2010 2



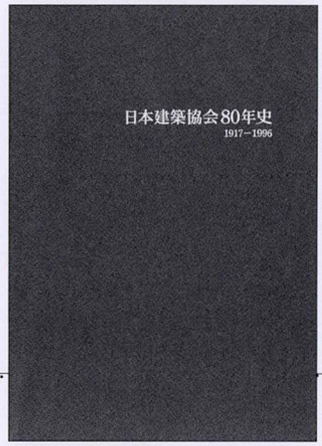
Architecture and Society
建築と社会

特集/建築とエコ技術

日本建築協会

「日本建築協会80年史1917-1996」

増刷頒布中　頒価　3,000円



A4判・240頁・並製本

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

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

購入ご希望のかたは、下記要領でお申し込み下さい。

＊

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

頒　　価　１部3,000円（税・送料込み）

※増刷部数には限りがございますので、お早めにお申し込み下さい。

「日本建築協会80年史」

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

●日本建築協会創立者と会を支えた38人のプロフィール（片岡　安・設楽貞雄・武田五一・池田　實・波江悌夫・竹腰健造・尾崎久助・東畑謙三・塚本猛次・福田朝生・佐野正一・葛野壯一郎・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

会告

神戸旧居留地25番館　見学会

この見学会は、建築CPD情報提供制度認定プログラムです。
㈳大阪府建築士会（２単位）
㈳日本建築家協会（２単位）

●建築概要

所在地　神戸市中央区京町25番地他
建築主　ルネサンス特定目的会社
設計施工　竹中工務店
外観デザイン監修：
　小林・槇デザインワークショップ/Skidmore, Owings & Merrill LLP日本代表
ホテルインテリア：
　基本設計：A.N.D.
　実施設計：竹中工務店
敷地面積　3,022.80㎡
建築面積　2,793㎡
延床面積　27,708㎡
構造規模　S、SRC造、B3F、17F、PH2F
竣　工　2010年（平成22年）１月
建物用途　ホテル、物販店舗

神戸旧居留地25番館は、阪神・淡路大震災により解体されたオリエンタルホテル跡地に、ルネサンス特定目的会社により計画された、ホテルと物販店舗の複合施設である。ホテルはPDS（プラン・ドゥー・シー）、物販店には関西初出店となるバーニーズ ニューヨークとルイ・ヴィトンもテナントとして入居する。

敷地は、神戸市の旧居留地地区（22.1ha）のほぼ中心に位置し、南には神戸市立博物館が隣接している。東は京町通り、北は年末にルミナリエが毎年開催される仲町通りに面している。旧居留地にふさわしい街並みを形成するとともに、この地域のイメージをより高めるために、外観デザインは小林・槇デザインワークショップ：SOM日本事務所代表（KMDW）が基本デザイン監修として参画し、コラボレーションしている。

建物高層部は、波の輝きやゆらめきを映しこむフィンによって豊かな表情を創るとともに、建物のボリューム感を低減する仕掛けとしている。低層部は隣接する博物館との調和を図りつつ、商業施設として現代的なガラスの表層としている。





ホテル内装デザインはクリエイティブディレクター小坂竜（AOYAMA NOMURA DESIGN）が基本デザインを行い、ブライダルを主体とした都会的なスタイリッシュホテルを目指している。（片瀬利行）

日　時　2010年２月26日（金）
　14：00～16：00
講　師　片瀬利行氏
　（竹中工務店設計部課長代理）
集　合　現地／神戸旧居留地25番館東側入口
定　員　30名（先着順）
資料費・保険費
　会員1,000円、一般1,500円
　学生500円
申込方法　FAXまたはEメールで、
　①催し名「神戸旧居留地」
　②氏名
　③会員・一般の種別
　④職場名または学校名
　⑤参加証送付先
　⑥連絡先電話番号
　⑦CPDを申請される方は、申請先の団体名を明記。
申込先　㈳日本建築協会編集事業課
　TEL.06-6946-6981
　FAX.06-6946-6984
　E-mail:jigyoka@aaj.or.jp

西本願寺　拝観

御影堂（重文／通常公開）
飛雲閣・書院（国宝／通常非公開）

この見学会は、建築CPD情報提供制度認定プログラムです。
㈳大阪府建築士会（２単位）
㈳日本建築家協会（２単位）

このたび、1999年から10年の歳月を経て「平成の大修復」を終えた西本願寺御影堂を中心に拝観します。

このような大修復は、1800年（寛政12年）の大修復以来、210年ぶりとなります。

西本願寺は、浄土真宗本願寺派の本山の通称です。

正式名称は「本願寺」ですが、真宗大谷派の本山である「東本願寺」と区別するため、両派の本山は、通称で呼ばれることも多くなっています。

親鸞聖人の廟堂（墓地）が京都東山に創建されたのが始まりで、各地に寺基を移転した後、1591年（天正19）に七条堀川の地を豊臣秀吉より寄進され、1633年（寛永10）には、ほぼ今日に近い姿となりました。

境内には桃山文化を代表する建造物や庭園が多く残されており、1994年には国の「史跡」に指定され、同年12月にはユネスコの「世界遺産」（文化遺産）としても登録されています。

それらの中から今回、国宝である書院と飛雲閣（庭園・外観のみ）も特別に拝観させていただきますので、この機会にぜひご参加下さい。

日　時　2010年３月10日（水）
　14：00～16：00
案　内　山本正定氏（西本願寺）
　引間俊彰氏（京都府文化財保護課）
集　合　現地／お茶所
　京都市下京区堀川通花屋町下ル／JR京都駅から市バス⑨㉘㉟で「西本願寺前」下車、または徒歩約15分。京阪電鉄七条駅から206、208番にて「七条堀川」下車
定　員　40名（先着順）
参加費　会員1,500円、一般2,500円
　学生1,000円
申　込　FAXまたはE-mailで、
　①催し名「西本願寺」
　②氏名
　③会員・一般の別
　④職場名または学校名
　⑤参加証送付先
　⑥連絡先電話番号
　⑦CPDを申請される方は、申請先の団体名をお知らせ願います。
申込先　㈳日本建築協会編集事業課
　TEL：06-6946-6981
　FAX：06-6946-6984
　E-mail：jigyoka@aaj.or.jp



作品募集！
続大阪「かくれたええとこ」再発見コンクール

2009年の第１回では、多数のご応募の中から厳正な審査の結果、最優秀賞１点、入選７点が決定されました。本年もさらに多くのまちの資源（普段は気づかないけれど「おもろい」魅力を潜在的にもっている場所や風景）を見つけるため、昨年と同じ要領で募集いたします。

■コンクール対象エリア：大阪市内

■提出：選んだ場所、建造物等をA4サイズ以下の写真にとり、題名をつけて、住所、氏名、電話番号、選んだ理由を応募用紙（ホームページ http://www.aaj.or.jpからダウンロードできます）に明記して提出

■応募資格：制限なし

■賞：最優秀賞（１点）賞金10万円、入選（７点程度）賞金各２万円

■審査員：橋爪紳也（大阪府立大学特別教授　大阪府立大学観光産業戦略研究所長　建築史家）

■応募締切：2010年２月26日（金）当日消印有効
郵送、宅配便、持参いずれも可
（持参は当日17：00まで）

■送付先（問合せ先）：㈳日本建築協会
〒540-6591　大阪市中央区大手前1-7-31　OMMビル７階

■審査発表：2010年３月下旬
審査結果については、日本建築協会のホームページ、及び会誌「建築と社会」等で公開いたします。

■その他：
・応募作品は原則として返却しません。
・応募作品の著作権は主催者に帰属します。

■主催：社団法人　日本建築協会



2010 第2回 OSAKA

続 大阪「かくれた ええとこ」再発見コンクール

あなたが「もっと知ってほしい」
「もっとよくしたい」と思う
大阪市内のおもろい場所やけったいな風景を
昨年に引き続き募集します。
写真にとって応募してください。

■大阪「ええとこ」そうせい（創生）プロジェクトとは
社団法人日本建築協会は、２０１７年に創立１００周年を迎えます。その記念事業のひとつとして「大阪ええとこそうせいプロジェクト」を企画しました。このプロジェクトは、普段見過ごされそうなまちの資源を発掘し"こうしたらもっとよくなる""もっといきいきする"等のアイデアを２０１７年まで様々なテーマで募集することにより、まちづくりや町おこし、賑わい作りに役立てていくことを目的とします。
昨年より続く「大阪かくれたええとこ再発見コンクール」はその第1段階であり、今後再発見された「かくれたええとこ」が持つ潜在的な魅力をもっと活かすアイデア募集コンペ等に移行していきますので、継続的に参加していただけることを期待しています。

主催／社団法人日本建築協会
後援／大阪市・財団法人大阪市都市工学情報センター（『大阪人』発行元）
大阪商工会議所（『大阪検定』実施元）
協賛／（株）日建設計・（株）安井建築設計事務所・戸田建設（株）・（株）東畑建築事務所・王建工業（株）
東リ（株）・旭化成建材（株）・（株）大林組・（株）竹中工務店・（株）INAX・（株）きんでん・関西電力（株）

詳しくは㈳日本建築協会のホームページをご覧下さい。

第9回 読者と選ぶ「建築と社会」賞のためのアンケート募集

2009年1～12月号「建築と社会」誌から

2009年12月号P45に、2009年の「建築と社会」総目録を掲載しました。ご参照下さい。
詳しくは㈳日本建築協会ホームページを。

「建築と社会」という本誌の趣旨にふさわしい社会性・環境などに配慮した有意義な建築作品や建築にかかわる論文・記事などを顕彰する。選考にあたっては、会員の声を反映し、広く開かれた賞とする。

■選考対象
本誌「建築と社会」2009年１月号～12月号に掲載された作品及び個別の論文・記事などを対象とする。
・「作品作風」欄掲載の建築作品
・「本会支部作品頁及びそれに準ずる作品頁」掲載の建築作品
・「特集頁」掲載の論文・記事―ただし特集頁全体は選考対象としない―
・「シリーズ頁」の記事（研究の風景、gallery、法令コーナー、構造の頁、設備の頁、再読関西近代建築、関西の建築界／群像、このまちが好き）

■投票締め切り日
2010年３月３日（水）

■賞の部門
・作品部門　１～４点
・論文・記事の部門　１～４点

■選考方法
会員読者による第一次選考を経て、選考委員会による第二次選考にて決定する。第９回選考委員は交渉中。

■発表と表彰
作品部門は建築主、設計者、施工者の中の代表者に賞状（記念楯）を贈呈する。論文・記事部門は執筆者（複数の場合は代表者）に賞状（記念楯）を贈呈する。

建築と社会

Architecture and Society

2010
No.1055
日本建築協会

2

■特集予告
3月号／東海支部復活50周年

編集委員会（平成21年度）

■副会長
井上　豊
松村　孝治
■編集担当理事
上原　正行
木戸　徹
佐藤　栄一
佐藤友美子
◎設楽　貞樹
竹中　統一
立成　良三
松村　孝夫
吉村　英祐
■特集小委員会
■計画分科会
★計画系
△飯田　匡
飯沼　清明
鈴木　克彦
田中　慎治
田中　直人
紅谷　昇平
松田奈緒子
三宅　次郎
守井　辰
吉村　英祐
★建築計画系
荒木　宏之
奥村　朋孝
菅野　忠司
神戸　嘉也
木多　彩子
楠　敦士
静　茂夫
△下坂　浩和
所　千夏
野田　隆史
桃杷　健一
松森　織江
米山　剛史
★インテリア・住宅系
小倉　一平
加藤　力
△神谷　浩司
黒柳　亮
田中　浩介
戸井賢一郎
ペリー史子
間渕　一博
■構造分科会
秋田　智
石田　大三
△岸本　光平
小芝　淳一
志摩　好宣
瀧野　敦夫
角田　耕一
難波　尚
房安　智也
松村　健
向井　洋一

■設備分科会
△赤澤　正治
梶井　宏修
北野　勝也
谷野　太志
夏井　重行
雛波　利幸
福谷　周
桝井　貴廣
宮崎ひろ志
村上幸三郎
渡邊　裕之
■施工材料分科会
桜井　和男
中川　恒
平田　茂良
藤丸　啓一
山岡　篤人
△吉田　正友
■法令分科会
近都　学
河野　学
田上　幸二
西林　浩一
濱崎　秀和
文山　達昭
△鷲尾　真弓
■作品作風小委員会
○居内　章夫
池上　明
稲垣　和江
井上　雅祐
岩佐　進
加嶋　章博
倉渕奈千子
澤田　純一
戸川　勝之
鞆野　淳司
豊田　充広
鳥居　久人
西田　佳代
芳谷　晴彦
増田　敬彦
山田　俊紀
■広告企画小委員会
上田　訓将
宇城　英彦
江本　孝弘
○虎谷　伸幸
○前田　衛
南澤　浩司
森川　幸信
■10年委員会
赤木　隆
川上比奈子
熊田　将男
河野　浩司
齊藤　幸代
菅原　幸也
中村　文紀
○前川　治彦

◎委員長　○副委員長　△幹事

印　刷　2010年1月25日
発　行　2010年2月1日
発行人　社団法人日本建築協会
発行所　社団法人日本建築協会
大阪市中央区大手前1-7-31
電　話　06-6946-6981
振替口座　00910-9　39975
印刷所　㈱NPCコーポレーション
定　価　1200円〔税込〕

Journal of the Architectural Association of Japan

特集●建築とエコ技術

総論1　地球環境から見て建築産業に求められる視点●山本良一 —— 12
総論2　リサイクルとエコマテリアルの技術開発と評価
—建築材料の視点から—●福島敏夫 —— 16
総論3　建築設備の立場から環境技術を展望する●山田祐三 —— 20
各論　エコ技術のいま（記事広告） —— 23
アーキヤマデ・INAX・因幡電機製作所・エコウッド・三晃金属工業・シバフィックス+タミヤ製作所・スミノエ・大高商会・大日化成・TOTO・東芝ライテック・東リ・パナソニック電工・三菱電機・淀川製鋼所　（掲載順）

会告　神戸旧居留地25番館見学会．西本願寺拝観．
続大阪「かくれたええとこ」再発見コンクール作品募集．
第9回読者と選ぶ「建築と社会」賞のためのアンケート募集．　1

作品作風　トラスコ中山株式会社
プラネット東北・宇都宮営業所・
福山営業所・新潟北営業所　4

研究の風景　大野隆造研究室（東京工業大学総合理工学研究科人間環境システム専攻）　8

gallery　教会のサイン●柴　誠　10

法令コーナー　省エネ法の改正—住宅・建築物関係—●柳澤忠宏　38

設備の頁　改正省エネルギー法のねらい●生稲清久　39

関西の建築界群像　満田衛資●近藤　努　40

再読関西近代建築　西長堀高層アパート・法円坂団地高層共同住宅●吉田高子　41

10年委員会報告　第3回現場見学会—大村家具工業㈱・㈱八木製作所—　45

information　講習会「建物の火害診断および補修・補強方法指針（案）・同解説」．シンポジウム—建物内での日常事故を防ぐ設計・管理—．大阪市ハウジングデザイン賞受賞作品決まる．楳茂都陸平展—上方舞・楳茂都流とその展開—．没後10年 小倉遊亀展　Ogura Yuki Retrospective とうとう絵かきになってしまった．チュニジア世界遺産 古代カルタゴとローマ展～きらめく地中海文明の至宝～．エレメント構造デザイナー　セシル・バルモンドの世界．「三井家のおひなさま」．第56回大阪建築コンクール応募．京都工芸繊維大学大学院建築設計学専攻修了制作展．第29回建材情報交流会　46

月間の動き　平成21年12月分　49

本文　デザイン　高橋善丸

今月の表紙
企画　間渕一博　企画・写真・デザイン　花城辰男

～社家（しゃけ）のまちなみ～

室町時代に形成された「社家集落」は、神官が住む家屋としての歴史があります。隣接する神社から流れる明神川は、家屋の母屋の前へと分流し、禊（みそぎ）の場としての役割を果たします。清らかな水音と、石垣の上の白い土塀が静寂な雰囲気をつくり出しています。　（間渕一博）

京都市北区上賀茂藤ノ木町、上賀茂池殿町（上賀茂伝統的建造物群保存地区）


TRUSCO
TRUSCO
TRUSCO
PRO TOOL

作品風

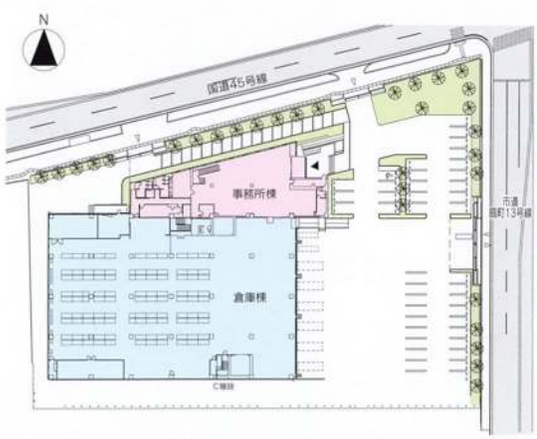
トラスコ中山株式会社
プラネット東北
宇都宮営業所
福山営業所
新潟北営業所

「がんばれ!! 日本のモノづくり」を企業メッセージに、機械工具、物流機器などの工場用副資材の卸売業を全国ネットで展開するトラスコ中山株式会社の物流拠点１件と営業所３件の移転新築工事。
建物自身を快適性・効率性を支える“プロツール”と捉え、従業員にとって快適な施設づくりと企業イメージや環境への取組みを社会へむけてアピールできる施設を目指し、『高性能な工具箱』をイメージコンセプトとして計画した。
（三好裕司、橋本和典、西山尚希／安井建築設計事務所）

プラネット東北

設計・監理　安井建築設計事務所
施　　工　鹿島建設

敷地は仙台駅より約５km東側の仙台市を貫くメイン国道に位置する。国道側への顔づくりや、季節風の向きを考慮し、事務所棟と倉庫棟の配置を決定した。
外観は倉庫棟と事務所棟のボリューム感を使い分け、連続するスリット窓とコーポレートカラーやブランドサインを効果的に配置し、外部へ向けてコーポレートアイデンティティの発信を意識した。
事務所棟内部は２層吹抜けのエントランスロビーを中心としたオープンな空間に事務室や打合せコーナー、会議室、食堂などを立体的に配置し業務の効率化を図ると共に、従業員同士や来客との交流を促す場所とした。
また、夏場の空調の補助となるクールチューブの採用や、太陽光発電パネルの設置、植栽の灌水用としての雨水利用など自然の力を有効利用し、維持管理の省力化や省エネ・省資源を図りながら、環境問題に積極的に取組みCO_2削減にも寄与している。



配置図・１階平面図　１：8000

所 在 地――宮城県仙台市宮城野区扇町
敷地面積――7,046.15㎡
建築面積――3,327.25㎡
延床面積――10,667.15㎡
構造規模――RC造（一部S造）4F
工　　期――2009年３月～12月
最 寄 駅――JR仙石線　小鶴新田
撮　　影――（有）オノスタジオ









宇都宮営業所

設計・監理　安井建築設計事務所
施　　工　大成建設

■中庭を中心とした生活（仕事）の場

「従業員」「お客様」「物流」といった企業活動を支える要素を３つのフレームとして建物外観に表現した。建物の中心にシンボルツリーを設けた中庭をつくり、潤いのある快適な執務環境と周辺環境を提供している。

所 在 地――栃木県宇都宮市平出工業団地
敷地面積――3,313.40㎡
建築面積――1553.76㎡
延床面積――1473.90㎡
構造規模――S造　1F
工　　期――2009年５月～12月
撮　　影――（有）エネックス写真事務所





新潟北営業所

設計・監理　安井建築設計事務所
施　　工　大成建設

■機能をもった２枚のキャラクターウォール

アプローチから事務所にかけて、特徴的な２枚の壁を持つ。道路から連なる内外を貫通する壁は企業イメージを発信すると共に内部空間に広がりを与えている。
西側のアルミルーバーは、外部に対する視線を通しながら、西日遮蔽の機能を併せ持つ。

所 在 地――新潟県新潟市東区豊
敷地面積――1891.95㎡
建築面積――1067.90㎡
延床面積――1058.48㎡
構造規模――S造　1F
工　　期――2009年４月～12月
撮　　影――（有）Artisan Photography







福山営業所

設計・監理　安井建築設計事務所
施　　工　竹中工務店

■建物・機能をつなぐ多機能なスペース

エントランスから鮮やかなオレンジ色のコーポレートカラーの壁に沿って導かれるスペースは、メイン動線として、見通しを確保するスペースとして、打合せ等のコミュニケーションスペースとして、多機能に活用されている。

所 在 地――広島県福山市曙町
敷地面積――2605.27㎡
建築面積――1460.48㎡
延床面積――2382.63㎡
構造規模――S造　2F
工　　期――2009年５月～11月
撮　　影――建築写







研究の風景

東京工業大学
総合理工学研究科
人間環境システム専攻

大野隆造研究室

■はじめに

私の研究室でこれまでに行ってきた個々の研究内容については研究室のホームページ（http://www.enveng.titech.ac.jp/ohno/researches-j.html）を見ていただくとして、ここではそれらの研究が行われるまでの経緯、つまり研究の方向性を与えてくれた過去の様々な人々との出会いや、研究構想のきっかけとなった出来事、そしてその後の展開に影響した種々の事情など、論文には直接表れない背景について記したい。

■オリジン（原点）

人間の生活環境と心理・行動との関係を扱う「環境心理学」あるいは「環境行動研究」という看板を掲げている我が研究室のルーツは、私が卒論生・大学院生として所属した東京工業大学建築学科、清家清・茶谷正洋研究室までたどることができる。清家先生は当時工学部長であったため、茶谷先生の部屋と合同の研究室となっていて多くの学生が出入りしていた。研究室の雰囲気は非常に自由で、また研修などで海外に行ったりする学生や留学生も多くとても国際的であった。先生が加わって全員が集まるゼミはほとんどなく、学生たちは自分で構想したそれぞれのテーマに近い者同士が自発的に集まってゼミを行っていた。そこでは既成の研究テーマや方法が与えられない状況であったので、自分で考え仲間と相談しながら研究を進めざるを得なかった。そのためか、当時研究室に所属し、現在研究者として活躍している人たちの専門は建築計画や地域計画という限られた分野だけでなく、歴史意匠、環境工学、さらには建築材料学に及んでいる。しかもその多くが建築デザインマインドを持ち、研究の傍ら設計を実践している者も少なくない。

とは言っても、当時の東京工大には心理学教室に『デザインと心理学』（SD選書）の著者である穐山貞登先生が、また建築環境工学に『建築のための心理学』（彰国社）の著者である乾正雄先生がいらして、日本における黎明期の「環境心理学」に触れる機会が他大学に比べて多くあり、それに影響を受けた研究も少なくなかった。私の卒業論文、修士論文も「テクスチャーの視覚」に関する心理学的な手法を用いた研究であった。

しかし私が現在行っている分野の研究を続けることになった決定的な出来事は、シアトルのワシントン大学から客員交換教授として来日したフィリップ・シール先生との出会いである。それは私が博士課程に入ったばかりの頃、清家先生に「シール先生の授業のアシスタントをして」と言われたのが発端である。授業の打ち合わせの合間に、米国留学をめざして日本学術振興会の奨学金に応募していることを話すと、普通の建築デザインコースではなく、当時アメリカで起こりつつあったEBS（環境行動研究）を学ぶことを強く勧められた。幸い奨学金が授かり、ウィスコンシン大学の建築学専攻EBSコースに入学することになった。

■アメリカの環境行動研究のメッカへ

人間の心理・行動を考慮した建築・都市空間のデザインを教えるのは米国の大学でも始まったばかりで、ウィスコンシン大学ミルウォーキー校のEBSコースもできたばかりであった。そこでは心理学、地理学、文化人類学など様々な方面から環境と人間行動との関係にアプローチする方法が講じられ、全米で最も充実したカリキュラムであった。また当時、A.ラポポート、G.ムーア、U.コーエンらの教授陣はまだ若く、この新しい分野を築き上げようとする気力がみなぎっていた。週末には、ほぼ毎週誰かの家でパーティがあり、学生の私も特別に入れてもらいビールを片手に熱い議論を交わしていた。私が帰国して数年後に、建築学分野では珍しい博士課程がこのコースにできた。今日、この分野の最も大きな国際学会であるEDRA（環境デザイン学会）に行くと、このコース出身の研究者が多数参加していて、「ミルウォーキー・マフィア」などと言われているほどである。

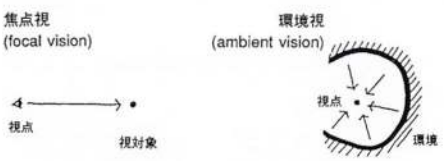
私のいたころはまだ博士課程ができていなかったので、ここで2つ目の修士論文を書くことになった。テーマは環境行動研究というよりやや古典的な知覚心理学に近い内容で、空間（環境）の知覚にテクスチャーがどのように関与するのか、という基本的な問題に重点を置いて論じたものである。

■環境の視知覚に関する基本的考え方

ここでの勉学と研究をとおして、環境の視知覚に関する基本的な知識と理論的な枠組みをある程度固めることができた。その後の研究の基盤となり、研究の方向付けとなったいくつかの重要な点をあげてみる。

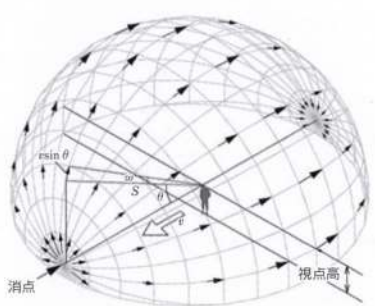
第一に、人が生活する中で受け取る視覚情報には、モノを注視することで得られる焦点視情報と、取り囲まれた環境から受け取る環境視情報の2タイプがあり、それらの情報を2系統の並列の視神経チャンネルで受け取っていると考えること。こう考えることで膨大な環境からの情報を円滑に処理して行動できることが説明できる。

視覚の働きを考える場合、「何かを」見るという意識的な行為を思いうかべがちだが、実は周囲環境を無意識にスキャンして情報を得ているのである。たとえば、まっすぐ立つことや、狭い曲がった廊下を通り抜けるといった行動も、見ていないつもりの周りの壁の配置を無意識のうちに知覚することで可能なのである。建築設計は結局のところ人を包み込む表面を構成することとすれば、空間内で展開するさまざまな事物だけでなく、その背景による視覚的影響も重要であり、その際に環境視情報を考えることは有用である。



環境知覚における視覚の２つの系統

第二は、環境を見るときの移動する視点の重要性である。２次元の網膜像からどうして３次元空間の奥行きが知覚されるのか。それまでは静止した網膜像に含まれる遠近法の手がかりの解釈を通して頭の中で構築されると説明されていたが、心理学者 J. ギブソンは視点の移動が本質的に重要な役割を果たしているとした。つまり、人が動くと、その人の網膜に周囲環境から投影される像（光の分布）は変化（流動）するが、その様子は空間形状と一定の関係があり、人はこれを無意識のうちに受けとめて３次元空間を知覚していると考えたのである。この動物の視覚の基本的な仕組みについてギブソンは「我々は移動するために知覚する必要あるが、同時に知覚するために移動することが必要なのである」と述べている。



ω：光学的流動（角速度：rad/s）

移動中の網膜像の流動の様子 $\omega = \frac{v\sin\theta}{S}$

第三に、環境を知覚する際の視覚系と身体運動系の連携の重要性である。これは、上述の移動する時の無意識の空間知覚にも通じるが、それ以外の注意が向けられた対象の意識的な知覚を考える際にも有用である。この考え方は、U. ナイサーの知覚循環モデルを援用したものである。ナイサーはある対象を正しくそれと分かるまでの認知過程を、「対象からの情報抽出」⇒「スキーマ（図式）との照合」（判定できない場合）⇒（手に取ってみる、接近するなどの）「行動の方向付け」⇒「対象からの情報抽出」⇒「スキーマ（図式）との照合」といった行為の繰り返しであるとした。ここで示されているのは、身体的行動を伴う能動的な知覚の重要性である。

■研究の展開

帰国後、東工大で博士課程を修了したものの、希望する分野のポジションはすぐには見つからず、1年間オーバードクターをした後、建築材料講座の小野英哲研究室の助手にしてもらう。この研究室では床の硬さやすべりといった、ユーザの使用感を官能検査により実験で求め、それと対応する物理的な性状を測る測定機を工夫して自作するといった研究をしていた。体育館の床の弾力性については測定機がすでに完成していて、それを各地の体育館に運んで計測する委託調査を行っていた。この研究室のテーマ自体は直接自分の関心事ではなかったが、独自の実験装置を工夫して自作することが、いかに強力な研究上の「武器」となるかということを教わった。

3年後に、神戸大学教養部の図学教室の助教授に採用され、はじめて自分の研究室を持つことができる。とはいっても、教養部なので研究室には学生がいない。しかし図学教室には立派な工作室があり、そこで旋盤などを使って一人でひと夏かけて「視環境シミュレータ」を組み立てる。これは、2.4m×2mの大型のXYプロッタのペンを置く代わりに内視鏡やCCDカメラを取り付け、その装置内に設置した模型空間をテレビモニターに映し出すもので、観察者はそれを見ながら手元の操作スティックを使って自由に見まわし移動することができる。この装置を使えば、従来のスライド写真などの静止映像とは違って、観察者の移動・見まわしによる能動的な視覚的探索が可能となり、実際の視覚体験により近いシミュレーションを行える。この装置は、東工大に戻ってから、頭部装着型ディスプレイ（HMD）を使って、手による操作ではなく観察者の頭部回転とカメラが連動するようにしたり、模型映像とCG映像を重ねたり、またトレッドミルを使って歩行動作と連動させたり、といった改良を重ねて、街路景観、経路探索行動、主観的距離知覚などの研究に適用した。

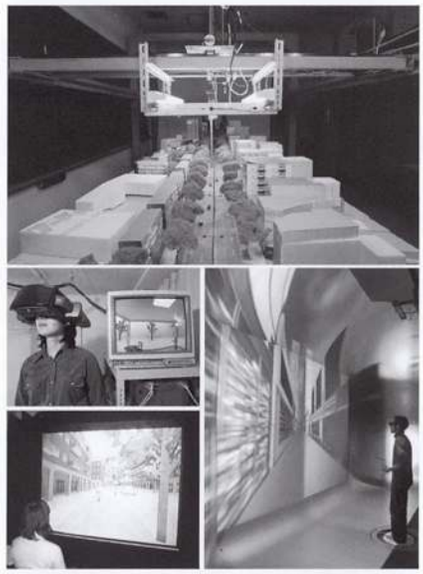
神戸大では、京都に近い地の利を生かして、日本庭園の研究も行った。前述のシール先生が提唱した環境の「ノーテイション（表記法）」を援用して、廻遊式日本庭園を歩いてゆく時に体験するシークエンスを、視覚（環境視情報）だけでなく、足もとの触覚や運動感覚による環境からの情報入力として客観的に記述し、それと苑路上での人の行動や認識（空間の分節）との対応関係を論じた研究である。

