Vol. 74 通巻854号　平成5年5月25日発行　毎月1回25日発行　昭和24年3月19日第3種郵便物認可　ISSN 0912-8182

# 建築と社会

ARCHITECTURE AND SOCIETY

1993
5

特集　環境—限りある自然と建築とのかかわり—



日本建築協会

●防水をトータルに考える。

三星グリーンルーフシステム
G-WAVE

"使える"グリーンです。



屋上に、バルコニーに、自在にグリーンを。
防水の田島ルーフィングが提供する。
グリーンルーフシステム「Gウェイブ」。
防水層から植栽仕上げまでをトータルシステムで
都市にアメニティと安心をお届けします。

CREATIVE GREEN



東　京:電話(03)3863-5631　大　阪:電話 (06)443-0431　仙　台:電話(022)261-3628　千　葉:電話(043)244-3711　金　沢:電話(0762)33-1030　広　島:電話(082)246-8625
　　:電話(03)3862-8531　札　幌:電話(011)221-4014　神　戸:電話(078)362-6121　横　浜:電話(045)651-5245　名古屋:電話(052)961-4571　福　岡:電話(092)521-3133

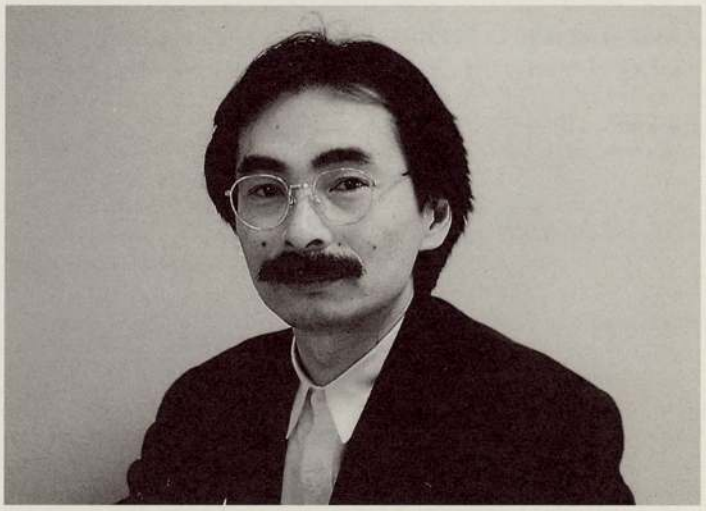
田島ルーフィング株式会社

# 照明デザイナーが語る「光で生きる建築空間」

「建築デザイナーは、照明を設備担当者やメーカーに任せきりにするのではなく、建築表現として照明デザインを考えてほしい。光は被写体がないと目に見えない。また逆に、建築物も光がないと生きてこない。それだけに照明デザイナーは、インテリアやアウテリアにも精通し、計画段階から建築デザイナーとの共同作業が必要である。」
今回は照明デザイナーの岡幸男氏をお招きし、最新作や現在計画中の作品等のスライドを通して「光で生きる建築空間」について、また具体的ノウハウなど、興味深く価値あるお話を伺えるものと思います。

（三上不二夫／事業委員・錢高組）

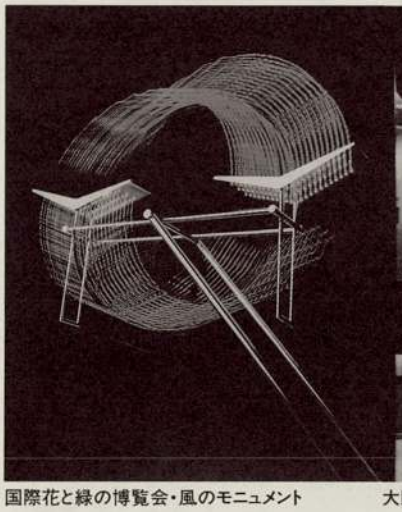
日　時　1993年6月24日㈭
18:30～20:30
会　場　日本建築協会サロン
＊大阪市北区梅田1-1-3-2100
大阪駅前第3ビル21階
講　師　岡 幸男／ライズ所長
定　員　30人＊申込多数の場合は抽選
参加費　会員 1,500円、一般 2,500円
申　込　ハガキ、FAX、電話で、6月16日㈭までにお申込みください。
1)催し名/照明デザイナーが語る・光で生きる建築空間
2)氏名、3)会員・一般の別、
4)勤務先、5)参加証送付先、
6)電話番号、をお知らせ願います。
申込先　日本建築協会事業課　〒530
大阪市北区梅田1-1-3-2100
FAX 348-0634　TEL 348-0633
＊参加証を6月17日㈭に発送します。



皆さんは、部屋の明かりをつける時、何と表現されるでしょうか？照明をつける、あかりをつける、スイッチをいれる、あるいは電気をつける、これらはいずれも間違った言い方ではないでしょう。しかし〔灯をともす〕と言われる方は案外少ないと思います。ともす、ともしび等の言葉は現在では文学的な表現のみになってしまいました。人間が電気的に光を操るようになってからは、照明や照明器具のデザインに重きを置いて、ともしび的な心情を忘れたかのように見えます。光とは、視覚的に建築を照らし出すだけでなく、情緒的、精神的、論理的に意味をもつものです。
ガス灯が発明され、エジソンが電球を発明して以来、人工照明は人の生き方と共に大きな変化を遂げてきました。自由に操作制御できる人工のあかりが建築にも大きな影響を与えてきたのはいうまでもありません。建築家やインテリアデザイナーがいくら素晴らしい設計をしても光がなければ視覚を通して認識することができないからです。しかし光を把握することは難しいことです。それは被写体に反射して初めて意識できるのです。
現在の建築は建築のコンセプトをもとにした各専門分野の集積であるといえましょう。あかりも、最後に建築に組み込まれる電気設備という概念だけでなく、壁や天井や空間を構成する要素を被写体にし、光を操りながらイメージを具現化していかねばなりません。照明、照明器具のテクノロジー、また、ともしび的な発想をも感知できる専門家の想像力が要求されるようになってきました。
これまでに私が携わった様々な建築、あるいは目に触れた建築を通して、照明デザイナーのおかれている立場、そして私と建築とのかかわり方をも含めて話したいと考えています。

（岡　幸男）

**岡　幸男**（おか　ゆきお）
1950年1月生まれ
72　大阪芸術大学卒業
LDヤマギワ研究所入社
86　ライズライティングデザイン事務所設立
90　株式会社ライズ設立
主な作品
サンパレス枚方、国際児童文学館、東洋ホテル、京都イマジアム、向陽閣、滋賀県新朝日町保健センター、大阪府立大学学術交流会館、川湯温泉山水館、大阪府立労働センター南館、大江ビル、ホテルアルパ大阪、国際花と緑の博覧会・風のモニュメント、弥生文化博物館、JR大阪駅中央コンコース柱回り、大阪センチュリー交響楽団オーケストラハウスほか
ライズ／大阪市中央区南船場1-10-16
長堀橋シティハイツ
TEL.06-266-3773



国際花と緑の博覧会・風のモニュメント



大阪府立労働センター南館

話題建築を聞く 第17回

# ビッグステップ 計画・設計者に聞く

いつ頃から、誰が言い出したのだろう——アメリカ村と。いつ頃から、何でこんなバタ臭い店ばかり集まるようになったのだろう。何が良くて、人が寄って来るようになったのだろう。あなたは、こんな疑問を抱いたことがありませんか。そのアメリカ村の中心に、心躍る空間が出現しました。その名もビッグステップ。コンペ提案から実現まで5年。将来を踏まえた、都市と地域への仕掛とは何か……。

今回は講師として環境開発研究所の計画・設計者三氏をお招きし、全体構想からディテールまで、スライドを交えながら、その思い入れのほどをお聞かせいただけたらと考えています。さらに参加者からの質疑をお受けし講師を囲んで自由闊達な意見交換の場にしたいと思います。

多数の参加をお待ちしています。



●建築概要

所在地　大阪市中央区西心斎橋1-6-14
内　容　物販、飲食、ホール、シネマ等
建築主　大和銀行
　　安田信託銀行
　　三菱信託銀行
設　計　環境開発研究所
監　理　環境開発研究所
　　赤松菅野建築設計事務所
施　工　竹中工務店・東急建設JV
敷地面積　4,278.87㎡
建築面積　3,335.35㎡
延床面積　28,621.39㎡
構造規模　SRC、RC、B4、7F、P1
工　期　1989年12月～1993年2月

日　時　1993年6月28日(月)
　　18:30～21:00
会　場　日本建築協会サロン
　　大阪市北区梅田1-1-3-2100
　　大阪駅前第3ビル21階
講　師　井口勝文／計画
　　上原正行／設計
　　西村　章／設計
定　員　30人
　　＊申込多数の場合は抽選
参加費　会員 2,000円、一般 3,000円
　　＊含、資料、飲物、消費税
申　込　6月18日㈮までに、ハガキ、FAX、電話でお申込みください。
　　1)催し名(ビッグステップ・計画・設計者に聞く)
　　2)氏名
　　3)会員・一般の別
　　4)勤務先
　　5)参加証送付先
　　6)電話番号
　　をお知らせ願います。
　　＊参加証を6月21日(月)に発送します。
申込先　㈳日本建築協会事業課
　　FAX 348-0634
　　TEL 348-0633
　　大阪市北区梅田1-1-3-2100
　　〒530　大阪駅前第3ビル21階

大阪ミナミのアメリカ村は近年急激に変化しつつある地域である。近世以来の都市の骨格の中に商業集積が進展し、新空港完成を目前に控えた現在、周辺地域をまきこんで新しい情報文化の発信地としても注目を集めるようになってきた。

今から5年あまり前、このアメリカ村の中心にあった南中学校が統合移転した跡地の活用について、土地信託事業のコンペが大阪市によって実施された。私どもの提案は都市と地域の変化の様相を読解することからはじめられた。アメリカ村とその周辺の将来の姿を予測しつつ、さまざまな側面からプログラムが検討されたが、そのプログラムの中に都市と地域へ貢献するための建築的な仕掛けをいかに組み込むかが最大の課題であった。

実現したプログラム＝ビッグステップに組み込まれたいくつかの仕掛けについて具体的にお話しし、建築と都市との関わりを考えたいと思います。

(井口、上原、西村)



**井口勝文**(いのくち　よしふみ)
1941　福岡県生まれ
1965　九州大学工学部建築学科卒業
　　竹中工務店入社
1970　フィレンツェ大学留学(～1973)
1973　環境開発研究所出向
1988　同取締役大阪事務所長(～1993)
現在　竹中工務店開発計画本部長



**上原正行**(うえはら　まさゆき)
1941　神戸生まれ
1964　神戸大学工学部建築学科卒業
　　竹中工務店入社
1988　環境開発研究所出向(～1993)
　　専門部長
　　ビッグステップの設計を担当
現在　竹中工務店設計部長



**西村　章**(にしむら　あきら)
1954　京都生まれ
1977　京都大学工学部建築学科卒業
1979　同大学院修了
　　竹中工務店入社
1988　環境開発研究所出向(～1993)
　　ビッグステップの設計を担当
現在　竹中工務店設計部課長代理

## 新梅田シティ 梅田スカイビル 見学会

新梅田シティは、JR大阪駅北西部に位置する42,000㎡の敷地に、『人に優しい街、大阪の新名所となる、市民に開かれた賑やかで活気のある街』を目指して展開してきた、民間では最大規模の複合都市開発プロジェクトです。中でも、世界初の連結超高層『梅田スカイビル』は、快適性、安全性、経済性に優れています。また、カーテンウォールが空に溶け込み、2棟の連結部『空中庭園』が天空に浮かぶ都市をイメージさせます。用途は、オフィスを中心に、フィットネス施設、多目的ホール、貸会議室、商業施設等、空中庭園は飲食施設と展望台で構成されています。



また敷地の89%を占める外構計画では、ランドスケープが建築を規程するという考えにたち、直径70mの円形に本物の雑木林と渓谷を再現した『中自然』や、3,000坪の原っぱ『花野』等を創り、自然のダイナミズムを内包した新しい環境を提案しています。
今回の視察では、開発経緯と施設概要の説明後、梅田スカイビル内の一般オフィス、エグゼクティブオフィス、フィットネス施設、貸会議室、多目的ホール、機械室、商業施設、空中庭園、そして外構へご案内致します。

(積水ハウス)

●建築概要

| | |
|---|---|
| 所在地 | 大阪市北区大淀中1-1 |
| 事業主 | 積水ハウス<br>東芝<br>ダイハツディーゼル |
| 総合企画・監理 | 積水ハウス |
| 設計・監理 | 原広司+アトリエファイ建築研究所<br>木村俊彦構造設計事務所<br>竹中工務店 |
| ランドスケープ | 吉村元男+環境事業計画研究所 |
| 施工 | 竹中工務店・大林組・鹿島建設<br>青木建設共同企業体 |
| 敷地面積 | 41,782㎡ |
| 延床面積 | タワー棟 128,320㎡<br>ガーデン棟 8,130㎡<br>地下店舗 4,570㎡ |
| 規模 | タワー棟 地下2階、地上40階<br>ガーデン棟 地下2階、地上6階<br>(一部5階) |
| 構造 | S、RC、SRC |
| 最高高さ | 173m |
| 工期 | 1990年6月～1993年3月 |

日時　1993年**7**月**19**日(月)
13:30～16:30
定員　70人
＊会員限定
＊申込者多数の場合は抽選
集合　新梅田シティ・梅田スカイビル・タワーイースト(東棟)21階プレゼンルーム
大阪市北区大淀中1-1-88
＊JR「大阪駅」より徒歩約10分
内容　説明+見学／空中庭園、オフィス、多目的ホール、商業施設、外構等
＊ホテルは除く
参加費　500円
申込　7月9日(金)までに、ハガキ、FAX、電話でお申込み下さい。
1)催し名／梅田スカイビル見学会
2)氏名
3)勤務先
4)参加証送付先
5)電話番号
をお知らせ願います。
＊参加証を7月12日(月)に発送します。
申込先　㈳日本建築協会事業課
〒530 大阪市北区梅田1-1
大阪駅前第3ビル21階
FAX 348-0634 TEL 348-0633

## 人間ー生活環境系シンポジウム第17回 研究発表募集と12月開催

人間ー熱環境系を体系的に把握するためには医学、生物学はもとより、空気調和、被服衛生、伝熱工学、計測・制御工学、建築工学、農学などの広い分野の研究者の有機的な協力が必要とされます。
1977年8月の第1回会合以来毎年1回、回を重ねて第17回の今年度は、人間ー熱環境系から人間ー生活環境系へと、広がりをもたせています。
快適性の評価、快適環境の実現のために「体温調節と体液調節の関連に関する整理的機序」「環境が人体におよぼす影響に関する生理学的評価」「快適評価に関する1/fゆらぎと脳波解析法」等の講演およびパネルディスカッション「世界の生活環境を観る」が予定されています。
また研究発表も、下記のように募集しています。

■シンポジウム
会期　1993年**12**月**9**日(木)～**10**日(金)
会場　大阪ガーデンパレス
大阪市淀川区西宮原1-3-35
TEL06-396-6211 JR新大阪駅下車・徒歩15分
内容　(1)招待講演
(2)パネルディスカッション
(3)公募研究論文の発表
共催　日本睡眠環境学会、空気調和・衛工学会、日本伝熱学会ほか
協賛　日本建築協会、日本建築学会等
申込　往復ハガキに、氏名(ふりがな)、勤務先、連絡先、懇親会参加の有無を記入して申込みのこと。
会費　12,000円
定員　400名
なお、12月9日17:30～19:30には懇親会(会費8,000円)が開催される。

■研究発表募集要領
発表申込　往復ハガキに、連名者を含む発表者名(ふりがな)、題目、勤務先、連絡先、懇親会参加の有無を記入して申込みのこと。
申込締切　1993年7月10日
英文抄録　1993年8月5日まで
原稿提出　1993年9月20日(消印有効)
シンポジウム、研究発表ともに問合せと申込みは下記まで。
第17回人間ー生活環境系シンポジウム実行委員会 (〒581 大阪府八尾市新家8-23-1 近畿大学理工学部建築学科内 TEL06-721-2332(4661)、FAX06-326-0214)

## ギャラリー・間 講演会

講師　アルキテクトニカ(ベルナール・フォート・ブレッシャー+ローリング・スピアー)
日時　1993年**6**月**15**日(火)18:30～20:30
会場　朝日生命ホール(地下鉄・淀屋橋)
定員　370名(当日先着順)　入場無料

## 会員の受賞

このたび、下記会員の諸氏は、建設会における多年の功績によって、表彰を受けられました。

ここに誌して、その栄誉をお慶び申し上げます。

記

勲二等瑞宝章
石橋信夫氏（元大和ハウス工業会長）

勲三等旭日中綬章
今尾　晃氏（元関西電力副社長）

勲三等旭日中綬章
大橋冨士夫氏（元新日本製鐵副社長）

勲三等旭日中綬章
城阪俊吉氏（元松下電器産業副社長）

勲三等旭日中綬章
小島　浩氏（元住友金属工業副社長）

勲三等旭日中綬章
新美雅臣氏（元日立製作所副社長）

勲三等瑞宝章
沖信春男氏（山武ハネウェル会長）

勲五等双光旭日章
谷弘之助氏（明石土建工業社長）

勲七等青色桐葉章
神宮隆司氏
（関電工営業本部内線設備部主任）

## 通常総会開催通知

平成５年度第１回通常総会を下記のとおり開催いたしますので、何卒ご出席下さいますようお願い申し上げます。

社団法人　日本建築協会会長
佐野　正一

と　き　平成５年６月23日(水)
午後５時30分～６時

ところ　社団法人日本建築協会会議室
大阪市北区梅田1-1-3-2100
大阪駅前第３ビル21階

議　題　(1)平成４年度事業報告並びに決算報告承認の件
(2)平成５年度事業計画並びに収支予算承認の件
(3)その他

## 建築工事実務講習会 京都開催

日　時　（施工計画）
平成５年 **6** 月 **22** 日(火)
午前10時～午後４時30分
（積算・仮設見積）
平成５年 **6** 月 **30** 日(水)

会　場　京都建設会館・４階講堂
〒604 京都市中京区
押小路通柳馬場東入

講　師　（施工計画）
中川　徹氏
清水建設㈱大阪支店
高橋憲昭氏
㈱松村組大阪本店
（積算・仮設見積）
橋目福司氏
㈱竹中工務店大阪本店
藤井孝晏氏
㈱大林組本店

定　員　80名

会　費　18,000円（テキスト代、消費税を含む）

※施工計画、積算・仮設見積ともの受講料。

申込方法　㈳日本建築協会京都支部
〒604 京都市中京区
押小路通柳馬場東入
電話：075-211-2857

主　催　㈳日本建築協会京都支部

平成５年度・建築工事実務講習会大阪開催は、9/8と9/21に開催予定。詳細は後日会告します。

## 神戸建築探訪 ―真夏のラリー
―アーキテクチュア・フェアKOBE―

７月～８月初めの〈アーキ☆ラリー〉は下記のコースです。
参加申し込みは、神戸市民生協(〒650 神戸市中央区江戸町92　TEL078-391-2372）へ往復ハガキで。
ウォーク・ラリーは参加費無料。バス・ラリーは3,000円・定員約60名。

■ウォーク・ラリー
７月24日(土)　港と近代建築めぐり―ハーバーランド～旧居留地コース（MOZAIC、海岸ビルほか）
７月31日(土)　海上都市ファッションタウンめぐり―ポートアイランドコース（UCCコーヒー博物館、みなと異人館、ポートアイランドビル）

■バス・ラリー
７月27日(火)　８月４日(水)　海から見る神戸コース―ウォーターフロントの建築（船も利用。神戸港の再開発、舞子移情閣、ハーバーランドほか）

## 寄付金の受領

このたび、本会名誉正会員、石倉千満氏より、ご寄付を頂戴いたしました。
ここに誌して厚く御礼申し上げます。

**訂正とお詫び**

本誌３月号の東海特集作品欄のうち、「メイテック神戸テクノセンター」の原稿執筆者名（下線部分）と「瀬戸信用金庫本店」の撮影者名が間違っておりました。
下記のとおり訂正の上、お詫び申し上げます。
「メイテック神戸テクノセンター」
(77頁設計主旨文右段５行目)
(誤)日比野満喜男 → (正)日比野万喜男
「瀬戸信用金庫本店」(81頁概要欄８行目)
(誤)センターフォト → (正)SS名古屋

# 建築と社会

1993 5 1917年創刊 第74集／通巻854号

ARCHITECTURE AND SOCIETY

JOURNAL OF THE ARCHITECTURAL ASSOCIATION OF JAPAN


〈今月の表紙〉東出清彦

大阪倶楽部の正面には、石柱が4本、衛兵のように立っている。設計者、安井武雄はこの石柱の頂部に怪異な形相の動物の首をのせた。この想像上の動物は斜めから近づいて見上げないと判別しにくい。しかも、離れてみると、この奔放な仮空性がファサード全体に見事な緊張感を生みだしている。具象でも抽象でもない曖昧さが、「気」を発している。

■特集予告

6月号／都市のスカイライン

7月号／映画の中のインテリア

8月号／建築の再生


編集委員会（平成5年度）

■編集理事
◎荒井　清
井上　豊
金井　弘次
小島　雄
須賀　好富
竹中　練一
深江　實
松村　慶三
溝神宏至朗
若山　繁

■編集顧問
東　孝光

■編集委員
★計画系分科会
☆計画系
伊建　憲幸
梅村　宏尚
小浦　久子
鈴木　克彦
田中　直人
林　輝行
松川　敏正
山尾　弘子
横関　真紀
※吉村　英祐
☆建築計画系
※石山　道男
磯村千恵子
上杉　秀隆
江副　敏史
菅野　忠司
清本　明宏
笹村　欽也
佐藤不二男
塚本　史朗
刃金　国男
山本　匡
☆インテリア・住宅系
石川　佳子
大橋眞由美
大森　智子
加藤　力
角方　利幸
河合　邦子
北浦かほる
小梶　吉隆
小島　保人
駒田　哲男
中村　孝之
畑　康之
※福田　由利
★構造分科会
和泉　一義
岡本　達雄
亀井　功
黒木　安男
竹野　富夫
築谷　朋也
※二宮　利治
西　邦弘
西村　泰志
馬場　研介
箕輪　幸男

★設備分科会
石沢　重治
遠藤　進
大田　克彦
※梶井　宏修
河津　隆之
伊達　正雄
田ノ畑好幸
村上幸三郎
★施工材料分科会
有光　利治
槇田　実
小椎八重猛
※志水　史典
野口　和宏
村上　信直
★法令分科会
※生駒　芳明
乾　康雄
入江田吉仁
樫田　攻
加藤　輝男
廣田　美清
■作品作風小委員会
遠藤　公介
小笠原絵理
尾崎　久純
岡本　隆
川上比奈子
倉渕奈千子
桜井　俊郎
田中　均一
富田　昌義
藤城　義丈
前川　治彦
前田　幸宏
◎松田　善弘
松村　衛
水川　尚彦
宮地雄一郎
■会員企画小委員会
伊藤　郁朗
稲木　裕子
大沢　智弘
小板橋鉄雄
佐伯由紀子
佐野　洋
坂田　耕一
高田　光雄
○高橋　麗子
塚口　明洋
増渕　昌利
松石　千秋
山蒋　章子
■広告企画小委員会
池渕　俊男
上井　善一
尾崎　英直
○勝　一弘
衣川　徳好
原田　常介
菱田信八郎
藤田　孝吉
山下　修司

◎委員長　○副委員長　※幹事



印　刷　平成5年5月20日
発　行　平成5年5月25日
発行人　社団法人日本建築協会
発行所　社団法人日本建築協会
大阪市北区梅田1-1-3-2100
電　06－348－0635
振替口座 大阪1-39975
印刷所　青葉印刷株式会社
電　06－351－5428㈹
サン総合印刷株式会社
電　06－454－1481㈹
日本電植株式会社
電　06－352－7502
定　価　980円（本体価格951円・送料共 消費税29円）


# CONTENTS


特集● **環境**——限りある自然と建築とのかかわり

［総論］ 環境に優しい建築材料●木俣信行 18

［各論Ⅰ］ 建築廃棄物への取り組み

コンクリート廃材の再利用の現状と将来●江原恭二 22

［各論Ⅱ］ 材料改質への取り組み

セメント混和材●若杉三紀夫 24

断熱材●川上　博 26

機能性ガラス●荒川正夫 28

塗料と塗材●福田俊司 30

防水材●荒木　孝 32

［各論Ⅲ］ 代替材料への取り組み

大阪市の代替型枠への取組み●大阪市都市整備局 34

セラミック系人造木材による木材代替●堀　長生 36

石綿代替の現状●松本秀春 38

［各論Ⅳ］ 環境共生材料への取り組み

透水性セラミック舗装材●加藤彰助 40

緑化基盤用コンクリート●柳橋邦生 42

透水性舗装●香川保徳 44

［各論Ⅴ］ 環境共生住宅への取り組み

地球に優しい街・住宅づくり●小椎八重　猛 46

会告
照明デザイナーが語る「光で生きる建築空間」 1
話題建築を聞く第17回「ビッグステップ」計画・設計者に聞く
新梅田シティ、梅田スカイビル見学会
人間ー生活環境系シンポジウム第17回・研究発表募集と12月開催
ギャラリー・間講演会
会員の受賞
通常総会開催通知
建築工事実務講習会京都開催
神戸建築探訪——真夏のラリー
寄付金の受領

作品作風 大阪市立中央高等学校 6
ニッセイ新大阪西ビル　アイデック技術研究センター

Gallery Context/中村勇大 10

BOOK STATION 図書紹介16冊 12

GBRCニュース 平成5年度の事業計画 14

建築の眼
ヒトの活性化●加藤晃規 16
頑張れ積算●玉井龍男
サザエさんと住宅●隅谷康彦
出合い●得田芳宏

設備の頁 世界をめぐるフロンの動き●森藤　學 50

構造の頁 高性能60キロ鋼を使用したビルの構造設計 52
●内田直樹／花島　晃／陶器浩一

REPORT 〈京都・色彩トーク〉2 京都の夜景を考える●村上幸三郎 53

information
アメリカ周遊12日間の旅『ヴォーリズとアメリカ建築の伝統』 54
開発とまちづくり展ー創造博物館
フォーラム「暮らしの色いろいろ」
クリエーターのための環境思想
人と自然の博物館公開セミナー
建築フォーラム3つの催し
「大都市のメインストリートを考えるー大阪・御堂筋を中心に」
建築文化週間'93

月報 平成5年3月分 56

外観南面

エントランス



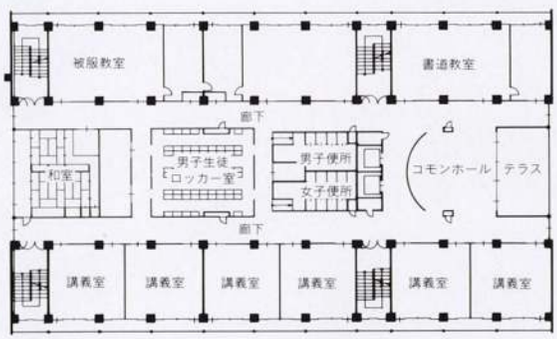
作品
作風

設計監理 ■
大建設計

施工 ■
松村組

# 大阪市立中央高等学校

本計画は、大阪市最初の単位制高等学校設立計画であり、単位制と合わせ、生涯学習や現存定時制高校統合を包含した新しい高等教育システムの導入を目標に掲げています。このことは、臨教審答申にある個性重視・生涯学習体系移行へのさきがけとなる試みです。
私達は、高齢化情報化の進む現代社会の今、人々が個人（個性）の伸長を目的とし生涯をとおして自由に快適に学習できる環境づくりを、この都市型高等学校建築の設計に展開しました。
スペースプランニング――敷地条件より高密度・コンパクト性が要求され、従来の平面的キャンパス計画ではなく、東西56m南北30mの平面を、地下1階地上8階（9層）に積み上げた学校ビルディングの形態としています。また、教室や動線を機能的でわかりやすい配置構成とするとともに、ホール・コモンスペース・テラス・バルコニー等ゆとりの空間を各ゾーン毎に設けています。
ファサード計画――単位制・生涯学習システムを導入したこの学校は、従来の学校教育に比べ、より学ぶもの（生徒・社会人）と学問とが、直接的つながりを持ち、個性ある多様な選択が自由に展開する場（建物）と考えます。いいかえれば課目を修得する教室が、生徒との接点であり、従来の「立派な校舎」「伝統あるたたずまい」という建物ではなく、生徒にとって「親しみやすさ」「気軽さ」「楽しさ」を感じる外観であり、地域にとっては歴史や町並みに「新鮮に」調和し存在感のある建物が望ましいと考え、視点分割による三層構成と、グリッド・幾何模様によるパターン構成の二つのデザイン手法を用いています。
（野勢　忠／大建設計）



3階平面図　1:800

所 在 地 ――― 大阪市中央区釣鐘町1-1-5
敷地面積 ――― 2,969.00㎡
建築面積 ――― 1,847.38㎡
延床面積 ――― 14,503.12㎡
構造規模 ――― SRC(一部S)、B1F、8F
工　　期 ――― 平成2年10月～平成4年2月
最 寄 駅 ――― 地下鉄谷町線天満橋駅
撮　　影 ――― 岩田光弘、伸和実業


外観見上げ


玄関ホール


7階体育館



地下1階プール




外観北西面

作品
作風

設計監理 ■
日本生命保険相互会社不動産部

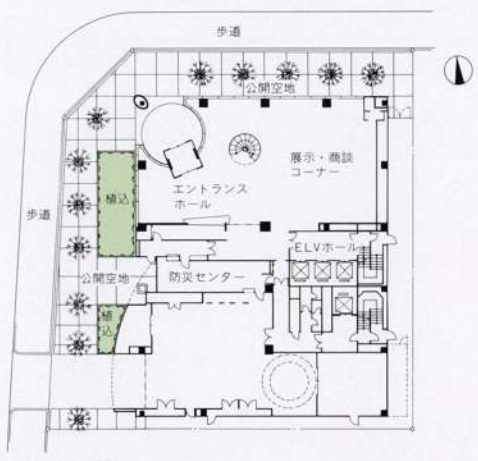
設計施工 ■
清水建設大阪支店

# ニッセイ新大阪西ビル

## アイデック技術研究センター

新大阪西側の地域は、大小のオフィスビルやマンション・工場・ホテルといった様々な施設が混在する、街としての特徴的な顔をもたないところである。この地にあって、周辺環境への貢献と調和が設計上の重要なテーマであった。総合設計制度を採用することによって、スッキリとした外形と豊かな外部空間を確保することができた。この公開空地部分に設けた自然と、内部空間の活気がかもし出すハーモニーが近隣環境の活性化に寄与することをねらい、外部空間が建物コーナー部分に配したピロティを通して、吹抜けのロビーへとつながる、内外一体となった空間を創出した。アルミパネルと熱線吸収ガラスによって構成された外観は、インテリジェントビルにふさわしいハイテックなイメージをもち、2つの素材による調和のとれたリズムとバランスによって、周辺の猥雑な風景をひきしめるエレメントとなっている。基準階は2方隣地のコーナーにコアを配し、L型の無柱のオフィス空間を確保している。このオフィス空間は最大6テナントに対応できる、分散パッケージによる空調方式をもつフレキシブルな構成となっている。
竣工後、当ビルは和泉電気株式会社の研究所「アイデック技術研究センター」としてスタートしている。

（藤田　正・種村尚之／清水建設大阪支店設計部）




配置・1階平面図　1:800

所 在 地 ——— 大阪市淀川区西宮原1-7-31
敷地面積 ——— 1,435.1㎡
建築面積 ——— 898.0㎡
延床面積 ——— 10,382.6㎡
構造規模 ——— S、B1F、11F、P1
工　　期 ——— 平成3年2月～平成4年9月
最 寄 駅 ——— 地下鉄御堂筋線・JR新大阪駅
撮　　影 ——— 藤　義則



エントランス



エントランスホール



1階エレベーターホール

gallery

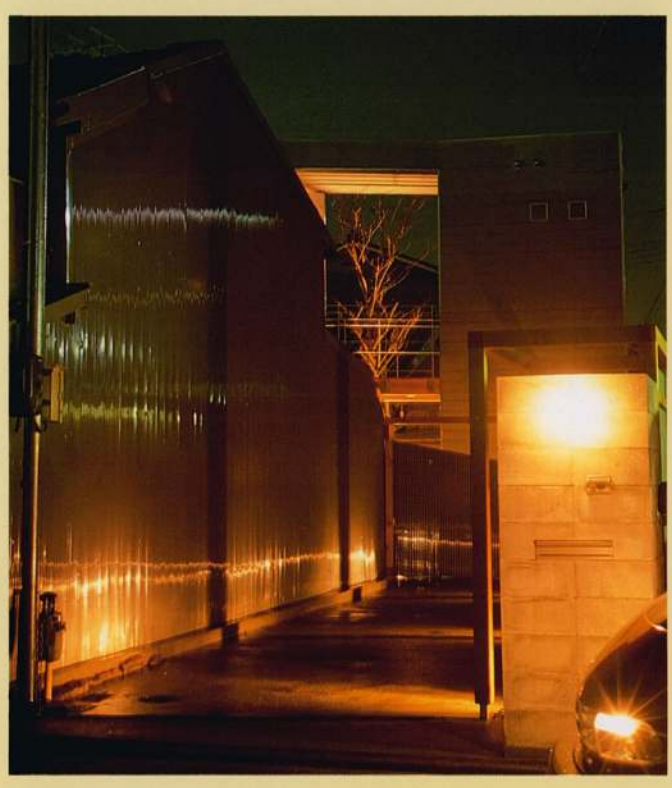
# Context

設計

## 中村勇大

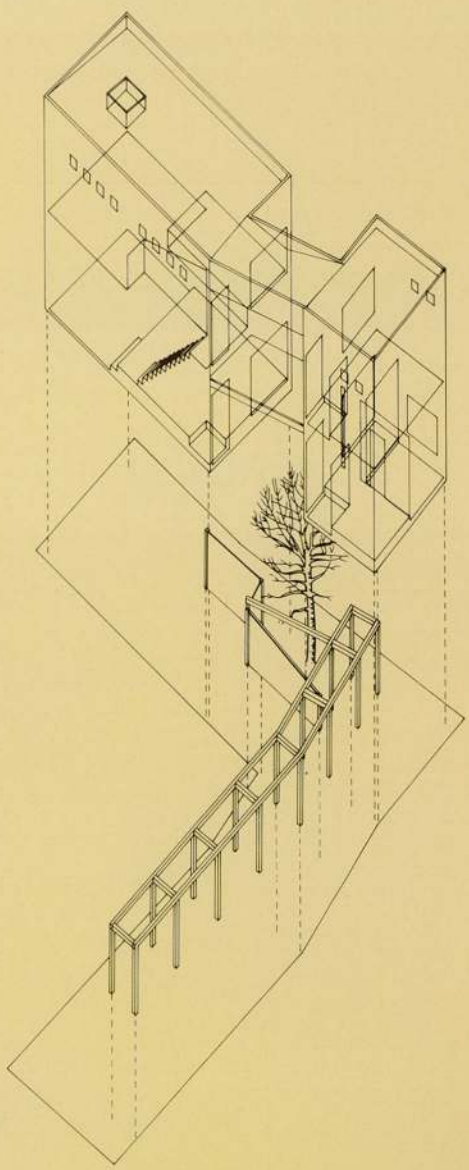
取得しうるモチーフを選択し、様々なプログラムの変換によりインプットされた記憶の中で、コンテクストが形成される。
デジタルに映し出されたシーンのそこに作者の姿はなく、断片を集積しアナログ化されたシーンの展開にその所在を認める。



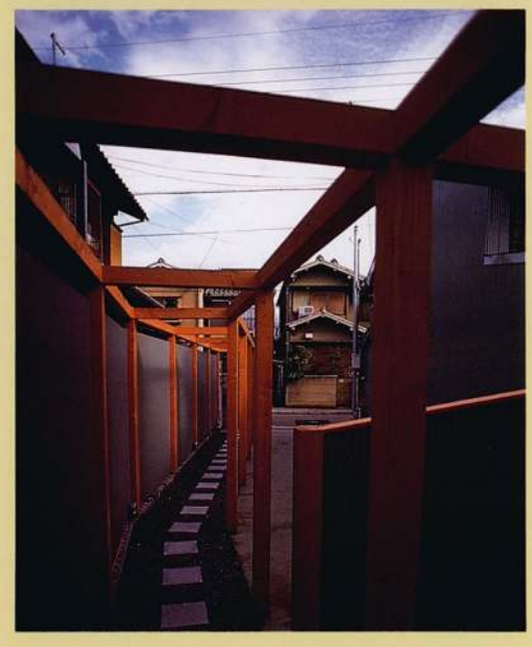


中村勇大（なかむら いさひろ）
1959　京都府生まれ
1982　近畿大学工学部建築学科卒業
1988　北村陸夫＋ズーム計画工房
1990　中村勇大アトリエ設立
1993　京都芸術短期大学専任講師

