

建築分野における環境活動の最近の動向

東日本大震災によって、CO₂排出量の削減目標は、どこかへ消え去った感もあるが、環境問題への取り組みが我が国において重要な課題であることは間違いない。エネルギー分野についてみると、その使用量の多くを占める建築分野における省エネルギー化の推進の動きが加速され、2013年には「省エネ法」も改正された。

さらに環境負荷削減をはじめとした、さまざまな効果をもつ木材の有効利用にかかわる活動が、盛んである。国の施策としても「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」が2010年に施行され、建築分野における木材の利用が今後増加することは間違いない。

また、住宅を長期にわたり使用することで、住宅の解体に伴って発生する廃棄物の排出を抑制して環境負荷を低減するとともに、建替えにかかる費用を削減し、より豊かな暮らしへ転換を図ることを目的とした「長期優良住宅の普及の促進に関する法律」が2009年に施行されている。新築物件がストックの1/50程度しかない我が国にあって、単に、新築物件に耐久性のある部材・部品を利用し、長寿命化させるだけでは、この目的を達することはできず、建築物の維持管理にかかわる技術やシステム導入も、建築業界全体において重要な課題となっている。

このように、建築分野における環境への取り組みは随所にみられ、エネルギーや資源の利用を抑制しつつ、快適さを失わない建築空間の実現が、建築業界に携わるものに課せられた大きなテーマとなっており、少しずつではあるが、施策・技術開発などにおいて、その形がみえてきているのが現状であろう。

経済性一辺倒であった従来型の生産システムからの脱却を余儀なくされているとはいえ、環境問題を解決するだけでなく、経済的にも成立するシステムであることが重要であり、環境負荷とコストの両面から最適解を見つけることが、われわれが継続的に取り組むべき課題である。そのための一歩として、環境配慮にかかわる従来にはなかった情報や技術に注視する必要がある。とはいえ、このような新たな視点を取り入れることは容易ではなく、日々の業務活動においても悩んでいる会員諸氏も多くいると思われる。

そこで本特集は、建設業界における環境活動の最近の取り組みとして、本会・環境委員会の委員を中心に、環境配慮建築、木材の有効利用、長寿命化などの動きや事例を紹介するとともに、これらに取り組む際に課題となっていることについてご執筆いただいた。

理事 環境委員長 小山明男

1. 建築分野における環境配慮とその課題…………… 小山明男 (明治大学理工学部)
2. 木材有効利用への課題…………… 早川慶朗 (Andeco)
3. 木材有効利用と地域連携のあり方… 佐藤亮一 (ところさわ一級建築士集団)
4. [環境配慮型建築事例]
新大橋ビル…………… 江藤久美子 (NTTファシリティーズ総合研究所)
5. [環境配慮型建築事例]
大林組技術研究所本館「テクノステーション」 …… 小野島 一 (大林組)
6. 長寿命化への取り組みにおける維持管理の課題… 加藤秀雄 (日建設計CM)
7. 日本メックス(株)本社ビルの
長寿命化へ向けた取り組み…………… 瀧上一也 (日本メックス)

(敬称・役職略)

建築分野における環境配慮とその課題



明治大学理工学部 教授
理事 環境委員長
小山明男

1. はじめに

環境問題の顕在化とそれへの対策が、21世紀における世界的な課題となっていることは間違いない。当然のことながら、建築分野においても、環境配慮への取り組みは広がっている。例えば、インターネットの検索ツールを使って、「建築」、「環境配慮」と入力すると、都道府県はもとより市町村レベルまで、各自治体における環境配慮制度があり、その多くでCASBEEが活用されていることがわかる。また、企業や組織における取り組みなどを知ることができる。

一方で、環境問題は其の影響が及ぶ範囲が、身近なものから地球規模のものまで幅が広く、地理的条件や時間軸によって評価が変わるなど、非常に多様な面を有している。また、建築も基本的には一品生産で、建築行為そのものは同じでも、考慮すべき点は多様である。

よって、建築分野における環境影響・環境配慮を考える上で、必ずしも一つの正解を導くことは困難といえる。しかしながら、種々の機関によってさまざまな取り組みがなされており、本稿では建築分野における環境配慮の動向とその必要性について、種々の統計データを示しながら解説する。

2. 建築分野における環境配慮の重要性

1) 建築分野が及ぼす環境影響の大きさ

図1に我が国における物質フローを示す。2010年度において我が国では、16億トンもの資源を一年間に消費している。それらは、エネルギー、食料、資材などに活用され、我々は高度な経済活動

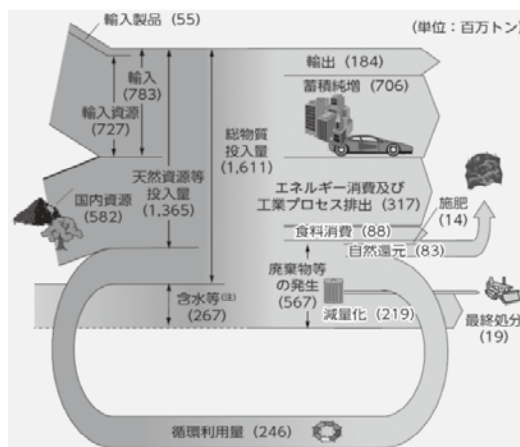


図1 物質フロー (2010年度)¹⁾

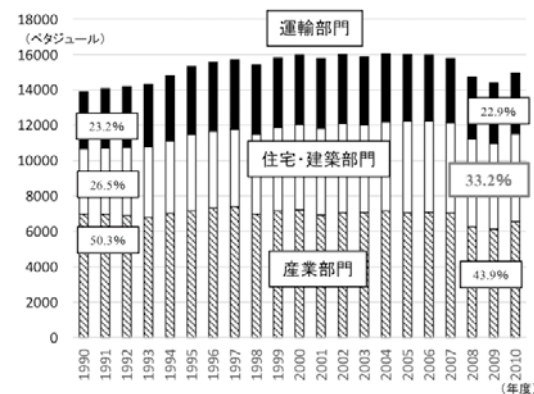


図2 最終エネルギー消費の推移²⁾

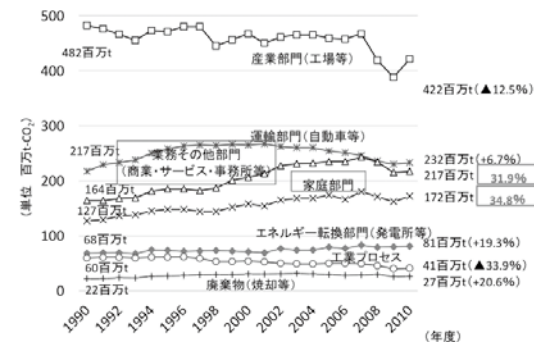


図3 部門ごとのCO₂排出量の推移²⁾

を維持している。これら資源のうち、建築や土木といった社会資産を形成する分野（建設産業）の消費は、約40%を占めるといわれており、資源問題に及ぼす建築分野の影響は大きい。

また、図2は最終エネルギー消費の推移を部門ごとに示したものである。住宅・建築部門が占める割合は、1990年に26.5%であったものが年々増加し、現在は全体の1/3にも達している。さらに図3は部門ごとのCO₂排出量の推移であり、業務その他部門（商業・サービス・事務所等）や家庭部門におけるCO₂排出量は、その量が占める割合や1990年比で30%超の増加を示していることなどから、建築における取り組みの重要性がわかる。

環境問題には、地球温暖化をはじめさまざまなものがあるが、その多くが資源やエネルギーの消費によってもたらされることを考えれば、建築分野においての対策が不可欠といえる。

2) 建築のライフサイクルと環境影響

建築のライフサイクルは、建設資材の生産から、施工、完成後の運用、維持・改修、解体といった基本的な流れがあり、それぞれのステージにおいてさまざまなかたちで環境に影響を与えている。

資材の生産段階では、自然資源を採掘するが、この行為は山などの自然のかたちを変え、場合によっては自然破壊と呼ばれ生態系に影響を及ぼす可能性がある。

施工や建物の運用段階では、使用する機器類によってエネルギーを消費するが、それらは基本的には化石エネルギーであり、有限のものである。また、その過程で発生する二酸化炭素などの物質は、温室効果ガスをはじめ地球環境へ影響を及ぼす。

さらに、建物の建設や運用、改修・解体などにおいて発生する廃棄物は、土壌、河川ならびに海洋などの汚染を招く危険性をもっている。

3. 環境配慮の動向

1) 省資源

図4は、我が国全体の資源生産性と循環利用率

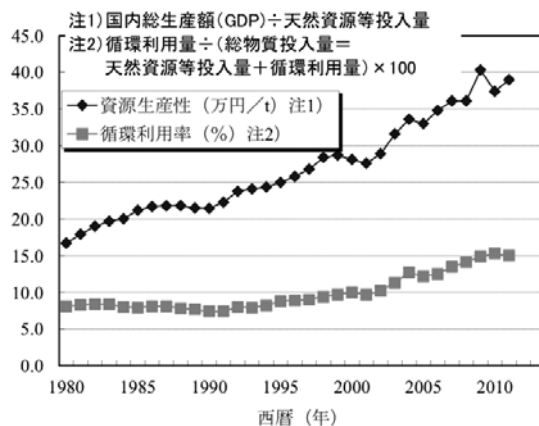


図4 資源生産性と循環利用率の推移¹⁾

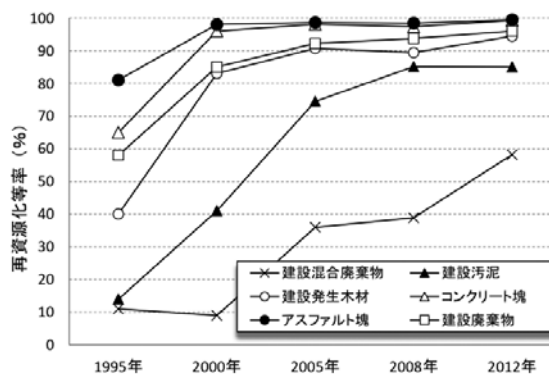


図5 建設廃棄物の再資源化等率の推移

の推移である。資源生産性とは、同じ量でどれだけの価値を生み出すかを指標化したものといえ、年々これが上昇していることから、資源有効利用という意味では、効率的な資源の使い方ができているといえる。一方、リサイクル材の利用状況を示す指標となる循環利用率をみると、少しずつではあるが2000年以降に増加が認められ、廃棄物の有効利用の面でも進捗が認められる。

ここで、図5に建設廃棄物の再資源化等率の推移を示す。なお、再資源化だけでなく木材の焼却による縮減を含めたものを、国では再資源化“等”としている。これによれば、建設廃棄物全体での再資源化等率は、1995年当時60%程度であったものが、現在は90%を超えており、2002年に施行された建設リサイクル法の効果がみとれる。

このように建設廃棄物全体でのリサイクルが進んでいる要因としては、主要な資材であるコンクリート塊、アスファルト塊、木材が建設リサイクル法によって特定建設資材に指定され、いずれも

表1 廃棄物処理とリサイクルの違い

	廃棄物処理	リサイクル
目標	法律で定める環境規制値	リサイクル率（経済的合理性の範囲）
促進させる原動力	公衆衛生管理／環境規制	利益
実行者	自治体（税金），市民	民間，市民

表2 天然資源とリサイクル資源の違い

特性	天然資源	リサイクル資源
量	多い／枯渇の不安もある	最近増加／枯渇性資源ほど多い
存在の場所	集中／機械力で効率よく採取可能	分散／収集に手間が掛かる
成分濃度	リサイクル資源に比較し低濃度	天然資源に比較し高濃度
不純物	一定	不安定

100%に近い再資源化等率に達したことによる。

なお、図4で示した循環利用率は資源の入口、すなわち新規資材における廃棄物の有効利用であり、図5で示した再資源化等率は出口、すなわち発生した廃棄物の有効利用である。廃棄物の利用という意味では類似であるが、定義が異なるため数値が大きく異なってみえる。

これらのことから、建築分野では廃棄物の出口における再資源化は進んでいるものの、入口、すなわち新規資材における廃棄物・リサイクル材の活用面では、今後取り組みを拡大できる可能性がある。また、出口側でも建設混合廃棄物の多くは、建築仕上げ材であって、これらのリサイクルへの取り組みの意義も大きいと考えられる。

表1は、廃棄物処理とリサイクルの違いについて比較したものである。廃棄物の不適正な処理は、公衆衛生面において被害を及ぼす危険性があることから、廃棄物処理法をはじめとして、環境規制の強制力が必要となる。よって、廃棄物処理の実行者は多くの場合自治体である。しかし、リサイクルが実施されないと直ちに被害が発生するわけではないため、促進される原動力は、あくまで利益である。つまり、経済的合理性を有することがリサイクル材活用において重要となる。

ここで、天然資源とリサイクル資源の違いを表2に示す。リサイクル資源は、基本的に分散して

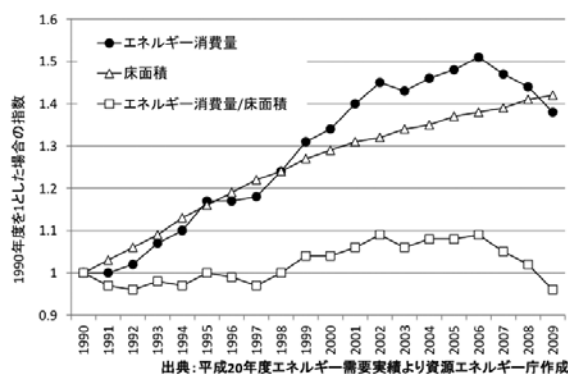


図6 建築物部門におけるエネルギー消費と床面積の推移²⁾

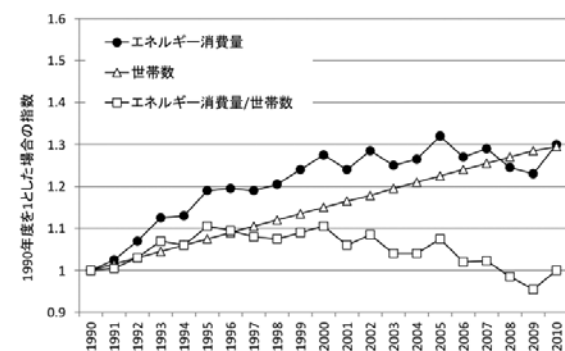


図7 住宅部門におけるエネルギー消費と世帯数の推移²⁾

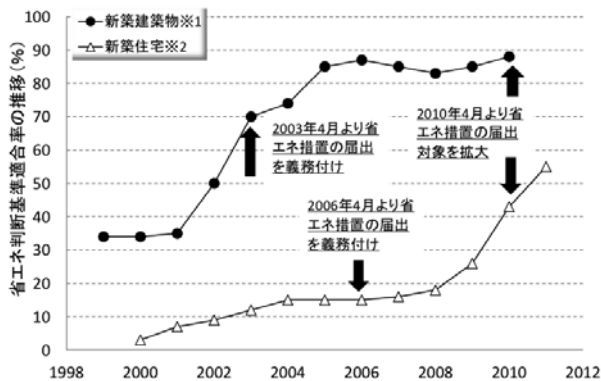
存在していて収集や不純物の除去に手間とコストが掛かることがネックとなり、これらを解決することが、経済的合理性の確保および普及に繋がるといえる。

なお、資源消費の面からみると、枯渇の不安の少ない材料として木材がある。木材の有効利用については、別の特集記事に譲り、ここでは詳細について触れないが、木材は他の資材に比べて、加工に要するエネルギー消費やCO₂排出量の面でも優れており、その利用促進への期待は大きい。

2) 省エネルギー

住宅・建築部門におけるエネルギー消費やCO₂排出量が多いことは、図3および図4で示したとおりである。この主な原因として、ライフサイクルの中でも建築物の運用時におけるエネルギー消費が伸びていることが挙げられる。

図6および図7に、建築部門におけるエネルギー消費と床面積の推移および住宅部門におけるエネルギー消費と世帯数の推移を1990年度比として示す。これによれば、建築物部門では、床面積の



※1: 当該年度に建築確認された建築物(2,000m²)のうち、省エネ判断基準(平成11年基準)に適合している建築物の床面積の割合
 ※2: 2010年度までは住宅の断熱水準別戸数分布調査による推定値、2011年度は住宅エコポイント発行戸数による推定値(暫定値)

図8 省エネ判断基準適合率の推移²⁾

増加に比例して、住宅部門では世帯数の増加に比例して、それぞれエネルギー消費量も増加していることがわかる。

ただし、床面積あたりや世帯数あたりのエネルギー消費量をみると、建築部門では2007年度以降、住宅部門では2001年度以降から増加から減少の傾向に移り、2009年度では両部門とも1990年度比で1を割り、エネルギー消費の効率化が進んでいるようにみえる。

図8に、新築建築物および新築住宅における省エネ判断基準(平成11年基準)適合率の推移を示す。これによれば、2000年以降ともに適合率は増加し、2010年において新築建築物では90%近く、新築住宅では50%近くまでに達している。これは、図中に示すように省エネ措置の届出義務化や対象拡大による効果と判断できる。また、最近行われた省エネ法の改正によって、さらなる効果も期待できる。また、さまざまな環境建築の事例も増えてきており、技術的な内容など、詳細については別の特集記事を参照されたい。

3) 長寿命化

総務庁の調査によると、住宅寿命の国際比較において、イギリス141年、アメリカ96年、フランス86年、ドイツ79年といわれており(平成8年の建設白書によれば、アメリカ55年、イギリス77年となっている)、それに対し我が国の住宅では30年程度となっている。他の先進国に比べて、我が国の住宅寿命が短いことは間違いがない

が、これには幾つかの要因がある。日本ほど、天災の多い国は類をみないこと、第二次世界大戦により多くを焼失してしまい、戦後にそれほど耐久性の高くない住宅が大量供給されたことなどである。

一方、建築物は、先にも触れているとおりエネルギー、資源などの面で多大な環境負荷を及ぼしており、資源消費の削減が可能で、廃棄物の削減にも有効な長寿命化は、我が国の建築業界において重要な課題となっている。ただし、長寿命化に向けては取り組むべき課題が多く、詳細は別の特集記事を参照されたい。

4. おわりに

ここでは、基本的な統計データから、建築分野における環境配慮の動向について紹介した。環境配慮とは総論賛成・各論反対の問題が多く、ひとりひとりがやるべきことは、ごく当たり前のことのように思える。しかし、このごく当たり前のことをやるのが意外に難しい。

塵も積もれば山となるとはよく言ったもので、環境問題の多くは、わずかな負荷が集まって、末には地球全体に多大な影響を及ぼすものである。これを解決するためには、塵のような配慮でもよいから、多くの人々ができることを実行することにつぎるといえよう。

