

建築と社会 | Architecture and Society

11 vol.97 No.1136

2016

特集：

構造を支える人と技術のつながり

Technology and Human Connections in Structural Engineering

01 大津関門
第一トンネル東口

02 高瀬川源流苑

高瀬川

琵琶湖疏水

03 廣誠院

04 水路閣と
ねじりまんぼ

05 無鄰菴

06 佳水園

07 行者橋

08 七条大橋

09 西高瀬川

10 鴨川運河
墨染発電所

11 松本酒造

12

白川

西高瀬川



三谷セキサン株式会社

確かな品質を！【既製杭高支持力工法】

Hybrid Kneading

❗ 支持力と品質。

❗ コストと性能。

❗ 設計の自由度と施工の確実性。

全てを融合させた新たな工法

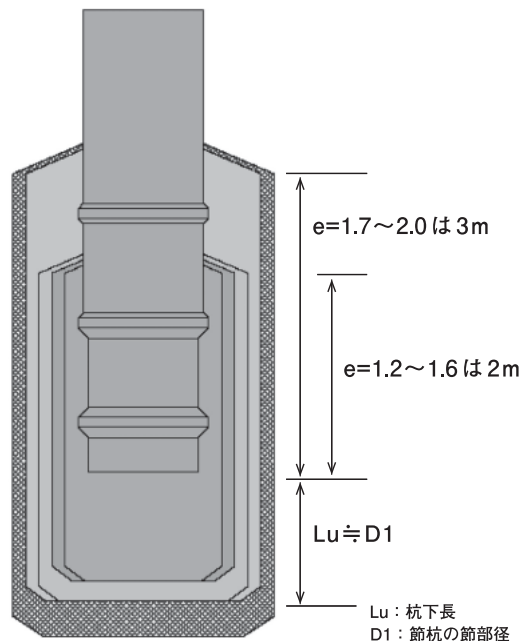
杭先端支持力係数

砂・礫： $\alpha = 200e(e+0.2)$ 粘土： $\alpha = 200e$

設計拡張比 e は、

0.1 ～ 2.0 の範囲で、0.1 刻み

URL <http://www.m-sekisan.co.jp>



福井本社	〒910-8571 福井県福井市豊島 1 丁目 3 番 1 号 (三谷ビル)	TEL (0776) 20-3333 (代)	FAX (0776) 20-3306
東京本社	〒111-0052 東京都台東区柳橋 2 丁目 19 番 6 号 (柳橋ファーストビル9階)	TEL (03) 5821-1120 (代)	FAX (03) 5821-1121
事業所	札幌・東北・福島・茨城・千葉・埼玉・横浜・新潟・富山・七尾・金沢・静岡・名古屋・京滋・大阪・岡山・香川・愛媛・広島・福岡・佐賀・熊本・鹿児島・沖縄		
工場	札幌・亘理 (宮城)・茨城・千葉・金津 (福井)・滋賀・岡山・香川・北九州・大牟田・鹿児島		

写真マンガでわかる (プロのノウハウ)

工務店の クレーム対応術

日本建築協会 (企画)

四六判・220頁
本体2000円＋税

玉水新吾・青山秀雄 著
阪野真樹子 マンガ

施主の満足度を高め、
選ばれる工務店に
なるためのヒントが
満載！

住宅づくりの
現場で
よくある
クレームを
網羅！
「事前説明のしかた」と
「発生後の対応法」
がわかる



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

第62回工高生 デザインコンクール 入選者発表

—設計課題：
私のまちのインフォメー
ションセンター—

日本建築協会主催による平成28年の
標記コンクールの入選者が、右記のと
おり決定いたしましたので発表します。
なお、入選作品は平成29年1月号に
掲載いたします。

●応募校数/16校
●応募作品数/114点

最優秀賞	塚本 瞳	三重県立四日市工業高等学校	2年
優秀賞	國吉 海斗	大阪市立都島工業高等学校	3年
優秀賞	坂口向日葵	大阪市立工芸高等学校	3年
入選	網代 隼人	和歌山県立和歌山工業高等学校	2年
	岸本 和真		2年
	岩田 丈希		2年
入選	川西 彩佳	大阪市立工芸高等学校	3年
入選	夏目亜利紗	大阪市立工芸高等学校	3年
入選	廣田 裕誠	大阪市立工芸高等学校	3年
入選	薮 南美	大阪市立工芸高等学校	3年
入選	山崎 信乃	大阪市立工芸高等学校	3年
入選	吉門 尚輝	大阪市立工芸高等学校	3年

順不同・敬称略

2016年建築関係団体 合同忘年懇親会

関西建築界恒例行事として、日本建築
協会、大阪府建築士会、大阪府建築士
事務所協会、日本建築家協会近畿支部
関係者が集い、忘年懇親会を開催し親
交を深めてまいりました。

本年は、日本建築家協会近畿支部が当
番会として下記の通り開催することにな
りましたので、多数ご参加をいただ
きますようご案内申し上げます。

日 時 平成28年**12月16日**(金)
午後6時～8時

会 場 太閤園ガーデンホール
大阪市都島区網島町9-10
TEL.06-6356-1110

参加者 約300名予定
会 費 5,000円(福引付き)
申込み 11月25日(金)までに、会費
を添えて日本建築協会事務局
までお申込み下さい。
TEL.06-6946-6981
FAX.06-6946-6984
振込先 ・三井住友銀行大阪中央支店
普通 0860034
・三菱東京UFJ銀行瓦町支店
普通 0210054
・郵便振替口座
00910-9-39975

名義はいずれも
シャ)ニホンケンチクキョウカイ
一般社団法人日本建築協会

お願い ①出席者名簿の作成のため、
申込みの際には氏名(ふりが
な)・勤務先をFAXでお送
りください。
②申込者で12月2日(金)ま
でに欠席のご連絡がない場
合は会費のご負担をお願い
します。

2017年 在阪建築関係15団体 合同新年交礼会

日 時 平成28年**1月4日**(水)
15:00～16:00
会 場 シェラトン都ホテル大阪
4階「浪速の間」
大阪市天王寺区上本町6-1-55
TEL.06-6773-1111

参加者 550名予定
会 費 3,000円

申 込 12月2日(金)までに会費を
添えて日本建築協会事務局ま
でお申し込み下さい。
TEL.06-6946-6981
FAX.06-6946-6984
振込先 ・三井住友銀行大阪中央支店
普通 0860034
・三菱東京UFJ銀行瓦町支店
普通 0210054
・郵便振替口座
00910-9-39975

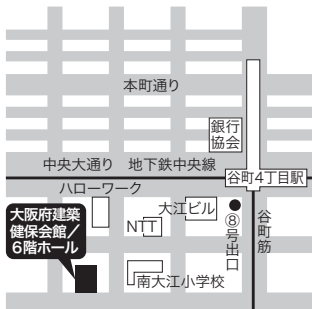
名義はいずれも
シャ)ニホンケンチクキョウカイ
一般社団法人日本建築協会

お願い ①出席者名簿の作成のため、
申し込みの際には氏名(ふりが
な)・勤務先をFAXでお送りく
ださい。
共 催 (一社)日本建築協会
(一社)大阪空気調和衛生工業
協会
ほか13団体

平成28年度 建築工事実務講習会

この講習会は、建築CPD情報提供制度認定プログラムです。
(公社)大阪府建築士会(6単位)
(公社)日本建築家協会(6単位)

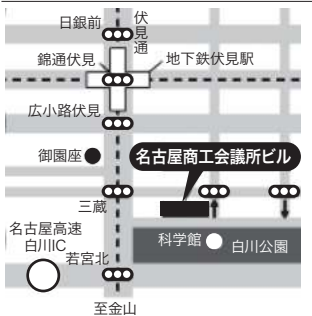
■講習会会場〈大阪府建築健保会館〉
交通：地下鉄谷町線・中央線谷町四丁目駅 8号出口より徒歩5分



日本建築協会東海支部主催 建築工事実務講習会

この講習会は、建築CPD情報提供制度認定プログラムです。
(公社)愛知建築士会(6単位)
(公社)日本建築家協会(6単位)

■講習会会場〈名古屋商工会議所ビル〉



日時：2017年1月18日(水)
9:00~17:30
会場：大阪府建築健保会館
6Fホール
大阪市中央区和泉町2-1-11
TEL: 06-6942-3622
定員：100名(先着順)
受講料：15,000円(含テキスト代 税込)
※テキスト当日配布

■申込方法

FAXまたはE-mailにて、

- ①催し名「講習会」
 - ②受講者氏名(年齢)
 - ③事業所名
 - ④受講票送付先住所
 - ⑤担当責任者
 - ⑥E-mailアドレス
 - ⑦電話番号
 - ⑧受講料支払方法
(銀行振込、郵便振替、等)
 - ⑨CPDを申請される方は、申請先の団体名と参加者IDをお知らせ下さい。
- 受講料は、前納制となっておりますので、併せて銀行振込、郵便振替等で納入して下さい。受講料入金確認後、受講票を送付します。
- なお、当会HPからもお申し込いただけますので、<http://www.aaj.or.jp>をご覧ください。

日時：2017年1月25日(水)
9:30~17:00
会場：名古屋商工会議所ビル・9階
(愛知建築士会内)
名古屋市中区栄2-10-19
定員：60名(先着順)
受講料：15,000円(含テキスト代 税込)
※テキスト当日配布

■申込方法

FAXまたはE-mailにて

- ①講習会名
 - ②〒・住所
 - ③受講者氏名(年齢)
 - ④事業所名
 - ⑤申込担当者名
 - ⑥電話番号
 - ⑦FAX番号
 - ⑧E-mailアドレス
 - ⑨受講料支払方法(銀行振込等)
- 受講料は前払制となっておりますので、併せて銀行振込等で納入して下さい。受講料入金確認後、受講番号をE-mailまたはFAXで通知します。なお、日本建築協会東海支部HPから受講申込書のダウンロードができますので、<http://www.aaj-tokai.jp>をご覧ください。
- 締切日 2017年1月17日(火)
但し、定員に達し次第締め切ります。

■申込先
(一社)日本建築協会(担当 内山)
〒540-6591
大阪市中央区大手前1-7-31 OMMビル7F
TEL: 06-6946-6981
FAX: 06-6946-6984
E-mail: jigyoka@aaj.or.jp
URL: <http://www.aaj.or.jp>

＜振込先＞
●三井住友銀行
大阪中央支店(普通No860034)
●三菱東京UFJ銀行
瓦町支店(普通No210054)
●りそな銀行
北浜支店(普通No272234)
●郵便振替口座 00910-9-39975
名義 シャ ニホンケンチクキョウウカイ
一般社団法人日本建築協会

■趣旨と内容

- 本講習会は、建設業はもとより、官公庁・設計事務所・設備会社など幅広い分野の中堅以下の技術者を対象としたものです。
- 現場実務の基礎である「施工計画」と「仮設見積」に重点をおき、講義します。
- 都市環境の変化に伴う法令・基準の改正なども加え、技術の進歩に即応した知識の習得をはかります。

■申込先
(一社)日本建築協会 東海支部
〒460-0008
名古屋市中区栄2-10-19
名古屋商工会議所ビル・9階
(愛知建築士会内)
TEL: 052-201-2201
FAX: 052-201-3601
E-mail: info@aaj-tokai.jp
URL: <http://www.aaj-tokai.jp>

＜振込先＞
●三菱東京UFJ銀行
栄町支店(普通 0167157)
シャ ニホンケンチクキョウウカイ
一般社団法人日本建築協会東海支部

■趣旨と内容

- 本講習会は、官公庁・設計事務所・建設業をはじめ、設備・営繕など幅広い分野の技術者を対象としたものです。
- とくに取り付きにくい施工計画と仮設見積、現場実務の基礎である積算業務に重点をおき、講義します。
- 都市環境の変化に伴う法令・基準の改正なども加え、技術の進歩に即応した知識の習得をはかります。
- 積算業務では具体例より、その着工準備から完成に至るまでをわかりやすく解説します。

■科目・講師

施工計画

川井 裕基 氏

鹿島建設(株)関西支店
建築部建築工事管理グループ担当部長

柏木 隆男 氏

(株)松村組本社
建築本部建築部部長

施工計画は、品質を確保し、安全で能率よく経済的に本体工事を進める鍵をにぎっています。この講習会では、仮設から地下、躯体、仕上、設備にわたり、適切な施工計画の要点をわかりやすく解説します。

仮設見積

阿字地正人 氏

(株)大林組大阪本店
建築事業部生産技術部計画第三課長

仮設工事費は、非常に把握しにくい面があって、つつい単位面積当たり、あるいは請負金比率のみで処理されがちです。施工計画に基づいた合理的で迅速な見積方法を解説します。

施工計画

日吉 智紀 氏

清水建設(株)名古屋支店
生産技術統括部生産技術グループ主査

適切な施工計画を立案できることが建築現場技術者の必須条件です。安全で、経済的な施工計画を解説します。

仮設見積

相原 仁史 氏

(株)大林組名古屋支店
建築工事部建築生産技術第一課課長

仮設工事費は、一般には非常に把握しにくい面があって、つつい単位面積当たり、あるいは請負金比率のみで処理されがちです。施工計画に基づいた合理的で迅速な見積方法を解説します。

積算業務

木原 陽 氏

(株)竹中工務店名古屋支店
見積部建築第1グループ主任

見積業務のなかで基本となるのは、数量積算です。この手順・基準を基本に、より合理的で正確な積算業務を解説します。

第33回茶室見学会 大徳寺 真珠庵 庭玉軒 と聚光院 閑隠席・ 桝床席

(通常非公開)

■大徳寺 真珠庵 庭玉軒

一休和尚を開祖とする真珠庵の客殿の北にある書院通仙院に付属する茶室の「庭玉軒」は金森宗和の好みと伝えられ、躰口のような中潜りを入ると三和土の土間に飛石の屋内化された内露地が特徴で、飛石が配され、蹲踞や刀掛けや天窓もあり、貴人口のような二枚障子から席に入ります。席は、二畳台目出炉下座床で、天井は掛込、平、落天井の三段の複雑な構成ではありますが、煩わしさは全くなく、品のよいくつろいだ雰囲気をつくり出しています。長谷川等伯と曾我蛇足の襖絵（すべて重文）や狩野元信の実物が拝見できるのはこちらだけとかがっています。

■大徳寺 聚光院 閑隠席・桝床席

今年、創建450年を迎えた聚光院は、千家の菩提寺でもあり、三千家代々の墓所でも知られています。その客殿の東北方の中に茶室「閑隠席」と「桝床席」があります。閑隠席は、客殿の北縁側から飛石伝いに西向きに開く躰口に至ります。軒高が高い為、低く庇を付けおろしていま

す。三畳下座床の席で、点前座は中柱を立てた台目構え、利休好みと伝えられていますが、利休150年忌節に千家から寄付された茶室です。その閑隠席の東に四畳桝床席があります。四畳半の中の半畳分を踏込式の床の間（桝床）とし、炉は向切で北側に内法高の低い貴人口が付いています。三畳の水屋とともに文政7年、表千家9代了々斎のときに建てられたと考えられます。

いずれの茶室も重要文化財に指定された特色のある歴史的な遺構です。今回も中村昌生先生のお話を聞きながら晩秋の古都で、侘び寂びの境地をお楽しみ下さい。

日 時 2016年11月23日(水)
13:00~17:00過ぎ(予定)
講 師 中村昌生氏
京都工芸繊維大学名誉教授
見学先 大徳寺 真珠庵
(京都市北区紫野大徳寺町52)
大徳寺 聚光院
(京都市北区紫野大徳寺町58)
集 合 現地(詳細は参加証に掲載)

最寄駅 京都市営地下鉄「北大路」/京都市営バス「大徳寺前」
定 員 35名(個人会員最優先)
※申込多数の場合は先着順
参加費 会員5,000円 一般7,000円
学生 各半額
(期日までに指定口座へ前納)
締 切 11月16日(水)
(ただし定員に達し次第締切)
申 込 ①催し名「茶室見学会」
②氏名(フリガナ)
③会員・一般・学生の別
④職場名または学校名
⑤参加証送付先住所
⑥連絡先電話番号
上記項目を明記しFAXまたはE-mailにて下記までお申し込みください。
受付が完了いたしましたら事務局より参加費の振込先をご連絡させていただきます。
申込先: 日本建築協会(担当: 内山)
TEL: 06-6946-6981
FAX: 06-6946-6984
E-mail: jigyoka@aaaj.or.jp

創立100周年イベント 近代建築見学WALK —大阪の都市景観 再見—

この見学会は、建築CPD情報提供
制度認定プログラム申請中です。
(2単位)

1917(大正6)年に、関西を土壌に活躍する建築家により「関西建築協会」として創立された当協会は、2017年3月30日にいよいよ100周年を迎えます。創立100周年記念のイベントとして、近代建築を中心とした建築見学ウォーキングを企画しました。当協会の史料研究会に所属される研究者のみなさまの解説をうかがいながら、大阪のまちを歩きます。資料として特製マップもご用意いたします。ぜひご参加ください!



第1回—中之島を歩く

日 時 2016年12月10日(土)
13:30~16:00(予定)
受付 13:00~
見学先 ダイビル本館~フェスティバルタワー、土佐堀川沿い~大阪市役所~中之島図書館界隈~難波橋~ルポンドシエルビル
講 師 山形政昭氏(大阪芸術大学教授)・酒井一光氏(大阪歴史博物館 主任学芸員)



『大阪市大観』(1925年)より

集 合 現地(詳細は参加証に記載)
定 員 30名(予定/先着順)
参 加 費 1,000円(保険料含む)
申込方法 ①催し名
②氏名
③会員・一般の別
④職場名または学校名
⑤住所
⑥連絡先電話番号
⑦CPDを申請される方は申請先の団体名とID番号
上記項目を明記しFAXまたはE-mailにて下記までお申し込みください。
申 込 先 日本建築協会(担当: 内山)
TEL: 06-6946-6981
FAX: 06-6946-6984
E-mail: jigyoka@aaaj.or.jp
第2回「御堂筋を歩く」を来年1月に企画しています。申込方法など、詳細は12月号に掲載いたします。
お楽しみに!

真澄寺別院 流響院 見学会

共催：（一社）日本建築協会京都支部
（公社）日本建築家協会京都地域会

伝統的な日本の建築と庭園の関係性に関する研修、又 文化財の修理活用技術育成の為の講習として、南禅寺界隈ぎっての名苑「流響院」の見学会を京都工芸繊維大学矢ヶ崎善太郎先生の御案内で開催します。

日 時 2016年**11月23日**(水)
13：30～16：00（予定）
受付 13：00～
定 員 40名（先着順）
参 加 費 会員3,000円、一般4,000円
会 場 ①琵琶湖疏水記念館（京都市左京区南禅寺草川町17）
②真澄寺別院 流響院 庭園（京都市左京区南禅寺下河原町43-1）
最 寄 駅 受付場所：琵琶湖疏水記念館
地下鉄東西線「蹴上」下車
徒歩 7 分
京都市バス 5 系統「岡崎法勝寺町」下車徒歩 4 分

申込方法 ①見学会名11/23 真澄寺別院 流響院 見学会」
②氏名、③勤務先名、④FAX番号またはメールアドレス、
⑤日本建築協会会員/日本建築家協会会員/一般（非会員）の別
上記項目を明記しFAXにて京都支部へお申し込みください。
申 込 先 日本建築協会京都支部事務局
FAX 075-255-6077

■講師プロフィール
矢ヶ崎 善太郎
京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科 准教授（デザイン・建築学系）
専門：日本建築史、日本庭園史、伝統建築生産技術
主な著書：『植治の庭一小川治兵衛の世界』淡交社 1990年（共著）、『茶道学大系六 茶室・露地』淡交社 2000年（共著）、『對龍山莊 植治と島藤の技』

淡交社 2007年（共著）、『町家棟梁』学芸出版社 2011年（共著）他多数
主な作品・修復工事：織實苑（現・流響院）建造物（主屋・茶室等）復原改修工事 監修（京都市 2009年4月竣工）、平野の家「技・永々棟」保存改修工事 監修（京都市 2010年11月竣工）他多数



写真提供：淡交社 田畑みなお

平成28年 3月改正に伴う『民間（旧四会）連合協定工事請負契約約款』の解説講演会

主催：民間（旧四会）連合協定工事請負契約約款委員会
後援：国土交通省

当協会を含む、わが国の建築関連 7 団体からの推薦委員で構成された民間（旧四会）連合協定工事請負契約約款委員会（以下 約款委員会）が発行する「民間（旧四会）連合協定工事請負契約約款」は、大正12年の「請負規程」からすでに92年以上の歴史を持ち、年間頒布数が15万部を超えるわが国で最も普及している民間建設工事の工事請負契約約款です。
当協会は、大正12年の発足当初から参画し、わが国の建設業界の発展に貢献してきました。（当初は日本建築協會、日本建築學會、日本建築士會、建築業協

會の四会で、これを旧四会として名称を残しています）
約款委員会は平成28年3月付けで「民間（旧四会）連合協定工事請負契約約款」改正版を発行し、改正内容は平成23年5月の改正からほぼ5年ぶりの改正となりました。
この改正に合わせて約款委員会による改正約款の解説書が出版され、その内容についての講習会が開催されます。建設関連実務者、設計者、工事監理者、工事請負契約に関する実務者の皆様ぜひご参加ください。

■受講料 いずれも税込
A：受講料＋解説書（1冊）9,200円
B：受講料のみ（解説書持参の方）6,200円
講習は解説書にそって行います。必ずご準備ください。解説書は10月に発売予定です（定価3,600円＋消費税）
■申込先
民間（旧四会）連合協定工事請負契約約款委員会事務局 <http://www.gcccc.jp/>
※当協会では受付できません

回数	開催地	日 時	会 場	申込締切日
第 1 回	東京①	2016年10月31日（月）13：30～	建築会館ホール	終了しました
第 2 回	名古屋	2016年11月 2 日（水）13：30～	愛鉄連厚生年金基金	
第 3 回	福岡	2016年11月 7 日（月）13：30～	福岡建設会館	終了しました
第 4 回	富山	2016年11月 9 日（水）13：30～	いきいきKAN	
第 5 回	大阪	2016年11月11日（金）13：30～	CIVI研修センター新大阪東	2016年11月 1 日
第 6 回	東京②	2016年11月15日（火）13：30～	建築会館ホール	
第 7 回	仙台	2016年11月22日（火）13：30～	フォレスト仙台	2016年11月11日
第 8 回	札幌	2016年11月25日（金）14：00～	北海道建設会館	
第 9 回	新潟	2016年11月29日（火）14：00～	朱鷺メッセ新潟コンベンションセンター	2016年11月18日
第10回	広島	2016年12月 2 日（金）14：00～	RCC文化センター	

建築と社会

Architecture and Society

11

vol.97 No.1136

2016

特集予告

12月号…領域の消失／新しい境界性と拡張する建築の領域（仮）
01月号…ニータウンから学ぶこれからの「計画」（仮）

今月の表紙

松本酒造 (1922)