東工大に戻ってからは、それまで続けてきた環境知覚の研究をより進化したシミュレーション手法による実験と、実際の場所における観察により行ってきたが、それに加えて、災害時の人間行動や被災者のための仮設・復興住宅の評価、平常時の防災意識・防災教育といった、これまでとは視点を変えた研究もはじめている。その発端は、1995年の阪神・淡路大震災の体験である。当時まだ神戸大にいた私は、地震による急激な環境変化の下での人間行動を研究する貴重な機会だと思ったが、その渦中に身を置き大変な状況を目の当たりにして、研究的な目で被災者を観察することができなかった。しかし、それからほぼ10年後、東工大が都市地震災害の研究に特別な研究費を受けることになり、そのメンバーとして加わって、ようやくこの方面の研究に手を付けることができたのである。

2006年5月末のジャワ島中部地震では、発生20日後に現地入りして、地震直後の行動や震度の割には被害が大きくなった原因についてのインタビュー調査を行った。発生から6ヵ月後と3年後には、主にコミュニティと住宅の復興状況について調査した。その調査を通して、ジャワの文化的伝統としての相互扶助の日常活動が、復興に大きな役割を果たしていること、そして海外からの援助で建てられた住宅が現地のライフスタイルを無視したために様々な面で日常生活とフィットしていない問題点を示すことができた。

■研究の実社会とのリンク

4年ほど前から、博士号を持つ研究室のOBを中心に、LLP「人間環境デザイン研究所」を学外につくり、企業から要請を受けてその研究・設計部門と協力して研究を行っている。これはアクション・リサーチと呼ばれる方法で、委託された研究の成果をクライアントに「はい」と手渡すのではなく、一緒に研究を進めて、実際の現場での実験・検証を行い、PDCA（Plan-Do-Check-Action）サイクルに貢献しようとするものである。その内容については、http://www.hed-lab.jp/index.html を参照されたい。　（文責：大野隆造）



模型やCGを用いた視覚シミュレーション





廻遊式日本庭園におけるシークエンス体験の記述



ジャワ震災復興住宅の調査



研究室OBも交えての修了祝賀ホームパーティ

教会のサイン

デザイナー
柴　誠







大阪府堺市の教会。
堺市都市景観賞と大阪まちなみ賞を受賞した美しい礼拝堂。昨年、創立120周年を迎え、記念事業のひとつとして、サイン塔と掲示板が新しく設置された。

文字部分を切り抜き、塗装を施したステンレス鋼板。内部に仕込まれた白色LEDの間接照明。やわらかではあるが、しっかりと浮かび上がる文字。建物と調和しつつ、品格良く教会をアピールするというサインの使命は、果たせたのではないだろうか。

柴　誠（しば　まこと）

1962年　大阪府生まれ
1986年　京都工芸繊維大学工芸学部卒
㈱高島屋建装事業本部入社
1998年　㈲オッシュデザイン設立

企画編集　池上　明(作品作風小委員会)

特集

建築とエコ技術

昨年、鳩山総理大臣が就任早々出席した国連総会において「温室効果ガス排出量を1990年比で2020年までに25%削減」を明言し、世界の耳目を集めたことは記憶に新しい。地球環境を守るためには、二酸化炭素を含む温室効果ガスの排出削減に関し、あらゆる知恵と手段を駆使していかねばならない時代に入ったと言っても過言ではない。そのような状況のなかで、われわれが従事する建設産業から排出される二酸化炭素量は全産業の三分の一を占めると言われている*。建設産業の責任は大きいと言わざるを得ない。25%削減は大変高いハードルではあるが、努力し続けないと持続可能社会は実現しない。

*

今回の特集は、地球環境維持に貢献する建築材料や建築設備の開発・生産はどうあるべきか、またどこまで可能なのかという観点でまとめてみた。

総論では、地球環境という大きな観点から、建築産業に何が求められているかについて東京大学生産技術研究所の山本良一教授に、建築材料の立場からわが国のエコマテリアルの権威である北九州市立大学国際環境工学部の福島敏夫教授に、さらに建築設備設計の立場から安井建築設計事務所の山田祐三環境室長に語っていただき、各論では、実務の分野で各材料メーカー、設備メーカーから、最新のエコ技術に対する取り組みと、いち押しのエコ製品の紹介を願うこととする。

＊伊香賀俊治 他「我が国の建築関連CO_2排出量の2050年までの予測」日本建築学会計画系論文集　NO.535　2000.9

編集委員長●設楽貞樹

総論

地球環境から見て建築産業に求められる視点●山本良一

リサイクルとエコマテリアルの技術開発と評価―建築材料の視点から―●福島敏夫

建築設備の立場から環境技術を展望する●山田祐三

各論：エコ技術のいま（記事広告）

材料メーカー、設備メーカー15社の最新のエコ技術

本号特集企画：広告企画小委員会＋設備分科会
上田将訓／宇城英彦／設楽貞樹／虎谷伸幸／前田衛／森川幸信／赤澤正治／北野勝也

総論1

地球環境から見て建築産業に求められる視点

東京大学生産技術研究所教授

山本良一



1946年茨城県水戸市生まれ。69年東京大学工学部冶金学科卒業。74年同工学系研究科大学院博士課程修了、工学博士。74～76年マックス・プランク金属研究所客員研究員。78～80年ブリティッシュコロンビア大学中間子研究施設μSR国際共同研究。81年東京大学工学部金属材料学科助教授。88年東京大学先端科学技術研究センター教授を歴任。専門は材料科学、持続可能製品開発論、エコデザイン学。環境経営学会会長、環境プランニング学会会長、日本LCA学会会長、国際グリーン購入ネットワーク会長ほか。北京大学、清華大学など中国の33の客員教授を歴任している。
著作として、1秒の世界（責任編集・ダイヤモンド社）、環境技術革新の最前線（日科技連）、みずものがたり（ダイヤモンド社）、いきものがたり（ダイヤモンド社）、残された時間（ダイヤモンド社）ほか。

「建築と社会」の原稿依頼をいただいてすぐ思い出したのは、最近読んだダニエル・ゴールマンの「Ecological Intelligence」（邦訳「エコを選ぶ力」酒井泰介訳、ハヤカワ新書）の一節である。少し長いが引用させていただく。

「1000年以上ものあいだ、チベットの寒村シャーは、急峻な崖っぷちという荒涼とした場所で生きながらえてきた。この乾いたチベット高原では、年間降雨量はわずか三センチ。だが雨滴は余さず古来の灌漑設備で回収している。年間の平均気温も震えあがるほど寒く、12月から2月まではマイナス10度にもなる。この地域の羊の毛は濃い。地元の人々は、それを衣類に編み、かまどの中の乏しい火だけで、凍てつく冬をやり過ごす。

石づくりの家は、10年ごとに屋根の萱を葺き替えなければならない。材料になるのは、水路沿いに植えた柳の小枝。萱を取るために枝を切るたびに、差し木をする。柳の寿命はおよそ400年。樹齢が尽きると、植え替えられる。人糞はハーブ、野菜、麦（この地域の主食となるツァンパの原料となる）、そして越冬のための保存食料となる根菜などの肥料に使う。

何世紀もの間、シャーの人口は300人ほどで一定している。環境にやさしく価格的にも手頃な住宅を推進する大工ジョナサン・ローズは、こうした苛酷な環境で生き抜くために地元の人々が編み出している方法に、教訓を得ている。ローズは、『これこそ真の持続可能性だ。村が独自の生態系の中で1000年も生き続けているのだから』と語る。シャーの村も、太陽光線、降雨、そして天然資源を生かす英知という三つの要素を活かしている。

もちろん、非常に厳しい自然環境の中で生き抜くために賢い方法を見出しているのは、チベット人だけではない。北極圏からサハラ砂漠まで、その土地に住む人々は周囲の天然環境をよく理解し、それにぴったりな暮らし方を選んで生き抜いている」

ゴールマンはヒマラヤの寒村が、その自然環境に適応して生きるために用いている英知の体系を、「エコロジカル・インテリジェンス」と呼んでいる。エコロジカル・インテリジェンスが必要なのはチベット人だけではなく、環境と資源の限界に直面しているわれわれもそうである。本稿の結論をまず述べれば、建築家および建築関係者に次のことを要請したい。

（1）建築物のエコデザイン（環境適合設計）を徹底的に実行すること。そのためにライフサイクルアセスメント（LCA）を活用していただきたい。

（2）エコデザインされた建築物の環境品質を一般国民（施主ほか）にわかりやすく示して欲しいこと。これにはCASBEEのような環境効率評価用ソフトが有用であろう。

（3）普通の建築物とエコデザインされたもののライフサイクルコストを明示する。

（4）現在の気候科学によれば、地球温暖化の進行に伴って平均海面水位は上昇し、風は強くなり、台風は大型化し、降雨量も増加するなど、気象はこれまでよりも激しくなると予想される。

建築デザインにあたっては、これらのことを真剣に考慮していただきたい。

■世界の現状はどうなっているのか

このことを理解していただくために、世界の現状はどうなっているのかをまず紹介しよう。

国連食糧農業機関（FAO）は、2009年中に栄養不足にある飢餓人口が10億2千万人になると予測している。アジア・太平洋地域が6億4200万人、サハラ以南のアフリカが2億6500万人、中南米が5300万人である。2050年までに環境変化によって移住せざるを得なくなる人々の数は、国連移住機関（IOM）の推定によれば2億人である。また、第3次国連水開発レポート（WWDR-3）によれば、2030年までに世界人口の約半分が水不足に陥ると予測されている。

この水、食糧危機の重要な要因の一つが地球温暖化であることは言うまでもないであろう。水、食糧の不足、環境の劣化により大量の難民が発生して、国境を越えるような事態になれば、気候戦争が現実のものとなる。国連の藩事務総長は「スーダンのダルフール紛争は、気候変化をそのひとつの要因とする生態学的危機がきっかけとなって始まった」と述べている。ダルフール紛争では20万人の死

者と200万人の難民が発生した。社会心理学者のハラルド・ヴェルツァーは2008年のその著「気候戦争」の中で、21世紀においては、“気候と資源”のための戦争が西洋文化の根幹と中心的な価値をなすヒューマニズムと良識をゆるがし、啓蒙の時代を終焉させるだろうと予測している。軍事アナリストのウィニー・ダイアーも、同名の著書「気候戦争」の中で地球の表面温度の2～3℃の上昇が核戦争の危機をもたらすと分析している。詳しくは拙著「残された時間」（ダイヤモンド社、2009年）を見ていただきたい。

■2℃突破のポイント・オブ・ノーリターンは20年後

2009年5月、ノーベル賞受賞者20名を含む科学者60名はロンドンで声明を発表し、気候変化は人類にとって核戦争と同様の脅威であると警告した。EUは、地球の表面温度が産業革命前と比較して2℃程度上昇すると、水不足、マラリア、飢餓、洪水等のリスクにさらされる人口が急増することから、危険な気候変化を回避するための政策目標（気候のガードレイル）として温度上昇を2℃以下に抑制することを政治的に何度も決議している。しかしながら現在の時点で、すでに表面温度は約0.8℃上昇している。2℃を突破すれば夏の北極海氷が消滅するティッピングポイント（臨界点）を超え、その結果、温暖化は加速し、グリーンランド氷床の崩壊も早まり、人類は気候変化を有効に制御できなくなるのではないか（ランナウェー＝暴走化）と恐れられている。したがって2℃突破が人類社会の引き返すことのできなくなる地点、すなわちPoint of No Return（PNR）と考えられるようになった。

それでは、2℃突破はいつであろうか。PNRにはいくつかの評価法がある。例えば気候シミュレーションによれば2℃突破は2028年（国立環境研などの日本グループ）、2027～2053年の間（WWF）と計算されている。2℃突破の確率が50％を越えるのは大気中のCO_2濃度が400ppmに達する時という研究から、PNRは2016年12月と計算している研究グループもある。

マインスハウゼン博士らは2009年以降、CO_2の累積排出量が1兆2000億トンに到達した時が2℃突破のPNRと結論した。CO_2排出量が年率3％で成長した場合、PNRは2032年5月12日となる。このように、2℃突破のPNRはこのまま抜本的対策を取らなければ、20年後であって100年後ではないのである。またCO_2が海に吸収されて海洋酸性化が進行しているが、あと20年ほどで海の生態系や海洋漁業に深刻な影響の発生が懸念されている。

夏の北極海氷は面積、体積ともに急減しているが、10～20年後には事実上消滅し、北極圏の温暖化は3倍に加速すると考えられている。グリーンランド氷床の夏の大融解により、氷床の正味の損失は現在年間2700億トンに及んでおり、年々増加している。アマゾン熱帯雨林が伐採によらずに2℃上昇の温暖化影響だけで20～40％が失われるというシミュレーションもある。このように2℃突破は真に“温暖化地獄”の入り口と考えられ、気候変化のポイントオブノーリターンと呼ぶのにふさわしい。なお2℃突破により、100万種もの他の生物種が絶滅するリスクがあると推定されている。

■2℃ターゲットの国際合意

2007年のハイリゲンダムサミットでは、阿倍元総理やドイツのメルケル首相の提唱により、2050年までに世界の温室効果ガスの排出量の半減目標が打ち出された。2009年のラクイラサミットでは先進国は、2050年までに排出量を80％削減すること、表面温度の上昇を2℃以下に抑制するという目標が初めてG8の間で実質的に合意された。これは画期的なことであり、歴史的な一歩である。「2℃ターゲット」がG8及びMEFの首脳宣言に盛り込まれるまでには世界の科学者、環境NGOを始めとする関係者の政策決定者の一貫した強い働きかけがあった。

2008年10月にモナコで開催された「高い炭酸ガス濃度の世界における海洋」についての第2回国際シンポジウムでは、モナコの国家元首アルベール二世と155名の科学者が署名して、海洋酸性化による生態系への深刻な被害を防止するためにCO_2排出量の大幅削減を要請している。大気中のCO_2濃度の急速な増大による海洋酸性化は、CO_2排出量の大幅削減によってしか解決できないため、地球温暖化問題と比べて更に深刻である。

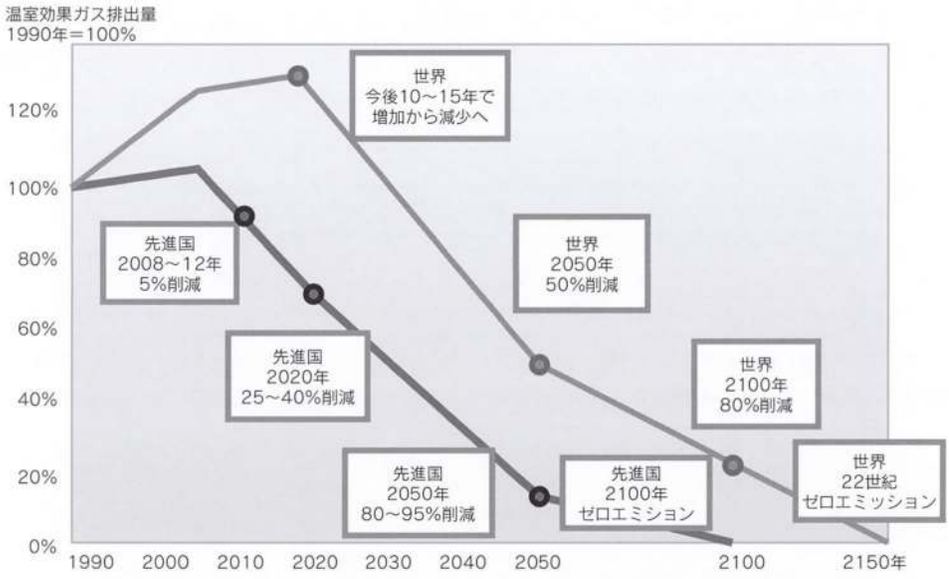
2009年3月、コペンハーゲンで開催された「気候変化」に関する国際会議には70カ国、2000人の科学者が集まり、2007年に公表されたIPCC第4次報告書以降の研究成果が1,600の論文として報告された。その結果は統合レポートとして公表されている。3月12日に国際社会へのキーメッセージとして六つのメッセージが発表されている。メッセージ1では、現在IPCCの最悪の排出シナリオに沿って排出量が増大しており、突然のあるいは非可逆的な気候変化の起こるリスクが増大しているとしている。メッセージ2では「地球の表面温度上昇が2℃突破」の事態に現在の国際社会は十分対応できず、更に気候変化による悪影響が拡大するとしている。

2009年5月、英国・ロンドンのセント・ジェームズ宮殿で「ノーベル賞受賞者によるグローバルサステナビリティに関する第2回シンポジウム」が開催された。第1回は2007年にドイツ・ポツダムで開催されている。第2回のシンポジウムは英国王立協会が主催し、ノーベル賞受賞者20名を含む科学者60名が参加し、チャールズ皇太子も出席した。会議のメモランダム“低炭素と平等な未来のための行動”にはゼロカーボン経済への大転換のマイルストーンとして気候変化に関する有効な国際的合意に達すること、地球の表面温度の上昇を産業化前と比較して2℃以下に抑制すること、先進国は2020年までに1990年比で25～40%削減することなどが盛り込まれている。

これらの動きは世界の大きな潮流の一部に過ぎないと思うが、ラクイラサミットで「2℃ターゲット」が国際的に合意されたことの背景にあったことは間違いないであろう。

■2℃ターゲット実現のための排出経路

気候科学者によれば、**図1**に示すように2℃突破を回避するためには、2015年までに先進国は排出量にピークを打たせ、その後、清水の舞台から飛び降りるような勢いで温室効果ガスの排出量を削減していかなければならない。途上国も直ちにベースラインから大



CO_2が長寿命なのと、気候システムの熱的慣性が大きいために、気候安定化にはCO_2排出量を急速にゼロにする必要がある。

図1 「2℃ターゲット」を守るための排出経路―削減率はいずれも1990年比―

幅な削減を行い、2025年頃には排出量にピークを打たせて削減する必要がある。

大気中に放出されたCO_2は長寿命でカーボンサイクルフィードバックがあり、自己増殖作用があるため、世界の平均気温の上昇を2℃以下に抑制するためには、世界の排出量を2050年までに90年比で半減、100年程度でほぼゼロにする必要がある。鳩山総理は2009年9月の国連総会の演説で「日本の中期削減目標を1990年比25%削減」と発表したが、これはゼロカーボン・エコノミーへの第一歩に過ぎない。これは真に言葉の意味する所において、低炭素革命を実行することである。2009年12月のデンマーク・コペンハーゲンにおける国際会議（COP15）でポスト京都議定書の政治的合意がなされることが期待されたが、2℃ターゲットは盛り込まれたものの、結果として惨めな失敗に終わった。

■環境エネルギー革命による経済の再生

さて、2008年後半よりリーマンショックによる“100年に一度”と呼ばれる金融危機が発生し、実体経済が大きく後退した。

このような情勢の下に、グリーン・リカバリー（Green Recovery）やグリーン・ニューディール（Green New Deal）という政策、戦略が提唱されるようになった。グリーン・リカバリーは文字通り、「緑の経済再生」である。

グリーン・リカバリーは、米国のシンクタンクアメリカ進歩センターによって提案された。アメリカ進歩センター（Center for American Progress=CAP）はビル・クリントン元米国大統領の首席補佐官だったジョン・ポデスタが2003年に創設した組織で、二つの報告書「クリーンエネルギーへの投資（Capturing the Energy Opportunity）」、「緑の経済再生（Green Recovery）」を公表している。

前者の報告書には、三つの政策が提言されているという。第一は温室効果ガスの削減をキャップ・アンド・トレードで推進する、第二は輸送システムを変革して燃費を向上させる、木材のチップ、農業廃棄物、スイッチグラム（多年生のイネ科の植物）という雑草からバイオエタノールを製造する、公共交通機関へ投資する、第三は石炭火力発電の効率を向上させるとともに、発生したCO_2を回収貯留する技術を開発する。

「緑の経済再生」の報告書の副題は、緑の雇用（グリーンジョブあるいはグリーンカラー）を創出し、低炭素社会づくりを開始するとなっているように、グリーン・リカバリーの主要な目的の一つは雇用対策である。CAPは、2年かけて1000億ドルの投資をすることにより、200万人の雇用を創出できると考えている。

「グリーン・ニューディール」という用語がどのように用いられ始め、何を意味しているかについては、諸橋邦彦の解説「諸外国のグリーン・ニューディール」（国立国会図書館調査と情報第641号、2009.4.9」に詳しい。

諸橋邦彦氏はグリーン・ニューディールを『環境や再生可能エネルギー分野への投資により、短期的には雇用創出や景気刺激を図り、長期的には環境への負担を削減するための産業構造・社会構造の変革を目指す政策』と定義している。これはグリーン・ニューディールの現時点における最大公約数的な妥当な定義ではないかと考えられる。李韓国大統領は2008年8月29日の演説では「全世界的にグリーン成長はもう始まった。グリーン成長という道を進むか進まないかを考慮すべきではなく、必ず進むべき道であり、すでにわれわれはこの道を歩み始めている」と述べている。李大統領が目指す「緑の成長策」とは、「成長が環境を保護し、グリーン産業、グリーン技術が成長を先導するwin-winパラダイム」である。

このように各国が緑の成長政策を競い合う中で、2009年6月24日～25日、パリで開催されたOECD閣僚理事会は、全体の合意文書と緑の成長に関する閣僚宣言を採択した。緑の成長戦略を1年以内に策定し、来年の閣僚理事会に中間報告するとしている。

■排出量を80%削減した低炭素社会のビジョン

2009年8月14日、斉藤鉄夫環境大臣は「温室効果ガス2050年80％削減のためのビジョン（以下斉藤ビジョンと呼ぶ）」を公表した。7月のイタリア・ラクイラサミットで麻生前総理が「2℃ターゲット」を日本政府として正式に受け入れ、新興経済国も削減努力をするという前提で、日本も他の先進国と同様に2050年までに現状比で80％以上の削減をすることを約束した。世界全体で排出量を半減した時と、日本が80％削減した時の一人当たりの年間平均排出量はいずれも2トン前後となり、足並みがそろうことになる。

このような背景の下に、斉藤ビジョンは80％削減について二つの具体的なシナリオを提示している。その基本的な考え方は、2050年までにエネルギー需要で40％改善し（ファクター0.6）、エネルギーの低炭素化を70％改善（ファクター0.3）すれば、0.6に0.3をかけ

て0.18となるので、排出量を80％削減できるというものである。二つのビジョンをビジョンA、ビジョンBと呼ぶ。

ビジョンAは経済発展・技術志向の社会を想定している。利便性、効率性の追求から、都心部へ人口・資本の集中が進展する。一人当たりGDPの成長率を年率２％、人口9500万人を想定している。日本は高品質なものづくり拠点となり、世界をリードしている。産業、系統電力、生活、交通等の各分野で革新的技術を開発・普及し、徹底した低炭素社会を実現し、家庭からのCO_2排出は概ねゼロとなっている。2050年においては、太陽光発電は現状の120倍に、CCSはすべての火力発電所に付けられている、水素還元製鉄がすべての高炉で行われている、エコカーは新車販売のすべてで、高断熱住宅や低炭素型給湯器がほぼすべての家庭に普及している。

ビジョンBでは地域重視・自然志向の社会を想定している。2050年において、ゆとりある生活を求めて都心から地方へと、人口と資本が分散化している。一人当たりのGDP成長率は年率１％で、人口は１億人を想定している。活気のある地方都市、分散型コミュニティ、地方への人口回帰、都市ごとに自立したシステムとなっている。自給自足、地産地消、農山漁村が食料だけではなく太陽光発電やバイオ燃料などエネルギーの生産拠点になっている。

2009年末に、鳩山内閣は新成長戦略を発表した。その中のグリーン・イノベーションによる環境・エネルギー大国戦略としては、以下のような内容が盛り込まれている。

（1）2020年までに50兆円超の環境関連新規市場―140万人の環境分野の新規雇用、日本の民間ベースの技術をいかした世界の温暖化ガス削減量13億トン以上―

（2）電力の固定価格買い取り制度の拡充などによる再生可能エネルギーの普及

（3）エコ住宅、ヒートポンプなどの普及による住宅、オフィスなどのゼロエミッション化

（4）蓄電池や次世代自動車、火力発電所の効率化など技術開発の前倒し

（5）規制改革、税制のグリーン化を含めた総合的な政策パッケージを活用した低炭素社会実現に向けての集中投資事業の実施

以上のように、グリーン・イノベーションにより、低炭素社会の構築を全速力で進めるべき時がやってきたのである。

気候の非常事態にどう対処するか。しかし、2009年12月にコペンハーゲンで開催されたCOP15は惨めな失敗に終わった。

そのため科学者の中からは有効な政治的合意が得られなければ“気候の非常事態”に突入しかねず、それに対処するためには、長らくタブーとされてきたジオエンジニアリング（地球工学あるいは気候工学）を研究開発しておく必要があるという意見が出始めている。

英国王立協会はすでに83頁の報告書を公表し、米国議会は公聴会を開催し、2010年３月にはカリフォルニアのアシロマ会議センターで世界から150名の科学者が集まって「野外実験のガイドライン」を策定する予定である。最も効果があるとされている、成層圏へ硫酸エアロゾルを注入する方法を実施した場合、様々な副次効果のほかに、青空がなくなり、血の色のように赤い夕焼けを見るようになるかも知れないと考えられている。この最後の手段に訴えずに済むように、グリーンビルディング等の急速な普及を期待するものである。

（やまもと　りょういち）

総論2

リサイクルとエコマテリアルの技術開発と評価

―建築材料の視点から―

北九州市立大学教授

福島敏夫



工学博士。1975年東京大学大学院博士課程修了。富山県出身。1977～2000年建設省建築研究所（耐久性・複合材料等の研究）。
現在の研究テーマ：1）建築材料・部材・構法の環境調和型材料設計・生涯設計とその材料要素技術に関する研究 2）建築物の長寿命化のための建築材料・部材の劣化機構と寿命予測・評価。
キーワード：資源循環、エコマテリアル、環境調和性、劣化機構、寿命予測。
受賞：1）マテリアルライフ学会賞（論文賞）2）建設大臣表彰（研究功績者）3）科学技術庁長官賞（研究功績者）4）日本建築仕上学会賞（論文賞）。
著書に、「鉄筋コンクリート造建築物の寿命」（技報堂出版（1990））など多数。

■長寿命性と資源循環性と環境調和性の鼎立方法の重要性

最近、金融危機に端を発する世界的同時不況の中で、景気回復施策が錦の御旗のように喧伝されているようだ。しかし、見方を変えるならば、これまでわれわれが享受してきた大量生産・大量消費・大量廃棄の欧米型物質文明及び経済体系の破綻を認識し、そのあり方を見直し、改めて資源循環と環境保全に配慮した持続可能性を、いかに模索するかを考える好機と考えることもできる。

リサイクルとエコマテリアルももちろん重要だが、建築材料の視点から考えると、ライフサイクルを考慮した長寿命性と資源循環性と環境調和性の鼎立を図ることが、資源循環型・環境調和型の持続可能な建築・都市・社会の基礎となるものと考えることができる。

■持続可能性の条件

持続可能な建築・都市・社会の構築の基礎としては、ライフサイクルでの資源生産性の向上を目指した資源循環型のシステムの構築が強調されることが多い。循環型社会基本法も制定され、人間居住環境・地域環境・広域環境・地球環境の保全とエネルギー・資源の枯渇を防ぐために、非枯渇性の再生産資源の有効利用と枯渇性非再生産資源の3R（廃棄物減容化、再使用、リサイクル）（Reduce, Reuse, Recycle）の徹底化による自然の物質循環のサイクルの再構成が重要になるからである。また、昨今問題になっている地球環境問題、資源・エネルギー枯渇問題、大量の混合廃棄物問題への対処の仕方のひとつとして、耐用年数の調整と環境調和性に配慮しつつ、材料・部材・部品・製品・構造物の長寿命化を目指した耐久設計の重要性が説かれることも多い。資源の良好なストック化とともに、廃棄物の発生回数と発生量を減らすことができ、断熱化を図れば、省エネルギー効果の持続性により、生涯環境負荷量を大いに低減できるからである。

一方、日本は災害に見舞われやすく、建築物では地震、火事、風・水害等による災害対策も必要だし、環境ホルモンや揮発性有機化合物（Volatile Organic Compounds: VOC）あるいは、アスベストなどの有害化学物質に対するリスク回避などの安全性も考慮する必要がある。持続的な安定成長の視点からは、やはり経済性も重要視される。この意味で、環境／景観、長寿命性／安全性、そして経済の3つの視点のバランスに配慮するのが、持続可能性の基礎と考えられる。

■物質文明と資源循環

人類が地球上に出現してから産業革命にいたる前までは、更新可能なエネルギー・資源（再生産資源）（森林・風力・水）を利用した産業・生活スタイルであったために、自然のサイクルと資源循環の輪が描かれていた。

人類の諸活動は、自然と融合し、例え廃棄物が排出されても、自然の浄化能力と自浄能力の範囲内であった。人間の居住のための建築を支える建築材料も、太古の昔から綿々と使用されてきた天然材料である自然の木、竹、草、土、石が主体であった。人工材料としてはわずかに、青銅器と、砂鉄等に由来する鋳鉄であった。しかし産業革命以後、更新不可

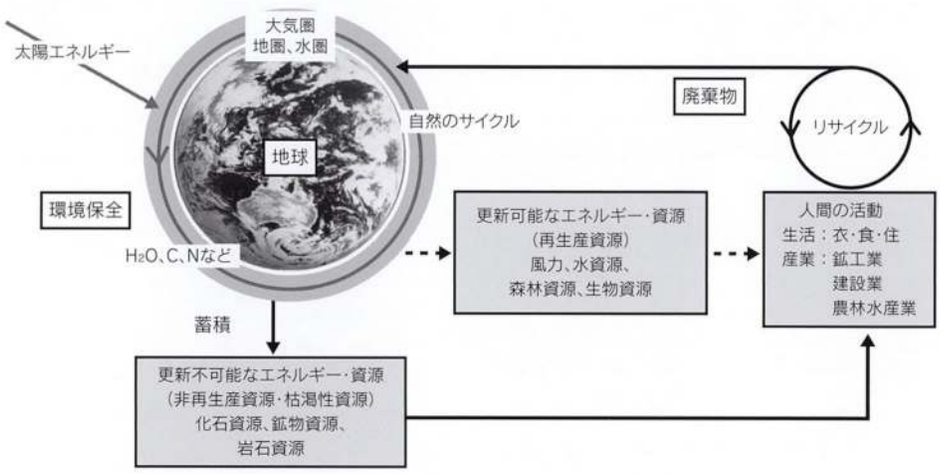


図1　人間活動と資源循環（鈴木　胖編「リサイクル工学」の4頁の図1.1-4に加筆・修正）

能な枯渇性のエネルギー・資源（非再生産資源）（鉱物・化石・岩石）に頼った大量生産・大量消費・大量廃棄型物質文明の発達により、資源循環と自然のサイクルの輪が描けなくなり、多くの問題が生じている。循環型社会への転換が叫ばれるゆえんである。

