または5年毎の 有償工事の実施	30年目以降、 5年毎の 有償工事の実施	30年目以降、 10年毎の 有償工事の実施
	その他	-	※60年以降も10年毎の点 検・工事実施で保証延長が 可能	-	-

ています。かつては30年程度とされてきた戸建住宅の寿命は今や60年超を見据えた長期間に変わってきています。

ここでライフサイクルコストの考えに当てはめると、初期30年間に耐えることのできる性能や品質は新築時の住宅価格(イニシャルコスト)に含まれていることとなります。また、30年が経過した後は各住宅メーカーの点検やメンテナンス工事にも費用(ランニングコスト)を負担して初めて60年間にわたり優良な住宅を維持できるということです。長期保証の期間のうち、とりわけ初期保証の期間の設定は住宅の品質や性能にも影響する(保証期間が長ければ性能も高めておく必要がある)ため、長期保証を提供する会社とそうでない会社の住宅を比較した際には、その品質や性能の違いが新築時の住宅価格の差として出てくることを留意しておくべきでしょう。

買うか・借りるか、使うか・貸すか

住宅の長期保証への流れにおいては、時代とともに価値観が変化してきていることも少なからず影響を及ぼしていると考えています。

住宅を“確保する手段”として「買う」のか「借りる」のか、だったり、住宅を“活用する手段”として「自ら使う」のか「他者に貸す」のか、ということです。

住宅を自ら購入して使用する場合、初期費用もメンテナンス費用もなるべく出費を抑えたいと思うのが消費者の心理だと思います。それに対し、住宅を他者と賃借する場合、貸し手は安定した借り手の確保のために品質をより良くかつその品質

を長期間維持しようと考え、借り手もよい品質を求めて住宅(貸し手)を選びます。

サブスクリプションサービスの普及によって人々のモノの価値観において、「所有」や「保有」から、「必要なものを必要なときに」という考えも選択肢として増えてきているという話を聞くことができますが、その意識の変化から貸家のニーズが高まってくると、貸す側も借りる側も双方に「長期的に良質な住宅」の需要が高まるということが考えられ、その品質や性能を判断するための指標としてライフサイクルコストの必要性が大きくなると思われます。

おわりに

以上のように、今後の住宅市場においては「永く活かす」＝「よい品質で永く使える」住宅のニーズが増えていくと思われます。ニーズが増えると「適切な点検とメンテナンス」を通じて「長期保証」を提供するサービスが市場を形成することで、更なるサービス内容の充実が期待されます。

ライフサイクルコストは今まで、公共の建築物や大型の建築物など、どちらかというところ特定の建築物が対象とされてきた印象もありましたが、今後は日本の建築棟数の大多数を占める住宅分野においても、「長期保証」という側面から「ライフサイクルコスト」の有効性が広まり、いずれは社会全体で「建築物の価値はライフサイクルコストで評価する」ことがスタンダードになっていくのかも知れません。

100年建築をめざして ／大手町ビル・リノベーション

株式会社三菱地所設計
荒井 拓州



はじめに

1958(昭和33)年竣工の「大手町ビル」のリノベーションである。4,000社以上もの企業が集積している大手町に、フィンテック関連やベンチャー、スタートアップ企業を新たに誘致し、大手企業とスタートアップが協業する拠点を整備し、新たなビジネスチャンスの創造を見込む。本ビルは、百尺制限(高さ31m以下)、容積率1,000%以下が定められていた当時の法的・技術的制約により、低層(地上9階)で、柱が多く、長い廊下形式が特徴である。これが、今日的な価値では20坪台で仕切れる小割りオフィスに適していると捉えられることから、建て替えるのではなく、ストック価値を活かし、外装・共用部内装・地下店舗の設備増強・屋上活用を主眼とした全面的なリノベーションを行った。このことはスクラップ・アンド・ビルドによる大規模再開発とは異なるベクトルの、もうひとつの都市再生手法であると考えられる。

建物イメージをアップデートする デザイン改修

①外装デザイン改修

戦後復興期に建設された当初は“東洋一の規模”といわれたこの巨大なビルも、今では周囲に林立する超高層ビルの谷間に埋もれている。一方で200mに及ぶ東西に長い建物形状から、大名小路／丸の内仲通り／日比谷通りの3つの通りに接するという、周辺ビルにはない特徴を持つ。そこで外装改修にあたっては、周辺環境との関係性を尊重しながら、全体を緩やかに統合できないかと考えた。

水平垂直に組まれたフレームで覆い、統一感を持たせつつ、3つの通りそれぞれの歴史的背景やイメージを外装デザインに反映。大名小路に面する東側は、近代産業遺構の代表作でもある東京駅



竣工時の大手町・丸の内エリア



改修前の大手町ビル

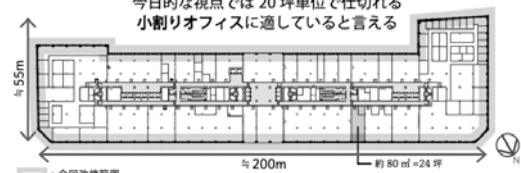


改修後の大手町ビル



3つの通りとの関係性

横長の建物形状からとにかく長い廊下の特徴
今日的な視点では20坪単位で仕切れる
小割りオフィスに適していると言える



基準階オフィスフロアの改修平面



北東面外観を見る

や日本工業倶楽部にも用いられている“レンガ”基調とし、日比谷通りに面する西側は江戸の象徴である皇居(江戸城)のお濠や二重橋などを想起させる“石垣”をモチーフとしたデザインに、丸の内仲通りが貫通する中央部分は“通り抜け感”を演出するガラス素材により構成されており、それぞれ通りの“ストーリー性”をデザインに取り込んだ。個々の環境に応答して体色変化し、その身を委ねることで、周辺環境との親和性を大切に、都市風景を顕在化する街並みのような建築となった。

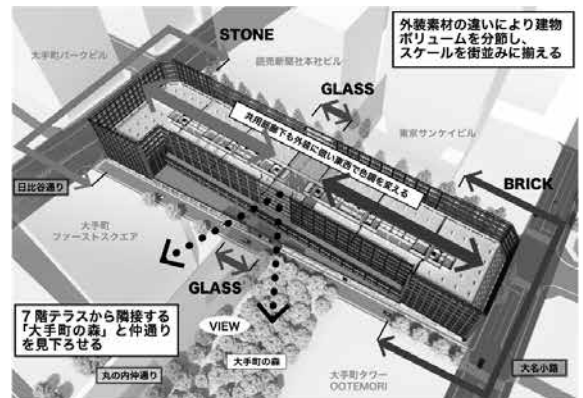
②外装改修における構法

外装リニューアルには先行事例が多数あるものの、それらは遊休施設の利活用であることが多い。しかし今回のリノベーションはテナントが入居したままの工事、いわゆる“居ながら工事”であった。

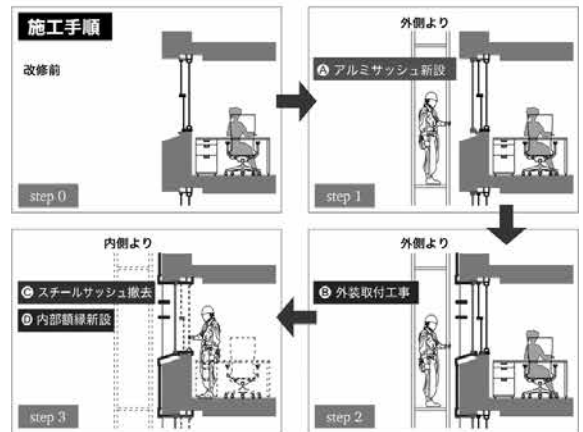
窓を塞ぐ仮囲いの期間をできるだけ短くするため、外装全体を細かく工区割りするのだが、テナント貸室内へ入室して工事することは想像以上にハードルが高い。というよりも、テナント都合で入室工事のタイミングを変更することが多々生じ、こちらの思い描いたとおりには工事が進まないのだ。そこで外側からの工事と内側からの工事を切り離し、それぞれを独立して行えるようにした。

外側からはアルミサッシを新設して既存石笠木・躯体との間に止水ラインを構築し、水平垂直に組まれたフレーム、外壁素材の取付工事を行う。フレーム同士は接合部で10~25mmの微妙な勝ち負けをつくり、それらが幾重にも重なり合うことで陰影を生み、既存外壁から敷地境界までの限られた290mmの隙間に新たに奥行き感をもたらす。一方、内側からは竣工当時の古くなったスチールサッシを撤去して、内部額縁を仕上げた。

主たる外壁素材には通常のセメントに比べ高い



リノベーション全体のアクソメ図



窓廻りの工事ステップ図



丸の内仲通りへの出入口改修後



新機能であるオープンイノベーションのためのスペース

引張強度と曲げ強度に優れるGRC(耐アルカリ性ガラス繊維補強セメント)を採用することで、仕上材の軽量化と将来の管理コストの低減を実現



基準階廊下(東側)を見る クールグレー調でまとめた



基準階廊下(西側)を見る ウォームグレー調の内装

した。また、窓ガラスは一部に断熱性に優れたLow-E複層ガラスおよび日射フレームを設けることにより熱負荷低減を図る等、環境面での性能向上を図っている。

こうして外側では尺取虫のように仮設足場を動かしながら外装取付を進捗させつつ、テナントの要望に柔軟に対応しながら内部仕上を進めていった。建物全体を仮囲いで覆い、完成して初めてその姿を現す新築工事とは違い、少しずつ段階的にビルの様相を変容させていく改修工事は、その過程そのものが都市風景のリノベーションだと思えた。

③内装デザイン改修

丸の内仲通り上に位置する建物中央部分の1階貫通通路は屋内外から整備した。屋内の床面は丸の内仲通り等で用いられているアルゼンチン斑岩を敷設し、出入口部分周辺の壁材の一部をガラス素材に作り換え、“通り抜け”感を演出している。

基準階共用部においては、外装デザインにおけるコンセプトを持ち込み、中央のELVホールを境に東側と西側で異なる色調のデザインとした。200mもある廊下を歩いていると、今どちらに向かって自分が歩いているのかわからなくなるため、それぞれのオフィスが大名小路/日比谷通りのどちら側に位置しているのかを認識でき、ビルの内側にいながらも、外側に広がる都市風景を思い描きながら歩ける散歩道のようにしたいと考えた。

超高層ビルに囲まれた空中の中庭

通常、屋上に並ぶ設備機器群が、ここでは塔屋と北側にコンパクトにまとめられているため、大手町ビル屋上の南側(丸の内側)には大きな空地があった。1958年の竣工当時には、昼休みに弁当を広げたり、バレーボールをしたりと、周囲を見渡せる開放的な場所としてワーカーたちのくつろぎの場となっていたらしい。しかし年月の経過

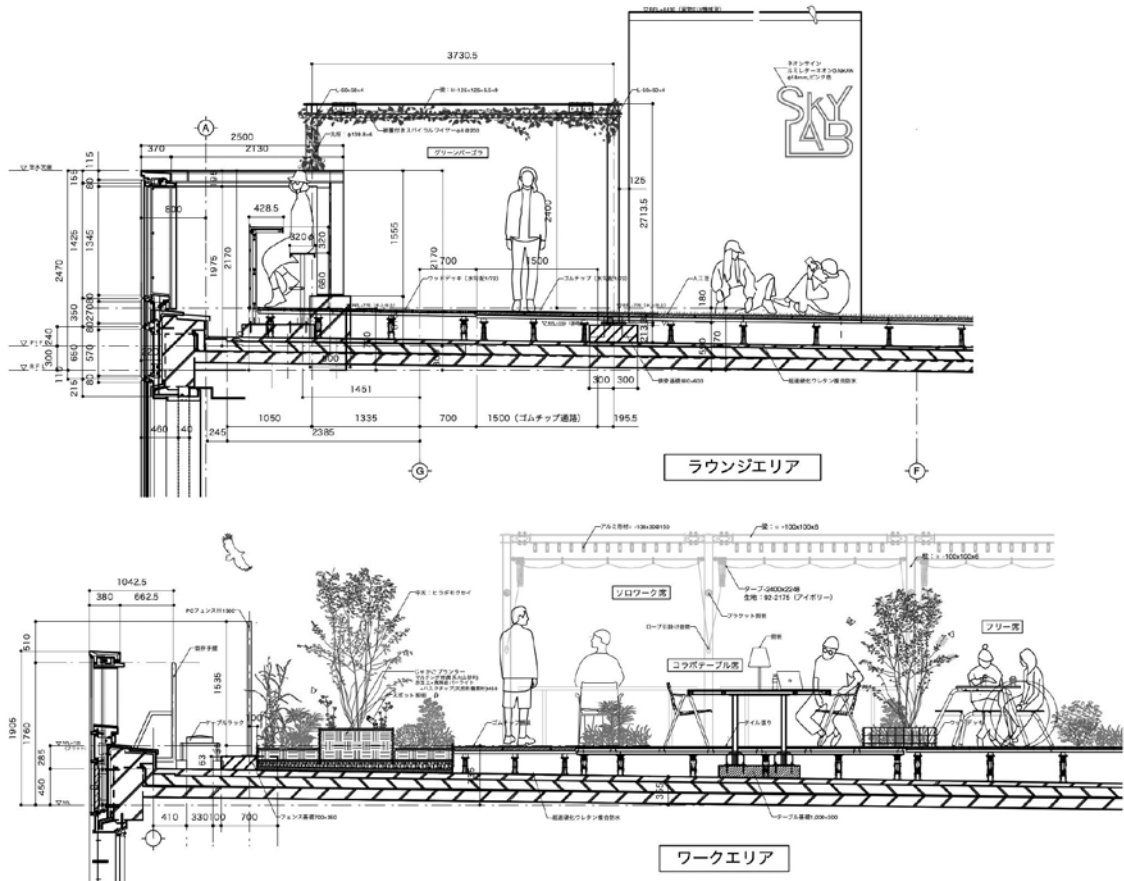
の中で超高層ビルに囲まれて眺望が失われていき、すっかりその存在は埋没してしまった。しだいに屋上は、安全管理上の観点から関係者以外立ち入り禁止となり、利用されなくなった。

今回の屋上リノベーションは、この屋上空地を“超高層ビルに囲まれた谷間”とマイナスに捉えるのではなく、“時間の経過によって生成された、現代的で都市的な空中の中庭”とプラスに捉え、屋外利用も可能なワークプレイスとして整備し、この場所を再びワーカーたちに戻すことにした。

面積にしておよそ4,000㎡、長さ200mにおよぶ広大な空間を4つのエリア(WORK/LOUNGE/LAWN/FARM)に分け、それらをクッション性のある歩行感の「LOOP ROAD」と名付けた動線で繋いだ。丸の内仲通りを見下ろすロングカウンター席や、ひとりで集中できるソロワーク席、数段高くして他よりやや独立した小上がりテーブル席、同じビルで働く人との接点を生むコラボテーブル席、皇居を臨みながらチームミーティングできるソファ席を設け、人数や働き方に合わせて好みの場所を選択できるようにし



改修後の屋上空地「SKY LAB」(日比谷通り側)



屋上改修の断面詳細図



ワークエリア (夜景)



ワークエリア 人数に合わせて利用できる

た。また座席の回りにはグリーン・パーゴラで立体的に緑化したほか、100種類の草種を混植し、季節によって生育の変化を楽しめる。

既存ビルの改修であるため、新たなデザインは

屋上の許容積載荷重の範囲内で検討する必要があった。比較的軽い再生木デッキと、重量のある植栽帯やパーゴラ基礎は、柱梁で囲まれた1スパン単位で下地を含めた総重量を微調整し、全体の線形を決定している。

おわりに

医療の発達、栄養状態や衛生環境の改善などにより“人生100年時代“を迎えている。建築もつくって完成、ではなく、毎年の適切な設備メンテナンスによる機能維持やテナントの入れ替えによる機能活性化に加え、その時代に応じた、前向きなデザイン・リノベーションを行う“100年建築”が当たり前になってくる。時代に合わないからと壊して新しいものに取り替えるのではなく、場所性と時間性を包含しながら、時代の変化に並走して建築のあり方をアップデートしていく。そのとき大切なのは、原状維持にとどまらず、もっと先の未来を見据えた“都市の未来予想図”を描くことだ。描いた未来とのズレが生じたら、その時点でまた補正していけばいい。その積み重ねこそが建築の、そして都市の成長と成熟につながっていくと思っている。

「長期修繕計画」 作成のすゝめ



株式会社三菱地所設計 リノベーション設計部
奥富 宏和

はじめに

「SDGs」が盛んに叫ばれている今の時代で、「持続可能な社会の発展」が求められており、多くの企業や公共自治体が積極的に取り組みを進めています。

建設・不動産業界においても新築だけでなく既存を含めた建物の有効活用が必要とされているなかで、建物の長寿命化や省CO₂化・省エネルギー化の適切な推進が求められています。特に建物を長期的に有効活用するためには、ライフサイクルコストの把握が重要となります。

株式会社三菱地所設計(以下、当社)は、三菱地所グループの中核企業として、設計会社では珍しい建物管理のノウハウも踏まえた業務を提供しており、クライアントのニーズに対応した、さまざまな支援メニューを用意しています。今回は【ライフサイクルコスト】の、保全コスト(修繕・更新)に着目した長期修繕計画について説明します。

当社では、修繕・更新費について、いつ?何を?が分かりやすく理解いただけるように、「長期修繕計画 作成のすゝめ」を提唱しています。

建設事業は、建設費よりむしろ光熱用水費、ビル管理費、修繕・更新費等の保全費が大半以上を占めます。

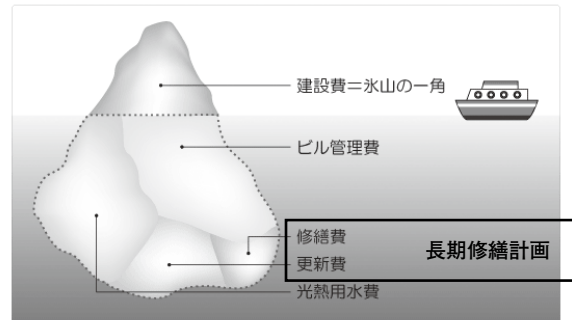


図1 ライフサイクルコストのイメージ

長期修繕計画作成の意義

建物は、竣工した時点から経年とともに少しずつ確実に劣化していきます。末永く快適に使い続けるために建物を構成する部品・部材の適切な修繕・更新が必要になります。これは築年数が経った既存建物だけでなく新築建物にも当てはまります。建物の状況を的確に把握し、これから必要となる修繕・更新項目や時期を年表化した長期修繕計画の作成を行うことにより計画的な建物運用が可能となり、建物を有効に活用することができます。

また、時代とともに向上する社会的要求性能についても、その対応が必要となってきます。建物それぞれの築年数において時代にあった改修計画の実施を行うことにより、ライフサイクルコストの低減も可能となります。

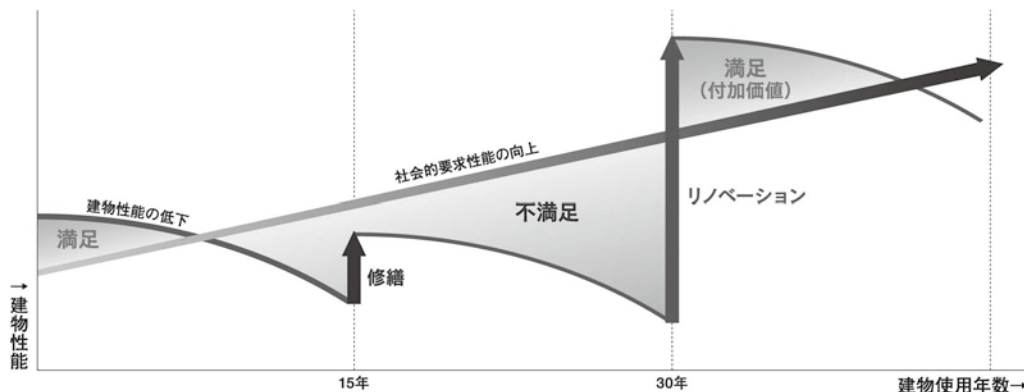


図2 建物性能と使用年数のイメージ

『時代に合わせて性能を強化し、相対的価値の維持・向上を図る』ためにも、建物の長期修繕計画は重要な指針(ロードマップ)となります。

長期修繕計画作成にあたって

クライアントの長期修繕計画を作成する目的もさまざまです。建物の築年数や規模、用途など建物毎に前提条件が異なりますが、長期修繕計画を作成する際には、全ての建物を同じ目線、同じ判断基準で作成することが重要となります。

●長期修繕計画作成の目的(例)

- ・ 将来の修繕・更新費のトレンドをつかみたい。(既存・新築ともに)
- ・ 建物の老朽化の程度を把握して今後必要な修繕・更新金額を知りたい。
- ・ 複数所有する建物の全体投資金額を把握したい。
- ・ 修繕・更新費用を効果的、計画的に投資したい。
- ・ 建物性能アップを視野に入れた投資計画を作成したい。

●築年数と建物状態

- ・ 築5年以下：
これからの建物運営管理の方針を決める。
- ・ 築15年前後：
主要な機器類が耐用年数を迎えて修繕、更新が発生する時期に差し掛かってきている。
- ・ 築30年前後：
耐用年数を迎える(または超過している)主要設備も出てくる。

長期修繕計画の分析

長期修繕計画算出のための計算式やソフトの開発とともに、部材や機器等の修繕・更新周期およびその費用に関するデータベースが公表されており、広く一般にも活用されています。しかし算出式通りの計画では、ある年度に修繕・更新費用が集中してしまい、運用しづらい計画となってしまうことが多々あります。当社は算出式通りの計画を作成した後に、諸々の条件を勘案して分析を行い、実際の建物運用に活用しやすく、建物投資計画へ展開できる長期修繕計画に見直すことが重要と考えています。クライアントのニーズにより投

