

建設経済の最新情報ファイル

**RICE** monthly

RESEARCH INSTITUTE OF  
CONSTRUCTION AND ECONOMY

# 研究所だより

No. 130

1999 12

## CONTENTS

I. 20世紀の回顧－産業構造の変化	.....	1
II. 国内外のコージェネレーションシステムへの取組み－視察事例－	.....	3
III. 建設関連産業の動向－運輸－	.....	16
IV. ヨーロッパの非住宅市場	.....	19
－第47回ユーロコンストラクト会議資料から－		



財団 建設経済研究所  
法人

〒105-0001 東京都港区虎ノ門4-3-9 住友新虎ノ門ビル7F

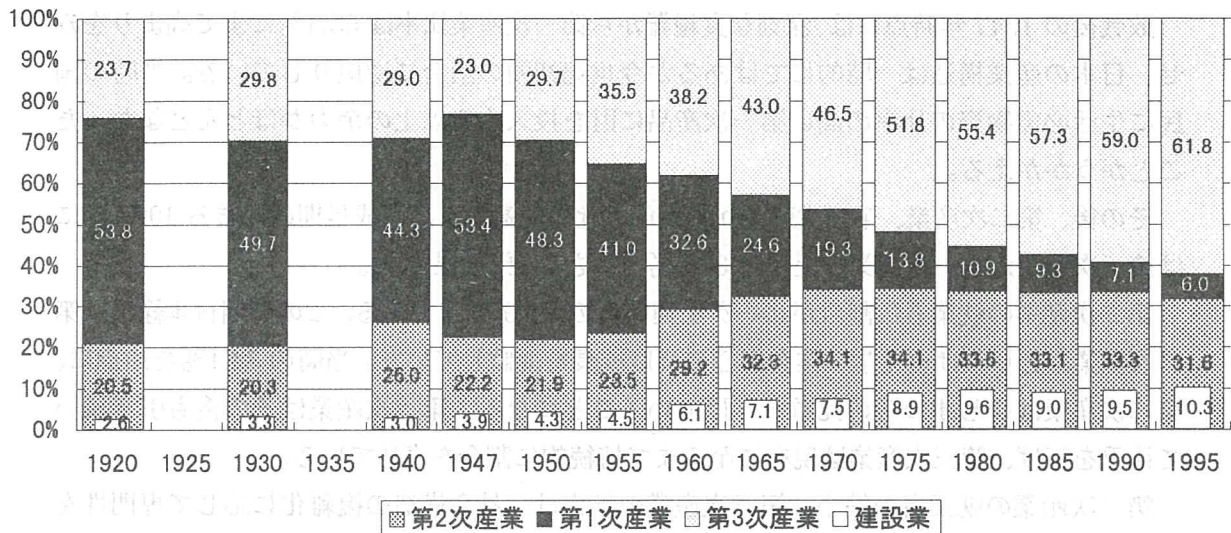
TEL : (03)3433-5011 FAX : (03)3433-5239

URL : <http://www.rice.or.jp>

## 1. 20世紀の回顧－産業構造の変化

世紀の変わり目を目前に控え、(財)建設経済研究所では「日本経済と公共投資第34号」(1999年12月)において、過去100年の日本経済と社会資本整備の変遷についてレポートした。また、100年間の関連数値データを取りまとめデータベースとして体系的に整備する事業も並行して行っている。ここでは、それらの調査の補論として、個別のデータをもとに20世紀の日本経済を振り返る。

図 産業別就業者数の推移



出典：総務庁統計局「国勢調査」により作成

(第一次産業から第二次、第三次産業へ)

上図は今世紀の日本における産業別就業者数の割合の推移である。産業を第一次産業(農業、漁業、林業、牧畜業などの採取産業)、第二次産業(鉱業、製造業、建設業の材料加工業)、第三次産業(商業、サービス業を中心とする第一次、第二次産業に属さない産業)の3区分に分類し、それぞれの就業者数の割合を表示した。また、建設業の数値を参考として第二次産業の内側に表示した。

経済の発展過程において、初期段階に第一次産業の比重が低下して第二次、第三次産業の比重が高まり、次の段階では第二次産業の比重が頭打ちになり、最終的には第三次産業の比重が上昇する、という法則が経験則として導き出されている(ペティ=クラークの法則)が、今世紀の日本の経済発展と産業就業者数の推移も、まさしくこの法則にあてはまる動きを見せている。

今世紀初頭の日本は、近代化に着手したばかりの小国に過ぎず、第一次産業就業者が全産業の過半数を占めていた。同時期のイギリスでは第一次産業の中心を占める農業人口比率が9%と一桁にまで低下しており、両国の経済発展過程の差は圧倒的であったことがここからうかがえる。産業構造の変化はまず農業の生産性向上により、労働者が農業から他産業へ移行できるようになるところから始まるが、当時の日本はまさにその段階に入ったところであった。その後、急速な近代化とともに産業構造も変化し、第二次、第三次産業がその比重を高めるが、第二次大戦前の1940年においても第一次産業就業者は44.3%と最も比重の大きい分野であり、戦前の段階では、日本の近代産業国家への転身は、未だ途半ばであったといえる。

敗戦後の1947年時点には、深刻な食糧難から第一次産業比率は53.4%にまで高まりをみせ、日本の産業構造は一時的にはあるが今世紀初頭の割合に逆戻りしている。当時の国民に生活必需物資の比率の高い第一次産品に財を投入する以上の余力がほとんどなかったことがうかがえる。

その後、第二次産業、第三次産業が飛躍的に比重を高め、高度成長期の始まる1960年には第三次産業が第一次産業を上回り38.2%と大きな位置を占める。

第二次産業の就業者数割合がピークを迎えるのが1970年である。この時期日本経済は第二次産業、とりわけ重化学工業を中心に高度成長を謳歌していた。当時の34.1%を頂点に、第二次産業は少しずつその比重を下げていくことになる。第一次産業はその後も引き続いて比重を下げ、第三次産業は現在に至るまで持続的に割合を高めている。

第二次産業の就業者の縮小、第三次産業の拡大は、社会構造の複雑化に応じて専門性を有する知的サービスを担う産業が台頭することや、個人の消費活動がモノからサービスに移動することに伴う変化であり、いいかえれば、必需品を始めとするモノのニーズがある程度満たされ、サービスへの需要のシフトが継続的に生じている状態である。日本の第三次産業比率は、1995年時点で61.8%と最大の分野になっている。現在のアメリカでは第三次産業比率が7割を超えており、日本の産業構造においても、この傾向はしばらく続くものと考えられる。

このように、今世紀を通じた長期的な趨勢として、第一次産業から第二次産業へ、さらには第三次産業へのシフトがみられた。第一次、第二次産業は、今後もさらに生産性を上げることで就業者数の比率を減少させ、第三次産業は、これからもその比重を持続的に高め、国民生活の豊かさを演出することになる。

(担当：舟山)

