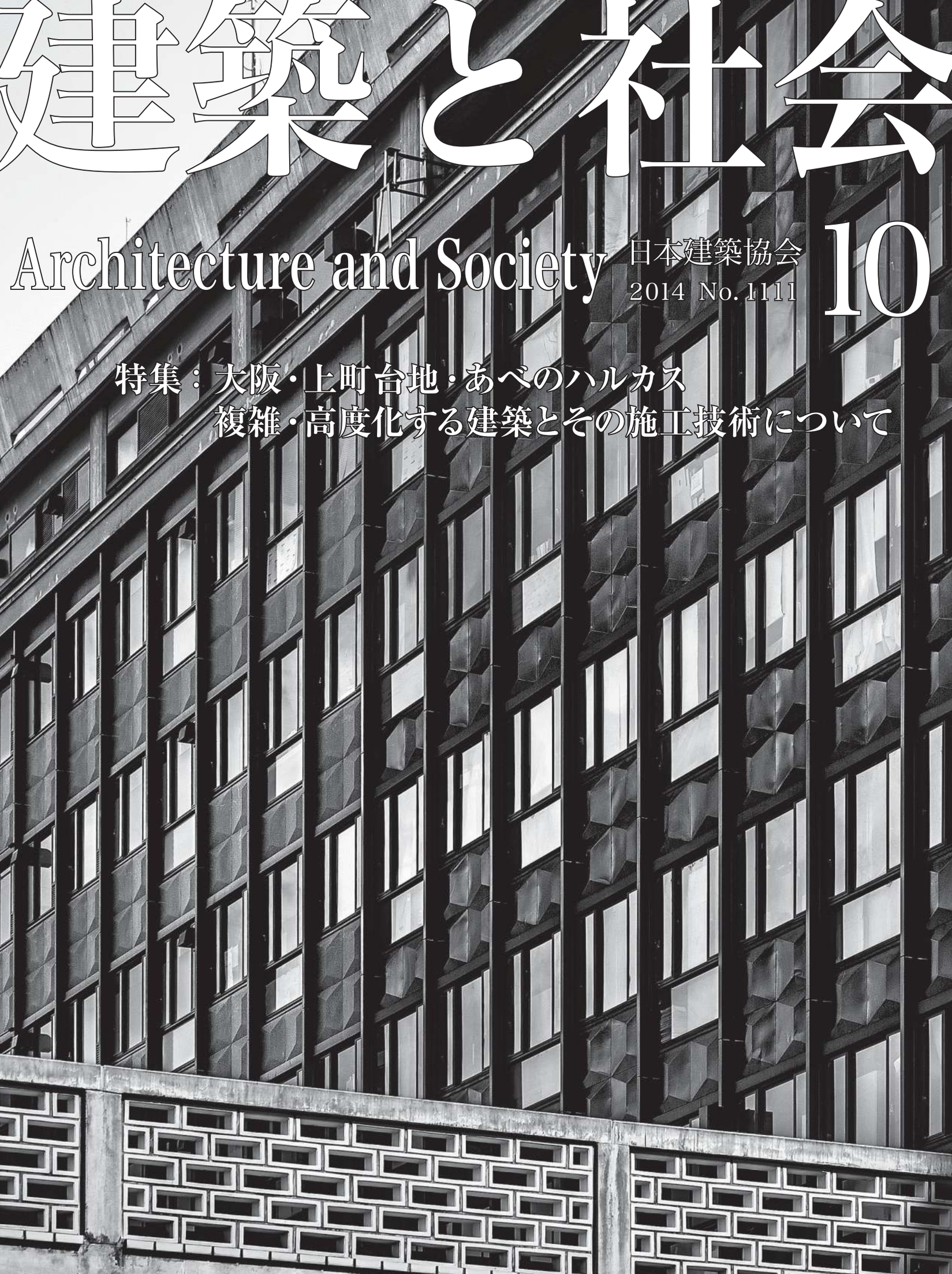
建築と社会

Architecture and Society

日本建築協会
2014 No.1111
10

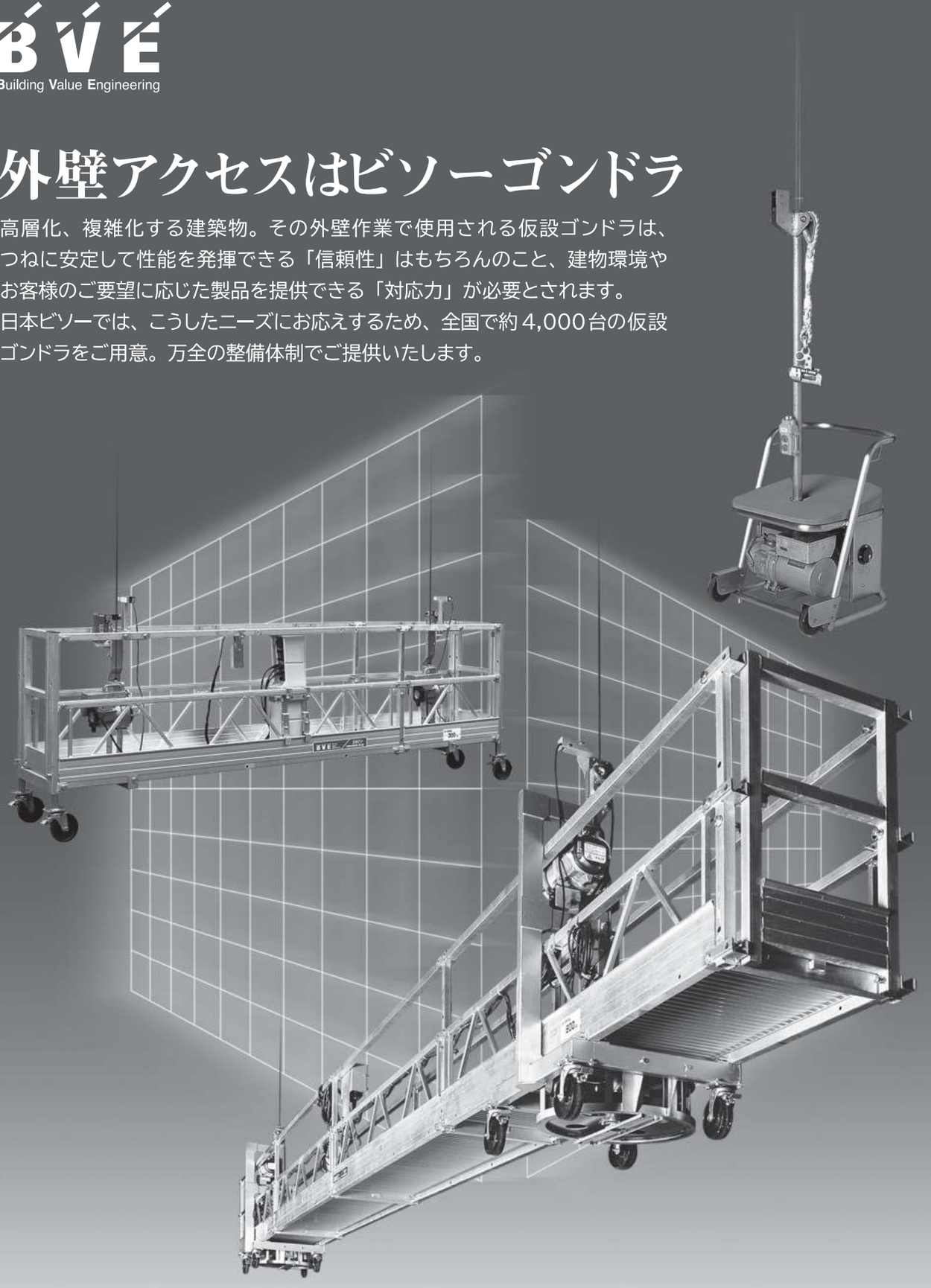
特集：大阪・上町台地・あべのハルカス
複雑・高度化する建築とその施工技術について



BVE
Building Value Engineering

外壁アクセスはビソーゴンドラ

高層化、複雑化する建築物。その外壁作業で使用される仮設ゴンドラは、
つねに安定して性能を発揮できる「信頼性」はもちろんのこと、建物環境や
お客様のご要望に応じた製品を提供できる「対応力」が必要とされます。
日本ビソーでは、こうしたニーズにお応えするため、全国で約4,000台の仮設
ゴンドラをご用意。万全の整備体制でご提供いたします。



日本ビソー株式会社
www.bisoh.co.jp
レンタル大阪支店　〒554-0051 大阪府大阪市此花区酉島5-8-30　TEL (06)4804-3123



作　品　募　集

「建築と社会」平成27年４月号

「第21回会員作品特集号“私の空間作法”」

「建築と社会」４月号では、会員作品発表の場として「**第21回会員作品特集号“私の空間作法”**」を企画しております。対象は、建築、ランドスケープデザイン、インテリアデザイン、まちづくり、アート等、建築に関わるすべてとし、竣工作品、計画案を問いません。また表現方法は、写真、CG等の別を問いません。

みなさまの個性あふれる作品のご応募をお待ちしております。

■提出資料

１．写　真：外観、内観、ディテール、模型写真等。
（プリントの場合、サイズはキャビネ判程度。電子データの場合、解像度300dpi以上、５～６枚）

２．ＣＧ等：パース、コンセプト図等。
（パースの写真撮影等は致しかねますので、印刷原稿となる状態でお願いします）

３．概　要：作品名称、所在地、設計者、施工者名、建築面積、延床面積、構造規模、工期など。

４．説明文：作品名称以外のページタイトルと作品についての考えを300字程度にまとめた文章。

■掲載に際しての補足

１．応募できる人は、本会会員に限ります。
入会は日本建築協会ホームページ（http://www.aaj.or.jp/）の入会フォームからお願いします。

２．掲載料は無料です。誌面は白黒ページとなります。

３．写真の撮影者名は必ず付記願います。
写真に著作権等が生じる場合は、応募者にて処理願います。

４．掲載ページ数は、原則として１社（１人）１頁とします。また、11月末までに竣工予定の作品を掲載希望の場合、写真等の原稿期日は配慮致しますので、ご連絡ください。

５．建物の特徴や特殊な事柄については、簡単な補足説明をお願いする場合があります。

６．作品の掲載順および誌面レイアウトを含む特集全体の構成は委員会にて担当致します。

■原稿期日および送付先

１．期　日：**2014年12月16日（火）必着**

２．送付先：（一社）日本建築協会「会員作品特集号」係
〒540-6591
大阪市中央区大手前1-7-31　OMMビル7階
TEL. 06-6946-6981　FAX. 06-6946-6984
E-mail：hensyu@aaj.or.jp

予　告

「続ええとこ」
そぞろ歩く御堂筋
提案コンクール
作品募集

作品募集

2014 第3弾 OSAKA

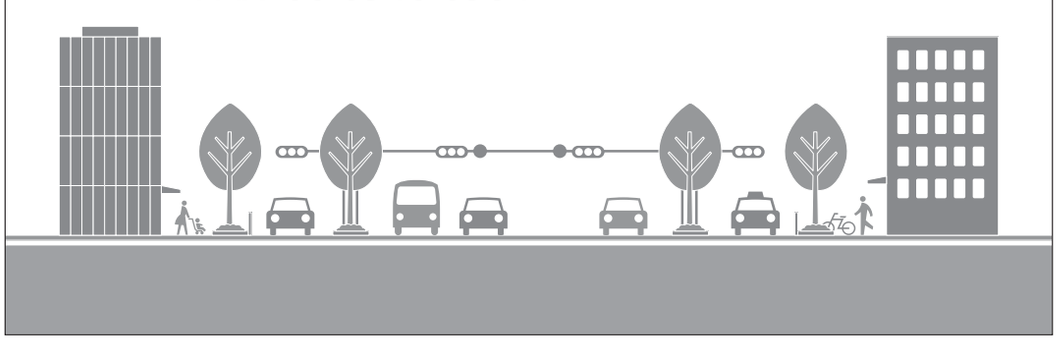
「続ええとこ」
そぞろ歩く御堂筋
提案コンクール

ビジネスマンだけでなく
若い人やカップル、家族連れなど
いろんな人たちが そぞろ歩き
「知らん間にこんなとこまで歩いてしもた」
御堂筋を楽しめるアイデアを募集します。

詳しくはホームページで

http://www.aaj.or.jp

主催　一般社団法人日本建築協会
TEL　06-6946-6981
FAX　06-6946-6984



11月上旬より作品募集
＊ホームページ掲載は10月中旬を予定しています

建築と社会

Architecture and Society

10 | NO.1111 | 2014
日本建築協会

Journal of the Architectural Association of Japan

■特集予告
●11月号／でっかいものはすごいぞ
●12月号／㈱安井建築設計事務所創立90周年

特集●大阪・上町台地・あべのハルカス

グラビア ―― 5・14
【総論】
ターミナル盛り場のモダニズム大鐵百貨店から、
あべのハルカスまで●橋爪紳也 ―― 8
あべのハルカスによる、阿倍野の街づくり●中之坊健介 ―― 12
【論文】竹中工務店
上町台地とあべのハルカス
―アースダイビング私論―●原田哲夫 ―― 22
キタ、ミナミ、そしてアベノ●寺田高久 ―― 24
ランドマークの接地点●牛戸陽治 ―― 26
「透明」なパサージュの可能性●鈴木雅史 ―― 28
都市公園と将棋盤●中村雅崇 ―― 30
四天王寺と超高層
―古の知恵、最新の技術―●九嶋壮一郎 ―― 32
あるランナーが見たハルカス●宮島照久 ―― 34
Column/コラム 生まれ変わる通天閣●西崎隆氏 ―― 36
図面・概要 ―― 38

特集●複雑・高度化する建築とその技術について

【総論】
複雑化する設計・施工とBIM●金子智弥 ―― 44
【各論】
1 大林組のBIM推進展開 ～変化する社会構造への適応～
●中沢英子 ―― 48
2 海外のBIMと生産性向上への取り組み●テクラ株式会社 ―― 50
3－1 杉板浮造り曲面ホワイトコンクリート打ち放し●髙木俊輔 ― 52
3－2 杉板浮造り曲面型枠の施工
～新宿瑠璃光院白蓮華堂型枠工事～●福田秀樹 ―― 54
4 KAPシステムによる複雑鉄骨のモデル化と新生産方式への展望
●熊谷和彦 ―― 56
5 PCカーテンウォール ～複雑化する外装～●佐々木哲也 ―― 58
6 複雑化する建物外壁へのアクセス
～メンテナンス時のゴンドラ活用～●井石康洋 ―― 60
【編集後記】 ―― 62

会告	第21回会員作品特集号“私の空間作法” 「続ええとこ」そぞろ歩く御堂筋提案コンクール 作品募集	1 2
gallery	斑鳩の家●中山大介	4
関西の建築界群像	木村博昭●中川 卓	42
法令コーナー	建築基準法等運用を統一 ～近畿建築行政会議が建築基準法共通取扱い集を策定～ ●松本俊哉	63
設備の頁	【エコポンプ】とトップランナーモータ●山田千恵	64
再読 関西近代建築	関西大学 千里山図書館・専門図書館●橋寺知子	65
information	竹中大工道具館 新館オープン．ボストン美術館 華麗なるジャポニスム展．特別展 語り継ぐココロとコトバ 大古事記展 ―五感で味わう、愛と創造の物語―．修理完成記念 国宝 鳥獣戯画と高山寺．SIMONDOLL 四谷シモン．ジャン・フォートリエ展．LIVING & DESIGN 2014．違反建築防止週間．	69
月間の動き	平成26年 8 月	71

今月の表紙

岡山県庁舎（本庁舎）

設　計：前川國男
竣　工：1957年
所　在：岡山市北区



今も県庁坂の名が残る天神山から移転し建設された。日本相互銀行支店群と同様、工業化素材色が強い作品。150m近い東西軸を持つ事務棟を持上げ、直交方向に玄関から議会棟に至る回廊が貫入する。少し遅れて完成した天神山文化プラザ（前号参照）とボリューム構成は似ているが、その彫刻的な表情とは異なる。激変する時代に方法論を模索する様子が見られ興味深い。近く改修される見込。

（東畑建築事務所／大西広朗）

撮影（表紙・目次）
東出尚子（東出清彦写真事務所）
デザイン
嘉村知紀（東出清彦写真事務所）

斑鳩の家

建築家
中山 大介

敷地は奈良県北西部、法隆寺の西に位置する。一帯は田畑がまだ残り、長閑な風景が広がっている。敷地からは斑鳩の里を見渡すことができ、二上山、三輪山など奈良の山々も遠望できる。敷地を訪れた時、隣で畑仕事をしている老夫婦の素朴な佇まいをみて、人の生活と風景が自然に馴染んでいることを感じることができ、その時間の流れを壊さぬよう素直な建築を成り立たせること、生活に寄り添う住宅であることが重要だと思った。
日差しを遮ること、風雨をしのぐこと、寒暑をやわらげるといった、建築の本質的な役割をしっかり作ることを優先し、そしてこの里の風景を受け継いでいけるような家を想像しながら設計を進めた。

1978年　島根県生まれ
2001年　大阪市立大学 卒業
2003年　京都府立大学大学院 修了
2005年　HTA デザイン事務所　勤務
2010年　中山建築設計事務所　設立
2014年　渡辺節賞
現在　摂南大学、京都橘大学、大阪工業技術専門学校 非常勤講師

企画編集：菊池浩輔（作品作風小委員会）







大阪・上町台地・あべのハルカス

竹中工務店

上町台地に立つ「あべのハルカス」。周辺には四天王寺や通天閣など歴史的な建造物が立ち並び、時間の堆積が他の都市にはない独特な地場を形成している。本特集では、あべのハルカスを巡る「歴史～記憶」、「地勢～場所」といった時空を横断する視点から大阪・あべのの胎動を記述するものである。





生駒山よりあべのハルカスを望む

ターミナル盛り場のモダニズム
大鐵百貨店から、あべのハルカスまで

大阪府立大学
21世紀科学研究機構教授

橋爪紳也

阿部野橋駅　南大阪の新玄関

あべのハルカスの開業を受けて、近鉄のターミナルである「あべの橋」地区が注目されている。本稿では過去に遡って、界隈が繁華な街に転じた歴史と、その中核にあったターミナルビルの変遷について述べておきたい。「あべの」の地名は「阿倍野」と表記するのが一般的だが、近鉄の駅名は「大阪阿部野橋駅」と表記する。

まず鉄軌道の変遷について述べておきたい。界隈にあって、最初に設けられたのが天王寺駅である。明治22年（1889）、当時の大阪鉄道が湊町駅（現JR難波駅）から柏原駅までの区間を開通させる際、上町台地を開削してプラットフォームを設置して停留所とした。

阿部野橋にも停車場が開業する。明治31年（1898）3月、大阪と南河内を連絡する河陽鉄道が設立され、柏原から古市までの区間で営業を開始した。翌年になって同社は河南鉄道に再編、さらに大正8年には大阪鉄道（先の大阪鉄道とは別会社。現在の近鉄南大阪線）と改称する。

大正12年4月13日、大阪鉄道は布忍から大阪天王寺駅（翌年、大阪阿部野橋駅に改称）までの乗り入れを実現させた。電化した新線の開業を契機として、界隈の発展が見込まれたようだ。『大阪朝日新聞』は、大正12年5月5日から11日にかけて「難波の向うを張る南大阪の新玄関口」と題する記事を掲載、状況を分析する。

「…さて五六年前までは淋しい片田舎の檐の朽ちた鉄道会社であったものだから、天王寺阿部野橋の事務所に勤めている支配人さん以下事務員さんだちは可なり古色蒼然たるものがあるが、停留場だけば割合にサツぱりした建て方で千二百坪、八本の線路を引込んで十三輌の車輌を十五分毎に発車する…大阪天王寺阿部野橋はこの大阪鉄道の起点、市電、南海上町線、南海天王寺線（天下茶屋駅から分岐したもの）、鉄道では関西線と城東線、都市計画で阿倍野（現在南海線平野線と上町線の交叉点）まで南北に通ずる十間幅の大路が出来て市電が通ると阿部野橋は六つのちがった線路三十本の集り所となって難波の向うを張る南大阪の玄関口となりそうである…」

記事では「ノビル・フクレル大阪の郊外電車」「鉄道電鉄六線の集合する阿部野橋と若返った河南」などの言葉も散見できる。都市計画による道路拡幅が実現し、市電の運行が始まれば、南海の始発駅である難波に対抗する南大阪の新しいターミナルとなることが予測されたわけだ。

阿部野橋　雑踏の交差点

大正時代に予測された通り、天王寺・阿部野橋駅周辺は、「南大阪の玄関口」となった。戦前の観光ガイドは、この界隈をいかに紹介したのか。たとえば東出清光が執筆した『大阪案内』（昭和16年、大阪商品研究會編輯部）では、まず交通量の多い阿倍野交差点に着目、横断する際の危うさを老夫婦・観光客・子供たちに語らせるかたちで次のように描写する。

「老夫婦『おぢいさん危いよ、ばあさん手を放すんぢあないよ』 ── お若いのなら相当妬ける風景なんですが…。

観光団体『さあキョロキョロしないで、みんな旗見て旗見て』この場合、団体旗はZ旗ほどの威力を示す。

おませな子供『お手々つないで、交差点行けば、みんな恐いお顔になつて、青で渡れば靴が鳴る。』…」

あべの橋の近傍には、省線天王寺駅のほか、大鐵電車、南海電鉄山手線（旧阪和電気鉄道、のちのJR阪和線）、南海電鉄上町線、そして地下鉄の駅があった。東出は、阪神・阪急のターミナルがある大阪駅周辺のブロックを「大阪の表玄関」と見なすのに対して、交通の要所であるこの界隈を「大阪の裏玄関」と呼び、次のように記す。

「それだけの雑踏地だから、ここの交差点は大変だ。前記五駅に呑吐される乗降客のほかに、市電とバスが縦横にクロスしてをり、さらに堺市まで貫く産業道路の起点になってゐるし、附近には阿倍野葬儀所があるので、タクシーの列は切れ目を見せず、交通量一日平均十五万で全くの交通地獄だ、地方出のおぢいさん、おばあさんはウツカリしてはゐられない目まぐるしい難所である。」

実際、どれほどの乗降客があったのだろうか。たとえば昭和9年（1934）8月に出版された『週刊東洋経済新報』の臨時増刊「関西弐百伍拾會社の解剖」の記述を見ると、天王

寺・阿部野橋駅の全体で１日平均11万2000人と記載されている。ちなみに南海難波駅は10万7000人、阪急梅田駅は10万4000人の乗降者があると記されており、阿倍野が難波や梅田と拮抗していた状況が判る。

大鐵電車　大阪のデパート戦線

鉄道会社は乗降客の利便をはかるべく、ターミナルに飲食店や物販店を設けた。大鐵電車は、大正12年（1923）、阿倍野橋に電化した新線での乗り入れを果たした当時、阿部野橋駅前にスタンド形式の大鐵食堂をオープンさせる。ついで 大正15年には、さまざまな店舗を集める「大鐵アーケード」を開業させている。

さらに大阪鉄道はターミナルの隣地での百貨店経営を模索する。昭和９年、資本金500万円をもって株式会社大鐵百貨店を設立した。先に紹介した『週刊東洋経済新報』の臨時増刊号「関西弐百伍拾會社の解剖」（昭和９年８月）にある記事では、阿部野橋駅における百貨店経営の可能性を解説している。同記事では、まず百貨店事業の前提として、当時の状況を分析する。それによれば、大阪鉄道のほか、省線、阪和電気鉄道線、南海天王寺支線などが乗り入れる界隈の乗降客数は、先に述べたように大阪市内でも随一を誇る。しかも半径７町以内には、競合する大型店舗がない。しかし先行する阪急百貨店と比べると、ビジネスセンターから遠いという不利な点もあるとみる。

この記事が執筆された段階では、延坪6500坪のビルディングを建設し、商品売り場に2838坪、催物場や食堂に1828坪、鉄道会社と百貨店の事務所に600坪、貸事務所に300坪を充てる構想であった。二期目の拡張を果たした梅田の阪急百貨店の面積が約6000坪となることから、同規模になると記事では説明する。もっとも阪急百貨店が１日あたりの売上げを３万3000円と見ているのに対し、大鐵百貨店の計画では２万円を想定している。売場面積は同規模でも、売上げは４割ほど低くなると見込みである。両百貨店を利用する顧客の購買力にかなりの差があるということだろう。

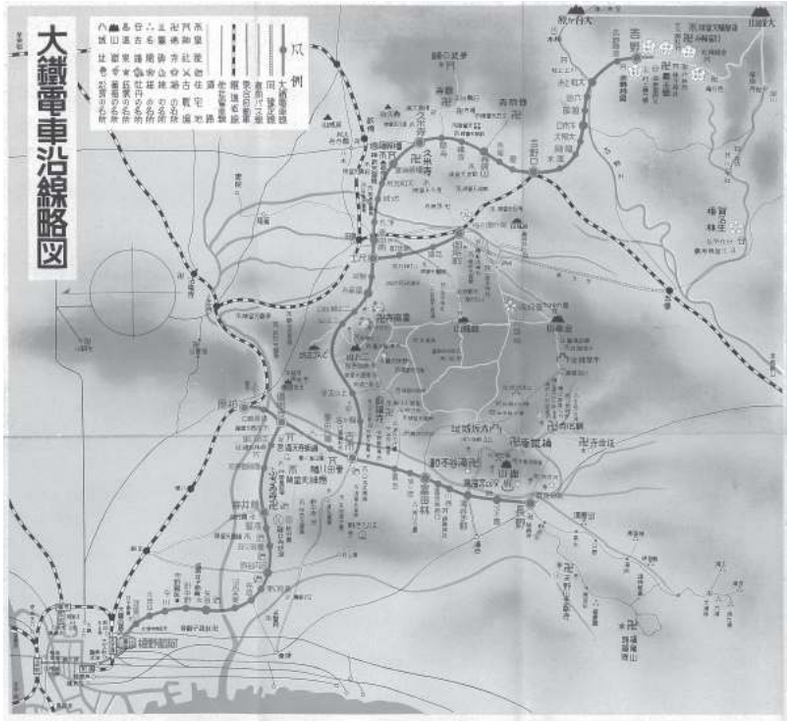
同時期に市内の他の場所でも、百貨店を新設する構想があったようだ。昭和12年３月16日付の『大阪時事新報』に、大阪市内西区九条南通の八千代座跡に「いづみや呉服店」が数百万円を投じて、新規に大規模なデパートを計画、それに対して地元の小売商が猛反対したことを報じる記事がある。

「全大阪の中心部に綱を張る物々しいデパート合戦－阪急、南海高島屋、そごう、大丸などの“陸の宮殿”を偲ばす大布石陣に、新たに見参する豪華東洋一といわれる北大阪の新阪神百貨店、南大阪に阿倍野の大鐵百貨店などがいずれも“数百万円”の資本戦に物を言わせて割込もうとして、デパート戦線の春の陣はここもとそのクライマックスに達したかの感がある…」

すでに各地で百貨店が競合しているなか、大鐵百貨店が新規参入しつつある状況について、このように述べている。

大鐵百貨店　大阪一の偉観

大阪における「デパート戦線」に参戦するべく、大鐵百貨店は第１期工事を終えて、昭和12年11月15日に開店の日を迎えた。取締役社長であった佐竹三吾が、来店した顧客に向



大鐵電車の沿線ガイド。良く見ると大鐵百貨店の外観がイラストで描かれていることが判る。



図１．開店を記念して発行された『挨拶状封筒』

けて記した挨拶文が添えられている。当日は開館記念として各階売り場で福引きとともに「披露売出し」を実施、６階で「新興服飾展」を催した。挨拶状の封筒のデザインは、中央に金色に輝く店舗を描き、周囲をリボン状の文様と星で囲う華やかなものだ。また同封された「店内御案内」では、各階の売り場の構成が判る。（**図１**、**図２**）

設計は駅舎建築を多数手がけた久野節（くのみさお）が手がけた。久野は堺市の出身、旧制堺中学校から東京帝国大学建築学科を卒業、千葉県技師・鉄道省技師を経て独立する。関西で手がけた作品では、大阪鉄道病院・南海ビルディング・宇治山田駅・国光生命保険相互会社大阪支店ビル・神戸そごう百貨店・三国丘高校同窓会館・堺市立堺葬儀所・旧堺市役所などがある。

建築概要によれば、鉄骨鉄筋コンンクリート造、地下２階地上７階、軒高は101尺６寸、敷地は2749坪余、延坪数7293坪余であった。冷暖房を完備、客用３基・荷物用２基のエレベーター、２基のエスカレーターを設備していた。外観の様式は「現代式」と説明されている。

１階の庇、和洋大食堂の入った最上階の軒は水平方向のラインを強調する。対して、２階から６階までの窓まわり、および屋上の塔屋では、垂直方向に並ぶルーバーをアクセントとするモダンなデザインが印象的だ。阿倍野のランドマークとなったことだろう。

大阪都市協会が発行した『大大阪』の昭和13年５月号に大鉄百貨店の広告が掲載されている。同社のマークとともに百貨店の全容をイラスト描き、「祝地下鉄全通」「流行呉服雑貨を始め季節向必需品を豊富に取揃へてございます」の文字を添えている。また当時の沿線案内にも、建物の外観を描くものがある。（**図３**、**図４**）

先に紹介した東出清光が著したガイドブック『大阪案内』（昭和16年、大阪商品研究會編輯部）でも、百貨店と周辺の賑わいについて、次のように紹介する。

「阿倍野橋を距てて省線天王寺駅と相対する白亜のビルディングが大鐵百貨店で其の東側に大阪鐵道（略して大鐵といふ）の始発駅がある。この電車は藤井寺、道明寺、富田林、観心寺、吉野方面に沿線を持つてゐるのであるが近時郊外電車の百貨店経営の波に乗つて、ここでも前期の大鐵百貨店を開いて大阪に於けるターミナル百貨店として繁昌してゐる。

地上七階、地下一階、面積総数七千二百坪、昭和十二年十一月に開店、本館及南館の完成した暁には一万二千坪となり、大阪の一の偉観を呈する大建築になるに違ひない。株式会社大鐵百貨店の経営で従業員千五百人余と称せられる。

尚地階の地下鉄連絡口附近には食堂街、理髪店などもあり、また百貨店の横裏に直営の小映画劇場二つと落語漫才の大鐵花月劇場を持つてをり界隈の人気を蒐めてゐる。」

「大阪一の偉観」となることを期待された百貨店の近傍には、映画館、寄席やビヤホールなど、人々に娯楽を提供する各種の施設や店舗も多く立地するようになった。東出は阿倍野橋が将来的によりいっそう繁華となることを予想しつつ、東京の新宿と対比のうえで、「大阪の新宿」とも呼ばれていると書く。ここでは昭和13年10月６日に大鐵映画劇場が発行した冊子『大鐵ニュース會舘』を紹介しよう。表紙に映画館の外観を描く。掲載されたイラ

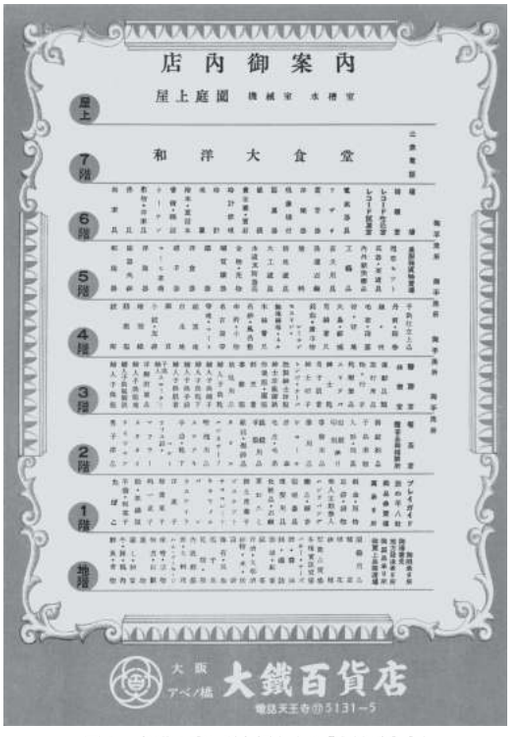


図２．各階の売り場を紹介する『店舗ご案内』



図３．大鐵百貨店広告

ストには、エントランスの庇のうえに「news」の文字があり、垂直方向を強調する正面の塔屋に「大鉄ニュース会館」と館名を掲げていた様子が描かれている。（**図５**）

あべのハルカス　日本一の百貨店

昭和16年（1941）、激化する戦局を受けて、交通事業の調整が要請された。大阪鉄道は、昭和18年２月に関西急行鉄道と、さらに翌19年６月には南海鉄道と合併を果たし、近畿日本鉄道株式会社が誕生する。これに伴い、百貨店部門も統合を余儀なくされる。大鐵百貨店も関急百貨店と改称ののち、さらに近畿日本鉄道阿倍野百貨店となる。

百貨店は戦災を被る。戦後まもなく復旧工事に着手、昭和21年（1946年）６月に２階雑貨売り場を先行して開業した。昭和23年４月には全館での営業を再開、また 昭和25年７月には日用品を販売する「ドラッグストア」を新たに１階に開業する。生活に必要な品々を販売することで、大阪の戦後復興に貢献することになる。

日本が主権を回復し、大阪も高度経済成長を始めつつあった昭和31年２月、近鉄は阿倍野百貨店の大規模な増改築に着手する。翌32年４月、村野藤吾の設計によって第１期工事が竣工する。地上７階、地下２階、営業面積２万8000㎡の規模となる。さらに東側の駅コンコース部分を占めるかたちで新館の増築を進め、３万5000㎡までの拡張を果たす。昭和35年に約74億円であった売上も、昭和40年は170億円を突破した。

百貨店はさらなる増床を重ね、昭和63年に約５万8600㎡と西日本最大の売場面積を誇る規模となる。平成４年には東側に天王寺都ホテル新館を併設、さらに平成12年（2000年）９月には南側に地上６階の商業施設「Hoop」を、平成20年９月にはさらに南側の常磐官舎跡地に大型商業施設「and（アンド）」を開業させている。そして平成26年（2014）３月７日、一連の複合商業開発の経緯の到達点として、日本一の高さを誇る「あべのハルカス」の誕生に至る。

おおよそ90年前、大鐵百貨店が開業したことを契機に、映画館や飲食店が集積、周囲の都市化を促した。百貨店は、最新の娯楽や生活文化を人々に提供するターミナル型の盛り場の中核となった。いっぽう今年竣工を見た高さ300mの超高層ビルは、商業施設やオフィスのほか、美術館や大学のサテライト、展望台など、都市の多様な機能を内部に収める。新しい時代のタワーは、界隈にどのような繁華をもたらすことになるのだろうか。注目したいところだ。

橋爪紳也
1960年大阪市生まれ。京都大学大学院工学研究科修士課程、大阪大学大学院博士課程修了。工学博士。

現在、大阪府立大学21世紀科学研究機構教授、大阪府立観光産業戦略研究所長。大阪市立都市研究プラザ特任教授。また、大阪府・市特別顧問。イベント学会副会長、大阪府文化振興会議会長などを兼務。

主な作品に「明治の迷宮都市」（ちくま学芸文庫）「倶楽部と日本人」（講談社）、「集落都市」（日本建材新聞社）、「大阪のひきだし」（鹿島出版会）、「大大阪モダン建築」（青幻舎）、「大阪の教科書」（創幻社）、「広告のなかの名建築　関西篇」（鹿島出版会）等多数。



図４．『沿線御案内』の表紙のイラスト



図５．大鐵映画劇場が発行した冊子『大鐵ニュース會舘』

あべのハルカスによる、阿倍野の街づくり

近畿日本鉄道㈱
あべのハルカス事業本部事業部長

中之坊健介

「おぼつかなく思ひつめたること、すこしはるかさむ」これは伊勢物語の一節である。ハルカスとは「晴れ晴れとさせる」を意味する古語だ。

あべのハルカスの最上階から大阪を一望すればまさに晴れ晴れとした気分となり、多様な施設や機能は、ここに訪れた人々の様々な思いに応え、心地よい時間と空間を提供する。

「こころを晴るかす」「未来を晴るかす」。

「あべのハルカス」はこのような期待を込めた名称である。

ハルカス着想・開発の経緯について

阿倍野・天王寺地区は半径200メートル範囲内にJR西日本天王寺駅、大阪市地下鉄天王寺駅、近鉄阿部野橋駅、阪堺電車天王寺駅前がある。大阪のキタ、ミナミにくらべ乗り換えにとても便利である。

あべの・天王寺ターミナルでは、毎日約75万人の乗降者が行き来するにもかかわらず、それら乗降者が阿倍野・天王寺に止まることはなかった。いかに乗降者を止まらせるか、これが開発においての大きな課題であった。