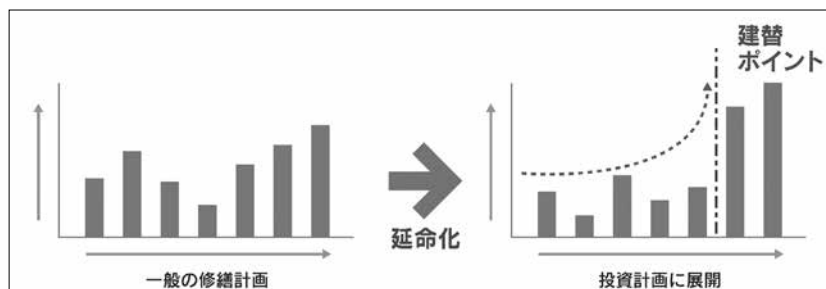


図3 長期修繕計画の分析のイメージ

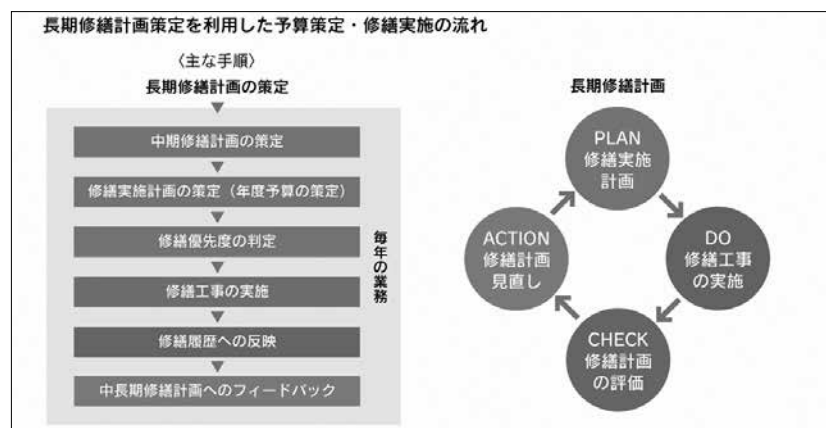


図4 長期修繕計画の活用のイメージ

資金額の平準化(山を均す)や延命化、建て替え時期を見据えた計画に見直すこともあります。

長期修繕計画の活用

長期修繕計画は、長期間にわたるロードマップです。長期修繕計画を活用していくには、メンテナンスが必須となります。

長期修繕計画を作成したのちに「修繕実施計画の検討(年度毎の予算作成)」「優先度の判定を行い実施項目を決定」「修繕工事の実施」へと繋がります。ここで終わらせるのではなく、「修繕履歴への反映(修繕計画の評価確認)」「修繕計画へのフィードバック(修繕計画の見直し)」等を一連の流れとして長期修繕計画のPDCAサイクルを循環させることが望ましいと思われます。

長期修繕計画作成の流れ

長期修繕計画を作成する際の流れについて説明します。当社では以下の手順で作成しています。

- ①書類調査
- ↓
- ②現地調査(建物調査)
- ↓
- ③長期修繕計画作成
- ↓
- ④長期修繕計画(ドラフト版)による打合せ、協議
- ↓
- ⑤長期修繕計画の分析(平準化案の検討)
- ↓
- ⑥長期修繕計画成果品の提出

【①書類調査】

最初に書類の確認を行います。確認申請時の書類や各種図面類(契約図や竣工図)また一定の築年数を経過した建物であれば、今までの修繕履歴や各種定期調査の報告書等の書類を借用して、現地調査の前に建物状況および設計内容の把握を行います。特に当社で設計していない建物の場合は、

資料名	備考
①確認申請・完了検査関連(行政提出資料)	
<input type="checkbox"/> 確認申請書(建築・昇降機 他)	
②図面・工事契約・施工関連	
<input type="checkbox"/> 新築工事竣工図一式	建築・電気・空調・衛生・昇降機 他
<input type="checkbox"/> 改修工事竣工図一式	建築・電気・空調・衛生・昇降機 他
<input type="checkbox"/> 現状図面	
<input type="checkbox"/> 工事費内訳明細書	
<input type="checkbox"/> 修繕更新履歴(修繕記録、費用実績等)	竣工後から現在までの修繕更新履歴
<input type="checkbox"/> 修繕更新工事予定	
③定期検査関連	
<input type="checkbox"/> 特殊建築物等定期調査報告書	
<input type="checkbox"/> 建築設備定期調査報告書	換気, 排煙, 非常用照明, 給排水, 昇降機
<input type="checkbox"/> 消防立入検査結果通知書	
<input type="checkbox"/> 消防設備等点検報告書	
<input type="checkbox"/> その他 法定期点検報告書	

図5 事前に確認したい資料一覧(例)

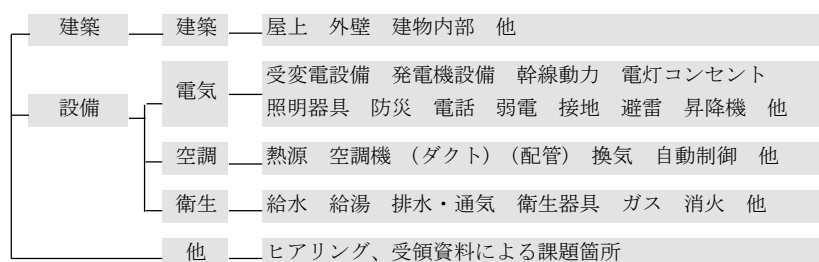


図6 建物調査の範囲

No.	大分類	No.	中分類	No.	小分類	単位	寸法・仕様	更新			修繕 (別の更新期間による)							
								更新周期			更新 単価 係数	修繕内容	修繕 周期	対象 数量 係数	修繕 単価 係数			
								A	B	C								
1	外資社上	01	屋上床	01①	アスファルト防水 (保護層有)	㎡	押入コンクリート	30	30	30	50	1,707	部分修繕	5	0,050	1,707		
				01②	アスファルト防水 (保護層有)	㎡	押入コンクリート+タイル	30	30	30	50	1,481	部分修繕	5	0,050	1,481		
				01③	アスファルト防水 (保護層有)	㎡	コンクリート平版	30	30	30	50	1,704	部分修繕	5	0,050	1,704		
				02	アスファルト露出防水	㎡	縦線工法	20	20	20	50	1,558	保護塗装 部分修繕	2 5	1,000 0,050	0,191 1,558		
				03①	露出シート防水 (加硫ゴム系)	㎡	縦線工法 t=1.2mm	20	20	20	50	2,046	保護塗装 部分修繕	2 5	1,000 0,050	0,254 2,046		
				03②	露出シート防水 (加硫ゴム系)	㎡	縦線工法 t=2.0mm	20	20	20	50	1,739	部分修繕	5	0,050	1,739		
				04①	塗膜防水 (ウレタンゴム系)	㎡	縦線工法	15	15	15	50	1,600	保護塗装 部分修繕	2 5	1,000 0,050	0,139 1,600		
				04②	塗膜防水 (EP系)	㎡	t=2.0mm	15	15	15	50	1,698	保護塗装 部分修繕	2 5	1,000 0,050	0,185 1,698		
				05	木製床 (ウッドデッキ)	㎡	再生木材t=50mm	10	15	20	50	1,326	部分修繕	5	0,050	1,326		
				06①	屋上緑化	㎡	中低木植栽、土層450mm	15	15	15	50	1,811	灌木設備部分修繕	5	0,050	0,397		
				06②	屋上緑化	㎡	h=90cmポット植	15	15	15	50	1,251	灌木設備部分修繕	5	0,050	0,291		
				02	屋上立上り	01	防水立上 (保護層有) 剛性防水工法	m	φ=500	30	30	30	50	1,653	部分修繕	5	0,050	1,653
						02	防水立上 (露出)①アスファルトシート防水	m	φ=500	20	20	20	50	1,403	保護塗装 部分修繕	2 5	1,000 0,050	0,140 1,403
						03	防水立上 (露出)②露出シート防水 (加硫ゴム系)	m	φ=500 縦線工法 t=2.0mm	20	20	20	50	1,400	部分修繕	5	0,050	1,400
						04	防水立上 (露出)③塗膜防水 (ウレタンゴム系)	m	φ=500	15	15	15	50	1,387	保護塗装 部分修繕	2 5	1,000 0,050	0,148 1,387

表は、公益社団法人ロングライフビル推進協会 (BELCA) から発行の『建築物のライフサイクルマネジメント用データ集』に掲載されている「部位・部材・設備機器別データ一覧表」の一部抜粋です。それぞれの更新・修繕周期、更新係数、修繕係数、修繕対象数量係数がまとめられています。

※表中の更新周期 (A,B,C) は以下の通り。
 分類A：高級ホテル、高級店舗等……集客力 (高)
 分類B：テナントビル、商業建築
 ビジネスホテル……………集客力 (中)
 分類C：自社ビル、工場、倉庫等……集客力 (低)

非常に重要な作業となります。

【②現地調査 (建物調査)】

原則目視による現地確認を行い、建物 (建築および設備) の劣化状況の調査を行います。また建物管理者からヒアリングを行い、建物の課題点を把握します。建物調査は、図6の部位を対象とします。

【③長期修繕計画作成】

書類調査、現地調査に基づいて長期修繕計画を作成します。

- ①建物調査結果のまとめ
⇒工事種別毎の所見 (建・電・空・衛・昇 等)
- ②修繕・更新項目の洗い出し
⇒工事種別毎、部位毎、細目毎に検討
- ③長期修繕計画表の作成
⇒今後何十年間^(※)に必要な修繕・更新項目と時期 (優先順位) を計画表にプロット
※修繕計画の作成年数については、クライアントの要望によります。
⇒修繕・更新項目毎に工事費用を概算にて算出

工事費の算出をしようとする、工事内容や範囲、施工条件等を整理して工事施工者から見積を徴取する必要があります。しかし長期修繕計画の

作成においては、数年、数十年後に行う工事の諸条件を整理して算出することはできません。その場合、建物用途・建築年代・建物概要等を考慮して建設費等のデータベースにより算出する方法や、工事請負契約書の見積内訳書から該当の工事費を参照し、係数を用いて算出する方法等が採用されることが一般的です。

これらの修繕・更新費の算出方法の基本的な考え方は、新築時点の工事費に新築時の作業条件の違いによる割増しを考慮した係数をかけて算出するというものであり、次のように計算します。

【修繕・更新費の算出例】

修繕費：

$$\text{工事費} \times \text{対象数量係数}^{*1} \times \text{修繕単価係数}^{*2}$$

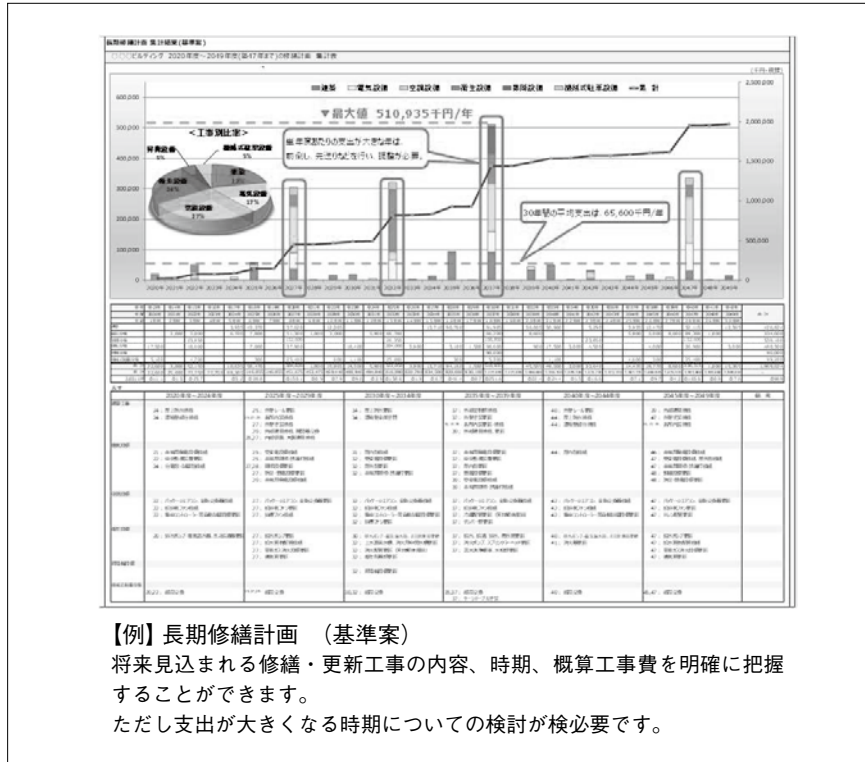
更新費：

$$\text{工事費} \times \text{更新単価係数}^{*3}$$

※1：修繕時期が到来したときに部位・部材・機器等の全体に対する修繕対象となる割合

※2：修繕費の単価は、通常新築時の単価よりも割高となり、新築単価に対する修繕単価の割合に仮設・運搬費、解体撤去費、産廃処理費、専門業者経費等を考慮した割増

※3：更新費の単価は、通常新築時の単価よりも割高となり、新築単価に対する更新単価の割合に仮設・運搬費、解体撤去費、産廃処理費、専門業者経費等を考慮した割増



また、上記の係数以外にも労務費や建設資材等の価格変動に伴う建設費の動向にも注意する必要があります。概算を行ううえで**参照する建設工事費の分析が重要**となります。

※参考

前出のような建物を適切な状態に維持するためのさまざまな基準を明確に示しているのが、「一般財団法人 建築保全センター」「公益社団法人 ロングライフビル推進協会」です。

「一般財団法人 建築保全センター」

国・地方公共団体等の建築物等の保全に関する総合的な調査研究および技術開発を行うことにより地球環境の保護、官公庁施設等のストックの有効活用等、社会的要請に対応した建築物等の適正な保全の方法を確立し、その成果を広く国民に普及し、もって国民生活環境の向上、並びに国家経済の発展に寄与することを目的としています。

「公益社団法人 ロングライフビル推進協会」

建築物(建築設備を含む。以下同じ)に関連する多数の業種の英知を結集して、建築物のロングライフ化に関する事業を行うことにより良好な建築ストックの形成を推進し、もって地域社会の健全な発展及び災害の防止ならびに地球環境の保全に寄与することを目的とする建設大臣の許可を受け設立された社団法人です。

【④長期修繕計画(ドラフト版)による打合せ、協議】

長期修繕計画(ドラフト版)を基準として建物運用に活用しやすく建物投資計画への展開ができるように、クライアントの要望を聞き、議論を重ねていき長期修繕計画の見直し方針を固めます。

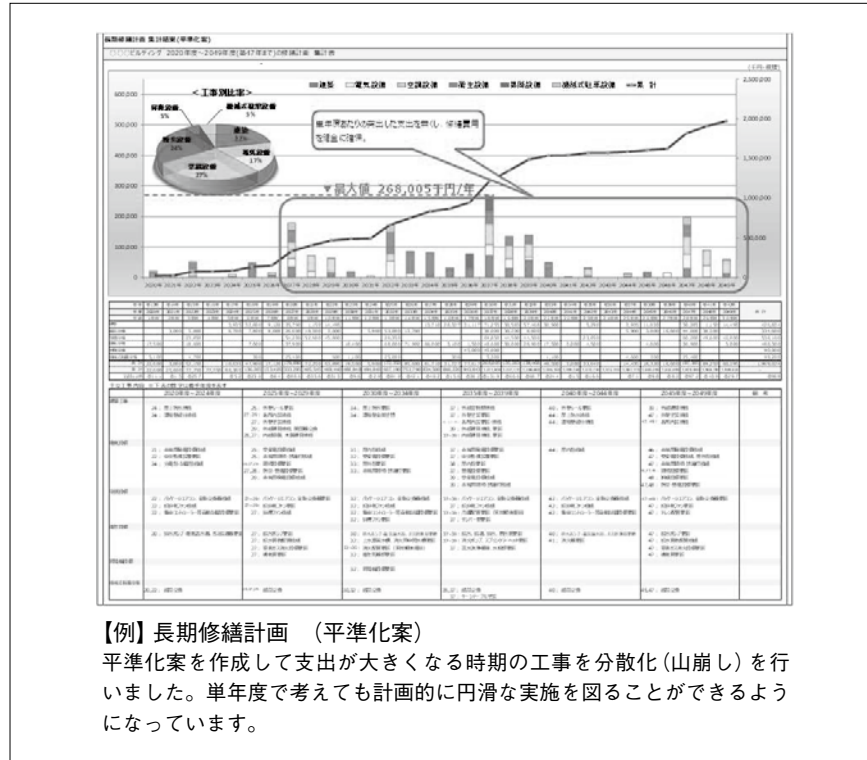
【⑤長期修繕計画の分析(平準化案の検討)】

上記で打合わせた長期修繕計画の見直し方針に基づき分析(平準化案の検討)を行います。

【例】

- ⇒ 「耐用年数の延命化」「前倒し化」の検討
- ⇒ 工事の「分割化」「複数年化」の検討
- ⇒ 「予防保全」から「事後保全」へ見直し 等

※上記の判断は、単純な時間基準による耐用年数によるものではなく、今まで培ってきたノウハウに基づく、状態監視による危険度や影響度を考慮した検討によります。



今後に向けて

本年度のテーマが「未来予想図Ⅱ」とのこと。建築業界のみならずさまざまなことが急速に変化している今日の社会において、私たちが進む未来に向けて考えていく必要があるのでこのテーマにしたと聞きました。今回の「長期修繕計画」はまさに建物の「未来予想図」です。今後CO₂排出量の削減など地球環境への配慮がますます求められる中で、快適で最適な建物運用、管理を行っていくためのロードマップが必ず必要になります。

今回の内容については海外のクライアントの関心も高く、何度か中国・台湾・韓国等に説明に伺いました。行く先々で「これから必ず必要になってくる計画ですね。あなたの仕事はこれから山のように増えますね」と言われたのがコロナ禍前でした。もう世界中で3年近くも時間が止まっています。この未曾有のパンデミックが終息したら急速に動き出すのでしょうか。ちょっと心配です。

資源を持っていない日本と 今後の解体工事

アイランド建工株式会社 営業部部長
大島 歩



はじめに

近年、社会はかつてないスピードと規模で大きく変化しています。こうした状況下で建物・施設に求められるニーズも急激に変化し、多様化しています。お客様の事業に貢献することはもとより、環境への配慮や安全・安心の提供といった社会のニーズを先取りした提案を行い、高付加価値、高機能の建設サービスの提供が必要と考えております。

そこで当社では、「自然と調和のとれた生活環境を創造し、夢のある豊かな社会の実現と人々の幸福に寄与する」ことを経営理念とし、品質・安全は経営の基盤であり社会責任であることをモットーに、より一層堅実な総合建設業を目指し、「より広いステージでお役に立てる、また、成長し続ける企業体」の実現に向けて邁進しております。

数年を振り返って

2019年12月31日「新型コロナウイルス」の、日本での最初の報道があり、2020年1月21日頃から「クルーズ船ダイヤモンド・プリンセス」の報道が目立つようになり、2020年1月中旬からIT企業の在宅勤務報道が報じられ、その後、感染回避のため、大手企業をはじめ各企業のリモートワークへの対応が目立つようになりました。

新型コロナウイルスの影響

新型コロナウイルスの発生によって、日本が受けたいくつもの影響は今後の社会に大きな記憶となって残るだろうと思われまます。

経済的には、2020年2月から3月中旬頃にかけて日経平均株価が下落傾向になりましたが、それは感染拡大によって世界中の人々に不安を与えたことが原因だと思えます。その後も日経平均株価は一時17,000円を下回る価格を記録しました。ここから、多くの企業や投資家に影響を与えるは

じまりとなりました。経済的影響は、日本政府が発表した「自粛」という対処方針により、外出制限・飲食店の営業時間規制など数多くの「自粛規制」により不自由な暮らしと先行き不安な日々を我々に強いてきました。

今後、新型コロナウイルスの感染が長期化すると、世界中で医療資源不足・医療従事者の不足に繋がり新型コロナウイルス感染者以外の病気やケガでの、入院・通院が不可能になり、建設業界にとっては、非常に大きな問題につながります。

建設業者の倒産は過去最少を記録するも、人手不足やコスト上昇が顕著

2021年建設業の業界動向調査(2021年)によると、新型コロナウイルス2年目となった2021年から始まった「防災・減災・国土強靱化のための5か年加速化対策」などの官公庁工事のほか、民間工事においても、2020年度に落ち込んだ反動から、多くの主要上場建設会社で受注が増加しました。2021年の建設業者の倒産件数は政府による各種支援策などの効果もあり、過去最少を記録するなど倒産件数全体の押し下げに大きく影響を与えました。しかしその一方で、人手不足の影響による労務費や外注費の増加、建材費の上昇などコストアップが顕著となっており、採算悪化を心配する状況が続いています。

帝国データバンクによる調査(抜粋)

1. 2021年の建設業者の倒産は1,066件となり、過去最少水準となる。
2. 負債規模別では、「500万円未満」が630件と全体の59.1%を占める。
3. 都道府県別では、「木造建築工事業」が150件で最多、36都道府県で前年比減少となる。
4. 業種細分類では「木造建築工事業」が150件で最多。「内装工事業」が121件と続いた。
5. 人手不足倒産は減少するも人手不足感は上

- 昇、後継者難倒産は3年連続で増加となる。
6. 建設業の倒産企業の特徴は、売上高約26%減、有利子負担月商倍率は約6倍となる。

帝国データバンクによる調査の分析

1. 木造建築工事業と内装工事業が最多

上述の帝国データバンクの調査によれば、倒産建設業者を業種細分類では、「木造建築工事業」150件が最多となり、「内装工事業」121件が続きます。これはコロナ禍で、戸建住宅など新設住宅着工件数が減少したことや飲食店、商業店舗やリニューアルなどの設備投資が控えられたこと、さらに、「ウッドショック」や「アイアンショック」など建設資材の高騰による収益の悪化が背景にあるとみられます。

2. 人手不足倒産

建設業における人手不足倒産の推移をみると、2021年は36件(前年比18.2%減)と2年連続で減少しました。コロナ禍で政府による実質無利子・無担保(ゼロゼロ)融資などの資金繰り支援が倒産支援に大きく寄与したとみられます。

