8. 2002 No.965

Architecture and Society

建築と社会

特集：建築をささえるセンサー

日本建築協会



NOHMI

安全は空気のように大切です。



毎日の生活のなかで、気づかないけど大切なものが空気や水であるように、火災などの災害から住宅環境や都市環境をまもるのが防災機器。
能美防災は、研究開発から機器の生産、施工、メンテナンスサービスまで、トータルな防災システムで、安全な生活空間を構築しています。

能美防災株式会社 URL http://www.nohmi.co.jp/
本　社／〒102-8277 東京都千代田区九段南4-7-3
TEL.(03)3265-0211 FAX.(03)3263-4948
大阪支社／〒564-0052 大阪府吹田市広芝町7-13
TEL.(06)6330-8661 FAX.(06)6330-8681

National
松下電工

「熱線センサ付自動スイッチ」を高容量化し、親器1台で制御できる照明数を大幅にアップ。さらに、子器の増設や換気扇との接続も可能にしました。

◎最大8Aまで対応できる高容量親器。
1台で合計8Aまでの負荷に対応。子器を6台まで接続できます。

◎照明に加えて換気扇も制御可能。
換気扇接続端子付の子器を組み込めば、照明と換気扇との連動が可能です。

◎大規模トイレも子器の増設で対応。
子器増設機能付の子器1台で、さらに6台の子器が接続できます。


■親器・8Aタイプ
WTK2481(AC100V)
標準価格15,500円(税別)
■AC200Vタイプもあります。
WTK24812 標準価格16,400円(税別)


■子器・換気扇接続端子付
WTK2931(AC100V)
標準価格9,100円(税別)
■AC200Vタイプもあります。
WTK29312 標準価格10,000円(税別)


■子器・子器増設機能付
WTK2921(AC100V)
標準価格9,200円(税別)
■AC200Vタイプもあります。
WTK29212 標準価格10,100円(税別)

New 天井取付
熱線センサ付自動スイッチ

○資料のご請求は、〒571-8686 松下電工(株)情報機器分社
マーケティングG(住所不要)TEL.06-6908-1131(大代表)まで。



あかりと電気設備ホームページ http://www.mew.co.jp/Ebox

Smart Solutions by NAiS

若き創造者たちへ

「建築と社会」平成14年12月号
「第49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48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。

49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14年９月末日現在）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。

5．「青年技術者選考委員会」において選考されたものは「第49回青年技術者特集号」（平成14年12月号）に記載するとともに、記念品を贈呈する。

＊第48回から、応募提出規定が変わっています。すいせん者による「すいせんのことば」も省きました。規定に沿って、応募資料をご提出下さい。

6．提出資料

■すいせん用紙

■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**14**年**9**月**17**日（火）

8．**提出先** 日本建築協会「青年技術者選考委員会」
〒530-0001 大阪市北区梅田1-1-3-2100
大阪駅前第３ビル21階
電話 06-6348-0635 FAX. 06-6348-0634

9．**青年技術者選考委員会**（平成14年度）

委員長 設楽 貞樹／安井建築設計事務所取締役設計部長
委 員 三輪 康一／神戸大学助教授
橋本 健治／坂倉建築研究所大阪事務所執行役員
難波 正人／竹中工務店役員補佐
松田 善弘／昭和設計執行役員
甲津 功夫／大阪大学大学院教授
八木 貞樹／大林組本店建築設計部部長
栗山 知広／日建設計設備設計室長
穴吹 隆／清水建設関西事業本部設計第3部部長（設備担当）
林 一彦／大成建設関西支店建築部部長
梅原 弘記／大林組本店建築工事企画部部長



作　品　募　集

「建築と社会」平成14年11月号の
「第9回会員作品特集号“私の空間作法”」

「建築と社会」11月号では、会員の作品を広く紹介するため、**“第9回会員作品特集号ー私の空間作法”**を企画しております。

今年より誌面をより充実すべく、掲載内容を作品の写真に限定せず、パース、模型写真等にまで拡げ、建築についての考えをビジュアルに表現しやすくしました。建築、ランドスケープデザイン、インテリアデザイン、まちづくり等、建築に関わるすべてのことを対象とします。みなさまのふるっての応募をお待ちしております。

※

■原　稿（提出資料）

作品は、竣工作品、計画案を問いません。下記要領に基づいてお送り下さい。

1．写　真　外観・内観・ディテール・模型写真等のプリント
（サイズはキャビネ判程度、5～6枚）

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

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

4．説明文　作品についての考えを300字程度にまとめて下さい。

■掲載に際しての補足

1．掲載料は無料です。誌面は原則として白黒ですが、委員会の判断で一部カラー掲載をすることがありますのでご了承下さい。
※写真の撮影者名は必ず付記願います。
※写真に著作権等が生ずる場合は、応募者にて処理願います。

2．掲載頁数は、原則として、1社（1人）1頁とします。また、8月末までに竣工予定の作品を掲載希望の場合、写真等の原稿期日は配慮致しますので、ご連絡下さい。

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

4．作品の掲載順及び誌面レイアウトを含む特集全体の構成・選定は、委員会にて担当致します。また、応募作品多数の場合等は、編集上の都合により掲載できないこともありますのでご了承下さい。

■原稿期日及び送付先

1．期　日　**2002年8月23日（金）必着**

2．送付先　社団法人 日本建築協会編集委員会
「会員作品特集号」係
〒530-0001　大阪市北区梅田1-1-3-2100
（大阪駅前第3ビル21階）
TEL. 06-6348-0632　FAX. 06-6348-0634

建築と社会 8 2002
ARCHITECTURE AND SOCIETY
JOURNAL OF THE ARCHITECTURAL ASSOCIATION OF JAPAN

1917年創刊　第83集／通巻965号

今月の表紙

表紙デザイン／田村昭彦
企画／倉渕奈千子
建築写真／河合止揚

●島根県立図書館

設　計／菊竹清訓
施　工／竹中工務店
竣　工／昭和43年
所在地／松江市内中原町

●内部は鉄骨の梁がむき出しではあるものの、竣工当時と比べると天井が張られて、表現はややマイルドになった感じである。その分、余計に梁が目立って、その迫力のある造形はアレキサンダーカルダーの彫刻を思わせる。
夏の高い光線のせいか、窓から光が差すこともなく、静かな空気が漂う。打ち放しの柱には出雲近くの防風林のある民家を描いた日本画が、窓の下には松江城の堀に浮かぶ木船が。このさりげなさが松江の魅力である。
（河合止揚）

■特集予告
9月号／建築とボランティア
10月号／時を超えてーサステナブルエンジニアリングの現在ー

編集委員会（平成14年度）

■副会長　※河井　康人
佐野　吉彦　河津　隆之
奥謝野　久　近藤　国夫
■編集担当理事　近藤　正一
井上　豊　田ノ畑好幸
上原　正行　桝井　貴廣
岡田　聿之　村上幸三郎
◎設楽　貞樹　谷津　和久
竹中　統一　山根　敏和
畠山　祐治　□施工材料分科会
広原　盛明　植田　実
堀田　修二　小椎八重猛
松村　慶三　※竹中　秀文
■特集小委員会　太刀川丈爾
□計画分科会　平野　剛
★計画系　横山　芳幸
伊縫　憲幸　吉田　正友
梅田　善愛　□法令分科会
小浦　久子　※薄木　三男
※鈴木　克彦　大原　幸三
田中　直人　岡本　哲夫
紅谷　昇平　田村　俊郎
細田　浩史　中島　和也
松田奈緒子　溝上　省二
松本　正行　■作品作風小委員会
吉村　英祐　赤木　隆
★建築計画系　淺尾　宏
荒木　宏之　朝倉　一晃
江副　敏史　居内　章夫
菅野　忠司　池上　明
小林　優子　井上　雅祐
桜井　則雄　川上比奈子
笹村　欽也　△倉渕奈千子
静　茂夫　寺岡　宏治
所　千夏　中村　文紀
※野田　隆史　林　孝司
三村　和生　前川　治彦
★インテリア・住宅系　増田　敬彦
加藤　力　増田　俊哉
小梶　吉隆　山田　俊紀
佐藤　勝紀　■会員企画小委員会
田中　浩介　稲木　裕子
※高野　直樹　大谷由紀子
西田　和子　河崎　敦子
ベリー史子　清水　麗子
本山　仁　△高岡　伸一
□構造分科会　高田　光雄
大氏　正嗣　辰巳　清一
大音師　靖　塚口　明洋
大住　和正　辻川ひとみ
尾上　清治　福田　瑞穂
金田　興熙　■広告企画小委員会
木下　隆嗣　荒本　俊明
白沢　吉衛　大迎　敏樹
住田　隆二　小幡　義明
田中　剛　小山　昭
※田渕　勝道　斉藤　治久
松村　和夫　田渕　博昭
向井　洋一　竹内　健介
吉川　真次　林　一彦
□設備分科会　古畑　健一
今井　泰司　前田　衛
梶井　宏修　△渡邊　浩文

◎委員長　△副委員長　※幹事

印　刷　2002年7月25日
発　行　2002年8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
大阪市北区梅田1-1-3-2100
電　話　06-6348-0635
振替口座　00910-9-39975
印刷所　青葉印刷株式会社
日本データネット株式会社
定　価　1200円〔本体価格1143円〕

CONTENTS

特集●　建築をささえるセンサー

［総論］
人間と技術と社会、そして人間●志村史夫　18
いろんなセンサーと建築への応用●谷腰欣司　21

［各論］　●建築とセンサー
建築とセンサー—これからのオフィス環境とセンサー—●山田祐三　24
住宅とセンサー—2棟の実験住宅における設計例—●吉田博之　27

［各論］　●センサー探訪
空調設備で活躍する最先端のセンサー●森田　暖　30
照明設備におけるセンサーの活躍●後久　元　32
センサーと連動した多機能温水洗浄便座●高羽利明　34
エレベーターのセンシング技術●小松　理・小浦邦和　36
防災設備におけるセンサーの活躍●長谷川晃一　38
セキュリティシステムにおけるセンサー●安田　稔　40

会告　若き創造者たちへ．私の空間作法作品募集　1

作品作風
大阪工業大学大宮学舎1号館　4
兵庫県立一庫公園ネイチャーセンター　6
芦屋市西芦屋町集合住宅　8
特別養護老人ホーム山手さくら苑　10
ニッタ株式会社 上野工場　12

gallery　空間からの逆算（宮廻正広）●山田俊紀　14

建築の眼　16
公共交通機関のサービスについて●吉村篤一
景観行政・新たな展開（2）●倉橋正己
建築を描く●種村俊昭
ひとりっ子　ふたりっ子●増地秀夫

法令コーナー　震災復興土地区画整理事業の進捗とまちづくりの工夫●村上義幸　43

構造の頁　地震リスクマネジメントの概要●宮澤裕和　44

設備の頁　LEDの照明利用●有村　猛　46

研究最前線を追う　安全・健康な居住空間の設計●京都大学／鉾井・原田研究室　47

くでん一口伝一を活かす　隣・近所に良き師あり●上原正行　48

REPORT　脳生理学からみた感動的空間とは—柏木浩一氏の方法論の方向性●黒田智子　49

information　50
「建築家　林雅子」展—東京会場、大阪会場—．ダニエル・リベスキンド展—広島市現代美術館—．友田多恵子展—紙の軌跡—．2002年児童画展開催．長　大作展．ダグ・エイケン｜ニュー・オーシャン．中部建築賞2002募集．現代日本彫刻展2003公募．映像「六甲の山荘在Be」上映．医療福祉建築フォーラム．西山文庫の秋季シリーズ始まる．モンゴル近代絵画展．American Wood Design Awards 2002受賞作品集配布

横山誠一さん、『暮らしの視点で住まいをつくる』出版　51

月間の動き　平成14年6月分　52



作品

設計・監理■
石本建築事務所

施工■
建　　築：大成建設
電気・空調：きんでん
給　排　水：中電工

大阪工業大学大宮学舎1号館

大阪工業大学大宮学舎は、学校法人大阪工大摂南大学の本部を置き、水の都大阪の中心を流れる淀川を背に、前面には阪神高速守口線が通り、東西に長く伸びるキャンパスを形成している。教育・研究施設の充実、ゆとりある空間づくりをめざした建替計画を行うには、敷地の拡張も難しく容積率にも余裕が無かったため、地域環境の整備も含めた「大宮５丁目地区再開発地区計画」によりこれらの問題をクリアし本計画を行うこととなった。

１号館は、その第二期工事である。当初５階建てとして既存学部を収容する予定であったが、最先端の知的財産学部を新設するために10階建てへと規模を拡大した。

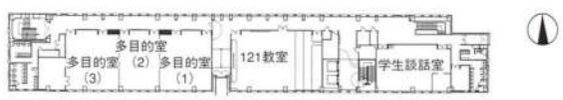
外観は、初代校長片岡安博士の設計となる大阪市中央公会堂をモチーフにした正門との統一感を図るため、古典的な手法とレンガ造の建築のイメージでまとめた。正門を中心にした５階建ての２号館とのシンメトリー性を考慮し、６階より上部は正門側より２スパンセットバックしている。

１階はシャンデリアを備えた落ち着いたエントランスホールが学生たちを迎え、２階は施設開放を見込んだ多目的室や学生の談話室となっている。３階～５階には教室、６・７階は既存学部の研究室を配置し、８階より新学部の諸室が整備されている。

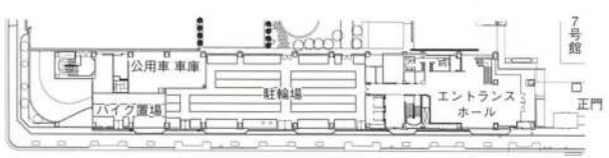
隣接する７号館とは２～４階にて接続し、道を隔てた８号館（図書館）とは２階で空中歩廊にて接続され学生のスムーズな移動に配慮している。

環境にやさしい建物として氷蓄熱システムを導入し、構造は必要最小限の耐震壁を配置し、フロアーのほとんどを無柱空間として将来の間仕切り変更も考慮した計画としている。

（石本建築事務所大阪支所）



2階平面図



1階平面図　1：1600

所 在 地 ―― 大阪市旭区大宮5-16-1
敷地面積 ―― 51,758㎡
建築面積 ―― 1,620㎡
延床面積 ―― 16,006㎡
構造規模 ―― S、SRC、B1F、10F
工　　期 ―― 2000年10月～2002年3月
最 寄 駅 ―― 大阪市営地下鉄谷町線・千林大宮駅
撮　　影 ―― 伸和

◀ 南東面外観



北西面遠景



エントランスホール



エントランス夜景

▼２階学生談話室（1）



▲公園より建物正面全景を望む

▼裏山遊歩道より建物全景を望む



所 在 地 ―― 兵庫県川西市国崎字地明1-6
敷地面積 ――482,000.00㎡
建築面積 ――　938.67㎡
延床面積 ――　890.87㎡
構造規模 ――RC、一部S
工　　期 ――2001年2月～2001年12月
最 寄 駅 ――能勢電鉄日生線・日生中央駅
撮　　影 ――上田出日児・上田写真事務所

作品

設計■
兵庫県県土整備部まちづくり局営繕課
宮本工務設計事務所

監理■
兵庫県県土整備部まちづくり局営繕課

施工■
林建設

兵庫県立一庫公園
ネイチャーセンター

本施設は兵庫県川西市の北部、県立一庫公園の中核施設として建設された。公園全体の管理のほか一庫の豊かな自然に生息する野鳥や植物を来園者が体験できる施設としての機能も有している。

（意匠・構造・機能）

建物は公園内の谷筋に計画されている。周辺の豊かな自然を考慮して平屋建てとし、高さをできるだけ低く抑えるようにした。また羽目板と石、珪藻土の外壁仕上げを施すことにより周囲と一体的な外部空間を創造するようにしている。内装には珪藻土を主に使い自然を意識するような空間とした。またファサードはガラスのカーテンウォールで形成し外部空間と内部空間の連続性を持たせることにより四季の移り変わりによる変化を演出した。構造は杭基礎を採用し、支持地盤（岩盤）に1mの定着をしている。上部は鉄筋コンクリートの構造体とし、ホール部分には鉄骨で屋根を架け開放性のある空間としている。またワークショップでは24時間の使用も考えられるため、渡り廊下で接続し機能を満足させている。

（防災・安全・維持管理）

本建物は不特定多数による利用があるため、内装材は県産材で施工した会議室を除き、不燃材料を使用し安全性を考慮している。また、外部のガラスは主に複層ガラスを使い熱負荷の低減を考えた。屋根は片流れの大屋根と屋上植栽を施した部分で構成しており、片流れ部分での雨水を集水し屋上植栽の散水に利用するよう試みている。屋上植栽により断熱性能も高められ環境負荷低減にも寄与している。

（高齢者・障害者への配慮）

計画は兵庫県福祉のまちづくり条例に準拠して手摺、スロープ、誘導用ブロックを設けている。玄関から識別しやすい位置に管理事務室を配置している。公園自体も床の段差がなくスロープで計画されており、駐車場から本施設までは車椅子でのアプローチも可能である。

（まちづくりへの寄与）

県立公園内の施設であり川西市街からも短時間でアクセスできることから、教育の一環として小学生、中学生の課外授業としても頻繁に利用される。また、休日にはたくさんの来園者があり一庫の豊かな自然や野鳥などの生態を体感できるため、その中核施設として十分な役割を果たしている。



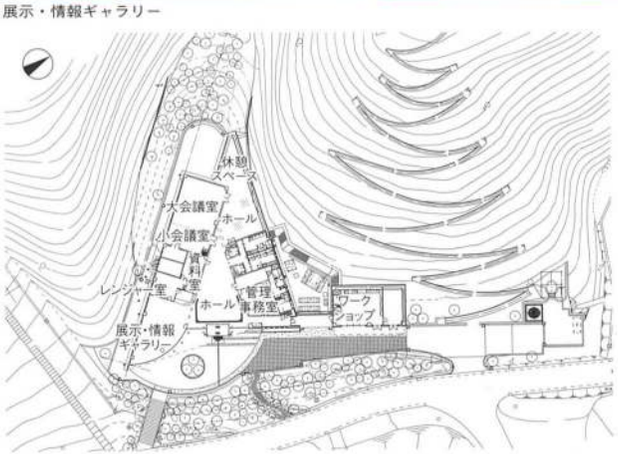
正面ファサード（エントランス）



正面ファサード、展示・情報ギャラリー外部より望む



展示・情報ギャラリー



配置図　1：1500



作品
作風

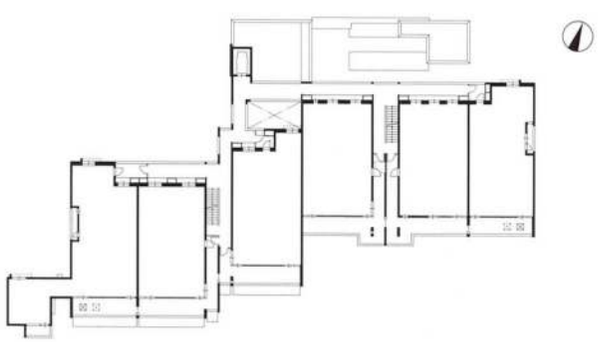
設計・監理■
竹中工務店

施工■
竹中工務店

芦屋市西芦屋町集合住宅

当建物は建築主の「自社シリーズのイメージから脱却した集合住宅を」との思いを受け計画された30戸の分譲マンションである。
単に素材や設備に重点をおいた従来型のマンションではなく、空間そのものが価値を持った住まいとなる様計画し、新しい試みを多く取り入れた。
バルコニー面の梁・柱型を一切必要としない構造を採用することにより、最大7.3×2.4ｍのフルオープンサッシの設置が可能となり、リビング・ダイニング空間の高い開放性と希少性を実現できた。更に各住戸の独立性を確保する為に、平面６列の住戸配置に対し、２列毎に階段・通路により構成された南北に抜けた空間を配置することにより、露地空間のようなポーチをもつ住戸など、専用部分の充実を図るとともに独特な空間を創出できた。
外部仕上げは白色系磁器質タイルとコンクリート化粧打放し、及びガラスで構成し、開放性の高い構造フォルムそのものを外観デザインの特徴とする様心掛けた。

（中澤和也／竹中工務店）

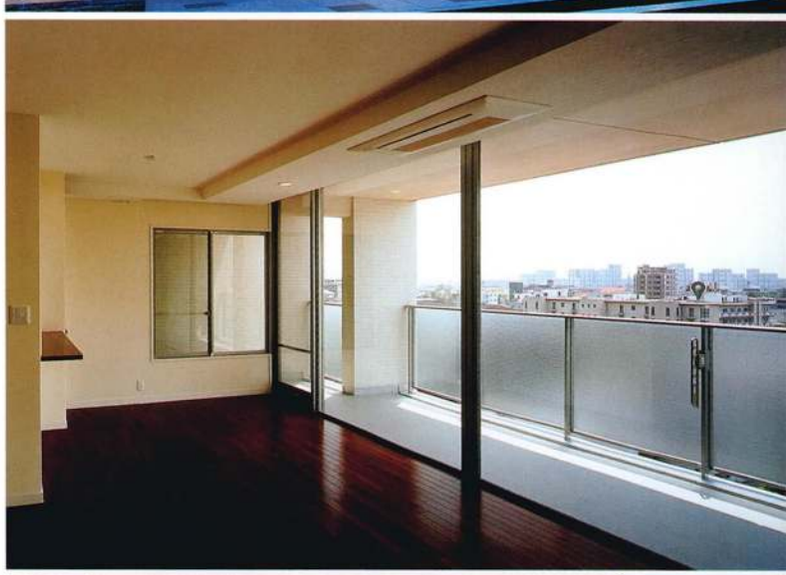


2階平面図　1：800

所 在 地 ――兵庫県芦屋市西芦屋町3-17
敷地面積 ――1,626.53㎡
建築面積 ――　957.75㎡
延床面積 ――3,535.97㎡
構造規模 ――RC、B1、F5
工　　期 ――2001年8月～2002年5月
最 寄 駅 ――阪急電鉄神戸線・芦屋川駅、JR神戸線・芦屋駅
撮　　影 ――大島勝寛









外観全景



中庭

作品風

設計・監理■
セキサン

施工■
大林組

特別養護老人ホーム
山手さくら苑

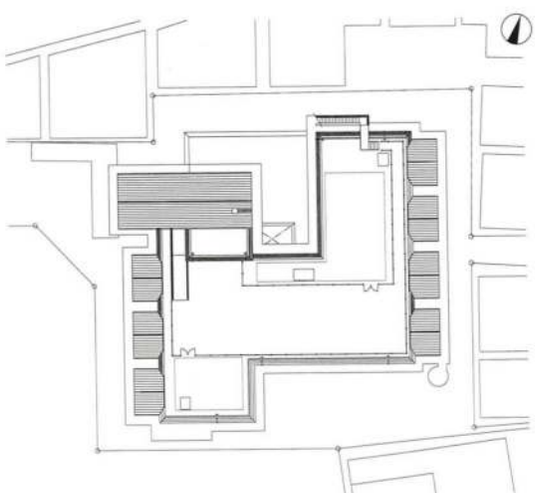
山手さくら苑は、神戸市中央区の旧下山手小学校跡地に建設された特別養護老人ホームである。ショートステイ10人を含めて合計70人の居住施設にデイサービスセンターが併設されている。

市街地中心部という立地条件のため、敷地周辺を建物で囲まれており、各個人のプライバシーと快適な住居環境確保のため、4人居室については各人のベッドサイドに窓をもうけ、光と風をとり入れることができる個室的多床室プランを採用した。またベット間の間仕切りとして、障子風のパーテイションを採用し、プライバシーの確保と併せて、近所づきあいのような人間関係が形成できるよう配慮をしている。

特別養護老人ホームは、これからの高齢化社会の中で福祉の中心的役割を担う施設であり、「終のすみか」となるこの施設は、「ホーム＝家」でなければならない。建物の外観は従来の施設というイメージから「家」を彷彿させるヒューマンスケールで親しみやすいデザインとし、インテリアにおいても施設的でない家庭的な雰囲気を実現するよう心掛けている。

この施設が、神戸市における介護・福祉の中心的な役割を担う施設になることを期待いたします。

（木本俊彦／セキサン）



配置図　1：1000

所 在 地 ——神戸市中央区下山手通7-1-16
敷地面積 ——2,997.68㎡
建築面積 ——1,452.39㎡
延床面積 ——3,648.11㎡
構造規模 ——RC、3F
工　　期 ——2001年3月～2002年2月
最 寄 駅 ——阪急電鉄・花隈駅
撮　　影 ——名執一雄



エントランスホール



デイサービスホール

▼4人居室



外観北西面



玄関廻り

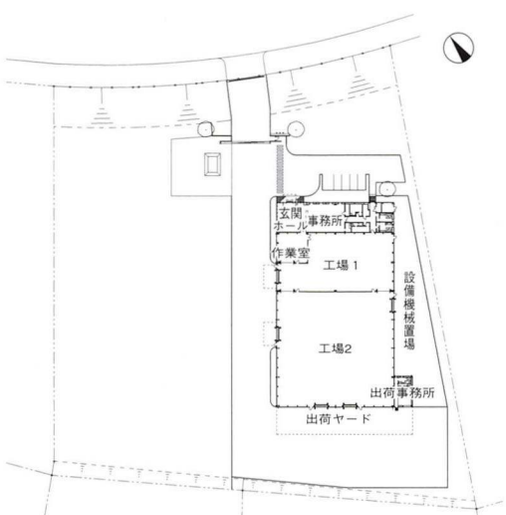
作品風

設計・監理■
安井建築設計事務所

施工■
大林組、ダイダン、大気社

ニッタ株式会社　上野工場

建築主は、ベルトやチューブを製造する企業である。すでに奈良や三重に工場をもっているが、今回は子会社であるニッタ・ムアー（株）の増床ニーズに応える形で、すでに購入済であった上野市の工業団地内の土地に新たに工場を建設する運びとなった。
建物配置は、敷地中央に設けた構内道路を挟んで左右対称に建物を配置するマスタープランにのっとり、今回の建物を計画した。
工場ゾーンは、将来の生産ライン変更や転用にフレキシブルに対応できるよう、事務部門やトイレ廻りのサービスゾーンを工場エリア外に配置し、できるだけ矩形のシンプルな工場空間を計画している。
外観は、事務部分と工場部分に求められる空間的な機能を整理し分節することによって、周辺への圧迫感を低減するよう心掛けた。また、各部の納まりもできるだけシンプルな形態とし、建物のファサードに心地よい緊張感を持たせている。
色彩計画においては、清潔感のある白をベースに、コーポレートカラーである濃紺と活動的で明るいイメージを与える黄色をアクセントカラーとして用い、周辺の工場群との差別化を図った。工場という無機質な施設のイメージ向上に、少しでも寄与できればと願っている。
（上枝真二、梶川淳平／安井建築設計事務所）



1階平面図　1：2400

所在地 ——三重県上野市ゆめが丘7-6-3
敷地面積 ——15,600.02㎡
建築面積 —— 2,747.19㎡
延床面積 —— 2,546.46㎡
構造規模 ——S、1F
工　　期 ——2001年9月～2002年3月
最寄駅 ——近鉄伊賀線・上野市駅
撮　　影 ——清水向山（エスエス大阪）

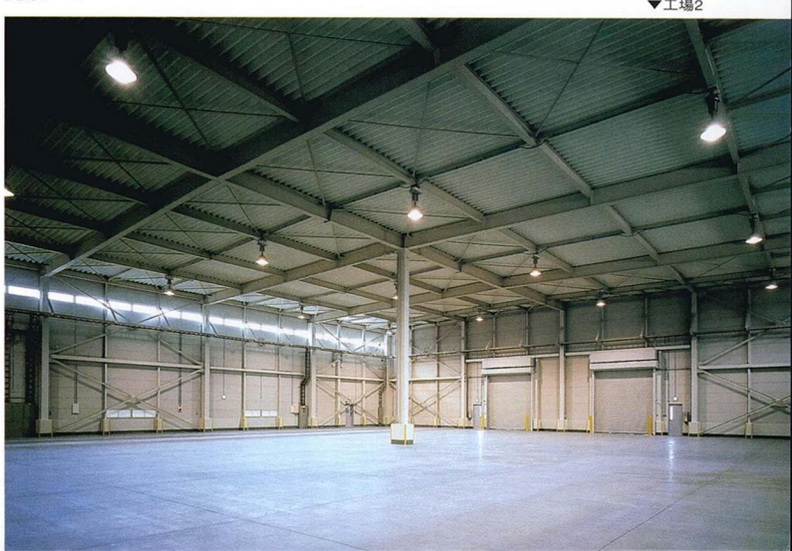


玄関廻り



外観北東面


玄関ホール


▼工場2

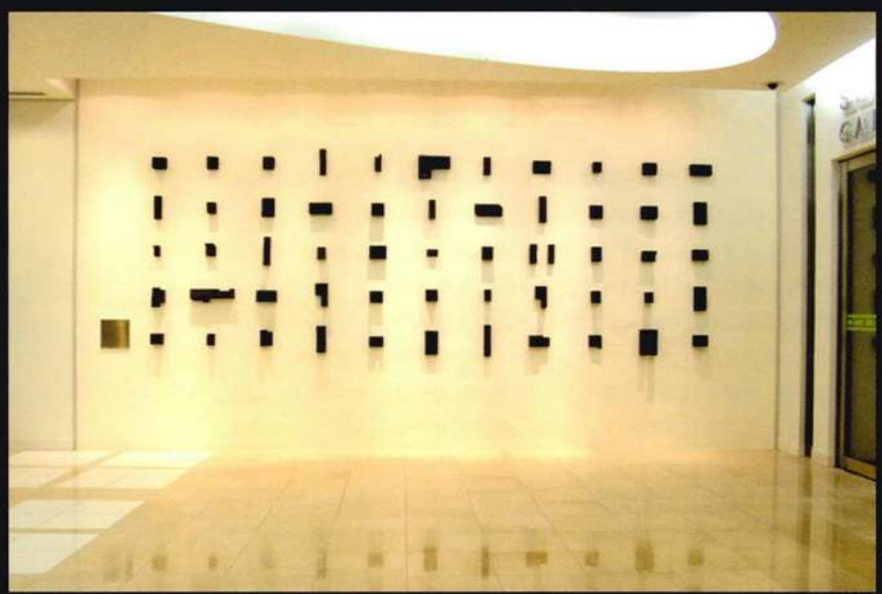
gallery

空間からの逆算

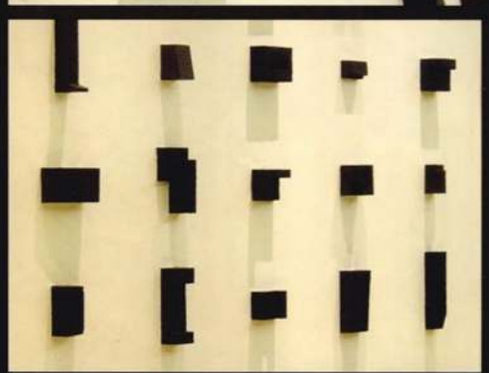
ガラス・陶作家
宮廻正広

記憶の土塊

再開発ビルの一角に設けられた壁面。
整理前の敷地区画をトレスし、解体・再構成し、陶で表現した。
平面から立体にする際は、構想のみを伝えあとは工房にゆだねる。特に打合せはしない。
意識の共有と信頼関係が無ければできないことだと思う。
意味の剥脱（はくだつ）と新しい意味の付与。
土地の記憶とは何であるか再考できればと考えた。