参考文献

- 1) 環境省：平成25年版「環境・循環型社会・生物多様性白書」、2013
- 2) 国土交通省：「住宅・建築物の環境対策に関する最近の動向について」、www.mlit.go.jp/common/000221379.pdf、2013

木材有効利用への課題



株式会社 Andeco 代表取締役
早川慶朗

1. はじめに

公共建築分野での木材需要を喚起するため、平成22年10月、「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」が施行された。この法律の背景には、戦後の拡大造林によって国産材の蓄積量は伐期を迎えた50年生以上の森林が増加していることがある。一方で、国産材の自給率は、1970年代から半減し、25%程度に低迷したままである。そのため政府は、森林の持続的な活用のため、森林・林業再生プランを平成21年に公表し、平成23年に新たな森林・林業基本計画が策定された。数値目標は、国産材の自給率を50%に向上させる目標が立てられた。この流れの中で、公共建築物への木材利用促進法が施行された。施行に伴って、平成23年5月に国は具体的な木造設計の技術基準「木造計画・設計基準及び同資料」を公表するなど、公共建築における設計基準や、仕様の整備は進んでいる。

しかし、実際の建物の整備状況は、次の通りである。平成24年度に国が整備した低層(3階建て以下)の公共建築物が462棟、合計延べ床面積249,692㎡のうち、木造で整備をしたのは42棟、合計延べ床面積7,744㎡であり、公共建築への木材利用は普及途上である。

国産材の活用に向け、実際の設計者へヒアリングした内容を紹介しつつ、企画や調達、積算に係る分野での課題を述べることにする。ここでは、主に一級建築士の独占業務となる規模での建築物への木材利用を対象とする。

木材利用には、さまざまな立場、段階において解決すべき課題があり、木材有効利用には、これ

らの課題を一つ一つ、解決していく必要がある。次章では、これまで筆者が、経験したり、調査してきた事例をベースに、木材利用時に直面するであろう課題を、仮定の公共建築のプロジェクトを元に紹介する。

2. 木材有効利用時に直面する課題

とある町にて、地域材を用いた小学校を建てるケース

①企画段階

X県Y町は、公共建築での木材利用推進の法律を受けて、Z小学校の建替えを地元の木材を利用した木造で実施する方針をA町長が示した。そこで、町の建設課のB職員が、企画に着手しはじめた。まず職員がはじめに直面するのは、地域材と称しても、どこまでの地域を対象とするのか。また、「地域で利用できる木材の量はどれだけあるのか、いくらで価格で入手できるのか、よくわからない」という状況に直面する。町産材を指定するのか、県産材を指定するのか、また国産材として幅を広げるのかなど、地域で入手可能な材や、利用可能な立木情報を把握しておく必要がある。また県産材の指定の場合でも、県の境界付近の市町村だと、隣の県などから入手する方が現実的な場合もある。この課題は、建設課と林務課が、綿密に連携することで解決をはかれることも多い。

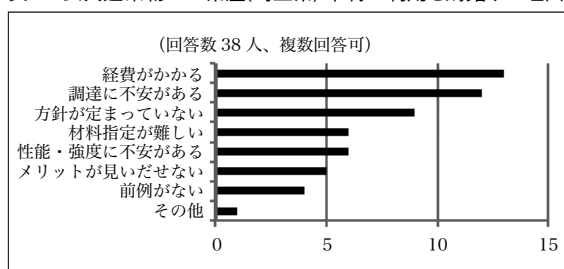
なんとかB職員は、町産材だけでなく、県産材まで範囲を広げると所要の木材が入手可能と把握でき、県産材を使用する方針を立てたとする。次に、小学校建築にかかわる予算、積算の課題であ

る。鉄筋コンクリート造や鉄骨造の場合、建築生産システムが確立されており、発注経験も豊富かつ様々な実績データがあるため、建物規模や用途から、おおよその建設単価が把握できている。しかしながら、中・大規模木造の場合、まだ全国的に建築生産システムが確立されておらず、経験や実績データが不足しているため、積算の難易度が高い。それでもB職員は、他府県の小学校の事例などを調査し、建築予算を積算し、設計プロポーザル公募に進めた。

▼埼玉県の事例

埼玉県が県の建築系職員に、県産材利用に躊躇する理由についてアンケート調査したものが、表1である。最も回答が多いのは、「経費がかかる」という点である。実態として、木造が必ずしも高コストになるわけではないが、コスト感が掴めないため漠然と高コストなイメージを持たれている。埼玉県では、木造が他の構造体(RC造、S造)等と同列で比較、検討されて、実際に採用されていくためには、「建設事例」「構造体への知見」「使用材料への理解度」の情報の整理が不可欠と考え、農林部森づくり課が主導し、木造公共建築物整備の手引を作成している。

表1 公共建築物への県産(埼玉県)木材の利用を躊躇する理由²⁾



②設計段階

Z小学校に県産材を利用するとした設計プロポーザル公募に、C設計事務所が参加するために、県産材について調べ始めた。ここで、C設計事務所が次に直面する課題が、県産材の具体データの入手である。大量生産のメーカー品と違い、多くの県産材は営業担当が組織されているわけでもなく、カタログが整備されているわけでもない。設計者として、「どこの誰に問合せすれば県産材の

詳細な情報が得られるのかわからない」という状況が発生する。また木構造とする場合の課題は、その地域で入手可能な材の強度(ヤング係数)データが重要となる。例えば同じスギ材であっても、ヤング係数には地域性があり、地域ごとの強度の統計分布が異なる。これら木材の強度をふまえた設計が本来必要であるが、地域材の強度データの整備は不十分である。また小学校の場合、通常の木造住宅と比較し梁のスペンが長くなるため、長尺材や大径木が必要となる。そのため設計時から、住宅向けに流通している製材を組み合わせて対応するのか、大断面集成材にて対応するのかなど、地域で調達可能な材の情報を把握するとともに、木造の構造設計スキルが必要となる。ここにも大きな課題があり、木構造の専門スキルに過度に依存しなければ設計できないとなると、中・大規模木造が特殊な建築となり、全国に広く普及させる上での課題となる。

設計プロポーザル公募の審査の結果、C設計事務所が当選し、実施設計へと進んだ。

▼熊本県の事例

熊本県では、2012年7月から「木造設計アドバイザー制度」を試行的に開始した。従来の木材アドバイザーは、木材の普及啓蒙に重きをおくのに対し、木造設計アドバイザーは、中大規模の木造設計実務の支援に特化している。(図1)通常の設計委託料にアドバイザー料を上乗せし設計業務を発注し、受注した設計事務所には、木造設計アドバイザーの利用を義務付けている。設計者の中大規模木造への経験不足と知識不足を補うための制度である。

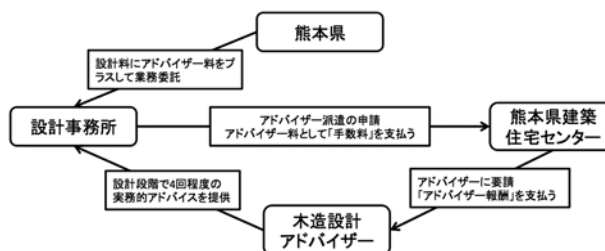


図1 木造設計アドバイザーの仕組み³⁾
(熊本県発注の設計業務の場合)

▼木取りを把握していない事例

設計時の材料寸法の指定について、地域で流通している材の寸法を押さえた上での設計が必要である。実際にあった事例として、天井内装に、意匠面から地域材を用いた木ルーバーを選定し、その木材断面寸法を50mm×100mmとして、設計していた。流通材の寸法をベースとすれば、105mm角の柱が流通しており、その半割が最も入手しやすいと予想されるため、50mm×105mmといった材の指定が、加工手間を最少化し低コストでの調達に貢献でき合理的である。この設計者は木材利用の経験が浅く、意匠面のみから寸法を指定していたため、調達まで把握した合理的な設計が出来ていなかった。

③調達・施工段階

実施設計が完了し、工事入札へと進み、D工務店が落札し、木材の調達を開始した。小規模な校舎であったため、工期は4月入札、5月契約、翌年3月竣工といった単年度のスケジュールで実施された。実際の調達で、次に直面する課題は、町産材などに指定した場合、地域の通常の年間需給に対して、非常に大きなボリュームを占めることもあり、原木相場が高騰し、当初の予定した木材価格よりも高くなることもある。通常のメーカー品であれば、大量購買で調達価格が下がるが、地域材に指定した場合、供給が乏しいと大量購買では、調達価格が上がることも発生しうる。

D工務店は、素材生産者側と調整し、新たに原木供給量を増やしてもらおう対応をして、なんとか地域材の調達を実現した。次の課題は、4月入札となると、原木調達が5月、6月となり、本来であれば立木の伐採時期としては、年間の中でも含水率が高い時期であるため木材の品質向上には、あまり好ましくない時期となる。また施工には、木拾いができ、木構造の施工図をつくれる技術者が必要となるが、中・大規模の木造建築となると、経験者も少ないのが実状である。

▼木材の分離発注について

図2のように、一般的な単年度の建築スケジュールで、地域材を用いた建築となると、調達スケジュールが非常にタイトとなる。調達スケジュールを補うために、木材調達のみを分離発注する動きもあるが、施工図が作成されていない段階での見込みでの木材発注になるため、木材の過不足、在庫保管コストなど、新たなリスクや費用負担を誰が行うのかなど、別の課題が発生する。

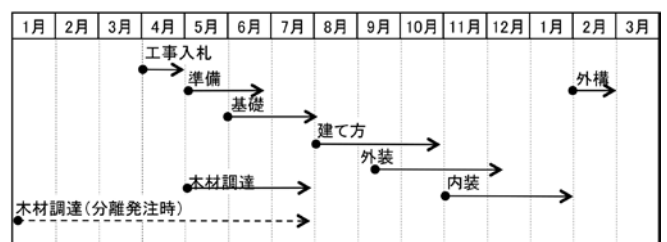


図2 公共建築の工期の一例^{4)より加筆}

▼木材の仕様—JAS規格—

木材の仕様は、公共工事の場合、木材の仕様についてJAS規格を指定されることが多い。しかしながら、構造用製材工場でJAS認定工場のうち機械等級区分ができる工場は、20県の46工場に限られている。一方、構造用集成材については、JAS規格品が流通材の基本となっている。ただしいずれのJAS認定工場も、全国全ての都道府県には存在しておらず、エリアによっては地域材を使用する場合に、一旦他府県の工場へ原木を輸送し、集成材へ加工、現場へ搬入する工程をとる必要もある。

3. 木材利用の拡大に向けて

前章で述べたように、中・大規模建築への木材利用を前提とした建築生産システムが確立されていないため、まだまだ多くの課題がある。しかし、その課題は、経験不足や情報不足に由来することも多く、容易に解決可能なことも多い。特に木材特有の調達に関する課題については、地域の供給状況の把握や、伐り旬といった季節の把握、木取りを意識した設計など、暗黙知の領域が大きいいため、熊本県の事例のように、木造設計アドバイ

ザーなど、専門家によって設計者を支援する制度は、非常に有意義であると考えられる。

積算の立場からすると、先行事例のコスト分析を積み重ねていき、木造のどこにコストがかかるのか、事例データを積み重ねていく必要がある。木材の材料価格そのものなのか、加工手間なのか、金物なのか、これらを明らかにし分析をしていかなければ、埼玉県のように「費用がかかる」という漠然とした理由だけで、木材利用を躊躇することになりかねない。

最後になるが、木造の利点として見落としがちなこととして、減価償却の耐用年数があげられる。中・大規模木造は、建設コストに意識が行きがちであるが、減価償却上の耐用年数の違いは、長所にもなりうる。木造の場合、事務用途で最長で24年である。一方、鉄骨鉄筋コンクリート造・鉄筋コンクリート造のものは、事務用途で最長50年となる。木造は、約半分の耐用年数となる。木造の耐用年数の短さを資産価値が落ちやすいと捉えるか、より短期で償却できると捉えるかで、考え方が変わる。企業の経営スタイルによっては、償却期間を短くすることで、企業経営上の利点に利用できることもある。このような視点から、中・大規模建築の企画段階での構造の選択肢に木造を含めることで、より木材の有効利用に貢献できるものと考えられる。

参考文献

- 1) 農林水産大臣、国土交通大臣：「公共建築物における木材の利用の促進に向けた措置の実施状況」（平成24年度）、2013.11
- 2) 埼玉の木づかいワークショップ、埼玉県農林部森づくり課：『木造公共建築物整備の手引』、2013.10
- 3) 日経BP社：「中・大規模木造&木質建築の現在」、『日経アーキテクチャ SPECIAL』、2013<http://kenplatz.nikkeibp.co.jp/article/knp/news/20131217/644930/?SS=imgview&FD=1420927604>
- 4) 原田浩司：「地域木材の供給体制の現状（大規模木造建築の技術的課題と解決方法）」、2012年度日本建築学会大会PD配布資料、2012.9



木材有効利用と地域連携のあり方



とことろさわ一級建築士集団 株式会社 代表取締役
環境委員会委員
佐藤亮一

1. 建築積算士取得のきっかけ

埼玉県所沢市で県の交番など小規模ながら公共建物の設計に携わっています。平成24年から埼玉県警察の業務特記仕様書の中に、積算は建築積算士が行うことと明記されたのをきっかけにその資格を取得しようと決心しました。私の専門は建築の意匠設計ですが、埼玉県内の設計事務所では積算も自社で行うところが多く、私自身も官庁物件の積算業務を日常的に行っています。試験の準備には本会のガイドブックと直前講習を活用して基礎を学び直し、過去問題も見直して試験に臨んだ結果、おかげさまで合格することができました。

2. 埼玉建築士会の取り組み、応急仮設住宅から県産木材の活性化を探る

私の所属する（一社）埼玉建築士会では平成25年より応急仮設住宅とその後の復興住宅を見据えたプロジェクト部会を立ち上げ、2か月に一度開催する会議を重ねています。埼玉県の上田知事が県産木材で木造の応急仮設住宅を作るという目標を掲げ、それを受けて埼玉建築士会では埼玉版応急仮設住宅+復興住宅の仕様を研究しています。

県産木材を活用するというのは、国の公共建物を木造で建てるという政策とも一致していて、地域の木材産業の活性化も視野に入れています。

これに先だって飯能市では平成23年の東日本大震災の直後に応急仮設住宅を地域産のブランド材である西川材で展示用に1棟を製作し、被災地への寄付等を模索していました。しかし、結果としてどこからの引き合いもないまま市役所の敷地内に展示されていて、それから2年遅れて埼玉建築士会が同様の検討を始めたところでした。その後、飯能市では今年の3月にその仮設住宅を売却するための入札を行うことになり、急遽われわれプロジェクト部会のメンバーで見学会を実施しました。3月の入札は応募者がなく不調に終わりましたが、5月に再度募集をかけたところ引取先が決まったようで、つい先日市役所を訪れてみるとすでに運び出された後でした。

表1の組織体系にある埼玉県住まいづくり協議会では災害時に1,500棟の仮設住宅を建設するという目標を示し、協議会に参加している各団体への棟数の割り当てをしています。埼玉建築士会ではそのうちの100棟を建設するために、仕様の検討と併行して資材の調達方法や供給量の調査を実施しました。飯能市では先の仮設住宅を製作する

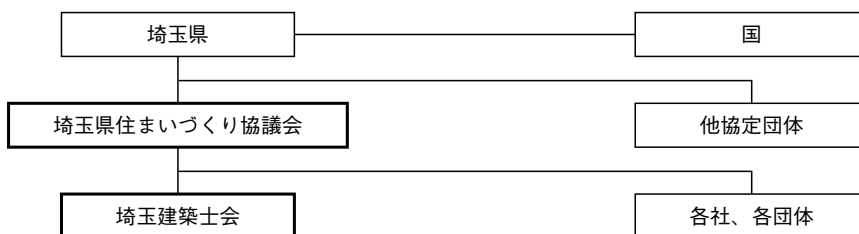


表1 応急仮設住宅建設の組織体系



写真1 飯能市製作の仮設住宅

のと合わせて、近隣工場へ樹種や材寸ごとの製材能力と在庫量についてのアンケートを行っていて、柱や梁材、板材などは飯能市方面から調達できそうということが分かりました。また、合板については行田市に大きな工場があり、そこには常に大量の在庫があることが分かったので、災害時には優先的に埼玉建築士会に供給してもらえるような協定などの仕組みをこれから検討していくところです。

3. 西川材の現状

埼玉県の木産地は飯能市、秩父市、越生町、小川町、ときがわ町など県西部の山間部に分布しています。私の住む所沢市か



写真2 飯能市の山（旧名栗村）

からは飯能市が近く、前述した通りそこには西川材という地域ブランドがあります。この地域は戦後の高度経済成長期にはとにかく木が売れて、それ

はそれは儲かったそうです。そしてその後のオイルショックや新建材の出現、外国産の木材の価格と量に押されて、残念ながら今は見る影もありません。今でも当時の成功体験が抜けなためか、なかなか新しい手立てを打ち出すことができていないというのは、他の産業と同じかもしれません。森林資源の活用をテーマにした講演会では、地元の山の持ち主が自分の所の山にはこれだけ沢山の木があるのに、伐採して流通させる仕組みがないと嘆いています。同様に設計者としての私自身も地域ブランドである西川材を使いたいのが高く使えないとやはり嘆いています。飯能の山々には植林から30年が経過した、今まさに伐り時の木が沢山ありますが、それを売りたい人と買いたい人との間に入るべき仕組みが残念ながら現状ではありません。

国が公共建物を木造で建てるという方針を示し、今年は所沢市でも建て替えをする保育園を県産木材で造るという事業を実施しています。われわれの応急仮設住宅を地場産木材で造っていくのと合わせて、近隣市町村でも所沢市と同様の取り組みが進めば西川材の需要も伸びるのではないかと期待したいところです。しかし、それを推し進めるに当たってもう一つの課題があることが分かりました。今まで一般の住宅については使用する木材のヤング係数や含水率はほとんど顧みられることがなく、われわれの応急仮設住宅についてもそのことは問題にしません。もちろん乾燥が不十分だと割れやそりといった不具合が出るため、そこそこの品質管理には注目をしてきました。しかし、公共建物は木造といえども鉄骨と同じように構造計算を行うのが前提のため、使用する木材のヤング係数や含水率の把握は必須で、樹種ごとに異なる構造的性能とその産地で調達できる材寸の把握は設計にもその後の工事にも影響し、すなわちプロジェクトのコストに大きな影響を与えるものになってきます。ところが飯能市内にはJAS工場がないため、現状では地域から出荷する木材のヤング係数および含水率の管理をする仕組みがありません。西川材を構造材として使うためには、工場や現場などで木材1本1本に重りを載せるなどしてたわみを測り、ヤング係数を推定する方法もあ