伏見。酒造会社が川のほとりに位置しており、この川はかつての高瀬川で物流を担う重要な交通路であった。

（現在は河川改修などを経て「新高瀬川」となっている）

酒造には、伏見の清らかな水と冬の冷たい空気、そして米や酒を運ぶこの運河が欠かせなかったのである。

そして酒造という営みがつくり出したのは、小さな窓が等間隔に並んだ厳めしい大黒蔵と煉瓦造の倉庫や煙突である。

和と洋と、出自が異なる２種類の建築群であるが、調和した落ち着いた景観を形成している。

（多田正治）

表紙デザイン・撮影 多田正治
（多田正治アトリエ）

特集： 構造を支える人と技術のつながり

目次

【総論】

建築は、みんなで“つくる”ーパパ、あの建物つくってんで。
全部やないけどな…。ー | 村上陸太 10

【各論】

- 1 地盤調査の概要と学識経験者のヒントの活用
ー活断層調査の例を通してー | 中島載雄 南坂貴彦 14
- 2 既製コンクリート杭根固め部の品質管理
ー未固結試料採取への取組ー | 木谷好伸 16
- 3 免震ゴムー免震部材配置計画支援ソフトの開発を通じてー
| 竹内貞光 18
- 4 ベースパック柱脚工法の開発 | 渡辺 亨 萩野 毅 20
- 5 「技術と熱意」ー鉄筋機械式定着工法の開発ー | 小寺耕一郎 22
- 6 鉄骨造の発展に向けた建築構造用鋼材の開発 | 飯谷邦祐 24
- 7 床ボイドスラブーサイレントボイドー | 大脇雅直 26
- 8 コンクリート用化学混和剤と出会って今日まで
ー偶然か必然か不思議な縁ー | 高田良章 28

【編集後記】 30

連載 | 会告 第62回工高生デザインコンクール入選者発表ー設計課題 私のまちのインフォメーションセンターー/2016年建築関係団体合同忘年懇親会/2017年在阪建築関係15団体合同新年交礼会 1
平成28年度建築工事実務講習会（本部、東海支部） 2
第33回茶室見学会大徳寺真珠庵庭玉軒と聚光院閑隠席・榊床席/創立100周年プレイベント 近代建築見学WALK ー大阪の都市景観 再見ー 3
（一社）日本建築協会京都支部・（公社）日本建築家協会京都地域会 共催 真澄寺別院 流響院見学会/平成28年 3月改正に伴う『民間（旧四会）連合協定工事請負契約約款』の解説講演会 4

作品作風 志摩観光ホテルリニューアル工事 6

gallery プロセスに潜む美意識 | 赤西信哉 8

法令コーナー 都心三宮の再整備 | 播摩正志 31

建築と社会を考える リファイニング建築について | 青木 茂 32

構造の頁 耐震ボックスによる開放的なファサードと耐震性能の両立
ー一枚方T-SITEー | 佐分利和宏 前川元伸 川上沢馬 36

Member's Forum U-35委員会企画 talk baton 09 活動報告 38

information 日伊国交樹立150周年記念 世界遺産 ポンペイの壁画展／国立カイロ博物館所蔵 黄金のファラオと大ピラミッド展／横山大観展ー「画は人なり」近代日本画の創始者ー／クラナハ展ー500年後の誘惑 40

月間の動き 平成28年 9月 42



ザ クラシック ロビー



レストラン「ラ・メール ザ クラシック」



ザ クラシック リーディングルーム



客室402アンバサダースイート (ザ クラシック)



客室630アンバサダースイート (ザ クラシック)

志摩観光ホテルリニューアル工事

建 築 主 近鉄不動産株式会社、株式会社近鉄・都ホテルズ
 設計・監理 日本設計（基本設計、ランドスケープ）
 観光企画設計社、大林組一級建築士事務所
 全日本コンサルタント（構造設計）
 施 工 大林組・堀崎組共同企業体、
 堀崎組、近創、日本ファシリオ

志摩観光ホテルの歴史は周辺地域が国立公園に制定された頃にまで遡り、終戦間もない1951年、建築家・村野藤吾氏の設計により戦後初の純洋式ホテルとして開業した。続く1969年には新館である現在のザクラシック棟が完成し、全200室（400名収容）の当時としては国内最大規模のリゾートホテルとして完成を見た。当ホテルは映画の舞台になるなど話題となる一方、数々の著名な来賓を迎え歴史ある施設として現在に至っている。近年の2008年には、ザベイスイートが完成し、これらを一体として現在の志摩観光ホテルは構成されている。今回の工事は、木造棟を含めての耐震改修工事であったが、時を同じくして伊勢志摩サミット2016の開催施設に選出され、サミットに向けての対応を含めた一大工事の様を呈した。

基本的な改修工事の考え方については、これまでの歴史と伝統の継承を軸に各国要人を迎えるに当たっての施設の機能拡充や、設備の更新。新たな価値の創出などを目標とした。具体的には建物外観やレストラン、スイートルームなど主要諸室は、当時の姿を出来る限り残して保存することとし、ホテルの顔となる1階ロビーや、2階の共用部などは大胆に刷新。伝統ある施設に新たな価値の創出を試みている。ザクラシック棟の客室は6階と4階の一部の客室において2室を1室に拡充する改修を施し、既存各階の和室は洋室化とした。外構においても施設全体を散策できる遊歩道の整備や、庭園やブリッジ、温室などの諸施設も今回改修を行った。

志摩観光ホテルの歴史に、今回の改修工事と、伊勢志摩サミット2016の新たな歴史を加えることによって、国際的一流リゾートホテルとしての価値をさらに積み増すこととなった。今後の「志摩観」を更に楽しみにしたい。

（林 明／大林組）

所 在 地 三重県志摩市阿児町神明731
 敷地面積 94,496.29㎡
 延床面積 15,649.24㎡（ザクラシック）
 2,972.30㎡（ザクラブ）
 10,800.44㎡（ザベイスイート）
 構造規模 RC造 地上6階・地下3階・塔屋3階（ザクラシック）
 W造（一部RC造）地上3階・地下1階（ザクラブ）
 RC造 地上5階・地下1階（ザベイスイート）
 工 期 2015年5月～2016年6月
 最 寄 駅 近畿日本鉄道志摩線 賢島駅
 撮 影 山崎浩治／プライズ



外観



ザクラブ カフェ&ワインバー「Lien」リアン（サミット開催時）



ザクラブ エントランス



ザベイスイート ロビー



ザベイスイート フロント

木材は長く人々の暮らしに活用されてきました。様々な加工技術を受け入れるその素材特性は非常に柔軟であり、時に工業素材としても均質性を求められ、一方で天然素材として唯一性を珍重されることもあります。素材の特性を単純に大量生産品、一品作品として両極に求めてしまうと、見出すことが難しい「ものの魅力」というものがあるように感じています。機械生産が省コストを求める中で追求してきた「効率性」の中には少なからず「美意識」が存在します。「できる限りシンプルで加工プロセスが少なく見えるかたち」を昇華させるには、「機械加工の簡潔性」とそれをさらに引き上げる「手業」とのバランス感覚が重要だと考えます。

プロセスに潜む 美意識

デザイナー／木工職人

赤西 信哉

赤西 信哉（あかにし しんや）

2000 京都市立芸術大学大学院美術研究科 修了

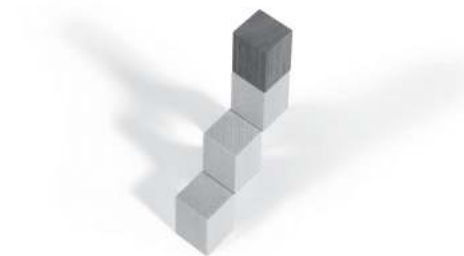
2013 toolbox設立 竹内秀典と共同主宰

2015 大西正一、中川周 を加えて 4 名で活動開始

2015 toolbox EXHIBITION01/新宿beams B GALLERY

2016 toolbox EXHIBITION02/ホテル京都カンラ

<http://www.kenchikusuru-tsumiki.com/>



企画編集：荻野淳司（作品作風小委員会）

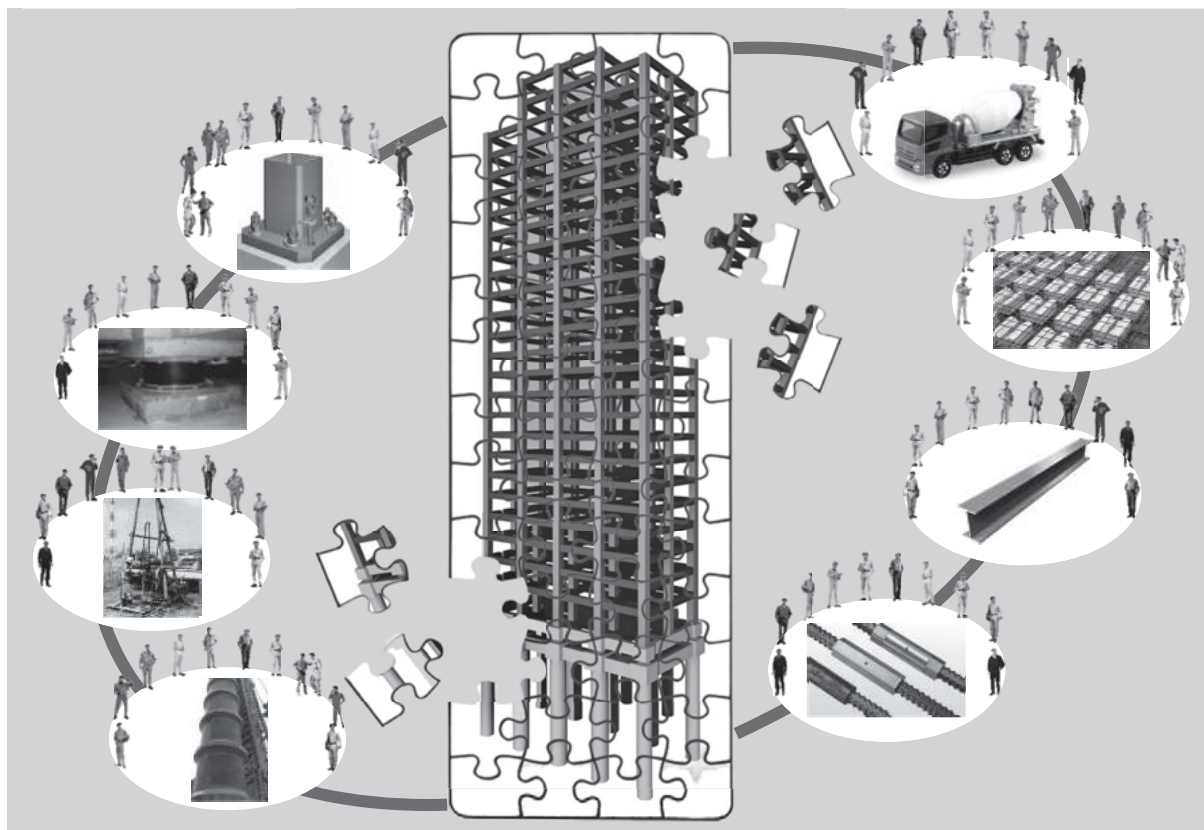


toolbox EXHIBITION01 新宿beams B GALLERY



toolbox EXHIBITION02 ホテル京都カンラ

特集 構造を支える人と技術のつながり



建築物を「つくる」ためには、多種多様な分野の技術・技術者が関わっています。建築物を縁の下で支える構造に目を向けると、コンクリート、鉄筋、鉄骨などの建築材料に加えて、型枠、溶接、施工重機など、様々な建築技術があり、これらの技術もまた、色々な部門の技術者の協力で支えられています。

建築技術は日々進歩しており、「設計者・施工者の要求に、我々の技術で応えることが出来た。」「我々の技術は、こんな人やメーカーの技術に支えられている。」といった『つながり』の上に成り立っていると言えます。

今回の特集では、構造を支える様々な技術に注目し、建築物を「つくる」ため、日頃お世話になっている技術者の方々に登場いただき、建築技術の礎となっている、人と人、技術と技術の『つながり』に触れてみたいと思います。

(構造分科会)

【総論】

建築は、みんなで“つくる” — パパ、あの建物つくってんで。全部やないけどな…。 —

村上陸太

【各論】

- 1 地盤調査の概要と学識経験者のヒントの活用—活断層調査の例を通して—
- 2 既製コンクリート杭根固め部の品質管理—未固結試料採取への取組—
- 3 免震ゴム—免震部材配置計画支援ソフトの開発を通じて—
- 4 ベースバック柱脚工法の開発
- 5 「技術と熱意」—鉄筋機械式定着工法の開発—
- 6 鉄骨造の発展に向けた建築構造用鋼材の開発
- 7 床ボイドスラブ—サイレントボイド—
- 8 コンクリート用化学混和剤と出会って今日まで—偶然か必然か不思議な縁—

中島載雄 南坂貴彦
木谷好伸
竹内貞光
渡辺 亨 萩野 毅
小寺耕一郎
飯谷邦祐
大脇雅直
高田良章

総論

建築は、 みんなで“つくる”

—パパ、あの建物つくってんで。
全部やないけどな…。—

村上陸太

株式会社竹中工務店 技術本部長

村上陸太

昭和33年6月24日生まれ。
天王寺高校、京都大学・大学院修士課程を経て
昭和58年4月（株）竹中工務店入社。
昭和61年4月から大阪本店設計部構造部門。
平成28年3月より現職

はじめに

建築を“つくる”という事、これには、2つの大きな特徴があると、私は考えている。

まず1つ目の特徴は、建築は、社会に対し果たすべき役割があり、自分のつくりだした建築が社会に役立っているのを自分の目で見ることができる事。

そして2つ目の特徴は、建築は、個人で“つくる”のではなく、非常に多くの人々がその生産に関わり、それぞれの人が持つ多彩な技術を集めてつくり上げるものである事、である。

この2つの特徴があるため、建築が完成して社会に対しその役割を果たし始めた時、その建築に関わった技術者＝仲間達が、大きな達成感を持つ事ができる。そして、その仲間達は、それぞれ自分が関わる分野での専門技術・能力により、建築を“つくる”ことに貢献している。

私は30年、この専門技術を持つ多くの仲間達と一緒に、構造設計者として建物完成時に大きな達成感を感じ続けてきた。

この達成感を感じるために実施してきた楽しい（苦しい？）建築を“つくる”プロセスの中で、“人と技術とのつながり”について述べていきたい。

敷地と地盤

構造設計者は、だいたい意匠設計者から、この敷地にこんな建物を建てたいんだけど、という建築計画を知らされるところから始まることが多い。

その、敷地についてだが……軟弱地盤、断層、液状化、支持層の有無、斜面地等、構造設計者を悩ます地盤条件は数多くある。

構造設計者の希望としては、あまり基礎構造に悩まなくていい地盤条件の敷地がいい。でも、建築主の方にも都合があるのか、日本は土地が狭いからなのか、異なる長さの杭を採用するようなややこしい基礎計画を採用する地盤条件の敷地も多くある（図1）。

構造設計者と言っても、土質工学に精通している人ばかりではない、というかその道の専門家ではない人がほとんど。その時に頼りになる仲間が、地盤調査会社の技術者である。

まず、近隣データからその敷地の地盤状況

を予想し地盤調査計画を立てる、ここまでなら専門家でない我々でもできる。でも、そこから、明確な支持層が見つからない、断層がある、圧密沈下の可能性、液状化発生レベル、と畳み掛けるような、調査・検討が必要になってくる。でも、土の専門家でもないのに、そんなに効率よく検討できるわけがない。

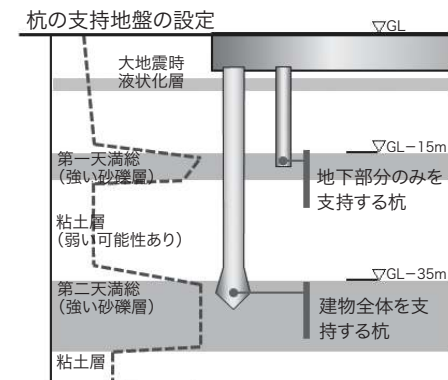


図1 異なる長さの杭が必要な地盤

特に、軟弱地盤で問題になる圧密沈下や液状化についての検討は、調査計画の立案や解析・検討、そして、その検討結果についての考察等、深く考え出したら、建物の構造計画・設計をしている暇が無くなってしまう（図2）。でも重要な基礎の構造に関わる事なのでおろそかにはできない。

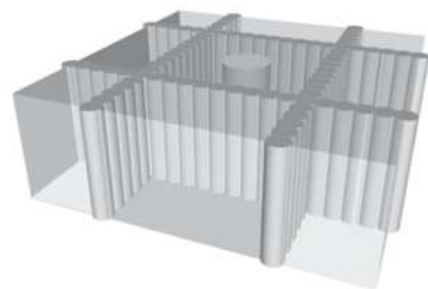


図2 液状化対策の一例 格子状地盤改良

私は、沈下や液状化が問題になりそうな（それ以外の時も頼ることも多かったが）敷地だと思ったら、早い段階から仲良しの調査会社の技術者に連絡をとり、現地調査・調査計画立案の段階から参画してもらい、いろいろ検討をしてもらっていた。

そのおかげで、海遊館やUSJのような日本を代表するようなプロジェクトを、地盤条件がよくない敷地にでも、地盤検討・基礎設計をスムーズに進めて成功させ、構造設計者としての達成感を味わう事が出来ている。

計画立案・検討、これからもよろしく。

杭を打つ

さて、地盤調査も終わり、杭基礎を採用する構造計画を決めたとしても、油断は禁物である。狭い敷地だったり、敷地の前面道路に制限があったりすると、作業所長や施工計画Gに「あんな敷地に設計図通り杭打てませんよ」と言われたりする。この地盤条件だったら杭基礎、と一生懸命考えて決めたのに（検討したのは地盤調査担当でも）、あっさり打設は難しいと言われ、ムカッと来た事もある。

確かに、杭はすごいボリュームがあるのに、構造設計結果を構造図にすると、P1やP2という名前と、○や◎みたいな記号になってしまっていて、ボリューム感がうまく湧いてこない。そして、実際に作業所に行って狭い敷地にPC杭などが並んでいるのを見たりすると、「すごいな、どうやって打設すんのやろ」と無責任に考えてしまったりすることもある（写真1）。



写真1 PC杭が並んだ作業所

私には、何人か個人的に親しくさせていただいている杭業者の技術者がいて、コストや施工法についてアドバイスを受けることが多かった。そして、ややこしそうな敷地の時には、その技術者に設計条件と敷地条件（実際に見に行ってもらった事も多かったが）を示し、最適な杭構工法について技術提案をしてもらって、杭構工法を決めたりしていた。

ずるいかもかもしれないが、こうすれば、施工チームに文句を言われても、杭業者の技術提案を、さも自分が考えたかのように説明できるし、逆に、施工の事をよく考えて基礎計画をしていると、所長に褒められたりもする。

その時は当然、杭業者から提案を受けました、とは一言も言っていないが……。

技術提案、これからもよろしく。

鉄骨を製作する

構造設計者として構造体の選択肢は、一般的には鉄筋コンクリートか鉄骨のどちらかになる（他に木造や組み合わせがいろいろあるけど、せんじ詰めたらこの2つ）。

その鉄骨構造について……構造設計者である我々は、構造計算で断面を決め、仕口や継ぎ手という接合部の安全性を確認し、それらの詳細な納まりを検討・決定し、構造図を作成する。そして、その構造図に基づいて、鉄骨製作者が工作図を作成し、工場で鉄骨を製作することになる。我々構造設計者は、鉄骨製作者が製作しやすいように考えて納まり等を決めているつもりなのだが、実際の鉄骨を見ると、「ごめん、こんなはずじゃなかった」というような複雑な納まりも少なからず存在している（写真2、3）。



写真2 ダイアフラム5段の複雑な柱梁接合部



写真3 ハンチやT形鋼による複雑な大梁端部

私はどういう加減か、魚のモニュメントや工作物のような変な構造物を設計することが多くあって、鉄骨製作者に納まり調整の苦労ばかり掛けてきた。構造図の担当者欄に私の名前があると、鉄骨の単価がアップする、とまで弊社の調達部に言われたりした。言い訳をすると、私が悪いのではなく、たまたま変わった構造体を担当することが多かったという事である。信じてほしい。

納まり調整、これからもよろしく。

鉄筋コンクリートを打設する

次は鉄筋コンクリート構造について……コンクリートは、自由な造形ができ、それでいて剛性や強度も確保しやすいので、構造材料として採用しやすい。でも、それに甘えてしまつて、難しい構造計画をしてしまう事が（よく）ある。

EXPOランド跡地の生きているミュージアム：ニフレル（写真4）は、コンセプトに合わせた特徴的な斜め開口部を有する外観をしている。



写真4 ニフレル外観

これを構造設計として鉄筋コンクリート造を採用したわけであるが、我々構造設計者は、こういうデザインを見ると形状通りの構造計画から構造解析をし、開口部の形に合わせて斜めに配筋をすれば、構造的に明快である（こういう言葉はよく使ってしまうが……）と、いつて設計してしまう（図3）。

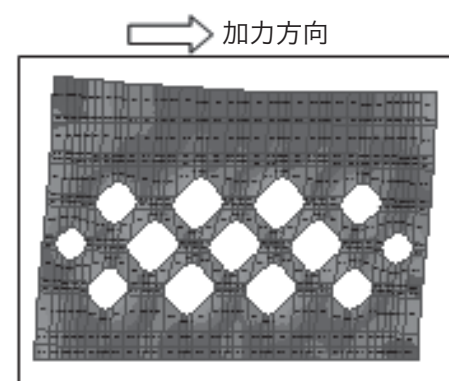


図3 斜め開口部に合わせた構造解析図

実際は、ななめ配筋、と簡単に言っているが、鉄筋工事として、斜めの状態で鉄筋を支持する方法や鉄筋間隔を確保する方法及び鉄筋継手位置をどうするか等解決するべき問題が数多くある。また、コンクリート工事についても、密実にコンクリートを充填するためには、打設順序やパイプレーターのかけ方等の検討も必要になってくる。

ニフレルでは、この問題を解決するために、作業所で実物大の施工模型を作成した。その模型を使い、作業所担当者、鉄筋工・型枠大工・コンクリート打設工、もちろん構造設計者も入り、作業方法・手順等を検討し、試験施工による確認により前述の課題を解決、この美しい構造体を実現している（写真5）。

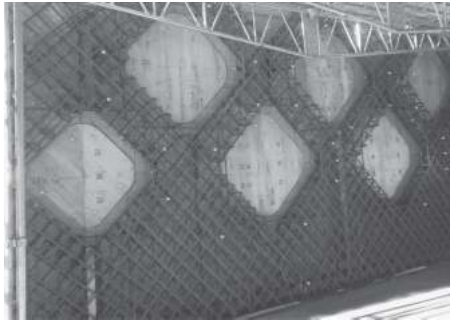


写真5 きちんと位置調整された配筋写真。

我々が難しい構造体を設計した時には、作業所では試験施工をよく実施しているが、構造設計者として各課題と一緒に検討している時、原因となっているのが自分の設計だけに、なんか悪いなあという気分にもなる。でも……デザインに合わせた難しい(けれど、構造的には明快な)構造計画はやめられない。

実大模型と試験施工、これからもよろしく。

特殊構造1. 免震改修

近年、大地震による被害を軽減するため、免震構造を採用する建物が増加しており、耐震補強構法の一つとしての、免震改修も多く採用されるようになってきている。

多くの観光客が訪れる大阪の象徴＝通天閣についても、長周期地震による影響や、南海トラフによる大地震が予想される中、展望台の揺れを抑えて安全性を高める必要があった。そして、通天閣について、耐震補強に対する技術提案コンペが実施された。

弊社は、大阪の象徴としての外観もほとんど変えずに、集客施設として運用しながら、安全に施工できる構法として免震改修を提案した。ここには、新開発の特殊なジャッキ&ロックダンパーという制振装置が配置され、通常時にはロックされた状態で風などによる振動を抑え、大地震時には免震構造として機能する工夫が施されている（図4）。

また、免震性能を効果的に機能させるため、免震装置挿入部の上下の架構に剛強な構造体

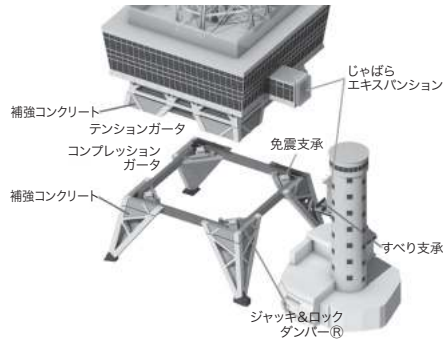


図4 脚元に免震装置を配置した概念図

を追加配置する必要があった。そのため、改修前に比べ少しかつ印象になりかけたが、意匠設計の協力で、そこに初代通天閣にあった天井画（写真6）を復元する事で、柔らかな印象を与え、効果的な免震改修を実現できた。