あべのハルカスの建築は、そのための機能をつくるものであり、いわゆるターミナルとして充足されていなかったところを充足させるプロジェクトだった。

あべのハルカス事業本部が立ち上がったのは2006年である。近鉄百貨店あべの店の旧館部分はすでに築70年を超え老朽化が進んでおり、早晩建て替えの必要があったし、加えてキタとミナミエリアでは百貨店の新規出店や大幅増床の動きが活発となり、地域間の競争が激化していた。

当社は合併を繰り返し現在に至った経緯があるため、ターミナルが上本町、阿部野橋、難波と分散している。そのため力点の入れ方が大変難しい。当社の沿線のカテゴリーは住宅地・観光地・ターミナルに分かれている。鉄道事業＋住宅事業としては、奈良線沿線を中心に。観光事業はスペイン村などのある伊勢賢島地域。そうして商業事業の拠点は阿部野橋である。したがって、阿倍野に大型の複合施設が建設されることはしごく当然のことであった。

あべの・天王寺地区は、オフィス面積が大阪市全体のオフィス面積の１パーセント未満であり、梅田地区と比較すると15分の１程度しかなく、大阪における国際級ホテルは、中之島や本町以北に集中し、大阪南部には国際級ホテルがない。あべのハルカスはこれらを包括させる重要な複合施設といえる。

当初の計画では高さ290m程度で西日本一となるはずであった。ところが2007年にこの地区の航空制限（海抜約290m制限）が緩和されたことで、結果、300メートルの「日本一」の複合施設を建設することができた。ターミナルのポテンシャルとしては、百貨店、オフィス、ホテルと３棟それぞれ建設していたかもしれない。たまたま都市再生制度による容積率緩和を生かし、上に積み上げただけのことであり、けっしてオーバースペックな事柄ではないと考えている。

エリア戦略ーキタ・ミナミにない特徴を浮かび上がらせるー

計画が挙がった当初、地元の反応は決して全てに快く受け入れられたわけではない。

そこであらためて、阿倍野・天王寺のポテンシャルを伝えることとし、「今回の開発は、これまで機能が充足されていないのを充足させ、本来あるべきターミナルにすることである。したがって、決して過大な計画ではない」ことを丁寧に説明した。結果、開発の趣旨を理解していただき地元の応援を得ることができた。

また2009年11月には近鉄グループ、東急不動産、西日本旅客鉄道が主となり、「Welcomingアベノ・天王寺キャンペーン実行委員会」を立ち上げた。地域商店街や天王寺動物園、大阪市立美術館、四天王寺・一心寺・阿倍王子神社、大阪商工会議所（天王寺・阿倍野支部）、大阪市阿倍野区、大阪市天王寺区など地域の方々にご協力をいただきながら、「Welcomingアベノ・天王寺キャンペーン」活動を行っている。

アベノ・天王寺エリアの魅力を「点」ではなく「面」でとらえ、「文化歴史」「暮らし」「緑の環境」を再発見するとともに、その魅力を発信することで、エリアのイメージ向上、活性化を目的としたものだ。「Welcomingウォーキング」や「Welcomingアカペラ

LIVE」などのイベントを開催している。定期的に開催するアカペラLIVEは、ターミナルの特徴として少しずつみんなに認知され始めた。いずれは「アカペラタウン」との代名詞がつく街となればと願っている。

あべのの街は歴史的な蓄積があったためにそれが足かせになり、梅田、難波に比べて開発が出遅れたが、しかし、その歴史と文化、加えて周囲に住宅地を抱えていることで独特の街づくりにつながったのではないだろうか。

あべのハルカスをキタ、ミナミと比較される向きがあるが、これまで梅田難波の往復運動だったことがこのビルによって、人の流れが阿倍野・天王寺へと向き、結果多様化したことで、大阪の街全体の発展に良いことなのではないかと考えている。

2014年３月７日のグランドオープンのイベントでは、「まちつなぎテープカット」を行った。ビル内を１本のテープで「ホテル」「美術館」「展望台」の各エントランスにつないだ。併せて町とつなぐということで、地域の代表の方に来場いただきキューズモール、商店街、新宿ごちそうビル、阿倍野歩道橋を渡りながらつなぎ、テレビ中継しながらテープカットを行った。「街と共に、住民と共に」を意識したプロジェクトであることをみんなに伝えたかった。

阿倍野・天王寺がさらに変化していきそうな期待感が強く感じられるイベントとなった。

阿倍野・天王寺地区のさらなる活性化にむけて

2013年２月には、あべの筋に面する団体や町会などが中心となって「阿倍野筋魅力づくり協議会」が発足した。協議会の設立趣旨は、「安全快適」「海外も含めた集客」「道路活用」「道路両側の連携」「シンボリックな道路」などを検討し、街の活性化を図ることである。阿倍野・天王寺のメインストリートの再整備により現在24メートル幅を40メートルに拡幅されるが、中間地帯に安全地帯の設置や歩行者天国の実施、関空リムジン発着、阪堺軌道敷600メートルに芝生を敷くなどの提案をすでにしている。阪堺軌道敷に芝生を敷く提案については大阪市により来年度には予算化される方向で協議され、また、その管理については、地元が協力することになっている。官民地元が一体となって事業を進めている。その他、天王寺公園の無料化の動きもある。

阿倍野・天王寺ターミナルは、商業、業務、宿泊、交通機能など各機能が出来上がってきたが、公園機能、緑地機能が整備されて完成されると我々は考えている。

また、当社では、動物園をより魅力あるものにするためにキリンを米国から購入し、2014年６月に動物園に寄贈した。「ハルカスちゃん」と命名し、雄との繁殖を期待している。

地元の表札を目指す

あべのハルカスは「日本一高い」の冠がついたビルである。オフィスもホテルもこの冠を享受しているようだ。オフィスでは3000人を超える人々が働いている。これらの人々が毎朝毎夕エレベータホールを出入りしている。あべのハルカスのわかりやすいランドマーク性がテナントを呼び寄せた結果だろう。

ホテルにおいても同様で、夜外からホテルを仰ぎ見ると、ほとんどの窓に灯りがともされている。24時間灯りが消えない様子は、ビルでの人々の営みが感じとられ、それはまるで心臓が止まることなく活動しているかのようで生命そのものを感じさせる。ホテルもまた「日本一高い」ビルの恩恵を受けている。

超高層の下を路面電車が走る。なんとも良い景色的だ。地元住民は300メートルの日本一のビルを時には目の前に時には背後に置きながら生活をする。

「おたくはどこから来られましたか」

「あの日本一のビルが立っているところです」

と答える会話がなされるような、そんな地元の表札となればと願っている。



Welcoming アベノ・天王寺キャンペーン（第１弾 Welcoming ウォーキング）



３月７日グランドオープンの日の様子


ニトリ
東海運輸
東海運輸
大正-5
大正-4



臨港地域よりあべのハルカスを望む





上町台地とあべのハルカス





16階屋上庭園





58階展望テラス

上町台地とあべのハルカス
―アースダイビング私論―

竹中工務店
大阪本店設計部設計第6部長

原田哲夫

2006年の秋が深まる頃、大阪・阿倍野に高さ300mに迫る超高層ビルを建設するという計画がもち上がった。まず現地を歩いてみた。大阪市内で生まれ育った筆者にとって阿倍野・天王寺はなじみ深い場所である。近鉄百貨店に買い物に連れられたり、映画を見たり、美術館、動物園に行った子供の頃の思い出がたちまちよみがえってきた。それと同時に、地上を走っていた環状線の電車が天王寺に近づくとなぜか地下にもぐって行くこと、谷町筋は街としては拓けているのになぜかほかの街とは違う空気感を持っていることが、子供ながらに不思議に感じられたことを思い出した。改めて歩いてみても、その不思議な空気感は消えることはなかった。多少の密度の差こそあれ、阿倍野は他の市街地と変わらず商業施設やオフィス、マンションが建ち並んでいる。何が違うのか？　阿倍野歩道橋の上から西の方向を見た時に気がついた。ここは、丘の上だということに。びっしりと建物におおわれたビル群の谷間にいて、上町台地の頂にいることが俄かには分からなかったのである。ただ、不思議な空気感がそのことを主張していた。高低差にして15mほどの段差が、沖積平野である梅田・難波と洪積台地である上町台地上の阿倍野に決定的な違いを生み出している。上町台地の再発見。これが、「あべのハルカス」設計の最初の手がかりであった。

・・・

先ずは地形図を読み込む。先達は人文地理（浮田典良教授・当時）の授業のテキスト。明治初期に敷設された鉄道は、蒸気機関車が急勾配に弱いため天井川の下をトンネルで抜けたという。現在も、JR（東海道本線 大阪～神戸 1874年開業）は川底の下を、阪神電車（本線 出入橋～三宮 1905年開業）と阪急電車（神戸本線 十三～神戸 1920年開業）は堤防の上を走っている。

では、天王寺駅を発着する関西本線（湊町～柏原1889年開業）はどうか？　湊町を出発して四天王寺の南側の当時はまだ田畑が広がる上町台地を通って柏原方面に向かうが、やはり蒸気機関車は上町台地の急傾斜を登ることができず、台地を開削した掘割にほぼ水平に線路を敷いた。その掘割の底にプラットホームをつくり天王寺駅が開設された。具体的なルートの設定にあたって、上町台地を横切る掘割の掘削を最小限にするために台地の尾根線に直行するようにレールを引いたことは想像に難くない。真北から約10度偏向した上町台地の尾根線に沿った熊野街道とそれに直行する関西本線が、その後拓けていく阿倍野・天王寺周辺の街割りに大きな影響を与えている。

余談ながら、関西本線の後で敷設された和歌山に向かう阪和線（1929年開業）のプラットホームは、近鉄南大阪線の阿部野橋駅（1923年開業）および、すでに計画中の地下鉄御堂筋線天王寺駅（1938年開業）が南側にあるため 、関西本線の北側の上町台地の地上レベルに設けられている。そこから南東方向に水平に線路を伸ばせば、台地が途切れるところで一段低い掘割レベルを走る関西本線と立体交差出来る。天王寺駅が２層構造になっている理由である。一つ目の謎は解けた。

・・・

上町台地に由来する不思議な空気感について、それは物理的な高低差だけであろうか？

上町台地を視てみたいと思った。高さ300mのヘリコプターの視線で阿倍野から北を見ると、緑の少ない大阪のビル群の海に上町台地の緑の帯が半島状に大阪城まで伸びているのが分かる。また、ほとんどが建物におおわれているが、高さ15～20mほどの上町台地の微妙な起伏も見て取れる。300mという高さは、航空写真のような２次元の地図の世界でもなく、かといって一つ一つの建物のオブジェクト性が強すぎず文字通り都市構造を俯瞰する絶妙な視点の高さなのである。

建物でおおわれた都市の表層の下には何があるのか？　そこで筆者に大きな示唆を与えたのが「アースダイバー」（中沢新一著 2005年 講談社　その後2012年に「大阪アースダイバー」が刊行されている）である。この本では、東京の地図を洪積台地と沖積低地に塗り分け、遺跡・古墳・神社などの分布を重ね合せた「アースダイビング・マップ」という地図を手がかりに、今の東京の風景と縄文時代の人々の記憶を接続させ、一つ一つの場所の歴史を読み解き、都市を見る全く新しい視点を提唱している。「不思議な空気感」としか表現できていなかったモノの正体がおぼろげながらに見えてきた気がした。

大阪版「アースダイビング・マップ」をつくろう。そう思い立った。今の大阪の地形図から縄文期の海岸線と思われるラインで海と陸を塗り分ける。梅田・難波のある大阪の中心部が昔は海の中にあったことはよく知られているが、上町台地を挟んだ反対側の東大阪も河内湾とよばれる大阪湾とひとつづきの海であった。地下鉄千日前線の工事では、東成区からクジラの骨が発掘されている。今の上町台地が半島状に突き出し、その周囲の海にはクジラが悠々と泳ぎ、縄文人がそれを岸に追い込もうと舟を操っていた風景が鮮やかに目に浮かぶ。

次に、遺跡・古墳・神社・寺院などをプロットしていく。上町台地の尾根線に沿って数多くのランドマークが並んでいる。北から、大阪城（1583年築城開始・1931年再建）、難波宮跡（645年遷都）、四天王寺（593年造営開始）、住吉大社（211年創建伝）、大仙陵古墳（仁徳天皇陵　5世紀前半推定）。また、河内湾が砂州により閉塞し河内湖となったため、上町台地を開削し難波堀江（5世紀前半推定）という水路が現在の北浜〜天満橋付近に開通したと伝えられている。後に、遣唐使の船が発着した難波津や都から熊野詣での船が着いた渡辺津である。大阪の土地の守り神とされる坐摩神社は当初はこの渡辺津の近くにあったという。このような記録が残っている歴史そのものも興味深いが、記録が残される以前の太古の人々が上町台地に住みつき何をどのように感じて暮らしてきたかということ、そして、上町台地という限られた空間の中に濃密な歴史が圧縮されていて、それが現代にどう影響しているのかということに非常に興味を感じた。

手製の大阪版「アースダイビング・マップ」を片手に実際に歩いてみる。難波津のあった岬や台地がスパッと切れ落ちている部分の足下まで海面があったと思うと感慨深い。さらに興味を引くのが、上町台地の縄文海進期の海岸線は直線的ではなく、いくつもの入り江や潟（ラグーン）があり表情豊かな海岸線であったと思われることだ。例えば、阿倍野再開発による区画整理で道がつけ替わったりしているが、阿倍野旭町郵便局のあたりは入り江が阿倍野筋のすぐ近くまで切れ込んでいたことの痕跡を地形にとどめている。住吉大社も大阪湾に開いた入り江の奥に位置し、反橋（太鼓橋）のかかる池もラグーンの痕跡とみられている。大阪湾からの西風が卓越する大阪で、風上に舳先をたて海に漕ぎ出す船団のように3つの本殿が連なる勇壮な姿が古代人の心の目にどう映ったかを想像するだけでわくわくする。

明治初期の1枚の写真を見つけた。難波からの遠望で、田園地帯の向こう側の小高くなった上町台地の上に四天王寺の五重塔がひときわ高くそびえている。その写真から飛鳥・奈良時代の様子を想像してみる。随や唐あるいは西国から瀬戸内海を渡り、海路大阪へ到着するとき、波が打ち寄せる上町台地の崖の上にそびえ、それが夕刻であれば夕陽に輝く壮麗な五重塔が見えたはずである。その偉容は後背の河内・大和の文明の力を発信していたことと思われる。先述した「アースダイバー」によると、東京タワーが立つ芝周辺の地形は沖積層が広がる低地に向かって台地が半島状に突き出していて、上町台地と同様に縄文海進期には海に突き出す岬のような場所であった。半島や岬のような突出した地形には、縄文時代以来、古墳などの聖地が設けられてきたという。千年を越えるときを経て、上町台地に高さ日本一の超高層ビル「あべのハルカス」が建設されることについて歴史の巡り合わせを感じる。当初は伊丹空港の航空制限により約290mの西日本一の高さの超高層ビルとなるはずだったところ、計画に着手した直後にその航空制限が緩和され、300mという日本一の高さが可能となった。「あべのハルカス」が、阿倍野・天王寺エリアのみならず、鉄道ネットワークで結ばれた南大阪・奈良・和歌山という紀伊半島のプレゼンスを高める起点としてのポテンシャルが生み出された瞬間である。

・・・

先に述べたように、阿倍野・天王寺では真北から約10度偏向した上町台地の尾根線に由来するグリッド（上町グリッド）が街割りの基調になっている。一方、大阪市中心部は、豊臣期・江戸期に大阪城を起点に西に向かって格子状の街割り（太閤グリッド）からできている。東西に走る道路が「通り」、南北に走る道路が「筋」と呼ばれている。明治期以降、梅田（キタ）と難波（ミナミ）という南北2大都市核が確立されてからは御堂筋に代表される南北方向の「筋」の方が強くなっているが、当初は東西の「通り」のほうが東から西に向かって流れる太閤下水とともに都市の骨格をなしていた。「あべのハルカス」の外観は、「上町グリッド」を基調としながら各面に少しずつ「太閤グリッド」の要素が織り込まれている。外観を特徴づけているもう一つの要素が3段にセットバックした屋上庭園である。上町台地や生駒の植生を意識して樹木の選定を行った。16階の屋上庭園では、高木だけでなく何十種類もの中木・低木を植え雑木林のような景観を生み出している。外部に向かって1mほど高くなった眺望台からは、四天王寺がよく見える。近くの方々が散歩の途中に立ち寄られると聞く。

地上300mからのアースダイビングを楽しむ。60階の展望台から見ると、東は生駒山地、南は和泉山脈、西は淡路島、北は六甲から北摂にかけての山々に囲まれ、大阪の街が掌の上にそっと包まれたとても大切なもののように感じられる。少し視線を下げると、上町台地が北に向かって岬のように伸びているのがよくわかる。そこから南に視線を転じていくと、大阪城・四天王寺・あべのハルカス・大仙陵古墳が一直線状に並んでいることに気づく。ヘリポートツアーで地上300mを吹く風を肌に感じながら大阪湾を眺める。西側が少し鋭くなった展望回廊の輪郭が良くわかる。舳先を西に向け瀬戸内海に漕ぎ出していくかのような、住吉大社で得た勇壮な感覚がよみがえる。58階の展望広場に下りてくる。立夏・立秋の頃、西側のツインタワーの間に沈む夕陽が四天王寺の日想観を思い起こさせる。太古の人々が上町台地の西方に広がる海に沈む夕陽に何を感じたかに思いを巡らせてみてもよい。この展望広場は外部に向かって階段状に下っている。ウッドデッキに腰を下ろしてゆったりと夕暮れの大阪の街を眺めていたい。夕闇とともに街の灯りが輝きだす。それはまぎれもなく今の大阪の人々の営みそのものであるが、その光の海が太古の大阪湾の海の広がりと重なり合って見えてくる。

「あべのハルカス」は竣工したが、何千年におよぶ大阪の歴史に興味はつきず、上町台地を巡る旅は終わりそうにない。

キタ・ミナミ、そしてアベノ

竹中工務店
開発計画本部部長

寺田高久

本稿は、あべのハルカスの開業によって大阪の街がキタ・ミナミの２核構造から、キタ・ミナミ・アベノという３核構造に進化することを予想するものである。

キタとミナミ

明治時代には「北陽（きた）」や「南地」と呼ばれ、その後は「みなみ」を経て「ミナミ」との呼称に変化し、現在はキタとミナミという呼び名に落ち着いている大阪の都市構造。キタとミナミの呼び名にはそのような変遷がある。だからこれからも揺れ動く可能性がないとは言えない。

またその範囲も流動的だ。キタを梅田駅と大阪駅周辺の狭域的にとらえる見方もあれば、広く中津から福島、豊崎、本庄辺りまでとらえる見方もある。一方ミナミを、難波駅周辺の狭い範囲でとらえたり、心斎橋～道頓堀、そして阿倍野・天王寺まで広くとらえたりすることもある。

キタとミナミは固定的ではなく、時代とともに呼称と範囲が変わり、これからも変わり得る。ただ、わずか一里（４km）、地下鉄御堂筋線でたった８分の距離にもかかわらず、キタとミナミの雰囲気は大きく異なる。個性に富んだ２核がバランス良く成長してきたからこそ、大阪の街全体の魅力が向上し、都市力アップにつながってきた。

ところで巻頭の橋爪論文には昭和９年、天王寺・阿部野橋駅の乗降客は１日11.2万人、それに対して南海難波駅は同10.7万人、阪急梅田駅では同10.4万人とある。昭和初期の天王寺・阿部野橋駅は乗降客の面では、難波と梅田に引けを取らず、当時の大阪には３つの大ターミナルがあったことを伺わせる。

現在の乗降客は、梅田・大阪駅では１日250万人。それに対し、難波駅は同100万人、天王寺・阿部野橋駅では同75万人となっている。これをたとえれば３大ターミナルではなく、１強２弱だ。

同様に商業集積を百貨店の面積で比較すると、キタでは25万㎡、難波・心斎橋では16万㎡、阿倍野ではハルカス本店が開業して10万㎡となったが、それ以前は８万㎡である。

いま、圧倒的なキタに対して、相対的に弱い難波・心斎橋、阿倍野。１強２弱の関係がそこにある。オフィス床面積で比較するとその差異はさらに著しい。キタでは中之島も含めると70万㎡、それに対して難波・心斎橋は22万㎡、天王寺・阿倍野にいたっては４万㎡だ。その様子は、もはや１強２弱ですらなく、キタへの一極集中が進行している。

このように大阪はキタ・ミナミの２核構造ではなく、1.5核構造になりかけている。ではいつの間にこうなったのであろうか。

アベノの相対的地盤沈下

往時、上町台地にあったアベノは、その西端の大阪湾岸にあった難波も含め、国際色の濃い場であった。

まず古来、この地には飛鳥や奈良への外港が多く、大陸からの文物や先端技術・仏教・文化等は、上町台地に近い住吉津や難波津を経由して渡来した。聖徳太子がここに四天王寺を建立したことは、このことと無関係ではあるまい。その後、この地は熊野詣への巡礼の道、熊野古道沿道になったこともあり、渡来文化と日本文化が交錯する接点にもなった。上町台地は大阪発祥の地だったのだ。

さらに明治36年には、アベノは内国勧業博覧会場ともなった。初代通天閣はパリの凱旋門とエッフェル塔を彷彿とさせ、ルナパークは月旅行まで模したと言う。新世界の名の通り、まさに最先端の街だった。現在、難波宮跡で行われている四天王寺ワッソは、この地で育まれた国際色の色濃さを物語るシンボルイベントだ。

だがその後、アベノはその拠点としての求心力を徐々に失い、キタにその力を奪われた。直接のきっかけは明治７年、キタに整備された大阪駅であろう。日本列島を東西に結ぶ国土軸に乗ったキタは、その後背地人口の増加とともに地位を向上させ、またグローバル化の波にも乗じて、大阪の中での拠点性を不動のものとした。

しかし筆者は、それだけがキタの躍進の原因ではないと考えている。

図１は、昭和６年当時の地図である。それをつぶさに見ると、それぞれの場所の特色が伺える。

まずキタの大阪・梅田駅周辺である。この辺りにおいて御堂筋は大江橋北詰以北部が昭

和２年に先行整備されており、また大阪駅周辺には大規模な空閑地が多く残されている。

難波駅周辺に目を移すと、昭和12年に全面開通する御堂筋はまだ出来上がっていない。また大坂三郷・南組に近い難波では周辺の町割りが整っており、また「南海鉄道難波停車場」の構内も広くてゆとりがある。

それに対して天王寺・阿部野橋駅周辺はどうであろうか。この周辺は歴史と伝統に恵まれているがゆえに逆に町割りが細かく、しかも複雑で、木造家屋が密集していることが地図から想像できる。また駅構内も狭く、周辺に利用できる空閑地は、川筋も含めて乏しい。地図外ではあるが、安倍王子神社など寺社が数百も集まり、その周辺には門前町も広がり、モダンな長屋、遊郭、斎場、史跡などが集積している。

このことから天王寺・阿部野橋駅周辺は、他地区に先行して古くから開発が進んだものの、その歴史的な重層状態が逆に働いた。公共用地などの空閑地に乏しく、川筋をも埋め立てて用地として都市開発を先行させた他地区とは異なり、川筋に乏しい台地にあったがゆえに再整備が進みにくかったのではないだろうか。もしそうであったとするならば、大阪の街が空閑地の多いキタにいずれ一極集中し、1.5核構造になることはやはり避けられなかった。

天王寺・阿部野橋駅周辺が大阪発祥の地だったため、四天王寺～ビリケンさんに至るまで輻輳し、その後の都市イノベーションに遅れをとったのであれば、それは歴史の皮肉だ。

そして再び3核の時代へ

やはりキタへの一極集中は、大阪の街にとって良いとは言えない。市民250万人、府民800万人、大都市圏人口2000万人に及ぶ多様なニーズを、いくら大きいとは言え、キタだけで満足させることは現実的ではないからだ。関西人がわがままなことは、自他共に認める事実だ。そのツケは、必ず他都市への購買力流出となってあらわれる。

だが、天王寺・阿部野橋駅周辺の関係者には知恵があった。

空閑地の乏しさを、まず地元が連携し、まちづくり組織として共同で活動することで解決を図った。阿倍野には商店街、町会と立地企業が協働する枠組みが以前から存在する。その活動は、タウンマネージメントという言葉が注目されるよりも前に始められ、街の美化やイベント、行政への働きかけなどの自助努力が継続されてきた。

また大規模再開発が、自治体と地元権利者の協力で着手。昭和51年の都市計画決定から約40年の歳月と５千億円の事業費を費やし、阿倍野の街は生まれ変わった。商業施設や住居はもちろん、大学や医学部附属病院、防災中枢拠点もある全く新しい街が出現した。

そしてあべのハルカスである。それは民間事業者の傑出したアイデアと、それを前向きにとらえた地元と自治体による協力関係の賜物である。狭小という敷地条件を、高容積を得て街を立体的に積むという発想で克服した。

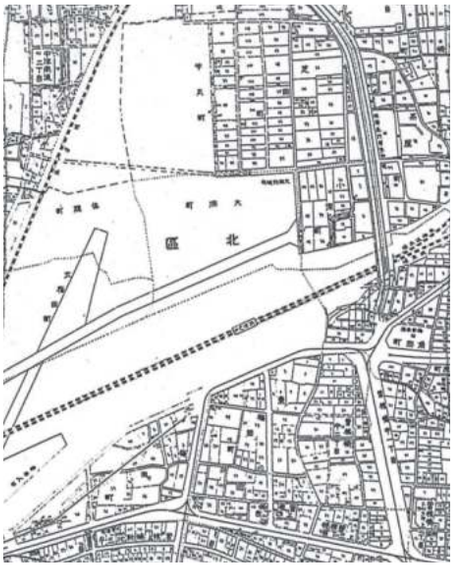
いま、近鉄阿部野橋駅の上に聳え立つハルカスには、この場所の未来を感じる。

「それにしても、権威的になりがちな超々高層ビルがアベノに受け入れられ、地元に根付くだろうか」

そんな心配をした筆者は、夏の盛りのある日、あらためてハルカスを訪ねてみた。そして高さ300ｍの展望台に上がった途端、その心配が杞憂であることに安堵した。

58階には縁日の演出がされ、夏休みの子どもや家族連れでにぎわっていた。あべのべあも新しい人気者として定着。四天王寺の西門は極楽への東門へ通じているという言い伝えから西方極楽浄土を拝む人が絶えないが、ハルカス300（展望台）にあるスリットにも同じしつらえがあり、多くの人が雄大な落日を眺めていた。そして展望台だけではなく、全館が人々であふれかえっていた。それが観光客だけではなく、ご近所さんも多く含まれていることは身なりで分かる。

地元や界隈というものに対してキャッチーな超々高層建築づくりが、このハルカスにはある。アベノは、古くから界隈性の強い街だ。ここはキタでもミナミでもない。アベノはアベノだ。それがみんなに受け入れられた時、大阪のキタ・ミナミの２核構造は、1.5核化を乗り越え、キタ・ミナミ、そしてアベノという３核構造になるのではないだろうか。



〈大阪・梅田駅周辺〉



〈難波駅周辺〉



〈天王寺・阿部野橋駅周辺〉

図１．地番入大阪市図（昭和6年3月、和楽路屋製、1：15000）

ランドマークの接地点

竹中工務店
大阪本店設計部主任

牛戸陽治

ランドマークの歴史

ランドマークの歴史は、建築・建造技術の発達に伴うテクノロジーの歴史でもある。巨石を精緻に積み上げたピラミッドや、天皇陵などの墳墓。ローマ時代の神殿、キリスト教会の聖堂はアーチ構造により大規模な内部空間を創出し、ケルン大聖堂は157mとクフのピラミッド（当初146m）を上回る高さと壮麗な内部空間を実現した。鉄が大量生産されるようになり18〜19世紀には駅舎、鉄橋、温室といった新たなランドマークが生み出され、パリに高さ300mのエッフェル塔（**図1**）が建設されるにいたった。高層ビルは、1890年NEW YORK WORLD BUILDING（94m）を皮切りに、建設技術の発展とともに世界各都市にその都市を代表するランドマークとして建設されてきた。地震・台風大国日本において300mに達したあべのハルカスも、最新の建築技術を結集させたランドマークといっても過言ではないだろう。

共同体との関係性という視点

ランドマークはそれ自体がどこからでも認識される存在であるとともに、それを見る人が「自分の居場所を知る」ことのできる存在でもある。ランドマークは人びとが属する共同体を映す存在であり、まさに自分たちが何者であるかを表わしており、テクノロジーとは別の意味での系譜をたどることができる。

ピラミッドや前方後円墳は、外からの視点を強く意識した存在で、共同体の外の人びとに対し高い文明性を表現したものとも言われている。内部空間を持つようになった教会の聖堂では、共同体の象徴としての外からの視線に加え、中から天上を透視する新たな視点を獲得する。そして1854年のニューヨーク万国博覧会でエレベータが登場することにより、ランドマークは様相を一変させる。一般の人びとがランドマーク自体に上り、都市を俯瞰することが可能となったのである。ロラン・バルトが『エッフェル塔』[1]の中で「塔は見られているときは事物（＝対象）だが、人間がのぼってしまえば今度は視線となって、ついさっきまで塔を眺めていたパリを、眼の下に拡がり集められた事物とする。塔は見る事物であり、見られる視線となる。」と述べているように、「見られる」存在でしかなかったランドマークが、「見る」視点を得たのである。

その後エレベータが実用化され、ニューヨークに端を発したスカイスクレイパーには、「見る-見られる」視点に、「住む」視点が新たに加わっていることに着目したい。「住まい手」という視点を持ったスカイスクレイパーは、本来、それが建つ都市という共同体と親密な関係にあるはずであるが、巨大化に伴い内部空間と外部が乖離しはじめた。自立した外部は他との「差異」をエンジンに、数多くのスカイスクレイパーというランドマークを生み出していった。マンハッタンを過密の論理で埋め尽くしたスカイスクレイパーは新たなフロンティアを求め東海岸から西海岸へ、そして海を渡り、中国、香港、タイ・シンガポール・インドネシアの東南アジア、中東へと拡がり、究極の差異「高さ」を追求しついに2010年にドバイに建設されたブルジュ・ハリファが800mを超えた。

私たちは今一度、ランドマークのデザインに「住まい手」の視点を再導入し、都市という共同体との絆を取り戻したいと考えている。

ランドマークと街の接地点

先に述べたように、マンハッタンで巨大化したスカイスクレイパーが内部・外部の乖離を生み出しながら過密化の道を突き進んできたが、1958年に建設されたシーグラム・ビル（**図2**）により大きな転換点を迎えることになる。敷地



図1．パリのエッフェル塔　©Marco Rubino/123 RF.COM



図2．シーグラム・ビル[2]

のほとんどをオープンスペースとすることで、窒息した都市空間に心地よい風穴を通したのである。シーグラム・ビルの前面プラザの成功は、ニューヨーク市当局にも大きな影響を与えた。かくして1961年、市は、1916年以来のゾーニング法による形態規制を撤廃し、容積率規制を採用しつつ、プラザのような空間の設置を奨励することになる[2]。その後次々に建設された摩天楼は、通りに面してオープンスペースを携えたものが多く、この集いの場、憩いの場が、レキシントン通りを豊かな空間としていった。

オープンスペースを持つスカイスクレイパーは２重の意味で成功を収めた。ひとつは、オープンスペースによる都市環境の改善であり、開発が進めば進むほど都市に大きな広場が増えていく。もうひとつの成功は、周囲から切り取られた空地に立つスカイスクレイパーがランドマークとしての自律性を強化したことである。

空を目指したランドマークを逆に、空からの視点で見ると、オープンスペースが都市の要素を一旦「切断」しているかのようにも見える。過密からの解放が「切断」を生み出し、自律性が強化されたランドマークが「差異」を増殖させて行く。このアプローチは、フロンティア型ランドマークにおいても極めて有効であった。

では、阿倍野のように長い歴史があり、コミュニティが成熟した街ではどうだろうか。

街を「切断」するのではなく、街の賑わいや喧噪をそのまま建物内に引き込むような緩やかな「接続」、そこにこそ、フロンティアの終焉を迎えつつあるランドマークの将来が見えてくるものと考える。歴史ある街に愛着を持つ多くの人びとが暮らす成熟都市において、新たな価値創造としての別のアプローチもあるのではないだろうか。あべのハルカスはその一つの方向性を示すものであると考える。そぞろ歩きを楽しむことのできるランブリングシティが建物内外にまでつながる、16階にスカイロビーを携えるあべのハルカスと街の接地点には、モニュメンタルなランドマークや、地面に拘束されたオープンスペース特有の結界がなく、人々は思い思いのままに自分だけのランドマークに居場所を見出すことができる（**図３**）。

立体都市あべのハルカスの玄関

あべのハルカスの玄関はどこなのか。そして、あべのハルカスを訪れる人びとは、どこに立った時にランドマークであるあべのハルカスに着いたと感じるのであろうか。地下鉄から接続する地下１階なのか、あびこ筋やあべの筋からアクセスする１階なのか。

ある人は地下１階の時計の広場に立った時、ある人は16階の屋上庭園に立った時にあべのハルカスに着いたと感じるだろう。あべのハルカスは実に多くの視点を内包していると言え、人びとは各々のランドマークを見出すのである。

ケヴィン・リンチは、パス、エッジ、ノード、ディストリクト、ランドマークの５要素が都市のイメージアビリティを高める要素であると『都市のイメージ』[3]で示し、わかりやすさ＝レジビリティが不可欠であると提唱している。あべのハルカスが５要素のひとつ「ランドマーク」として機能していることは、日本一の高さであり、どこからでも見えることからも周知のことであろう。しかし、立体都市を表している以上、見る-見られる「ランドマーク」のみにとどまることなく、その内部には、独自のパス、エッジ、ノード、ディストリクト、ランドマークにあたるものが構成されていなくてはならないのではないか。この問いに答えるかのように、あべのハルカスにはその受け皿が十分に用意されている。

60階の展望台を訪れる人は、２階から、地上の交通インフラの延長とも言えるシャトルエレベータ（パス）に乗り、百貨店とオフィスという別用途（ディストリクト）の切り替え部に配置された地上80m上空の解放感ある屋上庭園を有する16階スカイロビー（ノード）に立った時、屋上庭園（エッジ）越しに目の前に広がる大阪の街を「見る」ことで、ランドマークであるあべのハルカスに着いたと感じる（sence of arrival）のである。16階はまさに第２のグランドレベルと言え、地上ではなく丘を上った先の見晴らし台に到着した時のようなこの高揚感が、ランドマークと街の接地点を、空へ解放している（**図４**）。

グランドオープンから概ね半年が経った今、16階の屋上庭園・スカイロビーが、地元の方々の散歩コースになっていると聞き、設計者としてこの上なく嬉しく思う。

みんなが集まって育てる

ランドマークと街の接地点が曖昧であるが故に、大きな骨組みの中で、ある種の柔軟性、つまりできるだけ多くのパス、エッジ、ノード、ディストリクト、ランドマークを備えるとともに、手がかりとなりうるものが豊かに存在していることが空間を豊かにする。少子高齢化の進む超成熟社会においては、既に成熟している都市基盤と「切断」ではなく「接続」し、集密化することによる価値創造が大切であり、みんなが集まって育てる「超高層密集都市」あべのハルカスはそのトップランナーと言えるのではないだろうか。

あべのハルカスが新たなランドマークとして人びとの心の中に描かれていくことを期待している。

参考文献

1）ロラン・バルト、宗左近・諸田和治 訳；エッフェル塔、P10、審美社、1979

2）小林克弘；建築巡礼44 ニューヨーク 摩天楼都市の建築を辿る、丸善、P81、1999

3）ケヴィン・リンチ；都市のイメージ、MIT Press、1960

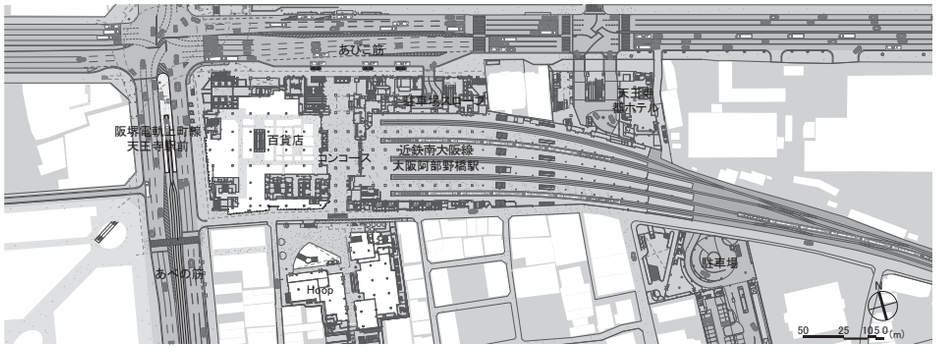


図３．配置兼1階平面図

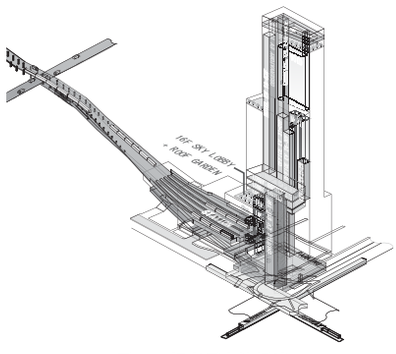


図４．超高層立体経路

「透明」なパサージュの可能性

竹中工務店
大阪本店設計部主任

鈴木雅史

阿倍野の街を歩く

あべのハルカスから南へ１kmあまりの距離にある阿倍王子神社ちかくの商店街。緩やかに湾曲した街路に沿って並ぶお惣菜、金物、時計などの店から街の暮らしの息遣いが感じられ、足が自然に先へ先へと導かれて行く。かの有名な「王子サーブ」が生み出された卓球場や70年以上つづくビリヤード場など街の人々が集う場所も多い。さらに歩みをすすめると、そこはもうあべのハルカスに近接した商業施設が集積する地区である。多くの商業施設は内部に通り抜けの街路を設けていて、買い物で行き交う人や近道をする人、立ち止まり本を手にとる人々などで賑わう歩行者ネットワークを形成している。

