Vol.75通巻865号　平成6年4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

4 1994

特集

建築のエネルギーシステム



日本建築協会

地球にやさしいエネルギー・エネルギー利用の効率化

ビル冷暖房は今、氷蓄熱式ヒートポンプの時代。

新設ビルから既設ビルの熱源改修まで、多くの採用実績があります。

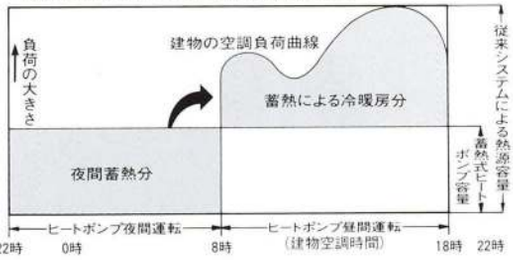


氷蓄熱式ヒートポンプシステムは、午後10時から翌朝8時までの夜間の
割安な電力料金を利用して、夏は氷、冬は温水を蓄熱槽に蓄え、
昼間にそのエネルギーを冷暖房に活かします。

●氷蓄熱式ヒートポンプシステムのメリットは……

- 水蓄熱に比べエネルギー量は約12倍、必要スペースは1/4～1/12。コンパクトな蓄熱槽で、地下ピットのないビルにも設置が可能です。
- 夜間蓄熱の電力料金は、昼間の約1/3と大変お得。ランニングコストを大幅に低減できます。
- 熱源容量を小さくできますので、受電設備・契約電力の低減が可能です。
- 負荷に応じた出力調整を蓄熱分で賄うため、高効率のヒートポンプを一層効率よく、定格連続運転できます。
- CO_2、NOxの排出が特に少ない夜間電力を利用する、地球環境にやさしいシステムです。
- お客さまの初期投資の負担を軽減する、リース制度も設けられています。

●夜間蓄熱による冷暖房運転例



●業務用蓄熱調整契約の料金単価 (6kV受電の場合)

	規程料金	割引後料金(22時～8時)
夏季(7～9月)	15.33円/kWh	4.60円/kWh
その他季(10～6月)	13.93円/kWh	4.60円/kWh

くらしとエネルギーを考える

関西電力 【お問い合わせ】 関西電力株式会社 お客さま本部ビル関連チーム
〒530 大阪市北区堂島浜1丁目4番4号 アクア堂島東館18階 TEL.06(441)8821(代)

会長就任ごあいさつ



市川　宏

このたび、佐野正一前会長のご退任をうけ、その後任の大役をお引き受けすることになりました。昭和59年10月のご就任以来約10年の長きにわたって、卓越せる識見と強力な指導力によって本協会の発展のためにご尽力をいただいた前会長のあとだけに、浅学非才を省みて、責任の重大さに改めて身の縮まる思いをいたしております。

今さら申し上げるまでもなく、本会は大正６年３月に設立された建設省所管の最古の公益法人であり、長い歴史と伝統を誇り、これまで建築界に数多くの輝かしい事跡を残して参っております。

しかし、歴代会長をはじめとする役員、委員の方々のご尽瘁、会員の皆様のご支援にもかかわらず、本会の現状は必ずしも平易とは申せません。EXPO'70に向かって盛りあがった個人会員数は、その幕引きとともに年を追って減少の道をたどり、さいわい皆様のご協力のお蔭でこの10年、ようやく横這いの状態が維持されているとはいえ、経営収支の悪化は深刻なものがあります。

これを打開する道は一にかかって会勢の拡大にあることは明らかと思われますが、このためにも、今私どもに与えられた使命は、魅力ある事業を企画することによって、新しい、特に若い会員層の増加を積極的に図ることが肝要と考えております。

創立70周年を記念して創設された「日本建築協会賞」、あるいはまた会誌「建築と社会」の飛躍的な充実等は、そうした憂慮すべき事態を打破するために、佐野前会長のご指導によって行われた協会活性化の一端であり、大きな成果を収められたものであります。

今後はこれらの成果を引き継ぎ、特に本協会が大阪に本部をもち、建築に関係する各種の専門分野を集めた西の学会として、各部門の連繋と調整に当たり、相互の親睦と共存共栄に貢献するという原点を想起し、ユニークな態勢を生かして会員の皆様のご期待にお応えできるよう努力して参りたいと思っております。

副会長をはじめとする役員、委員の皆様、そして会員各位の一層のご理解、ご支援を切にお願いする次第です。

定時評議会決議お知らせ

平成６年３月23日開催の定時評議員会において、役員の改選、平成６年度事業計画(案)並びに収支予算(案)が承認されましたので、ここに会告いたします。

1．平成６年度評議員会正副議長
2．平成６年度会長・副会長・理事
3．平成６年度収支予算書(案)
4．平成６年度事業計画(案)

1．平成６年度評議員会正副議長

議　長　高橋　保夫氏(錵高組)
副議長　鶴田　昭一氏(建築工房和泉屋)

2．平成６年度会長・副会長・理事

(敬称略)

	留任	新(重)任　＊印　新任
会　長		＊市川　宏(東畑建築事務所)
副会長	薬袋　公明(日建設計) ☆錵高　善雄(錵高組)	金多　潔(京都大学) 三品　哲夫 ＊岡本　行善(昭和設計)
理　事 (技術)	荒井　清(東畑建築事務所) 岡本　宏行(大阪市都市整備局) 片倉　健雄(近畿大学) 立成　良三(大阪府建築部) 田村　真二(竹中工務店) 藤阪　利為(大林組) 真鍋　正宏(住宅・都市整備公団) 村上　秀夫(村上総合事務所) 和田　克朗(日本建築総合試験所)	＊青柳　司(日本建築構造技術者協会) 井上　豊(大阪大学) 市川　正美(大成建設) 多井　幸男(多井建築研究所) ＊太田　隆信(坂倉建築研究所) 金井　弘次(阪急電鉄) 小島　雄(鹿島建設) 須賀　好富(近畿大学) 松村　慶三(浦辺設計) 溝神宏至朗(安井建築設計事務所) ＊森口　雅文(伊藤建築設計事務所)
(総合)	奥村　俊夫(奥村組) 大林　芳郎(大林組) 鴻池　一季(鴻池組) 竹中　錬一(竹中工務店) 松村　雄吾(松村組) 森井　哲也(清水建設) ○欠員 前野慶太郎(あめりか屋)	淺沼　禎夫(淺沼組) 今村祐三郎(大阪建設業協会) 臼井　眞三(熊谷組) 西東　茂之(フジタ) 西川　秀信(戸田建設) 藤木　鐵三(藤木工務店)
(電気)	栗原　信英(栗原工業) 若山　繁(きんでん)	小林　四郎(住友電設) 菅谷　節(ダイダン)
(管工)	城口　庸平(大阪城口研究所) 堀　亀久治(三機工業)	伴　昭秀(西原衛生工業所) ＊宮内　朗(斎久工業)
(建材)	立野　一郎(ユニオン) 中西　孝(マンテン)	原田孝太郎(原田セメント化工) 深江　実(アスワン)
事務局		野上　淳二(常務理事)

☆　鴻池副会長死去に伴う補選　○錵高理事の副会長就任による欠員

3．平成6年度収支予算書(案)―平成６年４月１日～平成７年３月31日―

収入の部　単位：千円

科目		平成６年度	平成５年度	増△減	平成６年度予算案内訳
会費収入		74,670	70,756	3,914	
	個人正会員	32,986	28,500	4,486	14,400円(OR13,200円)×2,360名
	個人正会員（地方）	2,268	2,040	228	12,600円×180名
	団体正会員	39,080	40,000	△ 920	20,000円×1,954口
	準会員	336	216	120	8,400円×40名
事業収入		97,310	107,890	△10,580	
	会誌収入	61,000	63,500	△ 2,500	広告料、会誌頒布等収入
	契約約款 売上収入	1,300	1,200	100	78円×12,500部、156円×2000部
	会員名簿収入	0	8,500	△ 8,500	
	出版委員会収入	3,000	1,700	1,300	企画料、印税、講座参加料収入
	事業委員会収入	3,800	3,000	800	見学会、講演会等参加料収入
	教育委員会収入	5,200	5,500	△ 300	実務講習会参加料収入
	建材委員会収入	160	240	△ 80	
	受託事業収入	20,000	22,000	△ 2,000	研究、調査委託料収入
	雑収入	2,850	2,2580	600	建築クラブ、会誌復刻版等収入
寄付金収入		500	500	0	
雑収入		2,800	3,500	△ 700	預金利息、会議室使用料等
記念事業積立金取崩収入		0	2,500	△ 2,500	
退職給与引当預金取崩収入		1,600	0	1,600	退職金に充当
当期収入合計　(A)		176,880	185,146	△ 8,266	
前期繰越収支差額		16,247	30,658	△14,411	
収入合計　(B)		193,127	215,804	△22,677	

収出の部　単位：千円

科目		平成６年度	平成５年度	増△減	平成６年度予算案内訳
事業費		87,310	99,280	△11,970	
	会誌発行費	59,000	61,500	△ 2,500	印刷費、原稿料他
	契約約款費	80	80	0	
	会員名簿発行費	0	4,500	△ 4,500	
	出版委員会事業費	850	600	250	講座開催経費
	事業委員会事業費	3,800	3,000	800	見学会、講演会等経費
	教育委員会事業費	2,800	4,000	△ 1,200	実務講習会、コンクール等経費
	建材委員会事業費	130	140	△ 10	
	記念事業費	0	2,500	△ 2,500	
	受託事業費	18,600	20,660	△ 2,060	研究、調査受託費
	雑費	2,050	2,300	△ 250	
管理費		89,570	85,352	4,218	
	給料・手当	64,485	62,167	2,318	本給、手当、賞与等
	退職金	1,648	0	1,648	職員２名の退職金
	福利厚生費	7,090	7,270	△ 180	社会保険料等事業主負担金
	助成費	3,500	2,700	800	支部への交付金・補助金
	会議費	1,250	1,200	50	総会、評議員会、理事会等経費
	旅費交通費	50	300	△ 250	
	通信運搬費	1,000	1,100	△ 100	電話料、切手代等
	集金費	1,400	1,400	0	会費収入振替料等
	消耗品費	400	700	△ 300	
	修繕費	42	50	△ 8	
	印刷製本費	380	400	△ 20	
	光熱水費	240	230	10	電気代
	火災保険料	15	15	0	
	租税公課	3,400	3,000	400	固定資産税、消費税、府市民税等
	清掃費	350	500	△ 150	
	建物管理費	3,920	3,920	0	事務所共益費
	雑費	400	400	0	新聞購読料、慶弔費等
退職給与引当積立金支出		0	0	0	
予備費		0	514	△ 514	
当期支出合計　(C)		176,880	185,146	△ 8,266	
当期収支差額　(A)-(C)		0	0	0	
次期繰越収支差額　(B)-(C)		16,247	30,658	△14,411	

(注)平成６年度の借入金限度額は3,000万円とする。

4．平成６年度事業計画(案)

本会は、本年度末で創立78年を迎えるが、建設省所管の公益法人として最古の歴史と伝統を保持しており、さらに組織的特徴として複合的、総合的な会員構成と運営組織を有している。

現在の社会、経済情勢の変化と学術、技術の発展は目まぐるしいものがあり、本会の建築界に果たす役割は、ますます重要なものとなっている。

本会会員の年齢構成は、年々高齢化し、また、近年における個人会員数の伸び悩み、諸経費の増高及び景気の低迷等により、本会の経営状況は、極めて深刻な状況にあり、経営改善が当面の課題となる。

建築に関する各分野相互間の連携・協調に努力を払いつつ、前述の経営改善に向け会勢拡大、とりわけ若年層に魅力のある協会づくりに鋭意、努める必要がある。

この観点から、本年度において、個人会費の改定により当面の収支改善を図りながら、会誌のさらなる内容の充実、現行事業のより一層の活性化、若い世代を魅きつける事業の企画・実施、業務の効率化及び事業収益の確保などに取り組むとともに、支部組織の強化と支部関係事業の充実を図るものとする。

上記の方針をふまえて次の事業を実施する。

1．会誌「建築と社会」の発行(編集委員会)

大正６年９月の創刊以来、第２次世界大戦終戦前後の一時期を除いて、毎月発行を続け、本会の歴史と伝統を継承するとともに、会員連帯の手段として、また、建築の専門家と社会を結ぶ接点として、会誌は、重要な役割を果たしている。本年は第75集の発行に入るが、建築関係各専門分野が相互に協力する編集体制の下に、問題の関連づけ、問題点の一層の掘り下げを行うほか、ニュース性を盛り込み、建築界等に対する情報提供誌としての価値を高める。また、時宜に適した特集の編集や若年層を魅きつけるユニークで新鮮味のある誌面など、ますますその内容の充実を図り、領路の開拓に努めるものとする。

また、創立75周年記念事業として開始した「建築と社会」の復刻版（創刊号より昭和30年まで）の刊行を継続し、本会諸活動の記録を保持するとともに、日本現代史、特に建築史や都市計画史の研究者に資料を提供する。

2．「建築技術選書」と＜プロのノウハウ＞(出版委員会)

「建築技術選書」は、創立60周年記念事業の一つとして昭和53年度より、本会の企画の下に学芸出版社が発行し、昭和60年度までの出版物は38冊を数え、広く一般に頒布されている。また、技術選書の姉妹版として、昭和59年度から、手際よく要点を整理した判りやすい内容でイラスト入り２色刷りの＜プロのノウハウ＞シリーズを発行し、平成５年度までに22冊を刊行した。そのほか、昭和61年度からは創立70周年を記念して「建築技術選書特装版」を９冊発行し、これまでの刊行実績は計69冊に及んでいる。

本年度は、＜特装版＞「建築生産の合理化」、「水にまつわるトラブルの事例・解決策」＜建築編＞及び＜設備編＞を発行するほか、適切なテーマと執筆者を選定して、社会のニーズに適応する刊行物の発行を図る。また、これらの出版物をテキストとして使用し、著者自らによる実務的な講習会等を継続して実施する。

3．講習会などの実施

1) 建築工事実務講習会(教育委員会)

本会創立直後から各種技術講習会を実施してきたが、戦後は昭和32年度以降、中堅技術者を対象とした講習会を毎年開催し、平成５年度までに延べ54回の開催を数えている。

本年度は、現場実務に即応した講習内容のさらなる充実を図るほか、支部等での本講習会開催の拡充などに積極的に取り組むものとする。また、時代の要請に適応した実務教育のあり方についても検討を進める。

2) 研修会等(事業委員会)

時宜に適したテーマを選び、会誌の特集との連携にも留意しながら、講演会、講習会、研修会を実施するとともに、話題建築物について、その建築の意図、設計の主旨などを発注者または設計者から聞く会を開催する。また、各種ビデオ・テープを活用した映写会を実施する。

3) 見学会(事業委員会)

近代建築物、由緒ある歴史的な古建築物や地域開発プロジェクトなどを対象とする見学会を毎月１回程度実施する。また、年１～２回は地方都市での見学会を企画実施し、地方会員との交流とともに当該地域の歴史や伝統文化との触れ合いを図る。

4) 若い会員の集い(事業委員会)

若い会員の感性と活力を展開するため、サロン形式の集会を適宜開催し、講師と参加者の対話に重点を置き、会員相互の親睦・交流を図る。

また、協会の活性化を図るため、上記1)～4)につき、若者に魅力を抱かせる事業・催し物の企画・実施に努める。

4．新建築材料の調査検討(建材委員会)

景気の低迷を反映して、メーカーの新製品開発も減少の傾向にあるが、今後、メーカーとの情報交換を積極的に行い、過去に紹介した製品についても使用実績等の今日的評価を加えるなど、会誌「建築と社会」での「新建材紹介コーナー」の権威を高め、より魅力のあるものとする。また、建材関係他団体と協力しながら、会員に、より的確で豊富な情報の提供に努めるほか、事業委員会と協調して、若い会員にも魅力のある建材関係の見学会を企画する。

5．青年技術者の顕彰（青年技術者選考委員会)

昭和29年度から本顕彰を実施し、平成５年度までに602名を顕彰した。本年度は41回目を迎えるが、例年の通り満35歳以下の会員の業績を選考し、「建築と社会」紙上で顕彰する。

6．工高生デザインコンクールの実施(教育委員会)

昭和30年以来、全国の高等学校建築科の生徒を対象として設計技能の向上奨励のため、本コンクールを実施している。平成５年度までに延べ808校、4099点の応募があり、逐年、参加校及び参加者は増加している。本年度は第40回コンクールを実施する。

7．工高等建築科優秀卒業生の表彰(教育委員会)

昭和27年度から本表彰を実施し、平成５年度は211校、232名を表彰した。

本年度も学校長の推薦により、40回目の表彰を行う。

8．図書閲覧制度の充実(事務局)

昭和63年度から本会所蔵の貴重な図書、資料を公開しているが、平成５年中の閲覧者は43名である。本年度も関係団体の同種制度との情報交換に努めながら、閲覧者の便を図るため、さらに蔵書内容の充実と整備に努める。

9．調査・研究業務の受託(事務局)

公共団体、公的機関その他各方面からの調査・研究委託について、受け皿の整備を図りながら、積極的に対応する。また、可能な場合、この成果を「建築と社会」に発表し、斯界の発展に資する。

10．支部、地方との連携の強化(協会全体)

本会組織の強化と会勢の拡張のため、各常設委員会、事務局等協会全組織・全事業を通じて、支部及び地方との連携を密にし、支部組織の強化と活性化を図る。

また、支部未設置の地域については、設置条件を醸成しながら、支部の設置を働きかける。

11．会員の増強(協会全体)

協会のPR活動の活性化、会員の協力による会員増強、また、見学会、講習会等各催し物への一般参加者等を対象として、積極的に会員加入勧奨を図るほか、退会手続きの変更など退会防止策の実施により、会員の増強に努める。

12．業務の効率化等(事務局)

事業の効率的執行及び事務の効率化により経費の節減に努める。他方、有利な資金運用、また、会議室使用料の改訂など収益の向上を図る。

13．その他

会員相互間及び関係者との親睦・交流を図るため、新年会や忘年会などを適宜開催するとともに業務の円滑な推進のため関係団体との協調を緊密にするほか、適当な事業に対しては、後援、協賛を行う。また、協会運営に支障のない範囲で、会議室を会員及び一般の利用に供する。

30's EYE 21世紀へのエスキス

第6回

堤　展子

陶芸作家

「建築とARTの出会い」

「30's EYE-21世紀へのエキサス」をテーマに、30代を中心に様々な分野でご活躍の方々をゲスト講師に迎え、従来の講演会形式とは違う「語り合い、情報交換を行う場」をつくりたいと考えています。気軽にご参加下さい。

日　時　1994年 5 月 27 日(金)
　　18:30-20:30
会　場　日本建築協会サロン
　　※大阪駅前第3ビル21階
講　師　堤　展子／陶芸作家
定　員　30人
　　※申込者多数の場合は抽選
参加費　会員 1,000円、一般 1,500円
　　※含、飲物・消費税
　　※団体会員扱いは1社1名
申　込　5月20日(金)までに、ハガキ、FAX、電話でお申込み下さい。
　　1)催し名(30'sEYE)
　　2)氏名
　　3)会員・一般の別
　　4)職場名
　　5)参加証郵送先
　　6)電話番号
　　をお知らせ願います。
　　※参加証を5月23日(月)に発送します。
申込先　㈳日本建築協会事業課
　　大阪市北区梅田1-1 〒530
　　大阪駅前第3ビル21階
　　FAX.348-0634 TEL.348-0633
主　催　㈳日本建築協会
　　若い会員の集い小委員会
　　主担　村松一彦/大建設計





「建築家がARTをどのように考えているのだろうか」―多数の意見が飛び交う割には、明確な解答を得た憶えがありません。

「ARTISTが建築家をどのように考えているのだろうか」という疑問を建築家の方々はお持ちのはずでしょうが、質問を受けて難儀した憶えがないのは私だけでしょうか。

ARTIST と ARCHITECT の関係は、上下なのか、別々なのか、同じなのか、ぼちぼちなのか……。

某有名建築家の意見は横に置いて、実際に町の LANDSCAPE を作っている方々の意見を聞けるようになるためにも、私のたぶんむずかしそうでない仕事を見ていただけたら幸いです。

(堤　展子)

堤　展子（つつみ　のぶこ）

1958　大阪生まれ
82　大阪芸術大学工芸学科陶芸卒業
83　京都市立工業試験所窯業科卒業

パーマネント
神戸市立須磨海浜水族館
出屋敷駅前開発
四日市駅前開発
国際花の博覧会・大地の館
箕面市立体育館
新居浜市立中学校

個展を毎年、大阪、東京などで開催

1992～93　BEMIS FOUNDATION (USA OMAHA) 招待による制作

主なグループ展
1985　インパクト展/京都市立美術館
86　セラミック・アネックス・シガラギ '86/滋賀県立近代美術館、信楽伝統産業会館
87　アート・ナウ/兵庫県立近代美術館
88　シガ・アニュアル '88 陶・生まれ変わる造形/滋賀県立近代美術館
89　美術の国の人形たち/宮城県美術館
92　大きな日記・小さな物語/水戸芸術館現代美術ギャラリー

京都ホテル見学会

京都ホテルは、100年の歴史を次の世代へ引き継ぐ新しいホテルに生まれ変わるに当たって、次の5つのコンセプトに則って創られました。

・旧京都ホテル本館の根強いイメージに支えられた新しいホテルを創る。
・時代のニーズを先取りしたホテルを創る。
・都市景観と立地特性を最大限に生かしたホテルを創る。
・寿命の永いホテルを創る。
・京都ホテルグループの拠点ホテルとしての機能を持たせる。

撮影　1994.3.19



これらの建築コンセプトは、ホテルの運営コンセプトである〝贅・佳・歴〟の精神を、インテリア・エクステリアのデザインはもとより構造や設備の創り込みにも展開されています。また総合設計制度を採用して、京都で初めての60mホテルを具体化するとともに水と緑をテーマとする広い公開空地を創りました。京都の新しい街づくりを積極的に行い、京都を訪れる人はもとより京都市民にも高品位なホスピタリティーを提供できるホテルの新しい歴史が始まります。

(小林正純)

●建築概要

所在地	京都市中京区河原町御池
設計監修 工事監理	三菱地所
設　計	清水建設一級建築士事務所
施　工	清水建設・西松建設JV
敷地面積	7,244.09㎡
建築面積	3,916.00㎡
延床面積	58,965.08㎡
構造規模	S、SRC、B4、16F、P2
最高高さ	60m
外部仕上	花崗石打込PC板、アルミ型材フッ素樹脂塗装
客　室	322室
駐車場	246台
工　期	1991年12月～1994年5月

日　時　1994年 6 月 7 日(火)
　　14:00-16:30
講　師　小林正純/清水建設設計部課長
　　綿野善唯/清水・西松JV所長
定　員　50人
　　※申込者多数の場合は抽選
集　合　現地
　　京都市中京区河原町御池
参加費　会員 1,000円、一般 1,500円
申　込　5月31日(火)までに、ハガキ、FAX、電話でお申込み下さい。
　　1)催し名(京都ホテル見学会)
　　2)氏名
　　3)会員・一般の別
　　4)職場名
　　5)参加証郵送先
　　6)連絡先電話番号
　　をお知らせ願います。
　　※参加証を6月1日(水)に発送します。
申込先　㈳日本建築協会事業課
　　大阪市北区梅田1-1 〒530
　　大阪駅前第3ビル21階
　　FAX.348-0634 TEL.348-0633

「こんな看板、見つけました」

―「建築と社会」であなたの投稿をお待ちしています―



「建築と社会」8月号で「まちなかの看板」(仮称)をテーマに特集を組むことになりました。

看板は都市景観の質を左右する重要な要素であり、街の活気を示すバロメーターであるともいわれています。看板といえば、まず繁華街のネオンや雑居ビルのそで看板、屋上の広告塔、野立て看板などを思い浮かべますが、なかには思わず笑ってしまったり首をひねるものもあり、その実態は千差万別です。道頓堀の〝カニ〟はつとに有名ですが、あなたが通り過ぎた街のどこかに、あなただけが知っている看板があるのではないでしょうか。

そこで、「こんな看板、見つけました」と題して、あなたがまちなかで見つけたスマートな看板、ユニークな看板、派手な看板、邪魔な看板、古い看板、変な看板、ハイテクを駆使した看板、意味不明の標識類…を、写真とともに「建築と社会」誌上で紹介することを企画いたしました。

みなさまの多数のご投稿をお待ちしております。

【投稿要領】

●原稿内容

看板をとらえた写真とそのコメントをお送り下さい。その所在の国内外は問いません。なお、紙面が限られていますので、投稿はひとり1点とします。

★写真……気に入ったアングルの写真を1枚。サービス判～キャビネ判の大きさ。光沢のある仕上げのモノクロまたはカラープリント。

★コメント…200字程度。

●原稿締切

1994年6月30日(木)

●送付先

社団法人　日本建築協会　編集部
〒530 大阪市北区梅田1-1-3-2100
TEL.06-348-0635　FAX.06-348-0634

●備考

(1)写真は、返却いたしません。
(2)採用分には図書券を進呈します。
(3)この頁は、モノクロ印刷とカラー印刷で構成する予定です。

近代建築見学会(第1回)
武庫川学院 上甲子園キャンパス 甲子園会館 ＋ 松山大学 温山記念会館

本会ではこれまでも明治西洋館の見学会など近代建築をテーマとした種々の企画を進めてまいりましたが、本年より、近代建築を歴史・文化財建築として学ぶ視点に加えて、それらの修復・再生計画を創造的デザインとして、あるいは景観・環境デザインとして見直そうという発想により、春秋の季節毎にシリーズとして継続的な企画として実施してまいります。皆様の積極的なご参加を得て有意義な見学会としていきたいと思います。

第1回として、甲子園住宅地区の二つの名建築「武庫川学院上甲子園キャンパス甲子園会館(旧甲子園ホテル、設計：遠藤新、竣工：昭和5年、改修：平成3年)」と「松山大学温山記念会館(旧新田邸、設計：木子七郎、竣工：昭和3年)」を訪ねます。

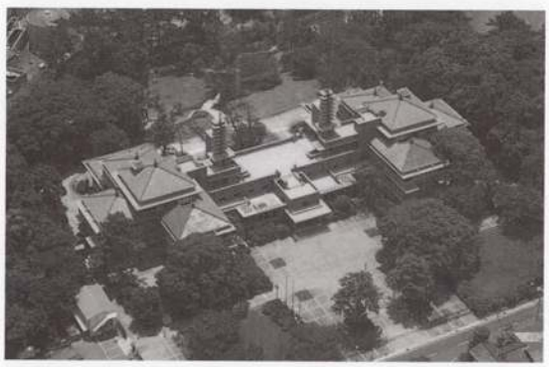
甲子園会館では、平成3年に完工した本格的な改修工事について、特に大林組の海野克則氏を講師に迎えてお話しを伺います。そして館内見学に加えて平成3年に整備された大湯池、茶室自妙庵を有する南庭の散策も予定しています。

また近くにある新田長次郎の遺邸は、在阪建築家の木子七郎による数少ないスパニッシュの館であり、まだあまり知られるところの少ない西洋館です。ぜひこの機会にご見学ください。

(山形政昭)

日　時　1994年 **5** 月 **20** 日(金)
　　13:00-16:30
講　師　山形政昭／大阪芸術大学助教授
　　海野克則／大林組設計部課長
集　合　甲子園会館
　　西宮市戸崎町1-13
　　＊JR「甲子園口」駅より徒歩約10分

定　員　30人
　　※申込者多数の場合は抽選
参加費　会員 1,500円、一般 2,000円
　　＊税込
申　込　5月13日(金)までに、ハガキ、FAX、電話でお申込み下さい。
　　1)催し名(近代建築見学会)
　　2)氏名
　　3)会員・一般の別
　　4)職場名
　　5)参加証郵送先
　　6)連絡先電話番号
　　をお知らせ願います。
　　※参加証を5月16日(月)に発送します。
申込先　㈳日本建築協会事業課
　　大阪市北区梅田1-1 〒530
　　大阪駅前第3ビル21階
　　FAX.348-0634 TEL.348-0633



武庫川学院上甲子園キャンパス甲子園会館
所在地　西宮市戸崎町1-13
設　計　遠藤　新
施　工　大林組
敷地面積　17,312㎡(現在)
建築面積　2,248㎡
延床面積　6,172㎡
構造規模　RC、B1、4F
竣　工　1930年4月
　1930～1943年甲子園ホテル
　1944～1945年海軍病院
　1947～1957年米軍宿舎
　1957～1965年大蔵省が管理
　1965年　武庫川学院へ払い下げ
　1972年　甲子園会館として開館
　1990～1991年外装改修・造園工事



松山大学温山記念会館
所在地　西宮市甲子園口1
設　計　木子七郎
敷地面積　4,315㎡(現在)
延床面積　676㎡
構造規模　RC、2F(一部B1)
竣　工　1928年

高橋保夫 本会評議員会議長 逝去

3月29日午前1時2分、腎不全のため大阪市西区日生病院で死去されました。享年81歳。通夜は30日、葬儀、告別式は31日に、大阪市東住吉区長居公園内の臨南寺会館で行われました。

●役職　株式会社錢高組特別顧問
　同　元代表取締役副社長
　同　元代表取締役副会長

●㈳日本建築協会歴
昭和41年～現在　評議員
昭和51年～54年　評議員会副議長
昭和55年～現在　同議長

主催　日本建築協会

平成6年度　第40回工高生デザインコンクール

設計課題　駅前広場に建つ　市民ギャラリー

入選賞牌



課題の趣旨

余暇時間の増加にともなって、余暇の過ごしかたは、健康管理を考えたスポーツや趣味をいかした絵画・彫刻・手芸などさまざまである。

特に文化的な活動を行う人々にとって、制作だけでなく、手軽に作品を発表したり、観賞できる場があれば活動にも一層熱が入り、ひいては地域の文化活動にも貢献することにもなるだろう。

本課題では、そのような作品の制作にはげむ人々に発表の場を提供するとともに、車と乗客の通行の場と化している駅前広場にゆとりをとりもどし、地域住民や旅行者などが気軽に立ち寄り、交流することができるようなスペースの提案を期待している。

設計条件

1．敷　　地：実際にある駅前広場を設定する。ただし、自由に想定してもよい。
2．規　　模：延べ面積400㎡程度。階数・構造は自由とする。
3．所 要 室：作品の展示スペース・事務室・倉庫・便所などは適宜設ける。
4．配置計画：駅舎との関係を示し、植栽や道路などの計画を行う。
5．そ の 他：課題の趣旨に沿って、新しい提案のためのスペースを適宜考えてもよい。

所要図面

1．配　置　図：縮尺自由（駅舎や駅前広場との関係を示す）
2．1階平面図：縮尺1：100
3．各階平面図：縮尺1：100
4．立　面　図：縮尺1：100（2面以上）
5．断　面　図：縮尺1：100（1面以上）
6．透　視　図：設計意図を表すところ。着色自由。模型写真に替えてもよい。
7．設計説明：設計趣旨（立地についての説明を含む）および建築概要（敷地面積、建築物の構造・階数および床面積など）を示す。
8．そ の 他：平面図・断面図には室名・主要寸法を記入する。その他必要と思われる図面を描いてもよい。

応募条件

1．用　　紙：白色製図用紙A1版（594㎜×841㎜）1枚を使用し、その中にすべての要求図面を描くこと。
2．仕 上 げ：透視図のほかはすべて黒色鉛筆仕上げとする。透視図は彩色用紙に描き、製図用紙にのりづけしてもよい。透視図や模型写真以外の貼りつけ、図面のパネル化は行わない。
3．応募資格：平成6年4月現在、高等学校在籍の生徒で、個人または共同で制作したものとする。
4．そ の 他：用紙や図面には、学校名・学年・氏名など応募者がわかるような表示は行わないこと。
＊以上1～4の条件に違反した応募作品は、失格とすることがある。

応募方法

1．別紙用紙に、学校名・所在地・学年・氏名を記入し、封筒に入れ密封し、図面の裏に貼りつけること（記入用紙が足りない場合は複写して下さい）。
2．共同制作で応募する者は、1．の記入用紙に連名のうえ、代表者に丸印をつけること。
3．応募作品は学校を通じて提出すること。

締切期日

平成6年9月30日（金）付の消印をもって締め切る。

送付先

〒530　大阪市北区梅田1丁目1番3-2100大阪駅前第3ビル21階
社団法人　日本建築協会　第40回　工高生デザインコンクール係
TEL.06-348-0633

入選作品の数および賞

1．入選作品を10点とする。
2．入選作品のうちから最優秀賞1点、優秀賞2点以内を選び、賞状・賞牌および記念品を贈る。
3．他の入選作品には、賞状および賞牌を贈る。
4．応募者全員に参加賞を贈る。
＊入選作品の版権は本会に属し、また入選作品は本会にて保管する。

入選者発表

審査の結果は、各学校ならびに本人に通知するほか、本会の会誌「建築と社会」11月号に発表し、入選作品は翌1月号に掲載する。

審査員（50音順・敬称略）
委員長　川道麟太郎／関西大学工学部建築学科教授
委員　大西　晃／㈱昭和設計企画設計部部長
奥　俊信／大阪大学工学部建築工学科助教授
菅家　克子／あるくネットワーキング 菅家設計室
北浦かほる／大阪市立大学生活科学部生活環境学科助教授
小島　孜／㈱ヘキサ
田中　直人／神戸芸術工科大学芸術工学部環境デザイン学科助教授
遠松　展弘／㈱日建設計第1設計事務所設計部長
浜崎　彰／清水建設㈱設計本部大阪支店設計部部長グループ長
平尾　和洋／京都大学工学部建築学教室助手
本多　友常／㈱竹中工務店大阪本店設計部設計課長
松本　博俊／㈱東畑建築事務所設計部設計部長
三谷　幸司／㈱大林組本店建築設計第3部部長
森田　芳次／㈱安井建築設計事務所設計部副部長
山下　弘／㈱坂倉建築研究所大阪事務所取締役

「建築と社会」誌

特集一覧● 1974～1994

大正6年3月に誕生した日本建築協会（当時・関西建築協会）の、機関誌は大正6年9月に「関西建築協会雑誌」と題して創刊された。大正8年に「日本建築協会雑誌」、さらに1年後には「建築と社会」と改題し、今日に至っている。昭和42年からは体裁をA4変形判に変え、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、その時々の社会を反映したテーマを選んで掲載してきた。

取り上げてきた特集テーマは下記のとおりで、バックナンバー購入希望は、日本建築協会事務局（TEL 06-348-0635, FAX 06-348-0634）まで。販売価格は1200円（送料・消費税含）。なお、「建築と社会」創刊号～昭和30年12月号まで全87巻の復刻版が、1991年10月から順次発行（不二出版）・配本されているので、詳細は日本建築協会事務局へお問い合わせ願いたい。

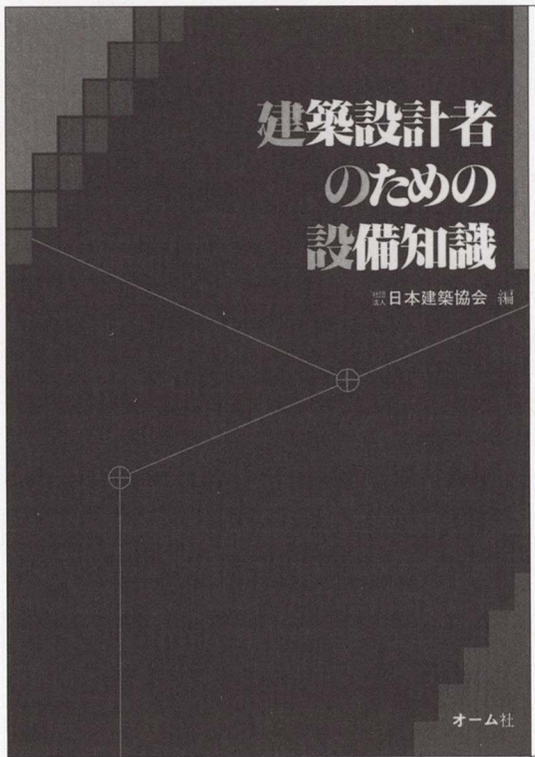
号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1974 Vol. 55	●歴史的環境保全	●明日の建築はどうなるか＊	●保養所作品＊	●既成市街地の住宅地整備の方策	●北摂ニュータウン計画＊	●建築生産と流通機構の変容	●ビルの省エネルギー化	●高層プレハブ住宅の構造設計	●みどり＊	●屋根防水工事の失敗例とその対策＊	●第21回青年技術者＊	●ビル防災に関する12章
1975 Vol. 56	●図書館	●東海の新建築＊	●インテリア＊	●PC板を使用した工業化住宅	●社会・建築・法＊	●都市の景観と施設	●建築とプレストレストコンクリート構造	●生活排水処理施設のあり方	●人間環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＊
1976 Vol. 57	●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＊	●工場建築の設備＊	●鉄骨構造のジョイント	●集住体のハードとソフト＊	●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
1977 Vol. 58	●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 ●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—大阪南港と芦屋浜を例として	●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＊
1978 Vol. 59	●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
1979 Vol. 60	●転換期の再開発＊	●大阪南港ポートタウン	●商業空間	●コンクリートのひびわれ	●日影規制＊	●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＊
1980 Vol. 61	●80年代の都市と建築—まちづくりの歴史と展望＊	●今後の省エネルギーの趨勢 ●建築金物＊	●最近の銀行建築 ●安井建築設計事務所作品集＊	●住宅の耐久性＊	●建築行政と法規＊	●最近の防水工法＊	●都市景観とアメニティ＊	●屋内体育施設の設備＊	●水ぎわのまちづくり	●今後の外装吹付仕上材＊	●第27回青年技術者 ●転機にたつマンション集合住宅＊	●これからの建築設計と新耐震設計法＊
1981 Vol. 62	●職能論＊	●中国の論文—北京の都市計画＊	●ポートピア'81＊	●台所まわりの計画と設備＊	●シーリング材の知識＊	●災害と法—安全な環境をめざして＊	●都市住宅—住まい手からの発想＊	●建築物と風—デザイナーのために ●日建設計作品集＊	●住宅・都市整備公団—関西における都市整備を中心とした新公団の役割＊	●間仕切壁の性能評価＊	●第28回青年技術者＊	●障害者の暮らしやすい環境と設備
1982 Vol. 63	●新たな商業空間の展開＊	●省エネルギーと開口部＊	●医療施設—地域医療と設備計画＊	●近畿の地盤と地質＊	●都市景観—まちなみ美観への誘い＊	●大阪市庁舎(第一期)＊	●ホール建築と音＊	●大スパン構造＊	●昭和設計作品集＊	●絵本にみるすまいとまちづくり ●オー・エム・ホテル日航ビル	●第29回青年技術者 ●地方の庁舎建築＊	●風土・空気と人間＊
1983 Vol. 64	●関西の建築文化を考える	●マイコンの建築への利用	●多様化する運動施設＊	●建築と品質管理	●計画におけるコミュニケーションとプレゼンテーション	●大阪駅とターミナルビル	●維持管理と設備更新	●東海の将来と文化を考える	●オフィス・インテリアの変革	●プレストレスト・鉄筋・コンクリート構造	●第30回青年技術者 ●大阪城国際文化スポーツホール＊	●集合住宅と生活音
1984 Vol. 65	●21世紀への関西—魅力あるまちづくりを問う	●関西の超高層ビル	●ビルのリフレッシュー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 ●京都駅南口再開発ビル＊	●消防設備のポイント	●みどりとそれをとりまく人々	●高齢化社会と生活空間	●床の構工法	●第31回青年技術者 ●ディテールの思想	●光応用システムと建築
1985 Vol. 66	●大阪湾物語＊	●東海の現在と近未来	●自由様式への道—建築家安井武雄 ●建築物の基礎を考える	●情報化をめぐる建築・都市事情	●ホール—それが生みだす文化—	●建物の表情—最近の外壁材料	●大阪国際見本市新会場	●建築と水の演出 ●神戸研究学園都市	●都市と健康・スポーツ	●接合—人体と建築にみる— ●日建設計作品	●村野藤吾の一断章 ●伊勢湾をめぐる東海	●第32回青年技術者
1986 Vol. 67	●これからの住空間—都市型集合住宅にみる	●屋根—そのデザインと素材	●現代デザイン—ポストモダニズム10年 ●これからの防水工法	●インテリジェントビルの建築・設備計画	●自治体営繕と公共建築	●建築防災と法 ●大阪市庁舎(第2期)	●21世紀の住居と設備	●開発—その創造的仕掛けの鍵をもとめて— ●ツイン21	●CAD—その応用と展開	●オフィス空間の構成	●第33回青年技術者	●インテリア・イクステンションとリニューアル
1987 Vol. 68	●入浴物語	●腐食	●創立70周年記念号	●躍動する東海へ	●貯蔵・保管施設 ●大阪府立体育会館	●室内の仕上床	●駅	●行政建築家の可能性	●シティホテルの設備	●宝塚のまちづくり	●建物と街並みの接点 ●昭和設計作品集	●第34回青年技術者
1988 Vol. 69	●ホテル物語	●軟弱地盤と基礎 ●文化と伝統—東海からの報告	●設備におけるLCCとリフレッシュ ●東畑建築事務所作品集	●建物の外装リフレッシュ＊	●都心居住	●中国地方の展望とひろしまのまちなみ	●21世紀への照明	●制振	●超高層住宅を考える	●集合住宅のリフレッシュ＊ ●大阪府営繕	●第35回青年技術者 ●800号記念＊	●讀賣テレビ
1989 Vol. 70	●夢をのせる輸送設備	●リゾート事情 ●竹中工務店創立90周年記念	●色の復権 ●東海の新建築と伝統技術＊	●省力化のための材料・工法	●まちづくりと法	●博覧会とまちづくり	●都市環境創造と設備Ⅰ	●建築とアート	●構造の省力化 ●鹿島建設大阪支店建築設計部作品集	●都市環境創造と設備Ⅱ ●ユーザー参加のハウジング	●第36回青年技術者	●最近の博覧会パビリオン
1990 Vol. 71	●商品化住宅のデザイン＊	●ニュータウン・ルネサンス	●東海の都市景観 ●佐賀市文化会館	●スケール感	●プレハブ住宅技術の現在と未来	●国際花と緑の博覧会	●建築家のための設備知識—中規模オフィスビルによるケーススタディー	●高強度化—設計の多様化をめざして—＊	●やわらかな住宅管理・ユーザーの役割	●都市のナイス・プレイス ●兵庫県営繕の歩み	●第37回青年技術者 ●和歌山県の展望と景観＊	●高級感—建物の顔：感性の時代を迎えての外装材
1991 Vol. 72	●新しい都市空間づくり—Ⅰ—	●オフィス・プレジャー ●新しい都市空間づくり—Ⅱ— ●建築の風景	●東海支部復活30周年記念	●大阪東京海上ビルディング	●今、京都 ●建築家のための設備知識—複合商業ビルによるケーススタディー	●建築と土木 ●毎日放送本社ビル ●近畿地方建設局営繕部	●一般号	●建築をめぐるトラブルとその解決 ●建設現場のイメージアップ作戦	●空間のアイデンティティ ●きんでん写真集 ●大建設計40周年	●自治体住宅政策への提言 ●大林組創業100年記念	●建築と土木—構造技術の世界— ●第38回青年技術者	●スリムでタフなコンクリート ●21世紀の住まいを考えるシンポジウム
1992 Vol. 73	●夢物語—人がかわる、まちがかわる—	●こだわりのインテリア ●近畿の郵政建築15年の歩み	●建築とデザイン—東海支部—	●建築家のための設備知識—集合高層住宅の設備システム—	●地球環境時代の建築	●街創り、住まい創り—住宅・都市整備公団関西支社10周年—	●木構造を使ってみませんか—集成材による構造—	●接着—建築分野への限りなき可能性	●中国地方の街並みと建築家の「語り、夢、作品」	●屋台—仮設の魅力に学ぶ— ●ハウジングのメインストリームを探る	●いま建築教育に何が期待されているのか	●京のかたちと色
1993 Vol. 74	●第39回青年技術者 ●東畑建築事務所創立60周年記念作品集	●大阪府営繕	●東海の美術館・博物館	●市民劇場の舞台設備	●環境—限りある自然と建築とのかかわり	●都市のスカイライン	●映画の中のインテリア ●けいはんなプラザ・住友ホール	●建築の再生—構造技術の役割— ●大阪市営繕	●国際的パートナーシップの可能性	●福祉のまちづくり	●都市型住宅再考	●第40回青年技術者 ●環境—人にやさしい空間創造をめざして
1994 Vol. 75	●コピー文化の新時代 ●広島の街造りとアジア競技大会	●九州のインスタレーションと貌	●伊勢・神宮式年遷宮と神宮界隈									

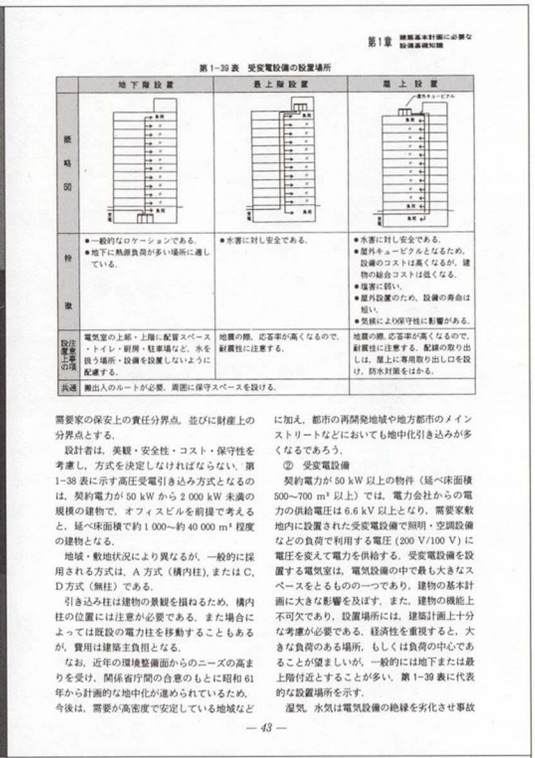
＊印は欠号

㈳日本建築協会編／オーム社発行

建築設計者のための設備知識 —— 発売中 ——

B5判　220頁　上製本　定価5000円(本体4854円)　'93・9月30日刊行




第1章 建築基本計画に必要な設備基礎知識

第1-39表　受変電設備の設置場所

	地下階設置	最上階設置	屋上設置
概略図			
特徴	●一般的なロケーションである。 ●地下に熱源負荷が多い場所に適している。	●水害に対し安全である。	●水害に対し安全である。 ●屋外キュービクルとなるため、設備のコストは高くなるが、建物の総合コストは低くなる。 ●塩害に弱い。 ●屋外設置のため、設備の寿命は短い。 ●気候により保守性に影響がある。
設置工事上の注意点	電気室の上部・上階に配管スペース・トイレ・厨房・駐車場など、水を扱う場所・設備を設置しないように配慮する。	地震の際、応答率が高くなるので、耐震性に注意する。	地震の際、応答率が高くなるので、耐震性に注意する。配線の取り出しは、屋上に専用取り出し口を設け、防水対策をはかる。
共通	搬出入のルートが必要、周囲に保守スペースを設ける。		

需要家の保安上の責任分界点、並びに財産上の分界点とする。

設計者は、美観・安全性・コスト・保守性を考慮し、方式を決定しなければならない。第1-38表に示す高圧受電引き込み方式となるのは、契約電力が50 kWから2 000 kW未満の規模の建物で、オフィスビルを前提で考えると、延べ床面積で約1 000～約40 000 m²程度の建物となる。

地域・敷地状況により異なるが、一般的に採用される方式は、A方式（構内柱）、またはC、D方式（無柱）である。

引き込み柱は建物の景観を損ねるため、構内柱の位置には注意が必要である。また場合によっては既設の電力柱を移動することもあるが、費用は建築主負担となる。

なお、近年の環境整備面からのニーズの高まりを受け、関係省庁間の合意のもとに昭和61年から計画的な地中化が進められているため、今後は、需要が高密度で安定している地域などに加え、都市の再開発地域や地方都市のメインストリートなどにおいても地中化引き込みが多くなるであろう。

② 受変電設備

契約電力が50 kW以上の物件（延べ床面積500～700 m²以上）では、電力会社からの電力の供給電圧は6.6 kV以上となり、需要家敷地内に設置された受変電設備で照明・空調設備などの負荷で利用する電圧（200 V/100 V）に電圧を変えて電力を供給する。受変電設備を設置する電気室は、電気設備の中で最も大きなスペースをとるものの一つであり、建物の基本計画に大きな影響を及ぼす。また、建物の機能上不可欠であり、設置場所には、建築計画上十分な考慮が必要である。経済性を重視すると、大きな負荷のある場所、もしくは負荷の中心であることが望ましいが、一般的には地下または最上階付近とすることが多い。第1-39表に代表的な設置場所を示す。

湿気、水気は電気設備の絶縁を劣化させ事故

— 43 —


第6章 事務所ビルの設計例

第6-3表　空調システム例（3）

方式	系統	特徴
E 空調機＋ファンコイル方式（中央熱源）	冷温水ポンプ／熱源設備（空気-ヒートポンプチラーまたはガス冷温水発生機）／ファンコイルユニット／空調機／事務所／全熱交換器ユニット／パッケージエアコン／屋外ユニット／店舗／駐車場	インテリア負荷は空調機、ペリメーター負荷はファンコイルで負担する。空調機の送風量はペリメーター分だけ少なくすることができるので、納まりはよい。温度制御は、ゾーニングができているためよい。南面の冬季の日射負荷対応には、ファンコイルの配管を冷水・温水の4管とする必要がある。

エネルギー	電気またはガス	熱源設備	屋上設置機器	屋内可
熱源機械室	不要			
空調機械室	1フロア 2 600×800×1カ所			
PS	ファンコイル200×300 機械室兼用			
DS	不要			

評価			
保守	騒音	温度制御	スペース
◎	◎	◎	○
運転	コスト	プラントの契約	外気冷房
○	○	◉	可

方式	系統	特徴
F 空調機＋パッケージ方式（個別熱源（中央熱源併用可））	冷温水ポンプ／熱源設備（空気-ヒートポンプチラーまたはガス冷温水発生機）／コンパクト型空調機／ウォールスルー型空調機／空調機／事務所／全熱交換器ユニット／パッケージエアコン／屋外ユニット／店舗／駐車場	インテリア負荷は空調機、ペリメーター負荷はウォールスルー型パッケージで負担する。ダクトサイズは、五方式前後小さい。ゾーニングができているため、温度制御性はよい。南面の冬季日射負荷には、個別対応が可能。時間外には中央熱源を運転しなくても、パッケージで冷暖房が可能（都面より6 m程度）。

エネルギー	電気＋電気またはガス	熱源設備	屋上設置機器	屋内可
熱源機械室	不要			
空調機械室	1フロア 2 600×800×1カ所			
PS	機械室兼用			
DS	不要			

評価			
保守	騒音	温度制御	スペース
◎	◎	◉	○
運転	コスト	プラントの契約	外気冷房
◎	○	◎	可

—157—

■目次

序　論　建築設計のための設備

第1章　建築基本計画に必要な設備基礎知識
給排水衛生設備／空気調和設備／電気設備／昇降機設備／ごみ処理設備

第2章　事務所ビルの設備基礎知識
給排水衛生設備〈＋ごみ処理〉／空気調和設備／電気設備／昇降機設備

第3章　商業ビルの設備基礎知識
給排水衛生設備〈＋ごみ処理〉／空気調和設備／電気設備／昇降機設備／貸方基準

第4章　集合住宅の設備基礎知識
給排水衛生設備〈＋ごみ処理〉／電気設備／昇降機設備／電気エネルギー設備／ガスエネルギー設備

第5章　意匠設計者による設備の打ち合わせ
現地調査／官庁打ち合わせ事項／建築主打ち合わせ事項／法規チェックリスト

第6章　事務所ビルの設計例
給排水衛生設備／空気調和設備／電気設備／昇降機設備／モデルビル設備概要

第7章　商業ビルの設計例
給排水衛生設備／空気調和設備／電気設備／昇降機設備／ごみ処理設備／モデルビル設備概要

第8章　建築と設備の接点
外壁，屋根／ドアガラリー／機械室／屋上，屋外／天井／DS，PS／EPS／フロアダクト／設備更新／騒音・振動の防止／住宅用メーターボックス／各種機器の納まり／配管スペース

本著書は、㈳日本建築協会機関誌「建築と社会」に3回にわたり特集した内容をベースに、環境問題にゆれる現在の社会状況を織り込み、最新の技術情報を盛り込むべく新たに書き起こしたもので、執筆には、東畑建築事務所、日建設計、安井建築設計事務所、大阪ガス、関西電力の設備設計者が当たり、編集委員会で推敲を重ねました。

第一線で活躍する設備設計者が、実務において、建築と設備のかかわりあう場で直面した問題を掘り起こしその解決を選択肢で示した本書は、意匠設計者のみならず、初歩の設備設計者にも好個の資料になるものと思います。

本書のお求めは、全国の書店で!!