## II. 国内外のコージェネレーションへの取組み－視察事例－

当研究所では、省エネ・リサイクル型の都市づくりを考えることを趣旨として、「資源循環型都市づくりに関する研究会」を開催している。

今回のレポートでは研究会がコージェネレーションシステムについて 99 年 7 月～10 月にかけて行った国内外の視察から、それぞれの取組みを紹介する。

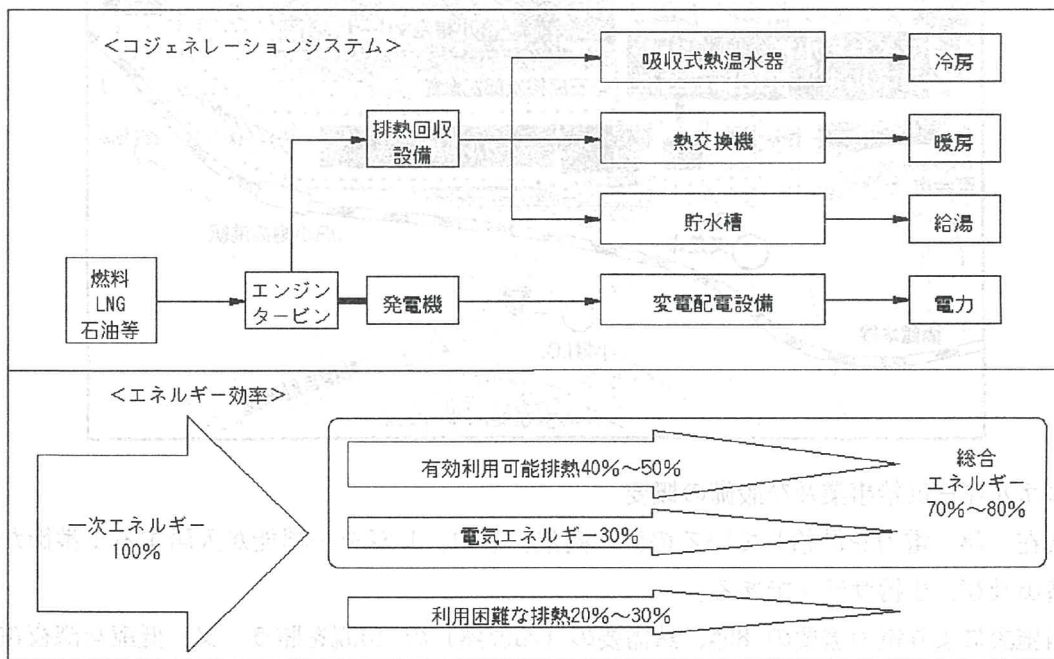
### 1. コージェネレーションシステム

コージェネレーション (cogeneration) とは、天然ガス、石油などの燃料を燃やし、その熱でガスタービン等を回して電力を作り出し、更にはその排熱、未使用熱等を給湯、冷暖房の熱源に利用することで、最終的に 70～80% のエネルギー効率を目指すシステムである。

燃料である天然ガスは、SOx の排出が無いこと、石油、石炭に比べ、NOx、CO2 の排出量が少ないことから環境負担を軽減する効果もある。

コージェネレーションシステムの導入は 99 年 3 月末現在で、石油等も含め、全国で 2,777 件、463 万 kW に達しているが、今後、都市の様々な需要形態にあった大規模から小規模までのコージェネレーションの開発と普及が期待される。

<コージェネレーションシステムのイメージ図>



## 2. 国内視察事例

(1)	マイカル小樽 (マイカル小樽エネルギー供給)	北海道小樽市
(2)	インターシティ品川 (品川熱供給)	東京都港区

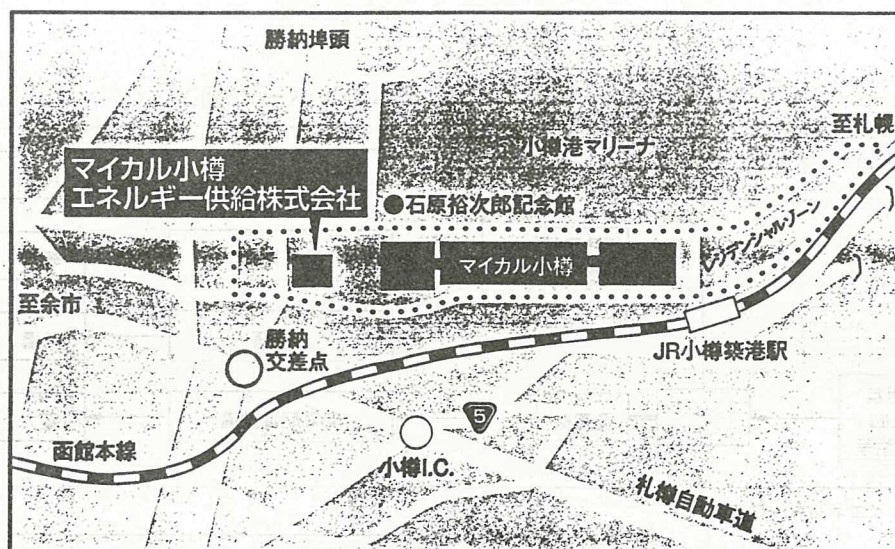
### (1) マイカル小樽エネルギー供給

①「マイカル小樽」は、観光・レジャー機能と商業機能、宿泊機能とが複合した施設であり、平成9年9月に事業認可を受け、平成11年3月より電力供給を行っている。

#### <マイカル小樽の開発に関する概要>

地域・地区	工業地域、純防火地域 建蔽率 69.98%、容積率 340.29%
敷地面積	8.15ha
延床面積	346,678.14 m <sup>2</sup>
主用途	物販店舗、飲食店舗、ホテル、遊戯場、映画館、劇場、スポーツ施設、駐車場、地域冷暖房施設

#### <マイカル小樽の位置>



### ②エネルギー供給事業及び設備の概要

現在、熱、電力を供給しているのは、商業、宿泊、レジャー機能が入居する1番街から5番街及び、小樽サティである。

当施設により電力需要の85%、熱需要の(冷温熱)の100%を賄う。又、低廉な深夜電力を使ってターボ冷凍機を駆動し、冷熱を蓄熱槽に貯めることで熱料金の抑制を図っている。

電力部分は自家発電自家消費の代行という形態をとり、不足分は北海道電力より供給を受ける。エネルギー棟用の電力は産業用電力として、マイカル小樽用の電力は業務用電力

として供給契約を結び、さらに自家発電補給契約も結んでいる。

受電設備は、各需要家の代表者としてマイカル小樽エネルギー供給が所有しており、各需要家とは一棟を一事業所として、計 5 事業所と基本料金と従量料金に分けて料金契約を結んでいる。

開発計画では敷地の東端に単身者用マンションを建設する予定があるが、現在はまだ完成していない。マンションに対しては暖房用の蒸気のみを供給する計画である。

熱料金については、既存の商業施設とは異なる特別料金を設定するか、マンション一棟で熱供給契約を結び、管理費の中で賄うのかなどが検討されているようである。

<熱供給事業の概要>

事業許可	平成 9 年 9 月 30 日
供給開始	平成 11 年 3 月 1 日
供給面積	12.8ha
供給延床面積	210,000 m <sup>2</sup>
供給方式	4 管方式
供給熱媒	冷水 6.5°C 蒸気 0.76Mpa

<エネルギー供給設備の概要>

	名称	仕様	合計
発電・温熱	ガスタービン発電機	6,000kW×2 台	系統連系運転時 最大発電出力 16,700kW
	蒸気タービン発電機	4,700kW×1 台	
	排熱回収ボイラ	10t/h×2 台	
	高圧水管ボイラ	21t/h×1 台	
	炉筒煙管 (低圧) ボイラ	18t/h×1 台 4.8t/h×1 台	
冷熱	電動ターボ冷凍機 (蓄熱用)	400RT×2 台	5,800RT (蓄熱用を除く)
	二重効用蒸気吸収式冷凍機	1,700RT×2 台 400RT×1 台	
	冷水蓄熱槽	4,000m <sup>3</sup> (76GJ)	
	放熱用プレート式 (水/水) 熱交換器	1,000RT×2 台	—

	名称	仕様
供給設備	熱供給設備	4 管方式 冷水 (往) : φ250~550mm 冷水 (還) : φ250~550mm 蒸気 (往) : φ125~300mm 凝縮水 (還) : φ 50~125mm
	電気供給設備	22kV 幹線ケーブル (CV150mm <sup>2</sup> -1c×3W×ループ 2 回線) 6kV 防災用ケーブル (5 回線) 通信用光ファイバーケーブルブロンファイバシステム)

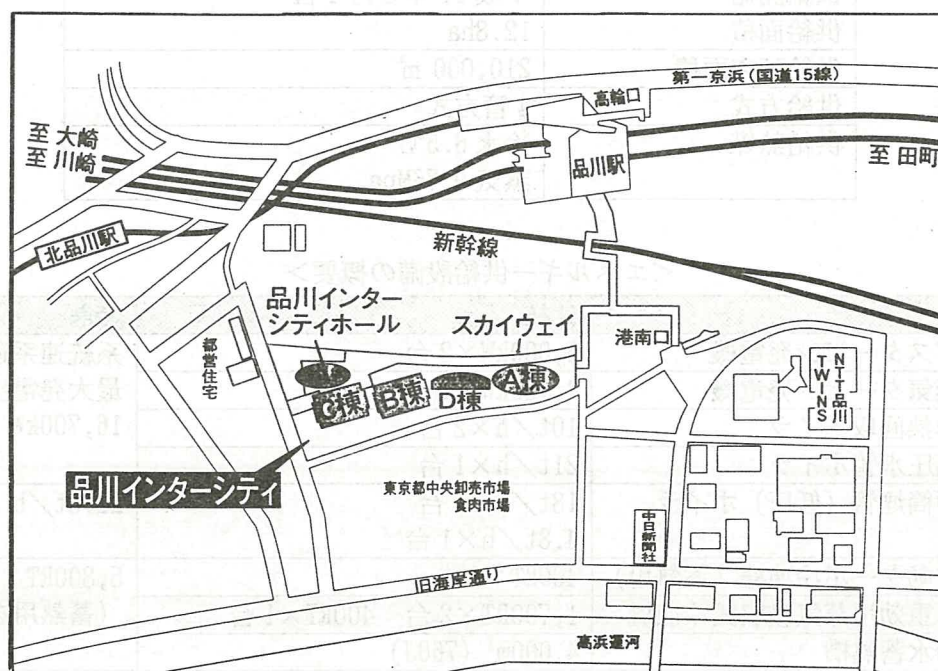
(2) インターシティ品川

①インターシティ品川は、品川操車場跡地 11.9ha に開発された業務・商業を中心とした新しい都市再開発である。平成 15 年の東海道新幹線品川駅建設を控え、隣接地では品川駅東口 B-1 街区の開発も進んでいる。