魚群幻想

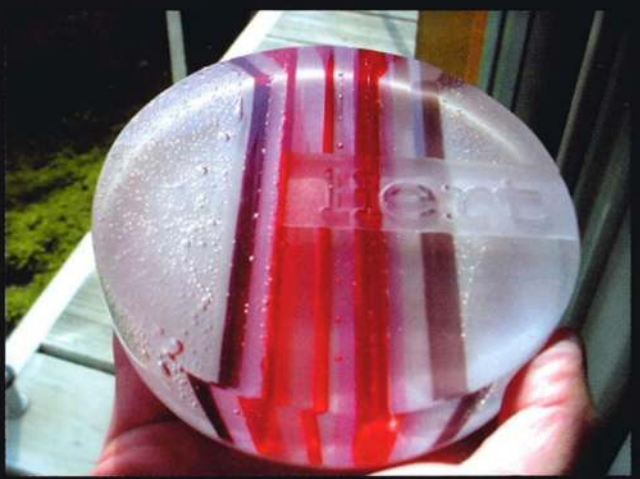
人工の自然環境に人工の魚の群れを配置する。
種を失い、個性を無くした魚が群れを成し、人工の池を廻る。
建築に伴いデザインされた池やカナルにコンポジションとして配置し、決して動くことなく、視線に対し常に一定の幻想を提示する。
彫刻のごとくそびえず、池面に視線をおとしたひとにのみ既視感のように侵入する。





Y病院の壁

ガラスの壁への使用は原則としてタブーだ。
ガラスがガラスとして美しいための条件を充たさないと思うからだ。
"奥行"を露出し、採光の条件を整えてやる。
そうまでしてもガラスで作りたい壁であった。
施設名称を解釈し、世界中の"こころ"という意味の単語を表面に刻んだ。







宮廻 正広（みやさこ まさひろ）
1967　大阪生まれ
1991　関西大学文学部哲学科卒業
1991　株式会社陶額堂
URL　http://www.togakudo.co.jp

企画編集―山田俊紀（作品作風小委員会）

公共交通機関のサービスについて

吉村　篤一

わが国の公共交通機関の運賃は大変高すぎる。関西圏では市営の地下鉄やバスは初乗りが200～220円であり、同一市内で二つの機関を乗り継ぐと400円くらいになり、私鉄で他都市へ行くより高くなってしまうことがある。その為にいろいろ細かいサービスとして、馬鹿丁寧な乗車に対するお礼や余分な車内放送をしたりしているが、公共交通機関の一番のサービスは低料金で快適に目的地につける、ということではないだろうか。車内放送は最低限次駅と乗換の案内を簡潔明瞭にいってもらうだけでよい。また駅やホーム等の案内板やサインなども分かりにくい上に、柱や壁に追加の表示をべたべた貼ってあり、さらに広告もたくさんあって分かりづらく、とても快適な空間とはいえない。

いろいろ事情があるのかもしれないが、筆者のように京都・大阪・奈良を４～５種の電車に乗って移動していると、上述の運賃や車内放送、駅やホームの快適性などが気になってしまう。そこで提案だが、一駅乗っても200円というのはいかにも高いので、地下鉄や私鉄、バスの運賃は一駅だけなら100円とし、同一市内乗り継ぎの場合は割引をしてはどうだろう。そうすれば一駅ずつ他機関を乗り継いでも200円程度で行けるわけだ。それでこそほんとうの市民の足といえるのだろう。

奈良女子大学生活環境学部人間環境学科教授

景観行政・新たな展開(2)

倉橋　正己

今回は「賑わいの演出（その１）」。

パリやローマを舞台とする映画では、広くゆったりとした歩道に並んだカフェのテーブルで人々がお茶を飲みながら語り合う光景がよく出てくる。

日本でも最近、都心部のあちこちにオープンカフェができ、歩いていて楽しく魅力的な空間になっている。神戸にある百貨店のポルティコを利用したオープンカフェは、都心におけるくつろぎと癒しの代表的な空間になっていて、ときにタウン情報誌の表紙を飾る。

街を行き交う人を見ながらお茶を楽しむ。通りがかりの人はくつろぐ人々を見ながら、おなじ「なごみ」を感じる。この「絵になる光景」を数多く作り出すことが街の賑わいと魅力づくりに繋がっていく。道路と沿道との一体的な空間の演出こそ、景観セクションの役割なのだ。

しかし日本では、道路や公園で恒常的にカフェのテーブルを並べるには法律上のハードルが高い。そこで昨今実験的に、大阪市の御堂筋、名古屋市の久屋大通り、広島市の平和大通りなどで道路を使ったオープンカフェが短期間ではあるが実施された。結果は良好。市民に大変好評を博した。

こういった実験を積み重ねていくことで、公共施設の使い方の幅が拡がるよう期待したい。

神戸市都市計画局アーバンデザイン室長

建築を描く

種村　俊昭

今日では、設計手段としてパソコンの利用は常識となり、設計者の席から製図台が消え、手書きのスケッチ、図面が見受けられない状況となってきている。構造設計でCAD化が始まりかけた時、よく口にしていたのが「たとえば“窓（開口部）”と言うものは構造にとっては、壁があるか、ないかの２進法であるかもしれないが、建築にとっては、それひとつとっても様々な要素を含んでいるものである。それらの集積として、ひとつの建築ができあがるものであり決してコマンドを使って出来上がる記号の集積ではない。」と。とはいえ、私もCADを設計の道具の一つとして利用している。しかし、やはりCAD主体で設計を進めるということは、建物を組み立てる、すなわち壁、窓、等々の部品をコンポウズする、極端にいえば、機械設計と同様なものになっているのではないか。建築は、雨露をしのぎ、一元的な機能を満たす機械ではない。（昔、「住宅は住むための機械」と言った人もいるが）やはり、鉛筆で一本一本線を描きながら、頭の中で空間を描き、様々な登場人物を想像し、自然のうつろぎを感じ、様々なシーンを描きながらつくり出していくものでありたい。それだからこそ、設計行為そのものが楽しいものであり、その思いが関係者、使用者に伝わるものとなるのではないか。

パソコンとにらめっこばかりしていないで、鉛筆を持って建築の中に物語を描く楽しみを持ちたいものです。まず設計者が楽しんでいない建築を誰が楽しめるのでしょうか。ただ逆は常に真とはならないのも事実であるが。

日本設計関西支社チーフ・アーキテクト

ひとりっ子　ふたりっ子

増地　秀夫

合計特殊出生率（一人の女性が生涯に生む子供の数）が2001年は過去最低の1.33と発表されました。また、第二次ベビーブーム世代の女性が20代後半を迎えているにもかかわらず、出生数も過去最低となり、少子化傾向がいっこうに止まっていません。

全世帯比で、子供（18才未満未婚）の居る世帯は、1967年（S.42）に60%であったものが、1980年（S.55）に50%、90年に40%、2000年には30%と10年に10%ずつ低下してきており、現在は70%の世帯に子供が居ないというのが現状です。しかし子供の居る世帯での家族構成は、ひとりっ子＝40%、ふたりっ子＝40%、3人以上＝20%と過去30年間大きな変化がなく推移してきています。

住宅メーカーが作り上げたと言われている住宅購入層の標準家族像〔夫婦と子供２人〕が変化して「ひとりっ子世帯」が増えてきているわけではなく、夫婦２人世帯や若年・高齢単世帯など多様な世帯が増え、相対比から見ると中心のない拡散型クラスター構成となりつつあります。

５年ほど前、阪神淡路大震災の復興を勇気づけたNHK連ドラ「ふたりっ子」の菜奈（まな）・佳奈（かな）の元気さと、底抜けの明るさを思い出し微笑むと共に、20～30年後の日本の発展のためにも、子育てしやすい社会環境づくりへの意識変革や対策にみんなが取り組む必要性を改めて考えてしまいました。

積水ハウス（株）商品開発部内装設備設計室長

特集

建築をささえるセンサー

今日、われわれの家庭や職場における日々の暮らしは多くのセンサーと制御技術によってささえられ、快適な生活を営むことが可能になっていることに異論はないであろう。しかし、この便利さは折にふれて実感することはあるものの、これらの個々の具体的なしくみや働きを普段意識することはあまりない。建築を設計する方々にとっても、センサーの存在自体も含め、細部まで十分理解しているとは言い難いのが実情ではないかと思われる。
本特集は、細部で現在利用されているセンサーと応用技術について幅広く紹介し、建築に携わる方々の今後の業務の一助となることを願って企画した。また、便利さを追求するこれらのシステムが居住者の生活様式や精神的側面等にどのような影響を及ぼすのか、文明論的な観点からその功罪についても一考したい。

設備分科会幹事●河井康人

総論

人間と技術と社会、そして人間／志村史夫
いろんなセンサーと建築への応用／谷腰欣司

各論●建築とセンサー

建築とセンサーーこれからのオフィス環境とセンサーー／山田祐三
住宅とセンサーー２棟の実験住宅における設計例ー／吉田博之

各論●センサー探訪

空調設備で活躍する最先端のセンサー／森田　暖
照明設備におけるセンサーの活躍／後久　元
センサーと連動した多機能温水洗浄便座／高羽利明
エレベーターのセンシング技術／小松　理・小浦邦和
防災設備におけるセンサーの活躍／長谷川晃ー
セキュリティシステムにおけるセンサー／安田　稔

本号特集幹事

今井 拳司／梶井宏修／河井康人／河津隆之／近藤国夫／近藤正一／田ノ畑好幸／桝井貴廣／村上幸三郎／谷津和久／山根敏和

人間と技術と社会、そして人間

志村史夫

17世紀を萌芽期とする近代科学は、18世紀後半から19世紀にかけて幾多の近代技術を生み、20世紀になって満開期を迎え、豪華な果実をたわわにした。科学・技術は人類に未曾有の物質的繁栄、便利な生活など計り知れない恩恵を与えた。特に、20世紀半ばのトランジスターの発明（発見）に端を発するエレクトロニクスは急激な勢いで発展し、さまざまな“ハイテク”を生み、現代文明の支柱になっている。

図1は、すでに実現しているエレクトロニクスの応用機器の一部を示すものであるが、もはや、われわれの生活がエレクトロニクスなくしては成り立たないことが実感できるだろう。これらのエレクトロニクス機器は、まさに“エレクトロザウルス”[1]と呼ぶにふさわしい現代の“怪物”である。このようなハイテク機器の中に、さまざまな形で組み込まれている部品の一つが、本誌が特集する“センサー”である。

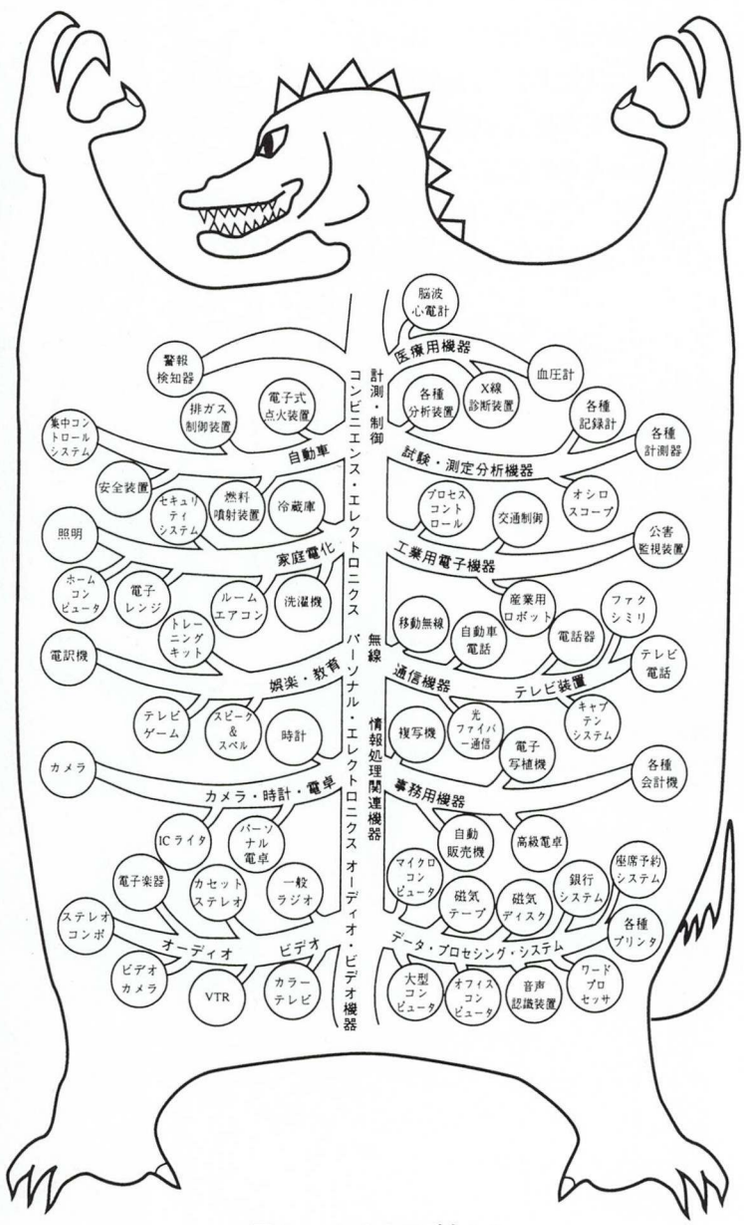


図1　エレクトロザウルス

私事で恐縮であるが、私は日本とアメリカでそれぞれおよそ10年間、この現代文明の象徴ともいうべきエレクトロニクスの分野で研究生活を送った者である。私自身の研究テーマはエレクトロニクスの基盤材料である半導体結晶に関する基礎的なものではあったが、そのような基礎研究の行き着く先が“マイクロチップ”であり、さまざまなハイテク機器である。たとえ微々たるものではあっても、現代文明に「貢献」した一人として、私は、エレクトロニクスがもたらした「便利な生活」ひいては現代文明が人間、社会、そして地球に与えた“正・負の効果”について深く考えざるを得ず、いままでにさまざまな観点から論じてきた[2~4]。

本稿は、技術と人間、特に人間の感性とセンサー、広く技術が人間および社会に与える影響などについての論考である。

道具、機械と人間

ヒトと他の動物の「進化」の結果を分けた決定的な要因は二足直立歩行と道具の製作である。人類の文明の起点は道具の製作と、その使用だった。

道具は人間の頭脳、直接的には手の延長である。アリストテレスは、手を「道具の中の道具」「普遍の器官」とし、カントは「外部の脳」と呼んだ。直立歩行というヒト独特の体位によって手が自由になり、道具を生み、それが他の動物には実現できなかった文明を導いたのである。

石器時代以来、道具とは基本的に包丁などの刃物や槌などのように極めて単純な仕事をして、手の仕事を助けて補完するものである。日本の大工道具のように多種多様なものであっても、それが果たす役割も基本的には同じである。「材料と対話をし、それをモノにするための、その対話の通訳者になってくれるのが道具」[5]なのである。また、道具を使いこなすには熟練が要求されるから、人間の手、その延長である道具によって作られるモノには個性、主体性、そして創造性がある。

一般に、道具の進歩したものが“機械”と呼ばれる。しかし、その機能と本質を考えるならば、機械は道具の延長にあるものではなく、したがって機械は人間の手の延長にあるものではない。道具が人間の手の延長にあり、人間の身体の一部とみなせることとは根本的に異なるのである。機械が発達すれば、それは“システム”と呼ばれるようになり、道具と機械との本質的な違いが顕著になってく

る[2]。

そもそも機械は作業の能率を高め、生産性を向上させるために作られ、導入されるものである。したがって、機械の一義的な使命は規格品、標準品を大量生産することである。そのために、機械で作られる製品は“どれも同じ”ことに特徴があり、製品の一個一個は互換的である。それに対し、人間（道具）は製品を大量生産できないし、たとえ“どれも同じ”に作ろうとしても、機械のように作るのは不可能である。その結果、そのような製品は互換的ではない。それが短所でもあり長所でもある（製品に“何を求めるか”によって、同じものが長所にも短所にもなる）。また、生産コストのことを考えれば、機械自体も、その部品も互換的である方が有利であるが、人間には互換性がない。

このように、機械と人間は互いに本質的に異なるのである。一般に、人間が不得手とする正確、強力、高速、互換というような、生産において誠に好ましい性能を機械が発揮するとなると、人間は人間が作った機械に対して引け目を感じるという不条理が生じるのである。そして、「人間vs機械」の支配、被支配関係の問題にも発展していくのは必然である。

こんなわけで、機械と人間が“同居”し“うまくやっていく”ためには、「機械の人間化」あるいは「人間の機械化」が必要になる。

人類はおよそ260万年前の石器から今日のハイテク機器まで、多種多様の便利な道具や機械を作り、使ってきた。特に18世紀後半の「産業革命」以降に出現した“便利な道具や機械”の種類や数はすさまじく、人類は、まさにデカルトやベーコンが期待した機械文明を謳歌してきたのである。「産業革命」以降の技術と機械の飛躍的な発展は“オートメーション”という形で結実した。オートメーションとは「生産手段である機械や材料、ならびに人間とのすべての最適な使用を達成するために生産工程を分析し、組織し、制御するための手段」[7]である。このような手段の具体化である“流れ作業”においては、仕事を細かく分け、一つひとつの仕事は単純なものとする必要がある。ベルトコンベアに乗って移動する部品に、決まった作業を短時間で終えるためには複雑な仕事はできないからである。したがって、作業者の経験や熟練はそれほど必要とされなくなった。そして、作業者も部品と同様に“規格化”され、“互換性”を持つ必要がある。つまり、「人間の機械化」が求められることになる。人間は生産システムの中の一つの“歯車”にならなければならない。このような人間と機械の主従関係の逆転は、大量生産方式があらゆる産業に導入されて以来、急速に拡がった。天才映画人・チャップリンが1936年に制作した映画『モダンタイムズ』は、オートメーションに伴う人間の機械化、そして管理化に伴う人間性の喪失を導く機械文明・現代文明を痛烈に風刺するものである。

究極の機械・エレクトロザウルス

信じられないほど小さなスペースの中に計り知れない機能を有し、“誰にでも簡単に使える”エレクトロニクス機器（図1）は究極の機械である。

現代社会において、エレクトロニクスは否応なしにわれわれの日常生活の中に深く入り込んでいる。その結果、好むと好まざるとにかかわらず、われわれの生活はエレクトロニクス抜きでは成り立たなくなっているのである。実は、私が“エレクトロザウルス”という言葉を造った1986年当時、私はアメリカで前述のような研究の「絶頂期」にあったのであるが、同時に、将来は人間が作り上げたエレクトロニクスに人間自体が支配されてしまう社会になり、人間が人間性を失ってしまうのではないかという危惧の念を抱き始めていたのも事実なのである。私はエレクトロニクスをまさに“怪物”のように感じ始めていた。それが“エレクトロザウルス”造語の背景である。そして、結果的に、私は1993年秋の帰国と同時に“この道”の第一線から足を洗うことになった。

エレクトロザウルスに象徴される幾多の文明の利器は、物質的豊かさを生み出し、人類に肉体的に快適な、そして、その結果、精神的にも快適な生活を与えてくれた。この“快適な生活”には、自分の手足、身体を使わないことも含まれる。文明の利器が、人類が歴史的に行ってきた肉体労働の肩代わりをしてくれたばかりでなく、本来、人間自身が行うべきであろうと思われる“仕事”までしてくれるようになっている。

しかし、いま「超先進国」の「文明人」は、歴史的にいつも“精神的快適さ”の必要条件に思われた“肉体的快適さ”が必ずしも“精神的快適さ”に結び付かないことを感じ始めている。これはどうしたことだろう。

人間の五感とセンサー

人間は五感（視、聴、臭、味、触）を通してものを知覚（センス）し、情報を収集するが、情報収集の70%以上は視覚を通して行われるというデータがあるくらい、五感の中でも特に重要なのは視覚である。しかし、“ものが見えるメカニズム”[8]を考えれば、**図2**に示すように、われわれ人間の「可視の世界」は限られており、それは全自然界の中のほんの一部に過ぎない。また、たとえ光の波長的には「可視」の領域にあっても、人間の肉眼で見えるものの大きさにも限界がある。このようなことは聴、臭、味、触覚の場合も同様で、人間に知覚（センス）できるものには限りがある。つまり、厳

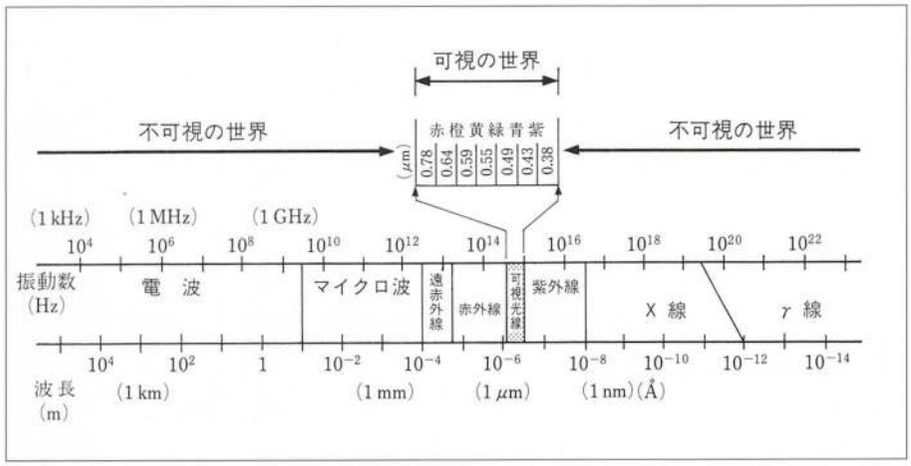


図2　われわれの周囲のさまざまな「光」

然たる物理的事実として、われわれの周囲には、人間に知覚できない世界が存在しているのである。人間の五感で知覚できないものを知覚するには第六感あるいは感性、つまり「心の目」に頼るほかはない[8]。

人間は五感の限界を科学と技術の力で拡げてきた。例えば、人間は顕微鏡や望遠鏡で視力の限界を、そして、マイクロフォンやスピーカーで聴力の限界を拡げてきたのである。このような限界を拡げたのは、あくまでも、人間の身体の延長線上にある「道具」であった。

ところが本誌が扱うセンサーは“センス（知覚）するもの”であり、人間の五感に相当する機能を有するデバイス（素子、装置）の総称である。それは“人間に代わって”人間の五感の役割を果たすのであるが、単なる代替ではない。人間にとって知覚が物理的に不可能なものをも知覚する。また、人間が存在できないような場所でも“人間の代わり”をしてくれる。さらに、センス（知覚）したものを電気信号に変換して“情報化”することによって、知覚の内容を量的・質的に変換することが可能になる[9]。これらの点において、センサーは従来の“人間の身体の延長線上”にある道具、あるいは人間の能力を補完する機械とは根本的に異なる“人間に代わる”「装置」なのである。

われわれは普段ほとんど気付かないのであるが、このような多種多様な機能を持つセンサーはわれわれの日常生活のあらゆる場所に使われている。特に、建築関係に使われているセンサーについては、本誌で多くの筆者によって詳述されるとおりである。

技術の進歩と人間

人類の叡智の結晶であるさまざまな技術が人類にもたらした“正の効果”つまり物質的繁栄、便利さなどとともに、“負の効果”、例えば地球環境の破壊や「人間性」の喪失などが20世紀末から喧伝されるようになっている[2]。

技術が「進歩」するにつれて、その技術、そしてそれを後押しした科学が、自然と人間から離反していったように思う。それまで自然の中にあった科学と技術が急速に人間がつくった社会の中に移行したのである。同時に“自然の一員”であった人間が“社会の一員”に移行した。人間も、科学と技術と同様に自然から離反したのである。

現代文明の象徴が、本稿で述べたエレクトロザウルスであるが、私は、およそ16年前に「基本的に、エレクトロザウルスが果たすべき役割は、われわれの知的活動を支援し、単純労働の肩代わりをすることで、われわれ人間を支配することではない。あくまでも、エレクトロザウルスを調教し、支配するのは人間である。しかし、また、われわれが、エレクトロザウルスを支配すべき人間であることを自覚し、それを支配し得る能力、知力を身につけない限り、われわれ自身がエレクトロザウルスに支配される可能性があることも否めない事実である」[1]と書いた。現在、私は「エレクトロザウルスによる人間の支配」が現実的になっていることをはっきりと感じる。これからも、さまざまなＩＴ（情報技術）の人間社会への一層の侵入に伴い、このような傾向はさらに強まっていくだろう。情報の収集や処理においては、人間がエレクトロザウルスに敵うべくもないことを認めるのは仕方ないとしても、人間の五感の領域にまで「センサー」というエレクトロザウルスが進出していることに、私はある種の不気味さを覚えるのである。人間の感性さえも、エレクトロザウルスに支配されることになるのではないだろうか、という恐れである。「情報」が増えれば増えるほど、人間は「技術」が吐き出す「情報」、そして結果的に「もの」に踊らされ、感性や「心の目」を失ってしまうのではないだろうか。

むすび

われわれの居住空間において、センサーがあくまでも人間の五感の補完にとどまり、それが有効に使われる限り、本稿以下の論文に述べられるように、その“正の効果”が多大であることはいうまでもない。エレクトロザウルスの誕生に多少なりともかかわった私としては、くれぐれも、センサーが与える「情報」や「指示」に人間が振り回されることがないことを祈りつつ、筆を置きたいと思う。

引用文献

1）志村史夫『砂からエレクトロザウルスへ』（東明社、1986）
2）志村史夫『文明と人間』（丸善ブックス、1997）
3）志村史夫『古代日本の超技術』（講談社ブルーバックス、1997）
4）志村史夫『生物の超技術』（講談社ブルーバックス、1999）
5）丸山茂徳、磯崎行雄『生命と地球の歴史』（岩波新書、1998）
6）村松貞次郎『大工道具の歴史』（岩波新書、1973）
7）中山秀太郎『オートメーション』（岩波新書、1957）
8）志村史夫『いやでも物理が面白くなる』（講談社ブルーバックス、2001）
9）志村史夫『ここが知りたい半導体』（講談社ブルーバックス、1994）

（しむら　ふみお　静岡理工科大学教授
ノースカロライナ州立大学併任教授、工学博士）

いろいろなセンサーと建築への応用

谷腰欣司

今日、半導体を中心とした工業技術の進歩は著しく、目覚ましいものを感じさせる。特に工場の生産システムをはじめ、各種交通機関、パソコンを中心とした情報システム、家電製品、住宅関連の各種セキュリティシステムと、様々な分野に半導体技術は大きなインパクトを与え続けてきた。

言うまでもなくこれら工業製品の進歩発展は、センサー、マイコンを中心とした半導体技術の進歩でもあり、これにはマイクロエレクトロニクスと新素材の輩出、それに精密加工技術が大きく貢献している。特にセンサーを構成する使用素材の進歩と、これに関連した微細加工技術の向上、それに超LSI回路の高集積化はセンサーの小型軽量化、高性能化に大きな影響を与えて、これらの応用技術は各種ハイテクノロジー製品の高性能化、ハイインテリジェント化に大きな変革をもたらしてきた。

ところで最近の工業製品には種々のセンサーと高度な機能、よりスマートな特性が要求されている。またその側面では省エネルギー、省資源化は言うに及ばず、電磁環境も含めた低公害化、クリーン環境化と、その要求も一段と厳しく、総じて質の高いシステムづくりが要求されている。これらのトレンドは工業技術分野に限ったことではなく、当節あらゆる産業分野に共通した風潮でもあり、これはそのまま時代の趨勢そのものである。

そこで本稿ではセンサーにスポットを当て、その種類と特徴、技術動向などを解説し、併せて建築業界への応用、今後の技術動向などについて触れてみる。

センサーの種類

表1は、代表的なセンサーの種類と用途を、検出対象（媒体）別にまとめたものである。表1からわかるように、ここでは検出対象として①光、②磁気、③振動、④圧力、⑤温度、⑥ガス（気体、におい）などをそれぞれ取り上げている。

生産量から判断すると、①の光センサーが②の磁気センサーを圧倒し、その数、商品系列ともに豊富である。これは光方式の特徴である検出範囲（エリア、距離）の広さ、高分解能、対ノイズ性、取り扱い性の良さなどに起因するものである。

次に③の振動センサー（含超音波センサー）であるが、これはもっぱら物体検出や距離検出に使われ、光センサーの補助的要素が強いものである。特に搬送車（AGV）の衝突防止用、透明ガラスなどの物体検出用に威力を発揮し、先の光方式、磁気方式のセンサーと共栄共存のセンサーとして位置づけられている。また特殊な分野としては超音波距離計、超音波厚み計、建築材料の厚み検査、板金塗装、膜の厚み検査などにも使われている。

表1　代表的なセンサー一覧表

	検出媒体及びセンサー名	素子及びユニット名
①	光（紫外線 赤外線）	焦電型赤外線センサー、アモルファスシリコン、フォトダイオード、フォトアバランシェダイオード、PSD、太陽電池、CdSセル、CCD、フォトトランジスタ、フォトIC、フォトマル、撮像管（サチコン）、光電管、UVトロン、GM管、シンチレーションカウンタ
	光センサー	
②	磁気	ホール素子、MR素子、磁針、電磁誘導近接スイッチ、磁気飽和型素子、磁気ヘッド（検出コイル型、半導体型）、リードスイッチ、SQUID（超伝導量子干渉装置、ジョセフソン素子）、インダクトシン、磁歪線スケール、光ファラデー効果センサー、ウイガントワイアー、カレントトランス、差動トランス、マグネスケール
	磁気センサー	
③	超音波（振動）	マイクロフォン（電磁式、圧電式） 振動センサー（フェライト、チタン酸バリウム） セラミックス振動センサー（水晶） 衝撃センサー、圧電振動ジャイロ
	振動センサー 超音波センサー	
④	圧力	圧電素子、加圧導電シート（ゴム）、ブルドン管、半導体圧力センサー、感圧ポリマー、ベローズ、ダイアフラム（薄膜型圧力センサー、拡散型圧力センサー） トーションバー、ストレンゲージ（ロードセル）
	圧力センサー （動力センサー）	
⑤	温度（赤外線）	サーミスタ、感温抵抗（白金）、焦電型赤外線センサー、水晶温度センサー、フォトダイオード（量子型赤外線センサー）、サーモカップル、感温フェライト、温度ヒューズ、液晶、水銀（アルコール）温度計、IC化温度センサー
	温度センサー （赤外線センサー）	
⑥	ガス（気体、におい）	酸化錫、酸化亜鉛、金属酸化物半導体、白金線、厚膜構造セラミックス、酸化錫系熱線型焼結半導体センサー、ジルコン酸チタン酸塩
	ガスセンサー （湿度センサー）	

④の圧力センサーは、メカトロニクス（メカニズムとエレクトロニクスの融合技術）の高機能化とともに、少しずつそのシェアを広げつつある。特にメカトロ機器の動作制御に必要な力覚（りきかく）センサーにおいては複数の圧力センサーと、これらの信号処理を行うマイクロエレクトロニクス（半導体を中心とした微細化、高集積化技術）化が進んでいる。