これらのヒューマンなスケールをもつ街路をそぞろ歩きしていると、かつてパリの街に設けられたパサージュを想い起こした。

パリのパサージュ

19世紀初期に生み出されたパサージュは、肥大、高密度化により窒息したパリの巨大な街区に新しい価値を作り出した。既存街区の一部に人が通り抜けられる通路を切り開きそこに面して商店を配置することで、歩道が整備されていなかった時代において走り回る馬車の危険にさらされずに、街区間の移動やウィンドウショッピングを楽しむことができる歩行者空間が生み出された。

「街を歩くこと」そのものを楽しむことが出来る時代がやってきた。

その後ナポレオン３世のもと、当時のセーヌ県知事オースマン公によって行われたパリ大改造では、ブールバール（街路樹や側道などを備えた広い大通り）が既存の巨大街区を取り壊しながら設置された。このことにより、パサージュによる歩行者ネットワークの時代は終焉を迎え、その後の近代的な都市計画をベースにした、大通りとオープンスペースを中心とする街の時代へと移り変わっていった。

「透明」なパサージュ

阿倍野の街は近代的な都市空間により計画されたというよりも、パリのパサージュのように、昔からの街路が時間と共に成長し、豊かで変化に富んだ歩行者ネットワークが作られてきたようだ。近鉄阿部野橋駅の直上に計画されたあべのハルカスは、約30万㎡の床面積、地上60階、地下５階の超高層建築である。多様な用途が集積した超高層建築では、フロアの積層による垂直方向の窒息状態を解放し、周囲の街と連続した人の流れをつくり出すことが重要である。パリの街に穿たれたパサージュはガラス屋根により開放性は与えられていたが、平面的に設置された一本の経路であるため、高度な集密状態にある超高層建築ではより高次な手法が求められた。そこで、高密度化した都市機能の中、三次元的に空間を関連づけ、レイヤー状の空間を通してお互いの気配が感じられる「透明」なパサージュを建物の断面に組み込んだ。「透明」なパサージュは、垂直方向の移動手段であるエレベーターやエスカレーター、光や空気の通り道と一体化し、地上から連続するように配置されている。様々な方向、距離へ視線がつながり、異なるフロア、異なる用途を結びつけ、建物の内部において、偶発性と相乗性に溢れた都市的経路を生み出す。

百貨店エリアでは、既存棟と新築のタワー棟の接続部分に相互に見通せる視覚的な抜けをつくると共に、周辺の街路を引き込み、各方向から外光を取り入れている。自然光に満たされた吹き抜けをはさんで３次元的に配置された商空間や行き交う人々の流れが「透明」なパサージュを形成している。ここには市民団体などが借りることのできるスペースが設置され、地域の人々で賑わう様々なイベントが行われる。百貨店で買い物をする人と、街で活動をする人が同じ空間を共有し、その中心をシースルーエレベーターが上下し、賑やかな都市性が、ここが建物の中だという事を忘れさせてしまう。

オフィスフロアでは、人々の移動、行き交うエレベーター、都市の風景や、刻々と変わる太陽の動きなどが「透明」なパサージュを介して建物の奥の概念を反転させる。視線はロビー空間や屋上庭園と連続し、透明なシャトルエレベーターコアを通じて地上までつながる。オフィスで働く人が、手前－奥、自然－都市とのつながりを感じることができ、超高層ビルにおいても「今ここにいる」というアドレス感を享受することができる。

都市機能が高密度に集積されたあべのハルカスにおいて、この「透明」なパサージュが、機会密度（出会いの可能性）を高め、新たな体験、発見を生み出す仕掛けとなっている。

Case 1

関西国際空港とJR天王寺駅を約30分で結ぶ特急に乗り、あべのハルカス25階で行われる学会に参加した東北地方の医学部教授。19階ホテルロビーでチェックインをすませたのち、オフィスエリアにある会場に向かった。

学会終了後、16階の屋上庭園で外気に触れ、ゆったりとした気持ちでメディカルフロアに勤務している旧知の医師を待った。ほどなく現れた医師とホテルの57階レストランに移動し夕食をとる。暮れなずむ大阪の街を見ながら、今日の学会でも話題となった地域医療の現状と展望について、お互いの地域の実情と照らし合わせながら議論を深めることができた。

その日は50階のホテルに泊まった。翌朝、宿泊者特典の展望台の早朝入場券を利用して、生駒山から昇る朝日を眺め、爽やかな気持ちで２日目の会場に向かった。

Case2

ある日、オフィスに勤務する男性が17階のオフィスロビーを通り過ぎようとすると、巨大なサッカーゲーム台が設置され、どこかで見たことがある人々が集まり笑顔でゲームに興じているのが目に止まった。どうやらオフィステナント対抗のイベントのようで、男性の会社の仲間が審判を行っている。メディカルフロアで見かける医師も少し立ち止まっているようだ。オフィスロビーは地上87mの高さで、16階の屋上庭園の豊かな緑、その先に広がる大阪の風景を眺められる開放的で気持ちのよい空間だ。その中で大人たちが真剣に楽しそうに戦っている光景を見ると、自然とゲームに参加したい気持ちとなってきた。ゲームで対戦を終えた数人としばし屋上庭園でコーヒーを片手に話をする。通勤時のシャトルエレベーターではお互いに顔を知っているくらいであった人々が、このゲームをきっかけに挨拶を交わすようになり、仕事に関連した様々な会話をすることのできる関係が生まれつつある。

Case 3

百貨店に買い物に来た若い女性。上部から外光の入る７階の明るい吹抜けを通りかかると、市民団体・ボランティアなどにより運営されている「街ステーション」というエリアで、雅楽の演奏会が行われていた。しばし買い物の足を止め、優雅な笙（しょう）の音を楽しむ。隣にいた老夫婦は、今しがた見てきたばかりの、美術館で行われている展覧会の感想を述べあっていた。

あべのハルカスの16階に美術館があることは知っていたが、老夫婦の話を聞いて興味をもち、女性は初めてあべのハルカス美術館に足を運んでみた。国宝の数々をゆっくりと鑑賞したあと、屋上庭園でしばし街を眺めていると、いつもと同じ街の風景が、少しながら彩られていくような気持ちになった。今度は近くの天王寺公園内にある大阪市立美術館にも足を運んでみようかと思っている自分を発見した。

大阪・阿倍野の街で暮らす人々にとって、切り離されることのない都市風景の一つとなったあべのハルカス。その内部においても、阿倍野の街やパリのパサージュでの街歩きの楽しみが、垂直方向に伸びる「透明」なパサージュにより生み出され、既存の街と断絶することのない新しい超高層建築のありかたを提示することができたように思う。

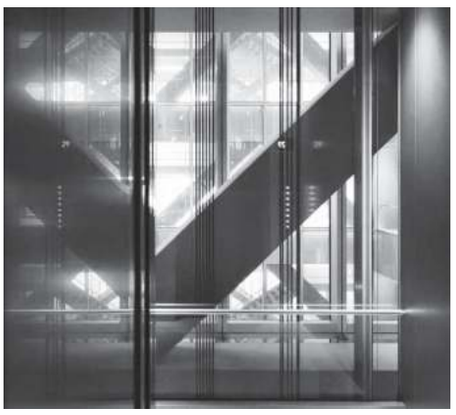
「透明」なパサージュを軸として様々な出会いと楽しみの物語が綴られ、多様な価値を生み出し続けることで、あべのハルカスが、訪れる人々に都市生活の豊かさをもたらす建築となってくれることを願う。

参考文献

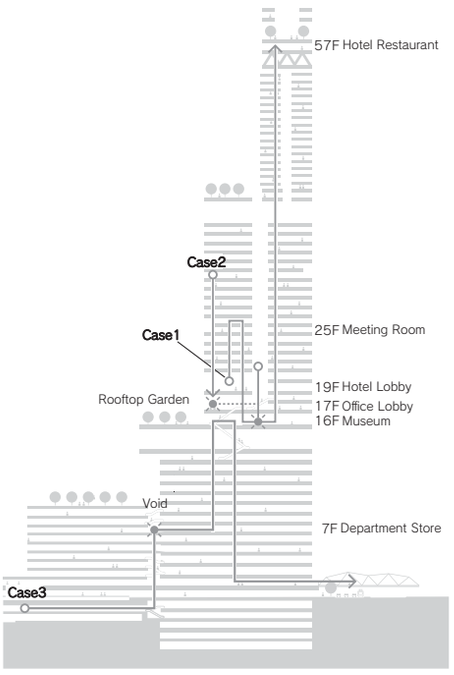
ヴァルター・ベンヤミン 今村仁司他訳；パサージュ論-Ⅰ 岩波書店 1993



パサージュ（パリ）



「透明」なパサージュから外部の気配を感じる



機会密度が生み出す可能性

都市公園と将棋盤

竹中工務店
大阪本店設計部

中村雅崇

天王寺公園との出会いと再会

私が初めて天王寺公園を訪れたのは1999年の秋だった。15年も前のことだが、このときのことは今でも鮮明に記憶している。というのも、当時私は17歳の高校生で、付き合いだしたばかりの彼女との初デートの場所に大阪市立美術館と天王寺公園を選んだのである。神戸で生まれ育った私にとって天王寺はなじみが薄く、「美術館と動物園がある場所」というある意味恰好のデートスポットとしてのイメージしか持っていなかっただけに、天王寺公園は衝撃的だった。公園内には家族連れの観光客だけではなく、地元の人々の生活感あふれる光景が広がっていた。椅子を持ち込み熱心に話し込む人々、ベンチで昼寝をする人や、犬の散歩をする人等、中でも特に印象的だったのが、将棋盤を囲む人だかりがそこかしこに見られたことだった。将棋を指す人もそれを見守る人も真剣な眼差しで将棋盤をにらんでいる光景は、ただならぬ雰囲気を漂わせていた。「とんでもない所に来てしまった」と思うと同時に、当時の私は、美しく整備された公園や美術館と、あまりにも人間臭い活動とのコントラストに言い知れぬエネルギーを感じたのだ。

そんな初デートからちょうど10年後、私はあべのハルカスの設計担当者として再び天王寺を訪れることになった。

天王寺公園の歴史

1903年に大阪で第５回内国博覧会が開催される際、その開催地として上町台地の西端の茶臼山付近の敷地約33万㎡が買収された。博覧会終了後、1909年に跡地の東半分を公園として整備したのが天王寺公園の始まりである。一方、敷地の西半分は大阪財界出資の大阪土地建物会社に払い下げられ、1912年「新世界」が誕生し、通天閣とルナパークが開業した。その後、天王寺公園は明治から大正にかけて姿を変えていく。博覧会より受け継いだ建物を改築し勧業館や博物館が作られ、1913年に天王寺公会堂、そして1915年には日本で３番目となる天王寺動物園が作られた。そして1921年に公園の北東部の茶臼山が住友家より寄贈され、現在の天王寺公園は成立した。

大阪市立美術館

天王寺公園内の重要な要素の一つとして公園の東に位置する大阪市立美術館があげられる。大阪市立美術館は日本の国公立美術館の中でも歴史は古く、1914年に建てられた住友家本邸を、後に住友家から美術館建設を目的に日本庭園「慶沢園」とともに敷地を寄贈され、1936年に旧本邸跡地に開館した。大阪市立美術品の特徴の一つとして、所蔵品に個人コレクションの寄贈または購入によるものが多いということがあげられる。市による購入の他、主に大阪市民などのコレクターの寄付で8,000点を超える収蔵品が形成されてきた。また、展示品の中には大阪府を中心とした関西地区の社寺からの寄託品もある。こうした市民の協力によってつくられた美術館であることが、長く市民に愛される理由の一つなのだ。

都市公園としての天王寺公園

大阪市内には天王寺公園のほかに大阪城公園や長居公園といった大規模な都市公園が存在するが、天王寺公園の歴史はそのいずれのものより古く、今年で開園105年となる。天王寺公園が他の大阪の都市公園とは違った、ある独特の空気をもっている理由の一つに、「都市活動との距離の近さ」が考えられるのではないか。天王寺公園は1980年代に有料化され、その後公園外周に鉄柵が張り巡らせる前まではどこからでもアクセスすることができた。公園の周囲は商店街や住宅が広がり、公園の西側には新世界が隣接している。大阪の下町の活気がそのまま公園内ににじみ出てくるような、市民にとっては生活の一部ともいえる距離感だったのではないだろうか。都市公園とは市民に憩いの場を与えることを意図して作られる。天王寺公園も例外ではないだろう。しかし都市活動と密接なつながりをもった天王寺公園においては、その長い歴史の中で「憩い」から「生活」の場へと変化していったことで、天王寺公園でしかありえない都市活動のエネルギーに満ち溢れた空間を形成していったのではないだろうか。

超高層集密都市における都市公園

2014年３月にあべのハルカスはオープンした。総床面積は30万㎡を超え、地上300m、駅、百貨店、美術館、オフィス、ホテル、展望台で構成される超高層集密都市である。あべのハルカスを超高層集密都市として象徴する場所のひとつに16階があげられる。16階は百貨店、美術館、オフィス、ホテル、展望台といった様々なアクティビティが立体的に構成されたボイドで繋がれ、都市活動の交差点となることから私たちは「第２のグランドフロア」と位置づけている。その16階にオープンしたあべのハルカス美術館は約800㎡の展示室を持ち、国宝、重要文化財の展示にも対応できる設備を備えた美術館である。収蔵品は持たず、常に新しい企画展を行い、「あらゆるアートを、あらゆるひとに」というコンセプトのもとに国内外時代を問わず常に新しい芸術との出会いを提供している。そして美術館ロビーでは美術館に向かう人だけではなく、展望台エレベーターに乗り換える人、下階にある百貨店のレストラン街へ向かう人、オフィスフロアから休憩がてら降りてくる人々が交差し、都市的な活気にあふれた空間となっている。

美術館ロビーと連続して配置された屋上庭園には上町台地の多様な植生をマッピングした豊かな雑木林を配置し、様々な目的で訪れる人々が思い思いの過ごし方をすることで、自然と都市と人とが多層のレイヤーを形成している。16階の屋上庭園の人気スポットが庭園の北側に設けられたベンチである。他の場所よりも70cm程高い位置に設けられたベンチに座ると目の前には天王寺公園の緑や、あべのの街並みを望むことができる。あべのハルカスには地上300mの展望台があり、そこからは眼下に大阪の街を一望することができる。一方、16階の屋上庭園の高さは地上約80mである。この場所を訪れる人にとって、このベンチからの眺望が魅力的なのは、地上80mという高さが、車や電車の動き、人々の活動、音や気配、といった目の前に広がる都市活動をその熱気を保ったまま「今、ここにいる」というアドレス感とともに体感させるからではないだろうか。ビルの屋上庭園でありながら、都市と断絶されることなく、絶妙な距離感でつながりを持つことできるのだ。

こうした「都市活動との接続」によってこの場所は単なる屋上庭園ではなく「都市公園」として機能することができるのだ。

都市公園と将棋盤

そんな16階である出来事が起こった。屋上庭園のベンチに将棋盤を持ち込み、将棋に興じる人々の姿が見られたそうだ。まだオープンして２か月もたたない４月の出来事である。そのエピソードを聞いた私は苦笑いをしながらも、誇らしく思うところがあったのだった。百貨店での買い物のついでや、美術館へ行くためではなく、「あの場所で時間を過ごす」という目的をもってビルに入り、エレベーターに乗り、訪れる人々がいるのだ。（おそらく前もって時間を決め、待ち合わせをして、誰が将棋盤を持ってくるかを相談していたのだろう）それはあべのに暮らす人々の日々の生活の中に16階の屋上庭園が「生活の場」として受け入れられたということではないだろうか。都市公園は単なる緑地や空き地ではない。都市活動の中に組み込まれることで初めて都市公園として機能し始めるのだ。15年前に私が衝撃を受けた天王寺公園での光景が、あの人間味にあふれた、都市のエネルギーにあふれた光景が再現されたのだ。天王寺公園は開園して100年の歴史を持ち、その歴史の中で人々に愛され、あの独特な空間をつくりだしたのだ。そんな100年の歴史をもつ都市公園の有りようを、開業してたった２か月の、しかも地上80mの空中庭園で実現できたのだ。我々がハルカスを単なる複合建築ではなく超高層集密都市として位置づけているのは、ハルカスの内部で起こる様々なアクティビティが、建物内の多様な立体経路によって３次元的に繋がれることで、多くの新しい出会いや発見を生み出す可能性を秘めていると考えるからである。この出来事はまさにこの可能性を証明したと言えるだろう。それだけではない、この屋上庭園が「あべのハルカスにおける都市公園」という枠を超え、「あべのにおける都市公園」にもなりうるという新たな可能性を発見させられたのだ。

2014年の夏、あべのハルカス美術館に妻と出かけ、16階の屋上庭園を訪れると、夏休みということもあり家族連れで賑わっている。大半は観光客だろう、将棋を指している人はいなかったが、中にはいかにも地元の方らしい老人が夕涼みしている姿が見えた。それはもうあべのハルカスという都市の景色としては当たり前のものになっていた。私たちもその老人に倣い、北側のベンチに腰をおろした。目の前の活気あふれるあべのの街並みを見ながら、あべのハルカスが天王寺公園と同様に100年以上愛され、使いこなされる建築になることを願うのだった。



天王寺公園前の広場
将棋盤を囲んで人だかりができる



ハルカス16階美術館ロビー
様々な目的で訪れる人々が交差する「第2のグランドフロア」



ハルカス16階屋上庭園
思い思いの場所で時間を過ごすことができる「都市公園」

四天王寺と超高層
－古の知恵、最新の技術－

竹中工務店
大阪本店設計部構造課長

九嶋壮一郎

街のにぎわいを離れ四天王寺の境内を歩く。講堂から中門を見ると一直線に配置された伽藍の中で五重塔がひときわ目立つ。さらにその後方にはあべのハルカスを望むことができる。古代のそして現代の超高層建築が、ここ天王寺・阿倍野で出会う巡り合わせの不思議を感じずにはいられない（**写真１**）。

五重塔の起源は紀元前３世紀ごろのインドのストゥーパとされている。ストゥーパは、インドから中国への仏教の伝播とともに中国古来の楼閣と融合し仏塔へと変化した。やがて仏塔は朝鮮半島を経て日本に伝来した[1)]。

四天王寺は日本最古の官寺で、寺院内の五重塔は593年に建立されたと伝えられている。現世や来世の悠久の幸せや安寧を願う人々の信仰の象徴として、五重塔には高い永続性が求められたのではなかろうか。技術者は、その想いに応えるために当時の最先端の知恵や技術を集約し、古代のハイテク建築である五重塔を作り上げた。

四天王寺五重塔はその後火災や落雷による焼失と再建を何度も繰り返してきたが、地震による倒壊は生じていないとされている。五重塔が約1,000年に亘り日本における代表的な高層建築物であり続け、数々の地震や台風に耐えたことは示唆に富んでいる。

1934年、観測史上最も中心気圧が低い室戸台風（上陸時911hPa）により倒壊したが、一部の部材の腐食や内部骨組の後代の改変が遠因とも言われている[2)]。

・・・

明治以降、従来の木造に加えて、煉瓦造・鉄骨造・鉄筋コンクリート造等の建造技術が国内へ導入された。1923年、関東大震災において全壊10万棟以上という未曽有の大災害が発生した。地震に強い建物の実現を社会が切望する中、耐震構造についての論争が巻き起こった。いわゆる柔剛論争である。この論争に区切りをつけ、現在の耐震設計、保有水平耐力計算の礎となったのが、当時、京都帝国大学助教授をつとめていた棚橋博士によるポテンシャルエネルギー説であった（**図１**）[3)]。棚橋博士は地震の破壊力は速度の２乗に比例し、建物の耐力は力と変形の積で求められるとした。地震に強い建物には剛性と柔性（靱性）の両方が必要であるという画期的な理論は、現在の構造設計の根幹をなすものでもある。その棚橋博士が1945年に戦災により焼失した四天王寺五重塔の再建（1959年）に参画されている[4)]。

時を経て2006年、古代、近代の建造技術の発展にゆかりのあるこの四天王寺のすぐ近くで高さ日本一となる超高層ビルの計画が始まった。その構造設計に参画することとなった私は、初めて現地を訪れた帰り道、四天王寺に立ち寄った。そして、五重塔を通して古代の精神と棚橋博士の近代の理論に出会った。地震観測技術が確立できていない時代、数少ない事象から未知を想定し、見えない地震に挑んだスピリット、そして数十年後においても構造設計の根幹を担い続ける理論を構築した深い洞察に触れ、私は日本一の高さとなる超高層立体都市をこの地に実現することを心に誓った。

国内で初となる高さ300mのSupertall buildingの設計にあたり、通常の超高層建物よりも１



写真１．四天王寺境内より

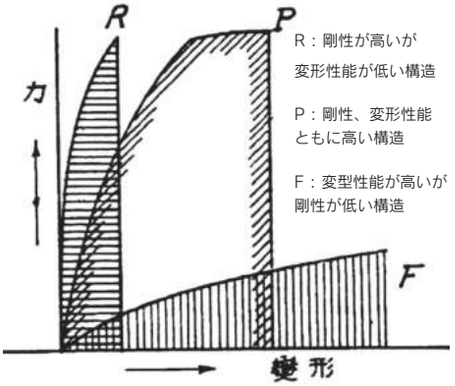


図１．ポテンシャルエネルギー（文献[3)]に追記）

ランク上となる耐震グレードの実現を目標とした。設計に採用する地震や台風の再現期間には約2,000年という極めて長い期間を設定している。これまで発生した記録のない想定外というべき外力を想定することにより、極めて高い安全性とランドマークとしての安心感・永続性を目指した。

・・・

直下型地震、海溝型地震と様々な種類の地震発生が予測される中、地震動は建設地固有の地盤周期により大きく増幅されるという性質に着目した。天王寺付近の地盤周期は約4秒であり、この周期帯を避けることを構造計画上の方針とした。一方、耐風設計上、不安定挙動を防止するためには周期を6秒以下とし、極端な柔構造を避ける必要があった。あべのハルカスはアウトリガーやせん断間柱を組み合わせた剛強な架構により固有周期を5.6秒にチューニングし、地震動に対する本質的な対策と耐風設計を両立する構造計画とした。2011年の東北地方太平洋沖地震発生時には、あべのハルカスは着工していたが、改めて構造性能を検証し、当初の設計内容が十分な余裕度を持ったものであることが確認できた。

高さ300mクラスの超高層建物では地震荷重よりも風荷重が大きくなってくる。また長周期地震動の継続時間が5～10分程度であるのに対し、台風の継続時間は数時間に達するため、部材の疲労設計上も風荷重を低減する工夫が非常に重要である。

あべのハルカスは、高さ方向の形状を3段階にセットバックすることにより、カルマン渦による風の影響を低減し[5),6)]、風荷重を地震荷重以下とすることができた。風に対する安全余裕度の確保は、温暖化による将来の気候変動への備えにも繋がっている。また、これまでの超高層建物に比べて剛性の高い架構を構築することで、強風時の加速度を低減し居住性能を高めている。

・・・

五重塔はなぜ優れた耐震性能を有するのか。様々な説の提唱や研究がおこなわれている中[1),7)]、伝統的な接合方法である貫やほぞのガタやめりこみに着目した。これらは、地震エネルギーを熱や音に置換し吸収する機構であり古代のダンパーとも言える。

あべのハルカスでは4種類の制振ダンパーを建物各所に計500基以上配置している。これらの制振ダンパーは揺れ（加速度）を約20%低減するとともに、揺れを素早く収束させ安心感の向上に寄与している。その1つである五重塔の心柱に倣った心棒架構（**図2，3**）は、地上250m以上の高層部の変形を集約し、オイルダンパーによって効果的に地震エネルギーを吸収する。通常では困難な高層部の変形低減を実現している。

今後の超高層の発展の鍵となるものは何か。私は構造性能に直結する材料特性にあると考える。すなわち「より強く、より軽く」の実現が鍵である。五重塔で主架構に採用されている木材と他の建築材料の比強度（強度／密度）を比較すると、木材はコンクリートや鋼材に比べても遜色なく、軽量かつ高強度な材料であることが分かる（**図4**）。建築材料が軽量であることは人力により揚重・取り付けをしていた古代において特に重要な要素であった。

あべのハルカスでは、通常の5倍以上の強度を有する超高強度コンクリート、約2倍の強度を有する高強度鋼材をCFT（コンクリート充填鋼管）柱等に採用している。比強度の高い材料の採用により安全性を高めるとともに、部材のコンパクト化に成功している。

今後、超高層建築が次のステップに進むためには自動車や航空機に用いられている超高張力鋼やCFRP（炭素繊維強化プラスチック）といった新素材の採用が考えられる。柱・梁等、巨大な力を負担する箇所への適用により、これまでにない形態の実現やさらなる安全性の向上が期待される。

・・・

かつて、四天王寺建立の飛鳥時代、上町台地の西側には海が迫り、四天王寺からは美しい夕陽を眺めることができた。今、あべのハルカスの展望台から黄金色に輝く夕暮れ時の大阪湾を望み、これからも二つの超高層建築が人々と共にあり、人々に愛され続けることを心から願う。

参考文献

1）上田篤他；五重塔はなぜ倒れないか，新潮選書，1996
2）島田健司他；五重塔の風災害，日本風工学会誌第96号，pp.7-20，2003.7
3）棚橋諒；地震の破壊力と建築物の耐震力に関する私見，日本建築学会建築雑誌，1935.5
4）棚橋諒他；四天王寺再建五重塔の構造計画について，建築学会論文報告集，第60号，昭和33年10月
5）田村幸雄；風と制振，建築技術，pp.177-180，1994.7
6）田村幸雄他：新しい形態を有する超々高層建築物の耐風設計手法に関する研究，国土交通省平成20・21年度建設技術研究開発費補助金総合研究報告書
7）千葉一樹他；模型による五重塔の振動実験その2－五重塔の振動性状と心柱－相輪の有無による差異－，(財)建材試験センター建材試験情報，pp.6-11，2006.12

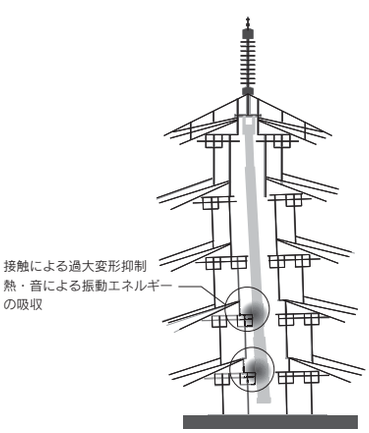


図2．五重塔の構造概要

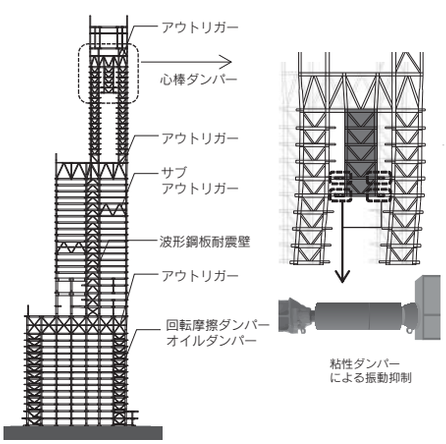


図3．あべのハルカスの構造概要

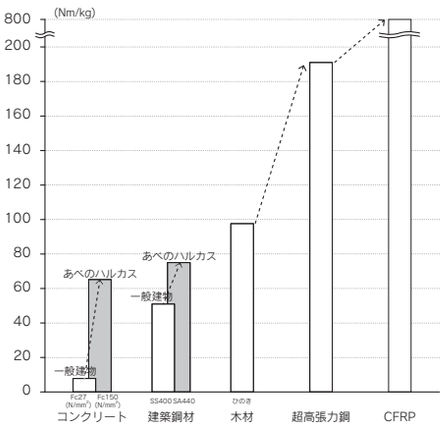


図4．材料の比強度（値が大きいほど軽量で強度が高い）

あるランナーが見たハルカス

竹中工務店
大阪本店設計部課長

宮島照久

ハルカス・ランニング

大阪市内でランニングを初めてから３年ほど経つ。きっかけは、彼女（今は妻）がフルマラソンに出場するため、週末練習に消極的につき合う形で始めたことだ。すまいが大阪市の西区阿波座近くだから、少し走れば、多様な大阪の表情をこの脚で見て回ることができる。高層ビルが水辺に並ぶ中之島西部、中之島公会堂と公園のある中之島東部、オフィス街の船場、若者に人気の堀江、夜の街・宗右衛門町、下町アーケード街の九条、大阪の台所・中央卸売市場、沖縄風情の大正。。。街は各々の生活と時間が折り込まれた深いひだをもつ。それを五感で感じることですぐに都市ランニングの魅力に取り憑かれた。

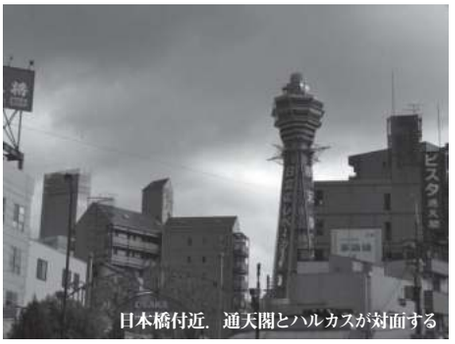
工事が変化させる風景

なかでも最も魅了されたコースが、自宅からあべのハルカスまでの片道７キロ程のコースだった。ハルカスの工事現場から南に徒歩数分の一角に僕の通勤先の設計分室があり、週末はランニングで事務所まで駆けつけ、頭と体がヒートアップした状態で仕事に打ち込む。真冬でも汗だくになって仕事にやってくる僕の姿は、ダウンジャケットを着こんでいた同僚から見れば、さぞ奇異な存在だったことだろう。しかし気がつけば、それをハルカスの竣工まで３年間程続けていた。

ハルカスへのランニングを始めた頃は、ハルカスの高さも100mを超えたくらいで、周囲の建物に埋没し、天王寺まで行かないとその姿を見ることは出来なかった。やがて工事も進み、半年に100mのペースで高くなっていった。つまり週末走るごとに４m程度、高くなっていたことになる。ビルが高くなるにつれて、遠く離れたところからも、建物の連なりの奥に、ハルカスが頭角を現すようになっていった。空へ伸びる鉄の構造体がどのように街の風景を刻々と変化させていくのかを確かめるように、いろいろな街の中を走りぬけて行った。それでは実際に走ってみると、ハルカスがどのように見えるのか紹介してみよう。

モデルコース１：なにわをめぐる：難波～通天閣～天王寺公園コース

大阪のシャンゼリゼといわれる御堂筋が突き当たる南海難波駅まで南下すると、雑然とした歓楽街にうって変わる。大阪の「食い倒れ」を支え続ける道具屋筋の店頭にずらりと並ぶ料理道具や、日本橋電気街のマニアの集団を横目に、さらに南へ走ると、雑居ビルのすき間からハルカスが現れる。距離がまだいくぶんあり、ハルカスの頭が見える程度で、さほど高いとは感じない。


日本橋付近．通天閣とハルカスが対面する

見え隠れするハルカスに向かって南東の方角に向かうと、通天閣がそびえる街・新世界にたどり着く。新世界は、1903年、天王寺公園と共に第五回内国勧業博覧会の敷地として開発され、その後東洋一の歓楽街として栄えた。この街の中心に建てられたのが初代通天閣。エッフェル塔を模した高さ75mの展望台は、当時大阪で最も高い建造物。戦後再建された現在の通天閣は、高さ100m。ハルカスはその３倍の高さだが、この街に足を踏み込むと、主役を通天閣に譲り、いったん姿を消す。通天閣に向かう街路には、びっしりと極彩色の串カツ店などの看板が視界を埋める。裏通りには往年を偲ぶ旧い商店街が残る。映画「男はつらいよ」27話で寅さんが闊歩した下町風情は今も健在だ。


新世界と高架．わずかにハルカスが見える

新世界東の高架をくぐると、天王寺公園の入口だ。脇の階段を一気に上ると、公園の緑の上にそびえるハルカスが再び姿を現す。動物園上空を走る歩道橋の正面の丘の上には大

阪市立美術館がこちらを見下ろしている。ここは徳川家康と真田幸村が戦った跡地で、住友家が美術館建設を条件に、大阪市に寄贈されたものである。往年のシーンを偲びながら走る。後ろを振り返れば、通天閣がこちらを見送る。動物の雄たけびを聴き、ハルカスと通天閣との近代の日本一の高さをものにした２つの塔の対話を楽しむことができる。

美術館の丘を一気に駆け上がり、公園をさらに東へ進むと、いよいよハルカスが大きく見えてくる。園内道路は緑に包まれた道のりから見えるハルカスは、階段状にビルが上空に向かってセットバックした姿を楽しむことができる。３つのセットバックしたビルの屋上部には屋上庭園があり、この天王寺公園の緑を立体的に屋上庭園につなげていく意思を読み取れる。この道の突き当たりが天王寺駅前だ。ここまで来ると、交差点の激しい人の往来を前景に、ガラスのファサードを通して様々な建物の人の営みを見ることができる。この広場で一息入れよう。


天王寺公園からハルカスを見る

モデルコース２　歴史をめぐる：大阪城公園～上町筋・谷町筋南下～天王寺公園コース

大阪市内でランナーのメッカといえば、大阪城公園だが、ここから天王寺まで南北に縦走する上町筋・谷町筋に沿って歴史的史跡を巡れるコースがある。

ハルカスの建つ天王寺・あべのは、上町台地の上にある。上町台地は大阪城付近から南に向かって伸びる低く細長い台地である。ここに古代、難波宮と平城京をむすぶ街道や、熊野街道が走り、歴史風土を感じる様々な場所が天王寺まで続いている。

大阪城公園のすぐ南には難波宮跡公園がある。広々とした跡地には古代難波宮の中心・大極殿の基壇の一部が復元されている。基壇を上ると、はるか南にハルカスの頂上部が、重なり合うビル群の向こうに見える。


空堀地区の界隈から垣間見えるハルカス

ここから上町筋か谷町筋に沿って南下すれば、空堀商店街にたどり着く。上町台地を直交して東西に横断しているため、大阪ではほかにない坂道のアーケード街だ。周辺には空襲を逃れた戦前の長屋街も点在し、それをリフォームしたレトロな店舗が庶民的な生活空間に溶け込んでいる。迷路のようなこの街を徘徊すると、狭い裏通りの合間から、ハルカスがちらちらと見え隠れする。

空堀の南には寺社が並ぶ寺町がある。開けた空の下で鐘の音が鳴り渡る瓦屋根の街並みから、徐々にハルカスが大きく見えてくる。

さらに谷町九丁目交差点をこえると、「天王寺七坂」と呼ばれる、歴史的由緒のある石畳の７つの坂がある。なかでも口縄坂は、織田作之助の小説「木の都」に登場する場所で、趣のある石畳の坂だ。主人公の青春との決別のシーンでは、坂の上と下の東西の街の対比に主人公の心理が映されているが、もしも今なら坂と遠景のハルカスとの対比から新しい物語が描けるかもしれない。


お寺と墓地が集まる七坂とハルカス

七坂の最南端、逢坂に沿って一心寺、そして坂を上りきれば四天王寺の五重の塔がそびえている。古代ではここから大阪湾を一望できたといわれているが、現在でも大寺院に当たる雄大な夕日が過去ー失われた光景ーをしのばせる。そして今日、ハルカス最上階の展望台では、ふたたび、大阪の西海に沈む夕日を望むことができる。日本で最初の五重の塔前景に、西日を受けるハルカス。その展望台には、夕空の中を往来する人々のシルエットがかすかに見える。谷街筋に戻り、ハルカスの全景を正面にまっすぐ南下すれば、ゴールまではあとわずかだ。