㈳日本建築協会（〒530大阪市北区梅田1-1-3-2100TEL06-348-0635、FAX06-348-0634）では、割引価格（＋送料実費）で販売しますので、本会までご注文下さい。

今月の表紙
オーガスタプラザビル
写真 東出清彦
表紙デザイン ㈱アクロス

■特集予告

5月号／(仮称)会員作品
6月号／いま、医療施設は

会 長 市川 宏
副会長 岡本行善・金多 潔
鉄高善雄・薬袋公明
三品哲夫

編集委員会（平成6年度）

■編集理事㊎
青柳 司
荒井 清
井上 豊
小島 雄
須賀 好富
竹中 錬一
深江 実
松村 廣三
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
伊縫 惠幸
梅村 宏尚
小浦 久子
鈴木 克彦
田中 直人
松川 敏正
横関 真紀
※吉村 英祐
☆建築計画系
荒井 博
※石山 道男
磯村千恵子
上杉 秀隆
江副 敏史
菅野 忠司
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
加藤 力
角方 利幸
北浦かほる
工藤 昌之
小梶 吉隆
小島 保人
高橋 文吾
※中村 孝之
畑 康之
福田 由利
増田 邦子
★構造分科会
和泉 一義
岡本 達雄
亀井 功
黒木 安男
竹野 富夫
多田 元英
築谷 朗也
※二宮 利治
西 邦弘
西村 泰志
糞輪 幸男
★設備分科会
岩本登志男
植田加久夫
遠藤 進
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
植田 実
※小椎八重猛
志水 史典
野口 和宏
吉田 茂二
★法令分科会
※生駒 芳明
乾 康雄
入江田吉仁
樫田 攻
中西 孝子
廣田 美清
■作品作風小委員会
小笠原綸理
小野 正人
尾崎 久純
岡本 隆
川上比奈子
倉渕奈千子
杉原 繁
田中 均一
○富田 昌義
藤城 義丈
前川 治彦
前田 幸宏
増田 敬彦
増田 俊哉
松田 善弘
宮地雄一郎
■会員企画小委員会
伊藤 砥郎
○稲木 裕子
茨木 保
槽谷 浩史
毛谷村英治
小坂橋鉄雄
佐伯由紀子
佐野 洋
高田 光雄
高橋 麗子
塚口 明洋
増渕 昌利
松石 千秋
山嵜 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
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6年4月20日
発 行 平成6年4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 1200円
(本体価格1165円・送料共 消費税35円)

建築と社会 1994 4 1917年創刊 第75集／通巻865号
ARCHITECTURE AND SOCIETY
JOURNAL OF THE ARCHITECTURAL ASSOCIATION OF JAPAN

CONTENTS

特集● 建築のエネルギーシステム
［総論］ 都市のエネルギー ● 野邑奉弘 —— 28
［各論］ エネルギーシステム
電気エネルギーの利用を中心に ● 島田清太郎 —— 33
ガスエネルギーの利用を中心に ● 片山紘一 —— 45
［事例］ 複合エネルギーシステム
コスモスクエア地区の地域冷暖房 ● 船橋昭好 —— 57
毎日放送本社ビルの熱源システム ● 池澤広和 —— 64

会告
会長就任ごあいさつ ● 市川 宏 1
定時評議員会決議お知らせ—平成6年度評議員会正副議長，平成6年度会長・副会長・理事，平成6年度収支予算書(案)，平成6年度事業計画(案)—
30's EYE・堤展子「建築とARTの出会い」
京都ホテル見学会
「こんな看板、見つけました」—「建築と社会」であなたの投稿をお待ちしています—
近代建築見学会(第1回) 武庫川学院上甲子園キャンパス甲子園会館＋松山大学温山記念会館
高橋保夫本会評議員会議長逝去

作品作風
京都信用金庫本店
こうべまちづくり会館
丸善京都ビル
TSビル 10

BOOK STATION
短評 ● 伊藤郁郎/稲木裕子/山嵜章子 20

法令コーナー
神戸市インナーシティ長屋街区改善誘導制度 ● 池口和雄 21

Report
圧縮強度3,238kgf/cm²が出た！—学生による「コンクリート圧縮強度コンテスト」●
大成建設技術研究所コンクリート圧縮強度コンテスト実行委員会 22

GBRCニュース
新館完成と新規購入機器紹介 24

協会だより
平成5年度建築科優秀卒業生表彰 25

建築の眼
例えば空調機の外部ユニットのようなもの ● 河邊 聡 26
コージェネレーション ● 笹川敏昌
長良川河口堰 ● 山下 勝
朝日の当たる家 ● 藤崎安弘

構造の頁
プレカラム工法とオリフォーム工法 ● 岡本秀雄 69

設備の頁
一般照明用ハロゲンランプの動向 ● 池田貞太 70

施工材料の頁
生物分解性プラスチックの建築への適用性 ● 村上信直/浅部仁志 72

Information
「城郭のデザイン—国宝姫路城原図展」—兵庫県立歴史博物館で— 73
「近未来住宅建築に関する講演会」—㈳日本建築材料協会—
「ヘーベル・デザインコンテスト」
関西インテリアプランナー協会発足
大阪・松竹座展
信濃川テクノポリス国際コンペ
1993年(第3回) 病院建築賞決まる
「日経近畿ニューオフィス賞」に応募を！

月報
平成6年2月分 75

北側外観



北側夜景

作品
作風

設計監理 ■
菊竹清訓建築設計事務所
構造／松井源吾＋田中輝明建築研究所
設備／建築設備設計研究所

施工 ■
建　　築／鹿島大阪支店
電　気　設　備／きんでん
給排水衛生設備／扶桑管工業
空調換気設備／高砂熱学工業


テラーカウンター

京都信用金庫本店

京都信用金庫の一連の計画は、京都信用金庫が「コミュニティー・バンク」として地域社会に貢献し、金融機関としての新しいあり方を主張するとの理念に基づき、昭和四十五年から平成五年まで約二十三年間、平均して年2～4店舗の設計を手掛け、これまでに70店舗余りを数え、店舗の更新は現在全店舗の80パーセントに達している。各店舗の計画にあたっては、コミュニティ性にたち歴史的伝統をふまえ、バンクを周辺の景観との調和のなかに設定し、金融機関にコミュニティー活動に対する機能を複合して、コミュニティーセンターとしての表現を目指した。一方建物には、金融サービスの機能変化や情報技術の変革に伴う更新性が求められ、その一つの解答が屋根シェルターを一本の柱で支えるアンブレラストラクチャーであった。

本店では、そうしたコミュニティーバンクの計画の総決算としての他に、金融自由化に伴うニーズの多様化に対応できるシステムを、新たにどのような形で取り入れるかがテーマに加わっている。

本店は、旧本店の老朽化と規模の拡大に伴う建て替え工事として、計画された。敷地は京都の都心にあって、今後も商業の中心として発展が予想される四条通りに面する。この通りに面するオフィスビルとしては最大の間口をもつこの建物が、通りを分断する巨大な壁とならぬよう、また開かれたコミュニティーバンクの象徴として、ファサードにはバンキングホール前面を覆う高さ10メートルのガラススクリーンを採用し、曲面ガラスを組み合わせたクリアーなガラスの列柱を表現している。

バンキングホールは、コミュニティーサービスの核となるスパン19.2メートル、3フロア吹抜のアトリウムを中心に、周囲にテラーカウンター、融資窓口、応接・打合せスペースを立体的に配置し、バリエーションゆたかに展開できる営業スペースとしている。四条通りに沿ったガラススクリーンの内部は夜8時まで開放して芸術鑑賞や休憩、待ち合わせに利用できるアメニティープラザとし、また1階東側には様々な地域の情報を提供するインフォメーションプラザ、3階には会議、集会はもとより、コンサート、展示会、講演会等各種イベントに対応可能な500人収容のホールを設け、地域サービスにあてられる。これらすべてがガラススクリーンに向かってアトリウムを介して開かれ、四条通りとの一体感を高めている。

本部機能が入る執務階のスパンもバンキングホール同様19.2メートルで、OAフロアの採用とともに、レイアウトの自由度の高いワーキングスペースとしている。また最上階にはメンバーの利用できるレストラン、カフェ、茶室、アスレチック施設などを中庭を中心に設け、北山や東山を借景に都市のオアシスを提供している。

（中西宏次／菊竹清訓建築設計事務所）


バンキングホール天井ディテール


ブリッジ

バンキングホール



役員階ロビー



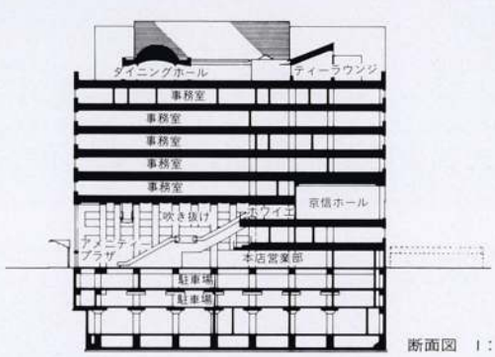
ダイニングホール



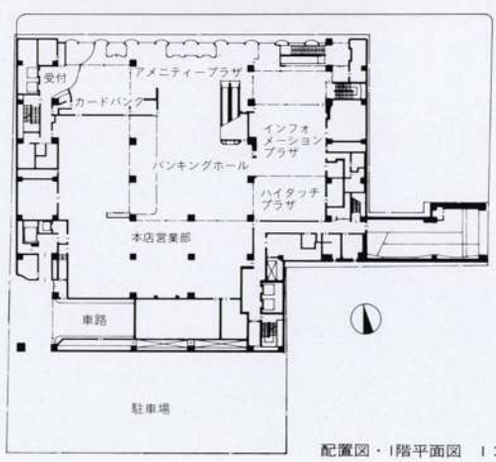
京信ホールより南側を見る

所 在 地 ——— 京都市下京区四条通柳馬場東入ル立売東町 7
敷地面積 ——— 3,922.84㎡
建築面積 ——— 2,858.59㎡
延床面積 ——— 25,128.10㎡
構造規模 ——— S（一部SRC、RC）
工　　期 ——— 1990年 6 月～1993年12月
最 寄 駅 ——— 阪急・烏丸駅、市営地下鉄四条駅より東へ徒歩 3 分
撮　　影 ——— 北嶋俊治（アーキフォト）

9階中庭テラス



断面図　1：1200



配置図・1階平面図　1：1200



カフェテリア

階段室　モビールは「海と空の間」(新宮　晋作)



南西面外観



階段室夜景

作品風作

設計監理 ■
㈶神戸市都市整備公社
坂倉建築研究所大阪事務所

施工 ■
建　　築／鉄建建設大阪支店
電 気 設 備／森、辻川、酒井建設共同企業体
昇降機設備／三精輸送機
大型映像設備／三菱電機関西支社
展　　示／乃村工藝社

こうべまちづくり会館

「こうべまちづくり会館」は、積極的に街づくりの新しい手法を展開しつつある神戸市の、老舗が並ぶ元町商店街のまちづくりの拠点である。

「市民トイレ」「市民ギャラリー」等、おなじみの施設のほかに、ここだけの施設も含めて、元町商店街の一角に、お店のスケールで、地下1階に「市民ギャラリー」、1階には「市政情報コーナー」と「市民トイレ」、2階に「ホール」、3・4階には「まちづくり情報センター」等がたてに積み重ねられる。

これ等の施設に、元町通りから、たて方向に人々をスムーズに誘導する「何か」として、計画されたのが、ガラスの箱に納められた開放的で軽快な階段である。

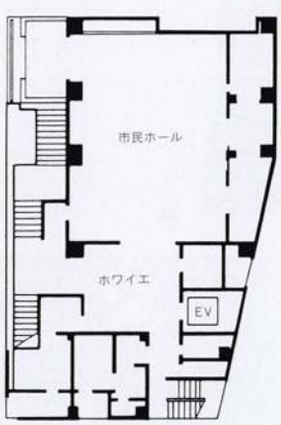
その空間いっぱいに、モビール「海と空の間」がただよっている。

その箱は外に対して鮮烈な存在を示し、作者の新宮晋さんが言うように「魚たちが泳ぐ大きな水槽のように見えるかもしれない」。又、階段を昇り降りする人々には、同じく新宮さんの言うように「波や雲の間をかきわけるような」気分を味わいながら、上へ下へと導びかれてゆくだろう。

「こうべまちづくり会館」の、これからのソフト面の充実に期待したい。　　(太田隆信・斉藤正吉／坂倉建築研究所)



1階平面図　1：400



2階平面図　1：400

所 在 地 ——— 神戸市中央区元町通4-1-2-14
敷地面積 ———　332㎡
建築面積 ———　286㎡
延床面積 ——— 1,971㎡
構造規模 ——— B1・2F・RC、1F・SRC、2～6F・S
工　　期 ——— 平成4年2月～平成5年10月
最 寄 駅 ——— JR神戸線・元町駅
撮　　影 ——— スタジオ サンプロ


2階踊場よりモビールを見上げる


4階踊場より

外観正面（部分）

外観南面（見上げ）



ピロティ



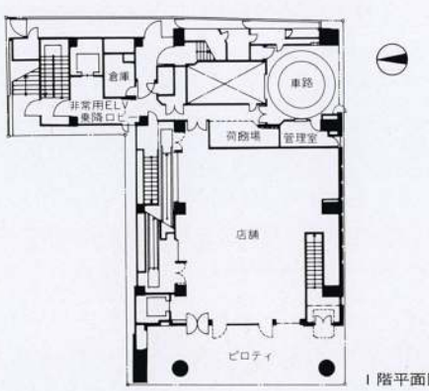
作品
作風

設計監理 ■
清水建設大阪支店一級建築士事務所

施工 ■
清水建設大阪支店

丸善京都ビル

京都で最もにぎやかな四条河原町の交差点から、河原町通りを北に約200m上った所に位置する丸善京都店の建替計画である。
洋書で知られる丸善の京都の核となるこの建物は、書籍・洋品等の物販用途と、レストラン・喫茶の飲食用途の複合店舗ビルで、フレキシブルで動線の明快な、使い易い店舗として計画され、またショップフロントに2層吹抜の広場を設けることにより、通りを往来する人々のたまりとすると共に、店舗のゆとりを演出している。
外観は、文脈のない河原町通りの街並の中で、いかに京都の地域性と、丸善の企業イメージを表現するか、をポイントとして計画した。〝伝統と未来の融合〟をテーマに定め、基壇にインド砂岩の石貼り、軸部をオープンジョイントのアルミパネル、頂部をガラスカーテンウォールという三層構成をとり、それぞれに過去・現在・未来を対応させ、立面に時間軸を重ね合わせることを意図している。
全体のニュートラルで抽象的な表現の中で、アルミパネルのグリッドパターンが古い京都の条坊制を暗示させ、各部の細やかなディテールの組み合わせが、町屋の構成を連想させるなど、直接的な引用ではなく、概念の上での〝京都〟という地域性にコミットしている。
アーケードの連なる、小さめの店舗の並ぶ河原町通りの中で、突然現れるエアポケットのような前面広場が心地良く、この建物が人々の生活の中に融け込み、通りの新しい顔として根付くのも遠くはないと思われる。　　(小倉正志・中村安志／清水建設大阪支店)



1階平面図　1：600

所 在 地 ——— 京都市中京区河原町通3条下る3丁目奈良屋町294
敷地面積 ———　701.9㎡
建築面積 ———　621.0㎡
延床面積 ——— 5,047.0㎡
構造規模 ——— SC、一部SRC、B1F、8F、P1
工　　期 ——— 平成4年6月～平成5年9月
最 寄 駅 ——— 阪急京都線・四条河原町駅
撮　　影 ——— 藤　義則



外観正面(全景)



7階店舗


5階店舗



作品
作風

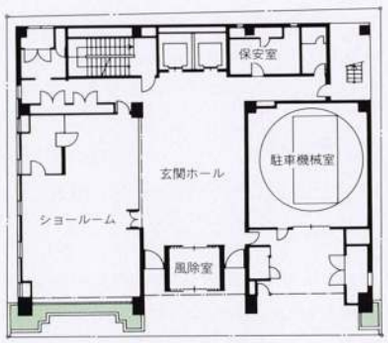
設計監理 ■
安井建築設計事務所

施工 ■
大成・多田・大林・竹中共同企業体

TSビル

敷地付近は、大阪府庁をはじめとする一連の官公庁舎の建替計画が進展しており、地域としても更に活性化が期待されている。
本計画は、東洋シヤッター本社社屋と当面の余剰スペースをテナントオフィスとして計画された。
階構成は、地階を駐車機械室と倉庫、1階を玄関ホールとショールーム、2階から4階をテナント階、5階共用大会議室をはさんで上階6階から9階を東洋シヤッター本社としている。
基準階はリフレッシュコーナーの設置、全館OAフロアーの採用等、中規模オフィスビルとしての現実的な使い勝手を考慮した計画とした。
立面計画は、建築関連の多方面に展開する企業の本社として、軽快で開放的なオフィスの表現を図り、ミラーガラスによるカーテンウォールとした。またファサードが北面であるため、太陽光の時間変化による表情の変化が少ないことから、垂直方向のVカットを同材で組み込み、リズム感とアクセントの表現を図った。

(勝原宏幸／安井建築設計事務所)



1階平面図　1：500

所 在 地 ——— 大阪市中央区南新町1丁目36～39番地
敷地面積 ——— 531.72㎡
建築面積 ——— 446.817㎡
延床面積 ——— 4,551.452㎡
構造規模 ——— S、一部SRC、RC、B2F、9F、PI
工　　期 ——— 平成4年4月～平成5年10月
最 寄 駅 ——— 大阪地下鉄谷町線谷町四丁目駅
撮　　影 ——— 川元　斉、伸和


1階玄関ホール


8階役員室ロビー


7階役員会議室


1階ショールーム

BOOK STATION
ブック・ステーション

まちづくりゲーム
環境デザイン・ワークショップ

ヘンリー・サノフ著
小野啓子訳
林泰義解説

●

晶文社
1993.5.30刊
B5W判　128頁　2,900円



何とも不思議な内容の本。読者参加型のワークショップ形式で、まちづくりのデザイン・ゲームが繰り広げられていく。原案は、建築の企画や設計に、住民の意志を反映させることを目的としてアメリカで発案されたものを、住民との共同作業で完成した5年間の成果の集大成である。と言っても、内容は本当にゲーム感覚で楽しめる。住宅のイメージを写真から選んだり、デザイン課題オークションがあったり、計画進行すごろくがあったりと、ゲーム性もあるけれど、的はしっかり突いている。日本読者のために、東京・世田谷でのワークショップの例も掲載されている。
(Y.I)

岩波新書 294

都市計画
利権の構図を超えて

五十嵐敬喜著
小川　明雄

●

岩波書店
1993.8.20刊
新書判　256頁　580円



長年、弁護士・新聞記者としてまちづくりや建築の問題に携わってきた著者が、日本の都市計画の仕組みや、それが引き起こしてきた問題についてわかりやすく解説する。地価高騰、民活、規制緩和といった社会や政治の動きをからめながら、あるべき都市の姿とその実現方策をさぐっている。
普段、都市計画の内容に関心を持つ人は少ないが、近隣での高層マンションの建設や商業施設の進出等を契機として、はじめて、その重大さに気付く事になる。本書は単なる都市計画理論の解説書でなく、市民の立場から具体的に都市づくりを考え、進めようとしており、地域でのまちづくりに取り組む人にとって、元気づけられる一冊である。
(A.Y)

Asahi Shimbun ジャパン・アルマナック

JAPAN ALMANAC
1994[英和対訳・データ年鑑]

●

朝日新聞社
1993.10月刊
B6判　327頁　1,600円



建築の本ではないけれど、読めば読むほど実に興味つきない内容を持っている。日本に関するほぼあらゆる分野のデータが満載されており、出版されたのは昨年の10月と少し前になるが1994年版であり、情報としては最新と考えていい。英和対訳式で過去のデータと共にグラフ・チャートをふんだんに使用し、主な企業や諸団体の電話番号も掲載され、しかもB6判で327頁、ポケットに入り便利な事この上ない。国際化すればするほど日本のことを知っておく必要があるし、情報化すればするほど必要な常識の範囲が広がり、これまで多少専門的分野であったことも当たり前に話題となり、求められる知識も幅広くなる。建築という行為が社会のほぼ全ての分野にわたり、色々な分野の人達と関わっていかねばならない今の時代、この本は我々の知恵袋として大きな味方となってくれそうだ。
(I.I)

工事現場に輝くオンナ

松村みち子著

●

NTT出版
1993.11.30刊
四六判　256頁　1,500円



建築・建設・土木関係に、女性の進出が目覚ましいこの頃ではあるが、「わっ、このような分野まで女性が…」と知らされる本である。鉄筋工や、大型トレーラーの運転手にいたるまで、うまく言ったもので彼女達は〝テクノレディ〟などと称されて、活躍している。その活躍の背景には、3Kと言われる職場ゆえの人手不足を解消しようということで、企業が女性に目を着けたこともあるらしい。体力での差がないよう仕事のやり方を工夫したり、現場をクリーンなイメージにしたりと、それなりに受け皿は用意されており、またそこで働く女性達もGAT'N系の仕事にやりがいを覚え生き生きした様子が書かれている。でも何となく、企業の「歩く広告塔」みたいに扱われている気がしないでもない。工事現場でのいろいろな問題が解決されて、現場が輝いてこそオンナも輝けるのではないかという気もする。
(Y.I)

担当：会員企画小委員会／伊藤郁郎・稲木裕子・山岸章子

編集委員会法令分科会

291 神戸市インナーシティ長屋街区改善誘導制度

神戸市では、長田区南部地域を中心に旧市街地に広範囲に存在する戦前長屋地区の再生が大きな課題となっている。これまでにも、地元のまちづくり協議会と協働しながら各種住環境整備事業等を進めてきたところである。

「インナー長屋制度(神戸市インナーシティ長屋街区改善誘導制度)」は、戦前長屋地区の建て替え促進と健全なまちづくりへの誘導を建築指導行政の面から総合的に支援するため、平成5年6月に全国に先駆けて制定したものである。



神戸市内に残る戦前長屋のまちなみ



制度適用による建て替え後のイメージ

制度の趣旨

建築基準法は、全国一律の最低限基準をベースにしつつ、地域の実情に応じた弾力的規定も数多く用意されており、地域特性に応じたまちづくりが一定の範囲で可能なしくみとなっている。

神戸市における戦前長屋地区に着目すると、

敷地規模が狭小

神戸の戦前長屋は、明治後期から昭和初期にかけての急激な人口増にあわせ、民間借家として大量に供給されたものである。幅員3m弱の前面道路に、4－6戸を1棟とする平屋形式が一般的であった。その後、入居者が買い取るなど権利関係が複雑化するとともに、1戸単位での増築が繰り返され、現在に至っている。1戸の敷地規模は10－15坪ときわめて狭小である。2項道路による中心線後退を行い、建ぺい率60%の範囲で建て替えると、既存の床面積すら確保できなくなってしまう。これが建て替えの進まない原因の一つである。

区画道路は整然と配置

当時の長屋の宅地供給にあたっては、条里制による区画に基づき、道路の築造が行われた。このため、区画道路は幅員4－8m程度の規模で100m強ピッチの碁盤の目状に整然と整備されている。これは、長屋地区の再生ビジョンを考える上で考慮すべき有利な特性の一つである。

コミュニティの熟成

住環境に対する将来像を考えるにあたり、生命、財産の安全性等客観的基準に基づき一律に確保されるべきものがある一方、用途混在、土地利用密度等の程度については、ハード、ソフト両面からの地域特性をふまえて、強化と緩和のバランスをとるべきものもある。その際、たとえば都市全体のビジョンを検討する場合には行政プランナーの専門性が発揮できるが、街区単位程度での住環境のあり方を検討する場合には、地域の風習や相隣関係といったきめ細かなファクターが入るため、居住者と専門家が知恵を出し合って検討することが必要である。

戦前長屋地区の居住者は高齢化しており、地域に密着した自営業も多い。長年住み慣れた居住者にとっては、地域の住環境について、利点欠点とも十分把握している。まちづくりの詳細なビジョンを検討する上で、行政プランナーでは発想しえない個性豊かなアイデアが出される場合も多い。古くからの居住者が多い戦前長屋地区では、街区を限った特別施策を実施する上で住民等の経験を活用できることも考慮すべき点である。

以上の特性をふまえ、戦前長屋地区での建築基準法上の建て替え支援策を考えると、

①既存の区画道路の配置、規模を活かし、これを必要に応じて部分整備することにより自動車交通の処理が改善されるのであれば、街区内の前面道路の大部分は元の幅員のままでもいいのではないか。

②住環境整備事業等の実施により、街区内に適切に小公園等のオープンスペースが確保され、また、個別建て替えの積み重ねが街区環境全体の悪化につながらないよう一定の建て替えルールが住民等の間で定められるのであれば、個別敷地における建ぺい率を緩和してもいいのではないか。

③まとまった規模の敷地での共同住宅の新規供給や小規模単位での共同建て替えに対し、機動的に容積率ボーナスを与えられるようなしくみを設けることは、総合的な住環境整備を進める上で有効ではないか。

これが、インナー長屋制度の制定の趣旨である。この制度の適用により、現在取り組んでいる各地区での住環境整備事業を側面的に支援することもできると考えている。

制度の概要

適用対象地区

次のすべての項目に適合する区域が対象となる。

①神戸市のインナーシティにおける長屋等の密集している地域内にあること。

――この制度の適用を受けなければ、健全な個別建て替えが困難であるような戦前長屋等を抱える地域に適用を限定している。

②土地利用の方針および地区施設の整備計画が定められている地区内にあること。

――住環境整備事業実施地区のように、まちづくりの方針が定められ、住民等の合意を得ている一体の地区内にあることが必要である。土地利用の方針や区画道路の整備方針については、複数街区を含む地区としての全体ビジョンが必要との考え方による。

③住民や土地所有者等の合意に基づき、地区計画または建築協定等によって建て替えルールが定められている一定の街区であること。

――街区全体についての建て替え詳細イメージが定められ、これを担保するための地区計画等の決定を必要条件としている。

街区建て替え計画(地区計画等により定める内容)

建築物の高さ・階数の最高限度、壁面の位置の制限、敷地規模の最低限度等の項目のうち、必要なメニューを選択し、地区計画等により定める。

集団規定の適用の合理化

街区の状況、街区建て替え計画および住環境整備事業の内容、住民等の合意の範囲等を考慮し、特定行政庁は、次の建築基準法上の7つの緩和規定のうち、必要な規定を組み合わせて適用する。

①水平距離の指定(法第42条第3項)
　→全面道路幅員の緩和、敷地面積の増
②道路の廃止(法第45条第1項)
　→⑤との組み合わせにより敷地面積の増
③街区指定(令第131条の2第1項)
　→道路斜線制限の緩和
④角敷地等の指定
　→建ぺい率の緩和
⑤工区区分型一団地(法第86条第2項)
　→集団規定の総合的緩和
⑥総合設計制度(法第59条の2第1項)
　→小さな公開空地の確保によっても適用し、小さな容積率ボーナス等を与えるもの
⑦誘導容積型地区計画
　→容積率の移転等による拠点開発への応援

*

現在のところまだ適用事例はないが、住環境整備事業を実施中の複数地区において、地元のまちづくり協議会と事業担当部局が、制度適用を前提にした街区の詳細建て替え計画の検討を進めているところである。

池口和雄　神戸市住宅局建築部指導課

Report——大成建設㈱技術研究所コンクリート圧縮強度コンテスト実行委員会

圧縮強度3,238kgf/㎠が出た!

― 学生による「コンクリート圧縮強度コンテスト」



写真1　RC造による超高層建築物の例

大成建設株式会社は、平成5年に創立120周年を迎えた。これを記念して、技術研究所では全国の土木・建築系の大学生に呼びかけて、コンクリートの圧縮強度を競うコンテストを開催した。

コンテストのテーマは「コンクリートの圧縮強度はどこまで高められるか」であり、研究のように詳細な実験・検討を行うものだけでなく、学生らしい自由な発想で挑戦してもらおう、というものであった。

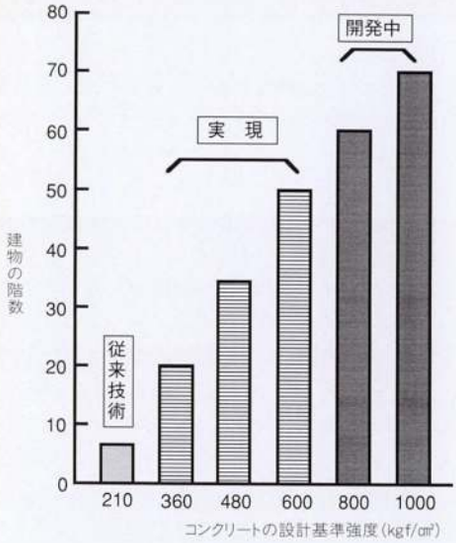


図1　鉄筋コンクリート造におけるコンクリートの設計基準強度と建物階数の関係

ご承知の方も多いと思われるが、近年高強度コンクリートの研究・開発が極めて盛んに行われている。特に建築構造物においては**図1**、**写真1**に示すように、鉄筋コンクリート造による超高層化の要求に対して、設計基準強度600kgf/㎠までのコンクリートが実現しており、さらに800～1,000kgf/㎠の超高強度コンクリートの実用化研究が実施されている。

このような状況の中で、このコンテストが、比較的地味な分野であるコンクリート材料の研究に注目を集め、活性化の一助になればとの願いもこめられた。

参加案内の送付は、日本コンクリート工学協会の年次大会に過去3年以内にコンクリート材料関係の論文を発表している大学・学科（土木系74大学学科、建築系54大学学科）を対象として行った。このような催しは、わが国では、はじめてであり、どの程度のチーム数の参加が得られるか心配があったが、女子大学、韓国の大学を含め61チーム（47大学）の応募があった。

参加条件

コンテストへの参加は大学生および大学院生とし、1学科1チームとした。

コンクリート供試体の製作条件は、学生諸君の自由な発想を妨げないように、できるだけ緩やかなものとした。コンクリートであるということを基本条件とするため、使用材料としてはセメント等の結合材、水、骨材および化学混和剤のみとし、これらを練り混ぜ、その他の方法により一体化したものに限定した。主な条件を以下に示す。

① 結合材は水硬性無機材料とする。
② 供試体全体が均一な構成であること。
③ 骨材の種類は自由とし、コンクリート1㎥当たり120リットル以上使用すること。
④ 繊維、レジン等による補強は認めない。
⑤ 製作方法および養生方法は自由とする。
⑥ 供試体の寸法・本数は以下の通りとする。

- 予選用　φ10×20cm　3本
- 本選用　φ15×30cm　1本

本コンテストでは、まず予選を行ってチーム数を15チームに絞り、本選を行うこととした。

コンテスト予選

予選は61チーム合計183本の供試体（**写真2**）について、最大300tonの載荷試験機（**写真3**）を用い、圧縮強度試験を実施した。

予選の総平均値は1,481kgf/㎠であり、1,400～1,800kgf/㎠の間に20チームがひしめくという高いレベルの闘いとなった。最高強度は2,551kgf/㎠、予選通過最低強度は1,805kgf/㎠であった。この結果から、上位15チームを選抜した。



写真2　予選用供試体



写真3　300ton載荷試験機

惜しくも予選通過を逃した中には、骨材に短く切断した鉄筋を用い、しかも切断面でのセメントペーストとの付着を良くするため、ひとつひとつ手作業で切削加工をしたチーム、練り混ぜ水に墨汁を、骨材に軽量セラミックブリックを用いた女子大チーム等、ユニークなものが見られた。

コンテスト本選

コンテストの本選は、大成建設技術研究所を会場とし、最大1,000tonの載荷試験機（**写真4**）を用いて行った。試験には参加各チームのメンバーが立ち合い、**写真5**のように供試体製作方法、創意工夫の内容、苦労話等を披露してもらった。

前記のように、本選にはφ15×30cmという予選より大きな供試体を採用したため、最大荷重は500ton以上となるものもあり、破壊時の衝撃のすさまじさは、試験に立ち合った人々を驚かせた。

本選の結果のうち、上位5チームの成績を**表1**に示す。優勝は東京理科大学理工学部土木工学科チームであり、3,238kgf/㎠という驚嘆すべき値であった。圧縮強度試験後の供試体の破片を**写真6**に示す。同チームは、予選でも2,551kgf/㎠という成績で第1位となっており、本選までの短い期間でさらに工夫を重ね、このようなすばらしい高強度を達成した。本コンテストのような大型供試体による圧縮強度試験結果としてのこの強度は、アメリカを中心とした、高強度コンクリート開発の先進諸国の文献にも見当たらず、恐らく世界最高記録ではないかと考えている。

この技術的特徴は、以下のようなものである。

- 結合材として普通ポルトランドセメントとシリカフュームを使用している。
- 水結合材比が極めて小さい（12%）。
- ステンレス鋼粒を骨材としている。

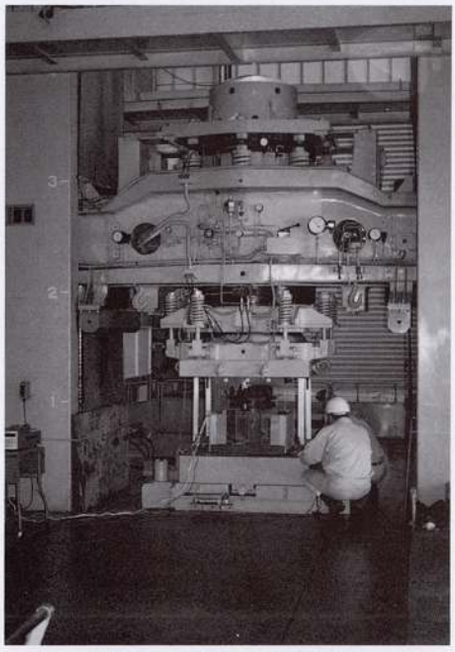


写真 4　1,000ton載荷試験機



写真 6　優勝チームの試験後の供試体

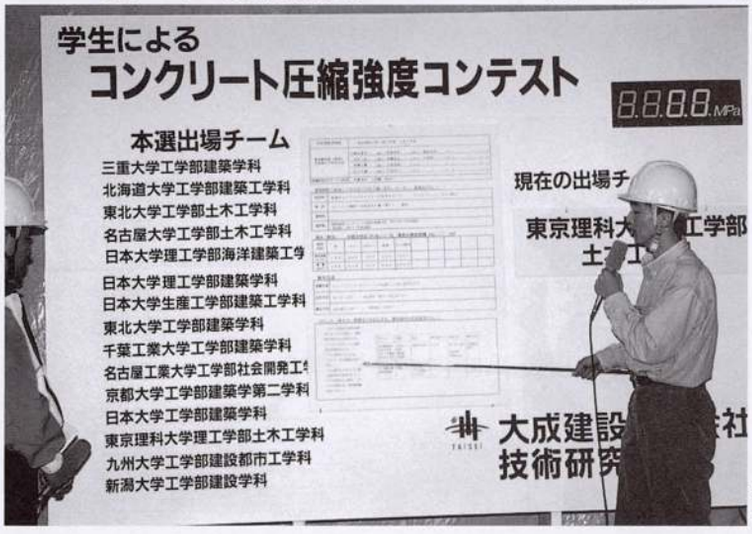


写真 5
参加者による説明

●1,000kgf/cm²のプレス成形を採用している。
●200℃高温加熱養生を採用している。

第2位の日本大学理工学部建築学科チームと第3位の日本大学工学部建築学科チームもこれに近い条件を採用することにより、2,700kgf/cm²以上の超高強度を得ている。

これらに対して、第4位の名古屋工業大学工学部社会開発工学科チームと第5位の名古屋大学工学部土木工学科チームは、骨材として金属等は使用せず天然材料の組み合わせにより、2,300kgf/cm²以上を確保している。特に第4位となった前者は、他チームと異なり、現場施工可能性のあるスランプ21cmを確保すると同時に、比強度では約1,000kgf/cm²という最高値を記録した。

本選参加15チームのうち、予選の成績を上回ったのは、わずか6チームであり、供試体の寸法が大きくなると、成形・養生が難しくなることをうかがわせた。

学生の自由な発想を期待して

コンテストは、参加した学生の「コンクリートの圧縮強度向上」というテーマに対する真摯な取り組みと、経済性に拘束される企業の研究者では考えつかない自由な発想により、すばらしい成果が得られた。これら参加者の様々なアイデアのいくつかは、今後のコンクリート研究の発展に寄与するものと期待される。

また、参加した学生の方々からは、本コンテストに対して好意的な感想がよせられ、継続を望む声も数多く出された。このような結果から、大成建設では本年もテーマを変えてコンテストを実施する予定にしている。

最後に本誌面をお借りして、参加された学生の皆様に深謝いたします。　（文責・黒羽健嗣）

表 1　本選上位 5 チームの成績・使用材料・調合・成形方法・養生方法

チーム名	圧縮強度 (kgf/cm²)	使用材料		水結合材比 (%)	水 (kg/m³)	結合材 (kg/m³)	高性能減水剤 (kg/m³)	骨材容積 (ℓ/m³)	成形方法	養生方法
		結合材	骨　材							
東京理科大学 理工学部土木工学科	3,238	普通セメント シリカフューム	ステンレス鋼粒 鉄粉	12	130	1,081	64.9	487	押し出し成形 1000kgf/cm²プレス	温水養生後 200℃ 加熱
日本大学 理工学部建築学科	2,753	早強セメント シリカフューム	フェロニッケルスラグ 鋼粒	12	103	1,030	34.0	499	突き棒による 突き固め	温水養生後 200℃ 加熱
日本大学 工学部建築学科	2,708	普通セメント シリカフューム	ステンレス鋼粒	15	134	895	26.8	544	突き棒による 突き固め	温水養生後 200℃ 加熱
名古屋工業大学工学部 社会開発工学科	2,457	低アルカリセメント シリカフューム	川砂 石英片岩砕石	17	100	588	29.4	701	スランプ21cm バイブレーター	オートクレーブ後 20℃ 水中
名古屋大学工学部 土木工学科	2,306	低アルカリセメント シリカフューム	川砂 石英片岩砕石	15	90	600	18.0	686	テーブルバイブレーター と突き棒	オートクレーブ

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)

新館完成と新規購入機器紹介

新館完成

平成５年度の施設設備の一つで、昨年から工事を進めていた新館がこのほど完成しました。工事用材料試験室、検査室、土質試験室が移転し、３月14日から業務を開始しております。

なお、新館の完成に伴い、上記試験室の電話・FAX番号が変わっておりますので、お問い合わせ等は下記にお願いします。

☎　06-834-0561(代表)・FAX　06-834-6657



新館

土の大型三軸圧縮試験装置

土質・基礎部門では、平成５年度施設整備計画の一環として、土の大型三軸圧縮試験装置を導入しました。

現在、一般的に実施されている土の三軸圧縮試験における供試体の直径は、ｄ＝35㎜～50㎜である。ボーリング調査に伴ってシンウォールサンプラーに採取される粘性土や、海砂などの比較的粒径が小さな試料に対しては、50㎜程度の供試体径で対応可能(粒径分布のよい土で、(供試体径)／(試料の最大粒径)＝５程度まで可とされている)であるが、盛土工事などに用いられている土材料には、少なからず礫粒子が含まれている。小径の三軸供試体を用いて礫の含まれる土材料の強度特性を把握する際には、実務上は試料の粒度を以下のように調整して試験が実施されている。

①最大粒径を対応可能な大きさに調整する。

②最大粒径を対応可能な大きさに調整するとともに、粒度分布を元試料と相似な粒度(粒径加積曲線において同じ勾配を持つ粒度)に合わせる。

①の方法による場合には、相対的な細粒分の含有率が大きくなり、強度特性に影響するだけでなく、圧縮性を過大評価する恐れがあり、②の方法による場合には、礫材の粒子破砕の影響で、強度特性を過大評価する恐れがある。この他、非排水試験においては、供試体径に対する相対的な粒径が大きくなるほど、メンブレンペネトレーションの影響(図-１)で強度を過大評価する恐れがある[1)]。

以上のような問題点をできるだけ回避するためには、径の大きな供試体を用いて三軸圧縮試験を実施する必要があり、当部門では、以下の性能を有する大型三軸圧縮試験機(図-２)を導入した。

供試体寸法：φ300㎜×ｈ600㎜

許容軸載荷加重：20tf(油圧サーボアクチュエータを使用しての繰返し載荷も可)

許容側圧：10kgf/cm²(空圧－水圧変換式)

本装置は、基本的には「粗粒材料の三軸試験の供試体作製方法」(土質工学会基準、JSF　T　530-1990)および「粗粒材料の圧密排水(CD)三軸圧縮試験方法」(土質工学会基準、JSF　T　531-1990)に基づいて設計されており、本装置を利用することにより、粒度分布のよい試料であれば、最大粒径60㎜程度までの土材料に対応可能である。

なお、粗粒材料の三軸試験に共通する問題点として、供試体端面のベッディングエラー(図-３)の問題が挙げられる。すなわち、供試体端面を平坦に整形するため、実際には存在すべき粗粒材が取り除かれ、その凹部は細粒材で埋められる。このことに起因する供試体端部のゆるみの影響で、供試体の剛性を過小評価してしまうという問題である。当部門では、これに対処するため、供試体の側面で局所的な軸ひずみを測定する方法[2)]を採用して、正確な応力～ひずみ関係を得られるように努めようとしている。

また、本装置は、粗粒材料の三軸試験のみならず、地中応力再現用のCC(キャリブレーションチャンバー)として、以下のような応用利用も可能と考えている。

- ●模型杭の載荷試験
- ●土圧計やコーンペネトロメータなどのサウンディング装置の検定試験

〔参考文献〕
1) 土質工学会、ロックフィル材料の試験と設計強度、1982
2) 龍岡他、〝礫の微小ひずみレベルでの変形特性Ⅰ―実験システムの開発―〟生産研究、Vol.41、No10、pp.792～795、1989

試験に関するお問い合わせは、
土質・基礎部門の下平祐司、一井英樹までお願いします。

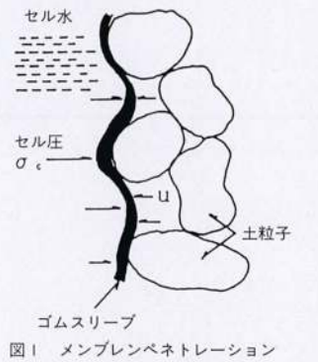


図１　メンブレンペネトレーション

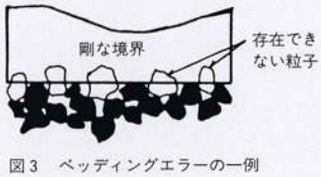


図３　ベッディングエラーの一例

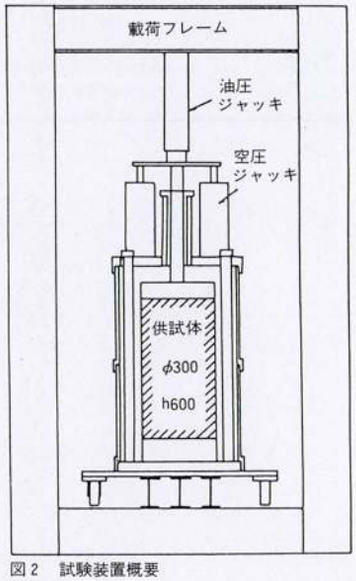


図２　試験装置概要

平成5年度
建築科優秀卒業生表彰

日本建築協会では、昭和27年より全国の工業高等専門学校、高等学校、専修学校建築家の優秀卒業生に対し、学校の推せんにより、本会会長の表彰状を授与しているが、本年3月卒業生のうち、209校の232名を表彰した。なお、卒業式への出席依頼のあった学校へは、最寄りの本会会員が、本会を代表して出席した。

本年、出席願った方は、次のとおりです。

●九州産業大学付属九州産業高等学校

四元俊男氏(㈱)安井建築設計事務所九州事務所参与)

工業高等専門学校（9校　10名）

釧路工業高等専門学校	中村　光良君
岐阜工業高等専門学校	田中　礼子君
石川工業高等専門学校	関沢真奈美君
同	山本　一弥君
明石工業高等専門学校	佐藤　彰君
米子工業高等専門学校	三島　涼子君
呉工業高等専門学校	亀谷　幸治君
徳山工業高等専門学校	石丸　亮君
八代工業高等専門学校	松本　幸裕君
都城工業高等専門学校	須賀　洋君

高等学校（186校　193名）

旭川工業高等学校	安田　一永君
旭川実業高等学校	佐々木　猛君
小樽工業高等学校	佐々木貴信君
同　(定時制)	宮越　健一君
帯広工業高等学校	鈴木　真美君
釧路工業高等学校	荒井　利幸君
札幌工業高等学校	渋谷　典子君
同　(定時制)	伊藤　和正君
苫小牧工業高等学校	大和谷幸代君
同　(定時制)	石津　博光君
名寄工業高等学校	佐々木玲子君
函館工業高等学校	安斉　陽子君
同　(定時制)	平原　輝君
美唄工業高等学校	池田　知弘君
留萌工業高等学校	藤原　司君
弘前工業高等学校	加藤栄美子君
同	小山内みどり君
光星学院野辺地工業高等学校	古屋敷　治君
大船渡工業高等学校	大畑　陽子君
久慈工業高等学校	滝　由利佳君
盛岡工業高等学校	伊藤　政敏君
白石工業高等学校	佐藤　康博君
秋田工業高等学校	堀井　泉君
能代工業高等学校	三村　一樹君
横手工業高等学校	植村　明子君
同	高橋金太郎君
同	保坂　卓哉君
会津工業高等学校	土田　武夫君
郡山北工業高等学校	松崎　孝夫君
日本大学東北高等学校	白井　達雄君
福島高等学校	佐久間佳哉君
大宮工業高等学校	圷　勉君
宇都宮工業高等学校	野口　重徳君
真岡工業高等学校	三好　大輔君
足利学園高等学校	岡野　浩之君
同	海発　大輔君
足利工業大学付属高等学校	廣田　剛士君
桐生工業高等学校	吉田　昇司君
館林商工高等学校	平林　敏子君
高崎工業高等学校	有坂　幸恵君
同　(定時制)	田角　彰啓君
長野原高等学校	市川　均君
藤岡工業高等学校	根岸　俊行君
川越工業高等学校	小久保武史君
武蔵越生高等学校	小林　正利君
市川工業高等学校	佐藤　篤史君
墨田工業高等学校	儀間　誠君
田無工業高等学校	榊枝　広晃君
関東第一高等学校	鎧口慎二郎君
昭和第一学園高等学校	村松　剛君
日本工業大学付属東京工業高等学校	高田　和彦君
小田原城北工業高等学校	杉崎　弘幸君
同	森田　康一君
神奈川工業高等学校	久保田敏之君
同　(定時制)	荒金　鉄雄君
鵠見工業高等学校	山本　広君
同　(定時制)	佐藤　孝也君
横浜工業高等学校	小松　清次君
北富士工業高等学校	山口　晃愛君
峡南高等学校	青柳　康伸君
甲府工業高等学校	荻野　真紀君
飯田長姫高等学校	酒井　葉月君
池田工業高等学校	傅刀　朱美君
上田千曲高等学校	北原　詞穂君
長野工業高等学校	原田　純宏君
新発田南高等学校	中戸　賢二君
静岡工業高等学校　(定時制)	水本奈保美君
島田工業高等学校	荒井　慎一君
修善寺工業高等学校	石井　功二君
天竜林業高等学校	藤田　保之君
沼津工業高等学校	杉山　智弘君
同　(定時制)	桔梗　径代君
浜松工業高等学校	大村　智美君
同　(定時制)	杉本　浩通君
愛知工業高等学校	石川　智子君
一宮工業高等学校	伊藤　久友君
佐織工業高等学校	山川　竜二君
豊橋工業高等学校	松本　直樹君
半田工業高等学校	伊藤　友彦君
名古屋市立工芸高等学校	小林　智子君
名古屋工業高等学校	坪井　亮君
大垣工業高等学校	加納　真也君
可児工業高等学校	安江　賢太君
岐南工業高等学校	田頭　伸哉君
岐阜西工業高等学校	松尾　崇男君
高山工業高等学校	上野　伸治君
中津川工業高等学校	後藤　美穂君
関商工高等学校	森　政博君
伊勢工業高等学校	平賀　眞澄君
上野工業高等学校	福嶋　章君
津工業高等学校	中尾美江子君
四日市工業高等学校	神田　薫君
同　(定時制)	田中　大輔君
敦賀工業高等学校	中野　聡君
福井工業大学付属福井高等学校	前浜　麻里君
小松工業高等学校	駒澤　美紀君
珠洲実業高等学校	宮下　裕博君
羽咋工業高等学校	岩野　恵君
金沢市立工業高等学校	松下　静枝君
同　(二部)	中井　伸一君
高岡工芸高等学校	長谷　紀秋君
富山工業高等学校	荻田　美香君
八幡工業高等学校	野邑　辰治君
今宮工業高等学校	今井　龍一君
西野田工業高等学校	弘田　元君
大阪市立工芸高等学校	中村　英樹君
都島工業高等学校	小西　貴夫君
都島第二工業高等学校	大倉　伸吾君
堺市立工業高等学校	奥村裕美香君
大阪工業大学高等学校	岡西　竜也君
東住吉工業高等学校	桐本　一正君
宮津高等学校	松尾　潤君
伏見工業高等学校	立花　路子君
奈良工業高等学校	松山　秀仁君
吉野高等学校	諏訪　和沖君
新宮高等学校	温井　浩二君
和歌山工業高等学校	田中　亜弥君
和歌山第二工業高等学校	片畑　拓也君
尾崎工業高等学校	竹田　基君
神戸工業高等学校	榊　貴君
龍野実業高等学校	田中　伸佳君
同	内海　一晃君
東播工業高等学校	安原　聖悟君
豊岡実業高等学校	金安　康男君
兵庫工業高等学校	中野　篤志君
境港工業高等学校	石塚　真治君
鳥取工業高等学校	竹内ゆかり君
出雲工業高等学校	園山　順一君
江津工業高等学校	田畑　真一君
松江工業高等学校	佐藤　健志君
市立岡山工業高等学校	河内　則子君
津山工業高等学校	住吉　圭三君
山陽高等学校	藤原　正勝君
福山工業高等学校	迫　剛史君
三原工業高等学校	山本　時丈君
下関中央工業高等学校	渡邉　邦彦君
萩工業高等学校	吉田　謙作君
柳井工業高等学校	上田あゆみ君
多々良学園高等学校	高橋　勝己君
早鞆高等学校	井上　和昭君
鴻城高等学校	大日方健司君
坂出工業高等学校	梶　英雄君
多度津工業高等学校	小池　直紀君
高松工芸高等学校	森　さおり君
貞光工業高等学校	真鍋　勝重君
徳島工業高等学校	栗谷　和也君
徳島中央高等学校	川島　隆史君
安芸工業高等学校	由本　康久君
高知工業高等学校	今岡　武志君
同	西岡　光晴君
同　(定時制)	伊藤　一臣君
帝京第五高等学校	山本　光男君
東予工業高等学校	大澤　知也君
松山工業高等学校	出水　睦美君
同　(定時制)	山先　一豊君
吉田高等学校	山内　友数君
松山聖陵高等学校	立石　浩嗣君
田川工業高等学校	田中　雅樹君
戸畑工業高等学校	工藤　雅文君
大牟田高等学校	鈴木　正典君
九州工業高等学校	山下　茂仁君
九州産業大学付属九州産業高等学校	香月　泰臣君
筑紫台高等学校	林　慎一郎君
直方学園高等学校	古賀　大介君
鳥栖工業高等学校	野口　明弘君
佐賀中央工業高等学校	北原　祥雄君
佐世保工業高等学校	金子　泰久君
同　(定時制)	石田　誠君
島原工業高等学校	本多　哲弘君
小川工業高等学校	岩田　成樹君
長崎工業高等学校	里　真吾君
球磨工業高等学校	徳永　晴久君
熊本工業高等学校	中尾　一君
同　(定時制)	福田　昭典君
水俣工業高等学校	村中　俊典君
熊本工大高等学校	森本　和明君
熊本第一工業高等学校	金丸　臣吾君
八代第一高等学校	小林　和也君
大分工業高等学校	吉野　司君
鶴崎工業高等学校	高岡　雅樹君
日田林工高等学校	藤原　恵美君
大分舞鶴高等学校	熊谷　康幸君
小林工業高等学校	尾山　直人君
日南工業高等学校	山下　誠君
日向工業高等学校	藤島　弘和君
都城工業高等学校	太田　博章君
宮崎工業高等学校	島村　直美君
同　(定時制)	高山眞美子君
出水工業高等学校	尾籠　健君
鹿児島工業高等学校	烏帽子みどり君
沖縄工業高等学校	渡嘉敷真敏君
北部工業高等学校	比嘉　憲雅君
美里工業高等学校	平良　直毅君