建築材料は、建築物を支える素材として、大量生産・大量消費・大量廃棄の近代以後の欧米型物質文明の一翼を担って発達を遂げ、更新不可能な非再生産資源に由来するものが多く使われる。**図1**は、建設業も含めた人間の諸活動と資源循環の流れを示すものであるが、持続可能な建築・都市・社会を構築してゆくには、図の波線の矢印で示されるように、更新可能なエネルギー・資源の利用率を上げるとともに、黒色の矢印で示される非再生産資源に由来する材料の3Rの徹底を図り、大量の混合廃棄物の発生による環境負荷を低減して、地球の物質循環の再構築を図る必要がある。

■リサイクルの重要性

建築材料は、建築部位に使用されて性能・機能性を発揮するが、設計耐用年数後、あるいは早期劣化により、廃棄される段階になると、大量の難処理性の混合廃棄物の山と化して、資源の枯渇に拍車をかけることになりかねない。建設廃棄物は、体積換算だと全産業分野の廃棄物の約40％を占め、その半分は、建築廃棄物である。また、不法投棄の70％近くに達しており、有効な処置に対する建築分野の責任が問われている。このために、建設リサイクル法も制定され、建築材料のリサイクルの社会的推進が進められている。特に、資源投入量・廃棄物発生量ともに全産業分野の約40％を占めるコンクリートのリサイクル技術の確立を図ることが重要になると考えられる。

■リサイクルのジレンマ

建築物の設計耐用年数に達した後に、解体・リサイクルがかなり難しく、解体したとしても大量の混合廃棄物になってしまう建築材料も多く、その後の処理がどうにもならないガレキの山となり、最終処分場の収容能力が満杯状態になって、不法投棄による居住環境・地域環境・広域環境・地球環境に多大な負荷を与えてしまうという現実も認識されるようになってきた。また資源循環の立場からは、リサイクルは有効だが、建築材料・部材は供用中に劣化が起こることを免れないこと、エントロピーの法則からは無秩序化することが安定であり、元に戻すためには膨大なエネルギーを必要とすること、化学反応の観点からは、酵素反応を除き、変換率は100％にはなり得ないため、完全リサイクルには限界があって、リサイクルする度に少しずつ資源は散材化して集中度が失われてゆく。また、アルミニウムなどの一部の例外を除いて、一般的には、リサイクルにかかるコストとエネルギーは、処女資源を使うよりはるかに大きくなり、有害化学物質の散在化による環境汚染が進むジレンマも指摘されている。

ただ、『リサイクルしてはいけない』という書籍の著者[1]は、プラスチック廃棄物を燃やすことにより、残滓として、金属資源の蓄積により日本が資源大国になることが期待できると極めて楽天的な考えを述べているが、建設廃棄物はコンクリート、木材、ガラス、金属類等の混合廃棄物となりやすいので、ただ燃やせばよいという論法では、建築分野の混合廃棄物問題に関して、何の解決にもならないのは、言うまでもない。個別のリサイクル技術の積み上げばかりでなく、もう少し、リサイクルの哲学と方法論の再構築も必要である。性能の低下という問題もあるが、1回だけのリサイクルで自己満足するのではなく、数回行うことも必要である。**図2**は、繰り返し部分リサイクルの考え方である。また、**図3**は、グレードアップ・リサイクルの実験的研究成果である。

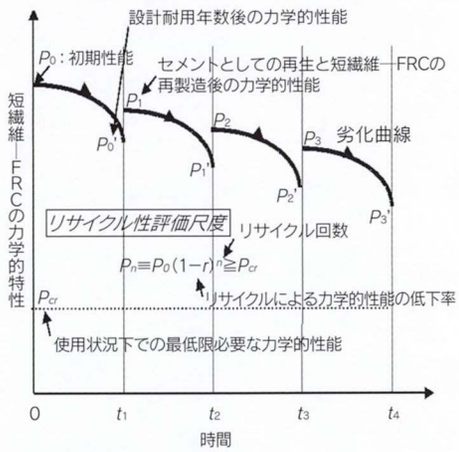
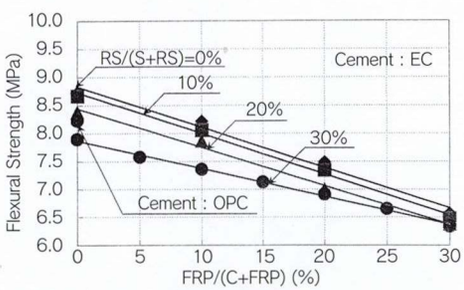


図2　繰り返し部分リサイクル（カスケード・リサイクル）の原理



EC：エコセメント、OPC：普通ポルトランドセメント
（EC90％、微粉末化廃FRP10％で物質・材料効率が10％向上

図3　ピッチー炭素短繊維補強セメント系複合材料（ピッチーCFRC）の曲げ強度に及ぼす微粉末化廃FRP置換率の影響

■建築材料のエコマテリアル化

環境調和型材料（エコマテリアル）は、日本を情報発信源として世界的に普及した重要な材料の概念であり、従来のフロンティア性やアメニティ性のほかに、リサイクル性や環境負荷低減性などの環境調和性を併せ持つ均衡型の材料を言う。建築材料は、特に“人にも地球にも優しいエコマテリアル”である必要がある。最近は、それに沿っていろいろなエコマテリアル及びエコマテリアル型建材も開発されるようになった。

次頁に掲げる**表1**は、これらのエコマテリアル型建材を分類したものである。エコマテリアル型建材の6つの環境調和性評価項目（長寿命性、資源循環性、有害化学物質非発生性、資源・環境容量改善性、物質・材料効率改善性、健康安全性）と8つのライフステージ（資源採取、輸送、生産、組立／建設、供用／維持／保全、解体、リサイクル／再使用／再生産、減容化／最終処分）の組み合わせによる6行×8列のエコライフサイクル・マトリックスにもとづく。通常行われる、ライフサイクルでのエネルギー消費量とCO_2発生量を合算して等価CO_2量で考える生涯環境負荷評価（LCA）の便法であるライフサイクル・インベントリ（LCI）以外の環境調和性評価項目を加味し、ライフサイクルでのステージとして、輸送が組み入れられているのが、ポイントである。また、この表では（社）日本建築家協会が指定しているエコマテリアル型建材と（社）日本環境協会の指定するエコマーク付き建材も取り入れられている。

図4は、長寿命性、資源循環性、有害物質

表1　エコマテリアル型建材の分類

	資源採取	輸送	生産	組立/建設	供用/維持/保全	解体	リサイクル/再使用/再生産	減容化/最終処分
長寿命化に寄与		•軽量・高耐久性FRP •軽量アルミニウム			•高耐候性鋼 •高耐久性コンクリート •高耐久性高分子仕上塗材 •免震ゴム •連続繊維補強コンクリート（FRPRC） •自己修復性プログラム埋め込みコンクリート／FRP			
資源循環性に寄与（リデュース/リユース/リサイクル性に富むもの）				•モジュール化部材		•プレキャストPC部材 •高性能接合用金物/FRP •ボルト接合型集成木材	•低合金リサイクル性鋼材 •生分解性プラスチック/熱可塑性樹脂 •自己崩壊プログラム埋め込みコンクリート及びFRP •重金属含有量の少ない構造用木材	
有害化学物質の発生抑制・除去に寄与（フロン、ダイオキシン、重金属類など）					•ポリオレフィン系内装材 •非フロン性断熱材 •珪藻土壁材 •光触媒埋め込みモルタル			•最終処分において重金属の溶出やダイオキシン発生のない材料
資源容量／環境容量の改善（再生産資源の有効利用・省エネルギー材料）	•（製造エネルギー及びCO_2発生・排出量の少ない材料）	•（輸送に伴うエネルギー及びCO_2発生・排出量の少ない材料）		•軽量・薄肉化材（FRP、FRC） •繰り返し使用可能でリサイクル性に優れたコンクリート型枠（FRTP） •針葉樹合板型枠	•羊毛断熱材 •天然木材内装材 •天然畳（ヒバ畳、備長炭入り畳、有機稲本畳） •屋根一体型太陽電池/太陽温水器 •透明アクリル樹脂トップライト	•（解体エネルギー及びCO_2発生・排出量の少ない材料）	•（リサイクル/再生産エネルギー及びCO_2発生・排出量の少ない材料）	
物質・材料効率の向上（再生材料・未利用材料、比強度・比弾性率の大きい材料）	•再生骨材 •高炉スラグ •フライアッシュ •廃FRP微粉末 •廃ガラス		•エコセメント •再生コンクリート •再生プラスチック •再生木材 •再生建築ボード •再生石膏ボード		•高強度鉄筋と軽量・高強度コンクリートの組み合わせによる軽量・高強度RC構造部材 •高強度FRP補強筋と軽量・高強度コンクリートの組み合わせ部材			•資源投入量が少なく、嵩張らない新構造材料
健康安全性に寄与（VOCによるシックハウス症候群の改善，ラドン及びアスベストによる肺ガン発生の改善）					•非塩ビ性壁紙 •漆喰系左官材 •水溶性塗料/接着剤 •天然ワックス/接着剤 •ケナフ利用壁紙 •天然こーぞ壁紙			

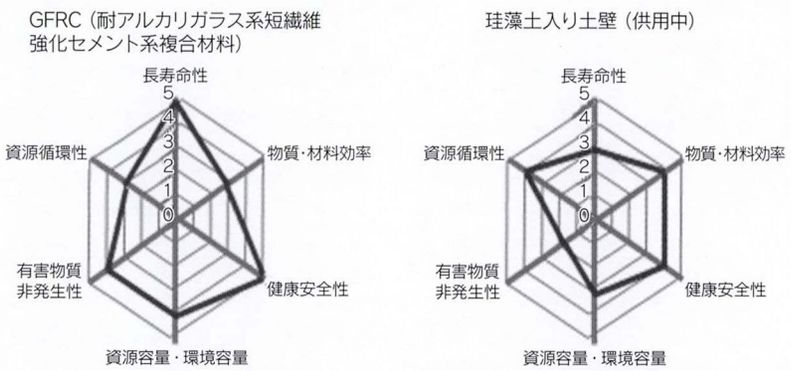


図4　レーダーチャートによるエコマテリアル度の評価例

非発生性、資源容量・環境容量改善性、物質・材料効率、健康安全性の６つの環境評価項目に関する材料のエコマテリアル度を示した例である。GFRCはかなり優れたエコマテリアルと考えられるが、物質・材料効率と資源循環性はやや劣る。珪藻土入りの土壁は、資源循環性、物質・材料効率、健康安全性に優れた材料であることがわかる。

■環境調和型材料、環境調和型材料設計及び環境調和型生涯設計のすすめ

資源循環と環境保全に配慮し持続可能な建

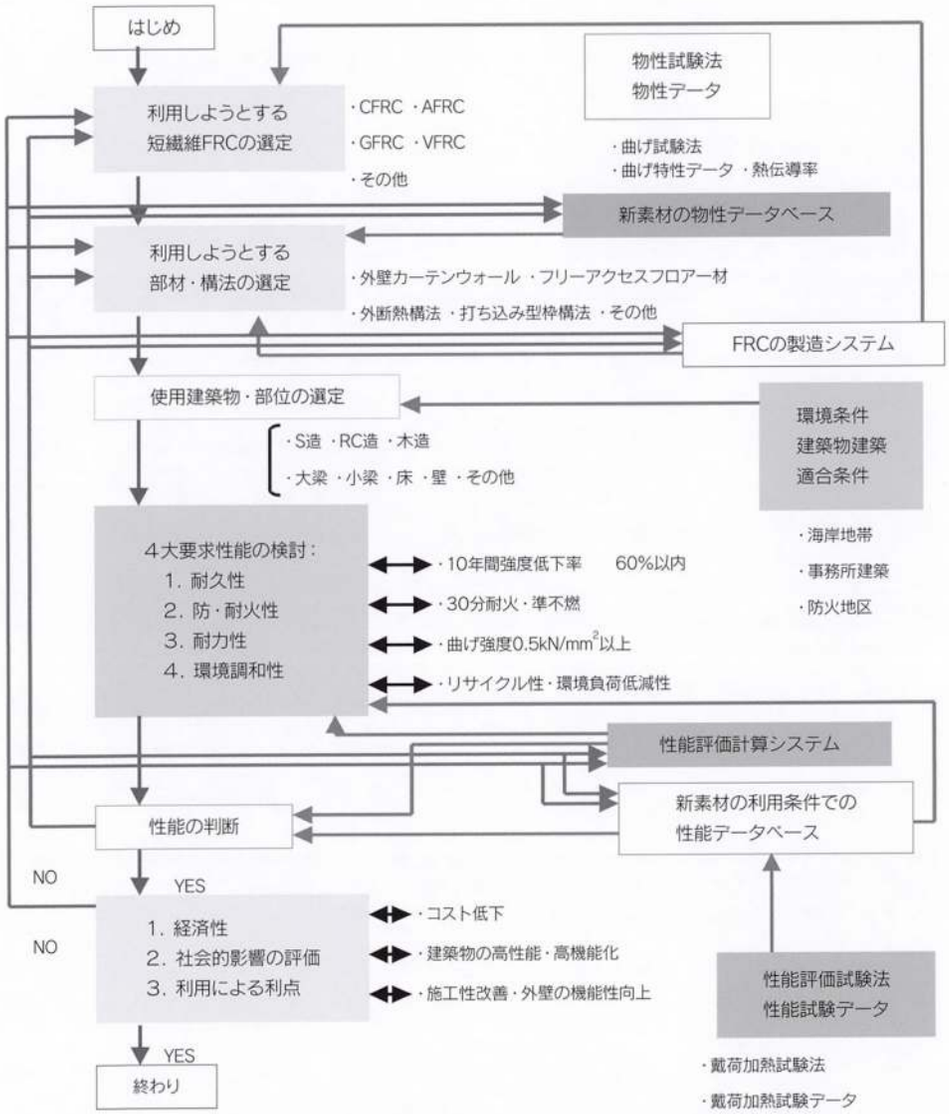


図5　短繊維補強セメン系複合材料（FRC）の環境調和型材料設計の基本的体系

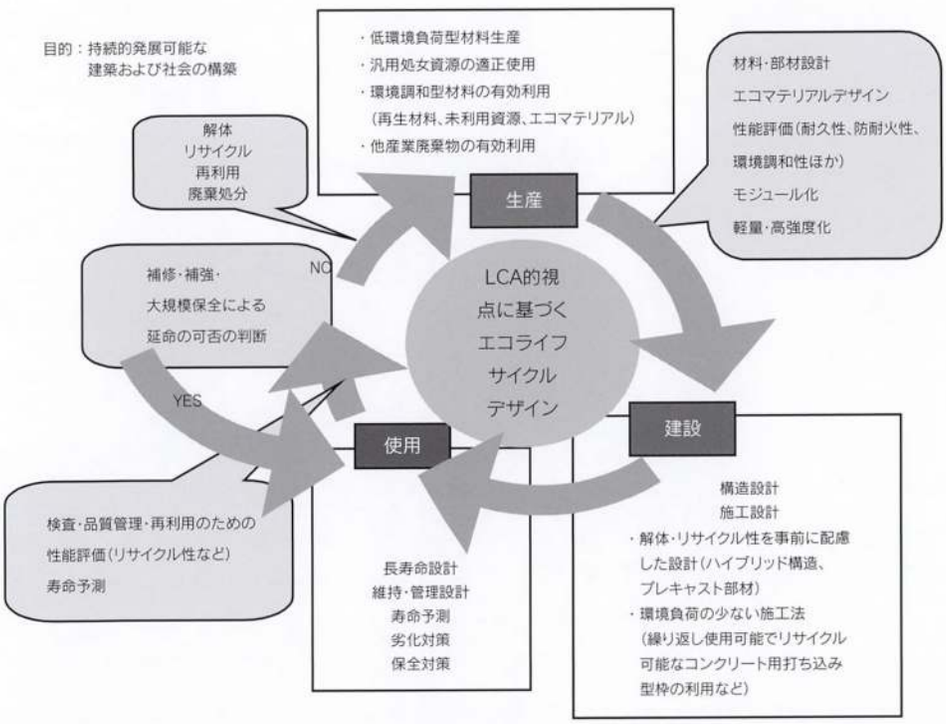


図6　建築材料・部材・建築物における環境調和型生涯設計（エコライフサイクル・デザイン）の考え方

築・都市・社会を築くためには、大量生産・大量消費・大量廃棄の20世紀型の欧米物質文明の一翼を担う形で発達を遂げ、環境に大きな負荷を与えやすい、建築材料のリサイクル技術の確立が必要であると声高に叫ばれて久しい。しかし、その需要性とともに、その限界も明らかになってきた。このため、建築物の設計の段階から、ライフサイクルを考慮した長寿命性と資源循環性と環境調和性の鼎立を図る仕組みを考える必要がある。

建築材料の環境調和型材料（エコマテリアル）への転換とともに（図4）、環境調和型材料設計（エコマテリアル・デザイン）、あるいは環境調和型生涯設計（エコライフサイクル・デザイン）を行うことが重要になる。

環境調和型材料設計とは、建築物の想定部位において、要求性能を満足させるための建築材料の組み合わせ方を考え、その製造・選定・評価としての総合大系としての材料設計において、新たに事前にリサイクル性や、CO_2及びエネルギーに関する環境負荷低減性及び物質・材料効率などの環境調和性を配慮する考え方である。**図5**に短繊維補強セメント系複合材料（FRC）に関しての環境調和型材料設計の基本的体系を示す。環境調和型生涯設計は、資源採取、生産、輸送、組立／建設、使用/維持・保全、解体、減容化／リサイクル／再使用・再生産／最終処分という動脈と静脈の閉ループを考えた全ライフサイクルにおいて、物質・材料効率の向上や環境負荷低減性を配慮した環境調和型設計をする考え方である（**図6**）。

建築材料・部材・構法に関する研究・技術開発も、この大きな流れに沿ったものにシフトする必要があり、また望まれるところである[2)～3)]。

参考文献

1）武田邦久：リサイクルしてはいけない、219pp. 青年出版社（2000）
2）福島敏夫：環境調和型材料設計・生涯設計法―持続的発展可能な環境調和型建築・都市の構築の基礎として―、日本建築学会総合論文誌第1号（地球環境建築のフロンティア）、pp.74-80、2003
3）福島敏夫：人と地球に優しい持続可能型住環境を目指して―環境調和型材料（エコマテリアル）、環境調和型材料設計（エコマテリアル・デザイン）、環境調和型生涯設計（エコライフサイクル・デザイン）のすすめ―、Civil Engineering Consultant、Vol.229（Oct. 2005）pp.28-31

（ふくしま　としお）



写真1　アトリウム環境調整ダブルスキン

総論3

建築設備の立場から環境技術を展望する

安井建築設計事務所
執行役員　環境室長・設備部長

山田祐三

1951年広島県生まれ。早稲田大学大学院修士課程修了。神戸大学非常勤講師、技術士（衛生工学部門）、設備設計一級建築士。
一貫して建築設備設計の業務に従事し、環境工学の視点で省エネルギー、環境問題に取り組んでいる。
主要設計経歴として、大阪ターミナルビル、日本アイ・ビー・エム大阪南港事業所、大和銀行（現りそな銀行）本店ビル、りんくうゲートタワービル、ドームシティガスビル（空気調和衛生工学会　学会賞技術賞・十年賞受賞）など。

世界の環境問題の動向には、いまだに統一された方向性が得られていない。COP15においても、大量のCO_2排出国である米国や中国がCO_2の削減目標を示し始めたものの、先進国、途上国ともに各国の利害の溝は大きく混迷している。

わが国では、政権交代により2020年に向けてのCO_2削減目標が1990年比25％減と、わずか数ヵ月前（2005年比15％減／1990年比８％減）に較べて大幅に変更されたが、その裏づけは明確ではない。

このような動向の中で、わが国のCO_2発生要因の1/3を占める建設関連分野に関係するわれわれは、これから何をなすべきなのか、建築設備の視点から考えてみた。

■変遷する環境問題

わが国の第二次大戦後を概観してみると、1960年代の公害の時代、1970年代のオイルショックに起因する資源確保（省エネルギー）の時代、そして1990年代からクローズアップされた地球環境問題（温暖化）の時代に区分できる。環境問題は時代を追うごとに広域化し続けている。

1960年代の公害問題は、高度経済成長時代の負の象徴である。生産と経済が優先され、排水、排ガスなどの廃棄物の処理という概念が不足したまま、資源とエネルギーが投入された。この段階では、企業倫理の改善と環境処理技術面において一応の終息を得たが、対策は化学的有害物質が主体とされ、CO_2や排熱は広域拡散するものとして対象外とされた。地球という自然は、無限に環境負荷を吸収することを前提に考えられていたのである。

1970年代のオイルショックは、先進国と産油国の需給バランスをめぐる摩擦が原因であるが、原油の埋蔵量に限界が見え始めたことも一層の拍車をかけた。わが国では産油国からの安定供給確保を目指すとともに、石油消費量の絶対値を減らす省エネルギー技術の開発に力が入れられた。しかし、あくまで資源保護からの発想が主とされ、エネルギーのインプットを節約する多くの技術は開発されたが、アウトプットとして地球の自然に影響する環境負荷という概念は、一般には認識されていなかった。オゾン層破壊やヒートアイランド問題は、このあたりで登場してくる。ただし設備技術としては、省エネ機器やシステム効率の優れた技術の大部分がこの時代に実用化され、現代の環境技術のベースとなっている。

地球環境問題（特に温暖化問題）はリオの地球サミットから広く認識され、1997年のCOP3で国際的な対策のスタートが切られた。ここで初めて地球環境負荷という概念が一般化し、エネルギーの質、自然エネルギー利用の重要性、省エネルギー技術のあり方など一連の関係性を持ったエネルギーシステムについての思想が求められる時代となった。

環境問題の変遷について述べたのには、理由がある。過去の教訓として、その当時置かれた社会背景にエネルギーの選択肢や利用技術が誘導され、次の社会へインパクトを及ぼすことを学ばねばならない。地球環境問題は、過去から読みとった的確な技術判断と、未来を見通す環境思想が必要とされる。

■建築とエネルギー

一言で環境といっても、地球、地域、都市、街区、建築へと一連の大きな連鎖をイメージしなければならない。スケール順に並べればこうなるが、環境負荷発生は最小単位のミクロの建築から始まる。そもそも建築を生産すること自体が環境負荷を発生せざるを得ず、化石燃料を使い続ける限り、環境負荷の発生は続いてゆく。

2009年11月に、経済産業省のZEB（ネット・ゼロ・エネルギービル）に関する研究報告が公表されている。ZEBの定義は、「建築物における一次エネルギーの消費量を、建築物・設備の省エネ性能の向上、エネルギーの面的利用、オンサイトでの再生可能エネルギ

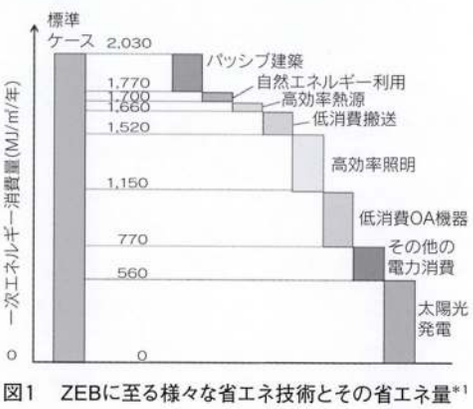


図1　ZEBに至る様々な省エネ技術とその省エネ量*1

ーの活用等により削減し、年間での一次エネルギー消費量が正味（ネット）でゼロまたは概ねゼロとなる建築物」とされている（図1）。

ZEB構想がゼロエミッションと同義かどうかは議論のあるところではあるが、ネットでのエネルギーゼロを達成するには、建築・設備・自然が相互に連携したトータルエネルギーシステムであることが不可欠である。

■建築デザインに求めること

環境に配慮した建築は、二つの環境性能を備えていなければならない。高気密・高断熱によるエネルギー散逸の最小化と、自然エネルギーを活用するためのパッシブデザインである。この二つの機能は、自然や周辺環境に対して、「閉じる」と「開く」という相反するものであるが、環境に配慮するとは、まさにこの課題を解決することにほかならない。

世界のどの地域でも、地域の風土に根ざした伝統建築は「開く」と「閉じる」が実にうまく構成されている。日本の伝統家屋では、夏の日射を遮る茅葺屋根・深い庇、内と外の緩衝空間としての縁、通風・採光・保温を調整する障子、保温調湿の機能を持つ土壁・畳など、環境調整機能と資源循環の知恵がふんだんに盛り込まれている。もちろん環境調整のゆらぎは大きいが、その時代に応じたライフスタイルの中で受容されてきた。

近代建築が一般化した一時期、ガラスと金属を用いたカーテンウォールの建築など外部環境に対して「閉じる」ことを優先し、「開く」という機能が配慮されない事例が多く見られた。このため、照明・空調のためのエネルギー需要が増大する結果を招くことになる。この間、省エネルギー対策は主として建築設備の効率化にウエイトが置かれ、建築的な対策は希薄であったと言わざるを得ない。

近年、温暖化問題がクローズアップされ始めたころから、ようやく「開く」という概念が見直され、自然採光、自然通風などパッシブデザインの採用事例が数多く見られるようになってきた。こうした環境技術は特に目新しいものではないが、伝統建築の知恵に学び、現代の建築技術と設備技術の適切な融合により効果的に再構築することが、これからの建築の環境デザインに求められている。

■設備技術の課題

建築設備の役割は、インプットされるエネルギーをできるだけ効率よく利用する省エネルギーとともに、環境負荷の排出を極力低減することにある。このためには、エネルギーの選択、高効率エネルギーシステムの構築、環境性能のマネージメントという三つのプロセスが特に重要な要素となる。

●エネルギーの質を考える

サステナブルという視点で、エネルギーの選択は環境問題、経済性の両面から、最初の重要なステップである。

建築にインプットされるエネルギーには通常、電力・都市ガス（天然ガス）・オイル・未利用エネルギー（再生可能エネルギー・自然エネルギー）などの選択肢があるが、一次エネルギーとしてみれば、化石燃料が大部分を占めている。このために資源の有限性と国際間の需給バランスという点において、供給安定性とそれに伴う価格変動が社会経済に影響し続けてきた。この意味でエネルギーのインプット量を減らすことが省エネルギーの大きな役割とされた。

一方、今世紀半ばが目標とされている低炭素社会の実現という新たな課題は、資源の有限性や経済性という問題に加えて、エネルギー消費の結果であるエミッション、つまりアウトプットである環境負荷の低減が求められている。

エネルギーのインプット量の低減のためにこれまでに多くの省エネルギー機器やシステムが開発されてきたが、エネルギーの持つポテンシャルを考えたエクセルギーの概念や、CO_2に代表される温暖化効果物質のアウトプット量の低減という、エネルギーの質そのものの考え方は残念ながら十分に配慮されてこなかった。

建物で使用される熱エネルギーについて考えると、冷暖房・給湯の利用温度レンジは概ね5℃から60℃の範囲である。化石燃料を直接数百度で燃焼すると一次側と二次側の熱量換算値は同等でも、二次側の利用温度ははるかに低いポテンシャルになっている。エクセルギーの視点で考えると、せっかくの高質のエネルギーが低質なエネルギーに変質している。加えて、化石燃料の燃焼はCO_2を発生する。建築で使用するエネルギーの使い方は、できるだけ使用する環境温度に近い温度ポテンシャルのものを選択することが本来の姿である。建築設備システムの低炭素化とは、量の低減と質の向上の両面からのアプローチでなければならない。

2008年3月に公表されている経済産業省の「Cool　Earthーエネルギー革新技術計画」（図2）によれば、民生関連技術の中に定置型燃料電池と超高効率ヒートポンプが挙げられている。燃料電池は炭化水素燃料の利用を燃焼形式から組成利用の形式に代えた高効率コージェネシステムであるし、ヒートポンプは利用温度に近い環境エネルギーを利用するエクセルギー的技術であるなど、量の低減と質の向上に応える次世代エネルギー技術の主流といえる。



図2　Cool Earth—重点的に取り組むべきエネルギー革新技術計画—※2

●高効率エネルギーシステムとは

エネルギーインプット量の低減の大前提は建物外皮の熱性能や開口部の工夫など、冷暖房の熱負荷や照明電力を極力抑えるこから始まる。ただし、一概に高断熱・高気密化や開口部を大きくすることが正解とは限らない。

わが国は南北3000kmに渡る国土の中で、寒冷気候から蒸暑気候までさまざまな気候条件の地域を有しながら、四季による気候変化も存在する。つまり、計画する地域の気候特性を理解して、断熱性能のレベルや採光や通風のための開口部の工夫が必要とされる。このことは、建築設備の省エネルギー化の課題についても同様である。

空調設備を例に考えると、その能力は最大負荷を処理できる容量で設計される。ただし1年間の負荷発生頻度を考えると、最大負荷の発生はわずか数%にすぎず、年間では冷房負荷の平均負荷率は20～30%となる。このような負荷を部分負荷と呼ぶが、高効率エネルギーシステムを構築するには、最大負荷時よりも部分負荷効率が優れていることが必須の条件となる。つまり、地域や建物用途に応じた年間の負荷率にターゲットを定めて効率の最適化を図ることが、本来の省エネルギーを実現することになる。システム設計は「木を見て森を見ず」であってはならない。

今、建築設備のエネルギー利用の効率化は、機器単体性能の向上とともに小型分割・分散化への傾向にある。これは部分負荷効率の向上を意図した一つの結果であり、集中熱源のモジュール化、マイクロコージェネ、マルチパッケージ、給湯システムの分散化など多くを挙げることができる。これらを適切な制御システムとともに組み込むことができれば、部分負荷時の効率向上に効果的であり、付加価値として製品の規格化による省資源化、設備の省スペース化などにも結びつけることができる。

●環境性能をマネージメントする

建築の$LCCO_2$発生量の中で、運用段階での発生量が大部分を占めていることはよく知られている。エネルギーの質の向上と量の低減が効果的に実現されるためには、運用段階のエネルギーマネージメントのプロセスを欠かすことができない。

建築設備を稼動させるためには、数多くの制御や計量のためのセンサーが設置される。これらの情報が統合され、システム全体の運転管理が行われる。運転管理は目的とする状態維持のための制御が行われるが、そのためのエネルギー消費の最適化制御も同時に必要である。近年、オンタイム的なエネルギー管理（BMS；Building Management System）から、年間エネルギー消費の分析に基づいたマネージメントシステム（BEMS；Building Energy Management System）の重要性が認識されるようになっている。

