2008 6



Architecture and Society
建築と社会

特集/設備に役立つ地震対策～耐震・制振・免震対策～

日本建築協会

「日本建築協会80年史1917-1996」

増刷頒布中　頒価　3,000円



A4判・240頁・並製本

1999年7月に発刊した「日本建築協会80年史1917-1996」は、各方面から好評をいただいておりますが、このたび、皆様の強いご要望により、増刷・頒布することにいたしました。大正6年3月30日に関西建築協会として誕生した日本建築協会の80年の歴史を、様々な事業や委員会活動を通じて、また、本会設立者の片岡安、武田五一以降現在までの会員たちの社会活動を通して知ることができる記念誌として、A4判・240頁にまとめています。

とくに、協会草創期の大正・昭和初期の片岡安ら協会のメンバーと当時の大阪市長・関　一との交流を物語る一文は、大阪の都市計画史、あるいは関西の建築人物誌ともなっています。本会の歴史を知るだけでなく、建築を通して、それぞれの時代の雰囲気を身近に感じることができる大変貴重な資料となるものです。

購入ご希望のかたは、下記要領でお申し込み下さい。

＊

申 込 先　社団法人 日本建築協会
〒540-6591　大阪市中央区大手前1-7-31
大阪マーチャンダイズ・マートビル7階B室
TEL 06-6946-6981　FAX 06-6946-6984

頒　　価　1部3,000円(税・送料込み)

※増刷部数には限りがございますので、お早めにお申し込み下さい。

「日本建築協会80年史」

●日本建築協会の沿革／委員会活動／「建築と社会」の変遷／大正時代から現在までの本会主催の博覧会・展覧会・講演会／よろず相談住宅展／青年建築家・青年技術者顕彰／工高生デザインコンクール入選者etc.

●日本建築協会創立者と会を支えた38人のプロフィール（片岡　安・設楽貞雄・武田五一・池田　實・波江悌夫・竹腰健造・尾崎久助・東畑謙三・塚本猛次・福田朝生・佐野正一・葛野壮一郎・横濱　勉・松本禹象・宗　兵蔵・園部文雄・日高　胖・野村一郎・古宇田　實・松室重光・松井貴太郎・安井武雄・中澤誠一郎・坂　静雄・今林彦太郎・井上新二・松本儀八・池田宮彦・錢高輝之・中西六郎・大林芳郎・鴻池藤一・伊東五郎・竹中錬一・鷲尾健三・松村雄吉・横尾義貫・足立　孝）

●座談会「戦中から戦後初期の協会活動」―尾亀清四郎・大林芳郎・小西　岬・佐野正一・横尾義貫・三品哲夫の6氏による終戦前後の協会活動の証言―

＊

■執筆ワーキンググループ
坂本勝比古／安達英俊／石田潤一郎／植松清志／梅宮弘光／桐浴邦夫／酒井一光／橋寺知子／山形政昭／吉田高子／和田康由

■80年史編纂委員会
長谷部朔郎／安達英俊／近藤達夫／谷淳之介／十倉　毅／原見昌志／和田康由／吉田悦二



「日本建築協会の遺産と功績」（坂本勝比古）より



「草創期の人々」より片岡安の項

今年は9月号掲載で、応募締め切りが6月下旬となります!

若き創造者たちへ

「建築と社会」平成20年9月号
「第55回青年技術者特集号」へのおさそい

日本建築協会誌「建築と社会」は毎年「青年技術者特集号」を企画し、すでに54回にわたって若き優秀なプランナー、アーキテクト、エンジニアをめざす人たちを紹介してきました。

今回も、青年技術者選考委員会を設けて、青年技術者を選考いたしますが、昨今の建築に携わる技術者の多様化を考慮し、設計だけに限らず、計画、構造、設備、施工およびその他広く、建築に関連する分野から、優秀な青年技術者を募って、その不断の研究努力とすぐれた実績への情熱などを、「建築と社会」に掲載し、顕彰することにしております。

55回の企画にあたり、日常目立たない対象の実績も含めて、優秀な実績を積まれている青年技術者のみなさまのご応募をお待ちしております。

応募提出規定

1．応募される人は満35歳（平成20年７月31日現在）以下の青年技術者であって、本会個人会員に限る。

2．原則として、本会会員であるすいせん者を通じて応募する。

すいせん者は被すいせん者（青年技術者）の勤務する組織の上司か上長とする。すいせん者が学校教官である場合はこの限りでない。また本人が組織の代表者である場合は自せんとする。

3．応募分野は特定しない。応募者は、たとえば計画、一般設計、住宅・インテリア設計、構造、設備、施工、技術開発、行政、情報、コーディネート等々その他の分野にあって、なしとげたすぐれた実績について、すいせんをうけ、下記の所要の資料を1部、本会に期日までに提出する。

4．提出された資料は「青年技術者選考委員会」にかけて選考する。（なお、提出資料は特に指示のない限り返却はいたしません）

5．「青年技術者選考委員会」において選考された青年技術者は「第55回青年技術者特集号」（平成20年９月号）に掲載するとともに、表彰式を行い、記念品を贈呈する。

6．提出資料

■すいせん用紙

請求は、すいせん依頼先担当部署、または本会事務局へ。

■略歴

本人の氏名、生年月日、最終学歴、業歴、作品経歴など

■選考資料

資料は、④を含めて**A3判用紙5枚以内にまとめる。**

① 設計の場合――鮮明な写真、配置図および主要平面図、概要、設計要旨、その他設計内容を説明するに十分な資料

② 計画、構造、設備、施工の場合（それぞれの設計計画なども含む）――上に準じた資料

③ 上記以外の分野の場合――それぞれの分野にふさわしい資料

④ 上記①～③のいずれかの資料の実績において、応募者本人が関与した程度、役割、立場等を明らかにし、資料中、**本人が特に貢献した部分、または力量が活かされたと思われる部分の詳細な説明、考え方および将来的展望などについて、2000字以内に平易簡明にまとめたもの**（必要に応じ、図・表を用いて差し支えない）。ただし応募者本人の執筆に限る。**このコンセプトは、応募者の考え方を知る上で大変重要と考えているので、十分配慮されたい。**

7．**提出期限**　平成20年6月30日（月）

8．**提出先**　日本建築協会「青年技術者選考委員会」
〒540-6591　大阪市中央区大手前1-7-31
大阪マーチャンダイズ・マートビル7階
電話 06-6946-6981　FAX. 06-6946-6984
Email：ken-sha@aaj.or.jp

9．**青年技術者選考委員会**（平成20年度）

委員長　設楽　貞樹／安井建築設計事務所常務取締役
委　員　木多　道宏／大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻准教授
瀬戸本　淳／瀬戸本淳建築研究室代表取締役
松村　孝治／東畑建築事務所取締役常務執行役員開発本部長
長谷川隆一／竹中工務店プロジェクト開発推進本部(西日本)本部長
西山　峰広／京都大学大学院工学研究科都市環境工学専攻准教授
黒木　安男／鴻池組東京本店副本店長
伊藤　昌明／日建設計設備設計部門設計長
井村　隆／清水建設関西事業本部設備設計部グループ長
宇城　英彦／大成建設関西支店建築部品質管理室長
釼吉　敬／大林組本店建築生産技術部長

平成18年度から、青年技術者の公募は早めています。第55回青年技術者は、本年6月30日(月)までに応募できるよう準備をお願いします。

平成20年度

日本建築協会委員

平成20年４月23日開催の常任理事会において、下記のとおり各委員会委員を委嘱しました。

（◎委員長　○副委員長　△幹事　☆顧問　＊20年度新委員　所属名は略称　順不同・敬称略）

■編集委員会

会誌「建築と社会」の企画・編集

◎設楽　貞樹／安井建築設計事務所

■特集小委員会

計画分科会

〈計画系〉

飯田　　匡／大阪大学大学院

＊飯沼　清明／阪急不動産

鈴木　克彦／京都工芸繊維大学大学院

＊田中　慎治／大阪市計画調整局

田中　直人／摂南大学

紅谷　昇平／人と防災未来センター

松田奈緒子／京都工芸繊維大学大学院生

△三宅　次郎／阪神電気鉄道

守井　　辰／日建設計

吉村　英祐／大阪工業大学

〈建築計画系〉

安部　新二／大建設計

荒木　宏之／大成建設

江副　敏史／日建設計

奥村　朋孝／鴻池組

菅野　忠司／鹿島建設

神戸　嘉也／大林組

木多　彩子／摂南大学

△楠　　敦士／安井建築設計事務所

小林　優子／日建ハウジングシステム

所　　千夏／ATELIER CK

野田　隆史／竹中工務店

枇杷　健一／枇杷健一建築設計室

松森　織江／東畑建築事務所

〈インテリア・住宅系〉

阿部　泰浩／都市再生機構西日本支社

加藤　　力／宝塚造形芸術大学

神谷　浩司／大林組

黒柳　　亮／竹中工務店

高野　直樹／安井建築設計事務所

田中　浩介／積水ハウス

戸井賢一郎／日建スペースデザイン

ペリー史子／大阪産業大学

本山　　仁／松下電工

構造分科会

秋田　　智／安井建築設計事務所

岸本　光平／竹中工務店

瀧野　敦夫／大阪大学大学院

鶴田　　潤／日建設計

中塚　光一／大林組

難波　　尚／神戸大学

△房安　智也／北條建築構造研究所

松村　　健／東畑建築事務所

向井　洋一／奈良女子大学

安野　　郷／鴻池組

矢野　勇二／ＺＥＮ建築構造事務所

設備分科会

△赤澤　正治／竹中工務店

梶井　宏修／近畿大学

河井　康人／関西大学

北野　勝也／きんでん

谷野　太志／新菱冷熱工業

夏井　重行／元・富士ネオ工業

福谷　　周／安井建築設計事務所

桝井　貴廣／総合設備コンサルタント

村上幸三郎／村上デザイン事務所

山下　　修／大阪市都市整備局

＊渡邉　裕之／大阪市都市整備局

施工材料分科会

桜井　和男／竹中工務店

平田　茂良／大和ハウス工業

藤丸　啓一／清水建設

松元　秀樹／鹿島建設

△山岡　篤人／大林組

吉田　正友／日本建築総合試験所

法令分科会

伊賀　　誠／兵庫県建築指導課

片岡　正和／大阪市建築指導部

金本　忠義／神戸市建築指導部

＊河野　　学／大阪大学大学院特任研究員

＊坂本　智生／京都府建築指導課

△谷本　和子／堺市都市局指導監察課

中迫　悟志／大阪府建築指導室

文山　達昭／京都市建築指導部

■作品作風小委員会

○居内　章夫／徳岡昌克建築設計事務所

池上　　明／エーアイ アーキテクト スタジオ

稲垣　和江／イナガキケンチクケンキュウショ

井上　雅祐／大林組

岩佐　　進／東畑建築事務所

加嶋　章博／摂南大学

倉渕奈千子／田中啓文総合建築研究所

澤田　純一／兵庫県県土整備部

戸川　勝之／安井建築設計事務所

鞆野　淳司／竹中工務店

豊田　充広／高松建設

＊長堀　晃治／大阪府住宅まちづくり部

西田　佳代／日建設計

芳谷　晴彦／清水建設

増田　敬彦／増田敬彦一級建築士事務所

山田　俊紀／三菱地所設計

■広告企画小委員会

荒本　俊明／鴻池組

＊宇城　英彦／大成建設

＊小笠原修一／竹中工務店

○虎谷　伸幸／大林組

○前田　　衛／日建設計

南澤　浩司／清水建設

森川　幸信／安井建築設計事務所

■10年委員会

赤木　　隆／日建設計

川上比奈子／夙川学院短期大学

＊熊田　将男／安井建築設計事務所

＊河野　浩司／竹中工務店

＊齋藤　幸代／鴻池組

＊菅原　幸也／日建設計

中村　文紀／東畑建築事務所

○前川　治彦／前川治彦建築研究所

■事業委員会

見学・講演・説明・展示・懇親会などの企画および実施

◎瀬戸川　葆／関西住宅品質保証

○原見　昌志／元・安井建築設計事務所

○南　　次郎／元・淺沼組

■情報見学小委員会

△伊藤　　博／元・松村組

△大喜多孝哉／大林組

△中西　　稔／ジェイアール西日本コンサルタンツ

△森田　芳次／安井建築設計事務所

石井　太志／日建設計

岩下　　智／鴻池組

岡本　　隆／日建設計

河合　哲夫／竹中工務店

越水　博明／清水建設

雑賀　俊至／きんでん

佐々木　栄／昭和設計

田﨑　祐生／大阪成蹊大学

＊夏井　重行／元・富士ネオ工業

樋上　新治／ラシンプランニング

福島　　隆／鹿島建設

三浦　　憲／大林組

米井　　寛／東畑建築事務所

■出版委員会

建築に関する図書の企画・編集・刊行、ならびに講座の企画・実施

◎上原　正行／U建築工房

井上まるみ／住まいの研究室

植村　典人／修成建設専門学校

＊神谷　　剛／竹中工務店

神田　暢子／神田建築工房

田中　正司／鹿島建設

玉水　新吾／エス・バイ・エル

谷川　康信／大阪工業技術専門学校

○中川　　徹／清水建設

＊仲本　尚志／竹中工務店

藤山　　宏／造景空間研究所

峯松　秀吾／マイン企画

☆山田　　修／修建築事務所

■教育委員会

建築教育についての調査・研究、講習会の企画・実施、ならびに工高生デザインコンクールなどの企画および実施

◎山形　政昭／大阪芸術大学

■講習会小委員会

○平野　　剛／鹿島建設

河野　浩司／竹中工務店

阪井　　聡／大林組

白塚　芳郎／鴻池組

水野　貴夫／清水建設

＊八木為治郎／大成建設

山内　博記／淺沼組

■工高生教育小委員会

○神野　　茂／堺市立工業高校

△出雄　　隆／大阪市立工芸高校

宇都　直人／大阪市立都島工業高校

大西　正宜／大阪府立西野田工科高校

岡本　展好／大阪市立都島工業高校

小早川弘樹／大阪府立布施工業高校（定時制）

武田　雄二／愛知産業大学

＊谷口　幸雄／日建設計

永島　敏郎／安井建築設計事務所

＊中村　眞二／東畑建築事務所

山岡　　徹／堺市立工業高校

■建材委員会

建材コンサルタント・新建材の紹介

◎松原　徹雄／日本建築総合試験所

＊井上　隆司／アーキヤマデ

上原　優一／清水建設

河津　龍大／日本建築総合試験所

菅　　知史／鹿島建設

阪本　重信／大成建設

新谷　英夫／奥村組

田邊　　昭／都市再生機構西日本支社

徳山　正司／錢高組

＊豊永　秀男／竹中工務店

西出　　浩／大建設計

松田　俊幸／大林組

松本　　章／東畑建築事務所

安江　　広／日建設計

☆和田　克朗／元・日本建築センター

「大阪市公館」見学会と「水都・大阪のモダン建築を活かした街づくり」講演会

主催：(社) 日本建築学会近畿支部
　　近代建築部会
共催：大阪市教育委員会
　　(社) 日本建築協会

大阪市公館は、聖心女子大学と並ぶ竹腰健造（1888年～1981年）の戦後期における代表作の一つです。原則、非公開の市公館において、「見学会」と「講演会」を行い、景観と近代建築の活用についての望ましい姿、そのための課題などについて、意見交換を行います。

日　時　2008年 6 月28日(土)
　・受付　12：30～
　・見学会　13：00～14：30
　・講演会　14：40～16：30
集　合　現地（大阪市公館）
定　員　50人（先着順）
締切日　6月18日（水）
参加費　500円（資料代）
申　込　FAXまたはE-mailにて、
　①催し名「大阪市公館」
　②氏名
　③会員・一般の別
　④職場名または学校名
　⑤連絡先電話番号
　を、お知らせください。
申込先　(社) 日本建築協会編集事業課
　TEL：06-6946-6981
　FAX：06-6946-6984
　E-mail：jigyoka@aaj.or.jp
　URL：http://www.aaj.or.jp

＜見学会＞
市の迎賓館として作られた大阪市公館は、レセプションホール、会議室、応接室等によって構成され、モダニズムを基調とする外観と、アールデコ風の家具、照明などを特徴とする。
また、東庭には「二水亭」と呼ばれる茶室があり、西庭には東屋がある。

＜講演会＞
講師
●大阪芸術大学教授／山形政昭氏
「水都の近代建築遺産をめぐって」
●関西大学准教授／橋寺知子氏
「近代建築の活用事例」
●大阪水上バス㈱取締役社長／山田一信氏
「船から見た大川沿いの景観について」
司会
●㈱竹中工務店大阪本店設計部課長／松隈章氏



●建築概要
所 在 地　大阪市都島区網島町10-35
建 築 主　大阪市
設　　計　双星社竹腰建築事務所
施　　工　㈱大林組
竣　　工　1959年（昭和34年）
敷地面積　13,680㎡
建築面積　860㎡
延床面積　1,861㎡
構造規模　RC造、地上２階、一部地階

IDEC SALES OFFICE（全館LED照明社屋）見学会

［㈳大阪府建築士会および、㈳日本建築家協会のCPD対象（２単位）］

環境、省エネルギー性が問われる昨今、大阪の淀川区三国に省エネ・CO_2削減を追求した、地球環境に優しい世界初の全館LED照明のオフィスビルが竣工しました。
この「IDEC SALES OFFICE」においてLED照明の実物採用事例を見学すると同時に、照明器具を試作し本館に設置した総合制御機器メーカーIDEC㈱からご説明いただき、LED照明の今後の可能性を実感していただきたいと企画しました。

日　時　2008年 7 月23日(水)
　15：30～17：30
　（15：00より受付開始）
集　合　IDEC SALES OFFICE
　１階ショールーム
定　員　40名
　（同業他社はご遠慮ください）
　※申込み多数の場合は抽選
参加費　会員500円　一般1,000円
　学生は各半額
申　込　７月11日(金) までに、
　①IDEC SALES OFFICE見学
　②氏名
　③会員・一般の種別
　④職場名または学校名
　⑤参加票送付先
　（住所、郵便番号）
　⑥連絡先電話番号
　⑦CPD申請を希望する人は申請先団体名
　を明記のうえ、下記へお申し込み下さい。
申込先　㈳日本建築協会編集事業課
　大阪市中央区大手前1-7-31
　（〒540-6591）
　TEL：06-6946-6981
　FAX：06-6946-6984
　E-mail：jigyoka@aaj.or.jp



全館LED照明の社屋

●建築概要
所 在 地　大阪市淀川区三国本町1-10-40
建 築 主　IDEC株式会社
設計監理　鹿島建設㈱
施　　工　鹿島建設㈱

10-100
中間報告

昨年４月号にて案内いたしました通り、10年委員会では「これからの10年」の具体的活動について議論を重ねて参り、今般その一環として**「建築の現場」**なる企画を進めております。

完成した建築の美しさだけを伝えるのでなく、図面やCADでは実感できない構築のリアリティや膨大な構成物の製造過程を、若い感受性に伝えていくこと。これは、日本建築協会が建築現場と教育現場を仲立ちすることによって、実現できるのではないかと考えています。さらに本企画を通じて、若い層に日本建築協会の存在と、その活動についての理解を深めることができ、会勢拡大につながる期待をこめた企画でもあります。

その第１回を今秋に予定しております。

その他10年委員会では、会員内外に広くアイデアを募り、街の活性化に寄与できるような企画も平行して議論しており、今後も皆様方のお力添えをいただきながら進めていきたいと思っております。引き続きどうぞよろしくお願いいたします。

編集委員長　設楽貞樹
10年委員会・副委員長　前川治彦

建築と社会

Architecture and Society
2008
No.1035
日本建築協会
6

■特集予告
7月号／中国支部特集
／小林聖心女子学院特集
8月号／建築と景観

編集委員会（平成20年度、理事は平成19年度）

■副会長
井上　豊
中井　進
■編集担当理事
上原　正行
岡田　聿之
木戸　徹
佐藤　栄一
佐藤友美子
◎設楽　貞樹
竹中　統一
立成　良三
吉村　英祐
■特集小委員会
■計画分科会
★計画系
飯田　匡
飯沼　清明
鈴木　克彦
田中　慎治
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
安部　新二
荒木　宏之
江副　敏史
奥村　朋孝
菅野　忠司
神戸　嘉也
木多　彩子
△楠　敦士
小林　優子
所　千夏
野田　隆史
桃杷　健一
松森　織江
★インテリア・住宅系
阿部　泰浩
加藤　力
神谷　浩司
黒柳　亮
高野　直樹
田中　浩介
戸井賢一郎
ペリー史子
本山　仁
■構造分科会
秋田　智
岸本　光平
瀧野　敦夫
鶴田　潤
中塚　光一
難波　尚
△房安　智也
松村　健
向井　洋一
安野　郷
矢野　勇二

■設備分科会
△赤澤　正治
梶井　宏修
河井　康人
北野　勝也
谷野　太志
夏井　重行
福谷　周
桝井　貴廣
村上幸三郎
山下　修
渡邊　裕之
■施工材料分科会
桜井　和男
平田　茂良
藤丸　啓一
松元　秀樹
△山岡　篤人
吉田　正友
■法令分科会
伊賀　誠
片岡　正和
金本　忠義
河野　学
坂本　智生
△谷本　和子
中迫　悟志
文山　達昭
■作品作風小委員会
○居内　章夫
池上　明
稲垣　和江
井上　雅祐
岩佐　進
加嶋　章博
倉渕奈千子
澤田　純一
戸川　勝之
鞆野　淳司
豊田　充広
長堀　晃治
西田　佳代
芳谷　晴彦
増田　敬彦
山田　俊紀
■広告企画小委員会
荒本　俊明
宇城　英彦
小笠原修一
○虎谷　伸幸
○前田　衛
南澤　浩司
森川　幸信
■10年委員会
赤木　隆
川上比奈子
熊田　将男
河野　浩司
齊藤　幸代
菅原　幸也
中村　文紀
○前川　治彦

◎委員長　○副委員長　△幹事

印　刷　2008年5月25日
発　行　2008年6月1日
発行人　社団法人日本建築協会
発行所　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
振替口座　00910-9-39975
印刷所　㈱NPCコーポレーション
定　価　1200円〔税込〕

Journal of the Arghitectural Association of Japan

特集　設備に役立つ地震対策 ～耐震・制振・免震対策～

■総論
災害に強いまち～建築と設備の接点を探る～●室﨑益輝 —— 12
構造の立場から建築設備の耐震対策に望む●林　康裕 —— 14

■各論1・地震対策上の重要施設と設備設計のポイント
庁舎―大阪市消防局庁舎―●小林陽一 —— 16
病院●丸山茂義 —— 18
情報通信ビル●中西和也 —— 20

■各論2・建築設備の地震対策
〈設備施工における地震対策の選定ポイントとその事例〉
電気設備●井手洋一 —— 22
機械設備●大久保泰和 —— 24
〈設備配管等地震対策材料の選定ポイントとその使い方〉 26
配管、ダクト●千葉健男
冷媒配管●宮本昌利
ガス用免震配管●荒木　悟
煙突用免震継手●片岡浩三
〈昇降機の地震対策のポイント〉
昇降機の新しい地震対策●東中恒裕／毛利一成／渡辺誠治／福井大樹／西山秀樹 —— 31

会告　若き創造者たちへ「第55回青年技術者特集号」へのおさそい．平成20年度日本建築協会委員．「大阪市公館」見学会と「水都・大阪のモダン建築を活かした街づくり」講演会．IDEC SALES OFFICE（全館LED照明社屋）の見学会．10年委員会の中間報告　1

作品作風　御影クラッセ　6

研究の風景　都市建築環境工学研究室（九州大学大学院総合理工学研究院）　8

gallery　木の香る家々（山田和広）●澤田純一　10

法令コーナー　建築行政執行体制の強化～建築安全課が設置されて1年～●西尾達司　33

設備の頁　LED照明―照明器具の話―●兵働若葉　34

information　国宝　法隆寺金堂展．ルノワール＋ルノワール展．「第54回 全関西美術展」．特別記念展Ⅲ「光は西から」弥生人、文明との出会い．民衆の鼓動 韓国美術のリアリズム 1945-2005．特別展示「安井家文書の世界―近世都市大阪の建築をになった人びと」．ガレとジャポニスム　35