専修学校（14校　29名）

北海道中央工学院専門学校	中田　和子君
同	藤谷　満弘君
東京科学電子工業高等学校	久野　佳昭君
同	廣瀬しのぶ君
読売九州理工専門学校	畠田　美保君
同	林　拓見君
同	吉村　朋子君
同	佐藤周一郎君
同	村田　一也君
同	白川　百合君
読売福岡理工専門学校	石井　栄作君
同	山辺ゆかり君
同	芝　真由子君
同	青木　賢二君
同	棚町　正彦君
早稲田大学専門学校	奥山　敦志君
浅野工学専門学校	山本裕紀恵君
金沢科学技術専門学校	山形　信也君
同	保田　充代君
愛知工業専門学校	市川　順子君
東海工業専門学校	工藤　佳子君
大阪工業技術専門学校	乾　良幸君
同	飯島　泰則君
同	川上　寧君
修成建設専門学校	小林　一文君
同	沖田　和良君
京都建築専門学校	服部　直君
同　(二部)	小槻　純子君
宮崎工業専門学校	丸田　清和君

建築の眼

例えば空調機の外部ユニットのようなもの

それだけでは独立して存在しないものについて考えてみたい。当然内部ユニットとのセットで初めてその存在があるものである。内部ユニットこそが目的を満たすのであって、この場合冷い空気、または暖かい空気が出て利用者に快感を供するものである。その時多くの人々は外部ユニットが活動していることは意識していないだろう。こういう類のものは世の中に多く存在する。要するにそのものの全体的カラクリまでは意識しないのが普通なのである。意識の必要もないと考えているかも知れないし、そうであれば存在しなければ良いとさえ思うのも自然であろう。存在しなければ内部ユニットの存在も否定されるにもかかわらず、である。自分にとって利益となるものを生む正の生産性に対して負の生産性、すなわち逆利益となるものが、プラスの利益を得るためには必ず生じて来るという図式を頭に入れることが、現代にとって特に必要になってきたと思う。あらゆる事象についてプラスとマイナスの収支決算書を作り、知識として持っていることが必要なのである。

さらにいえば社会現象の一つの閉ざされた系の中で、負の利益が増大したり逆利益のみとなる事象が出現したとき、会社なら倒産であるが社会では誰がこれを負担するかの問題である。一人ずつが収支を合わせれば、現代がかかえる多くの問題は解決するはずと思う。

河邊　聡　京都工芸繊維大学教授

コージェネレーション

住宅におけるエネルギー需要は、国民の生活水準の向上に伴って、今後、一層伸びるものと考えられており、地球環境の保全や消費エネルギー抑制のために、今後建設される都市型集合住宅においては、コージェネシステムに代表される高効率なエネルギーシステムの導入が要請されている。

コージェネレーションは、天然ガスを燃料にして発電しながら、その廃熱を利用して暖冷房・給湯を行うものであり、主に法制度上の制約から、住宅では、特殊な例を除いて、これまで導入されていない。しかし、小規模・分散電源の逆潮流の具体化も始まっており、集合住宅でのコージェネレーションが、今、将に可能となろうとしている。

大阪ガス㈱が、21世紀初頭の都市型集合住宅のあり方を提案した実験住宅「NEXT21」は、ゆとりある生活と省エネルギー・環境保全をテーマにしたものであるが、特に設備面で注目されることは、コージェネレーションを始めとする各種の省エネルギーシステムである。未だ実験段階にあるだけ、コスト的には課題が多いと聞くが、今後の技術開発の積み重ねと設備の量産化により解決してほしいもの。それにしても、新しい技術について経済性だけで事を論じる「日本流」をそろそろ脱して、環境に対して優しさを考える時代という認識が大事ではないだろうか。

笹川敏昌　大阪府 企業局内陸整備部長

長良川河口堰

過日、最新鋭大型鉄鋼構造物の工場で、長良川河口堰の巨大ゲートを見た。関係者のコンセンサスを得られぬまま、この４月には現地で、稼動可能となるそうである。木曽三川（揖斐・長良・木曽）は18世紀の宝暦治水、19世紀のオランダ人技師デ・レーケによる木曽三川分流工事の完成をもって、ほぼ現在の川相となったものの、洪水の連続であった。流域の人々は、輪中を構築し、避難用の水屋を造り氾濫に備えた。昭和に入り34年（伊勢湾台風）35・36年の昭和三大洪水による未曽有の水害、その抜本的治水の切札として、昭和38年、河口堰が検討事項となった。これは、河口から上流30kmを浚渫し、洪水時の水位を下げる。掘り下げた河床へ遡上する海水を防ぐ為に河口堰を設け、併せて上流側より工業用水を得るというものである。塩害もさること乍ら、多彩な魚介類の棲む汽水域が減少することは残念ではある。工夫された呼び水式魚道も設置される。私は子供の頃から川釣りが好きで、釣り歩いた多くの川、それぞれの憶い出があり、中でも郡上八幡を流れる長良川上流の豊かな水と、濃い魚影は忘れ難い。カヌーイストの野田知祐氏のエッセイ等を読むにつけ、自然保護の難しさを思う。長良川に限らず、開発と保全という問題に、我々はしばしば遭遇しているわけだから。

山下　勝　双星設計代表取締役社長

朝日の当たる家

建築の目で見ると、あの百人一首も違った味わいがある。

この正月久しぶりに百人一首を見ていて、85番「夜もすがら　物思ふ頃は明けやらで　閨のひま(隙)さへ　つれなかりけり」が目にとまった。これは男を待つ女の気持ちの歌であるが、男が来てくれないイライラを、朝の光が入ってこない戸の隙間を見て恨んでいる。要するに夜が長く感じられるのである。こうした気分を少しでも柔らげるには、寝室はやはり東向きが一番かなどと、建築屋はつまらぬ思いを巡らしてしまう。

そういえば、昔「朝日の当たる家」というアメリカンミュージックがあったが、一日の英気の源となり、つまらぬ昨夜を忘れるには、明るい朝日が一番であろう。

がしかし、「閨は東向き」とは枕草子には載っていない。枕草子には「日は入日」とし、朝日をほめる箇所がない。(私の読んだ範囲内では、「朝はつとめて」でありこれは朝日への讃美ではないと思う。)いにしえの通い婿では、朝の光の輝きには辛いものがあったのだろう。寝室の方角一つにも巡らす思いはいろいろと多いものである。

藤崎安弘　㈱奥村組建築設計部長

特集　建築のエネルギーシステム

近年、高層建築などの新設、増築は多い。このような状況にあって、建築のエネルギーシステムも電気方式、都市ガス方式など多岐にわたり、冷暖房機器も、高効率の新機種が豊富に開発されてきている。一方、世論は「人にやさしく」「地球にやさしく」と環境保全の声が高まっているように、限られた資源を考えると、一層省エネルギー性の高いシステムが重要になってきている。

今回は、環境、資源等を考えながら、建築エネルギーの技術について、最新情報を提供することにした。

都市の代表的エネルギーは、電気と都市ガスである。そこで、電気については蓄熱システムの経済性、最新技術等を述べるとともに、具体的採用例を大規模、中規模、小規模ごとに、そして未来の住まいとして「地球にやさしく、人にやさしい建物」についてそのシステムの概要を紹介した。

都市ガスについては、ガス吸収冷温水機による空調システム、コージェネレーション、燃料電池について述べるとともに、その代表例をあげ、あわせて集合住宅における燃料電池コージェネレーションを紹介した。

また、新しい事例として、最先端技術による複合エネルギーシステム、コスモスクエア地区の地域冷暖房をあげた。毎日放送本社ビルでは、氷蓄熱システムによる商用電力負荷の平準化、コージェネレーションの省エネ化など、電気とガスのベストミックスを紹介している。

今後、建築の冷房・暖房による電気、都市ガスの使用はますます増える傾向にある。これらは反面、温室効果ガス CO_2 を発生させることになり、地球温暖化につながる。また、エネルギー源の化石燃料は限られた資源であることを考えあわせれば、建築計画、設計に携わる者として、商用電力負荷の平準化、コージェネレーション等を真剣に考えなければならないと思われる。

最後に、本特集の企画・執筆にあたって諸先生はじめ、関西電力㈱、大阪ガス㈱の全面的ご協力を得たことを記し、謝辞といたします。

設備分科会委員●伊達正雄

本号特集編集幹事
島田清太郎／梶谷修司／蔵敷健次／辻本博（関西電力）、大森文夫／矢野和久／乾佳彦／重定宏明（大阪ガス）、
石沢重治／遠藤進／大田克彦／梶井宏修／河津隆之／田ノ畑好幸／伊達正雄／村上幸三郎

都市のエネルギー

野邑奉弘

まえがき　各種のエネルギーを高密度に利用し発展してきた都市は、さらなる社会活動の活性化にともない、ますますエネルギーの需要度を増してきている。一方、都市環境や地球環境問題が、エネルギー利用の制約条件としてその高まりをなしている。このように一層複雑になってきたエネルギー情勢に対応しつつ、対象とするエネルギー需要地に最も適したエネルギー供給システムを導入することが不可欠となっている。そのための大きなキーワードは、いかに無駄のないエネルギーシステムを整備していくかということである。さらに、エネルギーシステムを含めた社会システム全体で、エネルギーの有効利用を具現化することが強く求められている。このことは、21世紀に向けたエネルギーインフラを構築していくことでもあり、これに携わる人々の深い認識が要求されている。

■ エネルギーをとりまく情勢

図1は、わが国の部門別エネルギーの消費の経緯とその伸び方を示したものである[1]。昭和48年と56年のいわゆる日本における石油危機当時においては、エネルギーの消費量は横ばいであった。これは種々の省エネルギー対策と技術改革の進歩によるところが大きく、特に産業部門での効果が著しい。しかし、民生部門および運輸部門のエネルギー消費量は、危機以降も増加傾向を示している。特に民生の家庭部門のエネルギー消費は、**図2**に示すように欧米に比較して低水準[2]で、したがって今後のゆとりと豊かさを求めるライフスタイルの向上への希求の深まりにつれて、冷暖房要求の増加、家電機器の普及と大型化傾向が拡大し、長期的に増加するものと予測されている。

一方、地球レベルからのエネルギー制約が、当然都市のエネルギーにも大きな影響を与えている。その制約として、エネルギー供給の大部分を占めている化石燃料が有限であるということ、このまま化石燃料の消費が増加し続ければ、早晩化石燃料が逼迫化し、消滅していく運命にあるということである。さらに一方、化石燃料の燃焼により必然的に発生する二酸化炭素(CO_2)に主因があるとされている地球温暖化問題がある。したがって、今後はエネルギーの使用については、これら地球レベルでの二つの制約を避けて通ることはできないということである。

さらに、今日の都市で生じている事態に、ヒートアイランド現象の顕在化によるエネルギー制約がある。ヒートアイランド現象は都市部独特の気象現象であり、日射熱の蓄熱、人工排熱や汚染物質の放出などにより、都心になるほど気温が高くなってくる。

このヒートアイランドが現れる、特に夏の夜での、多湿な都市では冷房が不可欠であるが、その排熱のためにヒートアイランド化がより進み、悪循環が生じている。このような悪循環を低減するには、都市の省エネルギー化を推進することは当然のこと、都市アメニティを考慮した都市構造をはじめとして、都市環境の整備が必要となってきている。

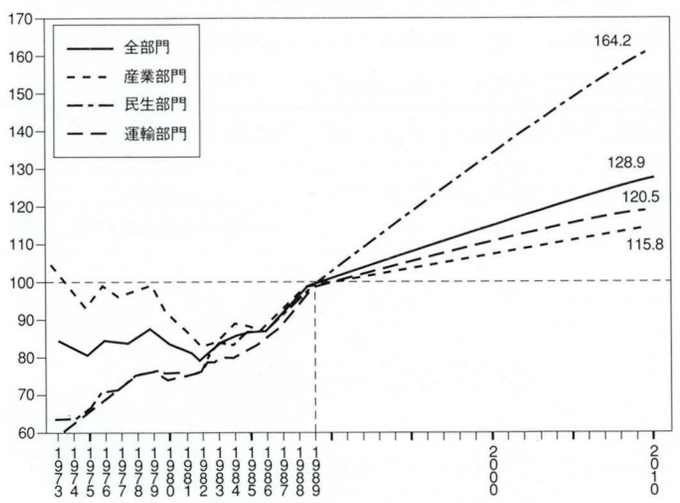


図1　部門別エネルギー消費量の伸び方（89年度＝100）
出典）総合エネルギー統計

注）右側の棒グラフは、各国の左の実績値のうち、暖房分を日本と比較できるように気温補正した場合の値

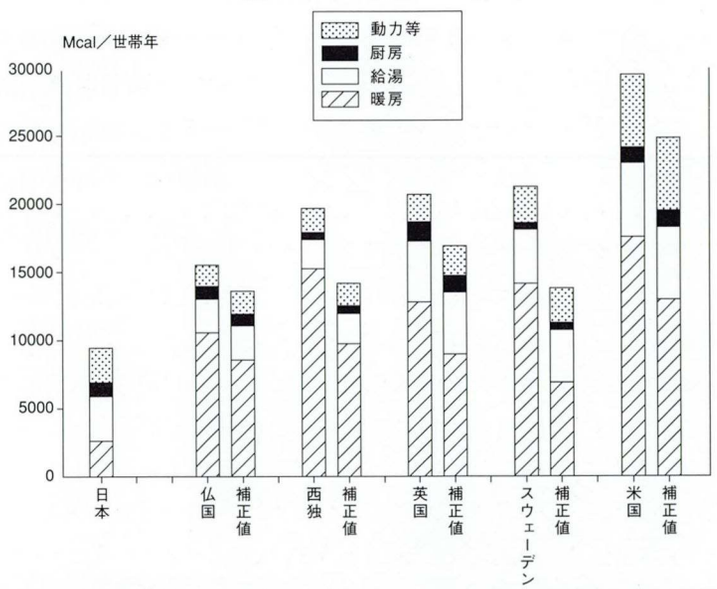


図2　家庭部門における世帯当たりエネルギー消費原単位の国際比較（1986年）
出典）総合エネルギー統計、EDMC等

■ 都市のエネルギー問題とその取り組み

このように、化石燃料の資源としての限界、地球温暖化を含む環境保全の地球レベルでのエネルギー制約と都市環境問題など、一層複雑なエネルギー情勢のもとで、便利で信頼性や安全性の高いエネルギーニーズへの高まりの中、経済を持続的に発展させ、ゆとりと豊かさを目指し、増大していくエネルギー需要に対処することが、今後の都市の人々に課された重要なエネルギー問題となっている。

これらのエネルギー問題の日本における政策基盤が、1990年6月に総合エネルギー調査会において、中間報告「21世紀長期エネルギー需給見通し」としてまとめられた。一方、1992年6月ブラジルで開催された「地球サミット」において、地球温暖化防止条約（気候変動枠組み条約）への署名により、各国がCO_2排出の安定化に向けて努力することが約束された。

これに先立ち日本では1990年10月に地球温暖化防止を目指して、今後20年にわたって取り組むべき対策を示した「地球温暖化防止行動計画」を策定してきた。本計画は、日本の地球温暖化問題の取り組みの方向性を内外に提示したものであり、2000年以降、一人当たりのCO_2排出量や全国のCO_2排出総量を、おおむね1990年レベルで安定化させるよう努めることなどを目標に掲げ、エネルギー供給システムの改善やライフスタイルの見直しを含め、多岐にわたる対策を推進することを提示している。

このエネルギー需給見通しと防止行動計画を目標として、現在、国の各省庁においては、環境保全型都市に関する事業構想を競うようにして打ち出している。環境庁の「エコトピア計画」、建設省の「エコシティ」構想、通産省の「環境調和型エネルギーコミュニティ」などが、その構想例である。これら構想についての主役は、どちらかというと国や地方自治体である。しかも長期的なスケジュールで考える発想が重要であること、個別から全体へと広げていく、すなわち点から面へエネルギー有効利用システムを展開していくことが、構想実現にとって必須であることを述べている。

また一方では、エネルギー問題の解決に向けての取り組みが、各地域レベルでも着実に実行されている。その先進的な一例として、1991年10月に出された近畿エネルギープラン[3]が挙げられる。これまでのエネルギー対策は、どちらかといえばエネルギーの安定供給を地域を超えて、全国的な立場からどう確保していくかという、供給側サイドの対策を中心に進められてきた。しかし、今後は、今日の複雑なエネルギー状況のもとでのエネルギー問題に、都市は適切に答えるため、地域の特性と活力、ひろがりなどを生かした都市からの発想により、主体的にエネルギーの安定供給を確保し、エネルギーの利用効率、すなわち省エネルギーを推進しながら、エネルギー問題を解決することが不可欠であるとプランは指摘している。そして、これら取り組みを克服するための基本的な対策の方向を示している。

まずエネルギーの安定供給の確保については、

①地域内でのバランスの取れた電源立地の推進

②分散型エネルギーや自然エネルギーの導入

③利便性、安全性、クリーン性など消費者ニーズ適合性の高いエネルギーの確保

などを中心にした供給面からの対策により、供給の量および質の確保を目指す必要があること。

ついで省エネルギーの総合的推進については、

①エネルギーの節約、エネルギーの利用効率の向上

②地域エネルギー利用環境の見直しを含めた間接的なエネルギー利用効率の改善

③電力、ガスのピークエネルギーの需要の平準化

などを中心とした需要面からの対策に取り組む必要性を述べている。

一方、個々の人々、民間事業者においては、定量的に省エネルギーを評価する指数が、必ずしも明確でないという不安があるものの、新しい省エネルギー概念、すなわちエネルギーの供給段階から最終需要段階に至るまでトータルに「システム化」することで総合的に省エネルギー性を高め、さらに経済性と環境性を図るという姿勢、加えて、都市環境システムの整備と見直しなどのもとでエネルギー問題に積極的に取り組み、省エネルギー都市の開発に参加してきている。

これら述べてきたように、今後はいかに無駄のないエネルギーシステムを整備していくかが大きなキーワードとなってくる。そして、供給サイドから消費サイドに至るエネルギーシステムと社会システムを統合し、全体を通じてエネルギーの有効利用を図ることが不可欠となってきたということである。

■ システム化による対応とは

「現時点で人類が頼るべき新知識があまりないとすると、あと人類のやるべきことは、すでに持っている知識を有効に利用することだけである」[4]、これがシステム化の思考の一つの拠りどころとなっている。したがってシステム化とは、すでに分かっている技術や知

識を組み合わせて、目的とする未解決の問題を解決するシステムを構築していくことである。そして、システムとは、通常は「目的を持った流れ」というように使われている。

ところで、単に「流れ」さえあればシステムかというとそうではなく、やはり次のような4条件[4]が必要であり、それらは、

①二つ以上の要素から成り立っていること
②要素相互間に機能が具体的に定められていること
③目的（具体的に定量的に述べられていること）を持っていなければならないこと
④単に状態として存在しているだけでなく、時間的な流れとして指定（時間的に順序立てられていること）されること

である。

このように、システムの方法を体系化しているのがシステム工学であり、今後この方法に従って、より適確で最適な都市のエネルギー供給システムを、都市や地域のエネルギー需要地や需要家のもとで構築することが重要と考えている。

そこで、都市に供給されたエネルギーがいかに加工され、高効率で有効利用されていくかを、全体を通じて理解するために、エネルギーの利用の流れの視点から、システムとしてトータルにとらえてみた。それを**図3**に示す。そして、この図はいろいろなエネルギー

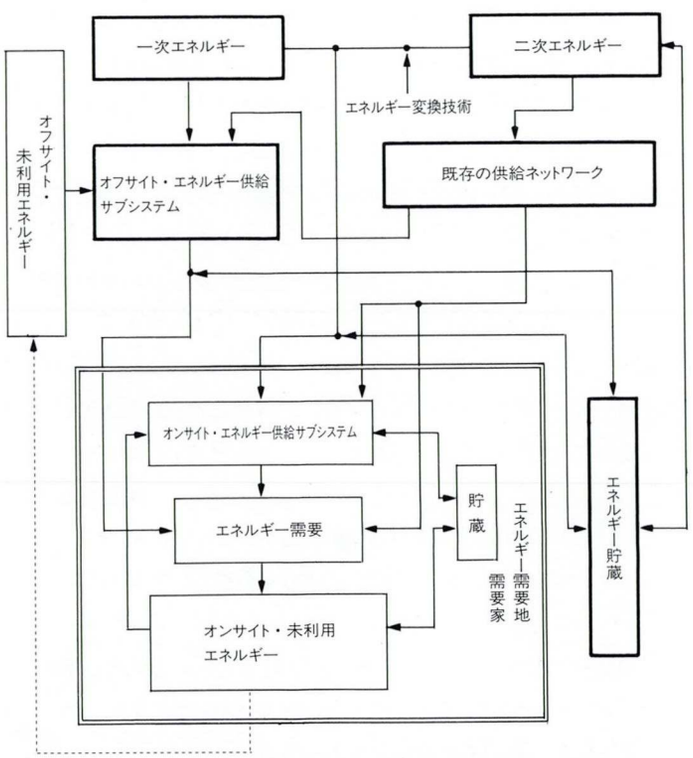


図3　都市エネルギー供給システムのエネルギー利用の流れ図

供給システムの要素が組み込まれた最小公倍数的なシステムであることから、このシステム図を利用することで、多様なエネルギーシステムの説明が可能である。そのうち、重要ないくつかのエネルギーシステムについて記述してみる。

（A）未利用エネルギーシステム

エネルギー源としては、一次エネルギーと二次エネルギーであり、未利用エネルギーが活用されることで、省エネルギーを徹底的に追求しようとするのが未利用エネルギーシステムである。

われわれの周辺には、**表1**に示すような都市排熱や発電所排熱、さらに海水、河川水、下水の温度差エネルギーなど、今まで捨てていたり、見過ごしていた質の低いエネルギーを総称した未利用エネルギーが大量に存在しており[4]、関西地区の電力・ガス消費量と未利用エネルギー活用による一次換算省エネルギー量は、全需要量に対する割合として9.0%にも達する極めて大きな省エネルギーの可能性を秘めている。

表1　関西地区未利用エネルギー賦存量の試算値

用途	未利用エネルギー		利用可能熱量	需要側利用可能熱量	一次換算省エネルギー量
冷房	①	海水	56.75	48.23	7.23
		河川水	2.58	2.19	0.34
		下水処理水	1.78	1.50	0.19
	③	ごみ焼却熱	6.45	2.49	2.72
		汚泥焼却熱	0.17	0.14	0.15
	計		67.73	54.55	10.63
暖房	①	海水	45.40	62.30	11.60
		河川水	2.08	2.88	0.47
		下水処理水	1.41	1.88	0.46
	②	地下鉄排熱	0.13	0.19	0.02
		変電所排熱	0.62	0.87	0.20
		発電所温排水	17.49	10.09	2.33
	③	ごみ焼却熱	5.16	1.99	2.34
		汚泥焼却熱	0.14	0.11	0.13
	計		72.43	80.31	17.55

（単位:$\times 10^3$Tcal/年）

（注）利用可能熱量は、温度差を5℃として各種未利用エネルギーの利用可能流量から試算したものであり、需要側利用可能熱量は、冷房期間を5～9月、暖房期間を12～3月として試算したものである。また、一次換算省エネルギー量は、未利用エネルギーを活用しない場合と活用する場合の消費電力量の差を一次エネルギー（発電所のエネルギー投入量）に換算したものである。

この未利用エネルギーが現在の技術（主にヒートポンプ）で回収されるとき、本当の有用なエネルギーとなる。さらに、そのエネルギーが真のエネルギー源になれるか、その質を熱力学的に判定することが重要である。すなわち、エクセルギーによる評価をしておくことが不可欠である。

エクセルギーは有効エネルギーともいわれ、JISでもこの呼び方が採用されたが、エクセルギーの名称が一般化している。エクセルギーはエネルギーを仕事に変え得る能力として評価され、質を考え合わせたエネルギーとして理解されている。様々のエネルギーごとにエクセルギー算出法があるが、熱エネルギーについて述べる。

今、温度T（絶対温度）の熱源を持つ変換前の熱エネルギーQのエクセルギーEは、$E=Q\ (1-T_o/T)$で与えられる。ここでT_oは環境の温度である。したがって、EはT_o基準で得られる最大限の機械エネルギー（仕事）を示していることになる。この式から、同じ量の熱でも高い熱源ほど高いエクセルギーを持つことが分かる。高温未利用エネルギーほど質が高くなるわけで、この質を落とさないように未利用エネルギーを有効利用するエネルギーシステムの開発が望まれる。

一方、未利用エネルギーシステムは、欧州においては相当の普及が見られるものの、日本においては、都市開発との整合性、熱源の確保、需給の安定性、プラントのスペースの確保、関係規則が多方面、初期投資額の低減などと検討すべき課題が多く、これらを解決しながら円滑な未利用エネルギー導入の促進をしていくことが重要となっている。

（B）分散型エネルギーシステム

分散型および自然エネルギーの積極的な利用促進を図るのが、分散型エネルギーシステムである。分散型エネルギーとは、排熱エネルギーや自然エネルギーであり、分散型システムを活用することで、地域単位の供給力として有効な利用が期待できるエネルギーであり、または、従来の大規模集中型（図3のオフサイト・エネルギー供給サブシステムに相当）を主体とするものを補完する地域型・需要地近接型エネルギーの総称であり、従来のエネルギー供給を補完するものとして位置づけられている。

今後、導入が一層期待される分散型エネルギーとしては、熱電併給システム（コージェネレーション：CGS）、燃料電池、ごみ発電、未利用エネルギー、太陽電池、ソーラーシステムなどが挙げられる。このうち熱電併給システムにおいて重要なことは、導入の対象となる建物や地域のエネルギー需要特性を考慮し、省エネルギーの達成が不十分なCGS導入や熱供給事業を避け、地域に適合したシステムを選択できるよう十分なアセスメントを実施すること[5]である。すでにCGS導入のための基本計画プログラムや評価法が開発されている。

（C）負荷平準化システム

電気、ガスの負荷平準化を推進するのが負荷平準化システムである。負荷の平準化対策としては、夜間電力の有効利用、電力の貯蔵（図3の貯蔵）や他のエネルギーとの協調、電気自動車の促進、需要側の電力需給バランスの確保などが強く求められている。そしてアーバンピーク対策として、ハードとソフトの両面からの対応が重要である。ハード面では、例えばピークに対応するすべての設備設計条件の見直し、ソフト面では、需給両者のピーク見直しへの意識改革が今後の大きな課題となってくるのではないだろうか。

このほか、カスケード利用エネルギーシステム、エネルギーのベストミックスシステムなど、利用の工夫によっては、多くの有用なシステムが実用化されている。

■ 都市のトータルな省エネルギー構想 ―人にやさしい創生型都市を目指して―

都市、特に日本の都市においては、土地が不足し、建物が基本的に不足しているので、人にやさしい都市をつくるために、病院、住宅、工場などの施設をつくるにしても、それを単独でつくるのは非常に困難である。既存の施設に「人にやさしい機能（目的）」を付加して多目的施設として構築し、それらを共生させることで対応するのが重要であろう。その基本構想のシステムを、**図4**に示して提案してみたい。

この提案都市には、これまでに述べてきたエネルギー問題をとことんまでつめた最適な省エネルギー型のエネルギー供給システムが、支援施設として導入されている。と同時に、建物や施設の周りの空間に、緑、水などを配置し、快適性を向上させる必要がある。ここでの主張は、これら空間の配置物にも「人にやさしい機能」を付加し、結果として建物の省エネルギー化を図ろうとするものである。

ここで、質（アメニティ）の評価、制御対象として、水を取り上げ、新しい環境創生省エネルギー都市への対応策の構想[6]について述べてみたい。緑地や都市水面と並んで、噴水、噴霧、カナルなどの水施設は、従来、主として景観や親水機能に着目して利用されてきたが、これらの機能のほかにも、温湿度調整機能を持つことは十分予想されるところである。そこで、この機能を積極的に利用しようとした。それは、建物や道路の周辺に水施設を配置することで、夏場の建物周辺の気温を少しでも下げ、建物内の冷房だけでなく、戸外の温調も考えることで、より快適な都市空間を省エネルギーとともにつくり上げようとするものである。この手法を緑、風などにも広め、全体として新しい「環境創生型都市」を構築しようとするものであり、都市計画手法の一つとして位置づけようとするものである。

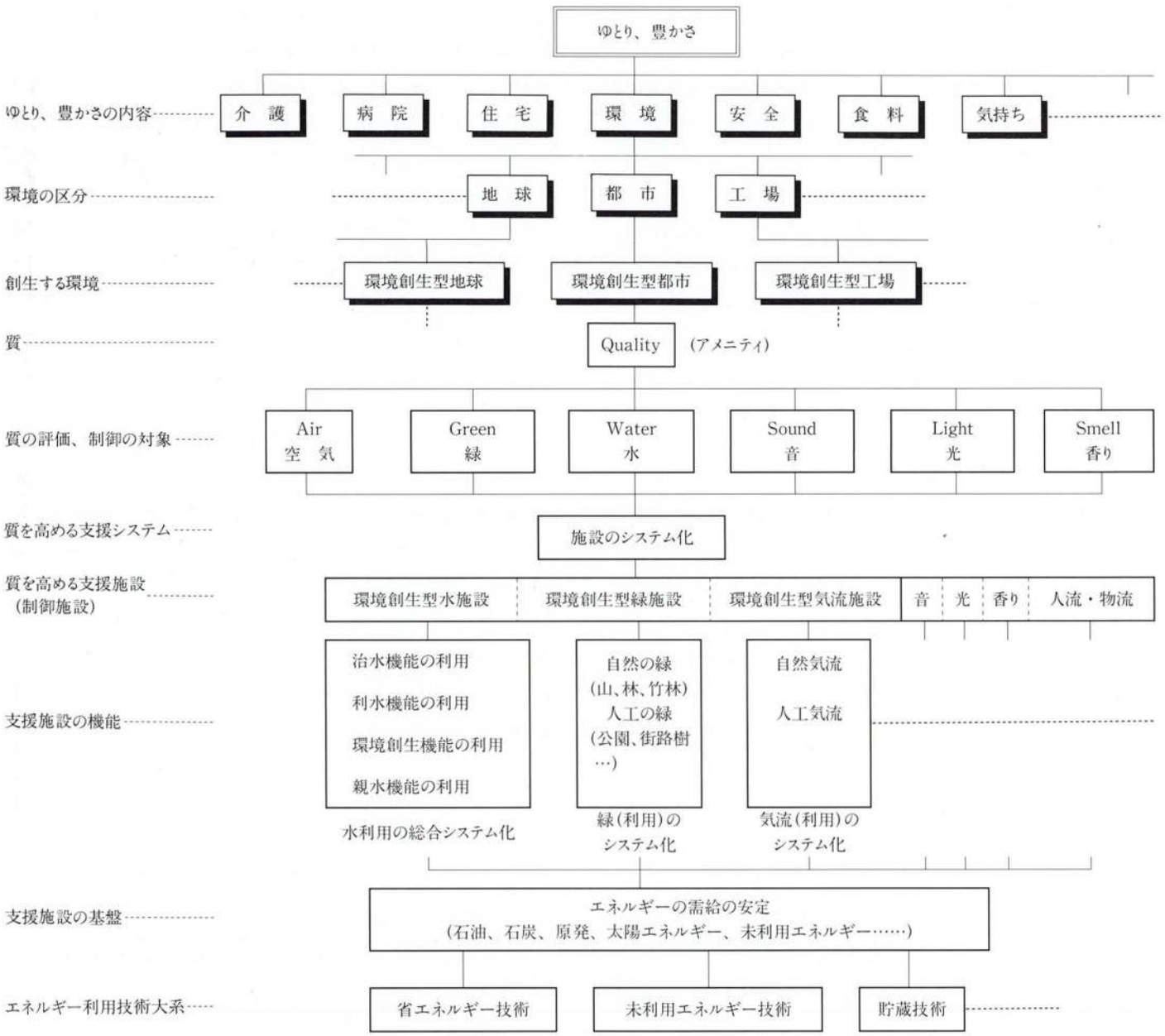


図4　人にやさしい創生型都市構想

あとがき　「人と環境にやさしい都市、それを支える最適な都市エネルギーシステムの構築」、この構想はイメージとしては、はっきりとしている。しかしながら、これを実現する手立てのスケジュールは必ずしも確立されているわけではない。幸い、多くのエネルギー供給システムが稼働し始めている。これらの実績のもと、21世紀に向けた、子孫に残す環境保全型のエネルギーインフラの構築が望まれる。

参考文献

1)　通商産業省編：地球時代のエネルギー新潮流；電力新報社
2)　通商産業省資源エネルギー庁編：エネルギー新潮流への挑戦；通商産業調査会(1990)
3)　近畿通商産業局編：近畿エネルギープラン；通商産業調査会(1991)
4)　渡辺　茂：システムとは何か；共立出版
5)　辻：都市のエネルギー需要と供給システム；エネルギー・資源，vol.14，No.2，pp146-152(1993)
6)　野邑ほか7名：都市水景施設の微気象形成機能，機構論，No.924-5(1992)

(のむら　ともひろ　大阪市立大学工学部教授)

電気エネルギーの利用を中心に

島田清太郎

電気による冷暖房システムは、安全性、操作の容易性、環境へのやさしさ、経済性、高効率性、豊富な機種等の理由から、広く採用されている。その電気は、冷暖房設備の動力をはじめ様々な用途に利用、適用され、国民生活、経済の発展には不可欠なものとなり、その需要は年々増加している。

電力の供給サイドからは、その増大する需要（特にピーク負荷）に対応して発電設備の新設・増強等が重要な課題であるが、電気の使われ方を見ると、1年では夏の数日間の13時から16時頃にピークが集中し、年間では数十時間のごくわずかな時間の尖鋭化したピークが最も大きな課題である。例えば、平成4年度関西電力の1年間の電力消費量を大きいものから順番に並べてみると、2800万kWを越えた電力（約100万kW）の時間は年間でわずか22時間、年間8760時間の約0.3%程度であった。わずか22時間のピーク需要のためでも電力安定供給の義務から、発電所新設等の対応が必要であるが、その短時間のためだけの大きな設備投資と設備稼働率（年負荷率）の低下は国家的にも、経済性・効率性からも好ましいものとはいえない。

年度別最大電力の比較を**図1**に、夏期最大電力、販売電力量の推移と年負荷率の推移を**図2**に、平成4年度の関西電力管内の消費電力の分布を**図3**に示す。

このような観点から、諸外国（特に米国）では、需要サイドの電気の使われ方を料金制度面や蓄熱機器などへの助成制度等により供給サイドからも経済的かつ安定供給できる負荷パターンにコントロールする、いわゆるDSM(デマンドサイドマネージメント)が1980年頃より積極的に始められ、ピーク負荷の平準化が可能な蓄熱冷暖房システムが急速に普及している。

国内においても、通商産業大臣の諮問機関である総合エネルギー調査会、産業構造審議会および産業技術審議会の合同会議が、総合的な観点からエネルギー環境問題に関して審議を行い、『今後のエネルギー環境対策のあり方について』と題する報告書を取りまとめて

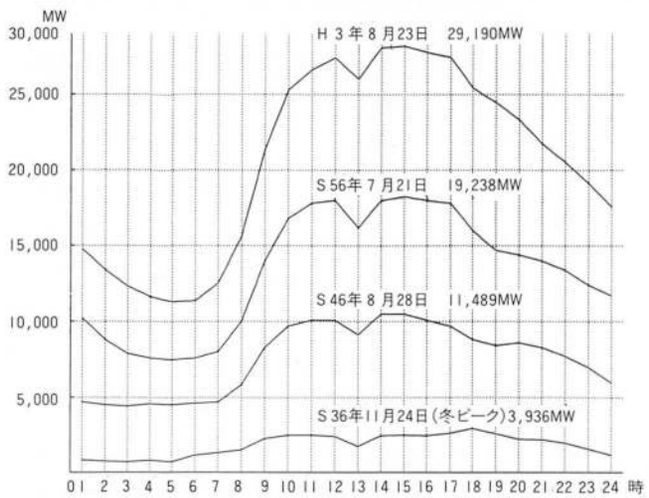


図1　年度別最大電力の比較

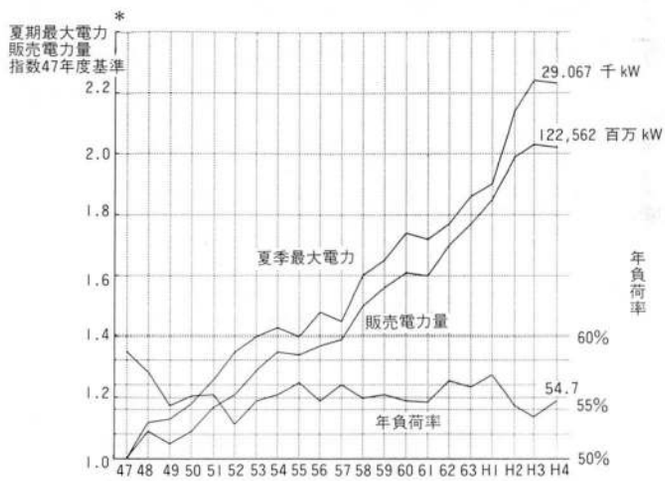


図2　夏期最大電力、販売電力量の推移と年負荷率の推移

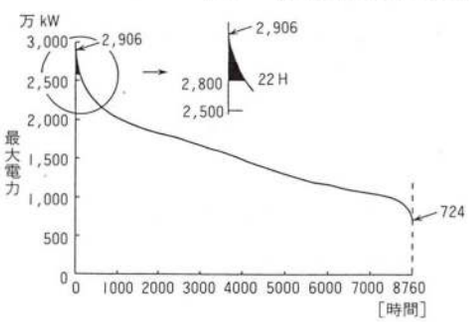


図3　消費電力の分布（平成4年度・関西電力）

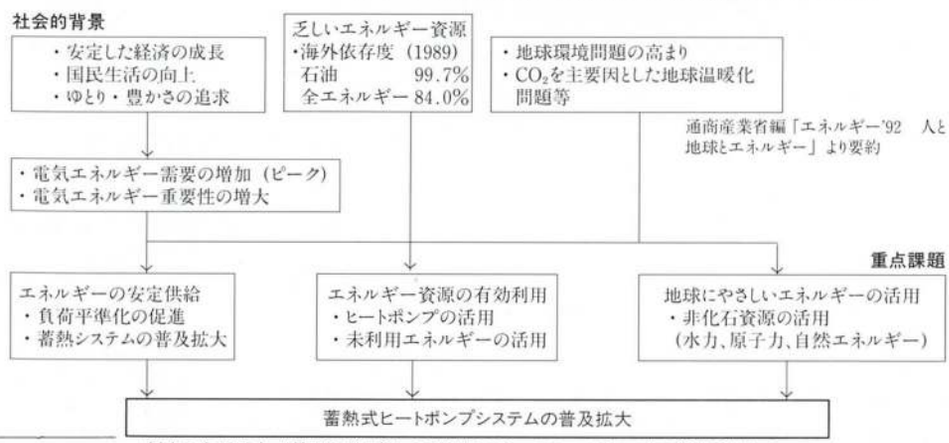


図4　蓄熱ヒートポンプシステム普及必要性の体系図

参考資料
1）エネルギー'92　人と地球とエネルギー：通商産業省編
2）建築とエネルギー　Vol2, 5, 7, 8：建築電力懇話会情報部会
3）優良ヒートポンプシステム事例集 H 5/2：㈱ヒートポンプ技術開発センター

いる。この中で、環境保全・経済成長・エネルギー需給安定を『三位一体』として取り組む必要性が提言されており、それらの具体的対応として、電気による蓄熱空調システムの普及促進施策・未利用エネルギー活用による電力の有効利用等の重点的取り組みが強くうたわれている。**図4**に蓄熱ヒートポンプシステム普及必要性の体系を示す。

電気による冷暖房システムは、安全性、操作の容易性、環境へのやさしさ等から広く普及しているが、それらの特徴を有したまま、さらに上記観点から蓄熱システムを一層魅力あるものにし、普及を図ることが電力会社あるいは国家の課題である。

以下、主に建物の冷暖房方式としての蓄熱空調システムを中心として、未利用エネルギーの有効活用・省エネルギーなどの特徴、実施例等を中心に説明する。

蓄熱システムの特徴

(1) 省資源・省エネルギー

蓄熱システムは、効率のよいヒートポンプを組み合わせたシステムであり、海水、河川水などの未利用エネルギーを有効に活用できるため、省資源、省エネルギー化が図れる。

日本は石油輸入依存度99.7%、全エネルギーの輸入依存度83.9%（1990年 OECD, Energy Balances より）とエネルギー供給構造は極めて脆弱である。化石エネルギーはすぐに枯渇するものではないが、限りあることには変わりなく、発展途上国をはじめとした世界的なエネルギー需要増大等によりコストの急騰も考えられるため、特定のエネルギー源に過度に依存することのない各種エネルギー源の適切な組み合わせ、すなわちエネルギー資源のベストミックスがエネルギーの安定供給の基であり、経済の発展・安定の基盤となる。当社電源別発電電力量は、総発電量1258億kWh(平成4年度)のうち化石燃料である石油、天然ガスなどの火力は45%、原子力45%、自然エネルギーの水力10%であり、これらの適切なエネルギー資源の組み合わせからつくられた電気エネルギーに効率（成績係数約3倍）の優れたヒートポンプを組み合わせることにより、化石資源の省資源化を図ることができる。また蓄熱システムの普及拡大の結果として、夜間への電力負荷移行による昼間電力ピークの低減化が図れるため、発電設備の稼働率向上と運転効率の向上によるトータルとしての省資源化、省エネ化が達成できる。

図5に、電気冷暖房システム（ヒートポンプ）によるエネルギー資源の効率利用状況を示す。

(2) 地球環境にやさしいシステム

環境問題は、地球環境問題と国内環境問題に大別される。国内環境問題は大気汚染、水質汚濁等の問題であり、地球環境問題は地球温暖化、酸性雨、オゾン層破壊、海洋汚染、熱帯雨林の減少などグローバルな問題である。

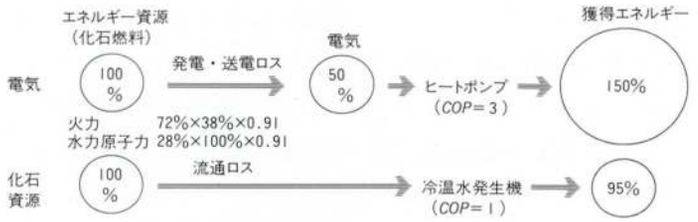


図5　電気冷暖房システムによるエネルギー資源の効率利用

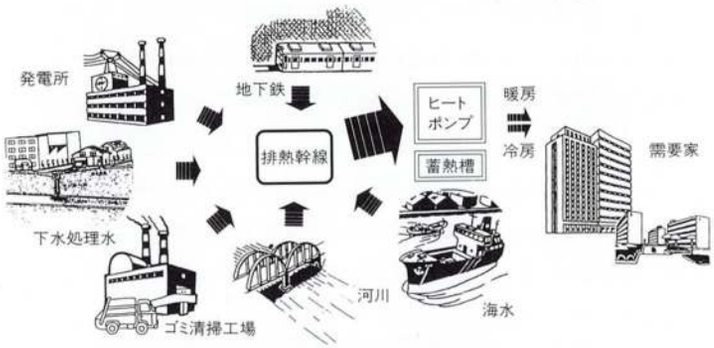


図6　未利用エネルギー・ネットワークシステム（イメージ）
(21世紀を目指す未利用エネルギー活用システム、
通商産業省資源エネルギー庁監修より)

建物の冷暖房システムの検討に当たって従来、大気汚染、騒音、振動など国内環境問題については、十分検討もされていたが、現在では地球温暖化、酸性雨といった地球環境問題への配慮が一層重要となってきている。

電気による冷暖房システム(蓄熱)は、CO_2、NO_xなどを発生しない非化石資源のウエイトが高く、さらに下水処理水、河川、海水などの都市排熱を利用した効率の良いヒートポンプを組み合わせることにより、地球温暖化、ヒートアイランド等地球にやさしい冷暖房システムが構築できる。

図6に、未利用エネルギー・ネットワーク・システムのイメージを示す。

一方、ヒートポンプの冷媒として利用されているフロンについては、通常状態では機器からは漏洩することはなく、通商産業省の指導のもとに冷媒の回収システム整備や、オゾン層を全く破壊しない新規代替冷媒の機器も各メーカーで開発され、すでに実用化されている。

蓄熱システムの種類

蓄熱システムを分類すると、顕熱分のみを使う方法と、物質の相変化の潜熱分までを使う方法の2種類に大きく分けられる。顕熱分を使う方法としては、水蓄熱が最も一般的であり採用例も多い。そ

のほかにも土や石などに蓄熱する固体蓄熱や、建物に使われるコンクリートなどに蓄熱する躯体蓄熱がある。

潜熱分を利用する方法としては、水が氷に相変化するときの潜熱を利用する氷蓄熱が最近では数多く採用されている。またこのほかにもパラフィン系や塩水化物系などの物質を利用した潜熱システムも利用されている。

(1) 水蓄熱システム

昭和30年頃より、熱源容量のカット、部分負荷運転の防止の観点から経済的なシステムとして採用され、その実績も多い。建物の基礎梁二重スラブ内の余剰スペースに水を張り蓄熱する方式が一般的である。しかし当初の水蓄熱では断熱材の剝離や配管の腐食などの問題が生じる場合もあった。また、特に高層ビルでは、開放式配管システムのポンプ動力が大きくなるといった欠点があった。

これらを解決するため、断熱防水技術や施工技術の改善が図られるとともに、蓄熱槽と二次側の回路の間に熱交換器を設け分離し空調システムを密閉配管回路とする水蓄熱システムが昭和60年頃開発され、大淀昭和ビル、倉紡本社ビル、梅田UNビルなどで採用され、完成したシステムとなっている。

(2) 氷蓄熱システム

氷蓄熱の技術は、新しい技術ではないが、空調の熱源用として組み込まれたのは比較的新しく、日本では昭和56年頃から空調用に適用され始めた。その当時の夜間電力の割引率は33%程度であり、経済的なメリットは比較的少なかったが、その割引率も年々増加していき、平成元年からは70%割引となり、採用実績も経済的な効果とともに増大している。また、昭和60年頃よりインテリジェントビルブームとなり、OA機器の導入により内部発熱量が増加し冷房負荷が暖房負荷の2倍近くになってきており、氷蓄熱システムのメリットをフルに活用できることも普及拡大の大きな要因となった。

■氷蓄熱システムの分類

氷蓄熱システムは、現在30種類以上のシステムが開発され適用されている。それらの分類方法は種々あるが、製氷方式別に分類すると、スタティック型とダイナミック型に分類される。スタティック型は製氷部と解氷部が同一場所のシステムで、ダイナミック型は製氷部と解氷部が異なり、つくった氷を移動させるシステムである。氷蓄熱システムの製氷別分類を**表1**に、氷蓄熱の原理を**図7**に示す。

機器の種類別に分類すると、氷蓄熱パッケージタイプ、氷蓄熱ユニットタイプ、セパレートタイプに分けられる。氷蓄熱パッケージエアコンは、室内機・室外機一対一対応で10HP～20HP相当のシステムが三菱電機㈱より発売されている。ビル用マルチの氷蓄熱タイプとしては8 HP～30HP相当の室外機と複数の室内機を組み合わせるシステムがダイキン工業㈱、㈱日立製作所より発売されており、特に小規模建物に数多くの実績がある。氷蓄熱ユニットタイプは、冷凍機、蓄熱槽、自動制御が一つに製品化されたもので、30HP～60HPクラスさらには120HP程度までシリーズ化されてい