写真3 たわみ計測のための重りの測定

りますが、一般的な方法ではなく実験としてはおもしろい、といったところでしょうか(写真3)。

4. 木造公共建物の現状と課題

平成27年度の開校を目指して建設された埼玉県農業大学の研修棟は埼玉県産材の使用率97%を誇る埼玉県の一大事業です。今後の参考として見学会を開催して設計、施工の様子を聞いていくと大きな課題があることが分かりました。この建物は大断面集成材を使用する特殊な工法のため、県内で産出した木材を岩手県遠野市にある工場に輸送してそこで加工し、また輸送して現場



写真4 農業大の通路棟

で組み立てています。特殊工法自体も決して安いものではなく、さらに遠方の工場まで往復する輸送コストも積み上がっていきます。柱や梁などに使用されるLVL材は、ここでは壁材や階段の段板として使用されていました。この材料も県産木材を千葉県木更津市にある工場へ輸送して、製作、再輸送の後に取り付けています。変わったところでは県産のもみ殻で作ったもみ殻ボードを吸音材として天井に使用しています。これは熊谷市で採れたもみ殻を秋田県能代市に輸送して製作し、また再度輸送しています。このように農業大学の事例では、県産木材を利用するために少なくとも片道分の輸送費がさらに必要であったことが分かります。

これからの木造建物について、われわれ地元で活動する建築士および建築積算士は、地元で製材された一般的な流通材を用いて木造建物を計画していくことが地場の木材産業を活性化させることにつながっていくと考えます。

私が今興味を持っていることは柱材と梁材を105角または120角だけを使って大空間を造ることで(写真5)、これによって今まで輸送や特殊な工法の製品を作るために積み上がっていたコストを下げることができ、より地域に根ざした建物を造ることが可能になることを期待しています。

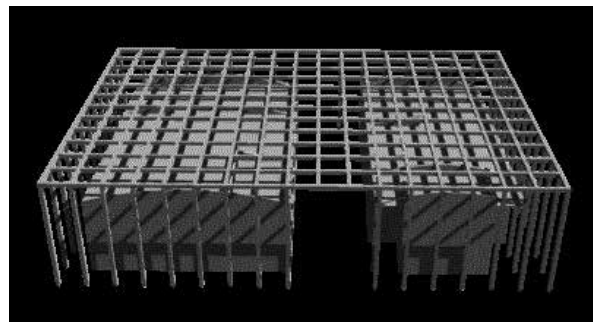


写真5 柱・梁は120角のみを使用

地元の設計者が地元にある木材を使う設計をして、地元の施工者が地元の木材を使って建物を造り、地域のみんなでその建物を大事に使っていく。その結果として地元の木材産業が活性化していくの一助になれば、これほど嬉しいことはありません。今が一度衰退してしまった地元の木材産業を活性化させる、まさにいい機会だと考えています。

[環境配慮型建築事例]

新大橋ビル



株式会社 NTT ファシリティーズ総合研究所
環境委員会委員、広報委員会委員
江藤久美子

1. はじめに

地球温暖化の主な原因となっているCO₂排出量のうち、日本では建設分野からの排出量が全体の約3分の1を占める。

建物の建設から運用、解体までのライフサイクルの中では、運用時の排出量が約3分の2と大きな割合を占めており、建物のライフサイクル全般にわたりCO₂排出量を低減した環境配慮型建築物のニーズが高まっている。

NTT ファシリティーズ(本社:東京都港区)では、「GreenITy Building(グリーニティ ビルディング)」というコンセプトのもと、環境配慮型建築物の設計に積極的に取り組んでいる。GreenITyとは、「Green」と「IT」を合わせた造語で、建物の環境配慮技術とITを効果的に統合し、環境にも建物利用者にも配慮した長寿命建築物を構築しようというものである。建物の設計や建設時だけでなく、最も環境負荷の高い運用時においても、省エネルギー性能を十分に高めながら、建物の居住性や快適性を損なわない技術の開発を目指している。

2. 研究開発の新拠点

創立20周年の節目として2014年7月に開設したNTT ファシリティーズ新大橋ビルは、同社の研究開発の新拠点となる。「地球環境を考えた統合ファシリティサービス」を提供する建築事務所として、CASBEE Sランク(BEE値3.6)相当を達成するとともに、米国グリーンビルディング評議会(USGBC)のLEEDでゴールド認証を取得予定の、非常に環境性の高い建物となっている。

地上4階、地下1階の建物のうち、2階と3階がオフィスフロア、地下1階が実験室フロアとなっている。4階西側には複数の会議室があり、可動パーティションによるレイアウト変更に対応する。もっとも広い会議室は、眼下に隅田川が広がるテラスに面しており、マルチスクリーンによるプレゼンテーションのほか、簡単なレセプションにも使用することができる設計だ。4階東側にはライブラリーがあり、書籍や保存書類を閲覧しながら作業ができるほか、自席を離れて作業することが可能な集中作業ブースが設けてある。1階はエントランスホールや待合スペースのほか、社内外の人々のコラボレーションワークを想定した専用ス



写真1 新大橋ビル外観



写真2 隅田川に面したテラス

ペースや、同社のデータセンターソリューションを満載した「みせるサーバールーム」があり、自社技術のショールーム的役割を担っている。

【建物概要】

所在地：東京都江東区
 地域・地区：準工業地域、準防火地域
 敷地面積：2027.54m²
 建築面積：934.46m²
 延べ面積：4342.40m²
 構造：地下RC造・地上S造(可変型制振構造)
 階数：地下1階、地上4階
 設計・監理：株式会社NTTファシリティーズ
 施工：株式会社竹中工務店・共立建設株式会社JV
 竣工：2014年4月

【省エネルギー性能】

PAL値：181.8 (低減率39.4%)
 ERR：低減率26.6%
 環境認証：LEED ゴールド取得予定(申請中)、
 CASBEE Sランク相当
 設計1次エネルギー消費量：1万320 GJ/年
 基準1次エネルギー消費量：1万7200 GJ/年

3. 環境配慮の取り組み

新大橋ビルは、GreenITy Building コンセプトの集大成とするべく、自社の環境配慮技術を数多くビルトインしている。建物完成後の運用においては、研究者自らがユーザーとなって環境性能の実証を行い、その結果を研究開発にフィードバックする実証実験の場としても活用していく予定だ。本稿では、新大橋ビルに導入している環境配慮技術の一部を紹介する。

(1) ビル情報管理システム (BIS)

ビル情報管理システム (BIS: Building Information management System) は、セキュリティシステム、BEMS、情報通信システム、FMシステムなど、さまざまなシステムの連携情報とワーカーの位置情報を把握することにより、高度でストレスフリーなビルセキュリティと、効

率的なエネルギー管理を行うシステムである。

さまざまな建物の情報を統合することで業務の効率化を図り、建物を横断的にマネジメントすることが可能になる。

従来は個々のシステムごとに管理していたさまざまな建物のデータが、各システムとBISを接続することによってBISに集約され、各システムが活用可能なかたち加工されて蓄積される。システム側では、これらのデータを適時に利用することで、エネルギー消費量の削減やセキュリティの向上が可能になるとともに、ワークスタイルの改善や生産性の向上を実現することも可能になる。

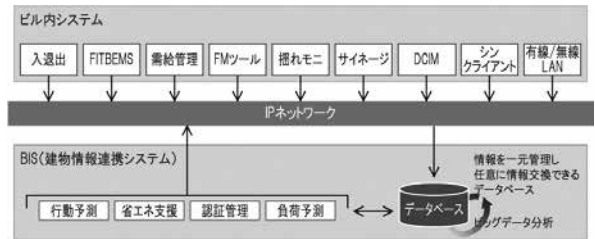


図1 BISの概要

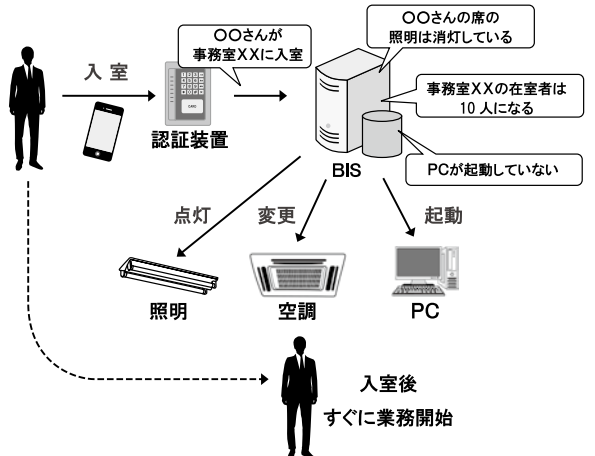


図2 BISの活用事例

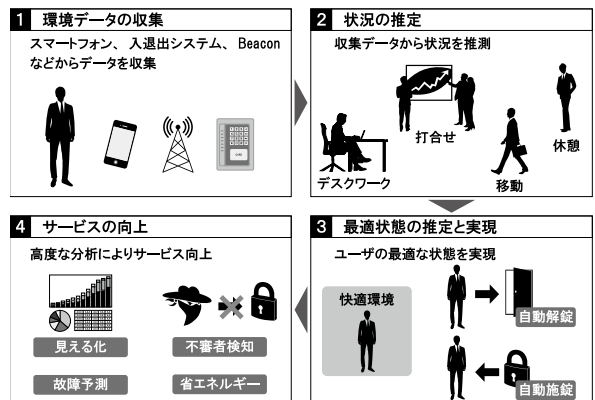


図3 BISの目指す姿

新大橋ビルでは、スマートフォンを活用して入退出情報管理やPC、空調、照明の制御を行っており、入室情報がないとPCへのログインができないだけでなく、空調や照明の制御を行うことができない仕組みになっている。

(2) 複合型再生可能エネルギーシステム

近年のオフィスビルでは、災害時においても安定した電力供給を行う能力が求められる。そこでNTTファシリティーズでは、停電対策と太陽光発電をはじめとするクリーンな分散型電源の効率的な活用を両立する、複合型再生可能エネルギーシステムを開発した。

新大橋ビルでは、屋上に設置した太陽光発電装置と地下室に設置した大容量の難燃性リチウムイオン電池、そしてこれらを管理する需給管理装置によって、複合型再生可能エネルギーシステムを構成し、品質別電力供給とFITBEMS(クラウド型BEMS)と連携した電力マネジメントに関する技術検証を行っている。

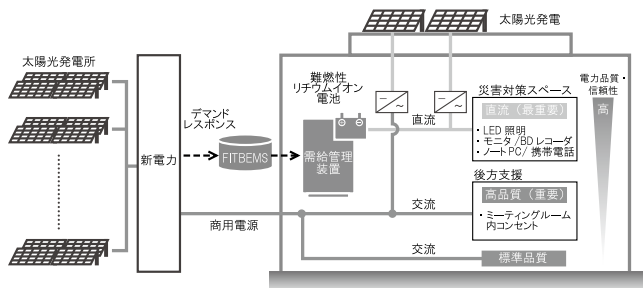


図4 複合型再生可能エネルギーシステム概要

■品質別電力供給

品質別電力供給は、太陽光発電所などの電力を売電している新電力(特定規模電気事業者)から受けた電力を、通常的交流(標準品質)、需給管理装置を介した交流(高品質)、直流の3系統に分けて給電を行う。

災害対策スペースの交流(高品質)と直流の重要負荷に対しては、停電時でも無瞬断で約48時間にわたる給電が可能である。

■FITBEMSと連携した電力マネジメント

新大橋ビルでは、ネットワーク経由でエネル

ギー管理を行うFITBEMSと複合型再生可能エネルギーシステムを連携し、需要予測と太陽光発電量予測の結果に基づく建物全体の電力需要に応じたピークカット・ピークシフトを行っている。

新電力からFITBEMSを介してデマンドレスポンスの要求を受けることで、供給側の電力需給状況に連動する付加価値の高い運用を可能にしているのが特長だ。

今後、複合型再生可能エネルギーシステムは、電力マネジメント技術によってCEMS(地域エネルギーマネジメントシステム)と連携し、建物や地域の電力需給状況と連動しながら、安定的で信頼性の高い電力供給が可能なシステムとして、スマートコミュニティ構築のキーになることが期待されている。

(3) 未利用エネルギーの空調への活用

建築設備の中では、空調の消費電力の割合が非常に大きく、空調設備の省エネルギー化が強く求められている。空調設備の省エネルギー手法としては、外気の取り込みや排熱を回収して利用するなど、これまで建物の空調に利用されてこなかったエネルギーを積極的に活用することが効果的である。

そこで新大橋ビルでは、「熱融通制御システム」を自社開発し、地中熱やサーバーの排熱を積極的に取り込み、省エネルギー効果を高める取り組みを行っている。

熱融通制御システムは、もっとも効率的な熱融通パターンを自動制御するシステムで、未利用エネルギーを無駄なく最大限に建物全体で活用し、空調の省エネルギーを実現するシステムである。

新大橋ビルの熱融通制御システムで活用している未利用エネルギーは、地中熱とサーバールームの排熱である。隅田川に隣接する新大橋ビルは、地下水位が高く、地中の温度が年間を通じて約17℃と安定している。この地域特性を活かし、地中熱をオフィスの膜放射空調の熱源の一部に利用している。また、1階の「みせるサーバールーム」には、年間を通じて安定したサーバー機器からの排熱があることから、サーバーの排熱をオフィスの暖房に利用する。

新大橋ビルでは、建物内外に生じる温度差を積極的に利用して熱を融通しあうことにより、「熱融通制御システム」を導入しなかった場合と比較して、年間で約31%の消費電力量の削減効果があると試算している。

削減効果は建物内に設置したデジタルサイネージなどで「見える化」を図り、建物内のワーカーはもちろん、来訪者にも開示しながら、検証を続けていく予定である。

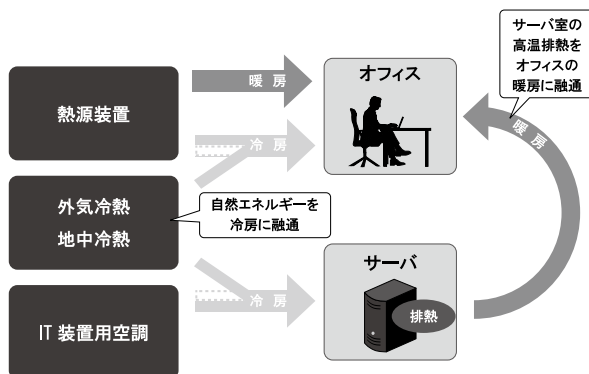


図5 熱融通制御システム概念図

【熱融通制御システムの仕組み】

- ①サーバーからの排熱を熱交換器で回収しオフィス暖房に利用する
- ②地中杭から採取した冷熱をサーバーールームまたはオフィスの冷房に利用する
- ③冷涼な外気を室内の環境に合わせて取り込み、冷房に利用する

(4) 先進的オフィス空調の取り組み

オフィス空調においては、相反することの多い省エネルギー性と快適性というを2つの性能を両立させるために、先進的なオフィス空調システムを開発し、導入した。

■膜放射空調

膜放射空調は、繊維状の素材を用いた膜を天井に張り、空気の吹出し口として利用するシステムである。

膜状の広い面から低い風速で気流を吹出するため、居住者が不快に感じる気流感を抑制することができる。さらに、膜部分の温度が冷えたり暖まった

りすることによって室内の熱放射環境が改善されるため、快適性が向上する。熱放射環境の改善は、室内設定温度の緩和を可能とし、省エネルギーにも貢献する。

■タスク・アンビエント・空調システム

タスク・アンビエント空調システムは、空間を全体的に均一に空調する「アンビエント空調」と部分的に個人の好みに合わせることが出来る「タスク空調」を組み合わせる空調方式である。

新大橋ビルでは、アンビエント空調として膜放射空調を利用し、タスク空調としてパーソナル制気口を配置することで、個人の嗜好に対応することが可能となっている。パーソナル制気口の風量や温度、気流感はスマートフォンやPCから自分好みに調整・操作することが可能なため、快適性の向上が期待される。

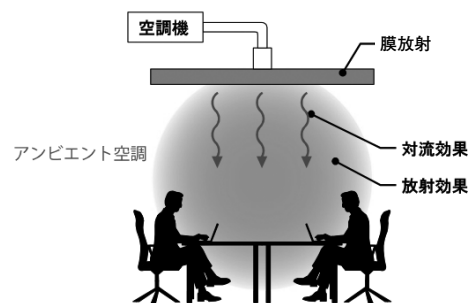


図6 タスク・アンビエント・空調

■潜熱・顕熱分離型空調システム

一般的な空調システムでは、1つの空調機で温度と湿度を同時に調整する。冷房時には除湿するために吹出し温度より低い温度を作る必要があり、エネルギーの無駄が生じている。

これに対して、潜熱・顕熱分離型空調システム

では、温度調整用の空調機と湿度調整用の空調機をそれぞれ設置し、調温と調湿を独立して行う。

これにより、温度調整の空調機は吹出し温度より低い温度を作る必要がなく、地中熱エネルギーを空調用エネルギーとして利用することができるため、一般的な方式と比較して約20%の空調エネルギー削減に貢献している。また、一般的な空調システムに比べて、きめ細やかな温度湿度のコントロールが可能のため、省エネルギー性と快適性の両立を実現している。

(5) 自然通風の利用

建物を東西に長く配置し、南北面の間口を最小に抑える一方、隅田川に面した敷地の特性を活かし、東西面には最大限の開口を設けることで、室内に眺望、採光、通風などの自然環境を取り入れる配慮を行っている。

東西面の掃き出しサッシは、手動で開け閉めすることができ、サッシを開け放つと隅田川の川風がオフィスを通り抜ける。

自然通風の有効性を確認するため、BIM(ビルディングインフォメーションモデリング)モデルを用いたCFD(数値流体力学)解析によって空気の流れの検証を行った。その結果、中間期や夜間は自然通風だけでオフィスの快適性が確保でき、中間期の冷房消費電力を約50%削減できることが確認された。

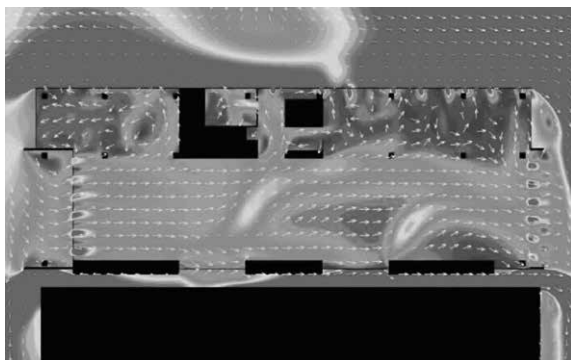


図7 BIMモデルを用いたCFD解析

4. おわりに

新大橋ビルでは、ここで紹介した技術のほかにも、環境に配慮した技術を多数導入している。

研究開発の拠点として建築技術と電力技術を連携させながら検証を行い、これらの検証結果を研究にフィードバックすることで、これからも安全性、信頼性、省エネルギー、フレキシビリティに連携した環境配慮設計を推進していく予定である。