会員の横顔　土屋壽満さん―光の絵画「未知なる光景」が今年完成した住吉区民センターのロビーに―　36

月間の動き　平成20年4月分　37

表紙　デザイン　花城 辰男（時空アート）
本文　デザイン　高橋 善丸


CLASE
HANSHIN
CLASE


CLASE
HANSHIN
CLASE
look
broad

作品

設計・監理■
竹中工務店

施工■
竹中工務店

御影クラッセ

■駅前の賑わいの創出

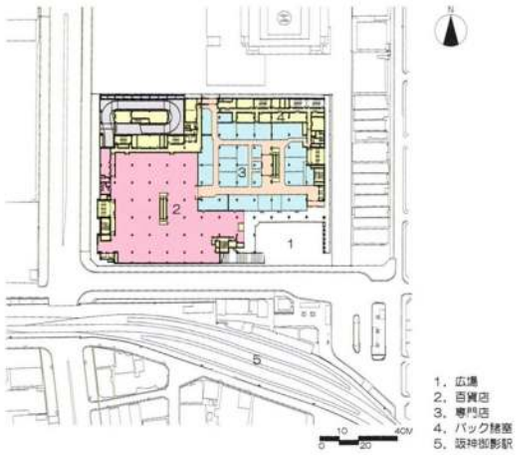
～大きな広場、大きな庇、大きな階段、鮮やかなアート

良好な自然環境に恵まれた阪神間に位置し、地域都心としての駅前の賑わいを創出することをテーマとした商業施設である。百貨店をアンカーテナントとし、物販店舗、飲食店舗、集会場による構成としている。

駅側に設けた約1,000㎡の広場を中心に、大庇、大階段を配置し、賑わいの場を提供している。商業施設としてのイベントの他、毎年春に行われる地元のだんじり祭りの際には、11基もの地車によるパフォーマンスが行われる。また、近傍に防災備蓄倉庫を整備し、災害時の防災拠点としても機能することができる。さらに、神戸市の姉妹都市であるバルセロナのアート作家（ジョセップ＝マリア・マルティン）によるパブリックアートが施設だけでなく、街に彩りと高揚感を与えている。

古くからの酒造りの郷である「灘五郷」のうちの一つとして栄えた歴史ある御影の街の人々に愛される施設となることを期待している。

（長谷川淳、松本伸洋/竹中工務店）



所 在 地 ――神戸市東灘区御影中町
敷地面積 ――11,000.00㎡
建築面積 ―― 9,869.13㎡
延床面積 ――41,180.48㎡
構造規模 ――S造、RC造、SRC造　B1、5F、P1
工　　期 ――2007年３月～2008年２月
最 寄 駅 ――阪神御影駅
撮　　影 ――古川泰造









研究の風景

九州大学大学院総合理工学研究院

都市建築環境工学研究室

■はじめに

弊研究室は全国的にもユニークな試みとして発足した学部を持たない独立専攻大学院大学である九州大学大学院総合理工学府（2000年度以前は教官組織と教育組織はともに大学院総合理工学研究科）に所属している。一寸、このあたりからして込み入っている。正鵠を期せば、教員組織は総合理工学研究院のエネルギー環境共生工学部門、大学院教育組織は総合理工学府環境エネルギー工学専攻と云うことになる、環境エネルギー工学専攻は機械系６研究室、建築系が２研究室、いずれも熱や流体を主とする環境システムの研究教育をテーマに掲げる分野から構成されている。

元々は大学院大学であり、学部教育には参画していなかったが、重点化に伴う改組により、1998年度以降は学部教育に関わるようになった。建築学科ではない。工学部のエネルギー科学科への参加である。エネルギー科学科は、従来型の産業対応した特定分野に染まることなく、理工学の基礎を広く、而して深く、そしてみっちりと学部４年間教育しましょうとの理念の元に発足した学科であり、今年で創学科10年が経過した。

と云うわけで本研究室の学生は、社会人を含む博士課程４人、修士課程７人、学部卒論生３人、研究生２人、合計16名のうち、建築学科出身はブラジルからの留学生を含めて５人に過ぎない。マイノリティーといえる。教員スタッフは、教授の谷本と萩島理准教授であり（現在、助教は凍結中）、それに秘書からなる。総勢19名の所帯である。

■研究スキーム

ここまで読んで、建築に関係ない研究室ね……との向きは早計である。

谷本も萩島も建築環境工学がバックグランドである。新進気鋭の女性都市気候学者である萩島博士はさておき、谷本は如何にも建築出身である。なぜって、いい加減で、厳密さをあまり追求しないから……と云うのはモトイ（本当は建築に愛着のある萩島博士の方が、建築志向が強く、関心が散漫でまとまりがない谷本の方が非建築的である）。

閑話休題（あだしごとはさておき）、所属組織や同僚、入ってくる学生の出身母体、それに我らが頃来の関心からして、あまり建築ドメインには拘らない、格好よく言うと、現象や原理に向き合うサイエンスおよびハードコアエンジニアリングを意識した研究を指向するようにしている。従って、研究成果は日本建築学会の論文集に投稿するもよしとするが、常に分野カスケード上流側の英文ジャーナルにおける発表を目指して日夜研鑽を積んでいる。

対象のスケール（都市⇔建築）と環境のクラス（社会⇔生活環境⇔人間エンティティ）の２軸を貫流する様々な環境問題にアプローチしている（図１）。

■都市気候学研究

ヒートアイランドの構造解析をここ10年の大きな仕事としてきた。街区スケールで起きる建築と都市キャノピー、大気、植栽、土壌の連成現象を模擬する数値モデル

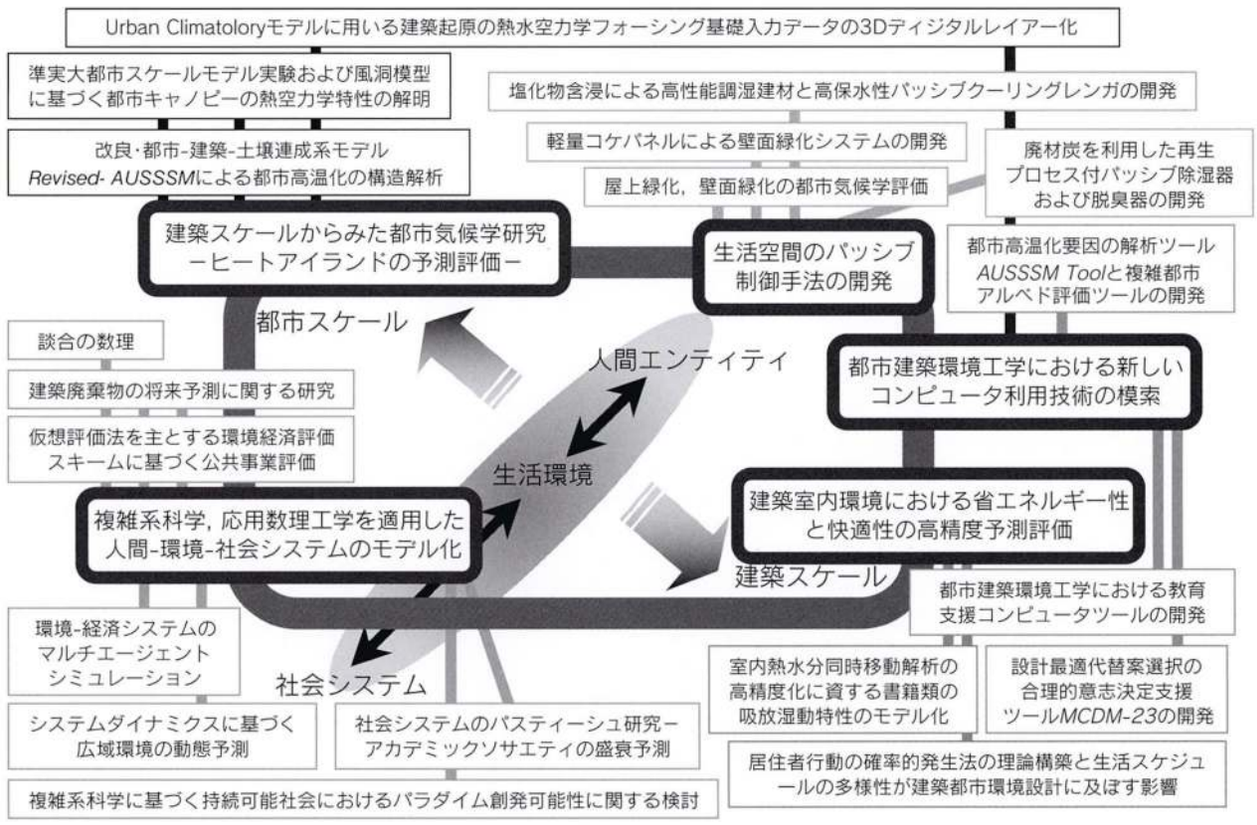


図１　研究室の研究スキーム。都市気候学、建築スケールの環境工学、実作を伴うパッシブシステムの開発。コンピュータ利用技術。複雑系科学、進化ゲーム理論、マルチエージェントシミュレーション技法を適用した人間―環境―社会システムのモデル化など、その分散は多岐にわたる。

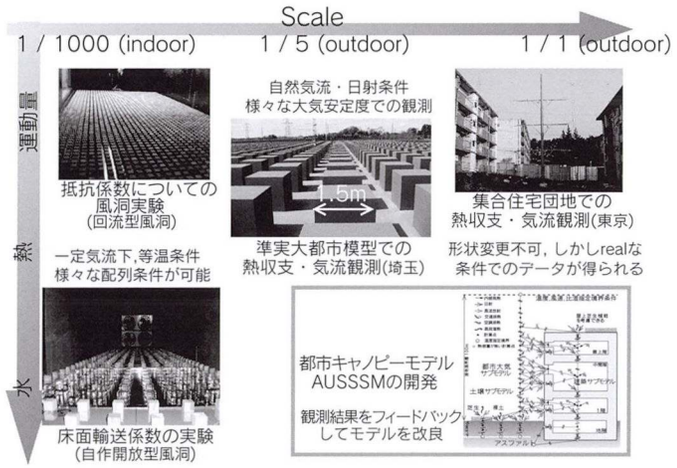


図2　都市気候の様々なスケールにおけるアプローチ。

AUSSSMを構築し、コンピュータツールとして公開した。建築屋としてのモデル構築の力業はここ迄で、以降、図2に示す現地観測、準実大模型屋外実験、風洞模型実験により、建物と云う粗度要素が都市大気表面層で付与する擾乱の効果をバルクで評価する運動量輸送係数、スカラー輸送係数を実験的に特定し、これを都市の幾何パラメータで普遍的にモデル化する研究に取り組んでいる。ヒートアイランドを予測するモデルはあまたあるが、実は都市キャノピーにより機械生成される乱れの効果は力学特性のまるで異なる植物キャノピーのモデルで代用されている。我らの試みが有意である所以である。

■都市～建築スケール

図1のスキームに掲げた様々なテーマを手掛けてきた。

ここ数年の大きなテーマとしては、住戸内の生活スケジュールの多様性を考慮した住棟、街区、都市スケールの水、熱、ガス、電気等々トータルユーティリティデマンドを高時間分解能で予測しようと云うものがある。従来のエネルギー予測では非常に粗い原単位法か、そうでなければ住戸内では標準のスケジュールが繰り広げられるとした動的負荷計算による予測が行われてきた。後者である空間スケールの最大負荷を予測しようとすると過大になる。異なる住戸で同時に冷房がたかれ、シャワー給湯が行われるとしているのだから当然である。

研究室では生活スケジュールの公刊統計データから都市居住者1人の1日の生活スケジュールを15分間時間分解能で生成するアルゴリズムを開発し、これに冷暖房発停をマルコフ連鎖で近似する室熱負荷予測大系とを連成させたTotal Utility Demand Prediction System（TUD-PS）を開発している。燃料電池やガスエンジンなどコージェネシステムの都市街区、住棟への導入可能性検討には多数住戸を集積した時系列負荷の予測が必須になるが、本手法はこれらに適用出来ると考えている。また、ライフスタイル変容や人口構成の変化などがユーティリティデマンドに及ぼす将来のシナリオの予測にも応用可能である。

■複雑系数理で読み解く環境問題

環境問題は裾野が広い。これを解決せんとすれば、区々たる物理システムを切り出して周辺を境界条件として付与した系を解析したとて、最終な方途は視えてこない。室内環境や都市気候の環境物理システムとそれを操作する人間、人間がマスとなった社会システム全てを相互浸透的に扱う必要がある。なぜなら、人間が環境を操作した因果が巡って、またそれに応じたリアクションを取る……との連鎖と相互作用が考慮されねばならないからだ。言うに易く、行うに難し、とはこのことで、空間と時間のスケールの異なるこれらのセクターを連成させて扱う普遍的モデル化のアプローチはないし、実際計算上の困難も想起される。が、その道具立てとして複雑系数理やOperations Researchが有効なのではないかと考えている。人間の意志決定を時間ロバストに扱う進化ゲーム理論、人間個々をラグランジュ粒子的に扱い、ボトムアップに社会システムにおける創発現象を扱おうとするマルチエージェントシミュレーションを使うことで人間―環境―社会システムのモデル化が出来ないかにチャレンジしている（図3）。

■最後に

紙面の都合でとても委曲を尽くして説明することは出来ない。興味ある向きには、是非、幣研究室のwebサイトにアクセスされたい。また、本研究室では、出身大学、学科にとらわれず、熱意のある学生諸君の受験を歓迎している。えっ？こんなヘンな日本語書く怪しげなバクハツ教授のいる研究室なんてゴメンだと？まぁそう仰らず、御一読を。

http://ktlabo.cm.kyushu-u.ac.jp/

（谷本 潤）

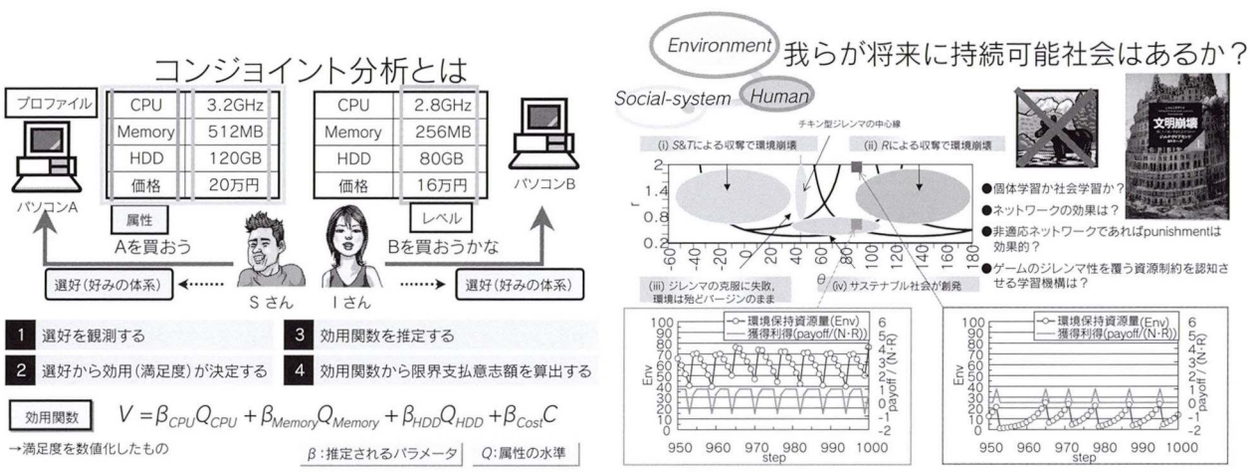
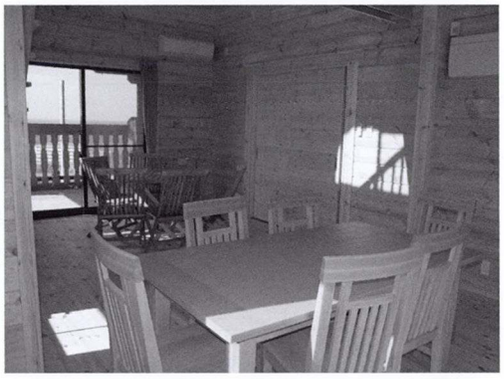


図3　複雑系科学に基づく人間―環境―社会システム研究









まち　建築　ひと

gallery

木の香る家々

企画

山田 和広

木のもつ清楚な輝き、すがすがしい香り、精緻な造り、そしてなによりも優しく、あたたかい感触と風情は今の時代、かえがたい贅沢といえるでしょう。

私たち日本人は、本来自然を拒むことなく、むしろ積極的に暮らしにとり込んできました。そんな日本人の住まいにこそログハウスがあうのではと考えました自然が育てた最良のログは、春夏秋冬、四季折々の風情を愉しむこころを大切にする方々に充実した暮らしを営む優しい空間を創り出します。

ログハウスは北欧で千年以上の歴史があり、高い断熱性や保温性、優れた耐震性能を持っています。私たちは、その本場フィンランドの伝統技術を生かし、ログハウスを日本人のライフスタイルにあわせて設計し、優しく上質な生活空間を提供し続けてきました。素朴であたたかく、いつまでも飽きることのない木の香る家をこれからも提供していきたいと考えています。

山田和広

1952年　新潟県生まれ
1971年　新潟県立桜ヶ丘高校卒業
1971年　日本土地山林㈱入社
これまでに120棟のログハウス建設に携わる。

企画編集：澤田純一（作品作風小委員会）

特集

設備に役立つ地震対策

～耐震・制振・免震対策～

阪神大震災から13年が経過し、その間にも、われわれは鳥取沖西部地震、福岡沖地震、新潟県中越地震、能登半島地震という大地震を経験しました。構造設計においては設計手法が追加され、ピロティー、鉄骨の設計に関する告示が出され、免震構造の設計がやりやすくなるといった大きな変化がありました。

建築及び設備においては、安全、安心の面から外壁外装・EXP.J部等の見直しが行われ、耐震及び制振、免震建物の増加に伴い適用部材が多種開発されてきました。エレベータにおいても、新たな開発が求められてきました。

この５月12日、中国四川省においてマグニチュード8.0の大地震が発生し、想像を絶する被害が日に日に明らかになり、地震の恐ろしさを再確認させられています。この被災状況を心に刻み、近い将来に必ず起きる南海・東南海地震に備えて、建築に携わるものとしてわれわれはこれから何ができるかを、日々の業務を通して模索していきたいとおもいます。　　設備分科会幹事●赤澤正治

【総論】

災害に強いまち～建築と設備の接点を探る～●室﨑益輝

構造の立場から建築設備の耐震対策に望む●林　康裕

【各論１】

＜地震対策上の重要施設と設備設計のポイント＞

庁舎ー大阪市消防局庁舎ー●小林陽一

病院●丸山茂義

情報通信ビル●中西和也

【各論２】

＜設備施工における地震対策の選定ポイントとその事例＞

電気設備●井手洋一

機械設備●大久保泰和

＜設備配管等地震対策材料の選定ポイントとその使い方＞

設備配管、ダクト●千葉健男

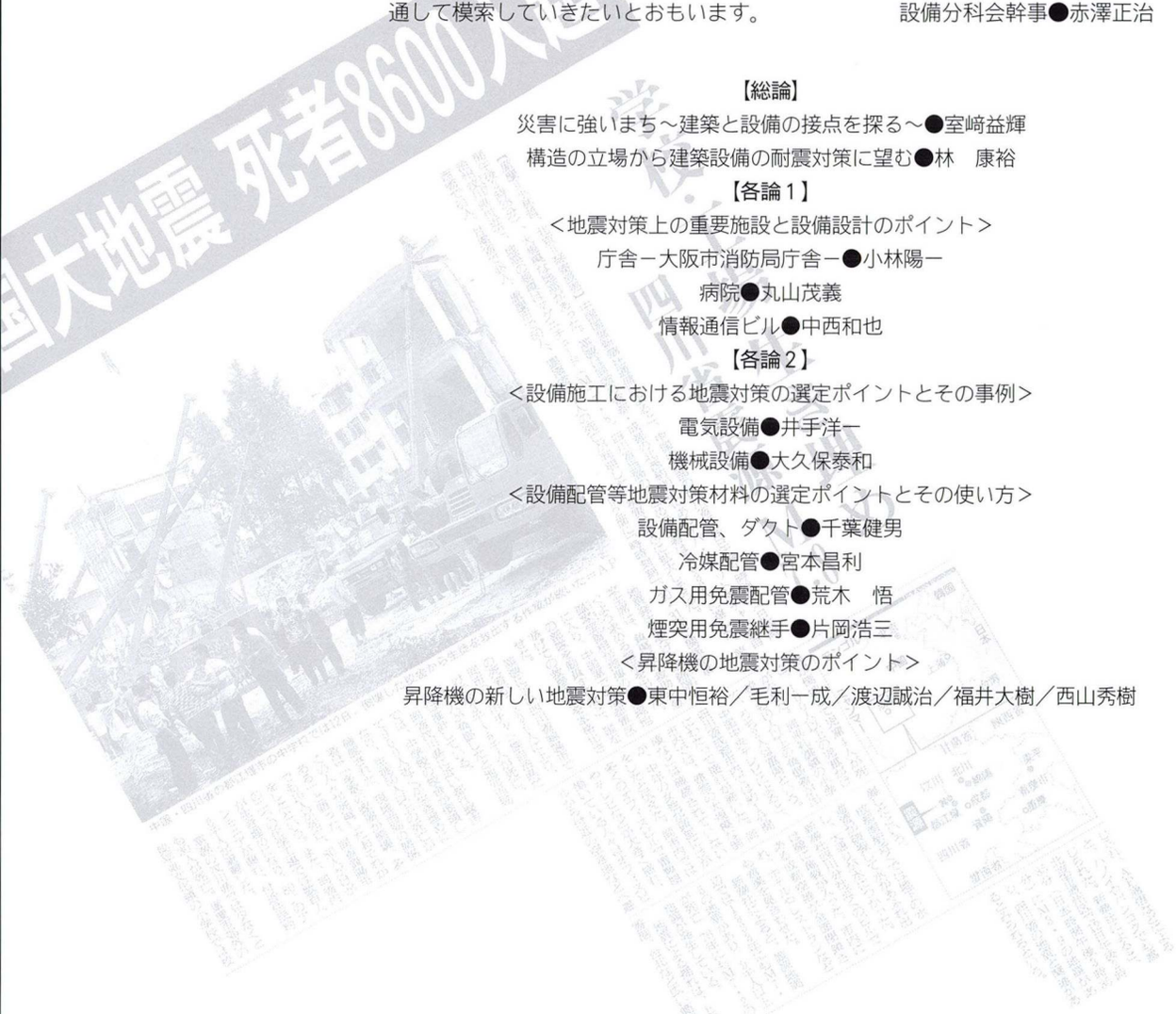
冷媒配管●宮本昌利

ガス用免震配管●荒木　悟

煙突用免震継手●片岡浩三

＜昇降機の地震対策のポイント＞

昇降機の新しい地震対策●東中恒裕／毛利一成／渡辺誠治／福井大樹／西山秀樹



本特集企画担当編集委員

赤澤正治／石井勝秋／梶井宏修／河井康人／北野勝也／谷野太志／夏井重行／桝井貴廣／村上幸三郎／山下　修

総論 1

災害に強いまち ～減災と設備の接点を探る～

室崎益輝

南海地震や首都直下地震など都市圏に大規模な被害をもたらす地震が、近々発生するのではないかと危惧されている。それだけに、災害に強いまちづくりに戦略的かつ持続的に取り組むことが急がれる。ところで、この災害に強いまちづくりにおいては、構造的対策の強化だけではなく、設備的対策の強化が欠かせない。

ここでは、災害に強いまちをつくるための設備インフラあるいは設備システムのあり方を、考えてみることにしたい。

■災害に強いまちの要件

そこでまず、私たちが目指す「災害に強いまち」について、その要件を簡単に整理しておくことにする。

目標性能として示される「災害に強い」というのは、災害による被害を封じ込めることができる、災害による被害を小さくすることができる、ということである。それは、被害を軽減し緩和する「減災力」を持っていると言い換えることもできる。ところで、その減災力は、被害そのものを発生させないという予防力、被害の拡大を抑制できるという対応力、被害の回復を迅速にはかりうるという復元力の、3つから構成される。応急段階だけではなく予防段階や復旧段階においても、被害を軽減する性能を持たなければならない、ということである。消火活動や避難誘導あるいは救急医療といった応急対応だけではなく、出火防止や耐震化あるいは不燃化といった予防対応、住宅再建やコミュニティ再建あるいは経済再建といった復旧対応が、災害に強いまちには求められる。

さて、強いまちの「まち」についても言及しておきたい。街とも書かず町とも書かず平仮名の「まち」としたところがミソである。ハードな「街」でもなくソフトな「町」でもなく、ハードとソフトをあわせ持った「まち」を、ここでは強く意識しているのである。というのも、災害に強いという性能は、手段としてのハードウェアとソフトウェアの連携によって達成されるからである。強いまちをつくるには、ハードウェアとしての構造と設備、ソフトウェアとしてのシステムとマネージメントがなければならない、ということである。もっとも、このハードウェアとソフトウェアを構築し運用するのが人間であるという基本に立ち返るならば、この2つに加えてヒューマンウェアが欠かせない、ということになる。まちづくりが、ものづくり、ことづくり、ひとづくりによって成り立つ、といわれる所以である。