企画編集　富田昌義（作品作風小委員会）

















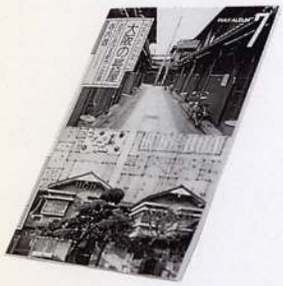




# BOOK STATION
ブック・ステーション

INAX ALBUM 7
## 大阪の長屋
近代における都市と住居
寺内信著

INAX
1992.9.20刊
A5判　48頁　927円



## 新しい住宅を求めて
近代の住宅をつくった建築家たち
藤岡洋保編著

KBI出版
1992.12.10刊
四六判　256頁　2,500円



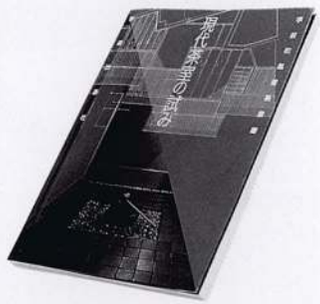
絵で見る
## 中国の伝統民居
荆其敏著
白　林監訳

学芸出版社
1992.12.10刊
B5W判　160頁　2,884円



学芸和風建築叢書〈II〉
## 現代茶室の試み
建築フォーラム企画・編集

学芸出版社
1993.1.25刊
A4W判　176頁　8,240円



## アルチザン都市論
都市の「周縁」と「装置」からの提言
國本喜之著

ブレーンセンター
1992.1.15刊
A5判　208頁　1,800円



## 共同ビル計画論
ノウハウ〔Know-How〕からノウホワイ〔Know-Why〕へ
宮崎洋司著

建築知識
1992.3.10刊
A5判　312頁　4,500円



## コンベンション施設の開発
コンベンションセンター、スタジアム、アリーナの計画と運営
デビットC．ピーターセン著
日本開発銀行地域開発研究グループ訳

鹿島出版会
1992.3.31刊
B5判　192頁　6,180円



## よみがえるダウンタウン
アメリカ大都市再生の歩み
バーナード・J・フリーデン
リーン・B・セイガリン　共著
北原理雄監訳

鹿島出版会
1992.12.20刊
A5W判　424頁　7,416円



バウハウス叢書11

## 無対象の世界

カジミール・マレーヴィチ著
五十殿利治訳

中央公論美術出版
1992.4.25刊
B5W判　172頁　8,000円




## アメニティ・デザイン

ほんとうの環境づくり

進士五十八著

学芸出版社
1992.6.25刊
A5判　304頁　2,884円




## JAPANESE OPEN SPACE AS AN AMENITY

日本的広場のある街 ミドリ・ミズ・ツチ

加藤晃規著

プロセスアーキテクチュア
1993.1.1刊
A4W判　160頁　3,800円




## 近代建築物の保存と再生

日本建築学会近畿支部環境保全部会編

都市文化社
1993.2.10刊
A5判　224頁　2,500円




## 木材科学略語辞典

日本材料学会木質材料部門委員会編

海青社
1992.7.31刊
B5判　362頁　3,700円




## はじめてのX形配筋

空間設計の自由度を高めるために

南　宏一編

建築技術
1992.8.20刊
A5判　169頁　5,400円




ユーザーズガイドシリーズ

## セキュリティ・情報機器 導入実戦ガイド

竹中新策著

電気書院
1992.9.10刊
A5判　284頁　3,800円




エレメントブックス

## 建築構法 〈S造とRC造〉

その発想の原点から施工まで

小畠克朗・谷口英武共著

建築技術
1993.2.25刊
A5判　284頁　3,500円



GBRC ニュース
GENERAL BUILDING RESEARCH CORPORATION OF JAPAN

財団法人 日本建築総合試験所
〒565 吹田市藤白台5-8-1
TEL.06-872-0391　FAX.06-872-0784
業務時間 9:00～17:15(土曜休業)

# 平成5年度の事業計画

## ■平成5年度事業計画

平成５年度の事業計画は、建築全般にわたる各種試験の一層の拡大を図るとともに昨年４月に開設した関西国際空港出張所に続き、平成５年度には「りんくうタウン」内でも試験を実施する予定です。

また、本所工事用材料試験室は、他の工事用材料関係試験室と比べ狭隘でお客様にご不便をおかけする等問題をかかえておりましたが、新建屋を建設し、試験機器の整備と合せ試験精度の向上、能率化をさらに推進し、お客様のニーズにお応えします。

その他、自主調査研究及び海外を含む関係機関との技術交流も推進し、職員の技術水準の向上、研鑽に努めます。

## 1.調査研究事業

当試験所が独自に行う、また、他機関と共同して行う調査研究計画の主なものは次のとおりです。

(1)鉄筋コンクリート部材のじん性設計法の開発（継続）

鉄筋コンクリート柱、はり部材の曲げせん断実験は、鉄筋コンクリート部材のじん性設計法が確立していないと考えられるので、合理的で系統的なじん性設計法の確立を目的とする。

(2)制振(震)構造物の最適制御に関する研究（継続）

アクティブ制御の最適化は、理論のみならず制振装置、測定装置を含めてトータル的な思考を要する。参考文献にもとづく最適制御法を実際の動電形のアクティブ装置を用いて振動台実験により検討する。

(3)ゆるい砂地盤における浅い基礎の動的・静的支持力に関する実験的研究（継続）

浅い基礎の動的・静的支持力に関する実験は、従来密な地盤で実施されているが、ゆるい地盤における動圧密工法の締固め変形機構の解明及び動的支持力と静的支持力の比較・検討を行う。

(4)基本形建物の変動圧力分布に関する研究（継続）

局部風圧が通常の高層建物より大きくなると経験的に予想される低層棟のある高層建物で、設計風荷重値を提示する。

(5)音響インテンシティ計測法の建築音響測定への実用的適用に関する研究（継続）

音の方向成分判別手法を実験室遮音測定における遮音欠損部分の寄与、残響箱を使用した小寸法での音響透過損失簡易測定に適用する。

(6)床暖房システムの評価寸法に関する研究（継続）

床暖房方式として増加しつつある床暖房システムについて、システムの放熱特性、立上がり時間、床材の耐熱性能等の基礎的な研究を行い、評価方法を確立する。

(7)火害を受けたコンクリート系構造物の診断手法の提案（継続）

火害を受けたコンクリート系構造物の被害診断について、コンクリートの受熱温度をより正確に把握し、コンクリート系構造部材の再使用、取壊し等の判断の定量的評価を確立する。

(8)砕石粉使用コンクリートの開発研究（継続）

砕石粉の品質評価試験方法、品質基準および砕石粉使用コンクリートの調合設計・施工指針について提案を行う。

## 2.審査・研修等事業

本年度も引続き、次の事業を実施します。

(1)建築主事の諮問に応じて、当所内に常設されている「建築技術安全審査委員会」に諮り、高さが45mを超え60m以下の高層建物等の安全性の審査

(2)大阪府や兵庫県が定めた「コンクリート工法に関する指導要綱」に基づくコンクリート工法研修

(3)骨材の巡回採取と試験、生コン工場などでの品質管理の監査

(4)JIS表示許可工場での公示検査

(5)緊急災害調査活動の連絡調整

(6)関係行政機関又は建設関連企業からの依頼に応じ随時必要な委員会を設置する受託調査研究事業

(7)㈳日本建築材料協会と共催の建材研究会

## 3.施設整備

新しいニーズに応え、試験精度の向上及び迅速化を図るための施設整備を行います。主なものは、次のとおりです。

(1)超高層建築物の空力測定用実験装置

(2)コンクリートの炭酸化測定用促進試験装置

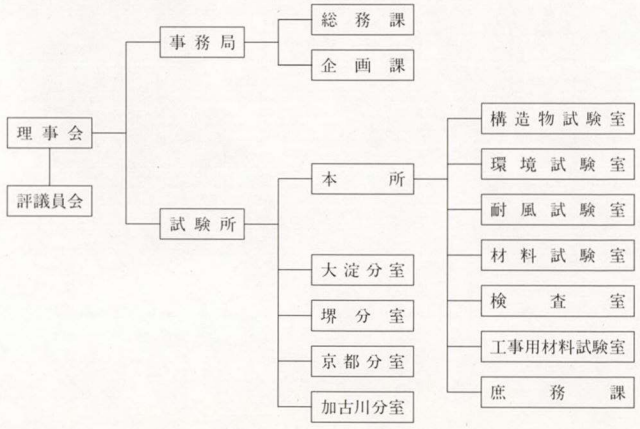
(3)コンクリート中鋼材の腐食状態測定用自動腐食電流測定装置

(4)土質試験用大型三軸圧縮セル

(5)自動制御静的加力システム

(6)全自動コンクリート圧縮試験装置

当試験所は、建築に関する公的試験・研究機関です。現在の組織は、下図のとおりとなっており、建築に関する試験・調査・研究について各分野が個別にあるいは相互連繋し総合的にお応えします。



# 「建築と社会」誌21年●特集一覧――昭和47年～平成４年

「建築と社会」誌は昭和42年からＡ４変形判となり、特集と作品作風頁を二本柱に、シリーズものの頁を織り込み、その時の社会を反映したテーマを選んで掲載してきた。売価は980円（消費税込）。購読希望者は事務局（06―348―0635）へ。

＊は欠号

| 巻号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 昭和47年（53集） | 冬期オリンピックと札幌 | 600号記念号＊ | インテリアデザイン＊ | 都市交通問題＊ | 水利用＊ | 量産住宅の設備＊ | 一般号（桂中学）＊ | | 都市住環境へのアプローチ＊ | 都市防災＊ | 第19回青年技術者＊ | 北陸の新建築＊ |
| 昭和48年（54集） | 建築教育 | 泉北ニュータウンのコミュニティ施設＊ | 大阪大林ビルディング＊ | レジャーと施設＊ | 大阪国際ビルディング＊ | 老人コミュニティ＊ | 住宅―建築家のすまい | 新用途地域制と環境＊ | 構造と施工＊ | 仕上と材料＊ | 第20回青年技術者 | ヨーロッパのまちづくり＊ |
| 昭和49年（55集） | 歴史的環境保全 | 明日の建築はどうなるか＊ | 保養所作品＊ | 既成市街地の住宅地整備の方策 | 北摂ニュータウン計画＊ | 建築生産と流通機構の変容 | ビルの省エネルギー化 | 高層プレハブ住宅の構造設計 | みどり＊ | 屋根防水工事の失敗例とその対策＊ | 第21回青年技術者＊ | ビル防災に関する12章 |
| 昭和50年（56集） | 図書館 | 東海の新建築＊ | インテリア＊ | PC板を使用した工業化住宅 | 社会・建築・法＊ | 都市の景観と施設 | 建築とプレストレストコンクリート | 生活排水処理施設のあり方 | 人間環境としてのターミナル＊ | 騒音対策と防音材料 | 第22回青年技術者＊ | 集合住宅の設備＊ |
| 昭和51年（57集） | 証言'76―建築デザインの動向＊ | 建築基礎構造の問題点＊ | 医療施設＊ | 床工法と材料＊ | 建築防災と法＊ | 市街地整備＊ | 工場建築と設備＊ | 鉄骨構造のジョイント | 集住体のハード・ソフト＊ | 結露防止対策と断熱材料＊ | 第23回青年技術者＊ | 設備からみた建築の問題点 |
| 昭和52年（58集） | デザインの動向―部分と全体＊ | 兵庫県―その風土と建築・建築界 | ●日本建築協会60周年記念号<br>●ニュータウンの管理 | コンクリートの品質管理と行政指導の方向 | 日影規制と法＊ | 身障者施設＊ | 照明設備＊ | 埋立地における構造問題―大阪南港と青屋浜を例として | 日本住宅公団と建築作品 | ミニ乱開発から計画的ミニ開発へ＊ | 建築における省エネルギー化＊ | 第24回青年技術者＊ |
| 昭和53年（59集） | デザインの動向―新旧のコントラスト | 水＊ | 医療施設―病院建築と情報システム | 外壁塗装材料＊ | 電波障害と建築＊ | 組合方式による集合住宅計画 | 住宅設備 | 新しい耐震設計 | CAD―設計とコンピュータ | 一般号＊ | 第25回青年技術者＊ | ビル環境 |
| 昭和54年（60集） | 転換期の再開発＊ | 大阪南港ポートタウン | 商業空間 | コンクリートのひびわれ | 日影規制＊ | ホテル建築と情報システム | 農村施設の変貌＊ | 建物の終局強度の検討＊ | 庄内のまちづくり＊ | 80年代のインテリア＊ | 第26回青年技術者＊ | 建設業の労務事情＊ |
| 昭和55年（61集） | 80年代の都市と建築―まちづくりの歴史と展望＊ | ●今後の省エネルギーの趨勢<br>●建築金物＊ | ●最近の銀行建築<br>●安井建築設計事務所作品集＊ | 住宅の耐久性＊ | 建築行政と法規＊ | 最近の防水工法＊ | 都市景観とアメニティ＊ | 屋内体育施設の設備＊ | 水ぎわのまちづくり＊ | 今後の外装吹付仕上材＊ | ●第27回青年技術者＊<br>●転機にたつマンション集合住宅 | 設計のための新耐震設計法＊ |
| 昭和56年（62集） | 職能論＊ | 中国の論文―北京の都市計画＊ | ポートピア'81＊ | 台所まわりの計画と設備＊ | シーリング材の知識＊ | 災害と法―安全な環境をめざして＊ | 都市住宅―住まい手からの発想＊ | ●建築物と風―デザイナーのために<br>●日建設計作品集＊ | 住宅都市整備公団―関西における都市整備を中心とした新公団の役割＊ | 間仕切壁の性能評価＊ | 第28回青年技術者＊ | 障害者の暮らしやすい環境と設備 |
| 昭和57年（63集） | 新たな商業空間の展開＊ | 省エネルギーと開口部＊ | 医療施設―地域医療と設備計画＊ | 近畿の地盤と地質＊ | 都市景観―まちなみ美観への誘い＊ | 大阪市庁舎（第一期）＊ | 音とホール建築＊ | 大スパン構造＊ | 昭和設計作品集＊ | ●絵本にみるすまいとまちづくり<br>●オー・エム・ホテル日航ビル＊ | ●第29回青年技術者＊<br>●地方の庁舎建築 | 風土・空気と人間＊ |
| 昭和58年（64集） | 関西の建築文化を考える | マイコンの建築への利用 | 多様化する運動施設＊ | 建築と品質管理 | 計画におけるコミュニケーションとプレゼンテーション | 大阪駅とターミナルビル＊ | 維持管理と設備更新 | 東海の将来と文化を考えるみどりとそれをとりまく人々 | オフィス・インテリアの変革 | プレストレスト（鉄筋）コンクリート構造 | ●第30回青年技術者＊<br>●大阪城国際文化スポーツホール | 集合住宅と生活音 |
| 昭和59年（65集） | 21世紀への関西―魅力あるまちづくりを問う | 関西の超高層ビル | ビルのリフレッシュ―内外装補修技術の現状と発展― | 建設産業とロボット開発 | 住環境と法制度 | ●まちの活性化と商業空間<br>●京都駅南口（アバンティ）＊ | 消防設備のポイント | みどりとそれをとりまく人々 | 高齢化社会と生活空間 | 床の構工法 | ●第31回青年技術者<br>●ディテールの思想 | 光応用システムと建築 |
| 昭和60年（66集） | 大阪湾物語＊ | 東海の現在と近未来 | ●自由様式への道―建築家安井武雄<br>●建築物の基礎を考える | 情報化をめぐる建築・都市事情 | ホール―それが生み出す文化― | 建物の表情―最近の外壁材料 | 大阪国際見本市新会場 | ●建築と水の演出<br>●神戸研究学園都市 | 都市と健康スポーツ | ●接合<br>●日建設計作品 | ●村野藤吾の一断章<br>●東海特集 | 第32回青年技術者 |
| 昭和61年（67集） | これからの住空間―都市型集合住宅にみる | 屋根―そのデザインと素材 | ●現代デザイン―ポストモダニズム10年<br>●これからの防水工法 | インテリジェントビルの建築・設備計画 | 自治体営繕と公共建築 | ●建築防災と法<br>●大阪市庁舎 | 21世紀の住居と設備 | ●開発<br>●ツイン21 | CAD―その応用と展開 | オフィス空間の構成 | 第33回青年技術者 | インテリア・イクステンションとリニューアル |
| 昭和62年（67集） | 入浴物語 | 腐食 | 創立70周年記念号 | 躍動する東海へ | ●貯蔵・保管施設<br>●大阪府立体育会館 | 室内の仕上床 | 駅 | 行政建築家の可能性 | シティホテルの設備 | 宝塚の街づくり | ●建物と街並みの接点<br>●昭和設計作品集 | 第34回青年技術者 |
| 昭和63年（69集） | ホテル物語 | ●軟弱地盤と基礎<br>●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<br>●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 | ●大阪府営繕<br>●集合住宅のリフレッシュ＊ | ●第35回青年技術者＊<br>●800号記念 | 讀賣テレビ |
| 昭和64年平成元年（70集） | 夢をのせる輸送設備 | ●竹中工務店創立90周年記念<br>●リゾート事情＊ | ●色の復権＊<br>●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<br>●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<br>●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 |
| 平成２年（71集） | 商業化住宅のデザイン＊ | ニュータウン・ルネサンス | 東海の都市景観 | 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<br>●兵庫県営繕の歩み | ●第37回青年技術者＊<br>●和歌山県の展望と景観 | 感性の時代を迎えての外装材 |
| 平成３年（72集） | 新しい都市空間づくり―Ⅰ― | ●オフィス・プレジャー<br>●新しい都市空間づくりⅡ<br>●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<br>●建築家のための設備知識―複合商業ビルにおけるケーススタディー | ●建築と土木<br>●毎日放送本社ビル<br>●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<br>●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<br>●きんでん写真集<br>●大建設計40周年 | ●自治体住宅政策への提言<br>●大林組創業100年記念 | ●建築と土木―構造技術の世界―<br>●第38回青年技術者 | ●スリムでタフなコンクリート<br>●21世紀の住まいを考えるシンポジウム |
| 平成４年（73集） | 夢物語―人がかわる、まちがかわる― | ●こだわりのインテリア<br>●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 | 中国地方の街並みと建築家の「語り、夢、作品」 | ●屋台―仮設の魅力に学ぶ―<br>●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のか | 京のかたちと色―京都支部創設45周年記念― |

# 建築の眼

## ヒトの活性化

バルセロナからブスケエット教授（建築家）を招いて二つの国際会議に参加してもらった。堺市では「巨大古墳とまちづくり」と題して歴史的文化財を活性化する方法を、KDDホールでは、「都市デザインの未来」と題して骨格的な都市空間デザインの目標を、それぞれ報告していただいた。二つのシンポジュウムのタイトルこそ違うが、アーバンデザインからの都市開発戦略という点では共通していた。熱っぽい議論や言語の異なる錯綜したコミュニケーション状況のなかで、奇妙にも、人の活性化が同じように浮かびあがっていた。生き生きとした都市アクティビティがあって、まちづくりや都市開発の議論が現実味を帯びる時代ゆえであろう。仁徳陵を中心とする百舌鳥古墳群の文化観光施設化が提案され、世界レベルの名所づくりに夢がふくらんだ。宮内庁所管の場所であるため地域から積極的にもの申すことがむづかしいことは理解できるが、だからといって放置するにはあまりにももったいない。いや、生き生きとした都市アクティビティが期待できそうにない、というわけだ。道路や公園や生産施設の誘致で都市が生き返る時代ではない。それだけに歴史を発掘し、それを演出することで人を活性化し、これを通してまちの活性化を期待する開発戦略は新鮮に聞こえたのである。

**加藤晃規**　大阪大学工学部環境工学科助教授

## 頑張れ積算

(財)建築コスト管理システム研究所が設立され、昨年11月から本格的に動き出した。社会経済環境の変化、新しい建築技術や工法の進歩、国際化への対応等を展望して公共工事のコスト管理の在り方、積算体系などを根元から検討していこうというものである。官と民の専門家、発注者と受注者が同じテーブルで調査、研究をすることになる。それぞれの出身母体に拘らず、公正な積算についてオープンな場での議論に期待したい。積算は設計と生産現場を工事費という数字で橋渡しする重要な業務であり、その責任に比べ評価が低かったのではないだろうか。条件明示、数量公開、刊行物単価等実勢価格の採用、週休二日制・建設現場の安全対策・環境対策等の各種政策への対応、これらはすでに建設省が実施してきた内容である。業界との懇談会でも「積算」の話題が主要なものとして絶えず取り上げられている。ところで我がスタッフを見渡せば、少人数ながら課内の設計チームを厳しく指導し、請負業者とは時には設計変更で粘り強い交渉を行う。泣く子も黙る会計検査では一歩も譲らず正々堂々と議論を尽くす。誠に頼もしい集団である。好むと好まざるとに関わらず脚光を浴び、大きな転換期に直面し、責任と苦労は増える一方であるが、頑張って十分な評価とその地位向上を勝ち取って欲しい。公共建築に携わる積算技術者諸君！。

**玉井龍男**　建設省近畿地方建設局営繕部建築課長

## サザエさんと住宅

「磯野家の謎」がベストセラーを続けている。昭和21年から49年まで新聞に連載されたサザエさんの漫画から、例えば「磯野家の生活水準はどのぐらいだろうか？」のような謎に挑んでいる。住まいに関するところを、みてみると、昭和24年に福岡から東京に引越し世田谷に住む。最初は借家であったがそのうち持家となり、サザエさん夫婦もすぐに磯野家に同居することになる。福岡では、立派な門や、石灯籠や大きな松の木のある庭から、かなりの家に住んでいたようだが、東京へ引越したとたんに借家住まいとなり、波平が事業に失敗したためと想像力豊かに推測している。しかし、借家といえども４LDKの広さがあり、しかもすぐに持家になる。今ならさしづめ福岡で庭のある戸建住宅が東京では２LDKのマンションがせいぜいで、当時でも東京と福岡の地域差があったと考えるのは現実的すぎるのかも知れない。

磯野家の間取りは、太田博太郎著「日本の住宅」にある住宅営団規格平面の大家族用のものと同じであり、庶民住宅としては一般的なものであったのであろう。インテリアも昭和46年万博の頃から、茶の間がダイニングキッチンに、客間も座敷から応接セットのある洋間になり、どんどん洋風化され、戦後四半世紀の住まい方の移り変わりが読みとれる。終わりに「磯野家にはトイレがいくつあるだろうか？」

**隅谷康彦**　大建設計取締役大阪事務所所長

## 出合い

今年も希望に胸を膨らませた新入社員を受け入れる季節になった。バブルが最大に膨らんだ時期には、建築の技術系の学生の多くは我々ゼネコンの現場よりも、不動産会社や銀行の開発事業部等どちらかと言うと企画や開発にその手腕を発揮できる部署にその出合いを求めた。それから３年余り、今年は現場で汗して造る喜びを得る部門にも出合いを求める学生が増えたと聞く。経済情勢がその最大の理由であろうが、我々建設業に携わる者達の訴えの努力も功を奏したのであろうか？

縁あって、我々建設業との出合いを求めた諸君へ一言。出合いは一生の間に何度もある。一生付き合うに値する親友との出合い、千年も万年も共に白髪の生える迄と生涯の伴侶となるべき人との出合い、勿論一生を託すに値する会社との出合い等々数多くあるが、全ての出合いはめぐり合わせと言おうか、偶然と言おうかその大半は思いがけない出合いであると思う。（赤い糸で前世から繋がれていたと言う人もいるが）常日頃から求める心、疑問を抱く心がなくては、近寄ってくる出合いのチャンスを自ら遠ざけることとなる。初心を忘れることなく求める心を持続することによって、豊かな多くの「出合い」が実現し、身近かな人間関係の中に自分の生涯の師とも仰ぐほどの人物にも出合えるのではないだろうか。今後の数多くの良き出合いを祈念して。

**得田芳宏**　松村組取締役大阪本店建築部長

特集

# 環境

## 限りある自然と建築とのかかわり


総論 ―― 環境に優しい建築材料 ―― 木俣信行

各論Ⅰ ―― 建設廃棄物への取り組み ―― コンクリート廃材の再利用の現状と将来 ―― 江原恭二

各論Ⅱ ―― 材料改質への取り組み ―― セメント混和材 ―― 若杉三紀夫
断熱材 ―― 川上　博
機能性ガラス ―― 荒川正夫
塗料と塗材 ―― 福田俊司
防水材 ―― 荒木　孝

各論Ⅲ ―― 代替材料への取り組み ―― 大阪市の代替型枠への取組み ―― 大阪市都市整備局
セラミック系人造木材による木材代替 ―― 堀　長生
石綿代替の現状 ―― 松本秀春

各論Ⅳ ―― 環境共生材料への取り組み ―― 透水性セラミック舗装材 ―― 加藤敬助
緑化基盤用コンクリート ―― 柳橋邦生
透水性舗装 ―― 香川保徳

各論Ⅴ ―― 環境共生住宅への取り組み ―― 地球に優しい街・住宅づくり ―― 小椎八重猛



本特集企画担当幹事

有光利治（規格建設）・植田実（清水建設）・小椎八重猛（積水ハウス）
志水建典（大林組）・野口和宏（大阪府建築部）・村上信義（竹中工務店）

総論

# 環境にやさしい建築材料

□

木俣信行

私たちの主たる活動の場である建設活動は、人類の諸々の活動の中でも最も古くからあり、また何時の時代にも営々ととぎれること無く続いている活動であることは、ここで改めて言う必要もないでしょう。世界各地で見られる様々な遺跡は、過去の人々の生活を表すと同時にかっての建設活動の実態を示すものですし、今日我々が居住している都市も、そうした先人の活動の賜物であります。

このように、建設活動は基本的には様々な蓄積を人類にもたらしてきたわけではありますが、見方を変えるならば人類の発生と文明の発達までの短期間に、地球が40数億年かけて育んできた地球環境を、大きく変化させる役割を果たして来たとも言えます。例えば、かつて豊かな緑を蓄えていたレバノンは、その緑が建材として高品質なレバノンスギであったが故に、自国内での消費のみならず周辺諸国からも国土もろとも狙われ、今や禿山がのこるのみとなったと言われます。また近年我が国では、都市への人口の流入を受け入れるために、都市は止めどもなくスプロールし周辺の自然を消滅させてきていると言うように、人類の自然環境への影響力の行使の足跡は、枚挙に暇がありません。

今日、あらかたの人々に認識されてきた地球環境問題は、建築が及ぼして来た影響力が極めて大きいと考えられることから、これまでの建設活動を抜本的に見直すチャンスと考えられます。とりわけ、建築材料については、近代以降は鉄とコンクリートが基礎素材として不動の位置を占めており、その地球環境との関連が問われているだけに、この機会にこれからの建築と材料について再考することは、意義のある事と言えましょう。

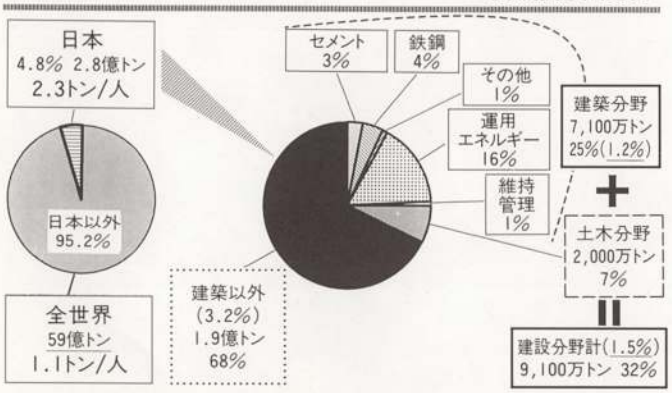
## 建築の消費している資源

我が国の建設分野で取り扱われている資源の量についてはいくつかの試算がありますが、㈳建築業協会の私達の委員会で1985年の産業連関表等を基に推定したのが**表❶**です。この値についてはあくまでも様々な統計値からの推定であり、実際に取り扱った量を直接集

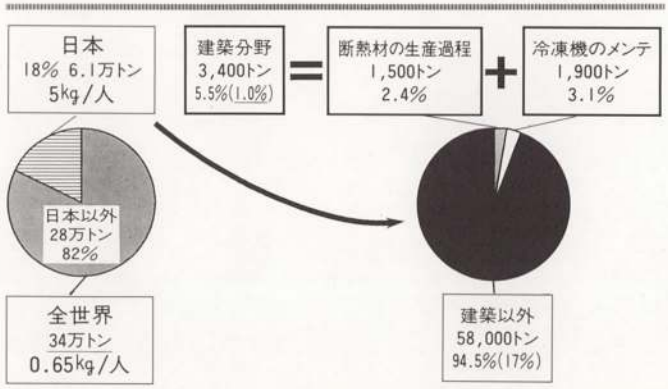
**表❶　建築における主な資源消費量推定値**　1992.05　BCS 地球環境問題専門委員会

| 主要な関連資源消費量 | | 産業連関表に基づく建築物に係わる全資源消費量（国内の中の比） | | 建築物の利用・運用・維持管理活動に伴い消費される資源量 |
|---|---|---|---|---|
| 砂利・石材 | （千ton） | (24) | 220,000 | 38,000 |
| セメント | （千ton） | (34) | 26,000 | 7,600 |
| ガラス | （千ton） | (13) | 850 | 190 |
| 陶磁器 | （千ton） | (29) | 16,000 | 1,800 |
| 木材 | （千ton） | (62) | 22,000 | 1,500 |
| 紙製品 | （千ton） | ( 3) | 680 | 82 |
| 鉄 | （千ton） | (11) | 12,000 | 1,600 |
| 銅 | （千ton） | (16) | 150 | 53 |
| アルミニウム | （千ton） | (26) | 390 | 78 |
| その他の金属 | （千ton） | ( 9) | 120 | 31 |
| 繊維製品 | （M㎡） | ( 1) | 110 | 56 |
| 塗料 | （千ton） | (27) | 640 | 150 |
| 合成樹脂 | （千ton） | (13) | 1,300 | 370 |

**図❶　炭素排出量に係わる実態**　1992.05　BCS 地球環境問題専門委員会




**図❷　フロン排出量に係わる実態**　1992.03　BCS 地球環境問題専門委員会



計したものではないので、有効桁数は1桁と考えて頂きたいのです。それはそれとして、この表から、建設では非常に多くの砂利石材を取り扱っていること、これと比べれば桁が違いますが、セメントの量も相当に多いこと、金属の中では鉄が圧倒的に多いこと、石油化学製品等は意外に少ないことなどが分かります。煎じ詰めれば、建設分野での資源の取り扱いは、土を動かし鉄筋コンクリート造あるいは木造の建造物を建てるための活動であると言うことになりましょうか。

一方、我が国全体での資源の収支については、環境庁が試算しておりますが、これによると建設分野の資源消費量が、他の産業分野を圧倒していること、また、かなりの量が蓄積にまわる一方で、リサイクル量は全体の僅かに8%を超える程度に止まっているとのことです。しかし建築も、リサイクルがまだ緒についたとは言えない段階と言えましょう。

## 建築が係わる環境負荷

それではこの様な建築分野での活動がどの様な地球環境の負荷になるかについて、前述の産業連関表を基にして検討した主な結果は図❶〜❸の通りです。ここでの数字も、基本的には1985年のもので、有効桁数は1桁と見て下さい。

ここで重要なのは、建築分野での炭素やフロンの放出量が、地球全体の1〜1.2%あるということ、建築を生み出す段階での炭素放出量の倍以上が、建築の運営・利用段階からのものであること、建設段階での炭素放出は、セメントと鉄が主役となっていることです。

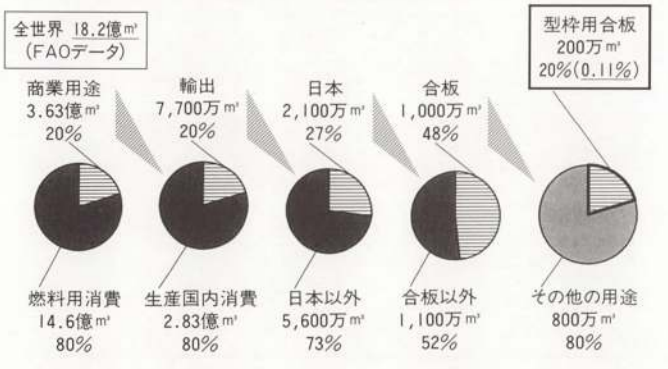
この内容をもう少し細かく見たのが表❷です。この表からは、重量的には鉄鋼やセメントとオーダー的に同水準である木材からの炭素放出量が一桁以上少ないのが目立ちます。

なお、コンクリート型枠への利用量が多く、NGO等から問題視されていた熱帯雨林材については、木材使用量の十分の一を占めていることが分かります。

また、フロンは図❷から、建設段階と運用・利用段階からの放出量がほぼ同程度であること、更にそのいずれも暖冷房に関連したものであること等が分かりました。

ところで表❸は、建築学会の地球環境特別研究活動の中で示された、建築から見た地球環境問題の分類を基に、建築構成部材との関連を見たものです。この表からも、建築については、主に温暖化問題に影響しあるいは影響を受けるものが多いことが知れます。表のような関連を論理としては理解出来ても、温暖化やオゾンホール問題を除くと、その他の問題については現実にどの程度の関連性が有るのかを定量的に把握出来ないでいるのが実態です。しかし、その影響の大きさや、関連の構造が分からないからと言って、放置しておいて良いかと言うと、それはまた問題がありそうです。例えば、野生生物種の減少問題は建築とは直接の関係がないと考えられなくもありませんが、今日の先進国の都市生活者が快適性や衛生性を求める余り、徹底的に人口的な気候を造り上げた結果、人々の生活圏から次第に生物学的な多様性が失われて来ていることは、誰しも認めるところでありましょう。これが果たしてどのような問題を人間にもたらすかは今のところあまり明確ではありませんが、近頃世間

図❸ 熱帯雨林材消費量に係わる実態(林野庁データ)　1992.05 BCS 地球環境問題専門委員会




表❷ 建設段階の材料別温暖化寄与　1992.05 BCS 地球環境問題専門委員会

| 評価項目 / 主要放出源 | 炭素放出量(万トン/年) | 構成比(%) | 寄与度(%) 我が国 | 寄与度(%) 世界 |
|---|---|---|---|---|
| 砂利、石材類 | 6 | 0.1 | 0.02 | 0.001 |
| セメント | 770 | 11 | 2.8 | 0.13 |
| ガラス | 25 | 0.4 | 0.09 | 0.004 |
| 木材 | 20 | 0.3 | 0.07 | 0.003 |
| 鉄鋼 | 1,200 | 17 | 4.3 | 0.15 |
| アルミニウム | 16 | 0.2 | 0.06 | 0.003 |
| 合成樹脂 | 32 | 0.5 | 0.11 | 0.005 |
| 合計 | 2,200 | 31 | 8 | 0.4 |

を騒がせている院内感染は、ある意味では、人間の抵抗力の低下の一つの現れなのかも知れません。

またゴミの問題も、建設廃棄物は他を圧して多いのですが、地球環境との関連からこの問題を掘り下げる作業は、始まったばかりと言えましょう。

そうしたことも含めて、現状では建築と地球環境問題が特定の分野に限定されているかの様に思われても、今後ともその他の分野についても注意深く観察を続けることが大切です。

## 建築と地球環境の問題点

このように地球環境と建築については、研究が始まったばかりなので、何が大きな問題であるかについてもはっきりしたことを言えないのが現状ですが、敢えて今日の段階で指摘するならば、やはり温暖化問題とオゾンホール問題への寄与度の大きさでしょう。

建築の何がこうした結果に繋がっているかをここで若干考察してみます。**表❹**は欧米の４カ国と我が国の建設実態を基準化してみたものです。住宅ではA／Bの数字が、欧米の１～２台に比べて倍以上になっています。この値は、100世帯の中で何世帯が新しく家を建てるか――と言うデータになりますが、逆数をとると、何年毎に家を建てるか、と言う数字でもあり、厳密に言えば違いますが、住宅の耐用年数の傾向を示しているとも言えます。

また非住宅の欄にはF／Eの欄に国民一人当たり新築する非住宅系の床面積が、G／Eの欄に産業用の新築床面積が示されています。これらの数字も住宅と同じ様に、欧米に比べて、かなり我が国の数字が大きいことが分かります。これらの数字からは、我が国では建築の耐用年数がかなり短いのではないかということが伺われます。現実に、住宅地の売買には建物は殆ど評価されないばかりか、かえって無い方が売りやすいとはよく聞く話です。ビルも事情は似たりよったりでしょう。