このシステムは、建築の環境性能を実績データにより検証することで、より効果的なシステム運用の改善に役立つ検証（Commissioning）のツールとして評価されている。ただし、大規模ビルへの導入は進んでいるものの、建築全体のエネルギー消費の過半を占める、中小規模建築や住宅への導入という課題を解決しなくてはならない。

BEMSとHEMS（Home EMS）は、「Cool Earth計画」のテーマにも挙げられている、低炭素社会に向けてこれから広く普及すべき環境マネージメント技術であり、現在構想段階にあるスマートグリッドエネルギーシステムにも繋がるものとなる。

■ハイブリッド環境技術へ

40年後の低炭素社会実現のためには、従来型のエネルギー消費を伴う設備システムの高効率化努力のみに頼っては、いずれ限界が見えてくる。

環境との共生とは、建築の立地する地域の歴史と風土に根ざして、そこに潜在する住まい方の知恵（ライフスタイル・ワークスタイル）や街づくりの方法を現代の技術で継承、発展させることにある。内外環境の関係をうまく調節させながら、必要に応じた質のエネルギーを効率よく使うこと、そうしたライフスタイルを形づくることこそ優れた環境性能を持つ建物を使いこなすことになる。この意味で、建築と自然との有機的な繋がりと、それを補完する設備システムとの連携がぜひとも必要とされる。

その事例として、ダブルスキンは外気温、日射熱の負荷調整を行うとともに、光の取り込みや外気の自然通風を促す自然エネルギー取り込みという「閉じる」と「開く」の機能を合わせ持つ環境調整装置である（**写真1**）。これには、意匠としてのファサードデザインと、環境技術として熱・光・風を解析するシミュレーションやコミッショニングを活用するファサードエンジニアリングの両方が必要とされる。そして、省エネルギー効果と室内環境の安定性を補完する設備システムが連携してゆく。

この課題は、車の技術開発に学ぶことができる。将来の燃料電池自動車や電気自動車の時代への移行の前段階において、現在の環境技術としてハイブリッドカーが注目を浴びている。使用端において環境負荷ゼロの電気モーターと、従来のガソリンエンジンを駆動源として組み合わせて走行モードに応じて駆動源を切り替え低燃費で運転できるエコカーとされている。

建築もこうした発想に学び、自然環境の変化に合わせた自然エネルギーの取り込みを行いながら、その揺らぎを設備システムが最適に稼動制御してエネルギー消費を最小化する「ハイブリッドシステム」が考えられる。現在の先端技術を活用してチャレンジすべき環境技術の重要なテーマである。

そのために活用しなければならないのが、シミュレーション技術である。熱・風・光の解析技術は、コンピュータの飛躍的性能向上により、いまやPCレベルで十分使用可能である。近年3D-CAD・BIM（Building Information Modeling）が普及し始め、建築の3次元情報に基づく空間環境シミュレーションを使うことで、環境デザインの有効性をより視覚的に確認することができるようになった。パッシブデザインやハイブリッドデザインは、こうした技術に支えられて実現される。

環境解析技術も、ZEBに繋がるこれからの設備技術者が果たすべきエコ技術の一つである。

参考文献

＊1　経済産業省　ZEBの実現と展開に関する研究会「ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）の実現と展開について」平成21年11月

＊2　経済産業省　Cool Earth　2008年3月

（やまだ　ゆうそう）

記事広告

各論
エコ技術のいま

屋根から環境貢献
リベットルーフでエコルーフ

アーキヤマデ株式会社
本社：大阪府吹田市江の木町24-10
東京支店：東京都台東区柳橋1-9-10
URL：http://www.a-yamade.co.jp

地球環境対策のために日本が取り組むべき課題として、温室効果ガス削減率25％という非常に高い目標がある。われわれ屋根材料メーカーも環境貢献が必要不可欠である。

主力製品の樹脂製防水シート「リベットルーフ」は、建物の屋上に防水シートを敷設し、建物を雨水から守る材料。屋根材料の環境貢献には、長寿命・省エネルギー・省資源・リサイクルなどのテーマがある。

■赤外線を反射して耐候性を向上

特に防水は、長期にわたり建物を守るためその寿命が長く続くことが求められる。品質＝長寿命こそが防水の存在意義でもある。なかでも劣化は、太陽光の紫外線や赤外線によって進んでいく。そこで、防水シート表面に紫外線の透過を抑えるアクリル樹脂フィルムを積層した製品を早くから開発し、飛躍的にその寿命を延ばしてきた。

そして最近では、シート表面に赤外線の反射特性の高い顔料を配合した「リベットルーフCOOL」という製品を開発した。赤外線を反射すれば、屋上で受ける太陽熱が少なくなり、躯体の表面温度上昇を抑え、劣化を遅らせることができる。熱を紫外線と赤外線の両方から防ぐことで、耐候性の高い製品が誕生した。同時に、建物内部に伝わる熱量が減少し、省エネ効果が期待できる。また屋上の蓄熱が少なくなることが、ヒートアイランド抑制にも貢献できる。

エコスクール認定を受けた中学校（神戸市）の屋根防水改修において、環境配慮型の建材が検討され、リベットルーフCOOLが採用

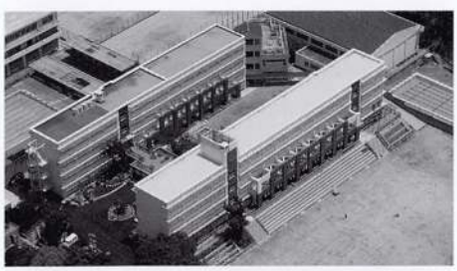


写真1　エコスクール認定中学校の屋根防水改修

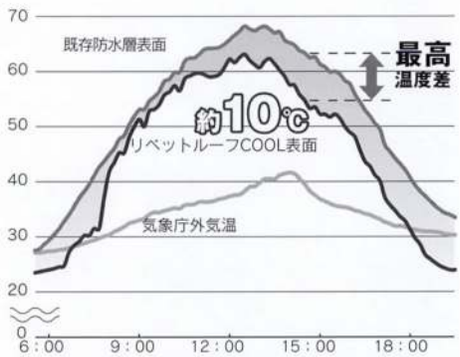


図1　COOLで改修した屋根と未改修棟の温度比較

された（写真1）。

リベットルーフCOOLで改修した校舎屋上（写真1右）と、未改修（露出アスファルト断熱防水）の校舎屋上（写真1左）との温度比較を行った結果が、図1である。屋上表面の温度差が最高で約10℃生じており、赤外線反射の効果が現れている。

■屋上緑化システムによる日陰効果

省エネルギーテーマとして、外断熱工法を組み込んだ屋根システムや屋上緑化があげられる。

「リベットルーフ」は専用のファスニングで部材を挟み込むシステムで、断熱ボードを挟み込み、外断熱工法が可能である。また屋上緑化は日陰効果が大きいため、特に夏場の屋根表面の温度上昇を抑え、空調機器の有効運転につながる。乾燥に強く、低管理で生育するセダム植物があらかじめ植栽されたトレーを並べるだけの「プリオセダム」は、軽量かつ容易に屋上緑化導入が可能である。また、防水工事と一貫した施工が可能なため、防水層を傷つける心配もない（写真2）。

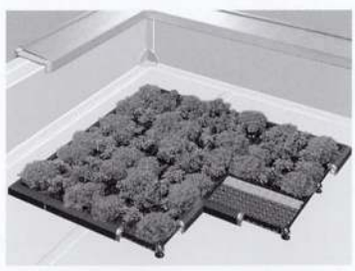


写真2　屋上緑化システム「プリオセダム」

■自然エネルギーと防水のコラボレーション

改修工事の主流「かぶせ工法」も、省資源型の改修工法といえる。改修工事は既存防水の劣化がひどく既存防水等を撤去する場合が多いが、「リベットルーフ」は既存防水や下地を撤去せず、新規防水層を上から被せるだけで施工でき、廃材の発生を抑制できる。

また自然エネルギーを利用した環境貢献製品として、太陽光発電を屋上に設置する連結システム「エネブリッド」がある。従来はコンクリート製架台を新たに設け、大掛かりな施工が必要だった太陽光発電設置工事において、軽量、工期短縮を実現している（写真3）。



写真3
太陽光発電を連結するシステム
「エネブリッド」

■防水技術の立場から

屋上緑化も、太陽光発電も、防水層を傷つけず、強度を保つように部材を屋根に留め付けることが発想の原点にある。「プリオセダム」では硬質塩ビ樹脂のピンを防水シートと溶融着させ（写真4）、「エネブリッド」はボルト付き硬質塩ビ樹脂を、アンカーと溶融着で固定した。今後も防水技術ならでは立場で考えた環境貢献製品を開発していくのが、われわれの使命と考えている。



写真4
プリオセダムを固定するPG固定ピン



写真5
エネブリッドの固定の要
RP-PV連結ディスク

（文責／大西裕之　建材営業本部企画課課長）

記事広告

各論
エコ技術のいま

カートリッジ式小便器
「無水小便器」

株式会社 INAX
本社：愛知県常滑市鯉江本町5-1
URL：http://www.inax.co.jp/

■CO_2総排出量80%削減に向けて

INAXは、1992年から地球環境問題へ本格的に取り組み、企業活動自体の環境負荷低減から、お客さまへ提供する商品を通じて社会全体の環境負荷を低減するまでに進化してきた。

2008年４月からは、新たに「第10次中期経営計画　環境宣言」として、「2050年の二酸化炭素総排出量を1990年度比、80％削減」という目標を掲げて、世界の持続可能な発展を目指して長期事業計画をつくり、そして実行中である。

■衛生機器の節水の歴史

パブリック向け便器の節水化の歴史を記す。

大便器の場合、1970年代後半に洗浄水量13リットルの商品を発売し、その後20年以上にわたり主流を成した。1990年代後半には、節水を可能にする様々な技術の誕生に加え、環境保全に対する社会の意識の高まりとそれに対して商品を提供する企業使命などが手伝い、節水化の流れが一気に加速した。1999年には10リットル洗浄の時代が到来し、2006年には住宅向け大便器では当たり前の６リットル洗浄の大便器が登場した。1970年をベンチマークとして比較すると、６リットル大便器は50％以上の節水率を達成している。

一方、小便器の節水は大便器に先行する形で進んでいる。1970年代、小便器の洗浄には４リットルの水を必要としていた。その後、使用状態（頻度、時間など）を小便器自らが判断し、洗浄水量が最小となるように制御する方式の採用により、現在は1.2リットルまで削減できている。さらには昨年「洗浄水ゼロ」の無水小便器が登場している。

■「洗浄水ゼロ」の「無水小便器」

商品名の通り、洗浄水を全く使わない「洗浄水ゼロの小便器」である（図１）。これまでの小便器は、洗浄水を流して、トラップ内の尿を希釈することによって尿のにおいを防いでいた。「カートリッジ式小便器」の構造は図２に示す通りであり、小便器本体と専用カートリッジ、それを支えるハウジング、排水管で構成される。専用カートリッジには水よりも比重が軽いシール（密封）液が入っており、カートリッジ上部から入る尿は、シール液を通って内部へ入る。カートリッジ内部には常に尿が溜まった状態にあり、尿自身がトラップの役割を果たす。溜まった尿のにおいはカートリッジ内部で常に上面に存在するシール液がフタとして働き、シャットアウトする仕組みである。



◀図１
「無水小便器」

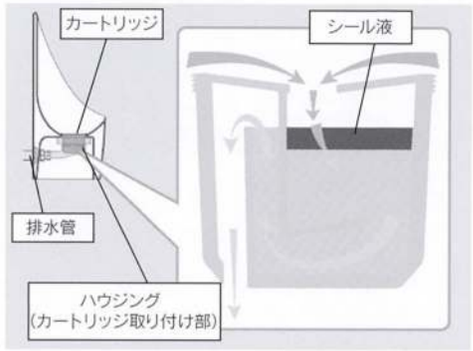


図２▶
「カートリッジ式小便器」の構造

なお、カートリッジはその内部への不純物の堆積による「つまり」で排出性能が低下することから、取り替えが必要になる。カートリッジ寿命は5,000回～10,000回を想定しているが、使用頻度や使用環境によって変動する。日常の清掃については鉢内に残留した尿の一部を最低１回／日、弱酸性洗剤を使って除去する必要がある。

2008年の夏の発売以降、オフィス、商業施設、大学、鉄道駅、コンビニなどの様々な場面で使用していただいている。

■「無水小便器」の省エネ効果

①無電源なので待機電力を削減

現在主流となっているセンサー式小便器では、給水装置を作動するために電源を必要としているが、カートリッジ式小便器は給水装置がないため電源が不要である。

②水道水を使わないことで、大幅なエネルギー削減

水道水を使わないので、水道水の製造にかかるエネルギーや、建物内においてポンプを使って揚水するためのエネルギーも削減できる。

①②の効果によって、年間の消費電力量を3,972kWh削減できる見込みである。加えて、給水装置がないことで、従来の小便器比で重量が71％になり、製造、流通場面でのエネルギー削減効果が期待できるほか、給水管の設置が不要になることで、施工場面でのエネルギー削減の効果も期待できる。

また、省エネ効果はCO_2排出の削減にも寄与。例えば、上水を全く使わないことで、水の製造にかかるCO_2を916kg／年削減でき、カートリッジの製造・廃棄にかかるCO_2発生量を合わせても、856kg／年の削減ができる。

■おわりに

世界の多くの地方では、人口増加による水不足の厳しい現状があり、人類の課題となっている。豊かと考えられていた日本の水資源も、今では半分以上を海外に頼っている。

近年、多くの節水技術が開発され、「環境保全」だけではなく「経済性」でも十分な効果が得られるまでになってきた。この技術を大いに活用し、水に関する省エネルギーでも世界のトップランナーになることを期待する。

（文責／松本　新　　設備事業部商品部）

記事広告

各論
エコ技術のいま

自然エネルギーを活用した街路灯

株式会社 因幡電機製作所
本社：大阪市西区立売堀3丁目1番1号
大阪トヨペットビル6F
電話：06-6532-2301
URL：http://www.inaba.com/

1997年の「第３回気候変動枠組条約締約国会議（COP3）」において、先進国の温室効果ガスの排出量削減目標が京都議定書として採択された。日本も2002年に京都議定書を受託し、2008年～2012年に温室効果ガスの排出量を1990年比で６％削減することを約束している。[1)]

このようななか、街路灯においても経済性という観点だけではなく、環境に配慮した製品が注目されている。

街路灯の基本的な目的は、歩行者が安心して安全に通行でき、路面状況や周囲環境及び住所やサイン等を識別し、進路が容易にわかることにある。光源は主に高輝度放電灯や蛍光灯が用いられてきたが、省エネルギー対策として新たな光源が採用され始めている。

■LED光源

街路灯に用いられる新たな光源として注目されている白色LEDは、低電力、高輝度で長寿命を実現でき、発熱によるエネルギー消費の大きい高輝度放電灯や蛍光灯に代わり新しい屋内・屋外照明用光源として期待されている。光色の調節や自由度の高いデザインが可能になり、フットライト照明、ブラケット照明、街路灯、さらに道路照明灯などにもLEDを採用した製品が登場している。

■自然エネルギーの活用

街路灯に活用される自然エネルギーは、大きく太陽光発電と風力発電に分類できる。

太陽光発電　光起電力効果によって、太陽エネルギーを電気エネルギーに変換する発電方式である。使われる半導体によって様々な種類があるが、大きくはシリコン系と化合物系ほかに分類され、シリコン系の半導体種類には、結晶系と薄膜系がある。結晶系はシリコンを溶かして固めた後、スライスした基板を用いて作るが、薄膜系はガラスなどの上にプラズマなどを利用して非常に薄いシリコンの膜を成膜して作る。薄膜系は大きな面積のものを大量に作ることができるが、変換効率や信頼性の面で、結晶系シリコンに劣る。

風力発電　風の運動エネルギーを、電気エネルギーに変換する装置である。プロペラ型風車に代表される水平軸風車やサボニウス型風車に代表される垂直軸風車など、発電方式の違いにより様々な形状がある（**図１**）。

サボニウス型風車は微風でも回転し、静寂性に優れ、低振動が特長であり、プロペラ型風車は発電性能に優れているが、静寂性、安全性に劣る（**表１**）。



図１　風力発電の種類

表１　風力発電の特性比較

		サボニウス型	プロペラ型
性能	最高出力	○	◎
	回転数	○	◎
	回転力	◎	○
	全方向性	◎	△
機能	低風速の活用	◎	△
	静寂性	◎	×
	安全性	○	×

■街路灯への活用

自然エネルギーを活用した街路灯の一般的なシステムは、太陽光発電や風力発電にて発電した電力を蓄電池に蓄えて、夜間にその電力を使用し照明を点灯する独立電源システムである。また、設置場所などにより日照条件等が悪く十分な発電が難しい場合や、発電が十分でも定格以上のランプを点灯させたい場合には、商用電源を併用することもある。

太陽光、サボニウス型風力発電付街路灯　太陽電池パネルとサボニウス型風車をポール上部に搭載し、蓄電池ボックスを２本支柱間に取り付けた一体感のある街路灯（**図２**）である。



図２　太陽光、サボニウス型風力発電付街路灯

■屋外防災照明

自然エネルギーを活用した街路灯は、屋外防災照明としての役割が注目されている。

災害時の広域停電　1995年、兵庫県南部地震では、阪神間を中心に約260万軒の停電が発生した。発電設備、送電線、変電所など、電力供給設備には致命的被害が生じなかったことにより[2)]、発生から２時間あまりで停電件数100万軒にまで復旧し、６日後にはすべての応急送電が完了している。そのため暗闇における避難パニックは発生しなかったと考えられる。一方、21世紀前半の発生が予想される東海地震など巨大プレート境界型地震では、より長時間にわたる広域停電が予想され、夜間に巨大地震が発生した際の避難経路および避難場所に明かりを確保することが安全上最重要課題の一つとなっている。

屋外避難場所の照明[3)]　屋外避難場所において照明設備に求められる条件は、最低限の生活レベルを維持できる「ライフスポット」（生活拠点）の確保と維持である。災害のショックで混乱している人々を平静化させ、無用の争いや盗難を発生させないようにし、パニック状態に陥ることを避けることが重要である。そのための照明設備として、太陽光や風力などの電力を蓄電池に蓄え、夜間に照明を点灯させる独立した電源システムを持つ街路灯の役割が、非常に有効であると提言されている。

参考文献
1）井上直已：我が国の地球温暖化対策、電設技術（2002）
2）関西電力：阪神・淡路大震災復旧記録（1995）
3）照明学会：照明ハンドブック第２版、オーム社、pp.424-426（2003）

（文責／**城戸太朗**　照明事業部主事）

記事広告

各論
エコ技術のいま

限りある資源の再生
木材・プラスチック再生複合材
「エコMウッド」

株式会社 エコウッド

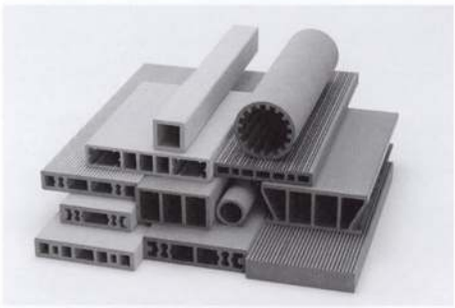
本社：北九州市若松区響町一丁目12番地1
電話：093-751-2424
URL：http://www.eco-wood.jp

㈱エコウッドは、「北九州市資源リサイクル産業施設設備促進助成金」を受け、2003年5月より北九州市若松区の「北九州エコタウン」内で、木材・プラスチック再生複合材の生産・営業を開始した。北九州市は公害問題を克服し、その過程で培われた人材・技術を活かしてエコタウン事業を展開しており、「エコタウンといえば北九州」という声を多く聞く。

このような成り立ちから、当社は、「リサイクルありき」で会社運営がスタートしており、この部分が、当社の特徴（他の人工木メーカーとの大きな違い）となっている。

■「廃木材」と「廃プラ」を化学する企業

「エコMウッド」は、廃木材と廃プラスチックを主原料としたリサイクル率90%以上の「木材・プラスチック再生複合材」と呼ばれる建築資材で、現在、エクステリアのデッキ、ルーバー、ベンチ、パーゴラ等の一般外装用建材として幅広く利用されている。



木材・プラスチック再生複合材「エコMウッド」

木質系原料は住宅解体時に出る廃材を、プラスチック原料は樹脂成型工場から発生する端材等（ポリプロピレン）を主に使用。バージンの木材とプラスチックでさえ実用商品としてブレンドするのは難しいとされている技術を、オールリサイクル品で可能とした。

他社製品と比較して、高い木質感が好評のエコMウッドであるが、特徴として、まず挙げられるのは高い環境性能で、使用後の製品を再粉砕し同じ製品へ再生可能（多回リサイクル）であること、天然木との比較で寿命が長くライフサイクルコストを削減できること、ウッドマイルズ比較で輸入材の約1/6のCO_2排出量であること等多くの利点があり、CASBEE（建築環境総合性能評価システム）においては、本製品を使用することで評価ポイントを獲得することもできる。

次に、安全性能で製造の段階で木材を数百ミクロンまで粉砕して使用するため、天然木で問題となるトゲ・ささくれの発生がなく、製品中に有害物質を含まないこともあり、幼稚園・保育園、小中学校、介護施設等での採用事例も多い。

また、再生木材専業メーカーとして創業当初から愚直に品質にこだわり、「ISO9001」「エコマーク認定」「北九州市建設リサイクル資材認定」に始まり、「木材・プラスチック再生複合材JIS A 5741」については、申請受付開始後、業界に先駆けて認証を取得し、他社製品との差別化にも繋がっている。

生産設備に関しては、主原料（木質系及びプラスチック）の調達～中間原料（ペレット）の自己生産を行い、10機の成型ラインにより年間5,000t（日本最大級）の生産能力を誇る。このスケールメリットを生かて、お客様の需要の変化に対応し、低コストで高品質な製品を、いつでも安定供給することが可能である。

■エコウッドの環境事業領域

当社では年間約2,500tの製品を生産/販売しているが、この製品の原料として使用した木質系原料がすべて一般木造住宅の解体廃木材だったと仮定すると、約250棟に相当する住宅の廃木材を再利用したことになる。同じく、プラスチック原料をペットボトルの蓋に換算すると約4.6億個に相当する。（蓋を並べると、地球約2/5周になる）

このように「木材・プラスチック再生複合材」は非常に環境配慮性の高い商品であるが、当社では単にこの商品の生産/販売だけでなくお客様にメリットのある、以下のような環境事業の提案を行い、実績をあげている。



エコMウッド使用実例「戸畑C街区」

①お客様の事業によって排出される木質系及び樹脂系の廃材を原料として再利用し、お客様の事業で使用できる再生複合材を開発・生産する「お客様廃材循環事業」

②数年前に施工されたボードウォーク等、老朽化して危険な状態にある既設天然木材を廃棄処理せず、原料として再利用し、新しい再生複合材デッキにして同じ場所へ還す新しい地産地消の取り組み「マテリアルリサイクル事業」

③循環性能や安全性能を生かす材料配合や、使用目的に合致した最適断面設計により、お客様の持つシステム等とのシナジーを考えたオリジナルの再生複合材を開発する「商品開発事業」

これら提案が実現できる根底にあるものは、マテリアルリサイクルを可能にする北九州エコタウン内という立地、生産を止めずに商品開発のための試作も行える日本最大級の生産設備、今までの単層中空品及び無垢品だけにとどまらず、高耐候性能等を付加した「二層中空品」及び「二層発泡品」の商品化を実現した技術力である。

エコウッドは今後もこれら事業の展開を図ることで、資源循環型社会の構築を目指す。

参考文献

木材・プラスチック再生複合材 普及部会 「木材・プラスチック再生複合材の環境配慮性について」

（文責／**濱口 達**　営業部営業企画Gr）

記事広告

各論
エコ技術のいま

地球の未来を考える
サンコーソーラーシステム

三晃金属工業株式会社
http://www.sankometal.co.jp
本社：ソーラー屋根営業部
東京都港区芝浦4-13-23　MS芝浦ビル11F
TEL 03-5446-5608　FAX 03-5446-5631
大阪支店：営業推進グループ
大阪市西区土佐堀1-4-8　日栄ビル3F
TEL 06-6444-9013　FAX 06-6444-9020

近年は「環境対策」「エコロジー」といった言葉を聞かない日はないほど、環境に対しての意識が高くなっている。

環境対策の中で最も注目を浴びているのが、太陽光発電システムである。太陽の光を直接、電気に変えるシステムで、発電の際にCO_2等の排出がない発電システムである。

太陽光発電システムは太陽光を利用する。その太陽光を、建物で一番浴びているのが屋根であり、三晃金属工業㈱では、金属屋根と太陽光発電システムを一体化させ、システム化している。

■ユニットソーラーシステム

現在、太陽電池市場で最も多いのが結晶系太陽電池で、太陽電池メーカーごとにサイズ仕様等が異なる。そして、この太陽電池は、陸屋根や折版屋根の上に架台を取り付け、その上に置くのが標準となっている。工法の欠点は、太陽電池は置くだけで、水密性がなく、下葺きの屋根で水密性を確保しなければならないことにある。しかも、屋根に穴を開け、架台を設置しなければならない。また、重量が重くなり、建物に負担がかかってくる。

そこで当社は、太陽電池メーカーの太陽電池をユニット化し、屋根機能（水密・耐力・意匠）を加えた、ユニットソーラーシステムを開発した。その特徴は以下の通りである。

①工場でユニット化することで、品質の均一化と、現場施工の簡素化を実現。

②排水工法の採用により、現場打設シール等が不要。シール材劣化による漏水の心配がない。（排水工法：侵入した雨水等を受け、すべて排出できる工法）

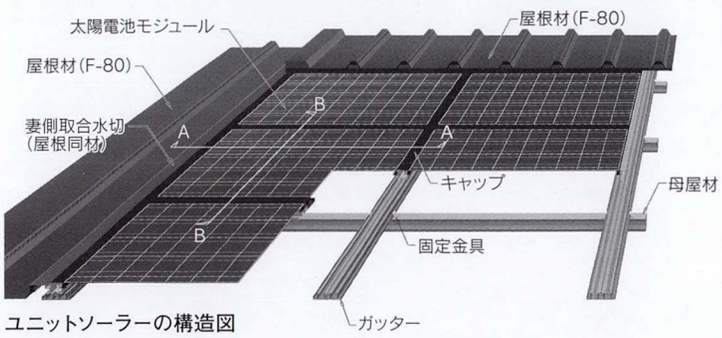
③太陽電池モジュール間のケーブル接続作業を効率化、またケーブル配線部位の空間を確保。

④太陽電池モジュールのメーカー・仕様の選択が可能。（京セラ、シャープ、三菱ほか）

⑤屋根機能（水密・耐力・意匠等）が備わっているため、下葺き屋根等が不要。

⑥下葺き屋根がないため、下（内側）からも太陽電池が見え、アピール性に優れる。

⑦周囲の金属屋根との取り合いも、意匠性を損なわず納めることができる。



ユニットソーラーの構造図

■アモルファス太陽電池

当社は、結晶系以外に、アモルファス太陽電池を２商品ラインナップしている。

アモルファスの変換効率は結晶系に比べ１/２程度と低いが、同じ設置容量での年間発電量は約10％程度、結晶系より多くなる。太陽電池の性質により温度が上がると効率が低下するが、アモルファスは結晶系に比べ高温時の低下率が小さいため、結晶系より発電量が多くなる。また、非結晶のため、フレキシブル性があり、R加工も可能である。（アモルファスフラット）

そのほか、アモルファスは製造過程においても結晶系より低温で製造するため、より環境に配慮した太陽電池である。

■当社アモルファス太陽電池の特徴

①表面にガラスを使用していないため、結晶系に比べ重量が1/2程度であり、建物への負荷が軽減される。

②表面がガラスでなくフィルムを使用していいるため、フレキシブル性があり、R曲げ加工が可能。

③アモルファス太陽電池を鋼板に貼り付けて一体化しているため、凹凸がなく、また成型加工が可能で、金属屋根と全く同じ仕上がりになる。

④太陽電池の特性から、アモルファス太陽電池は結晶系に比べて年間発電量が約10％程度多い。

■アモルファスフラット、アモルファス段ルーフ230の特徴

アモルファスフラットは、フレキシブル性を生かしR加工が可能で、水密性、耐風圧性、意匠性に優れた、縦葺き商品である。

下の**写真**は既存アーチ屋根の上からカバー設置した、改修工事の仕上がりである。

アモルファス段ルーフ230は、フラットタイプと同様で、表面に凹凸がなく、意匠性に優れた横葺商品である。（2008年グッドデザイン賞を受賞）

■当社の屋根への取り組み


アモルファスフラット


アモルファス段ルーフ230

当社は、ユニットソーラー・アモルファス商品以外にも結晶系の屋根一体型や金属屋根に穴を開けずに設置できる「Sフィット工法」もラインナップしている。屋根一体型は、既設屋根改修のカバー工法にも最適である。

当社は、太陽電池設置に際し、屋根にかかわることは、すべてに対応している。

（文責／**佐野繁生**　営業推進グループ）

記事広告

各論
エコ技術のいま

採光型太陽電池 “Sor-E”

株式会社 シバフィックス
住所：大阪市西淀川区福町2-31-15
電話：06-6475-0015
タミヤ製作所
住所：奈良県田原本町味間38
電話：0744-33-1000

「環境問題」「エコ」、環境問題に関する言葉がより身近になってきた今、エコの代名詞のひとつになっているものとして、太陽光発電がある。国や地方自治体の補助金が復活し、さらに値段も昔と比べるとこなれてきたことから、太陽電池を設置してある家が珍しいものではなくなった。

通常、太陽電池といえば瓦屋根の上に設置してあったり、陸屋根の上に架台を設置して取り付けてあったりというケースがほとんどである。当然のことながら、屋根は建物の中で一番高い位置にある。さらに、日本の場合は南面で30度というのが発電に最も適した方角と角度であり、もともと傾斜のある屋根は太陽電池にとっては周りに障害物がない限りは理想の設置場所なのである。ただ、意匠という分野においてはどうであろうか。

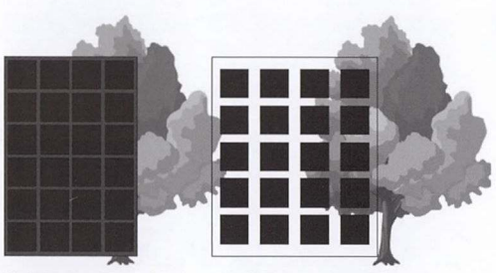
太陽電池は光を効率よく変換させるために反射防止処理がされており、決して人の目を惹きつけるようなカラフルなものではなく、ほとんどは紺か黒という地味な色で構成されている。さらに量産品ゆえ、屋根の形にぴったりと納まるわけではないので、太陽電池のある場所とない場所ができてしまう。エコという意味では優良な素材でも、建築物、とりわけ意匠に対しては決して優良な素材とは言い切れない。