建設業界においては、近年、職人の高齢化が進む一方で、3K(きつい・汚い・危険)のイメージから若者が建設業界に足を踏み入れず、慢性的に人手不足が経営上の大きな課題となっています。そして、建設業における社長の平均年齢は年々上昇し続けています。建設業の後継者不在率は67.4%(帝国データバンク)と全8業種の中で最も高く、全体平均の61.5%を上回っており、今後も後継者難倒産が増加基調で推移することが予想されます。

3. 建設業の倒産企業の特徴

(業績の悪化・過剰債務)

有利子負債月商倍率は、建設業者の月商に対し、有利子負債(借入金)が何倍に当たるかを示していますが、この平均倍率が年々増加していることが倒産の原因となっています。

現在の状況について

1. 住宅・内装業界では、建設資材・内装関連商品の値上がりが目立つ状況

※木材・鉄鉱石・アルミニウムなどの原材料の価格高騰が継続しているため値上げしている。
※鉄板の値上げから外壁材・屋根材の値段が上がっている。

※燃料の値上げから運送費の値上げされている。
※住宅設備(サッシ・エクステリア関連・トイレ・ユニットバス・キッチン・給湯機器)や、銅やアルミニウムなどの原材料の高騰により商品の納品が困難になっている。

2. 高騰の原因は建材ごとに供給元が異なること

※ロシアのウクライナ侵攻がきっかけとなり、燃料や原料の不足により値上げにつながる。
※輸入木材の需給が逼迫し「ウッドショック」が起きたことが高騰の原因につながる。

上記1.2.により、建設業者の月商は下がり、有利子負債は増加していく状況であると考えられます。

今後の建設業に関する課題

1. 建設業界のサプライチェーンマネジメント

サプライチェーンマネジメントとは、原材料の調達から、材料が建設現場に搬入され施工されビルが建ちあがる一連のマネジメントで、物流でいえば(原材料→調達→生産→流通→販売→消費者)サイクルと同じことだと思います。今回は、新型コロナの感染拡大により、全世界の工場が人手不足により閉鎖に追い込まれ、生産体制・物流に大きな影響を及ぼしました。日本は自動車部品・医療関連物資・建設建材では殆どが輸入に頼っています。国内の物資が不足すれば物価の高騰につながります。材料が調達できなければ工事はできなくなります。今後は、国内にて内需拡大・100%リサイクルとライフサイクルコストの低減が必要になると思います。

2. 建物の資産価値の維持・向上

建物は、建てた直後からその建物の資産価値は下がっていくと言われます。老朽化のみならず、目まぐるしい技術の発展により新技術導入が進んでいます。そのような状況の中、何もせず放っておけば、建物の老朽化は急激に進み資産価値は下がります。

対応策として、定期的なメンテナンスや改修・修繕工事が必要不可欠です。外観の美しさ、設備機能を保ち、新技術の導入により、耐用年数・効率性を高めていくことにより、建物の資産価値を維持・向上できます。

ライフサイクルコストを低減し、建物の資産価値を下げなければ、建物の資産価値は、維持・向上されます。

未来の日本住居のあり方

当社は、内装解体工事・改修工事、解体工事、外構工事を請負ってきました。工事をこなすたびに常に思うことがあります。それは、「この建物はまだ住めるのに何故解体するのか」、「まだ十分住めるのに何故リフォーム・リノベーションするのか」という思いです。

例えば、戸建住宅であれば建設する前の設計段階で、「解体」という言葉を「分解」という言葉に変えることにより、今の住所から移動する際に、住まいを分解して家具と一緒に移動するということを創造して設計することも可能ではないでしょうか？

解体工事の場合、今までの知識と経験を必要とすることが多々ありますが、分解工事であれば、住まいを設計図面の順番の通りに分解していくだけの単純な作業で、産業廃棄物処分費・人件費・

新築工事費のコストダウンにつながると思います。そして、一番のメリットは、資源を100%有効活用可能であるということです。実現すれば、「解体業者」が「分解業者」、「産業廃棄物処分場」が「パーツ保管倉庫」に、変わる日が近い未来くるかもしれません。

スチール建築のすすめ

皆さんは、スチールハウスをご存知でしょうか？下記の特性をを持ったスチールハウスの需要が今後高まるのではないのでしょうか？

1. 耐震性

スチールハウスは、頑強な薄板軽量形鋼を材料に使用します。柱の代わりに壁で家を支えるツーバイフォー住宅と同じ枠組壁工法で建てられ、木造よりもさらに頑丈なスチール製の枠材を使用するため、耐震性の高い住宅の建築が可能です。

2. 耐久性

表面を包む亜鉛メッキは犠牲防食作用により切断面や建築工事時のキズ等に対して、溶出することで鉄自体を保護し、防錆力と耐久力を高め(50年から75年)の耐久性を実現できます。スチールには、木材にみられる乾燥収縮・ねじれ・反り・割れなどの経年変化がないため、年月を経ても建て付けが悪くなったり、床のきしみ音が生じたりすることはありません。また、床のたわみが進行



写真提供：奥井組

してもとに戻らないことが発生しないため、骨組みは何十年経っても新築時とほとんど変わりません。

3. 省エネ

スチールハウスは、基本的に建物の外側を断熱材で覆う外張断熱方式を採用しています。そのため断熱性・気密性が飛躍的に高まり、外気の温度変化を室内に伝わりにくくします。つまり、エアコンなどの光熱費を節約するとともに、外部騒音の遮断性能にも優れています。

4. 耐火性

スチールハウスは、耐火性能に優れ、防火地域での一般住宅施工はもちろん、店舗、共同住宅にも対応可能です。

5. 居住性

遮音性能にも十分配慮されており、交通騒音などの外部騒音を大幅に軽減します。

現在、都心でも高層住宅の大規模計画がありますが、猛暑・水不足・電力不足により、計画停電が叫ばれる昨今、高層住宅では複数のエレベーターを動かしています。コロナ禍で、在宅者が普段より多くなっているため、エレベーターの使用率も多いと思われます。電力不足や停電になった場合に、高層階から出入りできる方が何人いるでしょうか？

高層住宅は、景色は良いかもしれませんが、災害が起きたときのことを常に考えなければなりません。昨今エレベーターやエスカレーターに慣れている方が、階段で数十階昇り降りすることは可能でしょうか？低層階の住まいも今後検討すべきと思います。

資源を持っていない日本と今後の解体のあり方

世界中でエネルギー危機が多発しています。日本には、資源と呼べるものはありません。

石油・ガス・電力・火力などのエネルギーを日本は輸入に頼っています。今後、原油価格をはじめとして輸入エネルギーの価格が上昇した場合に物価が上がるのは当たり前のことですが、今の日本のままで日常生活は成り立つのでしょうか？

いま国内に存在するものすべてが、将来の日本の日常生活に必要なエネルギー源となる可能性は高いと考えることもできます。

今後、解体工事で重要なのは木造建築から発生する木や廃プラスチックの分別処分の重要性に気付くことであり、新築工事ではスチール建築などの繰り返し組立可能な住宅の導入や、外断熱・省エネルギー住宅の設計計画を検討することです。島国日本は利用できる土地が少ないので遊休土地利用・空住戸をそのまま放置せず、所有者が利用していないのであれば解体して有効活用すべきであると思います。将来的に、建設事業よりそれ以外の目的での有効活用が主流となり、その先頭を解体工事という事業が牽引している時代が来る予感がします。

ライフサイクルコストにおける解体工事 ～解体工事の実態と展望～

新井工業株式会社 代表取締役社長
埼玉県解体業協会 理事
新井 秀武



はじめに

解体工事が俄かに注目を浴び始めている。高度成長と混迷で彩られた昭和・平成の時代は終わり、当時構築された建物群の解体工事が2028年頃にピークを迎える(社会資本整備審議会建築分科会アスベスト対策部会第5回資料より抜粋)。木造家屋から旧国立競技場のような超大型構造物に至るまで、さまざまな建物が全国各地で解体され始めている昨今である。

かつて解体工事といえば、職人さんがダンプに重機を積んで古家を壊すというイメージだった。今やその面影は段々と薄くなっている。大型構造物を解体するには綿密な計画を基にさまざまな工種の協力者が集まり、定められた工期の中で、いかに安全且つ経済的に構造物を除却するかを目的として工事を進めていくのだ。さながら“リバースコンストラクション”という言葉が彷彿とさせる仕事になりつつある。

建物のライフサイクルの最後に行う解体工事は、「有を無にする仕事」であり、お客様に手渡しする商材は無い。「なくす」というプロセスを提供する仕事である。そして新たな都市空間創造への大いなる準備である。

以下の章では解体工事とはどのような業態で、どんなプロセスを踏んで進んでいくのかをご紹介します。

解体工事の事業構造

国土交通省土地・建設産業局建設業課調査によると令和2年3月末時点における解体工事業許可を持つ解体専門工事会社及び建設許可業者は55,850社に上る。建設業許可を持たず、都道府県登録の解体工事登録業者数を含めると膨大な数の会社が解体工事マーケットに存在していることが見てくる。

解体専門工事会社のほとんどは中小・零細企業

と呼ばれる規模の会社だ(令和4年6月末時点において株式市場に上場している総合的に解体工事を請負う会社は2社のみ)。我々中小・零細企業を、上場ゼネコンと比較した場合は財務基盤や人的資源において劣っていることが一般的な見方だ。売上規模においても全国最大規模の解体専門工事会社でも年商100億円程度の売上であり、大手建設会社の1兆円超えの売上高と比べその事業規模の小ささは否めない。しかしながら、大手建設会社であっても重機を用いた在来型解体工事を行う場合は、解体工事専門会社が施工パートの大部分を実行している。つまりゼネコンが解体工事の総合管理と専門工事会社の与信補完を行いつつ、我々解体工事専門会社のノウハウを用いて工事を行っているのだ。

近年、官庁及び一般企業からも解体専門工事会社への直接発注が目立って増えてきている。専門工事会社の経験と知識の蓄積や企業としての信頼度の高まりが、現在の解体工事直接発注の流れにつながっていると推測する。専門工事会社の成長に伴い今後益々解体工事の直接発注案件が増加することが予想される。

解体専門工事会社が実際に工事を請け負う際は、さらに細分化された専門工事群をまとめる必要がある(図1にワークブレイクダウンストラクチャーに細分化された専門工事会社群を表す)。解体専門工事会社が工事を請け負う際はWBSに示すように細分化された業務を専門工事会社に再下請負や再委託の形で依頼し工事を進めていく。

ゼネコンが発注者より解体工事を請負う際は、解体工事会社を一次下請け会社(解体工事会社)として選定し、その一次下請解体会社に包括的に請負わせる。その会社がゼネコンから請け負った工事をさらに細分化し、再下請けや再業務委託を経て二次以降の専門工事会社と共に施工する。但し、ゼネコンが元請けとして介在する解体工事では、事前調査・準備及び山留工事などは、ゼネ

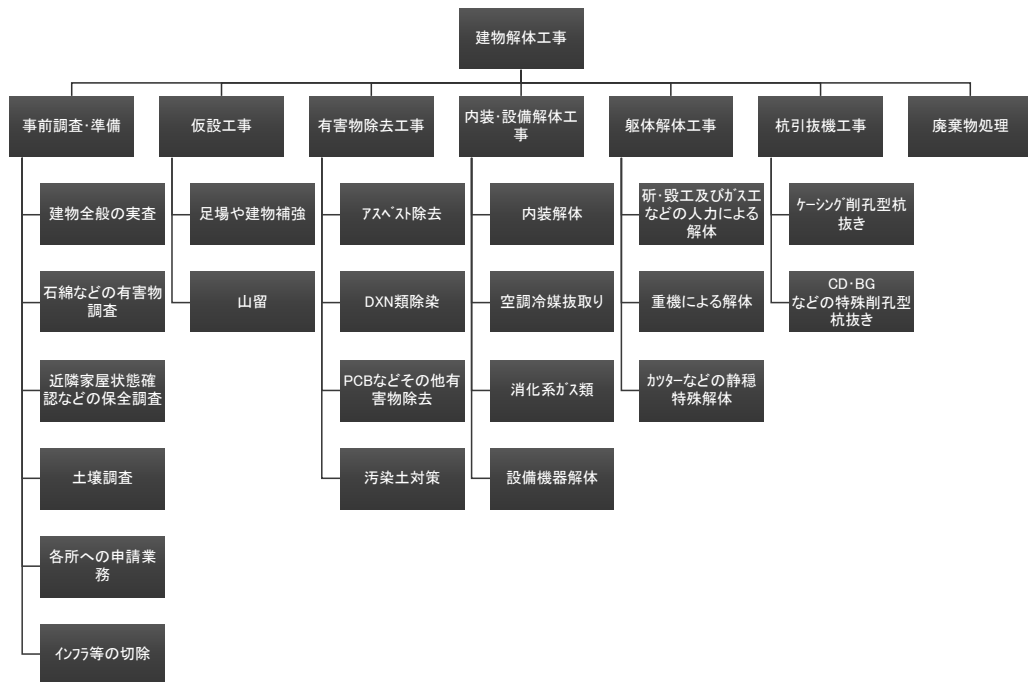


図1 解体工事業務の概略WBS

コンが直接的に専門工事会社に発注を行うことが多い。恐らく調査などについては、各ゼネコンの基準に則り調査を行うのではないかと想定される。また、山留工事の施工費用は高額であり、新築計画との兼ね合いを考慮した山留計画が必要になるため、解体工事会社の請負範疇から外す場合が多い。

建物を解体するだけでは解体工事は終わらない。構造物の除却には必ず廃棄物処理が発生する。それらは現場内で種類別に徹底的に分別され、産業廃棄物処理会社により場外の中間処理施設で処理される。また、建物の構造体などに使用されている鉄骨・鉄筋及び設備に用いられる電線類に至るまで金属リサイクル会社に売り渡され、施工費用の一部として活用される。

いろいろな解体工法

(※この文章内では社名及び工法の詳細については登録商標や特許に関わるため使用を避けた)

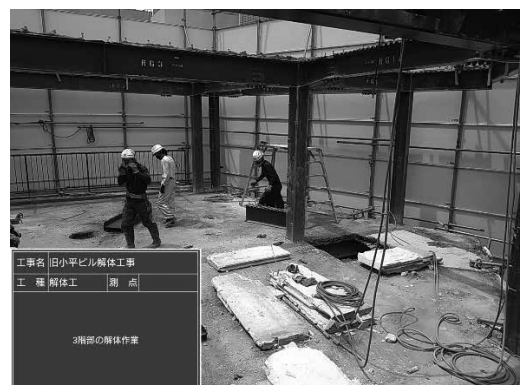
建物の種類や工事の制約条件に基づいて解体工法を選ぶ必要がある。コストが安く工期が短くなる工法を採用するのが一般的であろう。以下に代表的な解体工法を示す。

(1) 人力解体工法

人力解体工法とは人手によって構造物を解体する工法である。特に小型の木造家屋や敷地が狭く重機による解体が困難な場合に用いることが多い。



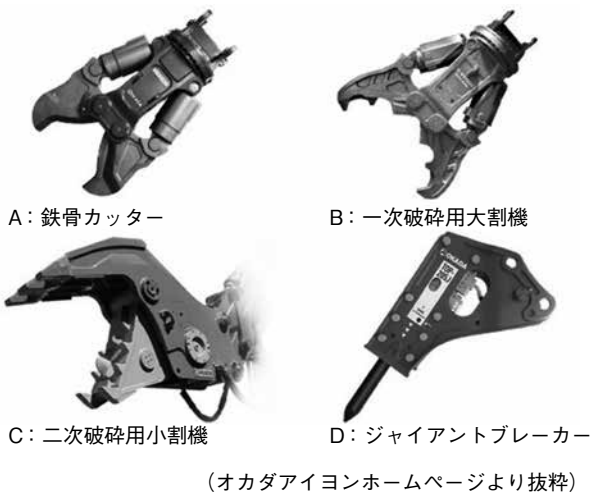
人力による木造家屋解体状況



人力によるS造ビル解体状況

一般的に施工費用(坪単価あたり)は、人力施工の範囲が大きければ施工費用も上がる傾向にある。

人力解体が必要な構造物は狭小地に立地している場合が多く、積載能率が低い小型車輛を使用するため廃棄物の場外搬出費用も高くなる傾向にある。



(2) 重機解体工法

重機解体工法は、現在行われている解体工法の中で最も一般的な解体工法である。解体用重機の先端部分にさまざまなアタッチメントを装着して構造体の解体を行う。解体用アタッチメントは解体対象物に合わせて用意されており、鉄骨を切断するための鉄骨カッター [A]、コンクリートを圧砕する一次破砕用の大割機 [B]、大割機で壊した構造部材を二次破砕し、コンクリートと鉄筋等に分別する小割機 [C] やマスコンクリートを打撃破

砕するジャイアントブレイカー [D] などがある。

重機による躯体解体を開始する前にアスベストなどの有害物や内装材を人手により先行撤去し、構造物を概ねスケルトン状態にしたうえで重機を用いて構造体を圧砕 (圧砕工法) または打撃破砕 (打撃工法) する工法だ。近年の解体工事では構造体を掴んで潰す圧砕工法が主に採用されているが、SRC 構造体、大型基礎及び地下構造物など圧砕機で掴み潰すことが困難な構造物を解体する場合には打撃工法 (ジャイアントブレイカー) も併用される場合がある。

圧砕工法は騒音抑制には有効だが、圧砕時に多量の粉塵を発生させる。粉塵抑制策として、散水による粉塵抑制を行う必要がある。

いたってシンプルな打撃工法はマスコンクリートを毀す場合は作業効率が最も良い工法であるが、際立って騒音が大きく、近隣への影響も大きい。近年では作業の効率化を求め超大型重機が用いられることも多くなり、作業に伴い大きな振動が発生するなど周辺環境への弊害も少なくない。



都市型階上解体における圧砕工法



大型重機による圧砕工法による鉄骨切断



超大型重機による打撃工法



逆打地下解体での打撃と圧砕工法併用解体

(3) カッター工法

カッター工法は、施工費用は高額だが、周辺環境への影響が最も少ない工法だ。大きな部材を特殊カッター（以下状況写真を参照）で切断しながら構造物を分割解体するこの工法は、これから増える超高層ビルの解体と親和性が高い。従来の解体工法と比較すると、騒音、振動共に最小限に抑えられるが工期が長くなりやすく、費用が高額なため採用されることは少ない。



ウォールソウイング工法による跳出スラブ先行切断状況



ワイヤーソウイング工法による梁切断状況での打撃と圧砕工法併用解体

(4) その他の工法

大手ゼネコンが中心となって新しい解体工法の採用が進んでいる。達磨落しのようにビルを下階から解体する工法や、ビルの頭頂部構造体を残しキャッピングをする形で階上より解体する工法もある。これら最新の工法は、全てにおいて安全性の向上と周辺環境に与える影響の低減を目的としたものである。これらの最新の解体工法でも【切る、叩く、潰す】といった組み合わせからなる原始的な解体作業は必ず実施されており、従来の施工方

法からの脱却に至っていないのが現状である。

解体工事コストの決定要件

解体工事を実施するにあたり顧客が最も重要視する要求事項はコストだ。「無くす」というプロセスを提供する解体コストは施工プロセスを間引くことで低減が可能だが、極度のコスト圧縮を目指した施工プロセスの割愛は安全性の低下に直結するだけではなく、近隣への影響や廃棄物の適正処理にも懸念を及ぼす。以下に解体工事コストに影響の大きい施工条件を示す。

- ①周辺環境
- ②敷地の使用条件
- ③作業場所へのアクセス
- ④建物の構造、用途及び形状
- ⑤使用されている建材（有害物を含む）

①周辺環境

解体する建物がどんな地域や場所に建っているかによって施工コストが変動する。一例として、木造家屋が密集した場所で工事を行う際は、防音性能の高いパネル等で囲いを設置し、できるだけ振動騒音を抑制した丁寧な作業や工法を採用する必要がある。また、近隣と締結する工事協定の内容次第となるが、車輛の搬入出の自主規制や作業時間の短縮などは施工に負担が掛かり施工費用に影響が及ぶ。その反対に工業団地内で行う工事など作業制約が少ない工事場所では施工歩掛が上がりやすく解体コストは下がる傾向になる。

②敷地の使用条件

広い敷地の中にゆとりある状態で建物が構築されている場合や十分に広い作業ヤードの確保が可能な作業場所では大型重機や大型車輛を用いることが施工効率を高め施工歩掛りを上げる。逆に構造物が敷地一杯に建っているビルの場合は、階上に重機を揚重して解体するなど作業手間や仮設工が増える。そういった場合は解体工事コストが大きくなるのが一般的だ。

③作業場所へのアクセス

作業場所への搬入出経路の確保は解体工事の

生命線を握る大切な要素だ。目安は大型車輛（一般的にいう10tダンプ車やトレーラー車輛以上）が作業場所に入退場可能であれば大型車輛で一度に発生廃棄物を効率よく搬出することが可能になる。また大型重機の搬入も可能となり、さらに歩掛の高い作業の実施が望める。工事経路の道路幅員が狭く作業場所へのアクセスが小型・中型車輛（一般的にいう4tダンプ車以下）に限定される場合は、必然的に搬入できる重機も小型となり作業効率は大幅に低下し、それに伴い施工費用は大幅に増加する傾向となる。

④建物の構造、用途及び形状

建物の構造、用途や形状も解体費用に影響を及ぼす。重機を用いた在来の解体を行う場合、SRC造、RC造、S造の順に作業効率は上がっていく。最も作業効率の低いSRC造においては、最初にコンクリートと鉄筋からなる部材を破砕し、その後心材である鉄骨部を重機または人力により切断する。そのためS造やRC造よりも多くの手間がかかる。

建物年齢も解体コストを決定する重要な要素の一つだ。昭和56年6月以降の新耐震基準の建物は、鉄筋量及びコンクリート強度の増強によりそれ以前の建物と比較すると解体作業効率は大幅に悪化する。

建物用途も解体工事コストに影響を与える。コンサートホールなどの大空間を有する建物などは、大量の防音材の撤去処分や大空間内に設置する大掛かりな作業足場等の仮設費用を要し、施工費用が高額になる傾向にある。また、床面積が少ないペンシル型ビルなども施工歩掛が低くなる傾向である。このような特徴を持つビルの解体コストは坪単価で表現することは難しい。