技術開発と意匠計画、これからもよろしく。



写真6 復元された初代通天閣の天井画

特殊構造2. 大水槽

構造設計者は、建築物にかかる荷重を設定し、それに耐える構造体を設計・配置することが仕事である。しかし、その荷重設定というのは、とても難しい作業になる。

日本を代表する水族館＝海遊館の設計時にも、深さ9m、水量5,400 t の大水槽の水が地震時にどのような挙動をし、どのような荷重が外壁やアクリルガラスにかかるかを考えた時には、はっきり言って“よくわからない”としか言えない状態だった。このためには特殊な解析が必要になるが、普段実施しているRCや鉄骨の解析とは条件や方法が異なるので、専門の解析業者に頼む事にした。

図5はその大水槽内の水をモデル化したFEMモデルである。このモデルを使い、スロッシングやバルジングという水独特の挙動

を解析してもらい、その挙動に伴う荷重や波の状況に合わせたRC壁やアクリル板の構造設計を行う事が出来ている。

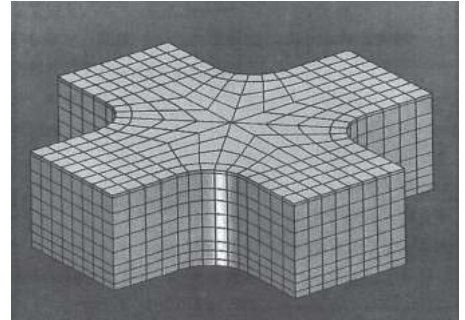


図5 海遊館の解析モデル

また、解析結果から大地震時に、地震の主動が収まってから、大きな波が徐々に立ち始める事がわかり、海遊館の方に、「大地震が起こったら、その後に大きな波が起こるので、水槽上部の波返しスラブ上（写真7）に落ち着いて避難してくださいね」と説明していた。実際、阪神大震災時に、私の言った通りの状況が起こり、海遊館の方に避難してもらえ、その解析技術についても感心していただけた。



写真7 海遊館スラブ上部の波返しスラブ

この特殊解析により安全性が確保された海遊館には、私も安心して孫を連れて遊びに行って楽しませてもらっている（写真8）。

特殊構造解析、これからもよろしく。



写真8 海遊館で楽しむ親子連れ

これからの建築生産1 →省人化・工業製品化

国土交通省によると、社会全体で少子高齢化が進む中、特に建築施工技術者の高齢化や減少がすすみ、その対策として建築生産分野での省人化・生産性向上が急務になってきている。そして、建築躯体の生産分野での省人化につながる工業製品の採用やプレキャスト・組立鉄筋の採用（写真9）、また現場作業のロボット化等が推進されてきている。



写真9 作業所の空きスペースでの組立鉄筋

工業製品については、デッキプレートや半PCaスラブ、鉄骨柱脚、機械式継手等が製品開発され、生産性向上に貢献している。また、プレキャストや組立鉄筋も、工場で作るだけでなく建築現場サイトの空きスペースを利用することで、工場から運搬という手間を少なくでき、多くの建物で採用されている。

構造設計者は、これらの省人化につながる製品や構工法の採用を、先頭に立って取り組むことも重要な役割になっている。

私は、デッキプレートや半PCa床の工業製品を製作している技術者と特に親しくさせていただいているが、いつも思い付きから、いろいろ無理難題を押し付けて、実験をしてもらったり、試験体を作ってもらったり、多大なご迷惑をかけていると思う。

でも、これも新製品の開発につながっている？とは思ってるんだけど……。

省人化・製品開発、これからもよろしく。

これからの建築生産2 →BIM・デジタル化

社会では、みんながスマホを持ってその画面を見続けているように、ICT化・IoT化が進み、建築生産についてもデジタル化を進めるべき時代になってきている。その反面、作業

所では、掘削・墨出し・鉄筋型枠を施工・コンクリート打設という、私の入社した30数年前からほとんど変わらない施工法をとっている。だから、BIM・デジタル化というような言葉を聞くと、我々は、わかってはいるけど…建築生産の特殊性があって、とか理由をつけて、ごまかしたくなってしまう。

私は、2014年にJSCA関西の定例研究会“BIMなんて怖くない”を開催し、そこで、「構造設計者は、コンピューターに構造体の属性を持ったデータをインプットし構造計算・設計をしているのだから、早くからBIMに取り組んでいる。だから怖がる必要はない」と自信を持って宣言した。



図6 構造設計データによるBIMモデル

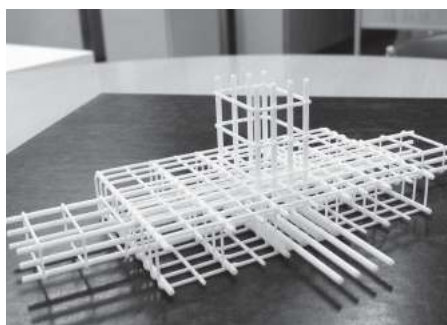


写真10 3Dプリンターで作った配筋モデル

でも、そのデータを有効に活用できているか、と言われると自信はない。その上、最近はそのデータを使って3Dプリンターで出力した配筋模型（写真10）で検討したり、建築生産の一部を3Dプリンターやロボットに実施させるような取組も開始されている。

これらの建築生産のデジタル化については、今まで付き合い合ってきた技術者だけでは手に負えない。

新しいICTやロボット分野の技術者を仲間達に加え、もっと多様で濃密に協業しないと社会の変化についていけない。

もうごまかしなんて言っていられない。

BIM・デジタル化、これからもよろしく。

おわりに

写真11は、大水槽の章で述べた海遊館で、元気に泳ぐジンベエザメと魚たちである。本プロジェクトでは、これまで述べてきた地盤調査や杭、鉄骨、鉄筋コンクリート、その他多くの技術者の技術力の結集により、あのすばらしい施設が実現できている。

これらの関わった技術者＝仲間達は、自分たちの技術力で実現した建築に日本全国いや全世界から訪れるゲストが楽しんでいる姿を見て、社会に貢献できている、という達成感・喜びを感じていると思う。この達成感こそが建築を“つくる”という事の醍醐味であると思う。

副題につけた「パパ、あの建物つくってんで。全部やないけどな…」は、本プロジェクト竣工時に、私が子どもに言って、「パパ、すごいねえ」と返してもらい、改めて“建築を仕事を選んでよかった”という想いを深くした言葉である。

この想いと達成感を仲間達みんなで味わうため、これまで述べてきたような人や技術とのつながりを大事にして、建築をつくり続けたいと考えている。

建築技術者の皆様＝素晴らしい仲間達、これからも末永くよろしくお願いいたします。

（むらかみ りくた）

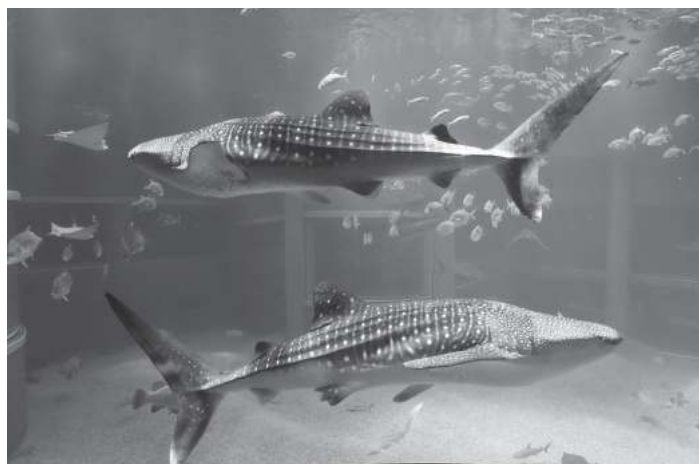


写真11 悠々と泳ぐ海遊館の一番人気ジンベエザメ（写真提供：海遊館）

各論

1

地盤調査の概要と学識
経験者のヒントの活用

—活断層調査の例を通して—

中島載雄

株式会社 東京ソイルリサーチ技術調査部長

南坂貴彦

株式会社 東京ソイルリサーチ技術調査次長

はじめに

建物基礎を対象とした地盤調査は土砂や岩盤といった自然が相手であり、調査時は地盤状況に合わせた柔軟な対応が重要になる。

今回は主な地盤調査の概要と工夫を説明するとともに、平成28年熊本地震でも注目された活断層を対象とし、地盤に対して様々な視点でアプローチできる学識経験者との「つながり」の重要性を実感した事例を紹介する。

一般的な地盤調査

地盤調査は、粘土層や砂層の連続性を求める地質的調査、これら各層の強度・変形特性・弾性波速度等を求める工学的調査がある。

■地質的調査

地盤調査結果は、図1の土層断面図としてまとめ、粘土層や砂層を区分する。

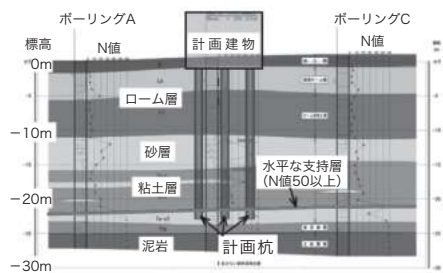


図1 地層断面図の作成例

腕の見せ所は地層が傾斜して分布する場合で、例えば図2のように沖積砂層が水平、洪積粘土層以深が傾斜する地層を確実に再現できれば良い地層断面図である。

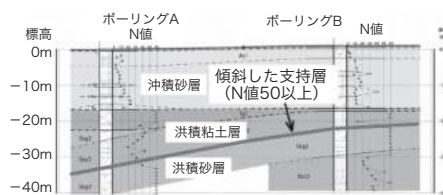


図2 一部が傾斜した地層断面図の例

この判断を誤ると杭長不足といった問題が生じるため、断面図作成時は図3古地図他の資料も検討し、確実性を高めている。

図3 古地図による旧河道の読み取り例
[国土地理院発行の地形図より]

■工学的調査

(1) 地盤の硬さ

地盤の硬さを知る場合は、図1や図2のN

値を利用し、例えばN値が50を超える地層を支持層と提案する。ここでも図2のように支持層が傾斜する場合は、ボーリング計画時の位置や本数の設定が腕の見せ所である。

支持層の凹凸が大きい場合は、小型で短時間の測定が可能な写真1のラムサウンディングを用い、ボーリング間の凹凸状況を把握することを提案することがある。適用限界である「貫入深度20～30m・N値30～50以下の砂質土、N値20以下の粘性土」をクリアできれば、効率的な調査法で、詳細な結果が得られる。



写真1 試験機の全体状況

(2) 地盤の変形特性や支持力特性

地盤の変形特性を知る場合は、一般にボーリング孔内で孔内水平載荷試験を行う。直接基礎で平板載荷試験を行う場合は、図4の載荷板幅の2倍程度の深さまで影響することを考慮し、載荷面の整形を丁寧にを行うことが重要である。載荷面は建設機械の振動等で乱れ易く、仮に乱れると大きく値が低下することを何度も経験している。

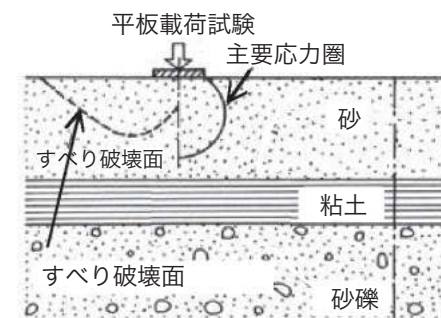


図4 平板載荷試験の影響範囲概念図 [(社)地盤工学会「地盤調査の方法と解説」に追記]

(3) 地盤の透水性と遮水性

地盤の透水性を知る場合は、現場透水試験を行うことが一般的である。なお、計画建物近傍に井戸等ある場合は、影響の有無を問われることがある。調査としては現場透水試験時の水と近傍井戸の水を採水し、カルシウムイオン等の8項目イオン水質分析を提案することが多い。

分析結果は図5のヘキサダイアグラム等にまとめ、例えば同図の上はイオン量が多くグラフが横に広がる「深い地下水（長時間地下に滞水した水）」、下はイオン量が少なくグラフの横幅が狭い「浅い地下水」と推測する。施工の影響の有無は、両箇所の水質の差と地質断面図等より検討する。

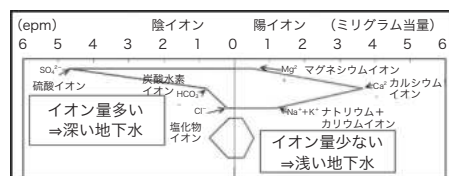


図5 ヘキサダイアグラムの例

(4) 地盤の弾性波速度

地盤の弾性波速度を知るには、図6のPS検層（孔内起振受振方式）等を行い、地層をS波速度として捉え、主に工学的基盤を把握する。

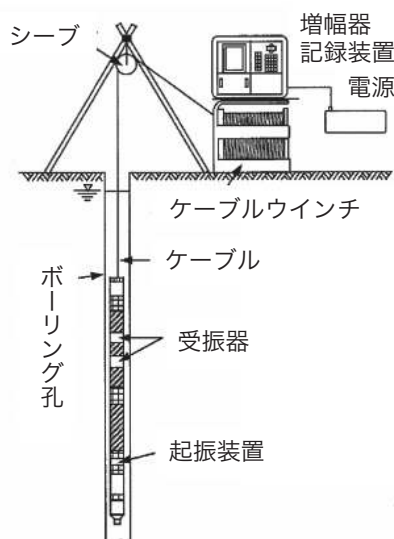


図6 PS検層法の一例 [(社)地盤工学会「地盤調査の方法と解説」より]

(5) 室内土質試験

室内土質試験は地盤調査で採取した試料を用い、地盤の硬さ、圧密の可能性、液状化の判定等のデータを得るための試験で、多くの建築現場に対して行われている。

適用する試験項目は建物敷地の地層状況で異なるが、利用し易い項目は粒度試験である。粒度試験結果は土の分類以外に、液状化強度の推定、土の透水性係数（地盤中の水の流れ易さ）等にも用いられる。

活断層調査

活断層調査は地質的調査をさらに詳細に行うもので、学識経験者のサポートを受けることが多い。一例を紹介する。

(1) 活断層の問題点と調査方法

「活断層の問題は何？」と問われれば、「地震発生時に断層沿いの地盤が大きくズレること」と答えている。

写真2は1999年に台湾で発生した集集地震のチュルンブ断層沿いに発生したズレで、仮にこのようなズレを跨いで建物を通常通りに建設すれば、何らかの被害は免れない。



写真2 台湾集集地震（1999年）のチュルンブ断層沿いのズレ [柴山元彦氏撮影]

一方、洪積層の砂や粘土から成る軟らかい地層が上下変動を受けると、層厚が薄い場合は写真2のようにズレが生じるが、厚い場合は写真3のように地表が撓んで曲がる「撓曲」が生じるケースが多い。



写真3 緩やかに傾斜した斜面形状の撓曲面

このようにズレが無い撓曲範囲は、地震発生時に何らかの変状が生じるものの、写真2のズレによる被害発生の可能性は低い。

そこで活断層調査は図7のボーリングを行い、火山灰等の地質資料を用いて、正確に地層の傾斜が急に変わる（＝断層の可能性が高い）のか、傾斜が一定で緩い（＝断層が無く撓曲のみが有る）のかを推測する。

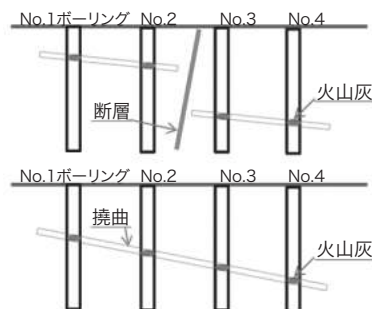


図7 地層の傾斜状況と断層・撓曲の違い

(2) 腐植土層を利用した現場の例

ある断層調査の現場は、火山灰層が見つからなかった。火山灰は地層の年代と地層対比に最も有効な地質資料であるが、火山灰層の

厚さは写真4のように数ミリ～数センチが多く、浸食で消失し易い。

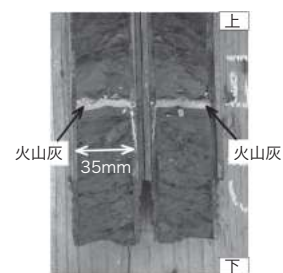


写真4 標準貫入試験器内の火山灰の例

そこで大阪市大理学部の名誉教授に図面を見せて相談したところ、「腐植土層を基に地層が同一か否か検討した例があるので、参考にする」というヒントをいただいた。

早速ボーリング試料を見直すと、図7下の火山灰のように腐植土層が一定の傾斜で連続したため、「建築敷地内には断層によるズレが無く、今後の地震発生時もズレ発生の可能性が低い」という結論を得ることができた。

ここで「何故、腐植土層は連続性が高いと指摘できたのか」という疑問が残った。そこで調べてみると、火山噴火時に火山灰が浅い水辺に降った場合、葦等の植物が図8のように埋められて死滅し、長い年月をかけて腐植土層となるケースが検討されていた。

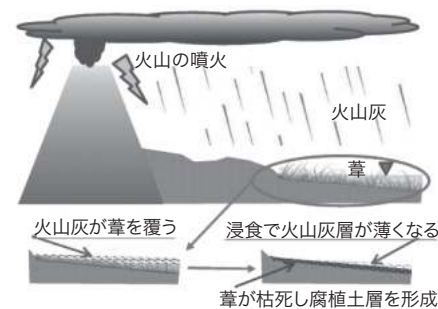


図8 火山灰による腐植土層の形成過程

つまり、「腐植土層は火山灰層の代用になる場合がある」と言え、前記のヒントはこの点を見据えたものと考えている。

おわりに

自然を相手にしていると、思わぬ地層状況に遭遇することがある。地盤調査は常に気まぐれな自然に付き合うことになるため、様々な文献資料を駆使して地盤概要を把握するとともに、必要に応じて学識経験者の照査を受けることが重要である。その上で問題点とそれに対する調査法を、構造設計技術者に適切に提案することが必要と考えている。

(なかしま としお、みなみさか たかひこ)

既製コンクリート杭 根固め部の品質管理

—未固結試料採取への取組—

木谷好伸

三谷セキサン株式会社施工本部長

木谷好伸

1960年生まれ。

1983年大阪大学工学部卒業

1983年三谷セキサン入社。営業部、技術部を経て2015年12月より現職。技術士 工学博士

はじめに

既製コンクリート杭の埋込み杭工法は、平成26年度の（一社）コンクリートパイル建設技術協会の資料では当該需要の97%を占める。その工法の支持力発現の主要部である根固め部の品質管理は、現物確認が困難（地下数十mにあるから）という理由から、これまでは地上部での根固め液原液（セメントミルク）の確認と施工のプロセス管理で行われていた。「この根固め部の品質管理に、なんとかして現物確認はできないか？」という要望に対し、品質管理重視の観点から根固め部の現物確認方法の確立に挑むこととなった。

根固め部の試料採取器の開発

当社では、1999年の埋込み杭工法開発時に根固め部の試料を採取する装置を2種類開発した。この装置のアイデアは当社では「施工の神様」と言われていた工事部OBの方でこの時は引退後であったが応援にきてもらった。

2種類とも内管・外管で構成され、両方の管に窓がありその窓が重なった時に試料が採取される機構のものである。両方の管の窓を合わせる方法は回転式（図1）と押込み式（図2）である。

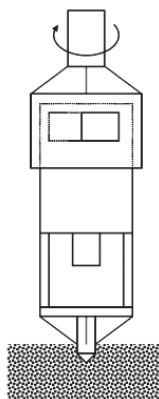


図1 回転式模式図

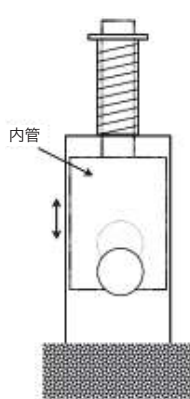


図2 押込み式模式図

実験場は当社滋賀工場内で支持層はGL-10m付近の砂礫層であった。まず、押込み式採取器で実験を行った。これは外管上部にバネが取り付けられてあり、掘削底部まで採取器先端を降ろして、オーガモーターの重量で外管を押し下げ、内管の窓と合わせて試料を採取し、オーガモーターの重量を解除すると、バネの力で外管が戻るという機構のものである。地上での動作確認テストでは、計画通りの動き

が確認されたが、地中で実施すると、沈降した礫で、所定の深度まで押し込めなかった。さらにバネが戻らなくなってしまう、外管が所定の位置まで戻らなくなり、実験を断念した。

次に、回転式の採取器で実験を行った。これは、掘削底部まで採取器先端を降ろして、オーガモーターを逆回転して内管の窓と合わせて試料を採取し、オーガモーターを正回転して窓を閉めて回収する機構のものである。先端地盤が礫だったが回転して押し込めたので、この機構の採取器は有効だった。採取試料で作成した試験体の固化強度が20N/mm²以上あったので採取装置や採取方法は確立したと判断した。

OBの方は、この数年後に急逝されたが、我々は開発の困難さや現場実験の重要性を教えてもらった。

営業現場での根固め部の試料採取

10年ほど前だが、他社某現場での根固め部の強度不足がきっかけとなって、当社施工物件でも、根固め部を調査することとなった。調査方法としては一般的なコア抜きを要求されたが、現場工程上、4週も待つことができないので、何か別の方法の提案が要求された。

その時、若手社員の提案により、逆止弁付きガス管を利用した根固め部からの試料採取の提案がでた。これは、押しこむ時は底から入ってくる泥水により蓋は開いているが、ガス管を引き上げると蓋が閉まって、管内に入った泥水を回収できる仕組みの特殊なバルブをガス管の先端に取り付けて、それを、杭を建込む前の状態の掘削孔の根固め部まで挿入し、施工直後の根固め部のソイルセメントを採取しようというものである（写真1）。

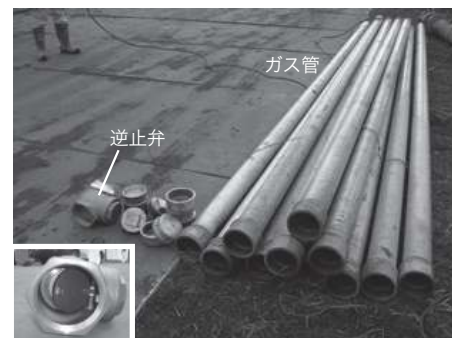


写真1 採取用ガス管と逆止弁

まず最初の現場は、川崎市内の現場である。ここの支持層は地下27mの土丹層だったため、ソイルセメントの強度が確保できない恐れがあり、未固結試料を採取し出来ばえを確認することとなった。採取は、 $\phi 100\text{mm}$ のガス管を用いて行い、採取した試料は、そのガス管内で養生し、固化後、ガス管を切断（輪切りのあと縦割り）して試験体を作成する。根固め部は2.5mあったので、高さ20cmの試験体が12個ほど作成できた。材齢3日用、7日用、28日用各3個と予備3個である。圧縮試験の結果、材齢28日で平均23N/mm²ほどあり、十分な強度を有していることが確認できた。

その後、この若手社員が中心になってこの方法で根固め部の未固結試料を採取したが、以下のような問題が発生した。

- ・30mを超えると採取が困難になる。
- ・途中で管の押込み挿入困難となり管を上下しながら挿入しようとすると先端の蓋が閉じてしまい根固め部の試料採取が出来なくなる。
- ・正確な採取深度が不明な場合がある。
- ・ガス管は毎回使い捨てとなるが1回当たりのガス管費は40～50万円もかかりコスト高。