表1　氷蓄熱システムの製氷別分類

適用	製氷状態	方式	冷媒方式	主要メーカー
中規模・大規模建物用(セントラル熱源方式)	スタティック型(静的製氷)	ソリッドアイス(内融型) アイスオンコイル(外融型)	ブライン式 直膨式 ブライン式	日本スピンドル、千代田化工等 日本BAC、前川製作所、神戸製鋼所等 三菱電機、日立製作所、三洋電機 日本BAC、前川製作所、神戸製鋼所等
	ダイナミック型(動的製氷)	リキッドアイス ハーベストアイス	直膨式 ブライン式 直膨式	サンウェルジャパン／竹中工務店 荏原製作所／清水建設、三菱重工業等 前川製作所、高砂熱学等 東西工業／大林組等
	スタティック型潜熱蓄熱型		ブライン式 水	三菱油化、クボタトレーン モーリ(8℃潜熱材)
小規模建物用(個別分散パッケージ方式)	スタティック型		直膨式	ダイキン工業、三菱電機、日立製作所

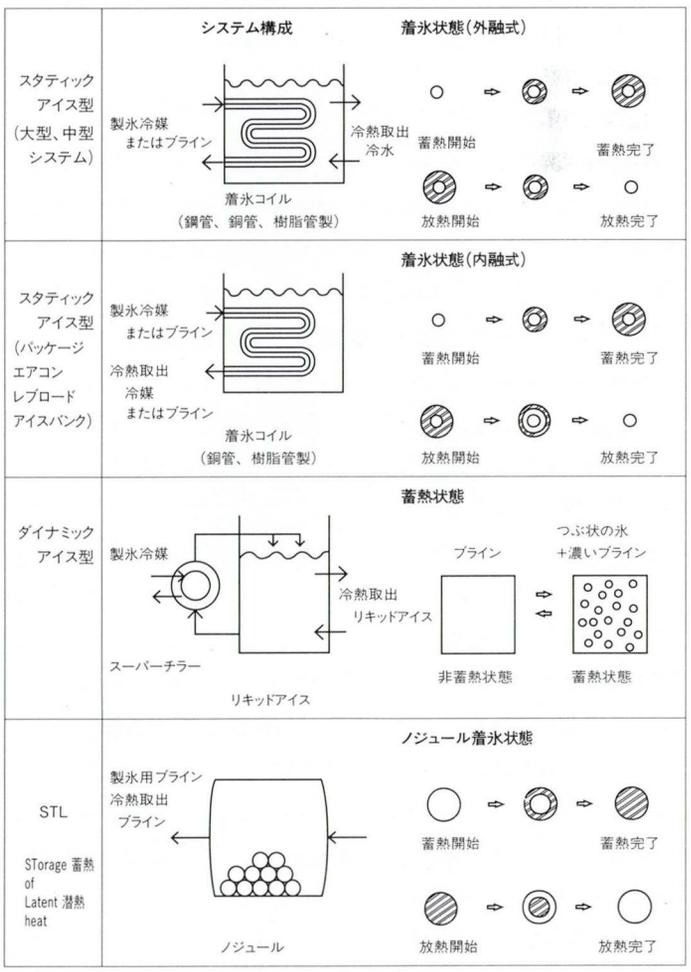


図7　氷蓄熱の原理

る。セパレートタイプは冷凍機、蓄熱槽を分離して設置が可能であり、さらに大型の機種が揃っている。

(3) PCM 潜熱システム

パラフィン系や塩水化物系の相変化物質（PCM）を利用した蓄熱システムも、三菱油化エンジニアリング㈱やクボタトレーン㈱で開発され採用されている。このシステムの特徴は、プラスチックの球状や板状の容器の中に相変化物質が充填されたもので、比較的コンパクト化が図れることと、広範囲の温度帯域（−21℃〜＋64℃）の相変化物質を用途に応じ選定することができる点である。

空調システムの冷暖房用としては、一般に冷房０℃、暖房45〜50℃程度の相変化物質が選定されているが、関西地域では暖房負荷が軽く、暖房蓄熱は冷房用相変化物質の顕熱分を利用している例もある。５℃〜８℃での相変化物質もトランスフェーズ社（日本代理店はモーリ社）で開発され、実用化されつつある。この温度レベルの蓄熱材は、従来の冷凍機で蓄熱をまかなうことが可能であり、冷房負荷の増大対応に苦慮している既設ビルに蓄熱槽を設置するだけで契約電力を増大させることなく対処できることなど、潜熱システムのメリットを最大限に活用することができる。

蓄熱システムの電力料金・優遇税制

負荷平準化を進めるために、当社では、蓄熱システムに経済的な料金制度として『蓄熱調整契約』（業務用・産業用）や『ピーク時間調整契約』などのメニューを用意している。『蓄熱調整契約』には業務用と産業用とがあり、例えば業務用電力を契約している需要家が蓄熱システムを採用した場合、**表２**の通り割引後の電力量料金は、通常の約1/3になる。

表2　業務用蓄熱調整契約による料金制度

供給電圧（kV）		6.6	22	70
基本料金（円／kW）		1660	1620	1580
電力量料金（円／kWh）	夏季（７月〜９月）	15.33	15.01	14.68
	その他季	13.93	13.64	13.34
割引後の電力量料金（円／kWh）22時〜８時		4.6	4.5	4.4

(注) H5/11〜H6/９の間、暫定的に電力料金は6.6kV 0.25円、22kV 0.24円、70kV 0.24円値下げを行っている。

『ピーク時間調整契約』は、契約電力500kW以上の需要家が、７月〜９月の対象期間を通じて毎日一定時間に30分以上負荷を調整するプランである。例えば昼の13時〜16時の間に蓄熱冷凍機器を止め、蓄熱分で冷房をまかなうことなどにより契約電力低減が可能である。

負荷平準化の図れる蓄熱システムの普及促進は国家的課題であり、政府では、税制・金融上の助成措置（エネルギー需給構造改革投資促進税制・日本開発銀行等からの融資）を設け、これらに関連したシステムの設備投資の積極的な促進を図っている。また、当社では氷蓄熱ユニットタイプのリース制度の導入を図り、当社グループ関電製作所が平成４年10月より取り扱っている。

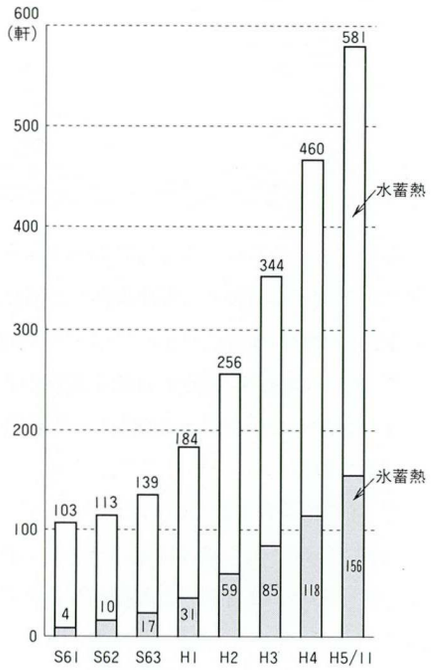


図８　蓄熱調整契約加入状況の推移

蓄熱採用実績の推移

機器メーカー、建設会社等による蓄熱システム技術の開発、改良および普及促進の積極的な取り組みにより、昭和63年以降、蓄熱調整契約の加入件数は前年度比20〜30%ずつ着実に増加しており、平成５年度11月現在で業務用、産業用合わせて581件にのぼっている。**図８**に蓄熱調整契約加入状況の推移を示す。最近特に増加傾向が著しいのが、氷蓄熱システムである。これは、従来の水蓄熱を補完した氷蓄熱システムのメリットが評価されてきたことや、実際に採用された建物で氷蓄熱システムが現実に大きな効果を上げてきていることへの評価の高まりであると考えている。

蓄熱システムは、省資源・省エネルギー化の効率的都会型揚水式発電所であり、地球環境問題や都心部の環境改善に大きく寄与できるとともに、将来の電力安定供給に寄与する主要な方策の柱である。蓄熱システムが空調設備の普通のシステムとして活用・利用していただくことを期待している。

蓄熱システムの具体的採用例

蓄熱システムは種々の建物・用途に採用されているが、以下の代表的な大規模・中規模・小規模建物（**表３**）ごとにそのシステムの特徴、概要を紹介する。

表３

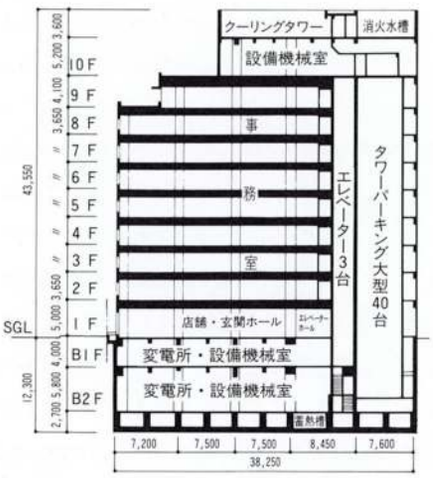
建物名称	規模（延床面積）	特徴
A KF センタービル	12,197m²	◎ビル併設変電所排熱利用水蓄熱システム採用
B クリスタルタワー	85,994m²	◎大規模建物での氷蓄熱システム＋冷媒自然循環システム採用
C 大阪セメント本社	8,022m²	◎ハーベスト氷蓄熱システム採用
D 明石市役所	約26,000m²	◎既設ビル熱源改修既設水槽利用氷蓄熱システム採用
E 新在家ボーリング場	1,650m²	◎氷蓄熱ビル用マルチ採用

A KFセンタービル ―ビル併設変電所排熱利用水蓄熱システム―

都市部においては、人口の集中化、活発な産業経済活動等により、工場排熱、ビル排熱、地下鉄、地下街排熱など十分に活用・利用されていない排熱が存在している。本建物では、ビルに併設された変電所の変圧器からの排熱を、暖房時のヒートポンプの熱源水として有効に利用している。各階のフロアー内では、テナント間仕切りの細分化にも対応できるようVAV方式を採用し、各室約60m²ごとに温度調整ができるようにしている。また、時間外業務対策として、使用階のみを空調し、その他の階を停止できるようにVAV装置に全閉機能を設けている。

図A－1に建物断面、**図A－2**に熱源システム運転モードを示す。

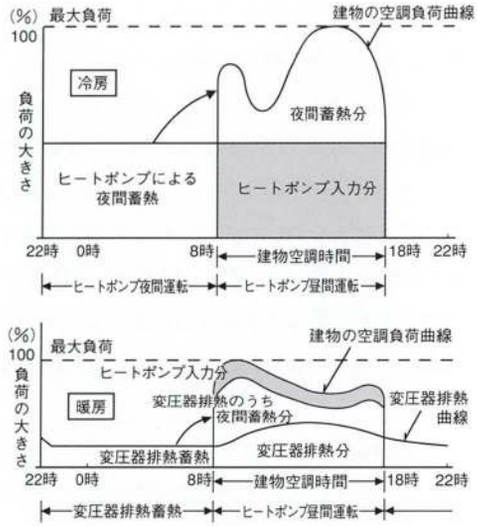
ビル暖房負荷に対する変圧器排熱の利用比率は、1日積算最大暖房負荷に対して約30%、シーズン積算暖房負荷に対して約60%と、大きな省エネルギー効果が得られている。



図A－1　KFセンタービル建物断面

◆空調設備

空冷ヒートポンプ　(夜間電力利用)	
	80RT×2台
水熱源ヒートポンプ (変電所排熱回収)	
	80RT×1台
水蓄熱槽	約500m³

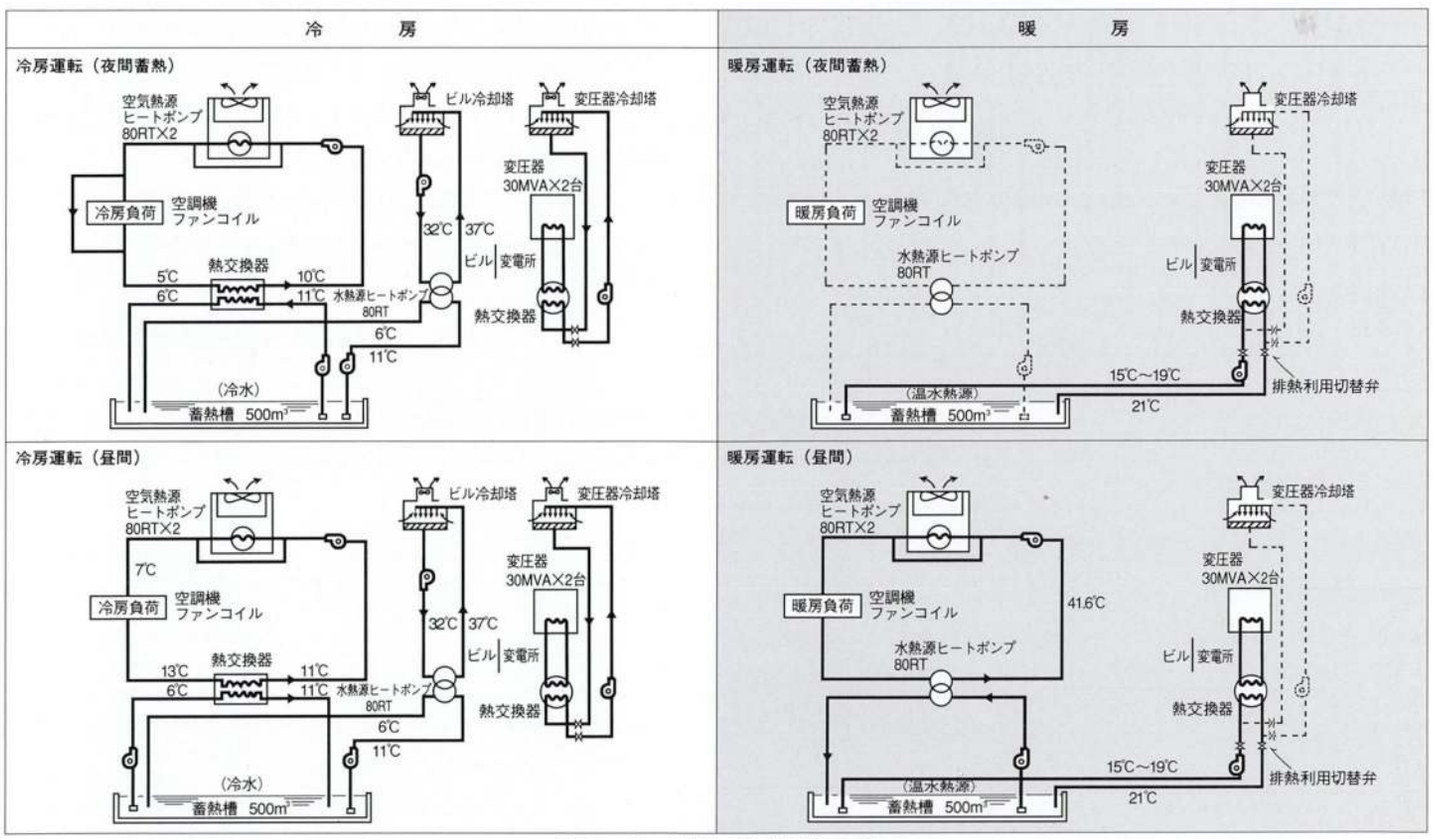


図A－3　冷暖房の負荷パターン

図A－3に冷暖房の負荷パターンを示す。

建物概要

竣工年月	昭和63年2月
建物規模	地下2階　地上10階　塔屋1階
延床面積	12,197m²
主要用途	1階:店舗
	2階～9階:貸事務所
	地下:配電用変電所



図A－2　熱源システム運転モード

B クリスタルタワー —大規模建物でのクリスタルリキッドアイス蓄熱＋VCS システム採用—

氷蓄熱システムでは、ユニットタイプの採用例が比較的多いが、氷蓄熱システムの持つ良質な低温エネルギーを有効に活用した低温送風システムや、冷媒の液体と気体の比重量差によって自然循環を繰り返し、無動力で熱搬送する個別分散の利点を保持したシステムすなわちベーパークリスタルシステム*（VCS）が開発され、数多く実用化されている。その代表作がクリスタルタワーである。**写真B—1**にクリスタルタワーの外観を示す。

年間冷房電力の夜間移行率は75.5%で、ピークシフト約2,250kWを達成している。

＊ ベーパークリスタルシステム
氷蓄熱の持つ低温性を利用し、冷媒の液体と気体の比重量差によって、自然循環を繰り返し、無動力で熱搬送するシステムである。二次側の搬送動力は従来の水搬送動力に比し大幅に低減され、省エネルギー化が図れる。

図B—1に氷蓄熱＋ベーパークリスタルシステムの基本構成と冷暖房サイクルを、**図B—2**に従来冷温水方式との搬送動力比較を示す。

▌設計概要

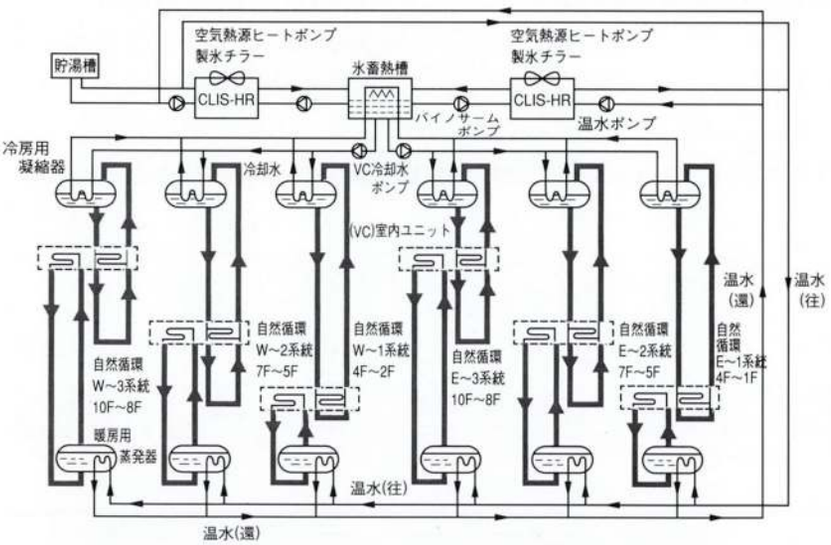
クリスタルタワーは、大阪ビジネスパークの最先端に位置する超高層インテリジェントビルとして平成2年8月に完成した。ビルの用途は、3階から37階の基準オフィス階とB2から2階の共用ゾーン、フィットネス、飲食店舗、エントランス、ビジネスサポートショップに分かれている。

熱源についても用途により分割され、オフィス階は屋上に、共用ゾーンはB1に設置された。それぞれの負荷に対して将来のOA機器増や時間外運転増などの要素が加味され、クリスタルリキッドアイス蓄熱システム（CLIS—HR）60HP27台と5台が設置された。また、蓄熱槽は高層用80m³×9基、低層内73m³×1基、49m³×1基が設置され、高層用蓄熱槽7基は建物の制振装置としても活用されている。

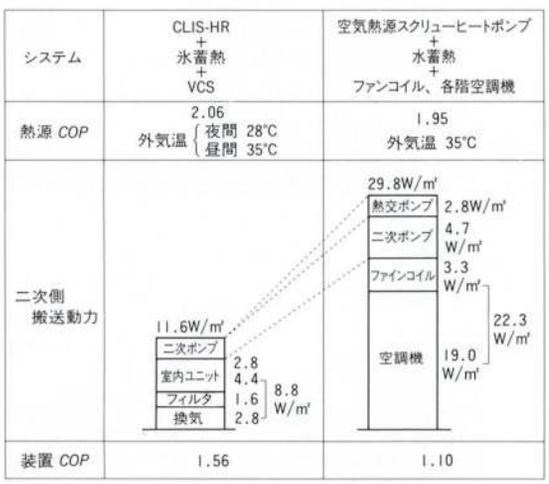
写真B—2に、屋上に設置されたヒートポンプを示す。

◆空調設備概要

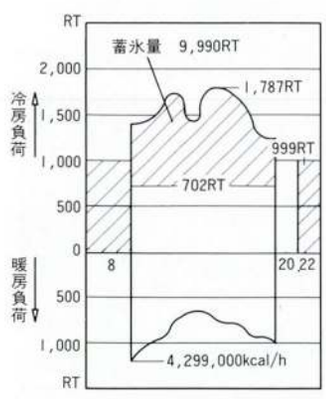
熱　　源　クリスタルリキッドアイス蓄熱システム
　　60HP（製氷能力37RT）32台
氷蓄熱槽　80m³ 9基、73m³ 1基、49m³ 1基
蓄熱容量　11,840RTh
空　　調　VCS：3～37階
　　空調機単一ダクト方式：B2～2階



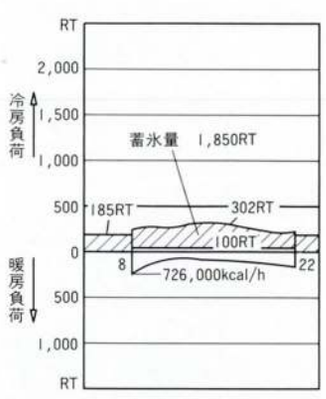
図B—1　氷蓄熱＋ベーパークリスタルシステムの基本構成と冷暖房サイクル



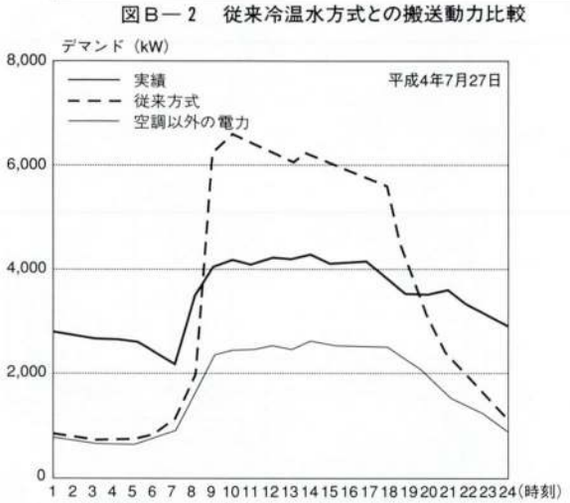
図B—2　従来冷温水方式との搬送動力比較



図B—3　熱負荷の概念図（高層）



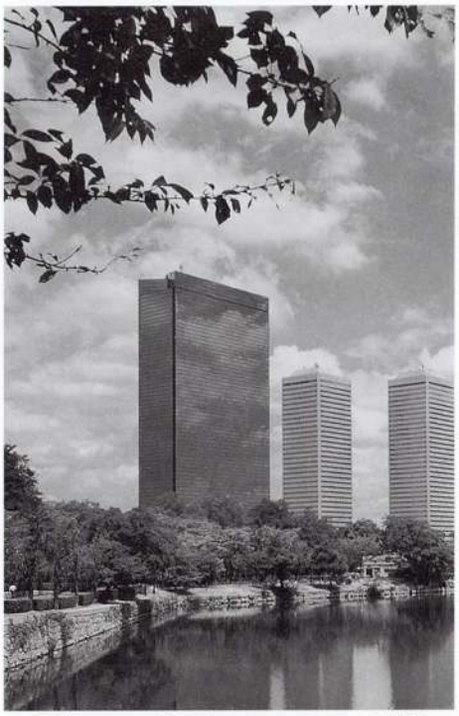
図B—4　熱負荷の概念図（低層）



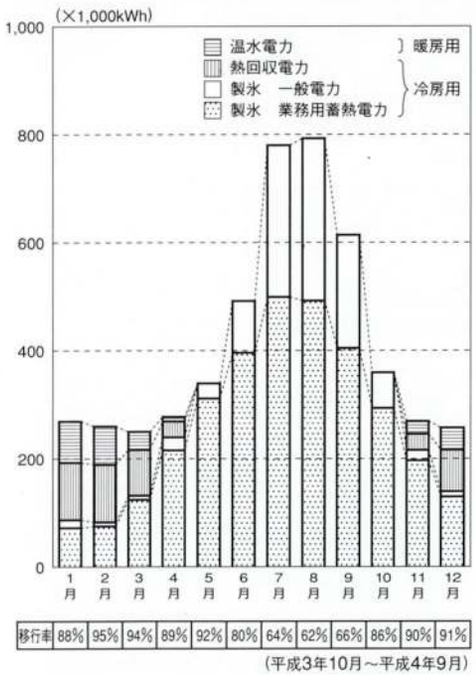
図B—5　クリスタルタワーの契約電力デマンド実績と従来システムのデマンドグラフ



写真Ｂ－２　屋上に設置されたヒートポンプの状況



写真Ｂ－１　クリスタルタワー（左のビル）の外観



図Ｂ－６　クリスタルタワーの１年間の熱源用電力量の月別合計と夜間移行量

建築概要

名　称	クリスタルタワー
所在地	大阪市中央区城見1-2-1
用　途	事務所・店舗・フィットネスクラブ
延床面積	85,994m²
階　数	地下２階 地上37階 塔屋２階
竣　工	平成２年８月

$$移行率=\frac{製氷業務用蓄熱電力}{製氷業務用蓄熱電力+製氷一般電力}$$

年間業務用蓄熱電力移行率
75.5%

◆ CLIS—HR　60HP の能力仕様

製氷運転	37RT
冷水運転	150,000kcal
温水運転	170,000kcal
同時運転	31RT／145,000kcal

高層・低層の冷房負荷に対して、昼間の負荷に対する割安な夜間電力（業務用蓄熱調整契約）を用いた蓄熱の割合を１日当たり54%に、また年間延べで70%に設定した。その熱負荷の概念を、高層・低層それぞれ**図Ｂ－３**、**図Ｂ－４**に示す。

▌空調運転実績

図Ｂ－５は、クリスタルタワーの契約電力デマンド実績（平成４年７月27日）と従来の非蓄熱型熱源システムでのデマンドグラフを示す。従来の方式と比べ約2250kW のピーク電力の低減化を図ることができ、ランニングコストも年間約74,000千円の削減が図れた。

図Ｂ－６に、クリスタルタワーの１年間（平成３年10月～平成４年９月）の熱源用電力量の月別合計と夜間移行量を示す。年間の移行率は75.5%と割安な夜間電力を有効に活用している。

Ｃ　大阪セメント㈱本社事務所ビル

大阪セメント本社事務所ビルは、情報化時代の創造的な仕事の場にふさわしい機能を持ったニューオフィスビルとして設計、建設された。

このビルは、発注者のエネルギー消費型であるセメント工場での省エネルギーに対する豊富な経験や強い認識の下に、各種省エネルギー手法が積極的に採用されている。特に熱源設備では、エネルギー資源の有効活用、環境保全、負荷平準化など社会的な要請に貢献する、効率的ハーベスト式氷蓄熱ヒートポンプシステム＊を全面的に導入し、安価な夜間電力の利用により大幅なエネルギーコストの低減を可能にした。

▌設備計画

環境の快適性と省エネルギーを両立させ、オフィスの利用形態やＯＡ機器等の変化に対応できるように、フレキシビリティを持たせた設備システムを目指して設計された。

なお、省エネルギー・省資源対応の主な手法として、以下の手法が導入されている。

①　安価な夜間電力を利用したハーベスト式氷蓄熱システムの採用

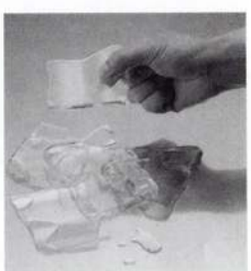
②　中間期の省エネルギーに有効な外気冷房方式の導入

③　外気負荷を60%近く低減する全熱交換器の採用

④　予冷・予熱時の外気取り入れのカット

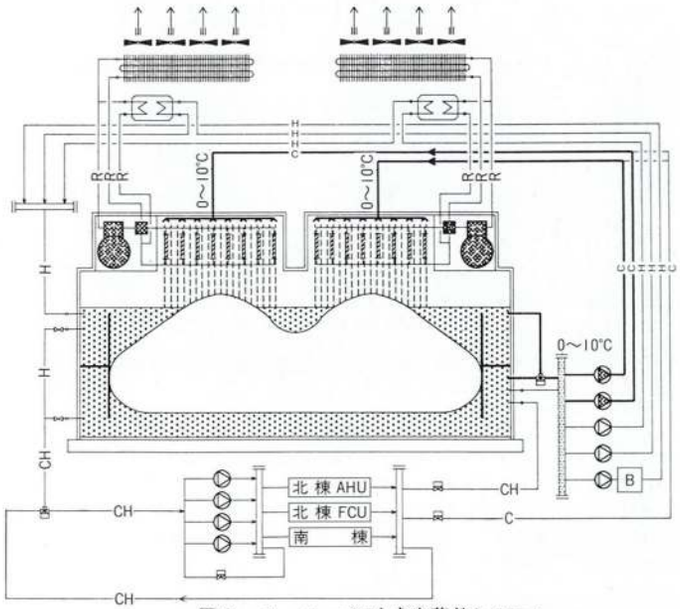
＊ハーベスト式氷蓄熱ヒートポンプシステム

ハーベスト（収穫）式氷蓄熱ヒートポンプシステムは、平板型の製氷板に冷水を散水して薄板状の氷をつくり、一定の氷厚（５㎜程度）になったとき、稲穂を刈り取るようにホットガスバイパスを用いて解氷、自然落下させて蓄熱槽内に蓄えるダイナミック方式である。氷厚を大きくせずに解氷するために、*COP*（成績係数）は2.7～2.8と高くでき、また *IPF*（氷の槽内充填率）が高くなっても効率が悪くならないのが特徴である。

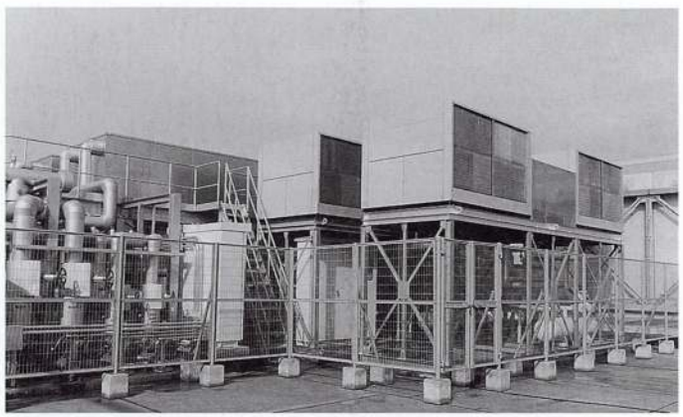


ハーベスト氷

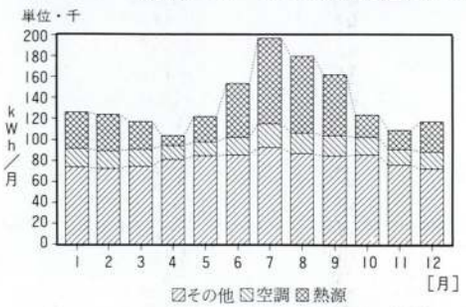
—中規模ビルでのハーベスト式氷蓄熱システム採用—



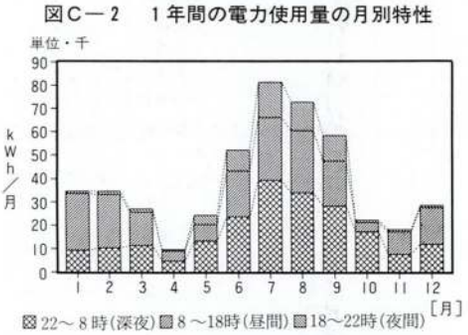
図C－1　ハーベスト式氷蓄熱システム



写真C－1　ハーベスト式氷蓄熱システムの外観



図C－2　1年間の電力使用量の月別特性



図C－3　1年間の熱源電力使用量の月別特性
（熱源機本体＋補機＋一次ポンプ動力）

建築概要

- 竣工年月
  平成2年11月
- 建物規模
  北館／地上8階、塔屋1階
  南館／地上4階
- 延床面積
  8,022m²
- 主要用途
  事務所

表C－1　熱源機器の仕様（ハーベスト氷蓄熱システム）

記号	機器名称	機器仕様	台数
HP	ハーベスト式氷蓄熱ユニット	圧縮機　60kW、ファン0.75kW×8台 製氷能力　145Mcal／h(外気28℃、冷水0→氷0℃) 132Mcal／h(外気34℃、冷水0→氷0℃) 冷水能力　236Mcal／h(外気28℃、冷水10→5℃) 179Mcal／h(外気34℃、冷水5→0℃) 加熱能力　218Mcal／h(外気7℃、温水40→47℃) 167Mcal／h(外気0℃、温水40→47℃)	2
TS	蓄熱タンク	容量　110m³、10.5m×6.5m×2.5mH FRP組立パネル、断熱53.5mm	1
B	補助ボイラ	ガス焚、無圧缶水式 加熱能力　150Mcal／h(外気0℃、温水40→65℃)	1
P1	製氷ポンプ	125φ×2,500L／min×10mAq×7.5kW	2
PH1	温水ポンプ	65φ×　400L／min×13mAq×1.5kW	2
PH2	補助熱源用温水ポンプ	32φ×　100L／min×12mAq×0.4kW	1
PHCH	冷温水ポンプ	65φ×　600L／min×25mAq×5.5kW	4

⑤ 搬送動力を低減するための二次側冷温水ポンプの台数制御とVAV系統空調機のインバータ制御

これにより、*CEC*（空調エネルギー消費係数）は0.97（基準は1.6）と、省エネルギー、効率化の図れた設備システムとなっている。

図C－1にハーベスト式氷蓄熱システム、**表C－1**に熱源機器の仕様、**写真C－1**にハーベスト式氷蓄熱システムの外観を示す。

◆空調設備概要

熱　　源　ハーベスト式氷蓄熱システム
　　48RT（製氷）×2台
蓄熱槽　FRP組み立て式　110m³
空　　調　インテリア：各階空調機（15台）による単一ダクト。役員室、会議室系統はVAV方式
　　ペリメータ：2管式ファンコイルユニット
　　電算室：空気熱源パッケージ
中央監視　16ビットマイコン、自律分散方式
　　夜間は群管理センターへ伝送

▌運転実績

1年間（H3年）の電力使用量と熱源電力（熱源機器本体＋補機＋一次ポンプの動力分）の月別特性を**図C－2、3**に示す。

- ビル全体の電力使用量で割安な夜間電力の占める割合は、夏期は約30%、冬期は約20%で、年間で26%であった。
- 熱源動力の割安な夜間電力の占める割合は、夏期は約60%、冬期は約40%で、年間で50%であった。

割安な夜間電力を有効に利用し、大幅なコスト低減化が図られた。また、15時～16時の間、熱源機器を停止させその間の契約電力を低減させ、基本料金の割引ができる定時調整契約も受けられ、一層のコスト低減化が図られている。

D 明石市市役所 —既設水槽を利用した氷蓄熱システムへの改修—

明石市庁舎は昭和45年に新築されてから約20年を経過し、空調設備の老朽化に伴う更新時期にあった。この間、負荷が増加しており、熱源を含めた空調設備の増強・改修が必要であった。

各種方式を検討の結果、①機械室の現状のスペース内に収納可能である、②既設水槽を氷蓄熱槽として改造することで、蓄熱槽を拡張することなく蓄熱容量が確保できる、③外気温度の高い夏期でも安定した冷水供給が確保できる、④市民会館などを利用時の急場の冷房負荷に対応が可能である、⑤割安な夜間電力利用により経済的である、などから、既設水槽を利用した氷蓄熱システムが採用された。

◆既設設備の概要

熱　源　ターボ冷凍機　580RT＋100RT
　　蒸気ボイラ　3 ton／h
　　温水ボイラ　335,000kcal／h
　　蓄熱槽　1,024m³
二次側　空調機＋ファンコイル

▌熱源改修計画

熱源改修計画は、下記の条件で計画された。

- 老朽化対策として、全面的に改修を行う。
- 既存機械室のスペース内に収める。
- 既存蓄熱槽を有効に活用する。
- 自動運動が可能なシステムとする。
- 運転費が安価であること。
- 主な配管を密閉化し、配管の老朽化・熱ロスを抑える。

これらの諸条件を考慮した結果、氷蓄熱システムが採用された。

図D—1に熱源システムを示す。

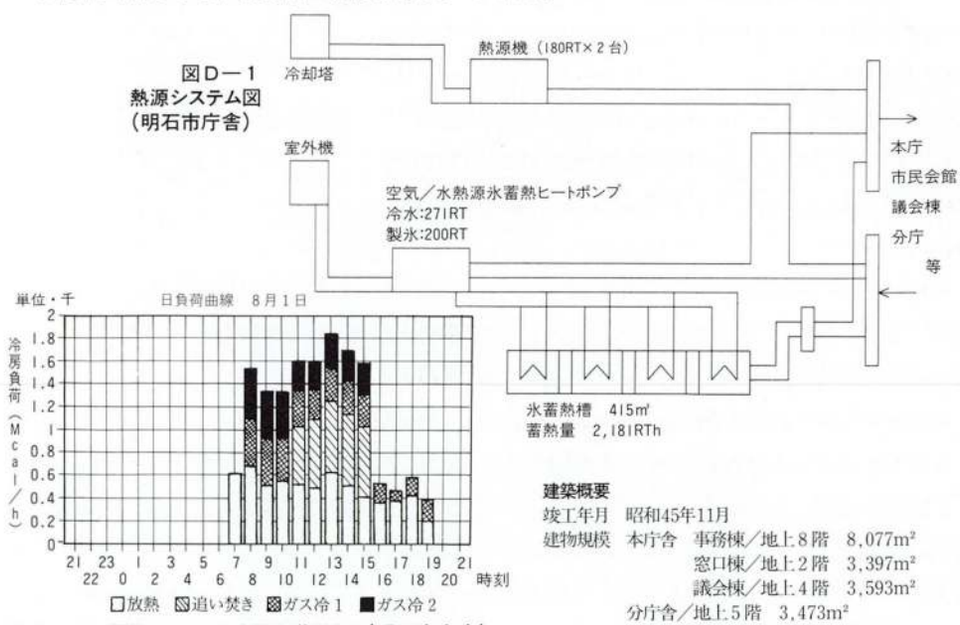
主要な熱源機器の概要を以下に示す。

熱　源　空気／水熱源氷蓄熱ヒートポンプシステム　271RT（冷水）
　　冷温水発生機（2台）　180RT
　　貫流ボイラ（加湿用）
　　換算蒸発量　500kg／h
氷蓄熱槽　槽容量　415m³
　　蓄熱量　2,181RTh（*IPE*＝22%）

▌運転実績

氷蓄熱システムの採用により、既設に比べ電気容量の低減と割安な夜間電力利用によるランニングコストの低減が図られていることが実証された。

図D—2に、夏期の1日の冷房負荷状況を示す。



図D—1　熱源システム図（明石市庁舎）

図D—2　夏期の1日の冷房負荷状況（明石市庁舎）

建築概要
竣工年月　昭和45年11月
建物規模　本庁舎　事務棟／地上8階　8,077m²
　　窓口棟／地上2階　3,397m²
　　議会棟／地上4階　3,593m²
　　分庁舎／地上5階　3,473m²
　　市民会館／地下1階　地上4階　7,302m²

E 小規模建物

空調熱源需要の中で電気による空調システムは、その安全性、利便性、経済性などの理由から8割以上（平成2冷凍年度；ビルマルチ＋パッケージ＋チラー＝87%）を占めている。比較的小規模な建物では電気方式が採用されているのが一般的で、その中でも、パッケージ方式やビルマルチ方式が大きなシェアを占めている。これらの分野で従来の電気方式の安全性、利便性、経済性は確保しつつ、負荷平準化を図る蓄熱システムの開発に力を注いできた。氷蓄熱ビル用マルチ方式はダイキン工業、日立製作所で開発、販売されている。蓄熱パッケージエアコンについては三菱電機より販売されている。

図E—1に、年度別空調熱源出荷容量の推移を示す。

▌氷蓄熱ビル用マルチ

氷蓄熱ビル用マルチシステムは、従来のビル用マルチシステムに氷蓄熱槽を追加したものであり、次のような特徴を有している。

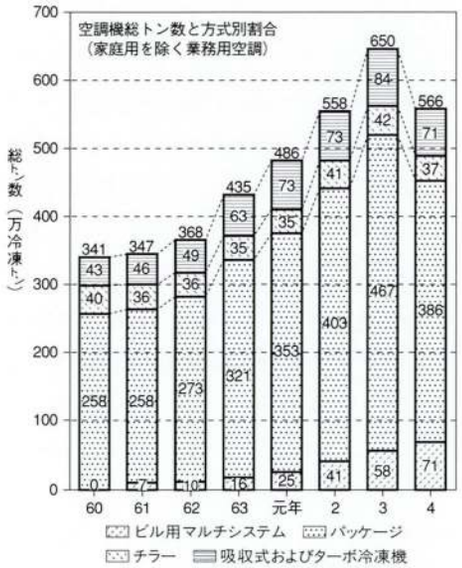
- 非蓄熱のビル用マルチシステムと比較し、室外ユニット容量が20%低減できる．**図E—2**にシステムの負荷分担パターンを示す。
- 割安な夜間電力を蓄熱に利用できるため、ランニングコストの低減が図れる。蓄熱ユニット等のイニシャルコストのアップ分は、通常数年で回収が可能。
- 通常のビル用マルチと同様、冷媒配管工事、配線工事を行うだけで、施工も容易。

図E—3にシステムの概要を、**図E—4**にシステムの構成を示す。**表E—1**に室外ユニット・氷蓄熱ユニットの主仕様を示す。

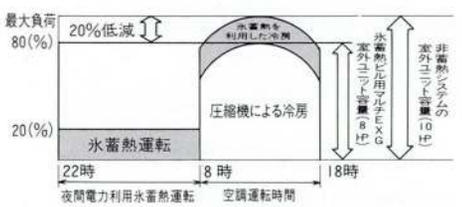
■新在家ボーリング場の氷ビルマルチへのリフォーム

設備の老朽化に伴うリフォームを機会に、負荷変動にフレキシブルに対応できること、個別制御性が良い省エネルギーシステムであること、運転管理者が不要であることなどを条件に検討された結果、ランニングコストが

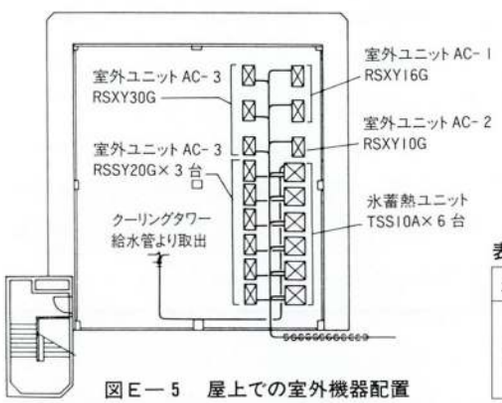
—氷蓄熱ビル用マルチへの改修と氷蓄熱パッケージエアコンの採用—



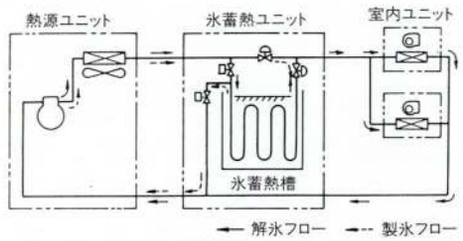
図Ｅ－１　年度別空調熱源出荷容量の推移



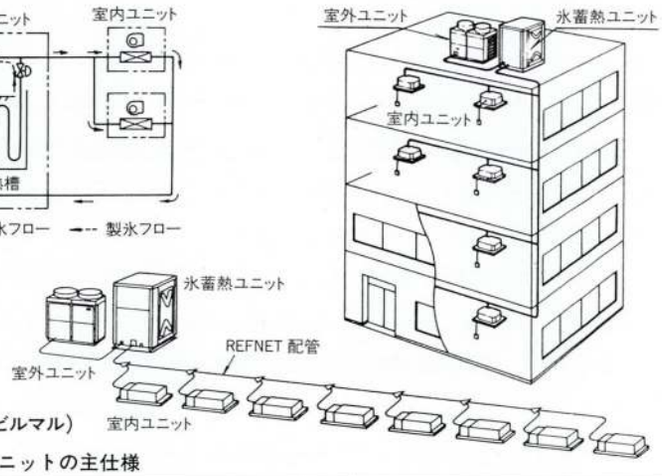
図Ｅ－２　システムの負荷分担パターン（氷ビルマル）



図Ｅ－５　屋上での室外機器配置



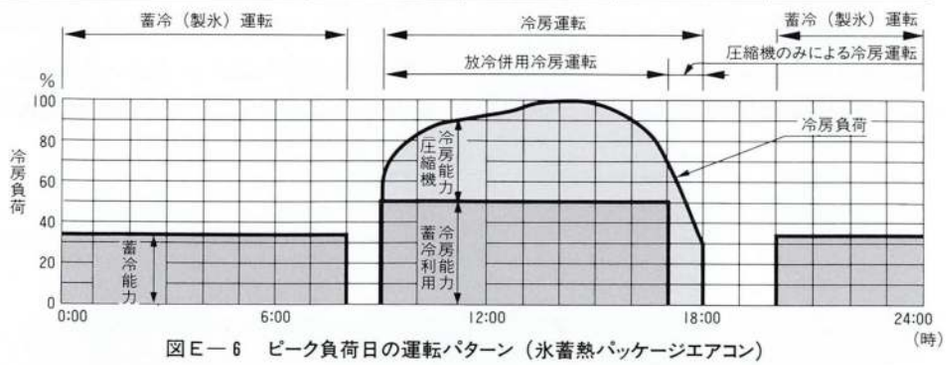
図Ｅ－３　システム概要図
（氷ビルマル）



図Ｅ－４
システム構成図（氷ビルマル）

表Ｅ－１　室外機・氷蓄熱ユニットの主仕様

システム	8馬力システム		10馬力システム	
ユニット	室外ユニット RSSY8G	氷蓄熱ユニット TSS8A	室外ユニット RSSY10G	氷蓄熱ユニット TSS10A
電源	3相200V50/60Hz	単相200V50/60Hz	3相200V50/60Hz	単相200V50/60Hz
冷房能力（kcal/h）	25,000		31,500	
暖房能力（kcal/h）	22,400		28,000	
有効蓄熱量（kcal）	—	52,000	—	65,000
氷充填率（VOL%）	—	44	—	55
外形寸法　高さ×幅×奥行き（mm）	1,200×1,280×690	1,666×1,150×1,350	1,420×1,280×690	1,666×1,150×1,350
製品重量（kg）	290	390	310	400



図Ｅ－６　ピーク負荷日の運転パターン（氷蓄熱パッケージエアコン）

表Ｅ－２　氷蓄熱パッケージエアコンのシステム仕様

項目	セット形名		SE-10	SEH-10A	SEH-15A	SEH-20A
標準能力	冷房	kcal/h	22400/25000（蓄冷利用 11200/12500）	22400/25000（蓄冷利用 11200/12500）	31500/35500（蓄冷利用 15750/17750）	45000/50000（蓄冷利用 22500/25000）
	暖房	kcal/h	—	24500/27000（蓄熱利用 12250/13500）	34000/38000（蓄熱利用 17000/19000）	48000/54000（蓄熱利用 24000/27000）

割安でかつ利便性の良い氷蓄熱ビル用マルチシステムが採用された。

図Ｅ－５に、屋上での室外機器配置を示す。

▌氷蓄熱パッケージエアコン

従来のパッケージエアコンと同様の据え付け工事、同様の操作が可能な氷蓄熱パッケージエアコンは、次のような特徴を有している。

- ランニングコストの大幅低減により、従来のパッケージ方式と比べ、約４年程度で回収ができる。
- 蓄冷熱優先仕様システムのため、割安な夜間電力の利用率は最大負荷時でも50%、年間では約65%と大きいため、ランニングコストの低減が可能。
- 同容量パッケージエアコンに比べ、冷暖房能力は約２倍。

図Ｅ－６にピーク負荷日の運転パターンを、**表Ｅ－２**にシステム仕様を示す。

■梅田生花（兵庫県生花株式会社）の採用実施

梅田生花（兵庫県生花株式会社大阪営業所）には、割安な夜間料金を利用したランニングコストを低減させるため、生花せり市場場内冷房用として氷蓄熱パッケージエアコン（SE—10型）６台が採用され、順調に稼働している。

地球にやさしく・人にやさしい建物／住宅

これからの時代には地球にやさしく・人にやさしい空調システムが一層強く求められ、建築設備者にとってもそれらの認識が必要であると考えられる。それらの具体的な要素として次のものが挙げられる。

① 建物内で使用されるエネルギーが、将来のエネルギー安定供給に寄与する利用形態であり、かつ、省資源となるシステムである。

② 建物の外、すなわち地域社会あるいは地球に高負荷、悪影響を及ぼさない。

③ 建物内の人にやさしい（快適性、機能性、能率向上）環境を提供する。

図9に地球にやさしく・人にやさしい建物イメージを示す。**表4**に空調システムの面から検討・導入すべき項目を示す。

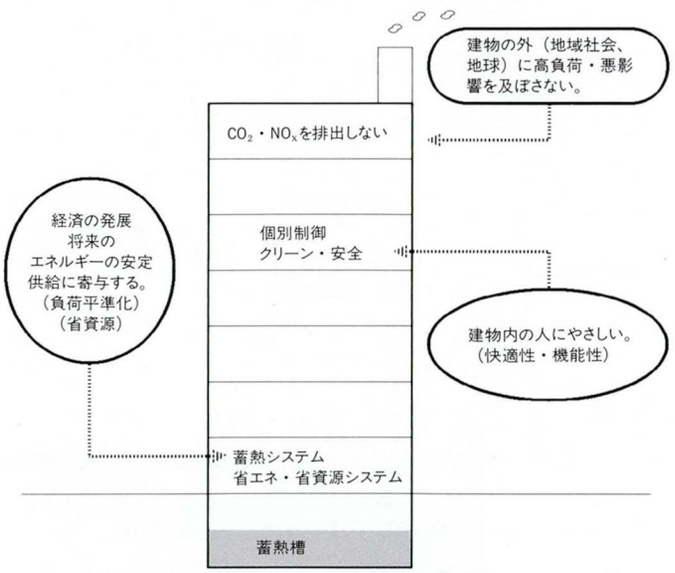


図9　地球にやさしく・人にやさしい建物（空調システムを中心に）

表4　地球・人にやさしい空調システム検討項目

空調熱源システム
蓄熱空調システム……氷、水、潜熱蓄熱システム、躯体蓄熱
熱回収システム……水熱源 HP など
自然エネルギーの活用……太陽光、太陽電池、風力
未利用エネルギーの活用……下水、河川水、地下水、中水、ビル排熱
高効率ヒートポンプの活用
大温度差利用
二次側システム
VAV/VWV
搬送動力の低減（VCS、氷搬送等低温送風、低温送水、…）
局所空調・ゾーン別空調・マルチ方式
全熱交換器
外気冷房
放射冷房・暖房

地球家族住宅『エルハウス21』

当社は平成５年春、地球環境問題への関心の高まりを背景に、地球にやさしく、家族にやさしい電化ハウス『エルハウス21～地球家族住宅』をオープンした。ここには地球にやさしく、しかも私たちの生活をさらに快適にするようなアイデアやシステム等省エネ技術を数多く盛り込んでいる。**写真1**にエルハウス21の外観を、**図10**に全システムを示す。

このエルハウス21は、「ゆとりや豊かさを失うことなく、エネルギー消費を減少する方法をアピールすること」を目的としており、以下の４つのシステムを柱として活用し、ユーザー自身がエネルギーを創造する新しい意味での省エネを提案している。