参考文献

『NTT技術ジャーナル』2014.7

『NTTファシリティーズジャーナル』2014.7 No.304

[環境配慮型建築事例] 大林組技術研究所本館 「テクノステーション」

株式会社 大林組 本社 技術本部環境ソリューション部 部長
環境委員会委員
小野島 一



1. はじめに

大林組技術研究所本館「テクノステーション」は、技術の革新/実証/発信を目指して建設された研究施設のセンターワークプレイスであり、研究機能の集約と知の交流により新技術を創出し、最新技術を適用実証して顧客と社会に発信していく新たな拠点として計画された。設計コンセプトとして最先端の研究施設・環境配慮施設・安全安心施設として、サステナブルな知的生産空間を構成するために、何が必要となるのか、どのような計画が求められるのか、を主眼点として、最先端のゼロエネルギービルを目標に建設されている。また最新鋭の研究環境として、ZEB化を目指した高い省エネ・省CO₂性能と優れた知的生産性を両立させるトレードオフの解決に取り組んだ。運用時のCO₂削減率55%という最高水準を計画段階で数値目標として公開し、2011年度削減率57%、2012年度削減率64.7%として実現した。

また総合環境評価(竣工時)としてCASBEE新築Sランク、BEE値7.6の極めて高い環境性能を達成している。加えて2013年にはCASBEE既存

ビルSランク、BEE値7.0の継続的な環境性能を検証すると同時に、米国環境影響評価手法LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) の既存ビル版LEED-EBOM (Existing Building Operation & Maintenance) において最高ランクのプラチナ認証を取得し、獲得ポイント95ポイント(110ポイント中)は世界3位、日本1位のランキングを得ている。

2011～2013年度に排出したCO₂は、2012年4月「地球温暖化対策の推進に関する法律」算定割当量によってカーボンオフセットを行い、3年連続でエミッションZEBを達成した。加えて2013年度末にはソースZEB化工事を完了し、2014年度には一次エネルギーベースのZEBを実現する見込みである。

2. 建築・設備概要

建築概要

用途：研究所(事務所)

構造：鉄骨造

規模：地上3階、塔屋1階



図1 外観



図2 ワークスペース

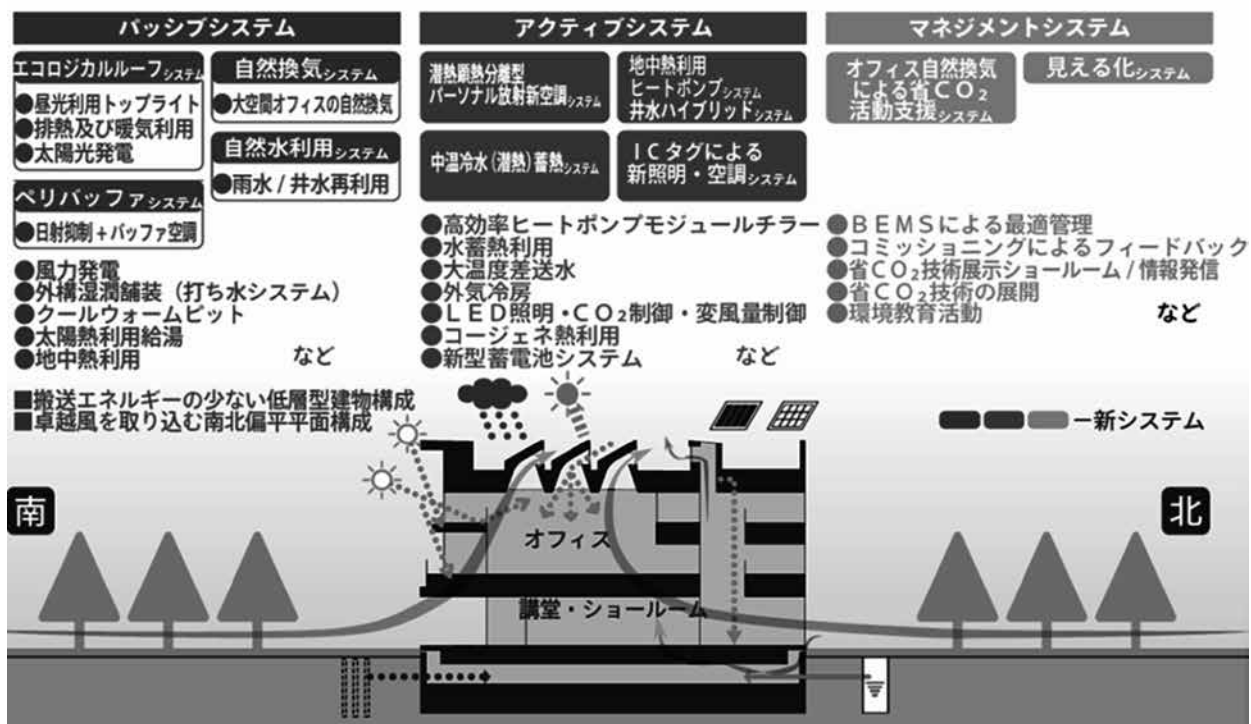


図3 省CO₂技術のマップ

延面積：5,535m²

設備概要

熱源方式：空冷HPチラー及び井水/地中熱源水冷
HPチラー、水蓄熱及び中温冷水潜熱蓄熱方式

空調方式：潜熱顕熱分離型パーソナル空調、リタ
ンエアデシカント置換空調+タスクパネル、置換型
自然換気

給水方式：上水、井水空調カスケード利用水、雨水
処理水による用途別加圧給水方式

給湯方式：太陽熱利用給湯、ガス及び電気給湯方式

3. 省CO₂技術

ZEB化を目指した低炭素化と知的生産性に配
慮した最先端オフィスの建設において、自然環境
と調和するパッシブ手法、設備の開発技術を導入
したアクティブ手法、見える化等のマネジメント
手法により、省エネ率55%削減の数値目標を達
成した低炭素化オフィスの取り組みを行った。図
3にパッシブ/アクティブ/マネジメント手法(技
術)の概要を示す。

(1)自然エネルギーを積極的に利用した建築計画と

設備計画が融合したパッシブ手法

エコロジカルルーフによる自然光利用システム、
ペリバッファシステムによる空調負荷削減、置
換換気型自然換気システム

(2)設備システムの高効率化技術やITと融合した
最先端の省エネ技術を導入したアクティブ手法
高効率に最適化した空調システムの有機的統合、
高熱伝導性充填材による地中熱利用、中温冷水
潜熱蓄熱システム、潜熱顕熱分離型パーソナル
空調システム、ICタグに在席検知システムを
用いた空調照明発停制御

(3)知的生産活動と省エネ行動を両立させるマネジ
メント手法

知的生産性を高める空間と場の選択性、見える
化システムと省エネ行動、居住者とのコミュニ
ケーションとコミッションング

4. 省CO₂技術の詳細

4.1 エコロジカルルーフによる自然光利用シ ステムとペリバッファシステム

図4にシステムの概略を示す。北向きのハイサ

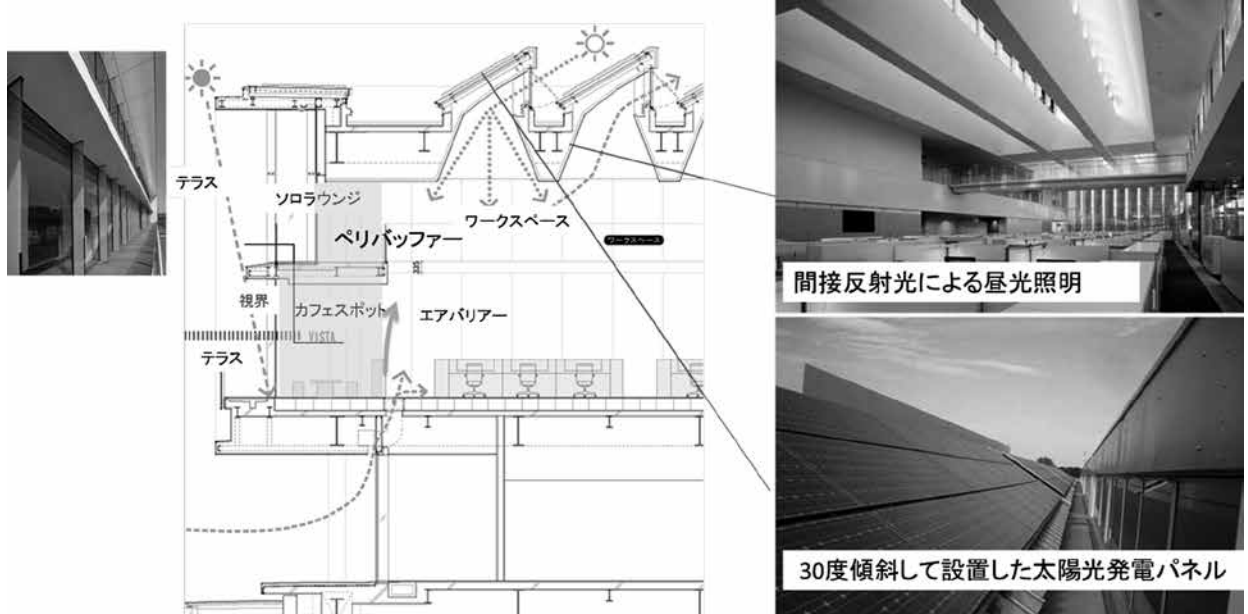


図4 エコロジカルーフとペリバッファシステム

イドライトを室上部に全面的に設置、変動の少ない天空光を天井反射面に回折反射させながらワークスペース室内に導入することで、昼間照明の無点灯化を図った。傾斜屋根面には太陽光発電パネルを全面的に設置し、省エネ・創エネを建築計画と融合させている。南側窓面には水平庇とセラミックプリントを施した縦型外部ガラス支持材及び自動制御ブラインドを設置して自然光を積極的に利用した。ブラインドは太陽高度や方位角、天空照度や直射照度のデータにより最適なスラット角に自動設定し、快適性と日射遮蔽による省エネを両立させている。

外周のペリメーターゾーンに、滞在時間が短く空調温度の緩和が可能な通路や打合せコーナー等を配置し、縁側緩衝空間（ペリバッファゾーン）を形成して空調エネルギーを低減した。緩衝空間とインテリア空間の境には、高顕熱型の床埋込型FCUを設置し、緩衝空間の適度な空調を行うと共に、エアバリアの効果によりインテリア側への熱負荷の影響を抑えた。なお南側の外装はフルハイトの全面Low-Eガラスに加えて、大きな水平庇とセラミックプリントが施され、外部化された縦型ガラス支持材を組み合わせて、内部空間の開放性や眺望を確保しつつ直射光を遮り、熱負荷を低減させる構成とした。

4.2 置換換気型自然換気システム

自然換気は窓を直接開放することなく、1階ビロティの軒天を介した床面グレーチングより給気が行われ、ワークスペース頂部のハイサイドライトより排気が行われる「置換換気型」の自然換気システムとした。自然換気は居住者自信が判断してスイッチを押す制御を取り入れて、利用者の許容・受容室温の範囲の拡大を狙っている。また給気口にはモータダンパが取り付けられており、室内温度により開閉数を制御し室内温度を安定化させている。高天井に適した置換換気型自然換気により負荷に応じた換気を行うことができ、また給気ダンパ制御によるきめ細やかな制御や利用者の積極参加により、有効利用時間の拡大や高い利用率を実現した。

4.3 設備システムの高効率化技術やITと融合した最先端の省エネ技術を導入したアクティブ手法

高効率な技術が相互に関連し、供給温度、処理対象（潜熱/顕熱）、在不在によってシステム全体が有機的に統合することにより、効率の良い省エネシステムを構築した。図5に全体システム系統を示す。

熱源設備としては一般の空冷ヒートポンプチラー＋水蓄熱（6℃冷水）に加え、安定した地中熱

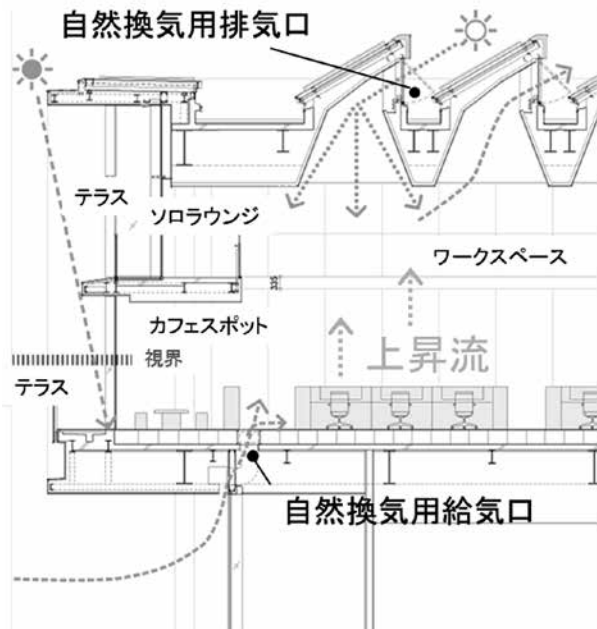


図5 置換換気型自然換気システム

の自然エネルギーを利用するため、地中熱交換器にボアホール方式、山留め杭併設方式、水平方式を採用した地中熱利用ヒートポンプシステムを構築し、中温冷水(13~16°C)を利用するシステムとした。この中温冷水について蓄熱運転を行うために、中温度(13~19°C)で凝固・融解を繰り返す潜熱蓄熱材を用いた。中温度冷水の利用により、熱源の高効率運転を図るとともに、蓄熱による電力負荷平準化や蓄熱容量の大幅削減を図った。

空調システムとしてはワークスペースタスク域に顕熱処理を主体とした冷温水を通水させたタスクパネルを設置し、アンビエント域はデシカント空調機で調湿した外気を送るパーソナル床吹出し口により置換換気空調を行い、室温設定を緩和させたアンビエント域の中に準タスク域を形成するタスクアンビエント空調システムを構築した。このシステムは従来の気流主体のタスク空調とは異なり、ドラフト感や不均一温冷感を抑制しながらコントロールするものである。

入退管理設備に採用した個人識別ICタグを利用し、在室、在席検知を行うことで、照明や空調の無駄を徹底的に省くシステムを構築した。タス

排気



新鮮外気



ク照明は、在席時にONの許可を与える。またパーソナル床吹出し口への外気やタスク空調への冷温水の供給はワークスペースへの在室時に行う。在室、在席管理を利用することで、照明・空調の無駄なエネルギーを徹底的に削減した。

注：潜熱蓄熱材を用いた新中温冷水蓄熱システム
 JX日鉱日石エネルギー、中部大学山羽教授と共同開発
 ICタグによる新照明・空調制御システム
 NECと協同構築
 潜熱・顕熱分離型パーソナル放射新空調システム
 ビーエス、工学院大学野部教授と共同開発

4.4 知的生産活動と省エネ行動を両立させるマネジメント手法

(1) 知的生産性を高める空間と場の選択性

高い省エネルギー性と知識創造の誘発を意図して設計されたワークスペースは、2層吹抜のワンルーム型大空間により開放性と視認性の向上を図っており、フルハイトの窓からはケヤキ並木や前庭の眺望が得られる。また、窓側外周部に打合せ・リフレッシュ・コピー・給湯・ライブラリーなどのマグネットスペースが屋外テラスと一体的

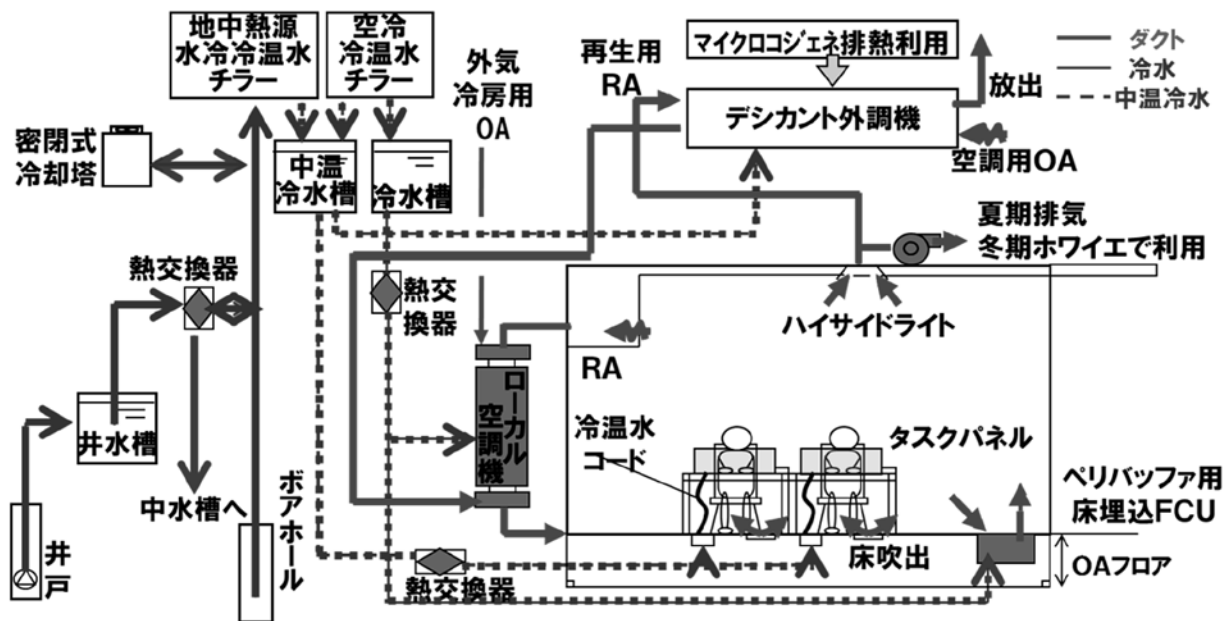


図6 全体空調システム

に快適な建築空間として配置され、中央執務ゾーンから外周部への人の移動を介して執務者間の出会いやコミュニケーションを促すしくみとなっている。これらは、大空間の室内環境を省エネルギーにて実現することと、マグネットスペースをペリバッファとして温熱環境の緩衝空間とした空調計画とも整合している。

一方で、吹抜を介した階には1人で集中するための個室ブースや半閉鎖的なソロラウンジが併設されるなど、執務者が目的に応じて、つまり集中とリラックスなどの要求に応じて場の選択を可能とすることと合わせて、温熱環境や光、音（静音）環境などの室内環境についても、同様に場の選択を可能とした。