以上の理由から、使い捨てではない専用の未固結採器の開発をする必要性が生まれた。

まず、前述の回転式の採取器を使うこととなった。現場は東京都文京区にあり、支持層はGL-30m付近の砂礫層である。施工方法はプレボーリング拡大根固め工法で、ガス管以外での未固結試料採取としては最初の現場であった。後述のロケット式の1号機は完成していたが、対象が礫層という理由で回転式を採用したのである。施工は順調に進み、未固結試料採取になった。予定通り施工し、装置を引き上げて取れた試料の観察の段となった。

ところが、採取された試料は茶色系の泥水で礫粒などもほとんど入っていなかった。原因を協議した結果、採取器が根固め部に達する前に、内管と外管の隙間から途中の根固めより上方の泥水が入ってしまったのではないということになった。確認のために、再度採取器を孔内のGL-15m付近まで挿入し窓開閉の操作をせずにそのまま引き上げ、装置内をチェックしたところ、1回目とほぼ同様な泥水が入っていた。気密性に問題があること

が判明したのである。そこで、至急、コーキング剤で内管と外管の隙間部分と窓部周辺をシールして、再度、GL-15m付近まで挿入し窓開閉の操作をせずにそのまま引き上げたところ、今度は内管内には何も入っておらず、密閉されていることが確認された。この状態で、根固め部の試料採取を試みた。今度は、粘性が高い試料が採取され、試料の中には礫粒も混入しており、根固め部の試料と判断された。

この現場実験より採取器は高密閉性でなければならぬことが確認され、ロケット式採取機の改良に取りかかったのである。

ロケット式採取機の開発と改良

この都内の事例の結果、回転式採取機では、コーキング剤による止水をすれば、根固め部の試料採取が可能となることがわかった。しかし、30m以上の場合、コーキング剤での止水で対応できるか、またシールしてから乾くまで待たなければならないことを考慮すると、もっと確実に採取できる装置の開発が急務となった。そこで登場したのがロケット式の採取器である。

考案者は私で、前述OBの方や若手のアイデアを参考に作成した（図3）。装置は内管・外管で構成され、両方の管に窓があり、外管を引き上げ内外の窓が重なった時に試料が採取される。外管を引き上げる方法は、外管上部と掘削ロッド全長に取り付けた $\phi 13\text{mm}$ のPC鋼棒である。

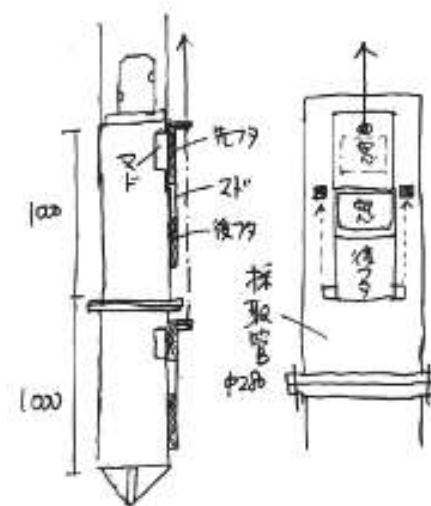


図3 ロケット型採取器の提案図

採取方法は、まず掘削底部まで採取器先端を降ろして、地上でPC鋼棒を約10cm引き上げ、内外管の窓を合わせ試料を採取する。次に地上でPC鋼棒をさらに約10cm引き上げ、外管の窓を上方にずらして窓を閉め装着を回収する。この採取器では、密閉性を高めるために、内管窓の上下にOリングを装着した。また、粘性が大きい根固め部に挿入すると、粘着力と摩擦力により所定深度に達するまでに外管が引き上げられてしまい、根固め部より上方の試料が採取されるという現象が起きたことから、内管下部にフリクションカット用の円盤を取り付け、外管にかかる摩擦を低減するとともに、挿入時には外管と円盤を番線できくりつけるような仕様とした。さらに、和歌山の現場では、所定深度までの挿入が困難になり、装置を回転して押し込んだところ、外管のみが90度ほど回転してしまった。これに気づかず、外管を引上げてしまい、内外管の窓の位置がずれていたため、なにも採取出来ないケースが発生してしまった。このことから、内管部に回転防止用の縦リブを取り付け、外管内側の溝と合わせるような仕様に改良した。

現在、上下Oリング、フリクションカット円盤、回転防止リブ付きのロケット式採取器（写真2）が主流となっており、全国で1000例以上の実績がある。



写真2 ロケット型採取器

おわりに

昨年の杭データ問題を契機に、杭の施工管理に対する意識と認識が高くなっている。根固め部の品質確認としての未固結採取も要求頻度がかなり増えてきた。先輩諸氏をはじめ他の分野の技術者等のアドバイスなどもいただきながら、施工法・品質管理手法ともさらなる改良を行い、より良い基礎杭の提供を目指していきたい。

（きや よしのぶ）

免震ゴム

—免震部材配置計画支援ソフトの開発を通じて—

竹内貞光

株式会社 プリチストン
免震事業企画第2課

竹内貞光

昭和38年12月30日生まれ。
日本大学大学院修士を経て、昭和63年4月
(株)プリチストン入社。現在、免震ゴムの技術
担当。

はじめに

今年、4月に熊本で大きな地震があった。3日間の間に震度6弱の地震が4回、震度7の地震が2回観測された。大きな地震が短期間に何度も発生したことにより、建物の損傷や建物内部で家具や什器の転倒などが多く見られた。

免震建物は、日本では1983年八千代住宅で用いられたのが始まりで、戸建て住宅から150mを超える超高層建物まで幅広い用途に適用されている。用途で一番多いのは住宅であるが、防災時の拠点となる病院、防災センターなどにも多く用いられ、最近では建物の耐震安全性と共に事業継続計画（BCP）からも工場や物流倉庫に免震建築物の適用が増えつつある。

免震建物の実地震での効果は、1995年の兵庫県南部地震の際に、2棟の免震建物において初めて確認された。その後、新潟中越地震、福岡県西方沖地震、東北地方太平洋沖地震、そして熊本地震と大きな地震が発生する中で、多くの免震建物で安全性が確認されている。免震建物は建物の損傷を防ぐだけでなく、建物内部の家具や什器の転倒防止などにも効果がある。住んでいる人の財産と安全性の確保が期待できる。

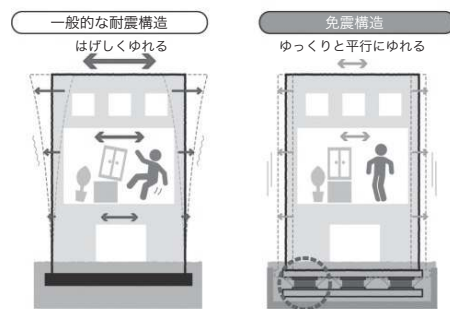


図1 耐震構造と免震構造。地震時の建物の揺れが違ってくる

免震ゴム

免震建物は、免震部材によりその効果が発揮される。免震部材の中では免震ゴム（＝積層ゴム）が多く用いられている。図2に免震ゴムの構造を示す。上下に建物に取付けつけるためのフランジ、薄いゴム層および鋼板が加硫接着されている。ゴム外周には被覆ゴムが一体に成形されていて、ゴム劣化の原因となるオゾンや紫外線などから内部ゴムを保護している。鉛直方向に硬く、水平方向に非常

に柔らかいのが特徴である。建物の荷重を支え、地震の激しく強い揺れをゆっくりとした揺れに変えることが出来る。

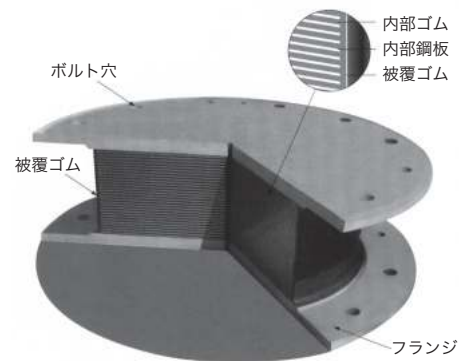


図2 免震ゴムの基本構造。長期の使用に耐える

図3に免震ゴムの水平変形試験の状況を示す。大地震時には、免震ゴムは水平方向に40～60cm程度変形する。

免震ゴムの種類は、使用されるゴムの種類で天然ゴム系積層ゴム、高減衰ゴム系積層ゴムがある。また、天然ゴム系積層ゴムに鉛プラグを挿入する鉛プラグ入り積層ゴム、弾性すべり支承など、さまざまな装置がある。

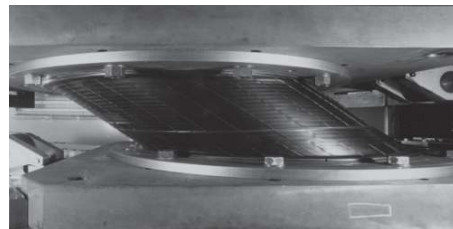


図3 免震ゴムの水平特性試験。鉛直に荷重を支えながら水平方向に大きく変形する

免震部材配置計画支援ソフトの開発

免震建物は、免震ゴムが商品化された当初は特殊な建物であり、一部の限られた構造設計者が設計していた。しかし、2000年に免震建物、免震材料に関する告示が出てから、多くの構造設計者が免震建物の設計に携わるようになった。このときから、免震の設計ルールは大臣認定によるものと、免震告示（平成12年建設省告示2009号「免震建築物の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める件」に基づく構造計算方法）といわれるものができた。

免震告示による設計では、建物や地盤が限定されるものの比較的簡易な構造計算方法を用いて設計できることから、免震建物の普及が期待された。

比較的簡易とはいえ、実際に免震部材の配置検討をしてみると、さまざまな条件を規定値内に収めながら、設計のクライテリアを満足していかなければならない。免震部材には、免震ゴム、ダンパーなど多くの種類があり、どのサイズをどのように配置すれば、性能を満足し、かつ、コスト的に有利となるか、なかなかわかりにくい。免震建物を設計される設計者が増えてきてから、免震ゴムの配置について相談を受けることが多くなってきた。

免震設計が効率的にできて、免震設計の経験がない設計者の方でも簡単に免震部材の配置が検討できるソフトができれば、免震建物を設計する設計者も増えて、免震建物も増えるのではないかと考えて、2001年頃に一貫構造計算ソフトで有名なユニオンシステム（株）の山崎氏に相談した。山崎氏とは、以前、ユニオンシステム製の弾塑性地震応答解析ソフトに当社の免震ゴムの特性を組み込んだ際、いろいろと相談させていただいたことがあり、協力を要請した。

山崎氏もちょうど同じようなことをお考えだったようで、免震告示計算が簡易にできる配置支援ソフトを作ろうと共同で開発することになった。開発時は、まだ免震告示による設計が始まったばかりで、計算の考え方への解釈について、たとえば、「この免震ゴムは、ひずみ依存があるが計算の際にどのように取り扱えばよいか」とか、「製品のばらつきのどの値を用いて応答計算をするか」など、いろいろと試行した。

開発されたソフトはLAP²（ラップスクエア “Layout Planning Assistance Program”）と名付けた。画面上で建物や地盤条件を入力し、免震部材を配置することにより告示計算による地震応答計算ができる。配置に当たり、柱軸力から免震ゴムの自動選定ができるなど、操作のしやすいものができた。図4に計算のフローを、図5に出力例を示す。日本中の設計者につかってもらおうと、ホームページから簡単なユーザー登録するだけでダウンロードを出来るようにした。

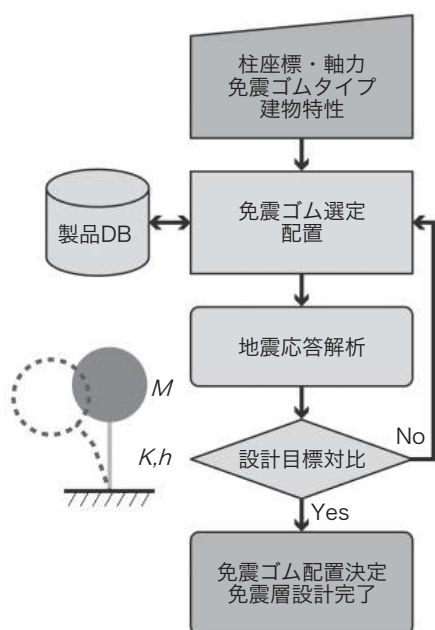


図4 LAP²の計算のフロー

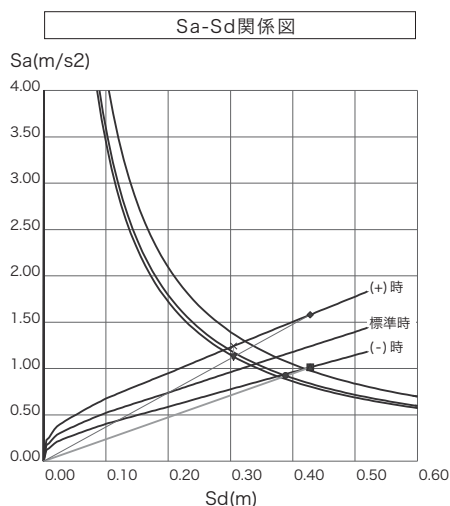


図5 出力例

ソフトを通じて

LAP²は、免震を新たに始める設計者向けに開発したものだったが、ダウンロードを開始してみると、これまで免震設計をされてきた設計者の方々にもご使用いただいた。「いつもは、大臣認定で設計することが多いが、今回、告示計算で検討することになったので使ってみた」というお話をいただいた。そういった設計者の方々から、ソフトの使い方や告示計算の考え方について多くの質問と操作方法に対する要望事項をいただいた。「繰り返し計算をしているが過程がわかるようにデータを残しておいてほしい」とか、「免震ゴムの許容面圧の考え方」など、質問や要望事項をいただきながら設計者の方々と様々なディスカッションすることができた。

なかには、「今、設計中なので早く対応して」と言われて、急ぎでソフトに改良をしてもらい、設計者に持っていったこともあった。設計者の方から無事、設計がおわったと聞くと、ほっとした。そういった経験が、免震設計を始める設計者に対して免震の説明をする際に役立った。このような対応により、設計者の方が実際の設計で何を悩んでいるのかがわかり、大変参考になった。

ソフトの改良とともに

設計者の方に、ソフトを使っていたいでいる中で、「この配置ソフトで、さらに時刻歴応答計算があると便利だ」との要望が多くなってきた。そこで、このソフトで時刻歴応答計算もできるように機能を追加しようと、2006年にLAP²+t（ラップスクエア プラス ティ “Layout Planning Assistance Program with Time History Analysis”）を開発した。このソフトの改良をきっかけに、私たちも実際にソフトを使い、設計者の方へ、免震ゴムの配置提案をするようになった。どのような免震ゴムを組み合わせると性能とコストでメリットがあるか、設計者の方とやりとりをしていく中で、「こんな特性を持つ免震ゴムがあったらいいね。」とか「こんなサイズの免震ゴムはできないの？」など、商品開発に役立つ情報を多くいただいた。

おわりに

免震建物は、地震に対して有効な構法の一つである。免震ゴムを開発、提供していくだけでなく、免震設計ツールの提供ができればと考え開発した。本ソフトの提供を通じて、共同開発先であるユニオンシステム(株)や多くの設計者の方と、深いつながりを持つことができた。今後も、免震ゴムの商品開発の中にこのつながりを生かしていきたい。

（たけうち さだみつ）

ベースバック 柱脚工法の開発

渡辺 亨

岡部株式会社 技術開発部 S造チーム 部長代理

萩野 毅

旭化成建材株式会社 事業本部 商品開発部

渡辺 亨

昭和46年11月25日生まれ。

群馬県立館林高校、東洋大学を経て平成7年4月岡部株式会社入社。平成21年 宇都宮大学大学院工学研究科博士後期過程修了、現在に至る。

萩野 毅

昭和45年8月10日生まれ。

和歌山県立桐蔭高校、長崎大学を経て平成7年4月旭化成工業（現旭化成）株式会社入社。

平成25年3月 千葉大学大学院工学研究科博士後期過程修了、平成25年7月より現職。

はじめに

岡部株式会社（以下「岡部」という。）と旭化成建材株式会社（以下「旭化成建材」という。）が共同で開発しているベースバック柱脚工法（以下「本工法」という。）（写真1）は、高い固定度を有する露出形式の柱脚工法である。1986年発売開始から今年で30年を迎え、6月には累計350万柱を達成している。

本工法は、柱材曲げ耐力より柱脚曲げ耐力が大きいいわゆる保有耐力接合を満足する（軸力0の場合）製品を主力に、平成7年の兵庫県南部地震以降の数々の大規模地震にも柱脚被害が確認されていない高い耐震性を有する柱脚である。



写真1 大地震にも強いベースバック柱脚工法

露出型柱脚施工時の問題点

鉄骨造における柱脚部は、RC基礎と鉄骨柱の異種構造物を緊結する建物の耐震性能上極めて重要な接合部である。

露出型柱脚の場合、アンカーボルトの基礎コンクリート内への設置は、基礎配筋との干渉や、コンクリート打設圧力などの影響により位置精度を確保することが難しい。これらのアンカーボルトの位置精度不良は、鉄骨柱を所定の位置に建てるのが困難となることにより作業効率が悪化する。また、この事象に対し不適切な対処方法が施された場合には、柱脚性能だけでなく、建物の耐震性をも損なう可能性がある。本工法の開発は、このような露出型柱脚施工時の問題点の解消を目的に、岡部によって始まった。

はじめは、鉄を溶かして・・・

開発当初、この問題は、ベースプレートのボルト孔がアンカーボルト直径に対して+5mmと僅かな余裕しか許されていない事に起因しているものと考え、ベースプレートのボルト孔をアンカーボルト直径に対して過大孔

（+20mm程度）にする方法が明快で最善と考えた。

しかし、過大孔とした場合、ベースプレートとアンカーボルト間の応力伝達が不確実となる可能性があると考え、はじめは鉄を溶かして充填する方法を採用した。現在でも鉄道レールの継ぎ手に用いられているテルミット溶接と呼ばれる方法である。

この方法の採用は、当時岡部において太径鉄筋の継ぎ手工法にこの方法を用いた製品開発（写真2）を行っており、そのノウハウを応用しようとした結果だったが、建設会社様の協力のもと幾つか現場施工を行った結果、湿気や水の多い工事現場には不向きということが判明し、実用化には至らなかった。

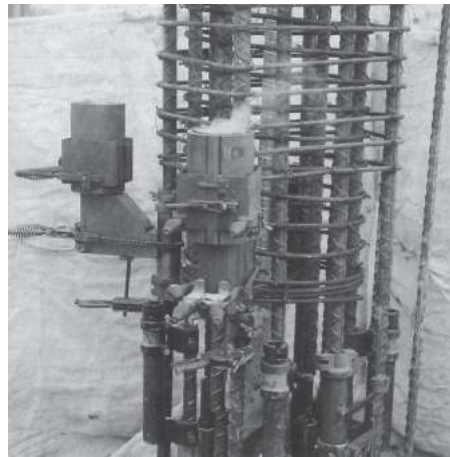


写真2 粉末状の鉄を溶かした熔融金属を用いる鉄筋継ぎ手

独自のグラウト充填技術の開発

その後、試行錯誤を繰り返し、特殊な座金（以下「注入座金」という。）を介して過大孔の隙間に高強度の無収縮グラウトを充填する方法を考案した。またこの方法は、過大孔を介してベースプレート下面と基礎コンクリート上面の隙間にも高強度の無収縮グラウトが充填されることにもなり、ここにアンカーボルトとベースプレート、ベースプレートと基礎上面との密着を図ることができる「独自のグラウト充填技術」が完成した（図1）。

グラウト材には高い流動性・無収縮性・高い強度が必要であったが、岡部は製造メーカーの協力のもと本工法に適した独自のグラウト材を開発、採用した。注入座金はグラウトの注入口としての役割以外にも、注入箇所以外のグラウト吹き出しによる充填確認機能

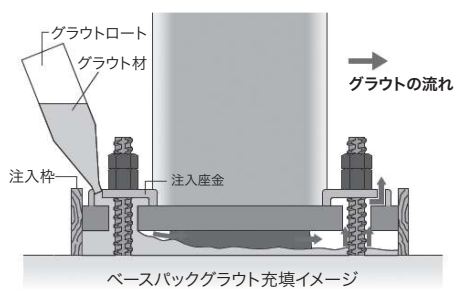


図1 目視で充填確認もできる画期的なグラウト充填方法

も併せ持ち、施工管理が容易となった。

また、過大孔内の無収縮グラウトは、ベースプレートに囲まれたコンファインド効果によって見かけ上の圧縮耐力が数倍に増加することも判明し、圧縮強度40MPa程度の材料でありながら、柱材からベースプレートに作用する応力をアンカーボルトへ伝達出来ることが確認できた。

岡部は、注入座金を介して過大孔に流動性の高い高強度の無収縮グラウトを充填することでベースプレートのボルト孔を過大孔とする工法を「ベースパックG工法」(図2)として、1980年3月に日本建築センターの評定を取得し、販売を開始した。



図2 多くの実験検証を経て完成したベースパックG工法カタログ

旭化成との出会い

ベースパックG工法の開発では、グラウト材による応力伝達性能を確認するために数多くの構造実験を実施し、岡部はその成果を日本建築学会大会で発表した。この研究報告をきっかけに、当時重量鉄骨による工業化住宅の開発において同じく露出型柱脚の施工精度問題の解決方法を検討していた旭化成工業株

式会社住宅事業部(現旭化成ホームズ株式会社。以下「旭化成工業」という。)との共同開発が1981年にスタートした。

この共同開発の成果を得て旭化成工業は、ベースパックG工法を応用した露出型柱脚工法を採用し、1983年に2階建ての工業化住宅、翌年には3階建ての工業化住宅の認定を取得し、販売を開始した。その後、一般の鉄骨建築物を対象とした柱脚については、岡部が施工実績を重ね、「ベースパック柱脚工法」(図3)として、1985年建築センター評定、1987年大臣認定を取得、一般建築向けの建材を製造販売する旭化成建材と共に本格的な営業活動を始めた。



図3 ベースパック柱脚工法の仕様例

施工管理体制の構築

本工法は、ベースプレートの過大孔や独自のグラウト充填技術など施工品質確保のための方策を含めたものであったが、大臣認定取得の条件として、アンカーボルト据付工事について確実な施工を継続的に実施する管理体制を構築することが求められた。岡部は、ベースパックG工法を注入座金とグラウト充填工事のみの販売、旭化成建材にもアンカーボルト据付工事の施工管理に関するノウハウはなかった。

そこで、岡部は、旭化成建材、旭化成工業を含めた3社で当時鉄骨工事品質に詳しい学識経験者を顧問に迎えたベースパック施工技術委員会(以下「委員会」という。)を立ち上げ、現在では当たり前となったチェックシートを用いた施工管理方法を業界に先駆け完成

させた。また、アンカーボルトの据付・グラウト充填の施工と施工管理を所定の教育を受けた者のみが実施できる有資格者制度を設け、技量維持を目的として資格継続に3年ごとの更新講習も義務づける制度を構築した。

有資格者には、すべてのベースパック工事についてチェックシートに施工管理状況を記録、工事管理者の承認をもらうことを義務付け、委員会は第三者の立場としてこれが確実に行われていることを定期的に確認している。

1988年の委員会設立以来、時勢に合わせた若干の制度変更を行いながら運営を継続し、チェックシートを利用した施工管理が100%行われ続けていることを確認している。

このような施工体制の継続が工事現場管理の省力化に貢献していることはもとより、冒頭記載の現在までの柱脚地震被害『0』を支えている。

進化するベースパック柱脚工法

「ベースパック柱脚工法」が大臣認定を取得した当時は、角形鋼管柱の□175~□300のみを対象としていたが、その後の岡部・旭化成建材の精力的かつ継続的な共同開発によって、角形鋼管柱は□150~□750、円形鋼管はφ200~φ800、H形鋼柱はH150~H900と対象柱を拡大した。また、柱脚部にブレースが偏心して接合する場合の検討方法も明確にしている。