■まちの減災と設備システム

それでは、災害に強いまちと設備システムとのかかわりを考えてみよう。設備は、臓器や血管あるいは神経に例えられる。器管や神経であれ、人間が健康に生きていくうえで欠かせないものであり、代謝や免疫あるいは平衡や調節を担って、機能保全と危害排除の役割を果たしている。それと同じように設備にも、建築や都市における機能維持と危害排除の役割を果たすことが期待されている。ということで、日常性を保持するための機能と危害性を排除するための機能の2つが、設備には要求されることになる。

後者の危害性の排除では、先に述べた予防、応急、復旧の減災のサイクルに即して、設備の危害防除あるいは危害軽減の機能を考えることになる。

予防においては、危険の芽を事前に摘む監視や保安、危害の発生を回避する緩衝や遮断が、設備には要求される。障害物の放置などの不安全行動や装備の老朽化などの不安全環境を監視するシステム、不意の振動や変位などの外力をダンパーやフレキシブルジョイントなどで緩和し吸収するシステムなどが、これに相当する。応急においては、発生した危害を取り除く排除や抑制、発生した被害を和らげる避難や救護が、設備には要求される。危険を知らせ必要な行動を喚起する警報伝達のシステム、延焼防止や氾濫防止などの活動を支援する鎮圧制御のシステム、緊急避難や救助救急など人命の保全をはかる避難救護のシステムなどが、これに相当する。復旧においては、生活の回復をはかるライフラインやコミュニティネットワークが、設備には要求される。冗長性もしくは自立性のあるエネルギー供給のシステム、暮らしや心の回復をサポートする情報交流のシステムなどが、これに相当する。以上のこうした被害軽減に直接

的に貢献する設備を、減災設備あるいは減災設備システムと呼ぶことにする。

さて、ここで忘れてならないのは、前者の日常性の保持の大切さである。最近の災害では、震災関連死やコミュニティ崩壊といった言葉に代表される間接被害の占める割合が非常に大きい。その間接被害というのは、日常のシステムが災害の中で機能不全に陥ることによりもたらされる。避難所においてトイレが快適に使用できないために、水を飲むのを我慢して脳梗塞になる、被災地においてライフラインが回復しないために、過疎地の人口減少に拍車がかかる、といった例が少なくない。ということで、水道や電気あるいは情報や交通といった、日常生活に必要な設備インフラや設備システムの安定化や冗長化さらには耐災化に努めることを忘れてならない。私は、この日常性の保全にかかわるライフラインなどの設備を、基盤設備あるいは基盤設備システムと呼んで、減災設備や減災設備システムと区別している。

ところで、こうした基盤設備においては、何よりも日常機能の維持をはかるために耐災化が要求されるのであるが、同時に、災害発生の起因とならないために耐災化をはかることも要求されるのである。阪神・淡路大震災時には、電気の自動回復システムによる通電火災が多発し、それが大規模火災を引き起こしてしまった。自動回復そのものは、日常機能保持には欠かせないシステムであるが、自らが加害者になりうることへの配慮が欠落していた場合には、裏目になって、より大きな犠牲を強いる結果になる。日常時においても、家電製品などの設計ミスによる事故が頻発する傾向にあるが、非常時・日常時にかかわらず加害者とならない設計をこころがけることも、忘れてならない。

■減災設備設計の留意点

それでは、地域の減災力の向上や災害に強いまちづくりに寄与しうる、設備のあり方を考えることにしよう。そのあり方を考えるポイントは、第1に点と面の融合、第2に日常と非常の融合、第3にソフトとハードの融合、に要約される。

（1）点と面の融合

先に、臓器と血脈に例えて設備の全体像を考えることを示唆した。点としての臓器と線としての血脈をシステムとして捉え、面としての身体全体の安全を考えようとしたからである。ここでは、制御と情報との関係、構造と設備との関係、スポットとネットワークとの関係を、減災の視点から包括的に捉えることが求められる。

制御と情報との関係では、最新のIT技術を減災設備の制御機能にリンクさせて、迅速かつ効果的な対応を引き出すシステムとすることが考えられる。緊急地震速報を通電火災の防止に結びつけることなどが、その一例である。構造と設備の関係では、構造体の変形などの災害時の挙動に対応できるように設備の柔軟性や追従性を確保することが欠かせない。阪神・淡路大震災では、スプリンクラー設備が構造体の変位に追従できず、また天井などの衝突によってヘッドが破壊されて消火機能を発揮できなかったが、構造体と設備との応答関係に留意しつつシステム設計をはかることが求められる。ところで、最後のスポットとネットワークの関係は、減災設備システムのあり方を考えるにあたって、最も大切なポイントである。スポットというのは自立型の設備、ネットワークというのはライン型の設備を指す。井戸のようなスポット型に消火栓のようなライン型を組み合わせて、消防水利のシステムを組み立てることが、ここでは考えられる。ライン型においては被災からの回復が遅れる、スポット型ではどこでもいつでも対応できるということから、井戸のほか、自家発電機、ガソリンスタンドなどの自立型のライフスポットによる補完をシステムに組み込むことが欠かせない。

（2）日常と非常の融合

日常的に存在するものでないと、また日常的に使い慣れているものでないと、いざという非常時には役立たないことがある。防災無線を日頃から使っていないと、災害時に機能しないというのは、その一例である。ここでは、日常的なシステムに防災性や耐震性を与えて、非常時のシステムとしても有効に機能するようにするという発想を大切にしたい。技術的には解決すべき問題が少なくないが、エレベーターなどの日常の移動システムの改善をはかって、火災時や地震時の避難にも使えるようにすることなどが、ここでは推奨される。トイレについても同様で、非常用トイレを別に開発するのではなく、現存のトイレを非常時にも使えるように改善するのが本筋と、私は考えている。また逆に、井戸水や防災無線などの日常性の希薄な減災設備については、日常的な水利や通信の手段として使用するライフスタイルの定着が、その日常化のためには欠かせない。

この日常時と非常時の融合にかかわって、地震と火災は同時に発生しないという「誤った固定観念」から、消防設備や防火設備の耐震化をはからない風潮について警告を発しておきたい。大地震が発生すると、超高層住宅が火炎に包まれることは避けられない。消火設備や防火設備が耐震化されていないからである。地震に火災はつきもので、超高層住宅といえども出火は避けられず、スプリンクラーや防火区画さらにはエレベーターが機能しないとなると、多くの人が火炎の中に取り残され、焼死を余儀なくされる。スプリンクラーや防火扉の耐震化をはかるか、水道水と市民力を活用した消火システムを取り入れるか、思案のしどころである。

（3）ハードとソフトの融合

非常時の設備の要件として、非常時に確実に作動し、機能することが欠かせない。そのために、先に述べた日常性も要求されるのである。この作動の信頼性を高めるには、簡単に操作ができること、故障が起きにくいことなどの要件がハードに要求され、複雑なシステムとしないこと、壊れにくいシステムとすることが求められる。その一方で、操作ミスが起きないこと、フールプルーフになっていることなどの要件がソフトに要求され、訓練や教育で習熟をはかること、人間工学的な配慮がなされていることが求められる。

ところで、このハードとソフトの融合は、なによりも災害対策本部や危機管理センターの設備システム設計において求められる。非常時における対応のシナリオをしっかり読み込んだシステムとすることを、インシデントシステムの設備設計の要点として指摘しておきたい。

（むろさき よしてる 関西学院大学総合政策学部教授、工学博士）

総論 2

構造の立場から建築設備の耐震対策に望む

林　康裕

■建物の地震リスク評価と耐震対策

1995年に発生した兵庫県南部地震においては、建物の構造的被害はもとより、建築設備にも甚大な被害が発生した。そして兵庫県南部地震以降、日本列島は活動期に入ったと言われている。すなわち南海・東南海・東海地震に代表される海溝型の巨大地震の発生が確実視され、その前後には活断層による内陸直下地震が多発すると予測されている。このような状況の下、建物の耐震安全性への関心が高まっている。その一端は、学校施設を中心とした耐震補強の促進や集合住宅などへの免震構造の採用実績の高まりに表れている。

一方、バブル崩壊以降の不動産市場の低迷を背景とした法改正や金融システム改革の動きの中で、不動産証券化や不動産投資信託などが可能となってきた。これに伴って不動産の将来の収益を予測するために、不動産価値を喪失させてしまう可能性のある地震リスクを評価することが不可欠となった。そして、地震リスクの大きさを表す指標としてPML（Probable Maximum Loss）の考えが不動産業界の中で普及し、建築主から設計者にPML評価を要求する事例が増えつつある。また、企業が被災しても重要事業を中断させず、中断しても可能な限り短期間で再開させ、中断に伴う顧客取引の競合他社への流出、マーケットシェアの低下、企業評価の低下などから企業を守るための経営戦略を策定する事業継続計画（BCP：Business Continuity Plan）や、BCPの運用・導入・見直しという継続的改善を含む包括的なリスクマネジメントを行うBCMの考え方も浸透しつつあり、ビジネスの世界においても地震リスク評価の重要性が認識されつつある。

以上のように、ひと昔前の人命保護を意図した従来型の耐震目標を達成する技術は完成域に達し、建物全体の耐震性能を向上し、被害による経済的損失や機能損失のリスクを低減する技術へと、世の中の関心が移りつつある。そして、地震リスクを低減するためには、構造だけでなく備品や家具、内外装、天井、エレベーター、空調設備、衛生設備、電気設備の被害、さらには事業損失、休業損失、機能損失や人命などの間接被害や波及被害までを含めて考えて、耐震対策を実施する必要がある。例えば、生産施設にとっては、特に、早期復旧し、生産活動を再開するため、従業員、製造機械や変電設備などの生産設備、電気・水道・ガスなどのインフラ、原材料・部品・梱包材の確保などが重要となる。

ここで、地震リスクを低減する上では、発生確率は低いけれども発生した場合の損失額が極めて大きい場合と、発生確率が高く損失期待値が大きい場合の両者が問題となる。これを大阪について記述すれば、前者は上町断層帯や生駒断層帯のような内陸直下の活断層による地震で都市全体が甚大な被害を被る場合で、超高層建物や免震建物といえども極めて大きな構造・設備被害を被る可能性があり、まずは構造安全性を優先して対策を実施すべきであろう。後者は発生が確実視されている海溝型の南海・東南海地震などで、巨大地震ではあるが震源から距離が離れているために地震動はそれほど強烈ではなく、建物の弱点を直撃して被害が発生する。

発生確率や地震の再現期間を考えると、前者は長期的な取り組みをすべき地震で、早急な対応が望まれるのは後者であろう。後者の場合、地震動強さはそれほど大きなものではないから、長周期構造物など耐震性は高くても地震動特性・地盤条件・建物の振動特性などの不利な条件が重なり合った場合か、それとも耐震性の著しく低い構造部材でなければ大きな被害は発生しないと考えられる。ただし、建築設備については、構造部材にはほとんど被害を生じない低い地震動レベルから被害が発生して、建物全体の機能喪失に繋がる可能性がある[1)]。このため、南海・東南海地震に対する地震リスクを低減する上では、建築設備の耐震対策が重要な課題となる。

■建築設備の耐震化に必要なこと：「学習力」と「認知力」

兵庫県南部地震における建築設備被害は、地震後に被害実態調査が行われており、被害事例とともに、設備種類別、構造別、建物階数別、構造被害程度別に被害統計が整理されている[2)]。このような被害データは、被害を被りやすい設備機器や設置方法を知る上で有用であり、耐震対策を打つべき設備を特定し、

被害を低減するための知見をわれわれに示してくれている。例えば、配電盤や制御盤などの電気設備は、転倒、滑り、傾きなど機器固定にかかわる被害が多く、被害低減のための対策自体は困難ではない場合が多い。しかし、このような頻繁に発生する被害モードに対しても、地震の再現期間に比べて建築設備の供用期間は圧倒的に短く、対策の必要性が認識されづらい。

2005年福岡県西部地震で、硬化性のシーリング材を用いた普通板ガラスが建物の変形に追従できずに割れて落下した。飛散防止フィルムなどの対策を打った方が良いことは事前に分かっており、比較的簡単に実施可能な対策が存在していても、危機意識が不足していたり、対策を実施しなかったために被害を被った場合が多い。事業継続性や企業責任に大きくかかわる危険性が大きい建築設備については、対策を実施していないことで資産価値の評価に大きく跳ね返る社会的な仕組みづくりや、耐震対策が必要な機器の仕様選定や耐震対策技術の投資効果の評価を簡単にできるツールの開発などが必要であろう。

一方、2001年芸予地震での体育館の天井落下をはじめ、2003年十勝沖地震での釧路空港ターミナル、2005年宮城県沖地震でのプールなど、比較的新しい体育館や公共施設で天井が破損・落下する被害が発生している。また、2004年新潟県中越地震では、震源から約200キロ離れた東京の超高層ビルのエレベーター6基が損傷し、うち1基は主ロープの1本が切断した。2005年千葉県北西部を震源とする地震において、最大震度5強の地震で約64,000台のエレベーターが停止し、78台で閉じ込め被害が発生した。

近年、日本の大都市を襲った本格的な大地震は兵庫県南部地震だけであるといっても過言ではない。一般に、地震対策は苦い被害経験を繰り返さないように後追いで実施されることが多いが、大都市では、被害経験のない新しい技術が試み続けられている。新しく導入された技術は、耐震対策が必要であると認識されていれば設計時に考慮されているはずであるから、多くの場合には、設計時には想定されていなかった被害が地震時に発生することとなる。

ここで重要なことは、被害が発生しやすい技術には、震度5強以下の比較的大きくない地震動に対しても、大きな被害の兆候として何らかの損傷や不具合が現れているものである。新しい技術の被害を抑止するためには、比較的小さな地震時に現れる兆候を見逃さずに、新しい技術が持っている脆弱性を認識して対策を打てるかどうかにかかっている。

以上記述してきたように、建築設備の耐震対策には、被害経験に学び耐震対策を確実に実施しようとする「学習力」と、小地震時の軽微な被害から大地震時の被害様相を想像する「認知力」が不可欠である。耐震対策技術の良否を議論する以前に、むしろ設備技術者の姿勢と資質が大きく問われている。

■建築設備の被害軽減に向けて

1998年から2000年にかけて、「確認検査の民間開放」と「性能規定化」を目的として建築基準法の改正が行われた。構造設計において、自由な構造システムを許容可能な設計法の導入と、法的要求事項の明確化を意図したものである。そして、設計プロセスにおいては、満たすべき性能要求を損傷限界や安全限界に対して定め、設計検証方法を定めて要求性能水準を充足するための技術的手段が選定されることとなった。しかし設計の結果、実現される建物の保有耐震性能が要求性能水準を満足していることは示せても、要求性能水準を満足することで大地震に対してどの程度安全になるのか、われわれ構造技術者も十分に説明できる材料（技術）を持ちあわせていない。例えば、兵庫県南部地震や新潟県中越地震などの震源域において、設計で想定している地震動強さを大きく超える地震動に対して、中低層建物がなぜ大きな損傷を被らなかったのかいまだに解明できていない。つまり、耐震補強による耐震性向上が被害軽減に有効であることは示せても、耐震補強が本当に必要なのか投資効果の観点から十分に説明できない状況にある。真の性能設計を実現する上で、克服すべき課題は少なくない。

建築設備についても、状況は大きく変わらない。近年の被害地震においては、震度5弱程度の地震動に対して、構造的な損傷は軽微であっても、非構造部材、建築設備、ライフラインの被害が少なからず発生していることは先にも記述した。地震被害は維持管理不足や施工不良で、弱点を持っている部位を直撃するのが常であり、損傷部位を調査してみれば原因が明らかなことが多い。しかし、同様な維持管理不足や施工不良を有する部位であっても意外と被害が発生しておらず、被害の有無がなぜ生じたのか、またどんな割合で被害が生じ、耐震対策を行うべきかどうか、判断材料は意外と乏しいのが現実である。安全側の判断をすれば、不安な設備はすべて耐震化せざるを得なくなって費用がかさんでしまい、対策の実施を躊躇してしまいかねない。

このような状況を打破し、建物の真の（耐震）性能設計や耐震性能を反映した地震リスク評価を可能とするためには、被害が発生した箇所と同様に、被害が発生しなかった箇所についても地震被害の事例収集を行って比較・分析を行う地道な研究が必要である。また、建築設備の耐震性を正しく評価し、設計や地震リスク評価に反映していくため、以下のような耐震試験法の開発、地震リスク評価法の構築、耐震化技術の開発が必要と考える。

1）建築設備の物理的・機能的障害に応じた耐震性能の格付け評価（耐震性能ランク）を行うための、耐震試験法[3]の開発と一般化・共通化が必要である。

2）建築設備の耐震性能ランクに応じたフラジリティーを設定し、建物全体の総合的な耐震性能目標に応じた建築設備耐震化対策選定のための地震リスク評価手法の構築。

3）既存建築設備の耐震性能ランクを、低コストで向上させる耐震化技術の開発とメニュー化。

参考文献

1）神原浩，林康裕，田村和夫：アンケート調査に基づく建物の非構造部材被害と地震動強さとの関係、日本建築学会構造系論文集、No.578、pp.155-161、2004.4.

2）阪神大震災による設備システム関連の被害実態と評価（報告書）：関連3団体現地支部における共同調査／阪神大震災被害調査特別委員会［編］—阪神大震災被害調査特別委員会、1996.1.

3）iDC装置等の耐震試験規格を開発～高度化するIPネットワーク機器の耐震強度を格付け・評価～（http://www.ntt-f.co.jp/news/heisei14/h14-0722.html）、2002.7.

（はやし　やすひろ　京都大学大学院工学研究科 建築学専攻・教授）

各論 1

地震対策上の重要施設と設備設計のポイント

庁舎
―大阪市消防局庁舎―

小林陽一



最近竣工した大阪市消防局庁舎は、大阪市消防行政の中枢施設であり、地震などの各種災害に対して、市民の生命、財産を守る消防防災活動の拠点施設となる。本庁舎の７階には、消防活動の統括拠点となる指令情報センターを有している。大規模災害時には災害対策本部が設置され、さまざまな災害情報が指令情報センターに集まり、それらの情報に基づいて消防活動の指示が行われる。いつ起こるかわからない災害に備えるため、一時も停止できない施設であり、大地震に対しても建物機能を損なうことなく継続使用可能な施設とする必要がある。また消防指令情報システムは、機器のバージョンアップに伴う保守維持の面から定期的な更新が必要とされる。

ここでは、大地震時の継続使用を可能にする方策と、常時および消防指令情報システム更新時における指令情報センターの機能維持に関する対策について、具体的に説明する。

■大地震時の機能維持

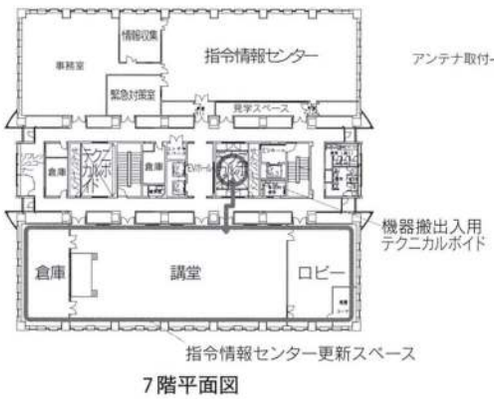
――耐震対策

建築的な対応としては、建物本体および建物内に設置される通信機器、設備機器への地震水平力を低減できる基礎免震構造を採用した。建物本体は鉄筋コンクリート造（一部プレストレストコンクリート構造と鉄骨鉄筋コンクリート構造）であり、架構は耐震壁付きラーメン形式として、建物に必要な剛性と耐力を確保している。耐震安全性を検証する時刻歴応答解析では、無線鉄塔も解析モデルに取り入れた全体モデルで、また、同時に地盤の液状化を考慮した解析も実施している。

建物内に設置されている設備については、免震構造による地震水平力の低減と合わせて、十分な耐震固定などの対策を行い、機能維持を図っている。受水槽、給水ポンプ、消火ポンプ等の重要機器を設置している１階床下機械室は、１階より吊り下げる形で免震化している。

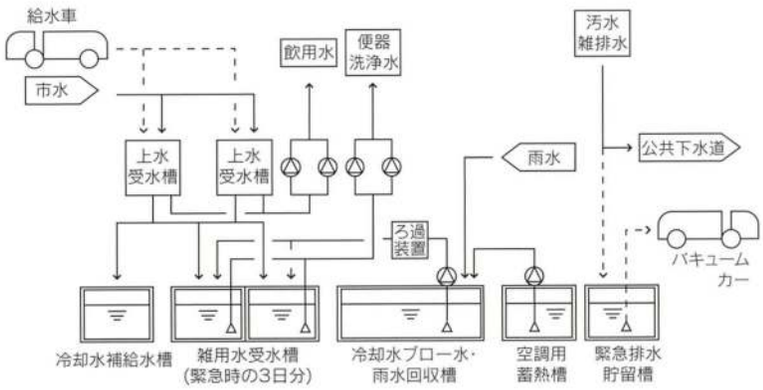
――ライフラインの途絶に対して

大規模地震発生時のライフライン途絶に際しては、消防防災活動の中枢機能を自立的に継続するための対応を計画している。停電に対して、冷却水設備が不要なガスタービン非常用発電機1,000kVAを設置し、消防防災活

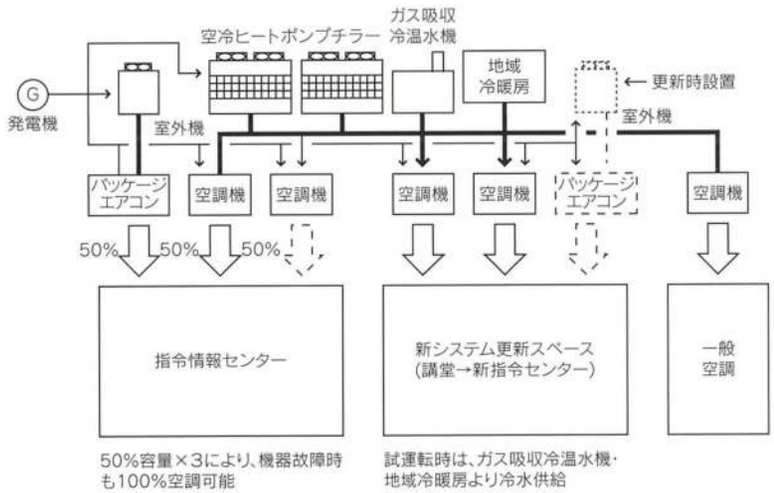


7階平面図

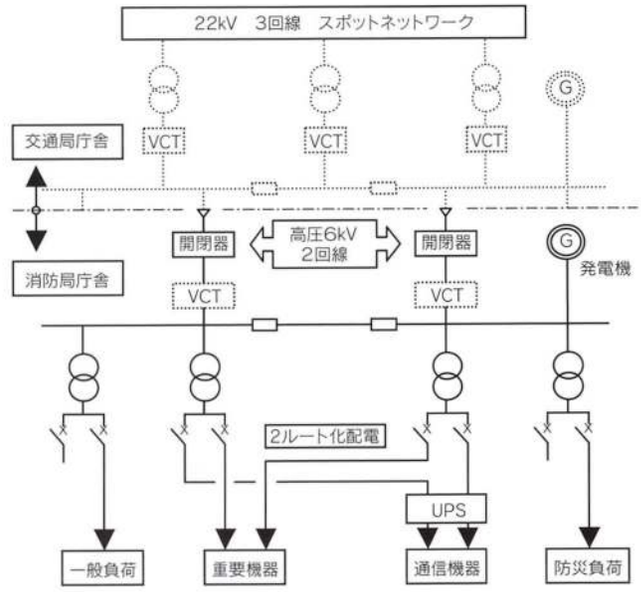
断面図



給排水衛生設備のバックアップ対策



空調設備のバックアップ対策



電気設備のバックアップ対策



指令情報センター

動に必要な電力を供給する。その燃料は、地下オイルタンクにより72時間運転分を確保する。断水に対しては、上水・雑用水の受水槽に災害時使用水量の３日分を貯水している。さらに雑用水には雨水や空調用蓄熱槽の水を利用できる計画としている。また排水については、公共下水道破損時の対応として、緊急排水貯留槽を設置している。都市ガスは、耐震性に優れた中圧ガス管で引き込み、ガバナー経由後、空調用・厨房用に供給している。

■指令情報センターの機能維持

――常時の設備バックアップシステム

指令情報センターは、一時の停止も許されない施設であり、設備故障やメンテナンス、機器更新時の対応としてバックアップシステムを構築している。

電源については、隣接する交通局庁舎と共同で特別高圧３回線スポットネットワーク受電し、交通局庁舎主電気室より２回線引き込みを受けている。指令情報センターなど重要施設は２系統配電とし、機器故障・メンテナンスに影響されず電源供給を行うことができるようにしている。また情報システム電源には無停電電源装置を設置し、瞬時停電も生じない対策をとっている。