参拝客でにぎわう一心寺とハルカス

姿を変えるゴール

ここでは大阪の様々な表情を楽しみながらハルカスへ至るランニングコースを２つだけに絞って紹介した。実は他にも工業地を抜けて、新今宮からあびこ筋を走るコースなど、魅力あるコースがいくつもある。こうしてハルカスまで街を観察しながら走ってみると、ハルカスが出来上がる前の街の風景に比べて、完成後、大阪の街のまなざしがいつの間にか変わったのではないかと感じる。ハルカスに匹敵する高さのビルが周辺にはなく、それゆえに、大阪の各地からその姿を見ることができる。かつての通天閣もそうであったのだろうか。ハルカスを見れば天王寺・阿倍野がどこにあるのかがわかるようになり、大阪のスケール感が以前よりも具体的に感じる。ハルカスの外形は、通天閣と違い、見る角度によってさまざまな姿になる。それはどこからも見られることを念頭に、様々な街からどう見えるかを意識した結果でもある。様々な街から、それだけ様々な表情がハルカスにはある。街とハルカスの対比が、その街の表情を際立たせる。人の流れも大きく変わり、天王寺・阿倍野は、新たに文化と情報の拠点になりつつある。時間の推移の中で、人々の生活や意識も様々な形で関わり、周囲の街も連鎖反応していく。都市は大きな家である。そこに人々が何を感じ、夢を抱き、感動するかについて想い巡らす必要がある。哲学者ベンヤミンは、都心を徘徊して楽しむ人を遊歩者（フラヌール）と呼んだ。しばらく僕はあるランナーとして遊走者（フ“ラン”ヌール）の目から街を見守っていきたい。

Column／コラム

生まれ変わる通天閣

竹中工務店
大阪本店設計部構造グループ長

西崎隆氏



はじめに

大阪生まれ大阪育ちの私にとって、幼少期の通天閣に対する印象は、まさに「天に通じる高い建物」であった。ハルカスが完成した現在においても、通天閣は大阪を代表するランドマークであり、その想いに変わりはない。通天閣は、「塔博士」と呼ばれた内藤多仲博士が構造設計を担当した1956年竣工の高さ100mの道路上建造物である。2007年に国の登録有形文化財に指定され、現在も大阪らしい情緒を保ちながら浪速のシンボルとして地域の活性化に貢献している。竣工後約60年が経過している通天閣であるが、現状のままでも大地震に対して倒壊する危険性は少ない。しかしながら、運営会社である通天閣観光株式会社により、長周期地震や東南海・南海地震を念頭に置き、さらに安全・安心な建物となるように耐震性の向上が計画された。今回、その耐震補強計画に参画する機会を得たので、その内容について報告したい。

耐震補強工法の選定

補強の方法は、**図1**に示すように3つの工法が考えられた。

(a) 通常の耐震補強

この場合、既存の部材を大きくする、あるいは入れ替えるといった対応が必要となり、シンボルであるタワー部分の外観に対する影響が大きい。また、大地震時の揺れの大きさも現状と大差なく、激しく揺れる。

(b) 制震による補強

地震のエネルギーを吸収する制震ダンパーをタワー部分に設置する工法であり、地震時の揺れを小さくすることは出来るが、外観に対する影響は (a) より大きい。

(c) 今回採用した免震補強

地震による揺れを免震層で効率よく吸収することで、揺れの大きさを最も小さくできる工法である。補強箇所を、基壇部分に限定することができるため、タワー上部をそのまま残し、登録有形文化財としての外観を維持しながら、最も耐震安全性を向上できる最良の工法である。

免震改修の概要

免震改修の概要を以下に示す。積層ゴムを地上約10mのレベルに設置する。その上下に新たにコンクリート架台を設置して既存柱の軸力を積層ゴムに伝達し、さらに下部の既存柱に戻している。エレベーター棟および螺旋階段はエキスパンションジョイントを設け、免震化されたタワーの動きを阻害しないようにしている。このように、今回の改修工事の対象は、基壇部のみとし、タワー上部には一切手を加えない計画とすることで、登録有形文化財としての外観を維持出来るものとした。免震層は**図２**に示すように、①天然ゴム系積層ゴムと②オイルダンパーから構成される。積層ゴムは、鉛直方向には非常に硬く、水平方向にはしなやかに変形するため、建物重量をしっかりと支えつつ、地震の揺れがタワーに伝わるのを遮断する。オイルダンパーは、地震のエネルギーを吸収する装置であるが、今回は当社独自開発のロック機構とジャッキ機構の付いた多機能ダンパーを採用し、強風時には免震層を固定することで、居住性能を向上させている。また、免震層下部は４つの柱脚が独立することになるため、③新設鉄骨梁で柱脚頭部を連結することにより、剛性と強度を高めた構造とした。

構造設計概要

免震改修後の耐震設計目標値は、現行の新築の超高層および免震建物と同様、500年に一度の大地震時においても、転倒・倒壊しないこととし、建設地の特性を考慮し、東海・東南海・南海地震や上町断層地震を検討用地震波に加えている。解析モデルは**図−３**に示すようにフル立体モデルとし、現状における固有値解析結果が測定値とよく対応していることを確認した。また、上部架構の減衰は剛性比例の内部粘性型とし、減衰定数は免震層を固定とした場合の１次固有周期に対して、人力加振実験結果より得られたh＝0.85%とした。地震応答解析の結果、上部のタワー部分は大地震時においても短期許容応力度以下になることを確認している。また、展望室の加速度も３分の１程度に低減できた。

施工計画の概要

今回の免震改修では、既存の柱と新設する積層ゴムの平面的な位置がずれているため、全ての補強が完了してから既存の柱を切断することができ、一気に免震構造へと生まれ変わる。このため、展望タワーでは世界でも類を見ない免震改修工事ではあるが、工事中の地震に対しても構造安全性を確保し、展望タワーとしての営業も継続できる画期的な工法となっている。

初代通天閣の天井画の復刻

現在の通天閣は二代目で、初代通天閣は100年前の1912年に建設されたが、第２次世界大戦中に火災により姿を消した。この初代通天閣に設置されていた天井画を復刻する。クジャクと四季の花からなる日本画を入場口の天井に張りつけ、夜は光を当ててカラフルな絵柄を浮かび上がらせる計画である。

おわりに

通天閣は、今回の免震改修工事によって、さらに安全・安心な大阪の新たな名所へと生まれ変わる。このように生まれ変わった通天閣は、これまでの100年と同様に、次の100年を超えて大阪を見守り、大阪のシンボルとして夢と笑顔と元気を届け続ける。

工事概要

工事名称：通天閣耐震・外装・設備改修
建 築 主：通天閣観光株式会社
所 在 地：大阪市浪速区恵比寿東1-18-6
設　　計：竹中工務店
施　　工：竹中工務店
着　　工：2014年10月
竣　　工：2015年６月予定

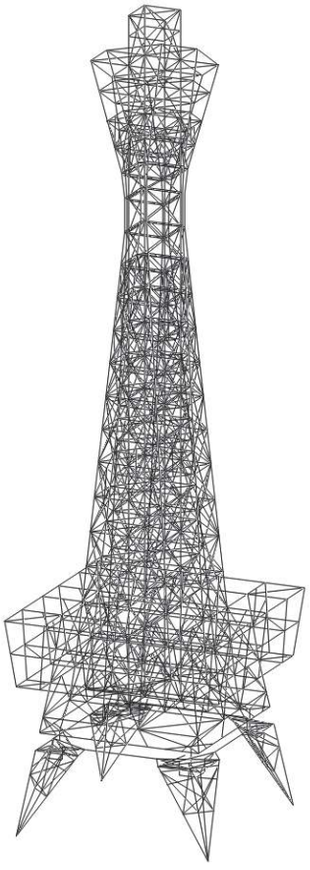


図３．地震応答解析モデル

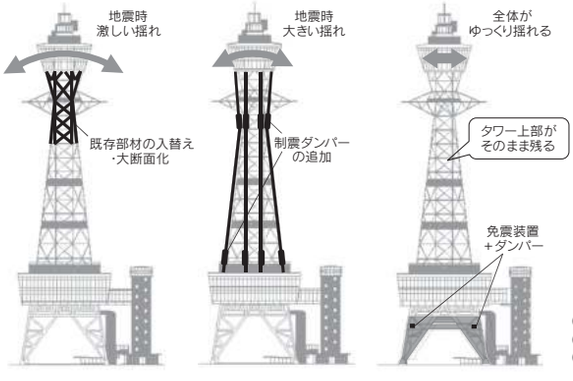


図１．耐震補強工法の選定

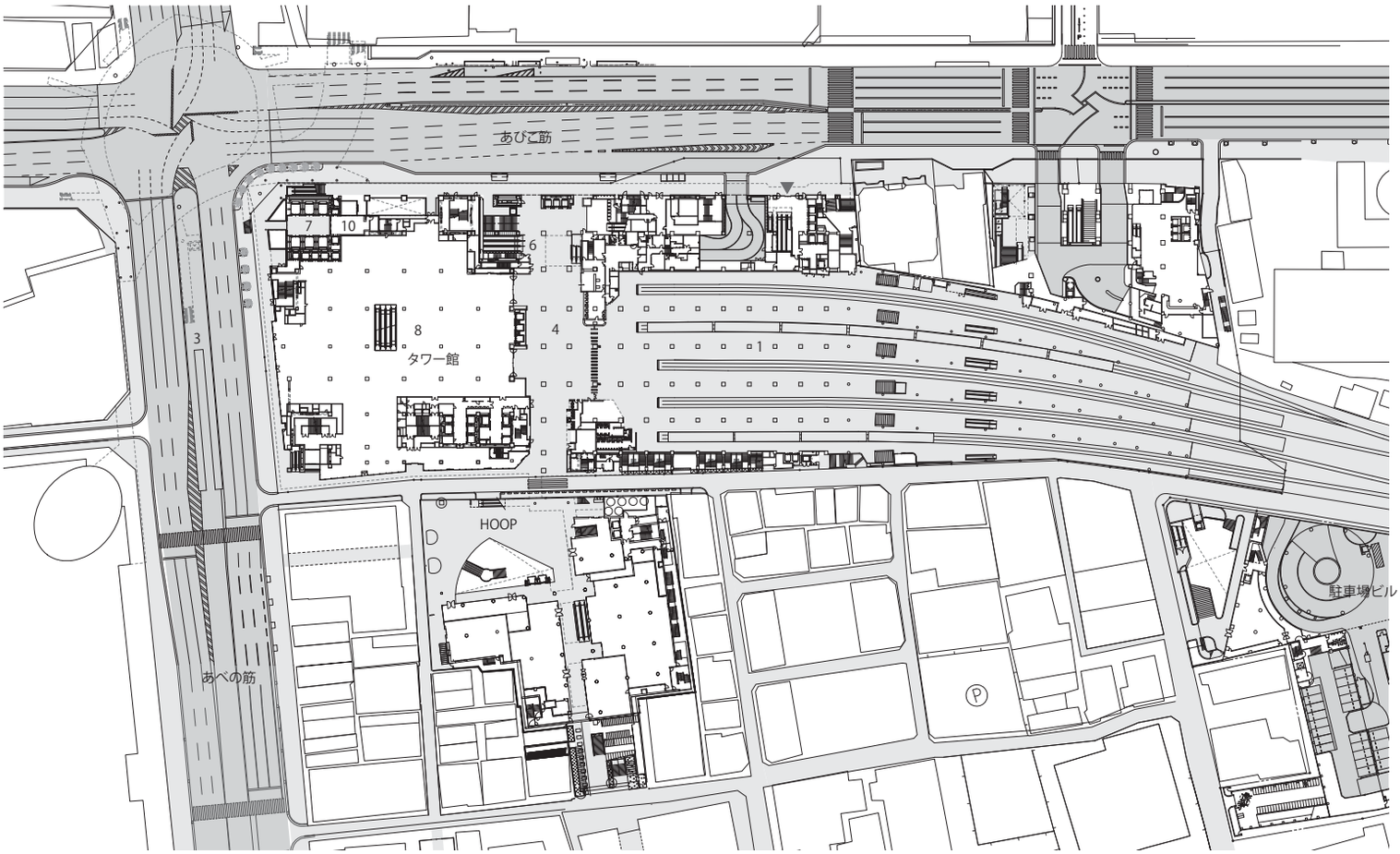


図２．免震層の概要

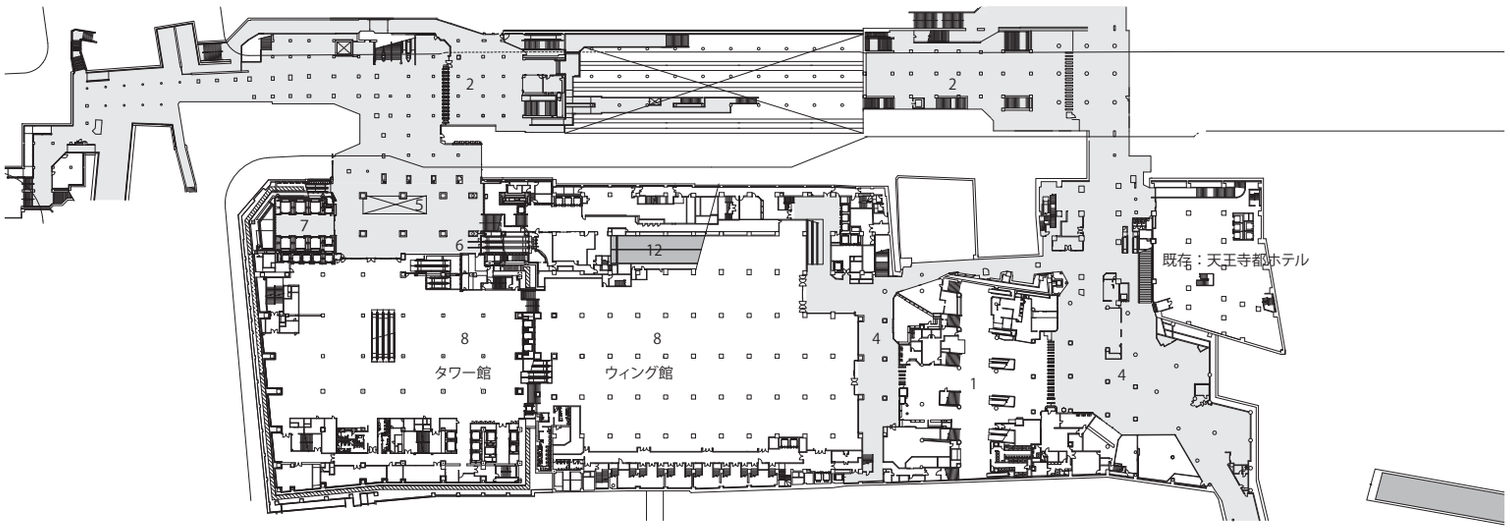


図４．通天閣の入場口に復刻される天井画のイメージ

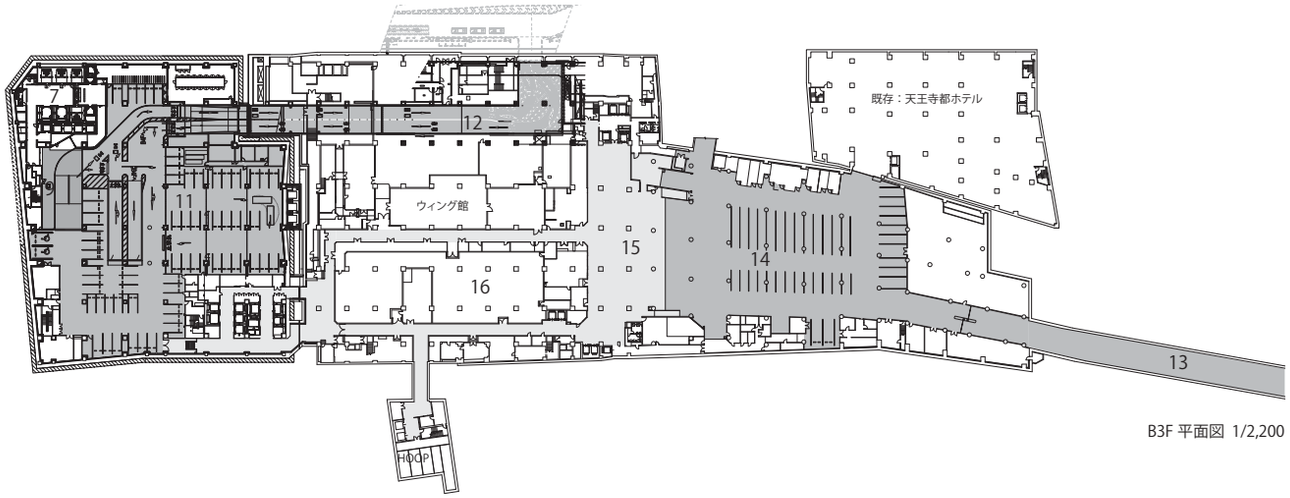

四天王寺
通天閣
茶臼山
大阪市立美術館
天王寺動物園
天王寺公園
JR 天王寺駅
あべのキューズモール
N
200
50
500
100
0
S=1:6500



1F 平面図



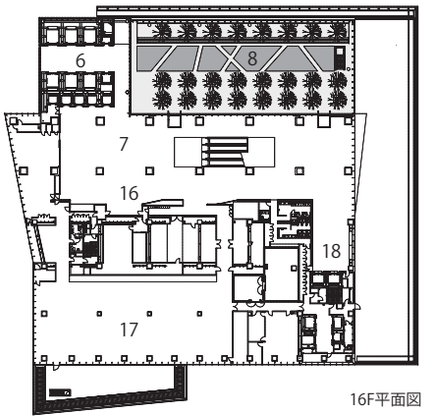
B1F 平面図



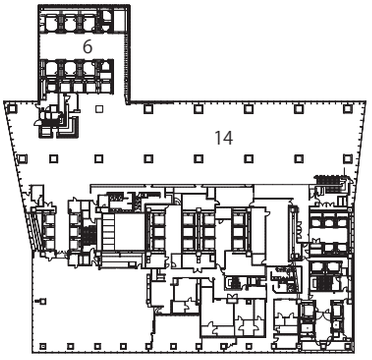
B3F 平面図 1/2,200

1. 近畿日本鉄道南阪線
大阪阿部野橋駅
2. 地下鉄御堂筋線天王寺駅
3. 阪堺電軌上町線天王寺駅前
4. コンコース
5. 時計の広場
6. 3連エスカレーター
7. シャトルEV ホール
8. 百貨店
9. 車寄
10. ホテルエントランス
11. 駐車場（客用）
12. 駐車場スロープ
13. 搬入路
14. 駐車場（納品）
15. 荷捌
16. 受水槽

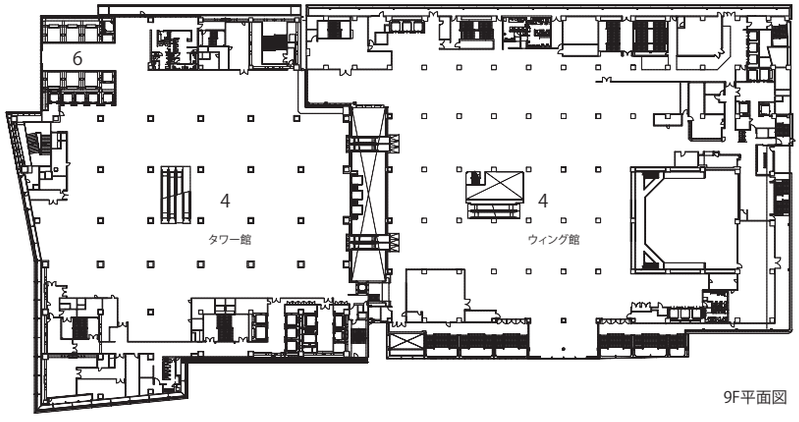
1. 地下鉄御堂筋線天王寺駅
2. 機械室
3. 連絡通路
4. 百貨店（物販）
5. 百貨店（飲食）
6. シャトル EV ホール
7. ロビー（HUB）
8. 屋上庭園
9. オフィスロビー
10. 店舗
11. 託児所
12. オフィス
13. ボイド
14. ホテルロビー
15. 客室
16. 美術館エントランス
17. 美術館展示室
18. 展望台専用 EV
19. 展望台デッキ
20. 展望台回廊
21. 吹抜
22. 駐車場（客用）



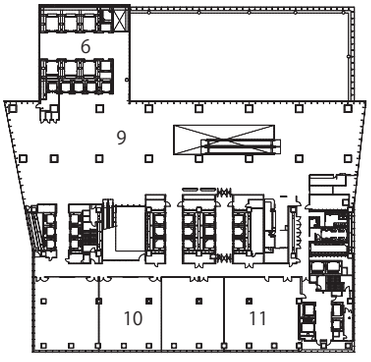
16F平面図



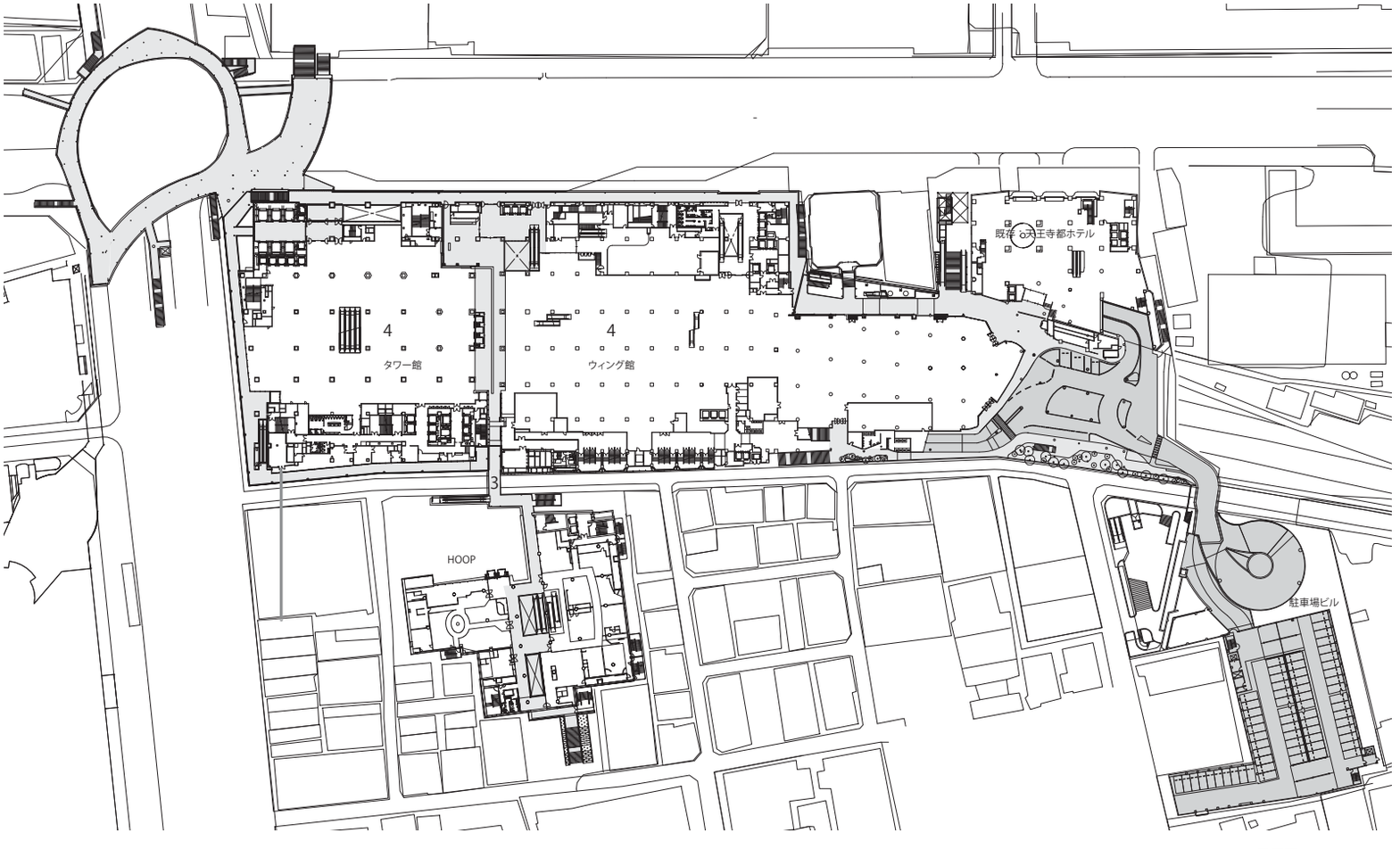
19F平面図



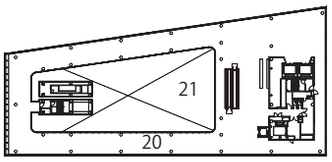
9F平面図



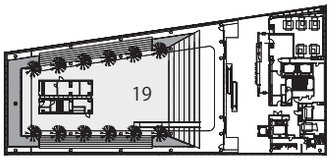
17F平面図 1/1,600



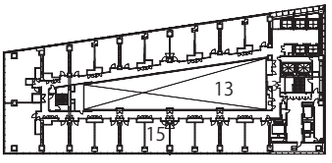
2F平面図 1/2,200



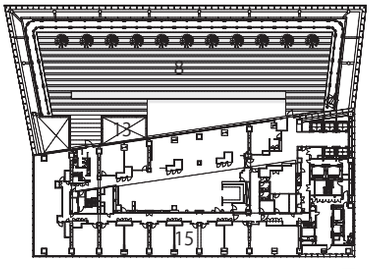
60F平面図



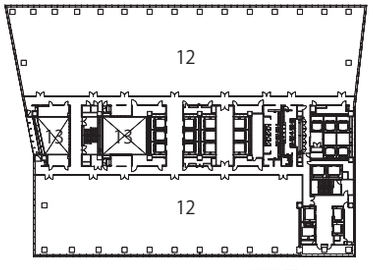
58F平面図



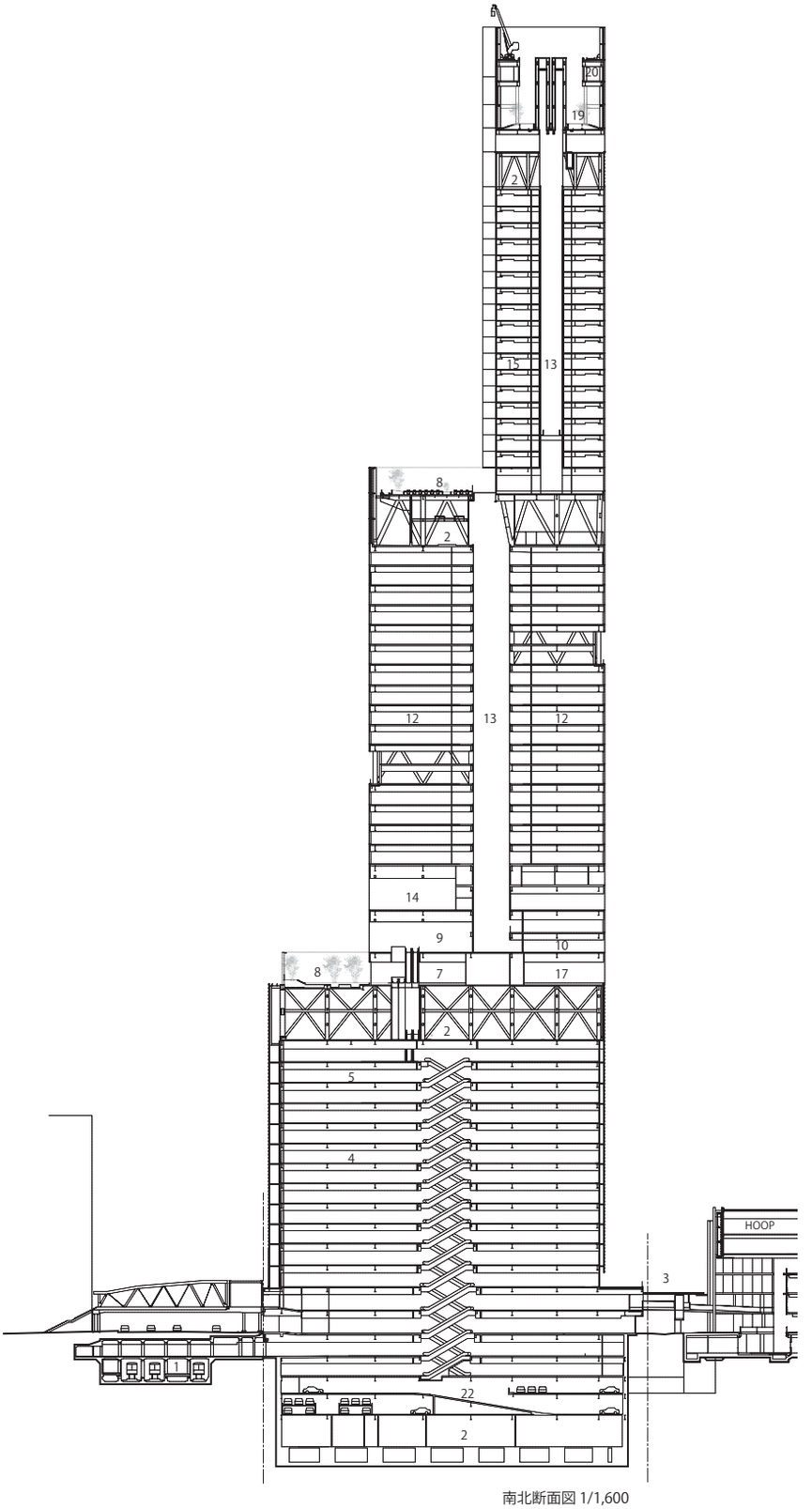
53F平面図



38F平面図



29F平面図 1/1,600



南北断面図 1/1,600

建築主　：近畿日本鉄道㈱
所在地　：大阪府大阪市
主要用途：駅・百貨店・オフィス
　　ホテル・美術館・展望台
敷地面積：28,738.06㎡
建築面積：25,013.19㎡
延床面積：353,393.32㎡

構造：S造・SRC造
階数：地下5階 地上60階 塔屋1階
工期：2010.1～2014.3

設計・監理　：竹中工務店
外装デザイン　：竹中工務店
　　＋ペリ クラーク ペリ アーキテクツ
ランドスケープ：オンサイト計画設計事務所
照明デザイン　：ぼんぼり光環境計画
サインデザイン：廣村デザイン事務所

施工　：竹中工務店・奥村組・大林組
　　大日本土木・錢高組 共同企業体

写真撮影：広川泰士　p5，p6－7
　　鈴木久雄　p14－21
　　中道　淳　p29中
　　その他、特記無き限り竹中工務店

木村 博昭　—HIROAKI KIMURA—



中之島アトリエにて
黒皮仕上げの鉄板壁とマッキントッシュ・ヒルハウスチェアと共に

経歴

1952	大阪に生まれる
1979–82	英国グラスゴー美術大学（Glasgow Art School）及びグラスゴー大学（Glasgow University）美術学部マッキントッシュ・スクール・オブ・アーキテクチュア大学院修士過程（M Litt）コース 同上グラスゴー大学スコラーシップにて博士過程（Ph.D.）に編入 C.R.マッキントッシュの研究で博士号を取得する
1983	Ks Architectsを大阪で共同開設　1986年　改組改称し、木村博昭／ケイズアーキテクツとして新たに発足
1997	神戸芸術工科大学環境デザイン学科助教授　2000年　同教授
2006	木村博昭＋ケイズアーキテクツとして法人化 京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科教授

主な作品

1994.01–95.08	3 in 1 House
1995.10–96.12	N's ARK
1996.04–97.07	1/4 Circle House
2004.02–04.11	鉄の茶室
2004.09–05.01	鉄の教会／神戸新生バプテスト教会
2006.06–07.05	ドコモショップ彦根店
2009.04–2010.03	京都工芸繊維大学創立60周年記念館
2010.04–2012.02	アーツ＆クラフツの町家

聞き手　中川　卓（日建設計）
写真撮影　河合止揚

「鉄の建築」 21世紀のアーツ・アンド・クラフツ運動

身近な材料としての鉄。知識より先に建築の体験があった…

「建築に興味が湧いてきたのは18歳の頃。大阪万博でアルバイトをしていた。太陽の塔に登ってスーパーフレームの中に入るとそこにカプセルがあり、そのとき分からなかったが、あとでそれがアーキグラムのものだと知ったんです。」また20歳の頃には友人が心斎橋のアメリカ村に住んでいたのでよく遊びに行っていた。待ち合わせ場所は村野藤吾の白プランタン（カフェ）。「感覚的に綺麗だな。すっきりしていてスポーティでエレガントなファサードだなと感じていた。」それもあとでディテール集を見てそれが６ミリの鉄板でできていたことを知る。

「あとでポンポンとよみがえってくるんです。」と語るように振り返れば大阪で育った日常生活の中に「鉄」という材料が溶け込んでいた。

そして留学先であるイギリスのグラスゴーでは鉄の屋根の駅舎、グラスハウスなどを見て「石と鉄、煉瓦と鉄など、柱・梁など鉄をエレメントに使ってできている。イギリスは街全体がインダストリアルだというのが最初の印象だった」と回想する。グラスゴー美術大学ではマッキントッシュの建築を見て回りながら図面や写真を題材に研究論文をまとめている。

「留学先から帰国した頃、1980年代の日本は安藤忠雄をはじめとするコンクリート打ち放しが建築のファッションであり全盛期だった。コンクリートでは追いつけない。自分は鉄・ガラスで勝負しようと思った。」

最初は住宅のファサードだけを６ミリ厚の鉄板を溶接して作った。自邸の設計では鉄工所のアドバイスもあり施工時に捻りにくい９ミリ厚の鉄板を採用した。９ミリ厚ならプレス加工ができて精度も出やすい。事務所にCADが導入されて複雑な形状も正確に作ることができた。鉄はジョイントや錆び、熱伸びがハードルとなる。試行錯誤しながら「鉄の住宅」「モノコックの茶室」「鉄の教会」など次々と「鉄の建築」を開拓していく。

中でも「鉄の教会」は空調も断熱もないプリミティブなローコスト建築だ。文字通り鉄板１枚で外装を形成している。ファサードのガラスブロックは信者の寄付金で購入し大切に積み上げられたものだという。礼拝室の大きさにちょうどあったスケールの木製椅子は岐阜県の山から材木を直接取り寄せて制作している。また「京都工芸繊維大学60周年記念館」では張弦梁構造と一体になった照明など部分と全体の統一感があり絶妙な均整がとられている。

「建築は手作りだとその時思ったんです。既製品を使わずに家具や照明、インテリアから建築まで全てを作りたい。建築は本来そういうもの。現代建築はメーカーの既製品の組み合わせで、そのままだと作家性がない。」

木村氏の建物はスチールサッシ、照明、簾など既成の技術をベースにしながらも少し手を加えることで唯一無二のものに昇華している。

19世紀にはじまったアーツ・アンド・クラフツ運動は産業革命による安価で粗悪な工業製品であふれる社会に対し手工芸の良さを見つめ直し生活と芸術を結びつける運動だった。その後マッキントッシュなど様々な建築家や国に展開していく。木村氏の建築も21世紀が持つ技術を使いながらも近代が置き忘れてきた大切なものを拾いつつ可能な限り手作りで作る。そのディテールには神ではなく作り手の人柄や魂が宿っている。

「私には過去があるんです。」と木村氏は語る。

近代という時代が生んだ「鉄やガラス」といった材料・技術を武器に過去の歴史を発掘しながら新たな未来を創る開拓者としての姿が窺えた。

特集

複雑・高度化する建築とその技術について

近年の建築物をみると、その形状、構造、機能が複雑なものが多くなっているように感じます。ここには、建築主の建築に対する意匠、機能などへの要求が複雑・高度化していると同時に、複雑な形状や構造の建築物を設計、施工する高度な技術が開発され、実用化が進んできたことが背景となっています。特に、高度な三次元の構造解析や設計から施工まで、一貫して三次元モデルで検討ができるBIMの活用は目覚ましいものがあります。

今回の特集は、複雑、高度化する建築物の実現を可能にしている総合的な生産システムについて述べるとともに、複雑な建築物の事例、要素技術を紹介します。街を形成する建物を普段と異なる視点で見るきっかけになれば幸いです。

編集委員／中野敬史

総論

複雑化する設計・施工とBIM／金子智弥

各論

大林組のBIM推進展開 ～変化する社会構造への適応～／中沢英子

海外のBIMと生産性向上への取り組み／テクラ株式会社

杉板浮造り曲面ホワイトコンクリート打ち放し／髙木俊輔

杉板浮造り曲面型枠の施工 ～新宿瑠璃光院白蓮華堂型枠工事～／福田秀樹

KAPシステムによる複雑鉄骨のモデル化と新生産方式への展望／熊谷和彦

PCカーテンウォール ～複雑化する外装～／佐々木哲也

複雑化する建物外壁へのアクセス ～メンテナンス時のゴンドラ活用～／井石康洋

編集後記

企画：施工材料分科会

荻巣友貴（鹿島建設）／後藤尉彦（鴻池組）／桜井和男（竹中工務店）／髙橋秀一（大和ハウス工業）／中野敬史（大林組）／藤丸啓一（清水建設）

総論

複雑化する設計・施工とBIM

日本建築学会 生産委員会
建築生産BIM小委員会主査

株式会社大林組 技術研究所
生産技術研究部 主任研究員

金子智弥

1967年　愛知県生まれ
1992年　早稲田大学大学院理工学研究科建設工学専攻修了後、株式会社大林組に入社、同技術研究所にて建築施工の自動化・情報化に関する研究開発に従事
2013年　日本建築学会 建築生産BIM小委員会主査