このような、建築物が消費財の様に考えられ扱われていることは、欧米のそれとはかなり違うように見えます。数百年前の建築物が、十分に使用に耐えているヨーロッパの建築は、データが無いのではっきりは言えませんが、地球環境負荷も我が国のそれよりも随分少ないと想像されます。**表❺**は、建築業協会で試算した建築物の構造の種類と耐用年数の違いによる年間の炭素放出量が示されていますが、最大値と最小値の差は住宅で２倍強、事務所で３倍弱になることがそれを裏付けております。

他方、都市造りを見ても、我が国は田や畑が次々と市街地化し、都市のスプロールが無計画に進んでいるのに対し、市街地での住宅は概ね集合住宅を中心とし、市街地の拡大も計画的に進められているヨーロッパの諸国とでは、環境の維持・育成への考え方の違いを痛感させられます。

地球環境への姿勢は、文化の成熟のバロメーターと言われますが、はしなくてもこれらのデータは、建築の分野でも我が国の考え方の問題点を露呈させていると言えないでしょうか。

## 環境にやさしい建築とは

近代化を一筋に追い掛けて来た明治以降の我が国の都市・建築造

**表❸　建築要素と地球環境問題**

1993.04　BCS
地球環境問題専門委員会

| 地球環境問題分野 ＼ 建築を構成する主要な要素 | 外構 | 屋根 | 外壁 | 窓開口 | 躯体構造 | 内装 | 家具 | 照明設備 | 空調設備 | 衛生消防設備 | 通信情報設備 | 輸送設備 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 地球温暖化 | | ◎ | ◎ | ○ | ◎ | | | ◎ | ◎ | | | |
| ヒートアイランド現象 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | | | | ◎ | ◎ | ○ | ★ | |
| 成層圏オゾン層破壊 | | | | | | ◎ | | | ◎ | ◎ | | |
| 資源廃棄物増大 | | ◎ | ◎ | ○ | ◎ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 有害廃棄物拡散 | | | | | | | | | | | | |
| 広域大気汚染 | | | | | | | | | | | | |
| 酸性雨 | | | | | | | | | ○ | | | |
| 海洋汚染 | ○ | | | | | | | | | ○ | | |
| 砂漠化進行 | | | | | | | | | | | | |
| 森林減少 | ○ | | | | ◎ | ◎ | ◎ | | | | | |
| 野生生物種減少 | ○ | | | | ○ | ○ | ○ | | | | | |

**表❹　国別の建設の特徴比較**

1992.05　BCS
地球環境問題専門委員会

| 評価項目 | 住宅建設傾向 | | | | | | | 非住宅建設傾向 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 国名 | A 建設戸数（千戸） | B[*1] 世帯数（百万） | A/B×100（%） | C 集合住宅（千戸） | C/A×100（%） | D 建設面積（百万㎡） | D/A（㎡／戸） | E[*5] 人口（百万人） | F 非住宅面積（百万㎡） | F/E（㎡／人） | G[*4] 産業用面積（百万㎡） | G/E（㎡／人） |
| イギリス | 227 | 16.5 | 1.4 | 47.6 | 21 | － | － | － | － | － | － | － |
| フランス[*3] | 270 | 15.8 | 1.7 | 89.1 | 33 | － | － | 55.4 | 27.9 | 0.50 | 14.4 | 0.26 |
| 旧西ドイツ | 394 | 22.2 | 1.8 | 183 | 46 | 35.9 | 91 | 61.0 | 28.[*6] | 0.47 | 18.[*6] | 0.30 |
| アメリカ | 1650 | 63.4 | 2.6 | 592 | 36 | 222 | 134 | 242 | 123 | 0.51 | 97.1 | 0.40 |
| 日本[*2] | 1367 | 31.2 | 4.4 | 207 | 25 | 107 | 78 | 121 | 84.3 | 0.70 | 54.2 | 0.45 |

りは、鉄とコンクリートで都市を埋め尽くす歴史でもありました。これは「火事と喧嘩は江戸の華」と言われた火災に脆弱な都市の脱却には大いに役立ったのでありますが、材料の転換だけでは、今日の地球環境問題との両立は不可能と見られます。

今後、地球環境も含めた「環境にやさしい」建築を目指すには、これまでの建築の在り方を再考する必要がありそうです。

材料や耐用計画については既に触れましたので、ここでは都市と自然の違いを比べてみましょう。**表❻**は地表と建築物の表面(外皮)とを、各種の評価項目で比べたものです。定量的な評価が無いので、これだけでは何とも言い様が無いと言えばその通りですが、東京都の農薬試験場の研究結果からは、真夏晴れた日の裸地と1,500m²程度の小規模な雑木林の中の日中5時間の平均気温の差は、14.4度に登ることが報告されています。これは、雑木林の葉による太陽エネルギーの吸収、木陰による太陽光の遮蔽、土からの蒸発による潜熱の吸収などが預かっていると考えられますが、このようなSデータからも都市のヒートアイランド現象、ひいては都市でのエネルギー消費水準の上昇に裸地がいかに影響しているかが理解されます。

「環境にやさしい建築」がどのようなものであるかについては、今後共に検討をする必要があるでしょうが、以上述べてきたような観点から、取り敢えず次の様に言えないでしょうか。

a　資源消費量の極少化：耐用年数延長、構成材リサイクル促進
b　地球環境への影響の少ない資源、材料の活用：石、木等
c　現在の地球環境への影響を極少化：表面緑化、蒸発散面確保
d　運用時の地球環境への影響を極少化：省エネ、省資源、節水
e　建築の廃棄時の負荷の極小化：リサイクル促進

## 環境にやさしい建築材料

この様に建築にとって環境にやさしい建築材料の採用は必要不可欠となりますが、今後そのような材料に要求される機能性能は、次の様なものではないでしょうか。

a　耐久性：建築物の耐用を十分上回る耐久力
b　リサイクル性：他あるいは同一用途への再利用の可能性
　　エコサイクル形成の可能性、分解の容易さ
c　炭素放出量抑制力：材料廃棄あるいは製造の炭素放出量
d　炭素固定力：材料の利用期間中の大気中炭酸ガスの吸収力
e　フロン放出抑制力：材料の製造段階でのフロン放出低減
f　蒸発散性：表面からの水の蒸発継続的能力
g　生命育成力：材料の表面、内部での生命の維持、育成力
h　熱流制御性：材料を貫通する熱流の制御力
i　光制御性：材料を貫通する光の量の制御力
j　通気制御性：材料を通過する空気流の制御力
k　通水制御性：材料を通過する水分子の制御力
l　分解性：自己分解性

このような機能性能は、使われる場所、目的によって異なりますが、今後こうした方向で材料が開発されてゆくと、建築が「環境にやさしい」状態の実現も早まるものと期待されます。

(きまた　のぶゆき／㈳建築業協会 地球環境問題専門委員会委員長)

**表❺　構造別単位床面積当たり年間炭素放出量**　1992.05　BCS 地球環境問題専門委員会

| 建築用途 | 構造種別 | 評価項目 | 通常の耐用年数の場合 新築時 | 更新時 | 計 | 2倍の耐用年数の場合 新築時 | 更新時 | 計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| アパート | 鉄筋コンクリート | | 2.1 | 0.9 | 3.0 | 1.2 | 1.0 | 2.2 |
| アパート | 鉄筋鉄骨コンクリート | | 2.2 | 0.6 | 2.8 | − | − | − |
| 住宅 | 木造 | | 1.6 | 0.3 | 1.9 | 0.7 | 0.7 | 1.4 |
| 事務所 | 鉄筋コンクリート | | 2.4 | 1.8 | 4.2 | 1.1 | 1.4 | 2.9 |
| 事務所 | 鉄筋鉄骨コンクリート | | 3.0 | 1.8 | 4.8 | − | − | − |
| 事務所 | 鉄骨造 | | 2.8 | 0.7 | 3.5 | 1.3 | 1.0 | 2.3 |
| 事務所 | 木造 | | 1.3 | 0.2 | 1.5 | − | − | − |

**表❻　自然地表面と建築外皮面の特性**　1993.04　BCS 地球環境問題専門委員会

| | 評価項目 | 表面日射受熱量 | 表面温度変化 | 保温力 | 透水性 | 保水性 | 蒸発散性 | 生命維持力 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 自然 | 砂漠 | 大 | 大 | 小 | 大 | 小 | 大 | 小 |
| | 草原 | 大 | 中 | 大 | 大 | 中 | 大 | 中 |
| | 雑木林 | 中 | 小 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 |
| | 森林 | 小 | 小 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 |
| 人工 | 金属屋根 | 大 | 大 | 小 | 小 | 小 | 無 | 無 |
| | 舗装面 | 大 | 大 | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 |
| | レンガ外壁 | 大 | 大 | 小 | 中 | 小 | 小 | 小 |
| | コンクリート外壁 | 大 | 大 | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 |
| | 茅葺き屋根 | 大 | 大 | 大 | 中 | 中 | 中 | 中 |

# コンクリート廃材の再利用の現状と将来

□
江原恭二

## はじめに

建設廃棄物の発生量は、85年度：約5700万トンから90年度：約7600万トンと増加している。一方、廃棄物の処分場が限界に近づき、新たな処分場の新設は環境保護問題との摩擦を生じている。その結果、廃棄物の発生量の抑制と減量化が強く望まれている。また地球における資源は有限で、資源採取が環境破壊に及ぶことが懸念され、資源の有効活用が重要な課題となっている。

このような背景の下、平成３年10月『再生資源の利用の促進に関する法律』が施行され、建設業においても、建設行為に伴い発生する廃棄物（副産物と呼ぶ）の再利用が進められている。

## コンクリート廃材の発生状況

建設副産物の発生状況は、図❶に示すように年間7,590万トン発生しており、その内約33%にあたる2,540万トンのコンクリート廃材が発生している。

コンクリート廃材の発生元は、図❷に示すように、全体の約35%は土木工事より、約65%は建築工事より発生している。建築工事の内、80%は解体工事に伴うもので、発生量全体の約54%を占めている。また、地域別の発生量を図❸に示す。発生量は関東、中部、近畿の大都市圏を中心としたもので全体の約65%を占めている。今後、都市の再開発、あるいは老朽建物の建て替え工事が増加することを想定すると、発生量は一層増加するものと考えられる。

## コンクリート廃材の再利用の状況

コンクリート廃材の再利用の状況をみると、全国平均で約48%が再生利用され、残りの52%が処分されている。地域別に再利用の状況をみると、発生量の多い、関東、中部、近畿地区では50%を越える再利用率であるが、北海道、西日本地区では再利用率が低い。

コンクリート廃材の再利用形態の内訳を、**表❶**に示す。これによれば、有償売却されるケースは稀で、中間処理場で再生砕石・再生砂状に加工され（**図❹参照**）、**図❺**に示すように、建築工事および道路工事で再利用されている。

また、旧東京都庁舎解体工事では、敷地内にコンクリート破砕プラントを設置し、コンクリート廃材の処理を行い、仮設道路や路盤材料として再利用を行ったことが報告され[4]、解体・処理について新しい取り組みも行われている。

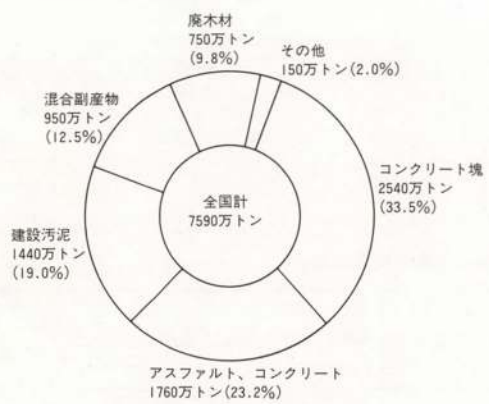
## コンクリート用骨材としての再利用に関する研究

コンクリート廃材をコンクリート用骨材（再生骨材）として再利用するための研究は、昭和49年より着手され、各方面で研究が進んでいる。その内、建築業協会の研究、建設省総合技術開発プロジェクトでの研究概要を紹介する。

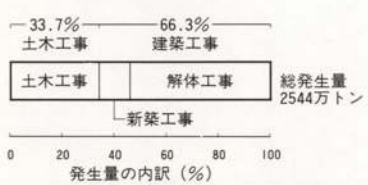
### ❶ 建築業協会における研究[5]

昭和49年、建築業協会内において『建設廃棄物処理再生委員会』が設置され、再生骨材の製造方法、再生骨材の性質および再生コン

**図❶ 建設廃棄物の種類別排出量[2]**




**図❷ コンクリート廃材の発生元[1]**




**表❶ 建設副産物の再利用状況[1]**

| | 再利用状況(万トン) | | | 合計 |
|---|---|---|---|---|
| | 有償売却 | 直接 | 中間処理後 | (万トン) |
| アスファルト塊 | 31.9( 1.8) | 99.5( 5.7) | 753.3(42.9) | 884.7(50.4) |
| コンクリート塊 | 24.1( 0.9) | 48.5( 1.9) | 1150.6(45.2) | 1223.2(48.1) |
| 建設汚泥 | 12.0( 0.8) | 68.4( 4.5) | 36.4( 2.5) | 113.2( 7.9) |
| 木くず | 9.7( 1.3) | 15.3( 2.0) | 210.0(28.0) | 235.1(31.3) |
| 金属くず | 30.2(46.3) | 1.9( 2.9) | 19.2(29.4) | 51.2(78.5) |
| 廃プラスチック | 2.3( 3.5) | 0.1( 0.2) | 0( 0) | 2.4( 3.7) |
| 紙くず | 0.6( 2.8) | 0.3( 1.4) | 2.7(12.6) | 3.6(16.7) |
| 混合廃棄物 | 21.1(12.2) | 1.7( 0.2) | 108.8(11.5) | 131.6(13.9) |
| 合計 | 131.8( 1.7) | 232.1( 3.1) | 2280.9(30.1) | 2644.9(34.8) |

**表❷ 再生コンクリートの種類・圧縮強度の最大値・用途[5]**

| コンクリートの種類 | 骨材の組合せ | | 圧縮強度の最大値kgf/㎠ | | 主な用途 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 粗骨材 | 細骨材 | 設計基準強度 | 調合強度 | |
| Ⅰ種 | 再生(1) | 普通 | 180 | 300(2) | 低層建物、低層集合住宅、戸建住宅、平屋倉庫など |
| Ⅱ種 | 再生(1) | 普通と再生の混合 | 150 | 270(2) | ブロック造の基礎・がりょう、軽微な構造物、機械台など |
| Ⅲ種 | 再生(1) | 再生 | 120 | 240(2) | 木造住宅基礎、門、塀、簡易な機械台など |

(1)普通骨材を混合したものを含む。
(2)単位セメント量が過度に大きくならない範囲でスランプを小さくすることによりこの値を大きくすることができる。

クリートに関する研究が3年間実施された。その結果、『再生コンクリートの使用基準(案)・同解説』が成果として提案された。

本使用基準(案)では、**表❷**に示すように再生コンクリートを3種類に定義し、設計基準強度の上限値、用途を制限している。

**❷ 建設省総合技術開発プロジェクト**[6]

建設省は昭和56年度から昭和60年度にかけて『建設事業への廃棄物利用技術の開発』(建設省総合技術開発プロジェクト)を実施した。本プロジェクトでは、コンクリート廃材、廃木材、その他の各種建設廃棄物、および石炭灰、ニッケルスラグ、下水汚泥等の産業廃棄物について、その建築物への再利用技術に関する研究が行われた。コンクリート廃材の再利用については、各種再利用方法の検討が行われ、その内、コンクリート用骨材としての再利用について、以下に示す使用基準(案)が提案された。

『再生粗骨材の品質基準(案)・同解説』

『再生粗骨材を用いるコンクリートの使用基準(案)・解説』

『空洞コンクリートブロック用再生骨材の品質基準(案)・同解説』

これらの基準(案)では、コンクリートの品質を確保するために、再生骨材を普通骨材に混合して使用する方法を示している。

**❸ 建設省総合技術開発プロジェクト**[7]

また、平成4年度より5年間の予定で、『建設副産物抑制・再生利用技術の開発』が開始され、その関連研究として再生骨材・再生コンクリートの利用の開発研究が着手された。

本プロジェクトでは、コンクリート廃材を高度処理し、再生骨材の品質向上の他、副産物の発生抑制、再生利用のための基準化、再生利用促進方策などについて研究が行われる予定である。

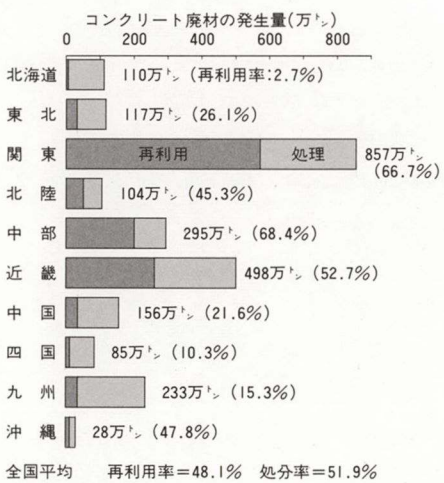
## むすび

今後、建物の建て替え、都市の再開発が増加することを考慮すると、この問題は一層重要性を増す。また、資源の有限性・環境問題を考慮すると、再利用・再生利用可能な資源は極力有効利用する事が必要である。これを達成するためには、再利用・再生利用方法の研究の他、これらの材料が社会的に受け入れられるような環境の整備、更には建物の在り方、設計方法、施工方法、維持管理方法など、建設行為全般について再利用を軸に再検討する事が必要である。

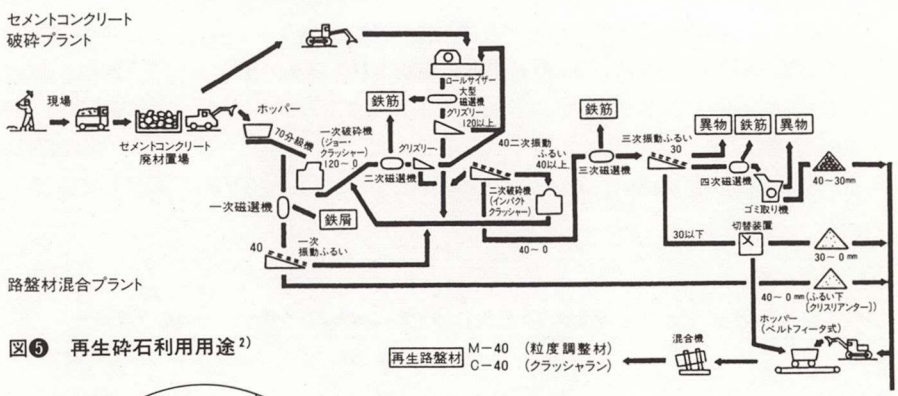
(えはら きょうじ／清水建設㈱技術研究所)

〔参考文献〕
1)『建設副産物に関する基礎データの収集ならびに分析業務』1992年3月、建設省・先端技術センター
2)『コンクリート塊とリサイクル』奥平聖、セメント・コンクリートNo.550, Dec, 1992
3)『廃材利用に先鞭をつける――横浜市廃棄物資源公社・舗装材再利用プラント――』小林明、月間生コンクリート、1993, 3, No. 3
4)『旧都庁舎の解体とリサイクル』大原勲、建築保全, 1993, 3, No.82
5)『再生骨材および再生骨材の使用基準(案)・同解説』(財)建築業協会, 1977年5月
6)『廃棄物の建設事業への再利用技術に関する研究』建設省建築研究所・(財)国土開発技術研究センター, 1986年3月
7)『再生コンクリート利用技術の開発報告書』(財)国土開発技術研究センター, 1992年4月

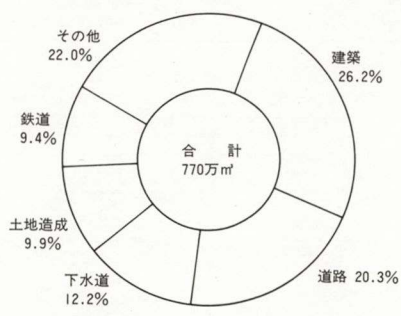
**図❸ コンクリート廃材の発生量・再利用率**[1]




**図❹ コンクリート再生砕石製造フローの例**[3]




**図❺ 再生砕石利用用途**[2]



# セメント混和材

□
若杉三紀夫

## はじめに

セメント混和材は、その外観や性状から粉末、繊維および高分子ラテックスの3種類に大別される。

潜在水硬性を有す高炉スラグ微粉末やポゾラン活性を有すフライアッシュ、シリカフュームなどは代表的なセメントコンクリート用の粉末混和材である。また、アウインや生石灰を主成分とする膨張材も粉末混和材に分類される。

鋼繊維、ガラス繊維、炭素繊維などの繊維材料は本来セメントコンクリートの補強材であり、混和材ではないが、プレミックス法でコンクリートに混入する短繊維などは、あたかもコンクリート材料の一部として取り扱われるので、語義上セメント混和材に分類される。

高分子ラテックスは、そのほとんどが乳化重合によって製造されることからエマルジョンと呼ばれたり、あるいはコロイド学的上位概念によってポリマーディスパージョンとも呼ばれ、セメントペーストおよびモルタルに混和して使用される。

## 粉末材料

高炉スラグ微粉末、フライアッシュおよびシリカフュームの化学成分を**表❶**に、走査型または透過型電子顕微鏡を**写真❶〜写真❸**に示す。

高炉スラグ微粉末をセメントコンクリートに混和することによって、水和熱による温度上昇を抑制したり、アルカリ骨材反応を抑制したり、あるいは硫酸塩や海水に対する化学抵抗性を向上させることができる。その効果は、高炉スラグ微粉末の粉末度、塩基度、ガラス化率などの品質とセメントに対する置換率によつて異なる。高炉スラグ微粉末の粉末度は2750㎠/g以上に規定されており、一般に3,400〜4,500㎠/g程度である。また、セメントに対する置換率は通常30〜70%である。

近年、本州四国連絡橋明石大橋などの建設では、既存の中庸熱ポルトランドセメントやマスコンクリート用混合セメントよりもさらに水和熱の低いセメントが要求され、従来よりも粉末度の大きい（〜6500㎠/g程度）高炉スラグ微粉末を多量混合（〜85%）した2成分系の低熱セメントやさらにフライアッシュを混合した3成分系の低熱セメントが開発され、一部施工に共されつつある[1)]

フライアッシュは代表的なポゾラン物質であり、粒形が球状のためボールベアリング効果を有し、セメントコンクリートの単位水量を低減することができ、水和熱による温度上昇の抑制、長期強度の増進、水密性および化学抵抗性の向上などを図ることができる。

シリカフュームの平均粒径はセメント粒子のそれより2桁小さい0.1$\mu$m程度のほぼ球形に近い粒子で、セメントコンクリート中の間隙部を高密度充填するマイクロフィラー効果とポゾラン活性の相乗効果によって水密性が改善され、高強度が得られる。

膨張材には、アウイン（$3CaO \cdot 3Al_2O_3 \cdot CaSO_4$）を主成分とするものと生石灰（CaO）を主成分とするものがあり、アウインは水和反応によってエトリンガイトを生成し約3倍に、生石灰は消石灰を生成して約2倍に体積膨張する。膨張材の種類や添加量以外に温度も膨張量に影響する。

膨張材はセメントコンクリートの乾燥収縮の補償以外に、ヒューム管、矢板、ボックスカルバートなどのケミカルプレストレスコンクリートやグラウト材、コンクリート舗装などにも利用される。

## 繊維材料

鋼繊維、ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維及びポリエチレン繊維の一般的性質を**表❷**[2)]に示す。繊維補強セメントコンクリートの品質はマトリックスの構成、繊維の材質および使用法などに影響される。繊維補強セメントコンクリートの特長として、引張強度が大きく、ひび割れが生じにくいこと、ひび割れが生じても高い耐荷力を示し、靱性（タフネス）が大きいことが挙げられる。

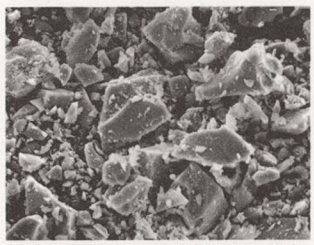
鋼繊維は短繊維および連続繊維として現在最もよく使用されている繊維の一つである。短繊維は長さ20〜60㎜のものがトンネル等の

**表❶　普通ポルトランドセメント、高炉スラグ粉末、フライアッシュおよびシリカフュームの化学成分**

| 種　類 | 化学成分(%) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | CaO | MgO | FeO | $Fe_2O_3$ | $SO_3$ |
| 普通セメント[1] | 22 | 5.1 | 64 | 1.7 | — | 3.0 | 2.0 |
| 高炉スラグ粉末[2] | 32〜34 | 13〜15 | 41〜44 | 6〜9 | 0.3〜0.6 | — | — |
| フライアッシュ[3] | 52〜61 | 24〜28 | 2〜9 | — | — | 5〜6 | — |
| シリカフューム[4] | 90〜96 | 0.2〜0.8 | 0.1〜0.5 | 0.5〜1.5 | — | 0.1〜1.0 | — |

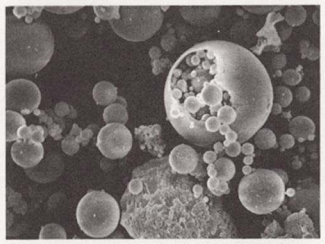
1)昭和60年度セメント協会調査資料
2)昭和62年度鉄鋼スラグ協会調査資料
3)長瀧、大賀、嶋田、矢島、各種フライアッシュの品質とコンクリートの流動性、セメント・コンクリートNo.472、P.14、1986
4)P.C.Aitcin、"Condensed Silica fume"、University of Sherbrooke、Canada、1983

写真❶



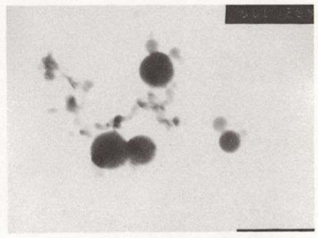

高炉スラグ粉末の走査型電子顕微鏡写真（1,000倍）

写真❷




フライアッシュの走査型電子顕微鏡写真（2,000倍）

写真❸




シリカフュームの透過型電子顕微鏡写真（50,000倍）

構造用コンクリートに用いられ、連続繊維は鋼製の金網状のものがフェロセメントとして薄板（シェル）構造に利用され、小型船や家屋の屋根などの構造材料として用いられている。

ガラス繊維のセメントコンクリートへの適用（GRC）は1970年代の耐アルカリガラス繊維の開発によって飛躍的に進歩した。通常のEガラス繊維ではセメント水和物の高アルカリ性によって短期間で劣化してしまうため、ほとんど使用されなかった。

近年、わが国ではGRCの耐久性をさらに向上させるために、アウインやポゾラン物質を利用した低アルカリ性の特殊セメントが開発されている。また欧米では、高分子ラテックスを併用してガラス繊維の耐久性をさらに向上させようとする試みもある[3]。GRCはわが国では構造用材料としてよりもカーテンウォールなどの外装材や内装材に多く用いられている。

炭素繊維は1970年代から研究が行われ、1980年代には実構造物に適用されている。炭素繊維は材料費が高いという欠点があるが、鋼繊維やガラス繊維に比べて耐久性に優れるという利点もある。炭素繊維の利用に関してはわが国が最も進んでおり、短繊維としてカーテンウォールや静電気防止床材などに使用されている。

合成繊維の中では、ポリエチレン繊維やポリプロピレン繊維がよく使用されているが、アラミド繊維を除く、これらの合成繊維はいずれもヤング率がセメントコンクリートに比べて小さく、引張強度の増大効果は期待できない。

## 高分子ラテックス

工業用高分子ラテックスの中でセメント混和用に使用されるものはアクリル系（非反応型）酢酸ビニル系および合成SB系の3種類である。

混入された高分子ラテックスは、**写真❹**に示すようにセメントペーストおよびモルタル中に分散して、セメントの水和反応と並行してポリマーフィルムを形成し、最終的には**写真❺**に示すようにセメント水和物相と橋かけ構造をなすポリマーフィルム相が相互に絡み合って〝comatrix相〟を形成する[5]。

高分子ラテックスの混入によって、セメントペーストおよびモルタルの作業性、接着強度、曲げおよび引張強度、凍結融解抵抗性、防水性、遮塩性、炭酸ガス透過阻止性、耐衝撃性および耐摩耗性、耐薬品性（耐酸性、耐油性を含む）などが改善される。その改善効果は高分子ラテックスの種類や添加量によって異なる。

前途した3種類の中では、アクリル系は作業性の改善効果にやや劣る点、酢酸ビニル系は防水性と炭酸ガス透過阻止性の改善効果に劣る点、合成SB系は耐候性にやや劣る点が指摘される。

ポリマーセメントモルタルは、主に断面修復材やライニング材としてコンクリート構造物の補修に用いられている。ポリマーセメントペーストは、鉄筋防錆剤や、最近では超微粒子セメントと組合わせて、ひびわれ・うき注入材として利用されている。また、弾性型の高分子ラテックスとの組合わせによって伸び率100%以上の柔軟性を有すポリマーセメントモルタルも開発され、アルカリ骨材反応抑制用のライニング材として使用されている[6]。

（わかずき　みきお／大阪セメント㈱研究開発本部中央研究所 主任研究員）

**[参考文献]**

1) 坂本、富沢、近田：高粉末度スラグのコンクリートへの利用の現状と展望、コンクリート工学、Vol.29、No.4、PP.20-24、1991
2) 角田、松井：補強繊維の開発の現状、コンクリート工学、Vol.29、No.11、p.48、1991
3) Bijen, J.: Improved quality GRC by polymer modification, Proceeding 8 th Biennial Congress of the GRCA, Maastricht, pp. 95-106
4) 室井、森野：高分子ラテックス、P.162、新高分子文庫、1988
5) 出村：コンクリート工学、Vol.26、No.3、p.87、1988
6) 阿部、若杉、田中、神本：表面補修によるアルカリ・シリカ反応の抑制効果に関する研究、コンクリート工学年次論文報告集、Vol.14、No.1、1992

**表❷　補強繊維の一般的性質**

| 性質 | | 鋼繊維 | ガラス繊維 | | 炭素繊維 | | アラミド繊維 | ポリエチレン繊維 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Eガラス | 耐アルカリ | 汎用ピッチ系 | HT型PAN系 | | |
| 物理的性質 | 単繊維直径(μm) | 200～600 | 5～20 | 5～20 | 7～20 | 7～8 | 12 | 800～1000 |
| | 密度(g/cm³) | 7.8 | 2.6 | 2.7 | 1.5～1.8 | 1.7～1.8 | 1.45 | 0.97 |
| | 引張強度(MPa) | 400～2000 | 3500 | 2500 | 500～1200 | 3500～4500 | 2750 | 200 |
| | 引張弾性率(GPa) | 200 | 73 | 70 | 50～100 | 230～240 | 131 | 25 |
| | 伸度(%) | —— | 4.8 | 2～3 | 2～2.5 | 1.4～1.5 | 2.3 | 4 |
| 耐薬品性 | 塩酸 | × | × | —— | ○ | ◎ | × | ◎ |
| | 水酸化ナトリウム | ◎ | △ | ○ | ◎ | ◎ | ○ | ◎ |
| | 海水 | × | △ | —— | ◎ | ◎ | ○ | ◎ |
| | ベンゼン | ◎ | ◎ | —— | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ |

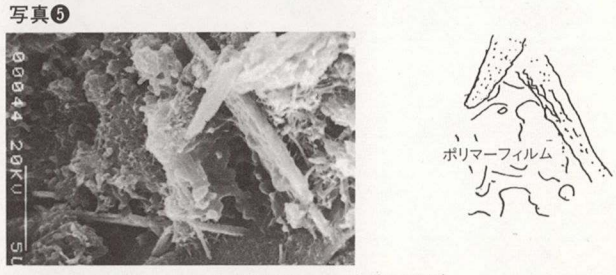
◎：非常に優れている、○：比較的良好、△：やや不良、×：不良

写真❹




特殊な処理をしたポリマーラテックス粒子の走査型電子顕微鏡写真（10,000倍）

写真❺




ポリマーフィルム相とセメント水和物相のCo-matrix相（5,000倍）

# 断熱材(型枠兼用断熱材)

□
川上　博

## はじめに

建築物を断熱するには、①表面結露を防止する　②省エネルギー　③居住性の向上をはかる理由があり、いろいろな工法により、断熱材を施工して来た。

鉄筋コンクリート造建築の断熱工事には、一般に、打込み工法、貼付け工法、吹付け工法、充てん工法がある。

アキレスカタンダは、打込み工法として開発した、型枠兼用断熱材であり、従来の断熱材には無い優れた特長を持っている。

つまり、打込み工法に必要な型枠用合板（コンパネ）を全く使用しない材料及び工法であり、コンクリート打込み後は、型枠を撤去することなく、断熱下地材として使用でき、作業の効率化、工程短縮、残材処理費の低減等が計れる画期的な型枠兼用断熱材である。

本稿では、アキレスカタダンに関する概要について、簡単に記す。

## アキレスカタダンの種類

現在、アキレスカタダンは、使用される部位、用途により、①壁、梁、柱用カタダン、②スラブ用カタダン、③デッキカタダン、④蓄熱槽用カタダンが開発、上市されている。

さらに湧水対策カタダン、ベニヤ入りカタダン等が開発されつつある。

**❶　壁、梁、柱用カタダン**

芯材が硬質ウレタンフォームで、両面に防湿材を含む特殊面材を使用したサイドイッチパネルであり、図❶に示す構成である。

また、標準品は、厚さ20、25、30㎜、幅900、1200㎜、長さ最大5,000㎜がある。

**❷　スラブ用カタダン**

図❶に示すごとく、壁、梁、柱用カタダンと同じ構成であるが、面材の一方が特殊防湿材である。

また、標準品は、厚さ25、30㎜、幅900、1200㎜、長さ最大5,000㎜がある。

**❸　デッキカタダン**

図❶に示すごとく、壁、梁、柱用カタダンと同じ構成であるが、面材の一方がデッキプレートである。

また、標準品は、厚さ33、38、43、48㎜、幅910㎜、長さ最大6,000㎜である。

**❹　蓄熱槽用カタダン**

図❶に示すごとく、壁、梁、柱用カタダンと同じ構成であるが、面材の一方が、アルミ箔、防湿材を含む特殊面材である。

また、標準品は、厚さ30㎜、幅900㎜、長さ最大5,000㎜である。

## アキレスカタダンの特長

**❶　割付けから加工、搬入までの一貫システム**

軀体図面より、割付け図面を作成し、割付け図面のチェックを行い割付け図に番号を記入する。割付け図面に基き、製造、加工を行ない、割付け図面の番号と連動した番号をアキレスカタダンに記入し、指定日に納入する。

**❷　工期の短縮**

従来の打込み工法に比べ大巾な工期の短縮が計れると同時にコスト低減が計れる。施工面積は、部位により異なるが壁のみでは約30㎡/人・日が可能である。**(表❶)**

**❸　軽量で取扱いが容易**

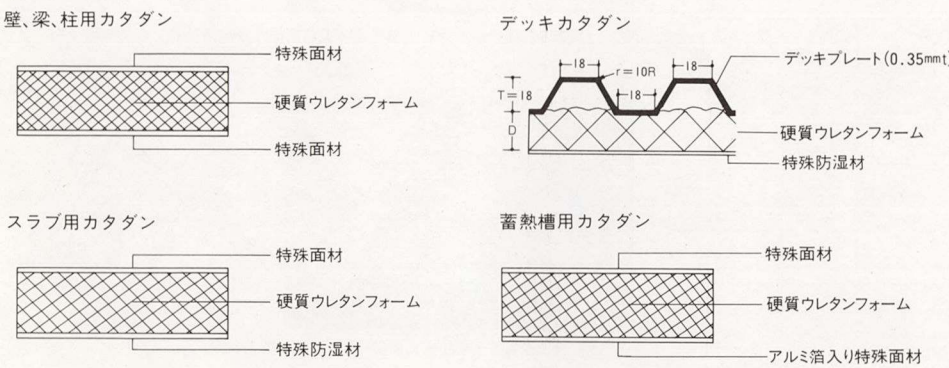
従来の型枠用合板に比べ、約1/5の重量(約1.6kg/㎡)で、作業効率が大幅に向上する。

幅1.2m、長さ4.0m程度のアキレスカタダンでも、一人で建て込むことが出来る。

**❹　残材が大幅に減少**

割付け図面に基づき、加工ずみのアキレスカタダンが、現場に納

**図❶　各種カタダンの構造**




**表❶　コスト比較表**

| 材　料 | 在来工法(%) | カタダン工法(%) |
|---|---|---|
| 型枠パネル | 18 | 0 |
| パイプ・セパレーター | 4 | 6 |
| 雑　金　物 | 10 | 4 |
| 組立手間 | 40 | 38 |
| 解体手間 | 12 | 5 |
| 運　搬　費 | 4 | 2 |
| 断熱材㋐25 | 12 | 0 |
| カタダン㋐20 | 0 | 32 |
| 合　計 | 100 | 87 |

入されるので、残材処理が大幅に減少できる。
アキレスカタダンは、基本的に現場加工は無く、現場で残材はでない。

**❺ 型枠材として必要な強度**

アキレスカタダンは、従来の断熱材と異なり、型枠材として必要な強度、剛性がある。
従来にない特殊面材と硬質ウレタンフォームのサンドイッチ構造により、強度の向上をはかる事ができる。