<インターシティ品川の開発の概要>

地域・地区	準工業地域・防火地域・品川駅東口地区再開発地区計画区域
敷地面積	約 3.55ha
延床面積	約 337,100 m <sup>2</sup>
主用途	事務所、店舗、多目的ホール、駐車場、地域冷暖房施設

<インターシティ品川の位置>



②熱供給事業の概要

区域内の熱供給を行う品川熱供給株式会社は、平成 7 年 11 月に設立された。平成 8 年 3 月には、同社が熱供給事業の事業許可を取得し、平成 10 年 10 月 26 日に営業を開始している。又、平成 13 年 3 月には、隣接する東京都中央卸売市場食肉市場への熱供給も予定している。

熱料金は冷熱で 44.56 円/Mcal、温熱で 28.59 円/Mcal に設定し、15 年で設備回収を行う事業計画である。

### ③設備の概要

岡卓泰路武 8

エネルギーシステムは、都市ガスと電力を熱源とした熱供給システムとコージェネレーションシステムを採用している。

コージェネレーションシステムは、品川シティマネジメントが運転し、熱供給事業者である品川熱供給株式会社が、蒸気を優先的に購入する。

また、電動式ターボ冷凍機と熱回収ターボ冷凍機も 1 台ずつ設置されている。また、廉価な深夜電力を利用する蓄熱槽 3 台も設置されており、これは、一般家庭用のクーラー 12,600 台分に相当する。熱源の依存率は、コージェネレーションが 49%、電気が 29%、ガスが 23%という構成になっている。

制御監視システムでは、日本気象協会の気温データと前の週の運転実績をもとに需要をシミュレーションする運転支援システムが導入されている。

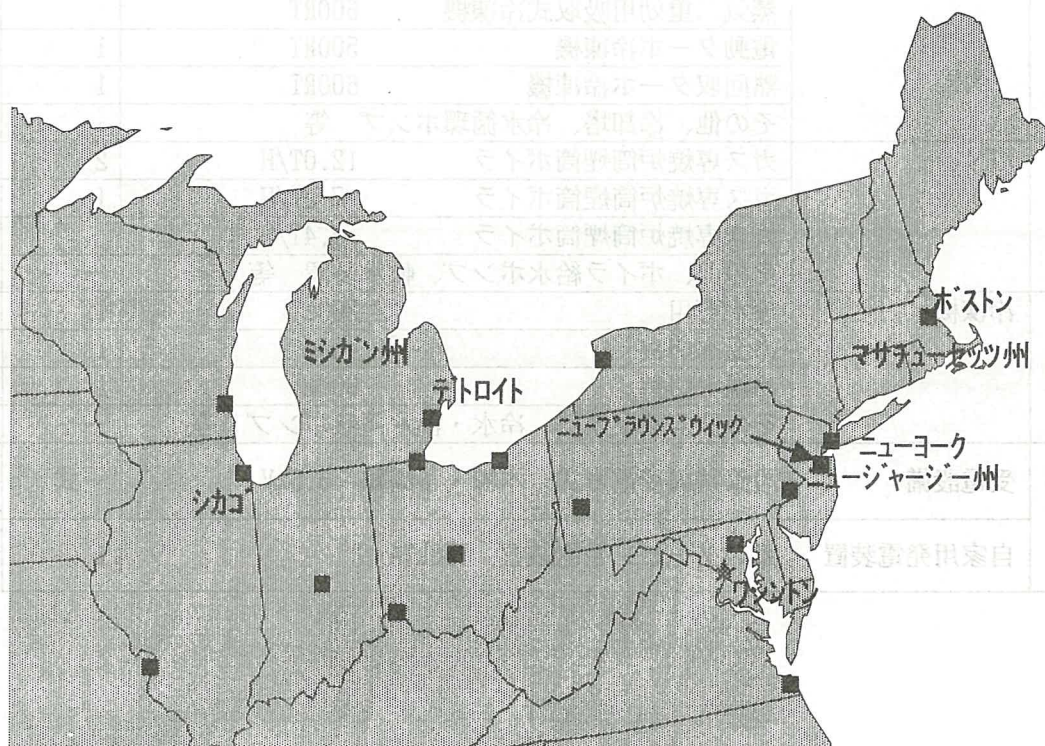
#### <エネルギー供給施設の概要>

	名称	仕様	合計	
			現状	将来
冷熱源	冷凍機	蒸気二重効用吸収式冷凍機 2,000RT	3	
		蒸気二重効用吸収式冷凍機 1,000RT	1	
		蒸気二重効用吸収式冷凍機 600RT		1
		電動ターボ冷凍機 500RT	1	
		熱回収ターボ冷凍機 600RT	1	
		その他、冷却塔、冷水循環ポンプ 等	—	—
温熱源	ボイラ	ガス専焼炉筒煙筒ボイラ 12.0T/H	2	
		ガス専焼炉筒煙筒ボイラ 7.2T/H	1	
		ガス専焼炉筒煙筒ボイラ 2.4T/H		1
		その他、ボイラ給水ポンプ、軟水装置 等	—	
蓄熱槽	冷凍機	冷水専用 2,200m <sup>3</sup>	1	
		冷温水切替 1,400m <sup>3</sup>	1	
		冷温水切替 900m <sup>3</sup>	1	
		その他、熱交換器、冷水・温水蓄熱ポンプ 等	—	—
電気	受電設備	設備共同受電方式 本線・予備線 6.6kV	一式	
	自家用発電装置	ガスタービン発電装置 750kVA	1	



### 3. 海外視察事例

	都市	訪問先
(1)	ニュージャージー州ニューブランズウィック	ラトガース大学コージェネレーション施設 (RUTGERS University's Busch Cogeneration Project)
(2)	ニューヨーク州ニューヨーク	コンエディソン社 (Con Edison) ウォータースайдステーション (Waterside Station)
(3)	マサチューセッツ州ボストン	ハーバード大学病院群エネルギープラント (MATEP; The Medical Area Total Energy Plant)
(4)	マサチューセッツ州ケンブリッジ (ボストン近郊)	コモンウェルス社 (Commonwealth Energy System) ケンドールステーション (Kendall Station)
(5)	ミシガン州ロイヤルオーク (デトロイト近郊)	ウィリアムボーモント病院 (William Beaumont Hospital)



## (1) ラトガス大学ニューブラウンズウィックキャンパス

<写真 電力・熱が供給されているキャンパス内の住宅施設>



### ①導入の経緯

ニュージャージー州立ラトガス大学のニューブラウンズウィックキャンパスには、学部生 24,900 人、大学院生 8,500 人の学生が所属している。

このキャンパスでは、もともと集中プラント方式の熱供給を行っていたが、大学の経費節減を目的に 1995 年コージェネレーション施設を導入した。プラントは、既存の集中暖房プラントへ増設する形で建設されており、現在は、電気と熱（高温水）の両方を供給している。

### ②設備の概要

供給面積は、建物全体で 46.5 万㎡である。教育、研究用の施設をはじめ、キャンパスに位置する職員・学生の住宅にも供給されている。売電は行われていない。

熱については、ガスタービンからの高温排気（管理温度 677℃）を利用し、3つのダクトバーナーを使って生成している。燃料は天然ガスを使用するが、バックアップ燃料として低硫黄のディーゼル燃料を使うことも可能である。高温の排気は3つの熱回収器を通し、高温水（193℃）を供給する。