(1) 省エネルギー・高効率システム

地球と共生していくために、今われわれがするべきことの第一歩が省エネルギーへの取り組みである。エネルギーを効率的に使って地球の貴重な資源を大切にすること、これは同時に経済的なライフスタイルを実現することでもある。

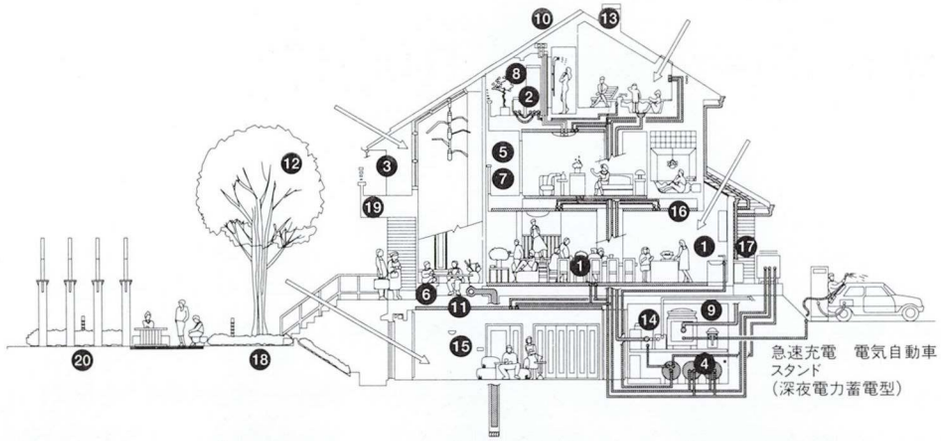
電磁調理器　電磁調理器は、誘導加熱コイルに電流を流すと磁力線が生じ、この磁力線の中に鉄系の鍋を置くと鍋底に電流が発生し、このとき金属の持つ電気抵抗とうず電流によって鍋底そのものが発熱する調理器である。鍋自体が発熱するので、熱効率が83%と高く熱ロスが少ないため、空調の節減が可能である。その上 CO_2や NO_xを発生せず、人にやさしい調理器である。

ヒートポンプ式高温給湯・エアコン　このエアコンは関西電力と日立製作所が共同開発してできた製品で、１台のヒートポンプで冷房・暖房・給湯を行うことができ、しかも80℃の高温給湯が可能である。**図11**に、ヒートポンプ式高温給湯・エアコンの概要を示す。

(2) 深夜電力利用蓄熱システム

蓄熱式輻射冷暖房・給湯システム　このシステムは、ナショナル住宅産業、三菱油化グループ、関西電力が共同開発したものである。経済的な深夜電力で夜間のうちに冷熱や温熱に変えて蓄え、冷暖房や給湯に利用する画期的な住宅エネルギーシステムで、住宅用の蓄熱式冷房では日本初のものである。**図12**に蓄熱式輻射冷暖房・給湯システムの概要を示す。

蓄熱式床暖房・畳暖房　深夜電力を使って蓄熱材に熱を蓄え、床暖房や畳暖房に利用する。蓄熱式床暖房の蓄熱材の硫酸ナトリウムは熱を加えると32℃で溶けて大量の熱を蓄え、冷えると30℃で固まり、このときに蓄えていた熱を放出する。一方、畳暖房は粒状の蓄熱カプセルの中のパラフィンに熱を蓄え、日中放熱する仕組みである。



省エネルギー・高効率システム
❶電磁調理器
❷ヒートポンプ式高温給湯・エアコン
❸高断熱・高機密（断熱材・高断熱ガラス）

深夜電力利用蓄熱システム
❹蓄熱式輻射冷暖房・給湯システム
❺蓄熱式床暖房
❻蓄熱式畳暖房
❼蓄熱式暖房機
❽電気温水器

自然エネルギー・資源活用システム
❾雨水浄化利用システム
❿太陽光発電システム
⓫地中冷熱利用システム
⓬落葉高木
⓭換気用煙突（風の道）

リサイクルシステム
⓮生活排水熱利用システム
⓯熱交換型換気扇
⓰24時間保温ろ過節水風呂
⓱生ゴミ分解消滅機
⓲透水性舗装用骨材
⓳再生ゴムマット
⓴リサイクルエクステリア（古電柱、古がいし、ケーブルリール）

図10　『エルハウス21』の全システム

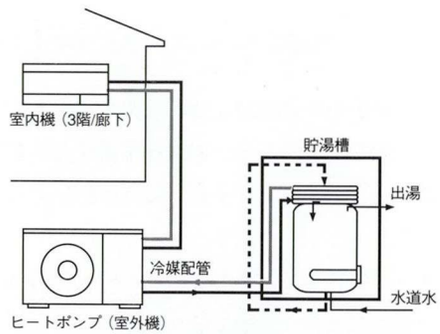


図11　ヒートポンプ式高温給湯・エアコンの概要

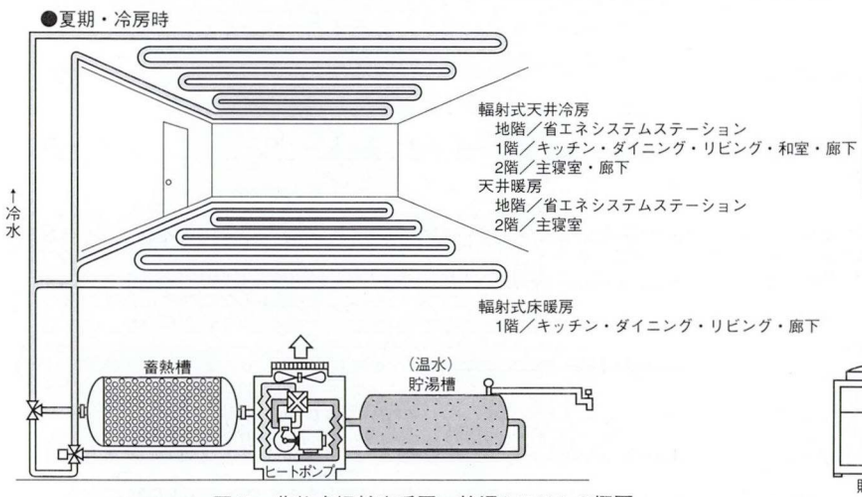


図12　蓄熱式輻射冷暖房・給湯システムの概要

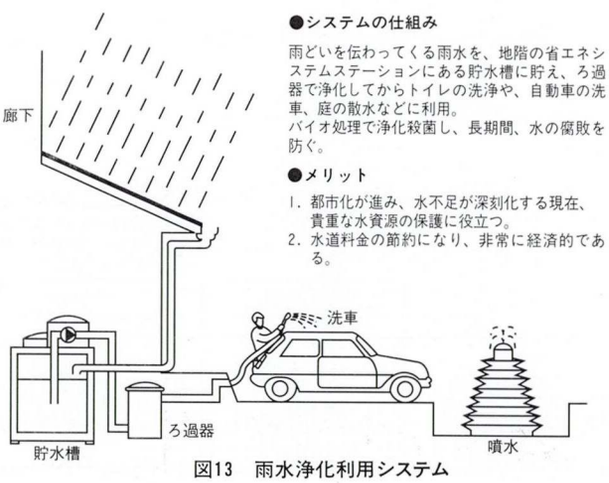


図13　雨水浄化利用システム

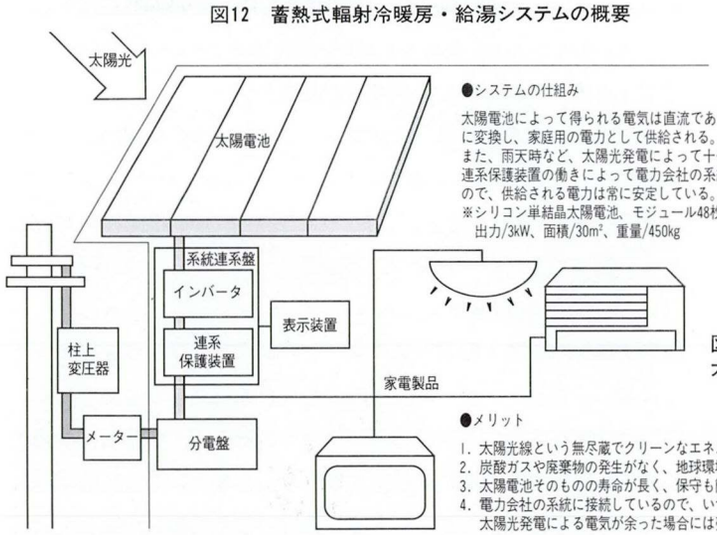


図14
太陽光発電システム



写真1　エルハウス21の外観

電気温水器　従来の丸型電気温水器のほかに、配管内蔵型、省スペース型、自動湯張り機能付き、ジェット機能付きなどいろいろと豊富なタイプが揃っており、需要家のニーズに合わせて選択が可能である。エルハウス21では、デッドスペースを利用して置くことのできる横置き型を設置している。

(3) 自然エネルギー・資源活用エネルギー

①雨水浄化利用システム、②太陽光発電システム、③地中冷熱利用システムなどを取り入れている。

図13に雨水浄化利用システムを、**図14**に太陽光発電システムを示す。

(4) リサイクルシステム

①生活排水熱利用システム、②熱交換型換気扇、③24時間保温ろ過節水風呂、④生ゴミ分解消滅機、⑤透水性舗装用骨材、⑥リサイクルエクステリアなどを採用している。

ガスエネルギーの利用を中心に

片山紘一

わが国におけるエネルギーの需給見通しは、1990年6月に総合エネルギー調査会が作成した長期エネルギー需給見通しに基づき、1990年10月に閣議決定された**表1**が基本となっている。また同時期に、地球環境温暖化防止行動計画が地球環境保全に関する関係閣僚会議で決定されており、この二つが今後のエネルギー政策の方向の基本となっている。

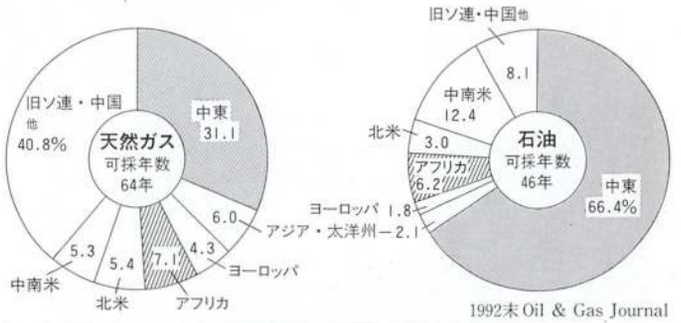
表1　一次エネルギー供給見通し　（「石油代替エネルギーの供給目標」より）

	1989年度実績		2000年度		2010年度	
		(%)		(%)		(%)
新エネルギー等	650万kℓ (1.3)	非化石エネルギー (14.9)	1,740万kℓ (3.0)	非化石エネルギー (20.3)	3,460万kℓ (5.3)	非化石エネルギー (26.8)
水力	880億kWh (4.6)		910億kWh (3.7)		1,050億kWh (3.7)	
地熱	40万kℓ (0.1)		180万kℓ (0.3)		600万kℓ (0.9)	
原子力	1,830億kWh (8.9)		3,300億kWh (13.3)		4,740億kWh (16.9)	
天然ガス	4,990万kℓ	(10.0)	6,500万kℓ	(10.9)	8,000万kℓ	(12.2)
石炭	11,360万t	(17.2)	14,200万t	(17.5)	14,200万t	(15.7)
石油	2.89億kℓ	(57.9)	3.05億kℓ	(51.3)	2.98億kℓ	(45.3)
総供給量	4.99億kℓ		5.94億kℓ		6.57億kℓ	
（年平均伸び率）	←1.6%→		←1.0%→			
	←1.3%→					

エネルギー需給見通しは石油代替エネルギーの供給目標を基礎としたものであるが、供給では電源立地難から、また、需要では実際の需要が需給見通し（1989～2000年平均伸び率1.4%）をその後大幅に上回っていることから、その実現を危ぶむ声も大きい。この需給見通しの検討において、太陽および風力エネルギーのような新エネルギーの導入、未利用排熱の活用も考慮され、種々の政策が行われているが、将来に向かって明確なシナリオを描くに至っていないのが実情であろう。

前述の地球温暖化問題に加え、フロンによるオゾン層破壊問題も世界の関心事であり、エネルギー問題は総合的に各種エネルギーを合理的に活用し、経済発展に必要な供給を確保することが課題となってきている。そのため、民生用エネルギーの多くを消費する都市・建築の計画においても、これらの点を考慮したエネルギーシステム計画の重要性がますます高まると考えられる。

このような背景のもとに、天然ガスは熱量当たりの炭酸ガス発生量が石油の約70%であること、NO_xの発生が少なく、SO_x・すすの発生がほとんどないクリーンなエネルギーであること、また、**図1**に示すように可採年数も長く、産出地域も世界に分散しているので安定性に優れていることから、注目をあびている。そのため、省エネルギーおよび脱石油の観点から、**表2**に示す優遇措置がとられ、その導入促進が進められてきた。総合エネルギー調査会都市熱エネルギー部会の下に設けられたガス基本問題検討小委員会の、1992年5月の中間とりまとめでは、天然ガスの基幹エネルギーとしての位



	天然ガス	石油
確認埋蔵量	137兆m³	1,585億kℓ
可採年数	64年	46年
地域特性	広く世界に分散（中東31.1%）	中東に66.4%

図1　天然ガスのソース　〔出典〕BP統計

表2　ガス冷房普及促進のための国の優遇措置　（1992年度）

	制度	主な適用対象	内容
税制	エネルギー需給構造改革投資促進税制	①ガス冷房装置（10RT以上で負荷調整契約に限る） ②熱併給型動力発生装置（コージェネ、GHP等）	①取得価格の7%税額控除（当期法人税額の20%を限度）または、30%の特別償却のいずれかを選択） ②適用期間2年（平成4年4月1日～平成6年3月31日）
財政投融資	日本開発銀行エネルギー利用高度化枠「ガス冷房普及促進」	ガス冷房設備（非石油系ガスに限る）（100RT以上。ただし、一重効用冷房設備を除く）	・貸付条件 ①金利4.65%（2月3日現在。以下同じ） ②融資比率　40%以内 ③貸付期間　15年程度
	「コ・ジェネレーションシステム普及促進」	コージェネレーションシステム、GHP	①金　利　5.8% ②融資比率　40%以内 ③貸付期間　10年程度
	中小企業金融公庫 (1)石油代替エネルギー資金 (2)省エネルギー資金	ガス冷房設備（非石油系ガスに限る） 改良型二重効用吸収式冷温水機（10RT以上）	①金利 ・代エネ資金 代エネ割合40%以上…4.65% 代エネ割合20%以上 当初　3年 5.50% 4年目以降 5.90% ・省エネ資金 ……5.90% ②資金限度額　2.7億円以内 ③貸付期間 ・代エネ資金 15年以内（うち据置2年） ・省エネ資金 15年以内（うち据置2年）
補助金	GHP 利子補給制度	①天然ガス割合40%以上の都市ガス ②LPG割合40%以上の都市ガス ③簡易ガス事業、LPG	①金　利　3.30% ②融資額　50万円以上 ③償還期間　5年以内（うち据置6カ月以内） ④適用期間　5年間（平成6年度まで）

置付けが行われ、LNGの供給基盤整備と、地方都市ガスの天然ガス化等の今後の都市ガス事業の課題が提言された。その結果、天然ガスは基幹エネルギーとしてますます重要な役割を担うこととなった。

ガス空調システム

二重効用ガス吸収冷温水機が生まれ、都市ガスが空調用エネルギーとして用いられるようになり約25年が経過し、都市ガス空調の実

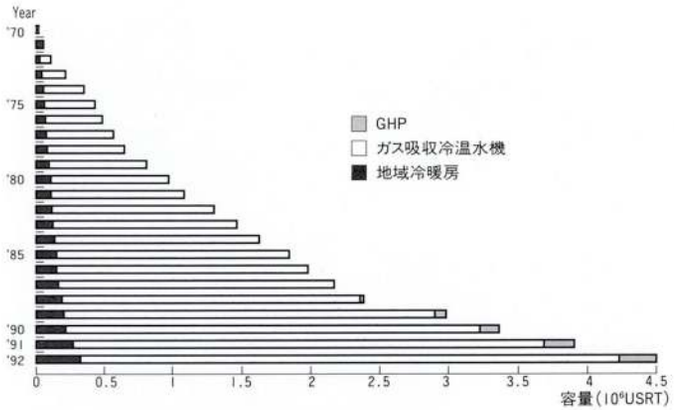


図 2　ガス冷房の設置容量の推移(日本全体)　(Source:JGA)

績は、**図 2** に示す伸びを示してきた。都市ガス空調は、空調機器としての特性に加えて都市ガスのクリーン性と供給の安定性も評価されて、現在全国で約450万 RT の容量をまかなっており、都市エネルギーの一翼を担っているといえるようになった。その内訳は、同図に示すように地域冷暖房、ガス吸収冷温水機および GHP(ガスエンジンヒートポンプ) であり、現在はガス吸収冷温水機の比率が高い。

かつて大型セントラル熱源空調方式の中心であったターボ冷凍機の生産台数は、**図 3** に見るように1975年にガス吸収冷温水機に抜かれ、現在に至っている。これは1台で冷暖房ができるガス吸収冷温

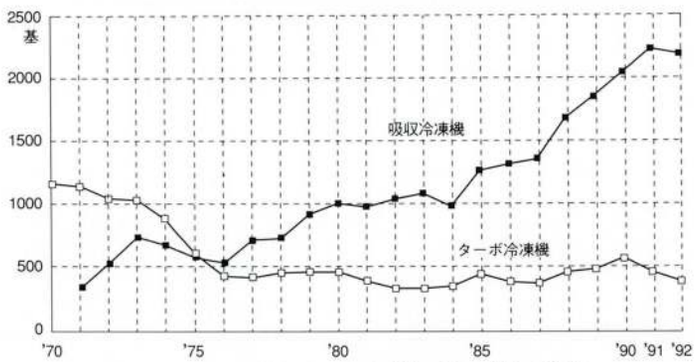


図 3　吸収冷凍機とターボ冷凍機の販売台数の推移
出典:日本冷凍空調工業会

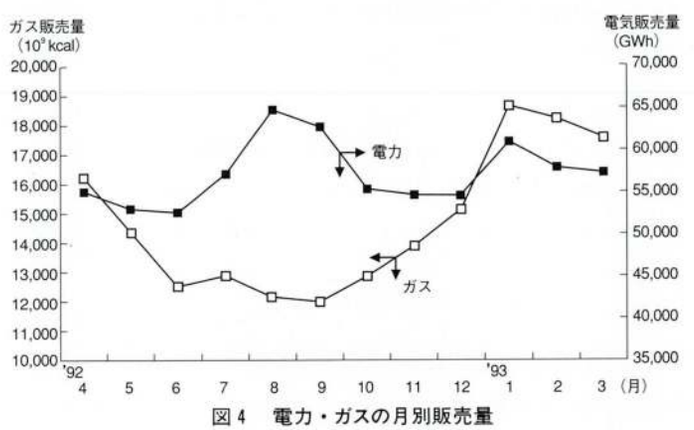


図 4　電力・ガスの月別販売量

水機の特色と、公害に対するクリーン性、ガス吸収冷温水機の効率向上や、小型軽量化の推進などの技術進歩などが評価されたものと考えられる。最近ではガス吸収冷温水機は、フロンを使わないノンフロン空調としても高く評価されるようになってきている。

また、都市ガス空調は、都市エネルギーの問題である夏期電力ピークの増加傾向と、都市ガスの冬期ピーク問題 (**図 4**) を相互に補完し平準化する方法として期待されている。一方、空調市場ではテナントビルの増大傾向、テナントの業態の多様化による営業時間の多様化傾向、空調工事やテナントビル管理の省力化の要請から、空調はスペース単位の個別制御、個別計量を求める声が高まっている。このニーズに対応するものとして、ガス空調でも GHP(ガスエンジンヒートポンプ) やガス空調マルチシステム COCO (ココ) が開発された。

GHP システムは、ガスエンジンにより駆動される直膨タイプのヒートポンプシステムで、冷媒配管分岐によって室内機を接続できる、いわゆるマルチタイプから室外機室内機一対一対応のタイプまでそろっている。また、ニーズに応じて集中コントロールによる発停から、テナント別料金算出まで可能なシステムとなっていて、オフィスビルや店舗、学校に至る様々な用途での採用が増えつつある。排熱の活用により、冬期の暖房立ち上げが速く、低外気温時の能力低下が少なく、また電力容量が少ないのが特長である。特に電力設備の増強が困難な所では、コンピュータ等のOA機器の導入により電力需要が増大する場合に、既存の電気冷房装置を GHP と取り替えることで電気容量に余裕を生み出すような使い方もされている。

地域冷暖房

ガス冷暖房が大型に即対応可能で適していたこと、地域配管にガス導管の技術が適応できたこと、および季節格差の是正への要求などから、地城冷暖房へのガス空調の取り組みは早かった。しかしガス空調全体では、市場の大きいビル単位の空調方式の設置の伸びが大きく、地域冷暖房は、計画そのものが少なかったため、あまり大きく伸びていない。ところで、今は時代の要請から**表 3** に示すような「環境にやさしい街づくり」のプロジェクトが数多く提案されており、地域冷暖房は今後このようなプロジェクトにおいて、コージ

表 3　環境にやさしい街づくりプロジェクト

(ア) 地球温暖化対策地域推進計画 (エコトピア計画) ―環境庁
(イ) アースコンシャスシティ研究会―国土庁
(ウ) 環境調和型エネルギーコミュニティ―通産省資源エネルギー庁
(エ) 広域エネルギー利用ネットワークシステム―工業技術院
(オ) 環境共生都市構想 (エコ・シティ) ―建設省都市局
(カ) 環境共生住宅の推進―建設省住宅局

ェネレーションおよびごみや河川水の未利用排熱の活用のような各種システムを複合し、街全体として適切なシステムを構築するための中核としての役割を期待されるようになってきているため、街づくりの計画において、総合的な検討に必要不可欠なものとなりつつある。

コージェネレーション

コージェネレーションは、価値ある高温熱エネルギーを仕事エネルギーとして利用し、低温を熱エネルギーとして順次カスケードに利用して、化石燃料の持つエネルギーをしゃぶり尽くして高い効率を得ようとするものであり、熱力学の法則を尊重した、理にかなったシステムである。平成２年度の環境白書でも、**図５**に示すようにコージェネレーションの有効利用による炭酸ガス放出量の減少を訴えており、環境白書が公害対策機器でなく、エネルギーの利用方法に言及した珍しいケースである。都市エネルギー問題の解決には、種々の方法を組み合わせ、システムとして対応することが必要となるが、コージェネレーションは、共通の課題である省エネルギー化の推進に、即実行可能な数少ない手法として活用を図る必要がある。

総務庁行政監察局でこのほど行われたエネルギーに関する行政監察で勧告（平成５年８月４日）が行われたが、コージェネレーションに関係する次の内容が含まれていた。

⑴長期電力需給見通しの見直し

平成12年度の予測値に電力需要を抑えることが困難。

⑵分散型電源の普及促進

従来型コージェネレーション・システムからの余剰電力の購入推進。

⑶発電設備の検査の合理化、効率化

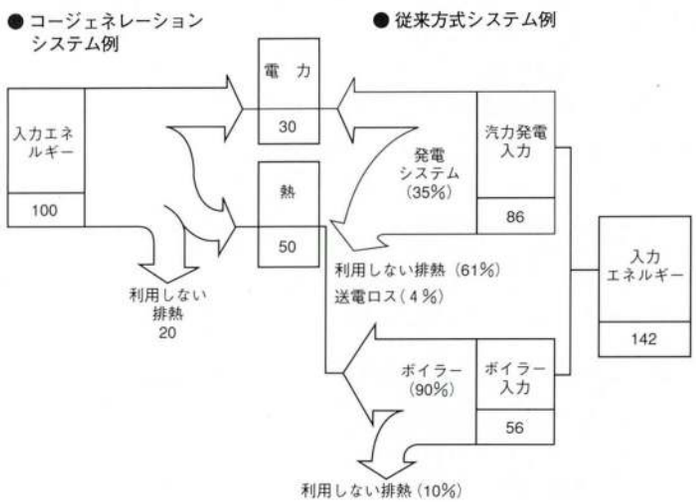


図５　コージェネレーションシステムと従来システムの効率（平成２年度環境白書）

表４　コージェネレーションの規制緩和

S.61. 8.15	業務用自家発補給電力制度新設
S.62.11. 1	特定供給適用ケース追加（一つの建物）
S.63. 5. 2	電気主任技術者の委託適用範囲の拡大
S.63. 5.27	ガスタービン法定整備周期の見直し
H. 1.11.16	特定供給運用緩和（みなし運用）
H. 4. 1.22	新エネルギー等分散型電源からの余剰電力購入

表５　高効率ガス原動機の例

発電出力 kW	2200～3300	750～4000	5000～10000	5300
発電効率 %	37	35～38	43	29
タイプ	希薄燃焼ガスエンジン	希薄燃焼ガスエンジン	ガスインジェクション	ガスタービン
製造者	三菱重工	新潟鉄工	三井造船	川崎重工

届出不要範囲の拡大。

制度面ではまだ十分とはいえないが、これまでに**表４**に示す規制緩和が図られてきており、さらなる制度の整備が期待されている。技術面では、**表５**に示すような高効率な希薄燃焼エンジンや、高効率タービンの開発が進められており、一部すでに商品化が行われている。また、高温部をガスタービン発電でまかない、その排気で蒸気タービンシステムを駆動するコンバインドサイクル[注1]は、発電に高効率が得られる上、抽気タービンや背圧タービンの利用によって各種温度レベルの熱エネルギーを利用できるため、今後が期待されるシステムである。このコンバインドサイクルシステムは、小型高効率タービンの開発が進むため、ますます利用範囲が広がることが予想される。コンバインドサイクルの応用として最近注目されているものに、リパワリングがある。リパワリングは、従来の蒸気タービン発電システムに、ガスタービン発電機を付加することによって、発電容量の増強と高効率化を図ることができるため、電源確保と高効率化による炭酸ガス放出の減少効果対策の一つとして期待されている。

コージェネレーションは、今後はより使いやすく、排熱をより有効に使うためのソフトの蓄積に努め、エネルギー問題解決の一翼を担う必要がある。

燃料電池

燃料電池（**図６**）は、天然ガスからつくられた水素と空気中の酸素を電気化学的に反応させて直接、電気をつくる発電システムである。この燃料電池発電システムは発電効率が40～60%と高く、さらに排熱まで利用すれば総合エネルギー効率が80%にも達する。また、排気ガス中の窒素酸化物が少なく（数ppm以下）、騒音、振動も小さい。このような優れた特徴を持つことから、病院、ホテル、ビル

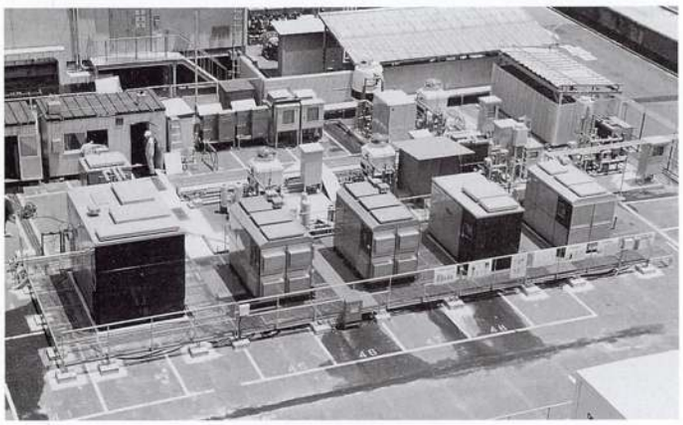


図 6　実験運転中の燃料電池

等の民生用や産業用の次世代コージェネレーションとして期待されている。

燃料電池は、電解質の種類によってリン酸型、溶融炭酸塩型、固体電解質型などがあるが、リン酸型燃料電池が実用化に最も近いレベルに達している。民生用の燃料電池開発は、1967年に米国でガス事業者によって始められたTARGET計画が最初であった。以来、リン酸型の実用化開発は、先行した米国と追従する日本の2国を中心に展開してきている。日本における開発は、1981年に通商産業省のムーンライト計画の一環として取り上げられてから開発が本格化し、産官学協力のもとで国産技術の開発が進められた。民間ベースの開発も並行して進められ、現在小容量の機種はフィールドテスト、モニターテストの段階に達しており、平成5年11月現在、全国で50～200kWの機種が83台稼動している。

1991年に総合エネルギー調査会や電気事業審議会需給部会が発表した燃料電池の導入見通し量（民生・産業用）は、2000年に120万kWとなっており、新エネルギーのうちでも最も有望と目されている。

現在、さらに技術開発や製作合理化等によるコスト低減努力が続けられ、コスト高を克服し、量産と低コスト化の間の良循環を形成させる努力が払われている。幸い電気事業法等の改正による諸規制緩和、逆潮流を含めた系統連系ガイドラインの制定等、燃料電池の市場導入・実用化に関する状況は大きく変化しつつある。関係者の努力によって、一日も早い実用化が期待されている。

スーパーごみ発電

都市にとって大切な施設に、ごみ処理施設があり、大型のごみ焼却炉では、すでに排熱による蒸気タービン発電が行われている。蒸気タービン発電の蒸気はその蒸気圧力を上げれば上げるほど効率が高くなることは、熱力学の法則から明らかであるが、ごみ焼却炉で発電用につくられる蒸気は、普通280℃、30気圧程度に抑えられている。これはごみ焼却の排気に一般に塩化水素等の腐食性の激しいガスが含まれるため、スーパーヒータ（過熱器）の管壁温度が320℃を超えないようにするためで、その結果、蒸気タービン発電機の効率は10～15%程度となっている。このスーパーヒータをクリーンな天然ガスで加熱すれば、蒸気サイクルの温度を高くすることによって発電効率を高め、発電出力を増加することができる。**図7**は、このスーパーごみ発電のフローを示している。このスーパーヒータの加熱をガスタービン発電機の排気で行えば、ガスタービンの発電出力を増加することができるとともに、コンバインドサイクルとなり、高効率となる。

スーパーごみ発電は安定的な電源であるとともに、比較的都市部に位置しているため、送電コストおよび送電ロスの少ない電源であるなどのメリットがあり、今後大いに期待されるシステムである。

図8は、単独発電では9,000kWしか発電できないものが、スーパーごみ発電によって蒸気タービン発電の出力が3,000kW増加して12,000kWとなり、これにガスタービン発電の4,000kWが加わり、従来の1.77倍の合計16,000kWの出力となっている例を示している。

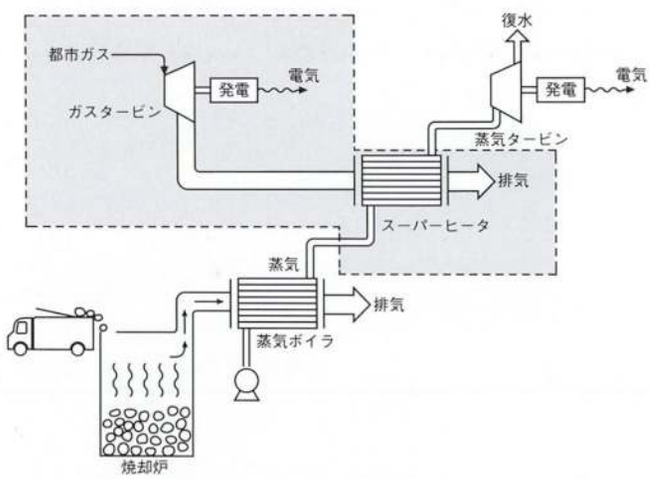


図 7　スーパーごみ発電システム

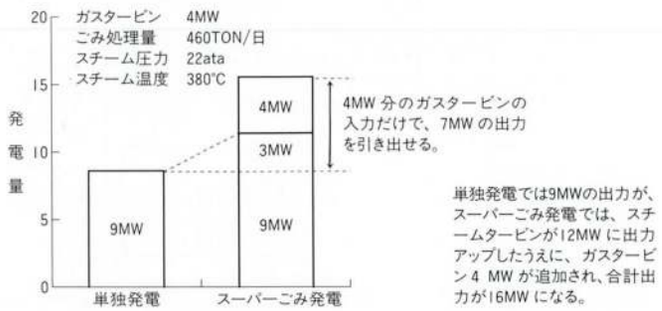


図 8　スーパーごみ発電による効率・出力の向上

パイプライン構想

先進国の中で、日本のエネルギー消費に占める天然ガスの比率は極めて低い。これは、天然ガスを利用するにはLNGを輸入せねばならない日本の環境によっているものと考えられる。天然ガスは国の基幹エネルギーとして位置付けられ、その供給のインフラの整備の必要性が問題となっている。

ところで諸外国を見渡すと、従来から縦横にパイプラインが敷設された米国、アルジェリアからの2ルートの海底パイプライン・北海からのパイプライン・ロシアからのパイプラインに加え、LNGの輸送基地を持ってヨーロッパのネットワーク化の完了したEU諸国、そして台湾、韓国の幹線パイプラインと、どれと比較しても日本のパイプラインの貧弱さが問題となっている。**図9**は、日本縦貫パイプライン構想を含むアジア太平洋パイプライン共同体構想であり、実現が期待されている。

注1　**"コンバインドサイクルとは"**

蒸気タービンは、従来、大型の発電プラントで用いられているが、その蒸気は臨界点で374.15℃、225.65kg/cm²であり、約1,800℃の高温が出せる燃料のエネルギーを十分利用しているとはいえない。そこで、燃料の持つ高温のエネルギーをガスタービンとして利用し、ガスタービンの排気で水蒸気をつくりスチームタービンを駆動すれば、燃料エネルギーを高温から低温まで利用できるため、効率の高い発電を行うことができる。このサイクルをコンバインドサイクルと呼び、最近注目を集めている。

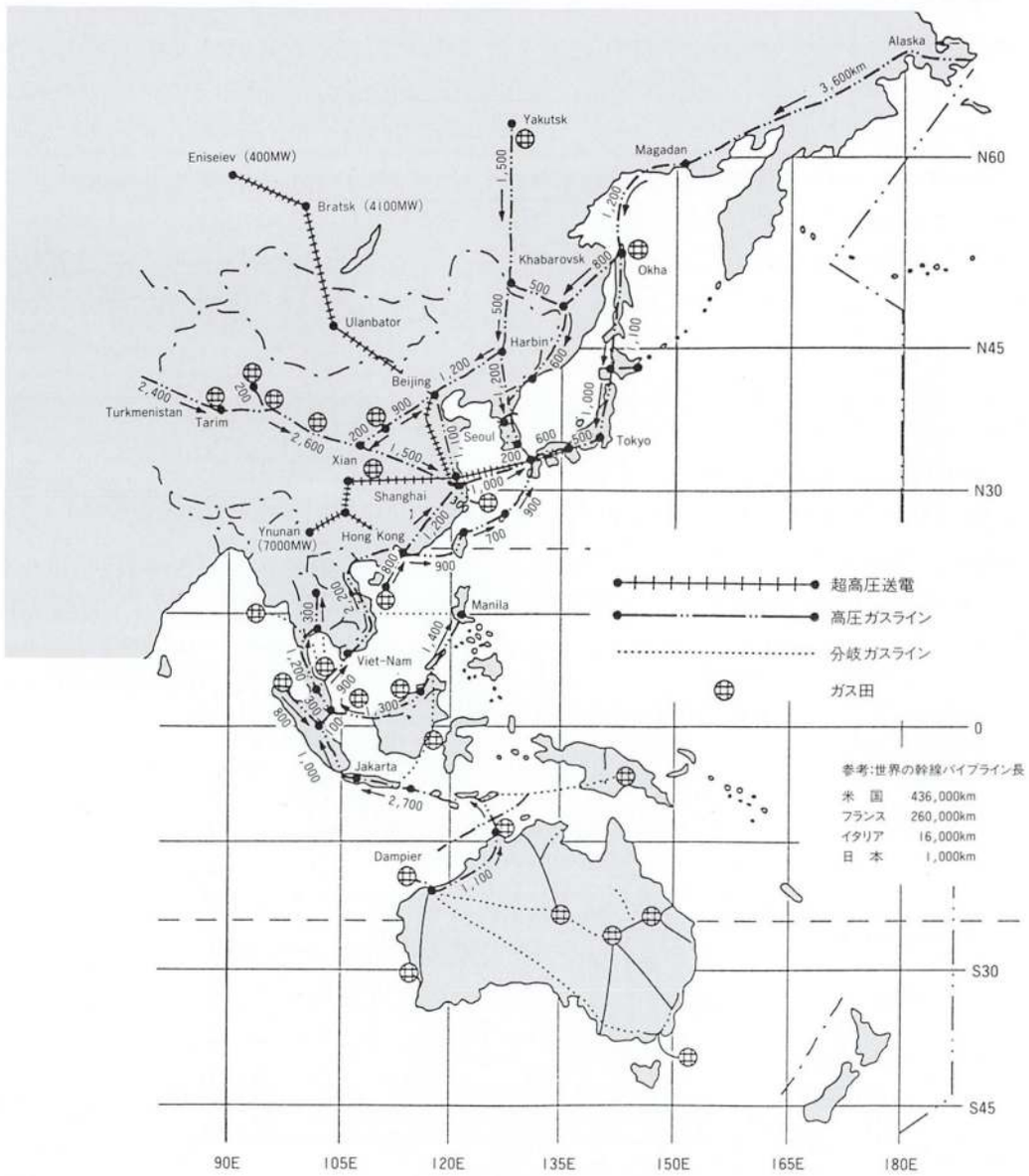


図9　アジア太平洋エネルギー共同体構想
('93 IEA 天然ガス技術会議 予稿集 芝浦工大 平田賢教授 A Proposal on The Asian-Pacific Energy Community より)

A 六甲アイランド CITY —集合住宅への地域温水供給システムと地域冷暖房—

神戸市第二の人工島である「六甲アイランド」。この中央部北側の約31haが海洋文化都市「六甲アイランド CITY」であり、「神戸ファッションマート」を中核とした業務商業ゾーンと、「海の手六甲」として優れた住環境の創造を目指す超高層住宅をはじめとした住宅ゾーンで構成されている。

「六甲アイランド CITY」は、昭和60年に神戸市により行われた都市計画コンペで選ばれた住友信託銀行、積水ハウス㈱、アーバンライフ㈱、新泉興産㈱と、この4社により設立された六甲アイランド開発㈱で開発が進められ、平成5年に完成した。

ここでは、住宅ゾーンには、日本で初めてのスラッジセンターの温排水を利用した地域温水供給システムが、また、業務商業ゾーンには地域冷暖房システムが導入されている。

▌地域温水供給システム

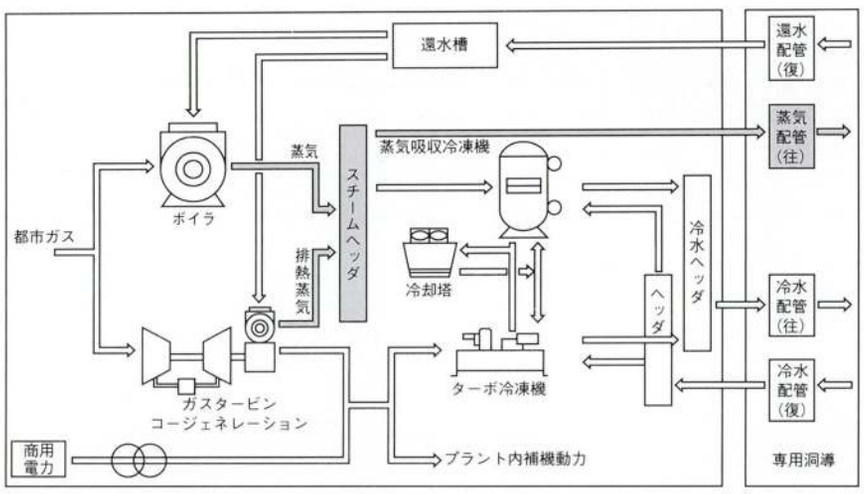
スラッジセンターで発生する約60℃の温排水は、従来、中水と混合冷却したのち下水放流されていた。本システムでは、この温排水をスラッジセンターに設置した排熱回収熱交換器により、45～60℃の温水として回収し、地域配管により集合住宅棟(3,601戸)に供給している。各住棟では熱交換器により上水を予熱、各住戸の給湯用として必要に応じて給湯器で追い焚きして利用する。

このシステムの利用により、各住戸では通常の給湯に比べ約2/3のエネルギーが節約され、スラッジセンターでは、従来、冷却に使用していた中水の使用量も削減されている。

▌地域冷暖房システム

地域冷暖房プラントからは「神戸ファッションマート」をはじめ、「神戸ベイシェラトンホテル」「アーバングルメポート」「六甲アイランド病院」などに熱供給を行っている。

冷水は主として二重効用蒸気吸収冷凍機、蒸気はボイラとガスタービンの排熱回収により供給している。また、ガスタービンにより発電された電力は、商用電力と系統連系され、ターボ冷凍機、ポンプ動力などプラント内の電力需給をまかなっている。



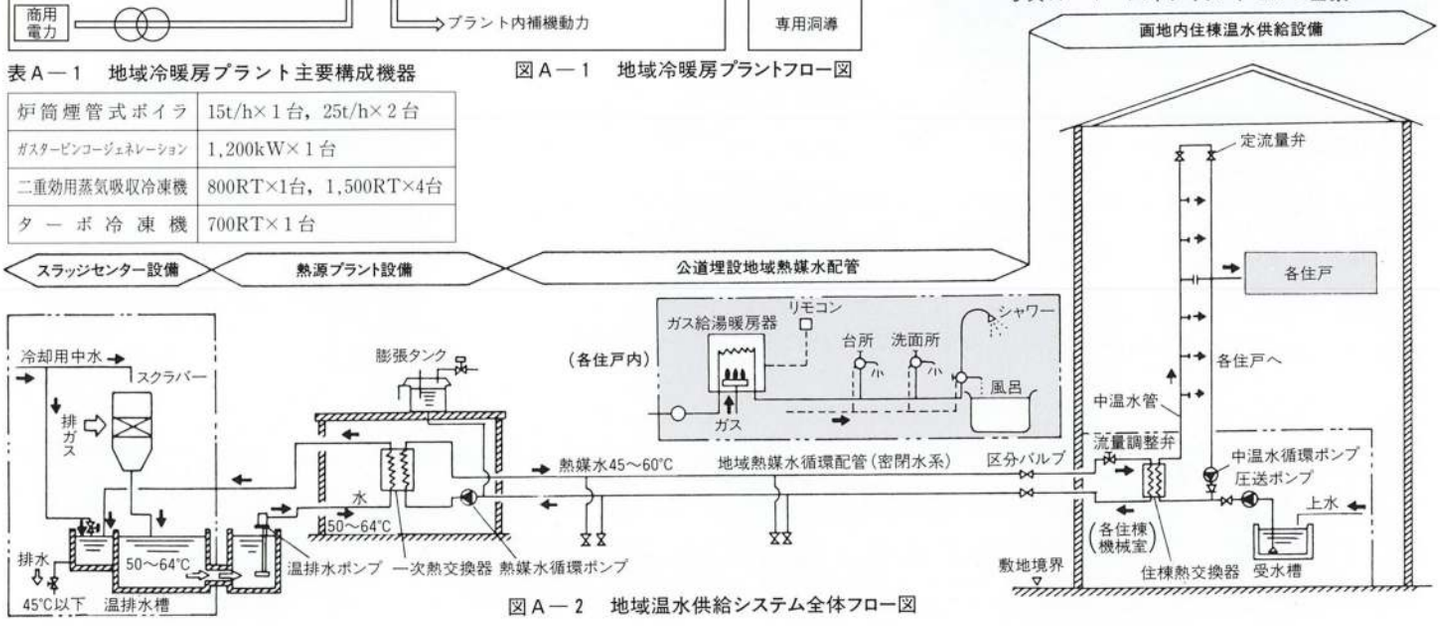
図A－1　地域冷暖房プラントフロー図



写真A－1　六甲アイランド CITY 全景

表A－1　地域冷暖房プラント主要構成機器

炉筒煙管式ボイラ	15t/h×1台，25t/h×2台
ガスタービンコージェネレーション	1,200kW×1台
二重効用蒸気吸収冷凍機	800RT×1台，1,500RT×4台
ターボ冷凍機	700RT×1台



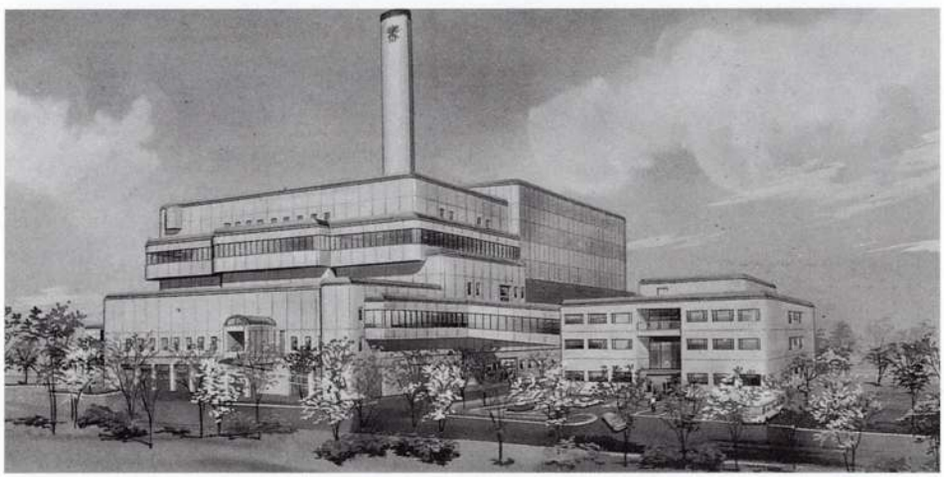
図A－2　地域温水供給システム全体フロー図

B 堺市東清掃工場 —スーパーごみ発電システム—

ごみ処理施設は全国に約1,900施設あり、このうち102施設でごみ発電が行われている。ごみ焼却熱の有効利用は国の施策としても推進されているが、「堺市東清掃工場」においては、西日本で初めての「スーパーごみ発電システム」の導入が予定されている。

システム概要

ごみ焼却炉の排ガスによりつくられた蒸気を、ガスタービンの排気ガスで加熱、この過熱蒸気によりスチームタービンを運転するコンバインドシステムである。従来システムでは、ごみ焼却炉からの蒸気は排ガスボイラの腐食の問題により高温・高圧にできず、スチームタービンの動力回収効率は10～15%程度であったが、この蒸気をガスタービンの排気で加熱することにより、スチームタービンの動力回収効率を20～25%程度まで高くでき、ガスタービンと合わせて高い発電効率を得ることができる。



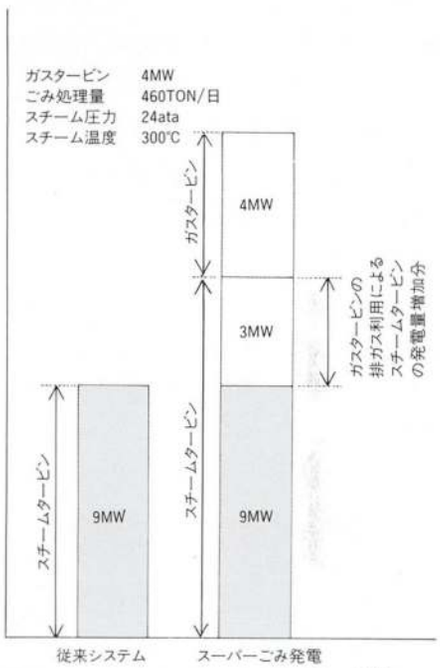
写真B－1　堺市東清掃工場完成予想図

建築概要

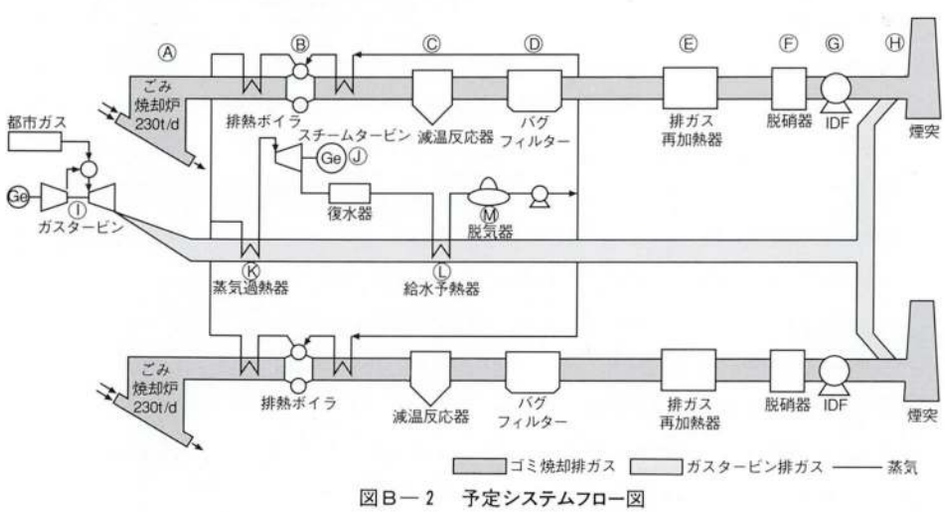
所 在 地　大阪府堺市金岡町
施　　主　堺市
設計・施工　クボタ
竣工予定　平成9年

表B－1　設備概要

焼却炉形式	全連続燃焼式ストーカー炉
焼却能力	460t/日（230t/日×2炉）
排ガス冷却方式	全ボイラ式
発電設備	蒸気タービン発電機　12,400kW ガスタービン発電機　4,100kW （非常用発電機兼用）



図B－1　従来システムとの発電量の比較

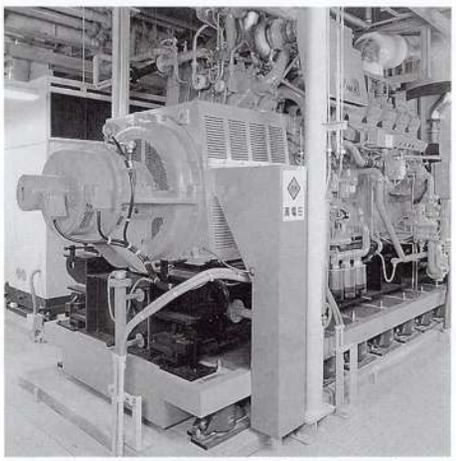


図B－2　予定システムフロー図

Ⓐごみ焼却炉 ……230ton/日・基のごみ処理能力がある。
Ⓑ排熱ボイラ ……ごみを焼却した排ガスで蒸気をつくる。
Ⓒ減温反応器 ……消石灰等を用いて、排ガスのダスト、塩素分等を除去する。
Ⓓバグフィルター …排ガスの中のダストを除去する。
Ⓔ排ガス再加熱器 …煙突から白煙（水蒸気）が出ないように、排ガスを蒸気で加熱する。
Ⓕ脱硝器 ……排ガス中の NO_x を除去する。
Ⓖ IDF……誘引送風機
Ⓗ煙突 ……排ガスを大気に放出する。
Ⓘガスタービン ……クリーンな天然ガスで4,100kWの電気をおこす。
Ⓙスチームタービン …蒸気で発電する。
Ⓚ蒸気過熱器 ……ガスタービンの排気ガスで蒸気を過熱する。
Ⓛ給水予熱器 ……ガスタービンの排気ガスでボイラ給水を予熱する。
Ⓜ脱気器 ……ボイラ給水中の O_2 分を取り除く。