現状では組み立てロボット、介護用ロボットなどのハンドに多軸用力覚センサーを取り付け、ロボットの動作制御に必要なX、Y、Z軸制御、それに軸回りのトルク（回転モーメント）検出を3次元のストレンゲージと数個のCPU（プロセッサー）で座標変換し、センシングシグナルの位置補正、過負荷防止のプロテクション、それに作用点、力の方向をリアルタイムでフィードバックし、メカニズムのより柔軟な動作を実現している。

しかしまだ圧力センサーの需要は少なく、生産ベースに占める割合も光センサーや磁気センサーに比べ、きわめて低いものである。

次に⑤の温度センサーであるが、これは一般の温度計測をはじめヒーターなどの温度コントロール、プロセス制御の温度管理、その他いろいろなセンサーを利用した各種制御システムの温度補償に多用されている。つまり温度センサーは各種制御システムの補助的な手段としての役割も大きい。

ところで建築分野にいち早く導入されたセンサーと言えば、電力系統つまり電気配線による事故防止用ヒューズであるが、これをセンサーと認識している人は少ない。これは各種電力系統を落雷や、短絡事故、漏電、過電流から保護するもので、その役割は大きく、建築物を火災から守る立派なセンサーでもある。

なお、この種のセンサーとしては一般的な過電流防止用ヒューズ、応答の速い速断ヒューズ、ある温度で溶断する温度ヒューズなどがある。その他、各種電流ブレーカも、このたぐいである。このように、温度センサー類は最も建築構造物との付き合いの深いセンサーである。

最後に⑥のガスセンサーであるが、これは安全衛生など居住空間の環境面を重視した特殊なセンサーであり、先のセンサー類とは、かなりかけ離れた化学的、生物学的要素を含んでいる。最近、住環境の改善、公害問題も一段と厳しくなり、この分野の要求も大きく、酸化亜鉛や酸化錫、白金線などを使った金属酸化物、それに焼結半導体センサーなどが普及している。しかし数の上から判断するとまだまだ普及率が低く、今後発展が期待される分野でもある。また先の⑤と深く関係し、住宅産業における居住環境の安全衛生面の一役を担っている。

センサーに要求される諸項目

建築業界で多用されるセンサーの要求項目は種々考えられるが、一般的に耐振性、耐衝撃性、耐環境性、実装の容易性、メンテナンスフリー（長寿命）などが挙げられる。しかし現実問題として、いろいろなセンサーがこれらすべての諸項目を満たすことは難しく、さらに価格面を考えるとますますその選定が難しくなる。したがって、実際に何を優先するかで、その選択もおのずから限定されてしまう。

そこでそのポイントを集約すると、①できるだけシンプルなセンサーを使う、②小型軽量のセンサーを使う、③取り扱いが容易なものを使う、④信頼性の高いものを選ぶ、などである。

要するに、センサー選びは『必要にして十分な性能を有するものを使う』というこの一語につきる。いたずらに高感度のセンサーを使うことは検出部の誤動作を誘発し、ひいてはセンサーシステム全体の信頼性を阻害することにもなりかねない。

表2　センサーに要求される諸項目

要求項目	要求項目の具体的内容
入力の状況	入力レベル、入力形態、検出範囲
出力の状況	出力レベル、出力形態、S/N比
応答性	感度（分解能）、応答速度
確度及び精度	校正及び検定、リニアリティ、ヒステリシス特性、ドリフト、耐ノイズ性（EMC）
信頼性	温度リサイクル耐性、耐衝撃性
安全性	耐振性、耐薬品性、防爆性
耐環境性	使用温度及び使用湿度
取り扱い性（互換性）	実装及び取り扱い性、フェールセーフ機能
寿命	メンテナンスフリー　etc

表2は、センサーに要求される諸項目をまとめたものである。

センサーの建築への活用

建築分野のセンサーの応用はきわめて広範囲に及び、なかなか収拾がつかない。そこで、ここでは一部の公共施設や、集合住宅、戸建て住宅を中心に話を進める。

表3は建造物の設備と、そこに使われるセンサーを一覧表にまとめたものである。ここでは、主な設備項目として①～⑦に集約してみた。なおそのほかにもいくつか考えられるが、基本的にはここに取り上げた7項目で区分することができる。

まずはじめに、①の配電設備であるが、ここでは大電流を扱うので、ヒューズ、ブレーカなどを必要とする。また、過大な電流による配電系統の異常発熱、火災などのセンサーが必要となる。

②は照明設備であり、照明のオン・オフを確認する光センサーや、赤外線センサーが使われている。特に省エネなどを考慮し、人のいる部屋のみ選択的に点灯する人体検知用赤外線センサー照明装置、リモコンによる赤外線コントローラが多用されている。また、照明装置も異常高温を発生することがあるので、ここにも温度センサーや、場合によっては火災センサーも必要となる。

③は給排水衛生設備であり、ここには流量センサーや、水位センサー、水漏れセンサーが使われている。また公共施設などの大型設備であれば、超音波液面センサーや送水圧の圧力センサーなども必要となってくる。さらに設備の保護装置として送水ポンプ用モーターの回転センサーや異常振動音検知センサーも使われている。もちろんここには、諸設備に対応した配電盤に過電流防止センサーが使われている。

④は空調設備であり、これは居住空間の温湿度コントロールと給排気を行い、室内の空気の清浄作用を行っている。ここでは、人体に有害なガス濃度を検出し、アラームを鳴らすと同時に排気装置が作動するよう、いろいろなガスセンサーが配設されている。

⑤は防災設備であるが、これは⑥の防犯設備と共通したセンサーが多く、多種類のセンサーが介在している。これらのセンサーが作動した場合は、個々に対処するよう配慮されているが、公共施設、一部の住宅では、各種の警備会社に通報されるようになっている。それらの警備会社からはオンラインで、その状況をモニターすることができるようになっている。

⑦は、その他の分野をまとめて列記したが、この分野が、建築業

表3　建造物の設備とそこに使われるセンサー

	項　目	使用センサーの種類　その他
①	配電設備（系統）	ヒューズ、ブレーカ、赤外線温度センサー、火災センサー、電流センサー（磁気センサー）、感温抵抗体（サーミスタetc）
②	照明設備	光（可視光）センサー、温度センサー（半導体）、火災センサー、赤外線センサー（リモコン用、及び人体検出用）
③	給排水衛生設備	赤外線センサー、流量センサー（回転羽根式、超音波式）、超音波水漏れセンサー、超音波液面センサー、湿度センサー、温度センサー、振動センサー、水位センサー、圧力センサー
④	空調設備	過電流センサー、温度センサー（赤外線式、感温抵抗体式）、湿度センサー、ガスセンサー、イオンセンサー、煙センサー、赤外線センサー（リモコン用）、振動センサー
⑤	防災設備 （フェールセーフ）	火災センサー（半導体紫外線センサー、UVトロン）、発煙センサー（フォトダイオード）、CCDカメラ、温度センサー（赤外線式、感温抵抗体式）、ガスセンサー、地震センサー、風速センサー、
⑥	防犯設備 （セキュリティ）	CCDカメラ、赤外線センサー、レーザセンサー、超音波センサー、振動・衝撃センサー、タッチセンサー（接触センサー、圧力センサー）、火災センサー
⑦	その他 身障者、老人介護対策 居住空間の自動化	CCDカメラ、可視光センサー、温度センサー、湿度センサー、火災センサー、ガスセンサー、赤外線通過センサー、圧力センサー、床ずれセンサー、失禁用センサー、徘徊用センサー（電波式）、人体検出用センサー（自動ドアの開閉など）、透明ガラスなどのセンサー（超音波センサー方式）

界として一番課題の多いところでもある。特に老人介護などのシルバー産業は建物、居住空間の新たな展開が予想され、そこに使われるセンサーも多種多様である。

また居住空間の自動化は、時として人々に不要なストレスを与えることもある。そのような場合、センサーから電磁波や赤外線、超音波を発生するアクティブセンサーでなく、自然界に存在する物理量を検出するパッシブセンサーなどに置き換え、人に優しい環境を創出しなければならない。

ところでセンサーには光、赤外線、音波、磁気、電磁波と様々な物理現象を媒体としたものがあるが、居住空間を構築する建築分野では、メカトロニクス用のセンサーとは一線を引き、快適で人に優しい住環境を創出するようなセンサー選びをする必要がある。

センサー業界から建築への提言

各種の建築構造物に使われるセンサーはいろいろあるが、表3に列記したものが一般的である。これらは必ずしも建築構造物を意識してつくられたものではなく、どの分野でも普遍妥当性があるものばかりである。むろんセンサーエレメントのハウジング、取り扱い性にいろいろ考慮されている部分もあるが、総じて建築業界専用につくられたものではない。

たとえば温度センサーであるが、これは配電設備だけでなく照明設備、空調設備、防災設備にも使われている。このような場合、感温抵抗体や、赤外線センサーを個別に取り扱うのでなく、光ファイバーケーブル（センサーとして使うことができる）で広範囲をカバーするような工夫が必要である。また火災センサーや異常高温などの感温センサーもすべての諸設備に関係するので、これらを統合し、システマティックにリンクし、ネットワーク化することも重要である。さらに居住空間の空調などに付随したガスセンサー、湿度センサー、臭気センサーに加えて、イオンセンサー、有機溶剤のガスセンサーなどの導入も系統立って行う必要がある。新しい建物に入居し、シックハウス症候群に悩まされるなど、不測の事態に見舞われることを回避しなければならない。これらに使われる生物学的（バイオケミカルセンサー）、化学的（化学反応によるガスセンサー）センサーも品数が増え、その特性も安定してきたので、建築業界として積極的な導入も必要であろう。

なおセンサーとはいささか趣が異なるが、建物の壁面に静電気対策の帯電防止板や、電磁波障害を抑制する遮蔽板などの導入も積極的に検討する必要がある。これは安全で快適な居住空間の創出にぜひとも必要なもので、人にやさしい環境づくりの一環でもある。

おわりに

以上思いつくままに建築分野へのセンサーの活用についてまとめてみたが、守備範囲が余りにも広く、系統立てた説明ができないのが実情である。特に住宅関連は人間の居住空間であり、工場の生産設備や、自動車その他、自動化された家電製品などとは違い、極めて質の高い信頼性や安全性が要求される。それらのセンサー類は、単にセンサーエレメントだけで成り立っているのではなく、種々の装置と一体として機能し、一連の動作をなすよう構成されている。

このため、センサー設備の専用スペースもそれなりに必要となり、居住空間の快適さを阻害するおそれもある。またそれらのセンサーシステムを装備することにより、電磁波障害の悪影響が健康をむしばむこともあり、一段と難しい局面を迎えていることも事実である。さらにＰＬ法やISOの認証はもちろん、各種安全規格、ＣＥマーキングの実施など、様々な規制が適用される状況にある。

これらの取り組みとして、建築業界とセンサー業界が一体となって新たな枠組みをつくり、よりよいセンサーの開発を促進する必要かある。建築関係へのセンサーの応用は、大変幅広くかつ奥深いものがある。この分野の関係各位の奮起を切に期待したい。

参考文献
谷腰欣司著『センサーのすべて』（電波新聞社）
谷腰欣司著『センサーのはなし』（日本実業出版社）
谷腰欣司著『光センサーとその使い方』（日刊工業新聞社）
谷腰欣司著『センサーの使い方と回路設計』（工業調査会）

（たにごし　きんじ　科学評論家）

建築とセンサー

—これからのオフィス環境とセンサー—

山田祐三

建築に使われるセンサーの役割は基本的にはひとの五感の代替であり、視覚（光）、聴覚（音）、嗅覚（臭気）、触覚（熱・振動）など味覚を除いてほとんどのものが技術的には利用できる。例えば、身近なものとしてサーモスタット（温度検知器）やヒュミディスタット（湿度検知器）が挙げられる。これらは空調制御のための温度や湿度を検出して、室内の温湿度維持のために利用されているセンサーの代表例である。そのほか、衛生、防災、防犯、計量など、使われているセンサーは無数にある。このように、センサーは建物内部の状態の変化を捉え、目的とする機能を維持管理するために重要な役割を担っている。

一言でセンサーといっても、用途によりその機能や目的は異なってくる。研究や生産プロセスのためには最高の機能と精度が求められる。一方、今回のテーマであるオフィスビルでは主にひとが対象とされ、快適性や安全性にかかわるセンサーが主役である。その意味からも、建築に使われるセンサーはひとの五感に代わり得るものが必要とされる。実際の建築では技術的に満足できているだろうか。

本稿では、これからのオフィスの室内環境づくりからみた「センサー技術」の使い方について考えてみたい。

オフィス環境に望まれること

■室内環境の現状

現在のセンサー技術について、一般的なオフィスビルの空調制御を例として考えてみたい。

オフィス空間は多くのひとが1日の大半を過ごす身近な空間である。このような、ひとの生活にとって大切な環境に対して、大部分の建物の環境制御が室温と湿度だけ、場合によっては室温のみで調整される「冷暖房設備」といわざるを得ない。

オフィスの中で実際に意識することは少ないが、実はいろいろな環境要素からのストレスを受けている。例えば、最上階の事務室で室温は適正なのに暑いと感じるのは屋上スラブからの熱放射の影響かもしれないし、空調空気のドラフトに悩まされた経験のあるひとは多いであろう。室内の空気質の鮮度にしても同様である。こうした調整すべき要素や環境に対する意識の不足は、執務効率の低下や無駄なエネルギー消費の原因ともなり、建築としての質と可能性も減じてしまうことになる。

本来の「空気調和されている」とは、温熱環境の快適性要素（室温、放射温度、湿度、気流、代謝量、着衣量）に加えて、空気質（塵埃、有害ガス、臭気）の良好な調整維持が大切な機能である。室内環境はこうした様々な要素の集合体として、ひとにとって良好な空間がつくられるべきである。これからの環境技術はもっと多様な要素が相互に反映するしくみによって、精度と均一性だけでない「ひとにやさしい環境」を創らねばならない。

■ひとにやさしい環境とは

「ひとにやさしい環境」はよく使われる言葉である。ひとが穏やかでやさしいと感じる環境とは、どのようなものであろうか。この言葉の中には、人工的でない自然に接するという意味が強く込められている。

そこで、自然と建物の関係で身近な例とされる伝統的な日本民家についてふれてみたい。日本に限らず、伝統的な民家はその土地ごとの気候風土に溶け込み、住空間に様々な工夫がこらされている。日本の民家は夏を旨として造られているといわれるが、屋根や深い庇による日照調整、内外の緩衝空間としての縁側、土壁による蓄熱と調湿、南面開口からの採暖、通風など寒暑を過ごす多くの工夫がある。もちろん厳密な室温調整などは望むべくもないが、季節の大きなゆらぎの中で、居住環境に様々な要素を取り込みながら幅をもって維持されてきたのである。ここには、センサーは利用されていない。建築の形態、風土に応じた材料とひとの知恵がセンシングの機能を果たしてきたといえる（図1）。

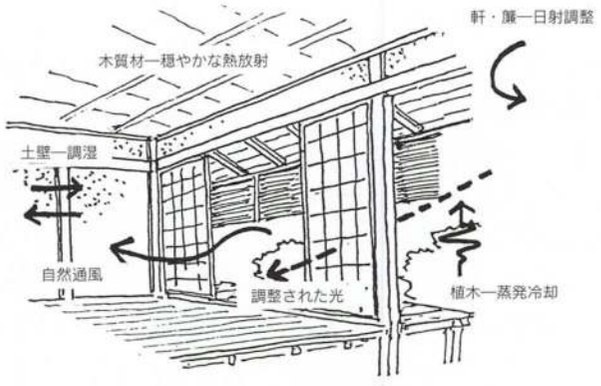


図1　日本家屋の環境調整

現代のオフィス環境をみてみよう。建物は高層気密化し、ハイレベルの空調や照明が設備されいる。室温も1～2度のわずかなゆらぎとなり、均質な環境が実現されている。にもかかわらず、オフィス環境が極めて満足という回答はなかなか得られない。そこに自然環境との適度な繋がりや個人の環境への選択肢が希薄だからである。その結果、多量のエネルギーが消費されることとなった。

いまのオフィス環境づくりに求められているのは、民家に用いられているような工夫や知恵を技術として再生し、新たな自然やひととの接点を創ることである。環境にかかわるセンサー技術の利用も、こうした発想からの展開が求められている。

オフィス環境づくりからみたセンサーの課題

現在の技術レベルとしても、センサー単体の要素技術としては優れて高度な性能を得ることが可能である。しかしながら建築技術とひとの居住環境の視点からは、一定以上の精度を追求することはそれほど重要ではない。むしろひとの感覚に重きをおき、穏やかな環境を創ることが大切である。言い換えれば居住環境の要素をより多く調整するためにセンサー情報を多様化することと、それを利用する設備技術との歩調を合わせた建物全体のシステムづくりが重要なのではないだろうか。

■室内環境のかたち

これからのオフィス環境に望まれるのは、快適性にかかわる要素をできるだけ取り込んだ環境調整と個人の感覚を重んじたパーソナル化が大きな流れであろう。

現在の空調や照明技術についてみても、制御エリアを最小化する個別分散化は今や設計の基本であるし、タスクアンビエントなどのパーソナル化の提案もなされている。最大公約数の環境調整から個別調整へと「技術的な工夫や開発」は様々になされてきてはいるが、環境調整の多様性については、従来と変わる点はあまり見当たらない。ここに現在のパーソナル化の限界がある。

逆に、センサー技術としては放射温度、気流、*PMV*（温熱環境指標：Predicted Mean Vote）、VOC（揮発性有機化合物）を捉えるセンサーは市販の製品として使うことができるが、実際の空調システムとしてのメニューに含まれることはごく少なく、一部の実施事例にとどまっているのが現状である。「ひとにやさしい環境」づくりは、まだこれからなのである。

こうしたギャップは現在の技術でそれなりに埋めることはできると思うが、現実の環境ニーズのレベルと経済性という高いハードルを超えなければならない。環境の質を高め快適な空間を創ることは、健康や執務効率、省エネルギー、ひいてはLCC（ライフサイクルコスト：Life Cycle Cost）の低減などの「かたち」とすることで、結果のみえる付加価値技術として評価されることが求められる。

■内外環境をつなぐセンサー

オフィスビルの環境調整に必要とされるエネルギー消費量は、近年のIT化も加わって空調・照明で80%に達し、大きな環境負荷要因となっている。こうした環境問題も含めて、外部環境（自然環境）と内部環境の両方の環境情報を捉えて自然エネルギーを活用するためのセンサー利用も求められる。

自然エネルギーはできるだけパッシブなシステムで使うことが望ましい方法である。太陽光発電や風力発電などの変換装置をとおして自然エネルギーを利用する方法はもちろん大切であるが、建築としてもう少しシンプルな方法も工夫しなくてはならない。

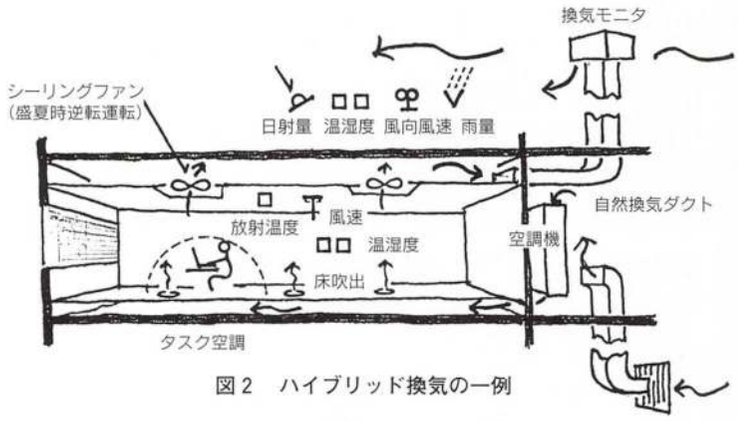


図2　ハイブリッド換気の一例

自然換気はそのひとつの例である。人手による換気窓の開閉もよい方法ではあるが、オフィスでは少し使いづらい。自然換気を建物の空調の運転と併用させ、自然風の利用幅を広げる「ハイブリッド換気システム」などは、外部環境と内部環境の温湿度・風向・風速情報を融合させた「風取り」の上手い方法である（図2）。このような事例からも、建物外部の環境情報をリアルタイムで捉え、利用することの重要性が理解されるはずである。

建物にかかわる環境の要素として温度、湿度、日射量、風向、風速、降水量等々があるが、市街地では有害ガス、臭気や騒音など近隣条件による環境要素も加えるべきかもしれない。特に、今まで一般の建物ではあまり計測されていない日射量や風向風速を捉えることで、太陽熱や自然風などの自然エネルギーを最適な条件で建物に取り込むための欠かせない制御データを得ることができる。

■これから欲しいセンサー

調整要素の多様化、空調・照明のパーソナル化、外部環境のセンシングなどが広まれば、センサーの活用の場もこれからもっと広がるはずである。技術としては、現在のセンサー技術でそれなりに計測は可能なものばかりであるが、環境を捉える質と量の点でもっと進化することで、「ひとにやさしい環境」に、より近づくことができる。

そこで、可能性の有無は別として、建築環境に携わる技術者として「これから欲しいセンサー」について、思いついたことを二つほど述べておきたい。

• 空間3Dセンサーは実現できるか

気温、光、音などは本来、空間（3次元）の現象である。現在まで気温や光は代表点の値で捉えられており、ひとそれぞれのニーズに応えきれていない。例えば室温が3次元で捉えられれば、空気温度分布や空調負荷の把握など、これまでにないデータが得られ、空調システムの新しい姿が生まれるかもしれない。実現できそうな技

術ではある。

•バイオセンサーは夢の技術か

バイオセンサーといわれるものは、化学物質濃度などを測る化学センサーとしては実現している。においセンサー、味覚センサーなどもバイオセンサーの一種とされる。温度、湿度、風速などを測る物理センサーがバイオ技術で実現すれば、ひとの五感そのものとして快適感のセンシング技術に大きな変革をもたらすかもしれない。バイオエレクトロニクスは、いずれ建築に応用される時代を迎えるであろう。

これからセンサー情報はどのように使われるのか

これまでセンサーがかかわるオフィス環境づくりについて述べてきた。環境はひとの住む場として建物のある限り、良質に維持されねばならない。

いま多くの環境情報を統合し、最適な制御に結びつけて付加価値を生むための管理評価の手法が整備されつつある。いままでの中央監視システムに、建物の性能評価という環境マネージメントの視点を加えたアプローチである。

■BEMSへの展開

建築の生産、運用は結果として環境に大きなインパクトを与える環境負荷となり、我が国のCO_2発生量の3分の1は建築関連に起因しているといわれている。省エネルギー化や廃棄物処理の対策がますます重要視される所以であるが、個々の環境・省エネルギー技術を統合し、最適なエネルギー消費を管理するシステムが必要となっている。

BEMS（Building Energy & Environment Management System）とはビルのエネルギー、環境管理、ビル経営情報やファシリティマネージメント（FM）の要素を含むビル管理システムの全体を意味している。

BEMSで重要なのは、いかにビルの運用情報を集積し、それを分析評価して結果として次に活かせるかということである。ここにビルに設置されるセンサーからの環境情報や運用情報の多様性が活かされ、付加価値を生むことになる。それには、計画段階からのセンサーの選定、設置計画、分析ソフトの開発、ユーザーの方針など目的を明確に設定したシステムを構築しなければ、思う結果は得られない。ハードとソフトがバランス良く構成されることが重要であり、センサー情報の量と質が両者をつなぐ重要な位置づけになる。

最近のビル監視システムの流れとして、データ通信のオープン化も進展している。簡単にいえばシステムを構成する制御機器やセンサー情報の受け渡しのルール（通信プロトコル）を標準化し、相互の運用性やメーカーの選定に自由度が持てる通信技術のことである。この流れはインターネットの利用まで広がっており、センサー情報の活用の道を広げる新たな手段となりつつある。

■コミッショニングへの活用

コミッショニング（Commissioning）とは性能検証を意味する。米国のASHRAEガイドラインでは「それぞれのシステムに対して、システムが設計主旨に合致した性能を発揮するように、設計・施工ならびに機能試験が行われ、運転保守が可能な状態であることを検証する過程」と定義されている。

我が国においては、建物の保全からのライフサイクル意識の高まり、環境・省エネルギーからの建物運用の必要性、商習慣のグローバル化に伴う品質保証の明確化などの背景から、その必要性が論じられるようになった。

建築設備の性能検証には定量的な裏付けが不可欠であり、特に運用段階の性能検証、改善要素の提案などライフサイクルコミッショニング（LCCom）が求められる。BEMSはこのツールのひとつである。このことは従来の制御に重みがおかれた「コントロールとしてのセンシング技術」に加えて、実際のいろいろな機能を総合して建築性能として捉える「マネージメントとしてのセンシング技術」の視点も必要とされているということである。

これまで述べてきたセンサー情報の多様性とは、コントロールばかりでなくマネージメントとしての判断情報の豊富さという意味からも望まれる姿である。

建築環境の質が問われる時代へ

建築はそのデザインや空間の豊かさが求められ、その結果しての快適性や安全性により評価されてきた。建築設備も先進のシステムによる環境維持が主流とされ、センサーも主に「コントロール技術」として認識されてきた。その性能や応用範囲も時代の技術進展に沿って向上し続けている。

1990年代以降、グローバルな環境問題によって「サスティナブルな発展」が求められ、長寿命化・自然共生・省エネルギー・省資源循環・継承などの理念が、建築の質を決める評価尺度とされる時代になっている。良い環境を創り長く使い続けるために、ライフサイクルからの建物完成後フォローの重要性が認識され、BEMSやLCComなどの環境マネージメント手法が求められているのである。

センサー技術と設計への応用という点からも、こうした時代背景を理解し、「建築のライフサイクル性能を測る」ためのセンシング技術と、それを活用するシステムを考えなければならない。

（やまだ　ゆうそう　株式会社安井建築設計事務所大阪事務所設備部部長）

住宅とセンサー

—2棟の実験住宅における設計例—

吉田博之

「住宅をささえるセンサー」といきたいところだが、あまりピンとこない方も多いのではないだろうか。すぐに思い浮かぶのは玄関のセンサー照明であるが、考えてみると給湯器の温度調整、自動給湯、便座の着座スイッチなどあらゆる機器にセンサーが内蔵されている。にもかかわらず意識されていないのは、住宅の設計にあまり絡まないからだろう。すなわち、「センサー付き○○」ではあっても、「センサー付き住宅」ではないからだ。

センサー付き住宅というと、各部に組み込まれたセンサーにより家全体が自動的に管理されるというイメージを持たれるだろう。確かに未来的なのだが、そうした住宅が必ずしも適当かどうかは疑問である。不特定多数が使う施設設計とは違い、個人の生活の場である住宅においては、センサーの活用方法についても違った切り口が必要であろう。

大和ハウス工業総合技術研究所では、研究活動の一環として数棟の実験住宅を建設している。中には家庭内の様々な設備機器をネットワーク制御するシステムを組み込んでおり、携帯電話を使って家の操作ができる「ＩＴ住宅」として紹介されることも多い。

しかし本来の目的はユーザーの好みや身体状況、置かれている状況に合わせて最適なインターフェース（操作方法）を選択できるようにするという点にある。それを実現するために、住宅内の設備機器の操作系と動作系を分離し、それぞれをオープンな規格で統合（インテグレート）することを提案した。

以下にその設計例を紹介しながら、住宅とセンサーの関係について考えてみたい。

「快適創造空間の家」

「快適創造空間の家」（**写真１**）は2000年１月に竣工した実験住宅である。長期利用、環境配慮、アメニティーのコンセプトに基づいた様々な提案が盛り込まれているが、共通しているのは「可変性」を重視している点である。大空間を必要に応じてパーティションで仕切るオープンなプランニング、フルオープンサッシや外装仕上げ材を採用した半屋外空間など、ライフステージやシーンに合わせて使い方を変えられるよう設計されている。



写真１「快適創造空間の家」リビング

可変性を重視したプランニングであれば、当然内部の家具や設備機器についても同様の性能が求められる。間仕切り収納家具（**写真２**）はもとより、キッチンや洗面もワンタッチ接続できる給排水コンセント（**写真３**）を採用して可変性を満足させている。



写真２　間仕切り収納家具



写真３　給排水コンセント

ここで問題になるのが照明などのスイッチ類の扱いである。壁が移動するということは、それに付随してスイッチの位置も可変しなくてはならない。そこで冒頭に述べた操作系と動作系の分離という考え方をしたわけだが、可変性という切り口でいけばごく自然な流れなのである。

具体的には、照明器具や玄関鍵、エアコンなどの設備機器について、制御リレーやホームオートメーション（ＨＡ）規格に準じたアダプタを間に入れることで電気的に制御するシステムを採用した。操作命令はワイヤレスのリモコンスイッチなどから行うため、スイッチが壁に固定されている必要はない。



写真４　シーケンサー及びネットワーク機器類

またトイレや洗面などはもとより、部屋の随所にセンサーを配置しスイッチの代わりとした。これらのセンサーは階段踊り場に収納されたシーケンサー（制御装置）に接点信

号として伝達され（**写真4**）、決められた手順（シーケンス）に沿って照明器具や電動窓、警報装置などを作動させる。これによって、例えば外出モード設定時にセンサーが反応すると、警報や照明を点灯させた上で携帯電話に異常を通知するといった複合動作を実現することができる。

しかしこれだけでは従来のホームオートメーションと変わりがない。一歩進めて、使う人の好みや身体状況に合わせて機能を可変できるスイッチはできないかと考えた。例えば、若者には意匠性を重視した表示、お年寄りには大きな文字で単機能な表示といった具合である。

これを実現させるための手段として、Webブラウザに着目した。Webブラウザでは文字や画像を組み合わせて表示できるほか、リンク機能を使って階層型のメニューを簡単に構成できる。そこで市販のデータベースソフトを使って設備機器を制御するプログラムを試作（**図1**）してみた。ほどなくｉモードがサービスを開始し携帯電話経由での操作が可能となったが、あくまで主眼は住宅内のインターフェースを統合することにあった。外出先から携帯電話で機器を操作するという一般的なイメージとは逆の発想だったのである。

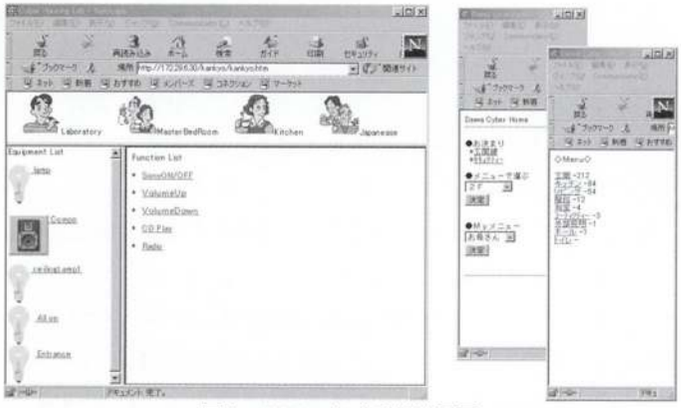


図1　Web　による操作画面



写真5　階段踊り場の書斎テーブル



写真6　小型センサー



写真7　液晶ディスプレー

ただ、こうした制御機器を満載すると、どうしても機械じかけの住宅になりがちである。そこで、「快適創造空間の家」では、センサーや制御装置もインテリアの一部として、家具や建材と一体化させた設計を試みた。シーケンサーを収納している階段踊り場は情報パイプシャフトとして家中の配線が集中しており、スライド式の書棚を開けると（**写真5**）機器類のメンテナンスができるようになっている。また、センサー類は、検知部と接点出力のみの小型のものを試作し、ダウンライト脇に設置した（**写真6**）。センサーだけで数十個あるので、通常のものでは非常に見苦しい状態になってしまう。