既存プラントは3基の高温温水器で構成されており、いずれも天然ガスあるいはディーゼル燃料を用いる。

コージェネレーションプラントではタービンの排熱を温水に換え、更にダクトバーナーを利用することにより、946m<sup>3</sup>の水を 188℃で維持する。

新旧のプラント合計で熱供給量は 423.2GJ/h にのぼり、広域的な停電が発生しても緊急

時の電力供給を確保できる。

施設の制御施設は、旧来のプラントと新しいコージェネレーション施設の間に設置されており、24時間有人で監視されている。

排ガスについては、CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>などの規制物質をモニタリングしている。規制値を超える状況では、停止を含め、15分以内の対処が要求され、違反に対しては罰金が課せられる。ニュージャージー州は最も規制の厳しい州の一つであり、月毎、四半期毎に当局に対する報告を行っている。

### ③稼働状況

監督者5名（シフト性）、運営技術者4名、機材・制御の専門家1名が、発電、高温水の状況を24時間管理しており、優れた稼働状況を維持している。97年2月～98年1月の稼働率は、96%であった。

### ④コスト等

コージェネレーション施設の発電コストは、約2.5セント/kWhで電力需要の8割を満たしており、残りの約2割を電力会社から6セント/kWhで購入している。人件費、金利を勘案しても年間約200万ドルの経済的なメリットがある（電力会社からの購入単価は割高だが、デマンドチャージを含んでおり、システム停止時にも15MWまで同価格で購入することができる）。

ニュージャージー州においては99年末より電力の自由化が実施される予定であり、将来電力価格の低下によりコージェネレーションシステムが割高になった場合は設備の売却も検討される。

## (2) コンエディソン社ウォーターサイドステーション

### ①ウォーターサイドステーション

ウォーターサイドステーションはニューヨーク市最大の蒸気供給基地でCon Edison社のユーザーに蒸気と電気を供給している。同施設が営業を開始した約1世紀前、周辺には精肉の梱包業者や、零細メーカー、安アパートが軒を連ねていたが、今では、国連本部、高級住宅や商業ビルが林立している。

同施設で発生する蒸気はCon Edison社の蒸気需要の約4割を占める。

### ②設備の概要

同施設では、3つのタービンが533t/hの蒸気を生産している。蒸気はボイラーによって510℃まで熱せられ、主管を通過して街に送り出される。

蒸気の使用は、暖房、温水の供給から、工業用途、大規模なエアコン設備の電源と多岐に渡っている。Con Edison社の蒸気を使って室温管理している建物としては、ワールドトレードセンター、エンパイアステートビル、国連本部、メットライフビル（旧パンナムビル）、グランドセントラル駅、ペン駅、MOMA、その他マンハッタンの20以上の病院などが挙げられる。

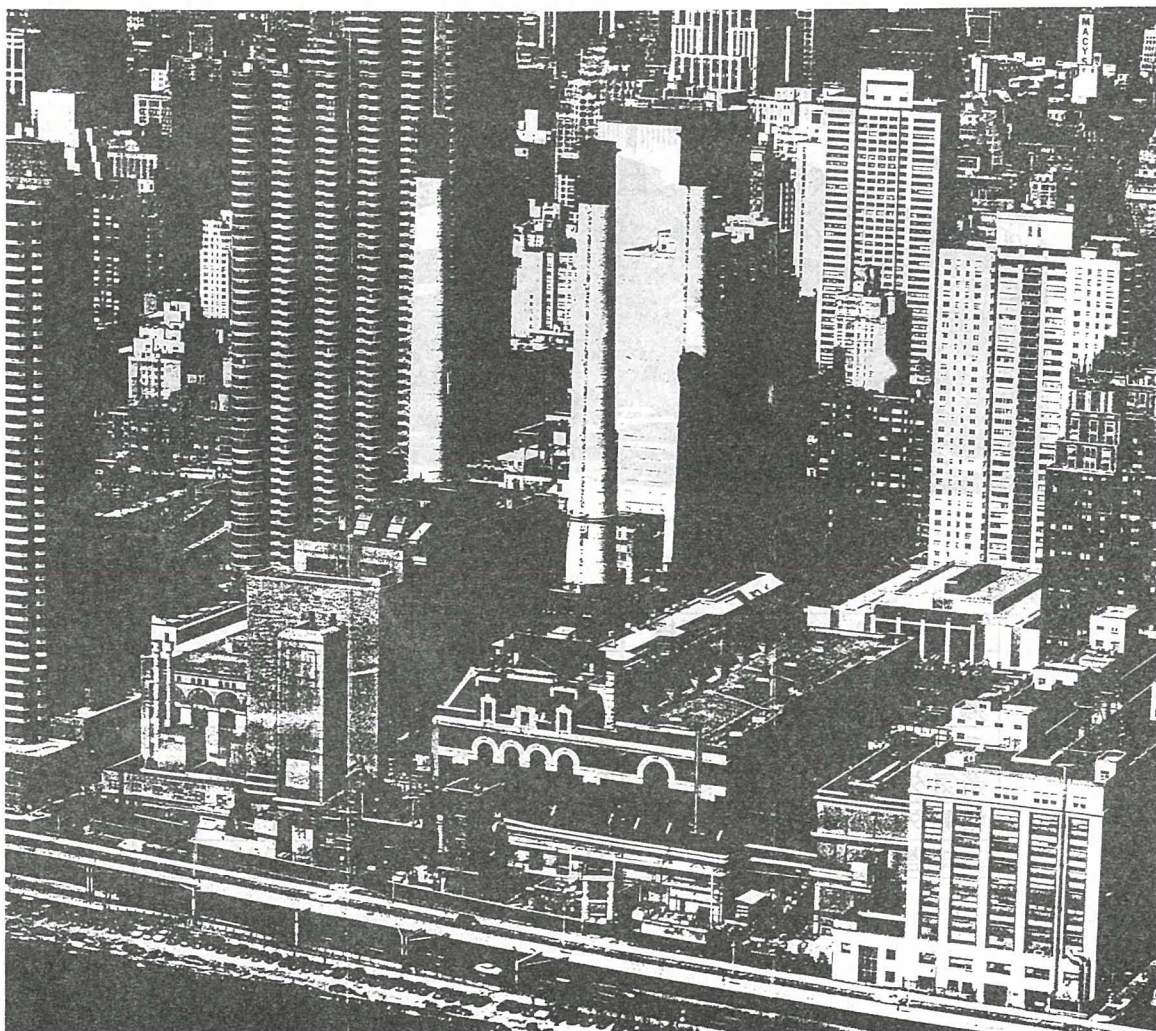
一方、電力については、高圧の電送線路が同施設と Con Edison 社の他のシステムをつないでおり、さらに他の電力会社にもつながっている。New York Power Pool を通じ、電力は州内の電力会社間で交換することができ、必要な場所に適宜送れるようになっている。このような供給網を使って廉価な電力の購入・販売を認めることでコスト削減を実現しているだけでなく、必要なユティリティに電力を適宜供給できるようにすることによってサービスの安定性を確保している。

同施設のボイラーは、No.6 燃料油でも天然ガスでも使えるが、現在は 99%天然ガスを使用している。

### ③補足

このステーションはマンハッタンの一等地に立地していることから、Con Edison 社は、新しい発電所を建設し、この施設を取り壊す予定である。2002 年を目途に 14 丁目に新しいステーションを建設する予定であるが、建設予定地では地元住民等との調整が難航しており、予定どおり建設できるかは未定である。

<写真 ウォーターサイドステーション>



### (3) ハーバード大学病院群エネルギープラント (通称 MATEP)

#### ①導入の経緯

1900年代始め、ハーバード大医学部がこの地域に移転してきたころは、商業電力がなく、大学で蒸気と電力を作っていた。1920年代には、自家発電の他にボストンエディソン社からも電力の供給を受けるようになり、1950年代には集中冷房も行うようになった。その後、1970年代に拡張を続ける施設の需要に対応するため、コージェネレーション設備の導入に至った。

現在では、ハーバード大学の全額出資会社 Harvard Cogeneration Management Company 社がプラントの運営を行い、医学部及び附属病院等 21 棟の施設に対し、電力、蒸気、冷水を供給している。対象物件の敷地面積は 81ha あり、延床面積 79 万  $m^2$ 、ベット数 2,000、年間患者数 85,000 人、学生数 1,500 人の規模である。

<写真 MATEP>



#### ②設備の概要

ディーゼルエンジン発電機	7,000kW×6台
排ガスボイラー	180,000lb/h (82t/h) ×2台
蒸気タービン発電機	11,000kW×2台
スチームボイラー	180,000lb/h (82t/h) ×3台
蒸気タービン冷凍機	5,000RT×2台
電動ターボ冷凍機	5,000RT×2台、2,000Rt×1台
冷却塔	11,000 ガロン/分(41.6 $m^3$ /分)×5台