おわりに

岡部がベースパックG工法でスタートした事業は、旭化成工業・旭化成建材という強力なパートナーと連携することにより「ベースパック柱脚工法」として今日まで進化してきた。今後も岡部と旭化成建材は、2社共同開発によるシナジー効果を最大限に発揮して、社会に「安全・安心」を提供するために、本工法の更なる耐震性能・施工技術の向上、新技術・新製品の開発に取り組んでいく。

(わたなべ とおる、はぎの つよし)

「技術と熱意」

—鉄筋機械式定着工法の開発—

小寺耕一郎

共英製鋼株式会社
本社 営業企画部
担当部長

小寺耕一郎

昭和35年1月1日生まれ。
中京大学卒。平成2年12月共英製鋼㈱入社。
名古屋事業所ネジ鉄筋部長を経て、平成28
年7月より現職。

定着工法の変化

従来、鉄筋の定着工法としては鉄筋を90°や180°に折り曲げて付着力を利用する方法が用いられてきた。しかし、1981年の建築基準法改正に伴い、部材に大きな耐力と変形性能を保有させるために配筋が過密となり、鉄筋組立の煩雑さやコンクリートの充填が不十分となる問題が生じてきた。

そこで、この問題に対処するため鉄筋を機械的に定着する方法がクローズアップされ、ねじ節鉄筋の端部にプレート型ナットをかん合させる機械式定着工法（以下「タフネジナット」という。）を開発することとした（写真1）。



写真1 タフネジナット。ねじ節鉄筋の端部にプレート型ナットを取付けている

ねじ節鉄筋とは、鉄筋製造工程の圧延時にすでにねじ形状となった鉄筋であり、主に機械式継手（ネジ鉄筋同士をカプラーと呼ばれる連結具で接続する鉄筋継手）に用いるために開発されたものである。

従来の折曲げ定着は、鉄筋が折曲げ加工された箇所、またはその付近に塑性変形が生じ、外力に対して弱くなる場合がある。しかし、タフネジナットは鉄筋を折り曲げることなく直線定着とすることが出来るため、構造的には健全であるといえる。さらに、鉄筋端部に付加的な作業のみとなるため、施工面および施工精度に優れており、高強度鉄筋や太径鉄筋にも容易に対応する事が可能となる。

タフネジナットはラーメン構造の隅角部および柱梁の接合部における軸方向鉄筋の定着に用いることを対象とし、1998年より構造に詳しく技術士である大手建設会社出身の技術者をリーダーとして開発をスタートした。開発当初は技術審査機関も機械式定着工法の知見が無く、懇意にしている大手建設会社の技術研究所を頼りに、紆余曲折がありながらも、約3年の年月を掛けて2001年1月に財団法人日本建築総合試験所の建築技術証明（性能証

明第00-06号）を取得することができた。

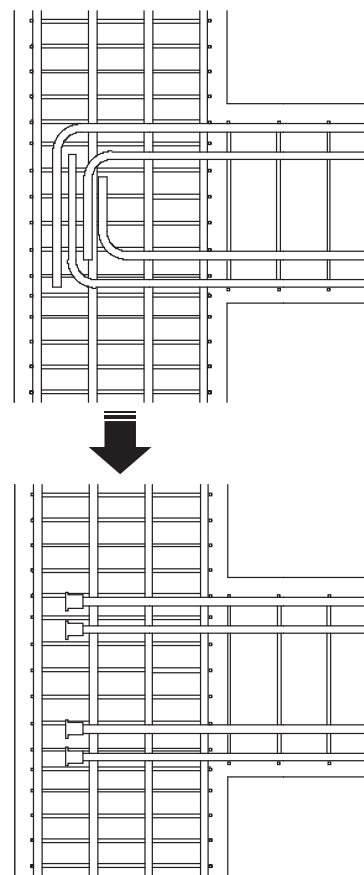


図1 折曲げ定着と機械式定着の比較。機械式定着の納まりが良いのがわかる

定着工法の進化

タフネジナットの施工方法は、ねじ節鉄筋の端部にタフネジナットを所定の位置までねじ込んだ後、専用の器具を用いてセメント系のグラウトやエポキシ系の樹脂をタフネジナットとねじ節鉄筋の隙間に充填することで一体化させることが必要である。

建設現場では従来の折り曲げ定着と比べ、鉄筋組立の施工性の向上と柱梁接合部の過密配筋が簡素化されると高評価を受けることとなった。一方、グラウト充填作業において、グラウト材で作業服を汚してしまうという苦情もいくつか出てくるようになった。その後、機械式定着工法も色々なタイプのものも出てきており、グラウトを充填しないタイプ（鉄筋の端部を加工してグラウトを使用せず板を取付けるタイプや鉄筋端部をコブ状にしたもの）の工法が作業環境や施工性に優れているという理由で、作業者の高評価を受け使用される頻度が徐々に増えてきた。

これらのことにより、グラウトレスの定着

板の開発が必要となったことから、機械産業の都市であり、製造拠点の中心的役割を期待された中部地区（ねじ鉄筋の製造、定着板の開発を行っているのは中部地区に製造拠点がある共英製鋼 名古屋事業所）で他業種の技術を応用して開発したのが、鉄筋と定着板を摩擦圧接技術により接合させるタフヘッドであった（写真2）。



写真2 タフヘッド。鉄筋の端部に円形定着板を摩擦接合により取り付けられている

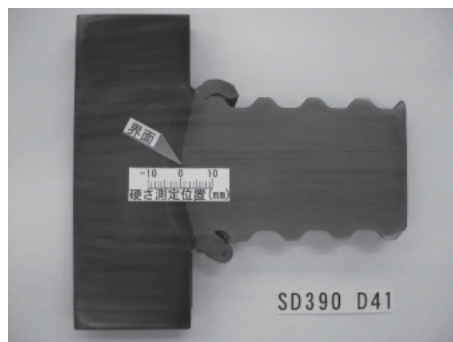


写真3 タフヘッド接合部断面状況

情熱

開発のきっかけは、当時、摩擦圧接技術を研究していた名城大学の教授との出会いであった。

摩擦圧接とは、摩擦による熱を利用して、金属と金属を接合する応用技術の一つである。この技術は、自動車や建機などのあらゆる分野で使われている素晴らしい技術であった。

この摩擦圧接には、専用の機械が不可欠であった。当時、その摩擦圧接機を探していたところ、共英製鋼が摩擦圧接機を探している噂を聞きつけた機械メーカーの社長が突然会社を訪ねてきた。元々その機械メーカーは建機向けの部品を生産していたため、鉄筋に板を接合するノウハウは持ち合わせていなかった。

しかし、社長の摩擦圧接に対する熱意と技術が開発のスピードを加速させ、そのおかげでタフヘッドの開発は思いのほか順調に進ん

でいった。そして、開発から約2年後の2007年5月にグラウト充填方式のタフネジナットと摩擦圧接方式のタフヘッドの2種類の定着工法を持ち合わせた「タフ定着工法」の建築技術証明（性能証明第00-06号改3）を取得することができた。

この2種類を持ち合わせていることにより、建設現場での配筋作業の向上に貢献することができるようになった。当初、タフヘッドの供給拠点は中部地区で2工場だったものが、現在では中部地区で4工場、関西地区で1工場、九州地区で1工場の合計6拠点まで広がった。

さらに、現在では、高強度鉄筋にも対応すべく、高強度鉄筋用のタフヘッドを開発中である。

おわりに

大学関係者や多くの企業の人々の熱意によって、機械式定着工法であるタフ定着工法（タフネジナットおよびタフヘッド）を開発することができた。さらにその後、定着板の開発として、2012年12月にタフネジナットに充填するグラウト材の代わりにかん合鋼線を用いたグラウトレスタイプの「タフナット」（図2）の技術評価も取得した。

今後も、あらゆる分野の技術の人たちとのつながりを大切に、優れた商品の開発に取り組んでいきたい。

（こでら こういちろう）

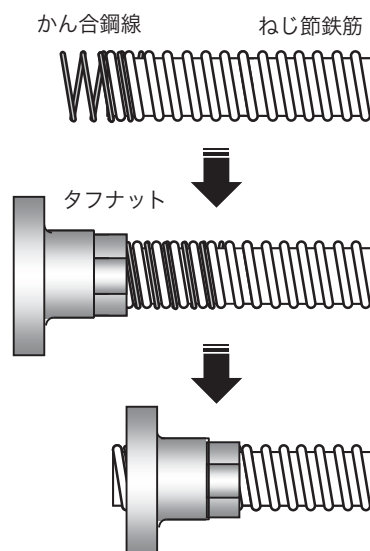


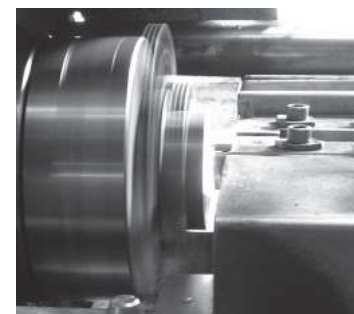
図2 タフナット施工手順。ねじ鉄筋にかん合鋼線をかん合後、タフナットを取り付けて施工完了



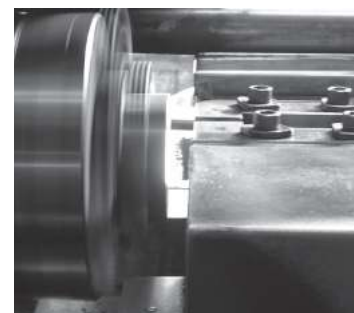
①クランプ状態



②素材同士の接触



③素材同士の接触



④アブセット

写真4 タフヘッド製造工程。上記①～④の工程を専用の摩擦圧接機で製造する

鉄骨造の発展に向けた 建築構造用鋼材の開発

飯谷邦祐

JFEスチール株式会社

大阪建材・プロジェクト営業部 建材技術室
主任部員（課長）

はじめに

鉄骨造は、高度成長期の経済発展の流れにのり、現在では、木造・鉄筋コンクリート造とともに日本における代表的な構造形式となっている。我々高炉メーカーは、各種建築建材商品の開発並びに様々な形で普及活動などで鉄骨造の発展に寄与してきた。

1960年代前半には、国内で初めて圧延H形鋼の製造が、1970年代には、冷間成形角形鋼管（外径寸法200mm以上）の製造が開始され、鉄骨造の着工延床面積の急激な増加に対応してきた。1980年代には、圧延H形鋼の製造開始より長年の課題であった内法寸法一定の欠点を解消した外法一定H形鋼の商品化に成功した（1989年）。1994年には、1981年の新耐震設計法の施行に対応した鋼材として、SN規格が制定され、製造を開始した。また1996年には、590N/mm²級の引張強さをもつ鋼材（SA440）の建設大臣認定を取得し、近年の超高層ビルの実現に繋がっている。

これら以外にも、自走式駐車場を中心に鉄骨造の無耐火被覆を可能とする耐火鋼の開発、1995年の阪神大震災以降に急速に普及した制振ダンパー向け鋼材として低強度でエネルギー吸収能力に優れた低降伏点鋼の商品化などにより高炉メーカーは鉄骨造の発展に貢献してきた。

本紙面では、高炉メーカーの立場から鉄骨造の発展に寄与すべく取り組んできた直近20年間の弊社における各種商品開発に焦点を当て、紹介させて頂く。

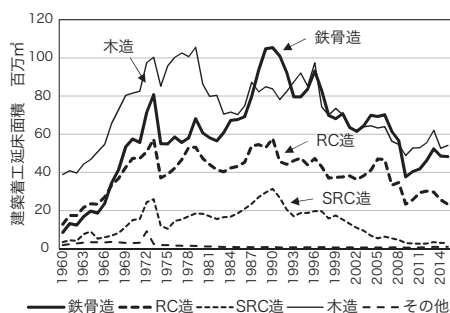


図1 構造形式別建築着工延床面積推移

550N/mm²級TMCP鋼材「HBL® 385」

超高層建築物や大空間建築物では、部材断面が大きくなるため、構造設計者から鋼材の高強度化が求められていた。この要求に

対して、これまで高性能590N/mm²級鋼材（SA440）が商品化されていたが、高強度実現のために各種合金元素を添加しており、通常のSN材と比較して、予熱管理、入熱制限など溶接条件の管理が厳しく設定されていた。また建築で求められる低降伏比を実現するため、複雑な熱処理を伴う製造工程となり、従来鋼より極めて長い納期を必要とした。こうしたSA440の弱点は、お客様が採用を躊躇する一因となり、全面的な普及には至らなかった。

このような背景のもと、従来鋼に近い納期・溶接性を兼ね備えた高強度鋼材に対する開発要望は大きく、それに応える鋼材として業界に先駆けて弊社が開発した商品が2002年に国土交通大臣認定を取得した550N/mm²級TMCP鋼材（HBL® 385）である。

本鋼材は、最先端のオンライン加速冷却装置であるSuper-OLAC®を活用した高精度のTMCP技術（制御圧延+加速冷却）を駆使することによって、従来鋼と同等以上の溶接性を保持したまま、低降伏比と高強度を実現した鋼材である。

品種としては厚板「HBL® 385」の他に、円形鋼管「P-385」、角形鋼管「PコラムG385」※（以下「385シリーズ」という。）（図2）の国土交通大臣認定も取得している。385シリーズは、販売開始以降、お客様より最もバランスのとれた経済性に優れた鋼材として高い評価を頂いており、近年、建設されている超高層建築物に数多くご採用頂くとともに、中低層大規模建築への採用の広がりも見せている。

※JFEスチールと㈱セイケイの共同開発商品

現在では、TMCP技術の更なる向上により590N/mm²級TMCP鋼材（HBL® 440）の商品化も実現し、SA440の代替材としての活用が進んでいる。



図2 385シリーズ

JFEカクホット® 「BSH325」

建築物は、利用者が安心して生活できる空間を実現するだけでなく、見た目にも美しい

飯谷邦祐

1973年3月18日生まれ。

大阪大学工学部建築工学科修士課程卒業後、JFEスチール㈱（旧川崎製鉄㈱）入社。本社建材開発部、西日本製鉄所 土木建築室を経て2010年7月から現職。

など意匠性が求められる場合がある。その一例として軽快な印象を与えるため、柱を可能な限り細くしたいとの要求が挙がるケースがある。

一般的な鉄骨造の柱材としては、冷間成形角形鋼管が使用されているが、その製法上、製造できる最大板厚に限界があった。更に柱を細くするためには、溶接四面BOX柱とする必要があるが、小径のBOX柱の製造は、手間もかかり高コストとなる。このような課題を解決しうる鋼材として開発したのが、JFEカクホット®「BSH325」(写真1)である。

外径は150mmから300mmまで、最大板厚33mmの角形断面を実現できる。本鋼材は、継目無鋼管製造ラインを活用し、最終工程において、円形断面を角形に再成形することによって製造する。継目無角形鋼管のため、冷間成形角形鋼管よりコストは高くつくが、小径のBOX柱を製造するよりは、安価となるケースがあるとの評価を得て、リピーターとなってお使い頂いているお客様もいる。また冷間成形角形鋼管と比較して、角部半径が小さく、シャープなデザインが可能となるとの評価も頂いている。



写真1 JFEカクホット

板厚25mmの冷間ロール成形角形鋼管「JBCR295」

2008年のリーマンショックにより、経済活動が停滞し、建築の着工延床面積が落ち込んだ時期には、西日本地区において高炉メーカーが得意とする高強度鋼材の紹介をしても、「そんな高強度の鋼材は必要ない。中低層建築物においてメリットを発揮する鋼材はないのか。」との厳しい言葉を頂く機会が多かった。

そうしたお客様からの生の声に応えるべく、中低層建築向けの新商品として2014年に商品化したのが、「JBCR295」である。

従来までのBCR材は最大板厚22mmまで対応していたが、化学成分、機械的性質といっ

た製品規格はBCRそのままに、その製造範囲を25mmまで広げた商品である(図3)。

辺長 mm	板厚 mm						
	6	9	12	16	19	22	25
200	○	○	○				
250	○	○	○	○			
300	○	○	○	○	○		
350		○	○	○	○	○	
400		○	○	○	○	○	○
450		○	○	○	○	○	○
500			○	○	○	○	○
550				○	○	○	○

図3 JBCR295製造範囲

お客様から、「板厚が25mmまで活用できるようになり、設計の自由度が拡大した。」「BCRとBCPを併用していた案件が、工期的メリットが期待できるBCRのみで設計できた。」との声が挙がり、極めて高い評価を頂いている。

厚肉BCRによる耐火被覆低減工法

鉄骨造建築物は、地域、規模に応じて耐火建築物とする必要がある場合には、各種耐火被覆を施すことにより火災時における構造物の安全性を担保している。代表的な耐火被覆として、吹き付けロックウールがあるが、弊社では、鋼材の断面に関わらず耐火被覆厚が一定量必要となっている現状の耐火認定に着目し、鋼材の断面に応じて耐火被覆を低減できる耐火認定を独自に取得した(図4)。

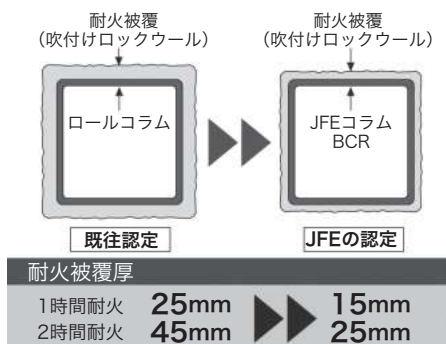


図4 BCRの耐火被覆低減工法

従来までの耐火認定では、1時間耐火で25mm、2時間耐火で45mm厚の被覆が必要であったが、耐火試験を実施し、内部の鋼材の熱容量を適切に評価することで、被覆厚をそれぞれ15mm、25mmまで低減することを

可能とした。特殊な鋼材、特殊な被覆材を使用することなく、被覆厚までを含めた柱外径を20~40mm低減できることとなり、耐火被覆費用の削減だけでなく、内部空間の有効活用が期待できる。

鋼構造設計便覧

JFEスチールでは、通称「青本」として、皆様に広く活用頂いている「鋼構造設計便覧」(以下「便覧」という。)(図5)を1970年頃より作成し配布している。構造設計者の皆様、設計業務を行う上で有益な情報を提供するとともに、弊社にて製造している商品を広く周知する目的を兼ねる便覧は、約3年周期で改訂し、最新の情報を提供するとともに、設計者の皆様からの要望を取り入れ、更なる使い勝手の向上を目指している。

私は約10年前にこの便覧の編集に携わる機会があり、皆様からの要望と紙面の制約に頭を悩ませながら編集作業に奮闘した記憶が今でも残っている。そうしたこともあり、お客様を訪問させて頂いた際に、手垢がつき、経年劣化により変色した過去の便覧を見せて頂いた際には、自分が編集に携わるはるか以前のものではあるが、誇りに思えたものである。

今の職場では、構造設計に携わる皆様に鋼材をアピールする立場にあり、便覧を普段使用されている方と直接に接触できるため、更なる使い勝手の向上に向けて様々な要望を吸い上げていきたい。



図5 鋼構造設計便覧

おわりに

JFEスチールでは、本紙面でも書かせて頂いた通り、鉄骨造の発展に向けて新しい鋼材の開発並びに普及活動に力を入れてきた。私個人としても、常にお客様の声に耳を傾け、鉄骨造に携わる技術者として、優れた建築物の実現に、引き続き貢献していきたい。

(いいたに くひろ)

床ボイドスラブ ーサイレントボイドー

大脇雅直

株式会社 熊谷組 技術研究所
常勤顧問 博士（工学）

大脇雅直

昭和27年10月3日生まれ。

昭和50年4月 株式会社熊谷組入社

技術研究所にて音環境に関する研究開発に従事

技術研究所 音環境研究グループ部長、副所長を経て現在、技術研究所 常勤顧問

はじめに

共同住宅の重量床衝撃音遮断性能の予測法について、日本大学の木村・井上先生がスラブの支配面積が10～30m²程度の場合、実務的に予測できるインピーダンス法を用いた重量床衝撃音レベルの予測法を1987年に発表されている。しかし、1990年代に入りセレクトプランやフリープランへの対応などから大型スラブが増えてきた。そこで信州大学の山下恭弘教授（現在名誉教授）に御指導頂いて大型スラブに対応できる重量床衝撃音レベルの予測法を発表した。

この予測法は、床衝撃音研究会から「インピーダンス法による重量床衝撃音レベル予測計算法（改定）」として発刊されている。大型スラブが増えてくるとスラブを構造体への負担が軽減できるボイドスラブで設計する事例が増えてくる。そこでボイドスラブの音響特性（特に軽量床衝撃音）について以下のような検証を行った。

中空合成床板の音響特性

中空合成床板の音響特性を把握するために、**図1**に示す種々の中空部の形状を持つ実大試験体を作成した。スラブ中空（ボイド）部の上部の薄い床板部分の共振によるインピーダンスレベルの低下が少なくなるような形状とした。なお、矩形の中空部は従来からある中空型枠である。

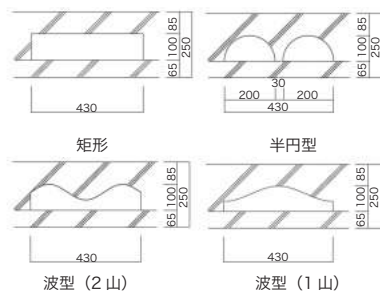


図1 中空部の形状

スラブの実大試験体は、1500×2400mmの薄肉PCa板（厚さ65mm）上に中空型枠を設置した。中空部の形状でインピーダンスの特性に差が出てくる500Hz帯域および1000Hz帯域について全時間応答インピーダンスを測定した（**図2**）。P9点が試験体の中央となる。500Hz帯域についてみると、矩形中空合成床板の試験体は8dB程度のインピーダンスの低下が見られるが、他の形状の中空合成床板

試験体はインピーダンスの低下がほとんどなく、RCスラブの試験体と同様の傾向であった。1000Hz帯域においては、すべての中空合成床板試験体でインピーダンスの低下がみられるが、矩形中空合成床板の試験体に比べ、他の形状の中空合成床板試験体はインピーダンス低下量が小さくなっていた。実際の現場への適用は施工性等を考慮しては波型（2山）とし、商品名はサイレントボイドとした（**写真1**）。

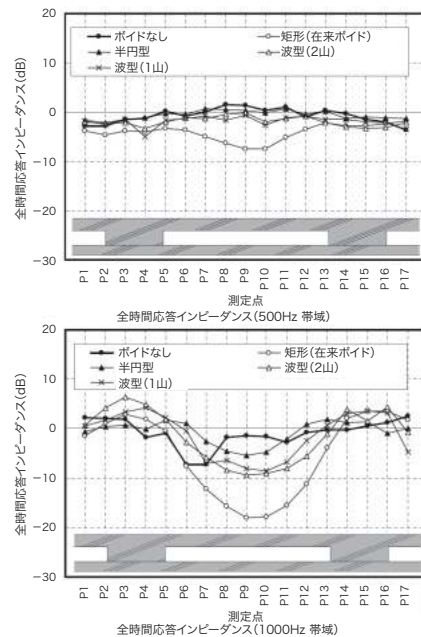


図2 中空合成床板のインピーダンス特性



写真1 サイレントボイドの現場設置状況

中空床板の音響特性

PCa板を用いた中空合成床板に比べ、現場でボイド取付作業を行う中空床板は小規模な共同住宅にも幅広く適用できる。ボイド下にコンクリートが充填されていることが確認できるようにボイドの中央に穴を開けた（**写真2**）。さらに、コンクリート打設時にボイドが浮き上がらないようにするための固定金具については、フジモリ産業(株)、(株)ファテックを中心としたメンバーがいくつかの試作品を用いて実験を行い、施工性等も考慮して最終的な形状を決定した（**図3**）。