情報機器についても同様で、ＴＶ兼用の液晶ディスプレー（**写真7**）はキッチンに組み、必要に応じて取り出して使えるよう設計した。ネットワークを通じて宅内の設備機器をコントロールすることができるほか、音楽やＴＶ録画のデータを再生する家電機器としても活用できる。

「生涯いきいき生活の家」

隣接して建てられている「生涯いきいき生活の家」は、94年に高齢者対応住宅として建設された後、2000年11月に改装された。ひと昔前は高齢者配慮と介護設計が混同されがちであったが、最近では、お金にも時間にも余裕がある活動的な世代というイメージが定着してきている。

そこで改装にあたっては家族や地域コミュニティーとの繋がりを重視し、「誰もが公平に使うことができる」といったユニバーサルデザインの考え方をベースにおいた。玄関の上がり框自体をなくし土足のまま気軽に入り込める現代版の土間空間（**写真8**）は、可動



写真8「生涯いきいき生活の家」１階土間空間

式の畳コーナーや天然木のテーブルと合わせて家族や近隣の人々とのコミュニケーションの場として提案している。

こうしたユニバーサルデザインという切り口からも、操作系と動作系を分離しておくことは有効であろう。壁スイッチはもちろん、タッチセンサーや近接センサー、音声認識など、その人の身体状況にあった様々な操作方法を提供できるからである。

「生涯いきいき生活の家」には壁スイッチは設置されているものの、電源を直接入切するものではなく、接点信号をシーケンサーに送る装置として機能している。すべてのスイッチは2連で統一されており、どの部屋においても上を押すと各部屋の照明が一斉点灯、下を押すと消灯するようになっている。またスイッチを押す回数により個別の照明の操作も可能で、電動スクリーンやシャッター雨戸と組み合わせてホームシアターモードにワンタッチで切り替えることもできる。

現状は一般的な壁スイッチだが、これを近接センサーやタッチセンサーに変更することは容易である。以前、音声でＴＶのチャンネルを替えてくれるおもちゃがあったが、その信号を使ってシーケンサーに命令を送り照明を操作するということもやってみた。ペットロボットに組み込めば「お手伝いロボット」ということになるのだろうか。

宅内の設備機器をネットワーク

以上2棟で試作したシステムを機能別に表現すると**図2**のようになる。できる限り市販品を流用することで、当時の技術で実現可能な住宅として計画した。図でわかるように、住宅内の設備機器はすべてシーケンサーを経由してコントロールされている。それに対して信号を与えているものが壁スイッチかセンサーかの違いがあるだけだ。これはインターネット経由での操作についても同じで、携帯

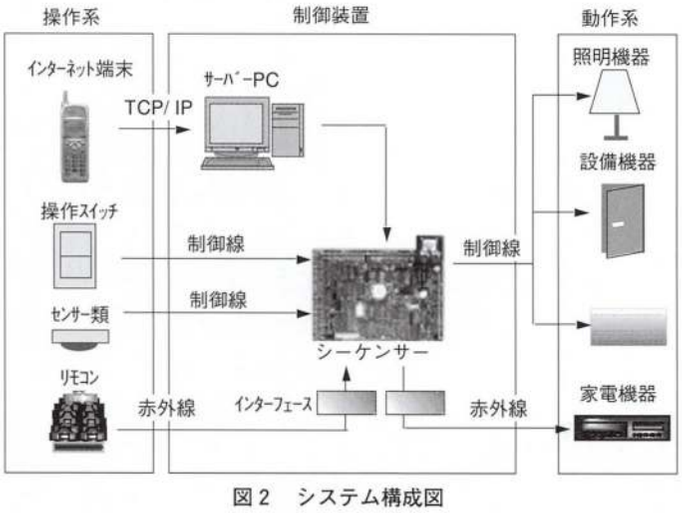


図2　システム構成図

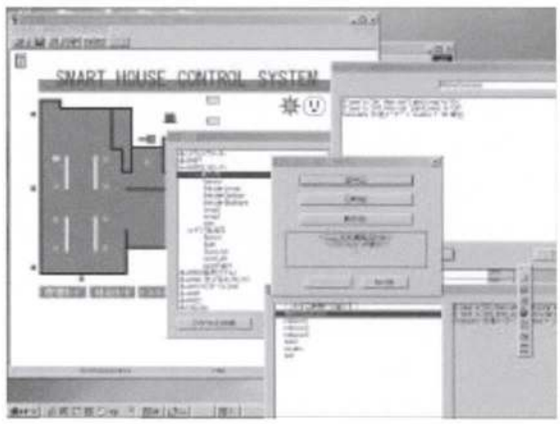


写真9
パソコンによる設定画面

電話をある種のセンサーと理解してもらってもよい。

実際はそれぞれの機器が独自の通信を行っているので、その間の橋渡しもシーケンサーが担当している。例えば音声認識リモコンで照明を操作するといった場合、リモコンからの赤外線信号を受けたシーケンサーが照明のリレー（電源をON/OFFする装置）に電気的な信号に変換して伝達する。パソコンの画面上（**写真9**）で設定を書き換えることができるようになっているので、ある程度の知識がある人なら自身の生活パターンに合わせた制御プログラムを作成することができるだろう。

ユーザーインターフェースとしてのセンサー

家庭内におけるセンサーは、住まい手と住宅を結ぶインターフェースの一部である。“機械に管理される”と考えるのではなく、自分の意志を伝える道具として、あるいは目や耳などの感覚器官を補助する道具として積極的に活用していくべきだろう。

そのためにはセンサー単独ではなく、住宅全体を一つのシステムとして捉えることが重要である。セキュリティーや省エネなどの個々のシステムで完結させるのではなく、互いを連携させ最適化させていくべきだろう。

現在こうした家庭内のネットワークを簡単に構成できるよう、様々な規格が提案されている。既築住宅にも対応できるよう電灯線や無線による制御を中心としており、新たな配線工事をしなくてもよいのが特徴だ。ただそれらが普及することによって住宅の設計が不要になるという訳ではないだろう。むしろ専門知識が不要になる分、住宅のプランニングの一部として機器をコーディネートしていく必要が出てくるのではないだろうか。

センサーによる制御というと難しそうに感じるが、住宅の場合、窓や照明といった比較的単純な機器の組み合わせである。先入観を持たずに、住宅設計の一部として取り組んでいって欲しい。

（よしだ　ひろゆき　大和ハウス工業株式会社総合技術研究所）

空調設備で活躍する最先端のセンサー

森田　暖

室内の温熱環境を居住空間にふさわしいものとして保つために、以前から、温度、湿度を計測・制御対象として扱ってきた。その大勢は現在でも変わっていない。しかしながら、室の温熱環境の快適性を保とうとした場合、必ずしもこれら二要素を計測制御すれば済むとはいえない。例えば、近年では特に、採光目的などから、窓面積の広いデザインが多用され、窓からの輻射影響をうまく計測し、制御に加味する必要性が高まってきている。また、室内の温熱環境に加え、空気質についても関心が高まり、CO、CO_2、粉塵、臭気等の計測・制御が広く一般的に行われるようになった。これらの制御のために、それぞれの物理量を計測するセンサーはその需要の広がりにより、日々技術的進歩を続けており、興味が尽きない。

本稿ではこれらの要素のうち、温度、湿度に続き、室内環境計測・制御センサーとして近年よく使われる、放射温度計測と制御、CO_2計測と制御に焦点を当てて紹介する。

放射温度計測とその影響を加味した温度制御

窓面付近の温熱環境は季節、天候等の変化により刻々と変化をする。窓はまさしく室内温熱環境にとって、外界の温熱変化を伝える窓となっている。窓面付近の温熱環境は、時間的変動が激しいことが特徴として挙げられ、一義的な季節ごとの温度設定値では、その温熱環境を快適に保つことは難しい。このため、この環境変化を支配している窓面よりの放射（熱）を計測し制御に加味することが行われるようになった。これは、すでにその室内壁の非常に多くの部分が窓面で構成されている自動車室内空調では、標準になっている。窓面の放射は入射光と同等に窓を通過すると直感的にはとらえられがちであるが、一般的に建物の窓に使用されるガラスには赤外線吸収効果があり、可視光外の放射を直接透過することはない。むしろ、赤外線の吸収により温度変化する窓ガラス自体の放射によるところが大きい。従って、放射温度を計測する場合、センサーは窓面を被計測物とする。

具体的事例を以下に述べる。

放射温度センサー

放射温度の計測は、学術的には黒体で行われる。しかしながら、実際の室内においては意匠、スペース等の課題より、黒体を設置することは難しい。そこで、図1のような、天井面に取り付け一定の計測角度を持ち特定範囲の放射温度を計測するセンサーが開発された。



図1　放射温度センサー

■センサー計測原理

センサー計測部にはサーモパイルが採用されている。サーモパイルとは、表面に高密度に熱電対が埋め込まれており、放射温度の影響による表面温度変化をとらえるものである。放射温度とは、赤外線放射のことであり、サーモパイルはこの赤外波長のみを検出するようにフィルタリングをする必要がある。赤外線透過フィルタを介して得たサーモパイルへの放射はアナログ信号に変換され、センサー出力となる。

■室内温度設定値変更

図2のように設置されたセンサーによる出力値と室内温度設定値（制御温度）との差分に応じて、室内温度設定値の変更を行う。設定値と放射温度との差と設定値の関係式（図3）は放射温度センサーの設置場所（計測面との距離、角度等）、被計測面の放射率等個別に検討する要素を含んでいる。

放射温度を加味した制御は、放射量を直接計測するため、非常にセンサー応答性が速く、設定値変更にこれを用いることで、制御出力結果も温度制御ループのフィードバック系に比し速い特長を持つ。

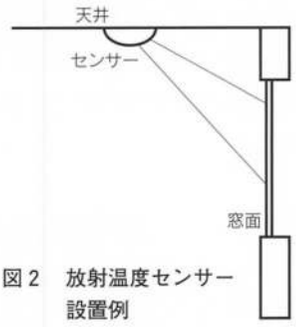


図2　放射温度センサー設置例

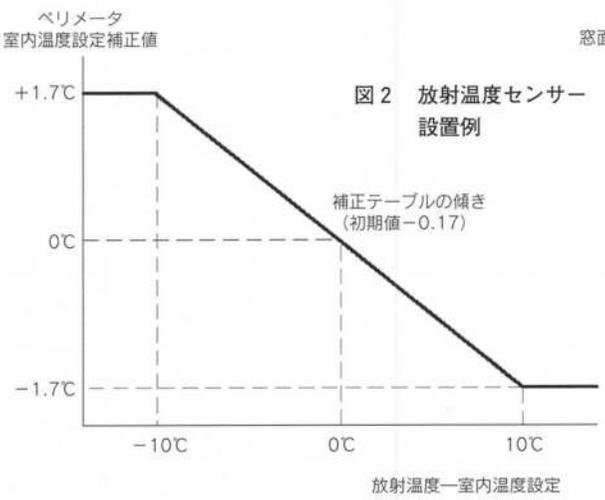


図3　設定値と放射温度差と設定値補正の関係式例

関心の高まる空気質制御と先端CO_2センサー

温熱環境とともに、空調設備は室内空気質環境の維持も重要な目的であることは言うまでもない。特に管理が必要とされる室のCO_2濃度を計測するセンサーも、近年は小型化、低価格化がすすみ、使いやすくなっている。

CO_2センサーによる室内CO_2濃度計測によって、安全係数を加味

したなりゆきで行っていた外気導入がコントロール可能となり、適正な外気量取り入れによる快適性と安全、省エネのバランスを適正に保つ制御が実現する。

CO_2センサーの種類と原理

CO_2濃度を計測する方法としては、赤外線吸収法方式と固体電解質方式が代表的である。

■赤外線吸収法方式

気体の分子は、その分子構造により特定のスペクトル領域の光を吸収する。すなわち、ある気体の分子に光を通過させると、その分子種特有の吸収スペクトルの光を吸収し、光は弱まる。

また、その吸収量は被計測ガスを決められた光路に満たし、光路を通過する前の光の強度をI_0とし、後の光の強度をI_dとした場合、

$I_d = I_0\ e^{-cds}$　　(Beerの法則)

(c：ガス濃度、d：光路（光源の通過長)、s：特有の定数)

の関係で表すことができる。dやI_0（濃度ゼロ〈$c=0$〉のガス〈ゼロガス〉通過時の光の強度)、s（既知の濃度のガス〈スパンガス〉）は一意に定まるので、CO_2の吸収スペクトル（4.25 μm）においてI_dを計測することで、ガスのCO_2濃度を計測できる。

図4に、典型的な赤外線吸収法の図を示す。

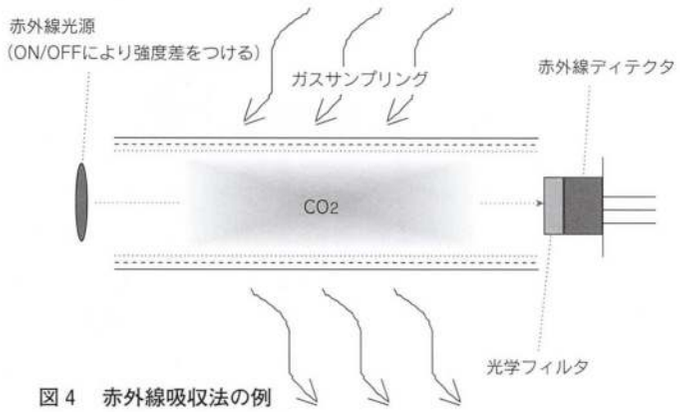


図4　赤外線吸収法の例

なお本方式は、光源・検出部の劣化や汚れによりsやI_0がずれてしまうため、一般的には定期的にゼロガス・スパンガスによる校正が必要となる。ただし、近年の技術革新により、この校正周期はかつての数カ月単位から数年単位へと進歩してきており、以前と比べてますます実用性の高いものとなってきている。

■固体電解質方式

センサー素子に固体電解質を用いた方式である。

固体電解質は、イオン導電率が大きく電子導電率が小さな固体材料で、金属酸化物などが一般的である。これをヒーター等で加熱すると、雰囲気ガス濃度に応じてその電位が変化する。固体電解質の

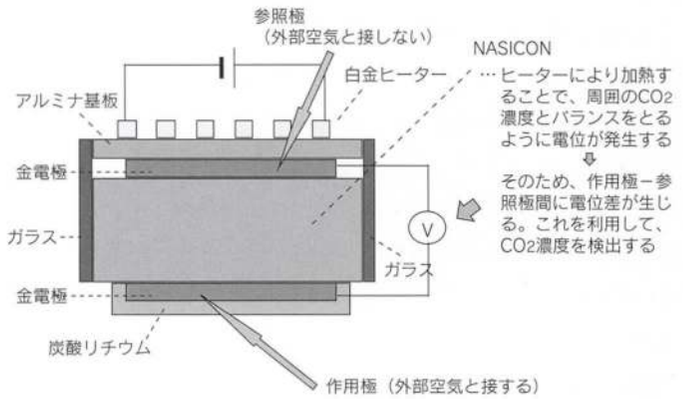


図5　固体電解質の例

一面を雰囲気ガスから遮断（参照極）し、他面を雰囲気ガスにさらし（作用極）加熱すると、雰囲気ガスの濃度にあわせて両極間に電位差が発生する。そこで、CO_2濃度に対し選択性がある固体電解質を用いれば、CO_2濃度のみの測定が可能となる。これが本方式の計測原理である。

実際例を**図5**に紹介する。本例は、固体電解質の両面に金電極を形成し、さらに一方の電極には炭酸リチウム層を形成して作用極としている。他方の電極には白金ヒーターを形成したアルミナ基板を取り付け、側面をガラスペーストによりシールすることで参照極としている。ヒーターには一定の直流電圧の印加により加熱して作動させ、作用極－参照極間に発生する起電力を高入力インピーダンスの電圧計を用いて計測する。

なお本方式は、感度はほとんど初期の状態を維持するものの、特に湿度の影響を受けて絶対値がシフトしてしまう特性を有している。そのため、絶対値確保のための計測値の補正が必要となる。

（もりた　だん　山武ビルシステム株式会社伊勢原事業所プロダクト開発部）

照明設備におけるセンサーの活躍

後久　元

近年、地球環境保全に向けた省エネルギー要求が高まっているにもかかわらず、わが国のエネルギー消費の増加傾向に歯止めがかからず、今後も増加するものと予測されるため、省エネルギー法を再度改定し、省エネルギー対策の強化・促進を図ろうとしている。

このような情勢下、ビルや工場などにおける電力使用量の約1/3を占める照明設備の省エネルギー対策が一層重要な課題となっている。その中、必要な時のみ自動的に照明器具を点灯させ、無駄な電気を削減できるセンサーを組み込んだ電気設備が普及しつつある。

ここでは、電気設備に使用されているセンサーの基本技術と、その商品展開を述べる。

人体検知センサーの種類

人を検知するセンサーは、熱線式と呼ばれる熱の変化を感じるタイプのセンサー、測距式と呼ばれ、近赤外線を投射しその反射光により人までの距離を測り検知するタイプ、光量式と呼ばれ、近赤外線を投射しその反射光の大小にて検知するタイプのセンサーがある。その検知原理から、熱線式は広範囲な検知に適し、測距式・光量式は狭い範囲の検知に適する。そのため、広範囲に検知でき、低価格な熱線式が照明設備に一般的に使用される。

熱線式は焦電型赤外線（PIR：Passive Infrared）方式の人体検知センサーである。

熱線式センサーの基本技術

熱線とは赤外線のことであり、人間をはじめとする生物であれ、机といった無生物であれ、絶対零度（約−273℃）より高い物体はその温度に応じて赤外線を輻射する（図1）。人間の体温は約36℃（約300K）であるから、人体表面からピーク波長約10 μmの赤外線を輻射する。

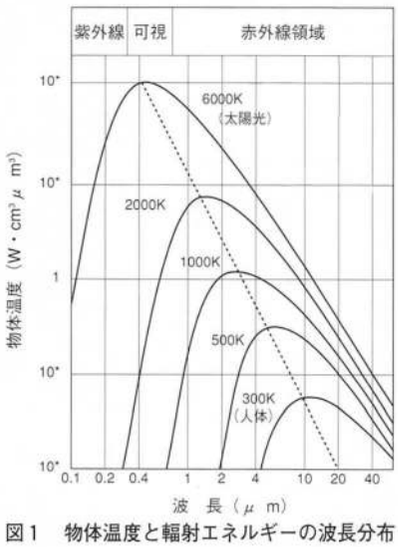


図1　物体温度と輻射エネルギーの波長分布

熱線式センサーは赤外線を集光する光学系、赤外線検出素子、アンプ（増幅器）、コンパレータ（比較器）、タイマ回路、負荷制御回路（リレー等）で構成される（図2）。光学系として、所定エリア内の赤外線を集光するために複数のレンズからなるマルチレンズが用いられ、人のわずかな動きの検知を可能にし、存在検知に近い機能を持つ。また、人体からの輻射赤外線を効率よく検知させるため5～7 μmより長波長側のみを透過させるフィルターを用いる。赤外線受光素子には焦電素子を使用する。この素子は自発分極していて常に電荷が帯電しているが、熱的に平衡状態の時は出力が出ない。ここに赤外光が入射すると素子表面の温度が変化するため均衡が崩れ、この非均衡分の電荷を電圧変化として取り出し動作する。その時、熱源（人体）の移動があった時に検知され、数秒後に無検知状態になり、OFFとなる。このままでは、最終出力が頻繁にON／OFFを繰り返すため、タイマによる遅延時間を設け最終出力がOFFするのを遅らせ、人の短時間の静止状態での消灯も防止している。図3に検知タイムチャートを示す。

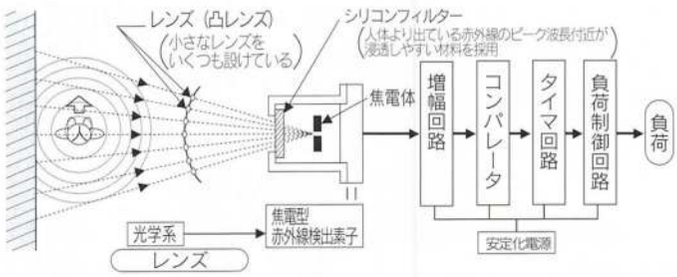


図2 熱線式センサーの基本構成

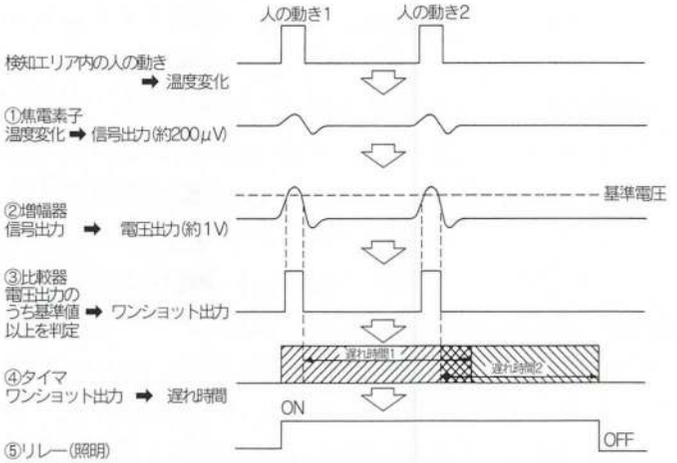


図3　検知タイムチャート



図4　NaPiOn（超小型人体検知）センサー

近年、光学系・赤外線検出素子・アンプ・コンパレータ部を高密度に実装した「NaPiOnセンサー」（図4）が開発され、従来品より大幅に小型化し、センサー付き商品の展開に貢献している。

表1　熱線センサー付き自動スイッチ一覧

建物用途	事務所·学校·公共施設	マンション			住宅		
建物内部位	トイレ·廊下·ロッカー·倉庫	ロビー·メール室	内玄関	廊下	トイレ	ポーチ	玄関
設置場所	天井		壁	壁	天井	屋側	天井
商品外観	〈親器〉〈換気扇連動用〉〈子器増設用〉						
定格	AC100／200V 8A		AC100V 3A(2A，1A)				
付加機能	明るさセンサー						
	広角検知·換気扇連動·負荷増設		2線式	—	換気扇連動	防雨形	お出迎え
子器接続数	6台(子器増設可能)		—	2台	—		2台

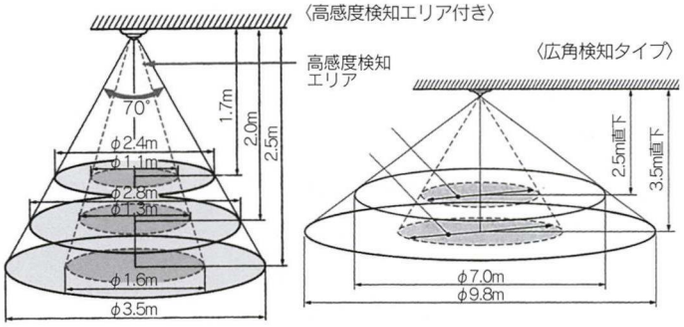


図5　高感度検知エリア・広角検知エリア

熱線式センサー付き配線器具の展開

照明設備は、ランプを含めた照明器具と電源を入／切する配線器具の2つの要素から構成される。

熱線センサー付き配線器具は、様々な場所で使用できる商品（**表1**）が揃いつつある。事務所・学校等のトイレ・廊下で使用する場合、従来、負荷接続容量が3Aと小さく、マグネットを介して照明を入／切していたが、容量が8Aまで対応できる商品が開発されている。また、熱線式センサーには明るさセンサーも内蔵しており、明るい場所で人を検知しても照明が点灯しないように配慮されている。換気扇と連動もでき、照明より遅れて換気扇OFFが可能である。さらに、同一場所内の100V・200V照明器具の同時入／切も可能である。一方ではレンズ設計・加工技術の進展により、トイレ等で人の動きが少ない場合でも極力消灯しないように配慮した高感度検知タイプ、廊下等の広いエリア用に広角検知タイプもある（**図5**）。

熱線式センサーは、多重伝送式の照明制御システムと組み合わせても使用される。この場合は、人通りの多い、また、営業時間帯等には、熱線式センサーを機能させずに照明を点灯させたままにするなどの使用目的に合わせた最適制御が可能となる。この多重伝送式（フル2線式リモコン）で使用する伝送ユニットと年間タイマユニットの外観を**図6**に示す。

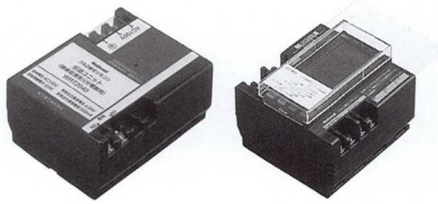


図6　伝送ユニットと年間タイマユニットの外観

なお、当社事務所のトイレに熱線式センサー付き配線器具（遅れ時間3分）を設置し、実測したところ、常時点灯と比べ、約39%の点灯となり、省エネ率は61%にも上った。使用場所・条件により異なるが、熱線センサー付き配線器具を設置することにより、大幅な省エネが可能である（**図7**）。

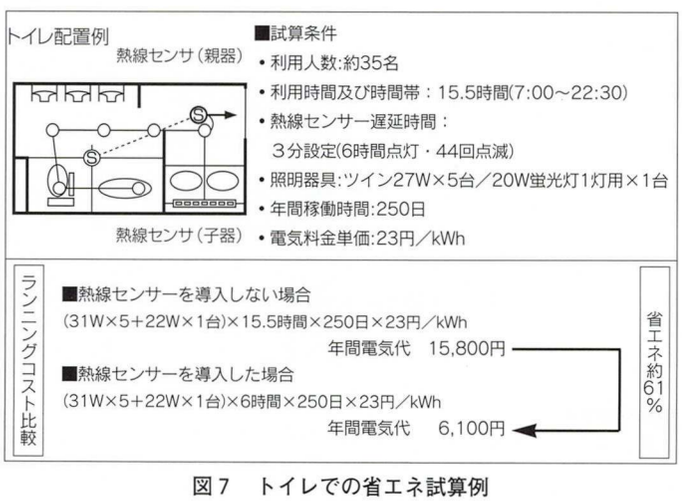


図7　トイレでの省エネ試算例

熱線式センサー付き照明器具の展開

オフィス照明は省エネ照明器具として開発されたHf蛍光灯照明器具が主流となりつつある。Hf蛍光灯照明器具には電子安定器（インバータ）が使用されており、熱線センサーや明るさセンサーを内蔵し、調光を行える照明器具が普及している。その特長は、必要な明かり（光量）を自動的にコントロールし、必要のない照明や過剰な照明をカットする。最適な明かりを確保しながら、無駄な電力の消費を削減すると同時に、ランニングコストの大幅な低減が可能となる。

センサー付き照明器具を大別すると、人の動きを検知して自動ON／OFFするタイプ、人の動きを検知して自動調光するタイプ、外光の明るさを検知して自動調光するタイプ（初期照度補正・明るさ一定制御）、人の動き・外光の明るさを検知して自動調光するタイプ（初期照度補正・明るさ一定制御）等がある（**表2**）。使用場所・使用目的に合わせた商品の選択が可能である。

表2　センサー付き照明器具一覧表

建物用途	事務所·学校·公共施設·工場等			
建物内部位	化粧室·ロッカー·給湯室	廊下	執務室	在席の少ない執務室
商品外観	熱線センサー	熱線センサー	明るさセンサー	熱線センサー 明るさセンサー
対応商品	シンプルセルコンN セルコン·セパ compactN	セルコン·セパ compactNT シンプルセルコンNT	セルコン·セパ compactA	セルコン·セパ compactAN
内蔵センサー	熱線センサー	熱線センサー	明るさセンサー	熱線·明るさセンサー
機能	ON/OFF	100%点灯/25(50)%点灯	明るさ一定· 初期照度補正	明るさ一定· 初期照度補正· 不在時減光

*

今や電気設備における省エネは、センサー付き配線器具、またはセンサー付き照明器具を使用することにより、さらには多重伝送式照明制御システムと組み合わせることにより効果的に行える。しかし、まだまだセンサーの設置場所も多様にあり、それぞれの場所に最適なセンサー付き商品の開発が今後とも必要である。

（ごきゅう　はじむ　松下電工株式会社 配線器具事業部 市場開発グループ）

センサーと連動した多機能温水洗浄便座

高羽利明

1967年初めてのシャワートイレ（温水洗浄便座）が発売されて以来、年々快適性と清潔性が向上し、普及率も47.1%（H14年３月内閣府消費動向調査結果、**図１**）と、約半数の家庭で使用されるようになってきている。普及率の上昇とともに商品も多様化してきており、多機能商品では便フタの自動開閉や自動洗浄等の機能がついたフルオートで動作するものもある。このような多機能商品においては、人体を検出するセンサーや温度センサーなど多種多様なセンサーが活用されている。

ここでは、便器前の人体を検出するセンサーとして赤外線を利用した測距方式のマンセンサー、及び便座への着座を検出する静電容量式の着座センサーについて触れる。

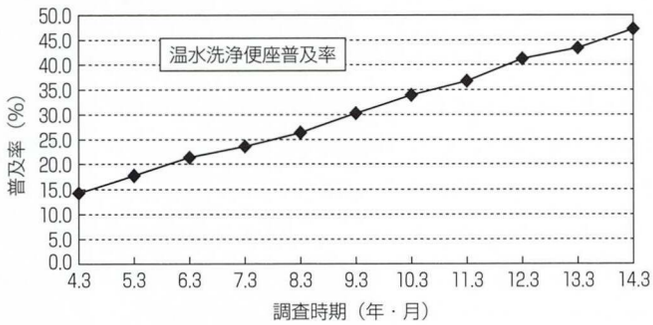


図１　温水洗浄便座の普及率　内閣府　消費動向調査

マンセンサー

マンセンサーとは、トイレルーム内に人が入り、便器前に立ったことを検知するセンサー（**写真１**）である。

マンセンサーには、赤外線を利用した光学測距方式を採用している。光学測距方式とは発光部と受光部とを分離し、受光部に投影される像の位置で対象物までの距離を求める三角測量を応用した方式である。発光部には赤外発光ダイオードを使用し、発光レンズを通してビーム光を照射する。対象物にあたったビーム光は受光レンズを通して受光素子PSD（Position Sensitive Detector：位置検出素子）にスポット光として投影される。測距の原理を**図２**に示す。

対象物（人）までの距離Lは、レンズ間距離をd、受光レンズから投影された像の位置（受光素子）までの距離をf、受光レンズ中央から投影された像までの位置をxとすると、以下の関係が成り立つ。