C 大阪市立総合医療センター —病院におけるコージェネレーションシステム—

大阪市立総合医療センターは、市制百周年記念事業の一つとして建設され、市立病院の新しい医療体制と医療機関の体系的整備により、救急医療や高度医療を市民に提供しようとする総合病院である。



写真C－1　大阪市立総合医療センターのガスエンジンコージェネレーション（1000kW×2台）



写真C－2　大阪市立総合医療センター外観

建築概要

所　在	大阪市都島区都島本通 2-13-22
設計監理	大阪市都市整備局営繕部 伊藤・東畑設計JV
施　工	建築 大林・佐藤・不動建築JV 電気 きんでん・関電興業・三和電気JV 栗原・浅海・大栄JV 空調 ダイダン・テクノ菱和・協和JV 高砂・川崎・精研JV 衛生 三晃・斎久・川本JV
敷地面積	約24,000m²
延床面積	約89,000m²
階　数	地上18階　地下1階
病床数	1,063床

▌システム概要

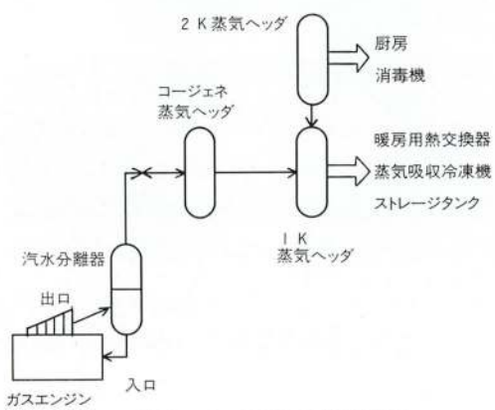
(1) 排熱利用

病院においては、冷暖房・給湯・蒸気と3種類の熱需要があるが、利用用途が多く利用効率の高い蒸気として排熱回収をできるように、原動機は沸騰冷却方式を採用した。これによりエンジンジャケット系と排ガス系を合わせ、1基当たり2.2t/h (at 1kg/cm²G) の蒸気が得られる。

発生した低圧蒸気はコージェネ蒸気ヘッダを経由し、隣接するボイラ室の1 kg/cm²G蒸気ヘッダに導かれる。この1 kg/cm²G蒸気ヘッダから、以下の3種類の系統へ熱源として供給され、コージェネ側よりの蒸気量でまかなえない場合は、ボイラ側の2 kg/cm²G蒸気ヘッダより不足分が補われる。

①暖房用熱交換器
　2系統⇨暖房用温水の供給
②蒸気吸収式冷凍機
　1系統⇨冷房用冷水の供給
③ストレージタンク
　5系統⇨給湯用温水の供給

蒸気系の制御概要は、**図C－1**に示す。



図C－1　蒸気系の制御概要

表C－1　主要機器

ガスエンジン発電機	1,000kW×2台
蒸気吸収冷凍機	500RT×1台
ガス吸収冷温水機	700RT×2台
スクリュー冷凍機	720RT×2台
炉筒煙管ボイラ	8 t/h×3台
貫流ボイラ	2.5t/h×2台

(2) 電力系統

受電系統は、22kV 3回線スポットネットワーク受電となっている。

ネットワークプロテクト遮断器以降、6kV母線はA母線系統とB母線系統に分かれ、各負荷は切替回路によりそのどちらの系統からも給電できる回路構成とし、系統の二重化を図っている。

コージェネ発電機は、B母線系統に接続連系を行っている。通常時は受電一定制御を行う。

(3) 排ガス中の NO_x 低減対策

NO_x低減対策としては三元触媒方式を採用しているが、より安定した低NO_x化を図るため、排ガス中のNO_xを計測し、空燃比制御*へのフィードバックを行う新方式を採用している。

(4) 振動・騒音対策

コージェネ機械室を病院内の地下に設置のため、振動・騒音には万全の対策を行った。ガスエンジン発電機には高性能スプリング防振を施し、また補機類および配管系にも防振対策を行い、建物躯体への振動伝達を極力抑える。

*空燃比制御
　空気と燃料の割合を最適に制御する。
*サンプタンク
　エンジン本体内に潤滑油をためるタンク。

▌設備システムの特徴

医療センターのコージェネレーション設備の特徴の一つは、沸騰冷却方式のガスエンジンを採用したことである。この方式のポイントは、排熱利用側の熱搬送動力が不要であることと、蒸気吸収冷凍機を使用できることによる利用効率のアップである。

今回採用のエンジンのもう一つの特徴としては、潤滑油給油タンクを設置せずに、エンジンのサンプタンク*の容量を大きくすることによりエンジン潤滑油の交換周期の延長を図っていることである。

D UNEP国際環境技術センター —分散型電源のみで独立した建物—

地球環境問題が注目される中、関西初の国連機関として国連環境計画(UNEP=United Nations Environment Programme)が大阪市に誘致された。

建物は、「自然と人間の共生」をテーマとして国際花と緑の博覧会が開催された鶴見緑地に、平成5年10月に竣工した。

この建物に入るUNEP国際環境技術センターは、大都市の総合的環境管理を取り扱い、開発途上国などに環境にやさしい技術を移転することを目的としている。

このような機関であるため、"人と環境にやさしい施設"を目指した建築設備になっている。



写真D－1　UNEP国際環境技術センター全景

建築

環境にやさしいアメニティーの高い建物を目指し、内部は三つのゾーンからなる。

1）アトリウムゾーン（外部アトリウム型のパッシブ空間)

人工的な空調は一切行われず、風、熱、光等の自然エネルギーをうまく利用した空間が形成されている。



写真D－2　アトリウムゾーン

2）エントランスゾーン（先端技術によるアクティブ空間)

建築的に断熱効率を高め、省エネルギーを実現し、最新技術の空調によって快適環境をつくり出している。

3）中央ホールゾーン（内部型アトリウムを持った空間)

これらの2ゾーンの中間に位置し、機能的にも両者の中間的な機能を持ち、自然と技術との調和を実現している。

設備

エネルギーシステムは燃料電池50kWをはじめ、太陽電池20kW、そして鶴見清掃工場のごみ発電200kWを系統連系して使用し、近年注目を集める三つの分散型電源のみで成り立っている。

空調設備については低公害・高効率を目指し、燃料電池の高温排熱で稼働する蒸気吸収式冷温水機6.7RTと、*COP**=1.2の超高効率ガス吸収式冷温水機30RT、そしてヒートポンプチラー40馬力×2台からなる。これらの熱源機は、建物負荷に応じて台数運転制御される。

施設概要

所在地	大阪市鶴見区緑地公園2番110号
延床面積	2,799.57m²
竣　工	平成5年9月
施　主	大阪市環境保健局
設　計	大阪市都市整備局・昭和設計
施　工	建　築　清水建設
	電　気　住友電設
	機　械　ナミレイ
	太陽電池　京セラ
	燃料電池　大阪ガス

* COP
Coefficient of Performanceの略。成績係数を表し、機器の入力に対する出力の比によって示される。

* PMV
人間が置かれている温熱環境を評価するひとつの指針である。室内温度・湿度・ふく射温度・気流という4つの環境的要素と、活動量・着衣量という人的要素から算出される数字であり、*PMV*=0の状態が最も快適となる。

燃料電池

省エネルギーで環境にやさしい新しいコージェネレーションである50kWリン酸型燃料電池を設置した。電気は系統連系して使用しているが、排熱については総合効率を上げるため高温水系統を蒸気で取り出せるよう改造し、蒸気吸収式冷温水機にて空調用に使っている。低温水系統については建物内の給湯に使うとともに、冬場には床暖房にも使用し、夜間には躯体蓄熱の役割も果たす。燃料電池の排熱回収によって建物全体負荷の15%をまかなうものと想定している。



写真D－3　正面玄関におかれた燃料電池50kW

トータルエネルギー制御システム

エネルギーシステムはコンピュータにより、電気系、熱系の負荷を予測し、燃料電池や熱源機の運転容量を決め、指令を出す。今後さらに、空調負荷に合わせ、最小のエネルギーで運転されるような最適制御システムを導入する。

人に対する快適性制御システム

同センターの支援法人である地球環境センターの事務室には、人の居住空間における「快適性」を実現するため快適度センサー（室内温度＋輻射温度＋気流を検知する）を取り付け、*PMV**値を演算する。その値により、快適度を保つためFCUの2方弁を比例制御し、事務室の快適環境を保つようになっている。

E NEXT21 —集合住宅における燃料電池コージェネレーション—

NEXT21は、大阪ガスが21世紀初頭の都市生活や住まいの在り方を提案し、実証するため建設した未来型実験集合住宅である。この住宅は、「ゆとりある生活と省エネルギー・環境保全の両立」をテーマとしており、次の7つの方向性に対応したハード・ソフトを提案している。

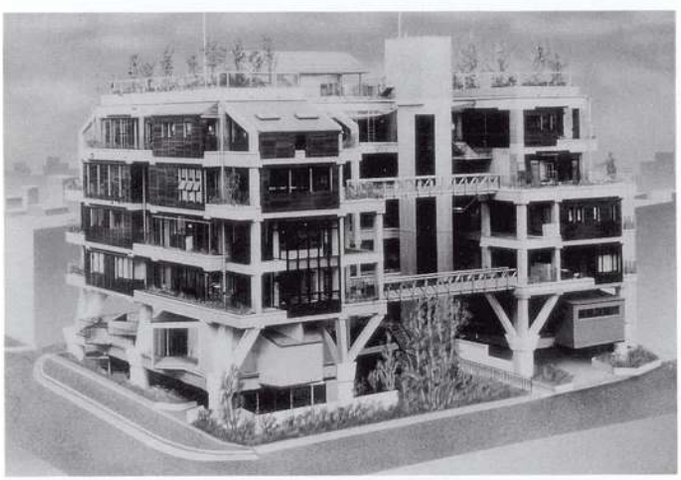
①省エネルギーの実現と快適性の確保
②廃棄物問題への配慮
③人と自然が共存する都市環境の創造
④生活者のライフステージの変化に柔軟に対応できる住宅づくり
⑤街並み、出会い、語らいの再発見
⑥高度化、成熟化を極める生活者ニーズへの対応
⑦多様化する都市生活者のライフスタイルへの対応

エネルギーシステム

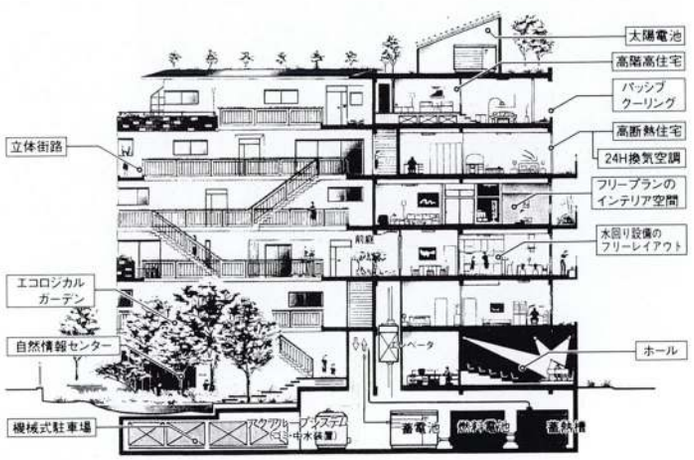
エネルギー供給は、燃料電池を核として行われる。

燃料電池で発生した電気は、太陽電池の電気と組み合わされて使用され、夜間などに生じた余剰電気は蓄電池（1,000Ah）に蓄えられる。これらの電気はいずれも直流であるため、「NEXT21」では、共用照明、エレベーター等を直流で動くようにするなど、独自の直流配電システムとしており、また負荷変動にも最適な運転となるようエネルギーシステムコントローラーによる予測制御を行っている。また、燃料電池から発生する熱は、55℃の温水と160℃の蒸気として取り、温水は低温貯湯槽に蓄え、ごみ回収熱とともに給湯用として利用。蒸気は二重効用吸収冷温水機の熱源として使用し、ガス吸収冷温水機と併せて各住居と共用部の空調を行っている。中間期等で蒸気が余った場合は、高温貯湯槽にためて、給湯用に利用する。

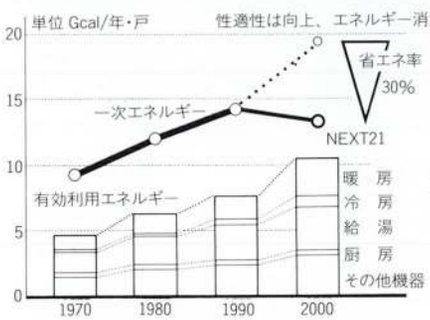
これらと建物の高気密・高断熱化を併せて、NEXT21では快適性向上を図りながら、エネルギー消費量は現状以下に抑えることを狙っている。



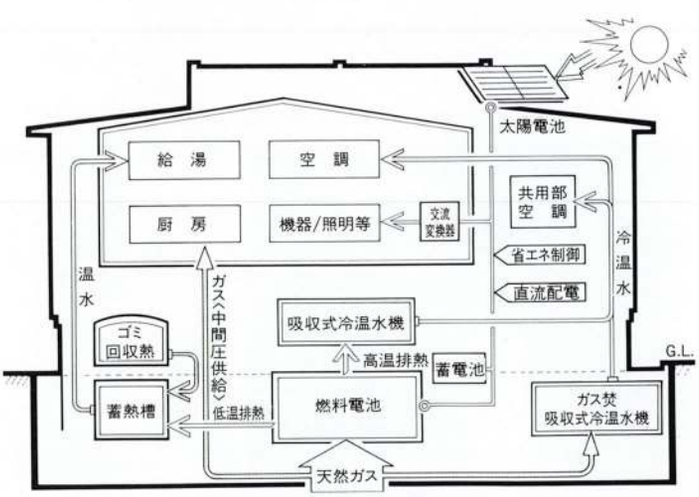
写真E－1　NEXT21模型



図E－1　全体イメージ



図E－2　省エネルギーの実現



図E－3　システムフロー図

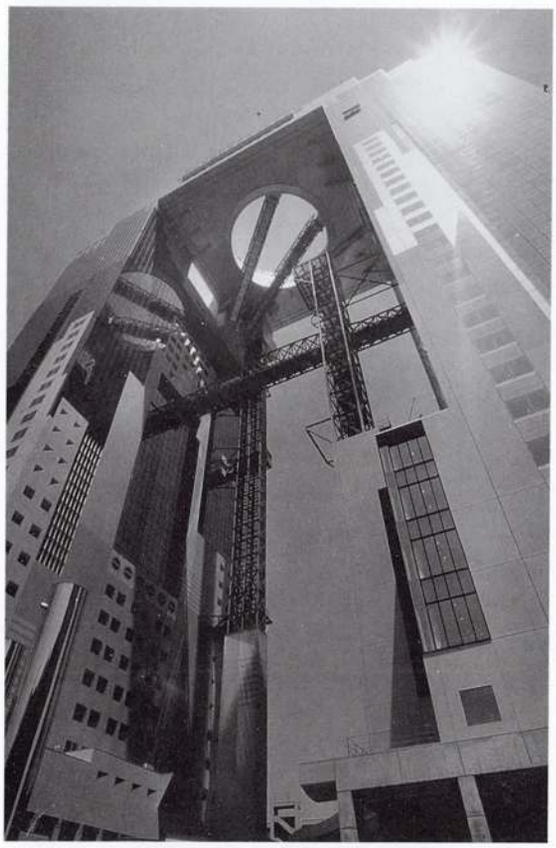
建築概要

所 在 地　大阪市天王寺区清水谷町6－16
延床面積　4,577㎡（地上6階、地下1階）
　　（住宅数18戸）
竣　　工　平成5年10月
施　　主　大阪ガス
設　　計　大阪ガス NEXT21建設委員会
　　（総括：内田祥哉＋集工舎建築都市デザイン研究所）
施　　工　大林組

表E－1　主要構成機器

燃料電池	100kW×1台
太陽電池	7.5kW×1台
蓄電池	1,000Ah×1台
蒸気吸収冷凍機	7RT×2台
ガス吸収冷温水機	30RT×1台

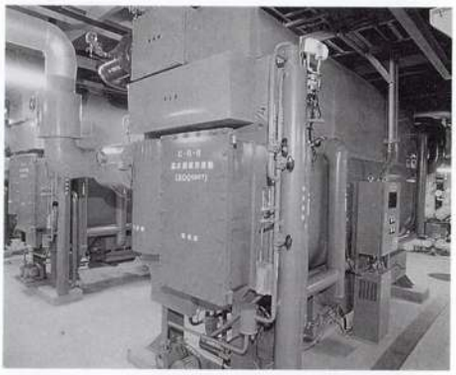
F 新梅田シティ —コージェネレーションシステム—



写真Ｆ－１　梅田スカイビル外観

建築概要

所在地	大阪市北区大淀中１丁目
事業主	●積水ハウス、東芝、ダイハツディーゼル ●青木建設
総合企画	積水ハウス
設計	原広司 ＋アトリエ・ファイ建築研究所 木村俊彦構造設計事務所 竹中工務店
環境計画	吉村元男＋環境事業計画研究所
施工	●新梅田シティ新築工事共同企業体（事務所棟）［竹中工務店、大林組、鹿島建設、青木建設］ ●青木建設（ホテル棟）



写真Ｆ－２　ガスエンジンの排熱（温水）を熱源とする吸収式冷凍機



写真Ｆ－３　スチームバッファローと名付けられた蒸気ボイラ

表Ｆ－１　マシン・ズー主要機器

ニックネーム	機器名称	容量
コージェネザウルス	ガスエンジン	1000kW×３台
スチームバッファロー	蒸気ボイラ	7.2t/h×３台
クーリング・ベアー	蒸気吸収冷凍機	1300RT×２台 800RT×１台
チラーゴン	温水吸収冷凍機	300RT×３台
チラー・ウルフ	水冷チラー	190RT×２台

ＪＲ大阪駅近くの超高層ビルの中でもひときわ目をひくのが、54m離れた２つのビルを空中庭園でつないだ「梅田スカイビル」。「新梅田シティ」は、この「梅田スカイビル」をはじめ、「ウェスティンホテル大阪」、商業施設、緑と水の空間「花野」「中自然」等が設けられた、総合的な21世紀の都市環境の創造を目指した新都市開発である。

新梅田シティ全体は「市民の集う街づくり」「大阪の新名所となる街づくり」という理念に基づいて、建築家の原広司氏により提案されたものであり、総合企画は積水ハウスの主導で行った。

オフィス部分となる梅田スカイビルは積水ハウス㈱、㈱東芝、ダイハツディーゼル㈱の３社が所有し、ホテル部分では日本進出一号店となるウェスティンホテルが㈱青木建設の手によって完成した。

都市の中に自然の安らぎを与えている環境ゾーンとなる「花野」「中自然」は新しい街づくりの目玉の一つとなっており、環境事業計画研究所によって計画された。

エネルギーシステム概要

新梅田シティは、オフィス・ホテル棟において24時間電力・空調・給湯に多くのエネルギーを必要とするために、省エネルギー・低ランニングコストの観点からコージェネレーションが採用されているのが大きな特徴である。

ガスエンジンで発電した電力は、6,600Vで商用電力と系統連系され、一部はテナントへ特定供給されている。また排熱については、温水吸収冷凍機にて冷房および熱交換器を介して暖房・給湯に使用されている。「新梅田シティ」のコージェネレーション計画では、全電気量の30～40%を自家発電し、全エネルギーコストを約20%低減することが見込まれている。

電気設備については、特別高圧にて受電し、メンテナンス時の無停電化を実現するため特別高圧変圧器は２台設置され、非常用および保守時には切り替えできる。さらに各電気室には、本線・予備線の二重配電方式が採用され、より高い信頼性を生み出すようになっている。

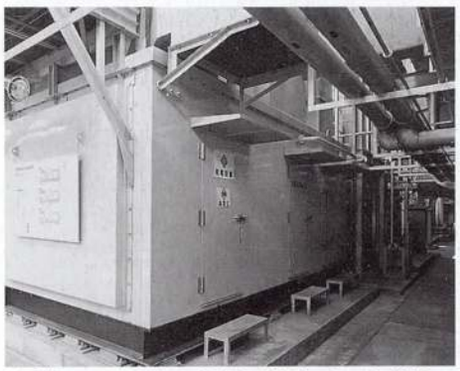
熱源システムは、蒸気ボイラと吸収冷凍機を中心に構成されており、蒸気とエンジンの排熱を熱源にして吸収冷凍機により冷水を、また熱交換器を介して、暖房・給湯用温水に利用されている。

「新梅田シティ」では、新しい試みとして機械室を「マシン・ズー」と名付け、カラーコーディネートしている。ガスエンジンや蒸気ボイラにも「コージェネザウルス」「スチームバッファロー」などの愛称がつけられ、さらに照明や色彩にも工夫が凝らされ、美しく快適な労働環境がつくり出されている。

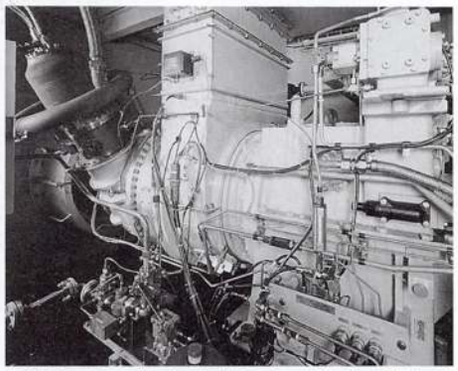
G 毎日新聞社ビル —非常用兼用チェンサイクルコージェネレーションシステム—



写真G－1　毎日新聞社ビル



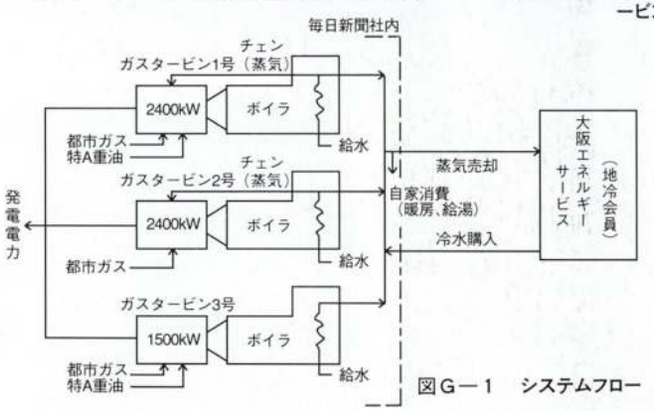
写真G－2　チェンサイクル型ガスタービン外観



写真G－3　パッケージ内のチェンサイクル型ガスタービン本体

建築概要

所 在 地　大阪市北区梅田3丁目－4－5
事 業 主　毎日新聞社
延床面積　61,689.96㎡
規　　模　地上16階　地下6階
設計監理　日建設計、三菱地所
施　　工　大林組、鹿島建設



図G－1　システムフロー

ＪＲ大阪駅の西側に広がる、旧国鉄コンテナーヤードを含む西梅田再開発区域内に、平成４年11月20日、「毎日新聞社ビル」が完成した。同ビルでは、ガスコージェネレーションシステムを採用し、電気と蒸気を生み出している。

新聞社は通常のオフィスビルに比べて、輪転機の運転などで消費電力が大きく、また、原則的に新聞発行を停止できないため、停電は許されない。そのため、エネルギーの効率的運用と安定供給が欠かせない条件となっている。このビルで生み出される電気は同ビル内の主要動力に用いられ、蒸気は、先に建設された「大阪エネルギーサービス」に供給、同地域における地域冷暖房に利用されている。

エネルギー負荷の増減に応じ選択運転

新聞社の場合、建物内部に印刷工場を持っているため、エネルギー消費のパターンが非常に特徴的である。巨大な輪転機の回る朝刊・夕刊の製作時には、電力の消費（負荷）が極めて大きくなり、輪転機の停止しているときとの落差も大きい。

毎日新聞社ビルで導入されているのは、チェンサイクル型といわれているシステムである。チェンサイクル型ガスタービンとは、電力需要が大きくなったときにガスタービンの排熱で得られる蒸気をタービンの燃焼室に戻して出力をアップできるガスタービンのことである。つまりエネルギーを需要に合わせて、さらに余すことなく利用する高効率のシステムである。平常時には標準サイクルで発電し、輪転機稼働時にはチェンサイクルに切り替えて運転することにより、電力の平準化を実現している。

３台あるガスタービン発電機のうち１台は常に予備機として待機し、自動的に追起動が可能なようになっており、バックアップ機能として働き、信頼性の高い設備機器となっている。同ビルでは、コージェネレーションシステムを採用することで、万一の商用電源のブラックアウト時でも支障なく、新聞を発行できる体制にある。

地域冷暖房

西梅田再開発地区は、毎日新聞社を進出第一号として、今後続々と大型ビルが建設される予定であり、この地域全体でエネルギーの有効利用を図るため、大阪エネルギーサービスにて地域冷暖房を行っている。

具体的には、毎日新聞社ビルは、ガスタービンの排ガスを集めて排熱ボイラで暖房、給湯用の温水をつくり、ビル内の需要をまかない、余った分は大阪エネルギーサービスに売却する。逆に大阪エネルギーサービスから冷熱を購入して冷房用に使用している。

地域冷暖房は、エネルギーの有効利用を図れるとともに、公害防止、建物スペースの有効利用、運転・保守要因の削減などのメリットがあり、美しく安全なまちづくりに一役買っている。

省エネ性を考え、環境にやさしいシステムを使用するまちに根ざしているビルである。

コスモスクエア地区の地域冷暖房

船橋昭好

大阪市は、昭和60年に「テクノポート大阪」計画の基本構想を発表したが、大阪港の南港地区に位置し、この計画の先導的役割を担う「コスモスクエア地区」は、新世紀を視野に入れた国際情報都市となるものである。国際交易機能、情報通信機能、先端技術開発機能を有する多彩な都市機能を集積した街づくりが目指され、活力のある健康的な国際港湾都市、産業・文化都市として、また人を主体とし、自然と見事に調和した、24時間世界に開かれた、水と緑のハーモニーを奏でるウォーターフロント、世界の情報、文化が交流する一大拠点として実りある未来を約束してくれるエリア（**写真1**）である。

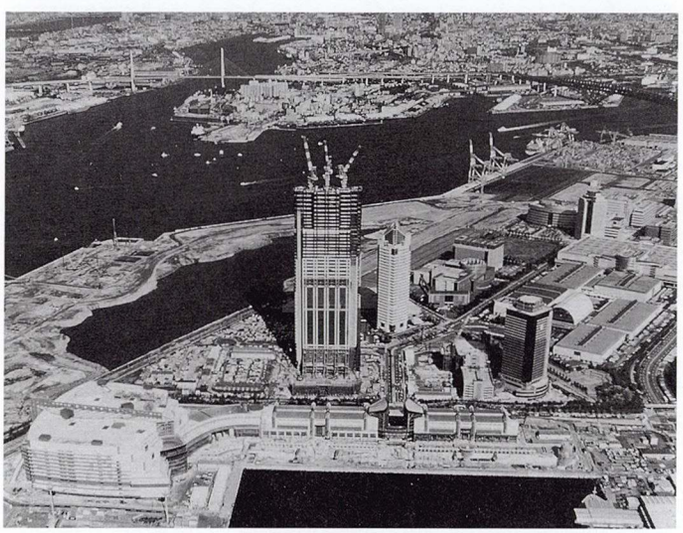


写真1　供給区域全景（平成5年11月建設中）

コスモスクエア熱供給は、この地区において、高次都市機能には必要不可欠な都市インフラとしての地域冷暖房を、大阪市の指導のもとに行う事業である。平成3年12月に事業許可を受け、同月地域導管工事に着手、平成4年12月よりプラント工事を着工し、平成6年4月14日に供給を開始した。

熱供給の概要

コスモスクエア熱供給株式会社は、冷水・温水および蒸気の熱供給を行う。オフィスビル、店舗には冷房用・暖房用として冷水・温水の供給、ホテルには冷房用・暖房用・給湯用として冷水・蒸気の供給と、用途により供給方式を変えている。

冷却水および熱源水として全面的に海水を利用するもので、通産省の「未利用エネルギー活用地域熱供給システム」の事業補助金を受けている。すなわち冷却塔を持たず、海水のみに依存しているのが特徴である。海水をいったん市水と熱交換し、冷却水・熱源水として利用する。地域導管は直埋設とし、カルバートは採用していない。温水配管、蒸気配管には保温を施すが、冷水配管には保温は施さない。また各需要家へは、熱交換器を介さず直接建物の受け入れ施設へ送る方式を採っている。

最終的な熱需要は、最大負荷で冷水68Gcal/h、温水25Gcal/h、蒸気9 Gcal/h程度となる見込みである。

当社熱供給事業の概要は次のとおりである。

①会社設立／平成2年12月20日

②資本金／14億円（大阪ガス50%　関西電力50%）

③事業許可／平成3年12月6日

④工事着工／平成3年12月16日

⑤供給開始／平成6年4月14日

⑥供給区域／大阪南港コスモスクエア地区

（敷地面積　21ha、延床面積　750千 m²）

⑦供給条件は**表1**に示す。

表1　熱供給条件

		冷水	温水	蒸気
温度（℃）	送り	6.5	47	174
	返り	13.5	40	80
圧力（kg/cm²G）	送り	7～8.5	7～8.5	8
	返り	3.5～5	3.5～5	—

⑧地冷導管

管径　125A～700A

総延長 冷水管 732m（往・復） 温水管 632m（往・復）
蒸気管 345m（往）　還水管 345m（復）　合計2,054m

⑨供給設備は**表2**に、供給施設は**表3**に示す。

表2　供給設備

設備	仕様	基数
蒸気ボイラ	10.8t/h（炉筒煙管式）	4
排熱回収ボイラ	4.2t/h（水管式）	2
冷凍機	蒸気吸収式冷凍機 冷凍能力：2,350RT	2
	蒸気吸収式冷温水機 冷凍能力:2,100RT　暖房能力:5,000Mcal/h	3
ヒートポンプ	ターボヒートポンプ 冷凍能力:2,500RT　暖房能力:6,230Mcal/h 熱回収運転付	1
	スクリューヒートポンプ 製氷能力：860RT 冷凍能力:1,050RT　暖房能力:2,950Mcal/h 熱回収運転付（うち2台）	4
氷蓄熱槽	アイスバンク方式蓄熱槽　7,325RTh	4
ガスタービン発電機	1,500kW（単純開放サイクル1軸型）	2

表3　供給施設

	設置場所	機器
主プラント	WTC内　5,000m²（地下）	吸収式冷凍機　2,350RT×2台 吸収式冷温水機　2,100RT×3台 ターボヒートポンプ　2,500RT×1台 スクリューヒートポンプ　1,050RT×4台
海水プラント	ATC内　700m²（地下）	海水取水ポンプ　3,600m³/h×4台 1,800m³/h×2台 海水熱交換器　10,800Mcal/h×9台

⑩需要家

・アジア太平洋トレードセンター（ATC）
・ハイアットリージェンシーオオサカ（HYATT）
・大阪ワールドトレードセンター（WTC）
・ミズノ
・住友生命
・住友商事

⑪熱需要予測は**表 4** に示す。

表 4　熱需要予測

	最大負荷	年間負荷
冷　水	68Gcal/h	105Tcal/年
温　水	25Gcal/h	17Tcal/年
蒸　気	9Gcal/h	24Tcal/年

熱供給システム

熱供給プラントは、前記のとおりガス・電気の特性を生かし、地球環境を視野に入れたフロン、CO_2、NO_Xを考慮している。また省エネルギー、省コスト、電力平準化を図るためガスタービンによるコージェネレーションを採用し、深夜電力の有効利用を図るため、氷蓄熱システムを採用する。

システムの特徴は、以下のとおりである。

(1)　未利用エネルギーの活用

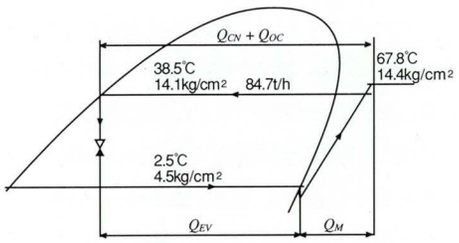


図 1　冷水モード

Q_{EV} =3200Mcal/h
Q_M =1010kW
Q_{CN} =3900Mcal/h
Q_{OC} = 180Mcal/h
COP =3.53
Q_{IB} ：蓄熱コイル負荷
Q_{EV} ：蒸発器負荷
Q_{OC} ：油冷却器負荷
Q_M ：電動機軸動力
Q_{CN} ：凝縮器負荷
Q_{RC} ：冷媒過冷却器負荷

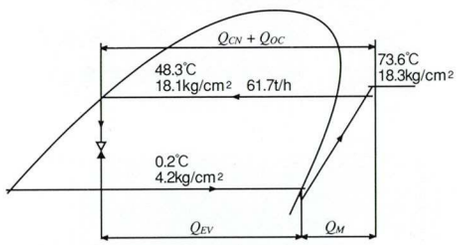


図 2　温水モード

Q_{EV} =2120Mcal/h
Q_M = 960kW
Q_{CN} =2650Mcal/h
Q_{OC} = 300Mcal/h
COP =3.43
Q_{IB} ：蓄熱コイル負荷
Q_{EV} ：蒸発器負荷
Q_{OC} ：油冷却器負荷
Q_M ：電動機軸動力
Q_{CN} ：凝縮器負荷
Q_{RC} ：冷媒過冷却器負荷

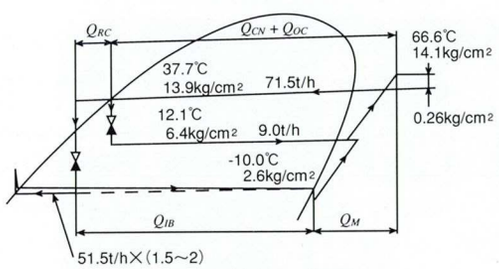


図 3　製氷モード

Q_{IB} =2600Mcal/h
Q_M = 960kW
Q_{RC} = 360Mcal/h
Q_{CN} =3240Mcal/h
Q_{OC} = 190Mcal/h
COP =2.99
Q_{IB} ：蓄熱コイル負荷
Q_{EV} ：蒸発器負荷
Q_{OC} ：油冷却器負荷
Q_M ：電動機軸動力
Q_{CN} ：凝縮器負荷
Q_{RC} ：冷媒過冷却器負荷

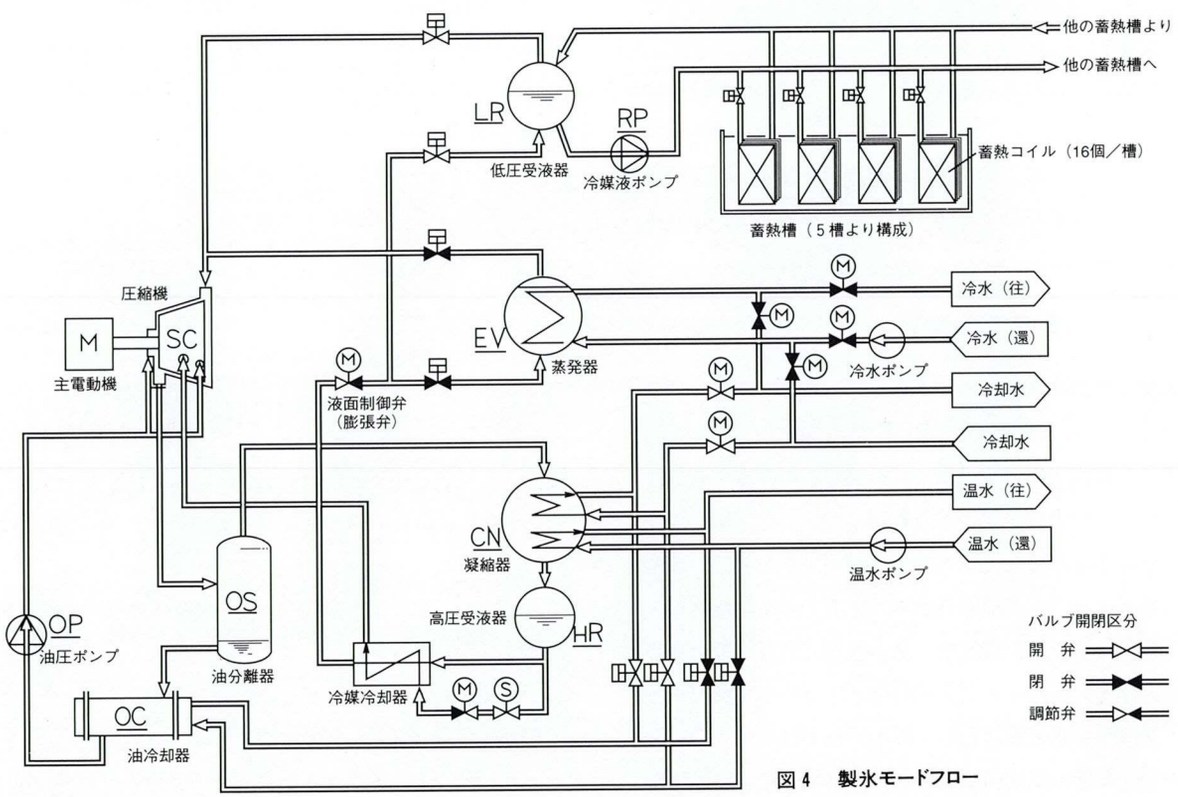


図 4　製氷モードフロー

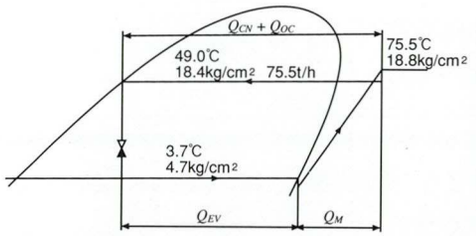


図 5　熱回収モード

Q_{EV} =2600Mcal/h
Q_M =1100kW
Q_{CN} =3230Mcal/h
Q_{OC} = 320Mcal/h
COP =6.18
Q_{IB} ：蓄熱コイル負荷
Q_{EV} ：蒸発器負荷
Q_{OC} ：油冷却器負荷
Q_M ：電動機軸動力
Q_{CN} ：凝縮器負荷
Q_{RC} ：冷媒過冷却器負荷

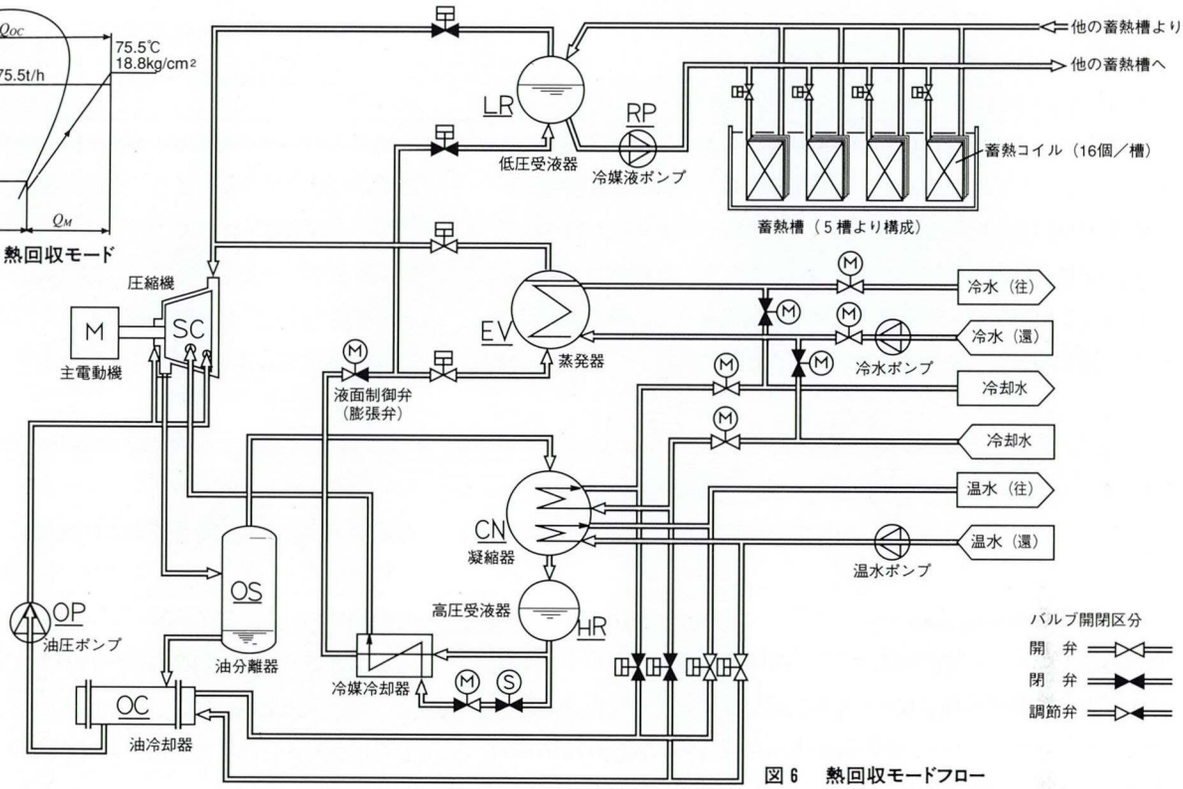
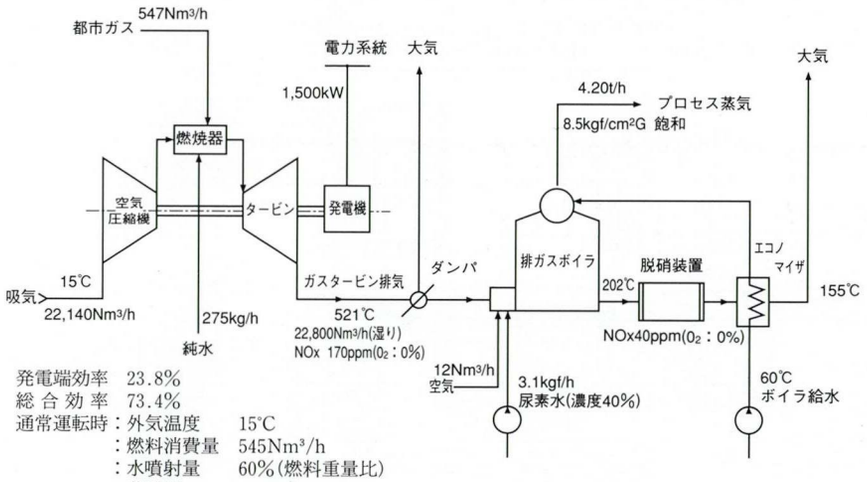


図 6　熱回収モードフロー



発電端効率　23.8%
総 合 効 率　73.4%
通常運転時：外気温度　15℃
：燃料消費量　545Nm³/h
：水噴射量　60%(燃料重量比)
：蒸発量　4.46t/h
：給水温度　60℃

図 7　コージェネレーションフロー

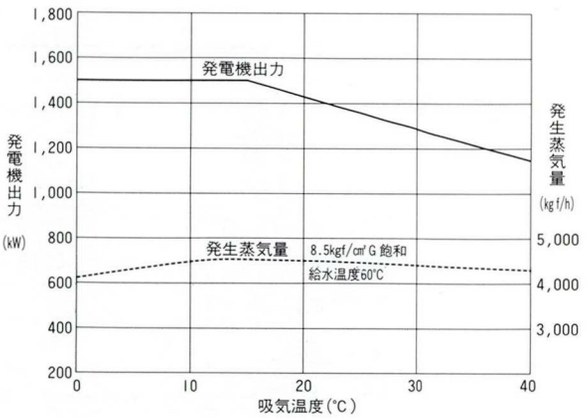


図 8　発電機出力特性

熱源機器の冷却水および熱源水として、海水を利用する。(冷却塔を持たない)

(2)　大容量水蓄熱方式の採用

スクリューヒートポンプによる①冷水モード(**図 1**)、②温水モード(**図 2**)、③製氷モード(**図 3**、**図 4**)、④熱回収モード(**図 5**、**図 6**)。(冷・温水同時取り出し)

(3)　ガスタービンによるコージェネレーションの採用

• 環境負荷低減を図るために、水噴射および尿素還元触媒脱硝方式(NO_x=40ppm、O_2=0%換算)を採用(**図 7**、**図 8**)。

• 3回線スポットネットワーク配電線とガスタービン発電機の系統連系。

• 停電時における重要機器の運転を可能とするためのブラックアウトスタートの採用。

(4)　プラント監視制御システム

当プラントは機種が多種多様であるため、これに対応でき、また効率的なプラント運転と省力運転を図るため、中央監視室では全体

総合機能を有しているDCS（分散形プロセス制御システム）としてCENTUM（総合制御システム）を採用した。

また上位計算機システムとして、YEWMACシステム（生産ライン制御システム）を採用し、①実績収集システム、②運転制御システムの機能を有している。①については、操業実績および需要データの定周期収集を行い、効率演算、日報月報データ作成を行う。②について負荷予測を行い、それを基に台数制御、負荷配分を行う。

そのほかにコージェネ管理システムの機能を有し、操業実績データの定周期収集および遠方監視システム通信を行う。

システム運用面の特徴としては、以下の点が挙げられる。

①冷凍機の立ち上げは、中央でも機側でも可能。

②中央と機側盤の双方から、調節計の設定値変更が可能。

③DCSが故障した場合でも、現場調節計がバンプレスとなっているため、支障なく運転続行が可能。

(5) 補給水量の大幅削減

冷却塔を持たず、密閉系では大気への飛沫同伴がないので、補給水はボイラ用に限られるため大幅に削減できる。冷却塔方式と海水利用方式とを比較すると、補給水は100：5となり、95%の節水効果を生み、ランニングコストの低減に大きく寄与する。

熱供給システムフローを**図9**に示す。

未利用エネルギーの活用

海域利用

事業所の周辺海域は大阪港港湾区域内で、前面には内港航路および安治川航路がある。また、大阪港港湾区域には漁港および漁業権はない。(**図10**)

(1) 取放水ルート

海水は当該プラント施設の位置する内港より取水し、北西に位置する南港北地区埋立地護岸から放水する。(**図11**)

(2) 海水取放水口の設置

取水口、予備取水口および予備放水口は、**写真2**、**図12**および**図13**に示すとおりである。

温排水・冷排水の拡散予測および結果

熱供給プラントで使用した海水の放水が、放水口近傍海域に及ぼす影響について、数値計算により予測した。予測事項は、温排水および冷排水の放水口前面近傍海域の流況変化、水温変化とした。

(1) 流況変化予測

温排水および冷排水が放水される場合の、放水口前面海域の流況変化を予測した。

予測対象範囲は、放水口前面近傍海域1.5km×0.8kmの領域と

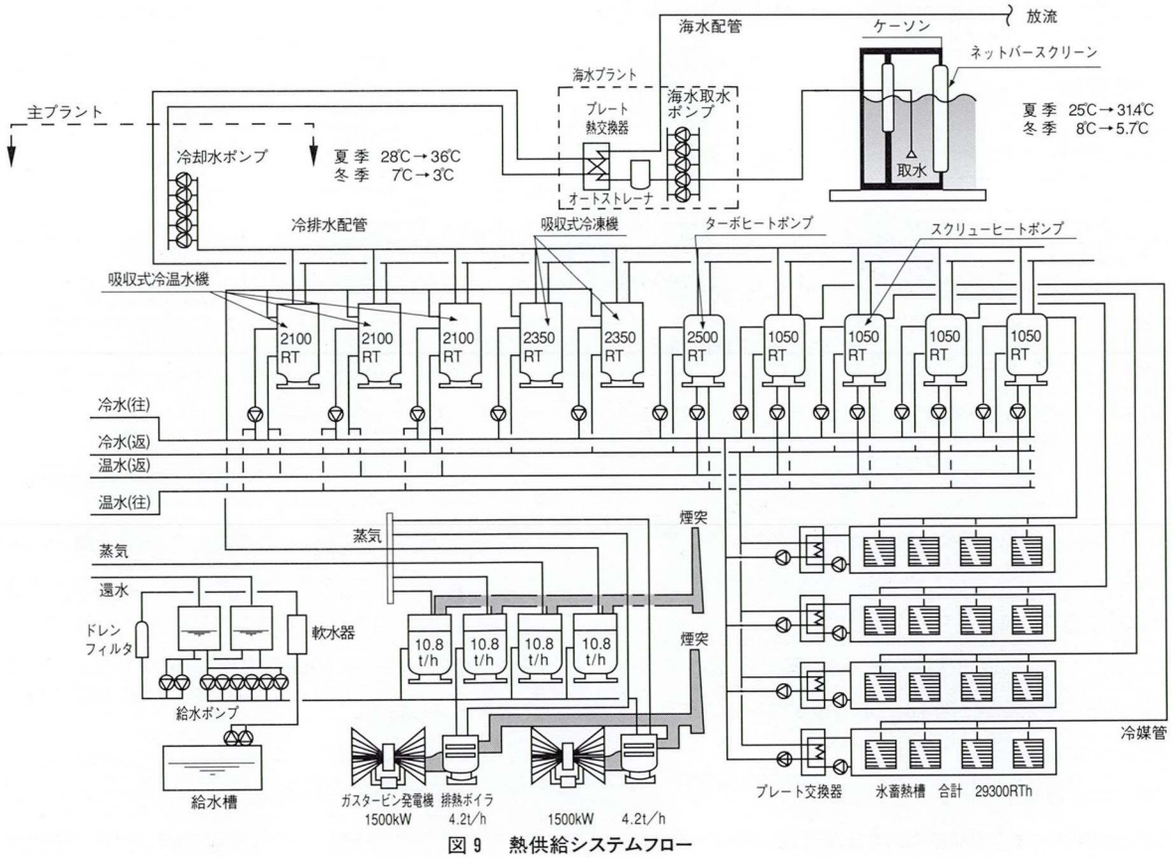


図9 熱供給システムフロー



図10



図11　海水取放水管および導管ルート

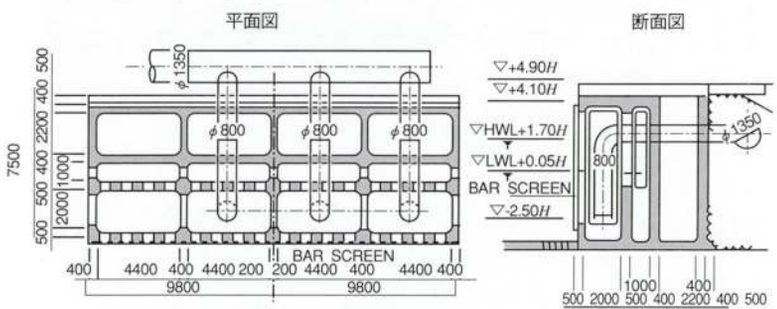


図12　取水口形状

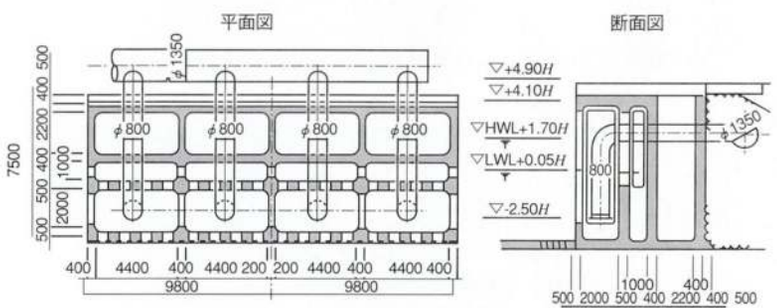


図13　放水口形状

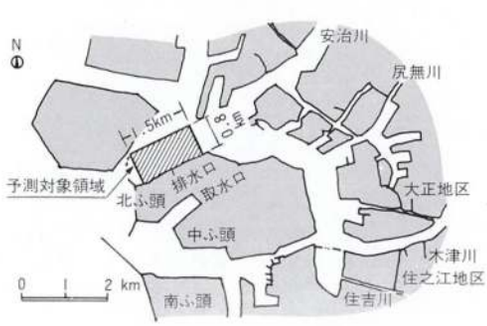


図14　流況変化予測対象範囲

表5　予測の概要

予測事項	温排水並びに冷排水放水に伴う放水口前面海域の流況変化
予測対象範囲	放水口前面海域1.5km×0.8kmの領域（図14参照）
予測対象時期	熱供給施設が最大負荷で運転される時期
予測モデル	平面二次元単層モデル
層厚	3 m
計算格子	10m×10m