### ③コスト等

排熱を含めた発電コストは約2セント/1kWh であるが、病院へは 8.7 セント/kWh で販売している。電力の供給能力 60MW に対し、電力需要はピーク時 70MW 程度あり、常時 18MW を電力会社から購入している。さらなる不足時には非常に高価な価格で不足分を購入することになる。98年夏の不足時における単価は 1MWあたり 10分2万ドルであった。

### ④補足

MATEP は、98年6月 Commonwealth Energy System の子会社である、Advanced Energy Systems に147百万ドルで買収されたが、我々が訪問した 99年10月には、Commonwealth Energy System が、競合企業である Boston Edison 社と合併し、NSTAR 社となった。

## (4) ケンドールステーション

### ①導入の経緯

ケンドールステーションはマサチューセッツ州ケンブリッジを流れるチャールズ川のほとりにある5エーカーほどの土地に立地している。ケンブリッジは面積 6.3 平方マイル、企業数 5300 社、人口 100,000 人の街である。

ケンドールステーションは 1949 年に設立され、当初よりボイラー蒸気タービンのコージェネレーションを行っていたが、70年代に蒸気の需要が減り、経済的には厳しい状況が続いた。その後、バイオ関連企業の進出によって、熱需要が増大し、再び、コージェネレーションが成立する条件となった。

1991 年からは、ケンブリッジだけでなく、橋を渡ったボストン市のMGH病院にも供給を行った。

### ②設備の概要

合計 64MW の同プラントは、3つの発電機をもち、天然ガスあるいは No.6 燃料油のいずれも燃料として使用が可能である。蒸気は川の水によって冷却し、凝縮させている。蒸気のもとになっているのは、市水である。

#### <ケンドールステーションの概要>

ボイラ	5 缶 (うち 3 缶が高圧)
蒸気タービン	3 基 (うち 2 基が抽気復水、1 基が復水タービン、Westinghouse 製)
燃料	当初は石炭・石油焚 現在は低硫黄重油・天然ガスを焚いている。
電気出力	最大 72MW
蒸気出力	最大 90 万ポンド/時 (410 トン/時)
電気供給	地下ケーブルで配電
蒸気供給	16 インチ~8 インチの地下配管 (総延長 4.5 マイル~7.2km) で、主として産業用に 20 程度のユーザーに販売。

### ③電力産業の再編の影響

以上にのべたのは、同施設のかつての姿である。電力産業の再編のうねりは大きく、同施設を所有する Commonwealth Energy System 社グループはサザンカンパニー社に発電設備を売却した。現在蒸気は、施設内にある別のボイラーによって供給されている。したがって、現在同施設では、コージェネレーションの形態をとっていない。

米国の電力会社が再編やリストラを進めている背景には、過去の原子力発電への投資負担等があげられる。電力産業は、まだ規制緩和の途上であり、今後さらに合併や設備の売却が行われることが予想される。

## (5) ウィリアムボーモント病院

### ①病院の概要

ウィリアムボーモント病院はデトロイトに近いミシガン州オークランド郡ロイヤルオークにある。

#### <ウィリアムボーモント病院の概要>

敷地面積	4 百万平方フィート
病院構成	トロイ病院、ロイヤルオーク病院の 2 病院
関連施設	ミシガン州オークランド郡内に 22 施設
従業員数	12,000 人（関連施設含む）
病床数	1,118 人
売上高	約 20 億ドル

### ②コージェネレーションシステム導入の経緯

病院は 24 時間 365 日安定したサービスを提供する必要がある。連邦および州政府は、地元電力会社からの供給停止時に備え、病院内に発電設備を持つよう要請している。

当病院では、病院の床面積を拡張する際エネルギー消費量の増大が予想されたことから、コージェネレーションシステムを導入した。導入にあたっては一般的な非常用電源の新規導入との経済性の比較を行っている。コージェネレーションシステムの建設には、280 万ドルの経費が必要となるが、導入によって年間 80 万ドルの経費が節減でき、単純投資回収年数は 3.5 年と予想された。

### ③設備の概要

コージェネレーションシステムは、非常用発電設備兼用で、病院内電力需要の 1/3 程度の発電を行う。燃料は、ディーゼルでも天然ガスでも使用できるものとなっている。発電効率は 39%で、総合熱効率は追い焚きなしで 45%である。

発電電圧は 4.8kV であり、常時は両機とも電力会社 (Detroit Edison 社) の系統と連系して運転する。売電は行なわない。

<エネルギー供給設備の概要>

名称	総合出力	内訳		
		名称	数量	出力
蒸気製造設備	170,000 pound/hour (77ton/hour)	ボイラ	5	150,000pound/hour (68ton/hour)
		追い焚き付きコージェネ 排熱回収ボイラ	2	排熱回収 4,000pound/hour (1.8ton/hour) 追い焚き 16,000 pound/hour (7.2ton/hour)
冷水製造設備	7,820t	電動遠心式	5	1,000×2、他
		蒸気吸収式	2	1,400t
		蒸気タービン駆動遠心式	1	
発電設備	8.66MW	常用発電機 (非常用兼用)	2	3.86MW
		非常用発電機	6	4.8MW

④運転方法の変更

1992 年秋の運転開始時から 1994 年の間は、100%負荷で運転を行った。しかし、1995 年にガス料金が上がったため、ピーク時、すなわち電力単価が高い月曜日から金曜日の午前 11 時から午後 7 時までの間のみ運転を行うよう変更した。

さらに、1996 年の秋には、電力会社からの提案で、電力料金を低価格で購入できるかわりに、コージェネレーションは通常停止させ、電力会社の要請時（電力の不足時）のみ運転するという内容の長期契約を行った。契約では、電力会社の要請時以外は、停止することになっており、現在システムは通常停止している。現在蒸気は、従来用いていたボイラによって供給されている。

コージェネレーションは、本来経費の節減の目的で導入したが、運転していない現在も安価で電力を購入できる契約が締結できたため、結果的に現在にわたっても利益をもたらしている。導入当初からのメリットは合計で 370 万ドル相当にのぼる。

3. おわりに

今回の視察では、図らずも米国の電力会社再編の激しさを目の当たりにすることとなった。電力単価の低下により、従来成立していたコージェネレーションが経済的に不利になるケースが見られたことは残念であるが、私企業の経済合理的な活動にはちがいない。

しかし一方で、省エネルギー対策、CO<sub>2</sub>、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub> の削減は、極めて重大な課題である。エネルギー消費の低減、環境負担の軽減という公共の命題と経済合理性をどう両立させるかという問題は、今後の我が国の課題でもある。

(担当：西山)



### III . 建設関連産業の動向 < 運輸 >

機材の搬出入や材料の運搬など、運輸産業は建設産業との関わりが深い産業である。完成工事高に占める運搬費の割合は少なくなく、近年ではこの運搬費の削減を目的の一つとして、建設ロジスティクスなどのさまざまな取組みが盛んに行われている。今回はこの運輸産業の動向についてレポートする。

#### 1. 運輸産業とは

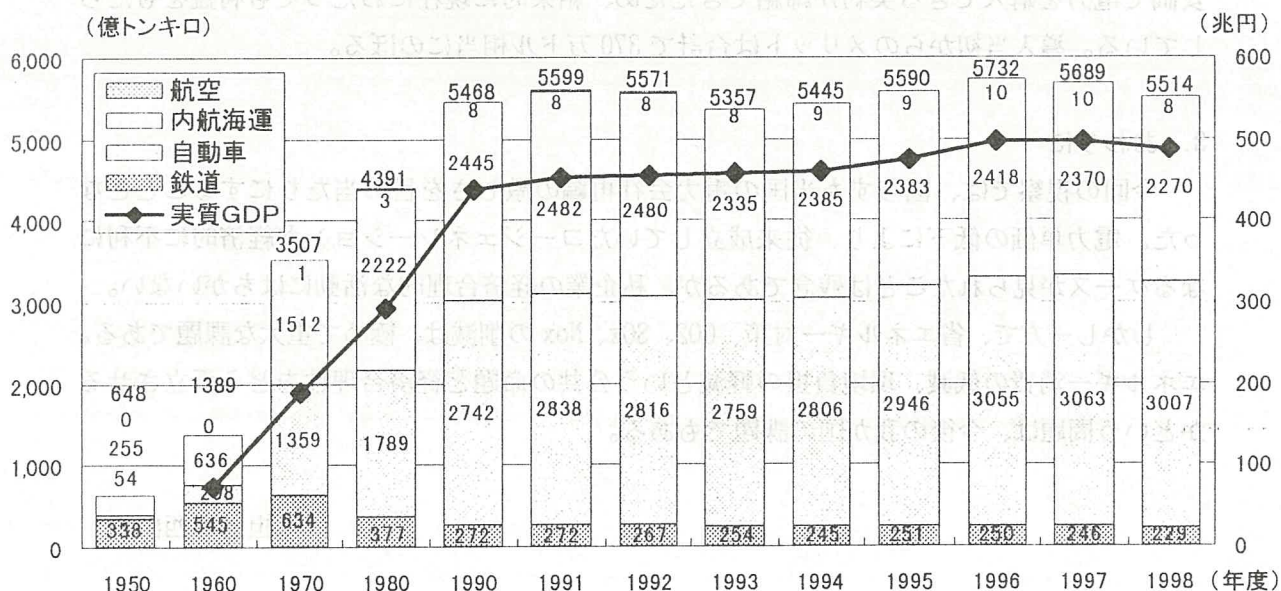
運輸産業は、人や物を輸送するサービスを社会に提供することを目的とするいわゆる基盤産業である。今日まで経済社会活動の潤滑油として日本経済の発展を支え、また自らも成長してきた。鉄道、自動車、海運、航空等の旅客運送業、貨物運送業の他、倉庫業、旅行業、道路施設提供業などの運輸関連サービス業など、多様な業種を包含している。