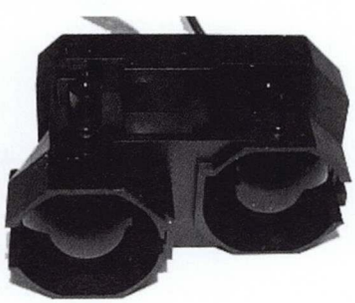


写真１　センサー外観

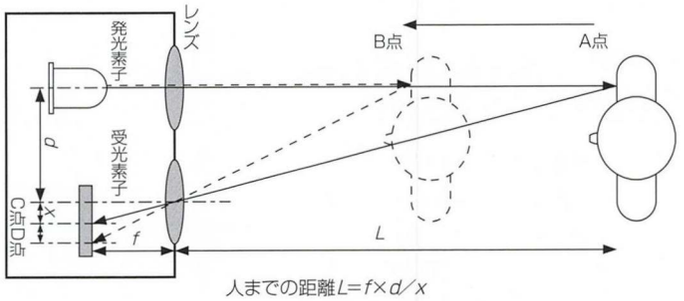


図２　測距の原理

$$L : f = d : x$$

$$\therefore L = f \times d / x$$

f、dは既知の値であり、位置xを測定することで簡単に距離Lを求めることができる。また、対象物がA点からB点に移動すると、受光素子PSD上の位置もC点からD点に移動する。すなわちA点とB点の間の対象物を検出しようとする場合、受光素子上のC点とD点の間にスポット光があるかを検出すればよいことになる。

実際には、光学的な位置情報は受光素子PSDにより、スポット光の位置に比例した電気信号（光電流I_1，I_2）に変換される。光電流I_1、I_2はそれぞれ増幅器１、２により対数増幅された後、差分を演算し、基準レベルとの比較により検知／非検知の判断を行っている（**図３**）。

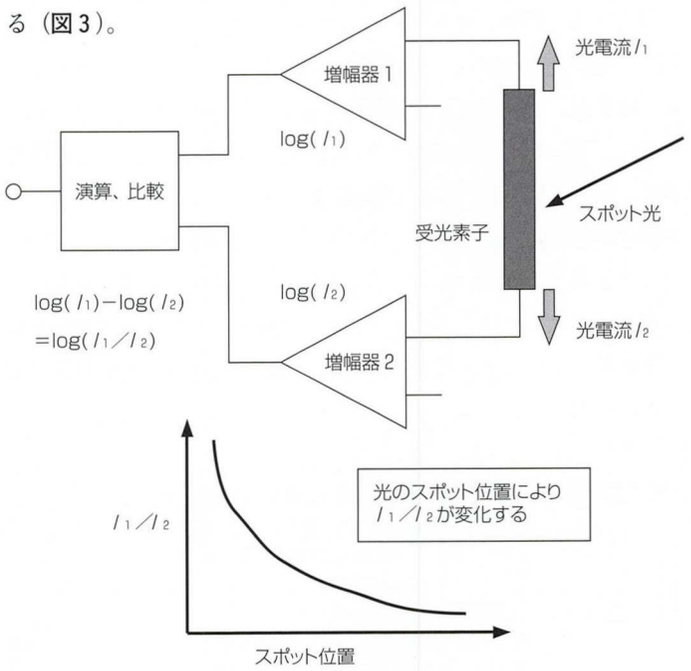


図３　測距センサー回路ブロック図

光学測距センサーは、赤外線を使った他のセンサーに比べ、
①対象物の反射率への依存度が低い。
②動かない対象物でも検出可能。
の特徴がある。

着座センサー

かつて温水洗浄便座には、着座センサーは搭載されていなかった。便座に座らないでおしり洗浄ボタンを操作すれば衣服だけでなく、トイレルームの天井にまで被害は及ぶ（洗浄水の噴出高さは最大で3m近い）。そんな被害を未然に防ぐため、着座センサーは搭載されている。

着座センサーにはいくつかの方式があるが、ここでは静電容量方式について説明をする。静電容量方式とは、**図4**のように、便座内にある電極と人体で形成されるコンデンサー成分（静電容量）を電気的に検出する方式である。

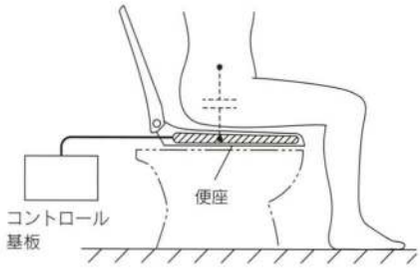


図4　静電容量式着座センサー

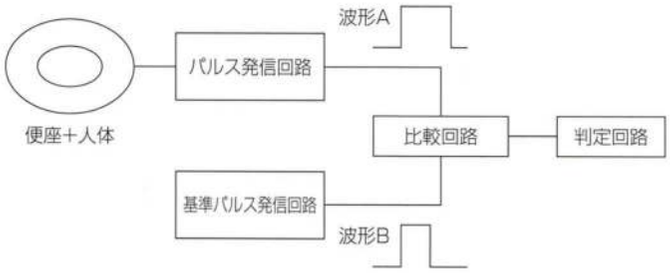


図5　着座センサー回路ブロック図

コントロール基板内には、**図5**に示す着座検知回路が内蔵されている。便座に人が着座すると、便座内に組み込んだ電極と人体によりコンデンサーが形成され、パルス発信回路から出力される波形Aのパルス幅が変化する。比較回路により基準パルス発信回路からの出力波形Bと比較し規定値以上の変化があった場合、着座と判断する。

センサーの活用

マンセンサー、着座センサーからの検知信号と連動することで、**写真2**のようにフルオート動作するシャワートイレが実現する。実使用場面にそって動作をみていくと、

①トイレのドアを開けて便器の前に立つ。

②マンセンサーが人体を検出すると、自動的に便フタが開く。同時に脱臭ファンが動き出す。

③便座に着座すると、おしり洗浄、ビデ洗浄、温風乾燥などの使用が可能になる（リモコン操作）。

④使用後便座から立ち上がると、自動で便器洗浄を開始（着座時間によって大、小を自動判別）。

⑤自動で便フタが閉じる。

といった具合に、便座に座る以外はトイレに触れる必要がなく、お年寄りや腰をかがめるのがつらい方にも楽に使用できるようなユニバーサルデザインになっている。これら機能のほかにも、夜中に目を覚ましたときに主照明をつけなくても用便可能な白色LEDを応用した足元、便鉢照明や、着座と同時に便座ヒーターをOFFにし長時間使用した場合の低温やけどを防ぐ機能などもマンセンサーや着座センサーと連動している。



写真2　タンクレスシャワートイレ「satis」

おわりに

ここにあげたセンサー以外にも、各種温度センサー、位置検出センサーなど多くのセンサーが内蔵されており、快適性、安全性の向上に大きく寄与している。

トイレは年齢を問わず使用する機器であり、ユニバーサルデザインが望まれる商品である。今後もさらなる快適空間を目指して商品開発に取り組んでいきたい。

（たかば　としあき　株式会社ＩＮＡＸ設備営業部設備商品開発室）

エレベーターのセンシング技術

小松　理／小浦邦和

エレベーターは、ビル内の縦の交通手段として子供から高齢者まで不特定多数の人が利用する輸送設備である。そのため、誰もが安心して利用でき、しかも快適な移動空間を提供することが必要である。その重要な役割を担っているものの一つにセンシング技術がある。

なかでも、エレベーターと乗客とのインタフェースにあたるドア周辺は、様々なセンシング技術が適用されている。例えば、人体などが触れると作動してドアを反転させるセーフティシューをはじめ、非接触方式のドアセンサーにより、乗客・障害物を感知する。そして、閉じかけたドアをすみやかに反転させるとともに、ドアを開いたままの状態に保持し、スムーズな乗客の乗り降りを可能としている。ドア周辺で使用される主なセンシング技術を**表1**に示す。

また、三菱電機は近年の多様な社会ニーズに対し、より一層の利便性・サービス性の充実を目的とし、新たにインテリジェントドアシステム、「マルチビームドアセンサー」、気配りドアを開発した。

本稿では、これらドア周辺の最新のセンシング技術を紹介する。

表1　ドア周辺のセンシング

		機能
新センシング技術	インテリジェントドア	ドア質量検出
	マルチビームドアセンサ	多軸赤外線ビームによる乗客・障害物の非接触検出
	気配りドア	赤外線ビームの投光・受光による戸袋付近の乗客・障害物の検出
以前から用いられているセンシング技術	セーフティシュー	接触シューによる乗客・障害物の検出
	ドアロード・ディテクタ	ドアに加わる過負荷検出による乗客・障害物の検出
	光電装置	赤外線ビームの投光・受光による乗客・障害物の非接触検出
	超音波ドアセンサー	超音波の送受信による乗客・障害物の非接触検出
	エレクトロニック・ドアセーフティ	出入り口の静電気容量変化による乗客・障害物の非接触検出

新センシング技術

■インテリジェントドア

エレベータードアには、より高い安心の提供と快適性の実現が要求される。

高い安心の提供には、ドアに加わる過負荷をよりばらつきなく高い感度で検出し、より安定したドア開閉が必要であり、快適性の実現には、ドア開閉による待ち時間の短縮と迅速かつ静粛でなめらかなドア開閉制御を行い、エレベーターの輸送効率を向上させることが必要である。

特に、ホテル等では意匠的な客先要求などで、乗り場側のドア質量が階床によって大きく異なる場合がある。そのため、各階床ごとのドア質量を同定し、質量に応じたドア開閉力と開閉速度が要求される。

1．ドア質量同定のためのセンシング

「インテリジェントドア」は、各階床ごとのドア質量を同定し、同定質量に応じたドア開閉速度とドア開閉力をオートチューニングする。

＜ドア質量同定のセンシング方法＞

ドアの運動方程式として、式（1）に示す近似式を仮定する。

$$FN=M\cdot AN+B \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

ここで、FN：ドアに働く駆動力

M：ドア質量

AN：ドアの加速度

B：その他摩擦力など

式(1)において、ドアに働く駆動力とドアの加速度の時系列データを、ドア開閉時のモータトルク指令値と速度検出器からのモータ速度帰還値とから計測し、近似式の傾きすなわちドア質量Mを導き出す(**図1**)。

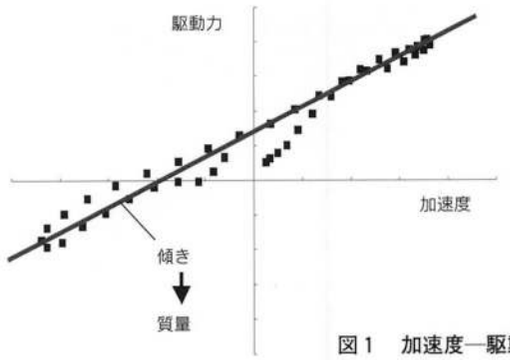


図1　加速度―駆動力

各階床ごとのドア質量同定により、以下の効果が得られる。

(a) ドアロード・ディテクタの高感度化

ドア質量に応じた過負荷検出感度を設定することで、ごみ詰まりや風圧などドアに加わる過負荷を、よりばらつきなく高い感度で検出できる。

(b) ドア開閉時間の効率化

ドア質量に応じたドア開閉速度指令値を選択することで、迅速かつ静粛でなめらかなドア開閉を実現し、エレベーターの輸送効率が向上する。

■マルチビームドアセンサー

エレベーターには、閉まりつつあるドアに人体などが触れると作動してドアを反転させるセーフティシューをはじめとし、非接触検出タイプの反転装置が準備されている。ところが、各反転装置の検出範囲は、かご側または乗り場側のいずれか一方を主体としたもの

であるため、乗客のよりスムーズな乗り降りのために、セーフティシューと非接触式ドア反転装置を組み合わせていた。

今回、かご側（出入り口の垂直平面）および乗り場側の乗客などを非接触で3次元的に検出する「マルチビームドアセンサー」を新規開発した。

マルチビームドアセンサーの開発により従来の非接触ドアセンサーの検出範囲を大幅に拡大し、エレベーターのサービス性を向上し、乗客がより安心してエレベーターに乗り降りできるようになった。

図2にマルチビームドアセンサーのイメージ図を示す。

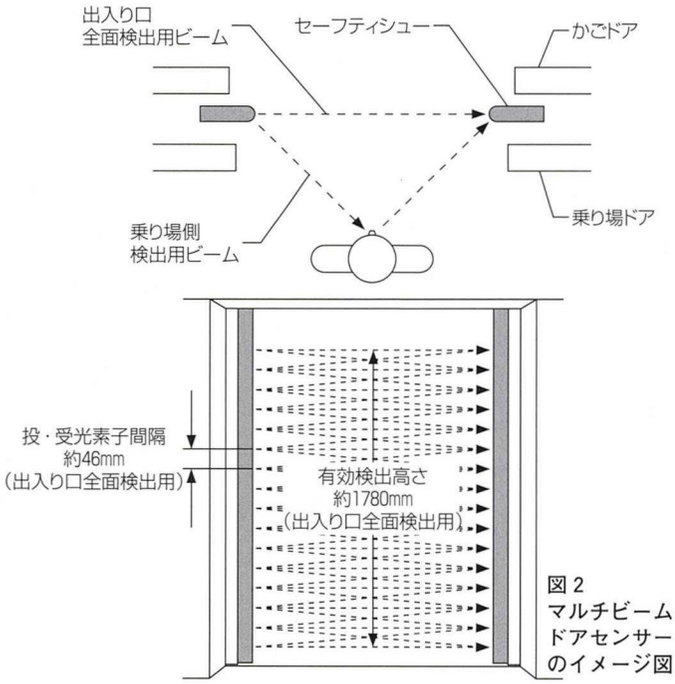


図2
マルチビーム
ドアセンサー
のイメージ図

1．構成

かご側（出入り口の垂直平面）検出用として、投光素子および受光素子を厚さ20mmのセーフティシュー内部に約46mm間隔で、出入り口高さにわたり配置した。また、乗り場側検出用として投光素子（LED）、受光素子（PD）を乗り場側に向け、さらに乗客を確実に検出できるように投・受光素子を乗客の胴部付近を狙った向きとした。エレベーターのかご上には投・受光素子を制御するコントローラを配置した。

2．検出方式

出入り口の垂直平面を検出するために、多数の投光素子と受光素子を所定のパターンで走査し（走査による光軸は最大194本）、光軸が遮光されると作動するようにした。

乗り場側を検出するための投光素子と受光素子も、同様に所定のパターンで走査し（走査による光軸は16本）、乗客などで反射した光が受光素子に入光すると作動するようにした。

■気配りドア

従来のセンシング技術は、主として閉まりつつあるドアを反転させることが目的であったが、今回、開きつつあるドアの動きをコントロールするためのセンシング技術として、「気配りドア」を開発した。

ドアが開く際に、ドアの戸袋付近に近づく乗客の手や荷物などを赤外線センサーにより感知し、ドアが開くのをいったん停止させた上で、その後ゆっくりと戸開きさせる。この動作により、戸開き時もよりきめ細やかな、人にやさしいドアのコントロールが可能になった。

図3に気配りドアのイメージ図を示す。



図3　気配りドアのイメージ図

1．構成

ドアの戸袋付近の下端に近赤外線ビームの投光素子、上板に受光素子を配置した。中央から左右に分かれて開くセンターオープン式のドアの場合、左右両側の戸袋付近に、投光素子・受光素子を配置した。

2．検出方式

近赤外線ビームが遮断されることにより、乗客を検出する。

センターオープン式のドアの場合は、かご出入り口両側のいずれかの近赤外線ビームが遮断されると検出する。

おわりに

エレベータードアの新センシングにより、顧客ニーズ・社会的ニーズによりマッチした製品の市場投入ができたものと確信している。

日進月歩で変化する社会情勢にフレキシブルに対応することはメーカーの責務であり、今後とも技術開発に努め、この責務にこたえる所存である。

（こまつ　まさし　　三菱電機株式会社稲沢製作所開発部管理システム開発課
こうら　くにかず　三菱電機株式会社稲沢製作所開発部管理システム開発課）

防災設備におけるセンサーの活躍

長谷川晃一

火災は思いがけないときに意外な場所で発生し、その様相は複雑である。加えて近年の技術革新、社会の構造の変化は著しく、これにより建築物の大規模化・高層化・複雑化が進み、われわれが予想もしない火災発生の危険性が潜在している。

建築物における防災設備には警報設備、消火設備、避難設備や消防隊が使用する設備など様々なものがあるが、防災設備の中心となるのは、火災の早期発見を目的とする警報設備（自動火災報知設備、ガス漏れ火災警報設備、漏電火災警報器、非常警報設備）であり、また、火災そのものを排除（消火）する消火設備である。

火災覚知設備の歴史

火災覚知設備の歴史を図1に示す。

太平洋戦争前は感知器の重要性の認知は低く、手動火災報知設備中心であり、感知器の設置場所は、官公庁、文化財、大規模商業設備、工場または軍関係施設などであった。終戦後には、火災予防の意識が高まり、消防に関する規格等が定められるようになった。

1920年	空気管式差動分布型熱感知器の国産化を開始。最初に製糸工場に設置された
1936年	三十三間堂で火災が発生したが，火災覚知設備が作動し，大事を未然に防止
1948年	消防法制定
1951年	光電式分離型タイプの煙感知器が発表される。1954年に水力発電所に設置開始。その後，イオン化式煙感知器，散乱光式煙感知器を実用化
1960年頃	炎検知器の国内での開発着手。高速道路トンネル向けに設置開始。その後，紫外・近赤外・赤外等の波長帯域を利用した炎検知器を実用化
1961年	消防法施行令及び消防法施行規則制定。消防用設備の設置が義務付けられた
1969年	消防法改正により、煙感知器の設置が法制化され，他国に類を見ない普及を示した
1987年頃	半導体技術の発達により，マイクロコンピューターを感知器内部に組み入れることが可能になり，信頼性の向上が図られた

図1　火災覚知設備の歴史

感知器の種類および設置場所

感知器で検出するのは現在、熱、煙、炎が主流であり、感知器を大別すると熱感知器、煙感知器、炎感知器の3種類（このほかに、複数の感知器の動作原理を組み合わせた複合感知器もある）となる。

熱感知器には、差動式スポット型（1局所の周囲温度上昇率が一定の値を超えたとき動作）、差動式分布型（広範囲の周囲温度上昇率が一定の値を超えたとき動作）、定温式スポット型（1局所の周囲温度が一定以上になったときに動作）等がある。差動式スポット型感知器は、事務所、駐車場等の比較的温度変化が緩慢な場所に設置される。差動式分布型感知器は、美観を重視する文化財、和室または、プラント工場・倉庫等に設置される。定温式スポット型感知器は、温度変化があり、高温になる厨房・ボイラー室等に使用される。

煙感知器には、光電式スポット型（光源から放射される光によって煙粒子が散乱反射することを利用して周囲の空気が一定の濃度以上の煙を含んだとき動作）、光電式分離型（送光部と受光部を分離して設置し、受光量の減少を利用して周囲の空気が一定範囲の濃度以上の煙を含んだとき動作）、イオン化式スポット型（煙の流入によるイオン電流の減少を利用して周囲の空気が一定の濃度以上の煙を含んだとき動作）等がある。光電式スポット型煙感知器及びイオン式スポット型煙感知器は、ホテルの客室・廊下・階段等に設置される。光電式分離型感知器は、アトリウムや体育館、倉庫等の高天井部分に設置される。

炎感知器には、赤外線式（赤外線検出素子を利用し、炎から放射される赤外線の変化が一定の量以上になったとき動作）、紫外線式（紫外線検出素子を利用し、炎から放射される紫外線の変化が一定の量以上になったとき動作）等がある。炎感知器は、高天井の空間や、気流により熱や煙で火災をとらえにくい場所に設置される。

感知器の種類（分類）としては、このほか、火災情報信号を発信するアナログ式感知器（**写真1**）や、自動試験機能付きのものもある。

また、感知器の型式としては、非防水型／防水型、普通型／耐酸型／耐アルカリ型、非蓄積型／蓄積型等の種類（分類）もある。

赤外線3波長式炎検知器

赤外線3波長式炎検知器は、物が燃焼するときに発生する炎からの放射エネルギー（CO_2共鳴放射）をとらえることにより、炎をともなう火災を速やかに検知するもので、炎を3つの波長帯（4.0/4.4/5.0 μm）で検出し、火災覚知精度を高めるための火災判断アルゴリズム（計算手順、解法手順）を搭載し、非火災報の低減を図った信頼性の高い炎検知器である。

赤外線3波長式炎検知器は、従来の感知器がとらえにくかった換気流や外気流のある場所や、高天井の場所でも火災をすばやく検知でき、大空間の建物のみならず、屋外施設にも最適な高感度炎検知器（**写真2**）で、ごみピット、ドーム等の大空間、文化財、格納庫及びプラント施設等の火災覚知用として活躍している。

本3波長式炎検知器の主な特長は、次に示す通りである。

①従来の炎感知器と比べ非常に高感度であるため、監視距離が長くとれ、1台当たりの監視距離も広い。

②耐非火災報性能（自然光や人工照明のもとで非火災報を出さない）が高いため、設置場所を選ばない。

③検知器試験機能を内蔵しており、遠隔から検知器試験を行える。

④消耗部品・可動部がなく、メンテナンス性にすぐれている。

⑤耐圧防爆構造で、防爆区域など危険な雰囲気中でも使用できる。



写真１　自動試験機能付き光電アナログ式スポット型感知器



写真２　赤外線３波長式炎検知器

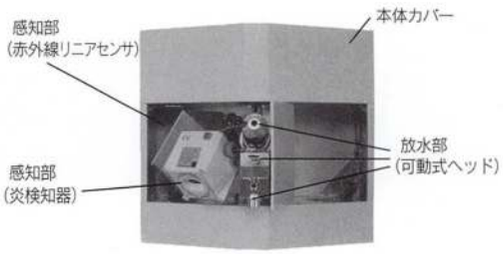


写真３　ＳＲノズル（起動時）

光ファイバ型火災感知システム

光ファイバ型火災感知システムは、感知器の感知部に光ファイバを採用したもので、差動式分布（温度上昇率による火災判断）と熱アナログ式（一定温度による火災判断）の併用で、火災を早期に、しかも確実に感知する。すなわち、光ファイバの一端からレーザーパルス光を入射すると、光ファイバー内を通過するときに温度に応じた強度の後方散乱光が発生する（**図２**）。入り口に戻ってきたときのこの後方散乱光の強度から温度情報を、戻ってくる時間から位置情報を検出し、設定温度以上になれば警報を発する。

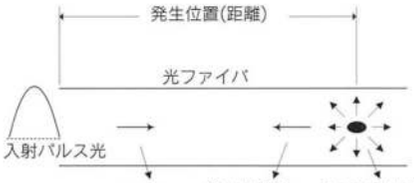


図２　光ファイバ感知システムの作動原理

高天井の建物、文化財、工場、トンネル等に設置される光ファイバ型火災感知システムは、光ファイバ型中継器、感知器及び光終端箱で構成され（**図３**）、光ファイバ型感知器は、従来の熱感知器と比べて次の特長を有する。

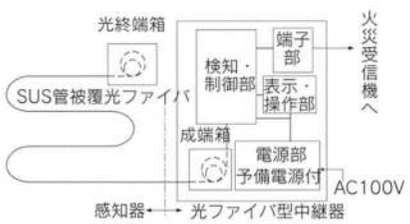


図３　光ファイバ感知システム構成

①１本の光ファイバで最長1200ｍまで設置できるため、広範囲な空間を監視することが可能。
②気圧変動等、気象条件の影響を受けない。
③火災信号は感知区域（最大32）ごとに受信機に送信できる。
④温度上昇率による火災判断と一定範囲内の温度になったときの火災判断の２方式を併用することにより、火災の早期検出が可能。
⑤感知器は光ファイバを使用しているため、電磁誘導（電気的ノイズ）の影響を受けない。
⑥感知器の感知部である光ファイバ部は、ＳＵＳ管で保護されているので、耐候性に優れている。
⑦光ファイバ部の感度、断線及び監視状態の異常、中継器の電源の異常を常時監視し、点検を自動化している。
⑧前記⑦の理由により、人がアクセス（点検等）できない高天井等への設置が可能である。また防爆区域、危険区域にも使用できる。

ＳＲ100システム

ＳＲ100システム（商品名）は、高天井部分に設ける可動式ヘッドを用いた放水型等ＳＰ設備であるが、可動式ヘッドとして、放水部と感知部が一体型の可動式ノズルを使用した自動消火システムである。

ＳＲ100システムは、自動火災報知設備の火災信号により起動し、ＳＲノズルに組み込まれた２種類の感知部（赤外線リニアセンサ／炎検知器（赤外線３波長式炎検知器））により、火災火源の探査／確定をした後に、放水部（組み合わせノズル）を火災火源に自動指向し、散水消火を開始するものである。

ＳＲノズル（**写真３**）は、ミドルレンジ用（最大防護半径：37ｍ）とショートレンジ用（最大防護半径：25ｍ）の２種類があり、防護空間の壁面に複数台設置できる。ＳＲ100システムは、ＳＲノズルを複数台設置した場合には、消火に最適なＳＲノズルを自動選択し、放水する効率的・効果的なインテリジェント自動消火システムであり、一般のアトリウムや幅50ｍ程度の体育館など、中規模空間に適した放水型ヘッド等ＳＰ設備である。

ＳＲ100システムの特長は、次の通りである。
①自動火災報知設備、赤外線リニアセンサ（高温点）及び赤外線３波長式炎検知器（ちらつき、波長）の３チェックで火災をとらえる。
②可動式ヘッドによる局所放水のため、放水量は900ℓ/min（ミドルレンジ用）または700ℓ/min（ショートレンジ用）と小水量。
③ＳＲノズルは、感知部や放水部等の機構部を化粧パネルで覆い、壁内部に格納するため、美観に優れ建築に融和する。
④ＳＲノズルは自動火災報知設備の信号により起動するため、常時可動している部分がなく、機器の劣化・磨耗を最小限に抑制でき、機器のライフサイクルコストが少なくて済む。

おわりに

都市空間はもとより、工場・橋梁・コンビナート・港湾など、人が集い、人が生産にかかわるために、多くの空間で安全・快適であることが求められる。防災設備のセンサーは、すでに、一般建築物、プラント施設、トンネル、船舶等あらゆる分野に設置され、火災等の発生をできる限り初期に感知し、火災等の被害を最小に抑えるために貢献している。また、センサーと消火装置を一体化した自動消火システムも普及してきている。

しかし、人々の生活や社会ルールの変化とともに、災害の内容も変化しつづけている。快適生活のための住空間の設計、環境の多様化や新しい素材の誕生もまた、災害の内容を複雑にしている。この複雑化する災害を最小限に抑え、さらに災害発生と同時に解消するために、どのようなことが考えられるのかを考案し、それを実現することが、これからの課題である。

参考文献　堀　昌彦：予防時報　2000 autumn 203『火災覚知設備の最新の動向』

（はせがわ　こういち　能美防災株式会社営業本部営業技術部次長）

セキュリティシステムにおけるセンサー

安田　稔

近年、凶悪な犯罪が増え、社会に大きな不安感を与えている。こうした脅威にさらされている建築物は、情報化社会への移行によって新たなリスクに直面している。

現在、セキュリティシステムは、常駐警備、巡回警備といった人的な警備からオンラインによるセキュリティシステムに進化を遂げ、技術革新により生まれた様々な最新技術を活用しながら、高度化されてきた。この中にあって、センサーも、リスクの増大と技術革新によって、機能と性能面で格段の進歩を遂げた。

セキュリティシステムの発展過程

わが国のセキュリティの歴史は、セコム㈱（当時、日本警備保障㈱）が1962年に日本で初めての民間警備保障会社としてスタートしたことから始まる。創業時は、警備員が施設を巡回して警備する巡回警備と、警備員が施設に常駐して警備する常駐警備によって、企業向けにサービスを開始した。

「安全と水はタダ」と思われていた時代、セキュリティ対策は一般的には、ほとんど重要視されていなかった。オフィスビルや工場、倉庫では管理人・守衛が常駐するか、宿直制度で社員が交代で寝泊まりをしているのが一般的であったが、こうした人たちは、社会も安全であったことから、警備のプロフェッショナルではなかった。

そのため、よく訓練された警備のプロフェッショナルを養成してセキュリティサービスを提供すれば、必ず社会から求められるようになると考えた。さらに、機械化することによって、システム的に確定化でき、全国均質で、高品質なセキュリティを提供できるようになるか、また、機械化によって、効率化が図られ、低コストな料金を実現できれば社会に広く普及できると考えた。

マンマシン・システム化へ

人間と機械を組み合わせたシステムに切り替えるため、1966年に日本初のオンラインによるセキュリティシステムを開発した。このシステムは、現在当社の売上の約75%を占めているが、契約先は家庭から店舗、ビル、金融機関、スーパーマーケット、学校、病院、工場、百貨店、神社仏閣、美術館、テーマパーク、発電所、空港に至るまで、約75万7千件（そのうち家庭は約21万6千件）を数える。

このオンラインのセキュリティシステムの仕組みは、建物に、侵入、火災、ガス漏れ、非常通報などの異常をキャッチするセンサーやコントローラー（制御器）を設置。さらにコントロールセンターと通信回線で結び、24時間監視をする。何か異常が発生した場合は、最寄りのデポ（緊急発進基地）の緊急対処員を現場に急行させ、適切な処置を行う。必要に応じて110番、119番、ガス会社へも通報する。

つまり、センサーやコンピュータ、通信回線などの単純監視、情報処理、情報伝達といった機械の長所を活用して効率化を図りながら、人間の持つ判断力、行動力、処置力といった長所を融合したマンマシン・システムとなっている。このシステムの普及により、ビル、工場、倉庫などの建物は、無人化が図られるとともに、より高度なセキュリティ対策が図られるようになった。

センサーの種類と機能

セキュリティシステムの中で、センサーは重要な役割を担う。いち早く建築物で発生した泥棒や火災などの異常状態を判別して、コントローラーと通信回線を通じてコントロールセンターに異常信号を送出する。それによって、その後の素早い対応を可能にしている。

建築物の形態やリスクの変化によって、センサーは種類が増えた。

マグネットセンサー／扉、窓などに用いるセンサーで、マグネット部、リードスイッチ部からなり、開閉により異常を検出する。

シャッターセンサー／シャッターの開閉を、マグネットを利用し検出するセンサー。電源を必要としない。

赤外線センサー／投光器と受光器から構成される赤外線を利用したセンサー。屋内で人が通り、赤外線が遮断された場合、異常を検出する。

ガラスセンサー／はめ殺しのガラス窓に設置し、ガラスの破壊を検出するセンサー。

インフラレッドセンサー／室内の天井または壁・柱に設置し、人体の放射する熱線の変化をとらえる空間センサー。

金庫センサー／金庫扉の開閉を検出する。また、金庫正面への接近を赤外線により検出する。

金庫用振動センサー／金庫への破壊攻撃による振動を検出する。

フェンス用センサー／フェンス、スレートを規制するセンサー。ステンレスワイヤーに一定以上の荷重がかかったり、切断された場合、異常を検出する。

以上は、侵入用センサーの主なものであるが、他に火災・設備用としては、熱感知器、煙感知器、ガスセンサー、温度センサーなどがある。

最新のセキュリティシステムのセンサー

最新のオンラインセキュリティシステムに、「セコムＡＸ」という画像センサーを活用したものがある。この画像センサーは、独自の技術で開発された。

「セコムＡＸ」のシステム概要は以下の通りである。

①侵入者を画像センサーがキャッチしたときや非常ボタンが押さ



コントロールセンター



画像センサー

れたときに、異常信号とともに異常発生前からの連続した静止画像がコントロールセンターに自動送信される。さらに画像センサーに内蔵されたマイクを通じ、建物内の音声を聞くことができる。