(2)見える化システムと省エネ行動

居住者に直接省CO₂への取り組みデータを公開していくことで、協力を促すしくみを構築した。見える化システムでは、設備機器の運転状況や計量データなどを加工して、機器のCOPや省CO₂の量的な把握をBEMSにて行うシステムを構築した。さらに居住者にわかりやすいように、省CO₂や目標値との差異などを表示するエコモニターをワークスペース内に設けた。省CO₂環境活動を促進する仕組みとして、気象条件なども表示して



図7 場の選択制

おり、例えば自然換気に適した条件になった場合には、テロップで自然換気が可能であることを居住者に知らせる。空調を停止し自然換気への移行は自動で行うのではなく、居住者自身が自然換気

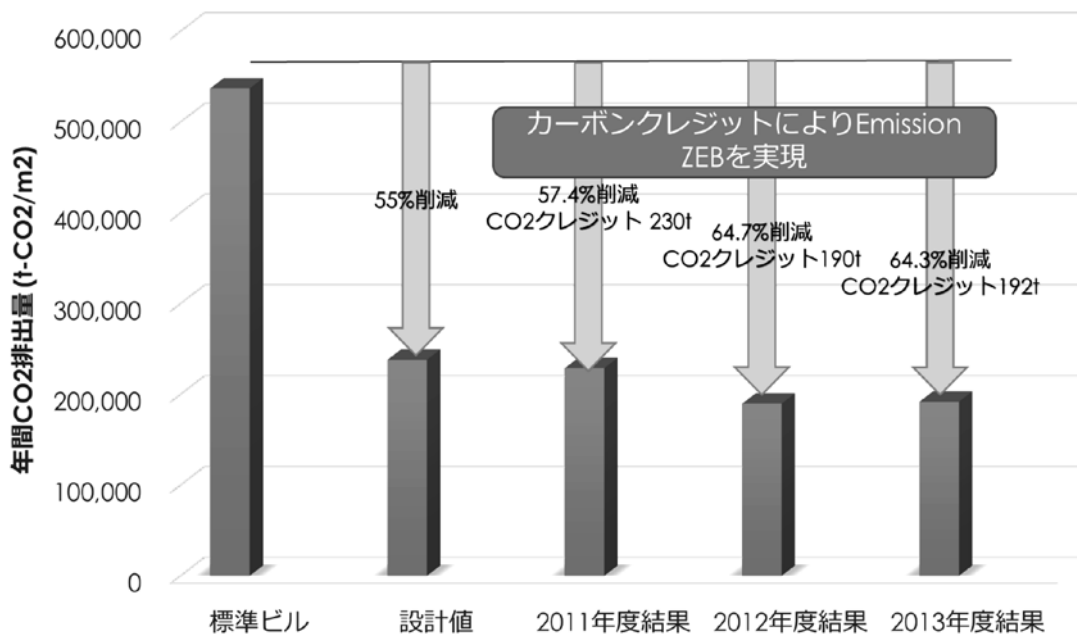


図8 CO₂排出量の推移

モードを選択するようにして、省エネ行動への参加を促すとともに、温熱等の環境条件の変位に追随する着衣の調節など(自ら環境に合わせるアダプティブな行動)を期待している。実績として自然換気許可時間の90%程度の時間が、自ら選択して利用された。

(3)居住者とのコミュニケーションとコミッションング

BEMSを活用しコミッションングをサポートするシステムを構築した。またビル管理者のみならず、居住者との対話集会などを設け、居住者に直接省CO₂への取り組みデータを公開していくことで、協力を促すしくみを構築した。

5. ZEBへの取組

2011年度から2013年度までのCO₂排出量の実績データを図8に示す。標準ビルに対し、当初の設計値はCO₂排出量55%削減が目標であった。2011年度には目標値を上回り57.4%の削減値となり、残ったCO₂をカーボンクレジットによって削減しエミッションZEBを達成した。

その後も継続的にBEMSデータの解析と継続

的なコミッションング努力により2012年度にはCO₂削減量が64.7%、2013年度には64.3%となった。両年とも残ったCO₂排出量についてはカーボンクレジットにより削減し、竣工以来3年連続でエミッションZEBを実現した。

経済産業省の「エネルギー基本計画」(2010年6月閣議決定)において「ビル等の建築物については、2020年までに新築公共建築物等でZEB(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)を実現し、2030年までに新築建築物の平均でZEBを実現することを目指す。」とされており、世界的にも同様の取り組みが進んでいる。そのため2014年3月、テクノステーションでは再生可能エネルギー発電設備の追加導入をはじめとしたソースZEB化工事を実施した。今後、省エネ化や運用改善による消費エネルギーの削減量は維持しながら、それ以外の残りの消費量すべてを施設内の再生可能エネルギー発電量で相殺し、年間のエネルギー収支をゼロにする。これにより2014年度には、エネルギー収支ゼロの「ソースZEB」を達成する見込みである。テクノステーションのように、常時約200人の研究者が活発に交流している大規模建物での本格的な「ソースZEB」化は国内初となる。

表1 ソースZEBへの取り組み

		改善対象	改善項目
快適性を維持しながらさらなる省エネルギー実現	空調制御の改善	潜熱蓄熱槽	パーソナル空調へ利用拡大 正確な蓄熱量算定ロジックの構築
		地中熱利用	熱源水の変流量制御追加 水冷チラーの低負荷運転回避
		デシカント外調機	デシカントローターのインバーター制御 吸込位置切替制御による熱回収増加
		凍結防止運転	間欠運転追加
		パーソナル空調	スケジュール制御追加
		熱源制御	台数制御の最適化
		空調制御	ワークスペース外調機・空調機の風量・給気温度制御の最適化
		自然換気ダンパー	リーク防止性能の向上
		クールピット・ウォームピット	利用期間の延長
		衛生制御の改善	太陽熱給湯
		給水ポンプ	圧力設定の適正化
	照明制御の改善	アンビエント照明	Hf蛍光灯からLED照明に変更
	アンビエント照明	夜間照度可変制御の追加	
隣接建物への熱融通	コジェネレーション設備	敷地内別棟への排熱融通	
再生可能エネルギーの導入	太陽光発電設備	太陽光発電パネルの増設	



6. おわりに

この建物では環境配慮建築としての目標であるZEBを具体化するに当たり、高い数値目標を元に実現した。単に省エネルギーにとどまらずオフィスとしての知的生産性にも配慮しつつ、従来の我慢の省エネではない快適性と省エネ・省CO₂を両立させた建物として継続的な努力を行っている。結果として竣工後年を追うごとにCO₂排出量は低下し、3年連続でエミッションZEBを実現している。また、運用段階においてもCASBEE既存ビルSランク、BEE値7.0の継続的な環境性能を検証すると同時に、米国環境影響評価手法LEED既存ビル版LEED-EBOMにおいて世界3位の獲得ポイントで最高ランクのプラチナ認証を取得している。今年の目標は消費エネルギーベースでのソースZEBの実現であり、現在のところ順調にエネルギー収支ゼロに向かって推移している。

また、本建物はその運用自体が実大実験であり運用データについては継続的に学会論文等で報告している。また、年間4,000人にのぼる見学者を受け入れており、省エネルギー技術教育の面からも社会貢献を行っている。

本建物の計画、開発、設計、施工、運用段階に至るまで、ご指導、ご協力いただいた関係者各位に、そして多くの学生方に新技術の開発とその評価に関わっていただいたことを、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 伊藤他、「大林組技術研究所本館“テクノステーション”の省エネルギーの計画と実施～ZEB化を目指した低炭素化と知的生産性に配慮した最先端オフィス～」、『空気調和・衛生工学』、No.87、Vol.7、2013年7月、pp.41-46
- 2) 丹羽、田辺他、「特集：世界のZEBの動向と日本の取組み」、『空気調和・衛生工学』、No.88、Vol.1、2014年1月

長寿命化への取り組みにおける 維持管理の課題



日建設計コンストラクション・マネジメント株式会社 マネジメントグループ マネジャー
環境委員会委員
加藤秀雄

1. はじめに

最近の建築ストック時代において建築物を長期にわたり良好な状態で使用することを実現するための「長寿命化」への取り組みの検討や研究等が、大きな社会的な課題となってきた。

「長寿命化」の目的とは、主に(1)施設の資産価値の保全、(2)ライフサイクルコスト(LCC)の低減化、(3)地球環境の保全等が挙げられる。

この目的の実現化に向けて、長寿命化への対応方法や推進対策等についての検討が、各種機関・団体・企業等で積極的に取り組みが行われてきている。

「長寿命化」への取り組みにおける維持管理とは、ライフサイクル的にみると運用段階の「修繕管理」、「運用管理」、「保安全管理」の三つの維持管理がある。

この三つの維持管理においては、それぞれで多くの検討課題があり、その多種多様な課題を整理し総合的に検討していくことが、今後の長寿命化社会への取り組みには必要で重要なものといえる。

2. 「長寿命化」への取り組みの視点

「長寿命化」への取り組みの検討にあたっては、(A)安全性の確保、(B)機能性の確保、(C)環境性の確保、(D)保全性の確保等の基本的な四つの視点を検討していく必要がある。

さらに、この四つの視点に(E)コストの管理と(F)管理体制の構築の2視点を加えた六つの視点における課題等を整理し、総合的かつ計画的に検討していくことが、「長寿命化」への取り組みにおける維持管理上の重要なポイントであり、第

1ステップであると考ええる。

【長寿命化への六つの視点】

- (A) 安全性の確保 (B) 機能性の確保
- (C) 環境性の確保 (D) 保全性の確保
- (E) コストの管理 (F) 管理体制の構築



【維持管理の課題の整理と検討が重要】

3. (A) 安全性の確保における課題

「長寿命化」への視点である(A)安全性の確保における維持管理の課題については、(1)構造躯体の耐久性と耐震性の確保、(2)施設の災害対策等への対応の二つの主な検討課題がある。

(1) 構造躯体の耐久性と耐震性の確保

建築物の「長寿命化」の検討にあたっては、先ず構造躯体の耐久性の確保をしていかななくてはならず、この耐久性については、施設の基本性能として構造躯体の「目標耐用年数」を設定する必要がでてくる。

この「目標耐用年数」は、新築施設であれば100年建築の仕様設定ができるが、既設施設では一般的な仕様とすると約60～65年程度を「目標耐用年数」と想定する場合が多く、この「目標耐用年数」まで、構造躯体の耐久性等を適切かつ効率的に維持管理していくのが、今後の検討課題といえる。

次に、建築物の耐震性の確保の検討については、その建物の耐震性能(旧耐震又は新耐震設計等)を把握し、その耐震性能がわからない場合には耐

震診断や耐震補強等の対策を行うなど、その耐震性能を長期的かつ適切に維持管理していくこと。さらに、今後の耐震基準の改正等に対し、どのように法令順守していくのかなどの課題もでてくる。

表1 目標耐用年数等（コンクリート造の場合）

文獻名		各種耐用年数		
1	財務省令／（減価償却年数）			
	法定耐用年数	新基準	—	旧基準
	事務所等	50年	—	65年
	住宅、学校等	47年	—	60年
2	建築工事標準仕様書（JASS）／（5：鉄筋コンクリート工事）			
	計画供用期間	大規模補修不要予定期間	～	許容限界期間
	一般	30年	～	65年
	標準	65年	～	100年
	長期	100年	～	以上
3	日本建築学会（鉄筋コンクリート、鉄骨鉄筋コンクリート）			
	目標耐用年数（級）	代表値	範囲	下限値
	普通品質の場合（Y060）	60年	50～80年	50年
	高品質の場合（Y0100以上）	100年	80～120年	80年

(2) 施設の災害対策等への対応

近年注目度が高くなっている災害対策等への対応については、BCP(事業継続計画) 関連等で施設に対する被災度調査・診断とその緊急時対策等を検討し対応していくことが必要となってきた。

施設の災害対策等への対応については、その災害被災時における各種対策案(非常用発電機等の整備、帰宅困難者対応トイレの整備、災害用備蓄品の確保等)の検討が必要となり、その維持管理を

表2 被害予測項目・対策内容

被害予測項目	対策内容等
1 地震被害予測	各地域の想定地震（想定震度：5強等）
2 津波被害予測	各地区のハザードマップ（最大浸水深m）
3 河川氾濫被害予測	同上（浸水深m）
4 豪雨浸水被害予測	同上（浸水深m）
5 液状化予測	同上（可能性が高い・ある・低い）
6 耐震性能	
①構造体耐震性能	新耐震建物、耐震診断済、その他（耐震安全性の分類：Ⅰ類・Ⅱ類・Ⅲ類）
②設備類耐震性能	設備機器の耐震安全性（耐震安全性分類：甲類・乙類）
7 非構造部材の安全性	非構造部材の耐震安全性（耐震安全性分類：A類・B類）
①外装材	外装材・ガラス等の層間変位対応
②内装材	高天井等の落下防止対応等
③設備機器類	天井吊空調機等の落下防止対応
④エレベーター耐震性能	耐震クラス（S・A）対応、地震管制設置
8 設備信頼性	
①非常用発電機	発電機設置の有無、油槽容量（〇h対応） 設備設置位置（屋上・地下）
②受変電設備	設備設置位置（屋上・地下）
③熱源空調機械室	設備設置位置（屋上・地下）
④受水槽	貯水量（〇m ³ ） （在館人数×一人当り量×〇日分）
⑤緊急汚水槽	汚水槽容量（〇〇m ³ ） （在館人数×一人当り量×〇日分）
⑥非常用通信設備	衛星電話、非常用電源等
9 帰宅困難者対応	非常用電源、飲料水、トイレ等の対応
10 災害備蓄品等	各種災害備蓄品の備蓄対策
11 災害時用マニュアル等	テナント用災害時マニュアル等の整備

どの範囲でどのような管理方法等で行っていくのかなどの検討と整備が急務な検討課題となっている。

4. (B) 機能性の確保における課題

「長寿命化」への視点である(B)機能性の確保の維持管理の課題については、(1)設備機器等の耐久性の確保、(2)社会的劣化(機能・仕様劣化)への対応の二つの主な検討課題がある。

(1) 設備機器等の耐久性の確保

設備機器等の耐久性の確保については、前項の「構造躯体の耐久性の確保」と同じく設備機器等の耐久性である「機器の耐用年数」の検討が課題となってきた。

この設備機器等の「機器の耐用年数」については、各種設備機器別の耐用年数があり、約10年～40年の幅があり、近年はLED照明等の長寿命化対応設備等も出てきている。

ただ、現段階においては「施設の目標耐用年数」と「各種設備機器の耐用年数」の周期グループとの更新年数が合わずに、非効率なサイクル(周期)となっているケースが見受けられる。

今後は、この「各種設備機器の耐用年数」を「施設の目標耐用年数」に合わせ、適切かつ効率的な

表3 各種設備機器の耐用年数比較検討



維持管理をしていくのが重要であり、今後の社会的な大きな検討課題の一つであると考えている。

(2) 社会的劣化(機能・性能劣化)への対応

社会的劣化(機能・性能劣化)への対応については、竣工当時の機能・仕様等が経年による劣化等が進行し、「長寿命化」の目的である「施設の資産価値の保全」の資産価値が低下するなどの課題がでてくることから、機能・性能劣化の改善対策等(改修計画等)の検討と対応が必要となってくる。

この「社会的劣化」の検討項目としては、安全性、機能性、環境性、運用性の4項目があり、各項目の改修計画案の検討を行い、中長期修繕更新計画案との実施時期の調整を図り、適切かつ効率的な維持管理に反映させていくことが、今後の課題である。

5. (C) 環境性の確保における課題

「長寿命化」への視点である(C)環境性の確保における維持管理の課題については、(1)省エネ・省資源化への対応、(2)地球環境保全への対応の二つの主な検討課題がある。

(1) 省エネ・省資源化への対応

省エネ・省資源化への対応における課題については、適切かつ効率的にエネルギー管理が実施でき、省エネ化が図れるかどうか、施設の運用管理面においては大きな課題であるといえる。

省エネ・省資源化の検討にあたっては、省エネ対策・省資源化対策等の計画案と中長期修繕計画案の設備機器等の更新時期や運用改善等について

表4 省エネ・省資源化の対策案

区分		改修対策項目	
1	負荷の低減	①窓の断熱・日射遮蔽	熱線反射/吸収ガラス 外気カット 外気量制御(CO ₂)
		②無駄の回避	変圧器の損失低減 初期照度補正制御 照明人感センサー その他
2	自然エネルギー利用	①自然採光	昼光連動制御
		②自然エネルギー利用	冷却塔冷水 外気冷房
3	エネルギー、資源の有効利用	①エネルギーの有効かつ効率的利用	排気熱回収 熱源の高効率化
		②搬送エネルギーの最小化	空調動力の省エネ ポンプ動力の省エネ ファン動力の省エネ 換気量制御

の検討や調整が必要となり、今後の検討課題である。

(2) 地球環境保全への対応

地球環境保全への対応については、世界的な環境対策であるCO₂排出量の削減や省資源化の木材の有効利用等の多くの課題がある。

CO₂排出量の削減の検討にあたっては、「省エネ法」や「各自治体の環境条例の規制」等に対応させて維持管理していくなどの法令順守が必要となり、大きな課題となってきた。

また、省資源化対策の木材の有効利用等のような自然資源をどのように有効活用させていくのかについては、今後共に継続的な検討と積極的な取り組みが必要な大きなテーマであるといえる。

6. (D) 保全性の確保における課題

「長寿命化」への視点である(D)保全性の確保における維持管理の課題については、(1)維持管理の適正化への対応、(2)維持管理情報の蓄積と活用の二つの主な検討課題がある。

(1) 維持管理の適正化への対応

維持管理の適正化への対応については、LCCの1/3を占める割合の一般的に施設維持管理業務といわれている設備管理業務、警備業務、清掃業務等があり、この各種管理業務が適正かつ効率的に運用されているかどうかの診断と評価が維持管理上における重要な課題の一つといえる。

この施設維持管理業務の検討にあたっては、各管理業務の仕様・コスト等の内容を検証し、業務の評価・診断を行い施設維持管理の適正化を図っていくことが、今後共に必要であり重要である。

(2) 維持管理情報の蓄積と活用

維持管理情報の蓄積と活用については、これまでに実施した修繕・更新履歴や各種の維持管理の技術情報、さらには中長期修繕更新計画や省エネ計画、改修計画等の情報を適切に効率的にまとめ、蓄積し、その情報等を基に、定期的な調査を行い各種計画案の見直し等に活用するなどの検討が、早急な検討課題の一つであるといえる。

7. (E) コストの管理における課題

コスト管理における維持管理の課題については、(1)管理仕様等の適正化への対応、(2)管理コストの低減化への対応の二つの検討課題がある。

(1) 管理仕様等の適正化への対応

管理仕様等の適正化への対応については、各管理業務仕様の内容検討等を行うことで、管理コストの低減化に反映できることから、各種管理仕様の適正化の検討を行っていく必要がある。