**❻ 長尺、広幅加工ができ、断熱欠損が減少**

長さ5,000㎜、幅900、1,200㎜の加工ができる、従って、目地部が減少し、断熱欠損が減少できる。
さらに、アキレスカタダンは、Vカット加工等により、目地を無くすことができる。

**❼ 仕上げが自由**

アキレスカタダンは、GL工法、胴縁工法、プラスター塗り工法等の仕上げが自由に選択できる。

**❽ 断熱性能に優れる**

アキレスカタダンは、厚み20㎜、25㎜、30㎜があり、新省エネルギー法に基づく断熱基準を先取りした断熱材である。

## アキレスカタダンの性能

アキレスカタダンは、優れた断熱性能を保持しつつ、型枠用合板に比べ約1/5の重量で、型枠用合板に匹敵する強度を保持している。**(表❷)**
また通常、コンクリート型枠材は、施工時の降雨や、コンクリート打設時の水により濡れる。このため、アキレスカタダンは、濡れた状況下でも、型枠材としての強度を充分に保持している。さらにコンクリート、モルタル、GLボンド等との接着力も優れ、型枠解体時の剥れ等は全くない。

## アキレスカタダンとフロン問題

硬質ウレタンフォームは、CFC-11 (フロン-11) を主発泡剤に使用して来たが、〝モントリオール議定書〟にて1995年末までに全廃することになった。
この問題は、1974年にカルフォルニア大学のローランド教授らがCFCガスが、対流圏から成層圏に達し、太陽からの紫外線によってCFCが分解され、塩素が流出し、これが、オゾン層を破壊し、有害な紫外線が地表に達する事になり、人の健康を阻害すると発表し、その後、1977年に国連環境計画 (UNEP) がフロン問題の検討に入り、1987年に「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」が採択され、その後の改定で、1995年末までに、CFCを全廃することになった。
アキレスカタダンは、通常の硬質ウレタンフォームよりCFCの使用量が少なく、また代替フロン (HCFC) への切替えも可能です。従ってフロン問題への対応は、十分はかれるものである。

## アキレスカタダンと環境問題

世界的な環境問題や資源の有効利用の為、廃棄物の再利用が、積極的に進められつつある。
硬質ウレタンフォームも、①マテリアルリサイクル、②ケミカルリサイクル、③エネルギーリサイクル、④生分解等の検討が行なわれ、一部実用化されている。
アキレスカタダンは、現場で残材が出ないこと、又、型枠用合板(コンパネ) の使用量を削減出来ること等、地球にやさしい商品である。

(かわかみ ひろし／アキレス㈱滋賀ウレタン工場断熱技術課長)

**表❷ アキレスカタダン20㎜品の性能**

| 項目(単位) | 物性 | 備 考 |
|---|---|---|
| 重量(kg/m²) | 1.6 | |
| 熱伝導率(kcal/mh℃) | 0.018 | JISA-9514準拠 |
| 曲げ強度(kg/cm²) | 100以上 | JISA-1414準拠 |
| 透湿抵抗(m²hmmHg/g) | 600以上 | JISZ-0208準拠 |
| 吸水量(g/100cm²) | 2.0以下 | JISA-9514準拠 |
| コンクリートとの接着力 (kg/cm²) | 1.5以上 | アキレス法 |
| GLボンドとの接着力 (kg/cm²) | 1.5以上 | アキレス法 |

**写真❶ 施工例**



**写真❷ 施工例**



# 機能性ガラス

□
荒川正夫

## はじめに

我々人間は常に生活の快適化を追い求めており、住環境の向上、健康の保持、オフィスなどの機能向上などにより、エネルギーの消費は増加してきている。このことはエネルギー源である化石燃料の消費にかかわる環境問題、すなわち、排出される炭酸ガスによる環境汚染や地球温暖化現象を助長する原因となっている。

環境保護という視点からガラスを見ると、エネルギーの消費削減や住環境の充実に貢献できるガラスの開発が期待されている。すなわち、太陽光の利用や制御、断熱性能の向上、建物のメンテナンスの削減、OA機器等の誤動作を防止できる機能を持ったガラスである。今回はこれらの機能性ガラスの概要を簡単に述べてみたい。

## 太陽光の利用とガラス

### ❶ 調光ガラス

調光ガラスは室内を快適な明るさにコントロールしたいという要望に沿ったものであり、**表❶**に示すものがある。このガラスは透過率制御性を持った特徴のあるガラスで、有用度は高いものがある。建築用として実用化されているものには液晶ガラスがある。透過率の変化は70～80%であり調整の範囲は狭いが視野制御が可能である。フォトクロミックガラスは眼鏡用レンズとしては広く普及しているが、その他の用途では例が少なくまた応答速度も十分でない。これら以外のものは研究あるいは開発段階にある。実用のためには、所望する室内環境（任意透過率）をリアルタイムに実現にできるような応答性を得ること。また、大面積化を計ることなど課題は多い。

## 熱エネルギーの制御とガラス

### ❶ 冷房負荷の軽減

a)熱線吸収ガラス

熱線を中心に吸収し、可視光域も選択的に吸収するガラスで、日射の遮蔽効果を持たせたものである。建築用ガラスは量産法のため色数は少なく日本ではブルー、グレー、ブロンズ色に限られている。日射熱の遮蔽効果を示す特性値として遮蔽係数（S・C値）があるが、これはフロート板ガラス3㎜の日射熱取得率に対する各種ガラスの日射熱取得率の比率を表わしたもので、熱線吸収ガラスの遮蔽係数は厚さ6㎜のとき0.79～0.83であり、フロート板ガラスに対して20%程度の軽減効果がある。

b)熱線反射ガラス

日射エネルギーを反射することにより室内への入熱を制御しようとするガラスである。ガラス表面に金属あるいは金属化合物の薄膜を形成することによって反射機能を付加したものであるが、その製法としては**表❷**に示すものがある。建築用板ガラスにおいては、熱分解法（スプレー焼付法）およびスパッタリング法が主流となっている。熱分解法は、フロート板ガラスの製造工程中でチタン、鉄、コバルト、クロム等の有機金属塩をスプレーしてガラス表面に金属酸化物の膜を生成させる方法である。この熱線反射ガラス（レフライト™）の遮蔽係数は0.65～0.77であるが、熱線吸収ガラスと組合わせると遮蔽効果は上昇する。

スパッタリング法はターゲットの金属を替えることにより、また製膜室のガスを選択することにより、各種の金属膜を多層膜構造として成型することが可能である(高性能熱線反射ガラス)。金属の種類としてはチタン、ステンレス鋼、錫等が使用され、ガスの種類ではアルゴン、酸素、窒素等が使用される。光学干渉作用により色調や可視光、赤外線の透過率や反射率に多用な変化を持ったガラス(レフシャイン™)が実用化されている。遮蔽係数も0.25～0.57と広い範囲のものが得られる。高性能熱線反射ガラスは熱分解法の熱線反射ガラスに比べて膜の付着力が弱いため、膜を室内側にして施工される。耐久性向対策として最表面に耐久性の優れた保護膜を形成する方法などが検討されている。

### ❷ 暖房負荷の軽減

a)断熱複層ガラス

ガラスの熱伝導率は小さいが、厚さが薄いことにより、室内外の温度差の大きい冬期には暖房熱が窓部を通して逃げ易い。2枚のガラスの間に空気層を作り、断熱効果を上げた複層ガラス(FL3＋空気層6㎜＋FL3)の熱貫流率Kは3.0kcal/㎡h℃とフロート板ガラス(6㎜)熱貫流率K＝5.0kcal/㎡h℃に対し、断熱性能は40%程

**表❶ 代表的調光ガラスの特徴と現状**

| | | カプセル化液晶 | エレクトロクロミック | フォトクロミック | 微粒子分極配向 |
|---|---|---|---|---|---|
| 方式 | 駆動方式 | 電圧(AC30～100V) | 電流(DC 1.5V) | 光(紫外線) | 電圧(AC5～60V) |
| | 原理と応答 | 液晶の配向をコントロール<br>分散(不透明)⇄整列(透明) | 電化イオンの移動<br>還元(着色)⇄酸化(消色) | ハロゲン化銀から銀コロイド析出<br>光分解(着色)⇄結合(消色) | 針状結晶の配向をコントロール<br>分散(着色)⇄整列(透明) |
| 性能 | 視界制御 | 可能 | 不可 | 不可 | 不可 |
| | 透過率変化 | 70⇄80% | 20⇄80% | 25⇄75% | 10⇄50% |
| | 応答速度 | 0.01秒 | ～4分 | ～5分 | 0.1～1秒 |
| 適用 | 現状寸法 | 90×240cm | 30×30cm | レンズレベル | 30×30cm |
| | 建築用 | 実用化 | 開発中 | —— | 開発中 |
| | その他用途 | ディスプレー | 自動車用防眩ドアミラー | 眼鏡用レンズ | ディスプレー |

度上昇する。また、空気より熱伝導率の小さいガス（たとえばアルゴン、クリプトン）を中間層に入れることによりさらに断熱性能を向上させたものも使われ始めている。

なお、複層ガラスの一方に熱線反射ガラスを使用することにより、日射熱の遮蔽と断熱効果の両方の特性を持ったガラスが得られる。

b)低放射ガラス（Low－Eガラス）

放射率(E)の低いガラスのことであって、放射率の値は0.1程度のものがある（ガラスでは約0.9)。波長の短い日射などは良く透過するが、室内からの熱放射（遠赤外線）に対しては高い反射率を示すための断熱性が向上する。このガラスの種類としては、

(1)銀などの金属薄膜を誘電体で挟んだ多層膜タイプ

(2)半導体膜($SnO_2$膜)の赤外域での金属的挙動を利用するタイプ。

が実用化されている。多層膜タイプはスパッタリング法で製膜されるが、誘電体としてはZn、Ti、Bi等が使用され、酸化物のみでなく窒化物も使用される。銀などの金属薄膜は湿気等に弱いため、複層ガラスにして使用される。$SnO_2$膜は粉末スプレー法等により製膜される。放射率は多層膜タイプに比べ若干高くなるが、耐久性は良く単板でも使用できる。最近オンラインCVD法により、酸化物膜/$SnO_2$膜の２層膜が形成可能になり、干渉色の発生を抑えることができ放射率0.2以下のものが作られてきている。

これらのLow－Eガラスを複層ガラスの構成ガラスとして使用すると断熱性能は向上し、多層膜タイプでは熱貫流率をおよそ1.5kcal/m²h℃まで下げることが可能である。

C)シリカエアロゲル

多孔性シリカエアロゲルであり、微細（0.005～0.01$\mu$m）なシリカが網目構成をとっているため透明である。複層ガラスの間に入れると空気の対流を防ぎ断熱性が向上する。空気を抜いてもガラスが凹状に変形せずさらに高断熱を得ることができる。現在は研究段階にあり、60cm角まで試作されている。

## 太陽エネルギーの変換とガラス

太陽エネルギーから直接電気を取り出す方法はクリーンな代替エネルギーとして注目されている。太陽電池からなるカーテンウォールが適当な採光も得られる形で開発されており、この太陽電池用基板ガラス（主として錫をドーピングしたITO膜、フッ素をドーピングした$SnO_2$膜が透明電導膜として使用されている)は有望な建築材料となってきている。日本で実用化されているものに太陽電池瓦がある。これはガラス瓦上にアモルファスシリコン太陽電池を直接形成したものである。

## 電磁波制御とガラス

コンピューターや医療機器などの電子機器の電磁障害による誤動作などに対して、電磁制御ガラスが実用化されている。電磁波を遮蔽する方法として、

(1)ニッケルメッキしたメッシュ繊維を合わせガラスにしたもの

(2)スパッタリング法などで導電性の良い金属膜(銀膜)をコーティングしたもの

があるが、これらはいずれも反射型のものである。一方テレビ波を中心に反射しないガラスも求められている。上記とは逆に電気抵抗を大きくしたものでスパッタリング法により開発されている。

## 汚れ対策ガラス

ガラスの透視性を損なう汚れの発生は水の介在のもとで大半が発生している。汚れ発生防止対策として水滴をつきにくくするガラスが開発されてきている。ガラス表面にシリコーン系やフッ素系ポリマーの撥水性皮膜を形成させたものである。耐久性はまだ不十分であるが、清掃しやすいという効果がある。

## おわりに

省エネルギーという観点から、光学的、熱的機能を持ったガラスを中心に記した。これらの機能ガラスの最近の開発主体は薄膜コーティングである。今後においてもガラス表面の改質を中心にして、新しい機能ガラスの開発が行われて行くものと思われる。

（あらかわ　まさお/日本板硝子㈱硝子開発部　伊丹駐在次長）

**表❷　薄膜加工**




〔参考文献〕
1)「建築文化臨時増刊号」(デザイナーのための内外装チェックリスト)1993年
2)「ニューガラス産業対策調査研究」平成２年
3)「日本板硝子総合カタログ」

# 塗料と塗材―環境問題を考える

□
福田俊司

## はじめに

建築用の塗料、塗材も他の工業材料と同じく、産業革命以来、急速に発展して来た近代化の波の中で、建築物の発展と共に科学進歩の成果に浴して来たが、地球規模の見地より考え直すべき時期にきている。

環境問題は、一国一地方の問題としてだけでなく、地球規模で考えられるべきで、大気汚染による地球温暖化、オゾン層破壊による健康障害、酸性雨による森林等の枯死、建築物の損傷、廃棄物による土壌・水質汚染等が取り上げられ早急な対策が望まれている。

地球環境問題からみた大きな原因物質である「大気汚染物質」は高度成長期の亜硫酸ガス、一酸化炭素から炭酸ガス、炭化水素、窒素酸化物へと拡大され、従来は地域的な光化学スモッグの原因とされてきた揮発性有機化合物（Volatile Organic Compound, VOC）が含フッ素炭化水素の仲間入りで、地球をとりまくオゾン層のバランスをこわす原因物質として、とらえられるようになった。現在の塗料、塗材はこのVOCを必要成分としているので、VOC対策が環境問題に対する課題となっている。VOCの消滅方法としては①水性化②ハイソリッド化③無溶剤化（粉体、紫外線硬化、電子線硬化等）④無希釈型塗料⑤排出有機溶剤の補捉、回収（燃焼吸着、クロードシステムなど）⑥塗着効率の向上等が提案され、それぞれ進められているが建築塗料にあっては特に水性化が大きな波として動き出している。

## 建築用塗料・塗材の歴史と水性化

建築用塗料・塗材は洞窟壁画の彩色材を歴史のはじまりとして西洋においては石材建造物の装飾色材として、日本では神社仏閣の木造建造物の朱塗りや、壁の白亜上塗りとして発展をとげてきた。明治のはじめに、鉛白に油をまぜてつくる油性塗料がはじめて作られ近代的な塗料の歴史がはじまった。又セメントが輸入され、外壁工事としては左官が全盛を迎えることになる。建築用仕上材（塗材）は左官材料から分化発展し、白色セメントに顔料をまぜて作られた吹付材が昭和のはじめに出来たのがはじめで、セメントを主原料として外壁用の建築仕上材（塗材）が発展期に入り、建築仕上材工業会を組織化するに至った。この間材料的には塗材のバイダーとしてセメント系から合成樹脂系への移行、リシン仕上から吹付タイル仕上げへの移行、弾性塗材の出現等、発展的変革はあったが基本的には水性系の材料として発展して来た。1990年の建築[1]仕上材の生産統計の内訳によると、水系と溶剤系の材料比率は95：５となり、圧倒的に水系が多い。

一方、塗料は、鉄鋼構造物、金属製造、木製品の保護、美装性付与とし発展をとげ、種々の合成樹脂の開発、技術革新とあいまって、多くの塗料が、建築仕上材（塗材）と共に各分野で使われている。日本塗料工業会の平成３年度塗料需要見通し[2]からは、常温乾燥型塗料における溶剤系と水系の比率は71：29になり、それを建築用塗料だけで見ても57：43と、まだまだ溶剤系塗料が大きな割合を占めている。

塗料と建築仕上材（塗材）には、このような水性化に大きな差があるが、これは塗材の場合は一般に平米あたり１kgから２kgの材料により施工し仕上げるのに対して、塗料の場合は塗り重ねによってもその４分の１程度の材料で保護と、美装性の機能を果たさなければならず、近年にその要求レベルは耐久性、意匠性ともますます高くなってきており、その為の材料開発の自由度は、どうしても溶剤系の樹脂の方が高いため、このような結果になっているのが現状である。又塗装作業性からも希釈剤が「水」と限られると、乾燥性、又焼付乾燥においてはその蒸発潜熱の大きさからくるエネルギー消費において制約が出てきてしまうといえる。このような技術課題を克服して、現場施工用、工業用塗料とも、水性化は進みつつあるといえる。1979年から1988年の塗料生産の年間平均伸び率によると、水系塗料の伸び率は５％と塗料全体よりは多いが、ウレタン樹脂やアクリル樹脂の溶剤系が大幅に上回っている。これは先に述べた、高品質化というニーズに、すばやく応えるためには溶剤系の技術自由度が高かった結果を物語っている。又水性化とは別に環境問題に応える塗料として、粉体塗料が未だ量は小さいが14％と高い伸びを示している。

## 環境規制と塗料、塗材

建築用の塗料、塗材は屋外で塗装されるものが多く又工業的な工場内塗装の場合でも、地球規模で大なり小なり環境に影響しており、ヨーロッパでは相当な危機感を持たれている。日本でも差はあるが規制が強化される動きにある。塗料、塗材の使用によるVOC実態調査によると95万3,000トンが揮発していることになり、一部は燃焼されているが、相当量が放出されていると見なければならない。大阪府の調査結果では、建築塗装による現場排出量は25,880ｔと見積もられている。

環境規制だけでなく社会要請からくる消防法改訂による貯蔵、輸送の規制、生産物責任による安全性の向上、悪臭防止法による低臭化への動き、労働環境への対応等の大きな規制枠の中で、高耐久化、工期短縮、意匠性等の強いニーズにどう対応してゆくかが今後の塗料、塗材の課題であり、なかでも水性化は最大級のキーワードである。

## 塗料、塗材の水性化に伴う課題

先ず一般に、建築用塗料、塗材の溶剤系、水系の比較を塗料メーカーの設計、生産の立場から見ると**表❶**のようになる。設計、生産のしやすさからすれば、溶剤系の方が自由度があり、やりやすい。

水系塗料の促進に当たっては、使用する側がどのように見ているかが重要であり、従来使用していた溶剤系塗料の利点が念頭に残り、かなり保守的になりがちである。**表❷**に顧客からの水性塗料に関する課題をまとめた。これらの解決が、今後の水性化移行へ大きくつながるものとして、メーカーとして取り組んでいる。

以上、環境問題と塗料、塗材の関係からVOC対策、その一つの手法である水性化について述べてきたが、建築用途により特性は異なるが、その要求特性には次のようなものがある。

①塗料状態として安定であること。
②素材や基材への付着性が良いこと。
③耐候性が良いこと。
④光沢調整が出来ること。
⑤耐水性が良いこと。
⑥耐酸、耐アルカリ性があること。
⑦耐火性又は基材同等であること。

これに加えて、乾燥が早いや特殊機能として透湿性、汚れにくい等が第2次的に要求される。これらの項目を水系で溶剤系とくらべて、差がなくなり、又溶剤系をいかにして越えるかが建築用水系塗料、塗材の普及を早めるかどうかにかかって来る。

水は溶剤に比べて揮発が遅い、沸点が高い、蒸発熱が高い等の絶対的な難問をかかえているなかで、水性化にチャレンジして、進めているのである。（ふくた しゅんじ／日本ペイント㈱建設鉄構塗料部課長）

〔参考文献〕

1）日本建築仕上材工業会統計より
2）日本塗料工業会資料より

**表❶ 建築用塗料から見た溶剤系と水系の比較**

| ステップ | | 溶剤系 | 水系 |
|---|---|---|---|
| 原材料 | 顔料 | 一般顔料、特に限定なし | 水可溶性の無いもの |
| | 樹脂 | アルキド、アクリル、エポキシ、ウレタン、シリコーンアクリル、フッ素アクリル系 etc | アクリル系、エポキシ系、シリコン系、フッ素系 |
| | 添加剤 | 沈降防止剤、色分れ防止剤、消火泡剤、皮張り防止剤 | 分散剤、増粘剤、造膜助剤、凍結防止剤、pH調整剤、消泡剤、レベリング剤 |
| 生産 | | 三本ロール、ボールミル、サンドグライトミル、ダイナモミル、高速ディスパー etc | サンドグライドミル、コロイドミル、2軸ミサー、高速ディスパー etc |
| 容器 | | 鉄のブリキの缶、ドラム | 内面コーティングの缶、ドラム、コンテナ |
| 在庫、物流取扱い | | 危険物取扱い（一度に貯蔵取扱い、運搬に制限あり） | 非危険物又は指定可燃物（凍結や50℃以上の高温状態は厳禁） |
| 塗装性（方法、作業性） | | 刷毛、ウールローラー、エアスプレー、エアレススプレー、希釈に溶剤が必要、臭気が強いが比較的作業性は軽い | 刷毛、ウールローラー、模様ローラー、吹付け、エアスプレー、希釈は水で良い、臭気は少ないが、塗装作業は重労働で熟練が必要 |
| 仕上り | | 平滑で光沢の自由度あり比較的膜厚は薄い | 模様等テクスチュアーが選べる、高光沢が少なく光沢調整が困難、厚膜が出来る |
| 性能発揮 | | 溶剤の揮発により性能発揮又は反応架橋により網目高分子化の皮膜形成 | 造膜により連続被膜形成（季節により造膜性に差があり）、粉化面の付着性が劣る。耐水性が溶剤系と比べ劣る |
| 耐久性 | | 各々の樹脂の分子量が大きく、主鎖の結合エネルギーの強い程耐久性が高い | 一般的に溶剤系より、高分子のため、同一組成の溶剤系より耐候性レベルは高い。 |

**表❷ 顧客からの水系塗料に関する課題**

| 顧客セグメント | 水系塗料についての苦言 | 課題 |
|---|---|---|
| 塗装業者からの言い分 | 1）乾燥が遅い　2）スプレーダスト汚染<br>3）艶が出ない　4）仕事離れが悪い<br>5）各社の材料が混ざらない<br>6）メタリック・パールが出来ない<br>7）乾燥したら水洗いで落ちない<br>8）耐久性に不安<br>9）天候を気にして仕事をしなければならない<br>10）アンモニア臭がきつく目がいたい<br>11）巻テープが早く取れない<br>12）色の昇りがあり、補修性が難しい | 乾燥性、硬化性<br>光沢、鮮映性の発現<br>耐久性<br>初期降雨性<br>アンモニア臭気<br>調色・色彩発現性 |
| ゼネコンからの言い分 | 1）仕事が天候に左右される<br>2）工期が遅れて来ると早く出来ない<br>3）周囲への汚染に気配りが必要<br>4）耐久性が溶剤系より劣る | 初期降雨性<br>ダスト乾燥性<br>耐久性 |
| 施工・設計からの言い分 | 1）塗装業者がすすめない<br>2）耐久性が良くない<br>3）色や艶の選択性がない | 水性に対す不安、光沢<br>耐久性 |
| 工場ライン塗装からの言い分 | 1）溶剤系に比し耐エフロ性が劣る<br>2）塗装性の巾が狭い←カーテン切れ、塗り残しetc<br>3）乾燥しまりが悪い<br>4）沈澱が早い<br>5）光沢調整の巾が狭い<br>6）付着汚れが他にもつきやすい | 耐水、耐エフロ性<br>塗装作業性（粘質特性）<br>乾燥硬化性<br>塗料安定性<br>光沢鮮映性<br>初期乾燥性 |
| ヤード塗装からの言い分 | 1）結露が生じる<br>2）乾燥しまりが遅いor甘い<br>3）換気が必要<br>4）雨天の時、特に乾燥が遅い<br>5）冬季にはサンダーがけが遅い | 水希釈、水揮発性<br>乾燥硬化性 |

# 防水材

荒木 孝

現代は環境問題を地球規模で考えなければならない時代である。そして同時に、官民がそれぞれの立場で真剣に環境問題を考え、その解決に取り組むことが求められている。

近年建築防水に於ても環境問題に取り組み、作業環境の改善、防水工事の機械化、省力化、防水材料の改良、省エネルギーに役立つ新材料・新工法の開発などに力を入れてきている。そうした実績をもとに、それらをさらに一歩前進させた内容について、各防水工法別にメンブレン防水を主体として以下に述べる。

防水工事で周囲への環境、作業環境などで一般に問題とされるのはおよそ次のようなものであろう。

すなわち溶融アスファルトの臭い、煙、塗膜材・接着剤の有機溶剤、容器・包装材の処理、断熱材の内包ガス、工期短縮、屋上の有効利用などが挙げられる。

## アスファルト防水(熱工法)

アスファルト防水（熱工法）は、アスファルトルーフィング類を加熱溶融アスファルトで流し張りし、数層積層して防水層を形成させる工法で非常に信頼性が高い防水工法であるが、環境問題で指摘されるケースでもある。

### ❶ 材　料

●水性プライマー

従来の溶剤タイプのアスファルトプライマーを水性タイプのアスファルト系プライマーに変え、作業環境を改善する。

●クリーンタイプアスファルト

防水工事用アスファルトは、一般には主としてJIS K2207の３種または４種に適合するものが使われているが、流し張り作業に支障のない溶融温度を確保するために270℃～280℃程度に加熱溶融して使用されている。しかし、この高温加熱溶融時および流し張り作業の際に煙と臭いを発生する。特に都市型現場や改修防水工事現場で嫌われるこの煙と臭いの発生を大幅に低減したものが、新しい防水工事用クリーンタイプアスファルトである。**(図❶参照)**

●改質アスファルトルーフィング

高耐久性の改質ルーフィングを採用することにより全体の層数を少なくする。溶融アスファルトの層数が１～２層となり、周囲への影響度が少なくなる。

### ❷ 工法・施工

●冷熱工法

冷工法用材料自着性改質ルーフィングと熱工法一層との組み合わせにより、熱アスファルトの工程が大幅に減少、周囲環境が大幅に改善される。**(表❶参照)**

●施工機器（溶解釜）

無煙無臭溶解釜の普及。溶解釜の改良により溶解時の煙、臭いは殆ど気にならない。**(図❷参照)**

### ❸ 屋上の有効利用

●グリーンルーフシステム

都市環境からみた場合、建築物屋上の有効利用について従来、地味であるいは野放しの状態であった。

屋上緑化は今や地球環境からもその必要性が要望されている。最近注目されているグリーンルーフシステムはアスファルト防水層との組み合わせで使用され、植物の育成に必要な土壌などへの保水、排水、酸素供給を考慮した構造となっている。

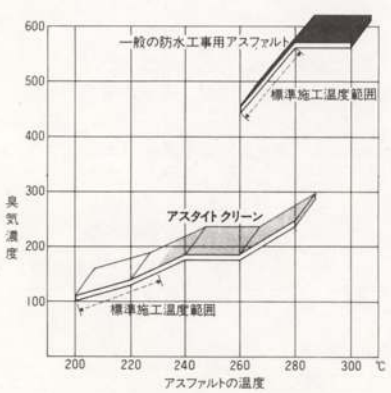
緑化システムによる屋上利用は、その実績が増加している。**(図❸参照)**

## アスファルト防水(冷工法・トーチ工法)

冷工法はいわゆる常温工法であり、自着層付きルーフィング類を貼りつける工法や、ゴムアス塗膜材とルーフィングを組み合わせる工法などがある。

トーチ工法は分厚いポリマー改質アスファルトルーフィングの裏面をトーチバーナーで加熱溶融させて張りつける工法である。

**図❶ クリーンタイプアスファルトの臭気濃度**

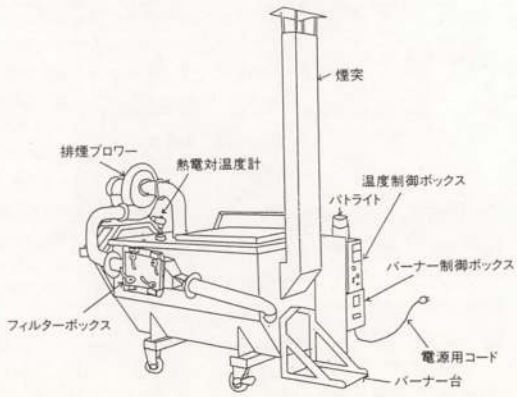



**●クリーンタイプアスファルトの臭気濃度測定結果**
アスファルトを加熱溶融し、「三点比較臭袋法」で実験測定した結果で、クリーンタイプアスファルトの施工温度200℃の臭気濃度を100とした比較数値です。

**表❶ 冷熱工法露出防水仕様例**

| 順序 | 品名 | 数量／㎡ |
|---|---|---|
| 1 | 水性アスファルトプライマー | 0.2kg |
| 2 | 自着性(部分接着)改質アスファルトルーフィング | |
| 3 | クリーンタイプアスファルト | 1.2kg |
| 4 | 砂付ストレッチルーフィング | |

**図❷ アスファルト溶解釜系統図**



**❶ 冷工法**

冷工法という言葉自体、熱工法との対比で名付けられたもので、その実は常温工法であり、もともと無公害性で、環境問題に対応した工法である。例えば屋根防水改修工事などの場合、特に居住者や周囲への影響を配慮する必要があり本工法の採用が多い。

**❷ トーチ工法**

本工法は省層化あるいは将来の防水技能者不足対策の防水工法で環境性については冷工法に準ずる。

冷工法と相違するところは、トーチバーナーの音が若干高いことが挙げられる。

## シート防水

シート防水はゴムシートやポリ塩化ビニルシートを接着剤を用いて下地に張りつける密着工法と固定金具を用いて機械的に固定する絶縁工法とがある。もちろんいずれも常温工法である。本工法で環境上問題となるのは接着剤の有機溶剤であろう。

●接着剤

使用される接着剤は合成ゴム系やエポキシ系が多い。その含有有機溶剤は危険物第４類第１石油類で比較的シビアな溶剤である。有機溶剤についてはここ数年来、環境問題などに関連して、危険物取扱いや労働安全衛生法の両面から見直しや規制が行われている。

## 塗膜防水

合成樹脂、合成ゴムの溶液あるいはエマルジョンを塗布し、乾燥あるいは反応硬化成膜して防水層を形成させる工法である。いずれも常温工法である。環境上問題となるのは有機溶剤を使用している塗膜防水材である。

**❶ ウレタン塗膜防水材**

ポリウレタン塗膜は２液反応型であり主材、硬化材各々若干の溶剤が混入されている。

有機溶剤の施工環境などに関する内容はシートの接着剤に準ずる。危険物第四類指定数量を示す。**（表❷参照）**

尚、合成ゴム系塗膜防水材もこれに準ずる。

**❷ ポリエステル塗膜防水材**

いわゆるＦ.Ｒ.Ｐ.の防水層を形成するもので、反応硬化型である。

不飽和ポリエステル樹脂の場合、有機溶剤はウレタン塗膜の場合より１ランクシビアなものであること、硬化材は危険物第５類で特に危険度が高いことなどが挙げられる。

施工環境上、最も注意を要するものである。

**❸ ゴムアスファルト塗膜材**

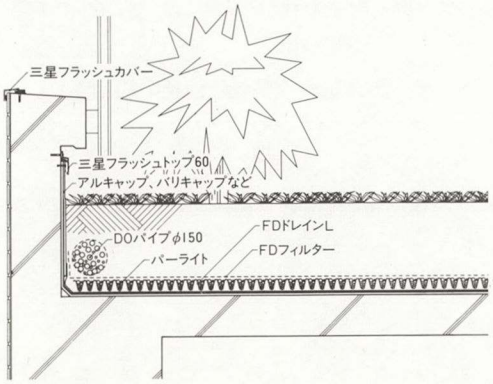
ゴムアスファルトエマルジョンを塗膜し、乾燥あるいは無機質粉体と水和反応して成膜するものである。水性タイプであることから無公害性で、施工環境上最も安全度の高いものである。アクリルゴム塗膜防水もエマルジョンタイプであることから、無公害性についてはゴムアスファルトに準ずる。

**❹ 缶類など廃材処分**

各種防水材の包装紙、容器の廃材・空缶など産業廃棄物については、環境問題より規制を受ける。各ゼネコンも、現場で発生する廃材については、出来るだけ発生させない、量を小さく、再利用をはかるなど、運動を実施中である。

（あらき　たかし／田島ルーフィング㈱技術担当次長）

**図❸ グリーンルーフシステム例**




**表❷ 危険物第四類指定数量新旧比較表**

| | 指定数量 | | | 該当物質の例 |
|---|---|---|---|---|
| | 従前 | 新規 | | |
| 特殊引火物 | 50リットル | | 50リットル | ジエチルエーテル、アセトアルデヒド |
| 第一石油類 | 100リットル | 非水溶性液体 | 200リットル | ガソリン、トルエン、酢酸エチル |
| | | 水溶性液体 | 400リットル | アセトン、メチルエチルケトン |
| アルコール類 | 200リットル | | 400リットル | メチルアルコール、エチルアルコール、プロピルアルコール |
| 第二石油類 | 500リットル | 非水溶性液体 | 1000リットル | 灯油、軽油、キシレン |
| | | 水溶性液体 | 2000リットル | 酢酸、ギ酸イソアミル |
| 第三石油類 | 2000リットル | 非水溶性液体 | 2000リットル | 重油、クレゾール、アニリン |
| | | 水溶性液体 | 4000リットル | グリセリン、酪酸 |
| 第四石油類 | 3000リットル | | 6000リットル | ギヤー油、シリンダー油 |
| 動植物油類 | 3000リットル | | 10000リットル | パーム油、アマニ油、ヤシ油 |

# 大阪市の代替型枠への取組み

□

大阪市都市整備局

わが国は、世界の熱帯木材貿易に占めるシェアが高いと共に、その主力製品である合板がコンクリート打設の為の型枠材として使用される量が多く、しかも数回の反復使用後に使い捨ての状況であることなどから問題提起がなされている。

このような社会状況の中で大阪市では建築工事でのコンクリート型枠への使用抑制を図るため、モデル工事を実施し、熱帯木材を使用しない型枠の工法等について、検討することとした。以下、モデル工事の概況について、ふれてみたい。

●

大阪市の建築工事における熱帯木材使用抑制の為のモデル工事の実施状況について　　平成５年２月現在

## パターン1
## 型枠に熱帯木材を使用しない工法の提案工事

**■モデルー❶**

工事名称　インターナショナルエキジビションセンターオオサカ（仮称）新６号館建設工事
用　　途　展示場
構　　造　鉄骨造５階建地下１階建一部鉄筋コンクリート造
建築面積　30,806㎡
延床面積　71,430㎡
型枠総面積　72,000㎡
工事進捗状況

基礎、地中梁、マスターピット、メインピット、受水槽等のコンクリート打設完了で、サブピット打設中で、型枠総面積の約70%施工済み。

**代替型枠施工実績**

| | 使用代替型枠 | 型枠面積 | 歩掛 |
|---|---|---|---|
| 基礎部分 | ブロック型枠 | 4,500㎡ | 10.8㎡／人 |
| 基礎部分 | キーストン型枠 | 3,000㎡ | 5.5㎡／人 |
| 地中梁部分 | 金属型枠（アルミ製） | 23,000㎡ | 6.2㎡／人 |
| 合　計 | | 30,500㎡（型枠総面積の約60%） | |

**■モデルー❷**

工事名称　東喜連住宅第４期建設工事
用　　途　共同住宅
構　　造　鉄骨鉄筋コンクリート造14階建一部12階建
建築面積　2,124㎡
延床面積　12,031㎡
型枠総面積　50,377㎡
工事進捗状況

基礎、地中梁打設完了、１階建て込み中

**代替型枠施工実績**

| | 使用代替型枠 | 型枠面積 | 歩掛 |
|---|---|---|---|
| 基礎部分（マットベース） | キーストン型枠 | 240㎡ | 6.3㎡/人 |
| 基礎・地中梁部分 | ラス型枠 | 1,880㎡ | 8.3㎡/人 |
| １Ｆスラブ下部分 | 型枠兼用断熱型枠 | 580㎡ | 19.3㎡/人 |

**代替型枠施工予定**

| | 使用代替型枠 | 型枠面積 |
|---|---|---|
| 屋上スラブ下 | 型枠兼用断熱型枠 | 600㎡ |
| 界壁 | 樹脂型枠 | 3,900㎡ |
| スラブ | 複合合板型枠 | 8,700㎡ |
| 断熱材使用部分 | 断熱材兼用型枠 | 6,000㎡ |
| 合　計 | 21,900㎡（型枠総面積の約44%） | |

**■モデルー❸**

工事名称　松崎町住宅建設工事
用　　途　共同住宅
構　　造　鉄骨鉄筋コンクリート造15階建地下１階
建築面積　1,697㎡
延床面積　19,050㎡
型枠総面積　87,510㎡
工事進捗状況