⑤使用されている建材（有害物を含む）

構造体の特徴だけでなく、内装材を中心とした建材の撤去処分費用も解体工事コストに大きな影響を及ぼす。内装材として使用されている古い石膏ボード類は、リサイクルが困難であり、搬入先の中間処理場で圧縮され最終的に埋め立てられる。これらリサイクルが不可能な解体系石膏ボードは処理費用が高額である。

ここ数年で解体件数が増加している昭和60年以降に建てられた建物には防音材・断熱材（スタイロフォームや発泡ウレタン）が多用されている。これらの材料は往々にして構造体への打込みや、密実に吹きつけられている場合が多く、躯体解体前の撤去に多くの人手を要する。概して年齢の若い建物は内装材や断熱材が多く、解体工事コストが高くなる。

ここ数年で綿状の吹付アスベスト除去件数は下火になってきているが、それに代わって増加しているのが内・外壁に使用されている石綿含有の塗材や下地材の除去だ。平成28年4月に国立建築研究法人と日本建築仕上材工業会がこれらの除去指針を示し、実質的な国の除去指針となった。吹付材や塗材の除去費用と直接仮設工事費用を合算すると解体工事コストの約50%を占めるような事例もある。高額な施工費用については解体工事会社が発注者に対して丁寧な説明を行い、発注者の理解を得ると共に法令に準拠した施工を行うことが重要である。

新たなビルを構築する場合は顧客や設計会社が建築物の品質及び性能など要求事項を定めて新築請負会社はそれに合わせて施工を行う。上述したコスト決定要件①～⑤に示す通り解体工事の場合は顧客が要求事項を個別具体的に定めることは少ない。顧客が主に求めることは「安く、早く、トラブル無く」を遵法で行うのみだ。つまり解体工事コストは施工会社の経験や実績に大きく依存する。そのため積算する企業によって解体工事コストに開きが生まれる場合がある。

解体工事コストを比較する際は、工事規模や難易度に合わせた解体工事会社の選定がとても重要だ。経験の浅い解体工事会社の見積書は一式表示が多くなりやすく、プロセスや仕様を表示せずに受注金額に合わせて施工プロセスをコントロールする傾向が強い。その結果、廉価で受注した案件では施工プロセスを省くことになりがちだ。見積りを査定する際は施工プロセスに合わせて見積項目が設定され、数量、工事の仕様及び費用が記載されていることを確認する必要がある。施工プロセスを省き過ぎることは

安全性の低下や近隣クレームの発生など最終的に発注者への負担に跳ね返る恐れもある。

解体工事見積書の中で項目として記載されることは少ないが、工事保険費用など目に見えない補償コストも大切だ。解体工事が内包する工事リスクは、新築工事のそれと比べても大きい。解体工事中に発生する事故は仮囲いの中で収まることは少なく、第三者への影響が大きい。一旦事故が発生すると解体工事会社だけでは支えきれない補償支出が発生する恐れがある。つまり工事の規模に合わせた工事保険の加入は必須だ。特に個人の発注者が保険補償額について言及することは少なく、当社に於いても工事保険内容の指示や明示を求められることは多くない。

解体コストを比較する際は見積り表紙金額だけでなく請負会社の実績、財務基盤や補償内容などを見極めることが、解体コストを考査するのと同じように大切である。

これからの課題と展望

解体工事マーケットはこれからも益々広がる。我々解体工事業界が顧客に認められる業界に発展するには3つの鍵がある。1つ目は専門性の向上だ。我々が求められる知識は解体のみならず、建築、設備、環境、法規制など多岐にわたる。過去における専門工事会社は「作業」という力仕事に多くの資力を注ぎ作業効率の向上を図ってきた。これからの解体専門工事会社は作業の効率を継続的に追求しつつ、取り巻く要求事項に適合するための各種の専門知識を持つことが大切になるであろう。

2つ目は組織基盤の確立だ。顧客及び環境要求に合わせた専門スキルの高い人材が必要になる。それらエキスパート職をまとめる組織が必要だ。これからの解体工事は専門性に合わせたエキスパートを組合せ、解体工事のみならず附帯する全ての法令や規則に沿って組織として業務を遂行していくべきだ。元請会社として工事を総合的に請負うためには解体工事に特化したミニゼネコンのような組織構築が必要ではないだろうか。

3つ目は環境への配慮である。顧客の要求事項

に合わせて工事を成功させるには環境への配慮は絶対だ。作業現場を取り巻く近隣への配慮から二酸化炭素排出量の抑制に至るまで解体工事に係る環境の範囲はとても広い。

工事現場を取り巻く近隣住民や法人の理解は工事会社の収支に大きな影響を及ぼす。新築工事と違い、予算の絶対量が少ない解体工事では、施工の停止(工事ストップ)や工法の変更は即収支の悪化に繋がる。プロセスを踏んだ丁寧な工事は見た目では割高になりがちであるが、工期全体を通じてみるとトラブルを抑制し収支に安定性をもたらす。

二酸化炭素排出量抑制を解体工事にも求められる時代になった。ここ数年で二酸化炭素排出抑制のために重機燃料を燃費性能の高い燃料へ代替したり、ハイブリッド型重機の使用推奨が叫ばれている。解体時に発生する鉄や非鉄金属の回収は都市鉱山と呼ばれ、原石から金属類を生成製造するときの排出量と比較することも可能だ。こういった解体工事会社の環境配慮の姿勢は我々の評価にとどまらず、発注者の評価向上にも大いに貢献するだろう。

解体工事業界の更なる発展には世間の認知と信頼は絶対だ。解体工事専門会社は上に記した3つの鍵をしっかりと握り、顧客の要求事項を満たしつつも環境に配慮した施工を実現することが解体工事業界の発展する唯一の方法だと思う。筆者の考える解体工事業の理想は解体専門工事会社が発注者から直接工事を請負うことだ。新築工事をゼネコンが一手に請け負うように、我々解体専門会社が発注者に安心して工事を任される存在になるために更なる専門性の追求や組織化、そして環境への配慮を推進していきたい。

最後に、上記内容については筆者の個人的な感想や経験に基づいており業界全体の考えを表していない場合もあるが、解体工事について少しでも知っていただく機会となれば幸いである。建設のプロである読者にとっては、内容と文章が稚拙であることはご容赦願いたい。

LCC維持管理における プロパティマネジメントの 役割と取り組みについて

三菱地所プロパティマネジメント株式会社 営業開発部 主査
秋澤 一哉



はじめに

当社は三菱地所グループのプロパティマネジメント機能を担う会社として設立され、大規模複合ビルや商業施設(都市型・郊外型)を中心として、全国で200を超える物件を対象に業務を行っている。今回の寄稿にあたっては、主に賃貸事業用建物の運営管理及び修繕業務を行う立場より紹介したい。

維持管理におけるプロパティマネジメントの役割

LCCサイクルにおいて維持管理フェーズはもっとも長い時間を有するものであり、賃貸事業用建物であれば、その事業成否を左右させる要因となるものである。時代により求められる維持管理体制が大きく変わることもあり、近年でいえば省エネルギーへの取り組みや東日本大震災以降のBCP対応、新型コロナウイルスへの対応がその代表的なものとして挙げられる。

上記のようなニーズに対しては、恒常的に運営建物を管理し、その状態を把握することにより適切な対応を定めることが可能となるが、その観点においては、当社が提供するプロパティマネジメントサービスの果たす役割が非常に大きいと確信している。

また、事業用建物における維持管理という観点では、建物オーナーとユーザーはコンフリクト関係である。建物を常に最新最善の状態を利用したいユーザー(例えば、設備が壊れればすぐに修繕対応して欲しい・空調は最大能力を発揮して欲しい)と、いかにランニングコストを抑制(一部設備が壊れても運用変更で賄い修繕先延ばし・エネルギーコストの最少化)するか考えるオーナーとでは、その解決点を見つけ出すことが困難になるケースも少なくない。

そのような状況において両者にとって合理的な

解決ポイントを見出し、ユーザーの満足度を維持・向上させること、上記効果によるオーナー側の長期的な収益確保に寄与すること、両者を実現することが維持管理におけるプロパティマネジメント業務の果たすべき役割である。

管理コスト上昇に対する取り組み

維持管理フェーズにおいて大きなボリュームを占めるのは管理業務コスト(警備費や設備運転管理費、清掃費など)であるが、当該コストの本質は人件費である。建物メンテナンス業界における人材確保は難化し続け、結果メンテナンスの契約単価は上昇傾向が崩れることはない。コロナ禍においては業務の代替性が効かないことから、その有益性が見直されることにもなったが、メンテナンス業界の環境が好転したわけではなく、建物維持管理への影響は注視し続ける必要がある。

その状況下、コロナ禍で注目されたものとしてロボット管理がある。遠隔かつ非接触でメンテナンス業務の一部を担うことからwithコロナ時代に対応するツールとして現場導入が大きく進んだ。三菱地所グループでは、特に警備・清掃分野でのロボット導入を推進しており、多くの現場で活躍してくれている。



SEQSENSE株式会社/警備ロボットSQ-2

ロボット自体は数十年も前より開発されていたが、日本のおもてなし思想では受け入れ難く、またその機能性や接触事故に対する安心感も低かつ

たため導入が進まなかった。しかしながら、コロナ対応として非接触という要素が大きなターニングポイントとなり、例えば写真の警備ロボットは遠隔通話による案内などの対人業務や自律移動による巡回警備(予め設定した監視ポイントへの最適ルートに適宜判断、実行/遠隔監視、撮影・録画可)により不審者・不審物に対する抑止力・警戒力を発揮している。

また、エレベーターと連動することで縦(フロア)移動が可能となり業務対象範囲が大幅に拡大したことやセンサー製品の機能向上により自律移動性能が格段に飛躍したことで、接触事故など安全に関する不安が払拭されたことも導入が進んだ大きな要因である。

ロボットにできることは限られており、完全に人に代わる存在にはなり得ないが、人が行う業務とロボットに任せる業務を整理することで、人にしかできない業務の効率性をあげ、また高度な業務にパワーを振り分けることが可能となる。適切な運用により、当社管理物件では警備力を維持したままコスト削減を実現できている。

LCCを意識したメンテナンス手法

維持管理コストのコントロールは新築時の各種仕様選定により影響を受ける部分が多いが、メンテナンス手法の工夫により、改修フェーズの後ろ倒しやメンテナンス頻度の削減によるコストダウンを図ることも可能である。

まず、当社では清掃用洗剤メーカーと連携・開発したカーペットパイルのコーティング剤を導入しており、それによる清掃の効率化・美観維持向上に取り組んでいる。タイルカーペットは日常の使用により主要な動線の消耗品度が高く、外部から持ち込まれた土砂や埃がカーペットの内部に踏み固められていくことで劣化が進んでいくが、コーティング剤を塗布することで土砂の堆積を防ぐことができる。特に新築(未使用)時に当該薬剤を事前塗布することでその効果が大きく発揮されることが期待され、タイルカーペットの交換周期を後ろ倒しすることにつながる。また日常清掃においてもバキューム作業の効率化・効果向上に

寄与するものである。

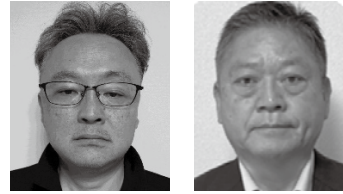
また製品仕様や性能が維持管理コストに影響を与える事例として、長寿命シーリング材の導入を紹介する。建物外装点検や改修工事は、足場組みやゴンドラを使った長期間に及ぶ作業であり、大きな作業コストが発生するため、同時に実施できる点検・工事は実施タイミングを合わせることでコストを抑制するのが一般的である。昨今、特定建築物定期調査報告制度の外装点検におけるドローンの活用や赤外線診断など、新技術の導入に関する法的義務は緩和方向であるが、実質的にはシーリング材の状況確認や補修工事のための作業を組まなければならない、事業者が負担するコストの削減までには至っていない。その状況に対して当該製品の効果はシーリング材そのものの交換周期を長期化し、打替え作業のトータルコストが低減できるだけでなく、シリコン系シーリング材特有の施工部周辺にみられる撥水汚染が発生しないことから、窓ガラス清掃の作業効率向上にも寄与する。

おわりに

冒頭で、LCCサイクルにおいて維持管理フェーズがもっと長い期間と触れた。建物オーナーや物件購入検討者は管理体制、特に管理コストにボラティリティが生じないことを望むことになるが、やはり時代により建物利用者から求められるスペックは変動しており、運営管理は変化に対応しなければ建物価値の維持向上を図ることができないであろう。建物ユーザーのニーズとトレンドをしっかりと把握するとともに、他方では新たな技術に自ら取り組むことで業務効率性を高めることも併行して取り組み続けたい。

最後に、維持管理業務自体は定められた業務仕様を正確に実施するという極めて地道なことの繰り返しであるが、我々プロパティマネジメント会社の存在は建物オーナーの代わりにメンテナンス業者を監督することだけでなく、その業務精度を上げるべく環境を整え、効果をオーナー収益(LCCコスト最適化)に昇華させるものとして引き続きその必要性を広めていきたい。

商業施設における ライフサイクルコストについて



株式会社プライムプレイス 企画開発本部 ファシリティマネジメント部 影澤 隆之 油井 陸宏

はじめに

当社は、2005年10月に東京建物株式会社のグループ会社として設立され、商業施設の運営・管理(以下「PM」と言う)業務に特化した会社である。受託物件は、東京都内ではオフィスビルの低層に構える(下駄ばき商業と呼ばれる)店舗やエレベーターを降りるとすぐに店舗となるペンシルビルの商業施設、地方の大型商業施設まで含め数十に至る。

今までは故障してからの修繕(ブレイクメンテ)が主体であったが、先を見通しての修繕が必要との認識が強くなり、最近特に力を入れているものとして、中長期修繕計画(ライフサイクルコスト:以下「LCC」と言う)がある。予防保全を主眼とし、機器等のライフサイクルを考慮し、建物ごとにLCCを作成している。これに基づいて年次の修繕工事計画を立て、オーナーに提案し工事を実施している。

過去の苦い経験

今では当たり前にあるが、大手設計事務所や建設会社が専用ソフトを開発し、必要条件を入力するとLCCがほぼ自動的に作成できる。

しかし、今回の寄稿の話をいただき、LCCについて、過去を少し振り返り個人的な考えを述べる。高度成長期は右肩上がりの時代だったため、スクラップ&ビルド(廃棄して再建する意味で、老朽化、陳腐化したものを壊して、新しいものにする)が一般的であった。そのため、建物は初期投資(建設費)をかければ、維持管理費や設備更新費はほとんどなく、賃料収入が安定的にあるという考え方だった。その後、バブル期が終焉を迎えた1990年代後半には、スクラップしてしまうのは無駄である、もったいない、という考えがはじめてストック&ビルド(既存建物の再生・延命)の造語も作られたと記憶している。初期投資(建

設費)はあくまでも海に浮かぶ氷山の一角で、その後の延命させるための維持管理・設備更新などにかかる費用は海中にある氷塊で膨大であると言う論調が出始めた。その費用がどの位のものなのかを試算するのがLCCであった。

当時、CAD図面もまだない時代で、製本された紙ベースの図面を三角スケールを使い、改修対象の数量を計算し、単価を掛けて修繕・更新費用を試算していた。そうして苦労したLCCを所有者(オーナー)に提案すると、こんなものは「絵に描いた餅だ」と目の前でゴミ箱に捨てられた苦い経験を思い出した。

その時に提案したLCCでは、毎年の修繕積立金は、毎年、平均して賃料などの収入の15%~20%程度が必要と言う内容であった。それに対し、周期ごとに外壁改修や設備更新費用など膨大な支出になってしまい、本当に改修や更新が必要なのかを理解してもらえず、悔しい思いをした。あれから約30年、不動産業界に関わっているが、LCCの考え方は決して大きな間違いではなかったと今では思っている。

LCCの作成

現在、当社で取り組んでいる内容について概要を以下に述べる。参考に、ある物件のLCC表を図1に示す。横軸に竣工後の年数(築約35年を目的)、縦軸に各工種の主な構成要素を列記する。建物構造体の寿命を60年と考え、個々の工事に対しタイムリーな整備や更新時を設定しその概算金額を入力している。例えば、

- ①屋上防水はシンダー押さえの場合、耐用年数を30年とみて1回の改修
- ②空冷型マルチ空調機は耐用年数を20年とみて2回の更新
- ③昇降機制御リニューアルは耐用年数を35年とみて1回の更新

など一定の指針を設けて作成している。また、概

		[千円]																	
西 暦		2006年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2026年	2027年	2028年	2030年	2032年	2033年	2034年	2035年	2036年	2037年	2041年	備 考
竣工経過年		0年	12年	13年	14年	15年	16年	20年	21年	22年	24年	26年	27年	28年	29年	30年	31年	35年	
No.																			
1	【建築】																		
2	屋上防水																		
3	外壁																		
4	トイレ・湯沸室・配管リニューアル																		
5	自動ドア																		
6	シャッター(管理・防火)																		
7																			
9	【空調】																		
10	冷熱源機器 (別会社資産)																		
11	2次冷水ポンプ																		
12	温水ボイラ																		
13	2次温水ポンプ																		
14	AHUオーバーホール																		
15	パッケージエアコン屋外機																		
16	マルチエアコン屋外機																		
17	厨房排気ファン																		
18																			
20	【衛生】																		
21	受水槽																		40年後更新
22	給水ポンプ																		
23	排水ポンプ																		
24																			
26	【電気】																		
27	屋外キュービクル ケーシング塗装																		
28	・引込みケーブル																		
29	・高圧盤VCB																		37年後更新
30	・コンデンサー																		37年後更新
31	・トランス																		37年後更新
32	・低圧配電盤MOBブレーカ																		37年後更新
33	・低圧配電盤ELBブレーカ																		37年後更新
34																			
35	蓄電池																		
36	中央監視																		
37	低圧幹線・動力盤・分電盤																		40年後更新
38	照明器具(LED)																		
39	セキュリティ																		
40																			
41	【防災】																		
42	発電機																		
43	自火報受信機・非常放送アンプ																		
44	誘導灯・非常用照明																		
45																			
46	消火ポンプ																		
47																			
48	【搬送】																		
49	エレベータ(24人以上)																		
50	エスカレータ																		
51																			
52	合計																		4,377,400

図1 中長期修繕計画表

算金額は、過去工事の実績単価から算出している。LCCを作成し修繕管理をしていくメリットとしては、

- ①年度ごとの全体の概略予算がつかめる
- ②費用の掛かる更新工事が重なるときは、あらかじめ工事時期をずらすことにより支出を分散できる
- ③担当者が代わっても容易に引継ぎができるなどが挙げられる。

更新時期については、メーカーの言いなりではなく、今までの修繕・更新履歴の実績を基に作成している。1例として、図2に屋内変電所の受変電設備 機器整備・更新履歴シートを示す。縦軸に主な機器を列記し、横軸に竣工年月、前回更新年月、今回更新年月、次回更新年月を記入する。次回更新年月は、今回更新した年月の実績値を主体にスライドさせている。

大型商業施設では、年間365日営業し休館日のないケースが多いため、定期停電は3年に1回とならざるを得ない(このため常時絶縁監視装置を

付けて監視している)。

そのため、漏電ブレーカー等の動作チェックは3年に1回となり、更新時期は他の施設より早くなっている。

また、営業時間も毎日12時間以上となる物件もあるため、設備の運転時間も長時間となり、機器寿命も早まる。あわせて、夜間の限られた時間での修繕・更新工事となるため、割増作業費や臨時警備費など改修費用もかさむ。このような固有条件を加味している。

こうして出来上がったLCC表を基に、毎年の計画工事をオーナーに提案している。ただし、LCC表は目安であるので、実情と照らし合わせ、工事の整備・更新を引き延ばせる場合は、次年度工事に行っている。あわせて、LCC表も修正している。

施設の管理会社との連携

当社が施設の管理・工事監理業務を行う上で、切っても切れない存在が管理会社(以下「BM」と

部位	略称	型式	竣工年月	前回更新年月	今回更新年月	次回更新年月	備考
1. 高圧交流ガス負荷開閉器	UGS	SOG付VT内蔵300A	1992年8月	2006年10月		2027年10月	
2. 引込高圧幹線	高圧ケーブル	6.6KV CVT100sq	1992年8月	2019年10月		2047年10月	
3. 真空遮断器	VCB	7.2kV600A12.5kA	1992年8月	2018年12月		2034年12月	
10. 変圧器(電灯No,1)	Tr	6.6kV/1φ200kVA モールト	1992年8月	—	2022年10月	2052年10月	
11. 変圧器(電灯No,2)	Tr	6.6kV/1φ200kVA モールト	1992年8月	—	2022年10月	2052年10月	
12. 変圧器(電灯No,3)	Tr	6.6kV/1φ200kVA モールト	1992年8月	—	2022年10月	2052年10月	
13. 変圧器(動力No,1)	Tr	6.6kV/3φ300kVA モールト	1992年8月	2021年10月		2051年10月	
14. 変圧器(動力No,2)	Tr	6.6kV/3φ500kVA モールト	1992年8月	2021年10月		2051年10月	
15. 変圧器(保安動力)	Tr	6.6kV/3φ500kVA モールト	1992年8月	2021年10月		2051年10月	
20. 進相コンデンサ(No,1)	SC	3φ7.59kV150kvar 油入	1992年8月	—		2024年10月	
21. 進相コンデンサ(No,2)	SC	3φ7.59kV150kvar 油入	1992年8月	—		2024年10月	
22. 進相コンデンサ(No,3)	SC	3φ7.59kV150kvar 油入	1992年8月	—		2024年10月	