管理仕様等の適正化への対応の検討にあたっては、特に「保全管理」の設備管理業務、警備業務、清掃業務等の仕様についての内容検討等を行い、ベンチマーク評価・診断等を行っていくことが必要であり、今後共に継続的な検討課題の一つといえる。

また、「長寿命化」対応における管理仕様等とは、どのような基本仕様を前提としていくべきかの検討も重要な検討ポイントである。

(2) 管理コストの低減化への対応

管理コストの低減化への対応については、LCC別(修繕・改善コスト/運用コスト/保全コスト等)に、各コスト別に詳細な内容検討を行い、コストの低減化を検討していくことが必要であり、社会的にみても大きな検討課題となっている。

特に、運用コストは、エネルギーコストであり、このエネルギーコストの低減化の検討にあたっては、社会全体としての取り組みが必要な分野である。各施設において、省エネ対策等への積極的な取り組みが行っていかれるかが重要な課題といえる。

また、保全コストの低減化の検討にあたっては、前項の維持管理の適正化への対応における検討等を踏まえ「長寿命化」への取り組みにおいて、より適正な管理コストとなるようコスト管理の検討が必要であり、今後の大きな検討課題でもある。

また、管理コストは、常に管理予算枠との調整等が必要となり、優先順位を設けて対応していくことになるが、さらに予算枠の低減化や平準化等への対応の検討も行っていく必要がある。

8. (F) 管理体制の構築における課題

管理体制の構築における課題については、(1)管理体制の構築への対応、(2)管理要員の資格等への対応の二つの主な検討課題がある。

(1) 管理体制の構築への対応

管理体制の構築への対応については、これまでの「保全管理」の設備管理業務、警備業務等の管理体制があるだけで、その他の「修繕・更新管理」や「運用管理」における管理体制はなく、改修計画案作成・管理は設計者が、エネルギー計画案作成・管理はエネルギー管理士がこれまで行ってきた。

これからの管理体制については、ライフサイクル全般の総合的な管理計画案の作成・管理、コスト管理、多種多様な管理業務を統括的に管理できるような管理体制の構築を目指すことが重要なポイントであるといえる。

また、今後の管理体制要員としては、これまでの技術的な管理スタッフ等だけではなく、各種管理業務や各種マネジャー等の役割を総合的かつ計画的に行える総合管理マネジャー的な管理要員が必要な時代になってくると考えられる。

これまであまり出来ていなかった管理業務の評価についても、管理業務評価システム等を作成し実践していくことも、今後の検討課題の一つである。

(2) 管理要員の資格等への対応

管理要員の資格等への対応については、前項の管理体制を適切に運用させるためには、管理要員の資格・役割等の課題がある。適切な要員を配置することで、適正で効率的な維持管理運営が実行できるものであることから、この管理要員の資格や役割等を明確化していくことが、今後の検討課題である。

さらに、今後の管理要員の資質(スキル等)としては、総合的かつ計画的な視点からの管理業務ができるマネジャー的な人材育成が、このストック時代には必要で望まれているものといえる。

このような人材育成等をどのように行っていくのかなど、人手不足等を含めた社会的な課題となっている。

9. 今後の検討課題のまとめ

(1) 今後の検討課題のまとめ

これまでに記載した「長寿命化への六つの視点」の検討における課題をまとめると、下記のような「今後の主な検討課題」となる。

【長寿命化への六つの視点】

- (A) 安全性の確保
- (B) 機能性の確保
- (C) 環境性の確保
- (D) 保全性の確保
- (E) コストの管理
- (F) 管理体制の構築



【維持管理の課題の整理と検討が重要】



【今後の主な検討課題】

- (A) 安全性の確保における課題
 - (1) 構造躯体の耐久性の確保と耐震性の確保
 - (2) 施設の災害対策への対応
- (B) 機能性の確保における課題
 - (1) 設備機器等の耐久性の確保
 - (2) 社会的劣化（機能・性能劣化）への対応
- (C) 環境性の確保における課題
 - (1) 省エネ・省資源化への対応
 - (2) 地球環境保全への対応
- (D) 保全性の確保における課題
 - (1) 維持管理の適正化への対応
 - (2) 維持管理情報の蓄積と活用
- (E) コスト管理における課題
 - (1) 管理仕様等の適正化への対応
 - (2) 管理コストの低減化への対応
- (F) 管理体制の構築における課題
 - (1) 管理体制の構築への対応
 - (2) 管理要員の資格等への対応 など

(2) 長寿命化の取り組みにおける維持管理の課題

長寿命化の取り組みにおける維持管理の課題のまとめにあたっては、前記の「長寿命化への六つの視点」を踏まえた「今後の主な検討課題」以外にも、まだまだ多くの多種多様な検討課題や検討方法等があり、今後はその各種課題等について「総合的かつ計画的な視点」をもって、各種計画案を

検討し対応していく必要がある。また、これまでの個別対応型の維持管理方法ではなく、「統括的な維持管理体制・方法」や「総合マネージャー的な管理要員等の育成と確保」等の検討が重要であり、今後の大きな検討課題であるといえる。

今後の維持管理の課題の検討にあたっては、下記のような「今後の維持管理の課題検討フロー案」に基づき検討していくことも、今後の取り組みの一つの検討方法ではないかと考える。

【今後の維持管理の課題検討フロー案】

1. 維持管理運営計画案の策定

- ①各施設の長寿命化基本方針の明確化
- ②長寿命化の具体的な目的の設定
(目標耐用年数、耐久基本性能等の設定)
- ③実現化への方針案、対策案の検討 など



2. 各種計画案の作成、管理体制等の検討

- ①中長期修繕更新計画案の作成
- ②改修計画案（リニューアル計画）の作成
- ③省エネ対策計画案等の作成
- ④管理業務適正化の診断・評価
- ④適切で効果的な管理体制の検討 など



3. 定期的な調査・診断、計画等の見直し検討

- ①定期的な建築物劣化調査・診断の実施
(約5～6年毎の調査)
- ②各種計画案の見直し検討
- ③各種法改正等に対する遵法性への対応
- ④管理体制等の評価・診断、見直し検討



4. 「保全のPDCAサイクル」での運用

- ①各種検討課題を計画⇒実行⇒評価⇒改善の
保全サイクルでの維持管理の効率的な運用と実践

日本メックス(株)本社ビルの 長寿命化へ向けた取り組み

日本メックス株式会社 取締役 ソリューション営業部長
環境委員会委員
淵上一也



1. はじめに

当ビルは、1970年4月に電算機ビルとして建設され、1995年6月に取得し、自社ビルとして各フロアの改修工事を実施して13年間使用してきたが、耐震性能が現行基準を満たしていないことから、「建替」か「長寿命化改修」かの検討を2009年から行ってきた。このたび、「建物利用者の安全確保最優先」「総費用の最小化」と「事業経営への影響の最小限化」を目的に、今後50年以上使用できることを目標として長寿命化改修工事を計画し実施した。

また、事前検討の結果、今回の改修を居抜き工事で実施することで現地建替による仮移転費用及び建物賃借料等の総額以内に抑えられることが判明したことから、あえて困難性の高い居抜き工事とし、社内プロジェクトチームを設置し全フロアのビル内仮移転を含めた計画を策定し実施した。

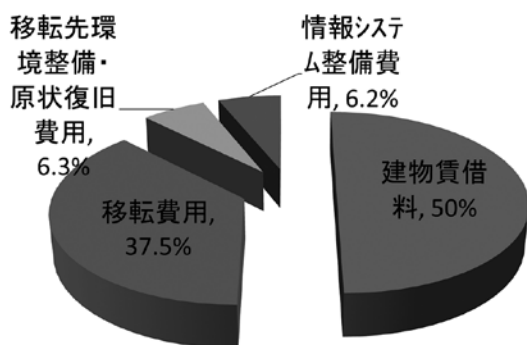


本社ビル外観

オフィスビルの長寿命化とストックマネジメントの推進事例として自社ビルのショーケース化を図り、事前予約により公開を行っている。

【建物概要】

所在地：東京都中央区入船3-6-3
 地域・地区：商業地域、防火地域
 敷地面積：1,377.14㎡
 建築面積：1,209.59㎡
 延べ面積：8,034.25㎡
 構造：RC造
 階数：地下1階地上6階
 新築：1970年4月
 改修：2012年3月
 用途：電算センター（新築時）



建替えた場合の仮移転費用（内訳）
 （費用全体を100%とした場合の比率）

2. 長寿命化へ向けた課題

本社ビルの長寿命化に向けて、移転関連費用を限度としてプライオリティをつけて、5つの課題を設定し取り組むこととした。

【5つの課題】

- (1) 建物の安全性確保
- (2) オフィス環境の確保
- (3) 環境負荷の低減
- (4) 災害時の対策
- (5) 居抜工事中の執務環境への影響の最小化と安全確保

3. 長寿命化へ向けた課題の取り組み

(1) 建物の安全性確保

現状の建物の耐震上弱点となる特性を適切に把握するため、一般的な耐震診断とは異なり、立体弾塑性解析や動的解析による高次の耐震性能の評価を行った。この結果X方向・Y方向それぞれで特徴的な弱点となる性状を把握した。これらの弱点を補強するにあたり、従来型の耐震補強(RC増設壁、鉄骨ブレース、大梁の炭素繊維シート巻き補強、構造スリット)と制振補強(制振ダンパー)を適材適所に採用した。

また、改修竣工後「構造ヘルスマニタリングシステム」を平成26年3月に導入した。これにより地震後の建物安全度評価ができ、被災後の取るべき行動と事業性継続の適切な判断が可能となった。さらに、このシステムと解析モデルを利用すると効率的・効果的な補修へも結びつけられ、当社が未永く建物を大切に使い続けたい思いと「安全の見える化」を具現化することができた。

(2) オフィス環境の確保

執務の効率性およびオフィス空間のスペース効

率を高めるため、ユニバーサルオフィスの導入に向けて「オフィスガイドライン」を制定し、オフィス基準を制度化すると共に、各部門間のコミュニケーション密度の分析を行い、業務の関連性および近接性を考慮したスタッキング&ブロッキングと移転手順計画とした。また、本社機能の一環として社員等の訓練・育成を目的とした実践設備を配備したトレーニングルームを併設し、維持管理技術の維持・向上をめざし活用している。

(3) 環境負荷の低減

国からの補助金制度(建築物省エネ改修推進事業による省エネ補助金)を活用して、高効率空調機器・LEDやHf照明・遮熱フィルムの採用、自然換気による省エネ、太陽光発電システムの導入、壁面緑化や執務室照明を個人PCより制御できる装置を設置した。

この他の取り組みとしては、ハード面だけでなくソフト面でも整備を図り、一般の中小規模ビルでも導入しやすい「エネルギーモニタリングシステム」を導入することで消費電力量を「見える化」し、社員等の省エネ・環境配慮への意識を高め、継続実践に取り組んでいる。また、毎月、各フロア、各エリア毎の負荷別にエネルギー使用量を把握し共有化している。

これらの省エネを含めた環境負荷低減により、改修前後で年間一次エネルギー消費量を▲18.6%(平成21年度:25年度)を達成した。

なお、CASBEE評価としてもB-(0.9)からB+(1.3)評価に向上した。

また、環境負荷低減の一環として外壁の刷新は敢えて行わず、40年以上前と同じ外壁の佇まいを持たせ街並み形成の持続に貢献させることで、廃棄物化の抑制を図っている。

(4) 災害時の対策

蓄電池を備えた停電対応型太陽光発電システムにより災害時停電時の通信用電源およびトイレ設備用電源を確保した。また、水道管直結化により



耐震補強 制振ブレース



耐震補強 座屈拘束ブレース

災害時停電時には1・2階のトイレ使用を可能とし、災害時に近隣へも解放できるようにもした。

また、災害用物品の収納および保管スペースの拡大も行った。

(5) 居抜き工事中の執務環境への影響の最小化と安全確保

耐震補強をともなう工事は下階からの施工を原則としているが、各フロアへの電源を常時供給しなければならないことから、工程の当初に新たなEPSに縦の主幹ルートを確認した。

施工中、上下階で騒音・振動作業を行ったことから中間階からの社内苦情が少なからず発生した。苦情に対する懸念は当初から予想していたが、社員等の執務への影響を最小にするため乾式静音ドリルを採用することとし、RC壁の解体では可能な限りハンドクラッシャーを使用、社内の重要イベント・会議情報等をあらかじめ入手し一時的に作業を中断する対策を講じた。また、ドリリング作業では作業場所・10m地点・上下階で騒音測定を実施し確認すると共に粉塵対策に注力しながら施工した。騒音対策と工期短縮を目的に、鉄骨ブレースには一部接着工法を、RC耐震壁には一部代替にプレキャストブロック工法を採用し、アンカー数を3,000本減らした。

安全面においては工事エリアを原則フロア単位とし、社員等の執務エリアと分離させた。また、1階共用部や玄関回りは休日作業を主とすることで社員等の安全を確保した。

4. おわりに

自社ビルのリノベーション実現検証で確認した各種ソリューションを通して、良質なストック環境の構築を推進していく予定である。

また、改修後の自社ビルを見学され、居抜きでの改修工事の効果を確認された企業から、耐震改修工事の依頼や相談も増えてきている。

「新しくつくる」から 「賢くつかう」へ

早稲田大学次世代建設産業モデル研究会主宰 五十嵐 健

BSU-CPD 認定記事 1単位

公共施設マネジメントハンドブックの出版

今年の7月に『公共施設 (PRE) マネジメントハンドブック』という本を出版した。この本は日本建築学会の施設マネジメント小委員会の有志が集まってつくったものだ。本を紹介しながら、今なぜ公共施設のマネジメント計画 (PRE 戦略) が必要なのか、その背景について考えてみたい。

この本は自治体が公共施設等総合管理計画をつくる際の、処方箋として書かれたものである。いわば、これからのストック型社会に向けて、学校や図書館、道路や上下水道などの公共施設をいかに効率的に維持し、管理していくか、市町村がその計画をつくる際の進め方について分かりやすく解説した参考書だ。

計画の作成、特に施設の利活用の選択は、LCコストを軸に進められるため、積算業務とのかかわりも多い。その意味では、PRE 戦略の作成業務は、建築積算の専門家にとって、新たな仕事につながるチャンスかもしれない。

今後の公共施設を取りまく事業環境

少子高齢化と経済の成熟化によって、これから多くの自治体で人口と税収が減る。それに合わせて、今ある公共施設を維持するものと廃止するものに分け、維持する施設はいかに効率的に運営するか、廃止するものはその施設や跡地をどう活用するか、長期的な視点で考える必要がある。

本の第1章では、そうした今なぜPRE戦略が必要なのか、その背景を人口や経済の長期的な動向をみながら述べている。今まで公共施設整備は、「どこにどういうものを造るか」という視点で考えてきた。これを「今ある施設をどう賢くつかうか」に変える必要があり、これまでとは180度異なる視点での計画づくりになる。

こうした計画が必要になる背景には、テレビでも話題になったように、2050年には現在の居住地域の6割以上の地点で人口が半分になるという、全国各地の自治体で急速に過疎化が進む状況がある。

現在、公共施設を運営する人件費や運営費は、基本的に住民の税金でまかなっているが、建設費の多くは自



五十嵐 健 (いがらし たけし)

早稲田大学理工学術院総合研究所招聘研究員
早稲田大学次世代建設産業モデル研究会主宰
日本建築学会建築施設マネジメント小委員会委員

1943年生まれ。博士(工学・早稲田大学[専門:建築経済、建設経営、地域経営])
不動産建設(現株不動産テラ)取締役の後、現職。
著書:『建設産業、新“勝利の方程式”』
『200年住宅のすすめ—長く使える家の経済学』
(以上日刊建設通信新聞社刊)
『地域創造計画ハンドブック』(共著、鹿島出版会)
『建築産業再生のためのマネジメント講座』(共著、早稲田大学出版会)

自治体の起債や国の補助金によっている。そして、その施設はそのまま永久に使えるものと考えられ、改修や設備更新、将来の建替えの費用のことは考慮していなかった。

日本の経済が右肩上がり成長しているときは、将来の税収増加が見込めるため、それをあてにして起債を行い、費用を賄うことも可能だった。しかし、今後はそうした税収の増加が見込めなくなるため、今のままではとても公共施設を維持できない。

これからは、将来の税収と発生する費用のバランスを考えながら、施設の整備や改修を行う必要がある。そのために今ある施設の台帳を整備し、それに将来発生する維持改修費や建設更新の費用を入れて、施設の在り方を総合的に検討する必要がある。

公共施設固定資産台帳の作成指示

今回、総務省が全国の自治体に、2017年までに固定資産台帳の作成を行うことを命じたのは、各自治体にある施設を一元的に管理し、PRE戦略の作成を急がせるためだ。

この本の4章には、なぜそうした施策が必要なのかについて、財政の面から書かれている。私たちは仕事柄、どうしても施設の面からその必要性を考えがちだが、財政の状態を理解することでより多角的に診ることができる。

これまで行政施設は、学校なら教育委員会、福祉保健施設なら厚生部門、道路や橋は建設部門、住宅なら住宅供給公社というように、それぞれの所管で縦割りの管理・運営を行ってきた。

従って、地域全体として施設がどのような状態にあり、改修をいつ頃行う必要があるか、それにいくら費用がかかるか、把握するのが難しい状態にある。これでは個々の施設を比較しながら、全体として合理的な利活用計画をつくることは難しい。そのためには、各部署が所管する施設の現況を、計画検討が行いやすい統一した様式の表にまとめる必要がある。

現在のところ、用語の定義などまだ完全な統一には至っていない部分もあるが、国や先進自治体の努力もあって、開発したプログラムに個別施設のデータを入力すれば、再建コストの算定などを含め表示できる状態にある。

公共施設情報の一元化とその効率的運用

そうした台帳がつけられた後は、それに資産としての価値データ、利用状況や劣化状態、維持管理や改修の費用などを入力し、必要な施設量とコストを検討しながら、将来の税収に見合った施設の総量を決め、維持整

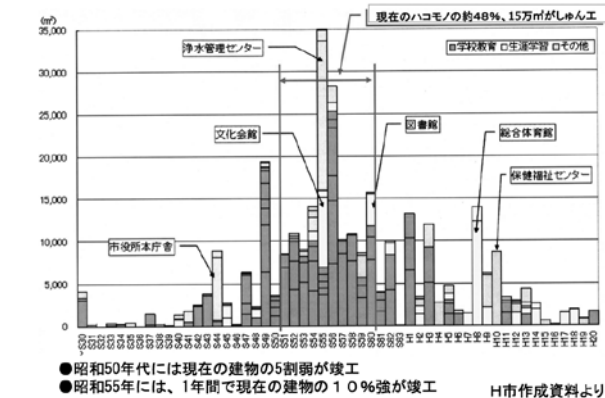


図 某市のハコモノ施設の整備年の推移

備計画を作成して行くことになる。

そのうえで、個々の施設の位置や将来の人口動向、施設の利用状況、劣化状況などを勘案しながら、施設の改修計画を作成していく。そのうえで、順次個別施設の維持管理計画をつくり、これを実施していくことになる。