写真2 打ち込みサイレントボイドの設置状況

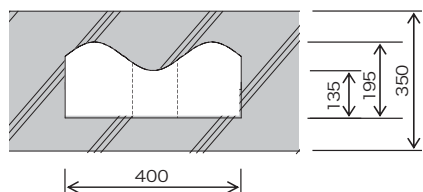


図3 打ち込みサイレントボイドの形状

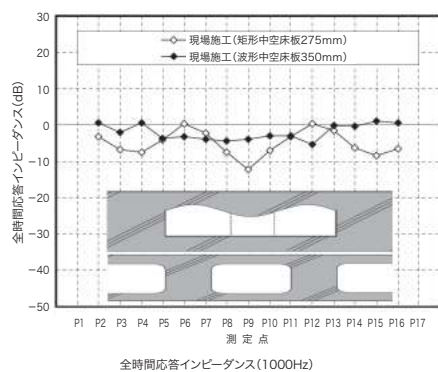
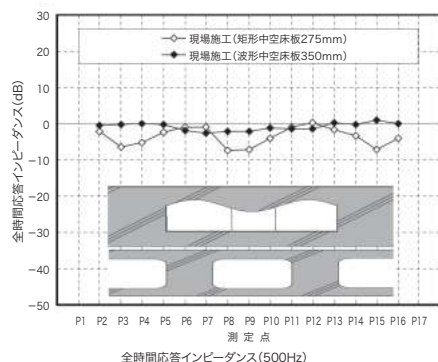


図4 中空床板の全時間応答インピーダンス

実際の建物の施工現場で打ち込みサイレントボイド床板と矩形中空床板を施工して全時間応答インピーダンスの測定を行った。打ち込みサイレントボイド床板は、スラブ厚さが350mm(スラブの支店面積104㎡)、矩形中空床板はスラブ厚さが275mmである。全時間応答インピーダンス測定結果の比較は図4のとおりである。打ち込みサイレントボイド床板は、矩形中空床板に比べて500Hz帯域および1000Hz帯域でインピーダンスレベル低下量が5dB程度向上していることがわかる。

共同住宅における音響性能の検証

インピーダンス測定を行った上記の住戸と同じタイプの居室で床衝撃音レベルの調査を行った。測定住戸の平面詳細を図5に示す。測定は、JIS A 1418-1:2000に基づき加振点、受音点各5点で行った。マイクロホンの高さは、室内に均等に分布するように床上800、

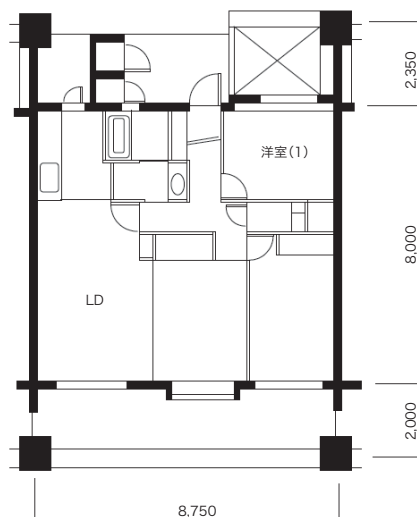


図5 平面詳細図

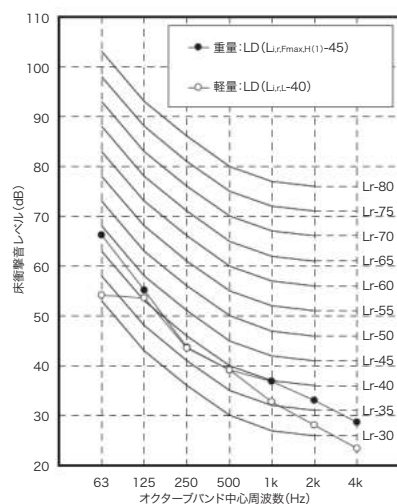


図6 床衝撃音レベル測定結果 (LD)

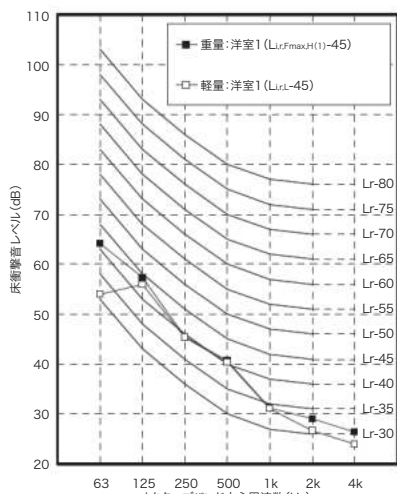


図7 床衝撃音レベル測定結果 (洋室(1))

1000、1200、1400、1600mmとした。居室の床仕上げは、直貼りフローリングである。重量及び軽量床衝撃音レベルを図6、7に示す。重量床衝撃音レベルは、 $Li,r,Fmax,H(1)-45$ 、軽量床衝撃音レベルは $Li,r,L-40\sim45$ であった。中空部を有する床板の場合、高音域において中空部の共振と見られる床衝撃音レベルの上昇が見られる場合があるが、打ち込みサイレントボイド床板では、実際の建物でもその傾向は見られなかった。

サイレントボイド床板の上に乾式二重床の床衝撃音低減性能が $\Delta LH(II)-2$ 、 $\Delta LL(II)-3$ の商品を図8に示す床先行工法で施工した事例の軽量床衝撃音レベルは、 $Li, r, L-40\sim45$ であった。

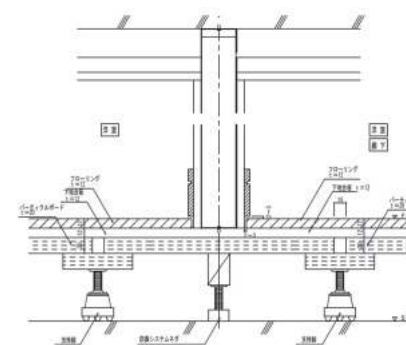


図8 乾式二重床先行工法模式図

おわりに

従来の矩形中空合成床板に対してサイレントボイド床板は、500Hz帯域～1000Hz帯域でインピーダンス低下量が8dB以上向上することを実験的に示した。さらに、中空床板についても中空部の形状を矩形から波型(打ち込みサイレントボイド)に変えることによって500Hz帯域～1000Hz帯域でインピーダンス低下量が5dB程度向上することを確認した。

このサイレントボイドを普及させるために、営業・スラブの設計及び施工について、フジモリ産業(株)を始めとする皆様にご尽力頂いており、記して謝意を表す。

(おおわき まさなお)

文献

- 1) 財満他: 集合住宅の中空合成床板における床衝撃音に関する研究-中空部の形状とインピーダンス特性について-日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.215-216, 2001年9月
- 2) 財満他: 波型中空床板の床衝撃音遮断性能について, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.65-66, 2003年9月

各 論

8

コンクリート用 化学混和剤と 出会って今日まで

—偶然か必然か不思議な縁—

高田良章

株式会社フローリック 事業推進・企画本部
開発・企画部 部長

高田良章

1960年京都生まれ。

富山県立砺波高校卒業、東京農工大学 化学工学科卒業を経て、1984年4月、藤沢薬品工業（現アステラス製薬）入社。特薬事業部 筑波コンクリート研究所配属を経て、1990年～2年間、東京大学 生産技術研究所 第五部 魚本研究室に受託研究員としてコンクリートの耐久性に関する研究に携わる。1998年、主任研究員、2001年、日本製紙㈱の子会社であるサンフロー㈱と合併、社名を㈱フローリックに変更。2007年～本社技術部長、2008年「コンクリートの中性化に及ぼす各種要因と中性化進行予測に関する研究」で学位取得。2012年～コンクリート研究所長、2015年～現職の開発企画部長に至る。

日本学術振興会 建設材料第76委員会委員
日本コンクリート工学会会員
土木学会会員、日本建築学会会員

コンクリート用化学混和剤の起源

古くは紀元前ローマ時代に施工性や耐久性を改良する目的で石灰ポゾランに添加剤（家畜の脂、血、乳など）を混ぜた形跡が残っていると報告されているが、科学的な見地からコンクリート用化学混和剤（以下、混和剤）が検討されたのは、1930年以降のアメリカである。我が国では1948年に土木工学者の吉田徳次郎先生（東京帝大教授）により空気連行助剤が紹介された。その後、1950年に我が国初のAE剤「ヴィンソル」が発売、1952年にはセメント分散剤（AE減水剤）が市販された。

我が国の大型工事に使用された最初の事例は、1954年に完成した東北電力上田・本名ダムである。その後、北陸電力有峯ダム、関西電力黒四ダム、名神高速道路、東海道新幹線工事の全面使用へと採用が広がっていく。更に袋セメントの使用からレディーミクストコンクリートの普及によって、一般の土木・建築工事に幅広く使用されるようになった。

以後、混和剤はコンクリートの構成要素の一つとして、必要不可欠な役割を果たし、現在では、減水剤以外に多種多様な混和剤が開発され、我が国は世界トップレベルの技術を誇るようになった。近年のトレンドは他の機能を付与したハイブリッドタイプの混和剤である。

藤沢薬品と混和剤（Episode 1）

製薬会社が混和剤？と不思議に思われるかもしれないが、私が入社した藤沢薬品工業（以下「フジサワ」という。）は1960年初頭、工業薬品として、発酵技術によりオキシカルボン酸塩を製造販売しており、そのパイプロダクトの用途開発を調査していたところ、アメリカでコンクリートの減水剤（遅延剤）として使用されているとの情報を得た。

その後、国内の大林組材料研究室で評価検討して頂き、混和剤（減水剤）として合格の評価を受けたのである。そして商品名を「バリック#1」とし、1963年に大林組の現場で初の採用となった。時を同じくして、竹中工務店の生コンプラントの森時昭さんに試験依頼をし、バリック#1は混和剤として使用できるとの評価を得た。

その森さんは、その後竹中の自社プラント

の閉鎖に伴い、縁あってフジサワに入社された。1963年、フジサワから大阪大学工学部に1名、1964年に森さん（後にフジサワのコンクリート研究所副所長）が東京大学生産技術研究所の小林一輔先生（後に東京大学名誉教授）のところに派遣され、本格的にバリックの混和剤研究に取り組むこととなった。



図1 藤沢薬品工業の社名ロゴ

混和剤との出会い（Episode 2）

小生の実家近くに、学生の頃からフジサワの高岡工場があり、その存在は富山県呉西地区の人間なら誰でも知っていた。小生の大学の学科には「フジサワ」の大学推薦枠が1名あり、同期の優秀な富山県人がそれを狙っていることも知っていた。縁あってか1年後の小生が卒業した同学科（後輩）に希望者はなく、東京で一次面接を受ける運びとなり、人事部のS係長より「フジサワの主力製品は？」の問いに対し、「ピコレットです」と返答した。面接の最後に、合格したいのであれば主力製品は一般用医薬品ではなく、抗生物質を代表とする医療用医薬品であると親切に製品カタログを手渡された。その後二次面接を受け、何の苦勞もせずに合格した小生は3月卒業後直ちにフジサワの医療用医薬品のMR（メディカル・レプレゼンタティブ、医薬情報担当者）の研修を1ヵ月弱受けることになる。

1984年4月に晴れて社会人となり、当時の大阪本社で新人研究（約200名）を受けた後、配属が言い渡された。てっきり医療用医薬品の営業部署と覚悟していたが、結果は工業薬品、動植物薬等を扱う特薬事業部であった。同事業部には10名が配属され、長期に渡る研修（大阪（本社と研究所）・名古屋（工場）・つくば（研究所））を終え、つくば研究学園都市にあるフジサワ医薬事業部の探索研究所の事業所内にあるコンクリート研究所に配属となった。

当時を振り返ると、小生の卒業論文のテーマが拡散単位操作の一つである「流動層における流動特性の温度効果に関する研究」であった。流動層とは固体粒子を下部から流体を接触させる単位操作や反応のことを言い、

代表的なものに流動層石炭燃焼装置等がある。即ち、流動層からレオロジー（Rheology：物質の変形および流動一般に関する学問分野）を発想されたのかもしれない。当然、混和剤はフレッシュコンクリートのレオロジーである。混和剤との出会いが偶然か必然かは分からないが、運命的な出会いであった。

高性能AE減水剤の開発（Episode 3）

配属当時、世の中はバブル経済であり、我が職場もその例外ではなかった。組織は完全なヒエラルキーであり、入社2～3年目までは、実験に使用するセメントの物理試験、各種骨材試験、翌日に実験する細・粗骨材（表乾状態）の材料準備そして実験当日の材料計量等が日課であった。縁あってか、当時の教育指導責任者が前述の森主任研究員であり、お陰様でコンクリート工学の基礎知識は、その時代に学ぶことができた。

その頃の研究テーマは、後述する製紙会社のパルプ廃液（黒液）より抽出したリグニンスルホン酸塩を主成分としたAE減水剤（既に汎用製品としてコモディティ化）ではなく、より高減水性を有し、且つ運搬中のコンクリートのスランブロスが小さい高減水性混和剤の開発競争が行われていた。例えば、K社は1964年に新規分散剤として発表したナフタレンスルホン酸高縮合物塩をベースに、N社は1975年頃、西ドイツから技術導入された流動化剤のメラミンスルホン酸縮合物塩をベースに改良が検討されていた。

当時のフジサワは、医薬の合成技術を駆使してコンクリート用の高減水剤としては新素材の芳香族アミノスルホン酸系の研究開発に精力を注いでいた。その後、JIS化に向けて、現在のつくば市にある建築研究所でコンクリート用化学混和剤協会加盟の各社による共通試験が数年間実施された。当時20代であった小生もその一員となり、競合他社と同じ釜の飯を食った。当時の課題は、凝結遅延（標準形・遅延形に適合）することなく、長時間スランブを保持し、かつフレッシュコンクリートの空気量を安定させる技術であった。

当初、各社ともセメントの種類や温度に対して、コンクリートの諸性状が大きく変化して上手くコントロールできなかったことを記

憶している。1995年のJIS A 6204「コンクリート用化学混和剤」の改正時に、晴れて高性能AE減水剤の規定を定めることができた。市販当時はまだまだ多くの性能上の問題はあったが、その後各社が改良を重ね、採用は広がりつつあったものの、主成分が異なる成分同士の相性が悪いことが分かり、現在のポリカルボン酸系の高性能AE減水剤に収束されるようになった。その当時の各社の試験要員（力仕事）が今では、役員等の主要ポストに就いており、各種学協会等で顔を合せている。

受託研究員時代（Episode 4）

小生が30才の頃、我が職場はまだヒエラルキーの形態を要していたが、1990年、候補者の中から何故か小生が選ばれ、縁あってか先人の森さんが派遣されていた、当時小林先生の助手をされていた魚本健人先生（当時助教授、現土木研究所理事長、東京大学名誉教授）のところに2年間受託研究員として派遣された。小林先生が退官された年であったため、魚本研究室では第一期生の研究員となった。その同期には私学大の先生、2名のゼネコン技研の研究者がいて、小生の能力の無さに痛感した想いがある。

その後魚本先生が退官されるまで、修士の学生、留学生を始め“コンクリート”をキーワードにゼネコン、セメント、混和剤等の会社から研究員として毎年数名ずつ派遣され、数々の研究成果が世に出された。小生、研究以外のEpisodeは数多くあるが、ここでは又の機会としたい。この時代から小生の“引き出し”（他力本願）が広がっていく。

フローリック製品の統合（Episode 5）

AE減水剤の主成分であるリグニンスルホン酸塩の開発も1930年代初めにさかのぼる。当時、製紙会社のパルプから抽出したリグニンスルホン酸カルシウムがセメント粒子に対して、強力な分散作用を示すことを見出し、これをコンクリートに添加するとワーカビリティ、強度、耐久性が著しく向上し、さらにコンクリート中に空気を連行することを確かめ、1932年、アメリカにおいて特許が申請された。

国内においては、1964年に日本製紙（当時

は山陽国策パルプ(株)の子会社であるサンフロー(株)が、コンクリート用化学混和剤「サンフロー」として発売を開始していた。

フローリックは、2001年に国内での生き残りをかけて、フジサワグループのエフ・ピー・ケー(株)とサンフロー(株)が合併した会社である。当時、研究所にいた小生のミッションは、いち早く各々の製品を統合することであった。AE減水剤の主成分は日本製紙のリグニンスルホン酸塩とフジサワのオキシカルボン酸塩であるが、製品の配合レシピに大きな偏りが見られた。それを性能面で最適化するには大きな労力は要さなかったが、性能以外の面で綱引きはあったようだ。紙面の関係上、ここでは割愛する。



図2 日本製紙の社名ロゴ

おわりに

小生、現在は当社の将来に向けた施策を企画立案する部署にあり、日本製紙グループの主要テーマの一つである海外事業の収益力強化の取組として、経済成長の著しい東南アジア地区を調査している。30代の頃、某ゼネコン技研の大先輩の定年挨拶が印象に残っている。「20代は己を磨き、30代は職場に貢献、40代は会社に貢献、最後の50代は社会に貢献するのが本望である」と挨拶をされた。既に50代を折り返した小生、残された会社員人生、不退転の決意で臨みたいと考えている。

最後に、前述の入社一次面接のS係長は、縁あってか、小生の結婚披露宴で家内の上司（当時、つくば探索研究所総務次長、後に総務室長）の主賓挨拶をされる方となった。

（たかた よしあき）



参考文献

- ・日本材料学会：「材料」講座「コンクリート混和剤の化学」、第33巻、第375～378号、1984.12～1985.4
- ・記念誌：「20年のあゆみSINCE 1979」、フジサワグループ、エフ・ピー・ケー(株)発行、1999.10

編集後記

人と技術のつながりは「困ったときに誰の顔が浮かぶかに尽きる」と感じました。社会からの要求を形にするための技術。そしてその技術を作り出すための他へのリクエスト。そしてまたその技術を支えるためのひとつひとつの技術。これらが技術の集合体である建築を作り出し、社会を形作っている。そのとき技術の裏には必ず誰かの顔が浮かび、誰かのアドバイスの声が隠れている。成功するためには失敗もあり紙面には書きつくせないことも多々あったかとは思いますが、一行一行からは自分たちの技術への誇りが感じられ、開発するまでのご苦労と人との関わり、技術者としての喜びを垣間見ることができました。

(伊藤栄治)

どんな仕事をしていても一人でできることは限られています。構造設計者も多くの人に支えられているのですが、その多くが「技術者」と呼ばれる方々です。この技術者という人種、どの分野であれ共通項が多いようです。仕事熱心で誠実。口数が少ない人も多いけれど、専門分野になると話が止まらない。いかんせん、専門用語が飛び交いすぎて一般の方には受けが悪いけれど、よく聞くと面白い話が多い。本特集はそんな技術者が内輪で盛り上がっているような話を、皆様に面白がっていただければ、といった試みだと思います。自分自身も技術者の端くれなので、読後感としては少しくすぐったいような気分ですが、読者の皆様はどのように感じられたでしょうか。

(岡田 健)

建築構造は技術だけでなく、人と人とのつながりで出来ている、そんな思いを知っていただこうと、この特集を企画しました。総論は直属の上司に依頼し、思った通り、それ以上に身近で楽しく、構造設計者の業務内容を赤裸々に紹介できるものになりました。また、普段お世話になっている多くの専門家の皆様にも、更なるサポーターがいてくださることを心強く思いました。でもこれはきっと、構造だけでなく、どんな世界でも同じように輪が広がっているのでしょうね。執筆者の皆様さ、これまでも、そしてこれからもお世話になります。

(岸本光平)

建築は、みんなで“つくる”村上氏の総論を読んだ時、建築設計に携わってきた自分が改めて各専門技術者に支えられてきたことを再認識させられました。また各論においても、よく知られている技術の成り立ちには、当然協力者がいるとはわかりつつもそれを特集したものはなく、今回裏方さんを少しでも紹介出来た面白い特集になったと思います。

特に構造設計に携わる若手技術者には、一読してもらいたいものと考えます。

(司馬勢也)

研究を進めるときにも、様々な人と人との「つながり」を感じることが多く、今回の特集では様々な分野の方の技術開発に関わるお話を聞くことができ、貴重な機会を得ることができた。おそらく、各論で述べられた内容以上に様々な「つながり」がもっとあったと思われるが、その「つながり」や苦労話を垣間見ることができ、面白い特集号に仕上がったと思います。記事執筆にご協力いただいた皆さまに深く御礼申し上げます。

(瀧野敦夫)

建築という行為の特徴は、大部分がオーダーメイドである事と、非常に多種多様な技術そして、その技術を支える多くの人が関わっている点だと思います。今回は特に構造に関わる各分野の方々に執筆をお願いしましたが、建物を“つくる”という行為を通じて、直接会う事がなくても、多くの人々がつながっていると、改めて感じる事が出来ました。特に総論の「パパ、・・・全部やないけどな・・・」は、建築に携わる多くの人が皆、一度は感じた事のある一言だと思います。ただ・・・テーマがちょっと難しかったですね。執筆いただいた皆様には大変なご苦労を掛けてしまったと思います。深く御礼申し上げます。

(角田耕一)

構造設計を進める上で、壁にぶつかった時、各方面のエンジニアの方々には、幾度となく支えて（助けて？）もらっています。そんなエンジニアの方々は、まさに『縁の下力持ち』の存在であり、表舞台には中々登場することが無いと思います。

今回登場していただいた方々は、人と技術の『つながり』を語るのに苦労されたことがうかがえますが、原稿には静かながらも熱い想いが込められていました。私も、素晴らしい『仲間達』との『つながり』を大切に、これからも一緒に仕事をしていきたいと思います。特集記事執筆にご協力いただいた皆様に、御礼申し上げます。

(宮久保秀樹)

連載 No.551

法令コーナー

都心三宮の再整備

播摩正志

神戸市住宅都市局計画部都心三宮再整備課
三宮再整備事業推進係長

はじめに

国際競争や都市間競争が激しくなる中、神戸は20年前の阪神・淡路大震災で被災し、まちを元どりの姿に戻すことに力点を置いてきた結果、三宮をはじめとする都心の姿は長く変わっていない状態となっている。

そこで、新しい発想で神戸らしい都心というのはどういう姿なのかを議論し、大きな方向性を示すものとして、神戸の都心の未来の姿「将来ビジョン」(以下「将来ビジョン」という。))と、三宮周辺地区の「再整備基本構想」(以下「再整備基本構想」という。))を平成27年9月に策定した。

都心の未来の姿「将来ビジョン」

将来ビジョンでは、神戸の都心が目指すべき都市像のコンセプトとして、「日々の刺激と物語が生まれる美しき港町・神戸 ～多文化・多世代交流 あなたが参加しているまち～」を掲げ、将来像を表現する3つの柱を立てた。

「①心地良いデザイン」では、神戸独自の海と山が身近に感じられるコンパクトな都心とその中にモザイク状に広がる特色あるエリア、これらが特色を際立たせながら調和し、景観のつくりこみや情報の提供により誰もが心地良く過ごし、働き、活動できる都心を表現している。例えば図1のように、「景観デザインコード」を設定し、まちなみを美しく調和したものに誘導していくなど、神戸らしい景観を感じながら歩いて楽しむまちを実現していく。

「②出会い、イノベーション、そして文化」については、神戸の特色であり魅力である進取の気性を活かし、多様な文化と新しい気風を取り入れながら、個性豊かな人やまちが育ち、様々な人々が交流・融合することで技術革新や新産業の創出が起ることを表現している。