②コントロールセンターに送信された画像と音声により、侵入者を発見した場合は、直ちに110番通報を行う。さらに侵入者や強盗に対して、状況に応じて建物内に設置したスピーカーからアナウンスを行う。

③異常信号受信時、最寄りのデポ（緊急発進基地）から緊急対処員が急行する。

また、画像センサーの特長は、以下の通りである。

①画像センサーは、高度な画像認識技術により、扉や窓の開放による間接的な侵入者の検出でなく、侵入者そのものを異常として検出する。しかも夜間でも的確に感知する認識性能を持っている。

②システムがセットされていない昼間などの時間帯に不審者が忍び込み、画像センサーが作動しないように妨害を試みても、通常の監視カメラなどと異なり、画像センサーは異常として感知し、異常信号をコントロールセンターに送信する。

③万一の異常発生時のみ画像で監視し、正常時にはコントロールセンターで画像を見ることができないので、契約先のプライバシーを侵害することがない。

画像センサーは、異常発生とほぼ同時にコントロールセンターで画像と音声で異常状況が確認でき、素早い対応を可能とした革新的なセンサーである。

セキュリティシステムのバックボーン

オンラインによるセキュリティシステムは、センサーをはじめとした機器の研究開発、製造からセキュリティプランニング、機器の設置工事、24時間監視、緊急対処、メンテナンスに至るまで、トータルパッケージされたシステムとなっており、高品質なセキュリティシステムの提供を可能としている。

いくら機械化されても、各パートが確実に運用・管理されなければ、全体として高品質なセキュリティは提供できない。以下に、そのバックボーンとなっている体制を述べる。

■研究開発　現在当社では、2～3年先の比較的短期間でシステム開発をめざす開発センターと、5～10年先という比較的長期間で人工知能、音声情報処理、画像情報処理、ロボットなどの基盤技術の研究に取り組むＩＳ研究所という二つの研究開発機関がある。

開発センターでは、セキュリティシステムにかかわる新規技術開発分野の調査から、新規システム・関連機器の企画開発、品質管理、機器の検査まで行っている。特に、現在契約先に設置されているセンサーの数は約5千万個以上にのぼるが、このセンサー一つひとつが正常に作動しなければならない。開発の中でも、信頼性の高いセンサーの開発は最も重要なテーマである。

■機器の製造　宮城県白石市に機器製造工場を持ち、独自の生産技術、品質管理により機器を製造している。特にセキュリティー機器なので、二重三重の品質管理によりチェックを行っている。また高品質を維持するためには開発センターとの緊密な連携は非常に重要となる。

■セキュリティプランニング　営業活動の中で、営業員がお客様の建物を見せてもらい、セキュリティプランニングを行う。お客様の建物の状況はすべて違うので、専門家がリスクを分析し、センサーの配置などをプランニングし提案する。このプランニングがしっかりなされていないと、セキュリティも不確定なものになる。

■設置工事　グループに全国体制の工事会社があるが、センサーなどの設置工事はサービス開始前の最終段階であり、品質の高い施工とシステム全体の品質チェックが重要な鍵となる。

■監視と緊急対処　サービスを開始すると、建物に取り付けたセンサーやコントローラーなどの機器と通信回線で結び、コントロールセンターで管制員が24時間監視を行う。もし異常が発生すれば、デポから緊急対処員が契約先に駆け付け、適切な処置を行う。こうした業務を確実に行うには、社員は豊富な経験と高いスキルが要求される。そのため、現在、全国3カ所の研修センターで、年間延べ1万2千人の社員に研修を行っている。

■メンテナンス　契約先に設置された機器は、レンタル方式となっている。セキュリティシステムを高品質に維持するため、センサーなどの定期的なメンテナンスは不可欠である。

終わりに

セキュリティのニーズが高まる一方で、最新の技術を取り込んだ様々なセキュリティシステムとセンサーが開発されてきた。今後は、セキュリティニーズの一層の多様化が見込まれ、さらにニーズに即した新たなセンサーの開発に取り組まなければならない。

（やすだ　みのる　セコム株式会社広報室長）

「建築と社会」誌

特集一覧●1979~2000

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

取り上げてきた特集テーマは下記のとおりで、バックナンバー購入希望は、日本建築協会事務局（TEL 06-6348-0635、FAX 06-6348-0634）まで。販売価格は1200円（送料・消費税含）。

号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1979 vol.60	●転換期の再開発＊	●大阪南港 ポートタウン＊	●商業空間＊	●コンクリートのひびわれ	●日影規則＊	●ホテル建築と情報システム	●農村施設の変貌＊	●建築の終局強度の検討	●庄内のまちづくり＊	●80年代のインテリア＊	●第26回青年技術者＊	●建設業の労務事情＊
1980 vol.61	●80年代の都市と建築―まちづくりの歴史と展望	●今後の省エネルギーの趨勢 ●建築金物	●最近の銀行建築 ●安井建築設計事務所作品集	●住宅の耐久性＊	●建築行政と法規＊	●最近の防水工法	●都市景観とアメニティ＊	●屋内体育施設の設備＊	●水ぎわのまちづくり	●今後の外装吹付仕上材＊	●第27回青年技術者 ●転機にたつマンション・集合住宅	●これからの建築設計と新耐震設計法＊
1981 vol.62	●職能論＊	●中国の論文―北京の都市計画＊	●ポートピア'81＊	●台所まわりの計画と設備＊	●シーリング材の知識＊	●災害と法―安全な環境をめざして＊	●都市住宅―住まい手からの発想＊	●建築物と風―デザイナーのために ●日建設計作品集＊	●住宅・都市整備公団―関西における都市整備を中心とした新公団の役割＊	●間仕切壁の性能評価＊	●第28回青年技術者＊	●障害者の暮らしやすい環境と設備
1982 vol.63	●新たな商業空間の展開＊	●省エネルギーと開口部＊	●医療施設―地域医療と設備計画＊	●近畿の地盤と地質＊	●都市景観―まちなみ美観への誘い＊	●大阪市庁舎（第1期）＊	●ホール建築と音＊	●大スパン構造＊	●昭和設計作品集＊	●絵本にみるすまいとまちづくり ●オー・エム・ホテル日航ビル	●第29回青年技術者 ●地方の庁舎建築＊	●風土・空気と人間＊
1983 vol.64	●関西の建築文化を考える	●マイコンの建築への利用	●多様化する運動施設＊	●建築と品質管理	●計画におけるコミュニケーションとプレゼンテーション	●大阪駅とターミナルビル	●維持管理と設備更新	●東海の将来と文化を考える	●オフィス・インテリアの変革	●プレストレスト・鉄筋・コンクリート構造	●第30回青年技術者 ●大阪城国際文化スポーツホール＊	●集合住宅と生活音
1984 vol.65	●21世紀への関西―魅力あるまちづくりを問う	●関西の超高層ビル＊	●ビルのリフレッシュ―内外装補修技術の現状と展望―＊	●建設産業とロボット開発＊	●住環境と法制度	●まちの活性化と商業空間 ●京都駅南口再開発ビル＊	●消防設備のポイント	●みどりとそれをとりまく人々＊	●高齢化社会と生活空間	●床の構工法	●第31回青年技術者 ●ディテールの思想	●光応用システムと建築
1985 vol.66	●大阪湾物語＊	●東海の現在と近未来	●自由様式への道―建築家安井武雄 ●建築物の基礎を考える	●情報化をめぐる建築・都市事情	●ホール―それが生みだす文化―	●建物の表情―最近の外壁材料	●大阪国際見本市新会場	●建築と水の演出 ●神戸研究学園都市	●都市と健康・スポーツ	●接合―人体と建築にみる― ●日建設計作品＊	●村野藤吾の一断章 ●伊勢湾をめぐる東海	●第32回青年技術者
1986 vol.67	●これからの住空間―都市型集合住宅にみる	●屋根―そのデザインと素材	●現代デザイン―ポストモダニズム10年 ●これからの防水工法	●インテリジェントビルの建築・設備計画	●自治体営繕と公共建築	●建築防災と法 ●大阪市庁舎（第2期）	●21世紀の住宅と設備	●開発―その創造的仕掛けの鍵をもとめて― ●ツイン21	●CAD―その応用と展開	●オフィス空間の構成	●第33回青年技術者	●インテリア・イクステンションとリニューアル
1987 vol.68	●入浴物語	●腐食	●創立70周年記念号	●躍動する東海へ	●貯蔵・保管施設 ●大阪府立体育会館	●室内の仕上床	●駅	●行政建築家の可能性	●シティホテルの設備	●宝塚の街づくり＊	●建物と町並みの接点 ●昭和設計作品集	●第34回青年技術者
1988 vol.69	●ホテル物語	●軟弱地盤と基礎 ●文化と伝統―東海からの報告	●設備におけるLCCとリフレッシュ ●東畑建築事務所作品集	●建物の外装リフレッシュ＊	●都心居住	●中国地方の展望とひろしまのまちなみ	●21世紀への照明＊	●制振＊	●超高層住宅を考える	●集合住宅のリフレッシュ＊ ●大阪府営善	●第35回青年技術者 ●800号記念＊	●讀賣テレビ
1989 vol.70	●夢をのせる輸送設備	●リゾート事情 ●竹中工務店創立90周年記念	●色の復権 ●東海の新建築と伝統技術＊	●省力化のための材料・工法	●まちづくりと法	●博覧会とまちづくり	●都市環境創造と設備I	●建築とアート	●構造の省力化 ●鹿島建設大阪支店建築設計部作品集	●都市環境創造と設備II ●ユーザー参加のハウジング	●第36回青年技術者	●最近の博覧会パビリオン
1990 vol.71	●商品化住宅のデザイン＊	●ニュータウン・ルネサンス	●東海の都市景観 ●佐賀市文化会館＊	●スケール感	●プレハブ住宅技術の現在と未来	●国際花と緑の博覧会	●建築家のための設備知識―中規模オフィスビルによるケーススタディー	●高強度化―設計の多様化をめざして―＊	●やわらかな住宅管理・ユーザーの役割	●都市のナイス・プレイス ●兵庫県営緒の歩み	●第37回青年技術者 ●和歌山県の展望と景観＊	●高級感―建物の顔：感性の時代を迎えての外装材
1991 vol.72	●新しい都市空間づくり―I―	●オフィス・プレジャー ●新しい都市空間づくり―II― ●建築の風景	●東海支部復活30周年記念	●大阪東京海上ビルディング	●今、京都 ●建築家のための設備知識―複合商業ビルによるケーススタディー	●建築と土木 ●毎日放送本社ビル ●近畿地方建設局営繕部	●一般号＊	●建築をめぐるトラブルとその解決 ●建設現場のイメージアップ作戦	●空間のアイデンティティ ●きんでん写真集 ●大建設計40周年	●自治体住宅政策への提言 ●大林組創業100年記念	●建築と土木―構造技術の世界― ●第38回青年技術者	●スリムでタフなコンクリート ●21世紀の住まいを考えるシンポジウム
1992 vol.73	●夢物語―人がかわる、まちがかわる―	●こだわりのインテリア ●近畿の郵政建築15年の歩み	●建築とデザイン―東海支部―＊	●建築家のための設備知識―集合高層住宅の設備システム―	●地球環境時代の建築	●街創り、住まい創り―住宅・都市整備公団関西支社10周年―	●木構造を使ってみませんか―集成材による構造―＊	●接着―建築分野への限りなき可能性	●中国地方の町並みと建築家の「語り、夢、作品」＊	●屋台一仮設の魅力に学ぶ― ●ハウジングのメインストリームを探る	●いま建築教育に何が期待されているか	●京のかたちと色
1993 vol.74	●第39回青年技術者 ●東畑建築事務所創立60周年記念作品集	●大阪府営繕	●東海の美術館・博物館	●市民劇場の舞台設備	●環境―限りある自然と建築とのかかわり	●都市のスカイライン	●映画の中のインテリア ●けいはんなプラザ・住友ホール	●建築の再生―構造技術の役割― ●大阪市営繕	●国際的パートナーシップの可能性	●福祉のまちづくり	●都市型住宅再考	●第40回青年技術者 ●環境―人にやさしい空間創造をめざして
1994 vol.75	●コピー文化の新時代 ●広島の街創りアジア競技大会	●九州のインスタレーションと貌	●伊勢・神宮式年遷宮と神宮界隈＊	●建築のエネルギーシステム	●明日に向かって―会員作品＊	●いま、医療施設は	●住空間における居どころへの視点	●まちなかの看板 ●竹中工務店の集合住宅	●水と建築 ●日本建築総合試験所	●建築設備のCGシミュレーション ●村野、森建築事務所	●構造美―建築の中の美 ●集合住宅団地リニューアル	●第41回青年技術者 ●関西国際空港
1995 vol.76	●光がつくる風合の世界＊	●音―騒音から操音/創音へ	●飛騨・美濃―まちの活性化と地方文化＊	●トイレから見た都市文化	●トイレ空間	●接合 ●コスモタワー	●ユニバーサルデザインとは	●私の空間作法―会員作品	●新しい「都市・建築」の視点＊	●建築構造と社会の接点 ●日建設計＊	●ライフラインと建築設備＊	●第42回青年技術者 ●滋賀県建築課
1996 vol.77	●阪神大震災から学ぶ＊	●大阪府住宅供給公社創立30周年記念＊	●遠江―その地方振興と文化＊	●立体駐車場設備 ●大建設計	●災害！非常時に生きる法体系 ●OAPタワーズ	●いま、プールがおもしろい	●住まいの未来像	●マルチメディアがつくる世界	●キーコンセプトの新時代	●最新の大規模スポーツ競技施設の設備	●私の空間作法'96 ●九州の元気 ●りんくうの3作品	●第43回青年技術者 ●近畿地建営繕部
1997 vol.78	●建築のロングライフ化をめざして	●鉄ものがたり＊	●東海支部会員作品 ●金沢・能登―風土・文化とまちなみ・建築＊	●創立80周年記念/建築と私と社会―80人の眼―＊	●木造建築物の伝統技術とその将来	●住む空間の復興―法・制度の運用と新たな展開へ― ●住都公団関西支社	●素材の不思議 ●大阪ドーム	●新エネルギー ●住宅・都市整備公団改革への提言	●クロスワード都市OSAKA＊	●モザイク都市の住むかたち ●昭和設計40周年	●私の空間作法―会員作品―	●第44回青年技術者 ●京都駅ビル
1998 vol.79	●新しいまちづくりの予感 ●東畑建築事務所創立65周年	●Concrete ●九州とわたし、そして建築	●東海支部会員作品 ●信州―諏訪とその周辺―	●街並みの演出―最近の外構材料	●生活環境の安全・安心	●地球環境保全と建築	●心と体を元気にするインテリア	●建築設備―ビルメンテナンスの立場から	●建築への証言'98―21世紀に向けて	●ゆれをとめる―たえる技術からかわす技術へ	●私の空間作法 ●2001年の医療施設	●第45回青年技術者 ●駅とともに歩んだ旧西日本の12年
1999 vol.80	●"らしさ"のデザイン ●建築を綾どる小粋なモノの仕掛人	●大阪市都市整備局	●東海支部会員作品'99 ●北信濃―街並み修景と地域文化の再構築	●都市のパブリック	●関西建築界の流れと東畑謙三の足跡をたどる	●大阪城天守閣平成の大改修	●改正建築基準法―まちづくり・すまいづくりへの展開―	●私の目でみた環境問題	●アーバンインテリア―都市空間としてのインテリア	●木とともに	●私の空間作法	●第46回青年技術者
2000 vol.81	●21世紀のデザインの動向を見る ●安井建築設計事務所創業75周年	●中国支部―しまなみ海道と中国地方の街づくり―	●東海支部会員作品2000 ●越中・富山―地域文化の振興と新たな施設づくりの流れ	●こころを癒す環境デザイン	●測る―測定方法と測定結果が意味するもの―	●スケルトン&インフィル	●改正建築基準法―パートII―	●100年後へのメッセージ ●日建設計創業100周年	●来世紀に引き継ぐーわざ、もの、こころ―	●時間	●私の空間作法―会員作品― ●21世紀の高齢者の居住環境	●第47回青年技術者

＊は欠号

震災復興土地区画整理事業の進捗とまちづくりの工夫

村上義幸
神戸市都市計画局区画整理部区画整理課主査

事業の進捗

神戸市では住民参加・住民主体を基本とする「協働のまちづくり」の理念のもと、災害に強い安全で快適な市街地の復興を早期に実現するため、市内11地区（143.2ha）について神戸市施行の震災復興土地区画整理事業を行っている。震災から７年余が経過し、鷹取東第一地区、六甲道駅西地区の２地区での換地処分が終了するなど、事業は着実に進んでおり、今年度は森南第一・第二地区の換地処分を行う予定である。平成14年３月末時点での全地区の仮換地指定率は**表１**のとおりである。

表１

地区名	面積	仮換地指定率	主な事業内容
森南第一地区	6.7ha	97%	平成14年度換地処分予定
森南第二地区	4.6ha	97%	平成14年度換地処分予定
森南第三地区	5.4ha	84%	区画街路整備工事，宅地整地工事
六甲道駅北地区	16.1ha	96%	区画街路整備工事，宅地整地工事
六甲道駅西地区	3.6ha	100%	平成13年７月24日換地処分
松本地区	8.9ha	96%	区画街路整備工事，宅地整地工事
御菅東地区	5.6ha	100%	区画街路整備工事，宅地整地工事
御菅西地区	4.5ha	93%	区画街路整備工事，宅地整地工事
新長田駅北地区	59.6ha	72%	区画街路整備工事，宅地整地工事
鷹取東第一地区	8.5ha	100%	平成13年２月21日換地処分
鷹取東第二地区	19.7ha	79%	区画街路整備工事，宅地整地工事
合計	143.2ha	84%	

※仮換地指定：従前の宅地に替わって整備後の宅地となるべき土地（仮換地）を指定することで、この指定以後、仮換地の使用・収益が開始される。

本稿では、区画整理事業と併せて行われたまちづくりの工夫の一端をご紹介する。

まちづくりの工夫

1　地区計画の活用

震災復興土地区画整理事業の施行区域の多くは、狭小な宅地が集合する密集市街地であり、減歩後の土地に従前と同規模の建物を再建することが困難な場合が多い。このため平成５年６月に創設された「神戸市インナーシティ長屋街区改善制度」（現「近隣住環境計画制度」）を活用し「角敷地の指定」により建ペイ率の10%アップを図るため地区計画の導入を進めた。これは、地区計画の「地区整備計画の概要」に敷地面積の最低規模や壁面位置の制限を定めることで、街区全体を一つの角敷地として扱うものである。

そのほか、住環境の整備、改善を図るため、建築物の高さや用途の制限等を定めている。

2　建築協定の締結

震災前から良好な住宅地として発展し、区画道路等も比較的整備されていた森南第一地区では、まちづくり活動の成果として「良好な住宅地と活気あるまちが両立する、健全で魅力的なまち」を目指した内容の建築協定を、平成13年12月に市長とまちづくり協議会との間で締結した。

マージャン屋等の建築物の用途制限、青少年の健全な育成に不適とみなされるテレホンクラブ等の業種制限等を定めたほか、垣・柵等の形態の配慮や、地域コミュニティを維持し世代構成のバランスを図るため、地区内に建設する集合住宅についてはファミリー形式住戸を奨励すること等も定めている。

3　共同建替による再建支援

共同建替は、敷地条件や経済的な事情により個別建替が困難な権利者やバリアフリー等の良質な住宅の取得を希望する権利者にとって重要な手段であり、また保留床の一般分譲による若者世帯の入居は、人口流出、高齢化、都市活力の低下等を課題とするインナーシティの解消に有効な再建手法である。この共同化を支援するために、事業の立ち上げ段階からコンサルタントの派遣を行い、事業化後は、共同化建設組合に対して「住宅市街地整備総合支援事業」等の国の制度を適用し、調査設計費や建設費の一部について補助を行った。

震災復興土地区画整理事業地区における共同化支援の実績は、25住宅1,045戸に及んでいる。

おわりに

震災復興土地区画整理事業による市街地の再生は、道路、公園などの公共施設を整備し、宅地の利用増進を図ることに加え、前述のように地区計画の活用や建物の共同化等により、防災性の向上、まちなみ景観の誘導、良好な住環境の形成等（**写真１**）、多くの事業効果を生んでいる。

現在も、「協働のまちづくり」活動の中で住民の発案による、ユニークなルールづくり、施設づくりが進められているが、新長田駅北地区においては、外観や外構等のまちなみのルールを定めた「景観形成市民協定」が締結され、また松本地区では、歩道内に下水の高度処理水を利用した「せせらぎ」が流れ（**写真２**）、まちづくりのシンボルとして完成するなど、安全・安心で、魅力と親しみに溢れたまちが各地区で実現している。



写真１
全焼からの復興がなった鷹取東第一地区



写真２
せせらぎが流れる松本地区

（むらかみ　よしゆき）

地震リスクマネジメントの概要

宮澤裕和
㈱損保ジャパン・リスクマネジメント

東海地震の想定震源域が23年ぶりに見直され、新しい地震防災強化地域が4月24日に告示された。強化地域は、6県167市町村から西に拡大して8都県263市町村に増え、マグニチュード8クラスの巨大地震の対策が求められている。

しかし、地震対策は東海地震の強化地域だけが必要なわけではない。日本は、地震がいつどこで起こるかわからない世界有数の地震国である。1995年には、活動間隔が2000年程度と推定されている野島断層が阪神・淡路大震災を起こした。また、地震規模の大小を問わず、企業活動に影響を及ぼす地震に対しても、その被害に応じた対策が必要となる。

地震リスクの特徴

地震は、蓄積されたエネルギーが解放されるために発生する。エネルギーの蓄積には、海洋性プレート地震で100年から300年、活断層地震で2000年から10000年の長い時間がかかる。被害地震は、日本のどこかで数年ごとに発生しているが、同じ場所ではめったに発生しない。

このような地震によるリスクの特徴をまとめると、次の3点になる。

第一の特徴は、建物の耐用期限や人間の一生と比較して、発生頻度が極めて低いことである。

第二の特徴は、被害が大規模で広域に及ぶことである。大都市直下で発生した阪神・淡路大震災では、多数の建物が倒壊して多くの死傷者が出たほか、鉄道、道路が長期間不通になり、電気、ガス、水道、電話のインフラも被害を受けた。火災も地震発生直後から多発し、消防力の限界をはるかに超え都市機能がまったく麻痺した。

第三の特徴は、発生する時期と場所と規模の予測が難しい点にある。最新の観測機器を設置し地殻変動を24時間体制で監視している東海地震でさえ、発生時期は今すぐから今世紀前半までとかなりの幅がある。地震発生までの観測データが整えば近い将来地震予知は可能になると思われるが、現時点ではこれが限界であろう。

地震リスクマネジメントの概要

前述のように、いずれは襲ってくるが、いつ、どこで発生し、どの程度の被害が生じるか把握の難しい地震に対して、効果的な対処方法として地震リスクマネジメント手法が最近注目されてきている。

一般に、リスクマネジメントは「リスクの確認」「リスクの評価」「リスク対策」のステップで実施される。地震の場合に限っていえば、リスクの確認は立地条件による「地震危険（地震ハザード評価）」、リスクの評価は地震による「被害想定」、そしてリスク対策は被害損失の低減を図る「対策の実施」となる（**表1**）。

1）地震ハザード評価

リスクは地震ハザード評価によって確認される。

地震ハザードは立地条件によって決まるもので、過去の地震記録、プレート、構造線および活断層の情報から評価する。この手法で、想定される地震が発生した場合の予想震度を市町村ごとにインターネットで提供している行政もあるので、一見の価値はあると思う。

現在、プレート境界や活断層で起こる地震発生のメカニズムが解明されてきた。東海地震対策の観測データが整理され、観測地点が増加し、活断層の調査もさらに進めば、地震ハザード評価の精度がより高められることが期待される。

2）被害想定

次に、予想される地震に対してどの程度の損失が生じるかを定量的に示すのが被害想定である。

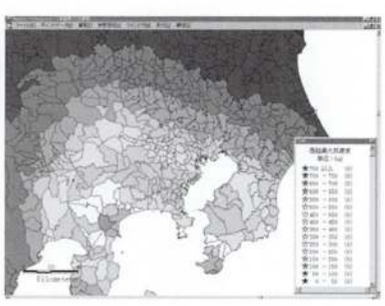
地震被害は、建物だけでなく付帯設備も考慮するのが一般的である。**図1**に建物・設備の損傷評価の流れを示す。建物の構造、軒高、耐震性能および敷地の地盤データを基にショックロス（震動被害）、液状化に伴う損傷を評価し、さらに、建物用途と敷地周辺の状況から地震によって火災が発生した場合の損傷を評価する。

建物および設備機器の耐震性を評価し、大破、中破、小破それぞ

表1　地震リスクマネジメント

地震ハザード評価	被害想定	対策の実施
地震歴の調査 地震地体構造の調査 ・起震断層 地震の想定 ・震源パラメーター ・マグニチュード ・発生危険度 地震動評価 ・地盤状況 ・建物・設備の応答	震動被害（ショックロス） ・地盤の崩壊・液状化 ・建物の損傷 ・設備の損傷 製造設備 ユーティリティ設備 コンピュータ 二次災害 ・地震に引き続き発生する 火災・爆発（出火・延焼） 水災（津波・河川氾濫） インフラ・ライフライン遮断 電気、ガス、水道、通信、物流 人的損害 企業の営業中断 ・企業の社会的使命 ・マーケットの変化	ハード対策 ・地盤改良 ・建物の補強 ・バックアップ設備の確保 ソフト対策 ・設備の固定 ・地震時緊急対応プラン ・業務復旧プラン ・拡担地震保険

地震ハザード評価システムによる評価例



れの発生確率を求め、それにより年超過確率（再現期間の逆数）と推定損害額の関係を求める。損失は金額で定量化すると理解が得られやすいので有効である。建物の応答加速度と被害の発生確率を示すのがフラジリティカーブ（図2）で、年超過確率と推定損害額の関係を示すのが地震リスクカーブ（図3）である。

耐震性の評価は、図面、構造計算書の机上調査と現地調査により行われる。評価するにあたってのポイントの一つが設計された年代である。1971年はフープ間隔が見直された年であり、1981年は耐震設計基準が大幅に改正された年である。これらの年を境に耐震性能が向上していることは阪神・淡路大震災の結果からも明らかである。第二のポイントが建物の形状、すなわち偏心率、剛性率に関する事項である。第三は変形性能であり、建物の靭性にかかわる問題である。そのほか、建物の経年変化を考慮して耐震性の評価を実施している。しかし、被害データが少なく、定量的な評価が難しいのが現状である。評価の精度を向上させることが今後の課題である。

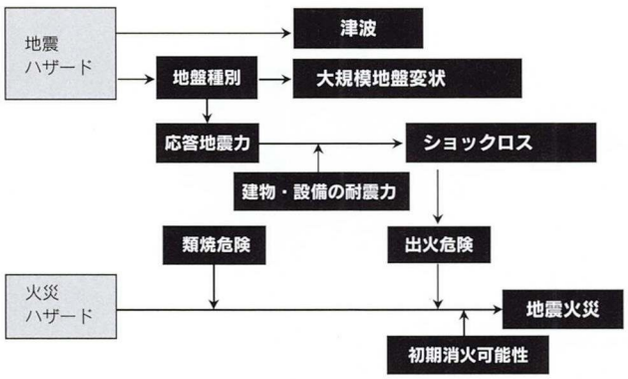


図1　建物・設備の損傷の流れ

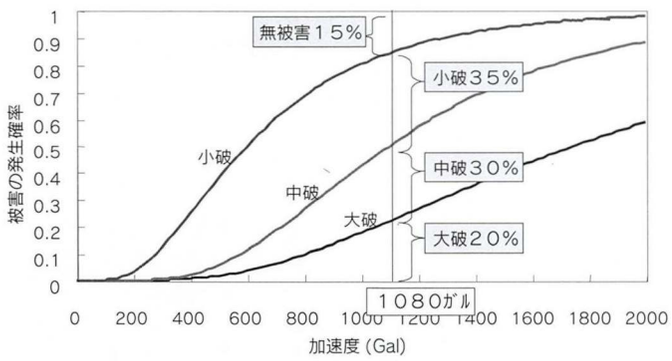


図2　フラジリティカーブの例

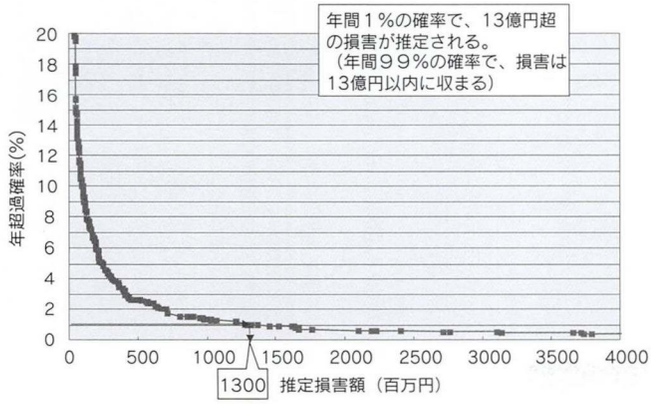


図3　地震リスクカーブの例

3）対策の実施

対策はハード面とソフト面に分けられる。建物の耐震補強を実施したり、バックアップ設備を確保することが前者であり、後者は、地震時の緊急対応や業務復旧計画を事前に策定することなどがあげられる。

発生時期と被害の程度がわからない地震の対策に、どれだけのコストがかけられるか。損失を小さくしようとすればするほどコストがかかる。社員やその家族および地域住民の安全を確保することと業務の早期復旧は、企業の社会的責任である。企業は、コストと安全のバランスを模索することになる。

耐震性能に疑問があり崩壊するおそれのある新耐震基準施行以前の建物、巨大地震でも機能を失うことができない病院、空調が停止するだけで大きな損失を受けるコンピュータセンターや、クリーンルームを持つ半導体工場など建物の耐震性や用途によって対策は大きく変わってくる。

地震リスクマネジメントへの関心

地震リスクマネジメントに前向きに取り組んでいる企業がある反面、消極的な企業もある。全体的にみれば、関心はまだまだ低いと感じられる。耐震補強は一応考えるが実施には至っていないというケースが多いのではないか。耐震補強のみを考え、全体的な対策まで進展していない理由は、リスクマネジメントの考え方がまだ日本社会に浸透していないためと考えられる。

2001年3月にJIS Q 2001「リスクマネジメントシステム構築のための指針」が制定され、一方、不動産証券化における建物評価の手法として地震ハザード評価と被害想定が行われることもあり、今後は、地震リスクマネジメントが理解されていくと期待している。

構造設計とリスクマネジメント

日本においては、地震を考慮せずに建物を設計することはあり得ない。耐震性能の目標を立て、コストと安全のバランスを保ちながら構造設計を行うことは、リスクマネジメントの一部であるといえる。