■はじめに

国土交通省は、2012年の国土交通白書で、「人口減少、少子高齢化、財政制約、国際競争の激化に加え、地球環境問題や震災を契機としたエネルギー制約に直面しているとの認識の上に、これらの課題を克服し、我が国の明るい将来を築くため、持続可能で活力ある国土・地域づくりを推進することが不可欠である。[1)]」と述べている。このような国家的な課題と指針は、生活基盤となるインフラの構築と維持に加え、個々の建築物の設計と施工においても具体化されることが求められている。

現代の設計者と施工者は、環境負荷低減、省資源・資源循環、長寿命化、自然共生などの環境的要請と、安全・安心、短工期化、低コスト化などの社会的要請の両面に応えなければならない。これらの要請に応えるためには、様々な技術分野からのアプローチが必要である。その中で本報では、今後の設計と施工の革新に向けて有望な技術のひとつと考えられているBIM（Building Information Modeling）による事例を紹介する。

■BIMの動向

●BIMの定義と概念

BIMは、「コンピュータ上に作成した三次元の形状情報に加え、室等の名称や仕上げ、材料・部材の仕様・性能、コスト情報等、建物の属性情報を併せもつ建物情報モデルを構築すること[2)]」と定義されている。

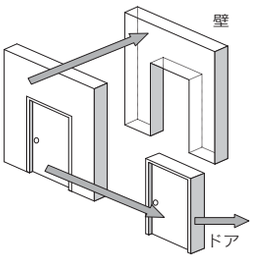
現実の建築物が様々な部品や材料を組み合わせて実現されるように、BIMの建物情報モデル（以下、BIMモデル）も部品モデルを組み合わせて作る。BIMの部品モデルは次の機能を持った“インテリジェント”なデジタル表現である。

1）グラフィック機能：平面図・立面図・透視図など必要に応じて様々な表現形式で部品を表示する機能
2）属性データ：形状・サイズ・性能・型番・材質・価格等、その部品を規定し特徴付ける様々な情報
3）パラメトリックルール：属性データ相互や他の部品モデルとの関係から、属性データを自動調整する機能

例えば、「壁」に「ドア」の部品モデルを配置すると、「壁」に必要な大きさの開口部が自動的に作られる。また「ドア」の属性データとして高さや幅を変更すると、図面上の表現も自動的に切り替る。同時に、重量や塗装が必要な面積も自動計算される（**図1**）。BIMのプロセスでは意匠・構造・設備等の各設計者がそれぞれモデルを制作し、これらをひとつに統合して建物モデルを作る。設計者はそれぞれの業務に特化したソフトウェア（以下、BIMツール）を利用する場合が多い。そのため、モデルの統合にはデータ書式の変換が必要になる。異なるモデルを統合する際に、モデル間の干渉が見つかることがある。モデルの干渉箇所は、実際に施工すれば工事の不具合が発生する箇所であり、モデルの修正が必要になる。

統合した建物モデルは、任意の面で切断して内部を確認できる（**図2**）。また、数量積算・明細書作成・エネルギー分析など、さまざまな分析に利用できる。

BIMツールの技術的背景は、自動車産業をはじめとした製造業で利用されている「三次元CAD」と同様である。ただし、「部屋」や「空間」も部品モデルのひとつとして扱う点が異なる。この機能は設計の早い段階で、各部屋に求められる性能を規定する段階で必要である。



ドア01の属性	
名称	SD01
分類	鋼製ドア
形式	片開き
高さ	1900 mm
幅	850 mm
扉厚	40 mm
重量	64.6 kg
塗装面積	3.84 ㎡
シール長	7200 mm

図1　BIMの部品モデルの概念

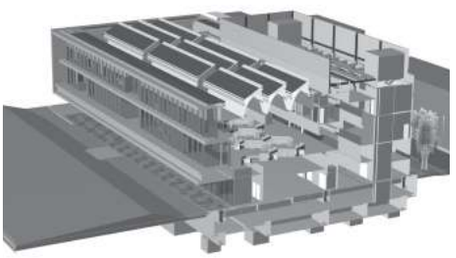


図2　BIMモデルの切断

●海外の動向

Chuck Eastmanらは、BIMに期待される効果を次のように説明している[3]。

1）計画段階：発注者が設計案を分析・評価する段階では、概略の建物モデルを用いて予算と予定工期内で最善の設計が得られる。

2）設計段階：設計中の建物を常に三次元で視覚的に確かめられる。設計の単純な修正は自動的に調整できる。必要ならいつでも二次元の図面を生成できる。意匠・構造・設備の各設計間の協調が進めやすい。設計のどの段階でも数量積算が出来る。エネルギー効率の分析ができる。

3）施工段階：部材モデルに時間軸を追加し施工計画に利用できる。施工前に設計の不整合を発見できる。設計変更や施工条件の変化にすばやく対応できる。工場では部品モデルから製造データを抽出できる。工事計画の確度が高まり工期短縮に寄与する。

4）運用段階：施工中の変更を反映した建物モデルを利用すれば、建物の運用と管理、ファシリティー・マネージメント・システムと連係する。

欧米の発注形式では、工事費の増加や工事の遅延とそれに伴う訴訟の費用が、発注者の負担になっている。そのためBIMの上記の効果は発注者にとって重要である。

北欧フィンランドで最大の不動産管理会社であるSenate Propertiesは、2007年に「BIM Requirements 2007[4]」公開し、今後全てのプロジェクトにBIMを利用することを表明した。この文書は設計者・施工者にBIMの利用を義務付けるもので、設計者間で建物モデルを共有する方法についても詳しく取り決めている。

その後、米国、デンマーク、シンガポール、オーストラリア、韓国等でBIMのガイドラインが整備され、BIMの適用が義務化されつつある。

●国内の動向

一方日本においては、北米や欧州ほどBIMが普及していない。その理由として、日本では定額請負契約（Lump Sum Contract）が一般的で、商習慣の違いから工事費増加と工期遅延のリスクが発注者に少ないことが一因と考えられている[5]。しかし、前節で挙げたBIMの期待効果は日本でも該当する点がある。

2012年７月に社団法人日本建築家協会が「BIMガイドライン」を発表した。設計者の視点で、BIM活用の要点をまとめたものである。また、2014年３月には、国土交通省が「BIMガイドライン」を発表した。今後の官庁営繕事業において、技術提案に基づく技術的な検討を行うにあたってBIMを利用する場合に適用される。BIMの利用を義務付けるものではないが、国内のBIMの普及の標準となることが予想される。今後BIMを利用し、顧客満足度と生産性向上を目指した技術開発が活発化すると期待される。

■安全・安心とBIM

●東日本大震災の影響

2011年３月11日に発生した東北地方太平洋沖地震は、日本の国土と社会とに大きな傷跡を残した。三陸地方の集落や都市は巨大津波によってまるごと破壊され、多くの人命が奪われた。震源域からやや離れた首都圏の超高層建物の揺れは構造体に深刻な影響を及ぼすレベルではなかったが、人々は超高層建物の大きな揺れを体験し恐怖感を感じた。「安全」を確保するだけでなく、「安心」を得るために低いレベルから大地震まで揺れの低減効果がある制振手法が注目されている[6]。

●免震・制振構造とBIM

免震構造とは、建物の基礎部分などに積層ゴムあるいは滑り支承などの免震装置を入れて、地震による建物の揺れの強さを低減する構造である。さらに振動を自動的に感知し、揺れを人為的に制御する構造は制振構造と呼ばれる。東日本大震災以降、これらの構造を採用する建物が増えている。地震時、上層と下層の境界となる免震層・制振層では、水平方向に大きな変位（50cm程度）を想定し、これに追随できる三次元上の納まりを検討しなければならない。免震・制振工事では次の点に注意しなければならない。

1）免震層のすべての箇所で、構造設計で定められた数値以上のクリアランスが取れていること。

2）配管類を支持する架台等は、フレキシブル部分を境にして、上層と下層に適切に固定されていること。

3）免震層に大きな変位が生じた際に、上層と下層に固定されている設備配管類が干渉しないこと。

4）免震装置の定期交換時の搬出入ルートと、メンテナンスのための作業空間が確保されていること。

このような、免震層の納まり検討に、BIMは非常に有効である。

免震層が中間階に設けられる中間免震の場合、エレベータシャフトは免震層を貫通し、下層部分は上層から吊られる構造となる。そのためエレベータのレール等を支持する鉄骨が大きくなる。本体鉄骨との取り合いの検討にBIMを活用すると、詳細にチェックすることができる。また、たて穴区画の検討にもBIMの活用が有効である。免震層に変位が生じた場合のエレベータシャフトや階段の防火区画処理は、BIMで検討すると確認しやすい。既存建物を免震化する工事（免震レトロフィット）の場合は、上層をジャッキで支え、柱や設備を切断してリフトアップし、免震装置を据付け、ジャッキダウンして設備配管類を再接続する。複雑な作業を狭い空間で行うため、工種ごとの動線が重ならないように施工手順を計画しなければならない。施工手順を検討と作業者への周知徹底に、BIMモデルが活用されている。



写真１　大林組技術研究所「テクノステーション」

●免震構造の事例

写真 1 は、大林組技術研究所の新本館「テクノステーション」である[7]。この建物では、能動型制振構造である「ラピュタ2D」を世界で初めて適用した。ラピュタ2Dは、建物と地面を積層ゴムで構造的に絶縁し、地震時には地震の揺れと反対方向に建物を動かすことで揺れを打ち消す。これによって建物の揺れを1/30から1/50まで低減できる。

ラピュタ2Dは、建物の下に積層ゴムとアクチュエータ（**写真 2**）を含む制震層を持つ。制震層で建物と地面は構造的に分離されているが、設備の系統は接続していなければならない。**図 3** と**図 4** のようなBIMモデルを作成し、地震時も干渉がないことを確認した。

■持続可能性とBIM

●持続可能性に貢献する建築技術

はじめに紹介した「持続可能で活力ある国土・地域づくり」に貢献する建築技術としては、次のような技術が挙げられる[8]。

- ・コジェネレーションシステムなどの高効率機械の活用
- ・太陽光や風力などをはじめとする再生可能エネルギーや地中熱の活用
- ・昼光利用、自然換気、ルーバーや庇の活用による環境負荷の低減
- ・建物の運用時の消費エネルギーをゼロにするZEB化
- ・解体コンクリート中の砂利、砂の再利用による廃棄物削減
- ・高耐久化、補修・補強技術、用途変更工事等による建物の長寿命化
- ・建設中の廃棄物の最終処分量をゼロとするゼロエミッション化

●BIMによる設備スペースの最適化

前述のテクノステーションでは、自然エネルギーの利用や次世代設備の採用、エコ意識を促す「見える化」等の効果により、CO_2排出量を一般的な事務所ビルに比べて55%削減し、建築環境総合性能評価システムCASBEEでは最高ランクの「S」評価を取得している。

屋根にトップライトを設け、自然光を反射、拡散させながら室内に取り込むとともに、太陽光発電パネルを最大限に設置している（**写真 3**）。そのため、電気・空調等の設備機器を設置するスペースが限られていた。**図 5** は、屋上の設備スペースのBIMモデルである。BIMモデルで事前検討することによって、限られた空間にコンパクトに配置できた。

■大規模再開発とBIM

●超高層複合施設

2020年の東京オリンピック・パラリンピックに向けて、首都圏では複数の再開発プロジェクトが予定されている。再開発プロジェクトでは、多目的の超高層複合施設が計画されることが多い。これらは鉄道や道路に近接し、施工においては高度な管理が求められる。また、既存建物の基礎や外壁などを保存・再利用するものも多く、設計も施工も従来以上に複雑になっている。

●虎ノ門ヒルズに適用された建設技術

2014年 6 月に開業した「虎ノ門ヒルズ」は、環状 2 号線の地上出口の上に建設された。環状 2 号線は1946年に都市計画決定されたが、虎の門～新橋区間は長い間実現しなかった。しかし、1989年に創設された立体道路制度により、道路と建物を一体で再開発することが可能になった。

虎ノ門ヒルズは、地下 5 階、地上52階建てで築物高さは247m。低層部に店舗および会議施設、中層部にオフィス、高層部に住宅およびホテルを配置した複合施設である。中層部と高層部の間の36階は構造切り替え階になっている。

虎ノ門ヒルズの建設には、様々な技術が適用されている。杭には、壁状の杭に節をつけ、建物の転倒防止と引抜き・押込みの力に効率よく抵抗するナックルウォール工法が採用された。

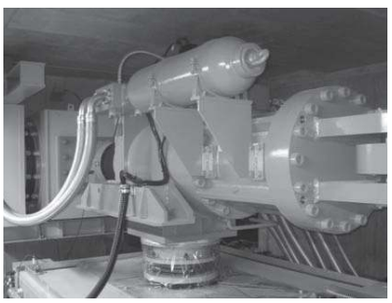


写真 2　ラピュタ2Dのアクチュエーター



図 3　制震層上部のBIMモデル

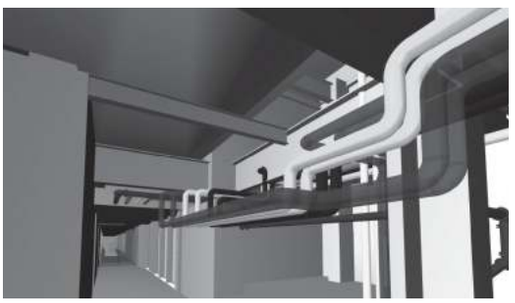


図 4　制震層下部のBIMモデル

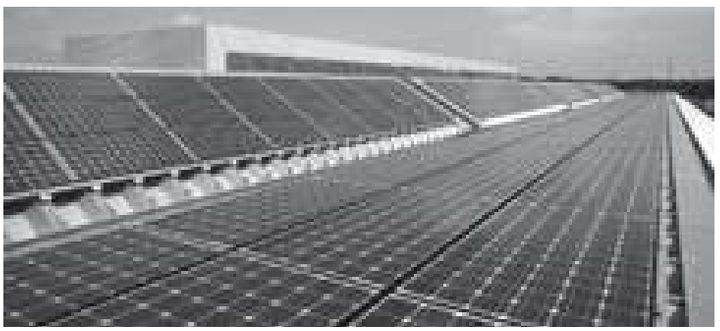


写真 3　屋上に設置された太陽光発電パネル

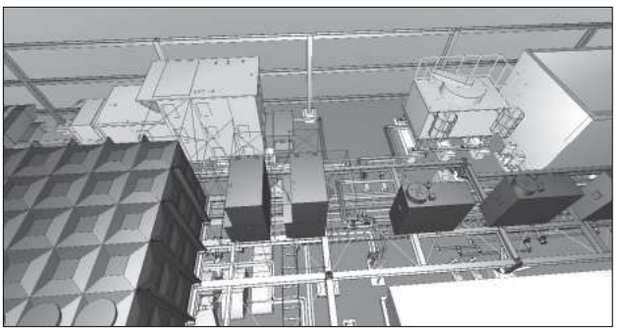


図 5　屋上設備スペースのBIMモデル

施工においては工期短縮のため、逆打ち工法を採用した。逆打工法では、杭と一緒に地下階の柱となる逆打ち支柱を打込み、始めに１階の床を構築する。その後、地上躯体の構築を、地下の掘削・躯体の構築と並行して進める。一方、地下トンネルがカーブしながら超高層ビルの下を通るため、逆打ち支柱の打込みには高い精度が求められた（**写真４**）。逆打ち支柱は合計237本あり、三次元光波測量器を用いて精度管理を行った。

建物の強度を高めるため、鉄骨柱の鋼管の中に超高強度のコンクリートを充てんする、CFT構造を採用している。CFT柱では、鋼管がコンクリートを拘束し、剛性・耐力・変形・耐火、そして施工などのあらゆる面で、優れた性能を発揮する。CFTコンクリート打込み時には、パソコンで打設状態を常時モニタリングすることで、過剰圧力などによる鉄骨の変形を防止するとともに、打設記録をデータ化して管理した。

●虎ノ門ヒルズにおけるBIM利用

虎ノ門ヒルズの最上階は、傾斜したガラス屋根を持つテラスになっており、ヘリポートとホテルのレストラン・チャペルが設けられている。傾斜や曲面が多く、BIMモデルによる納まり検討や、各部材の生産図作成に利用した。

図６～８は、最上階のBIMモデルである。鉄骨、屋根カーテンウォール、PCa部材、パネル、メンテナンス通路などの相互の細部をモデル化した。

BIMモデルは、発注者・設計事務所との打合せや、納まり提案に利用した他、専門工事会社における製作図作成時の資料として活用した。**図９**は、メンテナンス用通路などの細部の納まりについて、専門工事会社との質疑応答にBIMモデルを利用した例である。3Dイメージによって、複雑な納まりを正確に表現することが可能になっている。

■まとめ

安全・安心、持続可能性、大規模再開発を取上げ、実際のプロジェクトでBIMがどのように利用されているか例を挙げて示した。今後も複雑化する設計・施工への要請に対してBIMを有効活用することが、国内のBIMの普及の推進力になると期待している。

［参考文献］

1）国土交通省：国土交通白書2012　平成23年度年次報告，2012
http://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/h23/hakusho/h24/index.html

2）国土交通省 大臣官房官庁営繕部「官庁営繕事業におけるBIM導入プロジェクトの開始について－参考資料」 2010. 3

3）Chuck Eastman, Paul Teicholz：BIM Handbook：A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors：BIM Handbook, 2008

4）Arto Kiviniem, et al：BIM Requirements 2007、Senate Properties、2007. 12. 31

5）日本建築学会 建築生産情報化小委員会 活動報告－建築生産におけるBIMの課題分析と事例調査，「建築生産の情報化とBIM」シンポジウム，2009. 12. 1

6）勝俣英雄「巨大地震にそなえる　予測・対策・復旧」大林組技術研究所報　No.76　2012

7）金子智弥、他「技術研究所再整備におけるBIM利用」大林組技術研究所報　No.74　2010

8）時野谷浩良「持続可能な社会の構築に貢献する技術」大林組技術研究所報　No.77　2013

（かねこ　ともや）



写真４　施工中の躯体と地下トンネル



図６　虎ノ門ヒルズ屋上のBIMモデル

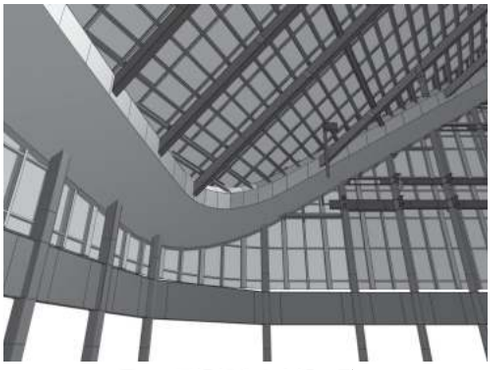


図７　屋根部分の内観モデル

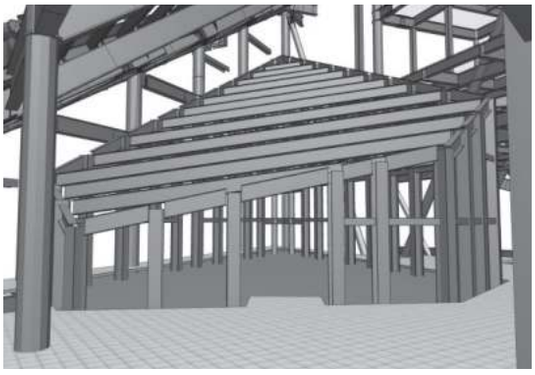


図８　チャペル部分の鉄骨モデル

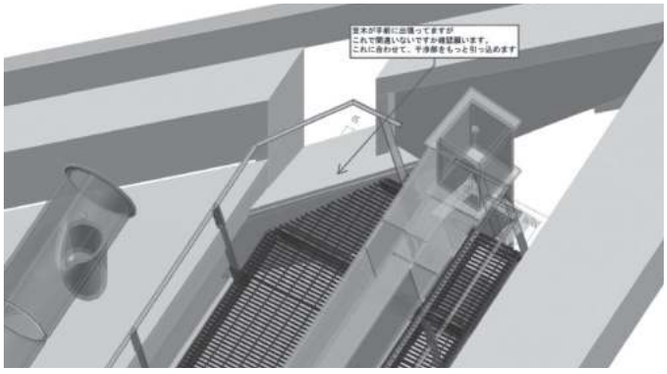


図９　専門工事会社との質疑書の事例

各論 1

大林組のBIM推進展開

～変化する社会構造への適応～

株式会社大林組本社建築本部
PDセンター 課長

中沢英子

早稲田大学理工学部建築学科卒後、株式会社大林組に入社。大林組の情報部門で主に設計部門の支援システム開発を担当。BIM推進発足からBIMの全社推進の企画業務を担当している。

■建設産業に起きたBIMの波動

●時機到来

21世紀に入り、成熟社会への構造の変化は建設業の事業環境を変化させつつあり、これに適応することが企業の持続的発展の鍵となっている。大林組でも社会の変化に対応した成長戦略を定めているが、これを実践する生産の仕組みが「次世代生産システム」であり、BIM（Building Information Modeling）はその中で大きな役割を果たすと考えている。BIMとは、三次元の形状情報に属性情報を加えた建物情報モデル（BIMモデル）をコンピュータ上に構築することであるが、この考え方自体は20世紀からあり、製造業では3DCADの導入が生産性向上に大きく貢献してきている。近年のモバイル端末の普及、それに伴うネットワーク環境の革新的な進歩とクラウド化の波といったICT技術の目覚ましい発展は、建設業においてもこれを現実のものとした。

●組織的なBIM推進

大林組は建設業界におけるBIM活用展開のトップランナーとして2010年４月に他に先駆けBIM推進室というBIM推進を主要ミッションとする組織を発足させた。さらに2013年10月にはPDセンターと改編し、プロジェクト対応業務とBIM推進業務の二つのミッションを並行して遂行し、BIMの展開フェーズから定着フェーズに着実に遷移できる盤石な組織体制を築いた。

プロジェクト対応グループは、設計施工一貫プロジェクトの建設プロセス改革（フロントローディング）を誘導するようにリードし、プロジェクトに関わる社内各部門へのBIM活用を的確に調整（コーディネイト）することにより、プロジェクトの全体最適化を図るというミッションを担っている。BIM推進グループはBIMの利用拡大と定着および継続的な活用技術力向上のために必要なBIM関連要素技術の検証、BIMのメリットを最大限に引き出すノウハウの蓄積と水平展開、加えてBIM関連のITインフラ整備と技術職員に対するBIM教育を担っている。組織的にBIMの活用を推進展開することで、**図１**に示すようにBIM適用実績は３年連続で目標を上回っているが、2016年３月末の設計施工の全てのプロジェクトにBIMを適用するという目標に向けて、より一層の組織強化と協力業者との連携を高めていく。

●BIM利用環境の早期整備

BIM推進室発足から現在に至るまで、約300件のプロジェクトにBIMを適用し、その内190件のプロジェクトが現在進行中である。多くのプロジェクトにBIMを適用するためには、プロジェクト担当者自身がBIMモデルを作成したり確認したりする利用環境の整備が必要不可欠である。当社では2011年から設計職員のパソコンはBIM利用に対応した機種（以後BIM機）への置き換えを開始し、その後約２年間で400台近くのBIM機を導入した。

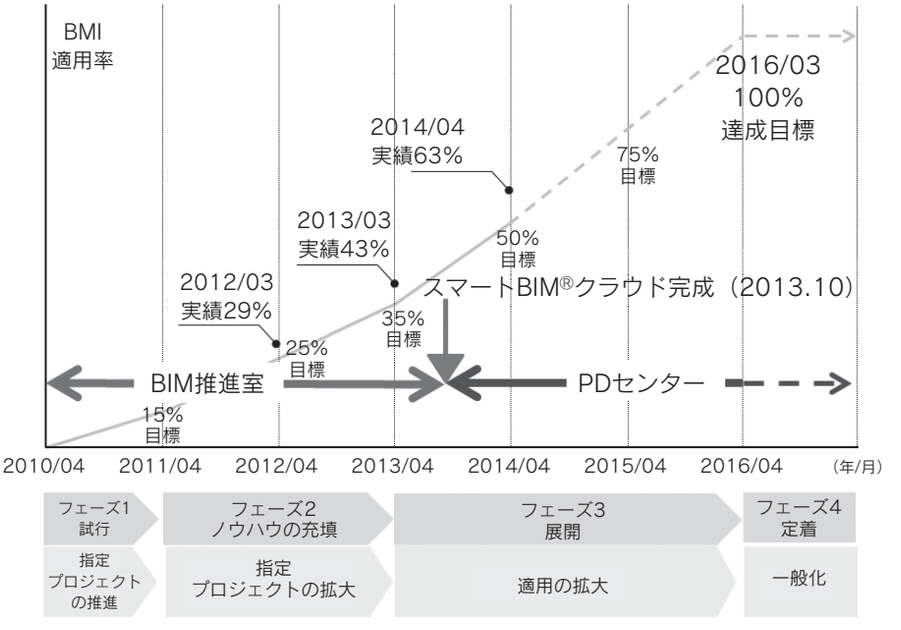


図１　設計施工プロジェクト　BIM適用率目標と実績

さらに2014年４月入社の全ての技術系職員にBIM機を導入し、生産系建築職員、設備職員のBIM機への置き換えも順調に進んだ。

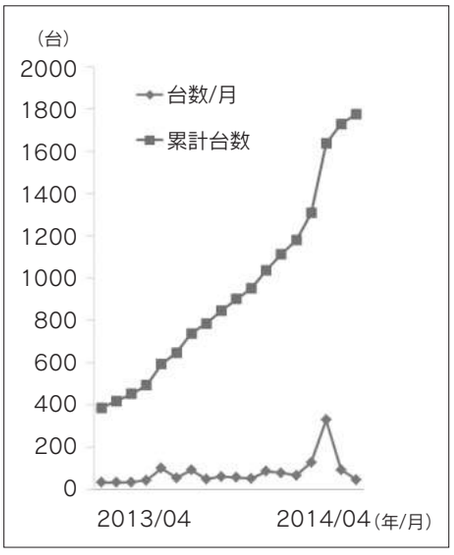


図２　BIM機導入の推移

また、BIMの活用により、建築プロジェクトにかかわるチームが建物情報を共有し、早期に合意形成を図ることが可能になるが、さらに活用を加速するためには膨大な建物情報を、安全に共有するITインフラ整備が必要になる。このニーズを形にするため、2011年８月日本電気株式会社、GRAPHISOFT SEの２社と共に、建物情報の統合化と情報共有を図るクラウドコンピューティング環境を共同で構築するためのアライアンスを締結し、2013年10月には「スマートBIM®クラウド」を完成させた。こうしたBIM利用環境の整備を推進当初から計画的に進めてきたことで、より多くのプロジェクトにBIMを適用することができた。

■BIM活用ノウハウの蓄積

●BIM活用方針

多くのプロジェクトにBIMを有効活用していくために、設計施工だけでなく施工のみを担当する場合においても、プロジェクトの特性や状況に応じたBIMの取り組みを進めている。施工だけの場合、BIMが有効活用できるよう目的を絞った利用展開が特に重要であり、タイムリーに目的に対応したモデルを作成することが求められる。

これまでの適用実績を通じて、活用ノウハウが多く蓄積されているが、新しいプロジェクトに適用する過程で新しい知見を得ることが多々あり、水平展開したノウハウはレベルアップしたノウハウとして還ってくる。

今回はプロジェクトの特性や状況に応じたBIM適用事例の中から、免震階の干渉チェック、耐震天井下地検討を紹介する。

●免震階の干渉チェック

大地震を想定した免震建築物の建設が増加傾向にある。免震建築物の場合、免震階における設備装置のメンテナンスルートの確保と地震時の動的干渉が問題になりやすい。これらの確認は二次元図面だけでは分かりにくく、関係者間での調整にも時間がかかる。そこで、免震階のみのBIMモデルを作成し、設備との調整に活用している。

図３のように免震階の構造モデルと設備モデルを統合することで、梁下のスペース、配管高さ、メンテナンスルートの必要高さなど、平面図だけでは把握しづらい位置関係が確認できる。

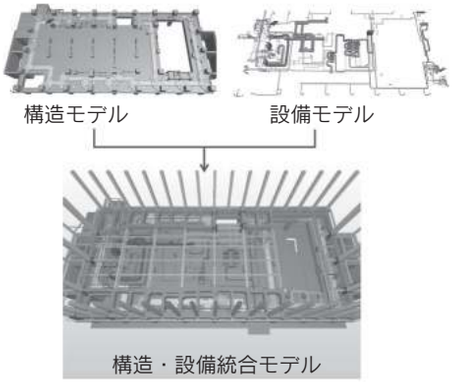


図３　建築と設備の統合モデル

また、**図４**のように干渉チェック機能を持ったシステムを活用すると、干渉箇所を自動検出することができる。検討の手順としては、最初は建築側で設計者、現場担当者、免震装置業者がBIMモデルと二次元図面を囲んで綿密な打ち合わせを行い、メンテナンスルートの確保や確認漏れの検出を行うことが多い。

次に、このような調整を行ったモデルを設備サブコンに渡し配管検討に利用すれば、さらに効果的にBIMが活用できる。この間の情報共有はスマートBIM®クラウドにより行われるため、クラウドの利用は設備サブコンとのものが一番進んでいる。

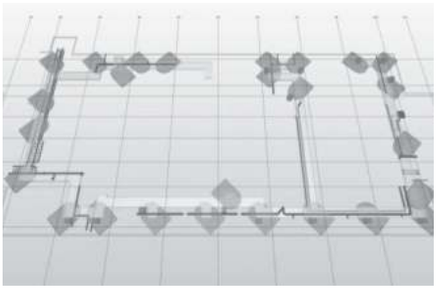


図４　干渉箇所の自動検出機能

●耐震天井下地の検討

大地震による天井の脱落事故の発生を防ぐために、建築基準法施行令が一部改正され、2014年４月に施行された。これにより、天井内の補強材が増え、今まで以上に天井内の下地と設備配管との調整作業が複雑になり調整に時間がかかるようになった。そこで、**図５**のように耐震天井下地と設備配管および建築下地のBIMモデルを作成し、関係者が図面とBIMモデルを見ながら、耐震ブレースの配置を決定することに活用している。通常は入力しない天井下地部分のモデル化に当たっては、やみくもに詳細入力するのではなく、必要な部材のみを正確な位置にサイズや形態が把握できるレベルに入力することが肝要である。この事例も設備サブコンとモデルを連携するとその後の施工作業や調整が円滑に進められる。

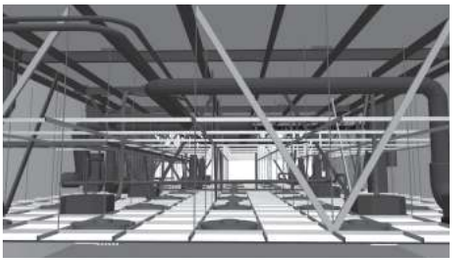


図５　耐震天井下地検討モデル

●本格的なBIMの実務活用

二つの事例紹介から限られた空間に複雑な部材が納まる個所にBIMが有効に活用できることは明らかである。さらに最近は若手職員へのBIM機導入とBIM基本操作教育の浸透が功を奏し、自分自身が担当する建物の理解や施工工程の確認のためにBIMモデルを作成するという自発的な活用も増えてきた。「習うより慣れろ」という言葉通り、今まさに建設産業は二次元から三次元によるもの決め、もの作りに変わっていこうとしている。

（なかざわ　えいこ）



キャピタル・ゲート（アラブ首長国連邦）

各論 2

海外のBIMと生産性向上への取り組み

テクラ株式会社



キャピタル・ゲートの工事風景

■テクラのソリューション

テクラは1966年にフィンランドで設立、業務効率を高める三次元モデルベースのソフトウェア製品を提供し、そのソリューションは建築・建設および公共インフラ分野の各企業に広く導入されている。

テクラの主要製品であるTekla Structuresは、世界100カ国、２万ライセンス以上の導入実績を持つ世界最先端のBIMソフトウェアであり、建設業者、構造設計エンジニア、鉄骨およびコンクリートの詳細設計者や製作者に幅広く利用されている。Tekla Structuresで作成されたアズビルトな構造モデルは、設計から製作、施工に関連する様々な情報をひとつのBIMモデルに集約することで、統合的なプロジェクト管理を可能とし、精度の高い生産管理や施工の実施を促進する。



製作現場での活用の様子

■ キャピタル・ゲート

ADNEC社（Abu Dhabi National Exhibition Company）によりアラブ首長国連邦アブダビ市に建設された超高層ビル「キャピタル・ゲート」には、対角方向に部材を配置した複雑なダイアグリッド構造が用いられている。建物は西方向へ約18度－ピサの斜塔の約４倍－傾いているのが特徴で、「世界で最も傾いた建築物」としてギネスブックにも認定されている。

35階建て、高さ約160mのこのタワーは、アブダビ・ナショナル・エキシビジョン・センターに隣接するキャピタルセンターの一部として建設され、高級ホテルやオフィス、商業施設が入居している。

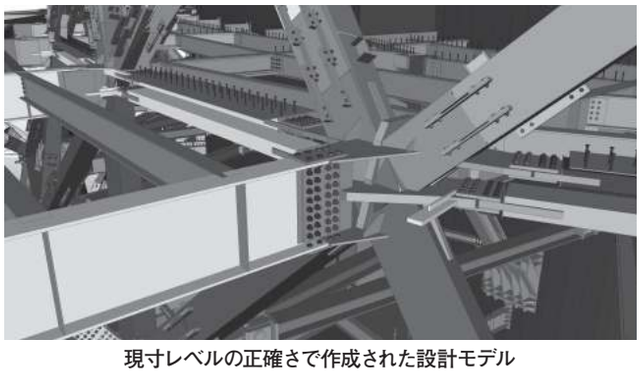
建物の外壁部分は鉄骨の枠で補強されたダイアグリッドパネルが組み合わせられ、隣接するパネル同士にわずかな角度をつけて配置することで外壁の曲面を形成している。また、17階と18階にはアトリウムを設け、外側に大きく張り出したプールとティーラウンジがあるのも特徴だ。建物の東面には、およそ80mの高さから地表面まで曲線を描きながら伸びる「スプラッシュ」と呼ばれる日陰の役割を果たす張り出した屋根が設けられている。この「スプラッシュ」は320m離れたアブダビ・ナショナル・エキシビジョン・センターまでつながり、押し寄せる波を連想させる。

●各工程でのBIMモデルデータの利用

建物の外壁のダイアグリッドは非常に複雑な部材で構成されているが、設計モデルは細かな接合部やプレート形状まで現寸レベルの正確さで作成されている。モデルはその三次元形状だけでなく、ボルト・スタッドの数量や溶接の情報、塗装面積に至る豊富な情報を有しており、これらの情報はプロジェクトの初期段階でレポートとして出力され、計画立案やスケジュール管理に用いられた。早期の材料手配にこのデータを利用した結果、調達コストの削減にも大きな成果を出すことに成功している。

ダイアグリッド部材の組み立て時には、モデルから得た製品単位での重心位置と重量を算出して揚重計画を検証すると同時に、各節点の正確な座標位置をもとに治具を作成し、効率的に組み立て作業が実施された。速く正確な製作のために、自動出力したNCファイル[1)]が利用され、さらにモデルは外壁設計のチームによって意匠モデルと統合され、整合性の確認にも活用された。

1）NCファイル…工作機械を数値制御（NC）で動かすための加工用データファイル



現寸レベルの正確さで作成された設計モデル

●生産性を高める

構造設計を担当する企業への顧客からの要望は、近年ではさらに難易度が高くなり、建設コストの課題を含めて従来の方法で解決することが極めて困難なプロジェクトが増加していた。その中で有効な解決策としてBIMベースの設計への移行が必然的に求められていた。

プロジェクトの関係者がBIMソフトウェアに求めた機能は、どんなに複雑な形状でもモデリングできることはもちろん、三次元モデルのデータベースから常に最新で高品質な図面が生成され、必要なときにいつでも材料リストなどの情報を出力できることであった。

独創的なこの建設プロジェクトにおいて、モデルの情報は、積算から材料手配、詳細設計、意匠との整合性確認、施工などの各段階で幅広く活用された。それらの効果の蓄積によって業務の品質や生産性を高めた結果、時間やコストを削減し、顧客の要望に応える成果が生まれている。