表6　予測条件

項目	温排水	冷排水
放水方式	表層放水	
放水量 (m^3/h)	最大13,100	最大2,400
放水口の幅 (m)	20.0	
予想対象月	8月	1月
環境水温 (℃)	24.6	10.8
取放水温度差 (℃)	6.0	2.3
流速の鉛直分布形状	指数関数分布	一様
渦動粘性係数	0.5m^3/s（東西方向および南北方向）	
境界条件	●陸地境界…海面上昇量の法線方向勾配、法線方向の線流量および接線方向線流量の法線方向勾配が零 ●自由境界…海面上昇量、法線方向線流量の勾配および接線方向線流量が零	
初期条件	流速が零（静止海域）	
タイムステップ	5秒	
計算時期	8潮汐（96時間）	

表7　予測の概要

予測事項	温排水並びに冷排水放水に伴う放水口前面海域の水温変化
予測対象範囲	放水口前面海域1.5km×0.8kmの領域（図14参照）
予測対象時期	熱供給施設が最大負荷で運転される時期
予測モデル	平面二次元単層モデル
層厚	3 m
計算格子	10m×10m
海域の流れ	大阪湾の流況予測結果を用いる

表8　予測条件

項目	温排水	冷排水
放水方式	表層放水	
放水量 (m^3/h)	最大13,100	最大2,400
放水口の幅 (m)	20.0	
予想対象月	8月	1月
環境水温 (℃)	24.6	10.8
気温 (℃)	28.0	5.6
湿度 (%)	70	64
雲量	6.1	5.5
風速 (m/s)	3.4	3.7
熱収支項	415.7	—
熱交換係数	16.9	—
取放水温度差 (℃)	6.0	2.3
水温の鉛直分布形状	指数関数分布	一定
拡散係数	0.5m^3/s（東西方向および南方向）	
境界条件	●陸地境界…水温の法線方向勾配が零 ●自由境界…流れが予測対象範囲に流入する場合は環境水温、流出する場合は水温の法線方向の2階微分が零	
初期条件	水温が環境水温	
タイムステップ	10秒	
計算時期	8潮汐（96時間）	

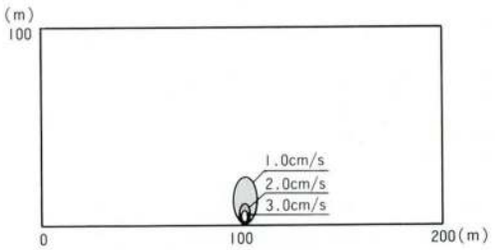


図15　温排水放水時の流速コンタ図

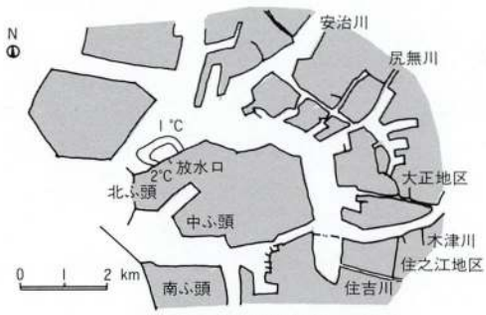


図16　温排水温度コンタ図

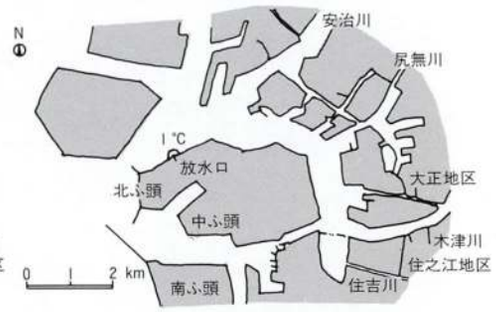


図17　冷排水温度コンタ図

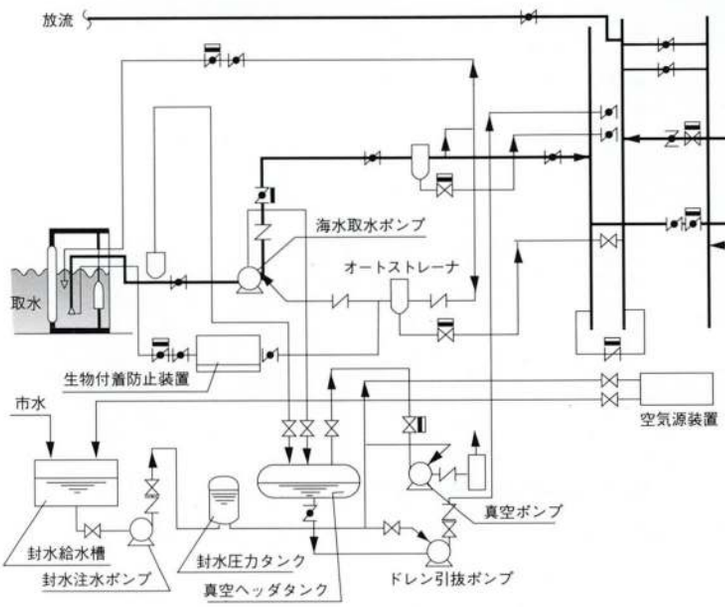


図18　海水取水システムフロー

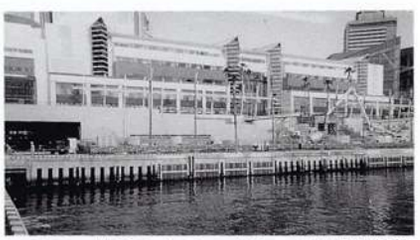
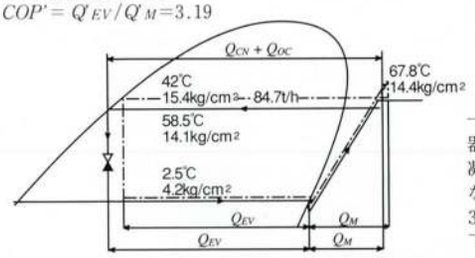


写真 2　海水取水口付近ネットバースクリーン取り付け状況

表 9　海水取水システムの仕様

機　器	仕　様	台　数
ネットバースクリーン	手動吊り下げ可動式 処理水量：13,100m³/h(海水)(1台当たり) 寸　法：4,000 W×3,450 L×300 t 目　開　き：15mm 材　質：SUS316 付属装置：スクリーン吊り下げ装置	8枚×2 (うち1枚予備)
海水取水ポンプ	立軸両吸入渦巻ポンプ：1,800m³/h×30m 立軸両吸入渦巻ポンプ：3,600m³/h×30m ケーシング：2% NiFC250 内面エポキシライニング 犠牲陽極付 インペラ：SCS14 シャフト：SUS316	2 4 (うち1台予備)
オートストレーナ	処理水量：7,200m³/h 目　開　き：3mm (10メッシュ) 処理水量：40m³/h 目　開　き：0.5mm (40メッシュ) ケーシング：SS41　ゴムライニング 濾過エレメント：SUS304	3 (うち1台予備) 1
海水熱交換器	交換熱量：10,800Mcal/h 海水流量：1,740m³/h 伝熱面積：655.5m² 総括伝熱係数：4,420kcal/m²h℃ プレート：チタン製0.6mm t フレーム：鋼製	9 (うち1台予備)
生物付着防止装置	塩素換算発生量：14.4kg/h 海水処理能力：14,400m³/h 次亜塩素酸ソーダ最大注入量：1 ppm	1

Q_{EV} =3200Mcal/h　Q_{IB} ：蓄熱コイル負荷　Q_M ：電動機軸動力
Q_M =1010kW　Q_{EV} ：蒸発器負荷　Q_{CN} ：凝縮器負荷
Q_{CN} =3900Mcal/h　Q_{OC} ：油冷却器負荷　Q_{RC} ：冷媒過冷却器負荷
Q_{OC} = 180Mcal/h
$COP = Q_{EV}/Q_M = 3.53$
空気式熱交換器のとき
$COP' = Q'_{EV}/Q'_M = 3.19$



一点鎖線は、空気熱交換器を使用する場合を示す。凝縮温度は約3.5℃高くなり、COP は、約10%<=3.5/(38.5−2.5)>低下する。

図19　冷水モード（モリエル線図）

し、予測対象時期は、熱供給施設が最大負荷で運転される時期とした。(図14)

流況変化予測モデルは、「温排水環境影響調査暫定指針」(資源エネルギー庁　昭和62年3月) に基づき、電力中央研究所で開発された平面二次元単層モデルを用いた。

以上の予測の概要および予測に用いた条件を、**表5**、**表6** に示す。

(2)　水温変化予測

温排水および冷排水が放水される場合の、放水口前面海域の水温

変化を予測した。

流況変化予測の場合と同様に、予測対象範囲は放水口前面近傍海域1.5km×0.8kmの領域、予測対象時期は熱供給施設が最大負荷で運転される時期とした。

流況変化予測モデルは、流況変化予測と同様「温排水環境影響調査暫定指針」による。

以上の予測の概要および予測に用いた条件を**表7**、**表8**に示す。

(3) 流況変化予測の結果

温排水放水の流速コンタを**図15**に示す。なお、冷排水放水のコンタ図は流速が小さいため省略した。

これらの予測結果により、放水口近傍海域における流況に及ぼす影響は皆無である。

(4) 水温変化予測の結果

温排水を放水した場合の水温1℃および2℃上昇の温度コンタ図を**図16**に示す。また、冷排水を放水した場合の水温1℃降下の温度コンタ図を**図17**に示す。この場合の水温2℃降下範囲は微小なため、省略した。

これらの予測結果により、放水に伴う水温変化範囲は放水口近傍海域に限定されており、周辺海域の水温に及ぼす影響は皆無である。

海水取水システム

本システムは、設備費、保守省力性、システム信頼性、省スペース性を考慮し、海水をいったん市水とプレート熱交換器で熱交換を行い、冷却水、熱源水として利用する。したがって、海水は直接冷凍機等へは送出されない。(**図18**、**表9**)

システムの特徴は以下のとおりである。

①未利用エネルギーとして海水を利用するので、外気温に比べると温度差のばらつきが小さい。したがって冷凍機の *COP* は大きくなり、省エネルギーが図れる。(**図19**)

②クーリングタワーを採用していないので、その飛沫同伴による補給水量が大幅に軽減できる。ユーティリティ費が削減される。

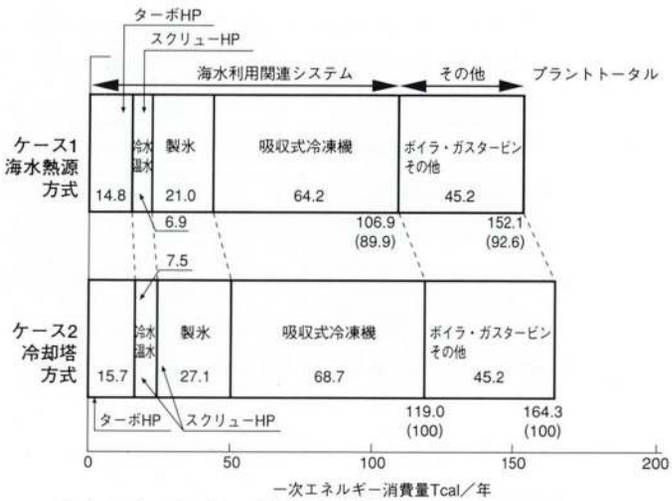
③未利用エネルギー活用地域熱供給システム事業費補助金を利用することにより、海水取水施設建設費を大幅に圧縮できる。

④ CO_2、NO_x等の環境負荷を低減できる。

省エネルギー

海水は大気に比べると年間を通じて温度が安定しているため、冷却水・熱源水として利用することにより、冷却塔・空気熱源方式よりも *COP* が向上し、省エネルギーおよびランニングコストの低減を図ることができる。また CO_2、NO_x等の環境負荷の低減に寄与できる。

試算の結果、一次エネルギー消費量換算では、年間約10%の省エネルギーとなる。(**図20**)



電力の一次エネルギー＝年間電力消費量 (MWh)/2.25Gcal/MWh

図20　省エネルギー量試算結果

〔比較ケース〕

ケース1……海水利用熱源方式＋コージェネレーション
(当社システム)

ケース2……冷却塔・空気熱源方式＋コージェネレーション

CO_2、NO_xの低減効果

環境負荷を大幅に削減するために、ガスタービンについては、水噴射に加えて、特別に尿素還元触媒脱硝方式を採用している。この結果、「水噴射方式」と「水噴射＋尿素還元触媒脱硝方式」とを比較した場合は、一次エネルギー換算で見ると、後者(当社方式)は NO_x は約40%削減となる。また、CO_2についても海水利用方式により約10%の低減を図ることができる。

新しい地域冷暖房のこころみ

当地区の熱供給は、本格的な未利用エネルギーの活用、環境負荷を配慮したガス・電力が一体となったプロジェクトであり、地球環境時代という未知の地平線を切り開いて新たな地域冷暖房の先駆的役割を担っていきたいと思う。

都市インフラ・環境・エネルギーの三位一体となった新しい地域冷暖房の姿を模索するものであり、また環境調和型エネルギー・コミュニティの一翼を担うものと自負しているが、需要家、関係行政庁、そして建設を担当したメーカーほか関係各位のご理解、ご指導、ご協力を得て今日を迎えることができた。この紙面を借りて心から感謝申しあげたい。

関係各位のご期待に応えるよう、また、世界の地域冷暖房の牽引力となるよう努力したい。

(ふなはし　あきよし　コスモスクエア熱供給株式会社熱供給センター所長)

毎日放送本社ビルの熱源システム

池澤広和

地球温暖化をはじめとする地球環境問題は、最近ますます重要な社会的課題となっている。都市建築の計画・設計・建設・運営にかかわる者として、従来にも増してエネルギーと環境には重大な関心を持ち、その課題に取り組む必要性を痛感している。

快適な都市・建築の環境形成のために「必要なエネルギーは必要なだけ投入する」という時代は、すでに終焉している。太陽の光や熱、自然風の力、大地の保温力など自然エネルギーを活用して最小限のエネルギーで良好な環境が形成できる都市の構造や建築のあり方がまず求められている。また、省エネルギー空調システムもますます重要なものとなり、熱源システムには、省エネルギー性はもちろんのこと環境に与えるインパクトの少ない「環境親和性」とでもいうべき要素が必要である。

電気と都市ガスを利用し、省エネルギー性と環境親和性を追求した事例として、毎日放送本社ビルの熱源システムを紹介する。その前段として、熱源システムとエネルギー・環境問題について考えてみる。

熱源システムとエネルギー・環境問題

従来、空調熱源のエネルギー源としては、電気、都市ガス、LPG、石油などが利用されてきた。熱源システムの歴史的な変遷は図1に示す通りである。

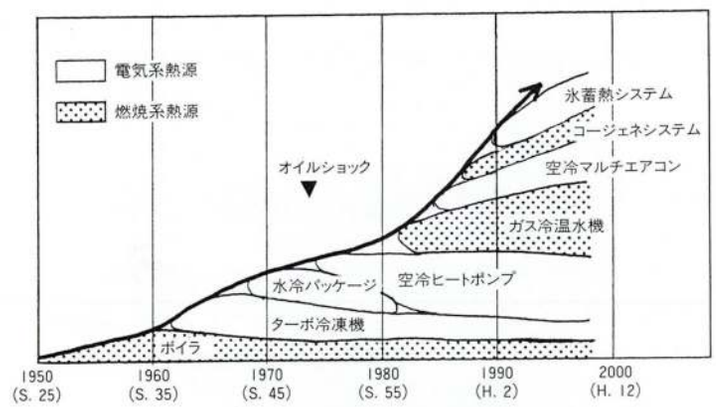


図1　空調熱源システムの変遷

オフィスビルに空調設備が導入され普及し始めた1960年代には、暖房は重油ボイラ、冷房は電動ターボ冷凍機・水冷パッケージエアコンという組み合わせによる重油と電気の併用方式であったため、燃焼ガスによる都市の大気汚染や電力の供給不足を招くこととなってしまったのである。

大阪万博の開催された1970年代には空冷ヒートポンプが開発され大気汚染防止の切り札と期待されたが、大型ビルにおいては依然としてボイラと電動冷凍機が主流であったため、大気汚染・電力不足はなかなか改善されなかった。しかし、大気汚染防止法に基づく硫黄酸化物総量規制により、ボイラ燃料は重油から灯油あるいは都市ガスへ転換され、さらに、二度にわたるオイルショックにより脱石油が叫ばれ、天然ガス（LNG）への転換が進められた。

1980年代になると小型ヒートポンプの汎用化、大型ヒートポンプの技術開発により、全電気空調システムが一般のビルに普及するようになった。一方、ガス直焚吸収式冷凍機が開発されたこと、都市ガス供給配管網の整備、LNGへの転換が完了したことにより、全ガス空調システムも普及の段階に入った。そして、電気と都市ガスというクリーンエネルギーへの転換の結果、長い間大気汚染に悩まされた大阪に青空が戻ってきたのである。

このように、歴史的に見るとエネルギー問題と環境問題はその時代の冷凍・空調技術開発と密接に関連しあいつつ解決されてきたのであり、1990年代最大のテーマである地球環境問題も、熱源システムの技術開発をより進展させることによって、解決に一歩ずつ近づけるものと確信している。

ベストミックスの意義

ベストミックスシステムとは、「電気・ガスの特徴を最大限に生かし、経済的にも省資源的にもかつ環境的にも最もバランスの取れたシステム」であると提案したい。

① 電気の特徴を生かし平準化して使用

電気は、取り扱いが容易であり、クリーンエネルギーであるため環境への影響がほとんどない。供給面では、オイルショックの時代に比べ原子力発電の比率が約40%と向上し、相対的に火力発電の比率が低下して石油依存度が改善されている。需要面では、夏季の昼間電力が逼迫しており、夜間は余剰電力があるので、昼夜の時間的平準化が重要な課題となっている。

② 都市ガスの特徴を生かし高効率な利用

都市ガスは、クリーンエネルギーであり、環境へのインパクトが少なく、エンジンや高圧ボイラの燃料として使用すれば、排熱利用などの高効率な利用が可能である。供給面では、需要増大に十分対応できる状況にあり、ほとんど制約がない。需要面では、冬季に比べ夏季の使用量が少なく、季節的平準化が課題である。

計画されたシステムがベストミックスであることの評価基準は、次の3点とする。

① 経済性の評価

イニシャルコストおよびランニングコストによって評価する。

② 省エネルギー性の評価

電力、都市ガスの消費量を同じ土俵で評価できるように、資源の

一次エネルギー量に換算する。電力については発電所でのエネルギー資源（石油・LNGなど）の消費量にまで遡及して換算する。

③　環境親和性の評価

大気汚染に関しては、硫黄酸化物（SO_X）、窒素酸化物（NO_X）の排出量で評価が行われてきたが、新しい評価項目として、地球環境温暖化の主要因といわれる二酸化炭素（CO_2）の排出量を指標とする方法が提案されている。一次エネルギー換算と同じように、電気については発電所でのCO_2排出量にまで遡及する。昼間の電力は火力発電依存度が高く、夜間電力に比べ単位電力出力当たりのCO_2排出量が大きくなり、地球環境の面からは夜間電力の方が有利である。

実際のプロジェクトにおいては、経済性の評価が最も切実な課題となっているが、今後は省エネルギー性の評価、環境親和性の評価も重要な要素とする必要がある。このような観点から、毎日放送本社ビルの熱源システムを紹介する。

毎日放送本社ビルの概要

毎日放送本社ビルは、開局40周年を機に放送新時代を先取りする新社屋として、1990年5月に大阪の新しい商業・文化ゾーンとして大きく変貌しつつある梅田茶屋町に建設された（**写真1**）。新社屋には、本社機能（**写真2**）と衛星時代に対応する最新の放送設備を有する情報発信機能（**写真3**）を収容している。建物は、ダブルコアの中央に約30m×30mの無柱空間を有する高層ビルである。その概要を**表1**、**図2**、**図3**に示す。

設備計画に当たっては、停電や故障による機能停止が許されない放送局に対して24時間、365日にわたる信頼性の高いサポートの実現を第一に考えた。さらに、内部発熱が大きく運転時間が長いため、



写真1　毎日放送本社ビル外観



写真2　基準階事務室

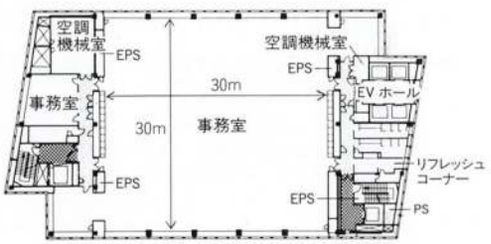


図2　基準階平面図

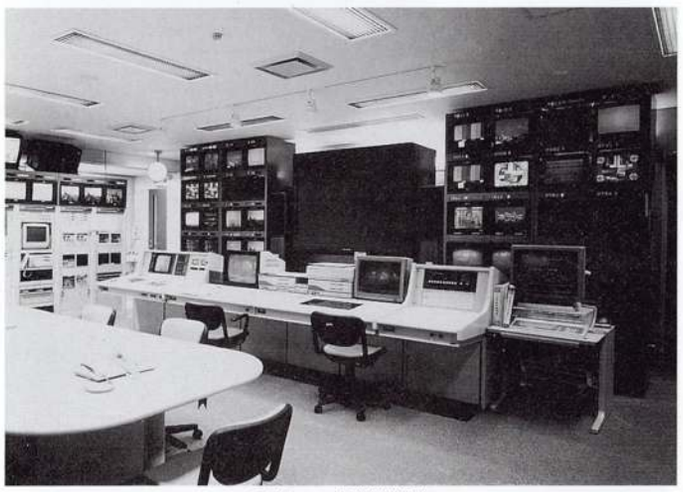


写真3　放送機器室

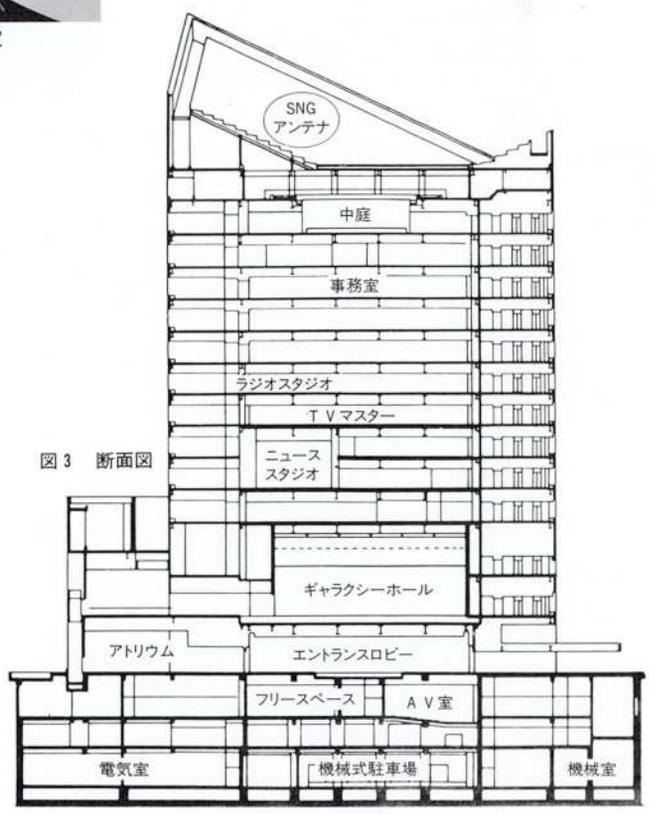


図3　断面図

図3　断面図

表1　建物概要

建物名称	毎日放送本社ビル
建築主	株式会社毎日放送
所在地	大阪市北区茶屋町17番1号
敷地面積	4,303.33㎡
建築面積	2,075.67㎡（建ぺい率48.23%）
延床面積	30,958.93㎡
構造規模	主体S造、地上15階、地下3階、塔屋1階 基礎深さGL−17.03m、最高部高さGL+90m
外装	アルミカーテンウォール 高性能熱線反射ガラス
設計監理	日建設計・大阪
施工	㈱大林組・㈱竹中工務店共同企業体
工期	1988年4月～1990年5月

表2　設備概要

受変電設備	3φ3W　22kV　60Hz 3回線スポットネットワーク受電 TR22kV／6.6kV　1,500kVA×3台
発電機設備	非常用　3φ3W　6.6kV　60Hz 1,000kVA×2台 コージェネ用　3φ3W　210V　60Hz 400kVA×1台
熱源機器	氷蓄熱空冷スクリューヒートポンプ　150USRT×2台 空冷ヒートポンプチラー　90USRT×2台 ガス吸収式冷温水機　150USRT×2台 温水吸収式冷凍機（コージェネ系）　100USRT×1台
空調方式	各階単一ダクト（VAV）方式 ファンコイルユニット併設

表3　採用した省エネルギー手法

（1）建築的手法	
①方位計画	東西面コア配置による日射遮蔽
②断熱計画	腰壁、屋根面の断熱力強化
③日射遮蔽	高性能熱線反射ガラスの採用
（2）設備的手法	
①ゾーニング	きめ細かな運用が可能なゾーン設定
②高効率機器	高効率の機器、器具、モーターの採用
③高効率運転	必要最小限台数運転による高効率運転の維持
④熱回収	熱回収型ヒートポンプの採用 コージェネ（エンジン排熱利用）
⑤VAV	空調機台数制御、VAVユニットによる変風量
⑥VWV	ポンプ台数制御による変流量
⑦最適運転	熱源台数制御による最適運転
⑧外気の利用	外気直取り入れによる外気冷房
⑨昼光の利用	昼光の照明利用
⑩夜間電力	夜間電力利用の蓄熱（電力ピークシフト）

エネルギー多消費型のビルであることから、省エネルギーやランニングコストの低減も重要な課題ととらえた。設備概要を**表2**に、採用した省エネルギー手法を**表3**に示す。

熱源システムの考え方

(1) 基本コンセプト

毎日放送本社ビルの熱源システムの計画に当たっては、次のことを基本コンセプトとし、**図4**に示すようなシステムとした。

① 24時間稼働ビルであり、かつ放送用重要負荷もあるため、熱源の供給信頼性を高めることを目的とし、エネルギー源の二元化を図る。システムは、電気とガスの併用とする。

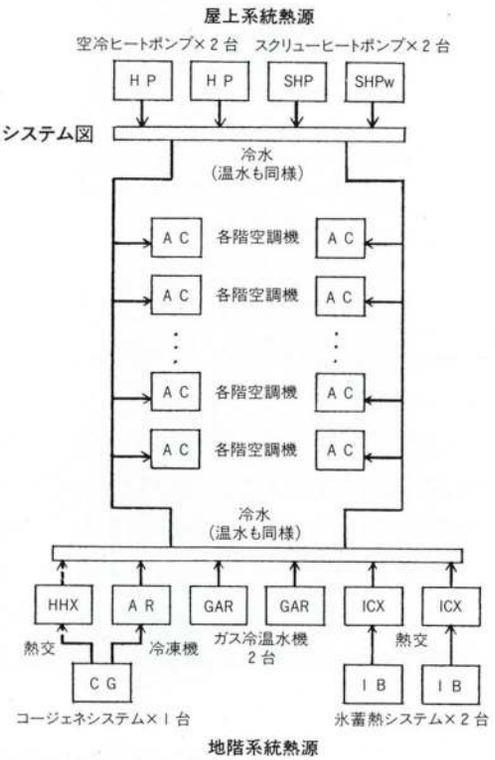


図4　熱源システム図

② 熱源機器を複数台に分割し、地下階と屋上階に分散配置することにより故障などに対する危険を分散できるよう、デュアル熱源システムとする。

③ 冷房負荷・電力負荷が大きいことに配慮し、電力使用量の平準化とエネルギー効率の向上を図るため、氷蓄熱システムおよびコージェネレーションシステムを導入する。

(2) 電力の平準化

一般的なシステムにおいて、電力デマンドは昼間に大きなピークを生ずるが、これをできる限り夜間に移行することにより、電力使用量の平準化を実現することを目標とした。目標とする運転の概念図を**図5**に示す。氷蓄熱放熱容量は、ピーク冷房負荷に対して15%程度、300RTに限定し、夜間移行率を約10%と計画した。その理由は、放送局であり、夜間も一定の冷房負荷があるため、夜間移行量をこれ以上大きく設定すると冷房と製氷が同時に発生し、電力のピークデマンドが夜間に発生するおそれがあるためである。コージェネはピークカットを目的とした昼間運転とし、その容量は排熱を100%利用できるようピークデマンドの15%程度、300kWに設定した。その結果、**図6**に示すように、昼間の電力ピークを2250kWから1750kWに低減できる計画とした。また、電力の夜間移行により、CO_2排出量も低減できる。

(3) 氷蓄熱システムの概要

氷蓄熱システムはスタティック型コイルチューブ方式で、屋上設置の空冷スクリュー型製氷チラー、地下2階床下の氷蓄熱槽280㎥（**写真4**）および冷媒連絡配管で構成されている。システムを**図7**に示す。製氷チラーは、夜間に製氷運転を行い、昼間は熱負荷に応じて冷水運転または温水運転を行えるヒートポンプタイプとしている。蓄熱の取り出しは、搬送動力を小さくするため、冷水熱交換器を介して間接的に行っている。

(4) コージェネシステムの概要

コージェネシステムは容量300kWのパッケージ化されたガスエ

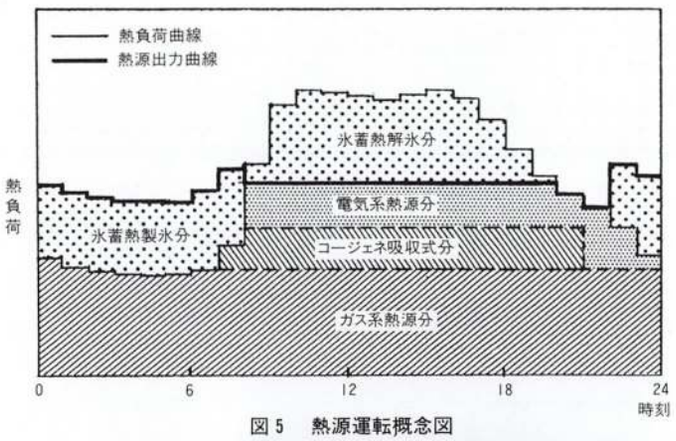


図5　熱源運転概念図

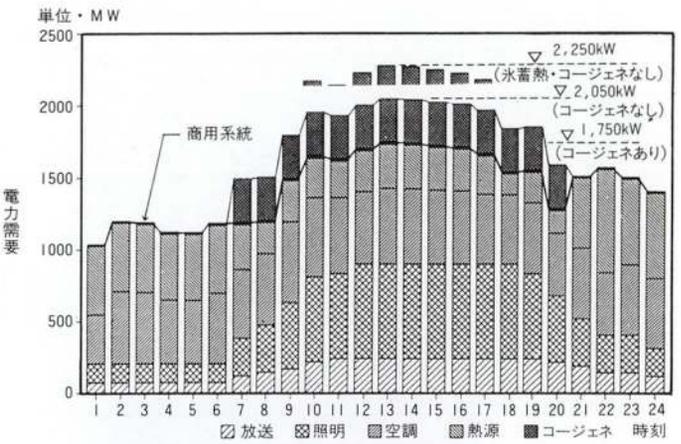


図6　夏季の電力需要予測

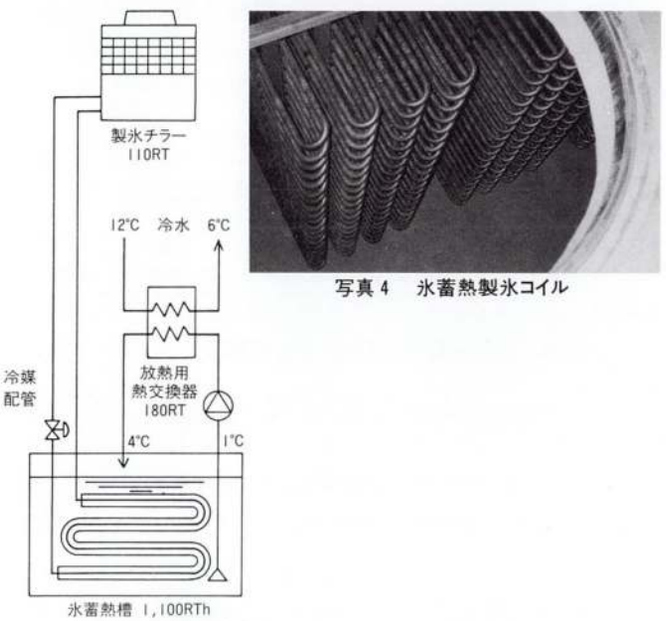


図7　氷蓄熱システム概要図

写真4　氷蓄熱製氷コイル

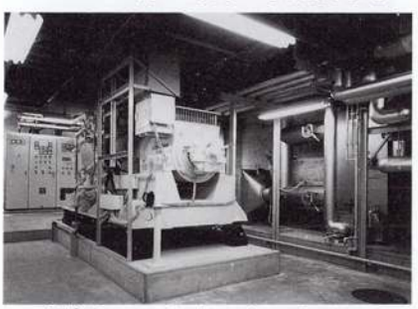


写真5　コージェネレーションシステム

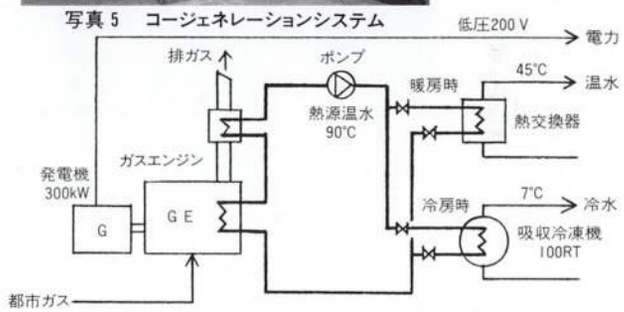


図8　コージェネシステム概要図

ンジンタイプ（**写真5**）である。エンジンジャケット排熱と排気ガス排熱をシリーズに回収する90℃の温水方式とし、冷房時はこの熱源温水を温水吸収式冷凍機に供給し冷水を製造する。暖房時は温水熱交換器により温水を製造する。システムを**図8**に示す。発電効率は約30%、温水回収効率が53%で、総合効率は83%と高い。温水吸収式冷凍機の成績係数は約0.7で、冷房時の総合効率でも約67%となる。

ベストミックス熱源システムの効果

熱源システムの比較検討を行った。検討対象は、電気（E）方式、ガス（G）方式、電気ガス併用（E＋G）方式、そして、氷蓄熱組込併用（IE）方式、コージェネ組込併用（CG）方式、氷蓄熱・コージェネ組込併用（IE＋CG）方式（採用案）の6種類とした。

検討方法は、シーズンごとの代表日における毎時シミュレーションにより、エネルギー消費量を算出し、年間値を求める方法とした。

検討の結果を**図9**に示す。採用案（IE＋CG方式）のイニシャルコストは最も高いが、ランニングコストは最小である。減価償却年数は5～6年となり、経済的にもメリットありと判断した。ピーク電力の低減によりランニングコストの削減が可能である。一次エネルギー消費量についても採用案が最小であるが、E方式、CG方式との差はほとんどない(**図10**)。CO_2排出量についてはE方式が最も小さく、採用案は次に小さい。採用案が経済性、環境親和性の両面からバランスのとれた方式であることがわかる。

次に、電力の平準化については、夏季代表日の実績値を**図11**に示す。計画時予想（図6）に近い結果となっており、採用案の有効性が確認できた。これは、電気方式における「蓄熱システムによるピーク電力の削減」、ガス方式における「コージェネシステムによるガスエネルギーの総合的利用」という現在直面する二つの課題に取り

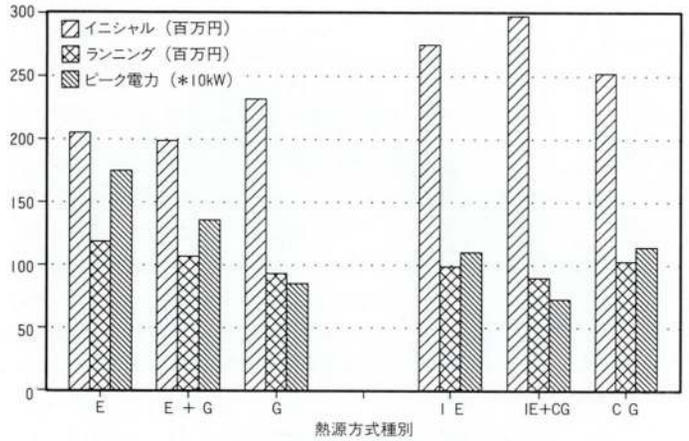


図9　コストとピーク電力の比較

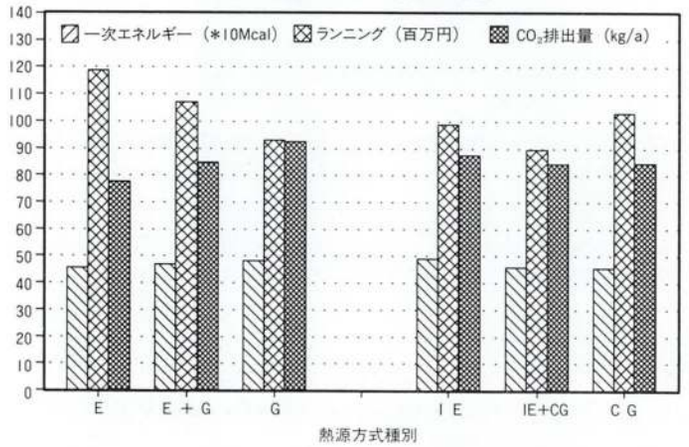


図10　一次エネルギーとCO_2排出量の比較

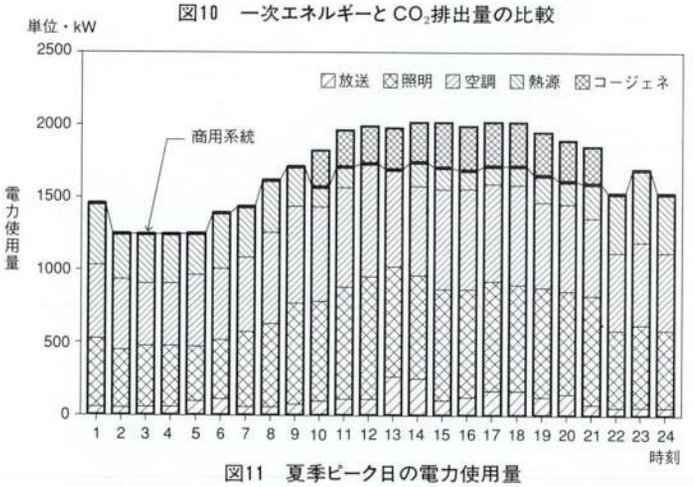


図11　夏季ピーク日の電力使用量

組んだ成果のあらわれである。

一方、このシステムが最善最高のものということではなく、将来的な課題も明らかになった。蓄熱システムとしての氷蓄熱は、製氷時の成績係数が約2.4と冷水運転時の成績係数3.0～3.5に比べて低いため、電力消費量そのものは増大することや、コージェネシステムの発電効率は約30%で、最新鋭火力発電の効率約45%に比べかなり低いことなど、今後解決すべき課題がある。

これからのベストミックスシステム

毎日放送本社ビルに採用した電気・ガスのミックスシステムは、現在実用化されている冷凍・空調技術を応用したものである。

さらに、今後その応用範囲を広げるためには、中小規模の建物に適用できる小型でマイルドでかつ自然利用の可能なシステムが望まれる。その先端的応用例として、太陽光発電、躯体蓄熱、燃料電池を導入した地球環境産業技術研究機構（RITE）本部研究所のシステム例を図12に示す。

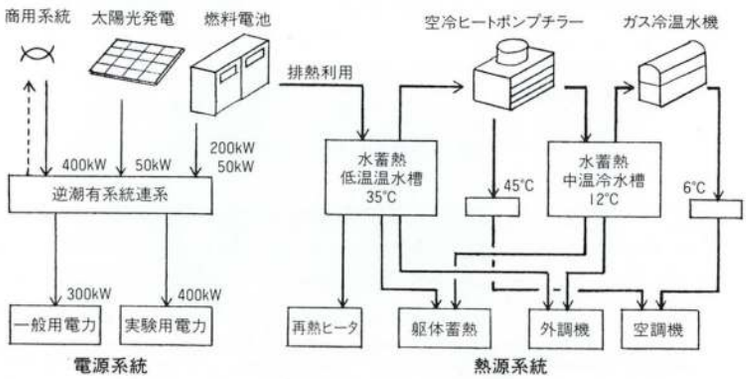


図12　RITEの電源・熱源システム概要図

サステーナブルデザインの段階へ

「商用電力負荷を平準化し、電源を含めた環境性を高める」氷蓄熱システムと、「エネルギー資源LNGを最大限活用し省エネルギー性を高める」コージェネシステムのベストミックスにより、トータルとして電力平準化、省エネルギー性、環境親和性を実現することができた。熱源システムの計画に当たっては、建物の用途・特性に応じて多様なシステム構成案の中から慎重な比較検討により最適な組み合わせを選択することが重要なポイントである。そして、その選択評価基準は経済性の評価だけでなく、資源エネルギーの評価、さらに地球環境へのインパクトの評価などの総合的な判断が求められている。

毎日放送本社ビルの計画で試行したようなデザインプロセスを通じ、都市・建築・設備システムの計画が「サステーナブルデザイン」（持続可能な都市建築の計画）といわれる段階に一歩一歩近づくことに取り組んでいきたい。

最後に、計画・設計・運転データの収集に当たってご指導ご協力いただいた毎日放送管財部およびビル管理の皆様、そして設計・施工・実測に関係された方々に感謝し、厚くお礼申し上げます。

（いけざわ　ひろかず　株式会社日建設計大阪環境・設備事務所設備部長）

構造の頁　227

プレカラム工法とオリフォーム工法

岡本秀雄　おかもと　ひでお
㈱大林組東京本社建築生産本部工務部技術課

プレカラム工法とオリフォーム工法は㈱大林組が中心となって開発した、柱／梁用のハーフプレキャスト工法である。

ハーフプレキャスト工法の共通的特徴として、
①工場製品使用による型枠組み立ての合理化
②支保工の省略化
③薄肉による軽量化がもたらす簡易施工
④配筋作業を簡略化
⑤特殊な鉄筋継手が不要
⑥脱型作業を省略
⑦仕上がり面が平滑
⑧熱帯材を使用しないことによる環境保護
……などがあげられる。

プレカラム工法の概要

プレカラムは、遠心成形によって製造される柱用の薄肉ハーフ PCa 部材である。プレカラムの種類を**図1**に示す。外殻部分は、圧縮強度約500 kgf/cm²の普通コンクリートで、充填コンクリートの側圧に耐え得る厚さ（60㎜前後）に設計されている。

遠心成形は既存の遠心力成形装置と専用の鋼製型枠を用いて行うが、型枠は箱型に成形するために、外型枠と内型枠の組み合わせとなっている。型枠内に練り混ぜたコンクリートを均一に投入しながら、型枠の回転により発生する遠心力によって充填、締め固めることによって成形する（**図2**）。

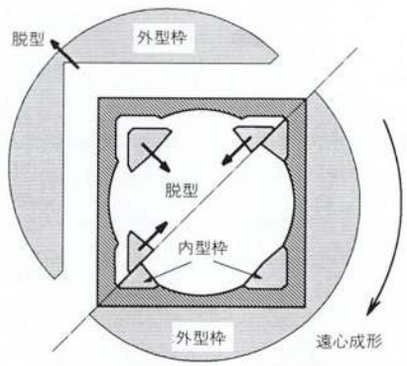


図2　プレカラムの製法概念図

「構造プレカラム」では外殻部分に所要のフープ筋ほかが打ち込まれ、構造体の一部となる。また、純粋な型枠材として使用されるのが「型枠プレカラム」である。構造プレカラムではフープ筋と柱主筋が緊結されていない点が建築基準法に抵触することになるが、構造実験によって、耐力は在来工法によるものと比較して同等以上であることが確認された（**図3**）。なお、プレカラム工法は平成４年８月に大臣認定を取得している。

プレカラムの建て込み作業は柱主筋の配筋（継手）作業後クレーンを用いて行い、ＰＣサポートなどを利用して建て入れの調整、固定を行う。この後、プレカラムの内部に充填コンクリートを打設すれば柱躯体の施工は完了となる。

オリフォーム工法の概要

オリフォームは、短繊維補強された高強度薄肉モルタル板を用いて製造される梁用のハーフPCa部材である。オリフォームの種類を**図4**に示す。

オリフォームには、純粋に型枠材としてのみ使用する「オリフォームＩ」と、底板部分を工場打設コンクリート板として構造体も兼用する「オリフォームII」がある。

「オリフォームＩ」は、鋼製ベッド平打ちしたモルタル板をコーナー補強材部分で曲げ起こす方法によって立体型に製造する。

「オリフォームII」は、別途製作したモルタル薄板２枚を梁側板とし、底板部分のコンクリートを打設することによって製造する。

「オリフォームII」では製品の断面性能が増している分、梁底支保工をオリフォームＩより簡便なものとすることが可能である。

施工法は、あらかじめ架設された支保工の上部に、プレカラムと同様クレーンで吊り込み、内部に充填コンクリートを打設すれば、梁躯体の完了となる。

以上のように、非常に簡略化された施工方法がプレカラム、オリフォーム工法の特色といえる。

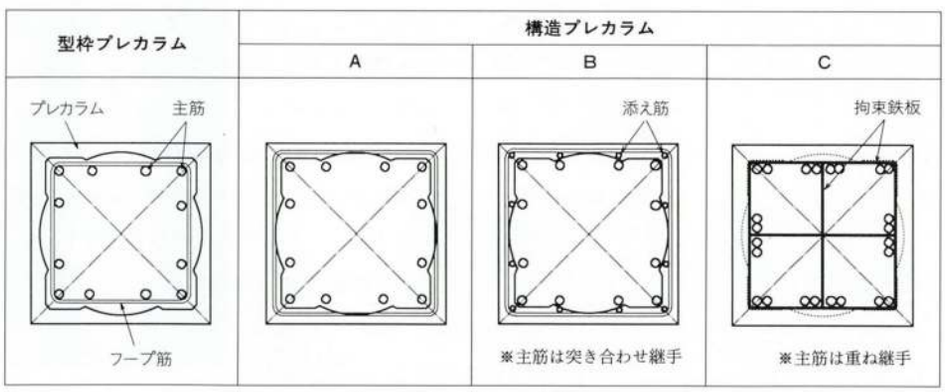


図1　プレカラムの種類

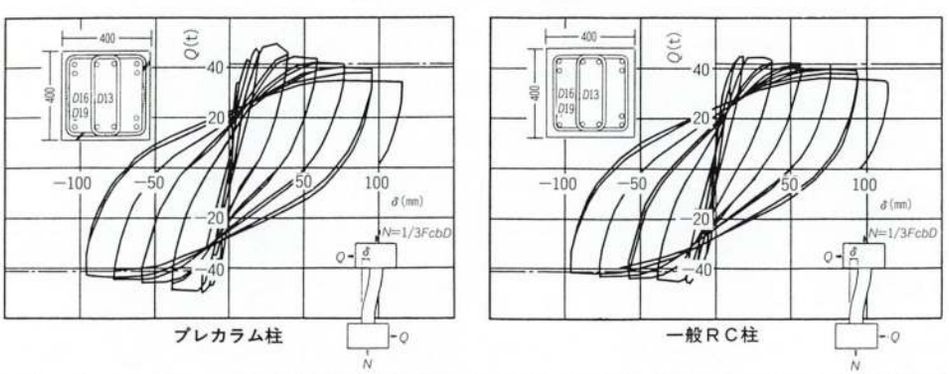


図3　プレカラム柱、一般ＲＣ柱の構造性能比較　Q：せん断力　S：層間変位　N：軸力　Fc：コンクリートの設計基準強度　bD：柱の断面積

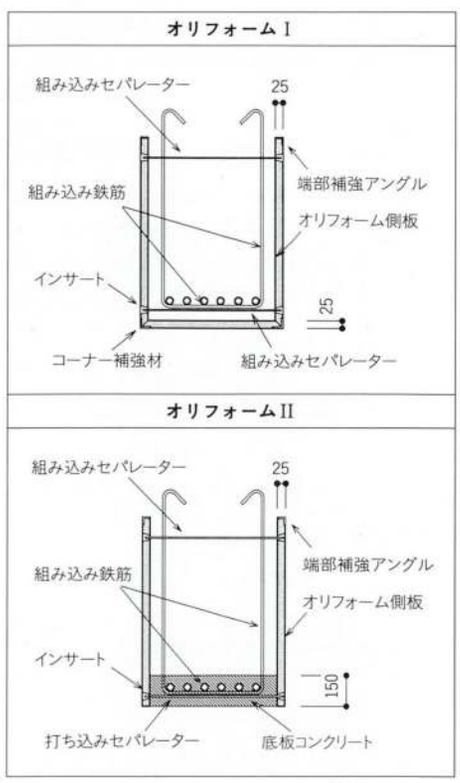


図4　オリフォームの種類

一般照明用ハロゲンランプの動向

池田貞太　いけだ　さだた
東芝ライテック㈱管球事業部商品企画担当、課長

はじめに

ハロゲンランプは白熱電球にくらべ、小形で高効率、長寿命など性能的にすぐれているばかりでなく、器具が小形化できるので使用上の自由度が大きい。

これらの特長を生かして、店舗をはじめ各種施設のスポットライト、ダウンライトなどに広く使用されているが、今後、さらに需要が伸びるものと予測される。

ハロゲンランプはわが国では、1960年代はじめに商品化された比較的新しい光源である。当初は両口金形のものが投光用として実用化されたが、1970年代に入って小形の片口金形が、さらに1980年代に入って、より小形のローボルト(12V)片口金形がそれぞれ商品化されて急速に普及した。

最近では、フィラメントから放射される赤外線(熱線)を、バルブ表面に塗布した赤外反射膜の働きで再利用した高効率タイプやミラー一体形では、熱線を後方に透過させる働きがあるダイクロイックミラーを使用して、ランプから前面に放射される熱を減少させたタイプなどが商品化されて、用途が広がってきている。