地域係数と地盤係数を考慮して地震時の水平力を決める。これはハザード評価の考え方である。建物の被害を想定して目標の耐震性能が確保されていることを確認することは保有水平耐力を求める等の二次設計であると考えられる。

耐震性能の目標は、法律で規程されていて、中小地震で無被害、建物の耐用期限中に一度遭遇するかもしれない大地震に対して最終的に崩壊を防ぎ、人命を守ることである。つまり、大地震後に建物が使用不能になっても仕方がないとの考えである。これはコストを考慮しての最低目標である。

当然、地震後も企業活動は継続されていくわけである。このため、建築に従事されている読者には、建物の耐震性能を地震リスクマネジメントの一部として位置付け、地震後の建物と企業活動をイメージして建築主とこれまで以上に、耐震性能について協議されることを希望する。

（みやざわ　ひろかず）

LEDの照明利用

有村　猛
東芝ライテック㈱電材照明社ライティング・ソリューション推進担当課長

1990年代に入り、地球温暖化が私たちにとって深刻な問題であることがわかり始めた。温暖化の要因はいろいろとあるが、消費電力量が電力需要の約16%を占めている照明に対しても、さらなる省エネルギー化の開発の期待が高まっている。その中でも特に次世代の光源として注目をあびているのが、発光ダイオード（Light〈光〉Emitting〈出す〉Diode〈ダイオード〉：LED）である。

以下、このLEDについて概説する。

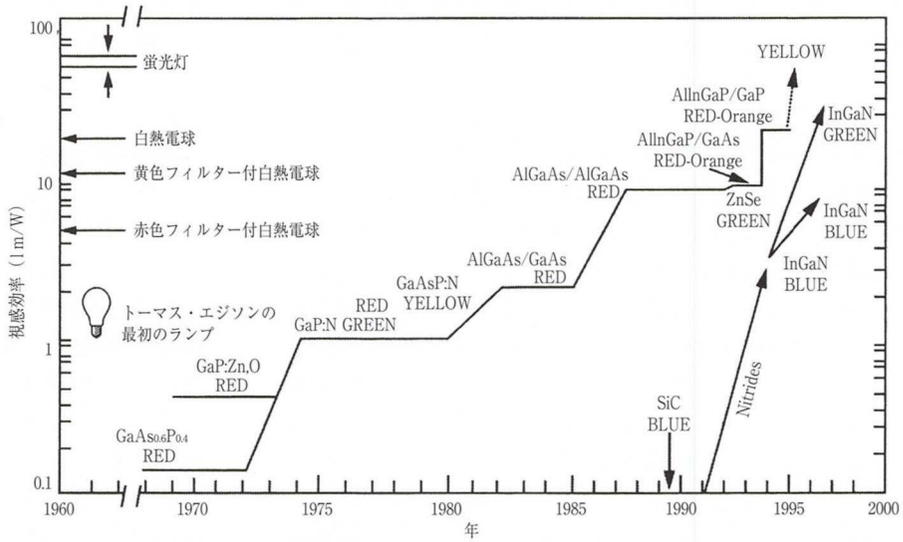


図1　LED効率改善の歩み（「21世紀のあかり」プロジェクトパンフレットより）

LED開発の経緯（歴史）

1962年、赤色LEDが登場して以来、赤色～黄緑色まで個々の色光を発生させるLEDが開発されてきたが、1990年代に入り高効率な青・緑色LEDが開発され、これにより光の三原色が揃い、様々な色光を発生させることが可能となり、LEDの用途は大きく広がることになった。

さらに、青色や紫外LEDを応用した白色LEDが実現したことで、照明関連用途の拡大が期待されている。

LEDの特徴

①省電力化：白熱電球に比べ消費電力が約1／5以下。
②長寿命：白熱電球の10倍以上。ランプ交換の手間が省けるとともに、ガラスなどの資源節約になる。
③省資源：光源が小さいので、照明器具の薄型化、軽量化、小型化が可能で、省資源に貢献できる。
④純度の高い発光色：発光スペクトルが特定の波長に集中しているので、色付きレンズやフィルターを使わなくとも、LED単独で純度の高い色光を得ることができる。
⑤自由な演出照明：白色光、純度の高い色光を得られるLEDが揃っていて、比較的簡単な回路で自由に調光ができ、応答も速いので、多彩な演出照明を実現できる。

LEDの今後の動向

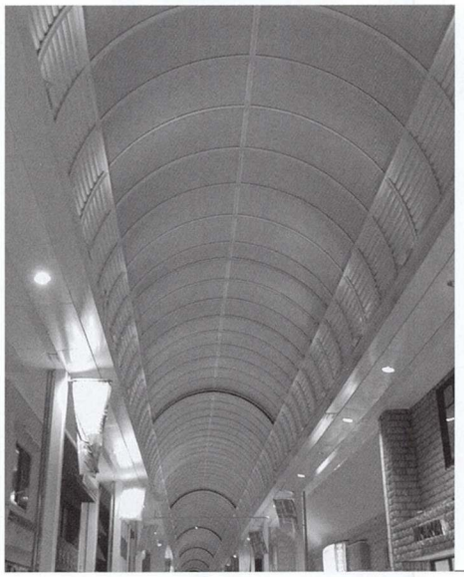
1998年に通産省（当時）は、地球温暖化対策の一環として「21世紀のあかり」プロジェクトを発足させて、蛍光灯に置き換わる高効率のLEDを開発し、さらなる省エネルギーを目指して研究をスタートした。

図1は、プロジェクトがまとめたLED効率改善の歩みである。

プロジェクトでは照明用白色LEDとして、図に示した効率向上カーブの先に、2008年ごろに120lm／Wを実現することを最終目標としている。プロジェクト参加している機関、参加していないメーカーを含め大勢の研究者・技術者が争って開発を進めているが、2002年現在、30lm／W程度の白色LEDが実用段階に入った。

応用施設事例

徳島市籠屋町商店街アーケードでの応用事例を、以下に紹介する。



・中心市街地活性化対策として、新たにアーケードをリニューアル。
・フルカラーLEDによる天井イルミネーションにより、虹の下を歩いている気分にさせてくれる、今までにない新しい空間を実現。



・７色の色光が天井を動きながら変化するのが特徴。
・LED投光器を100台以上、等間隔に両サイドに設置し徐々に色を変化させて、色の動きをコントロール。

おわりに

LED照明が注目を集めるようになって、研究開発が加速し、効率改善も進められている。LED開発の第一人者カリフォルニア大学の中村先生によれば、理論的には200lm／Wを達成できるとのことである。「21世紀のあかり」プロジェクトが掲げた120lm／Wの目標を達成できる日も近づいている。

21世紀中には、白熱電球だけでなく蛍光ランプまでもLEDに変わることが期待されている。

（ありむら　たけし）

研究を最前線で追う

8

安全・健康な居住空間の設計

鉾井・原田研究室
(生活空間環境学講座・生活空間環境制御学分野)
京都大学大学院工学研究科・生活空間学専攻

鉾井・原田研究室は1995年に発足し、現在は教官4名、博士課程10名、修士課程7名、4回生5名、研究生1名の学生で構成されている。

室内湿度制御と蒸発冷却効果の利用

健康で快適な室内環境を形成するには、結露などによる障害を除き、室内の温湿度を適切な状態に調整する必要がある。また、壁や基礎が雨水などにより含水すると、断熱性が低下したり長期的には耐久性の劣化をもたらすため、これらが生じないようにする必要がある。水分が関係するこれらの問題を解決するため、多孔質建築壁体内における熱と水分移動現象の解明と解析モデルについて研究している。同時にこれらの基礎となる熱伝導率や水分拡散係数などの測定法を提案し、種々の建築材料について測定を行っている。

結露現象の解析と結露を許す壁体設計法の検討、凍結問題の解析へと研究を進め、さらにコンクリート壁体の酸性雨による中性化など材料の耐久性・長寿命化について検討している（**写真1**）。

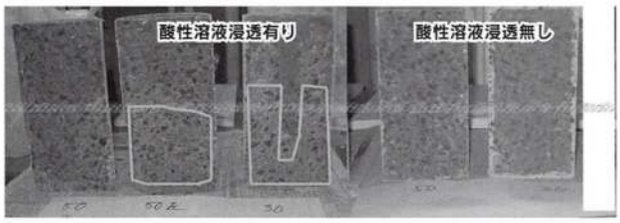


写真1　フェノールフタレイン噴霧後のコンクリート試料断面

また、近年高湿度や低湿度と密接に関係するアレルギー性および呼吸器系疾患が問題となっているが、これらのない健康な室内温湿度環境の形成を目的として、吸放湿材料の特性解析と最適壁体設計法の開発を試みている。

さらには、壁体に浸透した雨水による蒸発冷却を積極的に利用する自然エネルギー利用手法の提案や、屋上に設置された芝生による断熱・蒸発冷却効果の利用へと、本研究を展開している。

火災時の人命安全および財産保全のための設計法

日常時の環境制御に加えて忘れてはならないのが、火災時の安全性確保である。火災時の人命安全確保と財産保護のため、火災時の煙流動制御、燃焼制御、架構の高温時安定性確保について建物基本設計の段階で計画しておく方法論を、性能規定時代に対応して再構成する研究を行っている。現在特に力を注いでいるのが、火災初期の燃焼拡大予測モデルの作成、排煙効率を考慮した排煙設計法、階段内の煙流動予測法、高強度コンクリートの爆裂防止設計、大断面木造の燃え止まり設計などである。

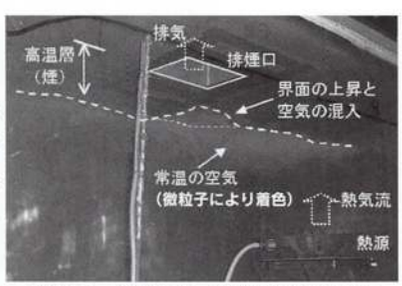


写真2　排煙口への空気混入率測定

体温調節の過渡特性を考慮した空調システムの研究

一日の生活の中で、人間の活動量や人間周辺の温熱環境条件（温湿度・風速など）は絶えず変化している。人体は、血流や発汗等の調節機構を常に変化させ、それに対応している。例えば、外気温が30℃を超えるような夏季に、日射のあたる道路を歩いていると、体温の上昇を防ごうとして発汗が起きる。その後、汗が体表面や着衣に多量に付着した状態で冷房された建物内に入ると、汗の蒸発により体からの放熱量が増加し、体が過剰に冷やされることがある。分泌された時点では必要とされた汗が、逆に体に負担をかけることになったわけである。このようなミスマッチを回避するためには、汗を拭き取ったり着替えをすればよいのだが、それが困難な場合も多い。そこで、空調機が人体の温熱生理に合わせて制御を変えるようなシステムを提案しようと考えている。そのための基礎として、1）着衣の水分物性の測定、2）水分移動のモデルの検討、3）体温調節モデルの検討をこれまでに行い、モデルの妥当性を被験者実験により確認してきた。今後はこのモデルを用いて、建物の非定常空調制御法を提案する予定である。その際、「暑い」「寒い」「涼しい」などの温熱性心理量と体温調節の関係を明らかにし、温熱性心理量の予測手法を確立したいと考えている。空調システムの検討対象としては、オフィス、学校、博物館など大勢の人が集まる施設を想定するほか、睡眠中の空調、高齢者向けの空調などについても、人間の生理・心理の動的特性を考慮して、合理的な制御法を開発していきたい。

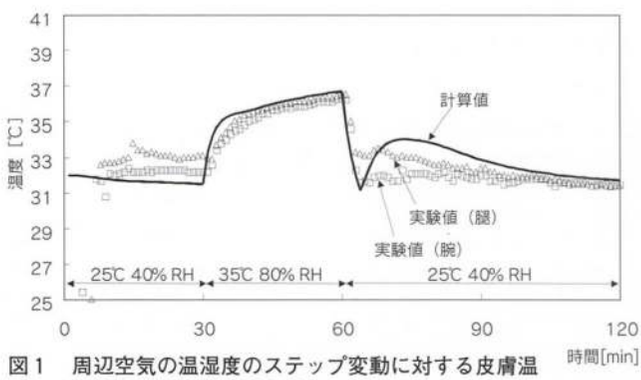


図1　周辺空気の温湿度のステップ変動に対する皮膚温の応答（実験値と計算値）

●研究室のひととき

研究のスタイルとして、パッシブスタディーシステムを採用しています。すべての研究はパワフルな学生のやる気（都合）で進んでいます。時には、省エネ的に研究を進め、余ったエネルギーを研究外活動（宴会等）に有効利用することもあります。（学生談）

連絡先
京都市左京区吉田本町　京都大学工学部7号館
Tel：075-753-5779
http://www.archi.kyoto-u.ac.jp/~takadas/labo.html



鉾井修一教授　原田和典助教授　高田　暁助手

●研究スタッフ

鉾井修一／1951年生まれ
・研究テーマ／快適な建築温熱環境の設計
・著書／熱水分同時移動（建築環境学2，第12章）、（共著）、丸善 ほか

原田和典／1961年生まれ
・専攻／火災安全工学
・著書／共著「図解事典建築のしくみ」、「鋼構造耐火設計指針」、ほか

高田　暁／1970年生まれ
・専攻／熱・湿気、温熱環境
・論文／共著「着衣における熱・水分の移動と蓄積を考慮した人体の非定常温熱生理応答」ほか
・著書／共著「建築材料の熱・空気・湿気物性値」

隣・近所に良き師あり



出版委員会委員長
上原　正行
（神戸大学非常勤講師
京都女子大学非常勤講師）

1）300／15

課長時代の15年間に私が携わったプロジェクトが300件。プロジェクトの設計責任者として工務部に登録されている。設計施工で世に送り出した建物が、時たま補償工事になることがある。問題発生の時は「理由」を書かされ、「補償総額」「氏名」と共に、社内の管理部署に文書配布される。

在籍中、関係したプロジェクト総数は、平社員のときは先輩のフォロー、副部長時代以降は各課の物件に、口を挟んできたから、この数字は数倍になるだろう。そして、上記の数式、割り算をして年間20件。ピンからキリまで大小さまざま。課員数平均7～8名でこなしてきた。割合、多産系であったと思う。建物種別で見ると、金融機関を中心としたビル、教育施設、住宅系、宗教施設が多かった。銀行店舗等、朝9時から打ち合わせしたら翌朝、仕上表を含めた一般図ができて副部長の承認をもらう。一発でOKが出たときはやはり嬉しい。意気揚々と建築主への打ち合わせ。足取りも軽く……。ところが上司も、機嫌の悪い日がある。一度しくじると再三再四、修正の連続。こちらもそれだけにかかっているわけではないから「つい、うっかり」もでる。最悪のケースは、その上司が出張。自動的に「承認」が遅れる。建築主の「ヤンヤの催促」。仕方無く、未承認図を届ける。先方は当社事情はわからない。指示したものが届いたらＧＯサイン。続いて「見積書、工程表を早く出せ！」営業担当者も早く契約したいから、黙ってる。そして翌日「事後承諾」をもらいに恐る恐る部長席へ。もちろん上司の出社前から待機する。ここで、作業所長や、営業課長やらの援護を受けて、同席してもらうと大変。なおのこと機嫌を損じて、余計にこじれる。こういった「気脈」を教えてくれたのは、北村隆夫さん。彼のモットーに次の言葉がある。

> なんでもQuick Response
> 設計者は芸者以上に気配りせんとあかん。

○岩本博行さんが、北村課長の上司だったときのこと。

普段から「岩本好み」の資料を用意、営業情報をキャッチしたらすぐ、「担当」（係長）を引きつれて打合せ。その晩、残業。翌日部長席に資料とエスキースを並べて岩本さんの着席を待つ。老眼鏡を手にして、岩本さんが、やおらトレペを広げる。図面上のトレペに色鉛筆のラインが重なって行く。筆が止まる。岩本流「腑に落ちない」状況。ここでやおら、北村さん、別案をそっと出す。「ナンヤ、ええ案つくってたんやないか。こいつ、悪いやっちゃな。よっしゃ、これでいけ」彼一流の戦略で「最初は気の進まないものを出す。次に本命を」――そして自席に戻ったら、周囲の課長に「今、部長の機嫌エエデ！ハンコもらうんやったら今のうちやで！」とふれる。実に陽気な人だった。私の平社員時は、隣の課長。山中部長時代は計画次長として、デザインチェックにうるさかった存在。何度かしかられた記憶があるが、上の場面が脳裏に焼き付いている。

○山中課長時代に「無憂園」（幼稚園）増築工事を担当した。竣工して彰国社が撮影にきた。このとき山中さんの代理で、隣の課長である北村さんに同行していただいた。

その車中「君のスケッチブック見せてみ」「はあ、これです」「アノな、プロポーション大事やぞ！御堂ビルの前のイチョウの背なんぼある？」「点景の練習大事やぞ。一寸貸してみー」そして私のノートに女性像を描き始めた。「美人に描かんとあかんで……」こんな思い出も残してくれたのである。お節介ではあったが、なかなか憎めないキャラクターであった。

> 良いものを見たときはスケッチすること。
> いつもスケッチブックをはなすな。
> 見ただけではすぐ忘れる。　（北村隆夫）

2）悩み多し伝統建築

担当プロジェクトの中で「宗教施設」も多かった。伝統建築ばかりではなかった。新興宗教などの各県本部、あるいは地方の布教所などは現代建築そのものだった。

当時、仏教、キリスト教（カトリック・プロテスタント）、新興宗教等多数の施設をウオッチしていたら、岩本さんが「おまえは、天国へいかれへんやろな――」と、おっしゃる。「そんなようけな神さんとつきおうたら八つ裂きにされるんちゃうか」と心配？してくれてるやら、茶化されているやら。それやったら各課に宗教建築の設計をバラ撒いてくれたらエエのにとぼやいていた。やはり多くの神様のお顔をおがませていただいた結果、少しありがたみを感じなくなっている。尊敬に値する存在は、少し間をおいて接するのがよろしいようで……。

ところで最近、「社名の由来」を紹介する本が出版された。それによると私の古巣は「神社仏閣の造営を業とする宮大工として名古屋に創業」とある。これを読まれたら、そういう部署があって専門の設計者、技能者がいると思われるに違いない。確かに2002年の今は、何人かの専門職能人を有する状況になっている。しかし30年前「法隆寺寺務棟」の仕事を担当する事になったときは困った。たまたま新任管理職として配属されたグループにその物件が存在していたに過ぎないのだが…。当時すでに、「金刀比羅宮社務所」が建築中で、その担当者（私の課の番頭さん）は、四国に手を取らればなし。やむなく、打ち合わせは私一人、近鉄西大寺に近い平城宮奈文研の事務所へ鈴木嘉吉先生を訪問し、図面に「朱」を入れていただく日が続いた。後日、現寸場では岡田英男先生のご指導を仰ぎ、協力会社の技能者に教えられ、ずいぶん助けてもらった。そして無事故で竣工、社内表彰されたが、岩本評は厳しい。「よう、でけてるけど一類型の域を越えてない」というものであった。この建物は、境内の防災センター、会議・応接用の和室広間をもった管理棟で和様RC造である。破風、懸魚、垂木、縁のPC材、舞良戸、木連格子をアルミ材で構成し、木造建築に迫ったものだが「出雲大社庁の舎」のような建物と比べ創造性にかけるという。

> いままでなかったというオリジナルばかりがクリエートでなくて、昔からあったよさというものを取り出してそれをもう一度組み直してみるという選択のしかたもクリエートだと思う。

これは、岩本さんが第一国立劇場の校倉風外壁批判に答えられた一部である。

REPORT

脳生理学からみた感動的空間とは——柏木浩一氏の方法論の方向性

黒田智子
武庫川女子大学生活環境学科助教授

建築から、経済的、法的、力学的条件を取り去って、建築の独自性を考える時、建築家は、美学、思想・哲学、論理学、文学などとの関連性の中に、尚もそれらに取り込まれない独立した建築空間の価値を明らかにしなければならない。柏木浩一氏は、建築空間の価値として「しみじみとした幸福感」を提示した。美学や哲学などの関連分野に詳しい人にとっては、呆れるほど平明な言葉である。建築史においては、敢て主題化するには危険な使い古された価値である。建築家にとっては、雑誌映えしないために捨ててきた価値である。なぜ、「しみじみとした幸福感」なのか。

脳生理学からみた感動とはなにか

柏木氏は、この根拠を脳生理学に求めた。建築家ならば、必ず自己に問いかける「感動的空間とはなにか」から、不可避的に派生する「感動とはなにか」という問いの答えを彼もまた長い実務の中で探し、それを脳生理学の中に見出した。脳生理学によれば、感動には2種類がある。ひとつは天地がひっくり返るかのような大感動で、もうひとつはささやかではあっても長く継続するしみじみとした感動である。これらの体験においては、各々、ドーパミンとセロトニンという異なった物質が脳細胞に関与する。これらの物質の存在は、劇的な大感動と日常的なしみじみとした感動は大と小または優劣の関係では無く、もともと異質の関係であることを示唆している。

では、脳生理学において感動はいかにしてもたらされるのか。感動は人間に特有のものであり、前述の種類の別なく知性を司る大脳皮質に深く関係する。一方、大脳皮質において感動するために体を動かし、脳幹、延髄、小脳など、人間が生物として持っている生命維持や運動機能と結びついたいわゆる動物としての脳の部分を刺激することが必要なのである。それによって、大脳皮質は、たとえ木の葉一枚が落ちても感動する準備が出来てしまう。

例えば、命がけで山を登り頂上に立った者のみが眼前、眼下に広がる眺望を見、吹きわたる風のなかでその音を聞いて感動する。いわばこれは劇的感動のひとつである。それは、ヘリコプターで現地に赴いたり、文字情報を読み、写真や絵を眺め、音楽を聞くことによって得る感動とは違う。もし代替可能なら、誰が命を賭けて山に登るだろう。準備段階としての動物脳の刺激の典型であろう。

茶室の場合は、茶庭をできるだけ長く歩き回り、立ち止まり、いくつかの異なった風景を目にし、季節感を五感で感じ取ってから最後に躙り口をくぐることで準備の仕上げをする。その後は、茶室でしみじみとした、また、場合によっては劇的な感動をするであろう。同時にこのことは、茶庭を語らずに茶室のみの空間性を語ることが完全な片手落ちであることを、動物脳の刺激抜きに大脳皮質の感動は無いという脳生理学のテーゼが端的に示す例である。

しみじみとした幸福感

今日、建築は、どのような空間価値をもった装置であり得るか。柏木氏の答えは二重に明快であるといえる。「しみじみとした幸福感」——この言葉は、建築は感動の装置であり、その感動は、日常的、継続的なものであることを示している。同時に、この言葉は、動物脳と大脳皮質の関係で「感動」という人間の特性を見る時に、批判と提案の両方を建築家と建築家が関わる社会に提示する。

批判とは、写真においてのみ目を惹く建築や、竣工時が一番美しく、あとは、醜くくなるだけの建築を社会に提供することが明らかな罪悪であるとする点である。写真においてのみ目を惹くことと感動の準備としての動物脳の刺激への配慮とは別のものである。また、出来た時だけが一番きれいな建築は、文字通り継続する感動が無い。古びてもなお、記憶の蓄積と四季の自然との対話がある空間は日本の伝統でもあったはずだった。

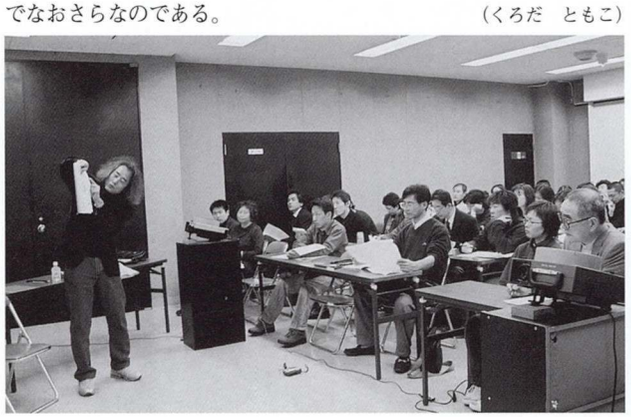
そこで、柏木氏が提案に重きをおくのは、いわゆる大文字の建築や、モニュメンタルな雄大さや永遠性ではなく、日常生活における幸福感の継続をもたらす空間の探究である。氏は、その実践のためにサーキュレーション、斜路、障壁、半屋外など、氏自身の設計実務および空間体験から出てきた具体的方法論をもあわせて提示している。

「感動」を建築空間に呼び戻す必然性と可能性

私は、建築空間と、美術家のつくるエフェメラルなインスタレーションは基本的に価値や役割が異なると考えている。建築は人間の一生からいえばやはり今日においても半恒久的な存在である。その意味で半恒久的な、例えば養老天命反天地のような空間と比較するとしても、やはり建築空間には、別の本来的価値があるといわざるを得ない。

荒川修作氏自身、養老天命反天地の目的を身体運動を通じての既成観念の破壊であると述べている。破壊した後、人々が何を感じ、見言い出すかは、各人に任される。しかし、先が見えずストレスの多いまさに分裂症的現実においてより多く求められるのは、既成観念の破壊では無く、例えば楽器の調律のように健全な精神的コンディションに人々を還すことであろう。生き生きとした感動やまともな判断はそこからしか生まれない。

「しみじみとした幸福感」という言葉はいかにも地味で、定着した「癒し」に取り込まれてしまうかに見える。しかし、脳生理学の参照によって、客観的視点から、人間の内面的本質であり共有する普遍性としての「感動」を建築空間に呼び戻す必然性と可能性を求めることを、私はむしろ地に足のついた力強いリアリティとして捉えたい。転ばない、雨漏りしない、メンテナンスしやすいなどの常識的ラインをもおさえた建築家、柏木浩一氏の提案する方向性なのでなおさらなのである。（くろだ　ともこ）



〔編集部注〕本稿はJLF（日本ランドスケープフォーラム主催）の第29回フライデー・セミナー（開催/2002.3.15）における柏木浩一氏（建築家・アビタ代表）の「ランドスケープと脳生理」と題する講演に対する批評である。

「建築家 林雅子」展―東京会場、大阪会場―



1951年、日本女子大学生活芸術科住居専攻の第1期生として卒業した林雅子は、東京工業大学清家清研究室で5年を過ごし、設計の実務を学んだ。
1958年には女性3人で設計事務所「林・山田・中原設計同人」を設立。その40余年に及ぶ活動は、多くの住宅作品と、いくつかの公共建築からなり、現代の技術とデザインを駆使して、確かな骨格と大胆なデザイン、緻密で創造力にあふれた細部を特徴とする。
1981年、女性として初めて日本建築学会作品賞を受賞。また、1985年にはアメリカ建築家協会の名誉会員に推挙されている。
2001年1月9日、林雅子は死去。建築家として女性として精一杯に生きた林雅子の姿を、建築作品の写真及び模型とともに、自身の手による設計原図、そのライフスタイルを示す資料を通して伝える展覧会を企画。

■展覧会「建築家 林雅子」展・東京
日時　2002年9月4日(水)～15日(日)―会期中無休
　　10：00～18：00（最終日～17：00）
会場　ヒルサイドフォーラム（入場無料）
　　渋谷区猿楽町18－8ヒルサイドテラスF棟
　　TEL 03-5489-3648（会期中のみ）

■トークセッション「戦後住宅の潮流と林雅子」Ⅰ
日時　2002年9月7日(土) 13：30～
会場　ヒルサイドプラザホール
　　渋谷区猿楽町29-10ヒルサイドプラザB1階
講師　植田実／今川憲英／篠原聡子／鈴木恂／林昌二
定員　80人（当日先着順・入場無料）

■展覧会「建築家 林雅子」展・大阪
日時　2002年9月20日(金)～10月6日(日)―火曜休館
　　10：00～17：00（最終日～16：00）
会場　大阪市立住まいのミュージアム（入場無料）
　　大阪市北区天神橋6-4-20　住まい情報センター
　　TEL 06-6242-1170

■トークセッション「戦後住宅の潮流と林雅子」Ⅱ
日時　2002年9月21日（土）13：30～
会場　大阪市立住まい情報センター3階大ホール
　　大阪市北区天神橋6-4-20
講師　植田実／岡部憲明／花田佳明／林昌二ほか
定員　300人（当日先着順・入場無料）

主催・企画は『建築家・林雅子』委員会（清家清／内田祥哉／安藤忠雄／會田雄亮／今川憲英／小谷部育子／鈴木恂／村井修／林昌二）。詳細問い合わせは林雅子展事務局（設計同人内、TEL 03-3353-2275）へ。

ダニエル・リベスキンド展―広島市現代美術館―

広島市現代美術館は「ヒロシマ賞」第5回受賞者、建築家ダニエル・リベスキンドの受賞記念展を開催する。「ヒロシマ賞」は、広島市が現代美術を通して「ヒロシマの心」を世界へ訴えることを目的として1989年に創設され、以降3年に一度作家を選定し、広島市現代美術館でその業績を顕彰している。
建築分野からの受賞は今回が初めてで、リベスキンドの作品の革新性と、ベルリン・ユダヤ博物館にみられる、ユダヤ人とベルリンの歴史に対する深い洞察と、平和への志向性が高く評価されたもの。

会期　2002年7月28日(日)～10月20日(日)
　　10：00～17：00（入館は16：30まで）
　　月曜休館（ただし9/16、9/23、10/14は開館）
会場　広島市現代美術館　TEL 082-264-1121
　　広島市南区比治山公園1-1
入場　一般1010円、大学生750円、小中高生500円

▶ダニエル・リベスキンド
1946年ポーランドのウーチ生まれ。イスラエル、アメリカへ移住後、建築を学ぶ。
建築への批評精神に富むドローイング作品「マイクロメガス」（1979）で建築界にデビュー。「ベルリン・ユダヤ博物館」（1999年竣工、2001年開館）は、実現された建物として注目を集めている。さらに、「北帝国戦争博物館」も開館。「ヴィクトリア・アンド・アルバート美術館増築計画」など建築プロジェクトを世界各国で展開している。

友田多恵子展―紙の軌跡―

自ら古紙を溶かして漉くペーパー・アーティストの友田多恵子さんが、大阪で個展を開く。
「触覚」に導かれて、溜漉きをした粗い紙に新きものを見出し、生きものを感じる“友田多恵子の墨色の世界”が会場に繰り広げられる。

会期　2002年9月10日(火)～9月22日(日)月曜休廊
　　12：00～19：00（日曜日は17：00まで）
会場　楓ギャラリー　TEL・FAX 06-6761-0388
　　大阪市中央区上本町西1-4-20

2002年児童画展開催

㈳大阪建築士事務所協会は毎年、大阪府内の幼稚園や小学校の児童を対象に住まいやまちをテーマとする絵画を募集し展示会を開催している。今年19回目は、「生き物たちのお家をつくろう」をテーマに、入賞作約220点を展示する。入場無料。

会期　2002年8月31日(土)～9月1日(日)
　　10：00～17：00（最終日は16：30まで）
会場　大阪市立住まい情報センター・3階ホール
　　大阪市北区天神橋6-4-20　TEL 06-6242-1160