■モール・オブ・スカンジナビア

スウェーデンのストックホルムに建設中で2015年に竣工予定の大型ショッピングセンター「モール・オブ・スカンジナビア」は、スカンジナビア半島最大規模のショッピングセンターになる見通しである。この大型プロジェクトは、鋼構造を担当するRuukki社、プレキャストコンクリート構造を担当するSträngbetong社とRamboll社、設計施工を請負うPeab社をはじめとする様々な会社のコラボレーションによって成り立ち、その手段としてBIMが最大限に活用されているのが特徴だ。



モール・オブ・スカンジナビア（スウェーデン）

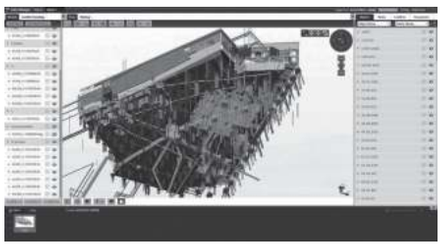
●入札段階からBIMを条件に

大規模であり、かつ多くの関係者間でのスムーズなコラボレーションが要求されるこのプロジェクトでは、入札の参加条件としてBIMの利用が求められた。関係者は三次元モデルでの可視化、コラボレーション、干渉箇所の検出と解消等に活用して効果を上げている。一方スウェーデンでは、BIMの有用性は認知されながらも図面の提出が必須であるため、現場でも図面の併用は不可欠である。この点においても、高品質で正確な図面を生成する能力を持つTekla Structuresは無くてはならない存在だった。

●Tekla BIMsight

モール・オブ・スカンジナビアのメインコントラクターであるPeab社は、プロジェクトを八つのフェーズに分割し、詳細設計と施工をコンカレントに進行させる工程を計画した。現場で下層階の施工が行われている時に、上層階の詳細設計を実施しているという状況になる。そこで意匠や設備などの、それぞれの業務に合わせて様々なソフトウェアで作成した200近い数のモデルをひとつのBIMモデルに統合することで、すべての関係者間でリアルタイムに正確な情報共有を行い、現場での不具合を未然に防ぐ取り組みが行われた。その際、データ統合のために導入されたソフトウェアがTekla BIMsight[2)]である。

2）Tekla BIMsight…テクラが提供する無償のコラボレーションソフトウェア



Tekla BIMsight上で統合されたモデル

●鉄骨製作における効果

鉄骨部材の設計ならびに製作は四つの拠点で分散して行われたが、複数の技術者が情報を共有しながら同時並行でモデルを編集することで、不具合の低減や生産性の向上に成功している。

さらに、Ruukki社ではテクラモデルとのダイレクトインターフェースを持つNC工作機械を保有しているため、製作に必要な情報をデータで受け渡して形鋼やプレートを加工することが可能であり、作業の効率化と時間短縮に貢献している。

Tekla Structuresを10年以上使用してきた同社は、設計、製作、施工、プロジェクト管理の各場面で、作業計画立案やレポート作成、ロジスティクス、社内コミュニケーションの強化など幅広い目的でモデル情報を活用するために、会社全体でBIMの利用環境の構築に取り組んでいる。

●プレキャストコンクリート製作への活用

建物には随所にプレキャストコンクリートが使われており、柱、サンドイッチパネル、中空スラブなど、多くの部材を製作する必要があった。そこでSträngbetong社とRamboll社はパートナーシップ契約を結び、BIMモデルを活用して情報を共有しながら、部材の設計から製作に至るまで、会社の垣根を越えた効率的なコラボレーションを実現した。

Strängbetong社においてはTekla Structuresのコンポーネント機能を大いに活用することで、モデリングの作業効率を飛躍的に高めている。標準的なアイテムはほとんど揃っているため、例えばインサートが必要な場合は該当するコンポーネントを呼び出して利用しており、手作業でのモデリングをほとんどなくしている。

両社はさらにTekla Structuresと自社のERPシステムをデータ連携させて、組み立て・承認といった製作の進捗状況や搬入スケジュール、製品の送り状番号、納品日などモデルが持つ情報を活用し、手入力でデータを打ち込む作業を無くすことでミスと工数の低減につなげている。このデータ連携によって、工場から離れた管理部門でも最新の情報を閲覧し、材料手配の最適化にも利用することで、BIMのメリットを全社で享受しているのだ。

■まとめ

BIMは三次元形状表現にとどまらず、モデルが持つさまざまな情報を使ってプロジェクト全体の品質を向上すると同時に時間やコストを削減しようとする手法だ。先行する海外の事例では、プロジェクトに関わる各企業が生産性向上に積極的に取り組み、近年ではさらに安全性への応用にも注目が集まっている。日本国内のユーザー企業にもBIMの導入効果を最大化して頂くため、今後もテクラはさらなる機能強化と日本独自機能の開発を通じて、BIMの普及に貢献していきたいと考えている。

各論 3
1

杉板浮造り曲面ホワイトコンクリート打ち放し

株式会社竹中工務店
東京本店 作業所 主任

髙木俊輔

1973年　東京都生まれ
2000年　株式会社竹中工務店入社

■はじめに

IT技術の発展により、複雑な建築物の三次元モデルでの設計検討や構造解析が可能となってきたが、データから直接3Dプリンターで出力可能な工場生産と異なり、現地一品生産の建設業では従来手法を応用し、試行錯誤しながら関係者全員のベクトルを一つにし、一つ一つ課題を解決していく必要がある。

■瑠璃光院白蓮華堂

これまで実現が困難と考えられたからか、杉板浮造りの曲面打ち放しコンクリートは例がない。それを大臣認定取得のホワイトコンクリートで具現化するという当プロジェクトの施工難易度は容易に想像できよう。



写真１　外観　撮影：株式会社ミヤガワ

●建築概要

瑠璃光院白蓮華堂はJR新宿駅徒歩５分、細い路地の奥に位置する納骨堂を内包した寺院である。大地に深く根差した白蓮華のように、また大切なものを両手で包むように、深くくびれた１階部分と、２階から上が三次元曲面形状で大きく花開く特徴的な外観である。設計者の建築家竹山聖氏の空間構成に建築主の大洞龍明御住職が宗教的な読解を重ねた形状を、ホワイトコンクリートの杉板浮造り打ち放しで表現している。内部には阿弥陀如来像を奉る従来の寺院としての構成に敦煌莫高窟壁画の複製や法隆寺金堂の阿弥陀三尊像の模写を鑑賞できる美術館、演奏会を催す奏楽堂、写経や講話が行われる学校、瞑想の空間といった文化施設としての側面を持ち合わせている。内装もホワイトコンクリートやラオス檜、大津磨き等多様な仕上げとなっている。

建築主　無量寿山光明寺
建築地　渋谷区代々木2−4−3
規　模　地上６階、地下１階
面　積　2,294.52㎡（延床面積）
総合元請負　㈱豊田自動織機
設　計　竹山聖＋㈱設計組織アモルフ
施　工　㈱竹中工務店
工　期　2012年10月～2014年４月
外　壁　ホワイトコンクリート杉板浮造打放し

●ホワイトコンクリートの調合

ホワイトコンクリートを施工に使用するにあたり、国土交通大臣の認定を取得する必要があった。ひび割れ誘発目地をなくしたいとの意匠的な意向により、コンクリート自体の収縮を低減させるため膨張材と収縮低減剤を併せて添加することとし、外壁の横筋比を増加しひび割れが生じた際もひび割れ幅が広がるのを低減することとした。実施調合の材齢26週実測値でコンクリートのひずみは膨張側あることが確認された。

受注決定と前後する時期から試験練を繰り返し、フレッシュ性状、強度発現性状といった材料性能だけでなく、添加剤やセメント量による色味の違いやツヤ等の意匠性についても早期から検討した。900mm角のモックアップ９枚を２回製作し、建築主・設計者と確認して目指す打ち放しコンクリートを明確化した上で実大モックアップを製作した。



写真２　900mm角モックアップ

●3Dモデルでの杉板割付Pコン割付

設計図を基にした当初の3Dモデルの精度を上げ、構造部材確認、外装杉板・Pコンの割付等に活用した。3Dモデルから直接型枠加工を行うことはできなかったが、鉄筋型枠の加工の上で設計断面図に示されていない任意箇所の断面形状の把握や建物外形を活かした曲面形状の内

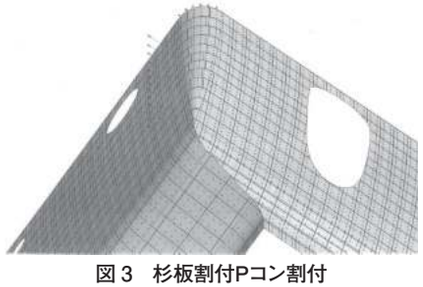


図３　杉板割付Pコン割付

装仕上げ材の加工にも活用することができた。

●実大モックアップの製作

各種検討と並行し、現地での実大モックアップを製作した。製作箇所は建物北東角の２階立ち上がり躯体。最も曲率がきつく、2FL＋800までは二次曲面同士の取り合いで峰が立ち、それ以上では三次曲面となって峰が消える、型枠も配筋もコンクリート打込みも最も難易度の高い箇所である。足場の設置、型枠建込、配筋、プラントからの生コン車配送、ポンプ車での圧送、コンクリート打込み、気泡の抜け方、硬化、脱型と難度や課題などを肌身で感じるとともに、課題も明確化され、一つ一つ解決を模索した。



写真４　実大モックアップ

●杉板浮造り曲面型枠の製作と施工

杉板浮造りの曲面型枠打ち放しコンクリートは過去例がないと思われる。実施にあたり、杉板産地と部位、杉板厚・幅・方法・固定方法、浮造り加工、杉板灰汁抜きの要否、立体型枠の製作、割付方法とセパレータ配置・種類、釘種類・ピッチ・打ち方、剥離剤種と塗布方法、作業所での据え付けと精度管理、支保工や足場の設置方法、締め付け方法等、多岐にわたる検討を行ったが詳細は次項に譲る。

●配筋

不整形の躯体形状であるため、型枠加工だけでなく鉄筋加工にも多大な苦労を要した。

複雑な形状の躯体を支えるため、躯体変形を抑え保有耐力余力を確保するための鉄骨柱が４か所、鉄筋余力を増すための縦緊張PSが８か所あり、ボイドスラブとともに配筋納まりを複雑にしている。

東面に正円の開口が３か所、北東角に不整形開口があり、ひび割れ補強対策としてタテヨコナナメの補強筋に代わり開口円のオフセット様の円形開口補強筋としてひび割れ補強性能の向上を図った。



写真５　円形窓開口補強筋

結束線はSUSを使用する方法もあるが粘りが足りず切れ易い欠点があるため、メッキ結束線を内側に確実に折り込む方法を採った。

●ホワイトコンクリートの打込み

ホワイトコンクリートの打込みではプラントを当作業所専用に借り上げるため、予約を３か月前に行った。前工程が遅れても予約をずらせないため、近隣条件から早出残業に厳しい制限がある中、各職に協力いただいた。天候によっても打込み日を変更できないため、荒天回避を祈念した。結果的に阿弥陀如来様のご加護か全打込み晴天～曇天であった。

プラントから片道60分、最小幅2,800mmの細い路地奥のポンプ車１台に生コン車１台配置するのがやっとの狭小な敷地条件に加え、近隣要望でコンクリート打込みは9：00～18：00という厳しい打込み環境の中、前面道路から見える箇所に打継目地を設けぬ意匠要望に配慮し、160㎥/日、20㎥/h程度を基本として打込み計画を行った。美しい打ち放しコンクリートとするため打ち重ね時間を管理値30分、限界値50分とし、4.5m階高を２段打込みとして計画した。壁内に流れ止めのラスを設置して壁内流動抵抗を意図的に増やし、型枠セパレータを３分に変更して流動性の高いコンクリートの側圧へ対応することで２段打込みを可能とした。生コン車台数を減らすため事前試走を経て10t生コン車を採用した。

打込み前に開口部のマーキングや事前清掃・散水を行った。打込み中はコンクリート天端位置を打込み時間とともにリアルタイムで型枠に記し、木槌での叩き位置を現地現物で明示し打ち重ね時間も皆で意識し管理した。

打込み中のコンクリート粗骨材やバイブレータによる杉板の傷つきはそのまま仕上がりに傷となってしまうため、細心の注意を払った。下部を圧入打込みとする方法も同様の懸念から不採用とした。密実な打込みと表面気泡低減のため、棒状バイブレータと壁式バイブレータ、木槌での叩きや竹竿での突きを併用した。１階立ち上がり躯体では壁式バイブレータだけで予備機込60数台を使用した。

２階立ち上がり躯体等、外倒れの大きな壁に関しては、打込み荷重等を考慮し内部床躯体からのチェーン固定を併用。精度管理として打込み中も常時ピアノ線計測し、ずれの修正は即座に行った。

打ち放し面への鉄筋かぶり厚管理のプラドーナツやブロック、バースペーサの露出を避けるため、スペーサレスでかぶり厚を管理する工法（特許申請準備中）を考案し、実践した。ボイドスラブのスペーサは露出してしまうが１階立ち上がり躯体はより目立たぬよう特注の白プラボイドスペーサを使用した。

水平打継は壁中・柱中もコテ押さえを行い、コンクリート天端レベルに半分埋まる鉄筋は予めずらし、打込み後の鉄筋ケレンとともに打継部躯体の健全性確保に配慮した。

●コンクリート硬化後

硬化後のコンクリートを汚さぬよう、養生に細心の注意を払った。施工中の外壁面を汚さぬよう、壁内勾配を約1/10内勾配にした上で差筋には防錆剤を塗布、水平目地からビニール養生し打込み最上階からの施工中の汚れが外壁に伝うのを防いだ。

最終仕上げとなる撥水剤は汚れ付着防止性能を重視しフッ素系親水剤ピュアコート塗布を採用した。



写真６　杉板浮造り打ち放し部（内部）

■おわりに

瑠璃光院白蓮華堂のプロジェクトを通じ、試行錯誤しながらもこれまでにない杉板浮造り曲面ホワイトコンクリート打ち放しを高品質に具現化することができ、建築主・設計者の高い評価をいただいた。鉄筋コンクリート造にはまだまだ可能性が広がる。建物を訪れる皆さまにとって心安らぐ空間となることを期待している。　　（たかぎ　しゅんすけ）

各論 3
2

杉板浮造り曲面型枠の施工

～新宿瑠璃光院 白蓮華堂型枠工事～

株式会社東京朝日ビルド
取締役社長

福田秀樹

1967年　東京生まれ
1991年　日本大学理工学部
建築学科卒業後、㈱竹中工務店に入社
各種新築工事の技術計画、施工管理を担当
2008年　作業所長
2011年　㈱東京朝日ビルド取締役社長就任
現在に至る

■はじめに

杉板型枠は、コンクリートパネル（通称：コンパネ）がまだ普及していなかった時代にコンクリート型枠材として一般的に使用されていたが、今現在はコンクリートパネルが主流となっている。しかし杉板型枠はその木目模様がコンクリート表面に転写され、なんとも味わい深い表情が表れることから化粧打放と並んで外壁等の高級な仕上げとして用いられている。本事例は、「新宿瑠璃光院白蓮華堂」新築工事のうち、三次曲面を持つ難易度の高い複雑な躯体を杉板浮造り曲面型枠を用いた型枠工事の製作から取付けまでの記録である。

■杉板浮造り曲面型枠の概要

外壁は、白蓮華の名前の通り白色で蓮の花のように深く括れた１階部分から上に向かって地上約25ｍまでゆるやかな傾斜で広がっている。建物の角部分は三次曲面で表現され、正面壁には楕円の大きな開口があり、側面には方形や円形の窓が不揃いに配置されている。これをホワイトコンクリートによる杉板浮造り曲面型枠で表現したのである。（**写真１**）



写真１　建物外観

●杉板浮造り曲面型枠の仕様

使用部位：（垂直面）1,550㎡、（二次曲面）1,430㎡、（三次曲面）125㎡。材料：徳島県産「木頭（きとう）杉」。杉板の幅：（垂直面）89mm（二～三次曲面）30～120mm。杉板の厚み：（垂直面）12mm（二～三次曲面）６～８mm、曲面の度合いに応じて貼付けし易いように厚みを変化させた。杉板の長さ：厚み12mmは４m、厚みが６～８mmは２m。本実[1)]の有無：（垂直面）有（二～三次曲面）板厚が薄く実加工が出来ないため、突付けし釘止め固定。杉板の貼り方：（垂直面）横貼（二～三次曲面）縦貼。出目地寸法：幅６mm深さ３mm。浮造り[2)]：1.0～2.0mm、上階にいくに従い浮造りを深くし上階の凸凹を目立つ様にした。型枠形状：ユニット型枠。

1）本実：板の側面側など凸型、凹型の加工を施し、二つの木材を結合すること。
2）浮造り：木目のやわらかい部分（夏目）を削ることで固い部分（冬目）を浮き出させ表面の木目模様をきれいにだせる方法。

■杉板浮造り曲面型枠の製作

●製作工程と製作図

徳島県産の「木頭（きとう）杉」という杉材を大量に調達する必要があり、その調達計画を製作工程の中に盛込む。また、躯体工事工程が一般的なRC造の建物とほぼ同じで厳しかったことと、杉板の目地割りや縦貼、横貼といった設計要求に確実に応えるために、詳細な製作工程を作成すると共に、部位別にそれぞれ展開図をおこして杉板の貼方向や難易度の高い三次曲面等を図面に詳細にもれなく表現し、設計者、元請とタイムリーに協議を進めるため作業所に専属の製作図面担当を配置した。（**図１**）

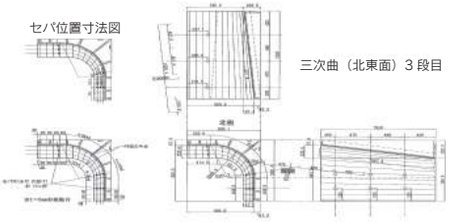


図１　杉板型枠製作図

●杉板の加工

大量の杉板を調達でき、加工精度と浮造りの技術に優れた徳島県の製材メーカーに杉板加工を依頼した。浮造りの仕様決定にはコンクリート表面に木目をどの程度まで転写させるかを見極めるためにも杉の表面を何度も削り、その杉板を用いてモックアップを製作し関係者と共に試行錯誤を経てようやく仕様（浮造りの削り深さ約１mm～２mm程度）が決まった。（**写真２、写真３**）



写真２　杉板の浮造り仕上



写真３　モックアップ

●杉板浮造り曲面型枠のユニット化

浮造り仕上げを施した杉板を栃木県の型枠加工工場に持込み、精度良く杉板浮造り曲面型枠を現場で建込むために工場でブロック状に型枠をユニット化した。これにより工期内での施工を可能としただけでなく、現場での建込でレベルや通りを決めるのに角部に基準が出来て精度管理が確実にできた。（**写真４**）



写真４　杉板浮造り曲面型枠のユニット化

●曲面部の杉板浮造り曲面型枠の製作

曲面部は杉板を限界まで薄く（t＝６～８mm）することで柔軟性を持たせ、接着剤と釘を併用しながら丁寧に職人の手により下地パネル（ベニア）に貼り付けた。特に１階～２階にかけての部位は、平面・立面共に曲面である三次曲面で上階へ行くほどに広がっていくように曲面がレベルで変化していく。その部位の杉板加工は前例がないほど難易度が高く、寸分の誤差なく杉板を加工し張り合わせた。（**写真５**）



写真５　曲面部の杉板浮造り曲面型枠

●杉板の変化

杉板浮造り曲面型枠をユニット化した後は、新設した仮設のビニールハウス内に仮置きし、湿度管理を行い山から切り出した杉材の含水率14％を確保することで杉板の湿度によって伸縮・膨張する杉材自体の変化を抑えた。

●表面塗装

最終仕上げとして、杉板表面にウレタン系樹脂の合板型枠表面強化剤を塗装職人に依頼し塗布した。（通常は型枠大工が型枠建込前に現場で剥離剤を塗布する）これにより耐水性、コンクリートの着色、硬化不良となる木材の色や糖分等を完全に密封することができ、コンクリートの品質確保はもとよりコンクリート打設時の水分による杉板の膨張、収縮等を防ぐと共に型枠脱却時のコンクリート表面への損傷を与えることなく脱着し、木目をより鮮やかにコンクリート表面に転写することが出来た。（**写真６**）



写真６　杉板浮造り曲面型枠の表面塗装

■現場での型枠建込

型枠加工工場でユニット化した杉板浮造り曲面型枠を躯体工事工程の進捗に合わせて必要数量を搬入し、建込を実施した。

●ユニット杉板浮造り曲面型枠の建込

ステージ足場を架設し、ユニット化された床型枠（以下、舟底型枠）建込をステージ上から支保工を用いてセット出来るようにし、作業性向上、ユニット型枠同士の連結を精度良く実施した。そして舟底型枠を基準にし上階に向け次のユニット型枠の立上りを行った。型枠同士の連結には12mmのボルトを用いた。（**写真７**）



写真７　ユニット杉板浮造り曲面型枠の建込

また、ユニット型枠同士を連結させた後、継目を発生させないために補強用ジョイント型枠を用いて張り合わせた。（**写真８**）

次に締め固めであるが、セパレーターが取れない部分は角締め、内部からの引張りと外部からのサポート押しなどを併用した。外部からのサポート押しには、外部足場を利用したため打設時の側圧を考慮し、足場自体を更に押し引きし固めた。（**写真９**）



写真８　ユニット型枠同士の連結状況



写真９　サポートによる締固め状況

●舟底の蓋型枠

スラブ鉄筋配筋後、舟底に蓋型枠を行ったが、セパレーター配置の変更や追加が出来ないため、配筋手順やその出来映えを鉄筋職人と連携し、確認を行いながら進めた。（**写真10**）



写真10　蓋型枠実施状況

■おわりに

杉板を用いた浮造り曲面型枠の施工を一般的な躯体工事とほぼ同じ工程の中、寸分違わぬ精度と品質を確保させるために、計画段階から杉板の製材、浮造り、型枠ユニット化及び現場での型枠建込に至るまで、建築主、設計者、作業所の方々はもとより、専門工事会社の社員、職人が各段階で意見を取り交わし連携しながら、ものづくりのバトンを渡すことで、今までにない職人技が光る美しい建物を完成することができた。　（ふくだ　ひでき）

各論 4

KAPシステムによる複雑鉄骨のモデル化と新生産方式への展望

片山ストラテック株式会社
鉄構事業部 副事業部長

熊谷和彦



1955年　兵庫県生まれ
1979年　大阪府立大学工学部経営工学科卒業
卒業後、片山ストラテック入社。
入社以来、KAPシステムの開発に携わる。

■はじめに

近年建築業界ではBIMの利用により、構造物の大型化、複雑化が益々進んでいる。鉄骨製作においてもBIMを活用する流れは着実にできつつあるが、BIMモデルの構築と、鉄骨を製作するために必要な2D工作図の作成を、両立させている例は少ない。最近ではBIMソフトの高機能化により、かなり複雑な鉄骨構造物もモデル化できるようになってきたが、モデルから2D工作図を起こす過程で多くのCAD修正作業が発生するのが実情である。KAPシステム[1)]は40数年前から、複雑な鉄骨構造物のモデル化に取り組み、構築されたモデルから2D工作図、帳票等あらゆる出力を得るという設計思想を貫いてきた。以下にKAPにおける鉄骨のモデル化技術とその活用、及び2D図面とBIMモデルの相互連携について述べる。

■複雑鉄骨のモデル化技術

鉄骨構造物の取り合い部は多様を極める。取り合いの種類ごとにプログラム化していてはとても追いつかない。KAPでは鉄骨の加工命令をシミュレートし、それを組み合わせマクロ化することでこの問題に対処した。



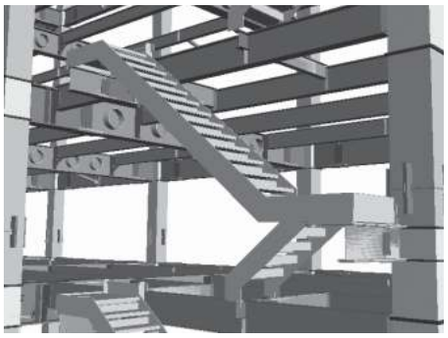
複雑な鉄骨モデル

●加工命令のシミュレートとマクロ化

鉄骨を工場で実際に加工する際の作業（切断、曲げ、穴明等）をコマンド化し、そのコマンドにより3Dモデルの加工、生成を行うものとした。これら加工命令とともに条件分岐、ループ、四則演算、関数呼び出し等の命令も実装し簡易言語化することにより、複雑な鉄骨取り合いを記述するマクロライブラリの構築を行った。その種類は3000以上にも及び、現在もKAPユーザからの要望に基づき作成され続けている。大量の加工マクロからユーザが目的とする取り合いを見つける手段として、カテゴリと挿絵のデータベース化を行なっており、目的とする取り合いマクロを容易に見つけることができる。

●他BIMソフトとの連携

建築BIMモデルにおいて鉄骨はその中核を担い、現場へより正確な鉄骨モデルをいかに早く提出できるかが、工期短縮の鍵と言っても過言ではないであろう。KAPは設備、階段、エレベータ業者間のBIM連携実績を持ち、特に設備連携においては、鉄骨モデルに加えスリーブ配置可能エリアをモデル出力することが可能である。また連携フォーマットについても鉄骨CAD業界では圧倒的シェアを持つ㈱タイワの「実寸法師」との連携によりBIM標準フォーマットのIFC[2)]に対応している。



階段モデルとの連携

■モデルと図面の連携技術

BIMソフトにおいて、いかにモデル化機能が優秀であっても、2Dの図面修正作業は避けて通れない。構造物が複雑化すればするほど、また二次部材等のあらゆる金物定義機能が豊富であればあるほど、寸法線や引き出し線の重なりが多くなり、2Dの図面修正作業量は増大する。最も大きな問題は、この膨大な図面修正作業と度重なる設計変更が絡み、多くの場合途中からモデル化を断念し、2D図面修正に追われてしまう事である。

この問題に対しKAPでは2D図面修正のオペレーションを記憶し、変更されたモデルにも追随する手法を開発した。これにより2D図面修正作業工数は大幅に削減され、BIMオペレータはモデル修正作業に集中でき、正確なモデル形成が可能となった。

●2D図面修正作業のロギング

鉄骨図面における2D図面修正作業の多くは、断面図等ブロック図の並び替えと引き出

し線の重なり修正である。KAPはこれらのオペレーションを抽象命令化し、ファイルに記憶（ロギング）することにより、モデル変更後の図面出力時にこれらの命令を一括復元し、図面修正作業を省力化している。

●2D図面からのモデル情報取得

KAPから出力された2D図面は、モデルへのリンク情報を保有する。これにより、伏図->軸組図、伏軸一般図->柱、梁詳細図、詳細図->型板と図面間を１クリックで渡り歩くことができる。また図面上のピースをピックすることで、そのピースや属する製品のプロパティ情報（重量、面積、塗装仕様、建方日等）を表示することもできる。またこのリンク機能から2D詳細図に3D鳥瞰図を貼り付け、より解りやすい図面の作成も簡単に行える。



プロパティ情報表示

上記モデルと2D図面の連携機能は、KAPが持つ2D-CADだけではなく、「実寸法師」においても利用することができる。

■Webアプリケーション

BIMソフトによって構築された建物モデルの閲覧や検索は、そのメーカ固有のソフトでしかできない場合が多い。最近ではBIMの標準フォーマットであるIFCによりインポート、エクスポートが可能なケースも出てきたが、100％の互換性は困難である。KAPは最も合理的な方法としてWebブラウザを利用したモデルの閲覧、検索手法を開発した。これにより同時に複数の人があらゆる集合でモデル情報を得ることができる。

●テキストベースの情報検索

工区、部材種別（柱、梁等）、塗装仕様、建方日等の属性情報により検索条件を設定し重量、塗装面積、溶接長、ボルト、裏当て、生産管理情報等の集計が行える。

●2D図面情報の閲覧

KAPから出力された2D図面は「SVG」というWebブラウザで閲覧可能なベクターグラフィックスフォーマットに変換され表示される。この際、予め用意された図面を表示するのではなく、その都度モデルから図面生成が行われるため、常に最新の状態で表示される。また表示された図面上の製品やピースにはリンクが貼られ、クリックすることでプロパティ情報や製品構成リストを表示することができる。

●3D情報の閲覧

最近のWebブラウザでは「WebGL」という技術により、特別なプラグインソフトをインストールすることなく、3Dグラフィックスの表示が行える。WebGLでは内蔵されているビデオカードに直接３D描画命令が送られるため、高速に3Dコンテンツの再生が可能だ。KAPはこのWebGLを利用し、モデルから直接Webブラウザに3D情報の表示を行っている。もちろん2D図面と同様、ピースをクリックすることで、プロパティ等の表示が行える。

またKAPはGoogle Earthで表示可能なフォーマット（KML）のエクスポート機能を有しているため、実際に建方が行われる場所での確認が可能である。



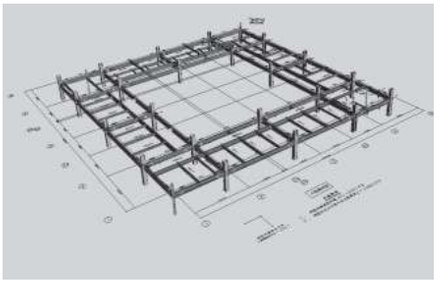
Google Earth上での鉄骨モデル

■新生産方式

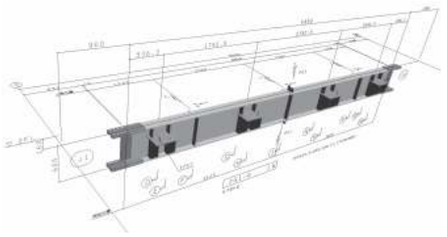
建築業界においてBIMの利用が叫ばれて久しい。しかしながら鉄骨製作においては部分的な改良はあるものの、革新的な生産方式が採用された例は皆無と言っていい。その最大の原因は、鉄骨製作における情報伝達の手段が、今でも紙の媒体（2D図面）であるという事ではないであろうか。以下に新たな可能性として考えられる図面の形態とその表示媒体について述べる。

●新しい工作図面

鉄骨製品モデルをわかりやすく表現するには2Dよりも3Dが望ましい。しかしながら製作のために必要な寸法線や引き出し線、マーク類は2Dが得意である。この二つを合体したものを工作図面として採用できないだろうか。梁伏図、軸組図についても、そのフロアや通りからある幅で切り取った3Dモデルに必要なマーク類や寸法線等を貼り付けたほうが解りやすい。梁の詳細図についても平面、側面に分けて2Dアクセサリを表示すれば、モデルと2D情報の両方が同時に確認できる。



3D伏図



3D梁詳細図

●リアルタイムな情報閲覧

情報伝達を紙の媒体に頼れば、変更があるごとに出し直さなければならない。上記3D図面をタブレット端末等に表示すれば、モデル変更と同時にリアルタイムで表現でき、常に最新の図面情報を確認できる。

■おわりに

今後数年は東京五輪等による建築特需が予想され、複雑な鉄骨のモデル化とそのスピーディな生産方式が今にも増して要求される。KAPはこのニーズに応えるべく、今後、建方、工程管理にも守備範囲を広げ、鉄骨製作技術の発展に寄与していきたい。

注

1）Katayama Application Package
片山ストラテック㈱が独自に開発した鉄骨構造物専用CAD/CAMシステム

2）Industry Foundation Classes
３次元建物情報オブジェクトデータモデル

（くまがい　かずひこ）

各論 5

PCカーテンウォール

～複雑化する外装～

高橋カーテンウォール工業株式会社
技術開発部長

佐々木哲也

1959年　岩手県生まれ
1984年　高橋カーテンウォール工業株式会社入社
一般社団法人プレコンシステム協会の技術部会長も務める

■はじめに

●PCカーテンウォールのあゆみ

PCカーテンウォールメーカーの業界団体である、PCSA（一般社団法人プレコンシステム協会、設立当時はPCCA：プレキャストコンクリート・カーテンウォール工業会）が設立されたのは1974年であり、以来40年間にわたって、高層建物の顔を形づくってきた。

中でも、非耐力壁であるPCカーテンウォールの発達の歴史は、層間変形への追従性能やパネルジョイントの水密性能などの向上技術の開発はもちろんであるが、その仕上げ技術の開発が多くを占めていたと言ってよい。

それは、工場製品だからこそ成し得る、建築デザインと機能の複合化であり、40年の歴史の中で培ってきた、他の業界にはないノウハウをさらに発展させることが求められていると考えている。ここでは、それがある意味“複雑化”という形で表現できる幾つかの事例紹介と共に、今後の課題について述べてみたい。

■複雑なPC外装の事例と課題

●コンクリートの持つ造形美



写真１　山形霞城セントラル

山形駅前に施工された霞城セントラルビル（**写真１**、2000年）は、顔料で着色された打ち放しコンクリートの表面に、ふっ素樹脂のクリアー塗装を施して仕上げられている。彫りの深いコンクリートならではの造形がなされ、製造側にとってはタイルや石を打ち込んで仕上げるよりもはるかに高度な技術を要する形状となる。豆板や欠けが生じ難い形、型枠の造り方の検討から、色むらの生じ難い打設方法や養生方法など実大の試験体を造りながら詰めていった。また面台部分の勾配は、雪が降った際に積もることの無いような検討が施され決められている。



写真２　霞城セントラルのディテール



写真３　ザ・ペニンシュラ東京

次に、丸の内エリアに位置するザ・ペニンシュラ東京（**写真３**、2007年）は、ホワイトセメントを使用したコンクリートに顔料で着色を施し、使用する骨材も顔料の色調に合わせたもので調合されている。その表層には、サンドブラストをほどこすことで天然石のような風合いを持たせ、その風合いを阻害しないよう汚れ防止には浸透性の吸水防止材が塗布されている。

従来、PCカーテンウォールの仕上げには、タイルや石の先付けか、塗装仕上げが多かった。中でもタイルを打ち込む仕上げは、汚れ難さやその意匠性から採用されることが多かったが、近年竣工後のメンテナンスの手間や、現場後張りタイルのはく離の問題などとあいまって減少傾向にある。これに取って代わるように、本例のようなコンクリート自体に意匠要素を持たせ、そのまま仕上げとする構法が増えてきている。ちなみにアメリカでは、1920年頃からアーキテクチュラル・コンクリートと称する表面仕上げ用のコンクリートとして使われ始め、欧米の建築では数多くの実績と歴史を持つ。それら古い実績を見ると、年月が経ることによって外観上の価値が向上する、いわゆるエイジングした建物が多く見受けられる。

●ガラスとの複合化

品川インターシティ（**写真４**、1998年）のPCカーテンウォールは、その構成上の分類か



写真４　品川インターシティ

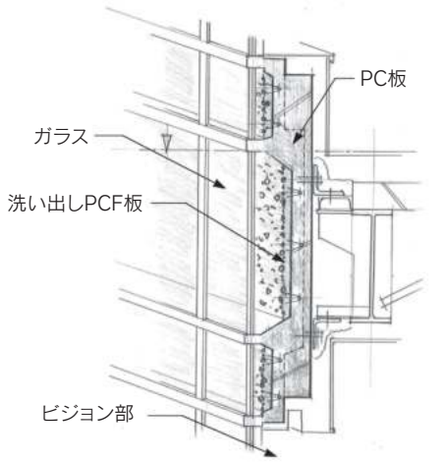


図１　PC板のディテール

ら言えば横連窓タイプのスパンドレルPCである。その仕上げ面には、自然石を洗い出し仕上げしたオムニア板が打ち込まれており、そのさらに外側にアルミカーテンウォールを打ち込んだ構造となっている。ガラスの持つ透明性を生かしながら、コンクリートの意匠性、断熱、耐火、遮音といった特徴と融合させたファサードとなっている。

淀屋橋東京海上日動ビル（**写真５**、2014年）は、そのファサードにおけるガラスの面積が非常に大きいのが特徴である。そのため、PCカーテンウォールは極限に近くボリュームの少ない断面設計が成され、コーナーパネルも**写真６**に示すような形状となった。PCカーテンウォールの構造計算においては、一般に平パネルであれば単純支持梁に置き換えた応力計算で十分であるが、本例のような形状の場合、有限要素法のような応力解析技術を持たなければ精査できないことも多い。本件では、**図２**に示すような三次元有限要素法による構造解析を行い、さらに実大実験による耐風圧性能試験により安全側の設計であることを確認している。