図2 受変電設備 機器整備・更新履歴

言う)である。日常管理は施設ごとにBMが常駐や現地対応しており、施設に精通している。したがって、不具合が生じた場合の一次対応は迅速に実施していただいている。例えば、空冷型空調機の圧縮機(コンプレッサー)が故障すると、BMは圧縮機交換を実施する。しかしLCCが作成されていると、圧縮機交換を計画する段階で、LCCを踏まえた築年数や圧縮機のメーカー推奨耐用年数を考慮し、圧縮機の単純交換で良いのか、空調機本体の更新をすると費用対効果が出るなどの助言、連携が可能になる。また事後対応(ブレイクメンテ)で圧縮機が故障したら交換する流れの場合、毎回、部品の在庫確認をしてから工事手配をすることとなり、テナント(店舗)に迷惑を掛け、営業補償や損害賠償を請求されるケースもある。あわせて、昨今の半導体不足で納期が不透明の場合は特に大きな問題になりかねない。そのため故障・修繕履歴を蓄積し、一定数の圧縮機交換の実績となった場合は全数交換を視野に更新計画を見直すなどの検討も必要と考える。このような考えを日々のBMとの業務の中で協議・浸透していくことも大事なことと考える。

最近の改修事例紹介

LCC作成関連ではないが、日々の改修工事の考え方について紹介する。工事に当たっては、単

に更新するのではなく、

- ①長寿命であること
- ②メンテナンスが容易であること
- ③意匠性に優れていること

などを考慮しオーナーに提案し工事を実施している。

最近の事例として、“スケートボード対策を考慮した花壇の腰壁の作り込み”である。図3は改修前の花壇の腰壁を示す。スケートボードによりかなりの損傷を受けている。これに対し改修後の腰壁を図4に示す。スケートボードができないようにコンクリートブロックを設置し、かつ意匠面を考慮した作り込みを行った。

もう一つの事例として、“エレベーターかご内の美装化”である。図5は改修前の従業員エレベーターかご内写真である。台車保護として壁面にフェルト材をフック吊りにしている。台車保護としては良いが、汚れが染み込みやすく見た目にも美しいとは言えない。これに対し改修後の写真を図6に示す。壁面にマグネット止めとしたクッションフロア材(厚み3.5mm)を採用した。台車保護はもちろんのこと、汚れに対しても拭き取れば済むのでメンテナンス性も良く、かつ、見栄えも優れている。



図3 改修前 花壇の腰壁



図4 改修後 花壇の腰壁



図5 改修前 従業員エレベーターかご内



図6 改修後 従業員エレベーターかご内

おわりに

まずは、このような寄稿する機会をいただき感謝します。建物・機器には寿命があり、まるで生き物のようなものである。LCCによる運営・管理は、これらを見える化し、管理下に置くことにより陳腐化せず長寿命でより快適な建物を維持できると考える。

また、ブレイクメンテでは、いつ大きな故障が起きるとも限らず、建物所有者やテナント様に多大な迷惑を掛けるなど、心配しながらの管理であった。それに比べ、LCCによる運営・管理では、あらかじめ故障等の予測ができ、予防保全が可能となるので、精神的にも負担が小さくて済み、支出も抑えられる。以上のことから、今後ともPM業務を通じて、LCCによる運営・管理を広めていきたいと考える。

「ライフサイクルコスト」と法律実務

廣江 信行

キーワード

LCC

環境法制の変化

解体費用



廣江 信行 (ひろえ のぶゆき)

廣江総合法律事務所 代表弁護士
(公社)日本建築積算協会 顧問弁護士

1 はじめに

今回の特集は「ライフサイクルコスト」(以下「LCC」といいます。)ですので、私も関連するテーマを取り上げたいと思います。

ご承知のとおりLCCという用語はかなり以前から使用されているのですが、私が初めて接したのは、認定コンストラクション・マネジャーの資格試験を勉強していた約8年前になります。建設分野の重要な用語として紹介されていましたが、あまりインパクトのある用語だとは認識していませんでした。

そもそも、普通に弁護士の仕事をしていると、LCCという用語を意識することはほとんどありません。

2 裁判例とライフサイクルコスト

また、訴訟実務の中でLCCが正面から取り扱われた例は見つからず、判例データベース上では、LCCという用語が登場するものが15件程度ありますが、入札基準に関する説明や公共事業の事業認定処分を近隣住民が争う際に言及されるだけで、その中身が積極的に議論されているものは見当たらないです。

例えば、石木ダム事業認定処分取消請求控訴事件(福岡高裁令和1年11月29日判決・裁判所ウェブサイト掲載判例:ダム建設等の工事の起業地内に存する土地若しくは建物の所有者若しくは共有者、居住者等である一審原告らが、処分行政庁が土地収用法20条(138条1項により準用される場合を含む)に基づいてした上記工事に係る事業認定処分が、同法20条3号及び4号に違反する違法な処分であるとして、一審被告国に対し上記処分の取消しを求めた事件)で裁判所は以下のように判示しており、行政庁が水道事業等の合理性を判断する際に考慮する要素として、LCCを挙げています。

水道法は、地方公共団体は水道事業及び水道用水供給事業を営むに当たっては適正かつ能率的な運営に努めなければならないとし(同法2条の2第1項)、水道事業者が定める供給規程は料金が能率的な経営の下における適正な原価に照らし公正妥当なものであること等の要件に適合するものでなければならないとする(同法14条2項1号)。また、設計指針(2・13頁)は、水道事業の経営効率を高めるため、イニシャルコストとランニングコストとを総合的にとらえた水道施設全体のライフサイクルコストについての検討や、各事業体の実情や地域特性に応じて、スケールメリットが期待できる施設の共同化等の広域化の検討が重要である、給水区域の拡張や事業統合、安全な水の安定供給等には多額の資金を要することから、計画的に投資を行っていく必要があり、財政収支見通しを踏まえた効率的な整備計画を立てることが有効である等とする。これらの法や設計指針の趣旨に照らせば、市が、合併地区の保有水源について、その全てを活用するのではなく、規模と水量という効率性の観点から今後の活用の有無を区別したこと、また、その一部について直ちに活用の有無を判断するのではなく、統合の進捗に合わせて順次検討することとしたことが、合理性を欠くということとはできない。

このように、判決はLCCをいわばマジックワードのように使用しているだけで、内容については議論をしてはいないのですが、一応言及はしていますし、裁判所としてもライフサイクルコストについては理解していることが窺えます。

3 他の法制度とライフサイクルコスト

上記のように裁判に登場する場面もありますが、それ以外のものについて検討すると、LCCに影響を与える要因として、様々な法的な問題があります。

例えば、施工瑕疵・契約不適合責任、土地工作物責任の民事上の紛争、産業廃棄物処理法、アスベスト、PCB(ポリ塩化ビフェニル)に関する環境法制の変化は建物に必要なコストに大きな影響を与えるため、LCCと密接な関係があります。

アスベスト問題については協会の皆様もご存知だと思いますが、法的な検討が必要な分野である一方で、修繕・解体費用の増額という側面ではライフサイクルコストに影響を与える要因になります。

補助金などもありますが、建築時点においては、解体費用の増大と補助金による填補もいずれも予想できないものであり、LCCの算定が非常に難しいことがわかります。

また、LCCに影響がある建築に関する重大事故として、令和2年7月30日に起きた福島県郡山市内の飲食店「しゃぶしゃぶ温野菜郡山新さくら通り店」の爆発事故があります(爆発は厨房のガス管の腐食によって生じた亀裂等から漏れたプロパンガスに引火して起きたと報道されていますが、刑事・民事ともに判決が出ていない状況です)、少し前には、渋谷区松濤の温泉施設シエスパの爆発事故があります。いずれも多数の死傷者が出ましたし、建物自体も損壊し、LCCという観点からも最悪の結果になっています。

また、土地工作物責任の例としては、文京区の湯島聖堂で敷地内に設置されていた看板が強風に煽られて倒れ、アイドルグループのメンバーの女性が下敷きになって大けがをし、下半身不随となる事故がありました。本来、損害賠償請求としては数千万円以上可能な事件ですが、看板を管理等している団体の資力がなく1000万円の和解金額になったようです(公益財団法人斯文会が管理団体であり、国の所有物は湯島聖堂のみ)。

このような事例からはわかることは、ちょっとした注意義務違反や修繕を懈怠したことによって、建物損壊や人身事故につながり、LCCという観点からも全く計算不能なレベルまで損失が出てしまうということです。

特にガス関連施設は非常に危険であり、些細なミスが重大事故に繋がりますので、担当する方は十分に注意していただければと思います。

上記のシエスパの事件については、刑事事件に関する判決ですが、非常に参考になるため、判旨を一部抜粋してご紹介します(平成28年5月25日最高裁判

所第一小法廷判決・最高裁判所刑事判例集70巻5号117頁)。

ガス抜き配管内での結露水の滞留によるメタンガスの漏出に起因する温泉施設の爆発事故 であるところ、被告人は、その建設工事を請け負った本件建設会社におけるガス抜き配管設備を含む温泉一次処理施設の設計担当者として、職掌上、同施設の保守管理に関わる設計上の留意事項を施工部門に対して伝達すべき立場にあり、自ら、ガス抜き配管に取り付けられた水抜きバルブの開閉状態について指示を変更し、メタンガスの爆発という危険の発生を防止するために安全管理上重要な意義を有する各ガス抜き配管からの結露水の水抜き作業という新たな管理事項を生じさせた。そして、水抜きバルブに係る指示変更とそれに伴う水抜き作業の意義や必要性について、施工部門に対して的確かつ容易に伝達することができ、それによって上記爆発の危険の発生を回避することができたものであるから、被告人は、水抜き作業の意義や必要性等に関する情報を、本件建設会社の施工担当者を通じ、あるいは自ら直接、本件不動産会社の担当者に対して確実に説明し、メタンガスの爆発事故が発生することを防止すべき業務上の注意義務を負う立場にあったというべきである。

建物の瑕疵というよりは、「情報伝達のミス」も大きな損害に繋がる事例ですので、このような観点からもご注意ください。

4 定期賃借権付きマンションの仕組みと問題

(1) 解体費用

解体費との関係で話題を変えますと、以前、定期賃借権付きマンションを建築する時に、弁護士として様々な法的問題を検討しましたが、一番頭を悩ませたのが解体費用に関する契約条項等でした。

以下にご説明するとおり、私はLCCという用語を知らないまま、LCCに関連する条項を盛り込むという作業を既に行っていたことに、今回の原稿を作成する過程で気が付きました。

定期借地権とは、契約期間の延長がなく「期間に定

めのある」借地権であり、マンション建築の場合は、一般定期借地権(借地期間は50年以上で、借地期間の延長のないもの)になります。

敷地の借地期限が到来したら、マンションを解体し、更地にして、土地を所有者に返還することになるため、その「解体費用」が将来的に大きな問題になります。

定期借地権付きマンションを建設する場合、建設する時点において、解体費用について詳細な検討をしなければならないですし、当然ながら分譲から解体までの修繕費用も検討する必要があります。

分譲前からライフサイクルコストの問題を真剣に検討する必要が生じるのですが、検討した結果を踏まえて、①定期賃貸借契約書と②個別住戸の売買契約書等の契約書に適切に盛り込まなければならないのです。

私が担当したケースでは、将来解体費用を賄うために、解体費用を各住戸の所有者から積み立ててもらい解体費用積立金という仕組みを導入しました。

当然ですが、私が担当していたケースにおいて、マンションが解体されるのは70年後でして、そのころの解体費用を算出するのは非常に困難です。

最近では、物価が上昇しているため物価上昇をイメージし易いですが、さすがに70年経った将来の解体費用は想像を絶します。

案件を担当していたのは、2010年～2015年くらいだったので、反対に70年前の状況を調査してみたのですが、1940年～1945年をイメージすることになります。

第二次世界大戦当時の日本と比較することになったのですが、企業の物価指数などから、貨幣価値を割り出すと約200倍の違いがありました。

最近のインフレーションが起こるまで、日本経済は長らくデフレーションの時代だったので、感覚的には理解しにくいですが、歴史をさかのぼると約200倍を想定する必要があることがわかりますし、世界的に見ればさらに何倍のインフレーションが起こっている地域があります。

そうなりますと、解体費用を積み立てるといっても、適切な運用をしなければ、将来の解体費用を賄えるような金額を積み立てることなど不可能だとい

ことがわかります。

無論、積立金額を物価に連動させるような計算式を作成し(消費者物価指数などに連動する計算式)、数年毎に見直すというような仕組みを導入したりもするのですが、歴史的にみればインフレーションは急激に発生するものですし、積み立てた金額については無価値になるリスクもあります。

(2) 未払リスク

LCCの議論から脱線しますが、解体費用を積み立てる制度を導入しても、分譲マンションですと所有者も多様であるため、滞納が生じることや区分所有者が行方不明になってしまうことがあり、解決困難な問題が生じる可能性があります。

特に定期賃貸借契約の賃貸期間満了前になると、積み立てられた解体費用が実際の解体費用より少なく不足する場合には、誰も解体費用を支払いたくないので、逃亡してしまうケースも出てくると想定されます。

このような場合に備えて、管理組合が強制的に区分所有権を買い取れる制度や種々の方策を導入したものの、結局、その時になってみないとどうい問題が生じるかわからないというのが実際のところでは

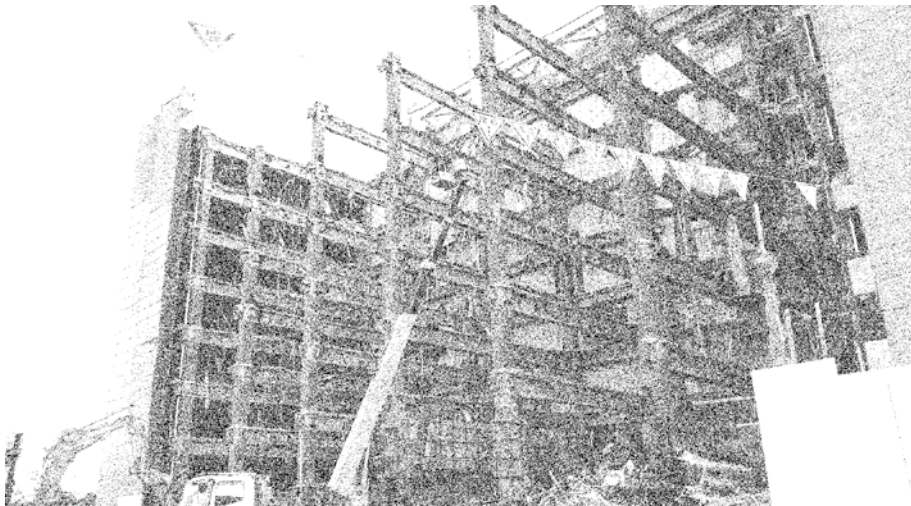
結局、土地を所有している会社と不動産会社の担当者からすると、どうせ自分も退職し、おそらくこの世にいない時点の問題ですから、問題点を真剣に検討する動機に乏しいとも言えますが、「将来、お世話になった会社に損害がでないようにしないとイケない。」という気持ちもあるようで、できる限りのことはやっているようでした。

おそらく私が70年後(いまからだ60年後くらい)、マンションがどうなるか、その結果を知ることはないのですが、ちょっと気になります。

(3) 小括

このように、定期借地権付きマンションは様々なリスクがありますし、定期借地権付きマンション特有の問題がなくても、普通のマンションやタワー型マンションでも予想外に修繕費等が高くなり、LCCが高額になるケースがあると思います。

協会の皆様においても、マンションに限らず不動産を購入する際には、LCCに十分にご注意していただければと思います。



積算部物語

— Cost Management Story —

終章 フロンティアへの滑走

第18回

加納恒也

(公社) 日本建築積算協会
特別顧問



今までのあらすじ

平成9(1997)年4月、首都圏3支店で新しく再編成された新東京支店の副支店長に就任した天野は、新しい事業構造を提案し高収益体質への変革を目指していたのだが、有利子負債が多い(株)ウエダが信用不安の広がりから銀行管理下に置かれるという状況に直面する。早速、東京支店はメインバンクから送り込まれた経営支援チームのヒアリングを受けるのだが。

(主な登場人物)

天野清志：(株)ウエダ東京支店副支店長
宮塚竜生：(株)ウエダ専務取締役建築本部長
中松春元：(株)ウエダ専務取締役東京支店長
中林博則：(株)ウエダ取締役東京支店西支店長
犬塚立国：(株)ウエダ東京支店東支店長
与木創文：(株)ウエダ東京支店関東支店長
柳内暁史：(株)ウエダ東京支店副支店長、住宅事業部長
福山一郎：(株)ウエダ東京支店副支店長、リニューアル事業部長
植田一賢：(株)ウエダ代表取締役社長

SCENE18

銀行管理をバネにして

【社長の思い】

11月16日(水)経営支援チームのヒアリングと懇親会が終了して1時間ほどたったころ、通用口で待機していた柳内が植田社長と宮塚建築本部長を案内してきた。午後9時近くになっていたが、支店長会議室には改めて寿司とビール・ワインが用意されている。

「やあ、皆さんご苦労さん。ヒアリングでお疲れ

のところを待たせて申し訳ありません。」

植田は、疲労が滲む顔にひきつったような笑みを浮かべて椅子に腰を下ろした。

「社長こそお疲れのところをおこしいただきまして恐縮です。」

中松支店長が応える。

「中松さん、厳しい状況になったが、銀行に寄りかかるだけでは先がない。なんとか自力で立ち直ることが必要だ。それには、収益を高めていくことに尽きると思っている。いくら借金が多くても、収益性の高い企業であれば存在意義は否定できないだろう。もちろん、継続的な負債削減が前提になることだが。」

植田は、自分に言い聞かせるようにひとと言ひと言区切りながら言葉を紡いでいく。

「まあ、新しい事業投資はできなくなるだろう。造成工事で土地の付加価値を上げて売却益で工事費を賄うといった土木の事業スキームも使えなくなるし、開発事業も新規は難しくなるだろう。」

宮塚が発言した。これからは本題のようだ。

「借金が膨らんだのも、開発事業とともに、土地に先行投資して売却益を狙った土木の事業スキームによるものだし、まして土地の価格が下落したのだからダメージは想像以上に大きなものとなったよ。」

宮塚は、植田の耳が痛いような事実を淡々と述べていく。植田は目を閉じてじっと聞いている。

「今、ウエダを支えるのは本業しかない。それも建築だよ。幸い、東京支店では2000年計画という新しい仕組みを始めたじゃないか。受注量中心の経営から収益中心の経営へと我々の意識と行動を変えるしか生き残りの道はないと考えているんだよ。」

宮塚は、いつにもなく熱を帯びた口調で語っている。

「社長とはここ数日話し合ってきた。ここで一気に借金を返せるなどと言う奇策はないわけだし、とにかく地道に稼ぐしかない。社長が言われたように、

稼ぐことができる会社であれば、銀行もそれなりに扱ってくれると考えている。」

宮塚が話を終えて、椅子に背を預ける。

「正直、銀行管理になったからには、経費や人員など様々なところで厳しい状況が生まれることになる。信用不安の記事が出てからは、お施主さんや協力会社にも大きな影響が及んできている。このように様々なハンデを負いながら収益を追求するのだから、皆さんのご苦勞が大変なものになるということとは十分認識しています。しかし、なんとかウエダを立ち直らせた。社長としてこのような状況を招いた責任は痛感しているが、もう一度頑張っただけ結果を出したいと考えています。皆さんの力を借りて東京支店の2000年計画を全社に広げていきたいのですよ。」

植田は絞り出すように話し終えた。しばらく沈黙が続く。

「社長、ビールでも飲みませんか。腹も減りましたね。」

宮塚がネクタイを緩めながら声をかける。天野が時計を見ると30分が経過していた。

「失礼しました。まずはビールで喉を潤してください。」

中林西支店長が、冷蔵庫から缶ビールを出して植田のグラスに注ぐ。全員のグラスにビールが満たされると、宮塚が軽くグラスを掲げた。

「がんばろう！」

場所を変えて飲み直すこともなく、会議室でお開きとなった。明日は経営支援チームに東京支店の経営計画を説明することになる。社長の思いを受けて、2000年計画にもとづく収益中心の事業スキームについて銀行の理解を得ることがウエダの将来を決定することにもなるのだ。ことの重大さを認識した全員は、早々に帰宅して明日に備えることになった。天野も本日は睡眠を優先し、明日の午前中を準備にあてることにした。まあ、資料は用意しているし計画内容は頭に入っているのだから、準備時間は十分だろう。

【人事考課】

メインバンク派遣の経営支援チームのヒアリングが終了すると、一息つく暇もなく人事考課のまとめとなる。人事考課の結果は、12月支給の賞与額に反映されるとともに、来年4月の昇給と昇進など全ての評価の基本情報となるのだ。もともと、信用不安という危機にあつては、来年の賞与や昇給は期待できないのかもしれない。ともあれ、人事考課は社員の生活はもとより人生を左右するようなこともあり、建築系職員約1,700名が対象となればプレッシャーを感じるころでもある。

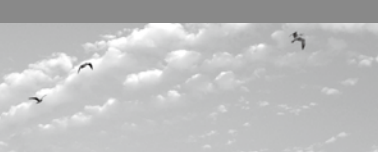
人事考課案は各部での評価枠(評価ランク別構成比)にもとづき各部長が作成するのだが、本人と会社への影響が大きい最高と最低ランクについての評価を確認し、支店としての調整を図ることが支店長・副支店長の主な仕事となる。当然、人事考課全体の決裁は支店長であり、支店長を補佐する立場の副支店長は管轄する部門の考課内容について一通り目を通している。天野の場合は、工事が約950名、内勤技術部門が350名であり、どうしても細かく目を配るのは管理職レベルまでとなってしまう。

大会議室に所狭しとテーブルが並べられ、かろうじて通路が確保されている。それぞれのテーブルには各部の考課表が山積みになっており、最高と最低ランクの考課表が別に並べられている。中林西支店長、犬塚東支店長、与木関東支店長と副支店長3名が各テーブルを巡っている。内勤技術部門については、柳内・福山・天野が説明し、3支店長の確認をとっていく。工事部については、人事を担当する建築部長の北川が各工事部の考課内容を説明していく。

「学館作業所の平川はやけに成績がいいじゃないか。あんな事件を起こしたんだから、もうしばらくは謹慎状態でいいんじゃないか。」

犬塚が最高ランクの考課表を見ながら発言する。

「犬塚支店長、平川は十分最低評価を受けてきましたよ。あの事件からもう8年ですからね。彼も軽率でしたが、立場としては同情すべきこともありましたが、なにしろ一級建築士試験を3回も合格したのですから、その点は大したものですよ。腐りもせず、