基礎、地中梁コンクリート打設完了、１階建て込み中

**代替型枠施工実績**

| | 使用代替型枠 | 型枠面積 | 歩掛 |
|---|---|---|---|
| 基礎部分（マットベース） | キーストン型枠 | 130㎡ | 6.5㎡／人 |
| 基礎・地中梁部分 | ラス型枠 | 2,320㎡ | 9.8㎡／人 |

**代替型枠施工予定**

| | 使用代替型枠 | 型枠面積 |
|---|---|---|
| 基礎部分（マットベース） | キーストン型枠 | 130㎡ |
| 基礎・地中梁部分 | ラス型枠 | 2,320㎡ |
| 界壁 | 金属型枠（アルミ製） | 7,800㎡ |
| 各階スラブ | 樹脂型枠 | 9,100㎡ |
| 外壁の妻、ＥＶシャフト壁 | 樹脂型枠 | 4,900㎡ |
| 廊下、手摺り | 樹脂型枠 | 3,200㎡ |
| 合　計 | 29,900㎡（型枠総面積の約34%） | |

**■モデルー❹**

工事名称　ユネップ国際環境技術センター大阪（仮称）建設工事
用　　途　事務所
構　　造　鉄骨造２階建
建築面積　1,609㎡

延床面積　2,799m²
型枠総面積　3,000m²
工事進捗状況
　基礎、地中梁コンクリート打設完了、鉄骨建て方中
**代替型枠施工実績**

| | 使用代替型枠 | 型枠面積 | 歩掛 |
|---|---|---|---|
| 基礎部分 | 金属型枠(鋼製) | 2,400m² | 5.7m²/人 |
| | 針葉樹型枠 | 600m² | —— |
| | 合　計 | 3,000m²(型枠総面積の100%) | |

**■モデル－❺**
工事名称　東喜連住宅第5期建設工事
用　　途　共同住宅
構　　造　鉄筋コンクリート造9階建
建築面積　1,550m²
延床面積　9,498m²
型枠総面積　42,000m²
工事進捗状況
　埋蔵文化財調査中で、工法検討中

**■モデル－❻**
工事名称　中宮住宅建設工事
用　　途　共同住宅
構　　造　鉄骨鉄筋コンクリート造11階建
建築面積　855m²
延床面積　6,743m²
型枠総面積　30,000m²
工事進捗状況
　杭事業中で、工法検討中

## パターン2
## 複合合板使用を条件付けた工事

**■モデル－❼**
工事名称　早川福祉会館建設工事
用　　途　福祉施設
構　　造　鉄筋コンクリート造5階建地下1階（一部2階）
建築面積　729m²
延床面積　3,437m²
型枠総面積　17,000m²
**代替型枠総面積**　17,000m²
工事進捗状況
　耐圧版打設完了、地下1階建て込み中

**■モデル－❽**
工事名称　市立大学教育実験棟建設工事
用　　途　学校
構　　造　鉄骨鉄筋コンクリート造4階地下1階一部5階建
建築面積　1,370m²
延床面積　6,282m²
型枠総面積　27,700m²
**代替型枠総面積**　27,700m²
工事進捗状況
　基礎、地中梁コンクリート打設完了、1階建て込み中

**■モデル－❾**
工事名称　西商業高等学校建設工事
用　　途　学校
構　　造　鉄筋コンクリート造6階建地下1階
建築面積　1,744m²
延床面積　10,367m²
型枠総面積　51,000m²
**代替型枠総面積**　51,000m²
工事進捗状況
　基礎、地中梁配筋中
　複合合板使用を条件付けた工事では、躯体工事完了後、工事報告書(複合合板の加工性、施工性、施工精度、耐久性等)の提出を義務づけている。

●

　以上のような形で、大阪市の都市整備局は、モデル工事を試行し、代替え型枠を模索中である。

# セラミック系人造木材による木材代替

□
堀　長生

## はじめに

我が国における木材の総需要量は、年間約1億2,000万m³で、その半分が建築用途に使用されるといわれている。その需要の内、国内における木材の自給率は、25%～30%と低く、我が国の木材輸入量は、世界の木材貿易量の20%を占めるといわれている。

世界の森林面積は、先進地域では、ほぼ横ばいに推移しているのに対して、開発途上地域では減少傾向を示しており、中でも熱帯地域の森林面積の減少は、他の地域に比べ急速で深刻となっており、熱帯雨林の保護は、世界的なレベルで考える必要がある。木材は伐採をすれば、植林をするというサイクルを考えると、再生できる資源であることを念頭において利用すれば、地球環境に優しい材料であることはまちがいない。

我が国には、「木の文化」を有するといわれるほど深く木材と係わってきた歴史に加えて、最近では、住生活に対する意識が変化する中で、居住快適性の向上という面から木材を見直す気運も高まっており、木材に対する愛着はとても強いものがある。

一方、建築物が高層化しその機能が多様化するとともに、防災技術はより重要となり、特に都市部において内装材料も不燃性を強く要求されて、可燃性である木材の使用が難しくなっている状況である。

当社では、不燃性を要求される部位でも、木材と同等の加工性を有し、天然木の突板張りや、塗装仕上げのできる内装造作下地材・セラミック系人造木材を開発した。木材代替材として、この材料を紹介する。

## セラミック系人造木材の特性

セラミック系人造木材の主要構成物質は、けい酸カルシウムの結晶系の一つであるゾノトライト(Xonotolite)を主材料とし、ガラス繊維および有機高分子系重合体エマルジョンからなる。ゾノトライトは、$CaO/SiO_2$モル比がほぼ1で、オートクレーブにて約20気圧で熱水合成される。科学式は、$Ca_6(Si_6O_{17})(OH)_2$である。[1)]

この人造木材の特徴は、**表❶**に示したが、木材の三大欠点といわれている〝燃える〟〝狂う〟〝腐る〟点を改良し、木材と同等の加工性などを具備しており、無機材料の耐熱性と寸法安定性および有機高分子の柔軟性と加工性を複合利用したものである。

### ❶ 強度特性

人造木材の強度特性は、ゾノトライトの結晶とランダムに配列されたガラス繊維の絡み合う接点に、添加されたポリマーディスパージョンが接着剤として作用し、発現するものである。**表❷**に人造木材の各種物性を示したが、嵩比重は、0.5程度であり、切削・穴あけなど通常の木工用機械を十分利用できる性状である。[2)]

破壊靱性からみた諸材料との比較を図❶～❸に示す。図中には、荷重一変位曲線と、発生したAE(アコースティック・エミッション)エネルギーを棒グラフ状に示してある。[3)]

一般に、無機材料は、ぜい性破壊挙動を示す。すなわち、図❶のALCに代表されるように載荷時の変形量は小さく、エネルギーは集中的である。しかし、セラミック系人造木材では、図❷から明らかなように変形量も大きく、AEの発生も繊維複合効果によって分散的

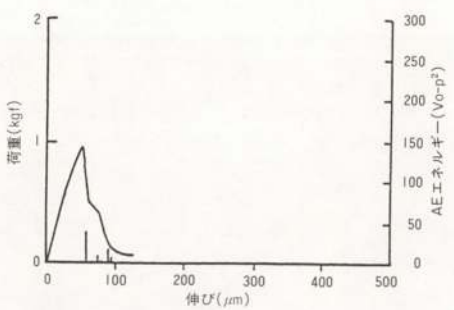
**表❶　人造木材の特徴**

| | | |
|---|---|---|
| ①防火性が高い（不燃第1061号）<br>②木材なみに軽い<br>③加工性が抜群である<br>④寸法安定性がよい<br>⑤釘・ネジの保持力に優れる<br>⑥変質、腐敗、虫害がない<br>⑦保温、断熱性がよい<br>⑧毒性がない | ⇨ 克服 | 木材の欠点<br>△燃える<br>△狂う<br>△腐る |

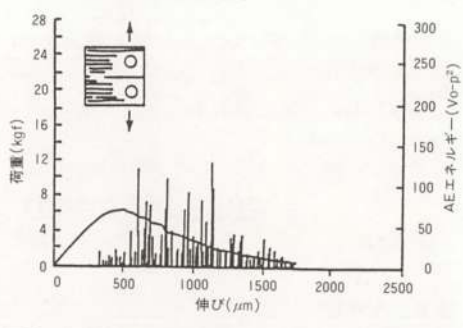
**表❷　人造木材の各種物性**

| 項　目 | 単　位 | 種　類 | | 摘　要 |
|---|---|---|---|---|
| | | 不燃 | 特殊 | |
| 嵩　比　重 | ——— | 0.50～0.55 | | JIS Z 2102 |
| 曲げ強度 | kgf/cm² | 80 | 100 | JIS Z 2113 |
| 曲げ弾性係数 | kgf/cm² | 20,000 | 25,000 | EI/3PMax |
| 圧縮強度 | kgf/cm² | 80 | 100 | JIS Z 2111 |
| 熱伝導率 | kcal/m·hr·℃ | 0.085±0.0001θ | | JIS A 1412 |
| 吸水率 | % | 150±5 | | JIS Z 2104 |
| 吸水·熱·伸縮性 | % | ±0 | | JIS A 1129 160℃加熱 |
| 釘引抜抵抗値 | kgf/本 | 30 | 35 | JIS Z 2121 ℓ45, φ2.5 |
| 木ねじ保持力 | kgf/本 | 20 | 30 | JIS A 5908 ℓ16, φ2.7 |

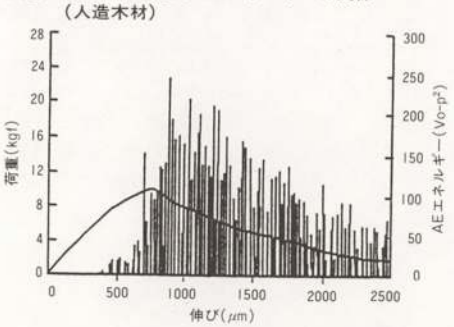
図❶　荷重変位曲線とAEエネルギーの関係(ALC)



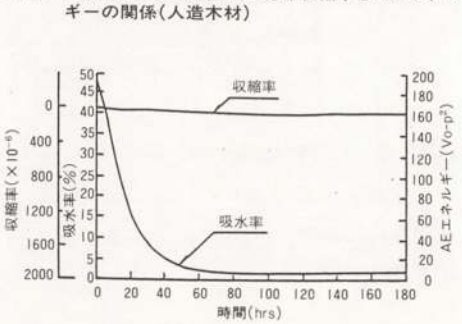

図❸　荷重変位曲線とAEエネルギーの関係(ベイツガ平行方向)




図❷　荷重変位曲線とAEエネルギーの関係(人造木材)




図❹　乾燥時間による含水率、乾燥収縮率とAEエネルギーの関係(人造木材)



であり、図❸の天然木材のそれに近いことがわかる。

また、寸法安定性に関する研究では、一定重量まで吸水させた各種材料の乾燥過程における寸法変化を調査するとともに、その際に発生するAE波を記録してその材料特性について検討した。この試験の結果を、乾燥時間と含水率—収縮率—AEエネルギーの関係として、図❹〜❺に示す。この結果、セラミック系人造木材は、きわめて優れた寸法安定性を有していることがわかる。すなわち、収縮などの変化が起こらないために、内部応力の解放に伴うAEも全く検出されていない。

一方、天然木材のベイツガ材では、収縮率は$500\times10^{-6}$程度であり、AEが多く検出され、そのエネルギーも大きく、乾燥に伴って材料の内部にマイクロクラックが発生している可能性が大きい。

### ❷ 調湿特性

天然木材の持つ長所の一つに水分の吸放湿性があり、木材を内装材として利用すると室内の湿度変動抑制効果があることはよく知られているところである。一方、無機質系の材料は、一般にこのような機能はあまりないとされているが、特に美術館・博物館等の建築物では、湿度調節機能があり、かつ不燃性材料の開発が強くもとめられていた。

図❻に示した結果は、外気温が変化した場合に、金属の密閉容器内の湿度が調湿材のある場合とない場合でどのように変化するかを示したものである。これによると、相対湿度70%の密閉空間の壁面がすべて金属製の場合、気温が20℃から50℃に上昇すると相対湿度は20%までに低下し、逆に気温が10℃になると、相対湿度は100%すなわち壁面に結露している状態となる。

このような空間中に、セラミック系人造木材などの供試体を入れて湿度変動抑制効果を試験するが、空間の容積に対して供試体の面積を一定にしておくことは、実際の建築物に適用する場合に、建物の空間容積に対する調湿材の必要面積比を求める上で重要である。

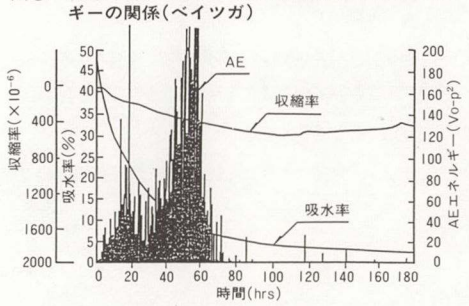
これを気積比{A/V($m^{-1}$)、A＝調湿材の露出面積($m^2$)、V＝密閉空間の内容積($m^3$)}と呼ぶこととする。そこで上記の空間中に気積比(A/V)が$1.0m^{-1}$の調湿材、たとえばスプルースを入れるとその相対湿度の変化は、49〜97%に緩和される。また、人造木材を同様の条件で設置すると相対湿度変化は、42〜90%に緩和されることから、セラミック系人造木材は、スプルースと同等以上の湿度変動抑制効果が認められた。[4,5]

### ❸ セラミツク系人造木材の用途

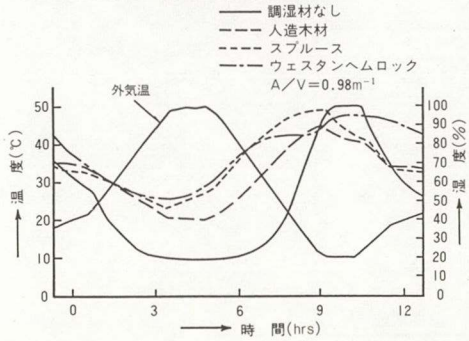
セラミツク系人造木材は、この物理強度を勘案すれば、天井・壁・建具などの造作用材として、防火性能、等方性、寸法安定性などを利用して使用することができる。内装造作工事は、デザインの自由度を最も求められる分野であるが、セラミック系人造木材は、加工性に優れるために従来の不燃材料に比べて自由度の高い納まりが可能となった。また、写真❶のように突板や塗装仕上げを施し、スチールやアルミ製に替わる防火戸の開発も進め、開閉時やノック時に不快な音がなく、断熱性に優れるため寒冷地でも結露の心配のない、セラミツク系人造木材による防火戸がすでに実用化されており、今後ともより幅広い用途が見込まれている。

(ほり　ながお／㈱大林組 技術研究所建築第３研究室　副主任研究員)

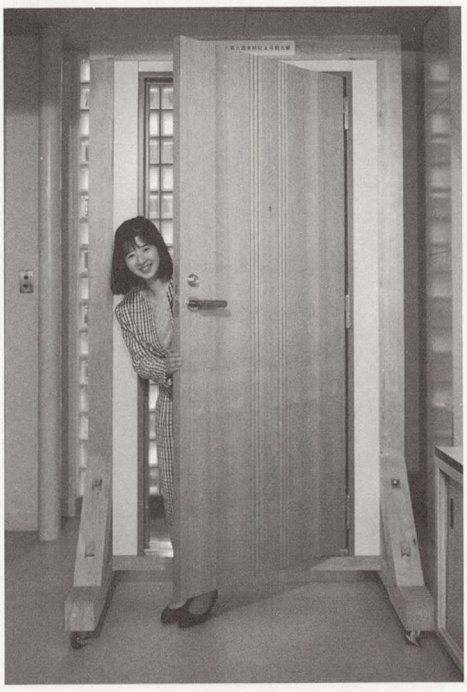
図❺ 乾燥時間による含水率、乾燥収縮率とAEエネルギーの関係(ベイツガ)




図❻ 各種材料の調湿機能試験結果




写真❶ セラミック系人造木材による防火戸



〔参考文献〕
1) 青山、堀：けい酸カルシウム系人造木材に関する研究、大林組技術研究所報、No.30(1985)
2) 青山、堀：人造木材の開発と建築への利用、材料技術、２、No.９、(1984)
3) 堀：ゾノトライト系人造木材、Gypsum & Lime No.222(1989)
4) 青山、堀：無機系人造木材の調湿特性、太陽エネルギー、13、No.４、(1987)
5) 青山、堀：けい酸カルシウム系人造木材に関する研究(その２)——「エースライト」の調湿効果について——、大林組技術研究所報、No.39(1989)
6) 青山、堀：人造木材、建築技術1989年４月、No.453

# 石綿代替の現状

□
松本秀春

## はじめに

昨今、マスコミ等でアスベスト(石綿)の発ガン性が報道されて以来、アスベストに対する正しい知識、認識の無いまま、学校等に施工された吹付けアスベストに関する問題が取りあげられ、将来、アスベストによる健康障害がおこるであろうことが社会問題化し、それに伴いアスベスト製品全般に亘って、代替品が求められている。ここでは、まずアスベストとは何か？その特性は？何故健康に悪いのか、法規制はどうなのか、アスベスト製品には何があるのか？代替品について？今後はどうあるべきか等を述べる。

## アスベストとは

天然に産する繊維状けい酸塩鉱物で、「せきめん」「いしわた」と呼ばれている。これは鉱物学的名称でなくその状態を表す略称「アスベスト」(ASBESTOS)は、ギリシャ語から由来した「消えない炎」「永久不滅」を意味する。ILO(国際労働機関)では、「岩石を形成する鉱物の蛇紋岩および角閃岩グループに属する繊維状の無機けい酸塩」と定義されている。その種類は**表❶**による６種類になっている。

市場で使用されているアスベストは、クリソタイル（白石綿）アモサイト（茶石綿）クロシドライト（青石綿）であったが、青石綿は、昭和62年夏頃より輸入はされていない。(使用されなくなった。)

## 特　性

- ●引張強さが極めて大きい(高抗張力)羊毛の29倍、ナイロンの７～10倍、木綿の７倍
- ●燃えないで、高温に耐える。(不燃、耐熱性)クリソタイルの脱構造水温度は450℃～700℃
- ●熱、電気を通しにくい。(絶縁性)
- ●薬品（酸・アルカリ）に浸されにくい。(耐薬品性)
- ●腐らないで変化しない。(耐腐蝕性・耐久性)
- ●表面積が大きく、他の物質との密着性に優れている。(親和性)
- ●柔軟でかつ摩耗に耐える。(耐摩耗性)
- ●安価であること。(経済性)

## 何故健康に悪いのか?

石綿がそこにあるだけ、又製品等として固定されている石綿では、健康影響に対してなんら問題を生じないが、石綿が吸入性石綿繊維となり、呼吸器に吸い込まれると健康に対して問題を生じてくる可能性がある。石綿が吸入性石綿繊維になる可能性としては、下記の場合がある。

- 工場サイド
  - 石綿の原綿を取り扱う場合
  - 石綿製品を製造加工する場合
- 工事現場サイド
  - 石綿製品を裁断・研磨する場合
  - 石綿製品を解体改修する場合
  - 石綿含有廃棄物を取り扱う場合

**石綿が人体に対してどのような影響があるのか？**

その１は、吸入された石綿が肺組織に対して繊維化をおこす。鼻や口から気管を通って肺に運ばれ、肺につきささった状態で、そのまま石綿の量が増えていく事で、石綿肺に移行する場合。

その２、発ガン性の問題がある。ガンの発生の仕組みについては、まだよくわかっていませんが、現在考えられているのには、石綿が、直接ガン化するようにはたらく引き金（イニシエーター）となる恐れがあるのか？他の発ガン物質のはたらきをたすける（プロモーター）物なのか？という考え方のうち、特にタバコとの因果関係から、プロモーターの恐れが大だと考えられている。

肺がんになる可能性は、職業的に石綿にばく露することによる危険が５倍だとすると、石綿のばく露を受けている喫煙者の場合は、10×５（50倍）の危険度がある事が解ってきた。

現段階において石綿による影響をさけるには、吸入性石綿繊維のばく露をさける事である。

**表❶**

| 岩石の種類 | 蛇紋岩系 | 角閃石系 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 名　称 | クリソタイル | アモサイト | クロシドライト | トレモライト | アクチノライト | アンソフィライト |
| 一般名称 | 白石綿 | 茶石綿 | 青石綿 | —— | —— | —— |
| 結晶系 | 単斜晶系 | 単斜晶系 | 単斜晶系 | 単斜晶系 | 単斜晶体 | 斜方晶系 |
| 色 | 白 | 茶 | 青 | 緑 | 緑味かかった白 | 淡黄色 |
| 触　感 | 柔かい | 少し柔軟 | 柔かい→こわい | こわい | こわい | こわい |
| 紡糸性 | 良好 | 可 | 可 | 不可 | 不可 | 不可 |
| 耐熱性 | 良好 | 良好 | 不良 | 良好 | — | 優秀 |
| 耐酸性 | 有機酸良好 | 良好 | 優秀 | — | — | — |
| 抗張力 | 588kg/㎟ | 11～64 | 626 | 0.7～6 | 0～0.8 | 0～3 |
| 電　荷 | 陽 | 陰 | 陰 | 陰 | 陰 | 陰 |
| 沪過性能 | 遅い | 速い | 速い | 中間速 | 中間速 | 中間速 |

## 法規制とその通達について

労働省「労働安全衛生法」労働者の健康障害防止の観点から。
「じん肺法」
通産省「敷地境界の石綿規制化」
建設省「吹付け石綿の対応について」
環境庁「建築物の改修・解体に伴うアスベストによる大気汚染の防止について」
厚生省「アスベスト廃棄物の処理について」

## アスベスト製品とは

石綿含有建築材料　セメント、けい酸カルシウム等の原料に石綿を補強繊維として混合、固形化された成形品がある。
以下は切り換え完了品
①吹付け石綿（含有量５％を越えるもの）昭和49年製造中止
②石綿含有吹付けロックウール　昭和55年製造中止
③ビニールアスベストタイル　昭和60年代替品に転換
④石綿管　昭和62年代替品に転換
⑤石綿けい酸カルシウム保温材　昭和55年頃代替品に転換
⑥石綿けい酸カルシウム板　平成４年７月代替品に転換
現在、含有率の低減、代替切り換え推進中としては下記の通り
①住宅屋根用石綿スレート　④パルプセメント板
②波形石綿スレート　⑤押出成形セメント板
③石綿セメント板

## 代替について

アスベスト代替製品という観点では、アスベストに代わる繊維物質を使用しないで代替が行われた物もあるが、
石綿管→ポリ塩化ビニル管
その大部分は、アスベストの代替繊維を探究し、それが製品化された場合、従来品（含有アスベスト品）との色々な意味での差が、出る為に、各社の切り換えが、進行しない要因でもある。
代替繊維としては鉱物繊維として下記の繊維が考えられる。
セピオライト、ロックウール、アラミッド繊維、リン繊維、ワラストナイト、ゾノトライト、セラミックファイバー、ガラス。

## 今後の対応

鉱物性粉じんを、人体に吸い込む事によって、健康に悪い影響がある事は、確かである。よって無石綿の材料しか扱わない事が健康的である。今各材料に、アスベストが含有されている物には、材料には、20㎜角の白抜きａマークがあるので、判別はできる。但し重量の５％未満の含有品は除外されている為に、完全０の為には購入の際に当分の間は、完全ノンアス品を指定されたい。
含有材料を施工する際は、平成４年１月　労働省労働基準局安全衛生部化学物質調査課編「石綿含有建築材料の施工における作業マニュアル」―石綿粉じんばく露防止のために―に基づいた作業を行う事をおすすめする。
内容は、石綿含有建築材料の施工業務に労働者を就かせる事業者が、作業前６hrによる教育を行う事、特定化学物質等作業主任者の選任、たい積粉じん清掃責任者の選任、健康診断の実施、除じん装置、呼吸用保護具等の整備、確認等である。

## おわりに

アスベストそのものが、職業的ばく露を、完全な保護具無しで、受け続けても、20～30年後にしか、その問題として表れない遅効性である為に、又個人の体力差によっても、その影響の表れ方が、異なる為に、非常に安易に、使用されてきたが、今ここで危険と思われる物は、使用しないとの声を、生かし代替品に変わりつつある。私達は、吹付け石綿で、完全な無石綿かどうかの判定で、悩んだ、貴重な経験から、再度完全石綿０の製品を指名し、そういう物しか使用させない姿勢を続ける事が、安全な生活環境を取り戻せる唯一の方策であると思う。

（まつもと　ひではる/ニチアス㈱建材事業本部大阪営業部設計開発課）

〔参考文献〕
1）せきめんの素顔　社団法人日本石綿協会
2）石綿含有建築材料の施工における作業マニュアル　建設業労働災害防止協会

# 透水性セラミック舗装材

□
加藤彰助

近年、舗装を通して雨水を地中に浸透させる様々な透水性舗装材が開発されて来ている。不二見セラミック㈱の舗装ブロック「ナチュラルウォーク」は、透水機能に加えて、下水汚泥焼却灰を原料としたリサイクル製品として最近特に注目を浴びている。

「透水性、舗装材に注目したのは昭和58年のころからですが、本業であるタイル製造のかたわら、将来の成長商品と位置づけて開発に取り組み始めたわけです」と製品開発のきっかけを村瀬芳正社長は語る。

最初、伊豆新島産の抗火石を主原料として透水性タイルの開発に成功した。しかし、タイルでは施工に難点があるため厚みのあるブロックにしたかったが、原料がコスト高になる。そこで各自治体が共通の悩みとしている下水汚泥焼却灰に目をつけた。汚泥焼却灰は、埋立地が年々少なくなっていくため、各自治体ともその資源化、有効利用の研究に取り組んでいる。同社は名古屋市の焼却灰で試験を進めた結果、十分な透水係数をもつ舗装ブロックの開発に成功した。これが昭和60年のことである。

「焼却灰の成分は季節によってはもちろん、日によっても大きく変動します。この変動しやすい焼却灰を原料として使うためには他の窯業原料や骨材などと混合して、できるだけ安定した成分とすることが第一条件となります。」

当初は焼却灰の混合比率を30%とする透水ブロックの生産を開始。雨の日に水溜りが出来ず、ノンスリップ性に優れた舗装材として歩道やコミュニティ広場向けに販売が行われたが難点は透水性と強度が反比例することだった。

透水の原理は、焼却灰と粘土や骨材などを混ぜ合わせた粉末をプレス成型し、千百度の高温で焼成する時に、灰が融けて周りの骨材に付着することによって、無数の気孔を生じることにある。この気孔が多ければ透水性は向上するが逆に空隙率が増えて強度が落ちる。

61年から名古屋市下水道局との共同研究に入り、強度の向上をはかることにした。

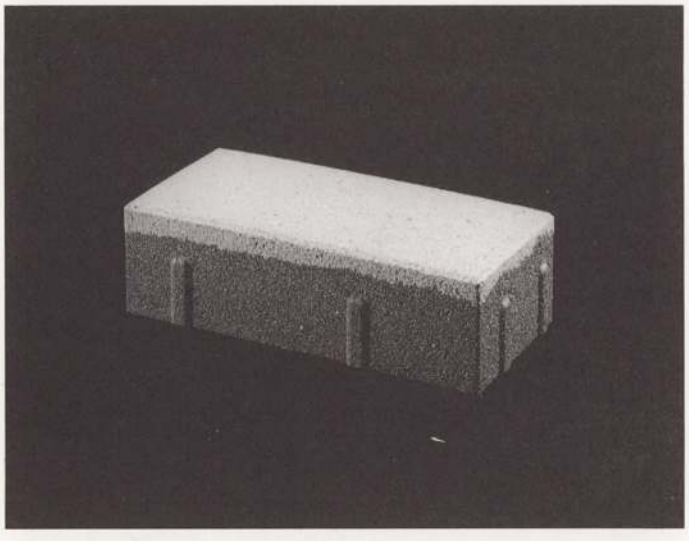
平成元年に名古屋市で開催された世界デザイン博会場では、参観者が休息するオアシス広場に大量に使用され、夏の暑い期間中に水を霧状に撒き、憩いをとる人々に涼しさを提供した。その涼しさは霧状の水を浴びることからだけでなく、ブロックが保水した水が蒸発する際に気化熱を奪うことからももたされた。

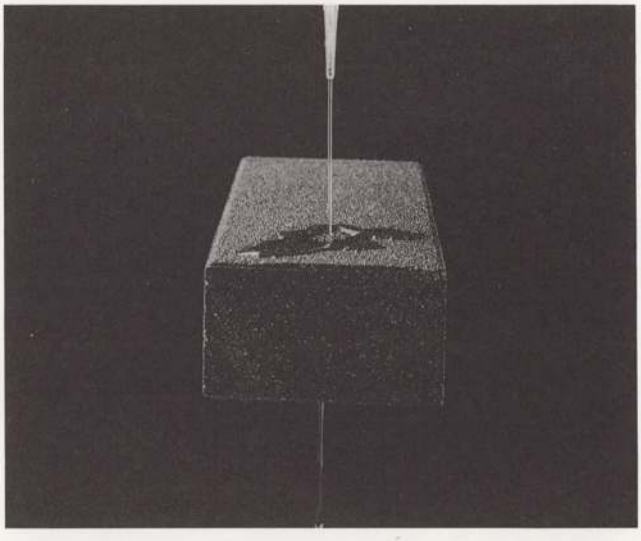
平成３年になって骨材の性質を変えることなどで、強度は３倍、透水性は２倍に向上させることができた。さらに焼却灰の混合率は当初の30%から50%に上がった。この強度はセメント製のインターロッキング・ブロックを上廻った。カラーバリエーションも６種類を用意した。

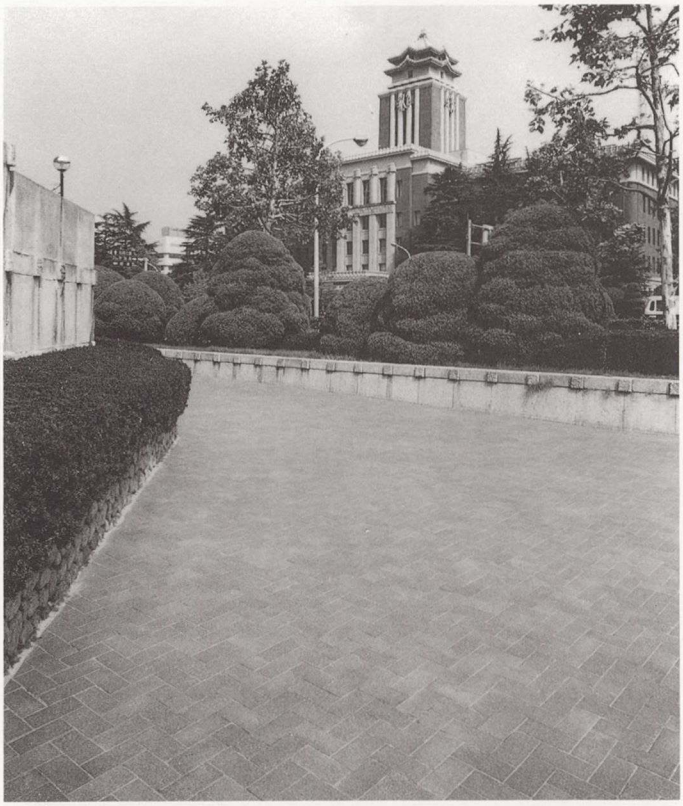
このナチュラルウォークの生産は現在同社岐阜工場の一角で、タイルの生産設備も利用して行われている。もともとリサイクル製品はコストのかかる宿命にあるが、自然環境の保護や廃棄物の有効活用、エコロジー問題などが地球的な規模で論じられてきている現在、将来に向けてナチュラルウォークの果たす役割は大きい。

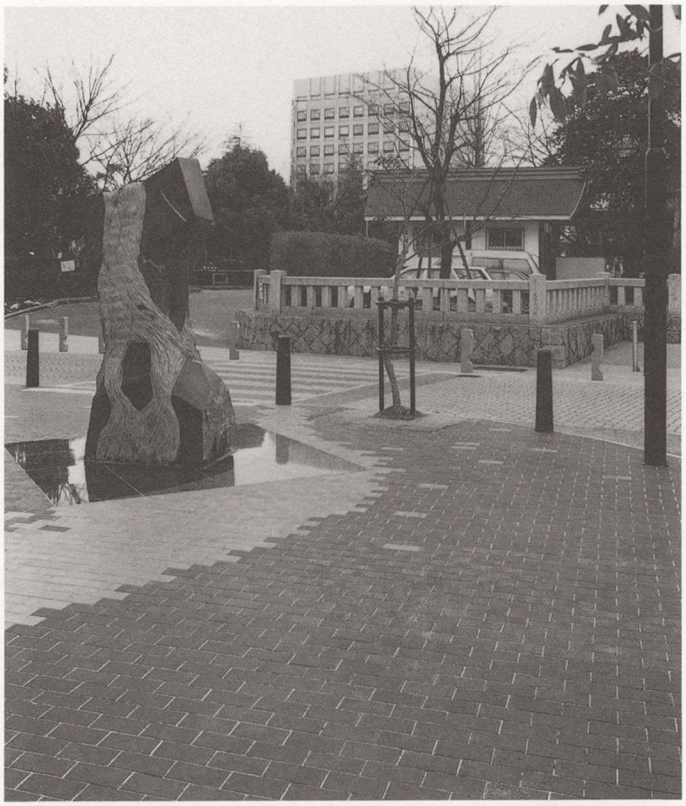
「当社は単に製品を作って売るのが目的ではありません。これまでのノウハウを多くの自治体に提供し、排出される焼却灰を、自治体が設置した工場で製品化し、地域毎の完全リサイクル化のお手伝いをしたいと思っています。海外諸国にも同様のアプローチをし、世界の環境行政に少しでも寄与したい。これが我々のターゲットであり、夢でもあります。」と村瀬社長は夢を語っている。

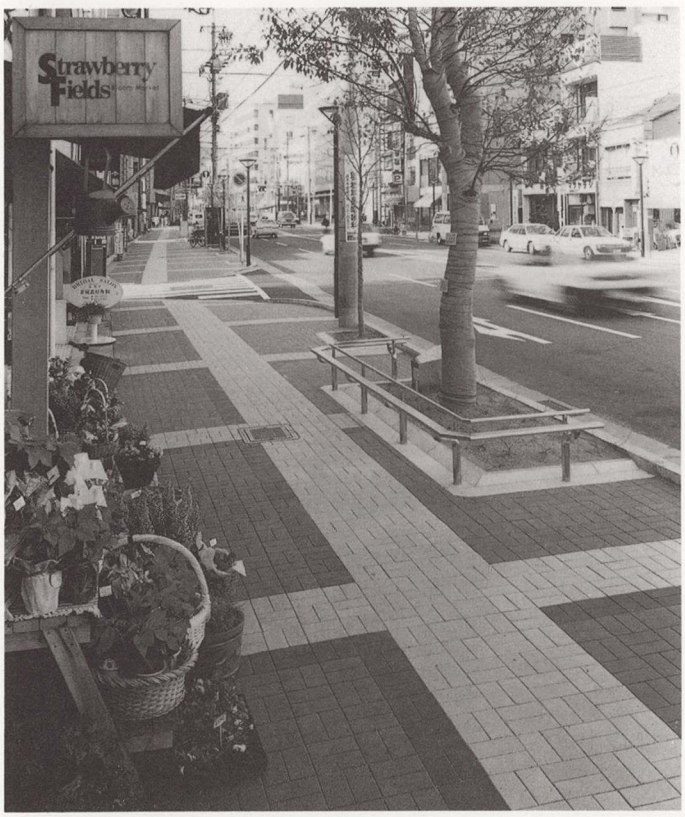
（かとう　あきひろ／不二見セラミック㈱企画室長）










Strawberry
Fields


TOHO

# 緑化基盤用コンクリート

□

柳橋邦生（ほか）

## はじめに

地球環境問題が大きな社会問題となってきたのに伴い、建設分野でも建設廃棄物の処理技術や建設材料の再利用技術、木材等の天然材料に対する代替材料技術などが注目されている。さらに都市やインフラストラクチャーと自然との調和を図るための材料技術の重要度も増加している。このような材料のひとつとして植生ブロックや緑化ブロック、緑化コンクリートと呼ばれる植栽可能な緑化基盤用コンクリートが建設会社、セメントメーカーなどで研究され始めている。[2)~6)]

筆者等が研究を進めている緑化基盤用コンクリート[3)]の構成を**図❶**に示す。この緑化基盤用コンクリートは**写真❶**に示すように実証実験により芝の生育が良好であることが確認されている。緑化基盤用コンクリートの骨格は砕石や軽量骨材を小量のセメントペーストで結合した連続空隙硬化体である。空隙部には保水材と肥料が充填され、硬化体上部には土壌菌を含む薄い土層が固着されている。