指令情報センターなど重要施設の空調は、非常用発電機から給電可能な空冷ヒートポンプパッケージエアコンと空冷ヒートポンプチラー＋空調機により行い、停電時も100％空調を可能としている。空冷パッケージエアコン、空調機は予備機を設置し、機器故障、点検保守時においても空調を継続できるシステムとしている。

――情報システム更新時の対応

指令情報センターの消防指令情報システムは、10年程度での更新が想定されている。システム更新工事は、指令情報センター機能を維持しながら行う必要があるため、新たなシステムの構築スペースとして会議室、講堂を転用できる計画としている。具体的には、現在の消防指令センターは７階北側、その機能を支える電算機械室・通信機械室は６階北側に設置しているが、７階南側講堂、６階南側会議室を次世代の指令情報センタースペースとしている。

新システム更新工事を、既存機能を維持しながら円滑に行えるように、建物中央にテクニカルボイドと呼んでいる吹抜空間を設け、機器搬出入経路として利用する計画としている。このテクニカルボイドは設備配管配線スペースとしても利用し、内部機能に影響を与えることなく、更新改修を行える。また常時は自然換気ルート、自然排煙口としても活用している。新システム試運転時は、２つのシステムが同時稼働となるが、試運転時の空調には、一般熱源（ガス吸収冷温水機＋地冷）より冷水を供給することで、契約電力のアップを抑える計画としている。

■おわりに

大阪市消防局庁舎は、大阪市消防防災活動、災害対策の最重要拠点として、大地震時の機能維持、バックアップシステムを備え、更新時の対応にも配慮した信頼性の高い施設として計画している。市民の生命、財産を守る拠点施設として活躍することを願っている。

（こばやし　よういち
株式会社安井建築設計事務所設備部部長）

各論 1

地震対策上の重要施設と設備設計のポイント

病院

丸山茂義

■災害拠点病院

一定規模以上の病院は、大地震等の災害発生時にその地域の災害拠点病院となり、被災者の受け入れ、トリアージ対応、入院患者の受け入れを余儀なくされる。そのために、災害発生時でも必要最低限の病院機能を確保する必要があり、種々の対策を講じる必要がある。

災害拠点病院の位置づけとしては、基幹災害医療センター及び地域災害医療センターがある。また、総務省主導でDMAT*の運用が始まっており、災害医療と救急医療の連携がより綿密になっている。

■災害時における病院機能

ひとたび災害が発生すると、病院は日常診療から災害医療へと、迅速にその機能を変貌させなければならない。災害時の医療は2～3日間の初動期間と、2～4週間の継続期間、それ以降のアフターケア期間に様変わりしていくが、特に初動期間に病院そのものが、大きくその姿を変えることができる施設計画としなければならない。

1）構造安全性　長周期免震構造の採用による構造安全性の確保を行う。部分的な増築の場合は耐震強度の割り増しという手法も考えられるが、地震直後からの診療継続という点では、免震構造がベストな選択である。

診療機器、設備機器はすべて免震構造の建物の中に設置しておくべきである。

2）患者搬送　患者さんや緊急物資の搬送に最も機動力を発揮するのが、ヘリポートである。ヘリポートは非公共用ヘリポート、飛行場外離着陸場、緊急離発着場、緊急救助用スペース（ホバリングのみ）に分類されるが、飛行場外離着陸場がコストや運用面のバランスから見て最適である。病院立地に対して広域的に配備されているヘリコプターを調査し、大きさや荷重に余裕を持たせておくことが望ましい。

陸路の搬送も想定し、周囲の幹線道路網の状況の把握と、敷地内への導入路についても複数のルートを想定しておく。

3）トリアージ　救護を求めて詰めかける人々をすべて院内に受け入れると、診療の混乱を招き、命を救うべき重症患者に適切な診療を行うことができなくなるため、屋外でトリアージ（患者選別）を行う。

屋外でも屋根がかかった災害テラスや、テント設営場所が、十分なスペースとともに確保されなければならない。また、全国から応援隊が来たときの、モービル診療車などの設営場所も確保する。

電源、給水を確保し、トイレを設置するだけで使える複数のマンホールを設けておくと良い。

4）緊急診療　エントランスホールや外来待合は、緊急診療スペースとして機能するように、長いすなども利用して、臨時ベッドとして活用する。患者を診察室に入れるのではなく、患者さんの間を医療スタッフが動きながら診療を行うことになるため、長いすや緊急ベッドの配置方法を、よく検討しておく。

重症患者は救急室での診療や緊急手術が必要な場合もあるため、それらの機能も継続されなければならない。

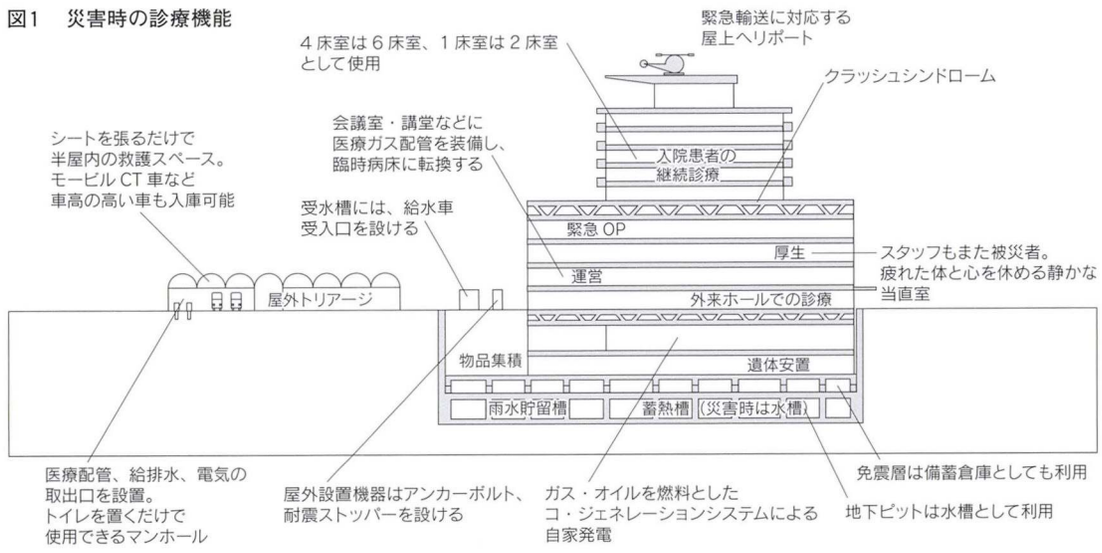
5）緊急収容　講堂、会議室、リハビリ室などは緊急収容場所となることを想定し、医療ガスや電源を多めに準備しておく。とくにクラッシュシンドロームの場合、緊急透析の必要があるため、透析用の給水設備が必要である。

6）入院診療の継続　地震が起きても、入院診療はそのまま継続されなければならない。病棟は通常の入院患者だけを収容する方法と、4床室を6床室とするなど、緊急患者の受け入れを行う方法が考えられるが、スペースとスタッフの配置によっていずれの方法をとるかを、決定しておく必要がある。一般的に急性期病院であるほど、病棟での緊急患者の受け入れは困難と見なされる。

入院患者だけではないが、食事の供給も重要である。地震直後の炊き出しはもとより、特別食を要する場合の対処方法をよく検討し

＊ DMAT (Disaster Medical Assistance Team)――①被災地内での医療情報収集と伝達②災害現場でのトリアージ、応急処置等③被災地内の病院での診療の支援④近隣・域内搬送における消防ヘリ、救急車等内での患者の監視・必要な処置⑤広域搬送拠点臨時医療施設における患者安定化処置、搬送トリアージ等⑥広域医療搬送での航空機内での患者の監視・必要な処置－を任務とする「機動性を持ったトレーニングを受けた医療チーム」。

図1　災害時の診療機能




災害派遣


緊急患者輸送


4床室を6床室に

ておく必要がある。

7）人の確保　緊急診療が長時間に及ぶとスタッフの確保が次第に難しくなってくる。スタッフの心と身体を休息させるためのスペースを確保しておく。全国から集まった応援スタッフの控え室も確保しておく。

8）物資の確保　備蓄倉庫の設置は、緊急診療体制を考慮し、物資を必要とする場所の最寄りの場所に分散配置する。あるべき場所に必要とするものがあることで、迅速性が高まる。

■設備の耐震性・安全性の確保

災害時において病院機能を十分に確保できる施設が必要であり、特に重要機器は免震構造の躯体上に計画し、同時に1次災害、2次災害双方に耐えうる計画とする。

1）インフラ引き込み　電力、都市ガス、給排水、情報等のインフラ引き込みについては、各種配管が建物と周辺地盤の間で、引っ張り、圧縮応力及びせん断力を受けるため、応力を吸収する免震継ぎ手を設置する。


写真1　免震層設備配管

2）燃料の備蓄　エネルギーを確保するため、電気、ガス、油のベストミックスとし、災害直後も機能が確保できるように、各燃料は安全な場所に十分な耐震性能を持たせて備蓄する。備蓄量はエネルギー供給の再開までに要する期間、または補給が可能となるまでの期間を想定し、72時間を目安とする。

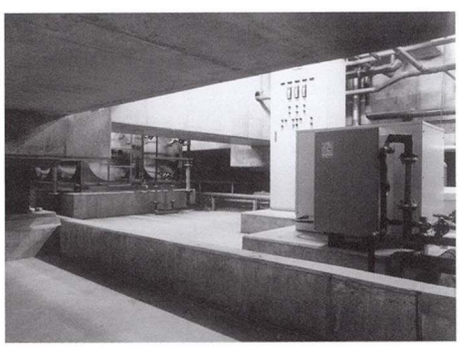
また、熱源機器のバーナーを油・ガス切り替えバーナーとすることにより、油の変質対策とする。

3）水の確保　給水機能の確保については、給水方式を飲用水、雑用水それぞれ、受水槽＋高架水槽方式とする。水源として、飲用水は上水、雑用水は井水及び雨水の再利用水とする。また、水槽は2槽式とし、使用配管材料については、クロスコネクション防止のため使い分けを行う。

備蓄水量は、必要とされる最低限の飲用水、雑用水の3日分を確保する。また災害時の破断漏水に備え、水槽に緊急遮断弁を設置する。

排水機能の確保については、病院特有の特殊排水処理装置の耐震機能を高め、配管に耐震振れ止めを設けるなど万全の対策を行う。

下水道が断絶した場合に備え、建物の地下ピットを利用して、排水の一時貯留タンクを設けることも有効である。


写真2　免震層のRI処理槽まわり

4）医療ガスの確保　医療ガス機能の確保については、機械本体及び配管の耐震性能を高める。災害時の患者受け入れ場所である講堂、会議室、外来ホールなどにアウトレットを配置する。

5）電気の確保　電力受電は本線・予備線の2回線引き込みとし、商用電力途絶時には、重要負荷は自家発電機、交流無停電装置（UPS）、直流電源装置によるバックアップ電源設備で供給する。

また、自家発電機72時間分の燃料を備蓄する。災害時、収容患者の応急対策として、講堂、会議室、外来ホール等に電源盤を配置する。

保安系重要負荷は、一般系（AC）と保安系（GC）を低圧連絡母線で接続することで、常に電源を確保し、供給の安全性と信頼性を高める。

6）通信・情報の確保　公衆通信連絡網の途絶対策としては、メタルケーブル、光ケーブル等複数ケーブルの引き込みとする。

■さいごに

災害時の耐震性、安全性の確保は、病院における必須事項であるが、同時に、病院の設備システムに要求される省エネルギー、地球環境への配慮、利便性・快適性の追求、更新性・メンテナビリティーの確保などの課題に対しても、バランスの良いシステム構築が必要である。これらの機能が、コストの面からも十分に検証された設計が求められる。

（まるやま　しげよし
株式会社内藤建築事務所　設計部設備担当部長）

各論 1

地震対策上の重要施設と設備設計のポイント

情報通信ビル

中西和也

サービスの公共性・公益性が求められる情報通信ビルでは、サービス停止による社会的影響が大きく、地震被害を受けたときの収容機器等の再建費や収入損失が高額となることから、企業としての地震リスクも一般の事務所ビルに比べて非常に大きくなる。そのために、以下のような対応が求められている。

■地震への対応

地震から建物被害を防ぐためには、敷地として活断層や液状化地盤、軟弱地盤、傾斜地を避けるといった基本的なことが挙げられる。最近では地震時の激しい揺れを上部建物に伝わりにくくするため、免震構造の採用事例も増えてきている。設備ダクトや配管・配線なども免震の可動に追随する必要があり、種々の免震継手が開発されている。

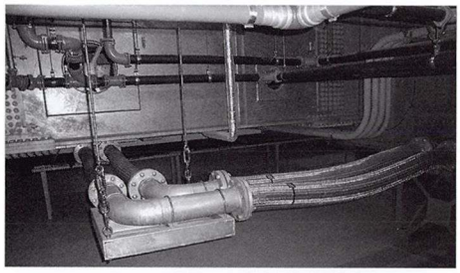


図1　免震フレキシブル配管

●情報通信機器

最近では高性能３次元振動実験システムを活用し、情報通信ビル等に収容する機器の耐震性能評価を行っている。従来の補強金物で地震力に抵抗し、地震時の機器の移動・転倒を防止する架台工法や平鋼支柱工法から、制震や免震を取り入れた信頼性が高い免震台や免震床などの工法の採用も増えてきた。



図2　19インチラック振動実験

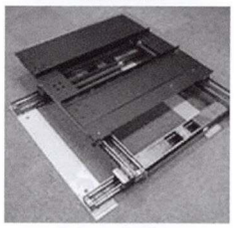


図3　免震台

■津波への対応

津波に対しては、高潮・津波に関する国土交通省、地方自治体で想定した水位や過去の履歴、防潮堤などの現状と計画などについて調査を行い、水防対策を行うこととなる。

防御方法としては、水防板、水防扉などの水防設備類を設置して防御する直接防御と、建物のかさ上げや重要施設類の上階設置などの予防防御に分けられる。直接防御には敷地防御、建物防御、重要室防御がある。これらは配置、平面計画、断面計画や将来計画を勘案して、採用することとなる。

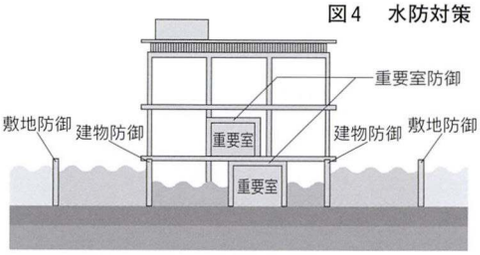


図4　水防対策

特に情報通信機器室はもとより、電気室やエンジン室などの重要諸室は、水防ラインより上階に設置することを基本とし、地階または１階に設置される場合には、浸水に対して万全を期する必要がある。

■各インフラの対応

●電力

大規模災害が発生した場合には、現代社会のインフラとしての情報通信への期待が高まる。そのため、情報インフラの維持等に必要な電源設備そのものの耐震対策に加えて、大規模災害時に想定される広範囲な長時間停電への対策を考慮する必要がある。

(1) 受変電設備　地震発生時の信頼性向上の観点に限れば、電力会社の変電所から同一系統で受電するのではなく、異なる変電所から複数系統で受電する対策が有効である。

複数送電線からの受電には、①本線事故時に一時停電を経て予備線に切り替える「本線・予備線方式」②通常３回線の22kV配電線で受電し、各回線に設置された変圧器を介して連系することで無停電化できる「スポットネットワーク方式」③近隣の複数ビルとともに環状配電線に接続して常時２回線で受電する「ループ方式」があり、適宜これらから選択することになる。本線予備線方式を採用する場合、本線側は他需要家の影響を受けない信頼性の高い専用線とすることが望ましい。

機器故障時に自動切り替えで給電を継続することや、短い停電時間で取り替えを行えるように、トランスを二重化することが必要である。同様に、２次側高圧母線および各受変電設備への高圧幹線は、電源の信頼性・保守

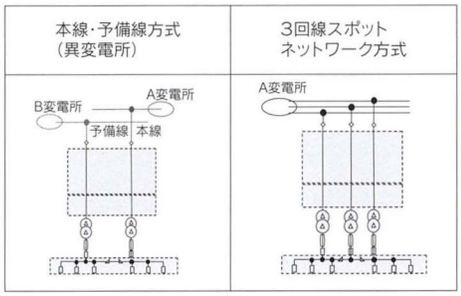


図5　受電方式

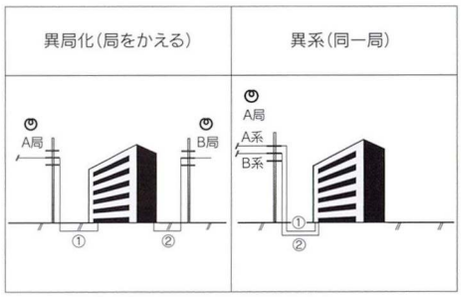


図6　通信インフラの引き込み方式

性を高めるために二重化することが望ましい。

(2) 発電機設備　地震などで想定される長時間の商用停電に対しては、一般的にはディーゼルエンジンやタービンなどの非常用発電機で電源供給を行うこととなる。基本的には、断水時でも冷却水の必要がなく、運転可能なガスタービン発電機を設置する。また、エンジンの起動失敗や故障に備えて発電機を複数台設置する場合もある。その際にも電源品質（電圧変動や波形の歪み）についても高品質が要求され、整流器負荷などによる高調波障害に対しても十分な電源容量を有するように計画する必要がある。

また、発電機へ１日～数日分の燃料を供給できる油タンクの設置を行う。地震時における油配管の損傷を考慮し、油配管を２系統化したり、機器への接続部及び建物導入箇所はフレキシブル配管とするなどの対策を行う。

長時間にわたる停電や非常用発電機の燃料切れに対しては、移動電源車や可搬型発電機の使用などを考慮する。

(3) UPS（無停電電源）設備　商用電源系統の不測の事故や故障、非常用発電機などが立ち上がるまでの数分間の短時間停電時のバックアップ電源として、蓄電池と組み合わせた直流電源装置やUPS（無停電電源装置）を設置し、情報通信機器等への安定した電源の供給が必要となる。

安定した交流電源を供給する無停電電源装置は、故障等に備え冗長性を持った回路構成が必須条件となっている。UPSは負荷に対して１台分の予備容量を持つことにより、変換装置等が故障しても当該UPSのみ遮断され、商用電源に切り替えることなくUPS電源給電を継続できる方式とする。

●通信

通信インフラについては、同一電話局から２ルートの引き込みを行う異系と、電話局を違えて２ルートの引き込みを行う異局があるが、後者の方はコスト負担が大きいため、ほとんど採用されていないのが現状である。

大災害時の通信手段として携帯電話が重要視されているが、一斉に通話状態（通話の輻輳）となり通信できなくなるため、衛星携帯電話を非常用として用意する場合もある。

●上下水道

情報通信ビルの場合は無人ビルも多いため、給水に対する考え方はケースバイケースである。通常は受水槽までを必要な機能維持性能として設定し、受水槽に緊急遮断弁や直付けの水栓を取り付けるなどの対策が多い。

防災拠点となるビルの場合には、トイレなどの洗浄水利用のために雨水利用や井水利用で、非常用水の確保を行うことが多い。また、下水道管の破損を考慮して、一部のトイレの洗浄水は排水槽を利用する計画にすることが必要である。

●空調設備

空調設備の耐震基準は、通信機器と同程度とすることが必要である。情報通信機器室や電気室などの重要室の空調設備は、発電機負荷として停電時でも空調が可能となるよう計画し、エンジンから送電されるまでの間に情報通信機器室の温度が許容温度内に収まるかを検討することも必要となる。

また、空調機器には停電復電後に自動復帰できる機能を持たせることも重要である。

■耐震設計のポイント

●設計計画上の留意事項

ターボ冷凍機、予備エンジン、大形ポンプのような重量回転機器は、可能な限り高層ビルの中間階や上層階に設置することを避ける。止むを得ず高層階に設置する場合は、単なる防振性だけでなく耐震性をも十分考慮した防振基礎上に設置する。

●機器類の据え付け工法

(1) 剛構造の建物内に設置する機器類については可能な限り、また柔構造の建物内のものでも水槽、変圧器、配電盤など振動・騒音を発しない機器は、アンカーボルトによりコンクリート床または壁に完全に固定する。

(2) 天井から吊り下げるタンクや機器については、タンク等のベースを天井から丸棒などで吊り下げる方法ではなく、十分にブレース（すじかい）を入れた形鋼の架内に納めるか、または壁・柱などに固定するかして、機器類が自由に振動することのないようする。

(3) 防振を必要とする機器のベースには、防振材による過大な移動及び滑りを防止するストッパーを取り付ける。

●配管・風道工法

(1) 建物のエクスパンション・ジョイント部を横切る配管や、建物外周の土中から建物内に引き込まれる給排水管、ガス管、油管などは、地震時に建物相互あるいは建物と周囲地盤の相対変位により配管が切断するおそれがあるので、フレキシブル・ジョイントやボール・ジョイント等を介して配管を接続する。

(2) 建物構造体に直接固定できない機器等との接続配管は、機器と主管固定箇所の間に管径の10～20倍くらいの自由長をとるか、あるいはフレキシブル・ジョイント、ボール・ジョイント等を介して主管と機器の振動による変位差を吸収するようにする。

(3) 風道についても、振動性状が著しく異なる部分については、フレキシブルダクトを挿入して接続する。

●配線工法

建物のエクスパンション・ジョイント部を横切る配管は、地震時に建物相互の相対変位により配管が変形もしくは切断するおそれがあるので、第２種可とう電線管等を使用する。

■おわりに

最近は、企業を取り巻くリスク全般に対するBCP（事業継続計画）が求められている。地震対策を含めた、災害全般に対するリスクマネージメントが要求されており、今後ますますBCPへの関心が高まるであろう。

（なかにし　かずや　株式会社NTTファシリティーズ
関西事業本部建築事業部環境設備設計室総括室長）

各論 2

設備施工における地震対策の選定ポイントとその事例

電気設備

井手洋一

■施工上の基本的な留意事項

（1）電気設備機器の耐震性

電気設備の分野においては、「建築電気設備の耐震設計・施工マニュアル」などが作成され、新耐震設計法以後、多くの耐震性能を持つ機器や材料、さらには耐震を考慮した施工法が開発され、採用されている。一般の電気設備機器類の耐震性能は、大地震後に修理を行うことなく運転を再開できれば良いとされており、（社）日本配電盤工業会や（社）日本電機工業会、（社）日本照明器具工業会などの各種団体が定めている規格や（社）日本工業規格（JIS）などに準拠して製作されているが、大半の機器類は公的基準が定められていない。

各メーカーとも、過去の地震による損傷状況により判断し、現状では大きな問題がないことを評価しており、一部メーカーにおいては、製品の開発段階や受注時の要件に基づいて、社内での実証実験を実施している。

電気設備機器の耐震性能はむしろ据え付ける基礎や、固定方法によって決まるといえる。基礎や支持・固定については、(社)日本建築センター発行「建築設備耐震設計・施工指針」に詳しく定められているので、本編では記述を省くが、**図1**に盤の転倒防止例を示す。