「③しなやかで強いインフラ」では、震災

を経験した都市として、復興の過程で培われた防災力や、環境負荷の小さいエネルギーシステム、そして誰もが動きやすく人にやさしい交通体系を備えることを表現している。



図1 景観デザインコード イメージ

三宮周辺地区の「再整備基本構想」

再整備基本構想では、三宮周辺の目指すべき方向として、①神戸の象徴となる新しい駅前空間「えき～まち空間」の創出②「えき～まち空間」を中心とした地区全体の魅力向上を打ち出し、今後、三宮周辺地区を再整備していくにあたり、5つの方針を掲げた。

5つの方針について、「①歩くことが楽しく巡りたくなるまちへ」では、人が中心となった、歩く人を重視した交通体系と回遊性を高める歩行者ネットワークを構築するため、「えき～まち空間」の骨格を成す空間として、三宮交差点を中心にフラワーロードと中央幹線の一部において、「三宮クロススクエア」(図2)を整備することを示している。三宮クロススクエアは、自動車交通を排除し、人と公共交通を優先させた快適で安全な空間であり、人があらゆる方向に自由に往来できる空間によって三宮周辺に散在する6つの鉄道駅やバスの乗降場などをつなぐ。



図2 三宮クロススクエア イメージ

次に、「②誰にでもわかりやすい交通結節点へ」については、散在して分かりにくい中長距離バスの乗降場を集約して新たなバスターミナルを整備し、市内を巡る路線バスは三宮クロススクエアの路上で集約を図る。

「③いつ来てもときめく出会いと発見」では、業務機能の充実として、三宮がビジネスチャンスのある場所や人材が豊富な場所であることに着目し、起業家への支援や、大学集積都市としての強みを活かした大学との連携交流拠点の整備などを行っていく。

「④人を惹きつけ心に残るまちへ」につい

ては、駅前で既存の景観計画区域の再編や、屋外広告物対策など積極的に景観デザインを誘導していく。同時に三宮の立地特性を活かした緑の豊かさや水際への開放感を体感できる眺望景観の確保とその視点場の整備に取り組む。

最後の「⑤地域がまちを成長させる」は、地元協議会と連携したエリアマネジメントによる特色あるまちづくりを実践していくために、公共の空間を市民が活用する取組を進めていく。

将来ビジョンと再整備基本構想の実現

現在、都心三宮の再整備に向け具体的な取組を始めている。

阪急神戸三宮駅と直結する神戸阪急ビル東館は阪神・淡路大震災で被災し、暫定的な建物として開業していたが、このたび建替計画が発表された。阪急神戸三宮駅と地下鉄三宮駅の乗換利便性を向上させる等、再整備基本構想にも沿った計画となっており、新たな神戸のランドマークとなることが期待される。

都心の貴重なオープンスペースである東遊園地では、グラウンド部の芝生化実験(図3)とともに、カフェ、ライブラリーの設置や、青空ヨガ、楽器体験といったプログラムの実施等のにぎわい創出事業を実施している。



図3 東遊園地芝生化の様子

また、業務機能を充実させるために、三宮駅前のビルにスタートアップオフィスを開設しIT関連のスタートアップ(成長型起業家)の集積・成長を支援している。

この他、地下鉄新神戸駅のリニューアル、歩行者ネットワークを構成する道路の歩道拡幅やベンチ等の修景施設の整備、まちの案内サインの整備といった取組を行っている。

都心三宮の再整備においては、行政だけでなく民間による事業が必要不可欠であり、民間事業者等との調整、連携を図りながら更なるスピード感を持って事業化に向けた取組を推進していきたい。

(はりま まさし)

播摩正志

1977年生まれ。2001年神戸大学卒業。2001年神戸市役所入庁

連載

建築
と
社会
を
考える

NO.13

連載
建築と社会を考えるリファイニング建築
について

青木 茂

株式会社青木茂建築工房代表取締役
首都大学東京特任教授

青木 茂

大分県生まれ。

青木茂建築工房代表取締役、首都大学東京特任教授 大連理工大学客員教授 博士（東京大学工学）一級建築士。

約30年にわたり、独自に再生建築の定義を確立し「リファイニング建築」という名称で再生建築に取り組んでいる。

著書に「公共建築の未来」「REFINING ITY × SMART CITY」「長寿 命建築へ」「団地をリファイニングしよう。」「いつまでも美しく使えるリノベーション」など。

主な受賞に日本建築学会賞・業績賞（2001）BCS賞（2015）BELCA賞（2001, 2016）など。

原点

原稿の依頼を頂いて、その都度思うことがある。振り返ってみれば、このような再生建築の仕事を始めたのが約30年前である。

若いころ、北イタリアヴェローナのカステルヴェッキオ美術館（カルロ・スカルパ設計）（写真1）を見て触発され、このような建物の再生を行ってみたいと思うようになった。思いは叶うと言うがたまたまその頃に住んでいた近くの町、大分県佐伯市鶴見町にある海軍の廃墟となった施設を再生したことに始まる。完成が1987年である。今思えば何の心配もなく、作りたい一心で設計し完成した建物であった。笑い話になるが、工事金額が1500万円前後であったが、日経アーキテクチャーに発表後、東京の友人の建築家と話をしていたら、工事費でなく設計料が1500万と思っていたらしく設計料は80万円だと言ったらびっくりしていた。

新築が主たる仕事ではあったが、再生は2年に1回とか3年に1回の割合で、住宅や旅館などの仕事をしていた。なんとなくではあるが、再生の仕事は面白そうなので、勝手に面白そうな建物などを見つけてはパースなどを作成して説得に当たったが、成功率は100件に1件ほどであった。そんな日々が続く中、スクラップアンドビルドをするほどの経済力のない施主や地方公共団体などからも相談が舞い込むようになってきた。手応えを感じてきたので、少しずつではあるが再生の仕事を続けることができた。



写真1 カステルヴェッキオ美術館

初期の頃

そんな時、公務員の知人から大分県南海部郡宇目町役場を再生するということを聞いて営業に出かけた。地元であったので少しは役場の人たちも名前を知っていたのだったのが幸いし、プロポーザルに応募する機会を得た。

審査に専門家は入らず、町民が審査員のコンペ方式であった。新町長が庁舎は再生で小学校にお金をかけて新築にしようと言うことで、当選した際には意気込みが感じられた。この仕事では後に大きな基本となる発見をした。

既存の建物は森林研修センターといい、建築基準法上では旅館等と同じ積載荷重となる。これを庁舎にコンバージョンすると積載荷重がオーバーしてしまう。つまり建築基準法違反の建物となる。本来であれば役所側でこの問題を解決しコンペに出すべきだと思うが、そのようなことは考えなかったのであろう。コンペに当選し、契約後に気づいて大慌てで対策を考えることになった。その時にスタッフのひとりが、以前やった時のように必要のない躯体を取れば軽くなる、との言葉に「それだ」と思い構造事務所にプラン上不必要と思われる壁の解体図を描き渡して再計算をお願いした。つまり積載荷重がオーバーする分は自重を減らすことにより解決したのである（写真2、3）。



写真2 宇目町役場庁舎（Before）

写真3 宇目町役場庁舎（After）
撮影者：松岡 満男

出版

このころ石堂威さんから再生建築は大変おもしろい仕事なので本を出してみないかと誘われ調子に乗ってまとめの作業にかかった。

作業にかかってみると、一冊の本をまとめるほどの分量はなく、海外や国内の事例も上げながらまとめる作業となった。石堂さんに

原稿を送ると、ここをもう少しこう書きなさいと指示がきた。それを直し終わると、またここをこう書きなさいと指示がくる。これの繰り返しである。後で気付けば、はじめから完成時の分量を指示すると僕ができないだろうと思い、すこしずつ仕上げていくように指導されていたのだ。多分このような指示をいただければ、僕は途中でできないと思っていたのだろう。これを幾度も繰り返して、やっと1999年7月に「建物のリサイクル」という本を出版した。書き終えて考えたことは、うまく石堂さんに乗せられ、やっと完成したという思いである。だから僕は未だに彼に頭が上がらないのだ。

この出版を機会に、色んな方から様々な影響をいただいた。建築のゴミ箱のものを拾いながらやっているな、と言ってくれた方。骨つぎみたいな仕事だ、と言ってくれた方。ともに建築界の巨匠であるが、まとめて本を買ってもらい、冗談を言いながらも、当時、再生建築の可能性を僕よりも良く分かっていたのだと思う。その頃は、なぜあえて古いものを再生するのか、新築のほうがより建設的でかつ新しい物ができ工事そのものもややくしくはない、お前の考えていることがわからない、と散々言われてきた。

このような経験を積んできた僕にとって、ここ数年のストック活用やりノベーションブームは少し笑いたくなるような、可笑しく思えることもある。ただ、時代の波は確実にこちらに向かってきていると思うこの頃である。

受賞

この出版により一定の評価を得た後、この本に原稿を寄せていただいた今は亡き鈴木博之さんから勧められ建築学会賞に応募し、2001年度日本建築学会賞業績賞を受賞した。当時僕はこの賞が大変な賞と気付かずにいただいた。これと同時に第10回BELCA賞もいただいた。この事が後の東京進出につながるとは夢にも思わなかった。

基本の確立

当初からやってきたことは徹底した耐震補強と法令遵守に基づき新築並みの建物を作ろうと考えていたことである。これをやらなく

ては僕の仕事は公に認められず、また公の仕事はできないのではないかと考えた。

この手法はやっていけばやっていくほどに大変で、つまり一つのプロジェクトが終わると何か問題が発生し、これを次のプロジェクトで解決しようとするそこでまた別の問題が発生する。法令遵守は小さなことの積み重ねでクリアするしかない。これを繰り返して約30年間やってきた。スタートしてからというもの安全性の問題、つまり耐震と、法令遵守でやってきたが、そんな中で姉齒事件が起きたこともあり建築界は信頼をなくす事になった。僕も友人からお前は大丈夫かと散々言われたものだ。実作でこれを証明することしか僕には手段がなかった。

リファイニング建築の信頼

さて、リファイニング建築を始めた頃に様々なところでお話を聞き、またクライアントの前で話をさせてもらった。

しかし皆さんの反応といえば、こんなにうまい話はおかしい、工期も半分ほどで、コストも安くそして新築同等の仕上がりになる、そんなうまい話は無いと言って敬遠された。

このような事はやって見せないとなかなか分らないと考え、自分で古い建物を購入し自分の技術力で設計を行いそして工事を行った。

完成後にそこに自分が住んでいれば皆が少しは信頼してくれるのではないかと考え、思い切って古い建物を買った。それが現在の住居である（写真4、5）。ここでは取引銀行から20年間融資をしてもらうことができた。

自宅に見学に来てもらうと大体のプロジェクトがスタートするので、ショールームとしてはかなり効果があったのではないと思う。

更に、リファイニング建築の信頼性を得るために行っていることがもう一つある。すべてのプロジェクトで（もちろんクライアントの了解を得ているが）解体が終わり、補強がほぼ終わった段階で現場見学会を行っている。

このことにより我々も第三者の目によって建物を見てもらい批判を受けることができる。反対に皆さんに現在の技術の公表もできる。クライアントはこのような行為を通じて1つの安心を得ることができるのではないだろうか。

完成時にはもう一度見学会を行い、完成後

の出来栄を見てもらうことによって、新築と負けないと自覚していただく。これが信頼の大きな足がかりに繋がっているのではないかと考えている。

見学会は東京で行うと大体150~200名と常時多くの皆様に参加いただいているので、この技術の賛同者を増やし、これを後世に伝える努力をしているつもりである。



写真4 YS BLD. (Before)



写真5 YS BLD. (After)
(グッドデザイン賞2012受賞)
撮影者：上田 宏

銀行との業務提携

なかなか設計契約まで進まない案件が多々あったが、主たる原因は資金の問題である。当初は物件の事業性を自社で検討をしなければならなかった。これは我々にも難しい問題であり、知人の銀行員の協力を得てこの問題を解決していった。新築とは違い、自社で検討しクリアしていかなければ仕事が成立しないと考え、これにも積極的に取り組んだ。

事業性の検討について我々が先に提案しなくてはほぼ全ての仕事が水の泡になってしまう。大手の会社やディベロッパーであれば先に事業計画を組んでそれから我々に設計の発

このことで我が社はリファインニング建築の

写真7 家歴書

読者をご存知かと思うが、建築というものは建築確認書を特定行政庁もしくは建築審査機関に提出して審査を経て取得し、それから

既存建物調査が必要となる検査済証のない建物を確認申請する方法として、国土交通省が『検査済証のない建築物に係る指定確

認検査機関等を活用した建築基準法適合状況調査のためのガイドライン』を策定している。具体的な内容は建築確認を審査する行政や民間検査機関が行うが、そのためには構想提案業務に基づいて、確認申請の審査を行う行政が民間主体間と協議する必要がある。我が事務所では、このガイドラインができる4年前に既存不適格の証明を行い、改めて確認申請を提出して検査済書の取得を行った事例がある。このことは「建築再生へ リファイン建築の「建築法規」正面突破作戦」という僕の著書に記載している（写真8）。



写真8 建築再生へ
リファイン建築の「建築法規」正面突破作戦
(2010年2月 建築資料研究社)

2. 構造的な検討

■調査

建物の安全性について重点的に行うということは、多分スタートが公共建築だったことが僕に大きな影響与えたのではないかなと思う。やはり阪神淡路大震災以降の耐震性を含めた安全性の確認はどうしても避けられないことだが、何よりも優先して行ってきた原動力であると考えている。

僕は、耐震補強の手法や工法はその建物に合った耐震の方法を探さることが必要と考えている。これはもちろん、建てられた場所も違うし年代も構造も違う、つまり同じ建物はないということだ。だからその建物の持っている個性や歴史のようなものを十分に検討し分析し立案する必要があると思うのだ。

我々がこのような仕事を受託する場合、まずこの建物がどのようにすれば安全か、またどのような作業が必要かということをクライ

アントに知ってもらい、そして次のステップに移行しませんかと最初の提案をする。

既存建物の現状の把握であるが、これはクライアントが所有している建物の書類等を預かり、現状を分析し、再生するにはどのような調査が必要であるかということを提示する。それから先に述べた役所との協議も入る。

築年数の古い建物はいただいた書類がない場合や書類だけでは理解できないことが多く、クライアントから預かった書類の分析、また当該役所に出向き、調査とヒアリングを行わなければならない把握はできない。

次に図面をデータ化して3次元の図面を作る。そして、スタッフがアルバイトを動員して実測を行う。実測調査は非常に重要作業であり、目視も含めながら実際に建物の寸法測り、それを忠実に起こす。建物の現状の劣化状況や図面との差異などを把握し、そして担当者自身がそのことにどのような注意を払えば良いのか身をもって知る体験になるので、これは外せない作業である。

検査済証の有無や耐震診断や耐震補強する際の補助金等の有無の打ち合わせも重要だ。

■耐震補強の方針とコスト

以上のことを踏まえ、耐震補強の方針の決定を行う。この際最も重要なことは、機能上、意匠上十分に納得できるプランになっているか、どの位置にどのように補強を入れれば無駄なく耐震補強ができるか等のプランを同時に考えることである。

3. 経済的な検討

以上のことが決定すればコストはどのくらいか、どれだけの収支が見込めるかと言う事業収支の検討に入る。これはクライアントとの詳細な打ち合わせが必要である。テナントを募集する場合は周辺の家賃相場を調査して、家賃収入から逆算することによって建築費に使える金額が決まる。このことで事業として成功するか否かということを十分に考慮し、これがクライアントの決断を促す作業となる。余談であるが近年のコストの値上がりは大変な苦勞である。

基本構想の段階ではおおよその概算見積を立てている。基本設計の段階では実施に入り狂いがない段階まで見積もるのだが、これは

社内でする場合とゼネコンにお願いする場合、またメーカーや下請け企業から見積もりをお願いするなど様々だ。しかしながらほとんどの場合かなりの金額でオーバーしてくる。そのオーバー分をどのように調整して、こちらの意図通りの建物ができるか検討する。これは我が社の担当者にとっては1番の山場となる作業であり、クライアントの信頼を得ながら、また法的に矛盾がないように耐震補強も充分になるように、そして、その上で設備の一新を考えながら行うのだ。

設備について

築30年から40年を迎えた建物は、ほとんどの場合が設備の更新やメンテナンスを十分に行っていない場合が多い。商業施設の場合30年間ほぼ設備に関して何も更新しておらず、機械そのものが耐用年数を過ぎていてもそのまま使っている場合がほとんどなので、全ての設備機器をやりかえなければならない場合が多いのだ。

担当者はメンテナンスに随分苦勞されていると思う。設備は人間の血液と同じで一旦止まればすべての建物の機能が麻痺する。しかし設備機器を更新する経済力は持っていない場合が多く、そこをどう調整するかが大きな仕事となる。基本的には全て更新しなければならないが、これから10年使うのか20年使うのかということを考慮しながら設計する作業であり、これは経済的な検討と大きく結びつき、そのビルの存続に関わるが多く見られる。

今後のこと

さて、古い建物を再生する場合、リファイン建築でもリノベーションでもリフォームでもその建物が後何年使われるかを計画することが必要なことではないだろうか。私はこのことを『時間のデザイン』と考えている。

例えばこの建物を再生後5年間使うのか10年間使うのか、いや30年使うのか50年使うのかによって使用材料、メンテナンスに対する考え方が大きく変わってくる。これは銀行からの融資の問題との両輪で考えなくてはならない問題であると僕は考えるが、時代はまだまだここまで考えられていないのが現状である。

(あおき しげる)

連載 No.413

構造の頁

耐震ボックスによる 開放的なファサード と耐震性能の両立 —枚方T-SITE—

佐分利和宏 前川元伸 川上沢馬

株式会社竹中工務店設計部構造部門

はじめに

枚方T-SITEは、大阪府枚方市の駅前に、本や雑誌を軸として地域に生活提案する商業施設としてオープンした。枚方を創業の地とする蔦屋書店を中核として、飲食店舗や物販店舗、金融機関などのテナントが入る本建物は、「街のリビング」というコンセプトのもとに、特徴的な外観や内部の空間構成を有しており、地域の交流と文化が生まれる拠点となっている。

建築計画概要

写真1に駅前側の外観写真を示す。開放的なカーテンウォールの外壁面から街に向けて突き出すボックス形状のフレームが特徴的な建物である。

図1に建物用途断面図を示す。各フロアにはほとんど間仕切り壁もなく奥まで見渡せる大空間になっていることに加え、それらを上下に縫うように駅前側（図面左方）や背面側（図面右方）に2層の吹抜けを配置している。4、5階レベルで駅前側に突出したボックスの内部室内も2層吹抜けのくつろぎ空間となっている。

図2に4階平面図を示す。駅前側（図面下方）に突出した3つのボックスを含め、駅前側を開放的な大空間とするため、EVや階段等のコアは背面側（図面上方）に配置している。



写真1 建物外観写真

構造計画概要

本建物地上部の構造種別は鉄骨造とし、耐震要素として大地震時の地震エネルギーを吸収する制振部材としても機能する「波形鋼板耐震壁（竹中工務店特許技術）」を用いた。

構造計画における課題は、開放的かつ特徴的な外観と機能的な内部の大空間を保ったまま、片側コアプランのEV近傍にしか耐震要素を配置できない中で、いかに偏心を抑えて必要な耐震強度を満足させるかという点であった。建築主要望により、建築基準法で定める必要保有水平耐力の1.25倍以上の保有水平耐力を確保した耐震性能を確保することも必要であった。

背面側のコアに耐震要素を配置しつつ偏心を抑えるためには、駅前側の剛性を高めればよいと考え、突出したボックス（以下「耐震ボックス」という。）を積極的に活用した。

耐震ボックス

突出した耐震ボックスは、駅前側を全面カーテンウォールとしつつ、内部に2層吹抜け空間を確保しながら剛性を高める必要がある。当初はボックスカルバート構造に倣いRC造とすることも考えられたが、建物外部に突出して配置されることや建物重量を軽く抑えることに加え、本体のS造との接続しやすさなどを総合的に判断し、S造で耐震ボックスを構成することとした。

ボックス小口の仕上寸法を400mmに抑えるため、その内部に構成する耐震ボックスは外形幅が最大300mmまでの鉄骨部材を用いた。既製の鋼材では必要剛性の確保が難しいため、肉厚鋼板による組立ボックス柱を用いている。

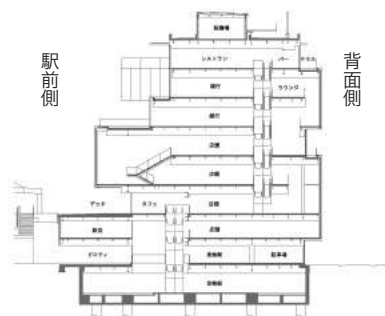


図1 建物用途断面図



図2 4階平面図

図3に示すように、耐震ボックスは3つを高剛性のフレームで接続することで、駅前側のフレーム剛性をさらに高めている。当該フレームの柱はさらなる剛性増大を意図してCFT柱としている。

耐震ボックスの採用によって、開放空間の実現と片側コアプランによって生じる偏心を抑えることができた。コア側に配置した「波形鋼板耐震壁」との組み合わせによって、1.25倍以上の保有水平耐力確保による耐震性能も実現している。

おわりに

特徴的な外観と機能的な内部空間の実現によって、枚方T-SITEは、正に「街のリビング」として連日賑わいを見せている。耐震ボックスは、駅前側に行く人々に強い印象を与えると共に、内部に訪れた人々に味わったことのない壮大な印象を与えている。

構造計画の工夫によって、高い耐震性能と魅力ある建築空間を実現することができ、建築主に、地域に、社会に、豊かさを与えることができた。関係者の皆様にはこの場を借りて感謝の意を表す。

（さぶり かずひろ、まえかわ もとのぶ、
かわかみ たくま）

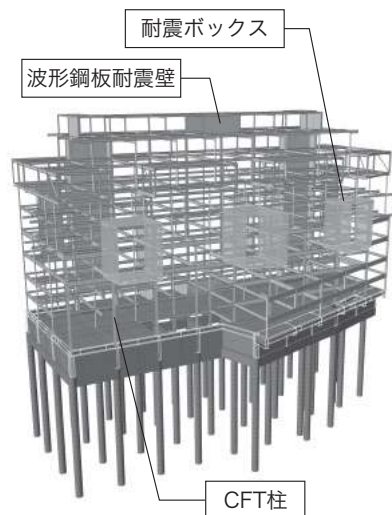


図3 耐震ボックス概念図



写真2 耐震ボックス内観写真

企画広告
新製品レビュー

企画広告募集のご案内

会誌「建築と社会」では、貴社の新製品や新しい技術を記事掲載という形でご紹介させていただくコーナー「新製品レビュー」を設けております。開発の意図や製品の特長、導入によって得られる成果、導入事例等、写真や図版等を含めて、具体的にご紹介いただけます。一般社団法人日本建築協会の会員に限らず、どなたでもご執筆いただけますので、ぜひ貴社広告・宣伝の場としてご活用ください。

掲載料：モノクロ 1 ページにつき80,000円（消費税込み）

※掲載は1～2 ページが基本となっております。

※掲載号、詳細につきましては担当者へお問い合わせください。

お問い合わせ先／一般社団法人 日本建築協会 内山・井筒

TEL：06-6946-6981 FAX：06-6946-6984

E-mail：koukoku@aaj.or.jp

Member's Forum

会員投稿の頁

U-35委員会企画
talk baton 09 活動報告

talk baton とは…

若手プラットフォームづくりの活動の一環として、建築を取り巻く他分野のゲストがトークのバトンを繋げていくコミュニケーショントークイベントです。

建築をフィールドとする私たちと毎回のゲストとの対話を通じて、建築が本来持っている多様性やバイタリティを見つめ直し、これからの建築に求められる領域を探っていきます。