そんな中、㈱シバフィックスの取扱商品の中で、建材として使用できる太陽電池を製造しているメーカーがタミヤ製作所である。

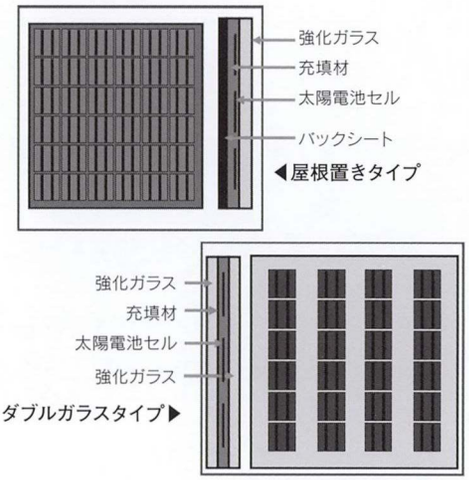
■建材としての太陽電池

通常、太陽電池は強化ガラスとバックシートといわれるペット樹脂の間に封入される。一方、タミヤ製作所の太陽電池は強化ガラスと強化ガラスの間に封入することによってそれ自体が合わせガラスのような構造になるので、そのままトップライトやカーテンウォールとして使用することができる。

また、屋根の上に架台を設置し、さらに太陽電池を設置するのではなく、屋根そのものが太陽電池になるので、架台自体を設置する必要はない。



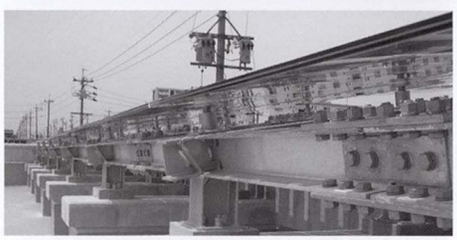
従来のソーラーパネル　採光型ソーラーパネル



ガラスモジュールタイプ構成

■採光と発電の太陽光利用





名古屋銀行知多支店（DPG工法）

トップライトやカーテンウォールとして使用する場合の理由のひとつとして、明かり取りがある。

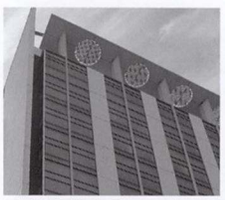
タミヤ製作所の太陽電池は発電させる15㎝角ほどの素子自体は住宅の屋根に設置してあるものと同じだが、その間隔を自由に設定できることに特徴がある。例えば同じ面積のガラスでも、素子の枚数を多くして発電を優先させたり、少なくして光を多く採り入れたりということが可能である。



大東文化大学のトップライト

■物件に合わせたオーダーサイズ

量産品の太陽電池と違い、タミヤ製作所の太陽電池は、物件ごとに違うサイズでの製作が可能である。さらに言うなら100枚で100通り違うサイズでの製作も可能である。また、四角に限らず、三角や台形、円形などの太陽電池も製作することができるので、太陽電池にサイズを合わせるのではなく、建物に太陽電池を合わせることができる。





千葉県警本部（左）と大東文化大学（右）のカーテンウォール

環境についての認識が高くなっている今、太陽電池は単に発電する数字を競うのではなく、意匠的な美しさを持たせることで、それを目にする人に違った角度からPRすることができる。

（文責／民谷昌浩　タミヤ製作所　ソーラー事業部）

記事広告

各論

エコ技術のいま

インテリアが環境にできること

リサイクルタイルカーペット「スミグリーンSG-300、SG-400」が目指すもの

株式会社 スミノエ

本社：大阪市西区新町2-4-2
電話：06-6537-6317
FAX：06-6537-6313

地球温暖化による異常気象が多発し大きな被害が発生するなか、その主な対策であるCO_2削減への取り組みが、世界中で急速に広がりを見せている。

民間レベルでも、大量生産・大量廃棄のビジネスモデルから脱却し、持続可能な循環型社会への変革が求められている。

私たち住江織物グループは、「KKR＋A」（健康、環境、リサイクル＋アメニティ）をキーワードに、「環境基本理念」並びに「行動指針」のもと、「住江織物グループ環境対策宣言」を策定し、インテリア市場を通じて環境負荷の低減と環境保護への取り組みを続けている。

09年12月３日付け日本経済新聞、日経産業新聞に掲載された「第13回環境経営度調査」において、住江織物㈱は172位（前年は248位）にランクされた。この評価を糧として、今後もグループ一丸となって環境保全活動に取り組まねばならない。

私たちはタイルカーペット製造事業者として、使用済みタイルカーペットの廃棄に対して有効に再資源化することを考え、リサイクルタイルカーペット「SG-300」、「SG-400」を製造・販売した。

■リサイクル―表と裏のダブルリサイクル―

SG-300、SG-400は、原材料として市場から回収した廃材を再生した再生材（ポストコンシューマ）を使用している。

①表面繊維に、市場から回収されたペットボトルを再生したポリエステルチップを用いた再生ポリエステル繊維「スミトロン」を使用。

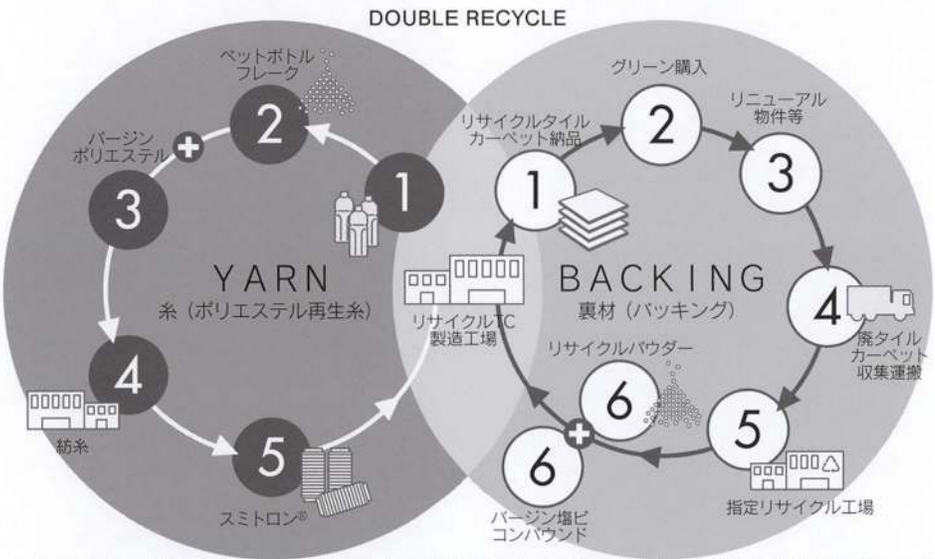
②バッキング材に、市場から回収したタイルカーペットのみを原料とした再生塩ビを使用。一般的に、タイルカーペットに利用される再生塩ビは、農業用塩ビフィルムの廃材や、電線の被膜などが併用される。これに対し、私たちは「タイルカーペットtoタイルカーペット」を強く意識し、再生塩ビには廃タイルカーペットの塩ビ部分のみを使用することを実現した。これにより、再生材の原料を明確にし、安心と安全を確保するものである。

このように、SG-300、SG-400は製品の表・裏の両面に、市場から回収した再生材を使用し、資源の循環を目指すものである。

■環境―CO_2 19%削減―

リサイクルタイルカーペットは、そのリサイクル工程でのエネルギー消費が避けられない。通常、リサイクルタイルカーペットには再生塩ビをシート化し、塩ビゾルで張り合わせるものである。一方、SG-300、SG-400は廃カーペットの再生段階で塩ビ部分を微粉体化することで、塩ビゾルと直接混練することが可能となり、シート化することなく製造することを実現し、シート化によるエネルギー消費を回避した。

ポストコンシューマ材の利用と独自の製造方法により、LCAを実施したところ、普及品ナイロンタイルカーペットに比べてCO_2（温室効果ガス）排出量が19%少ないとの評価が得られた。（LCAは、みずほ情報総研株式会社にて実施）

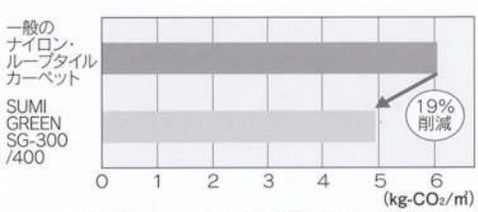


（1）バッキング材に用いる再生材は、タイルカーペットの裏面PVC樹脂層のみを切断・粉砕していることから、PVC樹脂層がその成分を変えずに繰り返し再生可能となり、安全かつ安定したリサイクル商品となる。また、裏面PVC樹脂層を切断・粉砕した後の表層は、別途粉砕され他分野の再生材としての実用化を目指している。

（2）グリーン購入後「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律」に基づいて平成21年４月１日に公表された環境省の「調達方針」では、ポリエステル繊維を使用した製品の調達の際は、再生ポリエステルが出来る限り多く使用されている製品を選択するよう求めている。スミトロン糸は、再生ポリエステルを60%以上含んでおり、その趣旨を実現したものといえる。

（3）リニューアル工事で不要となる使用済みタイルカーペットも回収・リサイクルが可能である。（輸入品などでリサイクルを行わない場合がある）

回収・搬送については、最寄りの当社営業担当にお問い合わせ下さい。回収・搬送などに係る費用については、お客様の負担となるので、見積もり・ご相談の上、対応させていただく。



タイルカーペット1㎡あたりのCO_2排出量

ポリエステルはナイロンに比べ耐紫外線・耐汚染・耐薬品・耐熱性などで優位にあり、圧縮弾性率で差はあるものの、エコマークを取得し、優れた環境性能も考慮した総合評価において、SG-300、SG-400は「エコ建材」に値するものといえる。

（文責／**山中尚哉**　MD部商品部）

記事広告

各論
エコ技術のいま

セラミック遮熱・断熱塗料
「クールサーム」

株式会社 大高商会

本社：大阪市住吉区長居東3-11-23
電話：06-6696-1155
東京支店：東京都大田区大森北3-1-14(03-3761-1505)
名古屋支店・九州支店・タイ（バンコク）・中国（上海）

■遮熱塗料はどれも同じか？

「遮熱塗料」はどれでも同じだと思われていないだろうか？

市場には50品種とも70品種とも言われる「遮熱塗料」が出回っているが、「本当に効果があり、その効果が長期（10年以上）に渡って維持できるか」という問いに応えられるものは、ごくわずかであろう。10年以上の歴史と経験を持つ塗料が非常に少なく、また確実なデータ（第三者によるもの）を保持しているものはほとんど見られない。

時代の波に乗ってにわかに進出してきたメーカーが、遮熱の原理もなく、白色二酸化チタンを混ぜるか、遮熱顔料を混合しただけの塗料を売り出しているにすぎないものが多い。2008年11月号の『日経ホームビルダー』が、独自に試験した遮熱塗料と通常塗料の比較実験で、白色塗料では温度効果が全く同じという結果が発表されている。通常、白色塗料には二酸化チタンが混合されていて、この反射力だけで屋根の表面温度は10℃くらい低下する。だから、10℃くらいの表面温度低下効果では「遮熱塗料」と言えまい。

遮熱の原理が明確で、温度低下効果において表面温度を20～30℃低下させてこそ、「遮熱塗料」と言うことができるのではなかろうか。

■省エネ効果＝断熱材に熱を持たせなければ省エネになる

天井ボードがあって、10cm厚の断熱材が設置されている建屋の省エネデータがある。広島県福山市のJ社の実績で、「クールサーム」塗装によって天井裏温度が20℃くらい低下するが、室温は、2～3℃くらいしか低下していない。しかしながら、空調用電力は40％近くも削減できたのである。これは、断熱材は熱を吸収して室内に放散するのだが、その熱を冷やすために多量の電力が使われていることを証明している。屋根に「クールサーム」を塗装することで、天井裏温度が大幅に下がって、断熱材は熱を保持せず、結果、空調用電力の大幅な削減になったのである。

■効果の維持力

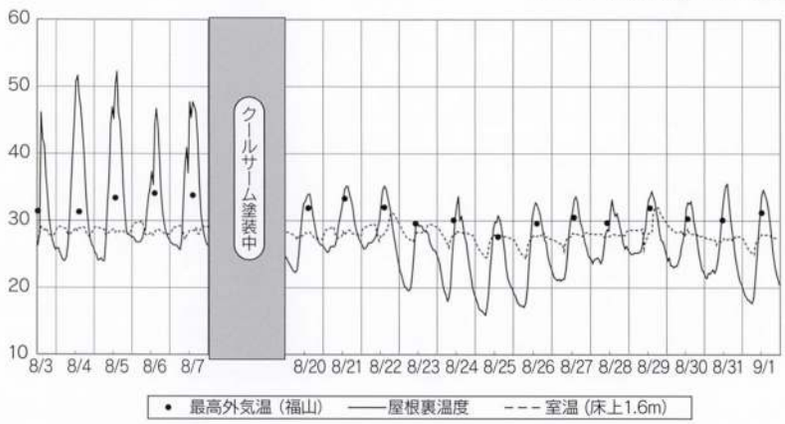
東京都が2005年にヒートアイランド現象の緩和策として高反射塗料の導入を考え、その効果を確認するために、当時の武蔵工業大学（現：東京都市大学）工学部の近藤靖史教授に依頼して行った試験がある。代表的な国産遮熱塗料16品種が曝露試験を受け、全品で、塗装直後に80～90％あった日射反射率が１年半の経時で50～75％に落ちるという無惨な結果に終わり、東京都は採用をあきらめたという経緯がある。この実験はインターネット（http://ci.nii.ac.jp/naid/110006295409/ 左下の CiNii PDF をクリック）で見ることができるが、著作権が東京都にあるので、ここにはグラフを載せることができない。この試験に参加できなかった「クールサーム」は、公的試験機関で同じテストを受けた結果、塗装直後92.2％の日射反射率が12年経時しても79.8％、15年経時した屋根面でも73％という非常に高い日射反射率を誇っている。

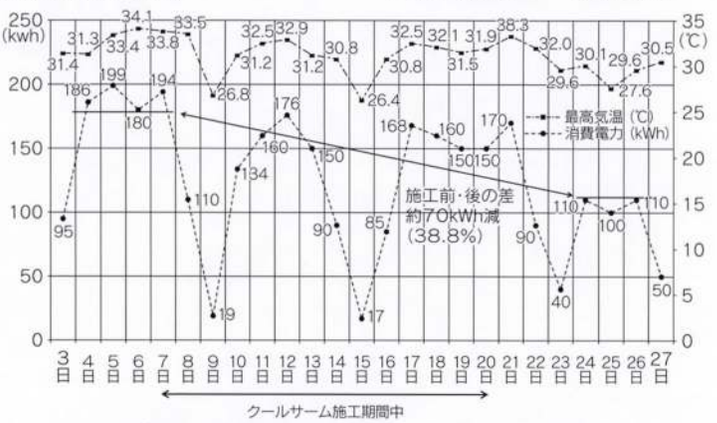
10年以上経過しても室温は変わらないという東芝物流㈱九州支店や㈱コクヨ名古屋配送センターの証言やデータがあり、温度低下効果が高く、しかもその効果を10年以上も維持できるという「クールサーム」こそ、まさに真の「遮熱塗料」と言える。他の塗料が追従できない性能である。

■価格

世界的な不況のためか、市場の価格競争は厳しい。しかし、高い性能を発揮するためには、高い技術力と優れた原材料が必要であり、品質を無視したような低価格競争には加われない。設計者やオーナーの方には、「高品質・低価格」は無理な要求であることをご理解願いたい。塗装しても短年で効果が失われるような塗料では意味がなく、温度低下を長期に維持してこそ経済性が生まれ、省エネ効果を維持できるのである。賢明な選択をお願いしたい。

（文責／**野尻賢二**　代表取締役）





1日当たりの消費電力量の変化（kWh）（施工前・施工後）

施工前・後の事務所空調機 消費電力量は約180kWh ⇒ 約110kWhとなり、1日当たり38.8%削減となった。

記事広告

各論
エコ技術のいま

折板屋根に優しい屋根緑化の設置方法

「VUS500金属屋根緑化」

大日化成株式会社

本社：大阪府門真市末広町8-13
電話：06-6909-6755
東京営業所：東京都港区浜松町2-11
電話：03-3436-3801
URL：http://www.dainichikasei.co.jp/

改正工場立地法が平成16年３月に施行され、地上部の利用率拡大のため折板屋根への緑化に注目が集まっている。一般的な折板屋根緑化カタログには、荷重安全性の表記は見受けられない。折板の設計は平成19年６月の建築基準法の改正によって外装材の構造計算書として建築確認図書に添付する義務あり、外装材の構造計算書には許容耐力が要求されている。

折板屋根に優しい緑化に必要な性能を、許容耐力と安全性から考えてみる。

■折板屋根緑化工法の種類

折板屋根緑化の方式は、大別して２方式に分けられる。

（１）荷重を梁で支える方式（下地処理工法）：折板屋根の上方に緑化資材が設置される下地をつくり、この上に緑化資材を設置する。下地材の重量が加算されるが、加重を折板受梁に逃がし折板に荷重をかけない方法。

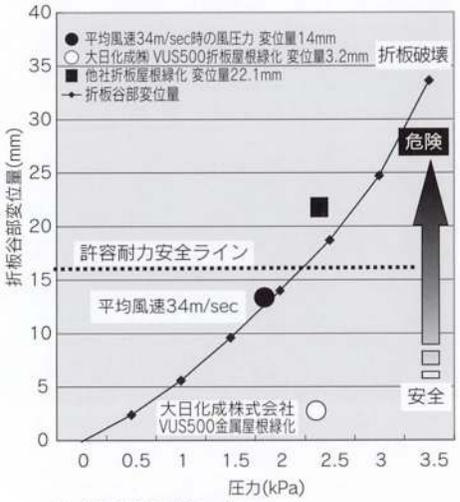


（２）荷重を折板で支える方式（折板直置き工法）：直接折板屋根に緑化資材を載せ、ハゼ部で固定する方式。荷重を折板の曲げ耐力で持たせる方式。



■安全性の考え方

外装材の構造計算書と同じ考えで、折板屋根の許容耐力は最大耐力（破壊強度）を安全率1.6倍で除した値で表示されている。



（１）屋根形状片流れ３/100
はぜ締め形状（山高さ180mm　働き幅400mm）
梁間隔4500mm
（２）許容耐力　2.1kPa
（３）風負圧力　1.8kPa

耐風圧性能試験

折板の耐風圧試験にて、折板が変形・破壊した圧力を破壊圧力とし、この圧力を1.6で除した値（計算値：2.1kPa）を許容耐力として、試験体方式の折板屋根の許容耐力の安全範囲とすることができる。風圧計算にて東京23区の低層建築に平均風速34m/secを受けた場合、折板屋根への風負圧力は1.8kPa“●”の数値となり、この値は許容耐力の86％に匹敵する。

一方、大日化成㈱「VUS500金属屋根緑化」は、2.3kPaの風加重を受けても変位量は3.2mm“○”と軽微であり、折板屋根に負担をかけない構造となっている。

■折板屋根に優しい緑化方法

折板屋根が受ける風圧力は折板を引き剥がす負圧力として発生する。緑化資材の荷重が風による負加重を相殺する重しとして作用するとの意見もあるが、「折板上は積載しない場所」であるという原点に返り、直接荷重をかけずに緑化する必要がある。

大日化成㈱の「VUS500金属屋根緑化」は、折板受梁で緑化架台の荷重を支え、折板に荷重をかけない緑化方法を特許取得している。その特徴は、緑化資材を載せる下地の梁を溶融亜鉛メッキ角鋼材でつくり、強風時の変形やたわみを吸収する強化構造にある。

また、緑化トレーは底面から吹き上げる力と、表面から吸い上げる力の両方の圧力で破壊される。VUS500金属屋根工法は、レール状の押さえカバーで緑化トレーを架台に上下から挟み、架台と一体固定する。さらにトレー相互は、貫通ボルト方式のピンで連結する固定法を採用している。

この技術により、緑化部に平均風速34m/secで発生する風負圧力1.8kPaを受けても、折板に圧力が伝わりにくい安全性を備えている。

■折板屋根緑化の安全性を目指して

折板屋根は折板受梁で荷重を支え、折板自体には重量物を積載しない屋根工法である。そこに必要に迫られ緑化をする場合、安全性を最優先し、折板上に緑化資材を載せない工夫が必要となる。論議を進める中で、緑化資材の重量を風負圧を相殺する重しとする見解もあるが、積載加重を見ない場所に相殺加重をかける論法には疑問がある。

直置き折板屋根緑化では、常時折板のたわみが発生する。さらにダウンバースト、低風速での繰り返し荷重により、応力変形、勘合部の緩みによる強度低下と継ぎ目からの漏水、さらに屋内設備への被害と危険リスクの連鎖を考慮すれば、折板受梁で緑化資材を支え、折板に加重をかけない緑化工法の普及が折板屋根緑化の安全性と信頼を担う工法になると推薦したい。

参考文献

1）日本建築学会、建築物外装材の耐風設計と耐風性能評価に関するシンポジウム報告書、2008、11.
2）日本金属屋根協会＆日本鋼構造協会、鋼板製屋根構法標準SSR2007 ※１
3）日本金属屋根協会＆日本鋼構造協会、鋼板製屋根構法標準SSR2007、2008.
4）（社）日本金属屋根協会HP　（財）日本建築試験場試験研究センター　特集金属平立葺きと折板の耐風圧試験

（文責／**山下律正**　技術部）

記事広告

各論
エコ技術のいま

国内最少※1の4.8L洗浄
ハイブリッドエコロジーシステム搭載

新「ネオレスト ハイブリッドシリーズ」

TOTO株式会社

本社：福岡県北九州市小倉北区中島2-2-1
電話：一般のお客様
フリーダイヤル0120-03-1010
建築・設計・施工業者様
ナビダイヤル（有料）0570-01-1010
URL：http://www.toto.co.jp

TOTOでは、世界初の洗浄技術「ハイブリッドエコロジーシステム」をさらに進化させ、よりよい環境配慮や空間デザイン力にこだわったウォシュレット一体形のタンクレストイレ、新「ネオレストハイブリッドシリーズ」を昨年８月より発売し、好評を得ている。

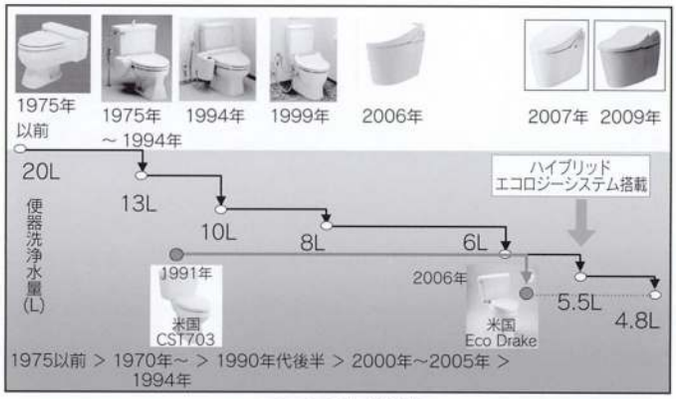
TOTOは90年以上の歴史を持ち、創業以来こだわりを持って作り続けているのがトイレである。その中でも節水技術においては、1975年以前は20ℓもの水を使用していたが、進化を遂げ4.8ℓの洗浄を実現した。

節水便器と言えば、日本では主に６ℓ以下の便器を指すが、水事情が厳しい海外では便器の洗浄水量に規制を設けている国も多く、アメリカでは1992年のEnergy Policy Actの規定から節水便器６ℓが規格化され、2008年基準では超節水便器として4.8ℓが基準となっている。TOTOは1980年代より海外でも衛生陶器を販売しており、節水便器の性能では海外においても高く評価されている。

■水とCO_2の関係

水を使うと電気などのエネルギーが使われるので、CO_2が発生する。水をきれいにし、各家庭に運び、最後に下水として処理するためにもエネルギーが使われる。日本の家庭から発生するCO_2の量は、日本の総排出量の約21％にものぼり、そのうち23％はトイレ、入浴、洗面、食事といった水まわりの生活から排出されている。よって、日本全体のCO_2排出量の約５％は住宅水まわりからの排出ということになる※2。１㎥（1000ℓ）節水すると0.59kgのCO_2が削減※3されるため、水資源を大切にすることがCO_2削減となり、環境配慮に大きく貢献することに繋がる。

例として、従来の大便器（13ℓ大便器とウォシュレットの組み合わせ）から、ネオレストハイブリッドシリーズRHタイプに取り替えた場合、CO_2排出量が66％減少し、年間94kgの削減となる。

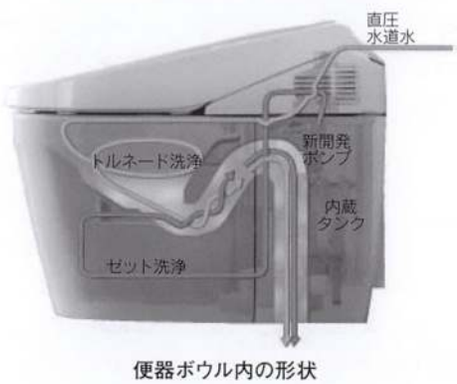


TOTOの節水技術

■新ハイブリッドエコロジーシステム

2007年８月に発売したネオレストハイブリッドシリーズに便器の性能を満たすため、便器内部に一定量の水を溜めるタンクと、その水を加圧するための小型のポンプを内蔵。あわせて水道からの直圧の水も利用し、効率よく流す「ハイブリッドエコロジーシステム」を搭載し、大洗浄１回につき5.5ℓという節水化を実現した。節水だけでなく、低水圧では設置できなかったタンクレストイレをマンションや高台へ設置することが可能となった。

さらなる節水化を実現するために、コンピュータによる流体解析により、水の流れ方を確認しながら、より少ない洗浄水量で流れる便器ボウル内の形状の変更とトラップ角度の見直しを行った。さらに、今までは流す時間を「一定時間」で制御していたが、便器に内蔵されているタンクに給水される時間をセンサーで測定し、その現場の現在の水圧を学習し、都度水圧に合わせて吐水する時間を変え



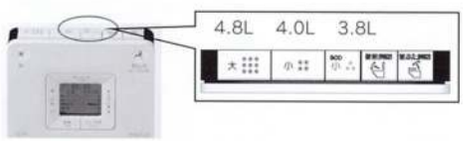
便器ボウル内の形状

て、１回に流す水量を一定に保つといった給水圧学習機能を搭載することで、さらに700mlの節水をし、業界最少の4.8ℓ洗浄が実現した。従来の節水便器と比べても約68％（お風呂約288杯分）の節水となる。※4

■更なる節水性能

今回、従来の「大洗浄」「小洗浄」に加え、「eco小洗浄」のボタンを設置し、男性の小用時や、掃除の時に使える小洗浄よりもさらに少ない3.8ℓ洗浄機能を搭載。節水効果は従来の小洗浄と比較して１年間に438ℓ、ペットボトルにして219本の節水が可能となる。※4

新ネオレストハイブリッドシリーズは、環境配慮だけでなく、ウォシュレットの洗い心地やお手入れのしやすさなど、さらに快適性を追求し、進化している。



■ネオレストハイブリッドシリーズは

- ２タイプのデザインを用意
- 2009グッドデザインロングライフデザイン賞受賞



AHタイプ　RHタイプ

※１　2009年10月現在（TOTO調べ）
※２　出典：環境省2007年度温室効果ガス排出量
※３　出典：環境省　環境家計簿
※４　条件：家族４人（男性２人女性２人）
大１回／日・人、小３回／日・人で水道代265円／㎥（下水道料金含む）※水道使用料金は税込価格
［省エネ・防犯住宅推進アプローチブックより］

記事広告

各論
エコ技術のいま

東芝ライテックの「LED照明」

東芝ライテック株式会社
営業本部西日本電設営業部

本社：大阪市中央区本町4-2-5　本町セントラルビル9階
電話：06-6244-2880
URL：http://www.tlt.co.jp

次世代の照明用光源として期待されるLEDは、省電力、小型軽量、原材料の削減等、環境性能において優れた特長を有している。特に、近年、地球温暖化防止の必要性が高まるなか、LED照明に対する期待は大きい。

ここでは、東芝ライテック㈱の代表的な商品を紹介する。

■ダウンライト

ダウンライトのLED化は、白熱電球40W相当器具から本格的活用が始まった。現在は器具光束が2,000lmを超える機種も登場して、使用用途や必要照度に応じて選択ができるようにラインアップしている。**図1**にその概要を示す。

また、その特長は以下の通りである。

1）白熱電球（40W、60W、100W形）と比較した場合、85％～88％の省エネが実現できる。

2）白熱電球に対し、40倍の40,000時間の長寿命である。

3）電源を器具本体に内蔵し、大幅な省施工を実現し、豊富なラインアップ（軒下用、シーリングダウンライト、高気密SGⅠ形、軒下用SGⅠ形、和風形など）をそろえている。

4）初期設備費は、電球ダウンライトの約3.2倍であるが、消費電力が約1/8になるため、電気代が大幅に削減され、約4年で初期設備費増加分を償却し、10年間の総照明費では大幅にLED照明が有利となる。

■ベースライト

ダウンライトでは対応できないオフィスや工場、店舗などの主照明（ベース照明）にも使える明るさを持つLEDベースライトを、当社では4タイプラインアップしている。

特長、また、お勧め使用場所は以下の通りである。

1）ベース照明にふさわしい高光束を実現した（器具光束：3,000lm～4,800lm）。

2）総合効率84（lm/W）と、Hf蛍光灯器具の相当する効率を実現した。

3）スクエア、ストレート形、埋込形、直付形、高効率、高演色など豊富なラインアップがある。

4）蛍光ランプの3～4倍の40,000時間の寿命を有する。

5）4線式調光方式の採用で約5-100％スムーズな連続調光を実現した。あかりセンサや人感センサなどの制御機器と組み合わせた調光で更なる省エネも可能である。

6）LEDモジュールを着脱可能タイプにし、メンテナンスの効率化を図った。

このような特長を有しているLEDベースライトは、高い照度が必要な大空間、長時間点灯する場所、低温や冷風など温度影響を受けやすい場所、ランプ交換がしにくい場所などの店舗や公共施設、工場・倉庫などに適している。

■LED電球

当社が商品化しているLED電球の特長を以下に示す。

1）一般電球からの置換えが可能なサイズ（外形60mm、全長109mm）を実現した。特に、口金近傍のネック部の寸法を、可能な限り電球に近づけ、器具適合率を向上させた。