そして、効率的な施設運営を図るためには、PFIや指定管理者制度、コンセッションなど民間の知恵を活用した事業手法を使うプロジェクトも増えることになる。さらに廃止した施設やその跡地の利活用も民間企業に委ねられることになるため、民間企業の新たな事業機会が増えるだろう。

公共施設に迫る危機と求められる変化

しかし、こうした計画を策定するためには、所管部門が機械的にデータを整理するだけでは有効なものではない。そのため2章・3章では、自治体行政の面から公共施設の今後の課題と対応について述べている。

公共施設の多くは、高度成長期である1970年代からバブル期である1990年代につくられている。現在、その初期のものは建設から50年が経ち、筐子トンネルの天井崩落や全国各地の下水の漏水事故にみられるように、今後老朽化が進みその改修が問題になっている。

また人口の減少や高齢化、その対応策としての市町村合併により、大量の余剰や重複施設が発生する。そうした施設を廃統合や転用によって、いかに有効に運営していくかもPRE戦略の課題になる。

一方、人口減少や高齢化、経済の成熟化などにより、地方自治体の財政は今後一層厳しさを増していく。そのために、まず施設の総量を思い切って削減する必要がある。

一方では水害対策や耐震性の強化、環境問題への対応で、施設の質的な水準を高める必要もある。そうした中で、地域全体の施設の長期計画をつくり、戦略的に運営していくことが課題となる。

公共施設に対するマネジメントの課題

そのためには、市の将来像を実現するためにどの施設を残し、時には再整備し、限られた予算をどのサービス

に重点配分するのか、市の方針の在り方が重要になる。

そのため予算を所管する財政部門、施設の管理をする管財部門、維持管理をする営繕部門の3部門と、これを統括的に調整する企画部門が協力して、計画づくりを行う必要がある。

さらにその計画が有効に機能するためには、長期的な街づくりを所管する都市計画部門や、福祉厚生の実施する厚生部門などの参加も不可欠である。そのため、PRE戦略の策定は、市の行財政改革の中核に位置づけられることが多い

今回の公共施設等総合管理計画の策定も、国の所管は財務省・総務省・国土交通省の三省の連携で行われている。

国土交通省の中でも各部門が関係するが、CRE戦略の基本的な枠組みの策定については都市局が所管し、少子高齢社会にむけた街づくりの観点から進められる。

本年4月に『まちづくりのための公共不動産(PRE)有効活用ガイドライン』が出された。関心のある方は、国土交通省のホームページからダウンロードしてみていただきたい。

公共インフラ施設の深刻な状況

今後、日本の人口は急激に高齢化し、ほとんどの都市で減少する。そのため既存施設の効率的活用や整理統合だけでは必要なコストの削減が難しい。

首都圏近郊のある都市で試算したところによれば(前頁の図参照)、高度成長期に整備した公共施設の老朽化は、2020年以降一斉に更新期を迎える。その費用を捻出するために、文化施設の閉鎖や学校の廃統合、管理の民間委託などあらゆる方法を検討したが、ハコモノ施設の改革だけで橋や下水道の更新費を賄えないことがわかったという事実もある。

その対応策を考えるためには、単に公共施設の集約や有効活用だけでなく、都市の居住域をコンパクトにまとめ、上下水道やハコモノ施設などの維持に必要な地域を狭めることを考える必要があるだろう。

それがコンパクトシティだが、日本全体の安全安心のことを考えると、それだけでは足りない。自治体の行政区域のコンパクト化や、学校や医療施設といった機能別システムの再構築だけでなく、国土全体の公共施設の在り方を見直す必要もある。

経営戦略手法の強化とその実行

このため、8章では経営戦略手法とその実行という項を設け、公共施設に求められる戦略論について書いている。

これまで、行政の長期計画では「構想」とか「方策」という言葉が使われてきた。この項では、それに対してなぜPRE戦略という言葉が使われるのかについて述べられている。ユニークで的を獲た論旨なので、その言葉をそのまま紹介したい。

「戦争状態でないのかかわらず「戦略論」にまで至っているのは、……人口減少やインフラの老朽化などに関連して公共や公共施設が抱える課題は深刻であり、将来の税収減少などを想定すると危機的状況であるため、「競争」や「戦い」と同様な厳しい状態であるととらえているのではないだろうか。

我が国の国家財政に代表されるように、借金の過多や行政システムの肥大化に関する重い課題も含まれていると考えられる。戦略論旺盛の裏には、これらの戦いの厳しさが暗示されているのである。」

もし、PRE戦略の策定に携わる場合は、この言葉をよくかみしめてもらいたい。

インフラ施設整備の基本視点の変化

現在日本の不動産の概算の量は、土地が約1300兆円、建物やインフラ等の資産総額が約1000兆円で、日本の不動産ストックの総額は2300兆円あると言われている。さらに、その内で民間企業や個人の資産を除く公共不動産の総額は約490兆円ある。

現在の年間の建設投資が50兆円前後であることを考えると、施設ストックの量はその20倍に当たり、総額は非常に大きい。しかもこの額は年々増加していく。

このため、今後は新たな施設の整備よりも、既存施設を有効に活用して国民生活や企業の経済活動の基盤をどう整備していくかという考え方に転換する必要がある。それがこの稿のタイトルにある、「新しくつくる」から「賢くつかう」への意味するところである。

そのため、新たな施設の整備を行う際にも、既存施設との関係性を考慮し、地域全体としていかにコストセーブを行いながら、全体として利便性の高いインフラ施設を実現し、その経営を行うかが課題になる。

持続的発展に向けた社会基盤の見直し

これまでインフラ施設の整備に当たって、治水・道路・教育・医療など、各機能分野を一つの地域システムとして捉え、そのシステムをいかに効率よく作り維持していくかに腐心してきた。

そのため縦割り行政と言われるように、その管理体制は機能分野ごとに分かれ、予算の配分割合も原則的には変わらなかった。しかし、公共予算が減少傾向で推移す

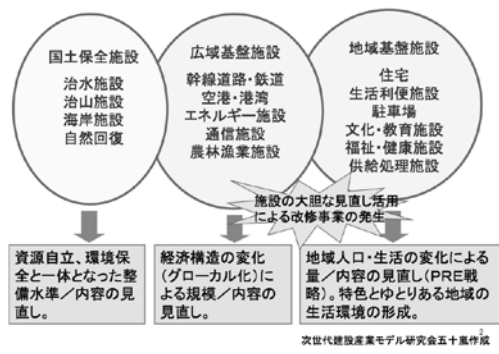


図. 持続的発展に向けた社会基盤の見直し

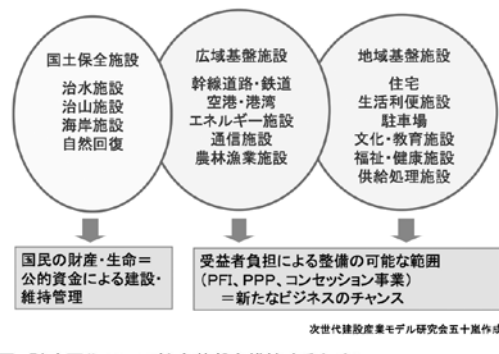


図. 財政悪化の下で社会基盤を維持するために

る中、今後もそうした原則を維持していくことは難しい。
 将来の税収や人口構成に見合った持続可能な地域を創るためには、インフラ施設の構成を大胆に見直す必要がある。上の図は、そうした考えでマクロの社会基盤の維持について見直しの考え方を示した私案である。

左図は、これまでの縦割りの行政分野や国・県・市町村という行政区分にとらわれることなく、国土保全施設、広域基盤施設、地域基盤施設という3つの大きな目的区分でインフラ施設を区分し、その量や内容の見直すための方針を示している。

不動産事業環境の変化への対応

その中で、治山や治水などの国土保全施設については、人命の安全に直接的にかかわるため、必要な品質の確保が大事であり、地球温暖化による気候変動の激化や高齢人口の増加などを考えると、さらなる強化が必要になる。

またすでに整備した堤防の劣化など、その改修費用も見込まなければならない。少ない予算の中でこれを行うには、森林保全や農業などほかの事業と組み合わせながらコストの削減を図る必要もあるだろう。

広域基盤施設については、高機能の空港や情報基盤の整備などは、経済構造の変化やグローバル化にどう対応するのか見直しが必要になる。地域の生活と関連の深い地域基盤整備については、地域の人口構造や生活スタイルが変わるので、それに対応して変えていく必要がある。特にその量的削減については大胆に見直すことが必要になる。

右図は財政悪化の下で社会基盤を維持するための方策の基本を整理したものである。国土保全施設は、国民の財産や生命を守る基本的な施設であるため、今後とも税金で施設の整備や維持管理が行われるだろう。

しかし、広域基盤施設や地域基盤施設のうち、便益を受ける人が明らかなものについては、出来るだけそれを利用する人たちに負担してもらうことを考え、今後にはPFI、PPP、コンセッション等の事業スキームを活用する必要があると考えている。

拡大する新たな事業領域区分への対応

しかし、PFI法の施行以来すでに10数年が経過しているが、未だその適用事例は増えていない。むしろ最近では減少傾向にあるといえる。

従来の公共は公益性が高く収益性に劣る領域を担い、民間サービスは公益性が低く収益性が高い領域を担っていると定義されている。この考え方で整理した場合、PPPやPFIで担う領域はこれらの中間であり、これまで公共が担っていた部分と民間領域の両方に重なる。

これは公共工事の発注方式の一部の変化ではなく、明らかに新領域の出現を意味している。つまり、新たな産業の創出にもつながる取り組みである。

英国やフランスに代表される欧州においては、これら中間領域のビジネスとしての歴史は古く、すでに多くの公共サービスが民間に移行しているとともに、それを担う民間企業が成長し実績を残している。

我が国においては、PFIが延払いの公共工事の温床と揶揄されたり、建設会社の工事受注のためのツールとしてとらえられているのは未だ産業化の議論がされない所以でもある。

現在の組織にこだわらない本来の公共の役割は、これら中間領域の出現によっても裏付けられる。それによって、実施母体によらないで公益性や社会性の高いサービスの提供が可能であると考えている。

むすび

以上、本の紹介を兼ね、PRE戦略が必要となった背景について述べた。

この本の執筆者には、全国各地の自治体の計画策定や先進的個別施設プロジェクトに参加し、計画手法や整備手法の開発に努めてきた研究者が多くおり、作業を実践するための手法について述べられている。

また、青森県や浜松市、神戸市、武蔵野市など、先進的な自治体の実践事例も掲載されており、PRE戦略策定の実務に参考になる資料も多い。

公共施設マネジメント計画に関心のある方は、ぜひ読んでもらいたい。

参考図書：『公共施設マネジメントハンドブック』監修小松幸夫、日刊建設通信新聞社刊、2000円＋消費税

BSIJ-CPD 認定記事 1単位

加納恒也

公益社団法人 日本建築積算協会
副会長・専務理事

もし、建築コスト管理士(コストマネジャー)が、 ドラッカーの「マネジメント」を読んだら

PCM版『もしドラ』 第13回

コストマネジメントはクライマックスへ!!!

前回までの内容は、ホームページに掲載されています。

今回の主な登場人物

小林啓二：小林積算・積算課長、コストマネジメント分野への進出に奮闘中

鮫島雄太：小林積算・若手社員、仕事に積極的な啓二のアシスタント

丹野雅成：小林積算・コストマネジメント部長、元谷川建設で“積算の神様”といわれた

天野清志：小林積算・顧問、元太陽CM、居眠り清じい

桐山寛之：大杉設計・取締役、クライアントの心を掴む“桐山ワールド”の持ち主

金井元樹：金井文化財団・理事長、金井精密工業・社長

金井数子：金井文化財団・副理事長、金井元樹の妻

森山 正：金井精密工業・総務部長

芝田定良：金井文化財団・美術顧問、自己主張の強い頑固おやじ、大沢一郎代議士そっくり

前回までのあらすじ

小林積算は、コストマネジメントの世界へと本格的に進出した。第1号プロジェクトである「(仮称)田毎の月美術館」は、基本計画が完了し予算を超過したものの、発注者を交えた設計会議において、設計見直しおよび今後の予算対応方針についての方向性を確認した。引き続き行われた発注戦略会議において、大杉設計が提案した「基本設計終了時点で競争見積り合わせで施工者を決定すること、実施設計段階で技術提案を求めること、設備を含めた一括発注とすること」が決定された。また、発注用の基本設計は2ヵ月後に完成させること、施工者選定にかかわる打ち合わせを2週間後に行うことが決定された。

いよいよプロジェクトは最大のクライマックスへと……

SCENE44:

2週間後…発注戦略会議(2)

例によって、森山総務部長の司会で発注戦略会議が始まった。プロジェクトも発注段階に入ったことで、会議室の空気も心なしか張り詰めている。

桐山が立ち上がる。

「本日は、発注に関する手続きおよび施工者選定方法について打ち合わせさせていただきます。まず、発注用の見積要項書および設計図書についての作成方針を、小林積算・丹野部長より説明させていただきます。あと先になりましたが、実施設計作業は予定通り進んでおりますことを報告いたします。」

桐山が着席すると同時に丹野が立ち上がる。

◆◆◆ 発注に関する手続き

「詳細な資料はお手元に配布させていただきましたが、パワーポイントで説明します。今回の発注は、基本設計終了時点ですので、設計図書が完全に出来上がっているわけではありません。したがって、実施設計段階において発注時点からの変更があった場合は、工事費の変動が起こる可能性があります。果たして変更なのか本来発注時に見込まれているべきものなのかといった、設計者とゼネコンとの見解の相違がトラブルとなるケースも多く見られます。したがって、発注用設計図書の内容と工事費変更のルールについては十分検討する必要があります。」

丹野は、いったん言葉を区切るとパワーポイントの切り替えを鮫島に促した。

「設計図に表現できない部分は、極力文章やスケッチなどで明確に記述します。材料や製品の仕様(つまり具体的な品質・寸法や性能といったものですが)については設計図の特記仕様という部分で明示します。必要に応じて、数量についても明記しておきます。

特に、電気や冷暖房といった設備工事については、建築以上に設計図が未完成となりますので、文章の記述が大切になります。」

再び画面が切り替わる。

「発注用設計図書のリストです。実施設計図書と基本的な構成は変わりませんが、詳細な設計図が少なく、補足的な特記仕様などの文章が多くなっています。

設計図の例です。たとえば構造の図面では、一般的な骨組みについての設計図は完成されますが、詳細な部分や補助的な部材については、やはり文章等により表現いたします。これが特記仕様の例です。数量についての記載もあります。このあたりが基本設計図には反映されていない部分です。」

丹野は、全体を見回し一呼吸おいた。

「以上のように、設計図の不備を補うような構成といたしますが、これでも完全にリスクを回避することはできません。そこで、見積要項書という手続きを定めた書類にさまざまな条件やルールについて記載します。まず、見積書の規定についてご説明いたします。

今回の発注は基本設計段階ではありますが、ゼネコンに提出していただく見積書は、極力実施設計による積算内容に近いものいたします。具体的には、こちらで種目・科目を指定し、各科目の細目については具体的な例示をいたします。設備工事については、建築に比べると詳細の程度に制約はありますが、やはり書式をできる限り詳細に指定します。

種目・科目を指定し、科目に含まれる細目も明確にすることで、ゼネコン各社の見積金額の比較が明確になります。また、見積内容のチェック(これは計上された細目に落ちがないかまたは不要なものが計上されていないか、あるいは数量は適正かといった確認が主となります)により、実施設計段階での内容変更における見解の相違といったトラブルを防止するものです。」

内訳書式の例あるいは見積比較表といった書類が次々に映し出されていく。

「次に、設計内容の変更に伴う工事費の変動に関するルールです。まず、設計条件に変更がない場合は、実施設計で積算した数量に変動があった場合でも、全体金額には変動を生じないという点です。具体的な例をあげますと、建物規模等が変わらず、建

物に作用する荷重すなわち重さや地震の力も変わらない場合、実施設計図で積算した鉄骨数量が発注時点から増加したとしても、金額変動の対象とはならない、つまりゼネコンの責任に帰するというわけです。ただし、実施設計時点の積算数量が正しいわけですので、総金額と数量を確定し、逆算して単価を定めるというルールです。分かりにくいと思いますので、数字をあげて説明いたします。鮫島さん、画面を切り替えてください。

発注時に鉄骨数量が1,000トンで単価がトン当たり22万円、合計2.2億円であり、実施設計後の積算で数量が1,100トンとなった場合です。金額合計の2.2億円は変動いたしませんので、単価が20万円となるわけです。実際に契約書の単価を下げることは抵抗があるかもしれませんが、その場合は契約内訳において“値引き”を計上することも考えられます。」

「厳しいルールだね」ひそひそ声が聞こえてくる。丹野は続けて、

「現在の状況では、工事費の変動がより大きな問題となります。物価変動についてのルールは特に利害がぶつかるところでもあります。どの程度の変動があった場合工事費の変更を行うのか、どのような物差しをもって物価変動を決めていくのか。たとえば鋼材や生コンクリートのようなものは刊行物や新聞にも掲載されていますので誰にでも理解できますが、そのような資料に載っていないものが大部分です。しかし、この点が非常に大切なところです。ゼネコンが納得するルールを作れない場合、当初の発注段階で将来の値上がりリスクを含んだ工事費が提示される可能性は非常に高いと思われれます。つまり、スタート時点の工事費が不透明になってしまうわけです。このような点を考慮して、今回のプロジェクトでは以下のように考えてみました。また、同じルールが工事期間中も適用されます。」

丹野は、続けていわゆる物価スライド条項についての具体的提案を説明する。

「以上が発注に関する手続きです。これらの内容は実際に過去のプロジェクトで適用されてきた内容

ですが、今の時期は売り手市場となっていますので、片務的な内容は避けるようにいたしました。以上ですが、ご意見・ご質問はいかがでしょうか。」

丹野が席に着くまもなく、

「よろしいかな。」

芝田がいったん金井副理事長の方を伺うように見て、手を上げた。

「せっかくゼネコンを決めて工事費も握ったんだから、価格変動リスクはゼネコンに負担してもらいたいね。今説明されたルールでは、建物が完成するまでずっとわれわれ発注者側は気が休まらないよ。」

丹野は、自分が回答して良いのかというように桐山を見る。桐山はうなずいた。

「ご意見には共感するものがあります。しかし先ほども説明いたしました、現在の建設物価の状況は異常なものがありまして、特に現場の作業員やゼネコンの現場管理社員が大幅に不足している背景から、ゼネコンの営業的な判断は過去と大きく異なっています。物価値上がりリスクを負担する条件となりますと、思い切り値上がり予測値を乗せてくるか、見積りを辞退するかを選択となるでしょう。どちらに転んでも、かえって高い代償を払う結果となると判断しています。」