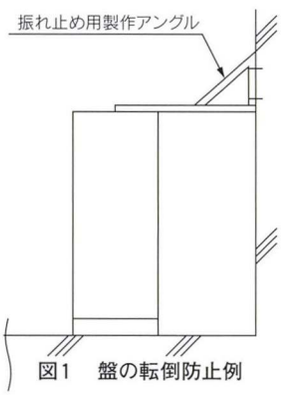


図1　盤の転倒防止例

（2）配線路の耐震施工

下記事項は配管、配線、ケーブルラックやダクトなどの配線路の耐震施工に共通しているので、工事計画時から十分に考慮すること。

①配管を建築構造体に埋め込む場合は、十分な耐震性を有しているといえる。

②地震時に他から影響を受けると思われる配管・配線経路は避ける。

③地震時の挙動により、他に影響を及ぼさないこと。

④配管等は、建築物に堅固に支持する。支持方法の選定にあたっては、剛性の均一化をこころがける。

⑤配管・配線は、建築物と共振しないようにする。

⑥剛性であると考えられる配管等は、建物の最大層間変位に耐え得ること。

⑦可とう性があると考えられる配線は予想される変位に対して十分な余長を有すること。（層間やEXP.J.等）

⑧支持材料は十分なせん断力及び引張応力を有するものであること。

⑨大規模の配線（集合体の配線）は、建築物の構造体に直接支持する。

（3）耐震支持の種類

耐震支持方法は、その強度によってS_A種、A種、B種に分けられており、耐震クラスや建物内での位置によって決まる。

●S_A種耐震支持

地震力により支持材に作用する引張力、圧縮力、曲げモーメントにそれぞれ対応した部材を選定して構成する。（形鋼：等辺山形鋼、みぞ形鋼など）

支持材に加わる水平荷重は、耐震支持材間重量の1.0倍（設計用標準震度K_S=1.0）

●A種耐震支持

S_A種と同じ作用をする部材で構成する。

支持材に加わる水平荷重は、耐震支持材間重量の0.6倍（設計用標準震度K_S=0.6）

●B種耐震支持

地震力により支持材に作用する圧縮力を、自重による引張力と相殺させることにより、吊り材、振止斜材を引張材（吊りボルト、フラットバーなど）のみで構成する。

支持材に加わる水平荷重は、耐震支持材間重量の0.6倍（設計用標準震度K_S=0.6）。

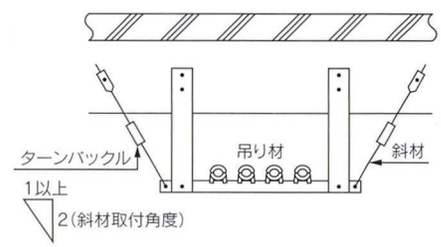


図2　S_A種、A種耐震支持

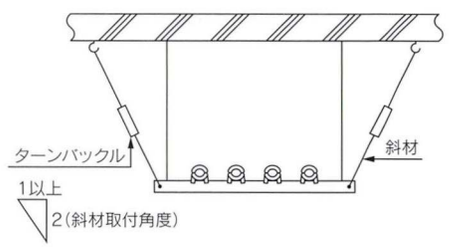


図3　B種耐震支持

図2、3に、耐震支持の種類による配管支持の違いがわかる例を示す。

■免震部におけるケーブル敷設

近年多く採用されている免震構造の建築物において、免震層などを通過する電線・ケーブルへの要求事項を以下に示す。

①地震時の水平変位に追従して、すべての条件下で、電線・ケーブルが最小曲げ半径以下にならないこと。

②電線・ケーブルに、いかなる場合にも許容張力以上の無理な張力が働かないこと。

③平常時（地震時以外）に、電線・ケーブルの各種特性を満足することができること。

また免震部のケーブル敷設方法は、ケーブルの種類・配線量、ケーブルラックや配管などによって異なるが、大別して図4、5、6、7、8に示す。

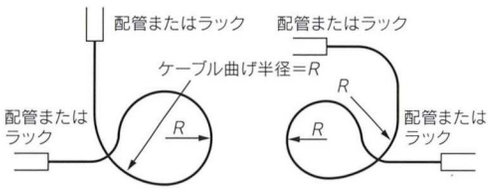


図4　平面ケーブル法の概念図（立面）

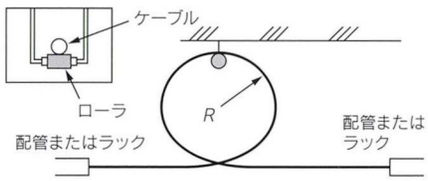


図5　立面ループ法の概念図（立面）

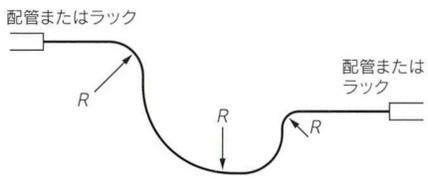


図6　立面スネーク法の概念図（立面）

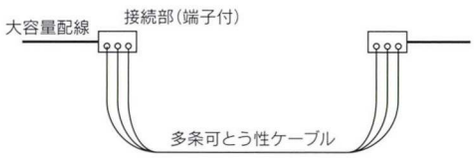


図7　可とう配線接続法の概念図（立面）

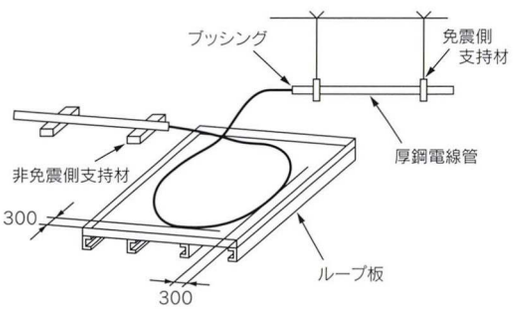


図8　ループ板使用時のイメージ図

■照明設備の耐震施工

照明設備は、照明器具本体の地震に対しての安全性に加え、その取り付け方法も適切に行われていることが要求される。

（1）埋込みダウンライト

①器具の重量が大きい場合（3kg超過）は、スラブから吊りボルトで吊り下げる（図9）。

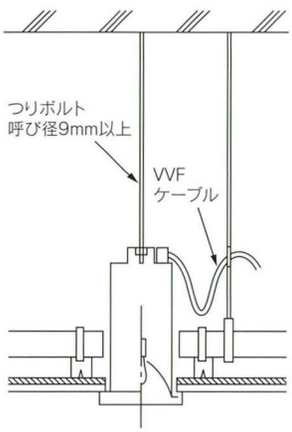


図9　埋込みダウンライトの施工例

②重量が小さい器具（1.5kg超過）でも、脱落防止金具または脱落防止チェーン等で天井下地金物に固定する。

③重量のある器具は、天井止め金具の強度を検討して補強する。

④天井ボード開口の加工に際しては、ボード両面の補強紙を損傷しないように適切な工具を用いて開口する。

⑤別置き形の安定器が必要な場合は、2本以上のボルトで天井下地金物に堅固に固定する。

（2）埋込み形蛍光灯器具

①器具は、スラブから吊りボルトを用いて確実に吊る。

②埋込み本体の天井下地金物からの支持を考慮する。

③器具と天井のなじみを良くするために、器具で天井を持ち上げるような施工はしない。

（3）システム天井用蛍光灯器具

①天井構造自体の強度の向上をはかる。

②器具自体に、落下防止ワイヤーを取り付ける。

③システム天井器具であっても、スラブから細手の吊りボルトまたはワイヤー等で固定する。

④Tバーに器具を乗せるとき、上方向に対する応力を強化するための止め金具を取り付ける。

（4）吊り下げ照明器具

①パイプ吊り及びチェーン吊り金具に、外れ防止の改良処置が必要である。

②パイプ吊りやチェーン吊りを行わず、レースウェイ等を利用して、これに直付け器具を取り付ける。（この場合レースウェイ本体にも振れ止めが必要となる）

③吊り具の長さが1mを超える場合は、ワイヤー等で振れ止め処置を行う。

④吹き抜け部に設ける長尺のシャンデリアやコードペンダント等は、周囲との衝突を防止するために、振れ止めを設ける。

⑤シャンデリアの飾り物は、お互いに絡まないように、複雑なものはつなぎ止め等の処置をする。

（5）屋外灯

①器具が大形の場合は、基礎の強度計算を行い、その強度を十分満足する基礎とする。

②基礎はできる限り根入れを深くし、鉄筋を入れ、アンカーボルトは鉄筋と溶接する。

③腐食防止処置などを施し、日常保守点検を十分に行う。

■おわりに

電気設備は建築機能にとって生命線ともいえ、建物用途によっては地震後もその機能を維持することが要求される。当該建物の特性を把握し、機器・材料の選定や施工要領などを事前に十分に検討した上で、施工にあたっていただきたい。

参考文献

（1）建築電気設備の耐震設計・施工マニュアル　平成11年　（社）日本電設工業協会、（社）電気設備学会

（2）電気設備学会誌　平成16年6月号　（社）電気設備学会

（3）新人教育用テキスト「地震に強い建築設備」　平成20年　（社）建築設備技術者協会近畿支部

（いで　よういち　㈱電気設備学会関西支部理事　㈱竹中工務店生産本部技師長）

各論 2

設備施工における地震対策の選定ポイントとその事例

機械設備

大久保泰和

■阪神・淡路大地震に学ぶこと

近未来的には、近畿地方から四国地方にかけて、南海地震・東南海地震が2030年までに発生する確率が高いとされ、すでに発生する地震の規模や被害に関する想定が実施されている（中央防災会議）。これによると、人口の集中する京阪神地域では震度５弱から５強の地震が発生するとされている。当面はこの南海地震・東南海地震に向けて備えをすることが、地震対策の重要課題である。

設備施工という側面から地震対策を考えると、建物が耐震建築あるいは免震建築であるとにかかわらず、日本建築センターの「建築設備耐震設計・施工指針」（以下「指針」と略記）にしたがって、想定される地盤入力に応じた必要な耐震施工を行うことに尽きるが、本稿では、阪神・淡路大地震で大きな被害をもたらした事例を参考に、施工の重要ポイントを記述する。

阪神・淡路大地震により建築設備が受けた被害のうち、復旧の大きな障害となった事象は以下のとおりである。

①重量機器のアンカーボルトせん断・抜け出しによる移動、およびこれに伴う電源・熱源など主要装置の転倒・破壊

②電力・上下水道・ガス等の引き込み設備の破壊

■阪神・淡路大地震の被害状況から考えた施工上の重要なポイント

設備の致命的な破壊を免れ復旧を容易とする観点から、阪神・淡路大震災で得られた施工上の重要ポイントは以下のとおりである。

(1) アンカーボルトの抜け防止（図１）

耐震上最重要とすべきは、主要設備機器を建物の構造体に堅固に固定することである。これにより機器の大破は免れ、機器の移動による巻き添え破損がなくなるものと考える。



図1　地震で引き抜かれたアンカー

具体的には、「指針」にしたがって選定したアンカーボルトを、直接鉄筋コンクリートの構造体に一体化できる方法で固定することである（図２）。鉄骨に固定する場合は、鉄骨製造者が溶接により取り付けたプレートなどに固定する。

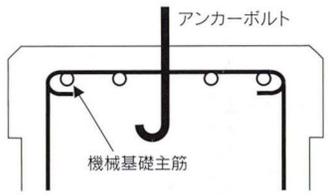


図2　基礎構造体のアンカー

上記の場合、機械側のアンカー位置と基礎に埋め込まれたアンカーの位置決めが困難であるが、所期の耐力を確保するためには、定規金物などを用いて構造体と一体化する必要がある。以下のような、①ボイド穴にモルタル充填で埋め込まれたアンカー②メカニカルアンカーでは、アンカーの耐力を期待することはできない。

樹脂アンカーボルトを用いる場合は、アンカー穴の清掃を十分に行う必要がある。

また小型のアンカーでは、図３のような円錐面に発生するせん断力をコンクリートが負担することで、外力に対抗している。このため、必要な長さのアンカーが施工されていても、図４のように円錐面が不足する場合や重複する場合に、アンカーの破壊が目立った。

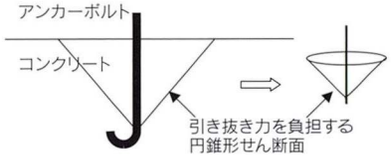


図3　引き抜き力を負担する円錐

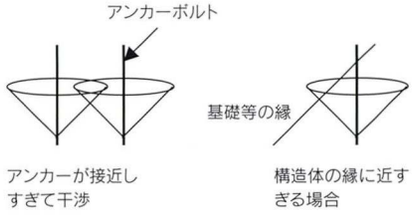


図4　引き抜き力を負担する円錐の干渉等

具体的には、設備機器のアンカーが施工される基礎の大きさやアンカーの長さ・間隔を適正に施工する必要がある。

(2) アンカーボルトのせん断防止

重量のある機器類のアンカーがせん断し、機器が移動して基礎から脱落するなどの事例も多く見られた。

アンカーボルトのせん断は、「指針」にしたがって必要なボルト断面積を確保すれば防



図5　アンカーボルトのせん断

止することができる。阪神･淡路大地震では、想定外の大きな地震力が作用した可能性が高い。

(3) 立配管の重量支持

水配管の場合、立管の最頂部か最下部で重量支持を設けることが多いが、管内の水の重量は最下部でしか負担することができない。特に熱伸縮継手のある空調立管最下部には、管・水の重量のほか水圧による下方に作用する力、場合により熱伸縮継手による反力が下方へ作用している。

地震時には配管と水の重量が鉛直の地震力を受けるため、立管は下方へ大きな力を受けることになり、立管下部の支持部が破損し、立管が下方にずれた事例が多く見られた。このことは設備の復旧を著しく遅らせる原因となる。水配管の最下部は、通称「ロケット」と呼ばれる重量支持方法を採用する。Uバンドは地震時の力を負担することはできない。

(4) その他の留意事項

阪神・淡路大地震の直後に痛感させられた事項を、以下に列挙する。

(a) 以下の基幹設備を、建物の構造体から直接支持・固定する。

①電力引き込みケーブル・構内電力幹線・非常用電力幹線

②給水設備の揚水管・給水主管

③ガス主管・引き込み管

できればこれらのケーブル・配管を建物の下に敷設しないことが望ましい。やむを得ない場合は、配管用のトレンチを設けることにより、復旧が容易となる。

(b) 以下のような、通常耐震固定を行わない機器類を固定する。



図6　重要な実験施設の移動

①中央監視卓、事業に使用する重要なコンピューター類（図6）

②厨房機器

■建物のエキスパンション部の対策

阪神・淡路大地震では、狭隘な建物のエキスパンション部を通過する配管類が、地震時相互に干渉して破壊した事例がしばしば見られた。

エキスパンション部を通過する配管類は、主管に相当するものが多いため、被害が大きくなりやすい。

エキスパンション部がある建物は、渡り廊下等を除けば、かなりの規模の建物であろうと考えられる。このような大規模建物では、エキスパンション部にできるだけ電線・ケーブル・配管類を通さないことが信頼性を確保する上で重要である。

一例として、エキスパンション部で分かれる建物の電力やスプリンクラーを別系統とすることにより、エキスパンション部を通過する電線・配管類をなくすることができる。どうしても必要な連絡は特定の階で設けるようにすれば、後々の維持管理も容易となる。

フレキシブル継手等により、エキスパンション部の様々な変位（変位量・速度）をあらゆる場合に完全に吸収することは困難であると筆者は考える。

■使えなくなると本当に困る設備の対策

インフラが途絶していない状態を想定し、その機能が失われると本当に困る設備について、被害を最小限に食い止め、かつ復旧を速やかにするための対策を施すことも重要である。これは建物の持ち主・事業主が主体となって検討すべき事項ではあるが、対策を考えるに当たっては、建築設備の技術が必要である。以下のような設備については、このような対策が必要であろう。

①事業を継続する上で重要なサーバーを設置した部屋の冷房設備

②冷蔵倉庫など水冷式設備の水源

これらに対しては、耐震施工の重要性に加えて、障害発生時の対応に関する運用ソフト面の整備（緊急連絡先・応急処置の方法等）がさらに重要と考えられる。

■免震建物における施工

(1) 免震クリアランスの確保

免震建物では、免震ピット内の免震クリアランスを確保することが重要である。設備の施工を担当するものは、設計条件を十分に確認して、図面の段階および施工後の確認を慎重に実施する必要がある。３次元レベルでの干渉チェックを求められ、簡単そうに思われる図面上のクリアランス確保が意外と難しいことがある。上下に重なった他業種の設備や、壁に取り付けたブラケットなど図面に現れてこないものの確認が難しいからである。したがって、施工の要所で現地現物の確認が欠かせない。施工が進み過ぎると手直しに多大な労力（費用）を要することがある。

(2) 免震層を通過する種々の配管・配線

免震建物の完成後も、警備保障や通信の配線・重要室のエアコン冷媒配管が免震層を通過することが多いようであるが、これらの配線は建物所有者・事業主にとって重要であるにもかかわらず、しばしば余長なしで配線されている。免震建物完成後の免震層を通過する諸設備の管理は、大変重要であると思われる。大きな地震が来たときには、余震の危険性から、しばらく免震ピット内には立ち入ることができないはずであり、この部分で生じた故障は、復旧の困難性から、大きな障害となることが予想されるからである。

■おわりに

地震に対応するための施工については、その方法・施工要領などが、「指針」をはじめとする多くの文献に尽くされているため、ここでは、阪神・淡路大地震の貴重な経験を生かすことを主眼として記述した。なかには実施困難な事項も含まれているが、実際に被害の現状を目の当たりにした技術者たちがそのとき感じたことを、改めて記述した。

参考文献

- 建築設備耐震設計・施工指針2005年版、(社) 日本建築センター
- 地震災害と建築設備の被害（空気調和衛生工学、2003年、大久保泰和、金高和人）
- 建築設備の耐震設計施工法（1997年）空気調和・衛生工学会編

（おおくぼ　やすかず　社団法人空気調和・衛生工学会施工保全委員会委員、竹中工務店設備部）

各論 2

設備配管等地震対策材料の選定ポイントとその使い方

配管、ダクト
冷媒配管
ガス用免震配管
煙突用免震継手

設備配管、ダクト

トーゼン産業株式会社

耐震継手は、目的別に4種に分類される。

1）主に地震による急激、かつ大きな変位を吸収する継手（地震対応継手）

2）主に地盤変動の恐れがある建物導入部などの沈下を吸収する継手（可撓伸縮継手）

3）主に免震建物と地盤との変位を吸収する継手（免震継手）

4）ポンプ等の機器回り及び水槽回り等における地震に伴う配管の変位、機器の発停に伴う変位を吸収する継手（耐震・防振継手）

ここでは、免震継手のシステムについて記述する。

免震とは人命の確保、財産の保護、建物の維持を主目的とした工法、構造であり、免震建物としての維持性能は、鉛直荷重支持性能、水平変形性能、復元性能、減衰性能を有することとしている。その中に設置される設備配管に必要な性能は、免震建物に依存される変位追随性能、復元性能、耐衝撃性能と、またシステム維持として耐久性能を有することが必要である。

■免震継手の種類

ホース系では合成ゴム製、テフロン®製、メタル製がある。また、摺動系の伸縮型ボールジョイント、ボールジョイント、ジャバラ系では特殊繊維製がある。

合成ゴムとして、主にEPDM（SK10・SK15）製とCR製とがあり、SK10製には日本水道協会認証登録品がある。またSK15は、SK10よりグレードアップしたゴム材で、資機材基準をクリアするゴム材である。SKシリーズは耐塩素、耐オゾン性能を強化した開発ゴム材である。これらのゴム材を流体、圧力、温度、システムに合わせた形状、仕様となっている。使用可能な流体として給湯、油、高温水、高温排水、蒸気、ゴム対応不可薬液、超純水、消火等を除くラインで、最大で圧力1.0MPa、温度70℃としている。耐用年数の目安は10年から15年としている。

テフロン®製は主にPTFE製で、ホース形状はスパイラル式のコルゲーションホースを採用し、SUSブレードで補強している。使用可能な流体として合成ゴム製で使用可能な流体はもちろんのこと、他に使用不可の流体の中で、油、高圧蒸気、消火等を除くラインで使用でき、最大で圧力1.0MPa、温度150℃としている。耐用年数の目安は10年から15年としている。

メタル製は主にSUS製で、ベロー形状は1ピッチタイプとオメガタイプである。また、日本水道協会認証登録品、日本消防設備安全センター型式認定品がある。使用可能な流体はSUS対応不可薬液を除くラインで、最大で圧力2.7MPa、温度300℃としている。耐用年数の目安は15年から20年としている。

伸縮型ボールジョイント、ボールジョイントの本体材質は主に鋳鋼、鍛鋼、ステンレスである。ガスケットはテフロン®G、Oリングタイプ ではNBR、バイトンを使用している。使用流体として排水系、給湯、医療ガス、冷媒等を除くラインに使用でき、最大で圧力2.0MPa、温度260℃としている。耐用年数の目安は15年から20年としているが、ガスケット、Oリングは5年程度の間隔で開放点検が必要である。

特殊繊維製は一般空調用、排煙用、煙道・煙突用に分類され、主に一般空調用は両塩ビコーティングガラスクロス、排煙用は片面アルミ箔貼ガラスクロス2PLY、煙道・煙突は特殊二重構造としている。

■免震継手システムの種類

●Cシステム（図1）

構成は免震ステージまたはプレート、免震コントローラ、免震継手、エルボ管を組み合わせたシステムである。2本の免震継手をL字に組み、エルボ管を下部より支持する仕組みになる。免震コントローラはキャスター支持で摩擦抵抗を少なくすることで自由に免震ステージまたはプレート上でスライドさせ、変位を吸収させる。このシステムはコントロ

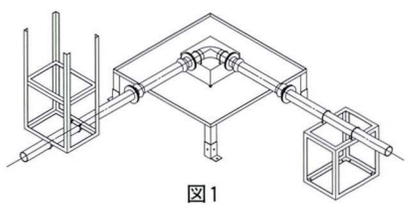
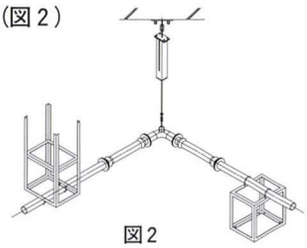


図1

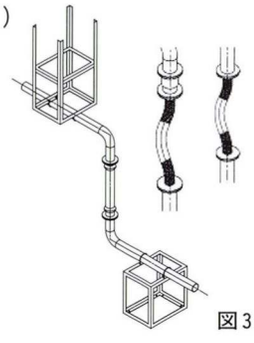
ーラの大きさを設定することで複数本の共有（同素材の免震継手）が可能であり、現場の状況に合わせて製作が可能である。留意点として搬入口の確認、搬入ルートの確認が必要になる。本システムは最も基本的なシステムであり、性能製、耐久性に優れ、配管に無理なく地震による揺れを吸収する。免震継手は合成ゴム製、テフロン®製、メタル製が対応可能で、流体に合わせた選定ができる。

●Hシステム（図２）


図2

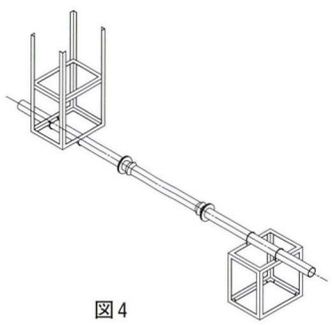
システム構成はコントロールサスペンション、免震継手、エルボ管を組み合わせたシステムである。２本の免震継手をL字に組み、エルボ管を上部より支持する仕組みになる。コントロールサスペンションは圧縮型のロングストロークのコイルを採用しており、地震時の変位が生じてもスムーズに吸収できる。取り付け金具としてはレベルによって、縦取り付けタイプ、横取り付けタイプがあり、現場の配管レベルに合わせて選定が可能である。また、コントロールサスペンションの数、配管受け架台をセットすることにより、複数本の共有（同素材の免震継手）が可能である。留意点は吸収する際、多少三次元の動きが生じるため、自然流下において勾配を十分に取る必要がある。また、加圧流体の場合、免震継手の面間に対し２から５％程度の伸びを考慮し、支持点を取る必要がある。コントロールサスペンションに採用されているコイルは、引きばねと違い、圧縮ばねのためばね定数が大きく、大荷重に対応できること、金属疲労によるヘタリが少なく、耐久性に優れている。免震継手は合成ゴム製、テフロン®製、メタル製が対応可能で、流体に合わせた選定ができる。

●Vシステム（図３）


図3

システム構成は免震継手のみ、及び応力緩和継手との組み合わせタイプとがある。ひと組の免震継手システムを縦に取り付けるのみである。ゴム製の種別としては高圧タイプ、低圧タイプがあり、面間の長さが異なる。ゴム製は捩れ、変位等における復元性に優れており、応力緩和継手との組み合わせが不要で、継手のみの取り付けとなる。テフロン®製の種別としては高圧タイプと低圧タイプがあり、継手本体を弓形に圧縮して取り付ける。高圧タイプは建屋側のみに応力緩和継手を組み合わせたシステムである。また、低圧タイプは排水系における範囲で応力緩和継手は不要である。メタル製は継手本体を弓形に圧縮し、上下両端（建屋側、地盤側）に応力緩和継手を組み合わせたシステムである。低圧で小口径においては、この限りではない。このシステムは配管の縦部に取り付けるため、省スペースでの施工が可能である。留意点として免震ピット内の高さと配管ルートの検討が必要である。免震継手は合成ゴム製、テフロン®製、メタル製が対応可能で、流体に合わせた選定ができる。

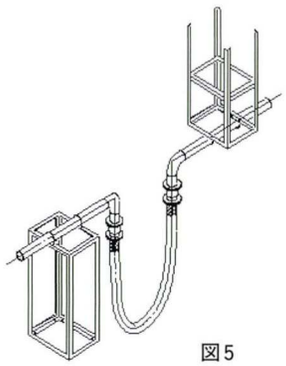
●Fシステム（図４）


図4

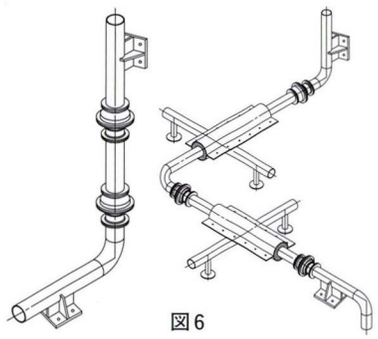
システム構成は免震継手のみである。１本の免震継手を横、斜めに取り付ける。このタイプは排水系のみで、常用は無負荷で、ポンプアップ等の最高使用圧力0.3MPa以下に限定され、常圧のかかるラインには不可である。左右の変位はスムーズに吸収できる。また、この継手の最大の特徴といえる部分で、軸方向の伸縮吸収は免震量800㎜の場合、伸びは有効断面積約40％程度縮小させて吸収し、縮みは坐屈させて吸収する。高性能ゴム使用により、この一連の動きを実現した。留意点は横取り付けの場合、継手部の勾配を大きめに確保する必要があり、勾配を１／20程度確保することが望ましい。取り付け状況においてはダレ防止金具を取り付けることで抑えることも可能である。免震継手はゴム製のみで、流体は排水ラインに限定される。