2）寿命は40,000時間と、一般電球の約40倍である。

3）消費電力は500lmクラスで、6.9Wおよび300lmクラスで4.1Wを達成した。電気代・発熱量・CO_2排出量は白熱電球の約1/8を達成している。8.7Wタイプにおいては810lmと、業界最高の明るさと効率を達成した（2009年10月現在当社調べ）。

図2にてLED電球8.7Wの明るさと効率を示す。



図2　LED電球8.7Wタイプ明るさと効率

4）周囲温度の影響を受けにくいため、低温でも明るく点灯する。繰り返しの点滅に強く、点滅頻度の多い場所でも活用できる。

一般電球形6.9WのLED電球を基本に経済性を比較すると、初期購入費は一般白熱電球の約33倍、消費電力が約1/8になるため、電気代が大幅に削減される。

（文責／**松井靖成**　西日本電設営業部）

器具名称	器具光束	消費電力	総合効率
300シリーズ　白熱灯器具40Wクラス	340lm	4.5W	75lm/W
500シリーズ　白熱灯器具60Wクラス	490lm	6.9W	71lm/W
900シリーズ　白熱灯器具100Wクラス	940lm	13.3W	70lm/W
2,000シリーズ　蛍光灯器具FHT42Wクラス	2,080lm	26W	80lm/W

図1　ダウンライト代表機種スペック一覧

記事広告

各論
エコ技術のいま

インテリア事業を通じて生活文化の向上に貢献

東リのリサイクルによる各種商材

東リ株式会社

本社：兵庫県伊丹市東有岡5-125
西日本営業開発部：大阪市中央区大手前1-7-31
電話：06-6943-1645
URL：http://www.toli.co.jp

■「東リ エコスピリット」

東リは昨年、創業90年を迎えたが、出発点はすべて天然材料でできた床材「リノリューム」を国産化したことに始まる。その後、床材の中心は「リノリューム」からビニル床材に移っていくが、1979年にはビニルハウスの残材「廃農ビ」を再生材料としてビニル床材に使い始めた。1985年にはタイルカーペットのリユースを目的とした「オフロケーションシステム」を稼動させ、1998年にはケナフを用いた壁紙を世界で初めて製造販売した。そして2000年には使用済みのタイルカーペットのリサイクルシステムを国内で初めて開発し稼動を始めるなど、その後も環境に対する取り組みを継続的に実施している。

こうした創業以来の信念、「人と自然の共存」を実現するという思いを2000年１月に「東リ エコスピリット」として形にし、さらに2008年には、この「東リ エコスピリット」の見直しを行い、「資源の節約による低炭素化」「事業活動における低炭素化」「人への配慮」を「東リ エコスピリット」を支えるトライアングルとして定め、活動を広げている。

■低炭素商品の開発

このトライアングルの一つ「資源の節約による低炭素化」では、メーカーとして低炭素社会の実現に貢献していくために、「カーボンミニマム」「もったいないの心」「自然との調和・共生」という３つの指標から開発された商品・システムを「低炭素商品」と位置づけ、東リでは2015年までに「低炭素商品」の商品数を全商品の75％以上（2009年４月時点で65.9％）とすることを目標にしている。

ビニルハウスなどに使用される農ビは１年から２年で劣化するので廃棄されるが、それを再生して床材を作ることを40年前から始め、今では廃農ビの１年間の使用量は5,000t近くになっている。

環境物品の調達・購入を推進することで持続的発展が可能な社会の構築を目指すものとして「グリーン購入法」が定められ、重点的に取り組むべき特定調達品目に、2006年から一定以上の再生材料を使用したビニル系床材も指定され、その判断基準も示された。東リでは、廃農ビをはじめとする様々な再生材料を一定以上用いて製造したビニル系床材が特定調達物品の判断基準を満たすことから「グリーン購入法適合品」として表示し、その種類は56種類にも及んでいる（**表1**）。

「エコマーク」は生産から廃棄にわたるライフサイクル全体を通して環境への負荷が少なく、環境保全に役立つと認められた商品に与えられるもので、ビニル系床材に対する商品類型が2008年に策定された。ビニル系床材では、再生プラスチック材料が15％以上使用されていることのほか、特定有害物質のうち、カドミニウム、鉛、六価クロム、ヒ素、水銀、セレンなどの重金属の溶出基準を満たすことなどが認定基準になっており、再生材料を17％以上使用している２種類がエコマーク認定商品になっている。

タイルカーペットもグリーン購入法の特定調達品目になっており、エコマークの商品類型が設定されている。東リではTTRシステムなどのタイルカーペットリサイクルシステムによる再生材料を使用して、13種類のタイルカーペットが「グリーン購入法適合商品」となっており、そのうち７種類が「エコマーク認定商品」となっている（**表2**）。

■地球環境の負荷を低減するために

東リは、これからも商品企画の段階から製造・流通・施工・使用・廃棄に至るすべての企業活動において、地球環境の負荷を低減する取り組みを実施し、「人にとって快適な生活空間の提供」と「地球環境の保全」という相反する命題の両立を図っていくために邁進してまいりたい。

（文責／巽　公男　CS環境室室長）

表1　ビニル系床材

	商品名	グリーン購入法適合品	エコマーク認定商品
コンポジションビニル床タイル	マチコV	○	
	コーデラ	○	
	フェイソールプルス	○	
	ストレートスクエア	○	
	ウェイヴィー	○	
	リフライブ	○	
	インドゥリア	○	
	ファルベ	○	
	Newモクリン	○	
	リノテスタ	○	
	ヴィアーレ	○	
ビニル床シート	フロアリュームプレーン	○	○
	フロアリュームマーブル	○	○
	フロアリュームソイルド	○	
	フロアリュームラティス	○	
	フロアリュームナッティ	○	
	フロアリュームリッチ	○	
	マチュア	○	
ホモジニアスビニル床タイル	MSフレッシュ	○	
	MSプレーン	○	
	クリアプレーン	○	
	アミッシュ	○	
	アミッシュオーベ	○	
	イリュージョン	○	
	テラストーン	○	
	メルストーン	○	
	ライトストーン	○	
	メルストーンコンビネーションシリーズ	○	
	シンクロナス	○	
	メルグラン	○	
	テラウッド	○	
	メルウッド	○	
	ライトウッド	○	
	メダリオンタイル	○	
	デザインタイル	○	
	ボーダータイル	○	
	コーナータイル	○	
機能性タイル	シガクリン	○	
	シガハード	○	
	ルースレイタイルLL300	○	
	ルースレイタイルLL300P	○	
	ルースレイタイルLLフリー800	○	
	フリータイル	○	
	フリータイルS	○	
	NSタイル	○	
	タフスター	○	
	SGタイル	○	
機能性シート	抗菌フロアリュームプレーン	○	
	抗菌フロアリュームマーブル	○	
	NSシートNS800	○	
	NSリアルデザイン	○	
	NSシートNS550ガーデント	○	
	NS蹴込みシート	○	
	NS踊り場シート	○	
	フロアリュームリッチエンボス	○	
	フロアリュームプレーンエンボス	○	

表2　タイルカーペット

	商品名	グリーン購入法適合品	エコマーク認定商品
タイルカーペット	GA-100G	○	
	GA-100EM	○	○
	GA-8100EM	○	○
	GA-8200EM	○	○
	GA-8400EM	○	○
	GA-8600	○	
	GA-8600EM	○	○
	GX-2200EM	○	○
	GX-5200EM	○	○
	ソコイタリクラシック	○	
	レアクラウドV	○	
	コレンテV	○	
	ピュアトレー	○	

記事広告

各論
エコ技術のいま

3次元空間の明るさ感を定量化

明るさ感設計指標「Feu（フー）」

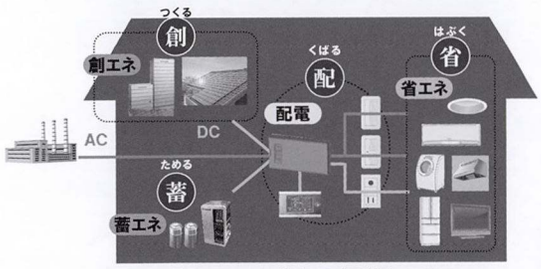
パナソニック電工株式会社

本社：大阪府門真市大字門真1048番地
電話：(06) 6908-1131 (代表)
東京本社：東京都港区東新橋一丁目5番1号
電話：(03) 6218-1131 (代表)
URL：http://panasonic-denko.co.jp/

地球環境への関心が高まるなか、パナソニック電工は、「快適」と「エコ」が両立する新たなくらしを提案している。これまでの「生活快適実現」の取り組みを進化させるとともに、環境に優しい、省エネ商品の開発に努め、省エネ商品である「グリーンプロダクツ」の販売比率は、60％を超えた。

パナソニックグループでは「創エネ」「蓄エネ」「省エネ」をキーワードに、「家まるごと」「ビルまるごと」のエネルギー利用の効率化を提案している。電気を「くばる・つなぐ」技術、すなわち「配電」や設備系ネットワーク技術は、「創エネ」「蓄エネ」「省エネ」をつなぎ、「家まるごと」「ビルまるごと」のエネルギー利用の効率化を実現する。

従来の「交流」に加え、「創エネ」システムや「蓄エネ」設備から供給される「直流」の電気を効率よく、最適に配電する「AC/DCハイブリッド配線システム」やエネルギーの「見える化」を実現し、「省エネ」に寄与する、くらし安心ホームシステム「ライフィニティ」など、エコを実現する快適商品の開発と普及に注力していきたいと考えている。



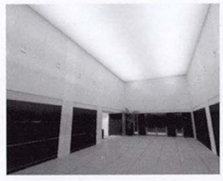
AC/DCハイブリッド配線システム

また、「省エネ」については、家庭全体の消費電力のうち約16％、オフィスでは約40％を占めるといわれる照明器具の分野において、積極的に環境配慮型照明器具の開発に取り組んでいる。従来器具2灯の明るさを1灯で実現し、FRL40形器具との比較で約37％の省エネ効果のある「Wエコ」、6万時間の長寿命、省メンテナンス、省エネを実現する「EVERLIGHT（エバーライト）」やトリプルセービング（消費電力、サイズ、価格の3つをセーブ）により、「快適」と「エコ」が両立する、良質な空間演出を提供するLED照明器具「EVERLEDS（エバーレッズ）」などの環境配慮型照明器具を提供している。

■エコを実現するソフト技術「Feu（フー）」

パナソニック電工は、器具というハードに加え、ソフト面からもアプローチし、「快適」と「エコ」が両立する照明を提案している。その技術が「Feu（※）」である。

通常、照明の明るさは「照度（lx）」で示されるが、人は「この空間は明るい」といった体感で、明るさを評価している。「Feu」は、この「照度（lx）」だけではとらえきれない「空間の明るさ感」を定量化し、客観的指標とすることで、柔軟な照明設計を実現する。間接照明や建築化照明を駆使して設計された空間は、床面照度をあまり高くしなくても空間全体としての見た目を十分に明るくすることができる。たとえば、**下図**の2つの空間A・Bを比較すると、明るく見えるのはAで、その「Feu」値は10（床面平均照度120lx）であり、一方、暗く見えるBの「Feu」値は6（床面平均照度190lx）である。明るさ感を数値で明確に示すことで、照明設計の意図に対する理解が得やすくなる。（※Feuはフランス語で「火・炎」の意味）

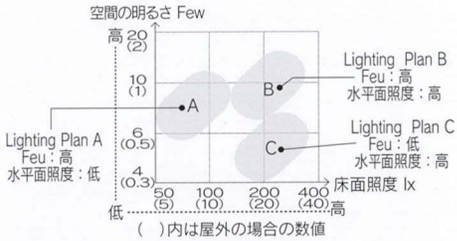

空間A


空間B

空間A		空間B
平均床面照度 120 lx	<	平均床面照度 190 lx
空間の明るさ感 Feu 10	>	空間の明るさ感 Feu 6

■「Feu」と床面照度の相関で精度向上

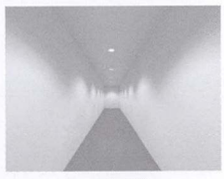
「Feu」と床面照度（lx）の組み合わせを生かし、相互の特性を加味したイメージ豊かな照明プランが可能である。たとえば「Feu」値を高く、床面照度を低くすると、柔らかな印象の空間となる。両方の値を高くすると、開放的でにぎやかな印象が得られる。「Feu」値を低く、床面照度を高くした室内は、しっとりとした空間になり、屋外では、路面照度の均一性が高い機能的な空間となる。

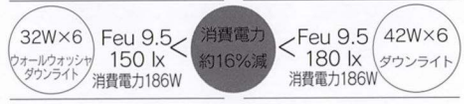


■「Feu」は省エネにも貢献

通常、廊下の照明設計時には床面照度を目安にするが、空間の明るさ感を確保するために、「Feu」値を活用した設計を行えば、床面照度を低く設定して省エネを実現することができる。**下図**の空間A・Bは共に「Feu」値9.5の照明プランであるが、照明器具と配光を工夫することで、空間Aは空間Bに比べて、約16％、消費電力を削減することができる。


空間A


空間B



■専用ポータルサイトを開設

照明設計者向け専用サイト「P.L.A.M.（プラム）」を開設した。「Feu」に関する情報や、照明プランニングに必要なコンテンツをご用意しているので、ぜひ、ご活用ください。

URL: http://denko.panasonic.biz/Ebox/plam/

（文責／**片山就司**　中央照明エンジニアリング綜合部　照明ソフト開発グループ　部長）

記事広告

各論
エコ技術のいま

40kW級業務用エコキュート
「サニーパックQ ECO」

三菱電機株式会社
冷熱システム製作所

住所：和歌山市手平6丁目5番66号
TEL：073-436-9812　FAX：073-428-9019
URL：http://www.MitsubishiElectric.co.jp/

電気式ヒートポンプ式給湯機は、安全性や自動制御による利便性の高さに加え、省エネルギーやCO_2排出量削減効果が評価され、急速に普及が進んでいる。三菱電機は、このヒートポンプ給湯システムを過去20数年前より開発、既に2000件以上の採用実績がある。

今回、ヒートポンプ式給湯機のさらなる普及を図るため、環境性能を高める手段として自然冷媒CO_2を採用し、設置コストやスペースなどの問題からこれまで採用が難しかったホテルや福祉施設などの中～大規模施設向けに高効率・軽量コンパクトな業務用エコキュート※1※2を開発した。

■業務用エコキュート「サニーパックQ ECO」の特徴

（1）定格時*COP*4.1を達成

新開発「DCブラシレスインバータスクロールCO_2圧縮機」を搭載したことにより、定格エネルギー消費効率（定格*COP*）4.1を達成した。これにより燃焼系給湯機と比較して、ランニングコストは約3分の1※3と大幅な低減が図れるとともに、CO_2排出量も約40%削減※3できる。

（2）設置スペースを大幅に削減

フロン冷媒を使用した同容量の当社ヒートポンプ給湯機※4に対して、製品幅は700mm少ない1,290mm、設置面積（通風・サービススペース含む）は約50%少ない2.24㎡、さらに製品質量は25%少ない445kgとなり、これまで設置スペースなどの問題から採用が難しかったお客様への採用がしやすくなる。

（3）最高90℃出湯を実現

自然冷媒CO_2ヒートポンプの採用により、最高90℃の出湯を可能とした。

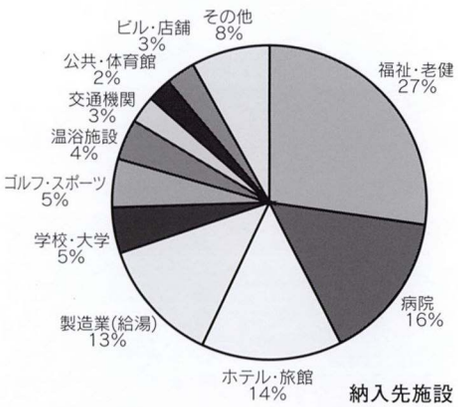
（4）業務用給湯システムで必要な再循環加温に対応

業務用給湯システムでは、シャワーからすぐにお湯を出したり、浴槽の保温に、配管内の温水を循環させるため、循環で温度が低下した貯湯槽内の温水を再加温する機能が求められる。業務用エコキュートへの入水可能温度は5℃～63℃と広く、インバーター制御により貯湯から再加温までを1台で対応できる。

■納入事例

下図に業務用エコキュート納入状況を示す。主な使用先は老健施設、病院、寮・宿泊研修所等の浴室を中心とした給湯設備である。ホテル・旅館やゴルフ場では大量の湯を使用し、また露天風呂保温等の大きな熱負荷に対応するため、従来は燃焼式温水器が用いられてきたが、油価格高騰に伴い、給湯負荷部分の熱源をヒートポンプ給湯機に切り替えたものである。

工場内用途については、省エネ法改正および地球環境を意識した企業のCO_2排出量削減計画に沿った採用と思われる。



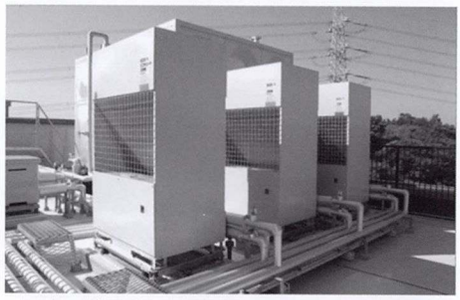
納入先施設

●導入事例：福祉施設（特別養護老人ホーム、定員110名＋短期入居10名）

・給湯用途：風呂、カラン、シャワー、食洗機への給湯

・納入機器：業務用エコキュート40kW×3台、ステンレス製開放貯湯槽呼称25㎥

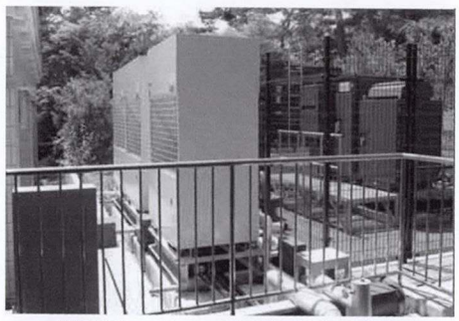
改修・メンテナンスの少ない信頼性に着目し、電気式ヒートポンプ給湯機「業務用エコキュート」を採用。市街地にある福祉施設として、近隣の方々も安心できる安全性も採用のポイントであった。


屋上に設置された業務用エコキュートと貯湯槽

●導入事例：ゴルフ場

・給湯用途：風呂、カラン、シャワーへの給湯

・納入機器：業務用エコキュート40kW×3台、ステンレス製開放貯湯槽呼称12㎥×2基


業務用エコキュートと貯湯槽設置状況

既設重油焚きボイラーが使用15年を経過し、経年劣化が進んだため、施主の創業理念にもある「人間と自然の調和」を図り、環境に配慮した設備をという観点と燃料費削減目的に電気式ヒートポンプ給湯機を採用した。

■おわりに

今回、新開発した業務用エコキュートは、大容量給湯施設に対して、その省エネ性、安全性、メンテナンス性及び環境への配慮でのメリットが多い。特に今後CO_2排出量削減の切り札となりうる機器であり、より普及を加速させるため、機器およびシステムのさらなる改良に努めたい。

（文責／**大柳俊彦**　営業部産業冷熱営業課）

※1　エコキュートは、電力会社や給湯機メーカーが、自然冷媒CO_2を採用したヒートポンプ給湯機を総称する愛称
※2　東京電力(株)、関西電力(株)との共同開発商品
※3　中規模福祉施設での給湯負荷を想定したガスボイラーとの比較（当社試算条件による）
※4　CAH-P500CQ-H形

記事広告

各論
エコ技術のいま

産業用建築物の屋根に最適な
太陽光発電モジュール

ヨドソーラーパネル『ファインソーラー』

株式会社 淀川製鋼所
URL：http://www.yodoko.co.jp/
本社：大阪府大阪市中央区南本町4-1-1
TEL06-6245-1256
支社：東京都中央区新富1丁目3-7
TEL03-3551-7941
担当部署：営業本部 広域ソリューショングループ

■普及期に入った太陽光発電システム

鳩山総理が国連気候変動サミットで温室効果ガス排出量を2020年までに1990年比25％削減することを表明し、菅副総理が太陽光発電を含む再生可能エネルギーの全量買取制度の前倒し実施について発言するなど、今後の太陽光発電システムの普及政策に大きな期待が寄せられている。

従来は住宅向けの色合いが強かった普及政策だが、2009年11月から開始されている余剰電力買取制度では、非住宅用についても原則24円／kWhで買取が行われており、今後は膨大な屋根面積ストックのある産業用建築物（生産、流通、商業施設など）での普及が期待される。

■産業建築向けとして求められる特徴

一般的に産業用建築物は、民間企業の厳しいコスト管理から、その構造は経済的設計が徹底されていると考えられる。また屋根構造には、強度・防水性能とコストパフォーマンスに優れ、軽量で構造体への負担が小さい金属折板が最も多く採用されていることは間違いないだろう。

このような既存の産業用建築物にフィットする太陽光発電システムとして、最も重視される特徴は、なによりも軽量であることではないだろうか。

■ヨドソーラーパネル『ファインソーラー』

ヨドソーラーパネル『ファインソーラー』は、このような産業用建築物に多く採用されている折板屋根へのベストフィットをコンセプトに、表面処理鋼板から折板屋根までの一貫製造メーカーであるヨドコウならではのノウハウを凝集した太陽光発電モジュールである。

●基本構造

モジュールの基本断面構造は、高耐候性カラーガルバリウムめっき鋼板の上に薄膜アモルファスシリコン電池をふっ素樹脂フィルムでラミネートした極めてシンプルな構成である（**写真1**）。

●工法

折板屋根への取付工法は、専用金具の上にモジュールパネルを仮り伏せして、ボルトナットで締めこむだけ。架台の設置手間が不要で、極めてスピーディーな取り付けが可能である（**写真2**）。

●軽量

最大の特徴は、なによりも軽量なことだ。設置面積当たりの質量は取付金具を含め約9kg／㎡。一般的な結晶系シリコンモジュールの半分程度である。

●出力特性

一般的に、太陽電池の性能は見付面積当たりの変換効率で表される。ヨドソーラーパネル『ファインソーラー』に採用しているアモルファスシリコン電池の変換効率は約8％で、結晶系シリコン電池の半分程度の効率しかない。このため、戸建住宅などの小さな屋根に設置する場合は必要十分な発電容量が確保できず、不向きである。

一方で、屋根面積が数百㎡から数万㎡もの規模である産業用建築物では、設置面積の制約がほとんどないため、十分な発電容量を確保することが可能である。

●年間発電量が多いアモルファス電池

意外に知られていないのが、同じ公称出力当たりでは、結晶系シリコン電池よりもアモルファス系電池の方が、10％程度年間発電量が多いということである。これは、太陽電池には固有の温度係数があり、温度が上がると発電効率が低下する。アモルファスは結晶系に比べこの温度係数が小さく、発電効率の低下が抑えられる特性によるもの。

従って、設置面積の制約条件が少ない産業用建築物では、結晶系シリコン電池と同程度の初期投資で、アモルファス系電池を採用する方が、同じ公称出力当たりで、より多くの発電量を得ることができる。

■改正省エネ法対策に

ヨドコウでは、平成19年度NEDOフィールドテスト採択事業として、自社工場（大阪市西淀川区）屋根に27kWのシステムを設置し、様々な検証を行うことで信頼性を高めてきた（**写真3**）。

今後は各企業の省エネ法対策にもお役に立てればと考えている。

（文責／**大隅康令**　営業本部 開発グループ）

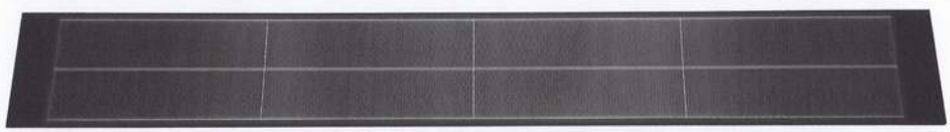


写真1　『ファインソーラー』の太陽光発電モジュール

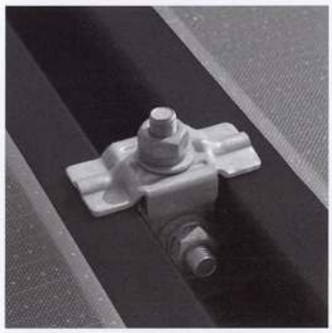


写真2　折板屋根への取り付け



写真3　自社工場の屋根で検証

470
法令コーナー

省エネ法の改正
―住宅・建築物関係―

柳澤忠宏
大阪府住宅まちづくり部建築指導室

エネルギーの使用の合理化に関する法律（以下「省エネ法」という。）は、エネルギーをめぐる内外の経済的、社会的環境に応じた燃料資源の有効な利用の確保のため、工場、輸送、建築物、機械器具の４つの事業分野について、エネルギー使用の合理化の促進に必要な措置などを定めている。ここでは、これらのうち、建築物の分野について述べる。

平成20年５月30日に公布された省エネ法の一部を改正する法律により、平成21年度から次のとおり施行されている。

- 建築物の省エネ措置が著しく不十分である場合の命令の導入
- 登録建築物調査機関による省エネ措置の維持保全状況に係る調査の制度化
- 住宅を建築し販売する住宅供給事業者（住宅事業建築主）に対し、その新築する特定住宅の省エネ性能の向上を促す措置の導入
- 建築物の設計、施工を行う者に対し、省エネ性能の向上及び当該性能の表示に関する国土交通大臣の指導・助言
- 建築物の販売又は賃貸の事業を行う者に対し、省エネ性能の表示による一般消費者への情報提供の努力義務を明示

平成22年度からは次の項目が施行される。

- 第二種特定建築物（床面積の合計が300㎡以上2,000㎡未満の建築物）について、省エネ措置の届出等を義務付け（住宅事業建築主が特定住宅を新築する場合を除く）

第二種特定建築物の省エネ措置の届出

次のいずれかに該当する工事については、平成22年４月１日以降に工事着工する場合、工事着工の21日前までに所管行政庁（建築主事を配置し、建築確認等を行う都道府県・市等）へ省エネ措置の届出が必要である。

- 新築
- 改築する床面積の合計が300㎡以上で、かつ、改築する床面積が当該建築物の床面積の１/２以上
- 増築する床面積の合計が300㎡以上で、かつ、増築する床面積が増築後の床面積の１/２以上

届出が必要な省エネ措置

届け出る省エネ措置は、次のとおりである。

- 外壁、窓等を通しての熱の損失の防止のための措置（躯体等の断熱措置）
- 空気調和設備等に関するエネルギーの効率的利用のための措置（空気調和設備、機械換気設備、照明設備、給湯設備、昇降機が対象）

変更しようとするときも、同様である。

省エネルギー基準（非住宅）

評価する基準として性能基準と仕様基準があり、いずれかの基準により届け出なければならない。性能基準は、*PAL/CEC*により評価する基準であり、あらゆる建築物に適用することができる。仕様基準には、ポイント法と簡易ポイント法の２種類がある。ポイント法は建築物の床面積が5,000㎡以下に、簡易ポイント法は2,000㎡未満に適用できる。

なお、仕様基準を適用できる空気調和設備は、空冷式のパッケージエアコンディショナとガスヒートポンプ冷暖房機のみである。

詳細は「建築物に係るエネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準」を参照されたい。

また比較的容易に省エネ措置の届出書が作成できるよう、一般社団法人日本サステナブル・ビルディング・コンソーシアムが省エネルギー計画書作成支援ツールを頒布している〈http://www.jsbc.or.jp/best_download/index.html〉。

省エネルギー基準（住宅）

外壁、窓等を通しての熱の損失の防止のための措置を評価する基準には、次の３種類があり、いずれかの基準により届け出なければならない。

- 年間暖冷房負荷の基準
- 熱損失係数・夏期日射取得係数の基準
- 躯体の断熱性能に関する基準及び開口部の断熱性能等に関する基準

空気調和設備等に関するエネルギーの効率的利用のための措置を評価する基準は、共用部に設ける設備に適用される。

空気調和設備及び給湯設備は、数値基準を定めずに定性的な努力基準を定めている。機械換気設備、照明設備及び昇降機については、基本的な考え方は非住宅と同様である。

詳細は「住宅に係るエネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準」及び「住宅に係るエネルギーの使用の合理化に関する設計、施工及び維持保全の指針」を参照されたい。

複合用途の届出

複合建築物の取り扱いについては、届出書第一号様式の注意書きに規定されている。概ね、**下表**のとおりである。

第二種特定建築物の定期報告

非住宅の省エネ措置の届出をしたものは、３年ごとに空気調和設備等の省エネ措置に係る維持保全の状況を所管行政庁に報告するか、登録建築物調査機関の建築物調査を受け、判断基準に適合する旨の書面の交付を受ける必要がある。

おわりに

我が国は、京都議定書の目標を確実に達成するとともに、中長期的にも温室効果ガス排出の削減が求められている。地球温暖化対策の一層の推進のため、省エネルギー対策の強化が必要となっていることから、今回の法改正に至ったものである。

改正の趣旨を踏まえ、今後とも省エネルギーに配慮した建物設計に取り組んでいただくようお願いしたい。　（やなぎさわ　ただひろ）

			住宅		非住宅	
			条件	届け出る用途	条件	届け出る用途
非住宅の床面積の合計	300㎡未満			住宅		住宅
	300㎡以上	イ	床面積の1/5未満かつ2,000㎡未満	特定用途 ＊次のイ又はロを適用する際、特定用途の床面積としては加算しない		各用途
		ロ		住宅 ただし、イの適用可	特定用途の床面積が4/5以上かつ非特定用途の床面積が2,000㎡未満	工場等及び特定用途以外の用途を特定用途
		ハ		住宅 ただし、イの適用可	特定用途の床面積が1/2以上4/5未満かつ非特定用途の面積が300㎡未満	工場等及び特定用途以外の用途を特定用途

注）「住宅」は、一戸建住宅、連続住宅、重ね建住宅、共同住宅その他これらに類するもの
「特定用途」は、住宅及び工場等以外の用途のうち、最大床面積の用途
「非特定用途」は、住宅、工場等及び特定用途以外の用途のうち、最大床面積の用途

381
設備の頁

改正省エネルギー法のねらい

生稲清久
(財)建築環境・省エネルギー機構 建築研究部長

我が国は、昭和48年（1973年）と昭和54年（1979年）の二度にわたるオイルショックを経て、経済の発展のためにはエネルギー使用効率を大幅に改善していくことが必要との考えから、1979年に「エネルギーの使用の合理化に関する法律」（以下、「省エネ法」）を制定し、産業の省エネルギー化が進められた。

しかし1980年代後半から1990年までのバブル経済において、国民から、省エネルギー意識は薄らいでいった。しかし1990年代初頭になり、バブル崩壊後は、市場の景気後退により再び省エネムードになってきた。

一方、平成9年（1997年）「気候変動枠組条約第3回締約国会議（COP3）」で、地球規模で温暖化を防ぐための京都議定書が採択され、我が国の温室効果ガス排出量を1990年比6％削減を約束したことを受けて、1998年6月「地球温暖化対策推進大綱」がまとめられ、様々な政策や規制、取り組みが行われてきた。