まず、ハロゲンランプの一般的な動作原理、特徴、特性などを述べて、最近の商品を紹介したい。

ハロゲンランプの動作原理

ハロゲンランプはフィラメントに電流を流して加熱、発光させるのは白熱電球と同じであるが、発光効率を高め、寿命を延ばすために管内に不活性ガスとともに、よう素、臭素などのハロゲン族元素が封入されている。

高温のフィラメントから蒸発したタングステン原子は、ハロゲン原子と結合してタングステンハライド(タングステンのハロゲン化合物)を形成する。この分子はガラス管壁が250℃以上では、管壁に付着することなく管内を移動して、高温のフィラメント近傍でタングステンとハロゲンガスに分解し、タングステンは再びフィラメントに戻り、ハロゲン原子は管壁に向かって拡散して、前記の反応を繰り返す。このような化学的な循環反応をハロゲンサイクルとよんでいる。(図1)

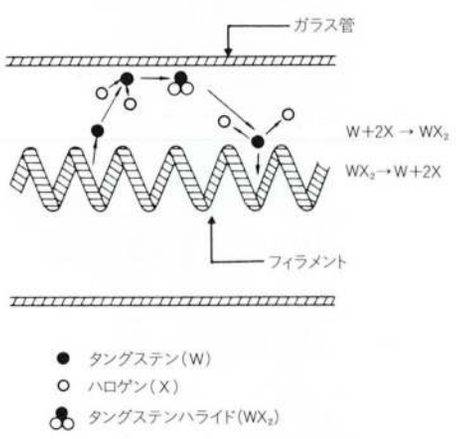


図1　ハロゲンサイクル説明図

ハロゲンランプの特徴

①小形

一般電球にくらべ、体積比で約1/25のコンパクトサイズ(片口金、ミラーなしタイプ)。配光の制御が容易で、器具が小形にできる。

②長寿命

一般電球より約1.5～2倍の長寿命。

③明るさの低下がほとんどない。

ハロゲンサイクルの働きで点灯中の明るさ(光束)の低下が少なく、寿命末期まで安定した明るさが得られる。

④演色性が良い。

白熱電球と同じく温度放射による発光を利用しているので、演色性が良い。

⑤白い光

一般電球にくらべ色温度が高く、照明効果を一段と高めることができる。

ハロゲンランプの特性

①分光分布

放射される光の波長ごとの強さを表す分光分布を図2に示す。色温度は一般電球より高目(2850～3200K)に設定されているので、光色に白さがある。

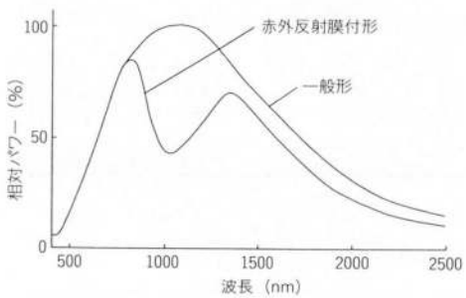


図2　ハロゲンランプの分光分布

②電圧特性

電圧変動による寿命、光束、消費電力などの変化を図3に示す。使用電圧が定格電圧(100% V)より高くなると、光束や消費電力は増加するが、寿命は短くなる。一方、使用電圧が低くなると、光束や消費電力は減少するが、寿命は長くなる。

③光束減退特性

ハロゲンサイクルの働きで、タングステン原子が管壁に付着して生じる黒化を防止しているので、使用中の光束の低下はほとんどない。

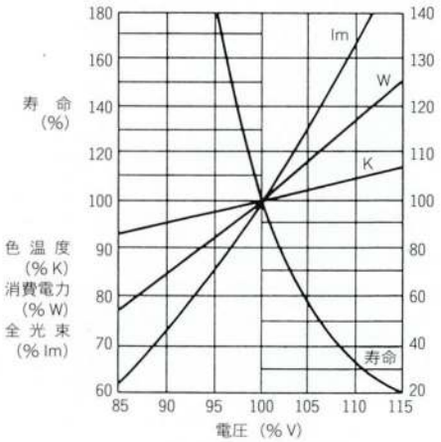


図3　電源電圧特性

ハロゲンランプの最近の商品動向

一般照明用ハロゲンランプは大きく分けて、片口金形と両口金形がある。片口金形はさらに、ミラー付きとミラーなしに分かれ、それぞれ使用電圧がラインボルト(商用電源電圧100V以上)のものと、ローボルト(主に12V)のものがある。

片口金形は、いろいろと技術改良が加えられて、進展が著しい。最近の代表的なハロゲンランプについて以下に述べる。

(1) 赤外反射膜付き片口金ミラーなしラインボルトハロゲンランプ(写真1)



写真1
赤外反射膜付き
片口金ミラーなし
ラインボルト
ハロゲンランプ

片口金ミラーなしラインボルトハロゲンランプは現在、国内で最も多く使用されているタイプであるが、バルブ表面に赤外反射膜を塗布した高効率タイプが主流となっている。

赤外反射膜はバルブ表面に、屈折率の高い物質と低い物質を交互に塗布したもので、赤外線(熱線)を反射して可視光を透過する働きがある。

フィラメントから出る熱線をフィラメントに戻すことにより、フィラメントを一定の温度に保つための消費電力を減らすことができる。

このランプの特徴は、明るさは同じで消費電力を約15%、熱線を約40%減少できる赤外反射膜があるため、素手でさわっても失透しないなどであ

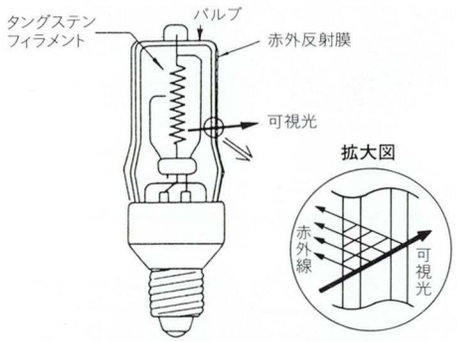


図4　赤外反射膜付き片口金ミラーなし ラインボルトハロゲンランプの構造

る。構造を**図4**に、分光分布を図2（前出）に示す。

ワットは65W（75W形）から425W（500W形）まであり、使用にあたってはミラー付きの器具が必要である。

(2) ダイクロイックミラー付きハロゲンランプ

片口金ミラーなしハロゲンランプを内管として、ミラーと一体化したハロゲンランプで、照射角は狭角、中角、広角の3種類がある。使用する器具はミラーが不要で、ランプの種類を変えるだけで容易に必要な照射角のスポットライトを得ることができる。

ラインボルトタイプとローボルトタイプがあり、いずれも最近のものはミラーにダイクロイックミラーを使用して、照射面への放射熱を大幅に減少させ、商品の熱損傷や退色が軽減できる。

ダイクロイックミラーは赤外反射膜と同様に、ガラス表面に屈折率の高い物質と低い物質を交互に蒸着したもので、可視光を前面に反射して熱線を後方に80%透過させる働きがある。（**図5**）

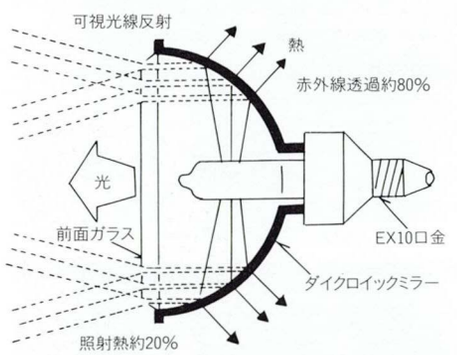


図5　ダイクロイックミラー付きハロゲンランプの構造

最近、ダイクロイックミラーの前面に透明ガラスを取り付けたものが、商品化され普及してきている。この前面ガラスはダイクロイックミラーの塵埃などによる汚れを防止して、光束の低下を少なくしたり、ランプから放射される紫外線を軽減する働きがある。



写真2
ダイクロイックミラー付き ハロゲンランプ （ラインボルトタイプ）

ラインボルトタイプ（**写真2**）には内管に赤外反射膜付き片口金ミラーなしハロゲンランプを使用して、明るさは同じで消費電力を20～25%減少させた高効率タイプがある。ミラー外径は50㎜で、消費電力は50Wと75Wがある。色温度は3000Kで、一般電球より白い光が得られ、寿命は2000時間である。

ローボルトタイプ（**写真3**）はミラー径が50㎜と35㎜の2種類があり、消費電力は20Wから75Wまでのものがあり、種類が多い。ラインボルトタイプにくらべると、光色はほぼ同じであるが、寿命は3000～4000時間と長い。ミラー径35㎜のランプを使用すると、器具が大幅にコンパクト化できる。

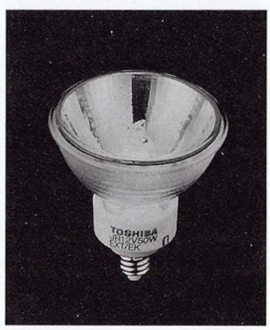


写真3
ダイクロイックミラー付き ハロゲンランプ （ローボルトタイプ）

ローボルトタイプの口金はピン式とねじ込み式（E口金）の2種類があるが、後者についてはラインボルトタイプとの誤使用防止のため、ラインボルトタイプ（口金径11㎜）と寸法の異なる口金（同10㎜）が新設された。

(3) 両口金形ハロゲンランプ（写真4）

管形のハロゲンランプで、両端に口金を取り付けてある。比較的高ワット（150～1500W）で、バルブ表面に赤外反射膜を塗布した省電力タイプもある。色温度は2900～3000K、寿命は2000時間である。

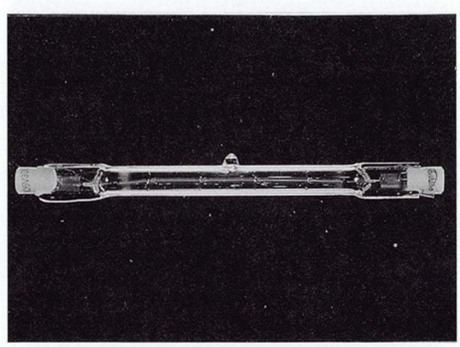


写真4　両口金形ハロゲンランプ

店舗のスポットライト、屋内高天井照明、スポーツ場、看板照明などの投光照明など幅広く使用されている。

おわりに

以上述べたように、最近のハロゲンランプは新技術、新材料の採用によって高効率（省電力）、照射熱の減少、長寿命など性能が向上している。

今後も社会環境の変化や使用者のニーズに対応できるように、高効率化や長寿命化などの技術改良が、継続して行われていくものと推察される。

施工材料の頁　190

生物分解性プラスチックの建築への適用性
―易分解性ポリエチレンシート―

村上信直 むらかみ　のぶなお
㈱竹中工務店技術研究所

浅部仁志 あさべ　ひとし
萩原工業㈱ハギライン事業本部

プラスチックは、その出現段階から耐久性の向上に力点をおいて開発され、生物的には安定で非分解性物質と言われてきた。しかしながら、廃棄物問題が顕在化した1970年代に、プラスチックへの生物分解性付与に関する研究が鋭意遂行され、現在では部分分解型から完全分解型まで各種の分解性プラスチックの出現をみている。

日本での生物分解性プラスチックの利用状態は、買物袋、日用品等への利用が数年前より始まり、建築関連への汎用品としての適用は緒についたばかりの段階にあると言える。

本稿では、生物分解性プラスチックについて概説するとともに、低コストで完全分解型に近い機能を有する易分解性ポリエチレンについて、その概要と建築への利用状況について説明する。

開発動向と分類

生物分解性プラスチックは、完全分解型と部分分解型に大別される（**図1**）。完全分解型は、ポリマー自体が生物的攻撃を受けやすく分子設計されており、比較的短期間（数週間から数年で）無機化する。部分分解型は、澱粉等の易分解性物質を汎用プラスチックに混入したもので、当初は易分解性物質のみが生物的攻撃を受け分解し、プラスチックは分解せず残留すると考えられ、分解期間は長期間（百年以上）必要とされていた。

しかしながら、部分分解型の中には易分解性ポリエチレンのように、易分解性物質、化学的分解促進剤、生物分解誘引剤等の混入によって、易分解性物質と併せてプラスチック自体も早期に分解（数年から25年）するように設計された材料も出現し、利用されつつある（**図1、写真1，2**）。

建築への利用

建築への生物分解性プラスチックの利用の狙いは、短期的には仮設・養生材といった建築物に対して直接的影響の少ない材料の代替を、中長期的には素材の特徴を生かした本設材料の代替と新工法開発による環境負荷の低減にある。

ここで、仮設材料の中でも養生用ポリエチレンシートの建築工事での利用は、0.83m²/m²床面積という膨大な量が消費されること、代替が比較的容易であること、リサイクルの割合が小さく大部分が焼却・埋立て処分されており環境への負荷も小さくないことから、代替材料としての環境保全効果は大きなものが期待される（**図2，3**）。

また、代替に対する要求品質は、昨今の景気低迷の中で機能と併せてコスト低減は必達の課題とも言え、完全分解型に比して1/5～1/30の価格での供給が可能な易分解性ポリエチレンの利用は意義あるものと考えられる（**写真1，2**）。

さらに、中長期的には、本設用として解体時の廃棄あるいは再利用を可能とする資器材や生物分解機能を生かした新材料・工法開発に対する期待も大きなものがある（**図3**）。

分解メカニズムと挙動

易分解性ポリエチレンは、下記の2つの分解プロセスの相乗効果により生物分解を促進させ、崩壊・無機化させる。①易分解性ポリエチレン中に粒子として存在する変成澱粉や酸化油が、土中の菌やバクテリア等の微生物によって分解し、マクロ・ミクロの多孔質化による脆弱化と表面積の著しい増加。②含有する自動酸化剤、金属塩等によるポリエチレンの低分子化と親水性の付与。

また、光分解プロセスは、含有する光触媒によりラジカル発生を容易にし、低分子化を加速的におこない粉化に至らしめる。

土中埋設実験結果を踏まえた分解性挙動は、汎用シート厚（120μm以下）であれば5年程度の埋設処理によって粉化・崩壊、25年程度で無機化することが予測された（**写真3**）。なお、光分解は生物分解を促進させ、より短期間での粉化・崩壊が期待された。

シートの特長

①天然素材を添加した環境に優しい物質で構成
②光分解性と生物分解性の両機能を保持
③用途により分解速度の制御が可能
④焼却時の燃焼カロリーが通常品より小さい
⑤通常品に近いコスト

今後の展開

国内での生物分解性プラスチック開発の歴史は浅く、その利用は緒についたばかりである。評価方法、分解性等技術面での充実を図ることにより大きな需要分野が期待される。

また、多くの課題を抱え一朝一夕に解決できない廃棄物問題に対し、可能なことからまず実践していく態度こそが地球環境問題を解決する糸口であることを確信しながら、当該技術が少しでもこの問題に対し寄与できれば幸いである。

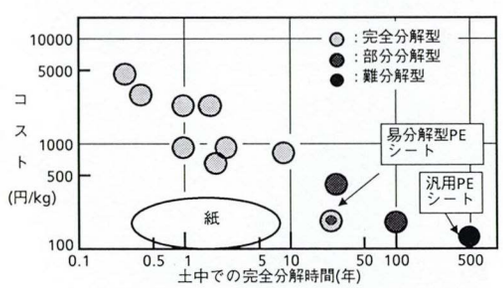


図1　生物分解型プラスチックの分解性能とコスト

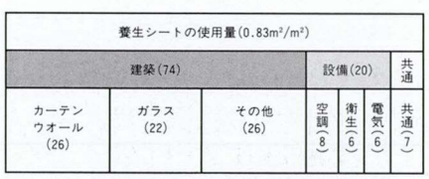


図2　建築工事における床面積あたりのPEシートの使用量と割合の例

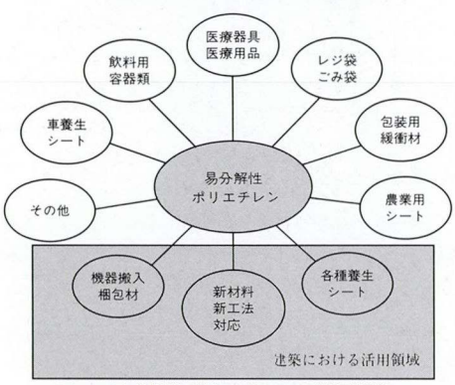
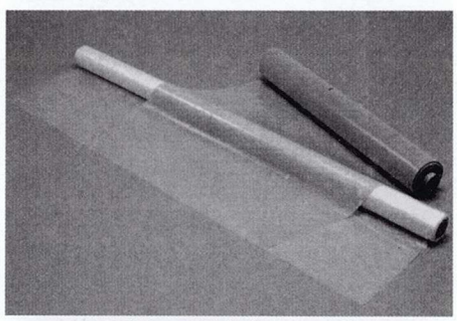
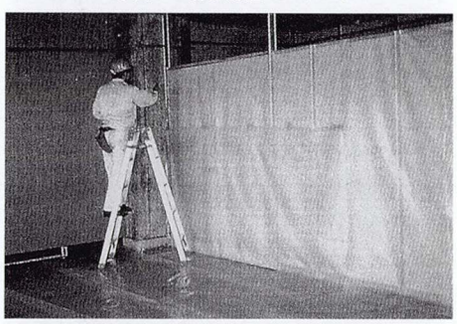


図3　易分解性ポリエチレンの活用領域


写真1　易分解性PEシート


写真2　作業所における利用状況

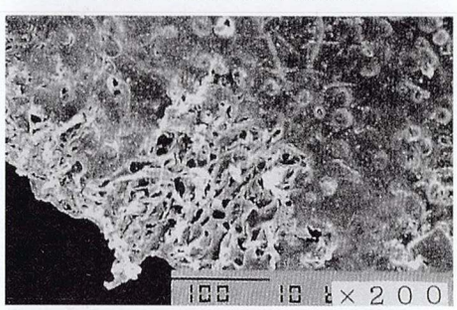


写真3　土中埋設8ヶ月における分解状態

「城郭のデザイン―国宝姫路城原図展」 ―兵庫県立歴史博物館で―

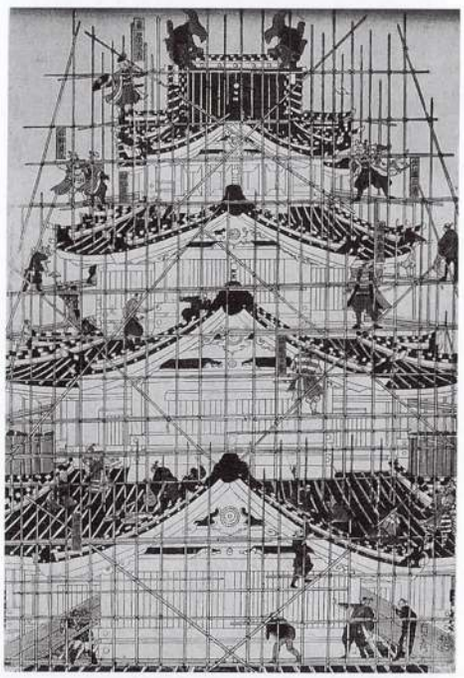
黒から白へ。日本の城郭史の流れにあって、姫路城はやはり目立つ存在ではある。
国宝の天守をはじめ数々の重要文化財建造物が現存する姫路城が、ユネスコの世界文化遺産に登録された。この姫路城の魅力が、図面などに描かれた様々な城郭のデザインを通して紹介される。

会　期　1994年 4 月 5 日(火)～ 5 月 25 日(水)
10：00～17：00（入館は16：30まで）
月曜日休館

会　場　兵庫県立歴史博物館
姫路市本町68　TEL0792-88-9011
ＪＲ姫路駅下車、北へ1.5Km、バスで7分

展　示　●姫路城・犬山城・松本城・彦根城の国宝天守（4城）の設計図面
●姫路城の絵図・古写真・歴史資料
●姫路城の鯱瓦・部材
●日本の城郭資料

観覧料　大人800円、学生650円、小人350円



真柴久吉公播州姫路城郭築之図（部分）

「近未来住宅建築に関する講演会」 ―㈳日本建築材料協会―

㈳日本建築材料協会が、建築関連業界の研修事業の一つとして催している恒例の講演会は、今回は建設省住宅局の協力を得て「近未来住宅建築に関する講演会」とし、参加者を募っている。定員200人。入場無料。

日　時　1994年 5 月 20 日(金)　13：10～17：00

会　場　アウィーナ大阪（旧　なにわ会館）
4階の金剛中・西の間　TEL06-772-1441
大阪市天王寺区石ヶ辻19-12

演　題　①高齢者・国際化社会と建築物
建設省住宅局建築指導課　青木　仁氏
②環境共生住宅について
建設省住宅局住宅生産課　椋　周二氏
③木造三階建共同住宅「メープルコート」
大阪府住宅供給公社建築課　浅羽信之氏

申込先　㈳日本建築材料協会　TEL06-443-0345
申し込みは5月10日(火)までにFAX06-443-0348で。

当日はテキストとして『環境共生住宅宣言』（監修：建設省住宅局住宅生産課、特価1700円）を会場で販売。後援は建設省、日本経済新聞社。

「ヘーベル・デザインコンテスト」

ＡＬＣが建築界に登場したのが1962年。ＡＬＣ「ヘーベル」の旭化成建材㈱は昨年30周年を迎えたのを機に、「30周年記念ヘーベル・デザインコンテスト」を開催することになった。
コンテストは、社会環境や価値観の変化の中で、人と環境と建築が調和した〝真に望まれるヘーベルの諸特性を活かした快適な建築空間とはどのようなものか〟を考えようとするものである。

応募条件　①1993年～1995年8月31日に竣工した作品
②日本国内で竣工した建築物・構築物で、ヘーベルまたはグランデを使用したもの
③応募者は、設計した個人または組織

登録方法　1995年7月31日までに登録。登録はハガキで氏名・年齢・勤務先ほかを提出。登録者には応募要項、応募用台紙が送られる。

応募締切　1995年8月31日(木)

提出資料　応募用台紙に所定事項を記入し、作品の完成写真（カラー）を貼付。写真の大きさ、枚数は自由、作品内容を補足するための図面を提出することもできる。

審 査 員　東　孝光氏（建築家）―委員長―
鈴木エドワード氏（建築家）
樋口　修氏（建築家）
岩橋幸一氏（旭化成建材専務取締役）

賞　金　最優秀賞1点100万円、優秀賞5点各50万円、審査員賞4点各30万円ほか。

登録・提出　旭化成建材㈱ヘーベル・デザインコンテスト係（〒100東京都千代田区内幸町1-1-1、TEL03-3507-7554）。
詳細問い合わせも同所へ。

関西インテリアプランナー協会発足

３年間の準備期間を経てこの３月に、関西で活躍するインテリアプランナー（ＩＰ）が関西インテリアプランナー協会（設立世話人会代表・川村眞次氏）を発足させた。関西地区でのＩＰの技術向上、社会的地位の確立、インテリア知識の普及と啓蒙、あわせて会員相互の親睦の必要性を確認し、設立に至ったものである。
ＩＰの将来の発展、建築およびインテリア業界へのユーザーからの信頼の確保、より確固たる職能団体をつくりあげるために、入会者を募っている。

(1)正会員　ＩＰ資格の登録者
入会金3000円、年会費7000円
(2)準会員　会の目的・事業に賛同する個人
入会金3000円、年会費5000円
(3)学生会員　ＩＰをめざす学生
入会金2000円、年会費3000円
(4)賛助会員　会の目的・事業に賛同する企業、個人
入会金10000円、1口20000円

入会申し込みは、設立世話人会事務局（〒530 大阪市北区中崎西1-4-22　アーキテクツ　オフィス・タカナシ気付　高梨紘一郎　TEL・FAX06-359-0198）へ。

大阪・松竹座展

INAX ギャラリー大阪のオリジナル企画で、「大阪・松竹座―なつかしのモダンデザイン―」展が開催される。
なお、この道頓堀の「松竹座」は改築のため、今年5月には一時閉館となることが決定している。
展示では、松竹座が最も華やかな時代であった戦前までの宣伝ポスターや映画のパンフレット、雑誌、写真、建築図面などをもとに、劇場をめぐるデザインを考察し、改めて「松竹座」の残した功績と文化をたどる。
■松竹座――大正12年松竹合名会社によって新築。設計は木村得三郎。ネオ・ルネッサンススタイル。4階建て。冷暖房装置・エレベーター完備。外国映画の封切りとレビューや実演を組み合わせた興行スタイル。

会　期　1994年 5 月 1 日(日)～ 5 月 31 日(火)
10：00～18：00　会期中無休

会　場　INAX 大阪ショールーム２Ｆ
大阪市西区新町1-7-1　TEL06-539-3518



大阪・松竹座（昭和27年）写真所蔵:㈱大林組

信濃川テクノポリス国際コンペ

信濃川テクノポリス地域が生み出す多彩な製品群を、住環境の観点から見直し、これからの社会に向けて提案し得るインテリア、エクステリア用品を生み出すために、新潟県、長岡市ほか7市6町1村ほかで構成する国際デザインフェア'94 NAGAOKA開催委員会が主催する「信濃川テクノポリス国際デザインコンペティション'94」では、世界からデザインを募集している。

■募集テーマ「新時代のインテリア・エクステリア」

真に快適な住まい方を提案するインテリアおよびエクステリア用品のデザインを募集。また、近い将来に到来する長寿社会を豊かで快適なものとするため、特別テーマを設け、その特別テーマ〝長寿社会への対応〟を考慮した作品は審査過程で評価され、特に優れたものには特別テーマ賞が授与される。

■応募資格

個人、団体、国籍を問わず。応募点数に制限なし。

■募集作品

インテリア用品（家具、照明器具、インテリアファブリックス、住宅設備など）、エクステリア用品（ガーデンツール、フェンスなど）

A、製品部門――完成した製品やシステム、および製品化に向けて製作した試作品やプロトタイプを募集。発売1年以内のものであれば市場に出ている商品も可。

B、提案デザイン部門――テーマに沿ったデザインコンセプトや具体的な製品のデザイン提案を募集。未発表のオリジナル作品に限る。

■応募登録

1994年4月1日㈮～6月30日㈭に、所定用紙をFAXまたは郵送で送付し、登録手続き（無料）を行う。

■作品提出

1994年7月1日㈮～8月31日㈬に送付または持参。

■審査委員

豊口　協／長岡造形大学学長―委員長―
ディーン・リチャードソン／ICSID前会長
エツィオ・マンズィニ／ミラノ工科大学教授
芦原太郎／建築家
上山良子／ランドスケープアーキテクト
清水忠男／千葉大学教授

■賞

グランプリ1点300万円、特別テーマ賞1点150万円、金賞1点100万円、銀賞2点50万円、銅賞2点30万円、奨励賞10点5万円

■問い合わせ・登録・作品提出先

国際デザインフェア'94 NAGAOKA開催委員会事務局
〒940　新潟県長岡市幸町2-1-1　長岡市役所内
TEL 0258-39-2246　FAX 0258-39-2279

審査結果は、応募者全員に文書で通知。発表・表彰は、1994年10月21日㈮～23日㈰に長岡市で開催する「国際デザインフェア'94 NAGAOKA」で行う。

1993年（第3回）病院建築賞決まる

㈳日本病院建築協会は、厚生省の後援を得て優れた病院建築等の顕彰事業「病院建築賞」を行っている。

第3回病院建築賞は、平成2年4月1日～平成4年3月31日の2年間に新築または増築、開院または使用開始したもの（平成5年4月1日現在で1年以上使用期間を経過している）を応募対象としている。

応募作品23点（老人保健福祉施設8点、診療所6点、病院9点）を選考（委員長：筧和夫、委員：上野淳、川北祐幸、上林三郎、小島比登志、西野範夫、丸谷武久）した結果、下記3作品を選考した。

・横浜労災病院（横浜市港北区小机3211-1）
・兵庫県立総合リハビリテーションセンター「リハビリテーション中央病院」（神戸市西区曙町1070）
・井上医院（兵庫県養父郡養父町浅野368-2）



横浜労災病院　設計/岡田新一設計事務所、伊藤喜三郎建築研究所

外来診療部門、中央診療部門が緑の吹抜けのホスピタルプラザをはさんで、病棟を頂点として向かい合い、このまわりに各棟を結ぶ主動線を設けた平面の全体構成は、視覚的にも分かりやすく、すぐれている。（選評）



井上医院　設計／倉橋英太郎建築設計事務所

内科系診療所。外来およそ100人／日、近所の病院との連携もうまく、山間部の一次医療をいきいきとしかも風土・風習に融けこんで一体となって担っている。木造瓦葺風の外観は、周囲に調和して好ましい。（選評）



兵庫県立総合リハビリテーションセンター　リハビリテーション中央病院　設計／兵庫県都市住宅部営繕課

病院も設計側も、お互いを認め合う自立と自責の態度が優れた病院をつくり出した好ましい例であり、自治体の施設建築はこうありたいという実例である。（選評）

「日経近畿ニューオフィス賞」に応募を！

日本経済新聞社は、「ニューオフィス」の実現を促進することを目的に、ニューオフィスの実現に向けて努力し優れた成果を上げ、かつ今後のオフィス環境の範として認められるオフィスを表彰する「第7回日経近畿ニューオフィス賞」への応募を呼びかけている。

募集対象　創意と工夫にあふれ、快適かつ機能的なオフィス環境として優れ、平成6年3月末までに実際に利用されている日本国内のオフィスを対象とする。建物全体あるいは部分（フロア単位）、新築またはリニューアルのいずれでも可。規模、業種を問わず。

応募資格　応募者は該当オフィスの利用者とする。

応募期間　平成6年4月1日㈮～5月15日㈰

応募方法　①応募者概要、②ニューオフィスづくりの基本的な考え方、③ニューオフィスづくりの工夫、④ニューオフィスの維持管理、⑤オフィス風景（写真）、⑥施設・空間の概要、⑦設備・機器およびシステム

以上7書類を〝定める様式〟に準じて作成し、「近畿ニューオフィス賞」事務局（大阪セーフ・ファニチュア協同組合内、〒542大阪市中央区南船場2-4-19　TEL 06-271-5206）へ郵送する。〝様式〟そのほかの詳細問い合わせも同事務局へ。

審査実施　①ニューオフィスの基本的性格が具現化されている、②組織・仕事の内容の変化、オフィス機器の技術革新に対応できる工夫・体制、③経営者、オフィス管理者、オフィスワーカが三者一体となってオフィス環境の整備が行われている、の視点で「近畿ニューオフィス賞審査委員会」（委員長：中村隆一・京都市立芸術大学教授）が、現地視察を含めて審査する。

発　表　入賞発表は平成6年7月29日を予定。

主　催　日本経済新聞社、㈳ニューオフィス推進協議会、近畿ニューオフィス賞実行委員会

日本建築協会

月間の動き

【平成6年2月分】

総会

第2回通常総会
23日・5時～5時半・於本会会議室
出席者　佐野会長ほか15名
議　事　(1)監事1名選挙の件
(2)本部所属評議員23名(内、2名補選)選挙の件
(3)監事並びに評議員重任の件
(4)名誉正会員推挙の件

理事会

第8回定例理事会
23日・4時～4時35分・於本会会議室
出席者　佐野会長ほか29名
議　事　(1)平成6年度事業計画（案）の件
(2)平成6年度収支予算（案）の件
(3)名誉会員推挙の件
(4)後援名義使用の件
(5)入退会者承認の件
(6)事業報告

編集委員会

第11回会員企画小委員会
1日・6時半～9時・於本会会議室
出席者　高橋副委員長ほか4名
議　事　シリーズものの報告と掲載予定
第7回計画系―インテリア・住宅―分科会
1日・7時～9時・於本会会議室
出席者　福田幹事ほか8名
議　事　平成6年度特集企画テーマの検討
第11回作品作風小委員会
2日・6時半～9時・於本会会議室
出席者　前川副委員長代行ほか4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
第7回計画分科会―建築系―
2日・7時～9時半・於本会会議室
出席者　石山幹事ほか7名
議　事　平成6年度特集テーマの検討
第7回施工材料分科会
15日・4時～8時・於本会会議室
出席者　志水幹事ほか3名
議　事　特集テーマの検討
第9回編集委員会
17日・6時半～9時半・於本会会議室
出席者　荒井委員長ほか6名
議　事　(1)2月号「九州のインスタレーションと貌」特集経過報告
(2)3月号「伊勢神宮式年遷宮と神宮界隈」特集経過報告
(3)4月号「建築のエネルギーシステム」特集企画検討
(4)5月号「会員作品」特集企画検討
(5)6月号「医療施設」特集企画検討
(6)7月号「居間学の視点」特集経過報告
(7)8月号「構造美」特集企画検討
(8)収支状況報告
第12回設備分科会
21日・6時～8時15分・於本会会議室
出席者　梶井幹事ほか6名
議　事　(1)「建築のエネルギーシステム」特集の件
(2)編集委員会報告
(3)10月号「CGによるシミュレーション」特集企画
(4)「設備の頁」の企画
(5)「設備コーナー」の企画
第10回広告企画小委員会
22日・4時～5時半・於本会会議室
出席者・勝副委員長ほか3名
議　事　収支状況報告
第9回構造分科会
23日・6時～9時・於本会会議室
出席者　二宮幹事ほか7名
議　事　(1)編集委員会の報告
(2)「構造の頁」の企画
(3)「構造美」特集の企画
第2回計画系分科会―計画系―
24日・7時～9時半・於本会会議室
出席者　吉村幹事ほか6名
議　事　(1)8月号計画系特集の企画
(2)合同の企画の件
第5回法令分科会
25日・4時～6時・於本会会議室
出席者　生駒幹事、樫田委員
議　事　(1)「法令コーナー」6月号以降の企画
(2)11月号法令特集の企画
第2回㈶日本建築総合試験所創立30周年記念特集編集幹事会
28日・2時～4時・於日本建築総合試験所会議室
出席者　俣野善治氏、石堂義隆氏、益尾　潔氏、倉橋岩夫氏、中安　進氏、野々村祥代氏、
議　事　特集内容案検討

事業委員会

第10回若い会員の集い小委員会
1日・7時～8時40分・於本会会議室
出席者　杉本副委員長ほか3名
議　事　(1)前回事業委員会の報告
(2)実施報告及び今後の企画について
第2回広報第1分科会
9日・6時半～8時・於本会会議室
出席者　門川、宮内両幹事ほか4名
議　事　(1)2/16「コンピュータ・グラフィックスの可能性」
(2)「建築家のための緑実務講座（仮称）」について
第1回近代建築見学分科会
10日・5時～8時・於本会会議室
出席者　南副委員長、山形特別幹事、福家幹事ほか2名
議　事　今後の企画について

建材委員会

臨時建材委員会
2日・4時～5時半・於本会会議室
出席者　和田委員長ほか5名
議　事　(1)会勢拡大のために
(2)建材委員会の活性化について

出版委員会

第10回出版委員会
17日・1時20分～7時・於梅田スカイビル
出席者　山田副委員長ほか9名
議　事　(1)〈プロのノウハウ〉と特装本の経過報告
(2)今後のテーマと執筆者選定
(3)「プロのノウハウ」講座シリーズ

教育委員会

第5回工高生教育小委員会
22日・6時～8時・於本会会議室
出席者　和田副委員長ほか5名
議　事　(1)次年度・第40回工高生デザインコンクールのポスターデザイン
(2)アンケートについて
(3)「第40回工高生デザインコンクール」の取り組みについて
(4)審査委員長並びに審査委員の構成

話題建築を聞く

「シェラビア東山台」
―遠藤剛生氏に聞く―
3日・6時半～8時45分・参加者39名

講習会

「コンピュータ・グラフィックスの可能性」
―高松伸建築設計事務所の場合―
16日・6時半～8時40分・参加者61名

建築クラブ

第262回朝食会
8日・8時半～10時・於大阪グランドホテル
演題　「色と健康」
講師　神田和子氏（湊川女子短期大学色彩学講師）

2月の入会者（敬称略）

〔団体会員5社〕
㈱関西都市整備センター
京阪コンクリート工業㈱
㈱コスモ
栄建設㈱
東芝エレベータ販売㈱名古屋支店

〔個人会員11名〕

安達　英俊（安達英俊建築研究所）	植松　曄子（大阪産業大学）	岡田　隆司（日建ハウジングシステム）
小林　由佳	澤本侃一郎（澤沼組）	鈴木　昇（鈴木調査設計）
田村　由紀（神谷義夫建築設計事）	中岡　進（イチケン）	服部　正巳（日交トラベル）
松塚　善一（松塚建設）	吉岡　良行（スペース39）	

プロのノウハウ　四六判・224頁　定価1700円

上村 武(財)日本住宅・木材技術センター顧問)著

木づくりの常識非常識

主な目次

Ⅰ木造住宅の住みごこち
木は調湿の主役/木は熱を伝えにくい/木の床はダニにきらわれる/木の家の結露/人にやさしい木の感触/建物と放射線　他

Ⅱ木造住宅の強さ
木造住宅と地震/木材を他の材料とくらべると/背高木造/住宅の性能を保証する　他

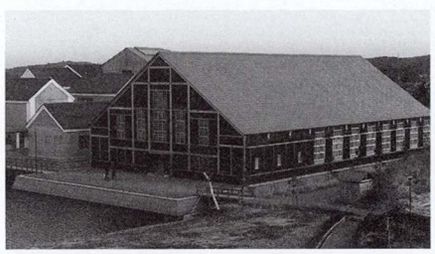
Ⅲ木造住宅は長持ちするか
建築材料の老化のしくみ/木造住宅の寿命/火に強い木造/鉄やアルミが燃える/鉄を木で保護する/虫に食われる/シロアリの話　他

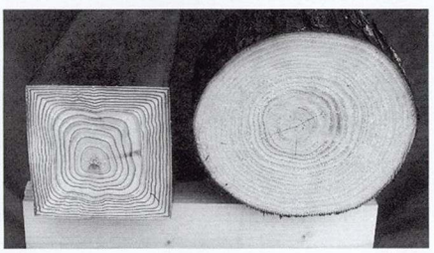
Ⅳ新しい木材
集成材LVL/新しい板材料/木の粘土細工/狂わない腐らない木材　他

Ⅴ木は生きている
赤ちゃん木材/木の伸び縮み/木のかおりの薬効/熱帯雨林の消失/「木を切るな」は誤り/木はかけがえのない栽培資源　他

木と木材を愛する人々へ　木づくりの蘊蓄50話

知っているようで知らない木の特性や木づくりのあり方を，木材のもつ長所の生かし方，短所の補い方と共に情熱を込めて紹介．特に木と木づくりについての誤解や偏見を，多くの実例をあげることによって解消することを試みた．さらに，林業と環境問題，地球の温暖化問題に対する木の役割などまで，わかりやすく蘊蓄を込めて言及した．





企画／日本建築協会

〒600　京都市下京区木津屋橋通西洞院東入
☎ 075-343-0811　　振替/京都0-26789

㈱学芸出版社

建築デザインのための 構造計画

須賀好富 著　　B5判・216頁・2800円 (消費税抜)

建築技術選書
〈特装版〉

よいデザインは構造計画によって支えられ，構造計画はよいデザインの「かて」となる．建築家が構造計画を認識し，構造家の計画案が建築家のアイデアに刺激を与えることにより始めて優れた建築が生まれる．建築家と構造家のギャップを埋めるための知識を図・写真などの最新情報を載せてわかりやすくまとめた，両者待望の技術書．

〈目　次〉
第1章　構造とデザイン
第2章　柱の計画
第3章　はりの計画
第4章　架構の計画
第5章　屋根の計画
第6章　床の計画
第7章　耐震壁の計画
第8章　コストと構造計画

企画／日本建築協会

〒600　京都市下京区木津屋橋通西洞院東入
☎075-343-0811　　振替／京都 0-26789

㈱学芸出版社

プロのノウハウ　四六判・2色刷・224頁・2000円 (消費税抜)

加賀秀治 著

コンクリート工事のチェックポイント100

生コン工場の普及につれてその技術面はメーカー任せとなり，現場技術者のコンクリートに対する知識の低下を招き，施工不良による欠陥構造物につながりやすくなっている．本書では，使用材料の選定から施工欠陥の補修までコンクリート工事に必要な基本的事項と管理のポイントを改訂されたJASS5に従い簡便に解説．

Ⅰ．コンクリート技術の展望
Ⅱ．コンクリート工事の施工計画
Ⅲ．使用材料の選定
Ⅳ．コンクリートの調合設計
Ⅴ．生コンの発注　Ⅵ．型わく工事
Ⅶ．コンクリートの運搬
(ポンプ圧送)
Ⅷ．コンクリートの打込み・締固め
Ⅸ．コンクリートの養生
Ⅹ．コンクリートの品質管理・検査
Ⅺ．施工欠陥と補修
Ⅻ．特殊コンクリートの施工

企画／日本建築協会

〒600　京都市下京区木津屋橋通西洞院東入
☎075-343-0811　　振替／京都 0-26789

㈱学芸出版社

室谷

内装不燃材

室谷商事株式会社

本社　神戸市中央区三宮町3−7−6(神戸フクトクビル5階)
電話　神戸(331) 0881〜3
支店　大阪市北区西天満2丁目6番8号(堂ビル5階)
電話　大阪(364) 2031〜4
倉庫　神戸市東灘区御影石町4丁目（電話811-3610)

OM

テトカッパー防水層

カッパー防水帯——コーパータイト／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)1761 FAX0462(23)1341
埼玉営業所TEL048(774)2845　茨城出張所TEL0292(28)0878 FAX0292(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 大阪市中央区南新町1−2−10(TS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

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
TEL 06(792) 5858　FAX 06(792) 2810

＊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

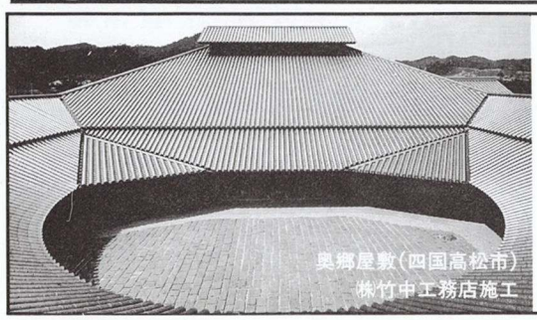
新鮮

情報処理／編集・企画／印刷・製本

ハード&ソフト…プリンティングの先端を拓きます。

ND
日本電植株式会社

本社 〒530 大阪市北区天満1丁目11番8号 TEL06(352)7502 FAX06(352)7486
別館 〒530 大阪市北区天満1丁目7番21号 TEL06(357)1803 FAX06(357)4950



奥郷屋敷(四国高松市)
㈱竹中工務店施工

〒556 大阪市浪速区塩草一丁目二番三号
ナニワ瓦株式会社
あらゆる屋根工事の相談は、
☎ 五六一〜七四五四
ファックス 五六一〜七四五六

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3丁目13番20号　電話 06－363－1371
支　　店　仙台・横浜・名古屋・京都・神戸・広島・福岡
営業所　札幌・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

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)

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

OKUJU
スペース クリエイター

建築に革命をもたらした技術がある

「大規模天井無足場工法」

内外装創作パネル・システム天井・間仕切

株式会社 オクジュー

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

夢×技=∞ 無限大
何時もあなたの街で
お会いしている
クリハラの技術



電気・計装・空調・土木
栗原工業株式会社
本社/〒530 大阪市北区角田町1-1(東阪急ビル)
TEL.06(313)1101
創業1919

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

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

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
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) TEL.03(3504)0231・FAX 03(504)0268
名古屋支店 〒462 名古屋市北区金城3-12-14 TEL.052(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) TEL.078(881)5571・FAX078(871)6261
堺研究所 〒590 大阪府堺市三宝町七丁369 TEL.0722(27)8408・FAX.0722(27)1424

電気設備 設計施工
朝陽電気株式会社
代表取締役 山本貴士
本 社 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

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

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

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)

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
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
Master Builders Technologies

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

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

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・オリエンタルエターノコアー(ETC-F)
・オリエンタルスチールライト(STL)
・オリエンタルメタル(OPM)



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

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.　※カタログをご請求ください。

オリエンタルメタル株式会社

本社及西日本支社　〒660 兵庫県尼崎市昭和南通3−26 松本ビル7F　TEL.(06) 412−5131
東日本支社　〒335 埼玉県蕨市塚越5−6−32　TEL.(048) 442−3115

Day by Day——きっといい明日

大阪ガス

都市の明日に、
今日できること。

エネルギーを
ムダなく有効に
使うこと。

【ガスコージェネレーションシステム】
ガスエンジンなどで発電を行い、
排熱を空調や給湯に活用。
エネルギーを多段階に生かします。

クリーンな
エネルギーを
お届け
すること。

【天然ガス】
NOxやCO_2の排出が少ない
クリーンエネルギーの供給を通じて、
環境保全に貢献しています。



エネルギーを
快適づくりに
生かすこと。

【ガス空調】
大型ビルから中・小型ビルまで、
高効率なシステムをご用意。
快適な街づくりのお手伝いをします。

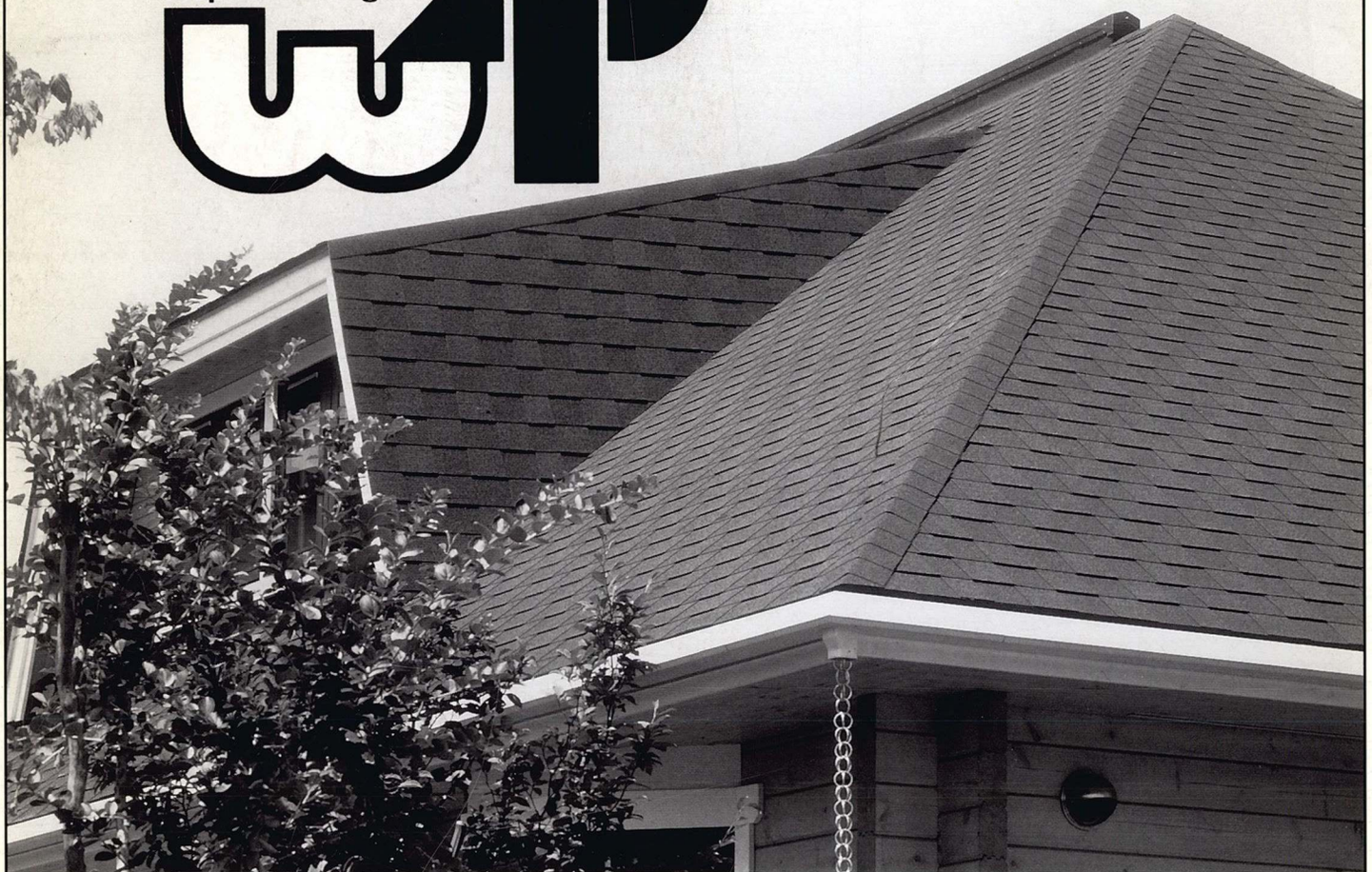
ガスには、都市のために「できる」ことがいろいろあります。①環境に、やさしくできる。②ランニング・コストを、節約できる。③多彩なシステムで、対応できる。そして大阪ガスには、快適づくりを細やかに提案できるノウハウがあります。この都市で、一生懸命がんばるあなたを、もっと元気にできること…。私たちの視線は、今日も、明日に向かっています。

この都市を元気にすること。
大阪ガスは、進めています。

建築と社会
第75輯4号

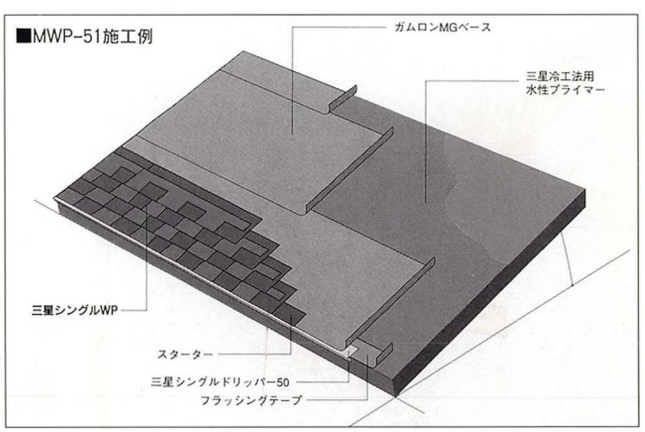
社団法人 日本建築協会 〒530 大阪市北区梅田1の1の3の2100 電話大阪06(348)0635 FAX06(348)0634

高級屋根仕上材
三星シングル
THREE STAR
Composite type
Asphalt Shingle
WP



ダイナミックな表情を生みだす
コンポジットタイプのメカニズム

さて、既にご案内の通り国産化の「三星シングルWP」を発売、一年を経過致しました。
より日本の風土にマッチした色調と、ランダムで小昔き感のある重厚な仕上がりが期待できる貼り合わせシングルとして改良しました。
お蔭様にてご好評をいただいております。



西日本三星シングル工事協同組合
田島ルーフィング株式会社

大 阪 〒550 大阪市西区京町堀1-10-5 TEL.06(443)0431
神 戸 〒650 神戸市中央区栄町通5-1-22 日宝栄町ビル TEL.078(362)6121
広 島 〒730 広島市中区西平塚町8-13 立駐広島ビル TEL.082(246)8625
福 岡 〒810 福岡市中央区薬院4-2-11 TEL.092(521)3133

振替口座 大阪一一三九九七五番
正会員の購読料は会費に含めて徴収
定価1、200円(本体1、165円 消費税35円 送料共)

雑誌 03379-4