写真５　淀屋橋東京海上日動ビル



写真６　コーナーパネルの形状

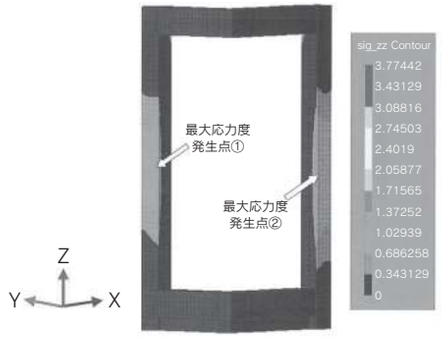


図２　有限要素法によるコーナーパネルの応力解析結果出力図

●環境対策としてのPC部材の展開

東京スクエアーガーデン（**写真７**、2013年）は、建物周囲をガラスで覆った建物である。そのため、PC部材で設計された大きな庇を設けることで日射の遮蔽を図り、ガラス面の汚れ防止にも寄与している。環境対策として、今後も本例のような庇、あるいはルーバーといった遮蔽部材へのニーズは高まるものと考えられ、デザイン性や軽量化への技術開発が、広く展開していくための課題である。



写真7　東京スクエアーガーデン



写真8　庇PCのディテール

●まとめ

現在では、PCの施工図データとゼネコンのBIMのシステムが連携するには至っていないが、三次元モデリングによる応力解析や、PC板の施工性の検証まで含めた応用が出来れば、今後複雑化していくであろう外装設計へのBIM活用の範囲も広がるものと考えられる。

また、今後外装の複雑化に対応して、下記のような課題にも留意しなければならない。

1．風雨や建築される地域の環境によって、雨水の流下水量、受ける日射量の差が同じ壁面でも大きく異なってきて、劣化要因の作用も複雑化してくる。耐久性や維持保全に向けた安全性の検討には、これらを念頭に置くことが必要である。

2．一般に外装の形状が複雑化すると、汚れが付きやすくなり、外装の材質によっては著しい美観上の劣化につながることもあるため、注意する。特に、雨水の流れを読むことと、コンクリートの種類や表面性状に合わせた汚れ防止材料の選定が重要となる。

（ささき　てつや）

各論 6

複雑化する建物外壁へのアクセス

～メンテナンス時のゴンドラ活用～

日本ビソー株式会社
レンタル大阪支店 支店長

井石康洋

1971年奈良県生まれ
阪南大学商学部卒業
2000年７月　日本ビソー㈱入社。
仮設ゴンドラ事業本部レンタル神戸支店にて技術営業職として主に超高層マンション向けプロジェクトを担当する。
2013年４月　日本ビソー㈱レンタル大阪支店長。現在に至る。

■はじめに

近年、時代とともに建築デザインは複雑化、高層化が進んでいる。新築時にあらゆる最先端の技術、施工方法を駆使し建てられている建物も、竣工後の外壁メンテナンスではまた違った技術を必要とされる。

高層建物外壁のメンテナンスの際には一般的にゴンドラが使用されるため、新築の際にメンテナンス用のゴンドラについて当社に相談をいただくことも多く、今までの実績、経験をもとに、進化し続ける建物に対し、より安全で品質の高いゴンドラを提供できるよう日々心掛けているところである。

さて、ゴンドラは建物の建設時から屋上に設置される本設（常設型）ゴンドラと、一時的に使用される仮設（可搬型）ゴンドラとに大きく分けられる。

本設ゴンドラ（**写真１**）は、主に高層ビルの窓拭きや外壁の点検・補修に使用され、建物の形状に合わせブームの伸縮・旋回などの機能を有し、建物の設備として少ない台数で建物全体をカバーできるように工夫されている。



写真１　本設ゴンドラ

仮設ゴンドラ（**写真２**）は建物外壁のあらゆる補修工事に使用され、さまざまな建物環境に対し最適な機種を選定できるよう、多くの機種を取り揃え、一般的にレンタル方式で提供されている。吊り金具も多種多様な屋上形状に対応できるように取り揃えられており、建物形状のトレンドに合わせ、時代とともにそのラインナップも進化を続けているところである。



写真２　仮設ゴンドラ

■本設ゴンドラでのアクセス

●逆円錐形状へのアクセス

建物壁面が逆円錐形へのアクセスはケージを外壁に沿って昇降させるため、建築時に予めガイドレールを壁面に備え付け、ガイドローラーで掴むことによりレールに沿って斜め内側に降りていけるようにしている。レール幅は下部へ行くほど狭まるため、ケージとガイドレールを繋ぐガイドローラーの装置は角度及び間隔が可動式となっている（**写真３**）。



写真３　逆円錐形状の設置状況

●オーバーハング部へのアクセス

オーバーハング部壁面へのアクセスでは、天井面に既設レールを備え付けるモノレール工法を採用し、トロリーを走行させることによりゴンドラの移動を可能にしている。また、この工法の場合キャブタイヤによるゴンドラへの給電が困難なため、ケージ内にバッテリーを搭載するなどし、電源ケーブルレスで昇降・移動を可能にしている（**写真４**）。



写真４　オーバーハング部の設置状況

また、モノレール工法以外では軒裏をコア抜きし、ワイヤを吊り下げゴンドラを設置する工法もある。

■仮設ゴンドラでのアクセス

●ゴンドラケージのハネ出し

さまざまな形に入り組んだ形状の建物も増えている。その形状に対応するために、仮設ゴンドラの場合はケージ自体を変形させたりもする。階毎に壁面の出幅が異なる場合は、ゴンドラのケージより前面ないし側面に床をハネ出し、壁面凹部へのアクセスを可能にすることができる。（**図１**）

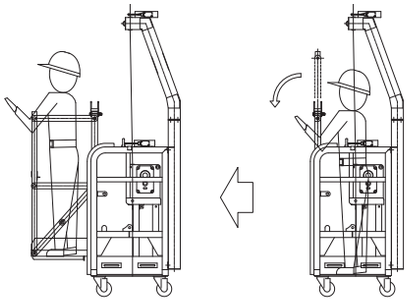


図１　床板ハネ出し状態

●外壁形状に合わせたゴンドラケージ

建物コーナー部や入隅部では、施工部位へのアクセスを容易にするため、ゴンドラケージを多角形に変形させることもできる（**写真５、６**）。ケージ本体に角度を付け外壁の凸凹に合わせ、ゴンドラと壁面の隙間を無くしていく。それにより作業員の安定した姿勢が確保され安全で効率のよい外壁作業を可能としている。



写真５　W型変形ゴンドラ（4点吊り）



写真６　コーナー部多角形ゴンドラ（3点吊り）

通常の仮設ゴンドラは２本のワイヤを使用した２点吊りになっているが、多角形にゴンドラケージを変形させた場合は３点以上での吊り込みとなる。ゴンドラケージの傾きを抑制するための傾斜センサーなどを用いた制御技術の進化によって、一般的に使用されるようになってきている。現在は数種類の形状を可能とした３点式多角形ゴンドラが標準機として市場に導入されており、日常的に使われるようになっている。（**図２**）

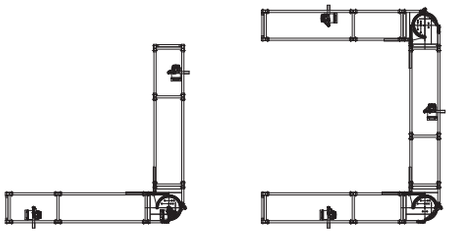


図２　3点式多角形ゴンドラ参考図

■高層建物での作業効率・安全性の追求

●仮設ガイドレールシステム

以上見てきたように、多種多様な建物に対して、さまざまな方法を活用して最適な設置ができるのがゴンドラの強みであるが、超高層化にともない、風への対応も避けられない課題となっている。ゴンドラケージをより安定させることにより、作業効率そして安全性の向上に繋げることをねらって開発されたのが仮設ガイドレールシステムであり、近年超高層建物の改修工事で多く採用されるようになった。

このシステムは、フロア毎の外壁面に仮設レールの掴み装置をアンカー固定し、建物頂部から地上部まで軽量かつ耐久性の高いアルミ製のレールを連結して固定するものである（**写真７**）。



写真７　仮設レール取付状態

仮設レールの形状はＩ型となっており、そのフランジ部分をくわえるようにして、ゴンドラケージ前面４箇所に装着されたガイドローラー（**写真８**）を取り付ける。



写真８　ガイドローラー取付状態

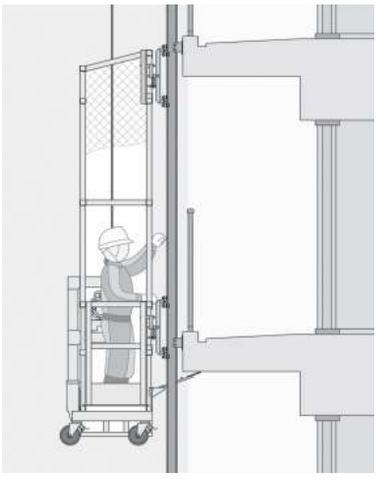


図３　ガイドレールシステム概要図

このシステムにより、ガイドレールに沿ってゴンドラケージのスムーズな昇降が可能となったことに加え、施工作業についてもより安定した姿勢で行うことができるようになったことで、外壁メンテナンスでの作業効率および安全性の向上が実現できた。（**図３**）。

■おわりに

現在、都市はその集積度を増し、建築技術の着実な進歩もあいまって都市を形づくる建物は複雑化、高層化を続けている。ゴンドラはそのメンテナンス用足場として、建物の資産価値をまもるために、大きく貢献できるものと考えている。今後とも今回のテーマである「複雑化する建物外壁へのアクセス」について、さまざまな工法、製品技術の開発に努めるとともに、あらゆる壁面に対して最適なアクセス手段を提供できるよう、ユーザーと一体となって取り組んでまいりたい。

（いせき　やすひろ）

編集後記

施工材料分科会

今回のテーマを考えた時は、鉄骨造の球体など複雑な建築の施工やメンテというイメージでしたが、プロジェクト選定時期にちょうど瑠璃光院が竣工して、元請と協力会社それぞれの立場から書いていただきました。建物を観て、RCにまだこんな可能性があったこと、その出来栄えに感動しました。このような建物の実現にはBIMや三次元CADなどのツールによる検討・計画が必須ではありますが、すばらしいコンクリートの決め手は担当者の努力の集積であるということを改めて認識させられました。新宿駅のすぐ近くにありますので、出張の時にでも是非ともお立ち寄りいただきたいと思います。（桜井和男）

時代の変化につれ複雑・高度化を続ける現代建築ですが、いかなる先端技術を用いたとしても、そこを訪れ、利用する人々が本当に快適でなければ優れた建築物とは言えません。先人から受け継いできた「もの創り」の技術と経験に加え、現代の技術者の努力と心遣いによってこそ人々の安心・満足が未来にわたり得られるのだと思います。今春より本分科会に参加させて頂くことになり、疎かった近年の建築とその技術の多様性の一端を実感することができました。建築に携わる者として、あらためて身の引き締まる思いを感じています。（後藤尉彦）

会社に入って12年。入社時には社用PC・携帯が個人に与えられ、施工図がすでにCADで描かれ、ひと昔前に比べて現場監督の姿は随分変わったとよく聞いたものですが、それでも、この10年のBIM導入をはじめとする施工技術の変化には目を瞠るものがあります。
建築を取り巻く社会の要求が高度化していく中、施工技術の変革に常に目を離さず、それでいて、一つ一つ心を込めて物づくりを行う、変わらない姿勢を大切にしていきたいと思います。（荻巣友貴）

一歩街へ出れば、また都会の車窓を眺めれば、目を引く建物がたくさんある。「あれ何だろう」とか「すごいなぁ」から始まり、「どんな構造だろう」、「施工は大変だったろうな」、「この仕上げ材は本物か？擬似か？擬似なら何だ？」などである。（意匠への回想が少ないのは残念であるが…）今回の特集では、複雑・高度化する建築とその技術と題して、施工や材料・部材をはじめ、BIMの活用事例や最新動向、メンテナンスに関することなどについて、幅広く執筆して頂きました。次に出たり眺めた時には、生産システムやゴンドラのことまで、頑張って頭をめぐらせます。
（高橋秀一）

ITの進化により、建築物の複雑化が進んでいます。どんな複雑な建物でも3Dプリンターで印刷して建設できるような時代が来なければ、これからも建物を現場で作るのは人間ですし、設計するのも人間でしょう。可能な限りIT技術を使用することは、建築現場での労働人口削減にもつながるでしょうし、建設業が単に3Kな仕事だけではなく、さまざまな職種が増えていくことにより、建設業が魅力あるものになり、携わる人たちもいろいろな年代から、いろいろな人が増えていくことによって建設業が魅力ある発展をしていくことに期待しています。（藤丸啓一）

独創的な外観・形状は言うまでもなく、構造、機能において複雑な建物が非常に多いのを感じています。複雑・多様化する建物は、さまざまな要素技術により実現されていますが、なかなかそれらの要素技術に触れる機会がないと感じていました。今回の特集では、ごく一部ではありますが、複雑・多様化する建物を支える技術に触れることができ、興味深いものとなっています。最近、ビルが建つのを見て、どのような技術が使われているのだろう、と考えることが増え、今回の編集がちょっとした刺激になっています。（中野敬史）

526

法令コーナー

建築基準法等運用を統一

～近畿建築行政会議が建築基準法共通取扱い集を策定～

松本俊哉
大阪府住宅まちづくり部建築指導室総括主査
（近畿建築行政会議　総則部会長）

平成26年５月１日、近畿建築行政会議（以下「行政会議」という。）は、近畿全域の特定行政庁(注)における建築基準法の共通取扱い集（以下「共通取扱集」という。）を策定した。

建築基準法の取り扱い等については、今までも統一化の動きはあったものの府県を超えた広域の取り組みはなかった。今般、行政会議において議論・検討を重ね、広域での運用の統一化を果たした。

行政会議の沿革

行政会議は、昭和55年４月に発足。当初は近畿２府４県の地方自治体を中心とした行政会員だけであったが、平成26年７月末現在で行政会員48団体、指定確認検査機関（以下「指定機関」という。）会員35団体、計83団体で組織されている協議会である。

行政会議には、総則部会など計９の部会があり、近畿圏内の特定行政庁、指定機関の相互の連絡、意見交換、情報提供等を行っている。

特定行政庁間でも取扱いに差異

建築基準法制定以後、建築確認業務は特定行政庁だけが行っていた。平成11年の建築確認業務の民間開放に伴い多数の指定機関が設立され、現在、９割を超える数の審査・検査を指定機関が行い、審査・検査業務の主役は完全に移行した形となった。

一の特定行政庁の管内で複数の指定機関が審査等を行う状況となり、法解釈や運用などの取扱いについて、特定行政庁と指定機関の間での共有化がより求められるようになった。

法の解釈や運用は特定行政庁に委ねられており、これまでは国土交通省の質疑応答、技術的助言等を参考に取り扱いを定めていた。地域性により差異が認められない事案でも、特定行政庁間で取り扱いに違いがあることについては、かねてから疑問視されていた。

さらに指定機関が複数の特定行政庁にまたがって業務を行うため、この差異がより表面化され、業務を行う上で大きな課題となっていた。

全国では初めての取り組み

このような状況を背景に、行政会議において近畿圏という単位で共通の取り扱いを作成する機運が生まれ、行政会議の総則部会の活動として検討・作成作業がスタートした。

作業としては、地域ごとに差異のない面積の算定方法等を中心に、国土交通省の技術的助言や各特定行政庁における取り扱いをベースに、近畿のすべての特定行政庁が共通の取り扱いと認められるかどうかを主眼に検討を行った。

検討の中では、解釈の相違等から激しい議論が交わされ、特に過去からの運用、実績は一番の争点となり、共通化自体が頓挫しそうになったことも幾度となくあった。

議論・検討の末、ほぼ３年かけ原案を作成し、行政会議の全体承認を経て成案化。全国でも初めて広域レベルでの共通の取扱い集の発行を果たした。

すべてに優先のルール

共通取扱集の最も重要な部分は、府県市単位で既に出されている取り扱い集と内容が重複または判断に差がある場合でも、この共通取扱集がすべてを優先するというルールにある。このルールの制定にあたっては、近畿圏内の特定行政庁が各々の立場を捨て、近畿全体として協調化していく方向性への決意を込めている。

本書では、床面積等、建築面積、採光、軒の高さ等の分類で計34項目の取り扱いを記載している。

構造、設備分野にも拡大

共通取扱集の発刊にあたり、建築指導関係者だけでなく民間事業者の方々からも多数の反響の声が寄せられた。ほとんどが共通取扱集策定の取り組みに肯定的なものであり、われわれの背中をさらに押してくれるものと感じている。

行政会議では、意匠分野だけでなく、構造分野、設備分野にも拡大し、今後もこの取り組みをさらに進めていく考えである。

近畿全域でまとまり、共通の取り扱いを定めようという取り組みは、今まさに始まったところである。今後さらに拡大・継続した取り組みとするためにも、建築指導関係者だけでなく、民間事業者の方々にもご理解・ご支援をお願いしたい。

おわりに

表紙には近畿２府４県のまちの名所等を掲載している。いくつご存じであろうか。

各地の個性も尊重しながらも一緒に近畿としてまとまっていこうという思いをこの表紙に込めており、作成メンバーも自画自賛している出来映えである。是非とも本書を一度手にとってご覧いただきたい。

（まつもと　しゅんや）

(注) 建築主事を置く都道府県知事や市町村の長をいう。

●松本俊哉
昭和45年生まれ。関西大学工学部建築学科卒業。
平成10年大阪府庁入庁

【近畿建築行政会議　建築基準法　共通取扱い集の概要】
○発行年月日　平成26年５月１日
○判型・頁数　A4版・101ページ
○定　　価　1800円＋税
○編　　集　近畿建築行政会議
○発　　行　(一財)建築行政情報センター



近畿建築行政会議　共通取扱い集　表紙

407
設備の頁

【エコポンプ】とトップランナーモータ

山田千恵
株式会社酉島製作所　産業統括部

はじめに

近年、電力代の値上げ、火力発電所の代替稼働によるCO_2排出量の増加により省エネが必須となっている。

国内でも様々な省エネ施策が取られており、その一つとしてエネルギー消費効率向上と普及促進を目的とするトップランナー制度が制定されている。この制度には、現在までに冷蔵庫・テレビなど約30製品が特定機器として指定されている。

2015年度からこのトップランナー制度にモータが新たに追加されることとなった。モータの国内稼働台数は約１億台と言われ、かつ国内全消費電力の約55%を占めている（**図１**）。このような多量の電力を消費するモータの追加により、国内の更なる省エネが期待される。



図１：国内消費電力に占めるモータの割合[1)]

■モータを取り巻く実状

モータの効率は、IEC（国際電気標準会議）によってIE1（標準）、IE2（高効率）、IE3（プレミアム効率）の三つに区分けされており、今回のトップランナー制度では最も効率の良いIE3が基準とされている（**図２**）。

モータの高効率化が進んでいるアメリカでは既に2010年からIE3に対する法的規制が導入されており、IE3モータの国内普及率は70%と高い。対して日本はモータの高効率化が大変遅れており、国内で稼働するモータの約99%がエネルギー効率の低いIE1モータである[2)]。

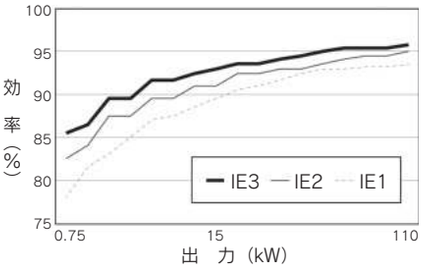


図２：出力とモータ効率の関係（60Hz/4P時）

■酉島製作所とIE3モータ

そのような中、酉島製作所は2008年12月からいち早くIE3モータを搭載したポンプの発売を開始した。

ポンプは地味ながらも多量の電力を消費する機器であり、モータの用途の38%はポンプで占められている[3)]。

しかし、一般的な汎用ポンプでは水が必要な高さにまで上がればそれで良いと思われることも多く、ポンプでの省エネはほとんど行われていない。また行っている場合でもインバータの導入で終了している場合が多く、ポンプそのものの改善には目が向けられてこなかった。

このような状況に対し、当社ではポンプで地球環境の未来に貢献しようと、強みとするハイテクポンプの技術を応用し、省エネに特化した「エコポンプ」を開発した。さらに徹底的に省エネにこだわり、モータは最も効率の良いIE3に該当するTUモータを標準装備とした（**図３**）。



図３：エコポンプとTUモータ

エコポンプの省エネ技術

■ポンプの高効率化（ケーシング・インペラ（羽根車）の高効率化）

どのようにしてエコポンプで省エネが可能なのか。エコポンプはCFD解析及び最適化手法を活用した水力開発により、従来ポンプと比較しポンプ効率・吸込性能ともに大きく向上している。

ケーシングでは、CFD解析を行いノズルの形状を滑らかにし、局部的な流れの乱れを抑えポンプの効率を向上させている。

インペラは、流体の流れに適合した三次元インペラを採用している。三次元インペラは、一般的な汎用ポンプに使用されている二次元インペラと異なり、羽根にひねりが加わっている。その結果、流体の流れがスムーズになり抵抗を減らすことが可能となり、ポンプ効率を向上させている。

■インペラカット（仕様の最適化）

ポンプ設備では、将来の必要流量の変化などを考慮し、設計から設置の段階で、仕様点に対して多くの余裕を見て設置されており、運転の際にバルブやインバータで調整し使用されている。また一般的な汎用ポンプではインペラは既製品であり、要求仕様と比較し、余裕を持った仕様になっていることが多い。

これに対してエコポンプでは、仕様に合わせインペラの外径を加工するインペラカットを採用している。インペラを仕様に合わせカットし、最適化することで無駄をなくし、ポンプの余分な消費電力を削減している。

■ポンプとモータのマッチング

またあまり知られてないが、エネルギーの無駄を極力なくして運転するために、ポンプとモータは互いのマッチングを考慮しなければならない。

IE3モータは、発生損失を極力抑制した結果、IE1モータよりも回転速度が上がっている。そのため、モータからポンプに伝わるエネルギーが増加し、ポンプの流量等が多くなる。結果、ポンプが消費するエネルギーが増加してしまい、IE3モータの導入により省エネした分を相殺してしまう可能性がある。当社ではこの問題を、インペラカットの技術を用いて解消している。

おわりに

このような解説をさせていただくと、ポンプの省エネはモータの高効率化に大部分をたよっているのではないかと言われることが多々あるが、そうではない。例えば20%の省エネ効果がある場合、モータは２～５%程であり、その他の15～18%はポンプの高効率化と仕様の最適化の効果である。

しかし、モータのトップランナー制度への追加は国内の省エネの大きな一歩である。ぜひこの機会にモータと一心同体のポンプの省エネにも目を向けていただきたい。当社のエコポンプが幅広い場で省エネの一端を担い、活躍することが出来れば幸いである。

参考文献
1）2）3）経済産業省：総合資源エネルギー調査会　省エネルギー基準部会　三相誘導電動機判断基準小委員会最終取りまとめ

（やまだ　ちえ）

●山田千恵
株式会社酉島製作所在籍

67

再読　関西近代建築
モダンエイジの建築遺産

関西大学　千里山図書館・専門図書館

橋寺　知子

村野藤吾はさまざまな種別の建物を手がけ、関西では渡辺節事務所時代の担当作品から晩年に至るまで、幅広い時期の作品を見ることができる。「時代」にとらわれることなく、村野にしか作れない個性的で変幻自在な意匠がその魅力だろう。大学施設の設計やキャンパス計画もいくつか手がけたが、関西大学千里山キャンパスには、戦後間もない1940年代末から約30年にわたって長く関わり続けた。今回は、なかでも特徴的な外観をもつ２つの円形図書館を中心に、村野藤吾が関西大学千里山キャンパスで何を大切に思い設計していたのかを追ってみたい。

なお『建築と社会』誌には千里山キャンパスの建築群に関しては掲載がない。本稿では関西大学に残されている設計図書や写真資料をもとに「再読」する[1)]。

■千里山キャンパスと村野藤吾

関西大学は明治19年（1886）に「関西法律学校」として大阪市内で開学した。当初は寺院を間借りし、所在も転々としていた。明治39年（1906）には福島に本格的な学舎を構えたが、学生数は年々増え、学舎は手狭な状態にあった。大正７年（1918）の大学令公布に伴い、大学への昇格を目指して施設の充実が望まれた。大正８年（1919）に北大阪電鉄沿線の千里山に校地を求め、大正11年（1922）には予科校舎が竣工、千里山への移転と念願の大学昇格を果たした[2)]。

戦後、昭和23年（1948）には新制大学に移行し、組織も施設も大きく変化する。まず大学院の設置を目指し、その学舎建設に登用された建築家が村野藤吾であった。なぜ村野が選ばれたのか、大学に残る資料では特定できないが、『関西大学百年史』では、当時の理事長・宮島綱男が早稲田大学の出身であり、その縁ではないかとある。戦前期から関西大学は大阪の財界に大いに助けられていたことを考えると、新校舎建設にあたり、財界の人々と交流の深かった村野につながったのかもしれない。ちょうど日本の戦後建築が本格的にスタートした時期から晩年まで、村野が質・量共に充実した建築を作り続けた30年間、キャンパスに多くの建築を残した。

■2つの円形図書館

建築家が継続的に関わり続けた仕事は、意外とその全容を捉えることが難しい。建築専門誌での報道は新築時の状況を伝えるものが多く、その後の詳細はあまり伝えられない。だが昭和30年（1955）竣工の円形の千里山図書館は、当時の建築専門誌や村野藤吾の作品集でも掲載され、千里山キャンパスでは最もよく知られる村野作品と言える。

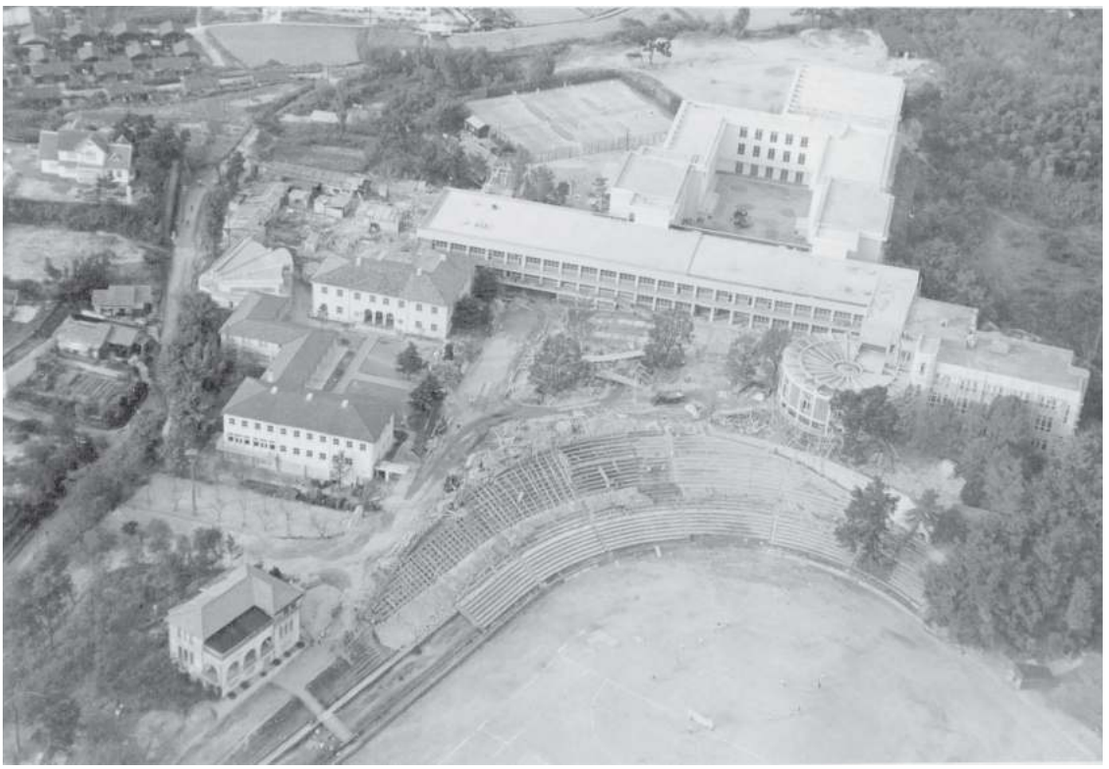
昭和24年（1949）に竣工した大学院学舎に引き続き、村野藤吾は法文学舎（現・第１学舎）の新築に携わることになる。まさに新しい時代の幕開けを飾り、また創立70周年を記念する事業であった。大学院学舎は、親しみのもてる大きさの庭を囲む配置をとり、村野にとって、「学園」のイメージによく合っていたようだ[3)]。引き続き担当した法文学舎は、第１期工事ではその雰囲気を継承し、中庭を囲む静かな「ドイツの大学」のような空間とした。だが第２期以降は、学舎正面は水平線を強調した長大な校舎で整え、かなり異なる意匠としている。

図書館としては、戦前期に千里山キャンパス初の鉄筋コンクリート造として建設された

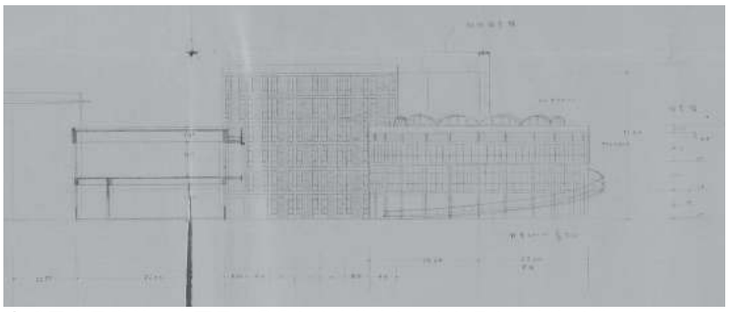


①旧専門図書館（現・円神館、ITセンター）

所在地／大阪府吹田市
設計／村野・森建築事務所（村野藤吾）
施工／株式会社竹中工務店
竣工／昭和３０年／昭和３９年
構造／鉄骨鉄筋コンクリート造／鉄筋コンクリート造
規模／地上３階／地上４階
種別／教育施設（図書館）



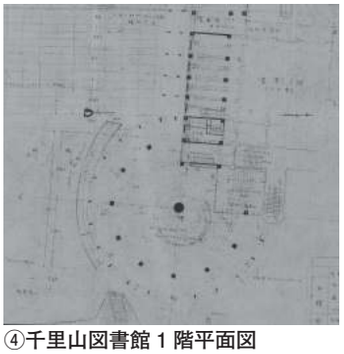
②1955年頃の第１学舎付近　左に大学院学舎、右に千里山図書館が見える。（関西大学年史編纂室所蔵。以下＊印）



③千里山図書館　立面図　③④とも実施案とかなり異なる内容が描かれている。



⑤1977年頃の千里山図書館　ピロティが増築でふさがれ、現在もそのまま。＊



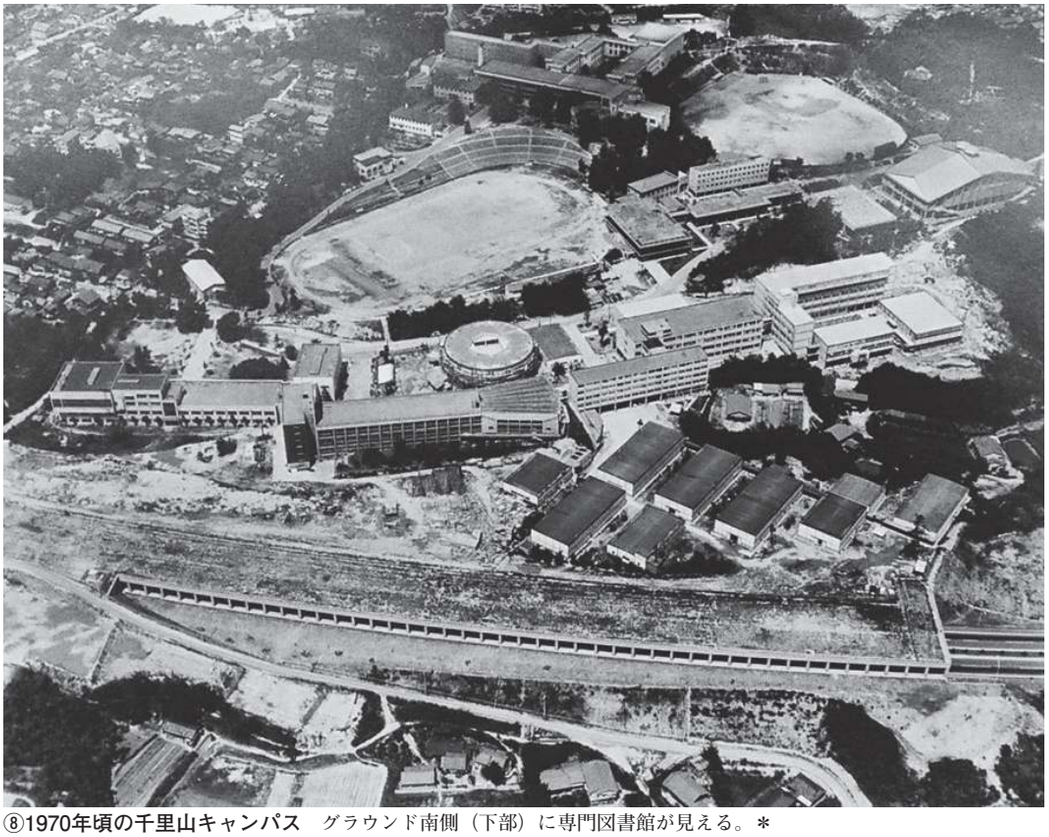
④千里山図書館１階平面図



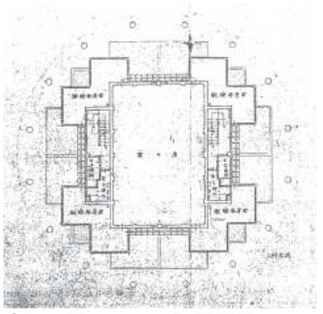
⑥千里山図書館スロープ＊



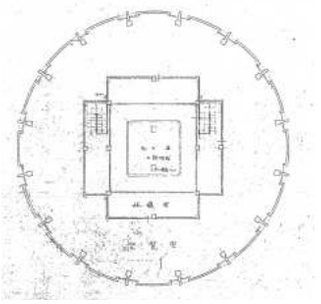
⑦1970年代前半の千里山図書館　大グラウンド上に浮かぶように見える。＊



⑧1970年頃の千里山キャンパス　グラウンド南側（下部）に専門図書館が見える。＊



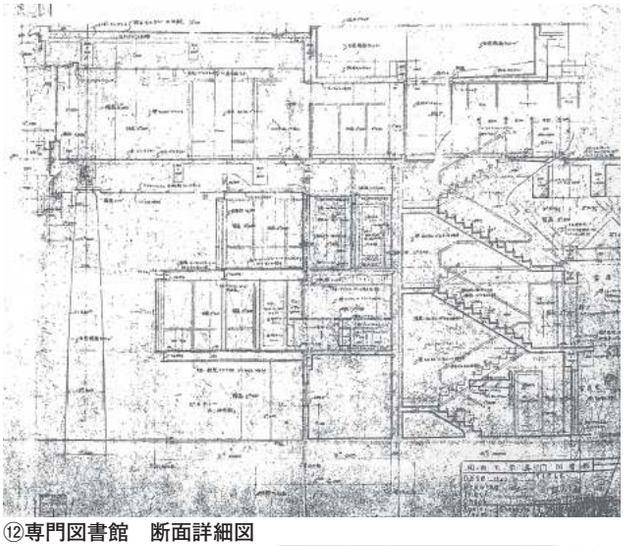
⑨専門図書館中３階平面図



⑩専門図書館３階平面図



⑪専門図書館　３階閲覧室＊



⑫専門図書館　断面詳細図



⑬専門図書館と経済・商学部をつなぐ渡り廊下＊



⑭現在の円神館南側　渡り廊下は撤去。



⑮円神館ピロティ（現況）

ものが存在していたが、法文学舎新築時に、既存部に接続して円形の開架閲覧室と書庫が増築された。円形の閲覧室は、多様な開口部が設けられた外周部から採光があり、天井の中心部にはあられに小さな天窓が多数設けられた。外観はタイル貼りでレンガ色を基調としているが、ところどころに緑や青など鮮やかな色合いのタイルでモザイクが施されている。設計していた頃に訪れたメキシコ建築の影響を村野も認めているが、柱梁を現したフレームが全体をひきしめ、また縦長の開口部には繊細で装飾的な手すりが設置され、落ち着いた雰囲気を醸し出している。

法文学舎は千里山キャンパスでは最も北部の高台に位置し、南側には大正15年（1926）に山岡順太郎や新京阪電鉄の尽力で完成した大グラウンドがあり、図書館の円形部分は、自然の地形を利用したスタンドの上部にピロティで浮かんだように見える。１階部分には中２階の事務室へ導くらせん階段が中央にあるのみで、竣工当初は広々として、大阪市内への眺望が開けていた。

閲覧室のある２階へは、外部からのスロープも設けられた。折れ曲がりのある象徴的なスロープで、コンクリートを無造作に固めた擬石が踊り場を支えるユニークなものであった。管財課保管の確認申請書類では、円形図書館部分は実現案とは異なるものが描かれている（写真③④）。スロープは円形の閲覧室を取り巻くように大きな円弧を描く。村野はデザインをとことん練り、また現場でも変更したことは知られているが、ここでもギリギリまで試行錯誤したように思える。