熱心に仕事をしていると所長も感心していましたよ。先代の社長もお亡くなりになったし、もう時効にしていんじゃないでしょうか。」

天野は、植田家の三男坊裕俊の顔を思い浮かべて意見を述べた。

植田裕俊は現社長植田一賢の弟である。三人兄弟の末っ子で、唯一建築系の学部、それも先代社長である父親と同じ大学を卒業してウエダに入社した。両親に溺愛されたようで、将来はウエダの建築系トップとして兄を支えることを期待されていたようである。いわゆる坊ちゃんタイプで軽率なところはあるが憎めない性格の若者だったが、何気ない行動で周囲を混乱させることも多かった。

入社早々に配属された作業所で、歓迎会からの流れで赤坂のクラブに連れていかれたのだが、翌朝嬉しそうにクラブで大騒ぎしたことを父親に話したものだ。ところが、話した相手が悪かった。東京支店長が社長に呼ばれ、新入社員を赤坂のクラブに連れて行った作業所の件について、経費の無駄遣いと大目玉を食らったことが会社中に広まった。翌年、1年間の作業所勤務を終えて、研修ローテーションの一環として半年間の予定で東京支店積算部に配属となった。当時課長であった天野が教育担当を仰せつかったが、とにかくトラブルが発生しないように気を遣う毎日だった。ある日の朝、入社3年目の林原修が天野の席に近づいてきた。

「課長、ちょっとお話があります。」

どうも別室で聞いた方がよさそうな顔つきだったので、会議室に場所を移す。

「実は、昨晚植田君と飲みまして、飲みすぎまして、家に泊まってしまいました。」

「家とは植田邸か？」

「はい。」

林原は泣きそうな顔になっている。

「朝、植田君と食堂に行ったのですが、社長と顔を合わせてしまいました。」

これには、天野が泣きそうになる。エエー！

「それでどうした。」

極力冷静な表情で次を促した。

「“おはようございます。”と挨拶しました。社長

も”おはよう。”と声をかけてくれて、そのまま出ていきました。」

「社員だとは思わなかったのかね。」

「大学時代の友達と思ったようです。」

実際に、大日本大学出身の林原は植田裕俊と同窓で2年先輩にあたる。社長とニアミスしたが、トラブルは発生しなかったということだ。当然、社員は社長の顔を覚えているが、社長が若手社員の顔を覚えているものではない。

ようやく天野の表情が緩む。

「まあ、それで済んで幸いだった。これからは十分気を付けて行動するように。なんといっても社長の息子だから、ただの友達とは違うと考えてくれ。」

「わかりました。本当に軽率でした。申し訳ありませんでした。」

やれやれ一件落着かと会議室を出た。

半年間の研修の後、植田裕俊は設計部へと異動になった。送別会は天野一人で行った。可哀そうであったが、大人数での宴会では何が起こるかわからない。居酒屋で植田裕俊と二人きりのひと時であったが、母親の期待とそれに応えきれないジレンマが言葉の端々に感じられる。明るい表情の奥に見える、プレッシャーに押しつぶされそうな若者の素顔が痛々しかった。触らぬ神に……といった対応に終止せず、“もう少し親身になって話をしておけばよかったかな”と後悔の念も沸いた。

植田裕俊が設計部に移動して8か月後、新聞記事が社内を揺るがした。

『一級建築士試験で替え玉受験発覚、準大手ゼネコン社員』

(株)ウエダの社員、それも経営者の親族が一級建築士試験に合格したものの、同社の他の社員が替え玉で受験していたことが発覚したという内容だった。ただでもセンセーショナルな事件であったが、当事者が社長の三男であり、替え玉が社員ということから、週刊誌を中心に報道は過熱していった。なぜ替え玉受験を引き受けたか、なぜ発覚したかについては明らかにされなかったが、替え玉となった社員こそ人事考課の話題に上った平川哲司である。植田裕俊と同期入社の社員には同窓の大日本大学出身者が

多くいる。もともと当時の社長の出身校でもありマンモス大学と揶揄されている大日本大学の出身者は多いのだが、植田裕俊が仲の良い同級生を引き連れて入社したと噂されていた。平川は同級生の一人でもあり、成績が良いことから、替え玉を頼まれ断りきれなかったのだろうと推測された。天野が一級建築士試験を3回合格したといった通り、まず自分が一発で合格し、次に植田裕俊の替え玉で合格し、さらに資格失効後に再度受験して見事合格している。合計3回合格するなど稀有な例であろう。天野の言葉に犬塚は笑いながら同意し、平川には復権のチャンスが与えられることとなった。

休憩をはさんで4時間のトップチェックを終えた1,700名の人事考課は、電子データに変換できるOCRシートの形で本社に提出される。

【株価低迷】

経営支援チームのヒアリングから約1か月後、クリスマスも間近となった12月20日(火)に支店長から招集がかかる。臨時の幹部会である。

「君たちも心配していると思うが、当社の株価がまた下がっている。額面を割るまではいっていないが危険水域だ。信用不安が拡大することが懸念される。株価を支える必要があるとの要請があったのだが、社員持株会、植興会(協力会)、関連会社と社員個人による株の買い増しをお願いすることになった。皆さん、それぞれ厳しい状況に置かれているが、なんとか協力をお願いしたい。」

「持株会の口数増額を働きかけるのですか。」

「持株会にお願いして、会員に口数を増やすよう働きかけるが、個人的にも購入をお願いしたい。植興会会員にもお願い文書を出すことになる。」

一時期、額面の十倍以上800円台の値を付けたウエダの株価は、100円台まで下落していた。額面50円を切れれば絶望的だ。しかし、限られた会社関係者で買い支えようとしても所詮は“螻蛄の斧”、流れは止められない。買い支え活動はこれからも数年続くのだが、結局株価が持ち直すことはなかった。

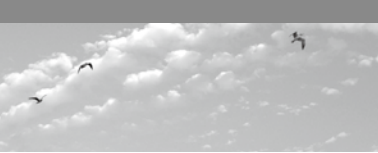
この物語が終了してから数年後のことであるが、会社分割でウエダの株は紙切れ同然となり、存続会

社も非上場となる。多額の資金で株価を支えようとした社員や協力会社は大きな経済的痛手を被り、先行きに不安や不満を感じた多くの社員が会社を離れることになった。そして、国内・海外の金融機関やハウスメーカーも巻き込んだ負債処理を巡るマネーゲームの中で、ウエダが生き残るために多くの犠牲を伴ったという事実さえもやがて忘れ去られることとなる。

【人員削減：出向推進】

銀行管理に人員削減はつきものである。いずれその話が出ると思っていたが、平成10(1998)年3月には、第1弾として出向促進の方針が出された。出向とは、出向元企業に籍を置いたまま出向先企業と雇用契約を結ぶ“在籍出向”を指すことが多い。今回の出向促進にあたっては、在籍出向を基本とするが、できれば退社して出向先企業と雇用契約を結ぶ“転籍出向”が望ましいと考えられている。在籍出向の場合は、出向元の給与水準(つまり今までの企業でもらっていた給与・賞与額)が保証されるが、転籍出向の場合には完全に出向先の水準となる。従来と同額の給与を支払っても出向を促進するのは、給与以外の経費負担が削減できるからであり、将来的には転籍を期待するからでもある。

信用不安騒ぎがあったためなのか平成10(1998)年度は人事異動が少なかったのだが、その代わり出向の話が飛び交うようになる。東京支店では、「人材活用委員会」というもってもらいたい名称の委員会を設置し、出向促進に取り掛かった。営業による顧客企業に対する人材ニーズの打診や、調達による協力会社への人材受け入れ打診など、様々なチャンネルによる出向先の開拓が行われた。しかし、出したい人材と欲しい人材は往々にしてミスマッチとなる。折角の出向依頼に応えられる人材が確保できず、話が流れることも珍しくない。一口に人員削減といっても、所詮は企業にとって有能な人材を残し、能力の劣る人材を削減したいのだ。しかし、出向者を受け入れる企業にとっては優秀な人材を受け入れたいのは当然だ。子会社が親会社のダメ社員を受け入れるケースはあるかもしれないが、一般の企業ではそ



うもいかない。特に中小企業は社員数も少なく、全社員にそれなりの働きが求められるから、要求レベルも厳しいものがある。ウエダの社員は比較的有能な人材が多いものの、出向させたい人材(極秘のリストが作成された)が出向先の要求レベルに合うとは限らない。まして、地方企業からのニーズは少なく、首都圏エリアで対応するのは東京支店が中心とならざるを得ない。

ある日、設備会社が役員候補を探しているとの情報が入った。当該の田中設備工業は、ウエダと取引関係もある比較的規模の小さい設備施工会社であるが財務内容は健全で業績もよいといわれている。役員が相次いで亡くなったため、社長を補佐する人材が必要になったようだ。早速、設備出身の柳内副支店長が訪問することになった。

「なかなかしつかりした会社でした。私も社長には初めて会ったのですが、田中社長は信頼できる人柄と見受けられました。後継者と期待していた取締役と、番頭役として社長を支えていた専務が相次いで亡くなり、次の世代の育成は間に合わない状態で、すぐにでも任せられる人材が欲しいといったことでした。」

臨時の幹部会で柳内が田中設備工業の社長との会談の様態を報告する。

「役員候補といっても、社長を補佐するナンバー2ということだな。うーん、欲しいのは部長クラスそれも優秀な人材になるかな。」

中林西支店長が思わずうなった。

「ウエダが出向を促進していることは設備業界でも話題になっているようです。ここでどのような人材を出すかは、今後の展開に影響しそうですね。」

「柳内くんの言いたいことは、いい加減な人材を出す、業界の噂になり、出向の依頼が無くなるということかね。」

「無くなるかどうかは分かりませんが、期待度は下がると思えますね。会社の都合でいえば、設備工事部長の飯山くんか技師長の音羽くんあたりが思い浮かびますが。いずれも管理職定年間近でもありますし。しかし、彼らは職人肌で、経営者向きとはいえません。」

「先方の期待に沿うには、こちらの都合ではなくエースを出すしかないというのかね。」

「つらい選択ですが、今後の出向を計画通り進めていくためには、こちらも相当な痛みを覚悟する必要があります。出向で収まらず希望退職を募るようになった場合は、相当なレベルの人材が多く流出する可能性もありますので、ここである程度の人員調整をすることが大切ではないでしょうか。」

「柳内くん、君が考えた候補者を話してくれ。」

中林と柳内のやりとりを聞いていた中松東京支店長が、柳内の意見を促す。

「今回のリクエストに合致するのは、設備設計部長の中嶋くんしかいないと考えています。設備部門の将来を背負って立つ部長の一人です。本人は、現在出向者の調整をしている立場ですので、相当ショックも大きいでしょうが。先方と会って納得したら出向を承知すればよい、出向後に仕事が合わなければいつでも戻ってくるという条件はつけておきたいと考えています。戻った場合の役職も今のままで。最も、行くとなればそんな軟弱な考えを持つ人物ではありませんが。」

中嶋部長は、出向調整を進めている支店の「人材活用委員会」メンバーで、天野とともに本人のモチベーションを重視して出向者の選定を進めている。明るく温かな50代前半の部長で、天野も設備部門のエースと認めている。

“彼のショックは大きなものだろう。他人ごとではないな。”

「そうか。中嶋くんには私から話そう。明日の午後で時間調整してくれ。1時間はとっておいて欲しい。」

中松支店長が自ら説得役になるという。彼へのリスペクトだろうか。

「いやあ、ガクッときたよ。まさか自分がという思いもあったし、会社に必要ないと思われたという敗北感にも見舞われたね。」

2週間前を思い出したのか、中嶋はハンカチを取り出して目をおさえる。

「中嶋さんが出向されるということは、聖域はなく我々の誰もが対象になるということですね。その

意味では、社員へのインパクトが大きすぎましたね。」

原宿にある中華料理店の個室で、中嶋の送別会が開催されていた。副支店長と各部門の部長で構成される人材活用委員会のメンバーが出席している。まるで神様への生贄といったような立場に立たされた中嶋への同情と、明日は我が身との思いから、盛り上がるまでに時間がかかっている。

「中松支店長には気を遣っていただきました。事情を細かく説明していただき、頭を下げられました。断れませんか。」

「俺が君の名前を出したからな。支店長室から帰ってきた時にいろいろ話したね。田中設備工業の社長とのお見合いで態度を決めてもらいたいと言ったが、なんか馬が合ったようだね。」

柳内が気を遣いながら発言する。

「田中社長とは2時間も話しました。会社と社員に対する思いを伺い、共感するものがありましたね。前向きに人生を生きようとの意欲も湧いてきました。ひよっとすると、これはチャンスなのかと思いました。」

話が前向きに進みだし、場も盛り上がってきた。しばらくたったら、場所を変えて歌いに行こうか。

これから3年後、中嶋が田中設備工業の社長に就任するという挨拶状が届くことになる。

出向はなかなか難しい。思うように人員削減は進まない。銀行の思い通りの流れにはならないのだ。希望退職実施の噂も耳に入りだした。

【組織のフラット化:管理職削減】

平成10(1998)年9月、東京支店に対し、本社人事部から組織のフラット化に関する案が内示された。課制(課長、課長心得、課長代理)を廃止し、組織単位を部にまとめ、部長に管理職機能を集約する。従来、課長職相当の専門職としてチーフエンジニア(CE)、工事長、事務長および部長職相当の技師長という職名があったが、これは一応存続するという。まずは、最大規模の支店である東京支店の意見を聞きたいそうだ。

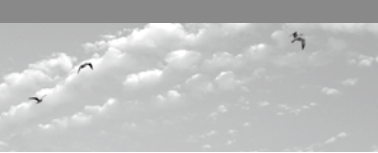
人事部案は支店長・副支店長までに配布された。人事部案とはいうものの、実際には銀行案なのだろう。管理職削減が直接経費削減につながるわけではないが、人員削減への伏線ではないかとも推測できる。

組織のフラット化は、時代とともに形を変えて提案されている。従来のピラミッド型組織から有機的なホロン型組織への変革は、天野の目指すところに合致したのもであった。従来の固定的な組織と目的別のプロジェクト組織とのマトリックス的な融合は、組織の活性化に役立つものと考えていた。

しかし、今回の人事部案は芸が無さすぎる。課長職を廃し部長が管理職として部のマネジメントを全て担う。例えば、東京支店積算部は60名弱の人員を擁するが、部長一人で部員の管理ができるか、仕事の管理ができるのだろうか。現在の部長職はプレイング・マネジャー的な働きも強く求められている。管理部門のように、部内のデスクに座って新聞を読んでいる訳にはいかない。受注産業では、現業の各部門長は営業の前線に出て、マーケットに対応しなければならないのだ。

現業経験のない若手の人事部員からの提案によるものだそうだが、人事部長の八田は東京支店で営業部長を務め、横浜支店の営業担当副支店長になった根っからの実務家である。このような提案を簡単に採用するとは思われず、やはり銀行の意向が背後にチラつくように感じられた。

10月になって、人事部と東京支店幹部との意見交換が開催された。当然であるが、東京支店は大反対、“八田さん現業を忘れてしまったのか”といった激しい声も飛び交う。中松支店長は人事部長経験者であったが、やはり反対意見であり、東京支店の支持を取り付けるという人事部の思惑は外れてしまう。しかし、これで銀行があきらめるはずもない。課長制を廃止する代わりに次長職をつくることになった。さらには、ひとつの部に複数の部長が存在するようになるなど、ガバナンス上の緩みも生じていくこととなる。銀行管理とは、企業の再生を目指し活性化させるものなのか、吸血鬼が生贄を操るように企業の活力を削いで支配し債権回収を容易にするものだろうか



か。この時期から、ウエダは大きく変貌しようとしていた。

【社長退任】

平成10(1998)年12月はじめ、植田社長が退任することになった。目先の業績については、各支店の頑張りによってそれなりの成果をあげている。天野の提案による、工事益を中心に置いた新しい事業構造「2000年計画」により、企業体質も強化されつつあった。このような時期になぜ社長退任かという疑問も生じる。

信用不安への対応として、有利子負債を減免する話が出ているのだが、植田社長が責任をとって退任することが条件のようだ。創業者一族のカリスマ性を排除して、銀行の思い通りに動く組織に変える。つまり、借金を回収しやすくすることが当面の対策というところだろうか。

12月末に全社の管理職が集められ、植田社長の退任挨拶が行われた。

「皆さん、今まで会社を支えていただき深く感謝します。このような状況になり、皆さんにご苦勞をおかけしていることをお詫びいたします。私はこれで去りますが、会社が存続するように全員で頑張ってください。」

「ウエダがんばれ!ウエダがんばれ!」

振り絞るような社長の声が響く。“植田(一賢)ががんばれ!”と自分を鼓舞するようにも聞こえ、胸が押しつぶされそうになった。

後任の社長には、村田副社長が昇格するという。土木出身の村田は、造成工事費の代価として土地を保有し販売益も得ようとする土木型注ビジネスの仕掛け人であり、バブル崩壊後に有利子負債を急激に増大させた張本人でもある。心ある社員からみれば、いわば戦犯ともいえる人材を社長にいただき、同じく多額の有利子負債の製造元である開発本部の川又専務がナンバー2になることは未来が閉ざされたように感じる。建築本部長の宮塚が睨みを利かしてはいたが、良くも悪くも企業文化の中心にいたオーナーを失ったウエダは、徐々に重心を失いモラルハザードへの道を歩みつつあった。

「天野さん、久しぶりだね。ちょっと寄らせてもらいましたよ。」

今年もあと1週間という年末の夕方、植田社長が予告も無しに天野の席を訪れた。

「どうぞこちらに。」

とソファーに案内し、とりあえずお茶を出す。

「いやあ、特に用事があるわけじゃないんだが、今月で退任となるから皆さんに挨拶しようと思ってね。大げさにしたくなかったから黙ってきました。」

今日はこの後の予定もないという。まずは支店長秘書に電話する。幸い中松東京支店長、中林西支店長は在席していた。支店長会議室も空いているという。社長が見えたことを支店長と副支店長に伝えるように依頼する。アシスタントにつまみと飲み物の手配を頼み、席を立つ。

「支店長は在席していますので、とりあえず会議室においでいただけますか。」

間もなく、中松、中林と数名の副支店長が会議室にやってきた。東支店長の犬塚も間もなく帰ってくるようだ。

「皆さん、大変お世話になりました。最後の挨拶に伺いましたが、ご迷惑をおかけします。」

「社長、こちらこそいろいろお世話になりました。今日はこれからのご予定が無いと伺いましたので、食事にお付き合いいただけますか。とりあえず、メンツが揃うまでちょっと飲んでいきましょう。」

ワインで乾杯し、とりとめのない話が始まる。今日は、明るく、楽しく、軽やかに社長を慰労しよう。

【営業管理部】

「天野くん、営業を強化してくれないか。来年度から営業管理部を仕切ってくれ。」

平成11(1999)年3月、中林西支店長に呼ばれた天野に突然の話が降ってきた。

「支店長、いきなり何ですか。話が見えません。」

「そりゃそうだな。実は、君が日頃指摘していたように、今の営業管理部は営業部門の戦略的な頭脳として機能していない、先日営業管理部長の滝口くんはその点をどうするのかと問いただしたのだが、

私にはできませんの一点張りだ。それでは仕事を変わってもらえないと言ったら、会社を辞めると辞表を持ってきた。まあ、この時期だからちょうどいいかと受理したよ。ついては、君に営業管理部長をお願いしたい。今の営業部門は個人の集まりに過ぎないが、支店としての総合力を出せるような仕組みを作って欲しい。これは、君の持論でもあったと思うが。中松支店長の了解はとってある。営業の副支店長も全員賛成してくれた。」

組織のフラット化という名目での管理職削減に伴い、部長クラスの評価と整理も進んでいた。営業管理部長は営業部門の事務統括を行い、どちらかというと受注数字の集計や入札書類の作成など裏方作業を主業務としている。しかし天野は、伝統的に組織戦略が不在であった営業部門にとって営業管理部長が頭脳の役割を果たすべきと考え、幹部会でも部門改革を提案してきた。また、営業マンをコンピュータネットワークでつなぎ情報を共有することで、戦略・戦術を支店で組織的にコントロールするシステム構築も提案していた。

「支店長、お考えは分かりました。営業管理部長はお受けしますが、ひとつお願いがあります。営業情報を共有するコンピュータシステムを構築する必要があるのですが、有能な人材を数名いただきたいのです。設計・積算・技術・営業から若手を各1名配属していただけますか。通常、このようなケースでは各部署ともなかなか優秀な人材を出してくれないのですが、今回は支店長の号令のもと、私に選択権を与えていただきたいのです。また、経営戦略室は継続していただけるのでしょうか。」

「よし、分かった。各部長にはそのように話す。君に人選を任せるから、各部と打ち合わせして気に入った人をもらいなさい。経営戦略室は引き続き2000年計画を推進する要になるから、君は室長を兼務することになる。」

「有難うございます。早速人選を進めます。」

「もう一つ、俺は来年の4月に建築本部へ異動する可能性が高い。その場合、君も一緒に本社へ移つ

てもらおうことになる。したがって、1年間で営業管理部の仕組みを完成させて欲しい。営業を強化してから建築をまとめることにしよう。忙しいが頼むよ。」

「えっ、1年ですか。」

中林が次期建築本部長候補であることは衆目の一致するところであったが、来年度とは。しかも、自分も一緒に異動するようだ。やはり、宮塚本部長の体調が悪化してきているのだろうか。

平成11(1999)年3月末に機構改革と人事発令があった。

全社の課制を廃止し、部を部長と次長が管理する。蓋を開けてみれば何のことはない、課長が次長へとスライドしただけのようだ。

東京支店は以前の3支店体制に戻った。東京支店、千葉支店、関東支店の3支店となり、中林、犬塚、そして新任の山地がそれぞれ支店長となる。首都圏を束ねた旧東京支店の流れにより3支店の連携体制は継続できそうだ。関東支店長であった与木は名古屋支店長に転出した。中松東京支店長は、本社の管理本部長に就任した。

4月1日、天野は支店長から辞令をもらった。東京支店支店長代理、営業管理部長と経営戦略室長兼務だ。午後に本社へと向かい、1月に就任した村田社長に挨拶する。

「おお、天野くんか。君が営業管理部長になったことで営業本部は大騒ぎだぞ。いろいろ大変だががんばってくれ。」

“俺が営業管理部長になって何の騒ぎだったんだ。いろいろ大変とはなんだ?”