●Uシステム（図５）

システム構成は、免震継手と応力緩和継手との組み合わせである。本体をU字状にして両端（建屋側、地盤側）に応力緩和継手を取り付けるシステムで、常圧のかかるラインのみ使用可能である。免震継手はメタル製のみである。

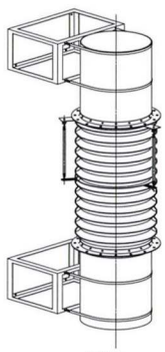

図5

●Bシステム（図６）


図6

システム構成は、伸縮型ボールジョイントを組み合わせた縦型と、ボールジョイントを組み合わせた横型がある。縦型は免震量に合わせ、中間パイプと両端（建屋側、地盤側）に伸縮型ボールジョイントを組み合わせたシステムである。また、横型は免震量に合わせ、単管パイプとボールジョイントを数台、L字に組み合わせたシステムである。

●Jシステム（図７）


図7

構成はサポートスプリング、ジャバラを組み合わせたシステムである。１本の免震継手を縦（丸形のみ）、横（丸形・角形）に取り付ける。取り付けとしては、製品自体を圧縮してセットすることで、変位をスムーズに吸収する。縦型取り付けは丸形のみとし、角形は対角線上の吸収ができない。無理に取り付けた場合、破損、あるいは他に影響を及ぼすことになる。これは、捩れ作用が働くことによる。サポートスプリングは引きばねを採用し、変位吸収を妨げず、かつ、減衰効果を高める目的がある。横型取り付けは丸形・角形で対応できる。縦型と違い、伸

縮・左右に変位することから圧縮量、製作面間が大きくなる。またダレが生じるため、支持を取る必要がある。使用気体は空調、換気、排煙、煙道、煙突に至るまですべてに対応できる。煙道、煙突の場合、縦型取り付けで丸形のみである。高温排熱のため、特殊構造となり、本体表面の放熱温度を80℃以下に制御して透過させる設計システムである。留意点は、使用条件によって素材、形状が異なるため、仕様打ち合わせを密にする必要がある。耐圧はサイズによるが、MAX±6000mmAq、最大風速20m／秒、排熱温度600℃まで製作可能である。Jシステムの耐用年数としては、空調、換気、排煙は10年～15年、煙道、煙突は約10年とした。理由はニューバージョンにつき納入実績が満たないためであり、実績は徐々に増えている。

●応力緩和継手（補足）

応力緩和継手はハウジング型とスイベル型があり、ガスケット等の関連から、流体等に合わせて選択される。

■最後に

これまでに記した免震継手システムの種類について、流体別システム代表例を**表1**に記す。当社の免震継手システムはこれまで、1985年評定№2より納入し23年になるが、なかなか製品の経年変化状態を確認するに至っていないのが実情である。維持管理として表面的な確認はあるものの、内部状況の分析確認は費用の面で取り掛かりが困難であることも事実である。寿命を予測する手段として、経年変化状況を分析することで不具合の予知、事前対策が可能となることから、維持管理の強化を推進している。（文責／**千葉健男**）

表1

	Cシステム	Hシステム	Vシステム					Fシステム	Uシステム		Bシステム	Jシステム	
			ゴム	メタル		テフロン			ハウジング	スイベル		縦型	横型
				ハウジング	スイベル※無	スイベル	なし						
給水、冷水、温水、冷却水	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	×	×
冷温水	○	○	○	×	○	○	×	×	×	○	○	×	×
汚水、雑排水、雨水、通気	○	○	○	×	×	○	○	○	×	×	×	×	×
給湯	○	○	×	×	○	○	×	×	×	○	×	×	×
消火（10K、20K）	○	○	×	○	○	×	×	×	○	○	○	×	×
油、蒸気、※低圧蒸気	○	○	×	×	○※	×	×	×	×	×	○	×	×
医療ガス	○	○	×	×	○※	×	×	×	○	○	×	×	×
冷媒ガス	○	○	×	×	○※	×	×	×	×	×	×	×	×
一般空調、排煙	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○
煙道、煙突	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×

冷媒配管

因幡電機産業株式会社

■冷媒配管の耐震対策の現状

最近増加しているビルマルチ方式（冷媒配管方式）は基本的には熱源（室外機）を屋上に設置する場合が多く、免震部分を冷媒配管が通過することはまれであった。だが、免震建物の増加に伴い、中間免震方式、既設建物の免震改修等で、冷媒配管が免震部分を通過する状況が発生し、冷媒配管における免震継手が必要となってきている。

■冷媒配管の免震継手に求められる性能

冷媒専用の免震継手イナフレックスR1・R2は、空調設備用の冷媒配管（被覆銅管）を免震層内で接続する場合に使用可能である。

冷媒配管の特徴として、4.3MPaの高圧での使用に耐える必要があり、配管接続をロー付け仕様にするため、接続部は銅管仕様で製品化している。SUSフレキと銅管の異種金属溶接をしているため、電位差による腐食・ピンポールが心配されるが、SUSと銅は電位が近似しており、実用的に問題はない（ステンレス協会資料より）。これは空調機（冷凍機）機器のコンプレッサーの振動吸収用SUSフレキで実用されている技術の応用であり、信頼性は高い。

また、SUSフレキの震災時変位吸収性能としては繰り返し曲げによる性能試験が一般的だが、より高い信頼性確認のため、震災時の地震波を再現できる3次元振動台で地震波

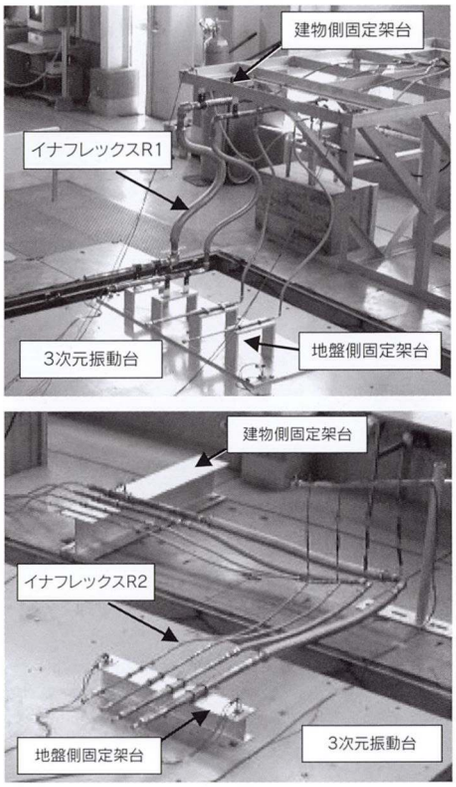


図1　イナフレックスR1（上）・R2（下）地震波加振試験

（神戸波・エルセントロ波・東海地震想定波）による加震試験を行い（**図1**）、漏れ・破損のないことが確認されていることが望ましい。

■設置場所の選定とその施工方法

イナフレックスR1・R2の製品仕様として、免震量は500㎜・600㎜・700㎜を基本設定し、6.35ϕ～44.45ϕまでのサイズをラインナップしている。設置方法は垂直1本タイプと水平吊り2本タイプの2種類から選択できる。

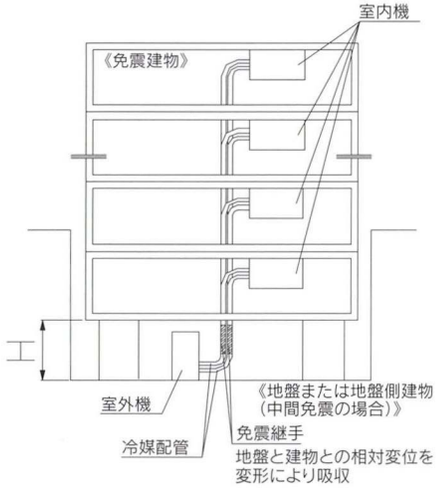
免震フレキの選定は、免震建物の免震層の高さにより決定する（**図2**）。

（1）免震層の高さ：H1800㎜以上の場合
→垂直1本タイプ（イナフレックスR1）

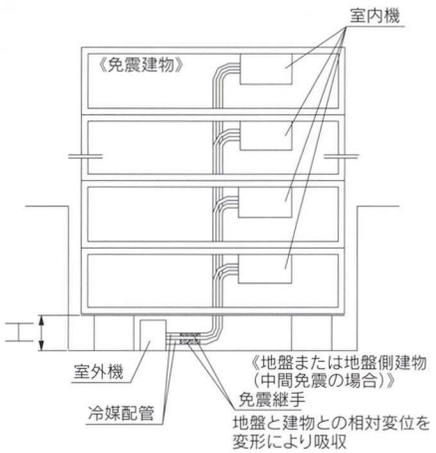
（2）免震層の高さ：H1800㎜以下の場合
→水平吊り2本タイプ（イナフレックスR2）

施工は配管の途中に設置することになり、通常の冷媒配管施工と基本的には同様施工ができるが、フレキによる変位吸収のため、液管・ガス管を200㎜～350㎜離してフレキを施工することが必要で、設置スペースを設計段階から検討することが望ましい。

コスト重視で設計する場合は、垂直1本タイプ（イナフレックスR1）が有効である。



1. H=1800㎜以上の場合→1F−R1



1. H=1000〜1800㎜の場合→1F−R2
2. 免震層の地盤側に障害物等がある場合

図2　イナフレックスR1(上)・R2(下)の選定基準

また、SUSフレキを使用している関係上、冷媒ガスの流速によっては音が発生する可能性があり、その場合は、口径を上げるなどの対策が必要である。

■免震フレキの応用例

イナフレックスR1・R2は冷媒配管の変位吸収が可能であり、建物間のEXP. Jや埋立地での不等沈下対策などへの応用使用も可能である。また、医療ガス関連も銅管を使用しており、禁油仕様（洗浄）にすることで対応が可能である。　（文責／**宮本昌利**）

ガス用免震配管

日立金属株式会社配管機器カンパニー

免震構造の建物では、免震装置により揺れを軽減し、被害を最少に抑える工夫が種々なされており、生活にとって重要なガス配管等のライフラインについては、免震層を通過する部分に免震継手が使用される（**図1**）。

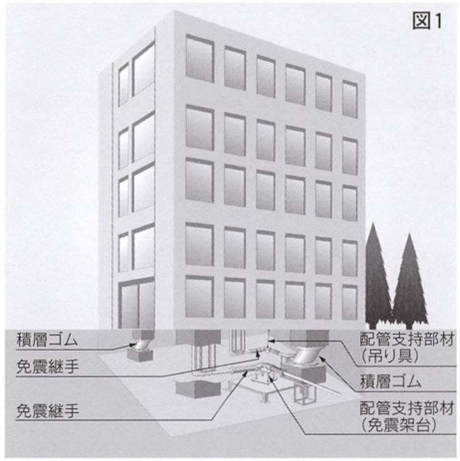


図1

これまでに様々な継手開発が行われ、免震建物に対応できるガス用免震配管システムがシリーズ化されてきた。

■免震配管工法

免震工法は、建物の振動周期を延ばす積層ゴムと、エネルギーを吸収するダンパー等を付加することで、地震時の建物の揺れを緩和する方法である。免震建物では、免震層を介して建物側の上部構造体と基礎地盤側の下部構造体との間に大きな相対変位が生じる。このため、免震層を通過する配管は、大きな相対変位を吸収する機能が求められ、この機能を有する配管工法を免震配管工法と呼ぶ。

当社の免震配管システムは、変位吸収機能を有した免震継手と免震継手を支持する配管支持部材から構成される。

■システムの種類と構成

(1) エキスパンション継手

・呼び径：25A〜150A

①架台方式（**図2**）

・特長

1）重量、呼び径等の制約がほとんどない。

2）単独配管だけでなく、複数の配管を1台の架台で取り付け可能。

3）免震架台が敷板上を自由に移動できるので、地震発生時に余分な力が配管および継手に作用しない。

・使用圧力：低圧、中圧B（0.3MPa未満）

・変位量：±700㎜以下

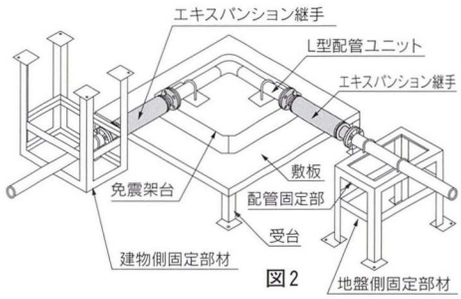


図2

②吊り下げ方式（**図3**）

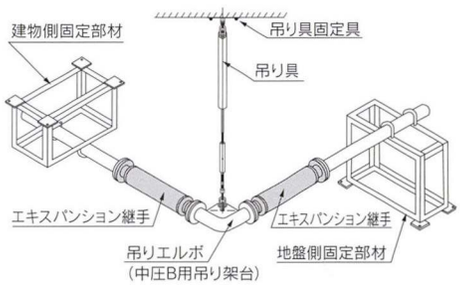


図3

・特長

1）床面に設置できない場合でも、吊り下げスペースがあれば設置可能。

2）部品点数が少ないため、設置工数の省力化ができる。

・使用圧力：低圧、中圧B（0.3MPa未満）

・変位量：±600㎜以下

(2) ボールスライドジョイント

・呼び径：32A〜150A

①ボールスライドジョイント方式（**図4**）

・特長

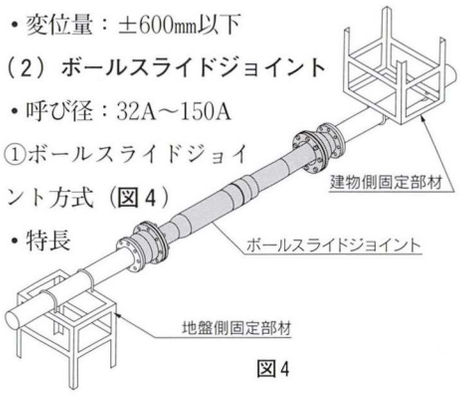


図4

1）継手を2本使用する必要がなく、省スペース化が図れる。

2）直線配管なので、配管方向を変える必要がない。

3）防食処置が必要な場合は、専用の防食カバーがあり、容易に防食できる。

4）立て配管でも使用可能。ただし80A以下。

・使用圧力：低圧（0.1MPa未満）

・変位量：±700㎜以下

（文責／**荒木　悟**）

煙突用免震継手

宇野工業株式会社

免震構造建築に設置され、地震時の変位を吸収する煙突用免震継手について紹介する。

■煙突用免震継手とは

建築にボイラやガスタービンの自家発電装置が設置されている場合、装置そのものは建築の免震層より下部に設置され、煙突の地上煙道部分などは上部の建築に固定されている。この上下の煙道部分を接続する継手は、地震によって引き起こされる建築の免震層をはさんでの相対運動に速やかに、かつ安全に追従できなければならない。このための設備が煙突用免震継手である。

■煙突用免震継手に要求される性能

地震発生時には、自家発電装置はその機能を維持する必要がある。そのために本継手に要求される性能は、下記の通りである。

変位追従性能

建築の設計地震可動量に対し、全水平方向に繰り返し追従できる性能を有すること。

形状復元性能

繰り返し地震動に対し、継手としての機能が有効に働くように、作動後に常に元の形状・位置に戻る復元性を有すること。

耐久・耐火性能

内部流体である高温ガスに対する耐熱・耐食性能を有し、かつ地震後も漏れがない耐久・耐火性能を有すること。

■設計仕様

使用材料は、伸縮する部分についてはSUS304またはSUS316などのステンレス鋼を用い、煙道部分は内面に断熱材を設けた炭素鋼である。

変位量は、水平方向に±500㎜が標準である。

■免震継手の構造と変位吸収機構

本継手は、上部にジンバル型、下部に特殊タイロッド型の２つの伸縮継手を組み合わせた形式であり、煙道下部に鉛直方向に設置される。ジンバル型は軸方向の変位の吸収は行わないが、全方向の角度変位が可能であり、特殊タイロッド型は軸方向の伸縮と角度変位を受け持つ。

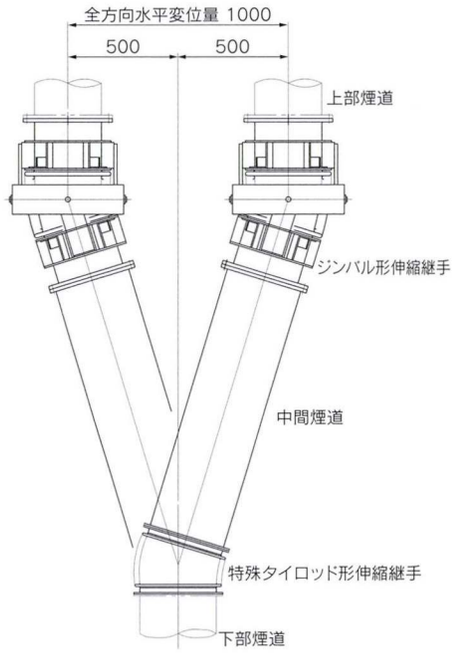


図1　免震継手変位吸収機構

これらの伸縮継手と中間煙道との組み合わせにより、全方向の水平変位を吸収する（**図1**）。

■性能試験

本継手の性能確認のために実機大の試験機（口径800㎜、全長4200㎜）を製作し、追従性能確認試験を実施した（**写真1**）。±500㎜の変位を10往復与えたところ、継手は円滑かつ正常に作動すること、作動後の外観検査と気密試験により漏れがないことが確認され、健全性が証明された。

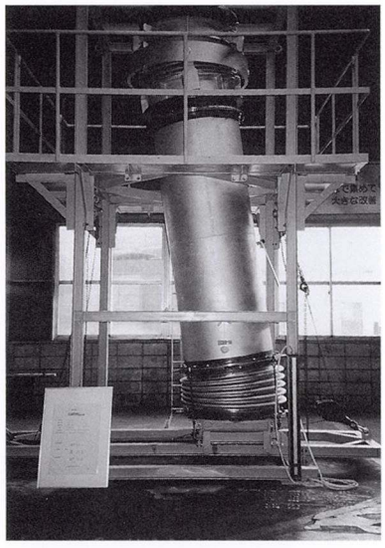


写真1
追従性能確認試験

■工事事例

本継手は平成９年に開発され、東京及び名古屋地区の官公庁舎や病院などの新設または既存建築の耐震化工事に採用、納入された（**写真2**）。納入された免震継手の口径は450～1100㎜、変位量は±450～±600㎜である。

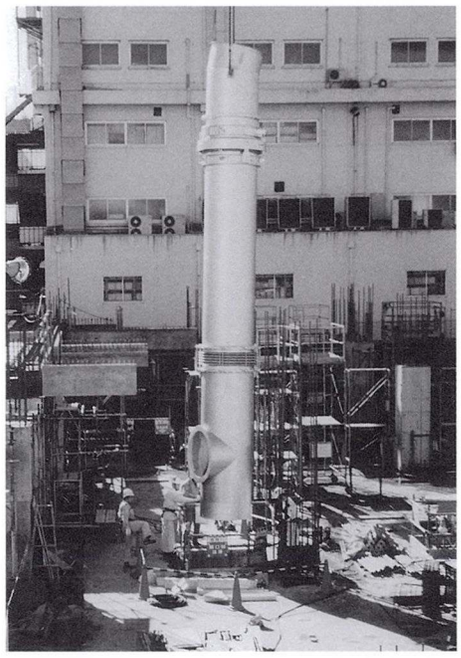


写真2　新築建屋に設置した煙突用免震継手

（文責／片岡浩三）

各論 2

昇降機の地震対策のポイント

昇降機の新しい地震対策

東中恒裕/毛利一成
渡辺誠治/福井大樹
西山秀樹

■これまでの昇降機の地震対策

現在、昇降機（エレベーター、エスカレーター）は、建築基準法施行令の昇降機の耐震規定に基づく具体的な耐震措置として制定された「昇降機耐震設計･施工指針(2002年版)」に則り、設計・施工が行われている。本指針では建築物の耐震安全性と同じ考え方に沿って、中地震動に対しては地震後も支障なく安全に運転が継続できること、大地震動に対しては運行に支障を生ずることがあっても、機器の過大な変形や著しい損傷・離脱などを防止して人命を守ることを安全性目標としている。実設計時には、防災拠点等で復旧迅速性を求められる場合などを考慮して設けられた3種類の耐震クラスに応じた設計用地震力の元で、機器の耐震設計が実施されている。

また耐震クラスによらず、綱車溝からのロープ脱落防止用のロープガードや、釣り合いおもりブロックの脱落防止措置なども展開している。さらに、耐震性を強化するために巻上機や制御盤などの転倒防止用ストッパーや壁ステー、釣り合いおもりの脱レール防止ストッパー、ガイドレールのバッキングなどを施工する場合もある。

さらに、地震発生時の乗客安全と機器損傷防止のため早期にエレベーターを停止させることを目的として、地震時管制運転装置を用意している。これは地震の初期微動を検知するP波感知器と、主要動を捉えるS波感知器を用いて、各感知器による検知レベルとその時点でのエレベーターの状況に応じて、管制運転を行い、乗客およびエレベーターの安全を図るものである。

■昇降機の新しい地震対策

上述の地震対策は、宮城県沖地震（1978年）、兵庫県南部地震（1995年）などでの過去の地震被害を経て、強化・拡充が行われてきた。さらに近年、新潟県中越地震(2004年)、千葉県北西部地震（2005年）などにおいて、長周期地震動の影響や地震時管制運転による広域・多数のエレベーターの長時間休止といった新たな被害を経験し、これらに対応した、より耐震性の高いエレベーターが求められている。

三菱電機ではこれらに応えるべく、①緊急地震速報利用地震時管制運転②長周期地震対策および管制運転③地震時自動復旧システムを開発したので、以下に紹介する。

■緊急地震速報利用地震時管制運転

2005年7月の千葉県北西部地震で、多数のエレベーター停止や乗客の閉じ込めが発生し、エレベーターの耐震性が改めて注目される契機となった。これを受けて閉じ込め被害等の低減を目的に、気象庁から配信される緊急地震速報を活用し、遠隔地で発生した地震による揺れが建物に到達する前に、エレベーターを最寄り階に停止できるシステムを開発した。

システムの構成を図1に示す。本システムは、エレベーターが設置された建物に地震管制盤を設置し、一次配信事業者から、気象庁配信の緊急地震速報に基づくエレベーター設置場所における予測震度及び本震到達時刻を受信し、エレベーターを最寄り階に停止させる。本震到達時刻から所定の時間が経過した後で、S波感知器が動作していない場合に限り、自動的に通常の運転に復帰する。

地震が発生すると、初期微動であるP波は約6 km/s、本震であるS波は約3.5km/sの速度で伝達する。エレベーターの最寄り階停止には約6秒必要なため、P波感知器により震源から50km以上離れていれば、本震到達前にエレベーター停止が可能である。さらに、