U-35委員会Facebookページ

活動内容やメンバーの雑感などぎっくばらんに情報をアップしています。ぜひ一度お立ち寄りください。

<https://www.facebook.com/U35.aaj>



9回目となったトークバトンの会場は、初めて関西を離れ、長閑でどこか懐かしい風景が続く香川県仏生山での開催。仏生山温泉にほど近い一軒家を改築した四国食べる商店でピンク色のポロシャツでテンション高めの眞鍋氏が出迎えてくれた。

■地域おこしとは

地域おこしとは何かという問い掛けで始まったトークバトン。移住者が増え、人が集まること・地域経済が潤うこと・ローカルベンチャー等の産業が生まれること等、色々な捉え方があるが眞鍋氏の中で定義している事があると言う。

眞鍋「地域おこしとは、そこに暮らす人々が誇りを持てること。そして地域での活動量が増えていくこと。」活動とは大げさなことではなく、近所のおじちゃんおばあちゃんが掃除をしながら交わす挨拶もその活動のひとつだと。

続いて一枚の瀬戸内海の風景写真が出てくる。穏やかな海とそこに浮かぶ大小幾つかの島々。地元の人は何も感じない普通の景色も海の無い地方ではこの写真でのリアクションが大きく異なるとか。

眞鍋「視点とか、立ち位置とか、ものの見方を変えることは非常に重要。これまでにあるモノを、これまでにないカタチでやってみる事を意識して取り組んでいる。」

序盤からどんどん早口で喋っていく眞鍋氏。漠然と捉えていた地域再生というものがのっけから崩されていくスリリングな展開。

■負け組の下地

眞鍋氏の経歴は一見華やかである。地元の進学校を卒業後、東京大学に進学し、卒業後はリーマン・ブラザーズに就職し、ほどなく結婚。まさに勝ち組である。が、その裏には、浪人・留年・離婚・倒産と様々な負けも経験しており、一時期は住所不定無職までになったこともあるとか。

眞鍋「地域で仕事をやっているとうまくいかない事ばかりだが、あの頃に比べると全然問題ないと思える。」負けた事が自分の人格形成の元になっていると笑いながら語る眞鍋氏。その話し振りからも何か人を惹きつける魅力を感じた。

■地元に戻る3つのきっかけ

東京の第一線で働きつつも、現状の日本に何か違和感であったり閉塞感を感じていた眞鍋氏。人口が高齢化し、日本という国自体が高齢化を迎え、多様性のある社会を人々は望んでいるのではないか。その多様なニーズを受け止めるには、女性や地方等の新たな器が必要と感じていた。リーマン・ブラザーズ倒産後、地元に戻る機会があった眞鍋氏。それまで帰省で戻ることにはあっても、一定の期間を地元で生活することはなかった眞鍋氏はあることに気付く。

眞鍋「単純に田舎の人の方が笑顔が多いんです。可処分所得は少ないけど、可処分時間がすごく多い。けど、その良さに誰も気付いていない。」もったいないと感じていた眞鍋氏。メディアでは地方は疲弊していると伝えているが、個人の暮らしを見れば本当に豊かな暮らしをしているのは地方に暮らす人々ではないかと考え始めるが、まだその時点では地元に戻るまでの決意には至りません。

その眞鍋氏を動かしたのが2011年に起きた東日本大震災と大阪ダブル選挙だ。



Member's Forum

会員投稿の頁

眞鍋「あの震災でパラダイムシフトが起きたと感じています。僕自身が死を身近に感じ、安心・安全の確保が重要になり、自分自身の中で優先順位が変わった。」すぐにではないが、10年20年の長いスパンで人々は地方に目を向けるのではないかと。同じ年の大阪ダブル選挙では、維新の会が圧勝を収める。眞鍋氏は都会で働く自分のアンテナのズレを感じ、地方で暮らす人々が何かを求めているのではないかと考え、翌年に地元に戻ることを決意する。

■メディアになる

眞鍋氏は地元に戻ってきて株式会社459^{よんごきゅう}を立ち上げる。

眞鍋「地元に戻ってきて、まず意識したことが自分自身がメディアになること。今のSNS時代はスモールでも、ローカルでも、パーソナルでもメディアになれる時代になっている。」地域から情報を発信するには、メディアに載るか、メディアを作るか、メディアになることが必要と考え、資金も知名度も技術もない眞鍋氏はSNSを活用することで、自分自身がメディアとなり、情報を発信していくことを決めた。

■様々な事業の展開と拡がり

地元の香川県ではあるが、高松ではなく小豆島で起業した眞鍋氏。

眞鍋「島は日本の課題の縮図であり、問題点を多く抱えているが、島は瀬戸内の原風景であり、地元の人が気付いていない素材がありポテンシャルに溢れていた。」そんな眞鍋氏が小豆島で始めた最初の事業がボン菓子屋。斜陽産業であったボン菓子を島々の食材を活用し、オシャレに販売することで単純にウケた。マルシェや結婚式のイベントや食育の学校行事など様々な展開を見せていく。ボン菓子を通じて地元の食材、つまりは島を伝えることができ、地元の人々が地元を知るきっかけになっていった。また関西の大学生を小豆島に教師として迎え、子供達に勉強を教え、その対価として眞鍋

氏が小豆島を案内するというティーチングツアーも面白い試みである。当初、島の子供達のために考えた企画であったが、逆に教える側の学生達の方が島の人々や魅力に元気づけられる結果になったという。また、自宅を改修し、ボンカフェを営業。素麺をイタリアン風にアレンジすることで、予想以上の集客を得ると、カフェが地元の人々の井戸端会議の場となった。

これらの事業とも共通しているのは、ものの見方を変えただけで、素材自体はそこにもとからあったものを活用しただけである。

■食べる通信の仕事とその展開

様々な事業を経験し、眞鍋氏のテーマは『食』へと集約していく。

眞鍋「食は全世界共通であり、全ての人にとって理解しやすく、分かりやすい面がある。更に最も重要なのは、食は地域と紐付いている点である。食を通じて、地域を語る事ができ、食を通じて『いいね』を積み重ね、その『いいね』が地域の誇りになる。」こう語る眞鍋氏は2014年、株式会社四国食べる通信を立ち上げ、代表兼編集長となる。この食べる通信、現在全国でも拡がりを見せている非常に面白い試みである。読者は定期購読契約を結ぶと、隔月で四国にまつわる食材とその食材に関わる生産者を取材した冊子が届くのである。云わば、付録が食材の情報誌である。

眞鍋「僕は生産者の生き様や生産の背景を食材とともに届けているが、送った後が重要だと感じていて、フェイスブック上で購読者が生産者に直接『ごちそうさま』や『ありがとう』を伝えることができる今までにない仕組みを作った。このような購読者がいずれば四国に遊びに来て、繋がりが出来るのではないかという思いで今も続けている。生産者と消費者を繋ぐ懸け橋になればとの思いで。」食を基軸として現在は様々な横展開を見せている眞鍋氏の試み。トークバトンの会場となった四国食べる商店は、眞鍋氏の生家を改築して商店とし、お店を持たない生産者やモノづくり屋にモノを売る場所として貸したり、遂には食べる商店向かいの休耕地を食べる農園として開墾し、眞鍋氏自身が生産者として、食を様々なカタチで様々な人に届けようとしている。

■建築との関わり

そんな眞鍋氏であるが、建築との関わりもあり非常に興味深い。食べる農園では、田舎で問題となっている竹害を解決する一助として竹で作るビニルハウス（バンブーハウス）を自分達で材料を収穫し、組み立て

てしまった。また、近年地域おこしの一つのツールとして注目されているリノベーションスクール（実際の遊休不動産の改築案を提案→不動産オーナーにプレゼン→実際に改築し、不動産の再生を通じてまちでの新しいビジネスを生み出し、地域を再生する実践型研修）に北九州で参加し、リノベーションを実践している。更に今年の秋には香川県丸亀市で開催される四国初のリノベーションスクールを主催者として開催する予定だとか。リノベーションスクール自体が、普段元気のない町の潜在的な想いを浮き彫りにできる非常に有効な手段だと話す眞鍋氏。

眞鍋「コトを起こすこと自体が全て、地域の活性に繋がっている。このスクールも町と人を繋げる良い機会になり得るはずだ。」

■二極化が生む可能性

常に外に対して発信し続けてきた眞鍋氏。地方から都会へ、そして世界へ。

眞鍋「現在、世の中の二極化がどんどん進行している。一つは資本主義による大量生産と大量消費。つまりそれは平均化と標準化の世界であり、それで皆が満足することはない。その対極にあるのが手間暇だと考えている。そして、それこそがローカルが持っている価値じゃないかなと。食べる通信も儲かるわけではないけど、生産者の手間暇というものを今後も伝えていきたいと思っている。」

talk baton 09 を終えて

「笑顔が多い町はそれだけで活気があり、幸福なんだ。」ふと自分が日常でどれだけの笑顔を作っているかとハッとさせられる瞬間だった。眞鍋氏のキャッチコピーは「高学歴・低収入・ハイテンション」。今までにない立ち位置を確立している眞鍋氏には、様々なジャンルの面白い人が集まり、その繋がりがから色々なモノやコトが生まれてきている。バカになることが大事なこと。最後の言葉は、人を惹きつける人間味に溢れた眞鍋氏自身の等身大の言葉のように聞こえた。

対 談 日：2016.07.16
場 所：四国食べる商店
(香川県高松市)
モデレーター：西森 史裕 (大林組)



information

1 日伊国交樹立150周年記念
世界遺産 ポンペイの壁画展

光あふれる地中海に面し、古代より風光明媚の地として知られた南イタリアのポンペイ。西暦79年、街の北側にあるヴェスヴィオ火山の噴火により、悲劇的な終焉を迎える。1748年から発掘が始まり、古代都市の姿が徐々に明らかになった。遺物の中でもとくに人々を驚かせたのは、色鮮やかな壁画の数々である。火山灰が乾燥剤に似た役割を果たしたことにより、奇跡的に保存された。



《赤ん坊のテレフォスを発見するヘラクレス》
後1世紀後半
ナポリ国立考古学博物館
©ARCHIVIO DELL'ARTE
- Luciano Pedicini / fotografo

本展では、世界遺産に指定されたポンペイとその近郊の遺跡から出土した壁画を、描かれた主題ごとに紹介する。住宅や公共建築など、さまざまな建造物を美しい絵画で飾り、人生を謳歌した古代ローマの豊かな暮らしを追体験できる機会となる。

【赤ん坊のテレフォスを発見するヘラクレス】

ポンペイと同じく世界遺産に登録されたエルコラーノ。この街の「アウグステウム」から出土した神話画《赤ん坊のテレフォスを発見するヘラクレス》は、これまで1度しかイタリア国外へ出たことがなく、このたび日本初公開。重さが約500kgもある大壁画、美術ファンも考古学ファンも必見である。

期 間 12月25日(日)まで
10:00～18:00 (金・土曜日は20:00まで)
※入場は閉館の30分前まで

休 館 日 月曜日
会 場 兵庫県立美術館 企画展示室
神戸市中央区脇浜海岸通1-1-1
TEL.078-262-0901

観 覧 料 一般1,500円、大学生1,100円
高校生・65歳以上750円
＊中学生以下無料
＊障がい者手帳等をお持ちの方（65歳以上を除く）は
各料金の半額（その介助者1名は無料）

2 国立カイロ博物館所蔵
黄金のファラオと大ピラミッド展

今からおよそ4500年前、古代エジプトの古王国時代に、クフ王、カフラー王、メンカウラー王の3代のファラオたちによって巨大なピラミッド群が建造された。宇宙からも見えるというこのピラミッドは、古代ギリシア時代から伝わる「世界の七不思議」の中でも、一番目の不思議として知られ、今でも残っている唯一のものである。ピラミッドは、いつ、何のために、どうやって建てられたのか、謎のテーマはつきない。

本展覧会では、世界一のエジプト・コレクションを誇るエジプトの国立カイロ博物館から、こうした王とピラミッドの謎に関するエジプトの至宝を出品。3大黄金マスクの一つと称される「アメンエムオベト王の黄金のマスク」や「クフ王の銘が入った彫像」、美しく壮麗な「彩色木棺」など、監修者の吉村作治氏が選び抜いた100点あまりの至宝の数々である。古王国時代を中心に、ファラオや王家の女性、貴族、ピラミッド建設を支えた人々などを紹介し、ピラミッドとそれを建てた偉大なファラオたちの壮大なドラマに迫る。

また、ツタンカーメンの黄金のマスクやギザのピラミッド、ルクソール神殿、カルナク神殿などを撮影した高精細4Kシアターも本展覧会の見どころの一つである。



アメンエムオベト王の黄金のマスク
第3中間期 第21王朝（前993～984年頃）
国立カイロ博物館所蔵

期 間 12月25日(日)まで
10:00～18:00 (金曜日は19:30まで)
※入場は閉室の30分前まで

休 館 日 月曜日
会 場 京都文化博物館 4階・3階展示室
京都市中央区三条高倉
TEL.075-222-0888

観 覧 料 一般1,500円、高大生1,200円、小中生500円
＊障がい者手帳等をお持ちの方とその介助者1名は無料

information

3

横山大観展
ー「画は人なり」近代日本画の創始者ー

横山大観《日本心》1946/山王美術館蔵

明治元年に生を受けた横山大観は明治、大正、昭和と三代にわたり、東洋画の伝統を重んじながらも新しい画風に挑戦し、近代日本画の発展に偉大な功績を残している。

70年にも及ぶ長い画業の中で大観は日本画の伝統的な線描技法ではなく、色彩の濃淡により空気や光を表現する方法を創始する。しかし、そうした試みは当時の人々には受け入れられず非難と揶揄も込めて「朦朧体」と評された。大観らはその後、対象物の明るい色調とはっきりとした輪郭線をとりもどし、1910年代（明治末頃）には琳派などの装飾的表現を加えることで、色彩を本位とした新たな空間表現を確立していく。また、水墨画においても墨の濃淡により湿潤な空気感を表現することで重厚さと画格の高い水墨画を生み出した。

日本画の近代化に正面から取り組み、その苦闘により生み出された作画は、質高く、充実したものであり、いまなお我々を魅了し続ける。

本展では館収蔵の大観コレクションのなかより初期作品《布袋》から大観の好んだ富士を含む18点を展示する。

期 間 2017年1月31日(火)まで

11:00~17:00

※入場は16:30まで

休 館 日 土曜日・日曜日、12/29~1/1

会 場 山王美術館

大阪市浪速区湊町1-2-3

ホテルモントレグラスミア大阪22F

TEL.06-6645-7111 (ホテル代表)

観 覧 料 一般1,000円、高大生500円

小中生500円(保護者同伴に限り2名まで無料)

4

クラナハ展ー500年後の誘惑

ルカス・クラナハ
(父、1472-1553年)
は、ヴィッテンベルク
の宮廷画家として名を
馳せた、ドイツ・ルネ
サンスを代表する芸術
家である。大型の工房
を運営して絵画の大量
生産を行うなど、先駆
的なビジネス感覚を備
えていた彼は、一方で
マルティン・ルターに
はじまる宗教改革にも
、きわめて深く関与
した。けれども、この
画家の名を何よりも忘
れがたいものにしてい
るのは、ユディットやサ
ロメ、ヴィーナスやル



ルカス・クラナハ (父)
《ホロフェルネスの首を持つユディット》
1530年頃 ウィーン美術史美術館
©KHM-Museumsverband.

クレティアといった物語上のヒロインたちを、特異というほかないエロティシズムで描きだしたイメージの数々であろう。艶っぽくも醒めた、魅惑的でありながら軽妙なそれらの女性像は、当時の鑑賞者だけでなく、遠く後世の人々をも強く魅了してきた。

日本初のクラナハ展となる本展では、そうした画家の芸術の全貌を明らかにすると同時に、彼の死後、近現代におけるその影響にも迫る。1517年に開始された宗教改革から、ちょうど500年を数える2016-17年に開催されるこの展覧会は、クラナハの絵画が時を超えて放つ「誘惑」を体感する、またとない場になるはずである。

期 間 2017年1月15日(日)まで

9:30~17:30 (金曜日は20:00まで)

※入館は閉館の30分前まで

休 館 日 月曜日 (ただし1/2は開館)、12/28~1/1

会 場 国立西洋美術館

東京都台東区上野公園7-7

TEL.03-5777-8600 (ハローダイヤル)

観 覧 料 一般1,600円、大学生1,200円、高校生800円

※中学生以下無料

※障がい者手帳等をお持ちの方とその介助者1名は無料

本欄掲載の1~4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28年 9月

理事会

第5回常任理事会

9月28日(水) 16:00~17:40

日本建築協会会議室

出席者 香西会長ほか4名

議 事 (1) 100周年記念事業の経過報告

(2) Under 35 Architects
xhibition 2016

(3) JIA全国大会大阪でのパネル
展示

(4) 11月通常理事会、支部長会議
の議題、タイムスケジュール

(5) 在阪建築15団体事務局会議の
開催

編集委員会

第6回広告企画・編集合同委員会

9月2日(金) 17:00~17:50

日本建築協会会議室

出席者 勝山委員長ほか8名

議 事 (1) 10月号特集 見えないものを
診る~新たな技術による施工
管理・検査システムへの展開
~

(2) 11月号特集 構造を支える人
と技術のつながり

(3) 12月号特集 領域の消失~新
しい界限性と拡張する建築の
領域(仮)

(4) 1月号特集「ニュータウン
から学ぶこれからの「計画」
(仮)

(5) 2月号特集 私の空間作法

(6) 3月号特集 100周年記念号

(7) 広告依頼先検討

第6回「建築と社会」100周年記念号編集委員会

9月2日(金) 18:00~19:25

日本建築協会会議室

出席者 勝山委員長ほか8名

議 事 (1) 企画の検討

第5回構造分科会

9月2日(金) 19:30~20:00

日本建築協会会議室

出席者 宮久保幹事ほか4名

議 事 (1) 構造の頁の企画

(2) 11月号特集の企画

第6回構造分科会

9月30日(金) 18:00~19:00

日本建築協会会議室

出席者 宮久保幹事ほか3名

議 事 (1) 構造の頁の企画

(2) 11月号特集号原稿の検討

第5回作品作風小委員会

9月21日(水) 19:00~20:15

日本建築協会会議室

出席者 加嶋小委員長ほか4名

議 事 (1) 作品の選定

(2) 作品の掲載状況、予定の報告

(3) gallery掲載報告、予定

(4) その他

事業委員会

第4回情報見学小委員会

9月8日(木) 18:00~19:10

日本建築協会会議室

出席者 脇田委員長ほか5名

議 事 (1) 本年度事業 ダイキン工業(株)
テクノロジー・イノベーション
センター見学会報告

(2) 見学先の検討

第7回U-35小委員会

9月30日(金) 19:30~

山下設計会議室

出席者 興津リーダーほか7名

議 事 (1) 活動/予定

(2) 次回予定

出版委員会

第5回出版委員会

9月27日(火) 18:00~19:00

日本建築協会会議室

出席者 西委員長ほか5名

議 事 (1) <プロのノウハウ>と特装本の
経過報告

(2) 出版記念講演会報告

(3) 制作進行中の書籍

(4) 今後の出版テーマ

(5) 講習会の企画

(6) 100周年記念式典の企画

教育委員会

大阪府住まい・まちづくり普及協議会

第6回全体会議

9月16日(金) 10:30~12:00

大阪建築会館会議室

報告・議題

(1) 出前講座の実施

(2) 次年度組織体制

100周年関連事業委員会

第6回10年委員会

9月9日(金) 18:00~19:00

日本建築協会会議室

出席者 設楽委員長ほか4名

議 事 (1) 御堂筋ダイビルリハーサル

(2) 学生のための見学会

9月16日(金) 18:30~18:40

御堂筋ダイビル

内 容 「Happy Birthday dear A
building!」

100周年記念事業委員会

第6回幹事会

9月28日(水) 18:00~20:00

日本建築協会会議室

出席者 設楽委員長ほか2名

議 事 (1) 100周年記念事業の経過報告

(2) ポスターデザイン

(3) 募金計画

(4) 表彰者

見学会

ダイキン工業(株)テクノロジー・イノベーションセンター見学会

9月8日(木) 14:00~16:30

講 師 鈴木智宏氏(ダイキン工業(株))

吉田知弘氏(㈱日建設計)

田中宏昌氏(㈱日建設計)

委 員 脇田委員長ほか5名

参加者 29名

編集委員会(平成28年度)

■副会長

設楽 貞樹

本多 友常

■編集担当理事

◎勝山 太郎

佐藤 榮一

杉本 浩

竹中 統一

西 博康

松崎 公一

松本 眞一

吉村 英祐

米井 寛

■副委員長

○戸川 勝之

■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

松田奈緒子

三宅 次郎

守井 辰

吉村 英祐

★建築計画系

神戸 嘉也

下坂 浩和

中辻 浩介

野田 隆史

東 拓郎

△樋口 展寛

松岡 英緯

三谷 帯介

米山 剛史

渡部 剛

★インテリア・住宅系

今井 充彦

川合 隆之

工藤 理隆

△黒柳 亮

齊藤 誠

塚口 洋之

ペリー史子

間渕 一博

■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

△宮久保秀樹

向井 洋一

■設備分科会

有尾清二郎

北野 勝也

佐々木章二

笹倉 睦

高村 聡

寺井 千佳

夏井 重行

△橋本 直樹

藤原 謙一

桝井 貴廣

宮崎ひろ志

森山 正和

山本 雅洋

■施工材料分科会

△東 琢

木谷 在憲

桜井 和男

高橋 秀一

藤丸 啓一

山口 紀宏

吉田 正友

■法令分科会

△磯林 雅之

岡本 亮二

黒川 正樹

河野 学

小林 智成

■作品作風小委員会

東井 嘉信

居内 章夫

池上 明

稲垣 和江

▲加嶋 章博

菊池 浩輔

倉渕奈千子

澤田 純一

高木 秀晃

鞆野 淳司

豊田 充広

西田 佳代

芳谷 晴彦

平野 尉仁

増田 敬彦

■広告企画小委員会

小川 雄介

小山 昭

金築 雄

野山 将男

藤田 昌宏

▲前田 衛

山辻 直樹

(順不同)

◎委員長

○副委員長

▲小委員会委員長

△幹事

印刷 2016年10月28日

発行 2016年11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 ㈱中島弘文堂印刷所

デザイン 多田正治(多田正治アトリエ)

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

**お客様の抱える問題やニーズに
より速やかに、より丁寧に対応するために**

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

東京支社 〒101-0052 東京都千代田区神田小川町1丁目4-2 風雲堂別館ビル2階
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ビル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

年間広告のご案内

会誌「建築と社会」では、後付部分に
広告スペースを設けております。

1 年を通じて、社名広告を掲載されませんか？

掲載期間：4月号～翌年3月号までの1年間

掲 載 料：48,000円（消費税込み）

サ イ ズ：1/12頁（タテ40mm×ヨコ90mm）

※毎月掲載誌をご送付します。

※原稿は1年間同じ原稿を使用します。

お問い合わせ先

一般社団法人 日本建築協会 内山・井筒

TEL : 06-6946-6981 FAX : 06-6946-6984 E-mail : koukoku@aaaj.or.jp

吹付けロックウールを対象とした国土交通大臣認定(耐火認定)を取得

JFEコラムBCRの耐火被覆低減工法

耐火認定番号

- 4面吹付け
FP060CN-0582
FP120CN-0586
- ALC 横張／複合耐火
FP060CN-0612
FP120CN-0611
- ALC 縦張／複合耐火
FP060CN-0649
FP120CN-0650

**耐火被覆厚を
40%以上
低減**

鋼材エキストラ0
構造設計変更なし

1時間耐火	25mm → 15mm
2時間耐火	45mm → 25mm

材料を減らす
資源を残す
地球を守る

「BCR」は一般財団法人 日本鉄鋼連盟の登録商標です。



JFE スチール 株式会社

〒530-8353 大阪市北区堂島1丁目6番20号(堂島アバンザ10F)

TEL

06-6342-0717