よくわからないが、とりあえず営業本部へと向かうか。

次号に続く

この物語はフィクションであり、登場する機関・企業・団体・個人は実在のものではありません。

PCM (Project Cost Management) シリーズ3部作は、積算協会ホームページに掲載されています。

ライフサイクルコストって知ってる？

(公社)日本建築積算協会 関東支部 教育委員長
大和ハウス工業株式会社 東京本社 集合住宅事業本部
設計推進部 中高層設計部 積算グループ グループ長
上本 修司



今回の『建築と積算』では、「ライフサイクルコスト (LCC)」をテーマとしてさまざまな立場や会社の方に執筆をお願いしました。こちらの『けんせき』では、学生や若手技術者を含めた幅広い層の読者のみなさんと一緒に、「ライフサイクルコスト (LCC)」についての基礎的な知識を深めたいと思います。

ぜひこの記事を読んでから『建築と積算』の各記事を読んでみてください。きっと記事の内容が深く理解できるようになっていると思います！

ライフサイクルコスト (LCC) とは

そもそも、「ライフサイクルコスト (LCC)」とは何でしょうか？

辞典で単語を調べてみると、

L: Life 生活、生命、人生、営み……など

C: Cycle 周期、循環……など

C: Cost 費用、経費……など

この3つの単語を組み合わせて「Life-Cycle Cost=ライフ サイクル コスト」というわけです。日本語に訳すと、「一つの命や営みにかかる費用」、もっと簡単に表現すると「生涯にわたって必要な費用」ということになります。

建設業や製造業にこの言葉を当てはめると、

- ①【作って】商品や建物の企画から製作(製造)期間を経て
- ②【買って】購入されて利用者の手に渡り
- ③【使って】使用され(時には補修や修理を行いつつ)
- ④【捨てる】そのモノ(コト)が役目を終えて廃棄・処分される

という、①～④の【作って→買って→使って(直して)→捨てる】までの過程で発生する費用のことを言います。

心の中にあるライフサイクルコストの意識

ところで、みなさんは日常生活において「ライ

フサイクルコスト (LCC)」という言葉を見聞きしたことや、ご自身で意識したことはありますか？ 残念ながら、私も私生活の中では「ライフサイクルコスト (LCC)」という言葉を見聞きすることはほとんどありません。(職場は別ですよ笑)

しかし、見聞きすることは無くても、自分で無意識のうちに「ライフサイクルコスト (LCC)」の観点で物事を判断していることがあるのです。きっと皆さんにも当てはまると思いますが、それはどんな場面だと思いますか？

身近な事例では、例えばエアコンを購入するときに、「どのメーカーや機種にするか？」とか「どの店で買うか？」とか「電気代はいくらになるか？」などさまざまな条件を比較して悩む。というような場面です。

前述した①～④のケースの中では、

- ②【買って】メーカーや機種選定、店選び、予算(何円で買うか?)
- ③【使って】省エネ性能(月々の電気代はいくらか?)、故障した時のメーカーや電機屋さんの保証は?

というように②と③を同時に考えている方も少なくないと思います。

目先の費用(いわゆる電機屋さんで値札に書かれている金額=購入金額)だけではなく、買ったあとのこと(電気代や保証)も損得を考えて物品を購入するという考え方、これが「ライフサイクルコスト (LCC)」を理解する上で重要なポイントになります。つまり、みなさんの心の中にも自然と「ライフサイクルコスト (LCC)」に似た考えが「根付いている」とも言えるのではないのでしょうか。

イニシャルコストとランニングコスト

さて、前述ではみなさんの心の中にも「ライフサイクルコスト (LCC)」の意識が根付いていると

紹介しました。しかし、意識はしていても実際の行動がそれに伴わないケースが多々あるのもよくあることです。

「ライフサイクルコスト (LCC)」の理解を深める上で、もっとも重要なキーワード、それが「イニシャルコスト」と「ランニングコスト」です。

まず、「イニシャルコスト」のイニシャルは英語で「Initial: 頭文字・最初の」という意味です。

一方、「ランニングコスト」のランニングとは英語で「Running: 走る・運転(運営)・管理」という意味です。

それでは、先ほどのエアコンの事例に当てはめてみます。

まず「イニシャルコスト」は (Initial Cost=最初の費用) ということなので、

②【買う】ときの予算が該当します。電気屋さんで支払う費用と合わせて、電気屋さんに行くときの往復の交通費も【買う】ときの予算に含むことがポイントです。(お店が歩いて行ける距離にあればよいですが、新幹線に乗って買いに行く、なんてときは交通費も見過ごせない金額になりますからね……)

次に「ランニングコスト」は (Running Cost=運転の費用) ということなので、

③【使う】ときの月々の電気代、故障した際の修理代や、使わなくなったときの④【捨てる】費用といった分け方になります。

ここでみなさんに質問です。

みなさんはエアコンのように日常的に(長期にわたって)使用する物品を購入するとき、「イニシャルコスト」と「ランニングコスト」のどちらを重要視していますか?

大半の方が「イニシャルコスト」つまり最初にかかる費用(購入費用)に意識が向いてしまっているのではないのでしょうか?それは何故かという、目先の費用である「イニシャルコスト」が「ランニングコスト」に比べて高額であるため、少しでも費用(出費)を安く抑えたいという心理状態になるからです。逆に、「ランニングコスト」(エ

アコンの場合の月々の電気代など)は、本体を購入するときほどの大きな金額にならないため、意識が薄れてしまいがちです。

さて、今の説明の中で私は重大な間違いをしています。お気づきになりましたか?

「ランニングコスト」(エアコンの場合の月々の電気代など)は、**本体を購入するときほどの大きな金額にならない** が間違っている文章です。以下の説明をご覧ください。

例えば、性能が違う2台のエアコンがあり、2台の本体価格と電気代は下記の通りです。(毎月一定の電気代がかかるものとします)

Aのエアコン

本体価格 10万円 月々の電気代 4千円

Bのエアコン

本体価格 15万円 月々の電気代 3千円

2台のエアコンを5年間(60か月)使い続けるとどうなるのでしょうか?

Aのエアコン

本体価格10万円+5年間の電気代24万円(4千円×60か月)=合計34万円

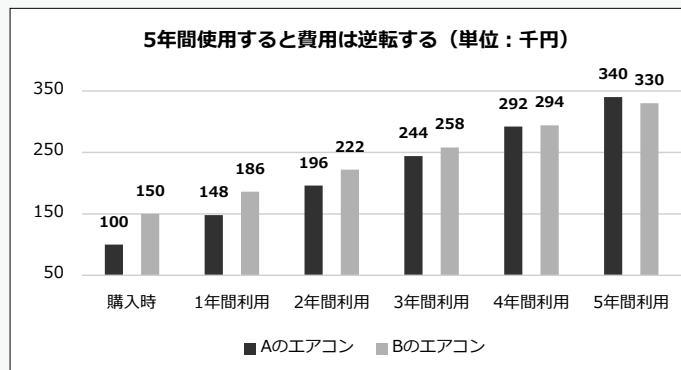
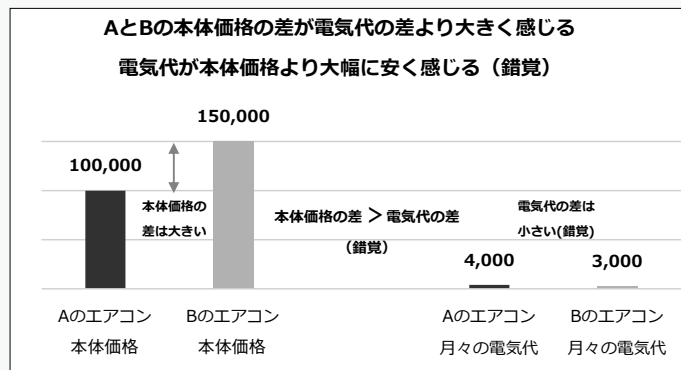
Bのエアコン

本体価格15万円+5年間の電気代18万円(3千円×60か月)=合計33万円

つまり、5年間エアコンを使い続けるという条件で考えたとき、

「イニシャルコスト」としては“本体価格はAのほうが5万円安い”という考えで合っているので





すが、

「ランニングコスト」は“月々の電気代はBのほうが千円安い”ではなく、“5年間使った場合の電気代はBのほうが6万円安い”という考え方をしなければならないのです。

月々の電気代の差が千円しか無いことが割安感を薄れさせ、結果的に「イニシャルコスト」の5万円の価格差に意識が向いてしまうことが原因と言えます。

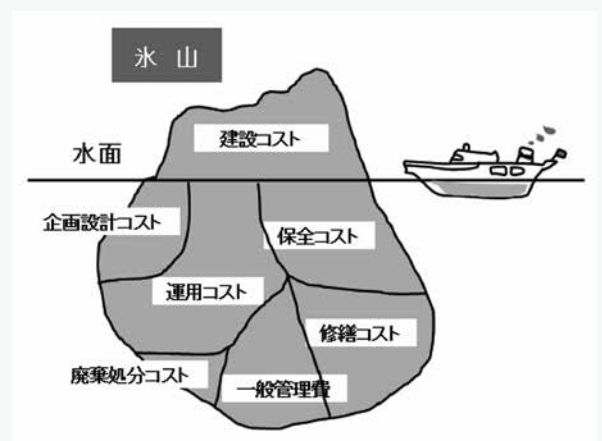
私は「ライフサイクルコスト (LCC)」をみなさんにより身近なテーマとして捉えてもらうために、「生涯にわたって必要な費用」を「目的を達成するための費用」に読み替えて考えるように提案します。

「目的を達成するための費用」とは、エアコンの場合“エアコンを購入する”ではなく、“エアコンを使用して室内の空気環境を快適に保つ”ですよね。つまり、買ってから継続して使い、役目を終えて廃棄されるときにエアコンを買った本来の目的がやっと達成されるのです。これはエアコンに限ったことではなく何ごとにも共通する考え方だと思います。ぜひ、みなさんも「目的の達成」という観点で費用対効果を考えてみてはいかがでしょうか。

建設業界におけるライフサイクルコスト

前置きはここまでとして、それでは本題の建設業界における「ライフサイクルコスト (LCC)」について考えてみましょう。

以下の図は公益社団法人日本建築積算協会が発刊しているテキスト『建築積算』のp.161に掲載されている、「ライフサイクルコスト (LCC)」の全体像を「海に浮かんだ冰山」に例えたイメージ図です。この図に描かれている氷山の全体が「ライフサイクルコスト (LCC)」を表していて、水面より上部に見えているのが「イニシャルコスト」つまり“最初にかかる費用”です。



LCCの種類

出典：日本建築積算協会『建築積算』

この図を見てわかる通り、建設業界の「ライフサイクルコスト (LCC)」において目に見える「イニシャルコスト」は“氷山の一角”にすぎず、実はその奥(水面下)にはとても大きな「ランニングコスト」が存在している、ということです。なぜこのイメージ図のように「ライフサイクルコスト (LCC)」が大きくなっているかというと、建物は前述のような家電製品などとは違い、その建物を使用する期間が非常に長くなるからだと考えられます。※あくまでも私の考えです。

一部の仮設建築物などを除き、建物は一度建てられると長期間使い続けられることとなります。建物を使っていると日々の水光熱費がかかり、建物内外の美観を保つために定期的な清掃も必要になります。経年劣化で傷んだ外壁の塗装、屋根の防水、内部の床や壁や天井などの痛みを修繕したり、時には自然災害(台風や地震など)によって突発的に建物を補修しなければならないことだって起きます。また、新築時に最新の設備を導入していたとしても、時間が経過するとともにその設備が時代のニーズに合わなくなったりして陳腐化することにより機器等の入替えをせざるを得ないこともあります。

従って、建物の「目的の達成」にはとても長い時間がかかり、その間に発生するさまざまな事象に対して適切に対処・対応するためには多額の費用(氷山の水面下に潜んでいるコスト)が必要になるのです。

しかしながら、建設業界でもこれまで長きにわたり、この“氷山の一角”である「イニシャルコスト」ばかりに意識が向いてしまい、「ライフサイクルコスト (LCC)」の意識が軽視されてきた過去がありました。現在もなお、特に民間工事においては「イニシャルコスト」を最も重要視している事業主や建築主が以外と多い、というのも実態ではないでしょうか。

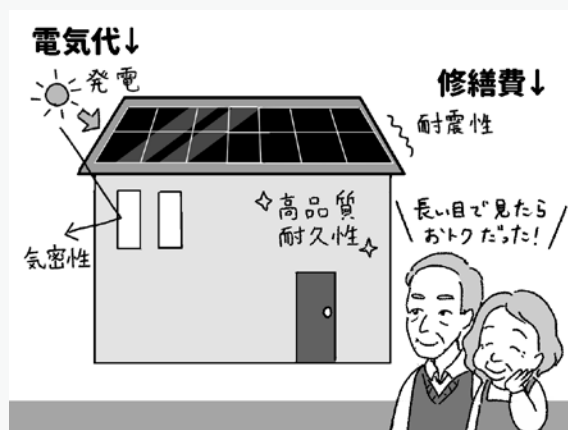
なぜならば、前述したエアコンの例と同じで、建物の「イニシャルコスト」である“建設費”はとても高額になるからです。また、建物を「建設す

る会社」と「維持管理する会社」、「修繕する会社」が必ずしも同じとは限らない(もっと言うと、同じになることが少ない)ことで新築と後々の維持管理や修繕との関連性が少なくなり、かつ、初期の建設費の決定時に“安く建てたい発注者”と“安くしてでも受注したい請負者”の思惑が一致することで、「イニシャルコスト」に意識が傾いてしまい、「ライフサイクルコスト (LCC)」に対しての意識を希薄にさせてしまったことが原因にあると考えられています。

一般的に、同じ用途や同じ物性の資材を調達する場合において、その資材の「性能」と「コスト」は比例する関係にあります。資材の「性能」を高めようとする、その調達「コスト」も上昇します。従って、建物の「性能」を高くするためにはそれなりの「資材」が必要になり、その結果「コスト」も高くなるのです。

建物を長く使っていく中で、「ライフサイクルコスト (LCC)」はなるべく少なく済んだほうが経済的です。そのためには建物を建てる前の段階から建てた後の維持管理の方法や更新・修繕の期間について目標値を設定し、それに見合った性能の建物を設計し、その対価を「イニシャルコスト」の段階で負担する必要があるのです。

昔から「安物買いの銭失い」という言葉があります。これは、「安価なものを買ったことで、後々に修理代や買替えの必要が発生してしまい、結局高くついてしまった」という戒めの言葉ですが、



まさに「ライフサイクルコスト (LCC)」を考える上で、「安物買いの銭失い」という言葉は本質をとらえていると言えます。みなさんも二つの言葉をリンクして覚えておくとよいかも知れません。

SDGsとライフサイクルコストの関係

ここ数年、SDGs (Sustainable Development Goals エス・ディー・ジーズ、国連で2015年に採択された17の持続的な開発目標) が世間に広く浸透しました。また、それに合わせて環境への配慮に対しても国民の関心度は益々高まってきていると感じています。

地球上に暮らす私たちが持続的に平和で健康な生活を送るためには、この『地球』をすべての生物が皆でシェアしている『有限の資源』と捉え、大切に使うていかなければならないことはみなさんも何となくイメージができると思います。

かつては「スクラップアンドビルド」と呼ばれ、古い建物や設備は壊して新しい建物や設備に建替え・更新することが当たり前のように考えられてきましたが、将来を見据え、『有限の資源』の大切さを理解し、環境に配慮した建物を建設したりそれを使っていくという考えによって、SDGsの【目標11】住み続けられるまちづくりを [持続可能な都市] であったり、【目標12】つくる責任つかう責任 [持続可能な消費と生産] といった観点がより重要視される時代になっていくと考えられます。

建物の目的を果たすための前提条件として、「より良く」「より長く」「経済的に」という3つの要素を「ライフサイクルコスト(LCC)」の観点で評価する必要性は、今後より一層増えていくでしょう。

おわりに

ここまで、「ライフサイクルコスト (LCC)」についての簡単に考え方を説明してきましたが、みなさんご理解いただけただけでしょうか？

「ライフサイクルコスト (LCC)」の重要性をより高めるためには、私たち技術者の正しい知識と発注者(事業主や建築主)への適切な説明、そして双方の理解がとて大切になってきます。みなさんの携わった建物が長く大切に使われ、そして人びとから愛されて、最後は惜しまれながらその役目を終えて解体されるまで、「ライフサイクルコスト (LCC)」は建物に寄り添い続けるのです。



宝積ちゃんと学ぶBIM入門

谷藤正樹

第4回 BIMの将来像

これまで、BIMでどんなことができるのか、お話ししてきました。今回は、BIMを活用した未来がどんな世界になると予想されているのか、BIMの将来像についてみていきます。



それぞれの将来像がどんなものか、詳しく見ていきましょう。



宝積ちゃん、今後、建築業界でBIMはどんなふうにご利用されるようになると思う？

うーん、みんながBIMで設計するようになるのか…？



そうね。でも前回は話したように、BIMは設計だけではなく、建物のライフサイクル全体で活用されるようになることが期待されているのよ。



建築BIMの活用による将来像

2022年3月に、国土交通省がBIMのガイドライン第2版を公表しました。その中で、建築BIMの活用による将来像は「いいものが無駄なく、速く建物にも、データにも価値が」として、下図のようにまとめられています。

高品質・高精度な建築生産・維持管理の実現	高効率なライフサイクルの実現	社会資産としての建築物の価値の拡大
<p>いいものが</p> <ul style="list-style-type: none"> 3Dモデルの形状と属性情報により空間を確認できることで、建築のバロケない入でもイメージを共有 設計・施工時の情報が一元管理とれることで、建築生産の効率的な品質管理を実現 完成後も活用可能なデータにより、最適な維持管理、資産管理、エネルギーメンテナンス支援 	<p>無駄なく、速く</p> <ul style="list-style-type: none"> 投資効果の可視化（コストマネジメント）による迅速な意思決定 設計・施工・維持管理段階の円滑な情報の伝達により、無駄のない建物のライフサイクルを実現 設計・施工の各工程の作業効率化 維持管理の省力化の実現 海外との共通・競争基盤としてのBIMの確立 	<p>建物にも、データにも価値が</p> <ul style="list-style-type: none"> 適正かつリアルタイムな資産評価・資産管理の実現 センサー等との連携による建築物へのサービスの拡大 ビッグデータ-AIの活用による建築物の起点とした新たな産業の創出 インフラプラットフォームとの統合による最適なリスク管理の実現

図1 建築BIMの活用による将来像

出典：国土交通省『建築分野におけるBIMの標準ワークフローとその活用方策に関するガイドライン（第2版）』

<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/content/001488797.pdf>

「いいものが」

“高品質・高精度な建築生産・維持管理を実現する”とはどういうことでしょうか。

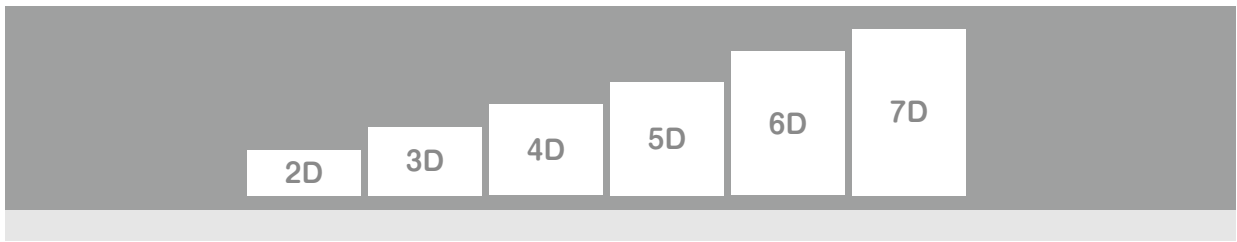
BIMモデルは、建物を構成する部材（壁やドアなど）の形状情報と、それぞれがもつ属性情報で構成されています。この「情報」の量と精度が高ければ高いほど、その利用価値は高まっていきます。

まず、BIMによってバーチャルな建物が構築されると、視覚的に形状をスマートフォンなど身近な機器で観ることができます。これによって、建築のプロではない人にも、イメージが食い違うことなく伝わります。さらに、第3回「BIMを使うメリット」でも紹介したとおり、図面の自動作成や数量積算などの管理業務への活用や、景観シミュレーションや環境シミュレーション、干渉チェックなども行うことができます。

また、建物が完成した後も、BIMモデルに付加された情報を活用することで、最適な維持管理や資産管理、エネルギーマネジメントなどにも活用することが期待されています。

「無駄なく、速く」

“高効率なライフサイクルの実現”とは、BIMによってさまざまな省力化、効率化が実現するイメージです。立体的な建築モデルであるBIMは3D（三次元）ですが、BIMモデルにはさらに情報を付加することで多次元になります。たとえば、時間軸を加えることで4D BIMとすると、施工手順のシミュレーションなどによって作業が効率化されます。さらにコスト情報を加えて5D BIMとすると、積算や工事のキャッシュフローなど、投資効果を可視化によって迅速な意思決定が可能になります。さらに、「サステナビリティ」や「安全」



の軸を加えると、建物の運営や維持管理、LCC (Life Cycle Cost) など、建物全体の性能を管理、共有することが可能となります。

					安全
				サステナビリティ	サステナビリティ
			コスト	コスト	コスト
		時間	時間	時間	時間
	Z	Z	Z	Z	Z
Y	Y	Y	Y	Y	Y
X	X	X	X	X	X
2D BIM 平面	3D BIM 立面	4D BIM 工程管理 施工シミュレーション	5D BIM コスト比較 (積算)	6D BIM 環境性能評価 エネルギーシミュレーション	7D BIM 施工安全評価 利用者安全評価