長　大作展

日本を代表する家具デザイナーで、建築家としても活躍する80歳の長大作氏。坂倉準三建築研究所を経て、長大作建築設計室を開設。「ダイニングチェア」「低座椅子」などは人々に愛されている。
この展覧会では、一つの椅子が時代とともに素材や形を変え、丁寧に「リ・デザイン」されていく軌跡や「第12回ミラノ・トリエンナーレ展」「藤山愛一郎邸」「松本幸四郎邸」のために手がけた家具など、1950年代から現在までの仕事を展示する。入場無料。



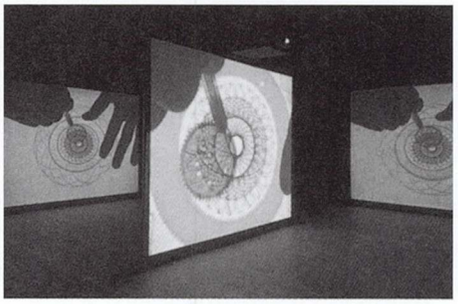
合板小椅子　1953年

会期　2002年8月2日(金)～8月18日(日)
　　11：00～20：00
会場　国際デザインセンター・デザインミュージアム
　　名古屋市中区栄3-18-1　ナディアパーク・デザインセンタービル4階　TEL 052-265-2106

ダグ・エイケン｜ニュー・オーシャン

ダグ・エイケンは1999年のヴェネチア・ビエンナーレにおいて、ヴィデオ・インスタレーションelectric earthでセンセーションを巻き起こしたアメリカの若手アーティスト。独自の視点で捉えた「うつろいゆく」日常の美意識を、巨大な空間の中に配置された複数のスクリーンに照射するダイナミックな立体的ヴィデオ・インスタレーションとして表現する。
本展は、2001年のロンドンで話題となったnew ocean展の日本巡回展にあたるもので、美術館におけるダグ・エイケンの個展としては日本初の展覧会となる。
展覧会場の観客は、アーティストによってつくられた映像環境の中を歩きながら、作品を「見る」のではなく、作品を「体験」していくことになる。

会期　2002年8月31日(土)～11月17日(日)
　　12：00～20：00（金・土曜日は21：00まで）
　　月曜日休館、ただし祝日の場合は開館
　　休館日9/17、9/24、10/15、11/5
会場　東京オペラシティアートギャラリー
　　東京都新宿区西新宿3-20-2
料金　一般1000円、大高生800円、中小生600円



i am in you, 2000

会員短信

横山誠一さん、『暮らしの視点で住まいをつくる』出版

日本建築協会会員の横山誠一さんが、この5月に彰国社から『暮らしの視点で住まいをつくる』を上梓した。

㈱安井建築設計事務所を専務取締役を最後に退社し、現在は福井工業大学客員教授を務める横山さんが、ライフスタイルとライフサイクル、生活と家事、暮らしと収納という視点から住宅設計について、個人的経験と思いをそのまま書きとめたもので、その出発点は、福井工業大学の鈴木計夫研究室でのコーヒーやお茶をごちそうになりながらのおしゃべりにあるという。

「個人住宅の設計は生活に合わせて器をつくる作業になる。生活の中身は家によってさまざまで、レベルもいろいろである。しかも、その生活がライフサイクルに応じて変わっていく。その時点の役者に合わせて舞台をつくっても、時とともに演者が変わっていく。将来ともに使えるためにはどんな舞台を用意しておけばよいのか」（あとがきより）



体裁：B6判、219頁　定価：本体2000円

中部建築賞2002募集

中部圏（愛知・三重・静岡・岐阜・福井・石川・富山・長野・滋賀）内で実施された建築作品（2002年3月31日までに竣工した新築、改修、修復された一般建築物と住宅）を表彰する第34回中部建築賞では、下記要領で作品を募集している。

部　門　①一般部門――公共・文教・生産・商業・厚生・集合住宅・団地計画・都市開発・都市公園などを含む建築物等、規模の大小を問わず。
②住宅部門――主要用途が住宅で、規模の大小は問わず。

受賞者　建築主・設計者・施工者の三者

応　募　主催者の中部建築賞協議会所定の申込書に、応募図書（案内図、配置図、各階平面図、立面及び断面図、詳細図等。四つ切～キャビネ判の写真、総工事費等を記入した企画・設計・施工の説明書）を縦A3判にまとめ、応募料（作品1点につき一般部門は38,000円、住宅部門は12,000円）を添えて、8月30日（金）までに提出する。

審査員　上村貞一郎（日本建築家協会東海支部長）
鈴木賢一（日本建築学会東海支部）
ほか建築家6名により、入賞と入選を各10点内外選考する予定。

申込書提出先、及び詳細問い合わせは中部建築賞協議会（〒460-0008名古屋市中区栄4-3-26　東海建築文化センター内、TEL 052-262-0838、FAX 052-262-0839）

現代日本彫刻展2003公募

宇部市野外彫刻美術館は、第20回現代日本彫刻展の開催にあたり、野外彫刻のための模型を公募する。

第20回展は、2003年10月に常盤公園や中心市街地への設置も視野に入れて開催される予定。

テーマ　「響（ひびく）」

応　募　50cm×50cm×50cm（作品台も含む）以内の模型。1人（1グループ）1点。

申　込　2002年10月18日（金）一当日消印有効一までに、出品料5000円を添えて、現代日本彫刻展事務局（〒755-8601山口県宇部市常盤町1-7-1、宇部市教育委員会文化振興課彫刻係　TEL 0836-34-8616）へ。

模型搬入期日は2002年11月1日～11月4日、搬入場所は宇部市常盤公園内ときわ湖水ホール大展示一ホール。

選考委員は嘉門安雄、井上誠、大高正人、木村重信、清水九兵衛、酒井忠康、三田晴夫、澄川喜一、建畠晢、田中幸人、田中米吉、谷新、富山秀男、中原佑介、三木多聞、安井雄一郎の16氏。

なお、出品申込書は「宇部の彫刻」http://www.city.ube.yamaguchi.jp/choukoku/からダウンロードできる。

映像「六甲の山荘 在Be」上映

建築家・石丸信明さんが1997年に完成させた小さなログハウス「六甲の山荘」を題材に、3年がかりで自主制作した映画「六甲の山荘 在Be」（演出・編集＝藤原次郎、構成＝奥村恵美子、上映時間約18分）は、昨年の欧米の映画祭で相次ぎ入賞を果たした。

建築というフィルターを通して日本人のアイデンティティを問いかけるこの短編は、可能な限り作意をそぎ落とすという引き算をした実験的作品で、8月10日に引き続き、8月25日にも兵庫県立美術館で上映会が催される。

日　時　2002年8月25日（日）16：00～17：00

会　場　兵庫県立美術館・ミュージアムホール
神戸市中央区脇浜海岸通1-1-1
阪神電車岩屋駅下車、徒歩約8分

参加料　一般1000円、学生（18歳未満）500円

内　容　日本語版・英語版の上映と制作者（藤原次郎／奥村恵美子／石丸信明）のコメント

医療福祉建築フォーラム

㈳日本医療福祉建築協会（JIHa）が企画・設計者と他分野の人々が「ともに学び、ともに考える」場として毎年開催している「医療福祉建築フォーラム」。

今年は、ユニットケアや小児医療を中心に1日目は高齢者施設、2日目は医療施設を軸として、今後の方向を模索する。

会　期　2002年9月12日（木）、13日（金）
12日―10：00～18：00、13日―9：30～16：30

会　場　建築会館ホール（東京都港区芝5-26-20）

定　員　150名（先着順）

参加費　一般40000円、JIHa会員28000円

申込み　㈳日本医療福祉建築協会へFAX（03-3453-7573）で。参加費は受付票の到着後に。

西山文庫の秋季シリーズ始まる

NPO法人西山夘三記念すまい・まちづくり文庫は、朝日新聞社と共催で「すまい・まちづくりフォーラム関西21」を定期開催しているが、2002年秋には「都市の文化とすまいの文化」を主題に、大阪、京都、神戸のすまいとまちの特質を語り継いでいく。

会　場　梅田スカイビル・タワーウエスト22階
大阪市北区大淀中1-1-88、TEL 06-6440-3855

参加費　1000円／1回（資料代含む）、通し2000円
西山文庫会員800円、学生500円

申込み　参加日・氏名・所属・連絡先を西山文庫へ、FAX（0774-73-5701）かメール（npo@n-bunko.org）で。

定　員　先着100名。なお当日受付もあり。

●2002年9月14日（土）13：30～16：00
「大阪・なにわのすまい文化の伝統と遺産」
講師：谷　直樹（大阪市立大学教授）

●2002年10月12日（土）13：30～16：00
「京都のまちと町家、そして京都風のくらし」
講師：野間光輪子（建築家、京都町屋研究会）

●2002年11月9日（土）13：30～16：00
「ハイカラ神戸の洋風建築とライフスタイル」
講師：武田則明（建築家、外国人居留地研究会）

モンゴル近代絵画展

会期／～9日8日
10：00～19：00
会場／東京ステーションギャラリー（JR東京駅赤煉瓦駅舎内）
入場／一般800円
展示／絵画約80点



A.センゲツォヒオ《二頭のラクダ》

American Wood Design Awards 2002受賞作品集配布

全米林産物製紙協会は、今年4月に選考結果を発表したAmerican Wood Design Awards 2002の、受賞作品16点を紹介した作品集（A4変形判、40p、カラー・一部モノクロ）を制作し、無料配布することになった。

このAwards 2002は、1997年から2001年11月末に日本国内で完成した、アメリカの木材を構造材としてインテリアとして使用した建物を対象にしており、応募総数124点の中から審査（内井昭蔵／馬場璋造／シンシア・ウィーズ／トーマス・フィッシャー）の結果16点が選ばれたもの。

作品集の申し込みは下記へ。

American Wood Design Awards 2002事務局（全米林産物製紙協会内）E-mail:uswood@gol.com　FAX 03-3589-1560

日本建築協会

月間の動き

【平成14年 6 月分】

総会

第１回通常総会
19日　４時～４時30分・於本会会議室
出席者　金多会長ほか1552名（2638口）（委任状共）
議　案　（1）平成13年度事業報告（案）の件
（2）平成13年度収支決算（案）の件
（3）定款細則の一部改正の件
（4）役員選任の件

理事会

第１回通常理事会
19日　３時～３時50分・於本会会議室
出席者　金多会長ほか15名
議　題　（1）平成13年度事業報告（案）の件
（2）平成13年度収支決算（案）の件
（3）定款細則の一部改正の件
（4）役員選任の件
（5）各支部の平成13年度決算報告等承認の件
第１回臨時理事会
19日　４時55分～５時10分・於本会会議室
出席者　金多会長ほか19名
議　題　（1）役付役員選任の件
（2）会長職務代行順位の指定の件
（3）常設委員長及び常任理事委嘱の件
（4）理事の会務分掌の件
第１回正副会長会議
19日　５時15分～５時30分・於本会会議室
出席者　金多会長ほか３名
議　事　平成14年度運営方針について

評議員会

定時評議員会
４日　４時05分～４時30分・於本会会議室
出席者　金多会長ほか43名（内委任状36名）
議　題　（1）評議員会議長、副議長互選の件
（2）定款細則の一部改正の件
（3）役員選任候補者について

編集委員会

第３回編集委員会
12日　６時～８時・於本会会議室
出席者　設楽委員長ほか５名
議　事　（1）７月号「いま、インテリアデザインは―次世代のインテリアデザイナーの職能に向かって―」特集経過報告
「湊町リバープレイス」特集経過報告
（2）８月号「建築をささえるセンサー」特集経過報告
（3）９月号「建築とボランティアー途上国への支援活動を通じてー」特集経過報告
（4）10月号「時を超える～スクラップアンドビルドからサステナビリティへ～」特集企画報告
（5）作品作風頁報告
（6）収支状況報告

第３回法令分科会
４日　２時～４時15分・於本会会議室
出席者　森下幹事ほか４名
議　事　「法令コーナー」の企画
第４回設備分科会
４日　６時～７時・於本会会議室
出席者　河井幹事ほか１名
議　事　（1）８月号「建築をささえるセンサー」特集経過報告
（2）「研究最前線」の企画
（3）「設備の頁」の企画
第３回広告企画小委員会
５日　４時～６時10分・於本会会議室
出席者　設楽委員長ほか７名
議　事　（1）７月号「いま、インテリアデザインは―次世代のインテリアデザイナーの職能に向かって―」特集経過報告
「湊町リバープレイス」特集経過報告
（2）８月号「建築をささえるセンサー」特集経過報告
（3）９月号「建築とボランティアー途上国への支援活動を通じてー」特集経過報告
（4）作品作風関係報告
（5）表紙４面広告掲載について
（6）作品掲載増加のための検討
（7）独自特集企画について
（8）収支状況報告
第３回構造分科会
７日　６時～８時30分・於本会会議室
出席者　田渕幹事ほか７名
議　事　（1）10月号構造特集の企画
（2）「構造の頁」の企画
第２回施工材料分科会
27日　５時～６時30分・於本会会議室
出席者　竹中幹事ほか５名
議　事　来年度の特集企画とスケジュールの確認
第３回作品作風小委員会
27日　７時～８時30分・於本会会議室
出席者　倉渕副委員長ほか７名
議　事　（1）作品の選定
（2）作品の掲載状況並びに掲載予定の報告
（3）「gallery」掲載報告・予定
（4）11月号会員作品特集号の検討

出版委員会

第３回出版委員会
20日　６時～７時15分・於本会会議室
出席者　上原委員長ほか７名
議　事（1）正・副委員長等の選任について
（2）＜プロのノウハウ＞と特装本の経過報告
（3）今後のテーマと執筆者選定
結露のトラブルと解決策小委員会（仮称）打合せ会（２）
４日　４時～６時・於本会会議室
出席者　中川主査ほか３名
議　事　結露のトラブルと解決策・事例（原稿）の検証と確認

第３回「建築施工図の作図方法とチェックポイント」出版小委員会（仮称）
13日　６時～７時40分・於本会会議室
出席者　田中主査ほか５名
議　事（1）建築施工図の作図方法とチェックポイントに関して
（2）今後の作業予定について

建材委員会

第２回建材委員会
12日　４時～５時30分・於本会会議室
出席者　和田委員長ほか５名
議　事　今後の検討建材（決定および予定）

ＩＴ委員会

第４回ＩＴ委員会
３日　４時～５時30分・於本会会議室
出席者　和田副委員長ほか３名
議　題　ホームページの開設について

講演会

第33回話題建築を聞く・国立国会図書館関西館
28日　６時30分～８時15分・於本会会議室
講　師　陶器二三雄氏（陶器二三雄建築研究所）
参加者　25名

建築クラブ

第361回建築クラブ朝食会
演題　「日本の美意識と東洋思想」
講師　古館　晋氏（大阪ガス　エネルギー・文化研究所）
11日　８時～９時30分・於大阪全日空ホテル
参加者　31名
第１回建築クラブ運営委員会
11日　９時45分～10時45分・於大阪全日空ホテル
出席者　川口委員長ほか３名
議　題　（1）平成14年度建築クラブ運営方針について
（2）今後の「講演・講師」について

入会者（敬称略）

〔個人会員〕
荒木　宏之（大成建設）　大音師　靖（デザイン・構造研究所）　倉斗　道夫（日本設計）

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、逆打部の充塡モルタルに
●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・網野（07727）2−2220
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

『実学と人間教育』を建学の精神として、21世紀の社会環境とＩＴ戦略を基に実社会のニーズに対応できる建設技術者を育成。抜群の就職実績。

＊建築CADデザイン科（共学2年）　＊環境建築科（共学2年）　＊環境設備科（共学2年）
＊環境土木科（共学2年）　＊緑化デザイン科（共学2年）　開校予定　15年4月
（校名変更申請中）
（旧名古屋建築土木専門学校）

名古屋環境建設専門学校

NSCインフォメーションセンターへお気軽にどうぞ。 0120−157241。 ホームページ http://www.nsc.jp迄。



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

商品は空気です。

熱と空気のエンジニア
株式会社
大気社

●営業種目
空気調和設備　給排水衛生設備　塗装設備　公害防止関連設備の設計・製作・施工

本社・東京本店　東京都新宿区西新宿2-6-1　☎03—3344—1851(大代)　大阪本社☎06—6448—3603(代)
大阪支社　☎06—6448—5851(代)　名古屋支店　☎052—211—1535(代)　中国支店　☎082—247—5541
九州支店　☎092—431—2147(代)　営業所：北関東・横浜・神戸・京都・岡山・四国

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

空　気　調　和
給　排　水　衛　生
搬　送　機　設　備
設　計　施　工

人に優しい環境づくり

第一工業株式会社

大阪支店　〒530-0047 大阪市北区西天満3丁目6番14号
電話 06-6364-6661（代表）
本　　社　〒100-0005 東京都千代田区丸の内3丁目3番1号
電話 03-3311-8511（代表）

空気調和設備
給排水設備
電気設備

産業設備
水処理施設
環境施設

三機工業株式会社

取締役社長　宅　清光
常務取締役関西支店長　本木　満

関西支店　大阪市淀川区宮原3-4-30 ニッセイ新大阪ビル　電話 06(6350)8100
本　　社　東京都千代田区有楽町1—4—1　電話 03(3502)6103
支　　店　北海道・東北・関東・千葉・横浜・北陸・名古屋・京都・神戸・四国・中国・九州

より快適な水環境をめざして
給排水衛生設備，冷暖房設備，消火設備の設計，施工

株式会社 西原衛生工業所 大阪本店

大阪本店　〒531-0071 大阪市北区中津六丁目8番4号
TEL 06-6458-3628(代表)
本　　社　〒108-0023 東京都港区芝浦三丁目6番18号
TEL 03-3452-7441(代)
支　　店　札幌・東北・新潟・東関東・横浜・名古屋・九州

空気調和設備
衛生設備 設計施工

三建設備工業株式會社

大阪支店　大阪市北区紅梅町3番5号　電話(6352)1131(代)
本　　社　東京都中央区日本橋蠣殻町2—22　電話(3667)3431(大代)
支　　社　名古屋・仙台・札幌・広島・福岡・金沢・新潟・横浜

OKUJU
スペース クリエイター

建築に革命をもたらした技術がある

「大規模天井無足場工法」

内外装創作パネル・システム天井・間仕切

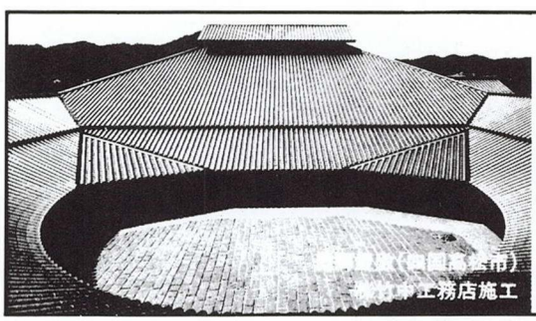
株式会社 オクジュー

本　社
大阪市北区西天満5丁目3番7号　〒530-0047
TEL(06)6312-4131　FAX(06)6312-7998
東京・九州・横浜・南九州・名古屋・上海

空気調和・衛生設備・設計施工

株式会社 三晃空調

本　　社　大阪市北区西天満3丁目13番20号　電話06-6363-1671
東京本店　東京都新宿区西新宿　新宿住友ビル　電話03-3344-7911
大阪本店　大阪市北区西天満3丁目13番20号　電話06-6363-1371
支　　店　仙台・横浜・名古屋・京都・神戸・広島・福岡



〒556-0024
大阪市浪速区塩草一丁目二番三号
☎ 六五六一〜七四五四
ファックス 六五六一〜七四一六

ナニワ瓦株式会社

あらゆる屋根工事の相談は、

施工事務店施工

空調衛生・冷凍冷蔵・地盤凍結
よりよき環境へ技術で挑む

株式会社 精研

本　　社　大阪市中央区瓦屋町2丁目11番16号(オートセンタービル1・2階)
〒542-0066 電話 大阪 (06) 6768—5031代表
メンテナンス　電話　大阪（06）6768—1651代表
東京支社　東京都文京区小石川1丁目12番14号(日本生命小石川ビル7階)
〒112-0002　電話 (03) 5689—2351代表

夢×技=∞ 無限大

何時もあなたの街で
お会いしている
クリハラの技術



電気・計装・空調・土木
栗原工業株式会社
本社/〒530-0017大阪市北区角田町1-1(東阪急ビル)
TEL06(6313)1101
創業1919

人と都市の快適な環境をつくります

営業種目 設計・施工・監理

●電気設備
受変電・幹線
動力・制御装置
電話、放送、インターホン
防犯、防災
中央監視制御
システム計装

●空調・給排水・衛生設備
空気調和
工場配管
水処理
コージェネレーション
クリーンルーム

●プラント
プラント計装
システムエンジニアリング

●情報通信設備
情報通信ネットワーク
情報処理
通信システム
放送システム

●電力流通設備
受変電
架空送配電
地中送配電

あらゆる場所にあふれるクリエイティブカンパニーをめざす。
住友電設株式会社
大阪本社 〒550-0011 大阪市西区阿波座2-1-4 ☎(06)6537-3400
東京本社 〒105-0014 東京都港区芝2-2-17 ☎(03)3454-7311

電気設備設計施工
株式会社 三興社
代表取締役社長 上田正雄
本社 大阪市中央区北浜3−6−13（日土地淀屋橋ビル）
電話 06（6205）3671（代）
支店 東京都中央区日本橋茅場町2丁目17番3号
電話 03（3666）1478（代）
営業所 堺・泉州・泉南・滋賀

CHOYO
人がいる多彩なフィールドで、
新しい限界に挑戦しています。
電気設備設計施工
朝陽電気株式会社
代表取締役 山本貴士
本社 〒530-0005 大阪市北区中之島三丁目2-4(朝日ビル)
TEL 06(6385)1361(代) FAX 06(6385)1050

電気設備・計装制御設備・空調設備・クリーンルーム設備・プラント設備
給排水衛生設備・エネルギー集中監視システム…設計施工
SANPO
三宝電機株式会社
取締役社長 嘉納秀一
本社 〒530-0047 大阪市北区西天満2-6-8(堂ビル) TEL06(6364)1471・FAX06(6364)5533
東京支社 〒105-0003 東京都港区西新橋1-6-17クラブハウスビル TEL03(5472)3311・FAX03(5472)0085
名古屋支店 〒462-0847 名古屋市北区金城3-12-14 TEL052(991)5131・FAX052(914)7535
神戸支店 〒657-0035 神戸市灘区友田町3-6-11K・Tビル TEL078(842)6411・FAX078(842)6416
堺研究所 〒590-0906 大阪府堺市三宝町七丁369 TEL0722(27)8408・FAX0722(27)1424

電気設備工事設計施工
東光電気工事株式会社
関西支社
常務取締役支社長 髙橋幸久
大阪市中央区高麗橋4丁目3番7号 電話大阪(6202)0325〜9番
本社 東京都千代田区西神田1丁目4番5号
支社 北海道・東北・丸ノ内・新宿・神奈川・東関東・北関東・中部・九州

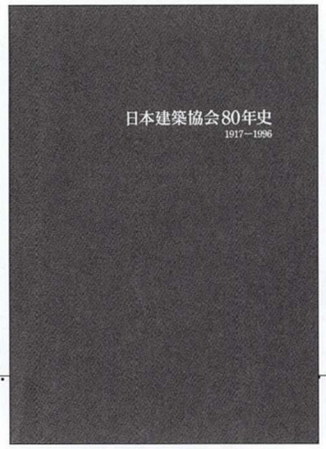
学校建築のトータルアドバイザー
二葉工業株式会社
黒板・掲示板・家具
電動黒板装置・サイン・スクリーン
〒547-0001 大阪市平野区加美北3—4—5
TEL06(6792)5858 FAX06(6792)2810

Construction chemistry for the future.
コンクリート用混和剤／コンクリート用補修材
高性能無収縮材／コンクリート用高性能床材
Master Builders Technologies
株式会社 エヌエムビー
株式会社 ポゾリス物産
本社：東京都港区六本木3−16−26
大阪支店：大阪市中央区北浜3-2-23(信愛ビル)
TEL06-6202-3294

Digital Pri-Press
AOBA PRINTING CO.,LTD.,
代表取締役社長 依藤孝行
青葉印刷株式会社
〒534-0027 大阪市都島区中野町2丁目10番11号
Phone.06-6351-5428 Fax.06-6351-5299

＊奉仕感謝の店
タイル及び規格石一式施工
株式会社 川岸窯業商店
本社 大阪市西区西本町1の13の33
TEL.06−6532−0641(代表)
FAX.06−6535−5181
天理営業所 天理市丹波市新町49

●情報処理●企画・制作●編集●画像処理●印刷・製本
人と技術をクリエイティヴで結びます
日本データネット株式会社
本社 〒530-0043 大阪市北区天満1-1-10 TEL.06-6352-7502 FAX.06-6355-2714
制作部 〒530-0043 大阪市北区天満1-9-19 TEL.06-6352-0943 FAX.06-6355-5533
印刷工場 〒530-0043 大阪市北区天満2-5-15 TEL./FAX.06-6352-1551



「日本建築協会80年史1917-1996」

増刷頒布中　頒価　3,000円

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
〒530-0001　大阪市北区梅田1-1-3-2100
TEL 06-6348-0635　FAX 06-6348-0634

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」

A4判・240頁・並製本

●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・葛野壯一郎・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

MITSUBISHI
三菱電機
Changes for the Better

Quality in Motion
三菱エレベーター・エスカレーター

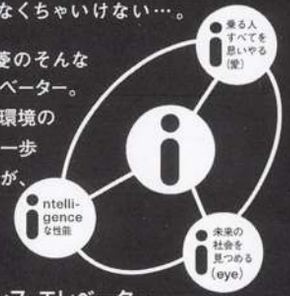
三菱のエレベーターには、アイ があります。



ひとつ先のユニバーサルデザインへ。
ELEPAQ i、誕生です。

エレベーターは私たちの暮らしに欠かせないもの。だからこそ三菱は考えました。みんながいつも乗るエレベーターは、もっと快適に、もっと使いやすく、すべての人にやさしくなくちゃいけない…。

ELEPAQ i は、三菱のそんな思いがカタチになったエレベーター。また、ビルを設計する人や環境のことも考えた新商品です。一歩先のユニバーサルデザインが、ここにあります。



三菱機械室レス・エレベーター
ELEPAQ i
エレパック アイ

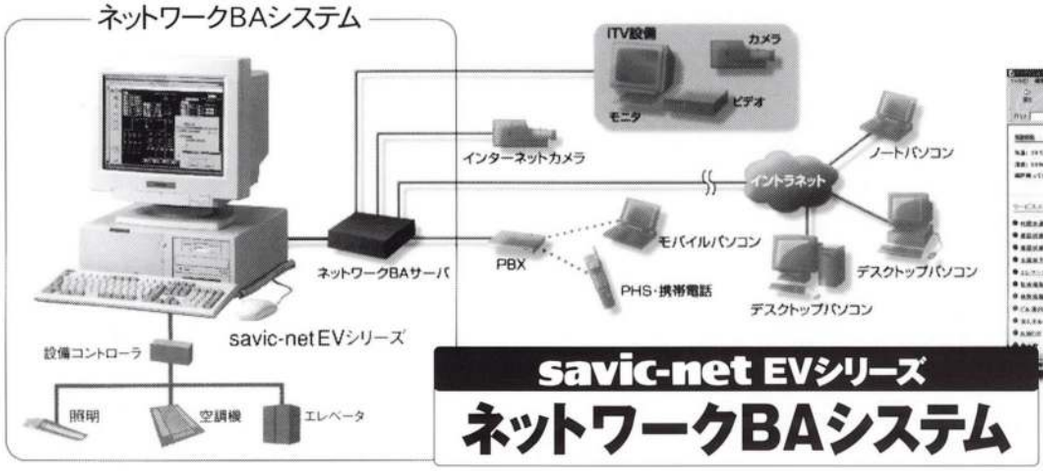
ホームページ www.MitsubishiElectric.co.jp/elevator
●三菱エレベーター・エスカレーターの各種情報が閲覧できます。●お問合せや見積ご依頼もホームページをご利用下さい。

お問合せ・資料のご請求は…三菱電機株式会社 〒100-8310 東京都千代田区丸の内2-2-3(三菱電機ビル)本社ビル事業部 TEL.(03)3218-4544 三菱電機株式会社

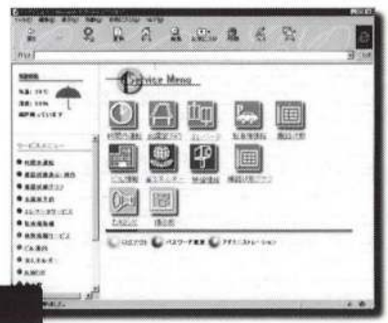
心地よさを人に 地球に

YAMATAKE

場所や時間の壁を越えた
ユーザーオープンな
BAシステムです。



<メニュー画面>



savic-net EVシリーズ
ネットワークBAシステム



いつでも誰でも、どこからでも、
知りたい情報に簡単にアクセス

ネットワークBAシステムは、建物オーナー・管理者・居室者それぞれが求める省エネ・省力・快適・利便性を提供するシステムです。BAシステム、汎用ネットワーク技術、マルチメディア技術を有機的に統合することで、いつでも、誰でも、どこからでも必要な情報にダイレクトにアクセスできます。

山武ビルシステム株式会社
大阪支店:〒530-0003 大阪市北区堂島2-4-27新藤田ビル☎06(6347)1217
本 社:〒108-0075 東京都港区港南2-15-1☎03(5782)7561

竹中のセンサ



セキュリティ・情報機器

- 検知器
- 受信制御機器
- 通報機器
- 警報器
- 報知器
- ローカル監視装置
- スイッチ
- タイマー
- 電源機器
- 万引報知機器
- 人感ライト、人感スイッチ、防犯ライト
- 無線機器
- 多重伝送機器
- 映像機器
- 出入管理機器
- 保管機器
- 防爆機器
- ディフェンス(防御・護身用)機器
- 金属探知器
- X線透視機器
- 暗視機器
- 煙幕防御機器
- 車両機器
- 特殊機器

竹中センサーグループ

TAKEX 竹中エンジニアリング株式会社

事業本部 〒607-8156 京都市山科区東野五条通外環西入83-1
TEL(075)594-7211(代) FAX(075)501-2085

札幌 (011)281-4641	仙台 (022)268-2411	郡山 (024)962-4310
所沢 (042)991-7255	さいたま (048)641-8830	千葉 (043)202-2551
東京 (03)5805-8081	立川 (042)540-1665	横浜 (045)411-0270
長野 (026)229-8130	静岡 (054)203-5220	名古屋 (052)731-7227
金沢 (076)234-7201	京都 (075)593-3171	大阪 (06)6881-2045
神戸 (078)230-6112	広島 (082)223-1138	高松 (087)861-6633
福岡 (092)471-6245	熊本 (096)387-3911	U.S. 408-747-0100
U.K. 01256-475555	GER. 06023-9625-0	AUS. 03-9546-0533

http://www.takex-eng.co.jp/

最新版!

※ 2002年版「総合カタログ」を無料で差し上げます。

雑誌 03379-8

社団法人 日本建築協会 〒530-0014 大阪市北区梅田1の3の2100 電話大阪06(6348)0635 FAX06(6348)0634 振替口座〇〇九一〇-九一三九七五
定価1,200円(本体1,143円+消費税57円)(送料共) 正会員の購読料は会費に含めて徴収