運輸産業は、労働集約性が高いと同時に、巨大な設備を必要とする装置型産業であり、固定費比率が非常に高い。また、高い公共性を持つサービス業であるため、規制、許認可等の制約を強く受けている。このように安定的かつ受身的な面を持つ反面、サービスの在庫が出来ない、季節・時間等の自然の要因や経済・産業構造変化の影響により需要の変化が大きい等の不安定な要素も併せ持っている産業である。

#### 2. 国内貨物輸送量の推移

建設業に関わりの深い国内貨物輸送について概観する。

図1 国内貨物運送(トンキロベース)と実質GNPの推移



出典：運輸省「運輸経済統計要覧」他より作成

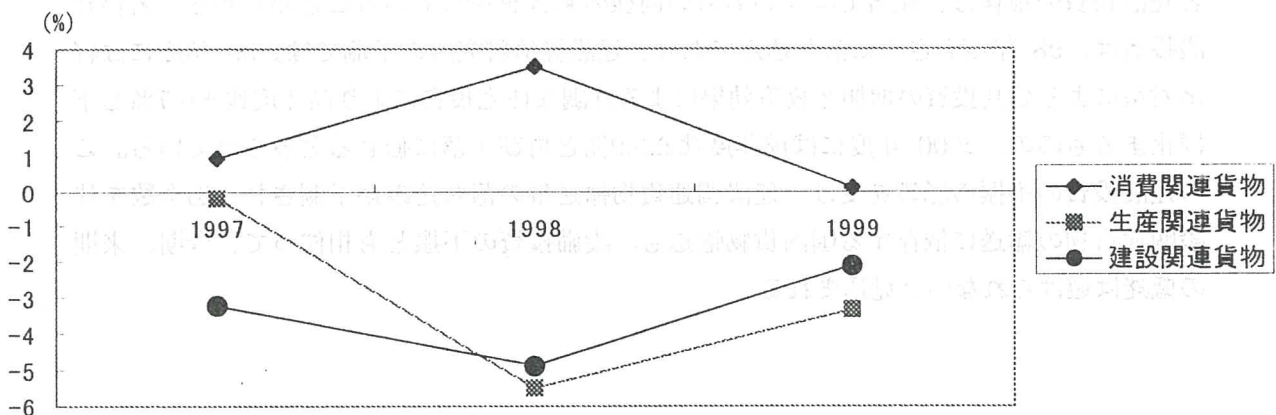
図1は輸送機鑑別国内貨物輸送（トンキロベース）と実質GDPの推移である。図からわかる通り、貨物輸送の動向は経済の動きに密着して推移する特徴を持つ。

98年の国内貨物輸送は、バブル崩壊後から若干の回復を見せてきた景気の暗転を反映して、前年度比 $\Delta 3.0\%$ と2年連続で落ち込んだ。内訳では内航海運の大きな落ち込み（ $\Delta 4.2\%$ ）が全体のマイナスに強く影響しているが、他の分野も自動車 $\Delta 1.8\%$ 、鉄道 $\Delta 6.9\%$ 、航空 $\Delta 15.3\%$ と、軒並み落ち込みを見せている。

### 3. 建設関連貨物の動向

図2は輸送品目の別で分類した貨物輸送の伸び率の実績と見通しである。建設関連貨物はこの分類において全品目の輸送量の過半数を占める最大の分野である。建設関連貨物は97年度、98年度と連続して前年度比マイナスの見込みであり、99年度も下げ幅は小さくなるもののさらに落ち込むと予測されている。

図2 品別輸送量の見通し

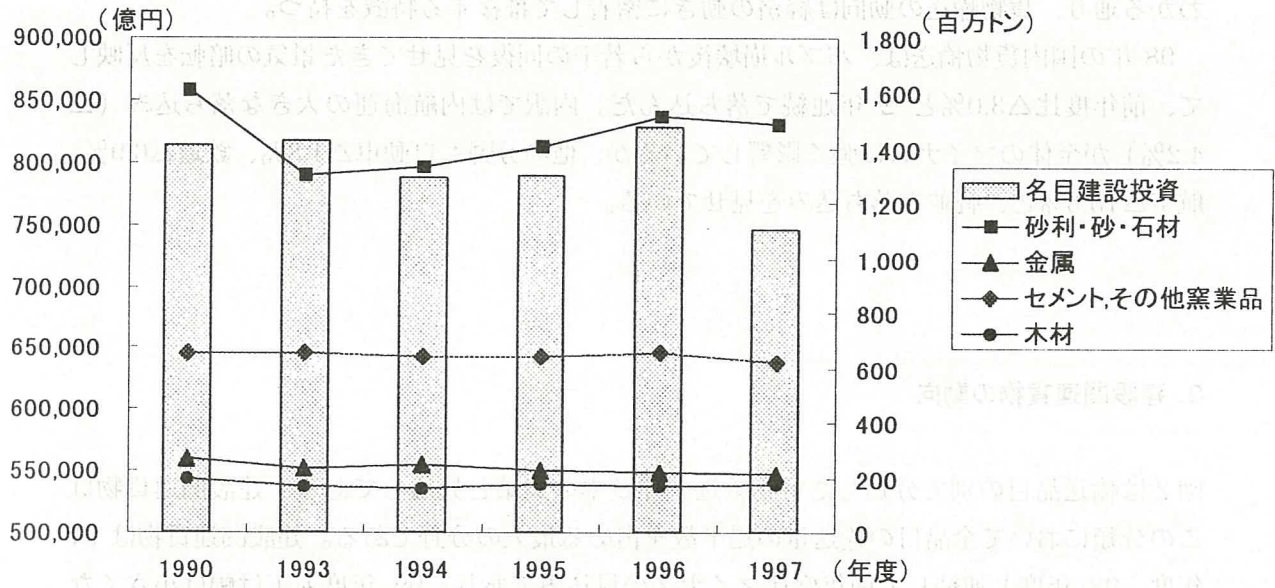


出典：運輸省「陸運統計要覧」、日本通運総合研究所「経済・貨物輸送の見通し」より作成

注) 1. 自動車と内航海運による輸送量（原系列）

2. 1997年度のみ実績値。

図3 主要建設関連貨物の輸送量推移



出典：運輸省「陸運統計要覧」より作成

図3は主要建設関連貨物の輸送量と、名目建設投資の推移である。建設関連貨物輸送量と建設投資の推移は、顕著ではないものの同様の動きを示していることがわかる。名目建設投資は、98年度もさらに落ち込んでおり、建設経済研究所の予測では、99年度には経済対策による公共投資の増加と政策効果による好調な住宅投資により前年度比+0.7%と下げ止まるものの、2000年度には前年度比△3.9%と再び下落に転じるとみられている。この建設投資の不振の影響を受け、建設関連貨物輸送量の落ち込みが予測され、過半数を建設関連貨物の輸送に依存する国内貨物輸送も、設備投資の不振とも相俟って、今期、来期の低迷は避けられないと見込まれる。

#### 4. 運輸産業の課題

このように、経済全体の不調と並行して、運輸産業も低迷が続くとみられているが、急成長を続けている宅配便業等、活気のある分野もある。また、環境保全のためにCO<sub>2</sub>排出量の少ない鉄道や内航海運による輸送を高めるモーダルシフトの動き、ITSに代表される物流の情報化、高まる物流コスト削減意識等、運輸産業を取り巻く環境は、めまぐるしく変容してきている。こうしたなか、今後の運輸産業には、今以上に、速さ、便利さ、正確性等のきめ細かなサービスの「質」で競争力を高めていくことが求められよう。