省エネルギー基準の改正

民生部門である建築物の省エネルギー対策に着目すると、省エネルギー性能の向上は使用者やオーナーに必ずしも直接的な経済的便益をもたらしにくいこともあり、単に市場に委ねるだけでは十分な効果を期待することは難しい。また省エネルギー性能はその水準を満たせば足りるという性格のものではなく、市場における技術水準等を勘案し、できる限りの努力を求めていくべき性格のものである。

建築物の省エネルギー性能の向上を図るためには、建築主等に一定の省エネルギー措置を講じる努力を求めることに加えて、規制手段の実効的な対策と充実・強化も必要となる。しかも、一定の省エネルギー性能が継続的に確保されるためには、適切な維持保全が行われ、かつ効率的な使い方にも配慮がされるよう措置を講じることが必要である。

エネルギー起源CO_2の部門別排出状況と2010年度目標



このような背景の下、1979年に制定された建築物の省エネルギー基準は、1993年、1999年、2003年、2006年の4回にわたる改正を経て、今般5回目の改正が行われた。

改正省エネルギー基準のねらい

●エネルギー起源CO_2の部門別排出状況と2010年度目標

エネルギー起源CO_2の部門別排出状況をみると、建築物関係である「業務その他部門」「家庭部門」において、2007年から2010年にかけて下降傾向にあるものの、1990年以降全体を俯瞰すれば明らかに上昇傾向にある。

さらに、民生部門（家庭部門、業務その他部門）のCO_2排出状況をみると、エネルギー起源CO_2排出量の占める割合はそれぞれ約15％、19％。排出量では1990年比でそれぞれ41.7%、43.9%と増加し、2007年比でそれぞれ22%、11％の削減が必要となっている。

●非住宅建築物の省エネルギー化の進捗状況

京都議定書目標達成計画（平成20年3月改定）に定める目標によれば、新築建築物の省エネ基準（平成11年基準）の適合率は2010年度において85％達成を見込んでいるが、実際の適合率は、2003年4月から施行された届出の義務化により急速に上昇し、2005年度には目標に達した。

しかし産業部門、民生部門全体を通じてみると、まだ温暖化防止効果が十分に現れていない面も多々あるように見受ける。折しも今般の政権交代直後の2009年9月23日、ニューヨークの国連総会で鳩山首相が演説、2020年までに1990年比で25%の温室効果ガスを削減するという日本の中期目標を明らかにし、国際協調の下で気候変動に取り組む意思を明確にし、世界的に注目を浴びた。

この目標は、あらゆる分野で今まで以上に協力的かつ積極的に推進しなければ達成できない高い目標と認識し、建築物でもさらなる省エネ対応が求められることとなった。

●より高いレベルの省エネ建築物を目指して

現在の省エネ基準適合率は85％。届出義務違反も考慮された数値であり、それらを除けば、9割以上が適合していることになる。この意味するところは、建築設計において省エネルギー化の意識が根付いたと言えることである。さらに現在の建築計画では、「環境まで考慮した省エネ設計」というファクターは無視できない当たり前の取り組みになっていると言える。

今回の改正では、届出対象の拡大（延べ床面積300㎡まで）により、さらなる省エネ設計意識の拡大、つまりボトムアップを目指している。また、より省エネの進んだ建築物を適正に評価し、建築物の市場価値を高めるとともに、生産環境の向上を図ることも目指している。（知的生産性の向上とトップランナーの推奨）

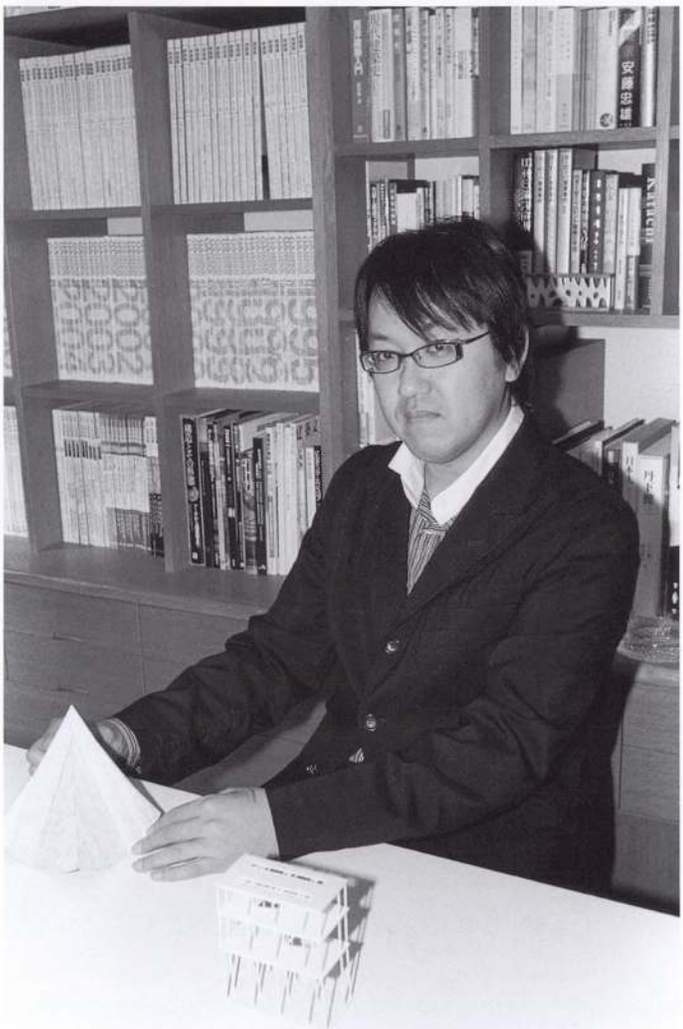
さいごに

建築物は一度建築されると長期にわたって使用され、長期にわたって影響をもたらすものであることを踏まえ、建築材料や構法、評価法等に関する技術開発により、断熱性や暖冷房設備などの効率性能を飛躍的に向上させ、良好な居住環境を実現し、エネルギー消費量を大幅に削減することが大切である。

そのためには一人ひとりがその意識を持ち、生活や行動をしてゆくことであるが、一方で建築技術者も正しい知識、情報を持ち、建築物本体の省エネ性能向上、高効率機器の導入、適切な住まい方、使い方等の指導・助言、情報提供（例えば「CASBEE」による環境性能評価の見える化などでアピール）を行っていくことが大切である。

（おいね　きよひさ）

満田 衛資　—MITSUDA EISUKE—



学歴
1999年　京都大学大学院工学研究科建築学専攻修了

経歴
1999年　㈱佐々木睦朗構造計画研究所　入所
2004年　㈱佐々木睦朗構造計画研究所 副所長　（2006年3月退職）
2006年　満田衛資構造計画研究所設立
2007年　大阪成蹊大学芸術学部　非常勤講師
2009年　京都精華大学大学院　非常勤講師

主な担当作品
2007年　Shelf-pod（森田一弥建築設計事務所）
　　＊第55回大阪建築コンクール渡辺節賞受賞作品
　　筒の家（岩堀未来建築設計事務所）
　　＊2008年度グッドデザイン賞受賞作品
2008年　カタガラスの家（武井誠＋鍋島千恵／TNA）
　　＊第25回新建築賞受賞作品
　　マイコムVEST研究所(宗本晋作建築設計事務所＋ラウムアソシエイツ)
2009年　GPLの家（中川純／レビ設計室）
　　＊2009年度グッドデザイン賞受賞作品
　　O邸（中山英之建築設計事務所）

佐々木睦朗構造計画研究所在籍時の主な担当作品
2004年　まつもと市民芸術館（伊東豊雄建築設計事務所）
2005年　北方町生涯学習センターきらり（磯崎新アトリエ）
2006年　トレド美術館ガラスパヴィリオン（妹島和世＋西沢立衛／SANAA）
2007年　多摩美術大学図書館（伊東豊雄建築設計事務所）　他

聞き手　近藤　努（日建設計）
写真撮影 河合止揚

「マインドの伝承を超えて」

「効率の悪い仕事をしているんですよね、経営者としては」と話すのは、京都で活躍中の若手構造家である。一般的な解法では解けない建築家の要求にも「難しいことや、普通の参考書に載っていないことをする時には、色々なものを調べ、時には実験もする」と困難な構造計画に対しても、真摯に向き合い克服していく。一方で「文献や論文を見て、結果的に自分に知識が増えていく。そういう瞬間は、しんどくない。どちらかというと楽しいんですよ。それがストレスにならないので、この仕事、結構向いているのかもしれない」と笑っている。

普段の仕事の中で気にするのは、建築家に対して、「自分がどれだけ役に立てたか」だという。これだけ伺うと、至極当然のことのように聞こえるが、目指す世界は更にその一歩先にある。

それは、「今の自分の職業とは何だろう」という思惟から始まる。「構造家の起源とは何だろうか。少なくとも小規模の建築は、従来から構造設計という独立した概念があっただろうか。従来は一人で設計していたものを、効率的に進めるために、分業化が進んできたのではないか。」と思索する。そして分業化が獲得した効率性は認めつつも、一方で危惧もする。「人に任せることにより、達成できなくなっているものがあるのではないか」と。

そこで、一つの仮説を立てる。構造、設備、その他諸々を含めて、全ての能力を持つ理想的な建築家がいれば、様々な問題とは無縁に一人で設計できるし、それが理想の姿。実際には、建築に求められる性能は、高度化し専門性が強くなっているため、分業化しないことは考えにくい。その中でも、あたかも一人の建築家が構造面も含めて設計しているようにできないか。そこに達するために、自分は役に立てたかと自問する。目指しているのは、建築家との「完全な一体化」そこを狙っているそうだ。

とはいえ、ただ闇雲に建築家に追従するわけではなく、構造設計にも固有の作家性を追求している。建築家が、作家性を発揮することで、クライアントに選ばれているように、構造家にとってのクライアントに当る建築家に、常に「自分はこうだ」という姿勢を示し続け、そこに共感してくれる建築家の依頼を受ける。そういうスタイルでやり通せるのが理想だという。

一方で、これが得意ですという形では、作家性の表明はしない。むしろ、「ＲＣが得意とか鉄骨が得意とか思われたくない」そうだ。好きな言葉が「全方位」というように、「自分はどの向きでも対応する。当然、好悪があるため、方向によってはベクトルの大小はあるが、見ている向きとしては360度見ていきたい」という。

構造設計者とせず「構造家」と名乗るのも、自身の思想や哲学を持ち続けているという意思表示の一つ。固有の「マインド」を持ち、かつ体現してきた、師匠である佐々木睦朗氏、その師匠に当たる木村俊彦氏。同じ肩書きを名乗るのは、この「マインド」を受け継ぐために、そのマインドを途切らせないため、自身への戒めでもある。

言葉を選びながら、丁寧に話す冷静な語り口の中で、設計に対する姿勢を「結局そこに、どこまでこめられるか」と語った。そこに、既に熱い「マインド」が伝承されているのを感じた。

11

再読　関西近代建築
――モダンエイジの建築遺産――

西長堀高層アパート
法円坂団地高層共同住宅

吉田　高子

■昭和30年代の大阪住宅事情

戦後13年を迎えた昭和33年の大阪市内に２棟の高層共同住宅が誕生した。

一つは、大阪住宅協会の事業として行われた、法円坂団地に建つ８階建ての法円坂高層共同住宅である。大阪住宅協会は、昭和25年（1950）５月住宅金融公庫法施行に伴う賃貸住宅の建設を事業とする法人として、公庫から建設資金が融資されることを受けたもので、昭和26年１月17日「太平洋戦争で戦災を被った大阪市の復興と都市の不燃化実現を図り、多数の市民に健全な生活が営める快適・堅固な住宅を安く提供することを目的」に設立された。

法円坂団地はこの主旨に伴い、昭和26年３月の第１期法円坂住宅（RC造、４階建、10棟240戸）に始まり、以後10年間にわたって建設が行われ、昭和33年には初の高層共同住宅の建設が試みられた。

あとの一つは、昭和30年７月に施行された日本住宅公団による共同住宅である。日本住宅公団は、昭和33年東京晴海団地に公団初の高層アパートを建設した。これは、前川國男設計の10階建168戸のもので、ル・コルビュジエのユニテ・ダビタシオンを意識したスキップフロア、開放廊下のものであった。

大阪支所では、同年、西長堀の長堀川南岸に西長堀高層アパートを建てた。この西長堀一帯は戦災後の復興に遅れていたこともあって、「大都市の住宅難緩和の目的」をもって既成市街地に都市施設と一体に建設される「市街地住宅」とした。ここに11階建て住戸数263戸、１階と地階に店舗を持つ西長堀高層アパートが計画された。

■マンモスアパートの幕開け

『建築と社会』昭和34年（1959）３月号では「共同住宅特集」とし、昭和33年に建設された西長堀高層アパートと法円坂高層共同住宅の２棟を取り上げた。これらは高層アパートとして日本最初期のものであるばかりでなく、大阪の都市居住への提案を示すものでもあった。

さらに翌昭和35年（1960）11月号『建築と社会』の「公共住宅特集」では、「高層化の試み」と題して西長堀高層アパートを取り上げた。住宅高層化に向けての取り組みについての「一般的にはまだ、建築費の問題、土地の問題、共同施設の問題、家族構成の変動の問題など困難な問題が数多く横たわっていることが痛感される」とした。

しかしこれら高層共同住宅は、「マンモスアパート」と呼ばれ大阪市民から親しまれる存在になった。

■西長堀高層アパート

１）藩邸跡の立地

この地は土佐藩邸跡で、長堀川の東は鰹座橋から西の玉造橋に至る広大な敷地を有していたところである。明治７年には土佐藩邸の

西長堀高層アパート

所在地／大阪市西区北堀江４－２
設計／大阪建築事務所
日本住宅公団大阪支所
施工／鹿島建設
竣工／昭和３３年１１月
構造／鉄筋コンクリート造
規模／１１階地下１階建、
塔屋３階
種別／住宅・住宅地

法円坂団地高層共同住宅

所在地／大阪市中央区法円坂１
設計／東畑建築事務所
施工／鉄道建設興業大阪支店
竣工／昭和３３年６月
構造／鉄筋コンクリート造
規模／８階地下１階建、
塔屋２階
種別／住宅・住宅地

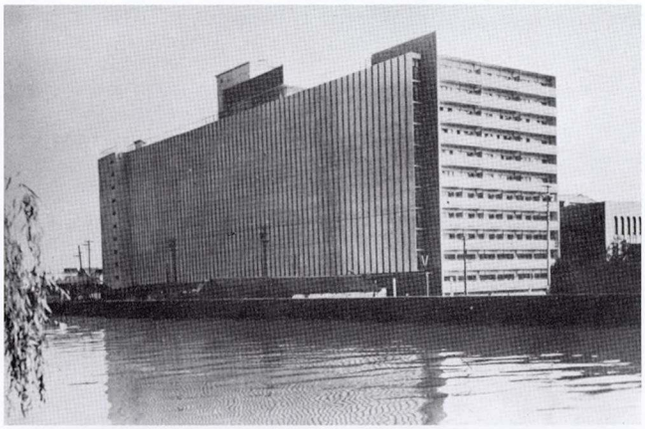


①西長堀高層アパート（現在）
長堀川は昭和45年に埋め立てられ、川面に映る姿は見られなくなった

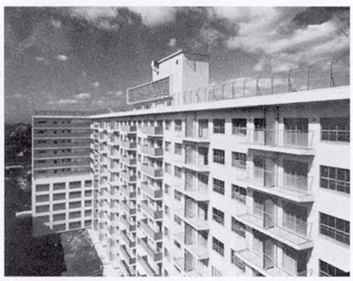


②法円坂団地高層共同住宅（現在）
北面には高速道路が通り、その交通量と騒音は環境を悪化させている

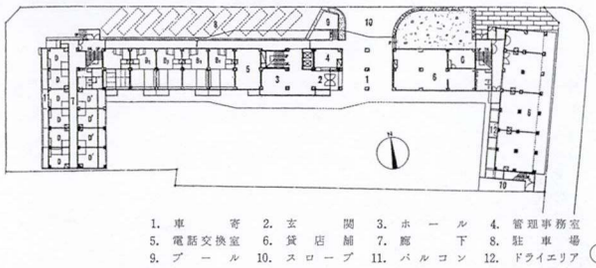
西長堀高層アパート



③西長堀高層アパート竣工当時北西部外観　長堀川北岸より



⑦南・西面



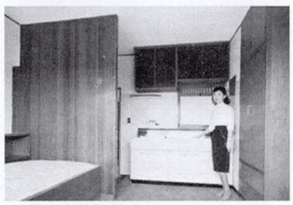
⑧1階平面図



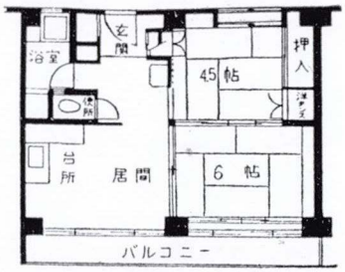
④航空写真にみる竣工時の西長堀
長堀川北側は、戦後の復興遅れが見られる。南は大阪市立大学家政学部校舎



⑤B型住戸室内　ダイニング・キッチン



⑥D型単身者住戸室内
造りつけベッドと台所流し



B1　型
⑨B1型住戸平面図



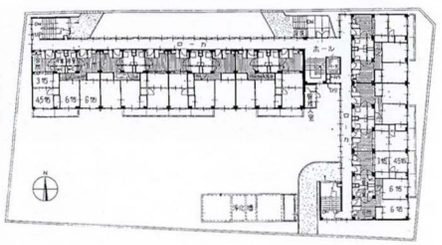
A1　型
⑩A1型住戸平面図



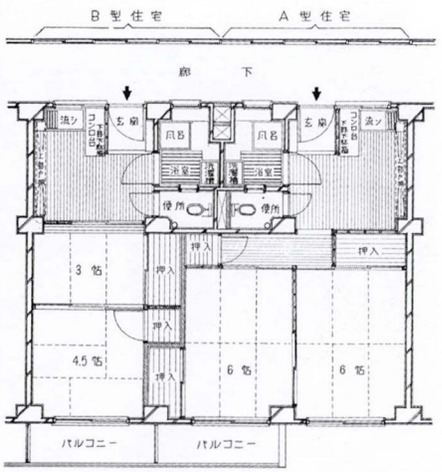
⑪法円坂団地高層共同住宅竣工当時北東外観　都市計画道路側



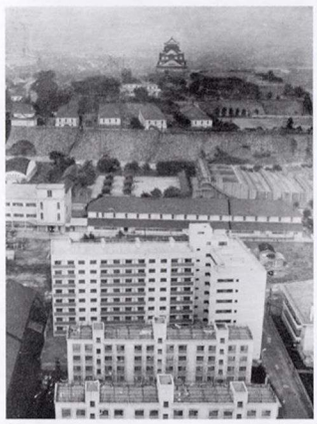
⑬南面　長いバルコニーが見える



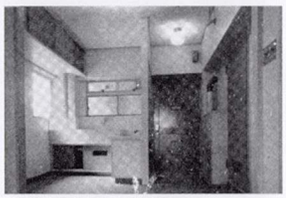
⑭1階平面図



⑱A型・B型標準平面図
B型とA型を1セットとしている



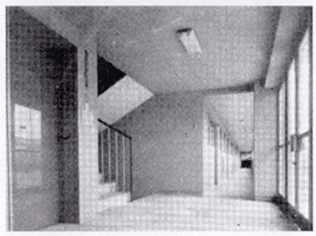
⑫全景航空写真　北に大阪城を望む。南には法円坂団地中層住宅（現存）が続く



⑮住戸台所・玄関



⑯A型住戸和室



⑰1階玄関ホール
階段・エレベーター・廊下に繋がる

法円坂団地高層共同住宅

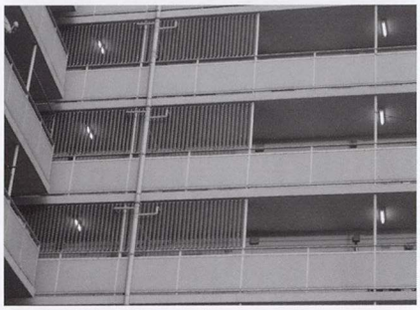
「建築と社会」第40輯3号（昭和34年3月号）、第41輯11号（昭和35年11月号）より


⑲西長堀高層アパート縦にのびる窓列


⑳縦長窓の2階廊下


㉑ガラス入りブロック壁の1階廊下


㉒談話室を飾る壁画（吉原治良作）


㉓西日除けの縦ルーバー


㉔北側正面遠景


㉕北側道路と駐車場


㉖東棟1階店舗


㉗南側庭園

西長堀高層アパート

法円坂団地高層共同住宅


㉘法円坂高層共同住宅の横連続窓の見上げ


㉙各階廊下の連続窓


㉚エレベーターと階段


㉛正面入り口付近


㉜北側正面遠景


㉝西側難波宮跡公園よりの景観
法円坂団地高層（左）・中層住宅（右）を望む


㉞南面バルコニー

責任者であった岩崎弥太郎は三菱の本社を東京に移したが、屋敷神の土佐稲荷を残して、藩邸の地所・建物を大阪府に譲渡した。

これにより、藩邸跡約1／4の3627.32㎡（1099.19坪）という広敷地が確保され、この長堀川南岸に地上11階建、高さ31mの高層アパートが建設されることになった。

戦後の西長堀一帯は、写真に見るように難波の繁華街に隣接していながら、戦災後の復興が遅れていた。そのため、この高層アパートは、ひとつのコミュニティを形成するための要件として、店舗を同時に計画する必要があって、いわゆる施設付住宅として設計された。

2）アパートの施設

建物は北側・西側道路より後退させ、駐車場とした。貸店舗は東棟の1階と地階に、貸倉庫は地階に設けられた。玄関はスロープを付け車寄を設け、玄関ホールには具体美術協会の吉原治良デザインの壁画を取り付けるなどして高級感をもたせた。さらに管理事務所・電話交換室・エレベーター2機を備え、南側庭園は芝生を植え棕櫚や藤棚で作庭するとともに子供の遊び場も用意し、生活施設の充実を図った。

3）垂直方向にのびる壁と窓の列

設計に当たった㈱大阪建築事務所の西嶋徳太郎は、北側の立面計画について

「各階共廊下が長く続き、これが10階を構成するので、計画当初、手摺りだけのオープン式の廊下として建設費の低減を計ろうとしたが、冬期実際居住する人たちが吹きさらしの高層で困る姿を想像すると、コスト低減案を強行する勇気が出なかった。それ故に廊下をカバーするための案をいくつか立て、構造の問題、外観の問題および費用の問題など、詳細な比較検討を重ねた結果、その目的にかなったものとして、西長堀高層アパートの特色ある外観となった」と晴海アパートとは異なる「閉鎖型廊下」を主張したことを述べている。

この建築のファサードは東西棟の廊下側、つまり長堀川に面する側である。この各階廊下が通る北面には、柱筋より外に張り出した位置に、外壁がカーテンウォールのように取り付けられた。外壁は1階部分ではガラスを嵌め込んだブロック積としており、2階から11階までは、垂直方向にのびる壁列の間に縦長ガラス窓が交互に取り付けられ、全体としてリズミカルで軽やかな洗練された外観を生み出し、長堀川に華やかな姿を映していた。

屋内から見ると、1階廊下ではガラスブロックの壁面からの採光を、要所に開く縦長ガラス窓から風を導いている。2階以上の廊下ではスリット状に壁面に規則的に床から天井まで達するガラス窓が嵌め込まれ、長い廊下も明るい軽快な空間となっている。

4）多彩なアパートの住人たち

西長堀高層アパートでは住宅の戸数は263戸と多く、平面形も9タイプを揃えた。その内訳はA1.2.3型は2LDKで34戸、B1.2.3型は2DKで109戸、C型は1DKで70戸、D・D'型はベッド付ワンルームの1K（浴室・便所は共同）で50戸であった。

家賃は当時の郊外中層団地と比較すると、坪当たり約1.6倍と高かったが、都市の高層アパートは憧れの的となり、作家の司馬遼太郎・女優の森光子・南海ホークスの野村克也・作詞家の石浜恒夫・下着デザイナーの鴨居洋子などが住んでいたと伝え、最高家賃19350円のA型（20.73坪）の申し込みが最も多く、家賃4750円の単身者用D型はA型に次ぐ倍率であった。「都心におけるアパートの需要傾向として、今後の計画のいい参考データーとなるものである」とし、現在の都市マンション居住形態を暗示しているとも言えよう。

■法円坂団地高層住宅

1）大坂城役宅地跡の立地

当地は大坂城を北方に眺める高台の一角にあり、江戸時代には大坂城在番の役宅地であった。明治維新後は大阪府の所管になり、船場など町人地では得られない敷地が確保でき、法円坂団地の開発が可能になった。

また、法円坂一帯は昭和29年以降の発掘により難波宮跡が確認されたところで、現在、法円坂高層住宅の西方は難波宮史跡公園として整備されていることから、好立地とも考えられるが、北面道路の中央大通りに、阪神高速13号東大阪線が走り交通量が非常に多く、さらにこの付近に法円坂出口を持つため、北面は激しい騒音などの被害をうけている。

2）水平方向に重層する壁と窓

各住戸への長い片廊下を塞ぐための壁と窓つまり「閉鎖型廊下」の採用が、ここでもデザインのポイントとなった。

設計者の長谷川元耶は「設計各部の点では、まず廊下の窓は場所柄、相当風当たりが強いので、全部にサッシを入れることになったが、工費の点で一部を省くことも考えられ、結局横長連窓のデザインとなった」とし、水平方向にのびる窓が重層するこの優れたモダンデザインは、居住者を外部廊下の風当たりから守るための屋内廊下とそれに伴う工費の低減を考慮したものから生まれたものであることが知られる。

また、「市の案ではバルコニーはなかったが、居住性の面でぜひ必要と考え、最小限であるが各戸に配置した」とあり、このバルコニーの配し方が、居室の並ぶ南面と東面のデザインを決定している。

3）住戸は2タイプ限定

長谷川元耶は、市当局により計画の大要がほぼ決定されていた中で「計画の原則として、構造体、平面諸機能および設備配管などに一貫した秩序を与えることにより、一つの有機的な空間を形成する」「いわゆるデラックスアパートはねらわず、工費を最低限度に抑える」ことに努めた。

全戸数は112戸であるが、いずれも2DKで、住戸型はA型（窓側6畳2室＋DK）、B型（窓側4.5畳＋3畳＋DK）の2タイプに限定した。更に、A型とB型を組み合わせて1セットとし、これを3スパン内に組み込み、1セットごとに耐力壁を設けた。基準階の住戸配列は（B＋A）セットと（A＋B）セットを交互に並べた。これらは、給排水設備配管を集中させるなどして工費を抑えるための方策でもあるが、単調になりがちな型配列に工夫を加えることにより、居室側外観に変化と統一をもたらしている。

■その後の高層アパートの建設

法円坂高層共同住宅の施工者のことばとして、「散在する中層アパートより、1ヶ所にまとまった高層アパートの方が工事は能率的であるし、広大な敷地も必要としませんので、今後市街地には高層アパートの出現を望んでやみません。」と結んでいるが、その後、市内にあっても必ずしも順調には高層アパートの建設は進まなかった。10年後の昭和44年、上田篤は「個人所有という感覚にはなかなかなじみにくく、高層アパートが敬遠されたことの理由の一つに、人々の『持家志向』があったのではないか」と指摘している。

しかし西長堀アパートと法円坂共同住宅で試みられた高層アパートは、郊外から市街地居住へと復帰する中で、賃貸または分譲の形をとりながら、「高層マンション」と名を変え現在の都市住居を支えることとなった。

参考資料・文献
・『建築と社会』、昭和34年3月号、昭和35年11月号
・（財）大阪都市協会『まちに住まう―大阪都市住宅史』昭和64年
・大阪市住宅供給公社『25年のあゆみ　1966>1991』平成3年2月
・「住宅の将来像」『住宅問題講座6』有斐閣　昭和44年11月

（よしだ　たかこ／近畿大学建築学科特任教授）

第３回学生のための現場見学会（開催日：2009年12月５日（土））

肌で感じる職人技―大村家具工業㈱・㈱八木製作所―

小春日和続きの穏やかな晩秋から、いっきに寒さが押し寄せ、冬の気配を感じさせる2009年12月５日（土）に「第３回学生のための現場見学会」は実施されました。

この見学会は、建物や製品が作られる実際の過程を見ることで、大学の授業や従来の完成建物見学会ではなかなか伝えきれないものづくり、建物づくりのたのしさや困難さを学生の方々に実感していただくことを目的としています。３回目となる今回は、家具の製作現場、家具工場の見学です。

今回見学させていただいたのは、大正２年創業の㈱大村家具工業。日本建築協会よりも４歳年上という、まさに京都の老舗で、西本願寺や京都御所、淡路夢舞台の家具製作から、店舗や個人住宅の内装全般と幅広く業務展開されています。

14時過ぎ現地に到着する学生を、社長はじめ社員の方々が包み込むような笑顔で迎えてくださいました。大量生産を目的としたオートメーション化された工場にはない、どこかずっしりとした工場群の質実な佇まいとも相まって歴史と伝統に培われた穏やかな社風が伝わってきました。

※

今回の見学会の参加者は16名。女子学生の参加が７割を占めました。前半は、会議室にて実際に製作された椅子のモックアップ（原寸模型）や初期のスケッチ、設計図を前に、製作を担当された方から、椅子ができるまでの工程を丁寧に説明していただきました。繰り返される打ち合わせの記録や幾度となく修正される椅子のデザインが示され、ものづくりへのひたむきさがひしひしと伝わってきました。前２回の見学会と同様、現場を見学するまでのこの時間は、実際にものづくりに携わる人々の仕事に対する熱意と誇りを感じ取ることができる貴重な時間です。学生の方々は熱心にメモを取り、食い入るようにモックアップに見入っておられました。



後半は２班に分かれて工場内を見学させていただきました。突板と呼ばれる合板に張る前の薄く加工された木材が大量に保管された材料置き場では、今ではほとんど手に入らなくなった貴重な樹種など様々な材料を間近に観察することができました。次に製作図に従い、木材が精緻に加工される工程や病院の造り付けカウンターの脚部を実際に取り付ける作業などを見学させていただきました。ひとつひとつ丁寧かつ手際よくカウンターを組み上げる職人技を目の当たりにしました。



説明される社員の方も熱が入ってくると時々「さね」「ねりつけ」などの専門用語が飛び出し、学生は瞬間分からなくなってしまうことがあります。そんなとき、この見学会を企画している10年委員会のメンバーが代わって説明を行ったり、さらに質問したりする光景が見られました。そのやり取りがあることで、さらに、学生の方々の理解が深まっていくことが実感されます。