法文学舎の建設に引き続き、経済・商学部の使用する学舎（現・第２学舎）の増築、また昭和30年代後半には、工学部の設置に伴う実験場や学舎（第４学舎）の建設が実施された。これらは大グラウンド南側に位置し、千里山図書館のある法文学舎とはかなり高低差がある。学生数や学問領域も拡大したことから、第２学舎および第４学舎のエリアに「専門図書館」を新築することになり、昭和39年（1964）に竣工した。

専門図書館は、正門から少し坂道を上ると、真正面に見える位置にあり、アイストップとしての役割が期待された。取り巻く学舎群との関係を考えると、その形態と入口の向きの取り方は難しい。矩形のプランも考えられたようだが、最終的には円形で収められた。配置図を見ると、配置のコンセプトは容易に読み取れる。だが現地に立つと、円形の閲覧室は最上階（３階）であり、丸い形態よりも、閲覧室を支える16本のエンタシスをもつモルタル掻き落としの列柱の力強さが際立つ。中央部には積層書架があり、その周りには３階の閲覧室から鉄骨造の事務室や教授参考室がつり下げられ、その下部はピロティで広々としている。最上階の開架閲覧室の中央には芝生の矩形の中庭がある。円弧を描く外周側には主に書架が設置され、窓は書架をかこうように門型に配され、視線と意識は芝生と空の見える中央の中庭へ自然と向かう。閲覧室には地上とは別の静けさがあり、自分と向き合う哲学的な空間とも読み取れる。

構内のメインストリート側には出入口がなく、見る者には形態の特徴がより強く印象づけられた。エントランスは２階南側に設けられ、軽やかな渡り廊下で第２学舎と接続された。建築本体の力強い造形に比し、渡り廊下は極限まで薄く軽やかで、下部を通過する際にはほとんど意識に残らない。逆の意味で非常に印象的な意匠だったと言える。

■円形図書館の現在

昭和60年（1985）、創立100周年事業の一環として総合図書館が大グラウンドの南半分に建設され、二つの円形図書館は、図書館としての役割を終えた。千里山図書館は簡文館と命名され、現在は関西大学博物館として利用されている。専門図書館は、円神館と呼ばれ、研究所などへの転用を経て、ITセンターに生まれ変わった。

簡文館（旧千里山図書館）は、旧第１学舎に接続する部分にあった書庫が2005年に解体され、新建物に置き換えられた。同時に、特徴的な外部の折れ曲がりのあるスロープは撤去されてしまった。また2012年に耐震補強工事が行なわれ、耐震壁がいくつか挿入されたものの、当初の意匠をよく残している。円神館（旧専門図書館）は、３階の旧閲覧室中央の中庭には屋根を設けて室内化し、学生のコンピュータ利用に応える大きな室になった。入口はメインストリート側の１階に変更され、別棟で新たにエレベータと階段が設置された。閲覧室からつり下げられた鉄骨の箱状の部分は、通路幅の確保のため、若干壁面の位置が変更され、モルタル掻き落とし仕上げだった外装には塗装が施されたが、色や風合いはよく保たれている。これらは大きな変更だが、少なくとも外観の変化はあまり感じられない。図書館時代には書庫の狭隘化への対策としてピロティ部分に増築があり、鉄骨のキューブが吊り下っているというダイナミックさが全く感じられなくなっていたが、その部分は撤去され、復旧された。建築本来の特徴をできるだけ維持しつつ、新しい用途に応えた改修と言えるだろう。

いずれも建物そのものはかなり注意深く維持されているが、周辺の学舎はほとんど建て替えられ、その配置や用途が大きく変化し、旧図書館の建物も含めたキャンパスの景観や眺望は、旧図書館の竣工写真にみるものと全く別物になっている。

■村野藤吾の思う「大学施設」

村野藤吾にとっては、関西大学での仕事は、創作意欲のまま、思うようにできる恵まれた物件であったとは思えない。拡張するにも校地を可能な部分から買収しながらの建設で、村野は将来像を予測しつつもその時点で可能なことをやり、後でつじつまを合わせていくような所で奮闘した。最終形が確約されない上に、地形が複雑な千里山キャンパスでは、マスタープランというようなものは描きにくい。千里山キャンパスは「統一観がなく分かりにくい」と批判的に言われることも多い。学舎群の意匠は、設計時期によって色や素材が異なり、象徴的な広場やモニュメントもない。だが、教室が中心となる建物は矩形を基本にあっさりまとめ、図書館のような共用施設には特色ある形態や意匠を与え、メリハリをつけた計画と言えるだろう。複雑な地形は、村野の得意とする階段やスロープを建物の内外で必要とし、またその魅力が存分に発揮されたと思える。

村野藤吾自身は、「空間」が学生たちに与える力を持ち、働きかけることに期待をしていた。大学には多様なアクティビティがあり、それに施設は応えなければならない。２つの図書館はいずれも接地部分はピロティで、開放的に計画され、そこで人々が集うことが期待された。学舎だけでなく、外部空間も含めたやわらかい空間づくりに心を砕いた。

村野が千里山キャンパスの計画から手を引いてから以降に新築された施設も多く、また新学部も設置されて学生数はさらに増え、手狭になったように思えるキャンパス内で、円神館のピロティと大きく育った木々が作る緑陰空間は、実際の学生たちの活動にも、また精神的にも、うるおいと憩いを与える空間として大きな意味を持っている。

1）京都工芸繊維大学工芸資料館の村野藤吾建築資料には関西大学関連資料も多数含まれている。2004年開催の「村野藤吾建築設計図展５」で取り上げられ、図録にも詳細な分析がある。
2）昇格の頃は、山岡順太郎をはじめとして大阪の経済界の人々に人的にも資金面でも支えられた。
3）昭和40年3月発行の竹中工務店の広報誌『Approach』は千里山キャンパスの建築群を特集し、村野は川添登との対談で思う所を語っている。

（はしてら　ともこ／関西大学建築学科准教授）

Information

①竹中大工道具館 新館オープン

消えてゆく大工道具を民族遺産として収集・保存し、研究・展示を通じて後世に伝えていくことを目的に、1984年、神戸市中山手に開館した日本唯一の大工道具の博物館「竹中大工道具館」が、2014年秋、新神戸駅近くの竹中工務店ゆかりの地に移転して、新たな一歩を踏み出す。六甲山の麓の緑豊かなロケーションに、周囲の自然と融和する和風屋根。一見モダンに見える建物だが、いたるところに伝統の職人技が散りばめられ、博物館そのものが、匠の技の数々を肌で感じられる場となっている。新しい展示では、道具を使用する状況をコンパクトに再現し、映像・音声システムやハンズオン展示も大幅に増設し、見る、嗅ぐ、聴く、触るなど五感を活用して、大工道具の世界の理解を深めることができる。

期　間　10月4日(土)～
　　9：30～16：30（入館は16：00まで）
休館日　月曜日（祝日の場合は開館、翌日休館）、年末年始（12/29～1/3）
会　場　竹中大工道具館
　　神戸市中央区熊内町7-5-1
　　TEL.078-242-0216
入館料　一般500円、大高生300円、
　　中学生以下無料、65歳以上200円



竹中大工道具館　1階ロビー



日本の大工道具　©Hiroshi Yoda

②ボストン美術館 華麗なるジャポニスム展

19世紀後半から20世紀初頭にかけて、西洋では浮世絵をはじめとする日本美術が大流行し、ジャポニスムという現象が生まれた。本展は、初期ジャポニスムを代表するモネの大作《ラ・ジャポネーズ》をはじめ、ボストン美術館の所蔵品より厳選された絵画、版画、素描、写真、工芸など約150点を紹介する。

期　間　9月13日(土)～11月16日(日)
　　9：30～17：00　9/20、9/21は20：00まで（入館は閉館30分前まで）
休館日　月曜日（祝日の場合は開館、翌日休館）
会　場　京都市美術館
　　京都市左京区岡崎円勝寺町124
　　(岡崎公園内)
　　TEL.075-771-4107
観覧料　一般1,500円、高大性1,000円、
　　小中生500円



クロード・モネ《ラ・ジャポネーズ（着物をまとうカミーユ・モネ）》1876年
1951 Purchase Fund 56.147
Photograph©2014 Museum of Fine Arts, Boston.

③特別展　語り継ぐココロとコトバ 大古事記展 ー五感で味わう、愛と創造の物語ー

『古事記』には、国の成り立ちから始まる多くの神話や、さまざまな出来事などが美しい文章と歌謡で記されている。本展では、古社に伝わる宝物、『古事記』を題材とした絵画、考古・文献資料やアーティストによる新作など、時代もジャンルもバラエティに富んだ展示物により、『古事記』の豊かさを心ゆくまで味わっていただく。

期　間　10月18日(土)～12月14日(日)
　　9：00～17：00
　　金曜・土曜は19：00まで
　　（入館は閉館の30分前まで）
休館日　10/20、11/17、11/25、12/1、12/8
会　場　奈良県立美術館
　　奈良市登大路町10-6
　　TEL.0742-23-3968
観覧料　一般800円、大高生600円、
　　中小生400円



堂本印象「木華開耶媛（このはなさくやひめ）」京都府立堂本印象美術館蔵
（展示期間：10/18～11/16）

④修理完成記念 国宝　鳥獣戯画と高山寺

絵巻の中でも最もよく親しまれ、世界的にも知られる国宝「鳥獣人物戯画」（高山寺蔵）。本展では、朝日新聞文化財団の助成による修理が完成したことを記念して、甲巻から丁巻までの4巻すべてを公開。あわせて、高山寺中興の僧・明恵（1173～1232）に関わる資料や、国宝「華厳宗祖師絵伝（華厳縁起）」（高山寺蔵）などの名宝の数々をご紹介する。

期　間　10月7日(火)～11月24日(月・休)
　　前期：10/7～11/3、
　　後期：11/5～11/24
　　9：30～18：00
　　金曜日は20：00まで
　　（入館は閉館30分前まで）
休館日　月曜日（祝日の場合は開館、翌日休館）
会　場　京都国立博物館　明治古都館（本館）
　　京都市東山区茶屋町527
　　TEL.050-5542-8600（ハローダイヤル）
観覧料　一般1,500円、大学生1,200円、
　　高校生900円、中学生以下無料



国宝　鳥獣人物戯画（甲巻・部分）平安時代
後期展示場面　高山寺蔵

⑤SIMONDOLL　四谷シモン

人形作家、四谷シモン（1944ー）。日本における球体関節人形の第一人者であり、国内のみならず海外からも高く評価されている。シモンは小学生の頃から人形を作り始め、10代半ばで人形作家・川崎プッペを訪ね、水上雄次に弟子入りし、制作技術を磨きながらも、当時の布を纏った小さな彫刻のような人形に疑問をいだき、常に「人形とは何か」を模索していた。20歳のシモンはドイツのシュルレアリストであるハンス・ベルメールの球体関節人形を知り、関節が動く球体関節人形はポーズをつける必要がないため、表現が固定されるという苦悩からシモンを解放した。そして人形とは「人のかたち」であり関節で動くもの、人形とは人形そのものであると悟り、以後、独学で球体関節人形の制作を始め、新しい人形表現の地平を切り拓いた。本展では、初期から最新作までの46点の作品を６つに分けて構成し、シモンドールの世界を紹介する。

期　間　**10**月**11**日(土)～**11**月**30**日(日)
　　10：00～17：00（入館は16：30まで）
休館日　水曜日
会　場　西宮市大谷記念美術館
　　西宮市中浜町4-38
　　TEL.0798-33-0164
観覧料　一般800円、高大生600円
　　小中生400円

■関連イベント

四谷シモン氏によるギャラリートーク＆サイン会

日　時　10月12日(日)、10月18日(土)
　　14：00～
　　サイン会はギャラリートーク終了後。
参加費　無料。サイン会は当日図録を購入した方、先着100名（整理券配布）



四谷シモン《ドリームドール》2014年　作家蔵

⑥ジャン・フォートリエ展

20世紀に美術、そして絵画が急速に変化していく中で、ジャン・フォートリエ（Jean Fautrier, 1898－1964）の果たした役割は大きい。フォートリエは、一言でいえば、絵画の機能を変質させ、絵画自体の質と意義を問うことを絵画自らに担わせた。フォートリエの重要さは、「絵画の存在そのものをどう充実させるか」を問いかけながら衝撃的な作品の数々を生みだしたことにある。本展では、油彩、素描、版画、彫刻など、さまざまな手段を通じて芸術を探究したフォートリエの仕事を、時代別に紹介。展示作品約90点のなかでも、代表作である「人質」シリーズの絵画10点・彫刻２点はひとつのハイライトとなる。「人質」制作以後への重要な導きの糸となる貴重な戦前の作品をあわせて紹介することで、フォートリエの知られざる全貌に迫る。

期　間　**12**月**7**日(日)まで
　　10：00～17：00
　　金曜日は19：00まで
　　（入場は閉館30分前まで）
休館日　月曜日（祝日の場合は開館、翌日休館）
会　場　国立国際美術館　地下３階展示室
　　大阪市北区中之島4-2-55
　　TEL.06-6447-4680
観覧料　一般1,400円、大学生1,000円
　　高校生700円、中学生以下無料



ジャン・フォートリエ《人質（人質の頭部 No.9)》1944年　大原美術館蔵
©ADAGP, Paris & JASPAR, Tokyo, 2014 D0520

⑦LIVING & DESIGN 2014

今年６度目を迎える、住空間、インテリアを対象とした『LIVING & DESIGN』ー住まいと暮らしのリノベーションーが、大阪国際会議場（グランキューブ大阪）で開催される。「INNOVATIVE RENOVATION（新たな可能性）」というテーマを掲げ、多様な選択肢が求められる時代の『新たな可能性』を模索し、これからの『住まいと暮らし』を提案する。

期　間　**10**月**15**日(水)～**10**月**17**日(金)
会　場　大阪国際会議場（グランキューブ大阪）
　　大阪市北区中之島５丁目３番51号
主　催　LIVING & DESIGN 実行委員会
入場料　1,000円（招待状持参者、事前登録者は無料）
問合せ　LIVING & DESIGN実行委員会事務局
　　大阪市中央区高麗橋2-6-9　山源ビル
　　TEL.06-6210-1969
　　URL.www.living-and-design.com



▶違反建築防止週間

国土交通省及び各特定行政庁においては、建築基準法令違反の建築物の是正及びその発生予防に努めており、その一環として、全国一斉に「違反建築防止週間」を定めて実施する。

期　間　**10**月**15**日(水)～**10**月**21**日(火)

また、違反建築防止に関するパネル展を下記の場所・日時において開催する。

①大阪府咲州庁舎１階
期　間　10月１日(水)～10月31日(金)
　　（土曜日・日曜日は除く）
　　９：00～18：00
②大阪住宅センター花博展示場
期　間　10月４日(土)～10月26日(日)
　　（水曜日は除く）
　　10：00～18：00

●問い合わせ
大阪府住宅まちづくり部建築指導室建築安全課
TEL.06-6941-0351　内線4326・6282
建築安全課のホームページ
http://www.pref.osaka.jp/kenshi_anzen/anzen_kaigi/campain.html

本欄掲載の①～⑦の美術館等の招待券ご希望の方は、電話等で申し込み後、招待券送付用の切手（82円）を日本建築協会事務局までお送りください。

日本建築協会　月間の動き　平成26年8月分

編集委員会

第５回編集・広告企画合同委員会

８月20日（水）17：35～19：30
日本建築協会会議室
出席者　米井委員長ほか９名
議　事（１）９月号特集「省エネ・低炭素のこれまでとこれから」
10月号特集「あべのハルカス」「複雑・高度化する建築とその施工技術」
11月号特集「でっかいものはすごいぞ」
12月号特集「安井建築設計事務所創立90周年」
１月号特集「フォーオールの時代に向けて」
２月号特集「模索する住まいの形」→再検討
（２）広告依頼先検討
（３）その他

第３回計画系分科会

８月８日（金）18：00～20：00
日本建築協会会議室
出席者　田中幹事ほか５名
議　事（１）2015年１月号特集案
（２）座談会出席者と執筆者検討

第３回インテリア・住宅系分科会

８月18日（月）19：00～21：00
日本建築協会会議室
出席者　黒栁幹事ほか５名
議　事（1）2015年２月号特集の企画

第５回構造分科会

８月22日（金）18：10～18：30
日本建築協会会議室
出席者　岸本幹事ほか５名
議　事（１）構造の頁の企画
（２）11月特集号の企画
（３）その他

第５回法令分科会

８月20日（水）16：00～17：30
日本建築協会会議室
出席者　岡本幹事ほか５名
議　事（１）法令コーナーの企画
（２）９月特集号の報告
（３）その他

第５回作品作風小委員会

８月28日（木）19：00～20：10
日本建築協会会議室
出席者　西田幹事ほか５名
議　事（１）作品の選定
（２）作品の掲載状況、掲載予定の報告
（３）gallery掲載報告・予定・校正

事業委員会

第５回U-35小委員会

８月１日（金）19：00～21：00
㈱竹中工務店会議室
出席者　下田リーダーほか３名
議　事（１）新メンバー自己紹介
（２）Member's forumの校正
（３）3rd actionへ向けて

教育委員会

第４回大阪府住まちづくり教育普及協議会

８月22日（金）10：30～12：00
大阪府建築会館会議室
議　題（１）今後の出前講座
（２）新規サポーターの登録

100周年関連事業委員会

第６回10年委員会

８月７日（木）18：30～20：00
日本建築協会会議室
設楽委員長ほか５名
議　事（１）学生のための見学会について
（２）大阪ええとこ創生プロジェクト
・コンペ案検討

見学会

NHK新京都放送会館見学会

８月25日（月）14：00～16：30
構　師　三宗知之㈱東畑建築事務所
参加者　19名

編集委員会（平成26年度）

■副会長
設楽　貞樹
本多　友常
■編集担当理事
西　博康
押味　至一
佐藤　榮一
杉本　浩
竹中　統一
松本　眞一
吉村　英祐
◎米井　寛
■副委員長
○勝山　太郎
■特集小委員会
■計画分科会
★計画系
飯田　匡
鈴木　克彦
△田中　直人
紅谷　昇平
松田奈緒子
三宅　次郎
守井　辰
吉村　英祐
★建築計画系
荒木　宏之
大西　広朗
神戸　嘉也
静　茂夫
下坂　浩和
野田　隆史
橋本　祐典
三谷　帯介
矢野　展寛
米山　剛史
△渡部　剛
★ｲﾝﾃﾘｱ･住宅
今井　充彦
川合　隆之
△黒栁　亮
酒井　雅男
塚口眞佐子
ペリー史子
間渕　一博
森岡　拓也
■構造分科会
伊藤　栄治
岡田　健
△岸本　光平
司馬　勢也
瀧野　敦夫
角田　耕一
橋本　宗明
松村　健
宮久保秀樹
向井　洋一
■設備分科会
赤澤　正治
大石　晶彦
北野　勝也
欅田　輝生
寺井　千佳
長澤　康弘
夏井　重行
野崎　正二
△橋本　直樹
桝井　貴廣
宮﨑ひろ志
村上幸三郎
■施工材料分科会
荻巣　友貴
後藤　尉彦
桜井　和男
髙橋　秀一
△中野　敬史
藤丸　啓一
■法令分科会
井上　久明
△岡本　亮二
河野　学
田中　幸夫
前田　俊文
吉岡　忠
■作品作風小委員会
居内　章夫
池上　明
稲垣　和江
東井　嘉信
加嶋　章博
菊池　浩輔
倉橋　尉仁
倉渕奈千子
澤田　純一
鞆野　淳司
豊田　充広
鳥居　久人
▲西田　佳代
芳谷　晴彦
増田　敬彦
■広告企画小委員会
大谷　金由
小川　雄介
小山　昭
権代　晃
藤田　昌宏
▲前田　衛
山辻　直樹

◎委員長　○副委員長
▲小委員会委員長　△幹事
（順不同）

印　刷　２０１４年９月26日
発　行　２０１４年10月１日
発行人　一般社団法人日本建築協会
大阪市中央区大手前1-7-31
電　話　06-6946-6981
印刷所　㈱申島弘文堂印刷所
定　価　1230円（税込）

©「建築と社会」誌の記事の無断転載を禁じます。

「建築と社会」誌

特集一覧 ●1992〜2013

大正6年3月に誕生した日本建築協会（当時・関西建築協会）の、機関誌は大正6年9月に「関西建築協会雑誌」と題して創刊された。大正8年に「日本建築協会雑誌」、さらに1年後には「建築と社会」と改題し、今日に至っている。

取り上げてきた特集テーマは下記のとおりで、バックナンバー購入希望は、日本建築協会事務局（TEL 06-6946-6981、FAX 06-6946-6984）まで。販売価格は1200円(税込･送料別途)。

号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1992 vol.73	●夢物語―人がかわる、まちがかわる―＊	●こだわりのインテリア ●近畿の郵政建築15年の歩み	●建築とデザイン ―東海支部―	●建築家のための設備知識―集合高層住宅の設備システム―	●地球環境時代の建築	●街創り、住まい創り―住宅・都市整備公団関西支社10周年―	●木構造を使ってみませんか―集成材による構造―	●接着―建築分野への限りなき可能性	●中国地方の町並みと建築家の「語り､夢､作品」	●屋台一仮設の魅力に学ぶ― ●ハウジングのメインストリームを探る	●いま建築教育に何が期待されているか	●京のかたちと色
1993 vol.74	●第39回青年技術者 ●東畑建築事務所創立60周年記念作品集	●大阪府営繕	●東海の美術館・博物館	●市民劇場の舞台設備	●環境―限りある自然と建築とのかかわり	●都市のスカイライン	●映画の中のインテリア ●けいはんなプラザ・住友ホール	●建築の再生―構造技術の役割― ●大阪市営繕	●国際的パートナーシップの可能性	●福祉のまちづくり	●都市型住宅再考	●第40回青年技術者 ●環境―人にやさしい空間創造をめざして
1994 vol.75	●コピー文化の新時代 ●広島の街創りアジア競技大会	●九州のインスタレーションと貌	●伊勢・神宮式年遷宮と神宮界隈	●建築のエネルギーシステム	●明日に向かって―会員作品＊	●いま、医療施設は	●住空間における居どころへの視点	●まちなかの看板 ●竹中工務店の集合住宅	●水と建築 ●日本建築総合試験所	●建築設備のCGシミュレーション ●村野､森建築事務所	●構造美―建築の中の美 ●集合住宅団地リニューアル	●第41回青年技術者 ●関西国際空港
1995 vol.76	●光がつくる風合の世界	●音―騒音から操音/創音へ	●飛騨・美濃―まちの活性化と地方文化	●トイレから見た都市文化	●トイレ空間	●接合 ●コスモタワー	●ユニバーサルデザインとは	●私の空間作法―会員作品	●新しい「都市・建築」の視点＊	●建築構造と社会の接点 ●日建設計＊	●ライフラインと建築設備＊	●第42回青年技術者 ●滋賀県建築課
1996 vol.77	●阪神大震災から学ぶ	●大阪府住宅供給公社創立30周年記念＊	●遠江―その地方振興と文化＊	●立体駐車場設備 ●大建設計	●災害！非常時に生きる法体系 ●OAPタワー＊	●いま、プールがおもしろい	●住まいの未来像	●マルチメディアがつくる世界	●キーコンセプトの新時代	●最新の大規模スポーツ競技施設の設備	●私の空間作法'96 ●九州の元気 ●りんくうの3作品	●第43回青年技術者 ●近畿地建営繕部
1997 vol.78	●建築のロングライフ化をめざして	●鉄ものがたり＊	●東海支部会員作品 ●金沢・能登―風土・文化とまちなみ・建築＊	●創立80周年記念/建築と私と社会―80人の眼―	●木造建築物の伝統技術とその将来	●住む空間の復興―法・制度の運用と新たな展開へ― ●住都公団関西支社	●素材の不思議 ●大阪ドーム	●新エネルギー ●住宅・都市整備公団改革への提言	●クロスワード都市OSAKA＊	●モザイク都市の住むかたち ●昭和設計40周年	●私の空間作法―会員作品―	●第44回青年技術者 ●京都駅ビル
1998 vol.79	●新しいまちづくりの予感 ●東畑建築事務所創立65周年	●Concrete ●九州とわたし、そして建築	●東海支部会員作品 ●信州―諏訪とその周辺―	●街並みの演出―最近の外構材料	●生活環境の安全・安心	●地球環境保全と建築	●心と体を元気にするインテリア	●建築設備―ビルメンテナンスの立場から	●建築への証言´98―21世紀に向けて	●ゆれをとめる―たえる技術からかわす技術へ	●私の空間作法 ●2001年の医療施設	●第45回青年技術者 ●駅とともに歩んだJR西日本の12年
1999 vol.80	●“らしさ”のデザイン ●建築を綴じる小粋なモノの仕掛人	●大阪市都市整備局	●東海支部会員作品'99 ●北信濃―街並み修景と地域文化の再構築	●都市のパブリック	●関西建築界の流れと東畑謙三の足跡をたどる	●大阪城天守閣平成の大改修	●改正建築基準法―まちづくり・すまいづくりへの展開―	●私の目でみた環境問題	●アーバンインテリア―都市空間としてのインテリア	●木とともに＊	●私の空間作法	●第46回青年技術者
2000 vol.81	●21世紀のデザインの動向を見る ●安井建築設計事務所創業75周年＊	●中国支部―しまなみ海道と中国地方の街づくり―	●東海支部会員作品2000 ●越中・富山―地域文化の振興と新たな施設づくりの流れ	●こころを癒す環境デザイン	●測る―測定方法と測定結果が意味するもの―	●スケルトン&インフィル	●改正建築基準法―パートII―	●100年後へのメッセージ ●日建設計創業100周年	●来世紀に引き継ぐ―わざ、もの、こころ―	●時間＊	●私の空間作法―会員作品― ●21世紀の高齢者の居住環境	●第47回青年技術者
2001 vol.82	●エヌ・ティ・ティファシリティーズ＊	●21世紀の建築設計教育	●東海支部会員作品 ●岐阜・大垣	●ＩＴ社会におけるきずな	●自然素材をめぐる「もの・わざ・ひと」	●成熟社会をささえるまちづくり	●現代の日本の空間・文化を探る	●環境―近未来に向けて今できること― ●大建設計―作品特集1996〜2001―	●建築の力都市の力	●緊張 ●都市基盤整備公団関西支社	●私の空間作法―会員作品―	●第48回青年技術者 ●NHK大阪放送会館・大阪歴史博物館
2002 vol.83	●国土交通省近畿地方整備局営繕部	●再生・リサイクル	●東海支部会員作品 ●愛知・名古屋	●生活環境の安全・安心―パート2―	●塗装のいろいろ	●都市再生に向けた建築基準法集団規定のあり方	●いま、インテリアデザインは ●漆町リバープレイス＊	●建築をささえるセンサー	●建築とボランティア	●時を超えて～サステナブルエンジニアリングの現在～	●私の空間作法―会員作品―	●第49回青年技術者 ●大阪市中央公会堂
2003 vol.84	●東畑建築事務所創立70周年	●九州の地域づくり・まちづくり	●東海支部会員作品2003 ●愛知・名古屋―この地の文化・芸術と建築・街づくりを考える―	●サスティナビリティ―次世代に引き継ぐ都市・建築・暮らしのデザイン～	●建築と五感	●都市計画法及び建築基準法等の改正	●コンバージョン―インテリアから発信するまちなみ―	●介護と建築・設備	●建築とノスタルジー～建築の主観的価値について～	●力と楽しくつき合う方法	●私の空間作法―会員作品―	●第50回青年技術者＋青年技術者顕彰50年
2004 vol.85	●大阪市住宅局	●都市緑化	●東海支部会員作品 ●愛・地球博＊	●省リスクな「まち再生」	●リニューアルの技	●地域住民主体のまちづくりと支援制度	●Product Design＋1	●銭湯～心地よさを求めて～	●建築家とは何か	●巨大地震にそなえて	●私の空間作法―会員作品―	●第51回青年技術者
2005 vol.86	●震災から10年	●「健やか」 ●長崎医療センター	●東海支部会員作品2005 ●東海における施設づくりへの新たな試み	●建築の経済化	●住まい方の変化	●人工栽培	●次世代に伝える「木」の建築 ●「建築と社会」1000号記念	●改正建築基準法と景観緑三法	●火災から守る	●構造の過去から未来へ	●私の空間作法―会員作品―＊	●第52回青年技術者
2006 vol.87	●都市環境デザインと参加のまちづくり	●「地方空港の時代」～まちと共存する空港づくり～	●東海支部会員作品2006＋東海支部特集3部作	●都市再生の本質～光と影のはざまで～	●変容する家族形態とあたらしいライフスタイル	●身近な省エネルギー―エネルギーをたくわえ､有効利用する～	●設計図が伝えるもの	●建築物の安全・安心	●第53回青年技術者	●「セキュリティ」	●もしも…～構造が未来へつなぐ夢～	●私の空間作法―会員作品―
2007 vol.88	●光り輝く京都の景観まちづくり	●学校新時代	●東海支部会員作品2007＋東海支部特集3部作	●創立90周年記念―この10年、これからの10年	●あそび考	●こだわりが創る住まいのカタチ	●住まいの設備と空間の移り変わり	●建築系雑誌が伝えるもの	●建築基準法等大改正	●第54回青年技術者	●ガラスを考える	●楽しい構造の世界
2008 vol.89	●私の空間作法―会員作品―	●PFI事業、その後＊	●東海支部会員作品2008＋東海支部特集3部作	●まちづくり2011年宣言	●新ホテル物語	●設備に役立つ地震対策	●中国地方を訪ね歩いて見えるもの ●小林聖心女子学院	●建築と景観	●第55回青年技術者	●木造住宅を巡って	●建築においてROBOTが活躍する日は来るのか？	●自然と戦う構造
2009 vol.90	●私の空間作法―会員作品― ●京阪電車 中之島線―新線が拓く中之島新時代―	●水の都 にぎわいのある未来に向けて	●東海―TOKAIオムニバス	●楽しい福祉	●体感するインテリア	●建築空間が求める空気環境（空気質）	●建築と水	●実用レベルで展開される施工管理のIT化	●第56回青年技術者＊	●地域の歴史資産を活かしたまちづくり	●第16回会員作品特集“私の空間作法”	●構造家日記～頭の中をのぞいてみたら～
2010 vol.91	●創業110周年記念特集 NIKKEN SEKKEI	●建築とエコ技術	●東海支部復活50周年記念号 東海―TOKAIオムニバス	●食と建築・都市	●ホスピタリティのあるケア空間	●太陽光発電	●建築と石	●再生・受け継ぐ・繋がる＊	●第57回青年技術者	●建築ストック社会の形成への展望	●LED照明の活用･将来を考える～人･地球への思いやり～	●東京スカイツリー
2011 vol.92	●UR向ヶ丘第一団地ストック再生実証試験―ストック活用時代の建物ｶﾙﾃ 第17回 会員作品“私の空間作法”	●BIMは設計を変革するか?	●東海支部復活50周年記念号 東海―TOKAIオムニバス	●まちなかのサードプレイス	●変遷する“身の置きどころ”	●ECO～建築設備が出来るECO技術～	●建築と土	●鉄道駅に注目する	●第58回青年技術者	●火災に強い建築を考える	●コンクリートという素材	●構造教育と社会
2012 vol.93	●自然災害に立ち向かう力を求めて	●今、私が思う『和』	●東海支部特集	●第18回 会員作品“私の空間作法”	●中国市場に挑む	●ZEB ネット・ゼロ・エネルギー・ビルを目指して～低炭素社会の実現に向けて～	●建築と窓	●巨大地震に備える	●第59回青年技術者	●超高齢社会に求められる住まい	●歴史的建造物の保存活用	●身のまわりの世界の「構造」を探る
2013 vol.94	●東畑建築事務所創立80周年 U-35のまなざし ●脱成長の時代を考える	●“らしくない”空間 ●小特集 中之島フェスティバルタワー	●東海支部特集	●第19回 会員作品“私の空間作法”	●コミュニティの“かたち”―人と人とのつながりを再考する―	●無駄から見える節電	●第60回青年技術者	●グランフロント大阪	●素材としての建築	●建築に携わるものに求められること	●木の街をつくる	●実験

＊は欠号

電気工事・空調工事・水道衛生工事・消防施設工事
および機械器具設置工事の設計、監理、施工

ダイダン株式会社

本店・大阪本社　〒550-0002　大阪市西区江戸堀1丁目9番25号　電話 (06) 6441-8231
東京本社　〒102-0071　東京都千代田区富士見2丁目15番10号　電話 (03) 3261-8231
支社　名古屋・福岡
支店　札幌・仙台・新潟・さいたま・横浜・豊田・金沢・京都・神戸・天理・岡山・広島・高松・熊本
営業所　帯広・函館・青森・秋田・盛岡・福島・山形・前橋・宇都宮・土浦・千葉・長野・松本・静岡・刈谷・津・岐阜・富山・福井・和歌山・東近江・山口・松江・松山・高知・徳島・宮若・鳥栖・長崎・大分・宮崎・鹿児島・那覇
海外支店　シンガポール・ホンコン・マニラ（フィリピン）・ペタリンジャヤ（マレーシア）
技術研究所　〒354-0044　埼玉県入間郡三芳町大字北永井390番地　電話 (0492) 58-1511

お客様の抱える問題やニーズに
より速やかに、より丁寧に対応できるために

企画・デザイン、制作、製版、印刷

株式会社 中島弘文堂印刷所

本　社　〒537-0002 大阪市東成区深江南2丁目6番8号
TEL.06-6976-8761／FAX.06-6976-8765
東京事務所　〒101-0063 東京都千代田区神田淡路町1丁目9番地ニュー御茶ノ水ビル601号
TEL.03-3526-5580／FAX.03-3526-5582
http://www.n-kobundo.co.jp/

地球環境を守り、100年建築に貢献する
NACL のアルミ表面処理
株式会社日本電気化学工業所
http://nacl.jp　E-mail:sc@nacl.co.jp
本部営業部　〒560-0036 大阪府豊中市蛍池西町2丁目7番26号 NACLﾋﾞﾙ2階
TEL (06)6843-1235(代) FAX (06)6853-1632
東京事務所　〒111-0051 東京都台東区蔵前2丁目6-7
TEL (03)3862-0978(代) FAX (03)3862-7098

コンクリートのひび割れ対策に

NETIS 登録済み
KT-040018-V

DENKA
DENKI KAGAKU KOGYO KABUSHIKI KAISHA

高性能膨張材

デンカパワーCSA

JIS A 6202
適合品

特　性

・乾燥収縮の低減
・自己収縮の低減
・水密性の向上(防水性)
・温度ひび割れの低減

主な用途例

・合成デッキスラブ
・土間スラブ
・RC 構造物
・自己充填コンクリート
・マスコンクリート　他

膨張材以外にも
・無収縮グラウト材
（タスコン）
・躯体防水材
（シャガード）
・ポリマーセメントモルタル
（RIS シリーズ）
など、各種混和材（剤）をラインナップしています。

●資料のご請求お問合わせは・・・

電気化学工業株式会社
近畿地区販売店

浜宗産業株式会社　本社
〒629-3101 京都府京丹後市網野町網野 126
TEL 0772-72-2220　FAX 0772-72-2888
舞鶴営業所・福知山営業所・豊岡営業所

小浦産業株式会社
〒550-0004 大阪府大阪市西区靭本町１丁目14番６号
TEL 06-6443-6181　FAX 06-6443-6270

誇りあるものづくり
技能・技術の職人集団として社会に貢献します。

TAKENAKA

株式会社　東京朝日ビルド

■事業内容：鉄筋・型枠工事　PC工事　耐震改修工事　躯体一式工事・施工管理

■本　　社　：〒340-0003　埼玉県草加市稲荷 1-1-1　TEL：048-924-3595　FAX：048-927-4548

■URL：http://www.tokyo-build.co.jp

鉄筋・型枠工事



PC工事



耐震改修工事



躯体一式工事・施工管理



写真マンガでわかる

建築協会企画の新刊

住宅メンテナンスのツボ

A5判・256頁
本体2800円＋税



日本建築協会〔企画〕
玉水新吾・都甲栄充〔著〕　マンガ：阪野真樹子

チェックポイントと対処法、ユーザーへのアドバイスの仕方まで楽しく解説

ストック時代の［住宅診断・メンテナンス］担当者必携の1冊

学芸出版社

〒600-8216
京都市下京区木津屋橋通西洞院東入

Tel 075-343-0811
Fax 075-343-0810

http://www.gakugei-pub.jp/
E-mail　info@gakugei-pub.jp

建築と社会　2014.10　Vol.95　No.1111　一般社団法人 日本建築協会　〒540-6591 大阪市中央区大手前 1-7-31　電話:06-6946-6981　FAX:06-6946-6984　http://www.aaj.or.jp　定価1,230円(税込)