(担当：舟山)

#### IV. ヨーロッパの非住宅市場 - 第 47 回ユーロコンストラクト会議資料から -

第 47 回ユーロコンストラクト会議レポートより、欧州諸国の建設市場全体の約 33% を占めている、非住宅市場について紹介する。

注) ユーロコンストラクト会議参加国

西欧 オーストリア、ベルギー、デンマーク、フィンランド、フランス、ドイツ、アイルランド、イタリア、オランダ、ルウェー、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、スイス、イギリス、の 15 カ国 この内、ルウェーとスイスを除く 13 カ国が EU のメンバーとなっている。

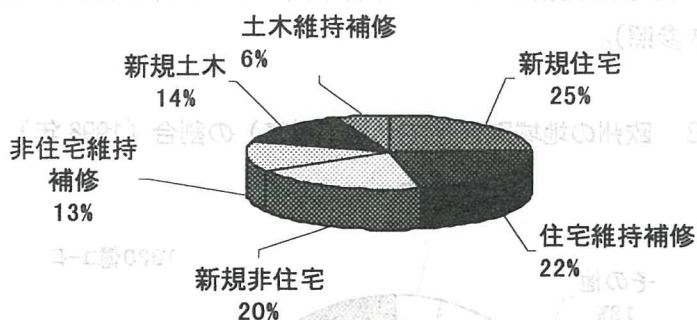
(EU のメンバーは、ルウェーとスイスを除く上記 13 カ国とルクセンブルクとギリシャを合わせた 15 カ国)

東欧 チェコ、ハンガリー、ポーランド、スロバキアの 4 カ国 以上の 19 カ国

#### 1. 欧州の非住宅市場－グループ別動向

ユーロコンストラクト 19 カ国の新規非住宅投資は、1998 年は 1,562 億ユーロ、建設市場の 20% を占め、非住宅の維持補修は 1,020 億ユーロ、建設市場全体の 13% を占めた。したがってこの分野の工事全体は 2,582 億ユーロ、建設市場全体の 33% であった。(図-1, 2, 3 参照)

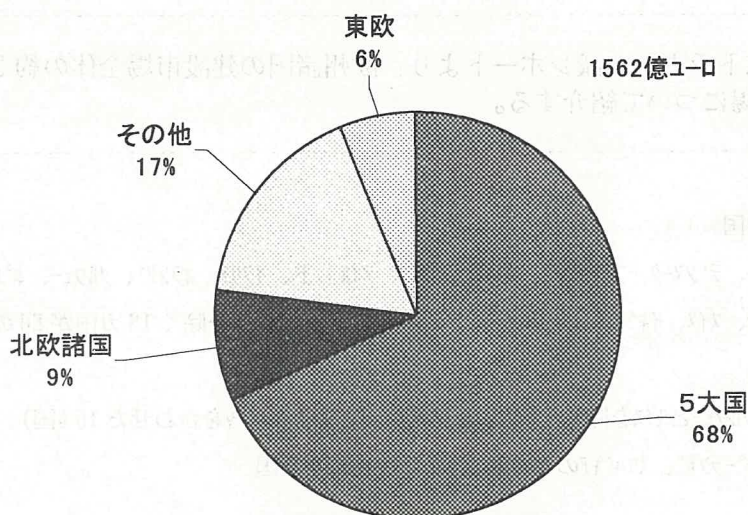
図-1 欧州の分野別市場の割合 (1998 年、全体市場額 7770 億ユーロ)



出典：第 47 回ユーロコンストラクト会議資料より作成

ユーロコンストラクト参加 19 カ国を 4 つに分け、主要 5 カ国、北欧諸国、東欧諸国、その他のグループに分類すると、新規建設投資全体に占めるシェアはそれぞれのグループで大きく異なっている。1998 年、主要 5 カ国のシェアは 68%、北欧諸国が 9%、その他が 17%、中東欧諸国が 6% であった (図-2 参照)。

図－2 欧州の地域別新規非住宅投資の割合（1998年）



出典：第47回ユーロコンストラクト会議資料より作成

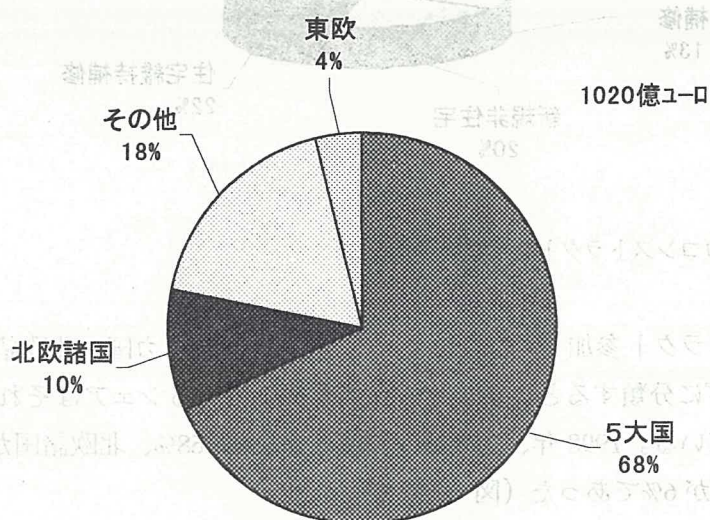
注) 五大国は西欧の内ドイツ、フランス、イタリア、スペイン、イギリスの5カ国

北欧は西欧の内フィンランド、スウェーデン、ノルウェー、デンマークの4カ国

その他は西欧の内オランダ、スイス、オーストリア、ポルトガル、ベルギー、アイルランド

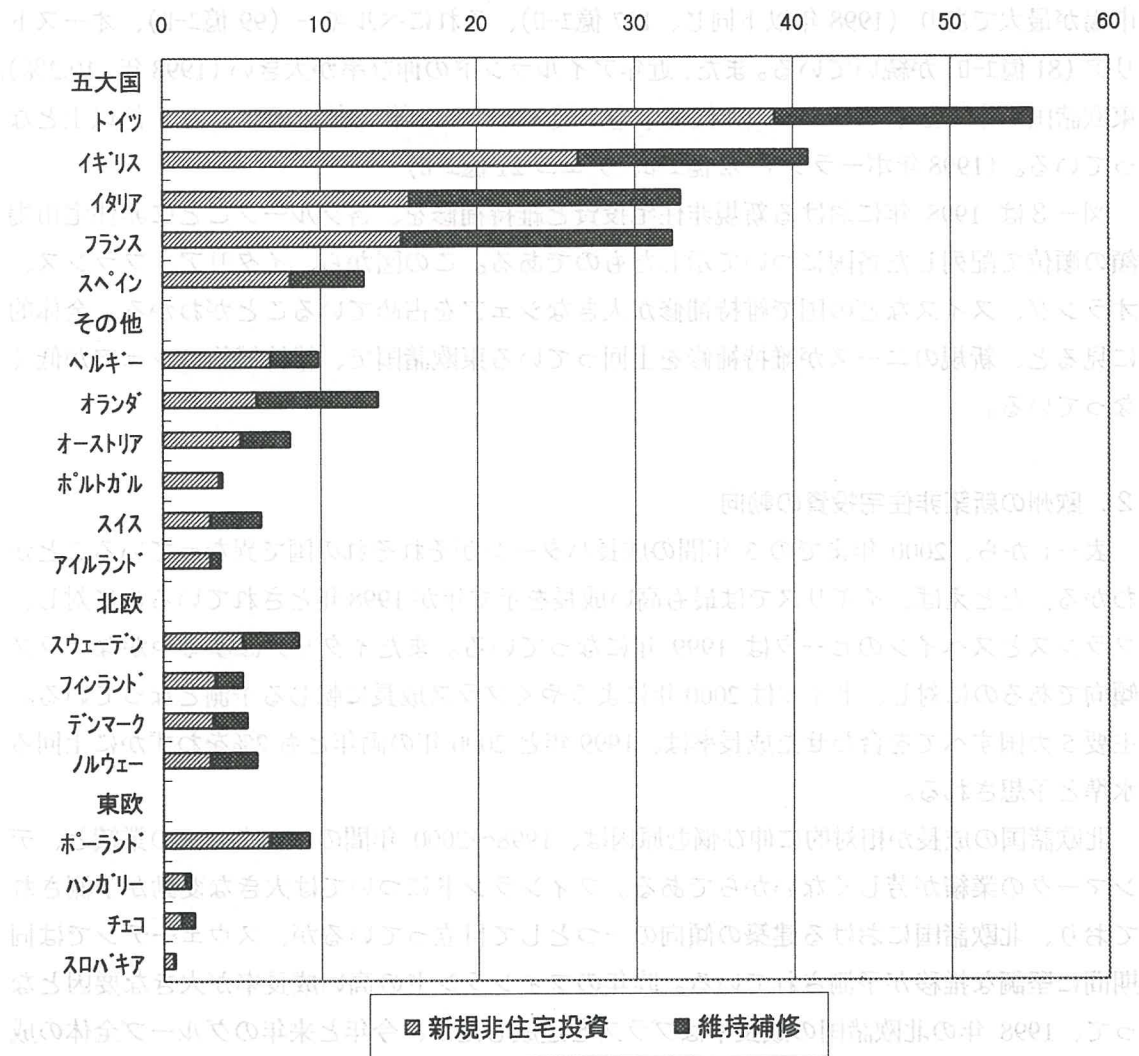
維持補修では、その他と北欧諸国のシェアが若干高くなり、東欧諸国は新規工事よりシェアが低くなる（図3参照）。