図2 BIM (多次元BIM) の活用範囲
出典：『建築・BIMの教科書』BIM教育研究会著

利用状況や設備機器の稼働状況などのデータがリアルタイムで収集・分析できるようになり、新たな産業やサービスが誕生することも期待されています。

また、デジタルツイン (Digital Twin) の実現・実用化に、BIMモデルが大きな役割を果たすと言われています。デジタルツインとは、現実世界のあらゆる情報をデジタルデータとしてコンピュータ上、つまり仮想空間に再現する、いわゆるバーチャル世界です。このデジタルツインの環境でさまざまなシミュレーションや分析を行うことで、現実世界における将来予測が可能になります。デジタルツインはビッグデータ (膨大なデータ) が必要ですが、BIMを活用することで、その実現が期待されています。

BIMデータは3次元だけではなく多次元に成長するのですね！



そのとおり。BIMモデルを一元管理して、建物のライフサイクルを通じて各関係者間で共有しながら情報を付加していくことで、BIMモデルがもつ情報の価値がさらに高まっていくのよ。



シンガポールでは、このデジタルツインを国家レベルで実現させていて、世界でも注目されているのよ。

バーチャルの世界に国や都市が構築されたら、未来をある程度正確に予測することができそうですね。環境や災害のリスク対策にも活用できる、まさに貴重な社会資産になるのですね！



建物にも、データにも価値が

“社会資産としての建築物の価値の拡大”とはどういうことでしょうか。

BIMは、建築生産における単なるツールではなく、建物の「情報データベース」として大変価値のあるものです。この情報データベースを一定のルールに基づいて活かすことで、社会資産となり得る可能性があります。

たとえば、AI (人工知能) やIoT (Internet of Things) との連携です。単純作業のみならず、建築のデザインや施工もBIMとAIによって自動化されると予想されています。建物がIoTによってインターネットと接続されると、建物の



BIMで創る未来がイメージできましたか。技術進化スピードはとても速く、今回紹介した未来はそう遠くない話です。次回は「BIMの課題」をテーマにお届けします。

参考書籍：『建築・BIMの教科書』BIM教育研究会著、日刊建設通信新聞社刊

その8

資源編5 資源循環と環境保全は表裏一体

元明治大学理工学部
建築学科・理工学部新領域創造専攻安全学コース教授
(公社)日本建築積算協会 特別会員

菊池 雅史



- ◇筆者の生活信条 「シンプル イズ ベスト (ナポレオン)」、「継続は力なり (毛沢東)」、
「アバウト イズ ベター (菊池雅史)」
- ◇筆者の建築に関する持論 「建築は文化である」 「建築は妥協の産物である」

【お断り】当初、その8 資源編5は、「建設副産物の再資源化の歴史」と題して執筆する予定であった。しかし、「SDGs」を巡る世論の関心の高まりの速度は筆者の想定をはるかに上回り、小学校の教育にまで盛り込まれるキーワードとして定着した。このことを鑑み、「SDGs」が市民権を得るに至った今日までの経緯を購読者とともに振り返ることの意義は大きいと考え、購読者があまり接する機会が少ないと思われる国際条約・宣言等のうちの主なものについて、その概略を紹介することとした。

1 資源循環と環境保全に対する 国際的な取り組みの沿革

1-1. 端緒としてのローマクラブによる報告 「成長の限界」

「SDGs」が補助の説明なしで、メディア等に登場している今日ではあるが、「地球の資源と環境」について警告が発せられたのはわずか50年前の1972年である。この警告は、ローマクラブの第1回の報告書「成長の限界」のなかで、「全地球の人口増加による食料不足、産業による環境汚染や天然資源の枯渇などによって、現在のままでの経済成長は不可能であり、成長は限界点に達する。」というものであった。その後、ローマクラブが打ち出した新しい考え方としては「持続的成長」「宇宙船地球号」「地球社会」「地球環境」「自然保護」、「かけがえのない地球」、「地球的に考え、地域的に活動する (Think Globally, Act Locally)」などである。(以上、インターネット検索結果から要約)

1-2. 資源循環・環境保全に関する

主な国際条約・国際機構の宣言・勧告等

ローマ会議の報告を機に、1972年を境に環境や資源に関わる条約や宣言等が数多く採択される

こととなった。また、ほぼ同じくして「第一次石油危機(1973年)」もこの動きに拍車をかけることとなった。本稿に関連する主な宣言等の概略(文責：筆者)を以下に示す。(引用文献：『地球環境条約集』地球環境法研究会 中央法規)

(1) 人間環境宣言(ストックホルム宣言 1972.3)

【宣言の趣旨】：人間環境の保全と向上に関し、世界の人々を励まし、導くための見解と原則が必要であると考え、宣言する。

【前文】：7項目中2項目を紹介

①地球上の多くの地域において人工の害は、水、大気、生態学的均衡に対するかく乱、資源の枯渇、生活・労働環境等に害をあたえる甚だしい欠陥である。

②環境上の目標達成には、市民及び社会、企業および団体がすべてのレベルで責任を引き受け、共通な努力を公平に分担することが必要である。その行動の質と量が将来の環境を形成する。

【原則】全26項目のうち4項目のみ紹介。

①地球上の天然資源(水、大気、大地、動植物等)は、現在および将来の世代のために、注意深い計画と管理により適切に保護されなければならない。

- ②地球の能力(資源の更新等)は、維持され、可能な限り回復または向上させなければならない。
- ③開発途上国において、開発計画に環境保護を組み入れることから生じる費用を考慮に入れ、資金や技術援助を含めて環境保護向上のための支援が供与されなければならない。
- ④科学技術は、経済・社会発展の寄与の一端として人類の共通の利益のために、危険を見極め、回避し、制御し、環境問題を解決することに利用されなければならない。

(2) ナイロビ宣言 (1982.5)

ストックホルム宣言の10周年を記念して、過去10年間における進捗状況等の確認を行った。内容は省略

(3) 環境と開発に関するリオデジャネイロ宣言 (1992.6)

【前文】省略

【原則】全27項目中5項目紹介

- ①持続可能な開発を達成するため、環境保全は開発過程の統合の一部とみなすべきであり、開発から独立したものではない。
- ②持続可能な開発を達成し、より高い生活の質を確保するため、各国は生産と消費の非持続的なパターンを減少および除去し、適切な人口政策を推進しなければならない。
- ③各国は効果的な環境立法を制定しなければならない。
- ④各国は汚染およびその他の環境損害の犠牲者に対する責任と補償に関する国内法制を発展させなければならない。
- ⑤各国は、深刻な環境悪化を引き起こし、あるいは人間の健康に対して有害であるとされている物質を他国に移動・移転することを中止・防止するために協力しなければならない。

(4) 持続可能な開発に関する閣僚宣言 (ベルゲン宣言 ECE:国連欧州経済委員会 1990.5)

【Ⅰ：共通の議題】全項目省略

【Ⅱ：持続可能な経済】全9項目中2項目紹介

- ①重大なまたは回復不能な損害の脅威がある場合には、完全な科学的確実性の欠如が、環境悪化防止措置を遅らせる理由となってはならない。
- ②環境上健全な製品およびサービスを選好する住民の消費行動の拡大の促進

【Ⅲ：持続可能なエネルギー】全11項目中2項目紹介

- ①気候変動、その潜在的な影響に対処するために、「政府間気候変動パネル」を継続して支持する。
- ②二酸化炭素およびその他の温室効果ガスの放出をできるだけ制限または削減し、安定化させる。

【Ⅳ：持続可能な産業活動】全9項目中2項目紹介

- ①環境上健全な生産プロセスを促進するための規制と経済的推進要因を強化し(特に原材料のより有効な使用をもたらし、汚染物の生成を減少させ、生成過程の変更を含む)、ならびに廃棄物を最小化するリサイクリングおよびその他の方法を促進する。有害な化学物質をより有害性の低い、または安全に取り扱われる化学物質に置換するように活動する。
- ②有害物質の国境を超える移動および処分に関するバーゼル条約を可能な限り速やかに批准する。

【Ⅴ：認識の喚起と大衆参加】全10項目中2項目紹介

- ①社会のあらゆる部門において、持続的な開発に関する知識を啓発する教育プログラムを推進する。
- ②消費者が当該製品・サービスの環境の質が評価できるようなラベル表示を推進する。

【Ⅵ：実施のプロセス】全13項目省略

(5) その他の主な条約・国際規格等

本項では、環境関連の条約、会議等の主なものについてその名称のみを紹介する。

- ①スーパーファンド法(包括的環境対処・保障・責任法 米国国内法 1980年)

-
-
-
-
- ②バーゼル条約(有害廃棄物の国境を超える移動
およびその処分の規制に関するバーゼル条約:
1992年 効力発効)
- ③生物多様性条約第10回締結国会議(COP10
2010年 名古屋)
- ④気候変動枠組条約第3回締約国会議(COP3京
都会議 1997年)
- (①の出典:『環境リスクと環境法 米国編』東京
海上火災保険株式会社編 有斐閣)(②~④の出典
『地球環境条約集』地球環境法研究会編集 中央法
規)
- ⑤環境関連国際規格の整備
いわゆる「14000番シリーズ」と称される国際
規格類も「SDGs」の推進を下支えしたといっ
ても過言ではない。「LCA」、「LCC」、「LCCO₂」と
いう用語に市民権を与えた功績は極めて大であ
るといえる。

1-3. 持続的発展が可能な経済社会の

構築に関する我が国の法律制定の背景

わが国は戦後の復興期を経て1954年12月以
降、1973年11月までの19年間、高度経済成長
期にあった。1986年から1990年にかけてはバ
ブル経済期にあった。建設生産は一時期石油危
機における停滞期があったものの我が国の基幹
産業としての位置づけを保ってきた。

その一方で、建設工事に伴って発生する建設
廃棄物は産業廃棄物全体の排出量及び最終処
分量の約20%を占め(2001年)、不法投棄の
約60%を占めていた(2002年)。

このような時代背景の中で、環境基本法
(1993.11)や、循環型社会形成推進基本法
(2000年)が公布されている。「建設工事に
係る資材の再資源化等に関する法律」も2000
年に相次いで制定され、いわゆる「環境元年」
と称されることとなった。これらの法律につ
いては読者の皆様も十分な知識を持ち合
わせておられると思い、また、

紙面の都合もあり、本項での説明は割愛する。

2 我が国の持続的発展のカギを握る 老朽化資産の更新工事

この数年間はニューコロナ禍の世界的なパン
デミックにより、すっかり影を潜めているが、
2018年時点の我が国で「喫緊の課題」を思
い起こしておく必要がある。その1として「
超高齢社会・人口減少社会における経済活
動の大幅な縮退」、その2として「巨大地震
による壊滅的被害の発生」、その3として「
竣工後50年以上を経過する国家資産・個人
資産(インフラ施設)の老朽化に伴う更新工
事」である。この中で、本稿の内容に最も関
係の深い課題がその3である。

2-1. 先進国が抱えるインフラの老朽化問題

インフラ施設の老朽化問題は世界的な傾向
であり、アメリカにおいては1930年代のニュー
ディール政策により大量に建設された道路構
造物が、その50年後の1980年代に軒並み老
朽化が顕在化し、重大事故発生の原因とな
った。わが国においては、これに遅れること
約30年の1965年頃(昭和40年代)に建造
された建造物が更新期を迎えている。(出典:
国立研究開発法人土木研究所構造物メンテ
ナンス研究センター『荒廃する日本にしない
ための研究』)。OECD諸国においてもイン
フラの老朽化は共通の問題となっている。総
固定資本形成対GDP比(2014)が4~5%の
国はノルウェー、スウェーデン、フィンラン
ド、エストニア、ポーランド、ハンガリー、
韓国等、3~4%の国は日本、アメリカ、カ
ナダ、デンマーク、フランス等である。(出
典:『『今が分かる、時代が分かる 世界地
図2016』成美堂出版)

2-2. 相次いで更新時期を迎える

わが国のインフラ施設

(1) 国家資産のストック現状(2009年時)

表1 部門別社会資本の純資本ストック

部 門	構成比 (%)	部 門	構成比 (%)
交 通 (道路、港湾、鉄道、航空)	40.8	公共賃貸住宅	6.4
農林漁業 (農業、漁業、林業、国有林)	12.5	都市公園	1.0
治山治水 (治水、治山、海岸)	10.1	郵 便	0.1
水 道 (上水・下水・工業用)	16.6	廃棄物処理	1.6
文 教 (学校、学術施設、社会教育等)	11.0	合 計	100

出典：内閣府「日本の社会資本2012」の円グラフの数字から菊池が表に再構成
 (注) 同資料の「国家資産のストック現状」では、資本ストックの「粗見積もり」額を約785兆円と推計している。

表2 建設後50年を経過する社会資本の割合

区 分	2013.3	2023.3	2033.3
■道路橋：40万橋	約18%	約43%	約67%
■トンネル：約1万本	約20	約34	約50
■河川管理施設：約1万施設	約25	約43	約64
■下水道管渠：総延長約45万km	約2	約9	約24
■湾岸岸壁：約5000施設	約8	約32	約58

出典：国土交通省資料「社会インフラの維持管理をめぐる状況」

表3 公共施設庁の解体撤去事業に関する調査

施設区分	施 設 数		解 体 撤 去 費 用	
	件 数	構成比 (%)	金額 (億円)	構成比 (%)
■公共住宅	2,810	23	375	9
■教育関係	2,337	19	752	19
■職員宿舎	1,366	11	117	3
■庁舎等	1,081	9	323	8
■福祉関係	959	8	190	5
■廃棄物処理	583	4	1,170	29
■インフラ	826	7	341	9
■その他	2,334	19	771	19
■合 計	12,251	100	4,039	100

内閣府が発行した「日本の社会資本2012」では、国家資産の総額を「粗見積もり」で、約786兆円と試算している。表1は、社会資本のストック状況を部門別に構成比で示したものである。これによると、交通部門で40.8%と最大の構成比を示し、次いで水道部門となっている。また、これらの社会資本の内、建設後50年を経過する社会資本の割合を示したのが表2である。約10年後の2033年にはほとんどの社会資本が建設後50年以上経過することになる。また、表3は、データとしては古いが今から10年ほど前に総務省が調査した「公共工事等の解体撤去事業に関する調査結

果をまとめたものである。おりしも、各省庁、国と自治体等が施設を共有する、いわゆる「コンパクトシティ案」が浮上し始めたところである。この表の中で特に目立つのが、「廃棄物処理の撤去解体費用」の構成比が29%と大きな数字を示していることで、廃棄物処理施設の老朽化が進行していることの証左と思われる。

(2) 個人資産としての空き家住宅の現状

国土交通省の調べによると、我が国におけるストック建物の総床面積は74億3250万㎡であり、そのうちの73% (54億2600万㎡) が住宅である。

表4 財務省令による主要構造の建物の減価償却「耐用年数」

建物の構造	用途	1998年改正	1989年改正
SRC造、RC造	事務所用等	50年	65年
	住宅用等	47年	60年
S造:骨格の肉厚が4mmを超えるもの	事務所用等	38年	45年
	店舗用・住宅用等	34年	34年
木造	事務所用等	24年	26年
	店舗用・住宅用等	22年	24年

(注) 財務省令は、建物の構造区分を6種類に分類しているが、本表では3種類に関する令のみ紹介することとした。

表5 総住宅数および空き家数・空き家率の時系列推移

	1963	1973	1983	1993	1998	2003	2008	2013	2018
総住宅数(万戸)	2109	3106	3861	4588	5025	5389	5759	6063	6242
空き家住宅数(万戸)	52	172	330	484	576	659	757	820	846
空き家率(%)	2.5	5.5	8.6	9.8	11.5	12.2	13.1	13.5	13.6

(出典:平成30年住宅・土地統計調査「住宅数概数集計」表1.4.26 総務省統計局)

(注) 出典中の図1、図2の図中の数字をもとに作表した。なお、原典は1988年まで5年おきの数値を記載しているが、紙面の都合上1988年までは10年おきの数字に再編している。

また、表4は、1998年の減価償却(耐用年数)の法改正によるRC造、SRC造、S造などの耐用年数を示したものである。

いずれも以前に比べて耐用年数が短くなっていることが分かる。このことが、空き家の発生数にどう影響しているかは不明であるが、何らかの影響を及ぼしていると思われる。

近年、メディア等で放置された空き家住宅がもたらす諸問題が頻繁にクローズアップされている。平成27年(2015年)に施行された「空き家住宅等対策の推進に関する特別措置法(2015年)」の制定の背景には、「適切な管理が行われていない空き家等が防災、衛生、景観等の地域住民の生活環境に深刻な影響を及ぼしており、地域住民の生命・身体・財産の保護、生活環境の保全、空き家等の活用のための対策が必要となった」ことがある。

表5は、住宅総数・空家数等の時系列推移を示したものである。これによると我が国全体の2018年次の住宅総数は約6,240万戸であり、このうちの13.6%に相当する約850万個が空き家

となっている。国土交通省「社会整備審議会第11回建築基準制度部会」配布資料によれば、1983年以前に建設されたマンションで40年超を迎えるマンションは2023年には129万戸に上り、今後さらに急増すると予測されている。人口減少・超高齢社会にもかかわらず、住宅総数は増加し続けており、新築マンションについては高価格の物件が大量に供給されている。これらの住宅の30年、40年後の資産価値や巨大・高層建物群の老朽化に伴う事故、解体工事費の負担等、いまから気が重くなる。

他国のことながら、ここ数十年、建設ラッシュを継続し、建設バブルの崩壊が取りざたされている中国の十年先には、世界経済に影響を及ぼしそのような危機が潜んでいるといえる。

3 次世代が背負いきれないほどの負の資産を残してはならない

閑話休題で述べる通り「人類は同じ過ちを繰り返す」。近未来においても持続的発展が可能な施策を、21世紀当初の成功理論で展開・構築するこ

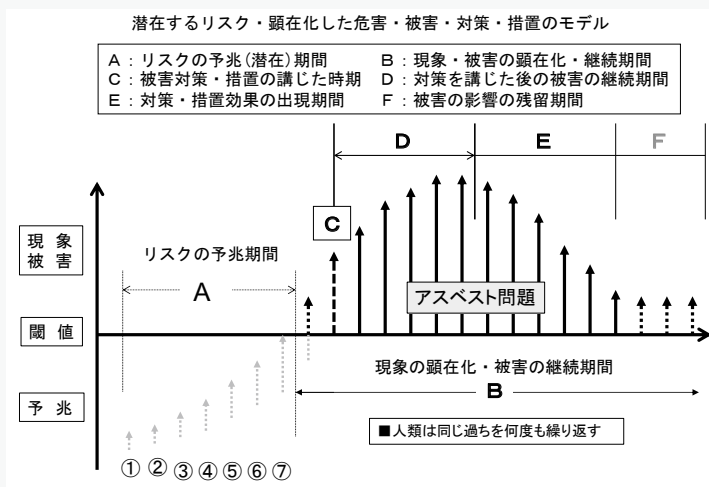


図1 環境とリスク予兆の一般論

とに、筆者は極めて大きな危険が内在していると考え。次世代の人類は現代のわれわれより、優れた叡智を身にまとっていることに疑いをはさむ余地はない。すくなくとも、世界各地で生じているさまざまな現象をビッグデータとして収集・処理・解析できるシステムの活用が可能である。これにより、現在よりも「リスクに関する的確な予兆」が可能となることは疑う余地がない。

図2は、筆者が明治大学公開講座「防災とインフラの安全性」のなかで使用している「アスベスト被害」に関するスライドの1コマである。この図は、「危害・被害への遭遇は避けられないが、予兆をいち早く察知し、適切な対策をとることにより(図中の記号:C)、現象・被害の顕在化・継続期間(図中の記号:B)すなわち被害の程度を可能な限り低減しようとするイメージ図である。

十年先も見通せない現代社会にあってわれわれが次世代に残せるものは何か、「現在、存在する負の遺産を可能な限り低減し、21世紀以降に向けた真のSDGsの達成が可能な状態で引き継ぎ、次世代の英知に委ねる」ことと考える。思いたくないが、「地球はすでに自身による浄化作用の限界を超えつつある」と認識している。「同じ過ちを繰り返してはならない」。

閑話休題

人類は同じ過ちを何度も繰り返す

本稿の執筆中の今(2022年2月)、テレビでは冬季北京オリンピック、オミクロン株、ロシアのウクライナ侵攻を巡って報道合戦を展開している。

ウクライナ情勢の報道の1シーンに、重火器を積載した鉄道の映像があった。この映像を見た瞬間、1985年5月に中央アジアのタジキスタンの小さな駅で目にした真夜中の光景が急浮上してきた。筆者はその時、シルクロード調査の一環で、アフガニスタンと国境を接するタジキスタン西部の遺跡「ペンジケント」に向かう駅で停車中の夜行寝台の中にいた。突然、轟音とともに車窓いっぱいキャタピラが迫り、何十両も続いて通過した。どうやら、戦車や大砲の重火器を積んだ貨物列車の通過待ちのための停車であったようだ。さらに、反対側のホームに目を転ずると、停車中のホームには、よれよれの軍服をまとった兵士が、座り込んだり、寝そべてタバコを吸っているまさに敗残兵の姿があった。このシーンを理解するまで時間が必要だったが、おそらく、重火器はアフガニスタンに向けた補給の火器で、兵士はアフガニスタンから撤退する帰還兵であったと思われる。

当時の世界情勢を振り返ると、1980年に当時のソ連はアフガニスタンに侵攻を開始し、1980年に開催予定のモスクワオリンピックのボイコット騒ぎが生じた。韓国の民間航空機の撃墜、ゴルバチョフ首相の「ペレストロイカ政策の展開」もこの頃である。その後、アメリカもアフガニスタンに侵攻し、そして最近になって撤収している。北京オリンピックも人権問題に端を発して、外交的なボイコット騒ぎが生じている。

それにしても「人類はかくも同じ過ちを何度も繰り返すのだろう」、資源循環や環境保全の命題が霞んでしまうような思いである。