またひと言補足しますと、逆に価格が低下した場合は減額もあるというルールです。“逆スライド”という俗称があります。」

丹野は自信に満ちた態度で答えていく。

「確かに、リスクの大きい物件には近寄らないとうそぶくゼネコンも多いと聞いているがね。こまったものだな。」

芝田は、だめもとで発言したかのように、尻すばみに腰を下ろした。

「今説明させていただいた発注に関する手続きについては、来週には基本線を確定したいのですが。それまでにご検討いただけるでしょうか。」

桐山が着席したままで発言した。

「分かりました。至極もつともなご提案だと思いますが、こちらも検討いたします。日程は最後に決めましょう。」

金井理事長がかすれ声で答える。

◆◆◆ 施工者選定方法

「ありがとうございます。それでは次に、施工者選定方法について私から説明させていただきます。」

桐山が立ち上がる。

「基本的には競争見積り合わせと決定していただきました。工事価格を重視した選定になると思いますが、その他の評価要素も考慮する必要があると考えています。」

まず、技術提案力、VE提案力といっても良いと思いますが、実施設計段階でのパートナーシップを考えると、この点を評価対象にするべきと考えます。具体的には、見積り段階において、VE提案を求めます。採用については発注者と設計の判断により異なりますが、取り組みの真剣さや技術力を判断する物差しとなります。また、御社の企業理念および今回の立地を考えますと、環境に対する配慮についても提案を求めたほうが良いと考えます。」

「総合評価方式というのですか。」

森山総務部長が珍しく発言する。

「おやおや、勉強してきたじゃないの。啓二に思わず笑みが浮かぶ。」

「さすが森山部長、ご研究されていますね。」

桐山が丁寧に返す。

「いま説明しました施工者選定方式は、森山部長

のおっしゃった“総合評価方式”です。公共工事においては、最近この方式が多く採用されています。入札金額だけではなく、他の評価要素を加味して落札者を決定するものです。評価要素には一定の点数がつけられるようルール化が必要で、これらの点数と入札金額(これも点数化されるわけですが)によって評価されるわけです。」

桐山は一拍おいて、森山に笑みを送る。

「さすが桐山さん、森山部長を取り込んだな、桐山ワールド全開だ。鮫島がうつむいてニヤニヤしている。」

「さて、私たちのプロジェクトは民間工事ですので、公共工事のような法律上の制約はありません。入札(民間では見積り合わせと言いますが)でもっとも金額の低いゼネコンを選ぶ必要はありません。各社との金額交渉も自由ですし、いろいろな要素を検討して契約相手を決定することができます。」

工事金額以外の評価については、一定の評価基準を作りますが、今申し上げましたように、発注者が最終的には意思決定すれば良いものです。ただし、コンプライアンス上決定プロセスを透明化する必要がある場合は、やはりそれなりに評価の見える化を行うべきです。本日は、価格以外の技術提案と環境という評価要素についてご検討いただき、次回の打ち合わせでその具体的な評価方法をご提案させていただきます。いかがでしょうか。」

芝田がハイと手をあげた。



「なんだか今日はお行儀がいいね。啓二と鮫島が思わず目を合わせる。」

「VE提案は各社が出してくるんだね。良い提案はどしどし取り入れて、それを元に各社と交渉するんだろうね。まあ、あまVEが多いようでは、設計が甘かったと言われかねないがね。」

「やっぱり芝田先生は変わっていない。」

「提案されたVEを金額交渉でどのように使うかは、悩ましいところです。ご意見のように各社の提案をまとめて、それぞれの交渉に使うほうがわれわれには有利に見えます。しかしそれでは結局値段勝負に過ぎなくなってしまいます。また、過去にそのような交渉方法が多かったため、ゼネコン側は最初から優れた提案を控えるような傾向があります。そこで今回のスキームですが。」

桐山は、のどが渇いたのか、ペットボトルに手を伸ばし、一口つけると

「各社の提案したVEについては、発注者と設計で採否を決定いたします。当然提案には金額もついていきますので、その点も含めて判断するわけです。各社提案に対する採否の結果はゼネコンに連絡し、それを含めた最終見積金額を提出してもらいます。その金額と環境に関する評価とを合わせて、第1順位の交渉相手を決めるわけです。この段階で、初めて他社のVEのうち採用項目を提示し、最終的な契約金額の交渉に入ります。ただし、これは見積金額と予算が余り乖離していない場合です。この開きが大きい場合は、更なる設計変更や第2順位以降のゼネコンとの交渉も必要となります。」

「開きが大きければ、結局なんでもありになっちゃうよ。」

芝田がつぶやいている。

桐山は聞こえぬふりをして、

「VEの扱いと評価の方針については、見積要項書である程度公表するべきだと考えています。やはり公平な選定であると印象づけることが、本プロジェクトへ優良な参加者を導く道だと思っております。」

ご意見・ご質問はいかがでしょうかと、桐山は説明を終える。

「桐山さん、評価方針を公表する場合、ある程度こちらが自由に動ける余地を残しておいたほうが良いのではないのでしょうか。」

森山は珍しく積極的だ。

「森山部長の的確なご指摘、ありがとうございます。民間工事としての自由度を確保するような表現を検討いたします。」

森山はかなり自信をつけたか、明るくうなずいている。

啓二が芝田の方に目をやる。主役をとられたようなふくれっ面で横を向いている芝田の姿が見える。鮫島も気がついたようだ。やれやれ、ライバル意識が膨らんで、またいろいろ発言しなければ良いのだが。

「選定方式は分かったが、どれだけ意欲的なゼネコンに参加してもらうか、入り口が大切だと思うが。候補者リストはできたのかね。」

「おやおや、今日は森山効果か、芝田先生もまっとうなご意見を言われると、啓二は本題よりも森山・芝田のやり取りを楽しんでいる。」

◆◆◆ ロングリスト

「芝田先生からありがたいご意見をいただきました。それでは見積りに参加をお願いする第1次リスト、ロングリスト案を説明します。」

いつにもなく桐山に誉められ、芝田にも満足そうな笑顔が。

「まず見積り参加要件として、経審点数を1,500点以上とします。経審とは、正式には経営事項審査といい、建設会社(建築や設備あるいは専門工事)の経営状況や技術力などを点数化して評価するものです。公共工事を受注するためには、この審査を受けなければなりません。当然点数が高いほど企業としての評価が高いと見られます。公共工事においては、一般的に入札参加条件を1,300点以上とするケースが多いようです。「建築一式工事」という分野において、大手ゼネコンでは1,900点以上、準大手クラスでは1,600点以上というのが現状です。今回

のように地元を対象に含めた場合は、1,500点以上がよろしいのではないかと思います。特に公共工事のように公募型でもありませんので、この点数も厳密な要件とはなりません。

もうひとつは、実績です。やはり美術館または博物館といった展示施設の施工実績を見るべきだと思います。期間的には10年以内とする場合も多いようですが、今回は15年以内でも問題ないと考えます。

最後は、御社とのお付き合いがある会社です。良好な関係にあるゼネコンは、候補の上位にランクすることが自然でしょう。

以上の要件をベースに、以下の12社をリストアップしました。大手が5社、準大手が6社、地元が1社です。このロングリストの会社に見積り参加の意向確認を行い、その後5社から6社に絞り込んでショートリストを作りたいと考えています。資料は、お手元の印刷物をご覧いただいたほうが見やすいと思います。リスト内容はいかがでしょう。」

しばらく全員が手元の資料に見入って沈黙が続く。金井副理事長が手をあげた。

「ゼネコンさんについては詳しくは存じ上げないのですが、この株式会社ウエダという会社は、以前不良債権問題で騒がれたのではなかったでしょうか。」

「そのような時代もありましたが、債務部分を切り離し、現在はハウスメーカー系のコングロマリットであるダイヤ建設グループに入っています。資産は少ないようですが、堅実経営と聞いています。ご心配でしたら外しますが。」

「そのようなつもりはありませんわ。まあ、当時は大部分のゼネコンさんは信用不安と言われていましたし、危機を脱した会社のほうが強くなったのかしらね。私は大杉設計さんのご判断を信頼してますわ。」

金井数子は夫に顔を向けて微笑む。

「まず、このロングリストで意向確認をお願いします。それを踏まえて、来週ショートリストを決めましょう。」

金井理事長が宣言した。

SCENE45:

中野駅にて

今日は快晴だな。空を見上げまぶしさに目を細める。啓二は鮫島と並んですっかり見慣れた中野駅のコンコースを歩いている。

会議開始予定の午後2時にはまだたっぷり時間があるが、今日は有名な禅光寺にお参りして行こうと、鮫島とともに早めに出発してきたのだ。

「禅光寺は1400年前に建てられた由緒あるお寺だそうだよ。なにしろ仏教がいろいろな宗派に分かれる以前にできたそうで、無宗派のお寺という珍しい性格を持っているそうだ。」

「僕も調べてみましたが、お戒壇めぐりが有名ですね。真っ暗な地下通路を進んで仏様と出会うといったことが書かれていました。」

啓二に鮫島が答える。

「牛に引かれて禅光寺まいりという有名な言葉があるね。なんでも昔強欲で無信心なお婆さんが、牛の角に着物を引っ掛けられ、それを追って禅光寺まで来てしまった。それが縁で信仰に目覚めたという話だそうだよ。さて、バス乗り場に行こうか。」

啓二も鮫島も、なかなか勉強してきたようだ。ふたりはシャトルバスの乗り場へと急ぐ。

SCENE46:

発注戦略会議 (3)

禅光寺からタクシーに乗った啓二と鮫島は、定刻15分前に金井精密工業の本社に到着した。受付に訪問先を告げ会議室に案内される。大杉設計のメンバーはすでに到着していた。

「やあ小林さん、鮫島さん、ご苦労様。」

桐山が手をあげた。他のメンバーも二人に笑いかける。

「桐山さん、皆さん、お疲れ様です。ちょっと禅光寺に寄ってきました。」

啓二の挨拶に、

「それはよかったね。せっかく中野に来ているのに、毎回駅と会議室との往復だけだったからね。

僕は5年前にお参りをしたことがあるが、どうだ楽しかったかい。」

「はい、お戒壇めぐりをしてきました。真っ暗闇をはじめて体験しました。」

鮫島が本当に楽しそうな笑顔で答えた。

「ところで、丹野さんと天野さんは別行動だったの。」

「ええ、禅光寺には何回も行ったそうです。まもなく到着すると思いますが。」

啓二の言葉に答えるように、

「やあ皆さん、お早いですな。ご苦労様です。」

天野が丹野とともに会議室へ入ってきた。

2時まであと8分。会議の準備をしよう。

「.....

見積要項書の内容は以上です。前回の決定事項と検討事項を網羅したつもりですが、いかがでしょうか。」

丹野は発注用設計図書、特に見積要項書についての説明を終えると、出席者を見回した。

「発注手続きと設計図書の内容について検討いたしました。ご提案内容で結構です。」

森山総務部長が大きな声で告げた。

森山さんは前回から人が変わったように積極的な発言をしているな。桐山ワールドの効果抜群だ。

啓二は会議の雰囲気が変わってきたことに驚いている。ちょっとしたきっかけで人の気持ちは変わるのか、マネジメントの基本を見たようだ。

「それでは、見積依頼先のゼネコン選定に入りたいと思います。」

すっかり名司会者となった森山の進行で、

「では、前回のロングリストから見積り参加意向確認をした結果について報告いたします。まず、ショートリストをご覧ください。

予定より意向確認の時期が遅れました。ゼネコン各社は参加・辞退について慎重に検討してくれました。本社で検討するという会社が大部分でして、かなり時間がかかりました。今回の発注方式や手続き

内容についても一定範囲は公開しましたが、その結果6社が見積り参加を表明してくれました。

大手では、新宿建設・谷川建設そして赤坂建設です。江東工務店と中林組は人員不足のため辞退です。準大手では、曾田建設とウエダです。後は地元の北原建設が森田商会とJVで参加したいということです。新宿建設・赤坂建設そして曾田建設は御社の実績があります。また地元2社も同様です。

現状で6社の参加が見込まれたことは、本プロジェクトの魅力が高いということだと思います。むろん発注者の信用力も寄与していますが。

なお、エントリーしたほとんどのゼネコンは、以前から営業マンが熱心に本プロジェクトについての情報収集をしていた会社です。やはり事前に受け入れ準備ができていのでしょうか。」

桐山がリストを指しながら説明した。

「前回も話が出ていましたが、与信についてはいかがでしょうか。」

金井理事長の質問だ。

「決算内容については、各社過去のダンピング後遺症が残ってしまっていて、厳しい状況も見られます。かなり大きな赤字決算をした会社もありますが、その会社の内部留保を考慮しますと問題ないと判断しています。当然支払い条件は出来高とのバランスをとり、リスクを最小限にしていけます。」

「了解しました。技術的には問題ない会社ですね。」

「契約先を選定するに当たっては、以下のプロセスを考えています。スケジュール表をご覧ください。」

桐山が新しい画面を指し示す。

「見積依頼と設計図書説明会を行います。当然1社ごとに行いますので、1日がかかりとなります。場所は御社で行いたいと考えています。

見積書の提出日は4週間後です。郵送または持参していただきます。また、見積書と一覧表は電子データ媒体でも提出していただきます。

見積期間の中間時点で質疑書提出と回答交付を行います。」

次の画面を、

「見積書の提出後、各社にプレゼンテーションをお願いする予定です。特にVE提案と環境に関する提案については詳細に説明していただきます。現場所長の予定者にも出席いただくように考えています。この段階までに、VE案の採否を仮決定するとともに見積内訳書の内容をチェックし、修正点や疑問点などを整理しておきます。工程表や施工計画等の内容についても同様の整理をしておきます。プレゼン当日は、これらの点についても質疑応答を行います。」

桐山は続けて、

「最終的にVE案の採否を決定し、各社にVE提案採否結果を送付し、VEを含めた再度の見積書を提出していただきます。このとき、プレゼン時に質疑回答を行った見積書の内容は必要に応じて修正されることとなります。」

「この最終見積書の内容とVE提案と環境に関する提案について、比較表を作成し評価を行います。工程表や施工計画についても評価します。」

あとは、契約相手となる候補者を決定するだけです。また、他のゼネコンが提案したVE案採用分について、追加見積書を受領して、契約金額の交渉を行います。

このようなプロセスが進めれば、ブレなくゴールに向かえると考えています。

以上ですが、いかがでしょうか。」

と桐山は着席する。

「理事長、副理事長、この内容でいかがでしょうか。」

森山の言葉に、

「基本的にはこれで進めましょう。ただし、見積金額と予算が大幅に乖離しているような場合、その先をどのように展開するか、いくつかシミュレーションをしていただけませんか。」

金井理事長の経営者としての厳しい発言に答えて、桐山は、

「はい、いくつかの対策をシミュレーションいたします。また、設計変更のネタも検討いたします。これで発注に関する基本的な内容は決定されたとい

うことでよろしいでしょうか。詳細な手続きにつきましては、私どもで作成のうえ森山部長に提出させていただきます。」

発注用設計図書の完成版は、5週間後となります。6月10日で会議をセットしたいのですが、いかがでしょうか。」

「次の会議は設計図書の最終確認ですか。見積依頼はいつにしますか。」

森山の質問だ。

「設計図書の確定と見積依頼およびそれ以降のスケジュール等を確認いたします。」

見積依頼日および図面依頼通知については、時間割を含めて早急に森山部長あてに送らせていただきます。」

「了解しました。」

SCENE47:

新幹線車中

相変わらず、啓二は桐山と並んで新幹線の座席に身を預けている。これも変わらず缶ビールが右手にある。

「ようやくここまでできましたね。順調に施工者が決まって欲しいですね。」

「今は難しい時期だからね。こちらで考えている



ようにゼネコンが動いてくれるか、さすがに確信がもてないね。まあ、打てるだけの手は打ったつもりだよ。人事をつくして天命を待つ、といった心境だね。ただし、理事長の言われたとおり、万が一に備えた対策は用意しておく必要がある。来週一緒に考えてくれないか。天野さんと丹野さんにもお願いするよ。」

「了解しました。備えあれば憂いなしと言いますね。」

「そうだよ。今までの経験では、十分に対策を用意しておけば比較的トラブルもなくものごとはスムーズに進んで行く。しかし十分な用意を怠ったときは、結構そこを狙ったようにトラブルが発生するものさ。」

「そういえば、丹野さんの古巣の谷川建設も参加しましたね。森下さんの曾田建設も。」

話題が変わる。

「天野さんの古巣のウエダも入っているね。」

「えっ、天野さんはウエダにおられたのですか。ゼネコンにいらっしゃったとは聞いていましたが、恐れ多くて履歴書もいただかなかったもので。私が知らないなんてお恥ずかしいことです。」

「まあ、いろいろあったようだね。ちょうどゼネコンの信用不安が騒がれたころ、ウエダは銀行管理になってオーナー社長が追放されたそう。その後派閥を作った者がいて、不公平人事が横行するようになったそうだよ。天野さんは反対派とみなされ、2年間進めてきた社内改革も無に帰して、愛想をつかして退社されたと伺ったよ。“やつらは絶対許せねえ”ってあの方には珍しく怒っていたね。」

「いろいろあったのですね。」

話も一区切りついた。声は途絶え、列車の走行音だけが二人の耳を打つ。

しばらく窓の外に目をやっていた啓二は、ビールをぐっと呷ると桐山に向き直った。

「桐山さん、話は変わりますが。」

「なんだね、急にまじめな顔になって。」

「今回のプロジェクトではとても貴重な経験をさせていただいています。本当に感謝しています。マネジメントの世界に飛び込んだ当初は十分腹も据わっていなかったのですが、ここまできるとこの仕事を僕の天職にしたいと思っています。」

しかし、今の会社は数量積算が主体ですので、その状態のままでマネジメントを合間に行うということは不可能だと思っています。そうかといって、小林積算が数量積算を捨てて、コストマネジメントやコンストラクション・マネジメントに転換することも現実的にはありえません。

そこで、新しい会社でマネジメントの仕事をしたいと考えました。できれば大杉設計さんと当社との共同出資でマネジメント会社を設立したいと、社長に提案しようと考えています。桐山さんと一緒に仕事を続けていきたいんです。」

啓二は、ここ数か月間あたためてきた思いを一気にしゃべった。二人の話が聞こえたのだろうか、後部座席の鮫島が急に咳き込んだ。

桐山は、缶ビールを左手に持ったままじっと前を見つめている。

【次号はいよいよ最終回】

この物語に登場する、団体・企業および個人は、全てフィクションです。