緑化基盤用コンクリートは、植物栽培が可能であるとともに土壌に比較して強度が極めて高いことが特徴である。

## 用途

緑化基盤用コンクリートは、土壌や繊維質材料をベースとした緑化基盤では永続的な植栽が難しい急斜面や鉛直面の緑化、水による侵食を受けやすい斜面の緑化、緑化基盤の軽量化、緑化基盤の強度の向上などを目的としている。建築物では外壁面、アトリウムの壁面、屋上、外部空間、親水空間などが適用対象として考えられる。

## 技術開発上の問題点

緑化基盤用コンクリートは、圧縮強度などの力学的機能と同時に植栽機能が求められる。植栽機能の面では、コンクリートを良質な土壌条件にいかに近づけることができるかが重要である。**表❶**に植物が健全に生育するための土壌条件を示す[1)]。通常のコンクリートは、根の進入が不可能でありかつ保水性も少ない。また、セメントに起因するアルカリの溶出が多く、カルシウム以外の肥料成分が不足している。

したがって、緑化基盤用コンクリートでは下記の７点について技術開発が必要である。

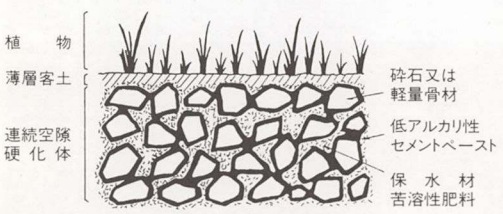
- ●低アルカリ性
- ●発芽空間
- ●保水性
- ●栄養
- ●透水性
- ●力学的性質
- ●根張り空間

## 技術開発の現状

上記の技術的課題に対して、現在緑化基盤用コンクリートの研究開発や事業化を行っている各社の解決策を**表❷**にまとめる。

土壌における固相率は50%以下が望ましいが、骨材およびセメントペースト部分だけでも約60%以上の固相率がある緑化基盤用コン

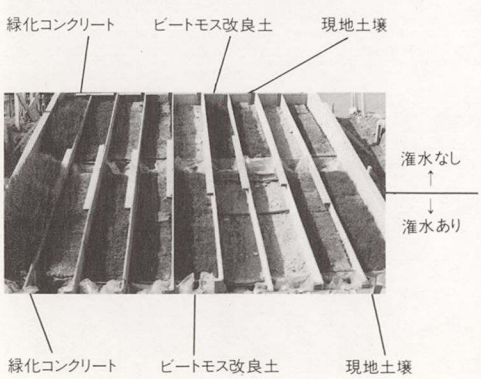
**図❶　緑化基盤用コンクリートの構成[3)]**




**表❶　植物が健全に生育するための土壌条件[1)]**

| 指　標 | 最　適　値 |
|---|---|
| 透水係数 | $10^{-4}$cm/S以上 |
| 有効水分 | 10gf/100gf以上 |
| 固相率 | 30～50% |
| 土壌反応PH($H_2O$) | 4.5～8.0(高くても9.5) |
| 全窒素 | 0.07%以上 |
| 有効燐酸 | 10mg/100gf以上 |
| 置換性K | 0.6mg/100gf以上 |
| 置換性Ca | 2.5mg/100gf以上 |

**写真❶　緑化基盤用コンクリートの実証実験(張り芝3ヶ月後)**




**表❷　緑化基盤用コンクリートの開発課題と各社の解決策**

| 開発課題 | 根張り空間及び透水性 | 発芽空間 | 保水性 | 透水性 | アルカリ抑制 | 栄養分 | 圧縮強度(kgf/cm²) | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 竹中工務店 | 硬化体中の空隙 | 薄層客土 | 保水材(弱酸性)の充填 | 連続空隙硬化体 | 低アルカリ性セメント及び中和処理 | 肥料の充填及び土壌菌類 | 50～100 | 実証実験終了 |
| 秩父セメント＊ | 硬化体中の空隙 | 同左 | 土壌粒子の充填 | 連続空隙硬化体 | 塗膜 | 肥料の充填 | — | 研究中 |
| ジャグラス＊ | 硬化体中の空隙及び有機質固形骨材の分解 | 同左 | 有機質固形骨材 | 連続空隙硬化体 | — | 有機質固形骨材 | — | 事業化 |
| 三井建設＊＊ | 硬化体中の空隙 | 同左 | 保水材の充填 | 連続空隙硬化体 | — | — | 強度は通常のコンクリート枠で負担 | 研究中 |
| 小野田セメント前田製管＊＊ | 硬化体中の空隙 | 同左 | 保水材の充填 | 連続空隙硬化体 | — | 肥料の充填 | 80～130 | 研究中 |

＊特許情報による調査　＊＊新聞各紙による調査

筆者一覧
柳橋　邦生　㈱竹中工務店技術研究所　(文責)
佐久間　護　㈱竹中工務店技術研究所
池尾　陽作　㈱竹中工務店技術研究所
米澤　敏男　㈱竹中工務店技術研究所　主任研究員
安藤慎一郎　㈱竹中土木技術開発本部
半田　栄一　日本化学工業㈱研究開発本部　室長
久松　國男　日本化学工業㈱研究開発本部　部長代理

クリートの場合には内部に保水材を充填することにより固相率が増加し空隙は減少する。各々の緑化基盤用コンクリートの空隙率の範囲は30～40%である。

各々の緑化基盤用コンクリートは初期の施肥は行なっているが、メンテナンスを考慮すると追肥が不要であることが望ましい。この点で筆者らは土壌に生息する菌類と空隙部への充填物としての保水性の付与と腐植化する原料および後述の溶出アルカリの中和を目的としてピートモスを使用している。

アルカリの抑制については、通常のポルトランドセメントを使用しても問題が少ないという報告[4]があるが筆者らの研究では、硬化後のアルカリが少ない高炉C種セメントの使用や中和処理（燐酸二アンモニウム溶液の噴霧）の有無により植物の生育に違いが見られた(**表❸**)。普通セメントを使用した場合、硬化体から溶出する強アルカリは空隙に充填したピートモスでは十分に中和されず、芝の成育に悪影響を及ぼしたと考えられる。

緑化基盤用コンクリートの圧縮強度は現在のところ100kgf/㎠前後である。今後、構造体を兼ねた用途に使用するためにはさらに高強度化を図ることが必要である。

現在の緑化基盤用コンクリートは研究段階のものが多く、ほとんどが植物として芝や草花を使用している。適用植物の選定は緑化基盤コンクリートの性質および植栽目的、メンテナンスを考えると自ずと制限されるが、今後建築物にとりいれるためには草本だけでなく低木類をはじめとする木本を植栽する方法についても検討が必要である。

## 今後の展開

近年、建築物に緑化をとりいれて周囲との景観の調和を図った建築物が登場している。フランスのベルシー体育館（**写真❷**）では芝により植栽した傾斜面を建築物にとりいれている。また、**図❷**には隣接する公園と建物を連続的に緑化し、建物周囲の景観との調和を図った建築物の例を示す。

緑化基盤用コンクリートはこのような壁面や法面に適用することが可能であり、緑化による景観修復、自然との調和を強調した建築空間を実現するための材料として使用されていくと考えられる。さらに都市インフラストラクチャーにおいても自然の回復と景観の向上を目的として緑化基盤用コンクリートの使用される機会が増加すると考えられる。

〔参考文献〕
1) 興水肇、建築空間の緑化手法、昭和60年、彰国社
2) 東京フラワーショウ資料、1993
3) 緑化コンクリートの研究、その１～４、1993、日本建築学会大会学術梗集（投稿中）
4) 公開特許平4-89919
5) 公開特許昭53-114204
6) 日経コンストラクション、11-13、1992
7) 堀口剛、コンクリートを緑化する、セメント工業、No.288、1992
8) 堀口剛、コンクリートを緑化する、セメント・コンクリート、No.533、1991
9) 福田広文他、透水性吹き付けコンクリートの開発、土木学会年次学術講演会講演梗概集、第５部、1991

**表❸　アルカリ溶出の防止による植物の生育の違い（芝張り後１ヶ月）**

| セメントの種類 | 普通セメント | 高炉Ｃ種セメント | 高炉Ｃ種セメント |
|---|---|---|---|
| 中和処理 | なし | なし | あり |
| 根の進入長さ(mm) | 10 | 25 | 35 |

**写真❷　ベルシー体育館**



**図❷　隣接公園と建物を連続的に緑化した例**



# 透水性舗装

□
香川保徳

## はじめに

戦後、我が国経済は世界に類をみないほど急速に発展を遂げ、今や、経済大国としての不動の地位を築きあげてきた。

しかし、これら急速に発展してきた経済の陰には、如何なる力を持ってしても完全には復元し得ないであろう自然環境の破壊を伴ってきた事も歪めない史実であり、この事は、昨今、社会問題として提起されてきた大気汚染あるいは温暖化(気温の上昇)、地盤沈下(地下水位の低下および枯渇)、生態系の変化等から容易に推考することができる。

このような事から、近年においては我が国のみならず世界的規模での「地球環境および自然環境等の保護」が強く叫ばれるに至り、その対応が急がれている現状にある。

本書は、このような背景を踏まえ〝自然に優しくしかも生活環境の改善〟等に寄与する「透水性舗装」の概要を紹介するものである。

## 透水性舗装とは

透水性舗装とは、図❶に示す通り舗装体を通して雨水を直接路床(地盤)へ浸透させ、地中に還元する機能を持つ舗装を言い、次のような利点を有する。

①植生等の地中生態系の改善と保護
②地下水の涵養
③気温上昇の軽減
④下水道の負担軽減と都市河川の氾濫防止
⑤公共水域の汚濁軽減
⑥路面排水施設の軽減もしくは省略
⑦供用性の改善(滑り抵抗の増大、水溜りの防止、眩惑の軽減)

## 舗装構造

透水性舗装に係る舗装構造は、供用条件(交通量)、路床(地盤)支持力、材料特性等の条件を加味し、「透水性ハンドブック」あるいは「アスファルト舗装要綱(CBR法or弾性理論法)」等に準拠し求めることができる。

表・基層とは、快適な供用性を維持し且つ載荷される交通荷重を路盤に均等に伝達し、また路盤は、これら伝達された荷重を拡分散し路床に伝へ路床はこれらを支持する。加えて、フィルター層は、浸透水による路床の軟弱化を防止すると共に貯水層としての働きをになう。なお、透水性舗装に使用する路盤材は、透水性能等を考慮し、クラッシャーランを標準とする。(図❷)

## 舗装材の種類

透水性舗装(表層)材を大別すると図❸の通りとなる。

**❶ 透水性アスファルト舗装**

透水性アスファルト舗装とは、熱可塑性バインダ(アスファルト類)を結合材とする加熱混合型混合物による舗装で、種々ある透水性舗装の中では最も歴史(1970年代に施工開始)が古い。透水性アスファルト舗装の種類を以下に記す。

① オープングレード(以後開粒度と称す)の骨材とストレートアスファルト(以下ストアスと称す)を混合した最もオーソドックスな透水性舗装。

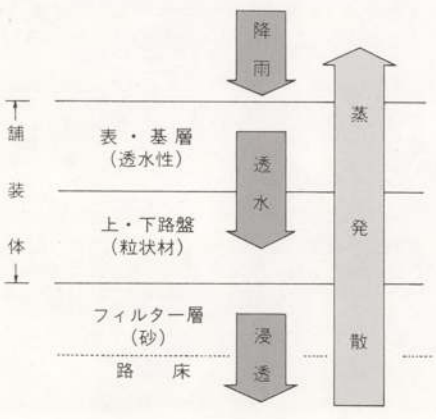
② 上記①に顔料(無機質弁柄)を添加混合し赤褐色に着色した弁柄透水性舗装。

③ 開粒度の骨材とカラーアスファルト(別名、脱色アスファルトまたはカラーバインダ、以下カラーバインダと称す)に各種の無機質顔料を添加混合した透水性カラー舗装。

④ 川砂利および川砂(山砂)による開粒度の骨材とカラーバインダを混合した自然色透水性舗装。

等々がある。これらのうち、ストアスをバインダとする①および②は、カラーバインダを使用する③および④に比べ安価で耐荷、耐候性等に優れるものの、彩色が黒色および赤褐色に限られる事から美

図❶ 透水性舗装概念図




図❷ 舗装構造の一例

【歩 道】

| | |
|---|---|
| 表層(AsorCo) | 30～60mm |
| 路盤(クラッシャーラン) | 100～150mm |
| フィルター層(砂) | 100～150mm |
| 路床 | |

【車 道】

| | |
|---|---|
| 表層(AsorCo) | 40～80mm |
| 基層(AsorCo) | 50～150mm |
| 上層路盤(クラッシャーラン) | 100～150mm |
| 下層路盤(クラッシャーラン) | 150～300mm |
| フィルター層(砂) | 100～150mm |
| 路床 | |

観性に乏しく景観舗装材への適用が難しい。このようなことから近年では、これらの路面にカラー樹脂を吹き付ける工法も開発されてきている。これらの施工は、基本的に通常行われているアスファルト舗装とほぼ同様にあるが、②の顔料による着色舗装域は③、④の様にカラーバインダを使用した場合は、再加熱による補修が困難(変色) なため注意し、施工する必要がある。なお、これら透水性舗装のいずれも透水機能の保持のためプライムコートおよびタックコートは行わない。

**❷ 透水性コンクリート舗装**

透水性コンクリート舗装とは、前記、透水性アスファルト舗装の欠点すなわち夏期高温寺の弱体化および目詰まり等をカバーするべく開発されたもので、微細粒子を除去し長期に亙って所定の空隙が確保できる様に調合した骨材とセメントおよびポリマー等からなる低スランプ（2㎝程度以下）の生コンクリート（曲げ強度25～45kgf/㎠程度)による舗装で、その施工は、コンクリート製造工場で所定の配合に製造された生コンクリートをダンプトラックで現場に搬入し、自走式フィニッシャあるいは同機構の敷均し機で所定の厚さに敷均し、直ちに特殊締固め機械（接地面を広く加工したコンパクター等）およびパワートロウエルにより仕上げる。

なお、当該工法においては、多様なニーズに応えるべく、生コンクリート製造段階において種々の無機顔料を添加混合しカラー化したもの或は凝結完了直前に洗い出しを行い美観性を持たせたもの、等が出現してきている。

**❸ 透水性樹脂舗装**

透水性樹脂舗装とは、細骨材（5.0～0.6㎜）とバインダ（結合材で高分子樹脂）を常温で混合した混合物による舗装で、施工厚材を5～15㎜程度とする舗装でてある。これら混合物に使用する骨材には、人工あるいは天然に産出される骨材(有色)と高分子系骨材(ウレタン或はゴムチップ等) 等があり、各々の目的に応じて使用される。また、これら樹脂混合物を用いた殆どの施工は、人力により行われており、モルタルミキサー等により現場で混合した混合物を人力で敷均し、直後に木鏝等により仕上げを行う。通常これら透水性樹脂舗装は、使用する骨材の種類によって様々な性状および色彩の路面が得られる事から景観舗装材として各所で適用されているものの、樹脂を多量に使用する事から他の工法に比べて高価で、而も、天然骨材等を使用した硬質路面においては、収縮ひび割れの発生が、また、高分子系骨材を使用した弾性路面においては、湿潤時の滑り現象等が懸念される。

**❹ 透水性平板およびブロック舗装**

透水性平板舗装とは、前記、透水性生コンクリートによる工場加工による平板成型品を表層材とした舗装を言い、その種類には、コンクリートそのままのもの、生コンクリート製造時に顔料を添加し着色したもの、コンクリート平板の表面部10～20㎜程度を樹脂加工したもの等がある。

一方、透水性ブロック舗装とは、透水性平板と同様に工場で加工成型されたブロック（縦、横、厚さの何れかの偏の比が2程度以内のものでILBに代表される)による舗装である。これらいずれの舗装も前記、透水性樹脂舗装等と同様に美観性に優れる事から多用される傾向にあるものの、高価で長い工期を必要とする、等の特長を有する。なお、従来より行われる平板舗装等は、基盤支持層として基礎コンクリート層が設けられるが、当該、透水性舗装においては透水能の関係からこれら基礎コンクリートに換えて透水シートを路盤表面に敷設し、その上部に平板を敷設する方法も採られている。しかし、この場合、浸透水による路盤の軟弱化等が考えられ早期に路面破壊を生じる事があるため、車道或いは駐車場等においては耐久性の面より基層に透水性アスファルト或は透水性コンクリート舗装を行うのが望ましい。

**❺ その他**

以上に記した透水性舗装材料のほかに、本来透水性舗装を目的としないものの透水機能を併せ持つ「木レンガ舗装」或は「天然芝舗装」ならびに「人工芝舗装」等がある。従って透水性舗装材の選定に当たっては、これらも含め十分検討する事が肝要である。

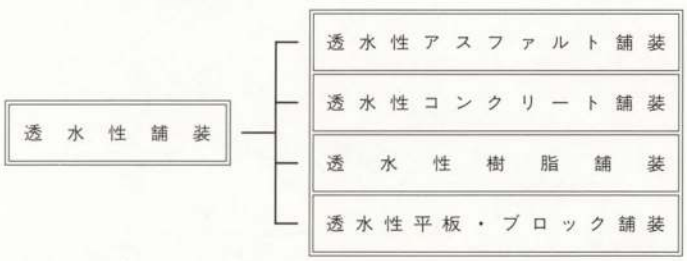
## おわりに

以上、透水性舗装について概要を記したが、施工当初より課題とされた塵埃等による目詰まり処理も、高圧洗浄或は高圧バキューム等の工法が開発されるに至り、各所で透水機能の回復が行われている状況にある。

一方、大型車が通行する車道或は駐車場等への適用については、未だ、浸透水による路床の悪化或は繰り返し荷重に対する耐荷、耐久性等に問題を残している状況にあり、全国各地で行われている試験施工の結果に期待するものである。

（かがわ　やすのり／大林道路㈱大阪支店工事第一部次長）

図❸ 透水性舗装の種類



# 地球に優しい街・住宅づくり

小椎八重　猛

## はじめに

九州の福岡の東方、新宮町に「コモンライフ新宮浜」という住宅団地があります。玄界灘に臨む防風林を背景にした緑あふれる落ち着いた住宅地です。通過交通と生活密着交通を区分した道路計画や、民民境界あるいは官民境界を生け垣にした緑あふれる街並作り等いろいろな特徴がありますが、何と言ってもこの団地の造成工事がこの住宅地のコンセプトを如実に物語っています。

コモンライフ新宮浜はもともと国定公園の中にあり、松の緑あふれる緩やかな起伏のある土地でした。そこを住宅地にする時に設計者は、できるだけその緑を残したい、自然環境を残した街作りをしたいと思いました。自然の起伏をのこしたまま、植わっている松の木も可能な限り新しい団地の緑として残す、そんな街作りの夢を描いたわけです。

そこで、造成工事の段階になって、まず残す松の木に目印になるようにテープを巻いて回りました。次に土砂を移動するのには、大型のブルドーザではなくて小型のハンドブルドーザを使うようにしました。それにより、自然の起伏をできるだけ残したまま、住宅の配置計画を考えるようにしたわけです。もちろん、道路計画も従来のように6Mの道路が縦横に走る効率の良いものではなくなりました。その代わり、曲線によるループ状の道路が多くなり、通過交通をシャットアウトした、より住民の生活に密着した道路（生活道路）が誕生しました。そして今、コモンライフ新宮浜は、九州北部地域において、他の手本となるような住宅地に成長しました。

近年、「環境共生住宅」という考え方が提唱されるようになりましたが、コモンライフ新宮浜は「環境共生住宅」の実例としてとらえることができます。

## 環境共生住宅の紹介

二酸化炭素の大量排出に伴う温室効果による地球温暖化をはじめ、地球規模での環境問題への対応が国際的な課題になっています。なかでも、二酸化炭素の排出に直接関係のある化石燃料の使用の削減が強く望まれています。

しかし、たとえばできるだけ冷房を使わない生活をしようと思っても、元来冷房を使うことを前提として設計された住宅では、真夏の蒸し暑さ、寝苦しさに対応するのは、精神的苦痛以外のなにものでもないということになりかねません。また、真冬の酷寒のなかで囲炉裏やこたつだけを頼りに暖房なしで生活するのは、今まで普通に生活してきた人にはできないことです。

そこで、このような地球規模の環境問題に対応すると同時に、私たち身近な環境ともうまくつき合いながら、しかも居住環境も維持・改善していこうという「環境共生住宅」なるものが研究され、提唱されました。環境共生住宅の定義は次のようになります。

**表❶　環境共生住宅・建築物の要素技術の例**

| | | 省エネルギー | 自然・未利用エネルギーの活用 | リサイクル等資源の有効利用 | 廃棄物処理 | 自然環境に折り合う、設計上の工夫 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 住戸・住棟・建築物 | 本体 | 高断熱<br>高気密<br>高効率設備<br>節電機器 | 太陽電池<br>パッシブソーラー<br>太陽熱給湯<br>サンルーム | リサイクル資材<br>リサイクル型枠<br>高耐久性構造<br>節水設備 | コンポスター<br>ごみの分別処理 | 採光通風ボイド<br>屋上植栽・菜園<br>ひさし・ルーバー<br>色彩及びデザイン |
| | 外構 | 落葉樹<br>土の庭 | ソーラー外灯 | 雨水利用<br>コンクリートの再利用 | 合併処理浄化槽<br>土壌浸透法 | 植樹・植栽<br>緑化車庫<br>地下水の涵養<br>菜園 |
| 団地・地区 | | 地域冷暖房 | コージェネレーション<br>ゴミ廃熱利用<br>下水廃熱利用 | 中水道 | ゴミ集配・リサイクル | ビオトープ<br>緑地<br>植樹帯<br>透水性舗装<br>自然地形の活用 |

（パンフレット「EARTH SWEET HOME」環境共生住宅研究会編より転載）

**環境共生住宅の定義**

パンフレット「EARTH SWEET HOME」(環境共生住宅研究会編より)

地球環境を保全するという観点からエネルギー・資源・廃棄物等の面で十分な配慮がなされ、また周辺の自然環境と親密に美しく調和し、住み手が主体的にかかわりながら健康で快適に生活できるよう工夫された「住宅」及びその地域環境のことを言い、地球と人にやさしい住まいの実現と普及をめざす。

## 環境共生住宅の考え方

建設省住宅局住宅生産課監修の「環境共生住宅宣言」という本があります。その本によると、環境共生住宅の考え方として次のような説明がなされています。

その前に、「なぜ環境共生『住宅』か」ということについて少し説明します。現在、家庭用として使用されているエネルギーの量はさほど多くないといえます。

しかし今後、住宅の面積が拡大し、健康で快適な生活が希求され、住宅設備が大型化し、高度化するにつれて家庭で使われるエネルギーの量が、他の分野で使われているエネルギーの量の伸びに比較して増大することが予想されます。

その結果、「居住水準は向上させながら、エネルギーの消費量は抑制し現在のレベルを維持するか、あるいは可能なら減らしていく」ことが、重要な課題とされています。そのような状況の中で、提唱されたのが「環境共生住宅」というわけです。

環境共生住宅の実現に当たっては、次のような点における行動が必要とされます。

①日常生活に使用されるエネルギー量の抑制。

ⓐ高気密・高断熱住宅の実現。

ⓑ自然・未利用エネルギーの活用。

②住宅を建てる時に使用されるエネルギー量の抑制

ⓐ住宅に使用されているあらゆる材料の製造・運搬・建設・使用（メンテナンスも含む)・廃棄までにかかるエネルギーの削減。

ⓑ生態系への負荷（インパクト）の削減。

⇒(例)南洋材の伐採・建築廃材の処理（廃棄)・宅地造成等の自然環境を悪化させる要因の削減。

⇒(例)住宅の寿命を長くし、材料のリサイクルを行う。

③自然環境を最大限利用できる工夫

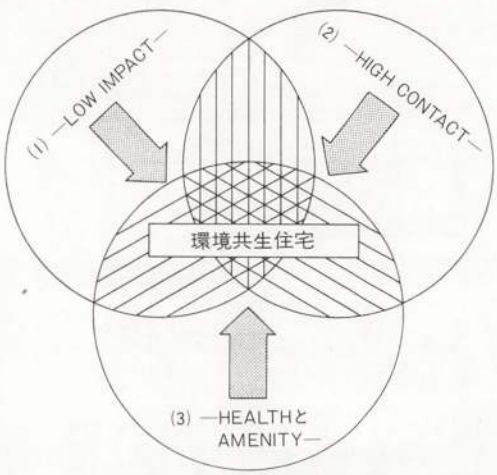
これらの項目についてどのようなことが可能か、考えられているかについては(**表❶**)を参照して下さい。

こうして実現できる環境共生住宅の基本コンセプトは、次の３つの要素になります。(**図❶参照**)

**図❶　環境共生住宅の三要素**

地球環境の保全
1)省エネルギーと自然・未利用エネルギーの活用
2)省資源（廃棄物の削減・リサイクル化）
3)水資源の適正な利用・リサイクル化

周辺環境との親和性
1)周辺生態環境との親和
2)立地条件に応じた自然環境の人工的補完及び景観形成
3)地域社会との親和あるいは地域社会の形成




居住環境の健康・快適性
1)室内外の温熱・空気環境
2)室内外の光・音・振動環境

**環境共生住宅基本コンセプト**

(環境共生住宅宣言及び環境共生住宅研究会レポートより)

①地球環境の保全⇒Low Impact

地球環境に対する負荷の少ない住宅・街作り・生活をしよう。

②周辺環境との親和性⇒High Contact

身近な自然環境とうまく調和し、生活のなかに取り入れていこう。

③居住環境の健康・快適性⇒Health&Amenity

住まいとして基本的な条件を満たした住宅で、健康的で快適な生活をしよう。

## 私たちの取組

当社においても冒頭で説明しました街並み作りの例の他にも、環境と共生するためのいろいろな試みを行っています。たとえば、工場出荷材の梱包を改善し廃棄物を減らす工夫、ルーフバルコニーやピロティ風の空間を生かしたCゾーン(図❷)の提案、高断熱・高気密住宅の企画等です。

このような中で、当社総合住宅研究所のグループが環境共生住宅アイデアコンクールにおいて「ΣδE；微小エネルギー総和の家」を提案して、専門アイデア部門で優秀賞を受賞しました。

グループの提案は「自然と建物が一体となり、身近な自然の微少エネルギーと資源を統合・整合的に活用し、人と環境が共生するトータルな住システム」の提案であり、痛みつつある地球を救うために、負の遺産を子々孫々に残さないために我々の一人一人があらゆる可能性を模索して、自ら実行できることが何かを模索するものでした。

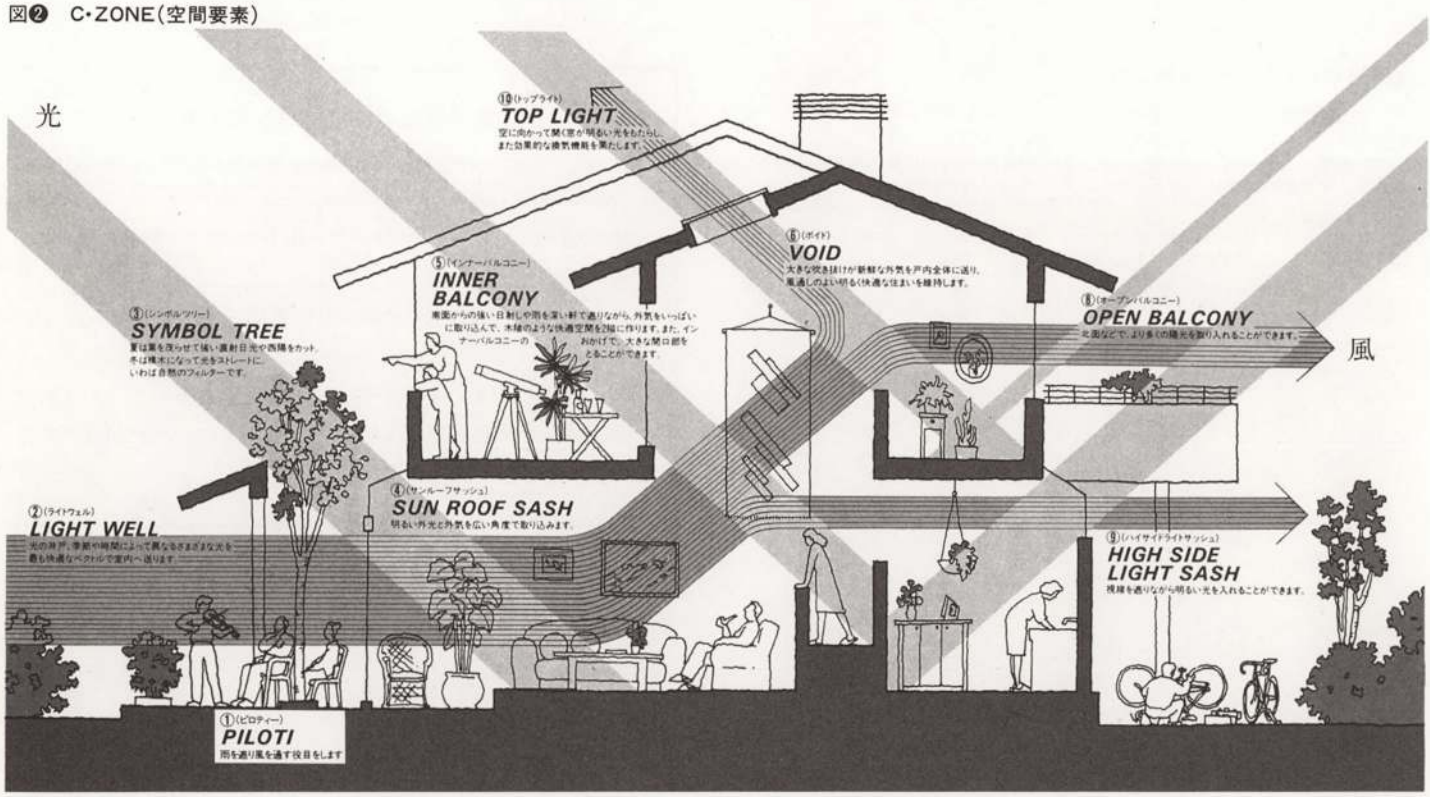
地球環境と調和し、しかも快適なライフスタイルを住宅に取り込む「環境共生住宅」を実現するための解答に「答え一発；単純解」というようなものはありません。住宅の計画、住宅の施工そして住宅での生活を通じて、非調和をより減少させる小さな技術を積み上げることによる方法が一番の近道といえます。地球環境との調和を図ることにより生じる微小なエネルギーの集積が総和としての力を発揮するといえまするそして、そのような住宅を「ΣδE；微小エネルギー総和の家」と呼びます。

たとえば、昨今私たちの生活を便利なものにするために、いろいろなエネルギーが使われていますが、ややもすると使いやすく効率の良いエネルギーだけが利用されて、かなりの部分のエネルギーが未利用のまま捨てられてしまっているのではないでしょうか。いわば「エネルギーの片食い（偏食）」という状態で、捨てられてしまっているエネルギーの活用を考えるだけでも、「ΣδE」の実現に一歩近づきます。

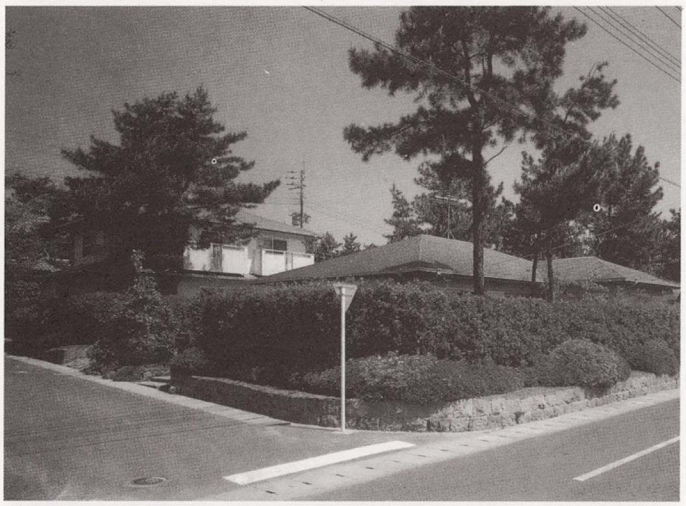
また、自然の恵み；風や雨、日光、木々の緑、水なども上手に利用し、親しむことで環境共生に生かすことができます。たとえば、雨水利用や透水性の舗装、風通しや日当たりを考え、自然の地形を生かした地域に合った住宅設計や団地計画等がその例です。冬には豊かな日射量を確保し、夏には遮蔽するような緑のカーテン等の提案も行っています。

さらに、「環境共生は人間共生」でもあります。人間も環境を構成する重要な要素であり、人間との共生を考えることも環境共生の大事な部分というわけです。当社に「コモンライフ思想」というものがありますが、まさに「向こう三軒両隣りのコミュニティ形成＝人間共生」を提案しております。コモンライフ思想を実現したものとして先述の「コモンライフ新宮浜」(**写真❶〜❸**)や「コモンシティ星田」(**写真❹**)などがあります。

図❷　C･ZONE(空間要素)



写真❶



松の木や緑豊かな植栽がつらなるメイン道路に面した街並み

写真❷



ありのままの地形と自然素材を巧みに活かした外構

## おわりに

以上、環境共生住宅と私たちの取組について簡単に紹介して参りました。もちろん、人間が自然と共生するにはまだまだ考えなければならないことが多くあります。たとえば筆者の友人は、田園地帯に建つ4階建てのアパートの4階に住み、太陽の恩恵、風通しの良さを満喫しながらも、夏の夜、締め切った網戸の網の目をくぐり抜けてくる小さな虫には閉口しています。また、新宮浜においても松林と隣接して住むためには、土壌の防蟻処理や除草剤等自然に影響を与えるような薬剤の使用については十分注意する必要があります。また、環境保護のために投資した資金の見返りは投資者本人には多く返ってきません。子々孫々の幸せのため、地球の未来のためという精神的な余裕が必要です。そして、人間の生活は直接的な合理性のみで営まれるものではなく、いわゆる文化という非合理的な面も持ち合わせています。その意味で、環境共生住宅への取組は、地球環境に「楽しみながら貢献できる」という環境道楽とも言うべき、新しい考えの上に成り立つものかもしれません。

（文責　こしばえ　たけし／積水ハウス株式会社 技術本部 課長）

協力　野田三郎／積水ハウス株式会社 技術本部 部長
河戸　隆／積水ハウス株式会社 技術本部 課長

写真❸



自然との共存を第一に考えた街づくり

写真❹



道路であり、遊び場でもあるコミュニケーションゾーン「コモン広場」

設備の頁　216

# 世界をめぐるフロンの動き

森藤　學　もりとう　まなぶ
大阪市都市整備局営繕部機械設備課主査

## 南極からの知らせ

「文明以前の遙か昔に向かって、コアドリルが氷の中深くはいっていく。氷の層からは樹木の年輪と同じように、気候についても10万年以上もさかのぼって読みとることが出来る。古代の空気が入った気泡をとじ込めたアイスコアは、大気中の二酸化炭素の量が変化したことを教えてくれる。一日、一月、十年と、どんどん昔に向かって掘り進んで、深さ140mのところから掘り出したこのアイスコアは4000年前に降った雪が氷になったもので、この氷によれば、南極からの知らせは、あまり良いものではない。メタン、ストロンチュウム90、鉛、二酸化炭素の増加……。

空気を変えたのは私たち人間です。そして今、その影響が現れ始めている。

20年前、科学者たちは、人間のつくり出した化学物質が地球を保護しているオゾン層を薄くすると予言していた。それが最近になって目立ってきた。赤い部分は危険な紫外線が地表に届いているところを示している。これには誰も気がつかなかったが、南極だけは例外だった。ここ南極で、理論的研究をしていた2～3人の科学者たちが、高層大気圏の変化に気づき、人工の化学物質がその原因であることをつきとめた。

国際協力によって化学物質の生産を抑制することができるかもしれないが、破壊はもうすでに起こっている。自分たちの住む世界に私たち人間はどんな仕打ちをしているのか、手遅れにならないうちに何とかしたいと今日も調査研究がおこなわれている……」。

これは、この前まで市立科学館で上映されていた映画「南極大陸」のナレーションの一部である。重々しいチェロの音色とともに、地球環境保護を訴えている。

このように、フロン問題の発端は南極からであった。

## 南極オゾンホールの形成機構

オゾン層破壊に関する一般的なメカニズムについては、すでに広く周知されている。オゾン層保護、フロン使用抑制に関する啓発文書でよく見かける説明図によれば、大気中に放出されたフロンはやがて成層圏に到達し、そこで強い紫外線を浴びて分解し、塩素を放出し、その塩素がオゾン層を破壊するとされている。