図－3 欧州の地域別非住宅（維持補修）の割合（1998年）



出典：第47回ユーロコンストラクト会議資料より作成

図-3 各国、グループ別の新規非住宅投資と維持補修の市場割合（1998年、10億ユーロ）



出典：第47回ユーロコンストラクト会議資料より作成

新規非住宅投資については、ドイツのシェアが圧倒的であり、1998年はユーロコンストラクト参加国全体の25%を占めた。1995年の新規非住宅投資に占めるドイツのシェアは、第2位を占めるイギリスの2倍以上であった。しかし、1998年になると、ドイツのシェアはイギリスの1.5倍に過ぎなくなった（1998年ドイツ389億ユーロ、イギリス264億ユーロ）。

フランスとイタリアでは、1998年の新規非住宅投資はほぼ同等であったが、フランスについては1999年は7.4%、2000年は4.7%の伸び率が予想されているのに対し、イタリアでは0.3%と1.6%という低い予想にとどまっている。主要5ヶ国のうちスペインだけが、新規非住宅投資が100億ユーロを下回っており（81億2,700万ユーロ）、1999年については5.0%、2000年は4.0%の伸び率が予想されている。（伸び率は表-1参照）

北欧諸国（デンマーク、フィンランド、ノルウェー、スウェーデン）を合わせて、新規

非住宅投資のシェアは 9%である (図-2 参照)。その他の国の中ではオランダの非住宅市場が最大であり (1998 年以下同じ、137 億ユーロ)、それにベルギー (99 億ユーロ)、オーストリア (81 億ユーロ) が続いている。また、近年アイルランドの伸び率が大きい (1998 年、10.2%)。東欧諸国の中ではポーランドの非住宅市場が最大であり、第 2 位のチェコの 2 倍以上となっている。(1998 年ポーランド 92 億ユーロ、チェコ 21 億ユーロ)

図-3 は 1998 年における新規非住宅投資と維持補修を、各グループごとに非住宅市場額の順位で配列した各国について示したものである。この図から、イタリア、フランス、オランダ、スイスなどの国で維持補修が大きなシェアを占めていることがわかる。全体的に見ると、新規のニーズが維持補修を上回っている東欧諸国で、維持補修のシェアが低くなっている。

## 2. 欧州の新築非住宅投資の動向

表-1 から、2000 年までの 3 年間の成長パターンがそれぞれの国で異なっていることがわかる。たとえば、イギリスでは最も高い成長を示す年が 1998 年とされているのに対し、フランスとスペインのピークは 1999 年になっている。またイタリアはゆるやかなプラス傾向であるのに対し、ドイツは 2000 年によくプラス成長に転じる予測となっている。主要 5 カ国すべてを合わせた成長率は、1999 年と 2000 年の両年とも 2%をわずかに上回る水準と予想される。

北欧諸国の成長が相対的に伸び悩む原因は、1998~2000 年間のノルウェーの業績と、デンマークの業績が芳しくないからである。フィンランドについては大きな変動が予測されており、北欧諸国における建築の傾向の一つとして目立っているが、スウェーデンでは同期間に堅調な推移が予測されている。昨年フィンランドの高い成長率が大きな要因となって、1998 年の北欧諸国の成長率はプラスを達成したが、今年と来年のグループ全体の成長率は 0%前後と予想されている。

その他の諸国では、アイルランドの好業績が目立っている。アイルランドの建築部門における成功は顕著であったが、標準的な成長水準への回帰傾向は避けがたく、2000 年の成長率は昨年の半分以下の水準が予想されている。他の 6 カ国の予想はそれぞれ異なっており、1999 年にポルトガルが、2000 年にオランダがマイナス成長となっている一方、スイスは 2000 年には長いマイナス成長期間が終ると予測されている。ベルギーとオーストリアの予測は 2000 年までプラス成長である。グループ全体の成長率は、1999 年の 3.1%から来年の 1.9%までの範囲である。

一方、東欧のハンガリーとポーランドについては、1998~2000 年までの 3 年間で 1998 年が最高の成長率を達成する予想であるのに対し、スロバキアとチェコについては同年が 3 年間で最低の業績と予測されている。そして 2000 年については、スロバキアがわずかながらプラス (1.8%)、チェコはマイナス幅が小さくなる見通しである ( $\Delta$ 1.8%)。

担当：上野

表-1 西欧及び東欧各国の新規非住宅投資の推移

西 欧

(単位：10億ユーロ(1998年価格)、下段対前年伸び率(%))

	1996	1997	1998	1999 <sup>注1)</sup>	2000 <sup>注1)</sup>
オーストリア	4.7 3.0	4.7 0.5	4.9 2.9	5.0 3.3	5.2 3.4
ベルギー	5.9 1.6	6.6 12.3	6.8 3.4	7.0 2.4	7.2 3.1
デンマーク	2.7 14.7	3.0 13.5	3.2 7.3	3.1 -5.0	3.0 -3.5
フィンランド	2.5 12.0	2.6 5.0	3.3 27.0	3.5 6.0	3.6 3.0
フランス	15.9 -3.0	14.8 -6.7	15.2 2.7	16.3 7.4	17.1 4.7
ドイツ	44.6 -6.8	41.9 -6.1	38.9 -7.2	38.8 -0.2	39.5 1.8
アイルランド	2.2 30.2	2.7 20.6	3.0 1.3	3.2 7.5	3.4 5.5
イタリア	15.3 8.8	15.5 1.3	15.7 1.3	15.7 0.3	16.0 1.6
オランダ	5.3 -1.2	5.7 9.2	6.0 5.2	6.5 7.0	6.3 -1.9
ノルウェー	2.8 26.2	3.7 31.8	3.1 -16.2	2.8 -12.3	2.5 -9.2
ポルトガル	3.1 3.5	3.4 12.0	3.5 0.5	3.4 -1.5	3.5 3.0
スペイン	7.6 -2.0	7.8 2.2	8.1 4.0	8.5 5.0	8.9 4.0
スウェーデン	5.2 4.7	4.7 -10.1	5.0 6.7	5.3 6.1	5.7 7.1
スイス	3.4 -8.0	3.4 -2.1	3.1 7.6	3.0 -2.6	3.0 0.0
イギリス	23.2 2.6	24.3 4.7	26.4 8.6	27.3 3.4	27.5 0.6
合 計	144.4 -0.1	144.9 0.4	146.3 0.9	149.4 2.2	152.3 1.9

東 欧

	1996	1997	1998	1999 <sup>注1)</sup>	2000 <sup>注1)</sup>
チェコ	1.9 -0.7	1.5 -20.2	1.2 -18.5	1.1 -11.6	1.1 -1.8
ハンガリー	1.0 5.0	1.1 10.0	1.4 21.0	1.5 10.0	1.7 8.0
ポーランド	4.9 12.0	5.9 20.5	6.7 13.5	7.3 8.8	8.0 10.4
スロヴァキア	0.7 4.3	0.7 1.9	0.6 -5.9	0.6 -3.1	0.6 1.8
合 計	8.5 7.4	9.2 8.6	9.9 7.8	10.5 5.7	11.4 8.3

出所：第47回ユーロコンストラクト会議資料(1999.6)による。

注) 1999年・2000年は各国の調査機関による予測値。端数処理の関係で伸び率に誤差がある。