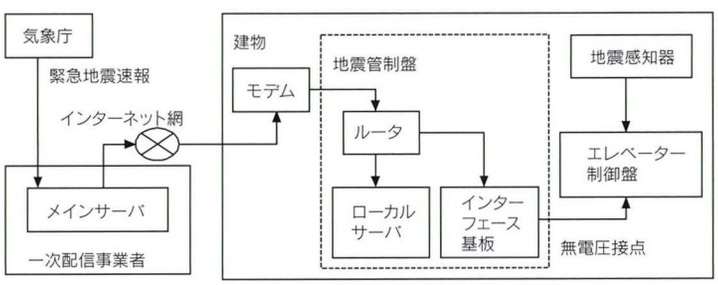


図1　緊急地震速報利用管制運転システム

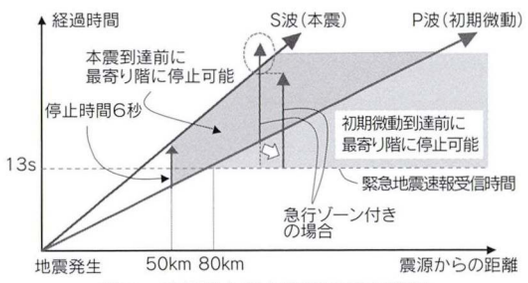


図2　地震波と緊急地震速報の関係

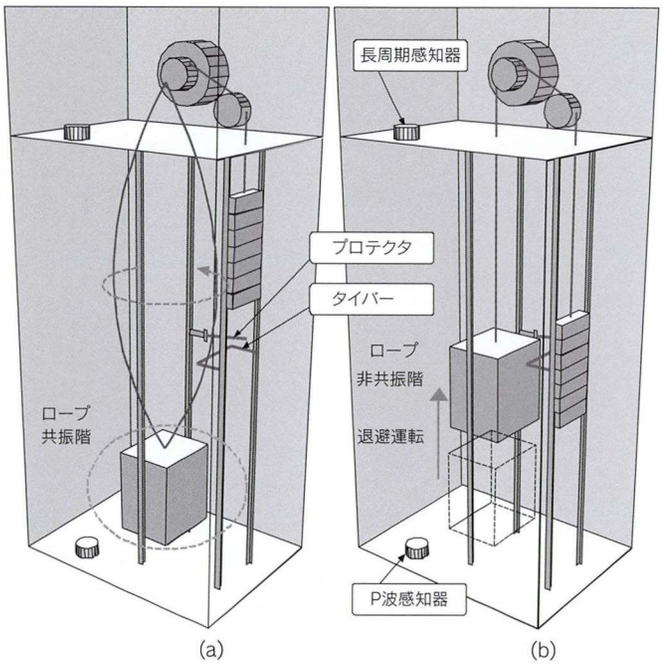


図3　ロープ引っかかり対策と長周期地震時管制運転

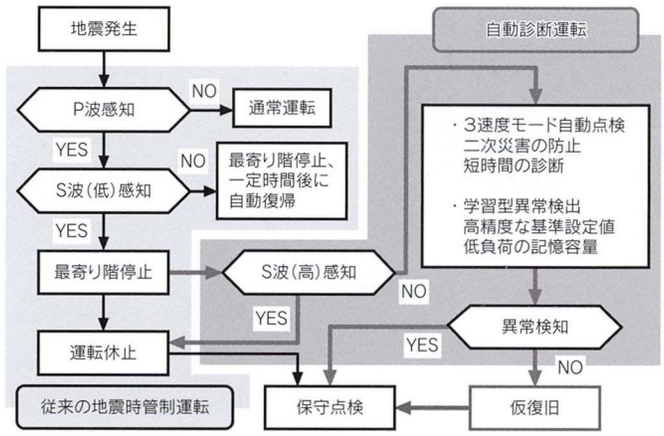


図4　自動診断運転動作

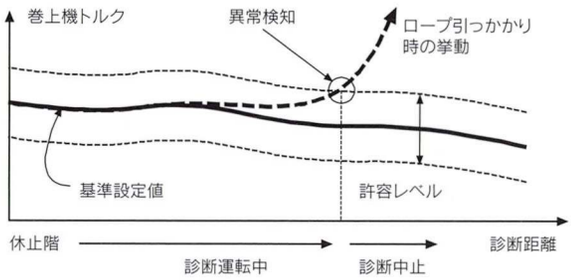


図5　異常検知の動作例

緊急地震速報を利用した本システムは、**図2**で示すように、震源からの距離がおおむね80km以上である場合に、P波感知器動作よりも早いエレベーター停止が可能であり、P波感知器動作では本震到達までのエレベーター停止が間に合わない場合に、特に効果を発揮する。

■長周期地震対策および管制運転

2003年の十勝沖地震、2004年の東海道沖地震や新潟県中越地震において、震源から約150km以上離れた平野部で、比較的長い周期（4～7秒）の地震動により、従来の地震感知器が動作せずに、ロープやケーブル類が揺れて損傷する事象が確認された。そこで、ロープの引っかかりを防ぐ機器対策とともに、長周期地震動によるロープの揺れを推定する長周期地震感知器と、新しい管制運転を開発した。

ロープ類の引っかかり防止対策は従来も施工されていたが、長周期地震動が発生した場合には、高層ビルにおいて建物揺れと共振してロープがより大きく揺れる可能性があり、高層ビル向けのエレベーターでは、対策の拡充、強化を行う（エレベータ協会標準JEAS-711として制定された）。具体的対策としては、昇降路内に設置される機器の突出部に追加するプロテクタや保護線、かご側あるいは釣り合いおもり側のロープと昇降機器との干渉防止に、釣り合いおもり側レールを連結するタイバーなどがある（**図3**(a)）。

長周期地震動により、建物が1次の固有周期で揺れ続けている場合、図3(a)で示すように、かご位置によっては、ロープが建物振動と共振して大きな揺れになる。そこで、従来の地震感知器では検出できないゆっくりとした建物揺れを検知し、ロープの揺れを推定可能な長周期地震感知器を開発した。この感知器により、所定のロープ振幅を超えたと判断すると、建物の長周期振動に応じた管制運転に移行する。具体的には、長周期地震感知器からの出力レベル（ロープ振幅推定値）に応じて、エレベーターを最寄り階に停止させ、乗客の安全を確保したり、ロープの共振が発生しない階（ロープの非共振階）へかごを退避させたりする管制運転を実施する(図3(b))。

この長周期地震時管制運転により、早期避難による乗客の安全確保と、非共振階への退避による昇降路機器の破損低減を図る。

■地震時自動復旧システム

従来、地震時管制運転作動後の異常有無の確認には専門技術者による点検が必要なため、都市圏での地震発生時に専門技術者が多数のエレベーターを点検する必要があり、復旧に多大な時間が必要であった。そこで、エレベーターの自動診断技術により、地震後の異常検知を行う自動復旧システムを開発した。

本システムにおける自動診断運転の動作を**図4**に示す。自動診断運転では、診断時の二次災害を防ぎつつ、早期復旧を実現する必要がある。そこで、まず低速運転でロープの引っかかり等の重大異常がないかの診断後、段階的に速度を上げ、さらに詳細な診断を行う3速度モード自動点検を実施する。

診断運転時のロープ引っかかりによる異常検知の例を**図5**に示す。昇降行程が30mのエレベーターの場合、診断運転に20分程度を要し、診断結果は情報センターに通報される。異常のないエレベーターは、自動的に通常の運転に戻り、仮復旧することにより、早期のサービス再開が可能となる。その後、専門技術者により再確認を実施し、本復旧する。

＊

従来の昇降機の地震対策に、近年の地震被害に基づいて検討されてきた新たな地震対策技術を加え、エレベーターの耐震性を高めることができた。

参考文献

• 毛利、福井、東中、西山、渡辺；新たなエレベーター地震対応システム、三菱電機技報　vol.81　No.11, 15～18（2007）

ひがしなか つねひろ／もうり かずなり／わたなべ せいじ（工学博士）／ふくい だいき―三菱電機株式会社
にしやま ひでき―三菱電機ビルテクノサービス株式会社

450

法令コーナー

建築行政執行体制の強化
～建築安全課が設置されて１年～

西尾達司
国土交通省近畿地方整備局建政部建築安全課長

建築安全課の設置

昨年６月20日、建築確認・検査の厳格化を柱とする改正建築基準法が施行された。平成17年末に発覚した耐震偽装事件の教訓を踏まえ、建築物の安全・安心の確保を目的とするもので、構造計算適合性判定（ピアチェック）の導入、確認審査等に関する指針の制定、及びそれに基づく審査の実施等により、建築確認手続きが大きく変わった。

また、建築確認審査の厳格化ついては、指定確認検査機関（以下、「指定機関」）の監督を強化する面からも取り組む必要があり、平成19年度、国土交通省の関係組織が大きく拡充された。指定確認検査機関が多く所在する関東と近畿の両整備局では、建築安全課が新設された。

こうして、平成19年４月に発足した建築安全課は、「建築基準法及び建築士法の施行」「住宅の品質確保の促進等に関する法律の施行」「建築物の質の向上に関する指導及び助成に関すること」等を担当している。

具体的な業務は、以下となる。

①指定機関（近畿整備局指定19機関）・登録住宅性能評価機関（同登録27機関）への定期・随時の立入検査等を通じた指導・監督

②建築基準法違反に基づく建築基準適合判定資格者（従前の主事資格者）の処分、建築士処分に関する調整

③伝統的建造物群保存地区における建築基準緩和条例の承認等

④耐震改修促進事業の補助、建築物の安全対策に関する近畿内の調整、等

指定確認検査機関に対する立入検査等の監督強化

近畿地方整備局では、すべての整備局指定機関（登録機関）に対して、年に最低１回の立入検査を実施している。平成19年度は、のべ47機関に対して立入検査を実施したが、日程の事前通告は行わず、抜き打ちで機関へ立ち入るルールとなっている。

これまでは指定機関の経営や書類整備状況が検査の中心であったが、組織の拡充によって、構造設計の審査結果を抽出調査するなど、立入検査の内容を拡大・詳細化している。

なお、昨年度の立入検査では、およそ100件を超える物件の構造設計資料をチェックし、そのうち25件の資料を持ち帰り詳細に調査したが、設計誤り等の疑義があるものはなかった。

各種処分と機関等指導の連携、広域違反事例への迅速な対処

指定機関の業務監督を強化するとともに、このような物件の審査状況に対する監視を厳しくするため、昨年より、特定行政庁においても指定機関への立入検査を実施している。また、単一府県を業務区域とする指定機関については、従前より各府県が機関の指定（11機関）及び監督を行っているが、府県も同様に監督を強化している。このような枠組みにおいて、指定機関の監督強化を総合的に推進するに当たっては、関係する行政の連携が重要と考えている。そこで、近畿ブロックの府県、政令市及び整備局からなる連絡会議を設置し、立入検査結果等の情報共有を積極的に進めている。

奇しくも昨年７月には（株）ファースト住建（尼崎市）販売物件の壁量不足が発覚、結果として、560棟を超える木造２階住宅の建築基準法違反を確認した。この違反確認の過程において、40を超す関係特定行政庁が一堂に会する会議を５回に渡って開催し、課題の共有と対策の協議を進めることにより、大量の物件の確認を迅速に行った。現在もこのネットワークを通じて、ファースト社による自主改修の状況をフォローしているところである。

建築確認等円滑化のための取り組み等

改正建築基準法の施行に際しては、確認手続きの大幅な変更に伴う混乱があり、確認件数が昨年７月以降大きく落ち込むこととなった。今年２月までの近畿の確認件数やマンションの着工戸数等の各指標を見れば、相当程度回復しているところであるが、関係機関においては、引き続き建築確認の円滑化にしっかりと取り組むこととなっている。

近畿独自の取り組みとしては、「①建築主への広報・周知の強化」及び「②構造計算適合性判定の適正化・指定機関における構造審査のレベルアップ」を進めている。

①については、建築確認に要する審査処理期間に一定の相場観ができたことを踏まえ、特に中小の建築主にとって有用な情報を広く提供するとともに、着工後の計画変更手続きに関する注意喚起を行うための情報に関して、大阪府と共同でリーフレットを作成し、各種経済、建築業、宅建業団体等を通じて広く配布している。
(http://www.pref.osaka.jp/kenshi/kikaku/h18kaisei/pdf/minasama20080421.pdf)



リーフレット（４月21日版）抜すい

②については、構造計算適合性判定に際しての質疑・指摘が非常に多くなっている状況を踏まえ、

・ポイントを絞った判定作業ができるよう、指定機関等における審査の範囲・内容を指針化し、指定機関から判定機関へ、必要情報を伝達するための手法を確立

・これにより、指定機関における審査のレベルアップを促すとともに、申請者にとって審査・判定内容をわかりやすくする

ことを目的とした「構造・審査判定チェックリスト」を作成し、近く近畿内で活用することとしている。

今後も、近畿地方整備局は、府県・特定行政庁との緊密な連携を強め、近畿ブロック全体で建築物の安全確保が推進されるよう尽力していきたい。（にしお　たつじ）

371
設備の頁

LED照明 —照明器具の話—

兵働若葉
松下電工㈱LED・特品・新市場開発センターLED事業推進部

LED照明器具普及への背景

LED（Light Emitting Diode：発光ダイオード）は当初、表示機器用に開発され、主な用途としてはインジケータや数字の表示、ディスプレイボードとして道路交通表示板や車載用のストップランプ、インパネ用のバックライトなどであった。

しかし、近年の著しい技術向上により、従来の赤色や黄色のLEDに加え、技術的に最も困難とされていた緑色、青色LEDが開発、実用化されたことで、RGB（赤・緑・青）色が出揃い、従来のサイン／表示用途からディスプレイ用途まで、用途拡大が進んだ。また、その後に青色LEDに黄色の蛍光体を組み合わせた白色LEDが登場し、さらに出力も技術躍進に伴い明るくなったことで、照明器具として利用できる可能性が一気に広がってきた。

照明器具用途としてのLED

半導体素子としてのLEDの特徴は様々なものがあるが、それを照明器具用途として考えると、特有の内容を含めて、以下の特徴が挙げられる。

【長寿命】LEDに流す電流値やLEDの実使用温度環境にもよるが、光束が70％に低下するまでの時間を寿命とすると、約4万時間～10万時間の寿命設計が可能である。

【小型化が可能】最小光源単位として、非常に小さなLED1個からの構成が可能なため、これまでの光源では実現できなかったサイズ（小さい、薄い、細いなど）が実現でき、目立たず器具を設置したり、従来のサイズでは不可能だった場所への設置ができる。また、LEDの配置の仕方によって、任意の形状をした器具も作ることが可能である。

【配光制御のしやすさ】LEDは発光面積が小さいので、レンズや反射板による配光制御がしやすい。このため、狭角配光や楕円配光など目的・用途にあった配光形状が、比較的小さいレンズや反射板で可能であり、必要な光を必要なところに必要な明るさだけ配光する、ということが従来より容易にできるようになった。

【熱線、紫外線が少ない光】LEDの光は、従来の白熱灯や蛍光灯に比べ熱線、紫外線が圧倒的に少ないため、それに弱い被照射物（化粧品、美術品など）への影響を抑えることができる。

【小電力、高効率】LEDは小電力で点灯可能で、従来の白熱灯に比べ消費電力を低く抑えることができる。実際に白熱灯60形器具と比較すると、消費電力は約1／7となり、大幅な省エネが可能となる。

また、LEDは光の指向性が強いため、レンズ系を用いることでほとんどの光を無駄なく有効利用でき、従来よりも高効率な器具が可能である。（図1）



図1　優れた器具効率

上記以外にも、発光のレスポンスが非常に高いことから「調光・点滅」に向いていることや、低電圧、DC駆動ができるため、太陽電池との組み合わせの用途に有効、という特徴も挙げることができる。

照明用途として考えた際にLEDは、十分な特徴を持ち合わせているといえる。

LED照明器具の具体事例

前述したLEDの特徴を活かした、LED照明の具体例を紹介する。

①建築への組み込みが出来る照明器具（図2）

近年、ランプ交換が困難な屋外建築への組み込み、高所への設置や、従来の照明器具ではサイズが大きく設置が不可能であったスペースが限られた場所、などでLED照明器具が採用されるケースが多くなってきている。


図2　建築へ組み込める照明器具

②ショーケース内へコンパクトに納まる照明器具（図3）

商業施設のショーケースや什器（陳列棚）内は限られた空間スペースしかなく、設置する器具はよりコンパクトなものが求められる。また、照射する距離が近いため、被照射物への熱、紫外線の影響も懸念される。LED照明器具を用いることで非常にコンパクトに納まり、照射する光は熱・紫外線が少なく、棚下・ショーケースへ設置する器具として最適な仕様となっている。


図3　ショーケース内へ納まる照明器具

CO_2排出量削減に効果的なLED照明器具

白熱灯器具に比べ大幅に省エネなLED照明器具の普及には期待が大きく、地球温暖化防止の対策として設定されている京都議定書において、「高効率照明の普及（LED照明）」として2010年に約340万tのCO_2削減が目標に設定されている。白熱灯60形器具と事例（図4）のように比較すると、少ない台数で平均照度の確保が可能で、省エネだけでなく、天井面のスッキリした演出や施工時の省力化にも貢献できる。この事例ではCO_2排出量が約90％減と、LED照明器具を使用することでCO_2排出量を大幅に減らすことが可能である。

LED照明器具の今後

CO_2排出量の削減に向け、白熱灯器具に比べ大幅に省エネなLED照明器具の普及は、さらなる高出力化や演色性の向上、さらにコスト低減を進めることで、普及規模の拡大が見込まれる。加えて、LED照明器具ならではのデザイン性の追求（より小さく、より細く、より薄く）、さらには新・可能性への挑戦（これまでになかった独創的な照明用途の創出）を進めていくことで、LED照明器具による、より良い環境が形成されていくと思われる。

（ひょうどう　わかば）

図4　36m×1.8m×天井高2.7mの廊下を照明する場合の比較（器具はダウンライト）

照明器具	LED照明器具		白熱灯60形器具
床面平均照度	約100ルクス	同等	約100ルクス
使用台数	24台	約10％減	27台
環境負荷	CO_2排出量：292 kg-CO_2／年 消費電力：7.8W×24台＝187W	約90％減	CO_2排出量：2,274 kg-CO_2／年 消費電力：54W×27台＝1,458W
光源寿命	40,000時間	約27倍	1,500時間
ランニングコスト	約16万円／40,000時間	約90％減	約147万円／40,000時間

※保守率1、反射率：天井50・壁30・床10、CO_2排出係数：0.39kg-CO_2／kWh）　※電力料金目安単価：21円／kWh（税抜）にて計算

お知らせ information

▶国宝　法隆寺金堂展

7世紀後半に建立された金堂は、法隆寺の本堂にあたり、飛鳥時代を代表する仏像や工芸品が数多く納められている仏教美術の宝庫である。

本展では約半世紀ぶりに行われる金堂須弥壇の修理を機に、ふだん堂内に安置され移動することのない国宝や重要文化財の仏像などとともに、周囲を取り巻く再現壁画を一堂に会し、金堂に広がる濃密な仏教空間を再現する。

■出展　国宝 四天王像4躯、国宝 毘沙門天・吉祥天像2躯、重要文化財 阿弥陀三尊像3躯、重要文化財 飛天図（金堂内陣旧壁画）等

会　期　2008年 6 月14日(土)～ 7 月21日(月・祝) 月曜日休館　9:30分～17:00

会　場　奈良国立博物館　東新館
奈良市登大路町50（奈良公園内）
近鉄奈良駅下車徒歩15分

料　金　一般1,200円、高大生800円、小中生500円

問合せ　ハローダイヤル050-5541-8600
http：//www.asahi.com/houryuji

招待券は日本建築協会（06-6946-6981）へ。



重要文化財「阿弥陀三尊像」
鎌倉時代（貞永元年：1232）　法隆寺蔵

▶ルノワール+ルノワール展

本展では、印象派の巨匠ピエール=オーギュスト・ルノワール（1841-1919）と、その次男でフランスを代表する映画監督ジャン・ルノワール（1894-1979）を取り上げ、両者の共通点を探るため会場を「家族の肖像」「モデル」「自然」「娯楽と社会生活」の4つのテーマに分け、父の絵画と息子ジャンの映画の抜粋とを対比的に展示する。ここで試みようとしているのは、息子であり映画監督であるジャン・ルノワールを通じて立ち現れてくる画家オーギュスト・ルノワールの作品世界であり、その作品に対する来館者とは別の視線を見出すことである。

ピエール=オーギュスト・ルノワール：クロード・モネと並ぶ印象派を代表する画家。身近な人物や裸婦を暖色で描いた作品は多くの人々から愛され、世界各地の美術館で所蔵される。

ジャン・ルノワール：幼い頃から父のモデルを務める。1920年代から映画製作の道に進む。作品『大いなる幻影』『ゲームの規則』『フレンチ・カンカン』など。

会　期　2008年5月20日(火)～ 7 月21日(月・祝) 月曜日休館　9：30～17：00

会　期　京都国立近代美術館
TEL.075-761-4111
京都市左京区岡崎円勝寺町
近鉄京都駅前から岩倉行「京都会館美術館前」下車他

料　金　一般1,500円、大学生1,100円、高校生700円

問合せ　京都国立近代美術館　075-761-4111

招待券は日本建築協会（06-6946-6981）へ。



左：ピエール＝オーギュスト・ルノワール《田舎のダンス》（部分）©Photo RMN/H. Lewandowski/digital file by DNPAC
1882-1883年　オルセー美術館
右：ジャン・ルノワール『ピクニック』1936年
Paris, Collection Cinématheque francaise, fonds Femis; D.R.

▶「第54回 全関西美術展」

大阪の芸術振興を目的として、昭和16年に日本画・洋画・彫塑・美術工芸の4部門にわたる公募の「大阪市展」が発足した。昭和24年に書芸部門も加わり、以後「全関西美術展」と改称し、大阪市立美術館で毎年約2,000点に上る公募作品の中から入選作約1,000点と招待作家の作品約300点を展示する。

会　期　2008年 7 月 8 日(火)～ 7 月21日(月・祝) 7/14休館　9：30～17：00

会　場　大阪市立美術館（天王寺公園内）
大阪市天王寺区茶臼山町1-82

料　金　一般700円、高大生500円

問合せ　大阪市立美術館
TEL.06-6771-4874

▶特別記念展Ⅲ「光は西から」弥生人、文明との出会い

本展では、兵庫県の古代史が中国を中心とした東アジア世界の歴史と深くかかわりながら展開してきたことを、「農耕」「金属」「帝国」をキーワードに、考古資料でたどる。

会　期　2008年5月24日(土)～**7月6日**(日)
　　月曜日休館　9：30～18：00
会　場　兵庫県立考古博物館
　　TEL.079-437-5589
　　兵庫県加古郡播磨町大中500
　　JR「土山」駅から「であいのみち」を徒歩15分
料　金　大人500円、高大生400円、
　　小中生250円
招待券は日本建築協会（06-6946-6981）へ。

▶民衆の鼓動 韓国美術のリアリズム1945-2005

韓国の現代美術といえば、日本では、1970年代の「モノクローム絵画」などがよく知られているが、1980年代以降の美術はあまり日本では紹介されることはなかった。

1980年代の民主化運動の影響を受けた「民衆美術」は、当時の激動する韓国社会そのものを映し出す美術運動として現れた。

本展では、「民衆美術」を中心に、韓国国立現代美術館などが所蔵する約100点の作品を展示することにより、1945年の解放以後、脈々と受け継がれてきた韓国のリアリズム美術の流れを紹介する。

会　期　2008年5月24日(土)～**6月29日**(日)
　　水曜日休館　10：00～17：00
会　場　西宮市大谷記念美術館
　　西宮市中浜町4-38
　　阪神電車「香櫨園」下車徒歩6分
料　金　一般800円、高大生600円
　　小中生400円
問合せ　西宮市大谷記念美術館（池上）
　　TEL.0798-33-0164
招待券は日本建築協会（06-6946-6981）へ。

▶特別展示「安井家文書の世界―近世都市大阪の建設をになった人びと」

「安井家文書」は、江戸時代に大阪三郷南組の惣年寄をつとめた安井家に伝来した文書群で、平成11年（1999）には大阪市の有形文化財に指定されている。安井家文書群には17世紀から18世紀にかけての近世都市大阪の建設に関わるものが多く含まれている。

本展では、安井家文書という古文書群を読み解くことで見えてくる、近世都市として建設されていった17世紀の大阪の社会に迫る。

会　期　2008年5月21日(水)～**7月7日**(月)
　　火曜日休館　9：30～17：00
会　場　大阪歴史博物館8階特集展示室
　　大阪市中央区大手前4-1-32
　　地下鉄谷町線・中央線「谷町四丁目」下車
料　金　大人600円、高大生400円
問合せ　大阪歴史博物館（担当：八木）
　　TEL.06-6946-6451

▶ガレとジャポニスム

19世紀後半、ヨーロッパへ渡った日本の美術品は、ジャポニスムと呼ばれるブームを巻き起こした。フランスのアール・ヌーヴォー期を代表する芸術家エミール・ガレ（1846～1904）が手がけたガラス、陶器、そして家具の作品にもさまざま形で日本美術との結びつきが見受けられる。本展では、サントリー美術館のコレクションをはじめ、オルセー美術館、パリ装飾美術館など国内外のガレ作品と関連資料約140点によりジャポニスムの変遷を辿る。

会　期　2008年5月22日(木)～**7月13日**(日)
　　会期中無休　10：30～17：30
会　場　サントリーミュージアム［天保山］
　　大阪市港区海岸通1-5-10
　　地下鉄中央線「大阪港」駅下車
　　徒歩5分
問合せ　サントリーミュージアム
　　TEL.06-6577-0001
招待券は日本建築協会（06-6946-6981）へ。



テーブル「蜻蛉」
1897年の意匠
飛騨高山美術館蔵

〈会員の横顔－土屋壽滿さん－〉

光の絵画「未知なる光景」が今年完成した住吉区民センターのロビーに

「絵画はなぜ、絵の具や絵筆で描かねばならないのか。光は永遠の謎を秘めた宝庫であり、形や色を千変万化させる。太陽の光が天空に虹を描くように、光で絵を描きたい」。土屋壽滿さんのそんな思いが「ブリリアン・イマージュアート」を生み出した。

作品は1970年の日本万国博覧会のパビリオン「生活産業館」や1990年の国際花と緑の博覧会の「ガスパビリオン」「住友館」を飾り、以後、四半世紀以上にわたり公共施設や地下道で“光の空間芸術”は人々の目を引きつけてきた。