最後に塗装工程を見せていただきました。塗り重ねられ、深い光沢があるテーブル天板を誇らしげに紹介される社員の方の生き生きとした顔が印象的でした。

※

今回は、「大村家具工業」のご配慮により、ステンレスやアルミの加工工場の「八木製作所」も合わせて見学をさせていただきました。工場内には、様々な特殊な工具や機械が所狭しと列び、柔らかい木材加工とは全く違った製作現場の風景がそこにありました。

大変ご多忙中、本見学会を快くお受けいただだいた大村家具工業㈱と㈱八木製作所の方々には心より感謝申し上げます。

筆：片山和代（事務局）

参加者の声―今回の見学アンケートより

- 新しいことが見れて刺激的、自分が知っていることはわずかなものだなと思った。
- 今まで見たことのない機械がたくさんあって、面白かったです。生で作業が見ることが出来たので感動しました。
- 一人ひとりが自分の職に対して誇りを持っておられて、大切にするものが伝わってきた。
- お忙しい中ありがとうございました。私は職人に強い憧れを持っていたので、夢のようなひと時でした。
- 塗装が全て手作業ということに大変驚きました。そして、そのクオリティーの高さがすばらしいと思いました。

お知らせ information

▶講習会「建物の火害診断および補修・補強方法指針(案)・同解説」

火害を受けた建物について再使用可能かどうかの判断に関して、国内で信頼でき、オーソライズされた診断手法が確立されておらず、社会的にも確立が強く求められてきた。建築学会では、2001年4月「火害診断補修小委員会」を発足させ検討を重ね、標準的な手法を提案してきた。今回、この提案を発展させ、建築学会としての指針(案)を提示し、診断技術者の用に供するために出版を行う。ついては、その趣旨・内容を理解いただくために講習会を開催する。

■東京〔開催日〕2010年2月26日(金)
〔定員〕150名
〔会場〕建築会館ホール
(東京都港区芝5-26-20)
〔申込先〕日本建築学会(03-3456-2057)

■大阪〔開催日〕2010年3月5日(金)
〔定員〕150名
〔会場〕大阪科学技術センター8階中ホール
(大阪市西区鞆本町1-8-4)
〔申込先〕日本建築学会近畿支部
(06-6443-0538)

詳細はHPで。http://www.aij.or.jp/jpn/CPD/

▶シンポジウム—建物内での日常事故を防ぐ設計・管理—

社会の高齢化に反映し、建物内での事故による死者数は2015年には4000人を超え、その後交通事故にも匹敵することが推定されている。本シンポジウムでは、人々の日常生活において、特に非住宅の建築物やその周辺で起こる事故を予防するため、建築設計者や建物管理者が留意するべき事項や安全対策の考え方についての講演とともに、関係者によるパネルディスカッションを行い、それぞれの立場か事故予防するための方策について議論する。

日　時　2010年2月18日(木)
13：30〜16：30
会　場　大阪府建築健保会館6階ホール
大阪市中央区和泉町2-1-11
定　員　100名
参加費　無料

申し込み方法：E-mailにて、開催場所、氏名、勤務先・所属、同電話番号、Emailアドレスを明記の上、【LLP人間環境デザイン研究所小林宛】まで申し込む。

＊参加希望者は、予め建物事故予防ナレッジベースのウェブサイトを閲覧すること。

http://www.tatemonojikoyobo.nilim.go.jp/kjkb/

▶大阪市ハウジングデザイン賞受賞作品決まる

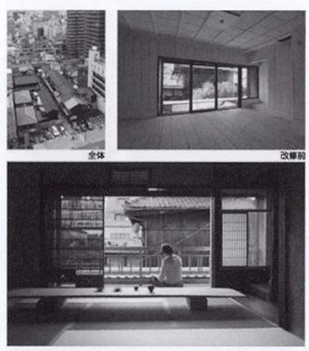
大阪市内に建設された良質な都市型集合住宅を表彰する「大阪市ハウジングデザイン賞」。過去5年以内に大阪市内に完成した民間マンションを対象とし募集した。今年は審査対象が107件に上り、規模の大きな高層住宅の推薦が多かったが、小規模な低層住宅、コーポラティブ住宅、既存住宅の改修、維持管理に優れた住宅など多様な推薦も見られた。

審査委員会(委員長：髙田光雄、委員：狩野忠正/大森敏江/中嶋節子/難波里美/八野行正/藤井俊樹)で審査対象の107件を書類審査、現地審査し、都心立地の集合住宅2点を受賞作とした。



●The Kitahama
(分譲)
・所在地
中央区高麗橋1丁目
・設計者
三菱地所設計、日本設計関西支社、鹿島建設、長谷工コーポレーション大阪エンジニアリング事業部
・施工
鹿島建設関西支店
・構造規模
RC造、一部CFT造、S造、SRC造、54F、B1F

…高強度コンクリート、制震、スケルトン・インフィル、エコキュートの採用による長寿命化や省エネルギーに向けた工夫が見られる。低層部の多様な都市機能や、地上50メートルに屋上庭園とともに配置された居住者専用エントランスホール、スタイリッシュなデザイン、充実した共用施設の配置などが総合的に評価された。



●豊崎長屋(賃貸)　[特別賞]
所在地：北区豊崎
設計者：大阪市立大学都市研究プラザ
＋竹原・小池研究室
施　工：山本博工務店

長屋群全体は国の登録有形文化財となっており、事業の文化的価値に加えて、改修工事が大学の研究プログラムの一環として組み込まれ、多数の学生が参加している…。…改修計画にみられる様々な工夫とともに、事業を実施された住宅所有者の英断と大学関係者の努力が評価された…。

▶楳茂都陸平展 ―上方舞・楳茂都流とその展開―



楳茂都陸平は、昭和6～9年にかけて、文部省嘱託としてヨーロッパの舞踊、音楽を視察するため渡欧する。その際に観た舞踊公演について、ダンサーの衣装、動き、舞台装置などを、鉛筆と水彩でスケッチし、持ち帰っている。写真は1931年6月25日、ウィーンのブルクガルテンでおこなわれた近代舞踊公演の一部。

楳茂都陸平 舞踊イラストノート
昭和6～9年（1931～34） 個人蔵

上方舞四流のひとつ楳茂都流は、幕末に大坂で初代楳茂都（うめもと）扇性（せんしょう）（1826～1894）が創始し、現在も大阪に拠点を置く。その三代目家元・陸平（1897～1985）は、文楽や歌舞伎、宝塚少女歌劇や松竹少女歌劇の振付も手がけた多才な舞踊家であった。2008年12月には、陸平没後ながく空席であった四代目家元として三代目楳茂都扇性（歌舞伎俳優・片岡愛之助さん）が誕生し、話題となった。

大阪歴史博物館では、四代目家元襲名および楳茂都流宗家関係資料の受贈を記念して、三代目家元・陸平の活動を中心に、展示資料約70点で楳茂都流の歴史を紹介する。

会　期　2010年1月6日(水)～2月22日(月)
　　9：30～17：00
　　(金曜日は20：00まで)
　　毎週火曜日休館
会　場　大阪歴史博物館 8階
　　特集展示室（常設展示場内）
　　大阪市中央区大手前4-1-32
観覧料　常設展示観覧料の600円、高大生400円
展　示　宮比大神（みやびのおおかみ）像（二代目楳茂都扇性筆）、楳茂都流舞踊譜明治～昭和戦後期など、約70点

招待券は日本建築協会（TEL06-6946-6981）へ。

▶没後10年 小倉遊亀展 Ogura Yuki Retrospective とうとう絵かきになってしまった

小倉遊亀（1895-2000年）は、奈良女子高等師範学校卒業後しばらく教師の職にありながら、絵への情熱を捨てきれず、25歳の時、絵の道へと入った。同時代の女性風俗、静物などを得意とした作品は、簡潔で力強い造形、大胆にデフォルメされた形態による構成を特色とし、それにより対象の生命感、実在感が強く表現されている。本展では、画家没後10年にあたり、初期から最晩年までの作品約100点をご覧いただく。

会　期　2010年2月18日(木)
　　～4月4日(日) 10時～18時
　　月曜休館（祝日は開館、翌日休館）
会　場　兵庫県立美術館　企画展示室
　　神戸市中央区脇浜海岸通1-1-1
料　金　一般1,200円、高大生900円、
　　小中生500円
問合せ　兵庫県立美術館（TEL.078-262-0901）
詳細はHP（http://wwwartm.pref.hyogo.jp）で。



「O夫人坐像」1953年
東京国立近代美術館蔵
（展示期間：2/9－4/4）

招待券は建築協会（06-6946-6981）まで。

▶チュニジア世界遺産 古代カルタゴとローマ展 ～きらめく地中海文明の至宝～

アフリカ最北に位置するチュニジア共和国は、現在8つの世界遺産を擁し、地中海の宝石と呼ぶにふさわしい、風光明媚なところである。今からおよそ2800年前、フェニキア人によって建設されたカルタゴは、巧みな交易により繁栄を極めたものの、その後ローマと死闘を繰り広げ、英雄ハンニバルを輩出しながらもローマにより壊滅した。しかし約100年後ローマの要衝都市として、再び円熟期を迎えた。本展では、1章「地中海の女王カルタゴ」と2章「ローマに生きるカルタゴ」を構成し、チュニジア国立博物館群より日本初公開作品9割を含む160点余りをご覧いただく。

会　期　2010年2月11日(木・祝)
　　～4月4日(日)
　　10時～18時　金曜は19：30
　　(入場はそれぞれ30分前まで)
　　月曜休館（祝日は開館、翌日休館）
会　場　京都文化博物館4・3階展示場
　　京都市中京区三条高倉
料　金　一般1,300円、高大生900円、
　　小中生600円
問合せ　京都文化博物館（TEL.075-222-8888）
詳細はHPで。（www.karutago-roma.jp）
招待券は建築協会（06-6946-6981）まで。



「鎧」前3世紀―前2世紀
INP photo：Salah Jabeur

▶エレメント 構造デザイナー セシル・バルモンドの世界

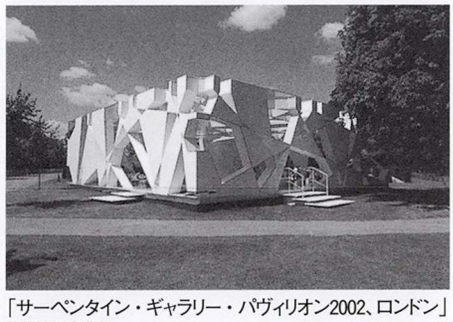
エンジニアリングの枠を越えて建築家と創造的な協働を行う構造デザイナーのセシル・バルモンド。

本展の会場は、「情報を読んで理解する」のではなく「感覚を研ぎ澄ませて体で考える」展覧会にしたいという本人の考えで図面や模型がほとんどなく、写真やドローイングで埋め尽くされている。

gallery 1では、『隠れたリズムを探せ』と題し、「自然はもともとすばらしくデザインされている」というバルモンドの視点で、自然のエレメントを体験し、その奥に隠されたリズムを探る。gallery 2では、『成長し続ける建築　しくみそのものをデザインする』と題し、空間にひろがる<H_edge><Danzer>など大型の作品によって、バルモンドの考えるしくみを建築的なスケールで紹介し、建築に命を吹き込む手法を空間全体から体感していただく。gallery 3では、『建築家とのコラボレーション』と題し、建築家との創造的なコラボレーションを写真やドローイング、テキストで展示し、実際のプロジェクトにバルモンドの思想が表れている実例を紹介する。

会　期　2010年1月16日(土)
　　～3月22日（月祝）
　　11時～19時　月曜休館
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1,200円、高大生1,000円、
　　小中生600円
問合せ　東京オペラシティアートギャラリー
　　(TEL.03-5353-0756)

■関連企画　「オープン記念レクチャー」
講演者：セシル・バルモンド
日時：1月16日（土）19：00～



「サーペンタイン・ギャラリー・パヴィリオン2002、ロンドン」
協働：伊東豊雄

会場：東京オペラシティリサイタルホール
（東京オペラシティビルB１F）
料金：1,500円

▶「三井家のおひなさま」

今年で５回目を迎える春恒例の「三井家のおひなさま」展。今年も、三井記念美術館が所蔵する北三井家十代・高棟婦人の苞子（もとこ・1869-1946）、十一代・高公夫人の鋹子（としこ・1901 - 1976）旧蔵のひな人形、ひな道具をはじめ、高公の一人娘・浅野久子氏旧蔵の豪華なひな段飾りを展示する。
今年は新たに伊皿子（いさらご）三井家から寄贈されたひな人形が仲間入りし、京都の名匠・丸平大木平藏の３世・４世・５世が手がけた内裏雛が顔を揃える。
会　期　2010年２月16日（火）～４月４日（日）
10時～17時
月曜休館（祝日の開会、翌日休館＋2/28）
会　場　三井記念美術館
東京都中央区日本橋室町2-1-1
三井本館７F
料　金　一般1,000円、高大生500円
問合せ　TEL.03-5777-8600（ハローダイヤル）



「内裏雛」三世大木平藏（1834-1895）
明治28年（1895）三井記念美術館蔵

招待券は建築協会（06-6946-6981）まで。

▶第56回大阪建築コンクール応募

昭和29年に創設された大阪建築コンクールは、今回で56回を迎える。
本コンクールでは、建築士と社会とのかかわりを通じて建築作品を評価し、その優れた実績をたたえ、建築作品の設計者である大阪府建築士会の会員を表彰する。同時に行う渡辺節賞では、新しい建築文化の原動力となる若い優れた設計者をたたえる。
応募資格：応募作品の設計者（大阪府建築士会正会員）
対象建築：ノンセクション（住宅を主としたものは除く）
第１部：延床面積3,000㎡未満の建築物
第２部：延床面積3,000㎡以上の建築物
建築位置：大阪府（全域）滋賀県（大津市、草津市）　京都府（京都市、長岡京市、向日市、八幡市、大山崎町、亀岡市、宇治市、城陽市、京田辺市、相楽郡）　兵庫県（尼崎市、伊丹市、西宮市、芦屋市、神戸市、明石市、宝塚市、川西市、猪名川町、三田市）　奈良県（生駒市、奈良市、香芝市、生駒郡、北葛城郡）　和歌山県（和歌山市）
竣工年月日：2007年１月１日から2009年12月31日の間に竣工検査済証の交付を受けた建築物
提出書類：下記①～④をA４サイズのファイル１冊にまとめて、作品名を表示した表紙を付けて提出のこと
①応募作品概要書（所定の書式…本会HPから取寄可能）　②確認（or計画）通知書の写し、検査済証の写し
＊確認申請不要物件は不要理由を明記した書面　③設計図書　付近見取り図、配置・平面・立面・断面図　④内外観写真　⑤写真データ（JPEG）…主要内外観５カット以内をCDに保存
応募方法：FAXかメールで事務局まで。
提出期間：平成22年２月16日（火）
～２月28日（日）
＊平日/午前10時～午後５時　土日休み　２月28日消印有効
審査委員会（遠藤　剛生/委員長、岩田章吾　陶器浩一、原田哲夫、松本　明、南　正晴、山本恵久、米田　明）

▶京都工芸繊維大学大学院建築設計学専攻修了制作展

■講演会（入場無料）
講師　アマンダ・レヴェット（元フューチャーシステムズ パートナー）
日時　2010年２月19日（金）18：00～20：30
会場　キャンパスプラザ京都第３講義室
JR京都駅北側、京都中央郵便局西側
定員　170名
■京都工芸繊維大学大学院建築設計学専攻第五回修了制作展
会期　2010年２月18日（木）～２月21日（日）
10：00～19：00（最終日は17：00まで）
会場　京都府京都文化博物館別館ホール
京都市中京区高倉通三条北西角
■公開講評会
日時　2010年２月20日（土）13：00
講師　アマンダ・レヴェット、エルウィン・J・S・ビライ、小嶋一浩（予定）
会場　京都府京都文化博物館別館ホール
以上３つの催し物の問合せは、京都工芸繊維大学建築設計学専攻へ。
E-mail：nakamura@kit.ac.jp

▶第29回建材情報交流会

■テーマ：「長期優良住宅について」
■講　師：巽　和夫（京都大学名誉教授）
■日　時：2010年２月24日（水）
13：40～16：40（開場13：20）
■開　場：大阪科学技術センター401号
■定　員：120名
■参加費：会員2,000円、一般3,000円
■問合せ：（社）日本建築材料協会
TEL.06-6443-0345

編集委員会

第９回編集委員会
12月９日（水）18：00～20：00
出席者　設楽委員長ほか２名
議　事（１）１月号特集「日建設計創業110周年」の報告
（２）２月号特集「建築とエコ技術」の報告
（３）３月号特集「東海支部」の報告
（４）各小委員会・分科会の報告
（５）その他
（６）収支状況報告

第９回法令分科会
12月15日（火）15：00～17：30
出席者　鷲尾幹事ほか５名
議　事（１）「法令コーナー」の企画
（２）2010年10月号特集の企画
（３）情報交換

第１回計画系分科会
12月22日（火）18：30～21：20
出席者　飯田幹事ほか３名
議　事　2010年４月号計画系特集の企画

第９回構造分科会
12月４日（金）18：00～18：30
出席者　岸本幹事ほか６名
議　事（１）12月号「構造家日記～頭の中をのぞいてみたら～」特集
（２）「構造の頁」の企画

第７回設備分科会
12月２日（水）18：00～20：00
出席者　赤澤幹事ほか５名
議　事（１）見学会の企画
（２）「設備の頁」の企画
（３）2010年６月号設備特集の企画
（４）来年の委員体制
（５）新企画の提案－検討中－
（６）超高層・高層マンションやオフィスビル計画時への提案－検討中－
（７）“測定機器シリーズ”

第９回作品作風小委員会
12月17日（木）19：00～20：00
出席者　居内副委員長ほか９名
議　事（１）作品の掲載状況並びに掲載予定の報告
（２）「gallery」掲載報告・予定
（３）前回の編集委員会の報告
（４）その他

第９回広告企画小委員会
12月９日（水）17：00～18：00
出席者　設楽委員長ほか２名
議　事（１）１月号特集「日建設計創業110周年」
（２）２月号特集「建築とエコ技術」―記事広告の依頼先と企画内容の確認―
（３）３月号特集「東海支部」について
（４）広告掲載状況の報告
（５）収支状況の報告

第９回10年委員会
12月３日（木）18：30～19：30
出席者　設楽委員長ほか６名
議　事（１）第３回学生のための現場見学会
（２）第２回続大阪「かくれたええとこ」再発見コンクール

出版委員会

第８回出版委員会
12月17日（木）18：00～19：00
出席者　上原委員長ほか８名
議　事（１）進行中のテーマについて
（２）その他

教育委員会

第２回工高生教育小委員会
12月４日（金）18：00～19：30
場　所　OMMビル２階７号室
出席者　神野副委員長ほか４名
議　事（１）第55回工高生デザインコンクール実施報告
（２）第56回工高生デザインコンクール募集規定の件
（３）その他

特別委員会

第６回群像委員会
12月15日（火）18：30～20：00
出席者　「関西の建築界/群像」本多編集委員会代表ほか６名
議　事（１）群像登場者の選出
（２）その他

群像インタビュー
12月24日（木）13：30～16：30
出席者　近藤　努（インタビュアー）ほか３名
議　事　関西の建築界「群像」登場者の人間像に迫るためのインタビュー
満田衛資氏／満田衛資構造設計研究所

2009年建築関係団体合同忘年懇親会

12月14日（月）18：00～19：30
場　所　太閤園　迎賓館ダイヤモンドホール
参加者　286名

講習会

平成21年度建築工事実務講習会
12月３日（木）９：00～17：00
場　所　OMMビル２階３・４号室
講　師　・施工計画
白塚芳郎／㈱鴻池組
池内昌志／㈱淺沼組
・仮設見積
阪井聡／㈱大林組
受講者　65名　（欠席５名）

見学会

学生のための見学会「大村家具工業㈱家具工場」
12月５日（土）14：30～16：30
参加者　16名
出席者　前川副委員長ほか３名

音羽電機工業㈱　雷テクノロジーセンター見学会
12月８日（火）14：00～17：30
参加者　31名
出席者　赤澤委員ほか３名

入会者（敬称略）

〔個人正会員〕
高木　秀晃　㈱昭和設計

●訃報
〔名誉正会員〕
竹原　博 氏　平成22年１月27日逝去　享年81歳
松永 崇志 氏　平成21年11月逝去　享年94歳

「建築と社会」誌

特集一覧●1988~2009

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

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

号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
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	●大阪府営緒	●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— ●大阪市営緒	●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JR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—わざ、もの、こころ—	●時間	●私の空間作法—会員作品— ●21世紀の高齢者の居住環境	●第47回青年技術者
2001 vol.82	●エヌ・ティ・ティファシリティーズ	●21世紀の建築設計教育	●東海支部会員作品 ●岐阜・大垣	●IT社会におけるきずな	●自然素材をめぐる「もの・わざ・ひと」	●成熟社会をささえるまちづくり	●現代の日本の空間・文化を探る	●環境—近未来に向けて今できること— ●大建設計—作品特集1996~2001—	●建築の力 都市の力	●緊張 ●都市基盤整備公団関西支社	●私の空間作法—会員作品—	●第48回青年技術者 ●NHK大阪放送会館・大阪歴史博物館＊
2002 vol.83	●国土交通省近畿地方整備局営繕部＊	●再生・リサイクル	●東海支部会員作品 ●愛知・名古屋	●生活環境の安全・安心—パート2—	●塗装のいろいろ	●都市再生に向けた建築基準法集団規定のあり方	●いま、インテリアデザインは ●漆町 リバープレイス	●建築をささえるセンサー	●建築とボランティア	●時を超えて〜サステナブルエンジニアリングの現在〜	●私の空間作法—会員作品—	●第49回青年技術者 ●大阪市中央公会堂
2003 vol.84	●東畑建築事務所創立70周年	●九州の地域づくり・まちづくり	●東海支部会員作品2003 ●愛知・名古屋—この地の文化・芸術と建築・街づくりを考える—	●サスティナビリティ〜次世代に引き継ぐ都市・建築・暮らしのデザイン〜	●建築と五感	●都市計画法及び建築基準法等の改正	●コンバージョン—インテリアから発信するまちなみ—	●介護と建築・設備	●建築とノスタルジー—建築の主観的価値について〜	●力と楽しくつき合う方法	●私の空間作法—会員作品—	●第50回青年技術者＋青年技術者顕彰50年
2004 vol.85	●大阪市住宅局	●都市緑化	●東海支部会員作品 ●愛・地球博＊	●省リスクな「まち再生」＊	●リニューアルの技	●地域住民主体のまちづくりと支援制度	●Product Design＋1	●銭湯〜心地よさを求めて〜	●建築家とは何か	●巨大地震にそなえて	●私の空間作法—会員作品—	●第51回青年技術者
2005 vol.86	●震災から10年	●「健やか」 ●長崎医療センター	●東海支部会員作品2005 ●東海における施設づくりへの新たな試み	●建築の経済化	●住まい方の変化	●人工栽培	●次世代に伝える「木」の建築 ●「建築と社会」1000号記念	●改正建築基準法と景観緑三法	●火災から守る	●構造の過去から未来へ＊	●私の空間作法—会員作品—	●第52回青年技術者
2006 vol.87	●都市環境デザインと参加のまちづくり	●「地方空港の時代」〜まちと共存する空港づくり〜	●東海支部会員作品2006＋東海支部特集3部作＊	●都市再生の本質〜光と影のはざまで〜	●変容する家族形態とあたらしいライフスタイル	●身近な省エネルギー〜エネルギーをたくわえ、有効利用する〜	●設計図が伝えるもの	●建築物の安全・安心＊	●第53回青年技術者	●「セキュリティ」	●もしも…〜構造が未来へつなぐ夢〜	●私の空間作法—会員作品—
2007 vol.88	●光り輝く京都の景観まちづくり	●学校新時代	●東海支部会員作品2007＋東海支部特集3部作	●創立90周年記念—この10年、これからの10年	●あそび考	●こだわりが創る住まいのカタチ	●住まいの設備と空間の移り変わり	●建築系雑誌が伝えるもの	●建築基準法等大改正	●第54回青年技術者	●ガラスを考える	●楽しい構造の世界
2008 vol.89	●私の空間作法—会員作品—	●PFI事業、その後	●東海支部会員作品2008＋東海支部特集3部作	●まちづくり2011年宣言	●新ホテル物語	●設備に役立つ地震対策	●中国地方を訪ね歩いて見えるもの ●小林聖心女子学院	●建築と景観	●第55回青年技術者	●木造住宅を巡って	●建築においてROBOTが活躍する日は来るのか？	●自然と戦う構造
2009 vol.90	●私の空間作法—会員作品— ●京阪電車 中之島線—新線が拓く中之島新時代—	●水の都 にぎわいのある未来に向けて	●東海—TOKAIオムニバス	●楽しい福祉	●体感するインテリア	●建築空間が求める空気環境（空気質）	●建築と水	●実用レベルで展開される施工管理のIT化	●第56回青年技術者	●地域の歴史資産を活かしたまちづくり	●第16回会員作品特集“私の空間作法”	●構造家日記〜頭の中をのぞいてみたら〜

＊は欠号

（社）日本建築協会から

ご入会のおさそい

建築に関連する各種の活動を行っている日本建築協会に、ご入会になりませんか！

会員は、建築関係の幅広い分野（設計事務所、ゼネコン、官公庁、教育・研究機関、メーカーなど）から個人や団体が参加し、活動しております。21世紀の建築界発展のために、またあなた自身が異業種の方々と交流され、社外ネットワーク形成に役立てていただくことも可能です。

※建築に興味をお持ちの方ならどなたでもご入会いただけます（資格は問いません）。

●会員の特典

★ユニークで新鮮な内容を誇る会誌「建築と社会」が毎月配布されます。

★話題の建築物、一般では未公開の施設等の見学会や建築関係の著名な講師の講演会・講習会に会員割引で優先的に参加できます。

★協会所蔵の貴重な図書・資料の閲覧等ができます。

★会誌「建築と社会」に建築作品、研究報告、レポート、ニュース等を投稿できます。

★青年技術者の顕彰に応募できます。

★協会の各種委員会活動に参画し、様々な情報交換・社外交流の場として利用できます。

●入会申し込み方法

当会ホームページ（http://www.aaj.or.jp）の入会申込み画面に記入送信するか、入会申込フォームをプリントアウトし、FAXまたは郵送にて、下記あてお送りください。

〒540-6591
大阪市中央区大手前1-7-31
OMMビル7階
㈳日本建築協会
Eメールアドレス：soumu@aaj.or.jp
TEL：06-6946-6981　　FAX：06-6946-6984

会員の種別と会費

会員の種別			会　費
正会員	個人正会員	本部および支部地域	年額 14,400円
		上記以外の地域	年額 12,600円
	団体正会員		年額 25,000円／口
学生会員			年額　8,400円

空調・衛生・クリーンルーム設備
（設計・施工）

朝日工業社

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

電気・空調・衛生・防災・産業廃水設備
設　計　施　工

ダイダン株式会社

本店・大阪本社　〒550-0002 大阪市西区江戸堀1丁目9番25号　電話(06)6441-8231
東京本社　〒102-0071 東京都千代田区富士見２丁目15番10号　電話(03)3261-8231
支　　社　名古屋・福岡
支　　店　札幌・仙台・新潟・大宮・千葉・横浜・金沢・京都・神戸・天理・岡山・広島・高松・熊本
営業所　帯広・函館・青森・秋田・盛岡・前橋・長野・静岡・豊田・津・富山・福井・徳山・松山・高知・北九州・鹿児島・那覇
出張所　旭川・福島・川崎・松江・徳島・下関・長崎・大分・宮崎
海外支店　シンガポール・ホンコン
技術研究所　〒354-0044 埼玉県入間郡三芳町大字北永井390番地　電話(0492)58-1511

www.naniwa.com
We have hope

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

株式会社NPCコーポレーション

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

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

デンカCSAファミリー製品

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

電気化学工業株式会社
近畿地区販売店

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

浜宗産業株式会社
TEL 本社・京都・京丹後（0772）72－2220
舞　鶴（0773）76－0133

小浦産業株式会社
TEL 大阪（06）6443－6181

SHINNIKKEI
新日軽

DUALON

その差は、「フッ素」。

DUALONは、アルミ塗膜に「フッ素」を配合した新日軽独自の表面処理技術です。

地球環境保全が叫ばれる中、これからの「ストック型社会」に向けて、「建物の長寿命化」は外装材に求められる一つの大きなテーマです。そんな中、アルミ建材には「高い耐候性能を有する塗膜」がスタンダードになりつつあります。しかしながら、自然界でのより過酷な環境下を想定した場合、紫外線による耐候性能だけでなく、大気汚染物質や塩害等の劣化因子を複合的に考慮する必要があります。そこで私たち－新日軽は、塗膜に**「フッ素」**を取り入れることで、それらの劣化因子に負けない独自の表面処理技術を開発しました。それが新しく誕生した高機能塗膜技術 フッ素プレミアムコート『DUALON』です。
それは、**日本建築の転換点に生まれた新発想**なのです。



※塗膜のイメージ図

耐久性ニーズに！
耐久性を要する
高層ビル、病院などの
公共施設など

塩害対策に！
沿岸部のビル・マンションなどの
建物、ウォーターフロントの
リゾート施設など

大気汚染対策に！
交通量の多い
幹線道路沿いの建物
工業地域における建物など

導入メリット

◎従来塗膜に比べて耐久性は約3倍、高耐候電着塗膜に比べても約1.5倍（当社比）
◎アルミ本来の意匠性を損なわない表面処理技術と高い耐食性
◎電着により下地にクロムを使用しない、社会ニーズに即した環境性能
◎ライフサイクルコスト低減と環境性能による高付加価値建築の実現

DUALONは、ビル用建材（サッシ・カーテンウォールなど）に幅広くご使用頂けます。

さらに詳しい情報はこちら！ → www.shinnikkei.co.jp

新日軽株式会社　〒136-0076 東京都江東区南砂2-7-5

フッ素プレミアムコート【デュアロン】
DUALON
～次代へつなぐ新発想・新素材・新日軽

AMENITY
&
SECURITY

大地を守り、
人を支えるジオテクノロジー



三谷セキサン株式会社

●福　井　本　社
〒910-8571 福井県福井市豊島1丁目3-1（三谷ビル）
TEL福井　(0776)20-3333(代)　FAX(0776)20-3306

●東　京　本　社
〒111-0052 東京都台東区柳橋2丁目19番6号（柳橋ファーストビル9階）
TEL東京　(03)5821-1120(代)　FAX(03)5821-1121

建築と社会　2010.2　Vol.91 No.1055　社団法人 日本建築協会　〒540-6591 大阪市中央区大手前1-7-31　電話：06-6946-6981　FAX：06-6946-6984　http://www.aaj.or.jp　定価1,200円（税込）

雑誌　03379-2