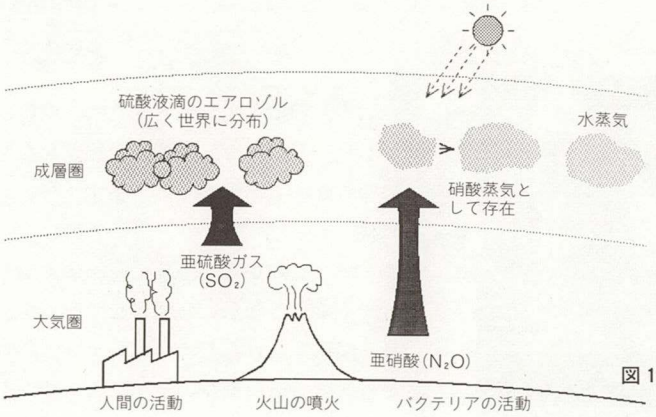


図1

実際に、中緯度地域ではオゾン層は年々薄くなってきているが、オゾンホールが発生するのは北極域の一部と南極であり、特に南極においては南極大陸がほぼスッポリと入るぐらい顕著である。

フロンの生産および使用量は北半球において圧倒的大部分を占めているのに、なぜ南極においてオゾンホールが顕著なのか考えてみることにする。

成層圏でエアロゾル（雲のようなもの）になれる化学成分としては、硫酸、硝酸、水蒸気がある。成層圏というところはすごく乾いた世界で、大気圏では簡単に雲になれる水すらも、相当な低温にならないとエアロゾルになれないらしい。逆に言うと、大気圏の雨や雪は地表から水が成層圏へ逃げていくのを防いでいるわけである。

硫酸液滴のエアロゾルは通常広く世界に分布しているが、硝酸蒸気と水蒸気は、通常は蒸気の形で存在しており、南極の冬季成層圏のように－80°Cぐらいの低温にならないとエアロゾルにならない。(**図1**)

このようなことを念頭において、**図2**の説明文を見ていただくと、南極において大規模なオゾンホールが出来るのは、結論から言うと、主原因はフロンであるが、南極の冬季、成層圏下部に発生する極渦（ポーラージェット）や冬季の成層圏の温度低下により生成される硝酸あるいは純水からなる極成層圏雲（PSCs）に助長されて起こると考えられていることがわかる。南極のオゾンホールは、このように南極特有のローカル的な気象条件に依存して起こるが、大切なことは、このオゾン破壊についても、地球全体の状況の反映としてとらえる必要があるということである。

## コペンハーゲン会議の結果

'92.11にモントリオール議定書第4回締約国会合が開催され、予想されていたように、特定フロン（CFC）については削減、全廃時期が前倒しされ、また、これまで規制のなかった指定フロン（HCFC）についても、あらたに事実上2020年全廃とすることが決まった。

米国では、特定フロンを使用するターボ冷凍機はおよそ8万台と言われ、また国内ではおよそ1万6千台で、そのうち地方自治体はその約1/8にあたる2千台を保有しているとみられており、今後、脱特定フロン化に拍車がかかることになった。

## 冷媒用フロンの種類と考え方、各種フロンの地球環境に対する影響

**表1**に代表的な冷媒用フロンを、**図3**に各種フロンの地球環境に対する影響をアドレス化したグラフを示す。

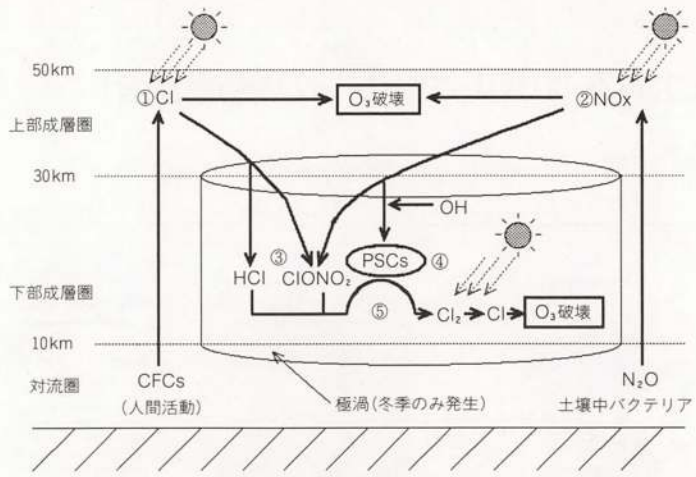
表1の太実線の下側2種類は暫定フロンとして新しく開発された冷媒であり、それを使用する冷凍機も出てきているが、123冷媒はオゾン破壊係数（ODP）、地球温暖化係数（GWP）ともに従来の冷媒に比べ優れた特性を有しており、総合的に地球環境に優しいとされ、米国EPA（環境保護局）がCFC11の代替として受け入れ可能としていることから、米国ではすでに3千台稼動している。しかし、オゾン破壊係数が全くの0でないため、わが国の場合はオゾン層保護を最優先とし、建設省が昨年10月に出した設計基準によれば、国の省庁では使用できないことになる。いずれにしろ、HCFCであるため、123冷媒は事実上2020年には製造できなくなる（補充用冷媒が入手できる限り、その後も冷凍機を運転することは可能である）。

134aについては、HFCであり(つまりODP＝0)、EPAがCFC12の代替として受け入れ可能とし、またわが国建設省の基準をクリアーしており、今後ずっと使用できる冷媒ではあるが、地球温暖化係数がやや高いことや、高圧冷媒であるため取扱資格者が必要であるなど、気になるところである。高圧ガス取締法の改正により資格者の緩和の動きもあるが、現在のところ細部は詰まっていないようだ。さらに今後は、単独冷媒使用時の成績係数等を改善するため、混合冷媒を使用する機器の開発も予想されるところである。

## 待ち望まれる理想の冷媒

1930年代に、フロンが発明されたときは夢の製品とよばれ、以来、私たちは随分その恩恵に浴してきた。しかし、その地上で安定し過ぎていることが、現在では逆の評価を受けている。

今後のオゾン層の破壊の進み方如何によっては、2020年全廃と決まったHCFCの更なる前倒し規制が出てくるのではないかと予想されるが、理想の冷媒（ODP、GWPともに0）はまだ姿が見えず、2005年とも2010年とも言われており、私たち、営繕設備設計に携わるものにとっても、早い開発が待ち望まれている。




(国立極地研究所編「南極の科学」より、ただし、一部追記している)

① フロンが紫外線により分解し、Cl を放出する。

② 土壌中バクテリアの作用により生ずる $N_2O$ が、成層圏で光分解し、NO → $N_2O_3$ → $NO_2$ となる。

③ ①でフロンから遊離した Cl や、オゾンを破壊した ClO の一部が、大気の輸送により下部成層圏へやってきて、HCl や $ClONO_2$ となる。
南極の冬季は太陽があたらないため、HCl や $ClONO_2$ は、下に述べる PSCs が生成されなければ、このままおとなしくしている（不活性）。

④ ②で生成された $NO_2$ の一部も大気の輸送により下部成層圏へやってきて、水酸化ラジカル（OH）と結合し、硝酸（$HNO_3$）となる。南半球の成層圏では、北半球と異なり、成層圏でのプラネタリー波(赤道からの熱輸送)効果が弱いため、南極下部成層圏の温度は−80℃〜−90℃まで低下する。そのために前述の硝酸は冷却されて極成層圏雲（Polor Stratospheric Clouds：氷粒子の直径は1 μm以下）となる。

⑤ この PSCs が、③で出来た HCl や $ClONO_2$ を、その氷の表面で破壊(エアロゾルの化学影響という)し、出来た硝酸は自らの氷中にとじ込めてしまい、残った塩素ガス（$Cl_2$）を大気中に放出する。
このようにして、南極の冬季、下部成層圏では $Cl_2$ がどんどん生産される。

⑥ 春(10月)がきて太陽光があたりだすと、上部成層圏では Cl、$NO_2$ が単独でオゾン（$O_3$）を破壊し、下部成層圏でも、$Cl_2$ が分解し Cl となり、破竹の勢いでオゾンを破壊する。
このようにして、オゾンホールが出来る。

⑦ しかし、極渦（ポーラージェット）が消えるとともに、周囲のオゾンが南極上空に入ってくるため、11月から12月にかけて再び増加し、翌年1月（夏）には、元のレベルに戻る。

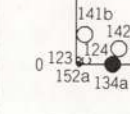
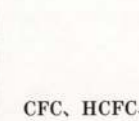
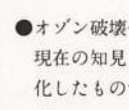
※ 現在のところ、南極のオゾンホールは以上のようなメカニズムで発生すると考えられており、大筋では変わることはないが、まだまだ謎も多く、今後の観測、研究の結果によっては修正が必要となるかも知れない。

〈元素記号〉
C：炭素
H：水素
Cl：塩素
F：弗素
Br：臭素
CFCs（フロンガス：chlorofluorocarbons）
CFC11……$CCl_3F$
CFC12……$CCl_2F_2$
HCFC22……$CHClF_2$
ハロン1301…$CF_3Br$

〈分子式〉
$N_2O$ ：亜酸化窒素（地上では比較的安定）
NO ：酸化窒素
$N_2O_3$ ：無水亜硝酸（$NO+NO_2 \rightleftarrows N_2O_3$）
$NO_2$ ：二酸化窒素または過酸化窒素
OH ：水酸化ラジカル（OHだけでは存在しない）
HCl ：塩化水素（水溶液を塩酸という）
ClO ：一酸化塩素
$ClONO_2$ ：硝酸塩素
$Cl_2$ ：塩素（クロル）ガス
$HNO_2$ ：亜硝酸
$HNO_3$ ：硝酸

図2　南極オゾンホールの形成機構

**表1　冷媒用フロンの種類と考え方**

| | 冷媒 | | | | オゾン破壊係数(ODP) | 地球温暖化係数(GWP) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 分類 | 性質 | 名称 | 分子構造 | | |
| 第一世代フロン | CFC（特定フロン） | 塩素を含み、対流圏でほとんど分解せず成層圏に到達し、オゾン層破壊の高い、完全にハロゲン化された化合物 | CFC-11 (R11) |  | 1.0 | 1.0 |
| | | | CFC-12 (R12) |  | 1.0 | 2.8 〜3.4 |
| 第二世代フロン | HCFC（指定フロン） | 塩素を含んでいるが、水素も含んでいるため、対流圏で分解されやすく、オゾン層破壊の可能性の低い、一部ハロゲン化された化合物 | HCFC-22 (R22) |  | 0.05 | 0.32 〜0.37 |
| | | | HCFC-123 (R123) |  | 0.02 | 0.017 〜0.020 |
| | HFC | 塩素を含まず、オゾン層を破壊しない、一部ハロゲン化された化合物 | HFC-134a (R134a) |  | 0 | 0.29 |
| 第三世代フロン | 理想のフロン | | 物質未定… 理想条件 | オゾン破壊係数　ODP＝0<br>地球温暖化係数　GWP＝0<br>成績係数 COP：極力高いこと<br>その他の条件で優れていること<br>(腐食性、毒性、可燃性、安全性、価格、入手性…) | | |




注：円の面積は、おのおのの大気圏での寿命の大きさを示す。
●：特定フロン CFC（Chloro Fluoro Carbon）
○：指定フロン HCFC（Hydro Chloro Fluoro Carbon）
●：HFC（Hydro Fluoro Carbon）

CFC、HCFC、HFC のオゾン破壊係数（ODP）と地球温暖化係数（GWP）

●オゾン破壊係数（ODP——Ozone Depletion Potential——）
現在の知見に基づき、各物質がオゾンを破壊すると考えられる能力を定数化したもので、CFC−11を1.0としたときの重量当たりの相対値で示される。

●地球温暖化係数（GWP——Global Warming Potential——）

●温室効果係数（GHP——Greenhouse Potential——）
地球の温暖化に寄与する能力を定数化したもので、CFC−11を1.0としたときの重量当たりの相対値で示される。

図3　各種フロンの地球環境に対する影響

構造の頁　216

# 高性能60キロ鋼を使用したビルの構造設計

内田直樹 うちだ なおき　㈱日建設計 大阪構造事務所長
花島　晃 はなじま あきら　同構造部長
陶器浩一 とうき ひろかず　同構造部

キーエンス新大阪ビルは、先端的ＦＡ（ファクトリー・オートメーション）センサーで知られる企業の新本社ビルであり、クライアントから求められたのは「企業イメージに合った、ハイテックで斬新な建築」であった。(図1，表1)

設計にあたり、創造的感性を育む、明るく活動的でオープンマインドなオフィス空間を目指した。

平面は外コア方式とし、オフィス部分は一辺が25.6mの正方形のワンルームとしている。さらに、立地条件を生かして、外に対して大きく開かれた窓面をつくり、ワイドな眺望を室内に取り入れた明るいオフィス空間としている。外壁は複層ガラスのカーテンウォールであり、方立（マリオン）を片持ち方式とすることにより、ガラスが水平に拡がるワイドな窓とし、特に、コーナー部分はガラスのみの突き合わせとしているのが大きな特徴である。(図4)

この平面を実現させるため、架構形式として、ダイアゴナル・ペア・フレーム形式をとった。すなわち、建物外壁中央に柱を集約させ、柱相互を壁、梁で緊結することにより、特殊な形状を持つ組柱（ペアコラム）を形成する。さらに、組柱相互を、２本ずつの大梁（ペアガーダー）でつなぐことにより架構を形成している。この構造の「骨格」は設備の「骨格」としている。ペアコラム間３ヵ所に空調機械室を設け、ペタガーダー間のスペースを空調のメインチャンバーとした。

また、ペアガーダーに直交する形で、建物の出隅コーナーを結ぶ片持ち小梁と連続して交差梁を配し、これにより外壁および床を支持している。床は、スパン約８ｍのプレキャスト床板合成スラブとし、小梁の少ないフレキシブルな空間とした。(図2、図5)

さらに、本建物の外観を特徴づけているペアコラムにより、組柱として柱の剛性を確保することによって、高層棟全体を地盤面より浮上させる。つまり、建物足もとで高さ約18mの吹き抜けとし、地盤面で外部に開かれた良好な環境をつくり出している。(図3)

ペアコラムの構造は、充填被覆型の鋼管コンクリート造とした。鋼管どうしをH形鋼の梁でつなぎ、鋼管内にコンクリートを充填し、さらに壁、柱一体となったコンクリートで被覆することにより組柱を形成している。(図6)

鋼管は板曲げ鋼管とし、高層部を支持する軸力の大きい大吹抜部分の柱材は、$F$値4.5t/cm²の高性能60キロ鋼を使用し、レベル２地震時においても弾性範囲に収めた。

本建物で使用した鋼材の最大板厚は50mmである。50キロ級鋼では板厚が80mm近くになるので、板曲げ鋼管の加工性、溶接性、経済性を考慮して、高性能60キロ鋼を採用することにより、最大板厚を抑えた。

今回採用した高性能60キロ鋼は、降伏点および引張強さの範囲を限定し降伏比の上限を規定した60キロ鋼で、炭素当量も抑えられているので、従来の高張力鋼に比べて溶接性も良い。(表2)

これは、製造プロセスにおいて厳しく温度管理された制御圧延と制御冷却を併用することにより、金属組織の中に、フェライトと呼ばれる軟らかい金属組織を混在させることにより実現された。この新しい鋼は、昭和63年度から平成4年度までの５ヵ年計画で、建設省総合技術開発プロジェクト「建設事業への新素材、新材料利用技術の開発」で研究されており、近い将来、一般的に使えるようになるであろう。

また、高性能60キロ鋼材は、(株)住友金属工業で製造し、母材および溶接部の確性試験，コンクリート充填鋼管柱―梁接合部の構造実験（1/2模型）を行い、その結果をもとに、建築基準法第38条に基づく大臣特認（個別認定）を得ている。

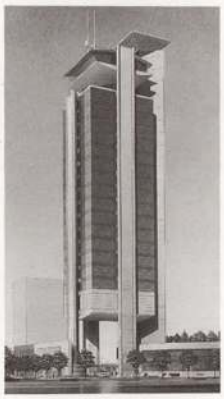


図1　建物パース

**表1　建物概要**

| | |
|---|---|
| 所在地 | 大阪市東淀川区 |
| 延床面積 | 21,874m² |
| 基準階面積 | 862m² |
| 高さ | SGL＋101.2m |
| 階数 | 地上21階，地下1階 |
| 構造種別 | 柱SRC造<br>梁S造 |
| 柱断面 | 充填被覆型<br>鋼管コンクリート造 |
| 鉄骨 | ・B1～3階<br>高性能60キロ鋼<br>・4階以上<br>STK490 |
| 仕口 | 鍛造ダイヤフラム |
| コンクリート | FC360 |



図2　架構パース

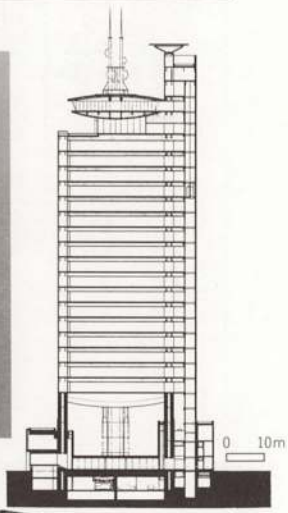



図3　南北断面図

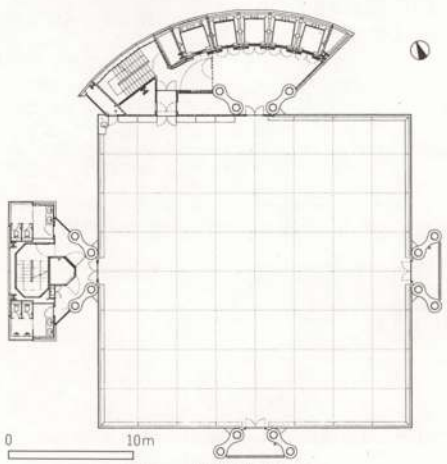



図4　基準階平面図

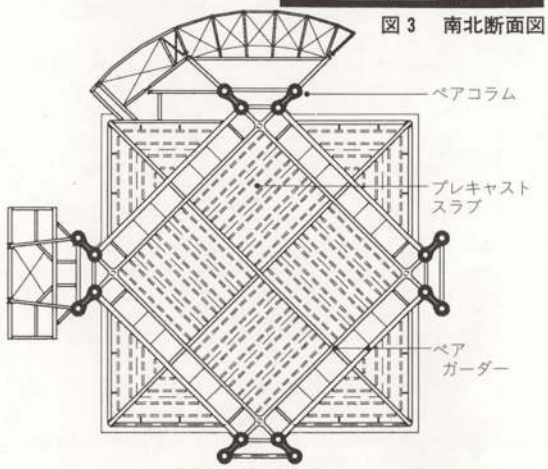



図5　架構平面図

**表2　高性能60キロ鋼要求性能および仕様**

●要求性能　$F$値：4.5t/cm²

●仕様

（1）化学成分（%）

| C | Si | Mn | P | S | Ceq | Pcm | 厚さ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.18以下 | 0.55以下 | 1.60以下 | 0.035以下 | 0.008以下 | 0.44以下 | 0.28以下 | 40末満 |
| | | | | | 0.47以下 | 0.30以下 | 40以上 |

（2）機械的性質

| $Yp$ (kg/mm²) | $Ts$ (kg/mm²) | $YR$ (%) | 伸び (%) | シャルピー吸収エネルギー (−5℃) (kg·m) |
|---|---|---|---|---|
| 45以上55以下 | 60以上75以下 | ≦80 | 20以上 (JIS-5号) | 4.8以上 |

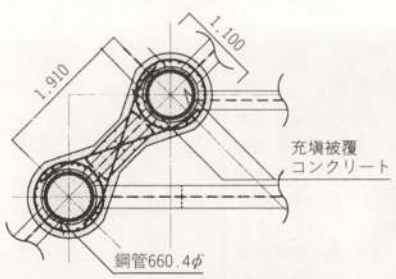



図6　ペアコラム断面図

# Report

〈京都・色彩トーク〉 2

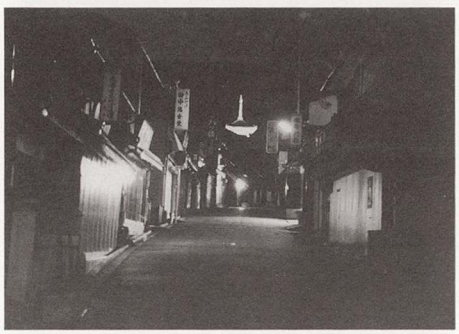
# 京都の夜景を考える

村上　幸三郎

むらかみ　こうざぶろう
街の色研究会・京都 景観照明調査研究委員長
東芝ライテック㈱研究所参与



観光客で賑わう昼間の清水坂



人通りのない夜間の清水坂

円山公園の枝垂れ桜が篝火の中に艶然と姿を現し、清水寺の舞台がライトで浮かび、観光客で賑わう京都で、都市景観問題を夜景の側面から考察しようとする市民討論会が開かれ、市民や研究者など約 100名が参加して、盛んな討議が行われた。

## 街の色研究会・京都

この市民討論会を主催した“街の色研究会・京都”は、一昨年に［京都の街の色］シンポジウム'91を開催（本誌92年１月号）し、色彩の側面から京都の景観の文化的資質問題への論議の契機を提供した団体で、その後、関係者により、京都の都市景観色彩問題を調査研究討議する市民グループとして、昨年現団体に再結成し、「環境の色彩展」や〈京都・色彩トーク〉１「京都の街の色」を開催している。

その後も継続的に京都の景観色彩問題に取り組み、その成果を広く市民に提供している。

今般のトークは、会に設けた「景観照明調査研究委員会」（委員名：末記）が担当し、委員会の調査研究成果の一端を報告するとともに、参加者と「京都らしい夜景とは」をテーマに京都の夜景の在り方を討議したものである。

## 景観照明調査研究委員会の報告

**１．「街のあかり」**　村上幸三郎

生活時間帯が次第に夜型になりつつある今日、京都の街は「生活者や来訪者が安心・安全に歩けるだろうか」「夜も生き生きとしているだろうか」といった観点から、市内都心部を調査した結果を総括報告した。

①都心部住宅地区では街路灯が一応整備されているが、JISの推奨照度には達していない。②商業地区は明るいが、多くの工夫の余地がある。③観光地の夜は暗く、安全・安心でない場所がある。④若干の有名建築物がライトアップされ夜景に寄与しているが、景観の演出や周囲の整備には至っていない。⑤京都らしい夜景づくり構築が不十分で、全体に魅力的な夜景形成には至っていない。

都市の夜景は、公共の照明設備に住宅や店舗の明かりなどが加わり、形成される。今後、京都は交通安全や防犯のためなどの機能照明を確保したうえで、景観照明を充実させ、積極的な魅力ある夜景づくりをはかる必要があると指摘した。

**２．「京都の夜景の現状」**　渡辺　康人

代表的な都心部の現状を調査した結果を３地区に大別し、スライドで昼夜を対比し報告した。

①五条坂・清水寺地区；最も人気ある観光地でありながら夜は静かな住宅地。清水寺三重塔はライトアップされているが、産寧坂や二年坂の石畳路の夜は暗く、人通りも極めて少ない。

②下河原～祇園下；京都情緒に溢れた地区。石塀小路では自主的な街灯と照明看板が夜の歩行に寄与し、八坂神社境内は提灯や献灯が夜の観光客を迎えている。四条通りアーケードは明るいが、照明の整理など雰囲気を高める余地がある。

③四条通り～河原町通り；京都を代表する商店街であり、近年のアーケード改築で明るい通りになったが、遅い時間帯の各商店はシャッターを降ろし、ウインドーショッピングが楽しめない。

**３．「京都の夜景づくり―三条通りを例にして」**
伊吹　弘

三条通りは明治、大正期には京都の中心地であり、その面影を色濃く残し、京都を代表する街路として景観保存が進められている一方、新しい建築物も多く、歩行者も多い生きた街である。夜景を形成している各種の照明設備（街路灯、門灯、看板灯など）を詳細に調査した結果、京都文化博物館など一部の建築物がライトアップされ夜景を創ってはいるが、夜は町内会が自主的に設置した街路灯によって明るさが保たれている状況であると報告した。

今後、路面の整備、電線などの地中化、ポール類の整理、公共サイン類の整備、照明設備の適正配備など、総合的な景観形成によって、街づくりのコンセプトに相応しい、品位の高い夜景をつくりあげるべきと提案した。

## 参会者全員で「京都の夜景を考える」

委員会の報告を材料にして、参会者が日頃考えている京都の夜についての問題などを討議した。（司会：島　久洋運営委員）

若干の討議を要約しておく。

１．京都の夜景は…。

・京都はやや暗めの雰囲気が良く似合う。

・現実の三条通りは女性の夜間の一人歩きが怖い感じ。

・京都には伝統的な顔と先進的な顔の二面がある。

・伝統的な照明を生かした灯具や手法を場所に応じて活用すべき。京都にはその素材は多い。

・先進性を表現するには、それに相応しい光の演出が必要である。

・照明器具による印象は大きいが、光色や演色性まで配慮してこそ京都らしい照明になる。

・暖かさを感じさせる電球の光色が似合う。

２．最近各地で活発な、ライトアップを京都でも積極的に進めるべきでは…。

・ライトアップされている建物などを見に行こうとしても、その周囲が暗いとその場に行けない。

・都市生活の側面からは夜も安全、安心して歩行できる街路照明の充実が優先されるべき。

・ライトアップは夜景のスパイスではなかろうか。

・月明かりや星空も大切な夜景である。

３．夜間照明の充実はエネルギー問題でもある…。

・電力消費は夜間よりも昼間の問題が大。

・最近の照明器具は効率が高くなっている。

＊参会者にお願いしたアンケート結果の一部を掲載しておきたい。

１）京都の夜は関西他都市に較べ全体に明るいか？

①明るい…　3.7%　②同じくらい…20.3%
③暗い　…70.3%　④わからない…　5.6%

２）夜景に京都らしい特色が出ているか？

①特色ある　…31.5%　②特色がない…38.9%
③わからない…24.1%　④不記入　…　5.6%

３）京都市内の有名建築物のライトアップは？

①賛成　…66.7%　②反対…11.1%
③わからない…22.2%

## アメリカ周遊12日間の旅『ヴォーリズとアメリカ建築の伝統』

アメリカン・コロニアルスタイルとスパニッシュ・ミッションスタイルの建築を巡る旅が、ヴォーリズの研究で知らる山形政昭大阪芸術大学助教授らで企画されている。

旅行期間　1993年 9 月 4 日（土）～ 9 月15日（水）
旅行費用　498,000円
募集定員　25名
訪問地　・ワシントン(バージニア大学、ウィリアムズバーグ)
・デンバー（コロラド大学）
・サンフランシスコ、モントレー（カーメルミッション）
・サンアントニオ、サンタバーバラ
コーディネータ　山形政昭（大阪芸術大学助教授）
田淵　結（関西学院大学教授）
問合せ先　日本旅行大阪海外旅行支店（高山、大野、宮本）TEL 06-944-2820 FAX 944-0266

なお、旅行についての説明会は、6月26日(土)午後5時～6時に、一粒社ヴォーリズ建築事務所（大阪市北区中津1-18-14北梅田ダイヤビル9F　TEL 06-371-8036　地下鉄御堂筋線中津駅下車・北へ250m）で開催される。

## ART BOX NAGOYA'93

竹中工務店名古屋支店の主催で開かれてきた展覧会『ART BOX NAGOYA'93』も、今年で4回目を迎える。今回のテーマは「環'93」。入場無料。

竹中工務店設計部員が日頃の設計を離れて別の感性で取り組んだ30cm立方内の造形物や紙による造形物などが展示される。

日　時　1993年 6 月17日（木）～22日（火）
9：50～19：00
場　所　丸善・名古屋栄店4Fギャラリー
（名古屋市中区栄3-2-7 TEL 052-261-2251）

なお、6月17日夕刻には、会場でオープニングパーティも行われる。

## 開発とまちづくり展－創造博物館

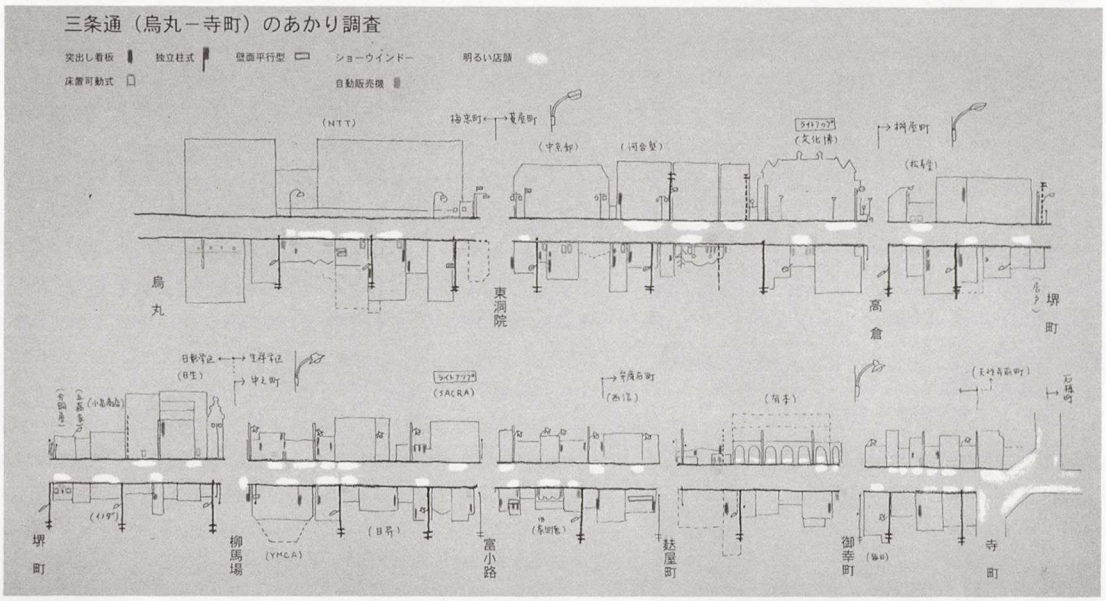
アーキテクチュア・フェアKOBEの創造博物館は、5月末から6月初めに、神戸と日本各地のまちづくり開発事例を集めた「開発とまちづくり展」を開催する。普段は目にするチャンスのないまちづくりの舞台裏を垣間見ることができるものとなろう。入場無料。

会　期　1993年 5 月28日（金）～ 6 月 6 日（日）
10：00～19：00
会　場　神戸郵船ビル（神戸市中央区海岸通）
出　展　伊藤忠商事(株)、近鉄不動産(株)
新星和不動産(株)、進和不動産(株)
住友不動産(株)、東急不動産(株)
野村不動産(株)、丸紅(株)、三井不動産(株)
三菱地所(株)
主　催　未来展運営委員会／神戸市／神戸市住宅供給公社
後　援　建設省、住宅・都市整備公団、建築関連団体

詳細は、創造博物館（TEL 078-393-0080）へ。

---

**Report**




三条通りのあかり調査結果



会場討論風景

### おわりに

京都の夜景形成は未だ貧困である。景観は昼の問題だけでなく、夜の表情も大切であることを示そうとした所期の目的を達することができた。

潜在していたこの夜景問題に対するマスコミの反響は非常に高く、NHK・TV放送をはじめ、朝日新聞（4月4日朝刊）や京都新聞（4月7日夕刊）、業界新聞などで大きく報道された。

参加いただいた各位のご協力、ご支援に厚く感謝するものである。

日時：平成5年4月3日（土）　13：00～16：40
会場：佛教大学四条センター（京都・四条烏丸）
主催：街の色研究会・京都
共催：佛教大学四条センター

**街の色研究会・京都**
代　表：秋田　宗平　（京都工芸繊維大学教授）
副代表：中村　隆一　（京都市立芸術大学教授）
事務局：京都市東山区本町15丁目784 三竹園美術文庫内
・景観照明調査研究委員会
委員長：村上幸三郎　（ライティングデザイナー、東芝ライテック）
委　員：芦田　典子　（インダストリアルデザイナー）
池田　光男　（色彩工学、京都大学）
伊吹　弘　（インテリアデザイナー、アイタイ）
近藤　恒夫　（色彩家、日本色彩学会名誉会員）
奈良　繁雄　（デザイナー、京都芸術短期大学）
松浦　邦男　（建築環境工学、摂南大学）
吉村　篤一　（建築家、建築環境研究所）
渡辺　康人　（カラーデザイナー、日本カラーテクノロジー研究所）

## フォーラム「暮らしの色いろいろ」

快適な生活空間をつくるための暮らしと色との在り方を探るフォーラムが、「KOBE インターホーム'93」の関連事業のひとつとして、神戸で開かれる。

日　時　1993年 6 月 5 日（土）　13：00〜17：00
会　場　神戸国際展示場３Ａ会議室
　　（神戸ポートアイランド内）
主　催　街の色を考える会・神戸
参加費　1,000円（当日会場にて受付）
申込先　(財)神戸国際交流協会見本市部「住まいと色のフォーラム」係（〒650 神戸市中央区港島中町6-11-1 TEL 078-303-0029)へ、往復ハガキに返信先を明記して申し込むこと。

●基調講演「暮らしと色彩」
　　インテリアコーディネーター　町田ひろ子氏
●パネルディスカッション「暮らしの色いろいろ」
・パネリスト　町田ひろ子氏（インテリアコーディネーター）
　　大関　　徹氏（カラートレンドセッター）
　　北島　道生氏（建築家）
　　シャーリーン・W・ダイヤ氏（ファッションコーディネータ）
・コーディネータ　田中　直人氏（神戸芸術工科大学助教授）

## クリエーターのための環境思想

クリエーターにおける環境のパラダイムは何か？㈳新日本建築家協会近畿支部は、JIA＜建築家の日＞イベントとして“２ディ　セミナー”を開く。

●セミナーⅠ　1993年 6 月10日（木）18:30〜21:00
「パッシブシステムからサステーナブルデザインへ」
　講　師　加藤義夫氏（加藤義夫環境建築設計事務所）
　聞き手　重村　力氏（神戸大学助教授）
●セミナーⅡ　1993年 6 月11日（金）18:30〜21:00
「環境保護運動はどこが間違っているか」
　講　師　槌田　敦氏（理化学研究所研究員）
　聞き手　長坂　大氏（京都工芸繊維大学助手）

会場はいずれも一心寺の日想殿（大阪市天王寺区逢阪2-8-69 TEL 06-773-4905）で、会費は、２日通しは3000円（学生半額）、１日だけが2000円（学生同）。
申込は、㈳新日本建築家協会近畿支部（TEL 06—229-3371、FAX 06-779-3374）へ電話か FAX で。

## 人と自然の博物館公開セミナー

兵庫県立人と自然の博物館と姫路工業大学自然・環境科学研究所は、４月から10月まで６回の公開セミナーを予定している。参加費無料。

●第３回「比較都市文化への視点」
日時　1993年 6 月25日（金）　14：00〜16：00
講師　田原直樹（姫路工業大学助教授）
場所　人と自然の博物館セミナー室
定員　30名

●第４回「自然と田園を考える」
日時　1993年 7 月16日（金）　10：30〜17：00
講師　河合雅雄（京都大学名誉教授）
　　鳴海邦碩（大阪大学教授）
　　中瀬　勲（姫路工業大学教授）ほか
場所　人と自然の博物館ホロンピアホール
定員　500名
共催　都市デザイン環境会議

８月および10月のセミナーは時機に応じて掲載する予定であるが、詳細は、人と自然の博物館環境計画研究部へ問い合わせられたい。
申込　ファックスで、実施日の１カ月前から受付。参加希望者名、住所・電話番号と、「第○回希望」と書いて、下記宛に送信すること。人と自然の博物館（〒669-13兵庫県三田市弥生が丘６、FAX 0795-59-2007）

## 建築フォーラムの３つの催し

■公開対談「都市の未来」
パネリスト　磯崎　新氏（建築家）原　広司氏（建築家）
日　時　1993年 6 月25日（金）　18：30〜20：00
会　場　日本板硝子東京ビルＩＦホール
　　（東京都港区海岸2 TEL 03-5443-0127）
参加料　2000円
定　員　100名
参加資格　建築フォーラム会員に限定
申込先　建築フォーラム事務局（〒550 大阪市西区南堀江1-11-1株式会社アッド内　TEL 06-534-5670)。非会員は入会手続を要する。

■'93ＡＦレクチャー“窓と建築”
(1)「コミュニケーションが開く建築」
パネリスト　長谷川逸子氏（長谷川逸子建築計画工房）
日　時　1993年 7 月 7 日（水）　18：30〜20：00
(2)「窓のない建築」
パネリスト　岡部憲明氏（レンゾ・ピアノ・ビルディング・ワークショップジャパン主宰）
日　時　1993年 7 月16日（金）　18：30〜20：00
(1)(2)それぞれ定員100名、会場は日本板硝子大阪本社ビルＩＦホール（大阪市中央区道修町3-5-11)。
申込は、往復ハガキ１枚に１シンポジウムでパネリスト名・希望日と連絡先等を記入の上、(1)は６月28日まで、(2)は７月５日までに、建築フォーラム事務局へ。