2008年1月1日、大阪市住吉区に「住吉区民センター」がオープンした。その屋内の壁面に設置されたのは、未来に人類が必ず遭遇するであろう壮大な宇宙のドラマへの果てしない夢と希望の祈りを込めた土屋壽滿さんの作品「未知なる光景」である。縦90㎝×横3.8mに及ぶ大作だ。センターを訪れる住吉区民の心に届き、長く愛されることを祈る思いで、土屋さんはこの作品の前に立つ。

また今年1月24日～2月4日には、「第11回エイズチャリティー美術展」が東京の国立新美術館で開催された。洋画から写真、工芸、文芸まで約500点が展示即売されたが、土屋さんも招待され、8号の作品「光響」を出品した。この作品には「ハート・アートコミュニケーション名誉理事長芸術大賞」と「佃堅輔芸術大賞」の二つの最高賞が与えられた。





上段：「未知なる光景」
住吉区民センター（大阪）
下段：「光響」
ハート・アートコミュニケーション名誉理事長芸術大賞・佃堅輔芸術大賞受賞

理事会

第１回通常理事会

４月23日（水）16：00～17：30
出席者　佐野会長ほか７名
議　事（１）平成19年度収支決算見込み
（２）常設委員会委員の委託
（３）後援名義等の使用承諾
（４）評議員の委託
（５）その他報告事項

編集委員会

第１回編集委員会

４月９日（水）18：00～20：00
出席者　設楽委員長ほか７名
議　事（１）５月号「新・ホテル物語」特集経過報告
（２）６月号「設備配管に役立つ地震対策」特集の企画
（３）７月号「中国支部」特集の企画
（４）８月号「建築と景観―建築の視覚的価値―」特集
（５）11月号「建築ロボット」（仮題）特集
（６）各小委員会・分科会の報告
（７）収支状況報告

第１回建築系分科会

４月21日（月）19：00～20：30
出席者　楠幹事ほか５名
議　事　2008年８月号特集企画案検討

第１回構造分科会

４月11日（金）18：00～19：40
出席者　房安幹事ほか２名
議　事（１）平成20年度の構造分科会
（２）「構造の頁」の企画
（３）12月号構造特集
（４）情報交換

第１回設備分科会

４月２日（水）18：00～20：00
出席者　赤澤幹事ほか４名
議　事（１）６月号「設備に役立つ地震対策」特集の企画
（２）「設備の頁」の企画
（３）“測定機器シリーズ”頁の懸案事項
（４）新企画の提案
（５）見学会の提案

第１回施工材料分科会

４月１日（火）17：00～18：00
出席者　山岡幹事ほか３名
議　事（１）11月号特集テーマ
（２）今後のスケジュール

第１回法令分科会

４月９日（水）15：00～17：00
出席者　谷本幹事ほか６名
議　事（１）平成20年度法令分科会の体制
（２）「法令コーナー」の企画
（３）10月号法令特集の企画

第１回作品作風小委員会

４月24日（木）19：00～20：00
出席者　居内委員ほか６名
議　事（１）作品の選定
（２）作品の掲載状況並びに掲載予定経過報告
（３）「gallery」掲載報告・予定
（４）前回の編集委員会の報告
（５）その他

第１回広告企画小委員会

４月９日（水）17：00～18：00
出席者　設楽委員長ほか４名
議　事（１）５月号「新・ホテル物語」特集経過報告
（２）６月号「設備配管に役立つ地震対策」特集の企画
（３）７月号「中国支部」特集の企画
（４）広告頁「第一線の建築設計担当者に聞く　いち押し建材･設備」シリーズの企画
（５）広告掲載状況
（６）収支状況報告

第１回10年委員会

４月17日（木）19：00～20：00
出席者　設楽編集委員長・前川副委員長ほか６名
議　事（１）コンペ案の検討
（２）現場見学会

事業委員会

第１回情報見学小委員会

４月10日（木）18：00～18：45
出席者　瀬戸川委員長ほか９名
議　事（１）本年度事業について
（２）その他

出版委員会

第１回出版委員会

４月17日（木）18：00～19：00
出席者　上原委員長ほか９名
議　事（１）＜プロのノウハウ＞と特装本の経過報告
（２）進行中のテーマについて
（３）その他

■出版委員会だより

４月17日は、新年度の第１回委員会。新しい委員の紹介があった。神谷剛氏（竹中工務店）、仲本尚志氏（竹中工務店）の２名である。仲本氏は２回目の入会で、過去、「建築工事の祭式：地鎮祭から竣工式まで」の著書の小委員会委員長をされた方。（中国勤務を経験）

はじめに、学芸出版社の吉田隆氏から、＜プロのノウハウ＞と特装本についての報告があった。＜プロのノウハウ＞等の関連本は、現在まで計104点に達する。目に見える成果があがるので、委員一同の活動も活発にならざるを得ない、と言えよう。なかには、中国・韓国から翻訳出版された本も数点存在している。

委員の悩みとしては、一般人の活字離れがはなはだしく、書ける人を見つけ出すのが難しくなってきたこと。見つけてきても、出版できるまで頑張れる方が少なくなってきている。「今は現役で多忙だ。本を書く暇がない……。もうすぐ定年で退職するから、それまで待ってほしい」と好意的な返答をいただく方もおられた。が、これは無理というもの。本は、暇ができたら書けるものではない。忙しい現役時代の人に依頼しなくてはできないもの。

本の制作には、あふれる熱意と探究心、活力と新鮮さがいる。加えて、すさまじい集中力と孤独感に耐える粘りが必要だ。

一冊の本を作り出す過程は、決して平坦な道ではない。凹凸のある険しい坂道だ。その坂道を登り切ると、はるか彼方に晴れやかな一冊の本が光り輝いて見える。そのときの喜びとうれしさは、筆舌につくしがたい。この喜びを、会員の皆さんにもぜひ、体験していただきたいと願っている次第。

19時からは、楽しみの一杯会。生ビールで乾杯し、おいしい食事を食べる。笑い顔、笑い話に打ち解けて、顔のシワがしっかりと伸びていくではないか。「一杯会」のために「会議を開いている」のが、当会の特徴である。

世の中で「チャンスは二度ある」と言うが、出版に限っては「チャンスは一度しかない」と言えよう。本を出版されようとしている皆さん！どうぞ、出版委員会に一度ご相談・ご出席あらんことを、期待しております。

ロープじゃないエレベーター。

世界のオーチスが、次世代型エレベーター「Gen2」を完成させるため、
ロープ式に代わる「フラットベルト」を開発。
これまで以上の省スペースを実現し、
省エネルギー性とエコロジー性も高めて、
環境にやさしいエレベーターを完成させました。
フラットベルト専用の検査装置
「パルス・システム」も標準装備。
ロープからフラットベルトへ。
エレベーターの進化はオーチスから始まります。

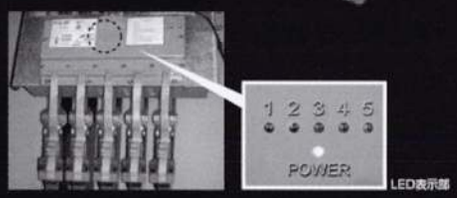
エレベーターが変わる。オーチスが変える。

GeN2®



■24時間365日、
安全を見守る「パルス」。

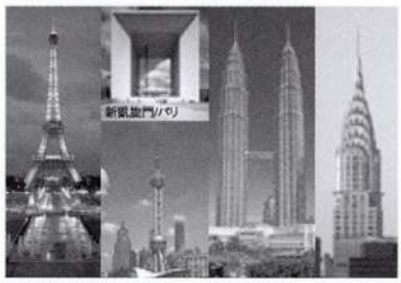
フラットベルトの状態を科学的に診断する装置。遠隔監視システム（REM）と組み合わせることで、24時間365日の監視体制を確立し、エレベーターの安全性を高めます。



LED表示部

OTIS

世界初のエレベーター開発から150年以上、
パリのエッフェル塔をはじめ、
オーチスは世界中で多くの実績を残しています。
オーチスの歴史はエレベーターの歴史そのものです。



エッフェル塔/パリ　上海ラジオ＆テレビタワー/上海　ペトロナスツインタワー/マレーシア　クライスラービル/ニューヨーク

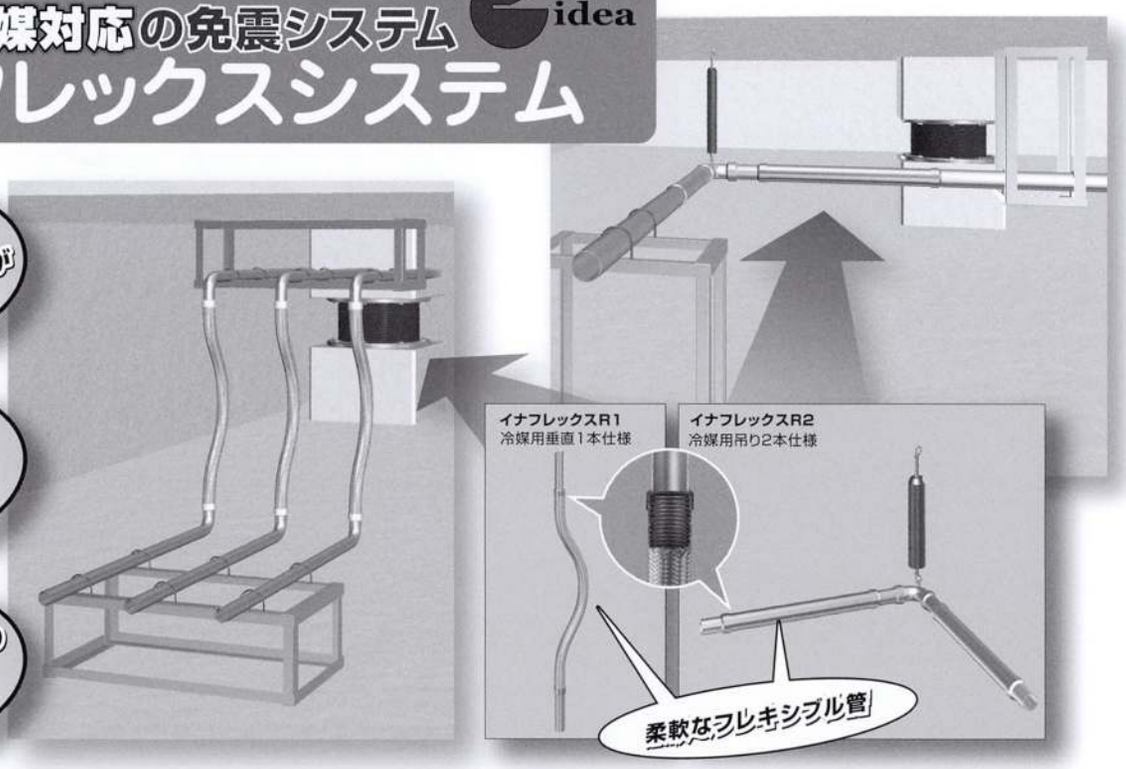
日本オーチス・エレベータ株式会社
URL: http://www.otis.com
お問い合せ:
近畿支店　〒540-6110 大阪市中央区城見二丁目1番61号
ツイン21MIDタワー
TEL: 06-6949-1331（代）
本　社　〒104-6012 東京都中央区晴海一丁目8番10号
晴海アイランドトリトンスクエアX棟

INABA 冷媒免震システム
新しい冷媒対応の免震システム
idea
イナフレックスシステム

700mmまでの免震配管システムが可能！

新冷媒対応品！
最大4.3MPa

振動加震試験により耐久性能確認済



INABA DENKO 因幡電機産業株式会社 因幡電工事業部　http://www.INABA-DENKO.com/
本　部　〒550-0012 大阪市西区立売堀4-11-14（4F）
東京推進課（03）5633-5850㈹ 大阪推進課（06）4391-1941㈹ 名古屋推進課（052）541-1780㈹ 九州推進課（092）525-1782㈹

TOSHIBA
Leading Innovation



どこまでも安全、安心を優先します

新商品
地震時対応機能強化

P波感知器付地震時管制運転を標準装備

エレベーターに乗る人すべてにやさしい「親切ドアシステム」

ユニバーサルデザインをさらに充実

信頼性の高い巻上機上部設置方式

東芝マシンルームレス エレベーター
SPACEL-EX
スペーセル EX［ユニバーサルデザイン］

東芝エレベータ株式会社
新設営業推進部
〒141-0001 東京都品川区北品川6-5-27
TEL:03-5423-3407
http://www.toshiba-elevator.co.jp/

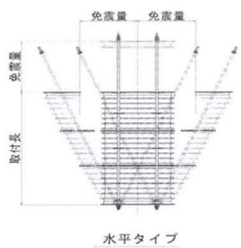
技術と信頼で社会に貢献する

東洋テクノ株式会社

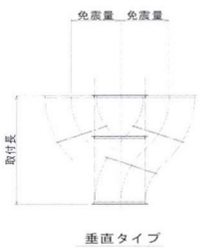
ホームページ http://www.toyotechno.co.jp E-mail:system@toyotechno.co.jp

■本　　社 〒150-0012 東京都渋谷区広尾 5-4-12（大成鋼機ビル 6F） ☎03-3444-2141
■大阪支店 〒550-0005 大阪市西区西本町 1-15-6（西本町ビル 9F） ☎06-6534-6652

□煙道用継手　□排煙用継手　□空調ダクト用継手　□ダクト用耐熱継手　□ボイラー用継手



水平タイプ



垂直タイプ

免震構造用伸縮継手
（設計・製作）

建築基準法第2条第9号及び同法施工令
第108条の2（不燃材料）規定適合　不燃認定番号　NM-0664

いままでにこれからをプラスするジャバラ・テクノロジー。

株式会社ジャバラ
http//www.jabara.co.jp

本社営業所　大阪市東淀川区西淡路4-3-4　TEL(06)6325-2601
東京営業所　東京都台東区4-14-7(北川ビル)　TEL(03)3831-4395
名古屋営業所　名古屋市中区丸の内2-18-22（三博ビル）　TEL(052)220-7800

空調・衛生・クリーンルーム設備
（設計・施工）

朝日工業社

本社・本店　東京都港区浜松町1-25-7　電話03(3432)5711
大阪支社　大阪市淀川区加島1-58-59　電話06(6302)2270
支　　店　北海道/東北/北関東/横浜/名古屋/中国/九州

電気・空調・衛生・防災・産業廃水設備
設　計　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・大宮・千葉・横浜・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・前橋・長野・静岡・豊田・津・富山・福井・徳山・松山・高知・北九州・鹿児島・那覇
出張所　旭川・福島・川崎・松江・徳島・下関・長崎・大分・宮崎
海外支店　シンガポール・ホンコン
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

www.naniwa.com
We have hope

■印刷事業 ポスター、カタログ、パンフレット、書籍、年鑑、社史、雑誌、文字、画像データ処理
■メディア事業 SPプランニング・コンサルティング、ITソリューション、web及びメディアコンテンツ企画制作

株式会社NPCコーポレーション
本　社　〒530-0043 大阪市北区天満1-9-19
tel:(06)6351-7271(代)　fax:(06)6352-7479
第二ビル　〒530-0043 大阪市北区天満1-11-8
tel:(06)6351-0128(代)　fax:(06)6351-0208
東京支社　〒105-0004 東京都港区浜松町1-2-1 一光浜松町ビル7F
tel:(03)3433-5211(代)　fax:(03)5776-7733
(旧社名ナニワ印刷㈱、日本データネット㈱)

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7-2 東京NACLﾋﾞﾙ
TEL (03)3862-0978(代) FAX (03)3862-7098

デンカCSAファミリー製品

●デンカCSA（膨張性混和材）　コンクリートのひびわれ防止に
●デンカタスコン（グラウト用無収縮材）　鉄骨ベース、逆打部の充填モルタルに
●デンカキューテックス（止水・補修用急硬セメント）　コンクリート躯体の漏水補修に
●デンカES（土質安定用急硬材）　地盤補強用薬注入
●デンカΣ1000（製品用超高度混和材）　コンクリートパイルの早期出荷とハイモメント製造用に

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
TEL 本社・京都・京丹後（0772）72－2220
舞　鶴（0773）76－0133

金森藤平商事株式会社
TEL 大阪（06）6332－6861
TEL 東京（03）3272－8501

小浦産業株式会社
TEL 大阪（06）6443－6181

光洋物産株式会社
TEL 大阪（06）6252－6000

東郷化成株式会社
TEL 滋賀・守山（0775）83－2381
TEL　大阪（06）6877－1581

日本建築協会企画・販売

出版図書一覧

1917年３月に創設された日本建築協会（当時・関西建築協会）は、すでに昭和初期には大阪近辺で住宅博覧会や建築講演会を開く一方、当時は入手しにくかった建築の情報を図書の出版という形で会員に提供していた。

＊

以後、創立周年記念事業として、その時代の動きをとらえて単行本を出版している。

50周年、60周年、70周年、そして80周年に、図書の出版が企画され、現在も継続して発行・販売されている出版物は、以下のとおり。

＊

購入希望者は、㈳日本建築協会事務局（TEL06―6946―6981、FAX06―6946―6984）まで。

日本建築協会創立70周年記念出版

住宅近代化への歩みと日本建築協会 1988年

Ａ４判　企画・発行：日本建築協会　本体価格1,500円

日本建築協会創立75周年記念出版

工高生デザインコンクール入選作品集 1992年

Ａ４判　企画・発行：日本建築協会　本体価格2,000円

昭和生まれ　関西の建築家50 1987年

Ａ４判　企画・発行：日本建築協会　本体価格1,500円

日本建築協会建築クラブ朝食会300回記念講演記録集

講演記録集 **話のはなし** 1997年

Ｂ６判５分冊　企画：日本建築協会建築クラブ　販売価格2,500円（税・送料込み）

民間（旧四会）連合協定

工事請負契約約款（平成19年６月改訂）

工事請負契約書・仲裁合意書・契約書使用上の留意事項・建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律第13条および省令第4条に基づく書面

頒布単位：２部１単位とする

価　　格：１単位700円（税込）送料は実費

日本建築協会事務局（06-6946-6981）で販売

最新刊 平成19年8月30日発行

住宅エクステリアの100ポイント

（計画・設計・施工・メンテナンス）

成長するエクステリア業界の技術者に求められる広範な知識・考え方を、多数の写真と図を使って体系的に整理した初めての書

著者　藤山　宏

Ａ５判　232ページ

定価　2,500円＋税

日本建築協会創立60周年記念事業「建築技術選書」姉妹篇・四六判２色刷イラスト入

〈プロのノウハウ〉シリーズ

企画：日本建築協会　発行：学芸出版社　本体価格￥1,600～￥2,700

- 衛生設備のトラブル50　建築設備トラブル研究会
- 建築の現場管理システム　伊東貞夫
- 鉄筋工事・本音の現場学　荒川治徳
- 新版コンクリート工事のチェックポイント100　加賀秀治
- 建築と音のトラブル　中川清ほか
- 建築基準法の性能規定を読みこなすコツ　高木任之
- 木造住宅監理の話　山田　修
- 建築工事の祭式　「建築工事の祭式」編集委員会
- 第二版 環境と共生する建築25のキーワード　大西正宜
- 飛躍する構造デザイン　渡辺邦夫
- 木造住宅のしくみ　在来工法の基本と応用　浅野平八・東　敏博
- 改訂版　建築物の消防法を読みこなすコツ　高木任之
- インテリアコーディネートの100ポイント　町田ひろ子監修／松本　茂・村元俊子著
- プロが教えるキッチン設計のコツ　井上まるみ
- 木づくりの常識非常識　上村　武
- 現場で学ぶ　住まいの雨仕舞い　玉水新吾
- 建築トラブルにみる常識非常識　荒川治徳
- 住宅エクステリアの100ポイント　藤山　宏
- 第三版　都市計画法を読みこなすコツ　高木任之
- 第三版　建築基準法を読みこなすコツ　高木任之

日本建築協会創立70周年記念事業・B5判

選書特装版

企画・日本建築協会　発行・学芸出版社　本体価格￥3,000～￥4,000

- 水にまつわるトラブルの事例・解決策〈建築篇〉　「建築漏水」編集委員会
- 建築デザインのための構造計画　須賀好富
- 水にまつわるトラブルの事例・解決策〈設備篇〉　「設備漏水」編集委員会
- 入門・建築積算　生島道春
- 建物の汚れ－トラブル事例と解決策　「建物の汚れ」編集委員会
- 建物の結露－トラブル事例と解決策　「建物の結露」編集委員会

どんな浴室スペースにもぴったり収まる
タカラだけの1,330サイズバリエーション

ぴったりサイズシステムバス

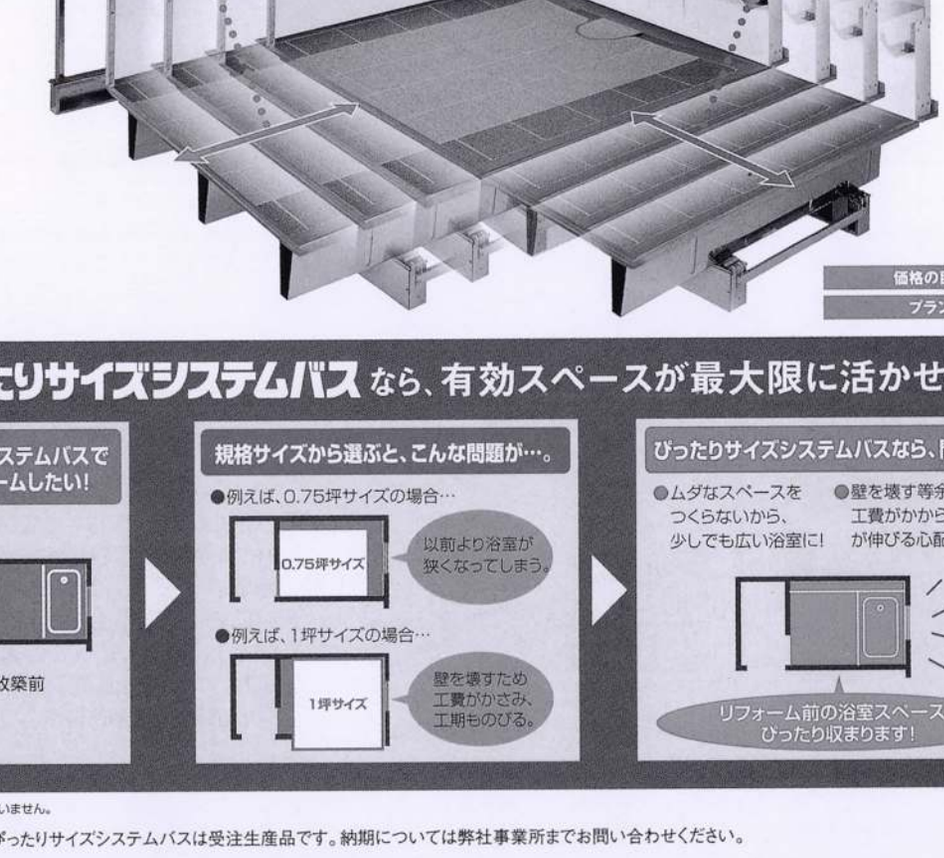
リフォームに 最適!

システムバスの規格サイズは、通常1.5坪、1.25坪、1坪、0.75坪の4種類。
タカラの「ぴったりサイズシステムバス」なら1,330通りで、サイズ展開がとても豊富です。
小さな浴室や縦長・横長の浴室でも有効スペースを最大限に活かして、広い空間を確保できます。

奥行方向の対応サイズは 25mm刻みで
1014mmから、
1864mmの範囲内。



間口方向の対応サイズは 25mm刻みで
1564mmから、
2489mmの範囲内。



価格の目安はP12へ ▶
プラン例はP34へ ▶

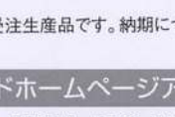
ぴったりサイズシステムバスなら、有効スペースが最大限に活かせます!

浴室をシステムバスでリフォームしたい!

増改築前

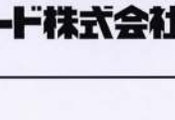
規格サイズから選ぶと、こんな問題が…。

●例えば、0.75坪サイズの場合…



以前より浴室が狭くなってしまう。

●例えば、1坪サイズの場合…



壁を壊すため工費がかさみ、工期もものびる。

ぴったりサイズシステムバスなら、問題解決!

●ムダなスペースをつくらないから、少しでも広い浴室に!

●壁を壊す等余分な工費がかからず、工期が伸びる心配もなし!



リフォーム前の浴室スペースにぴったり収まります!

※ミーナには対応していません。

受注生産品 ぴったりサイズシステムバスは受注生産品です。納期については弊社事業所までお問い合わせください。

タカラスタンダードホームページアドレス http://www.takara-standard.co.jp/

タカラスタンダード株式会社 本社 〒536-8536 大阪市城東区鴫野東1丁目2-1 TEL(06)6962-1531