## 「大都市のメインストリートを考える—大阪・御堂筋を中心に—」

㈳日本建築学会近畿支部環境保全部会（主査・大西國太郎京都芸術短期大学教授）は、今年の研究テーマに「メインストリート」を据え、研究成果、シンポジウム成果を公開する下記スケジュールを組んでいる。
大都市業務中枢エリアのメインストリートの都市景観形成のあり方を、世界の事例を通して研究することを目的とし、日本のケーススタディとして、大阪・御堂筋をとりあげている。

■研究会（全体司会・高田昇）
第１回　1993年 6 月26日（土）
「都市空間としてのメインストリート」
　　講師　加藤晃規氏（大阪大学助教授）
第２回　1993年 7 月31日（土）
「都市機能からみたメインストリート」
　　講師　重森　暁氏（大阪経済大学教授）
第３回　1993年10月 2 日（土）
「メインストリートの都市景観」
　　講師　東　孝光氏（大阪大学教授）
　　高田　昇氏（立命館大学教授）
第４回　1993年12月18日（土）
「メインストリートの景観形成システム」
　　講師　大西國太郎氏（京都芸術短期大学教授）

■景観シンポジウム　11月開催　会場未定
なお、会場、参加方法など詳しくは、下記まで問い合わせられたい。
環境保全部会・メインストリート研究事務局・田村（英建築設計事務所内　TEL 06-927-2229）

## 建築文化週間'93—アーキテクチュア・フェア KOBE 協賛、㈳日本建築学会主催—

■「建築夜楽校Ⅶ期」—異文化とデザイン—
(1)ノマドと定住—「境界論」　6 月11日（金）
18：00〜20：30
講師　石森秀三（文化人類学者）／竹山聖／重村力
司会　布野修司
(2)居留地の風景—「租界論」　6 月18日（金）
18：00〜20：30
講師　橋爪紳也／小山明／村松伸
司会　鳴海邦碩
(3)異形の世界—「他界論」　6 月24日（木）
18：00〜20：30
講師　鎌田東二（宗教学者）／毛綱毅曠／永田祐三
司会　井上章一
いずれも会場は神戸市勤労会館７階大ホール（神戸市中央区三宮駅東)、定員300人（当日先着順)、入場無料。問合先は㈳日本建築学会（TEL 06-443-0538)。

■「公開市民講座Ⅶ期」—都市へのまなざし—
7 月 3 日（土）　14：00〜17：00
定員　700人（当日先着順）
会場　神戸国際会議場（ポートアイランド内）
講師　磯崎新／二川幸夫（写真家）　司会　川崎清

■「第６回スチューデントセミナー」—いま、どこに進路を求めるか—建築界の現状と将来を知る
6 月 4 日（金）　17：00〜20：00
定員　300人（当日先着順）
会場　神戸市勤労会館大ホール（神戸・三宮駅）
講師　山本俊介（清水建設）／葉祥栄／米満隆男（安藤建設）

■建築ウォッチング
6 月12日（土）　14：00〜17：00　各コース定員50人
・Ａコース「北野界隈」　解説　坂本勝比古
・Ｂコース「旧居留地とハーバーランド」同　武田則明

日本建築協会

# 月間の動き

【平成5年3月分】

## 定時評議員会

24日・5時～5時半・於本会会議室
出席者　高橋保夫議長ほか48名（委任状共）
議　事　(1)評議員会議長、副議長互選の件
(2)副会長、理事選任の件
(3)平成5年度事業計画承認の件
(4)平成5年度収支予算承認の件
(5)日本建築協会細則の一部を改正する件

## 理事会

第4回常任理事会
24日・4時～4時55分・於本会会議室
出席者　佐野会長ほか16名
議　事　(1)副会長、理事改選（案）の件
(2)日本建築協会細則の一部改正（案）の件
(3)入退会者承認の件
(4)報告事項、その他

## 編集委員会

第12回会員企画小委員会
2日・6時半～8時・於本会会議室
出席者　高橋副委員長ほか4名
議　事　(1)シリーズものの報告と掲載予定
(2)新企画「フロントサイト」について
(3)次年度の委員編成について
第12回作品作風小委員会
4日・6時半～9時・於本会会議室
出席者　松田副委員長ほか5名
議　事　(1)作品の掲載状況並びに掲載予定の報告
(2)作品の選定
(3)「Gallery」掲載報告・予定
(4)「SKETCH BOOK 欄」の作品構成
(5)次年度の委員編成について
第11回設備分科会
4日・6時～10時・於本会会議室
出席者　梶井幹事ほか6名
議　事　(1)単行本「設備知識」（仮称）の原稿の検討
(2)4月号「劇場の設備」（仮称）特集経過報告
(3)「設備の頁」の企画
(4)次の設備特集の企画
第1回計画分科会―建築系―
5日・7時～9時・於本会会議室
出席者　北村幹事ほか8名
議　事　9月号特集の検討
第11回編集委員会
11日・6時～8時半・於本会会議室
出席者　溝神委員長ほか2名
議　事　3月号「東海の美術館・博物館」特集経過報告
「大阪市都市整備局」（仮称）特集第1回編集会議
15日・1時半～3時半・於大阪市都市整備局会議室
出席者　黒田純司特別幹事ほか5名
議　事　8月号「大阪市都市整備局」（仮称）特集内容
第12回広告企画小委員会
23日・4時～5時半・於本会会議室
出席者　佐野副委員長ほか4名
議　事　収支状況報告
第6回計画系分科会―計画系―
24日・6時～8時　45分・於本会ロビー
出席者　吉村幹事ほか4名
議　事　(1)6月号「都市のスカイライン」特集経過報告
(2)今後の特集企画集
(3)新年度分科会幹事の件
第13回構造分科会
25日・6時～9時30分・於本会会議室
出席者　二宮幹事ほか3名
議　事　(1)8月号「建築の再生―構造技術とのかかわりにおいて―」特集の企画
(2)「構造の頁」の企画
(3)新年度分科会幹事の件

## 事業委員会

第10回若い会員の集い小委員会
2日・6時半～10時・於本会会議室
出席者　松隈幹事ほか4名
議　事　(1)今後の企画について
(2)田中康委員の時間
第7回広報小委員会
3日・6時半～9時・於本会会議室
出席者　奥村幹事ほか8名
議　事　(1)前回事業委員会の報告
(2)第1分科会からの報告と検討
(3)第2分科会からの報告と検討
第7回見学会小委員会
11日・6時～8時半・於本会会議室
出席者　南副委員長ほか5名
議　事　(1)前回事業委員会の報告
(2)実施報告
(3)今後の予定説明
(4)今後の候補について
第7回事業委員会
17日・4時～5時10分・於本会会議室
出席者　多井委員長ほか4名
議　事　各小委員会からの報告と検討
第3回サロン講演会分科会
24日・6時半～10時・於本会会議室
出席者　龍野委員ほか6名
議　事　(1)竹山聖講演会「建築を学ぶことができるか？」について検討
(2)サロン講演会（仮称）について検討

## 出版委員会

第1回「水にまつわるトラブルの事例・解決策〈設備編〉」小委員会
4日・3時45分～5時45分・於本会会議室
出席者　川崎小委員長ほか17名
議　事　(1)建築協会・学芸出版社及び委員の自己紹介
(2)本のタイトル(「水にまつわるトラブルの事例・解決策〈設備編〉」)について
(3)委員構成と著者名の表記について
(4)進行状況と今後の予定
(5)資料のグルーピング化
第2回「水にまつわるトラブルの事例・解決策〈設備編〉小委員会
18日・3時15分～4時45分・於本会会議室
出席者　川崎小委員長ほか13名
議　事　(1)グルーピングの再調整
(2)委員構成と著者名の表記の再討議
(3)今後のスケジュール
第11回出版委員会
18日・5時～6時・於本会会議室
出席者　山田副委員長ほか6名
議　事　(1)〈プロのノウハウ〉と特装本の経過報告
(2)今後のテーマと執筆者選定
(3)次年度の委員編成

## 教育委員会

第39回工高生デザインコンクール募集規定作成会
10日・6時～8時・於本会会議室
出席者　森本審査員長ほか13名
片倉委員長ほか8名
議　事　(1)第39回工高生デザインコンクール募集規定の検討
(2)今後の作業予定
第2回教育委員会
24日・6時～7時半・於本会会議室
出席者　片倉委員長ほか12名
議　事　(1)講習会・工高生教育両小委員会の本年度事業報告
(2)次年度の事業計画・委員編成について

## 見学会

大阪市立大学医学部附属病院見学会
25日・1時～4時
参加者　81名

## 建築クラブ

第251回朝食会
9日・8時半～10時・於大阪グランドホテル
演　題　「先住民族年と長髄彦」
講　師　進藤　治氏（村上学園東大阪高校講師）
建築クラブ役員会
29日・12時～1時・於本会会議室
出席者　佐野会長ほか9名
議　事　(1)役員半数交代と正副委員長互選の件
(2)平成4年度収支決算承認の件
(3)平成5年度収支予算承認の件
(4)今後の講師決定の件

## 3月の入会者（敬称略）

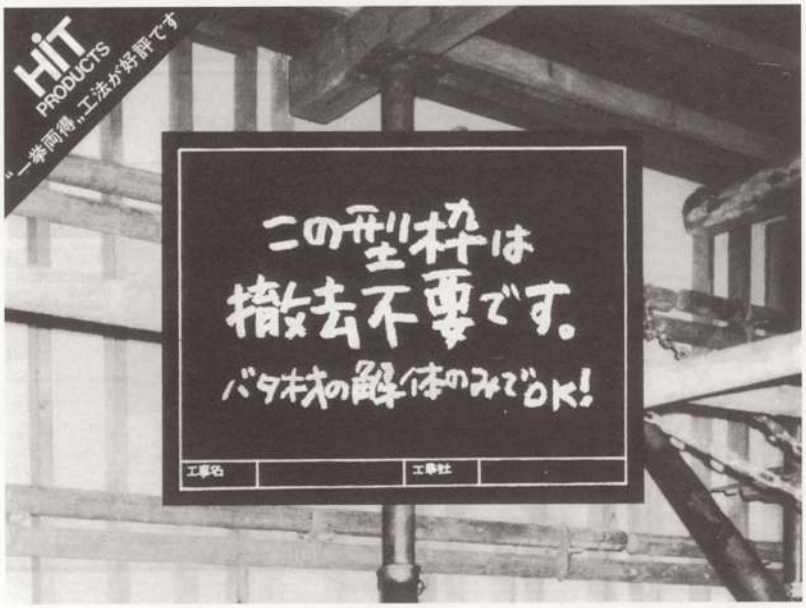
〔団体会員4社〕
(社)大阪電業協会　　木下工業(株)
セコム㈱中部事業部　　(株)ナルックス

〔個人会員15名〕

| | | |
|---|---|---|
| 浅木　洋二（住友建設） | 池田　斉（フジタ） | 菊池　勝（ミルックス） |
| 武田　巧（武田組） | 野瀬孝太郎（修成建設専門学校） | 福本　重治（大和ハウス工業） |
| 増田清四郎（マスダックス） | 増田　昌彦（大阪府建築部） | 松井　攻（竹中工務店） |
| 山口　勝康（山口工務店） | 住友　学（大阪市港湾局） | 川畑　雅一（大阪市都市整備局） |
| 伊達　正雄（大阪市都市整備局） | 林　泰弘（大阪市都市整備局） | 山本　壽雄（大阪市都市整備局） |

コンクリート打込「型枠兼用断熱材」ボード[特許申請中]

# アキレスカタダン




"より一層の省力化・断熱性能を!"

アキレスカタダンは驚異の省力化と断熱性能を実現した「型枠兼用断熱材」です。従来の型枠用合板を全く使用しない画期的な打込み工法で、打込み後撤去することなく断熱下地材としてそのまま使用できます。工期の短縮化、作業能率の向上、残材処理費の低減等が大巾にはかれる新商品です。

あなたの身近にいつも…

Achilles

アキレス株式会社 断熱ボード販売部

本社分室／160 東京都新宿区四谷4-7新宿ヒロセビル 電話03-5379-4564代
関西支社／550 大阪市西区西本町1-14-15 電話06-534-2170～5
北海道／電話0133-73-9591 仙台／電話022-235-0219
足利／電話0284-72-1115 福岡／電話092-622-2871

## 建築資材1式 設計・施工

| | | |
|---|---|---|
| 川鉄建材 | WALL 21 | 耐火オープンジョイントの超軽量PC版 |
| | 各種デッキ | 合成スラブQLデッキ・電路システムQLX 他 |
| | システム建築 | 倉庫・工場・事務所用メタルビル建築 |
| 川鉄鋼板 | 捨て型枠 | ハイデッキ |
| 旭化成建材 | ALC版 | ヘーベル・ヘーベルグランテ |
| | パイル | PHCパイル |

KAWASHO

川鉄商事株式会社

大阪建材部 システム建築チーム

大阪市北区小松原町2番4号 大阪富国生命ビル

TEL 06-315-4185～6 FAX 06-315-4076

# 神鋼Sデッキ

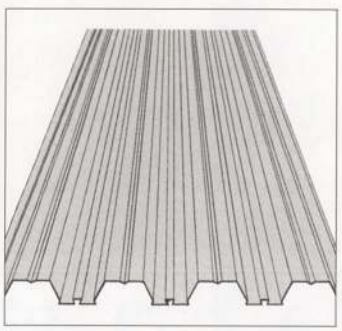
耐力・靱性に優れた合成スラブ構造

品質の安定した製品です。

耐火被覆が不要です

施工性が優れています





# 神鋼Fデッキ

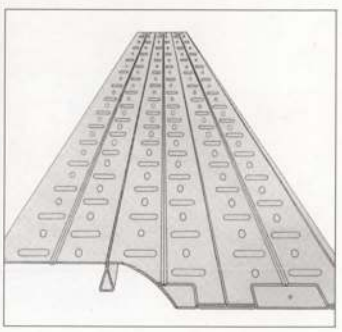
新しい床版工法

現場施工を省力化します

工期を短縮します

安全性の向上をはかっています





神鋼建材工業株式会社

大阪支店床版販売室　〒541 大阪市中央区北浜２丁目６番17号（大阪神鋼ビル）　TEL(06)206-7410　FAX(06)222-4977

本　　社　〒660 兵庫県尼崎市丸島町４６番地　TEL(06)418-2621　FAX(06)418-2423

住鋼の合成スラブ

# SCフロアデッキ

情報のインターフェイス/住鋼セルラ

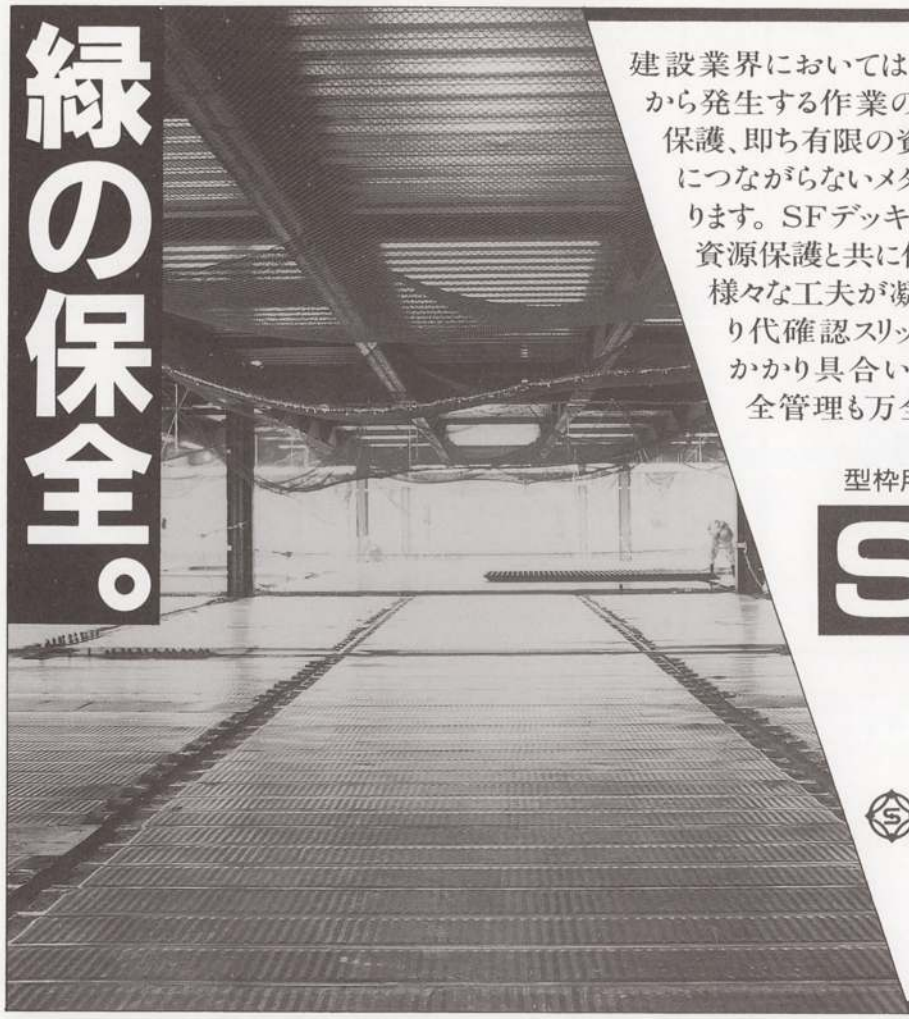
凸と凹(でっぱり　くぼみ)/エンボスは
今や偉大な特長です。

軽量形鋼のロール成形加工から始まった住金鋼材の建築建材製品は、一般デッキ類など幾多技術の積上げと実績を基に、SCフロアデッキ、住鋼セルラデッキなど、合成スラブ全盛の時代を迎えて、その用途は拡大の一途をたどっています。

住金鋼材工業株式会社

東京本社　〒104 東京都中央区八重洲2-2-1(住友生命八重洲ビル)
建築建材部 ☎03(3281)6452 FAX 03(3281)6386/6918

大阪営業本部　〒541 大阪市中央区北浜4-7-19(住友ビル3号館)
床製品課 ☎06(220)9737 FAX 06(220)9696



# 緑の保全。

建設業界においては、世の中の趨勢に合わし、人手不足から発生する作業の合理化と共に緑の保全による環境保護、即ち有限の資源である木材に替わって環境破壊につながらないメタル材の一層の活用が求められております。SFデッキは、その点、廃材の処理も必要なく、資源保護と共に作業の安全性を配慮し、作業性にも様々な工夫が凝らされております。その例として〔かかり代確認スリット〕。デッキ敷設中、梁へのデッキのかかり具合いをスリット孔から絶えず確認でき、安全管理も万全で、人に優しい建材です。

型枠用デッキプレート　セーフティフラット

## SFデッキ

実用新案　意匠登録申請中

日鐵建材工業株式會社
大阪営業所　大阪市北区中之島2-2-8
TEL.06(222)5383　FAX.06(222)2692
担当者　床製品設計室　園田・浜名



# 雨じみ汚染対策の ニューフェイス

●架橋型低汚染弾性仕上材

## ニッペ DANフレッシュR

**防水性の優れた弾性塗料に汚れにくさが加わった仕上材。**

人々に悪印象を与え、塗り替え理由の第一位にも上げられる建物の「汚れ」。この「汚れ」について日本ペイントが研究を進め、開発されたのが、〝汚れに強い弾性塗料〟ニッペDANフレッシュRです。架橋型エマルションを採用した緻密で強靭な塗膜は、雨じみなどの汚れがつきにくく、塗膜の帯電性が低いため、汚れを呼びよせる静電気の発生を防止。しかも、弾性塗料の特性である伸長性や防水性をそのまま受けついでいるので、建物を中性化から守ります。「建物を長期的に保護し、なおかつ美観や資産価値を維持したい」――そんな施主のニーズに応える塗料です。

日本ペイント
Basic & New
建設鉄構塗料部
〒531 大阪市北区大淀北2-1-2 ☎06-458-1111
〒140 東京都品川区南品川4-1-15 ☎03-3474-1111

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(302)2270
支　　店　北海道/東北/北関東/横浜/名古屋/中国/九州

---

商品は空気です。

熱と空気のエンジニア
株式会社
**大気社**

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

本社・東京本店　東京都新宿区西新宿2-6-1　☎03－3344－1851(大代)　大阪本社☎06－448－3603(代)
大阪支社 ☎06－448－5851(代)　名古屋支店 ☎052－211－1535(代)　中国支店 ☎082－247－5541
九州支店 ☎092－431－2147(代)　営業所：北関東・横浜・神戸・京都・岡山・四国

---

電気・空調・衛生・防災・産業廃水設備
設　計　施　工

**ダイダン株式会社**

本店・大阪本社　〒550 大阪市西区江戸堀1丁目9番25号　電話(06)441-8231
東京本社　〒102 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 埼玉県入間郡三芳町大字北永井390番地　電話(0492)58-1511

---

空気調和　搬送機設備
給排水衛生　設計施工

人に優しい環境づくり

**第一工業株式会社**

大阪支店　〒530 大阪市北区西天満3丁目6番14号
電話　06－364－6661(代表)
本　　社　〒100 東京都千代田区丸の内3丁目3番1号
電話　03－3211－8511(代表)

---

空気調和設備　産業設備
給排水設備　水処理施設
電気設備　環境施設

**三機工業株式会社**

取締役社長　白谷清二
大阪支店長　三田村嘉也

大阪支店　大阪市中央区北浜2－2－21　電話06(202)3071(代表)
本　　店　東京都千代田区有楽町1-4-1　電話03(3502)6111(大代)
支　　店　名古屋・九州・北海道・中国・東北・北陸・四国

---

**ガス設備の設計・施工のご相談は**
大阪ガス指定工事会社・大阪ガス住設機器特約店

**大晃設備株式会社**

本　　社
大阪営業所　大阪市此花区西九条2丁目13番28号　電 06－466－2268
枚方営業所　枚方市甲斐田東町9－3　電0720－49－2128

---

空気調和設備
衛生設備　設計施工

**三建設備工業株式會社**

大阪支店　大阪市北区紅梅町3番5号　電話（352）1131代
本　　社　東京都中央区日本橋蠣殻町2－22　電話(3667)3431(大代)
支　　社　名古屋・仙台・札幌・広島・福岡・金沢・新潟・横浜

---

給・排水・衛生・消火・空調設備

**株式会社 西原衛生工業所大阪店**

大阪市北区中津6丁目8番4号　電話大阪(458)3628番
支店・営業所　福岡・京都・天理・川西・神戸

---

空気調和・衛生設備・設計施工

**株式会社 三晃空調**

本　　社　大阪市中央区城見2丁目1番61号ツイン21MIDタワー　電話 06－949－1371
東京本店　東京都新宿区西新宿　新宿住友ビル　電話03－3344－1911
大阪本店　大阪市北区西天満4丁目6番18号　電話 06－363－1371
支　　店　仙台・横浜・名古屋・神戸・広島・福岡
営 業 所　札幌・京都・松江
出 張 所　青森・秋田・盛岡・大宮・千葉・川崎・富山・福井・和歌山・鳥取・岡山・高松・下関・熊本・鹿児島・沖縄

---

大規模空間（天井金属パネル）に
地球を入れることはできませんが
地球規模の夢を入れることはできます
内外装創作パネル・システム天井・間仕切

**OKUJU**
スペース　クリエイター

本　社
大阪市北区西天満5丁目3番7号　〒530
TEL(06)312-4131　FAX(06)312-7998
東京・九州・横浜・名古屋・仙台・宮崎

株式会社 オクジュー

---

空調衛生・冷凍冷蔵・地盤凍結
よりよき環境へ技術で挑む

**株式会社精研**

本　　社　大阪市中央区瓦屋町2丁目11番16号(オートセンタービル1・2階)
郵便番号542　電話 大阪（06）768－5031　代表
メンテナンス部　電　話　大阪（06）768－1651　代表
東京支店　東京都文京区小石川1丁目12番14号（日本生命小石川ビル7階）
郵便番号112　電話（03）5689－2351代表

---

技術と信頼で人と企業に貢献する

**青葉印刷株式会社**

代表取締役社長　依藤孝行

〒534 大阪市都島区中野町2丁目10番11号　TEL(06)351－5428(代)
FAX(06)351－5299

空調・衛生・防災設備　設計並施工

## 日本管工業株式会社

本社及京都支店　京都市南区西九条豊田町20番地の1
電話(681)5101～5・夜間専用(691)1045
大阪支店　大阪市北区天満1-5-20　電話 (06)352-3501(代)
三重支店　津市栄町2－111　電話(0592)26-3610(代)
四日市営業所　四日市市西末広町　電話(0593)53-7431(代)
滋賀営業所　大津市中央2丁目4-28　電話(0775)22-9738(代)

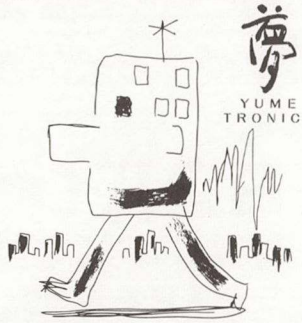
Carrier 冷暖房は CARRIER キャリア

東洋キャリア工業㈱デストビューター関西地区

## 日本冷熱工産株式会社

本社及大阪営業所　吹田市豊津町40番38号
電話 大阪 (384) 1201～7

さわやかに心豊かな生活空間づくり。




— 電気・計装・空調・土木 —

## K栗原工業株式会社

本社／〒530 大阪市北区角田町1番1号(東阪急ビル)
TEL.06(313)1101 FAX.06(315)0050
東京・東関東・横浜・名古屋・大阪南・神戸・広島・四国・九州・シンガポール

電気設備 ε 設計施工

## 朝陽電気株式会社

代表取締役 山本貴士

本　社　大阪市北区中之島3－2－4　朝日ビル　TEL大阪06(385)1361(代)
大阪営業所　TEL大阪06(385)1361(代)　京都営業所　TEL京都075(311)1185(代)
東京営業所　TEL東京03(3574)0665　福岡出張所　TEL福岡092(771)6168

電気工事設計施工

## 株式会社 三興社

代表取締役 土井敏裕

本　社　大阪市北区西天満2丁目6－8(堂ビル5階)
電　話　06(361)3671(代)
支　店　東京都中央区日本橋茅場町2丁目17番3号
電　話　03(3666)1478(代)
営業所　堺・泉州・泉南・滋賀

電気設備工事設計施工

## 東光電気工事株式会社
### 関西支社

支社長 馬田栄

大阪市中央区高麗橋4丁目3番7号　電話大阪(202)0325～9番
本　社　東京都千代田区西神田1丁目4番5号
支　社　北海道・東北・丸ノ内・新宿・神奈川・東関東・中部・九州

## 人と都市の快適な環境をつくります

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

●空調・給排水・衛生設備
空気調和
工場配管
水処理
コージェネレーション
クリーンルーム
●プラント
プラント計装
システムエンジニアリング

●情報通信設備
情報通信ネットワーク
情報処理
通信システム
放送システム
●電力流通設備
受変電
架空送配電
地中送配電

きらめきあふれるクリエイティブカンパニーをめざす。

## 住友電設株式会社

大阪本社 〒550 大阪市西区阿波座2-1-4 ☎(06) 537-3400
東京本社 〒105 東京都港区芝2-2-17 ☎(03)3454-7311

電気設備・計装制御設備・空調設備・クリーンルーム設備・プラント設備
給排水衛生設備・エネルギー集中監視システム…設計施工

## 三宝電機株式会社

取締役社長 嘉納秀一

本　社　〒530 大阪市北区西天満2-6-8(堂ビル)　TEL 06(364)1471・FAX 06(364)5533
東京支社　〒105 東京都港区新橋2-16(ニュー新橋ビル)　TEL03(3504)0231・FAX 03(504)0268
名古屋支店　〒462 名古屋市北区金城3-12-14　TEL052(991)5131・FAX052(914)7535
神戸支店　〒657 神戸市灘区岩屋中町1-2-9(エビスビル)　TEL078(881)5571・FAX078(871)6261
堺研究所　〒590 大阪府堺市三宝町七丁369　TEL0722(27)8408・FAX0722(27)1424

＊奉仕感謝の店

## タイル及び規格石一式施工

## 株式会社 川岸窯業商店

本　社　大阪市西区西本町1の13の33
TEL.06－532－0461(代表)
FAX.06－535－5181
天理営業所　天理市丹波市新町49

学校建築のトータルアドバイザー

## 二葉工業株式会社

黒板・掲示板・家具
電動黒板装置・サイン・スクリーン
〒547 大阪市平野区加美北3－4－5
TEL06(792)5858　FAX06(792)2810




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

## ナニワ瓦株式会社

あらゆる屋根工事の相談は、

ND
JAPAN ELECTRIC TYPESETTING CO.,LTD.

■情報処理　■編集・企画　■印刷・製本

## 日本電植株式会社

〒530 大阪市北区天満1-7-23
TEL.06(357)1803(代)　FAX.06(357)4950

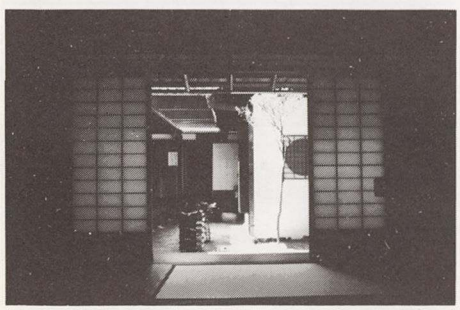
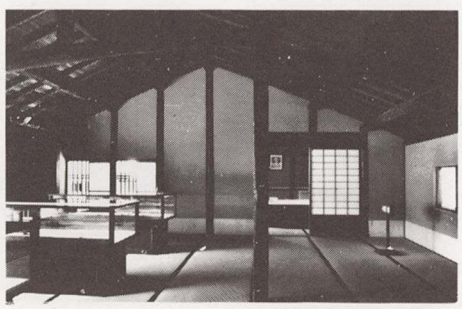
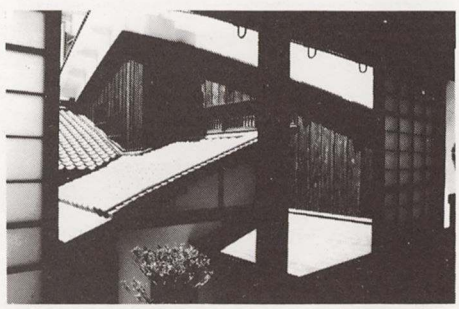
特殊壁装材製造販売　和室に最適
●聚楽壁紙 ●ホクシノン(無機質壁紙)
(株)ホクシンクロス
〒583 大阪府羽曳野市島泉８－173－１
TEL(０７２９)３９－３６１０
工場　〒580　大阪府松原市三宅中8丁目1番9号
第一　〒639-11奈良県大和郡山市小泉町２７４４
第二　〒597　大阪府貝塚市王子５０１

Construction chemistry for the future.
コンクリート用混和剤／コンクリート用補修材
高性能無収縮材／コンクリート用高性能床材
Master Builders Technologies
株式会社 エヌエムビー
株式会社 ポゾリス物産
本　社：東京都港区六本木３－16－26
大阪支店：大阪市中央区北浜3-2-23(信愛ビル)
TEL06-202-3294

営業種目
●防　水　工　事　塗布防水・シート防水・モルタル防水
●樹脂注入接着工法　各種樹脂注入接着補修工事
●亀裂補修工事　各種樹脂注入・充填・コーキング
●シーリング工事　シリコン・チオコール・ウレタン・アクリル
●吹　付　工　事　アクリル・リシン・弾性タイル・その他
◇建設業許可　大阪府知事許可（般－53）第51225号
◇日本シーリング工事業協会々員
大阪市北区末広町３－21
星和地所扇町ビル201S
TEL06(315)０７０１
(株)特殊技研

省エネルギー時代の断熱用シート防水材
日立バイナリーシートP
日立バイナリーシートPは，日立防水シートに発泡ポリエチレンを独自の貼り合わせ技術で積層した，二重構造の断熱兼用二重防水シートです。
日立電線株式會社　本社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号(千代田ビル)

デンカCSAファミリー製品
●デンカCSA（膨張性混和材）　コンクリートのひびわれ防止に
●デンカタスコン（グラウト用無収縮材）　鉄骨ベース、逆打部の充填モルタルに
●デンカキューテックス（止水・補修用急硬セメント）　コンクリート躯体の漏水補修に
●デンカES（土質安定用急硬材）　地盤補強用薬注入
●デンカΣ1000（製品用超高度混和材）　コンクリートパイルの早期出荷とハイモメント製造用に
電気化学工業株式会社
近畿地区販売店
浜宗産業株式会社
TEL 本社・京都・網野（０７７２７）２－２２２０
舞鶴（０７７３）７６－０１３３
金森藤平商事株式会社
TEL 大阪（０６）３３２－６８６１
TEL 東京（０３）３２７２－８５０１
小浦産業株式会社
TEL 大阪（０６）４４３－６１８１
光洋物産株式会社
TEL 大阪（０６）２５２－６０００
東郷化成株式会社
TEL 滋賀・守山（０７７５）８３－２３８１
TEL 大阪（０６）８７７－１５８１

OM

# テトカッパー防水層

カッパー防水帯――――――――コーバータイト／オクロン防水帯

資料をご請求下さい。

## 奥山化工業株式会社

本　社 東京都中央区銀座8-4-9 奥山ビル　TEL03(3571)2703㈹ FAX03(3571)0264

大阪事務所 TEL06(391)1081－2FAX 06(395)2109　名古屋出張所 TEL052(811)3660

横浜営業所 TEL045(320)4832　FAX045(320)4765　厚木出張所 TEL0462(21)1761FAX0462(23)1341

埼玉営業所 TEL048(774)2845　茨城出張所 TEL0292(28)0878FAX0292(28)2614

新しい時代の、新しい扉をひらきたい。

# TOYO Shutter

## 東洋シヤッター株式会社

本　社　〒540 大阪市中央区常盤町1－3－8（日本生命谷町ビル）
TEL（06）943－6571（代）

■東京/横浜/盛岡/仙台/水戸/静岡/岡崎/名古屋/富山/大津/京都/神戸/広島/高松/福岡/他全国主要都市

特　許・耐酸被覆鋼板
耐久建築屋根・外壁材料

# オリエンタルメタル

## 半世紀の実績が誇る技術とアフターケアー！

長尺物・色彩豊富・責任施工

品　種・オリエンタルカラースーパーメタル(CSPM)
・オリエンタルスチールライト(ＳＴＬ)
・オリエンタルメタル(ＯＰＭ)
・鋼板製オリエンタルフネンシングル
・オリエンタルオリセラム
・オリエンタルエターノコアー(ETC-F)

波板規格　S小波・S大波・V波・ボックス波・Wジャンボ波・Vデッキ
SVジャンボ波・ボルトレスルーフBL・其の他

用　途　平板・波板・棟包・雨押類・谷樋・竪樋・軒樋
各種換気装置〔モニター・ベンチレーター・ムーバー・エキゾスター(強制)〕
ボーロイド(断熱材)D.G.K.　※カタログをご請求下さい。



大和郡山市九条スポーツセンター屋根　エターノコアーF

## オリエンタルメタル製造株式会社

大　阪　本　社　〒660 尼崎市昭和南通り３―26　電話大阪(06)412―5131㈹
大阪支店及工場　大阪・九州・名古屋・広島・東条・姫路
東京本社及工場　〒335 蕨市塚越５丁目６番32号　電話 蕨(0484)42―3115㈹
支店及工場　東北・東京・関東・熊谷

建築と社会
第74輯5号

# Lee-con

## かけがえのない地球を大切に

高度にそして豊かに発展した我が国、日本。
しかし、私達は経済的な豊かさの代償としてかけがえのないものを犠牲にしてきたのではないでしょうか。
利便性の高い製品の生産だけを目的にするのではなく「生産者」も「利用者」も再利用するリサイクルの考え方をもっと取り入れてはいかがでしょうか。
現在、我が国においても"母なる大地"地球にやさしくあるための様々な活動が行われています。

共栄グループはいち早くこの問題に着眼しコンクリート等のリサイクルに対応すべく、独自に研究開発を続けて参りました。
Lee-conとは、地球環境を考える一環としてコンクリート殻からの再生生コンクリート、再生コンクリート二次製品等の各種リサイクル製品の総称です。
生コン製造業者として忍び難い産業廃棄物の不法投棄、今一度、基本に立ち返りかけがえのない「地球」を守るためにご協力して戴けますよう宜しくお願いいたします。



コンクリート廃材の中間処理が必要になったとき、当社にご用命くだされば責任をもって各種Lee-con製品へとリサイクルいたします。

共栄グループ
事業本部
〒520-31 滋賀県甲賀郡石部町石部2177
TEL 0748-77-3263 FAX 0748-77-4446

共栄工業株式会社
生コン工場
〒520-31 滋賀県甲賀郡石部町石部2177
TEL 0748-77-3318 FAX 0748-77-2818

社団法人 日本建築協会 〒530 大阪市北区梅田1の1の3の2100 電話大阪06(348)0635 FAX06(348)0634
振替口座大阪一三九七五番
正会員の購読料は会費に含めて徴収
定価九八〇円（本体九五一円 消費税二九円 送料共）
雑誌03379－5