八重洲・京橋・日本橋地区での地下の エネルギー分野における低炭素化に向けた検討

A STUDY FOR CARBON REDUCTION IN THE FIELD OF ENERGY IN UNDERGROUND SPACE OF THE YAESU-KYOBASHI-NIHONBASHI DISTRICT

大村 敏1*・粕谷 太郎2・横塚 雅実3

Satoshi OHMURA¹*, Taro KASUYA², Masami YOKOTSUKA³

Vigorous redevelopment is under way in the Yaesu-Kyobashi-Nihonbashi district, which has led to expectations that floor-area ratios will increase (to about fivefold) in the future, and specific energy consumption per unit area is increasing (to about double) due to application of IT to offices. Accordingly, energy demand is estimated to show a steep rise in this district, which may cause an environmentally undesirable situation. Another challenge is ensuring emergency energy to accommodate district continuity plans (DCPs) for emergencies.

These circumstances make it urgent to switch to unused/renewable energy.

To this end, the authors have been studying preferred measures for switching to unused/renewable energy to address the increase in the energy demand in this district. In addition, there are other studies under way of an energy network that makes use of waste heat from the Chuo Incineration Plant and a district network system in view of redevelopment and large-scale projects in the district. This paper presents the results of these studies.

Key Words : Underground network system, unused/renewable energy, DCP for emergency, emergency energy network making use of waste heat

1. はじめに

図-1に示す八重洲・京橋・日本橋地区では現在,活 発な再開発が進行しており,将来的に容積率が高まると 想定される(5倍前後)ほか,事業所のIT化等に伴い, エネルギー消費の面積当り原単位も高まっている(約2 倍).従って,本地区のエネルギー需要が大きく高まる と想定され,環境上好ましくない状況になることが考え られる.また,災害時のDCP*¹等に対応した非常用エネ ルギーの確保も課題である.

これらのことから、未利用・再生可能エネルギー への転換が急がれる.

このため、本地区のエネルギー需要の増大に対応 した、望ましい未利用・再生可能エネルギーへの転 換方策を検討すると共に、中央清掃工場の排熱を活 用したエネルギーネットワークの検討と、地区内の 再開発や大規模プロジェクトを考慮した地区のネッ トワークシステムについての検討を進めており、そ の成果について述べる.



*1 DCP:緊急時地域活動継続計画 (District Continuity Plan)

キーワード:地下ネットワークシステム,未利用・再生可能エネルギー,災害時のDCP,非常用エネルギー, 排熱を活用したエネルギーネットワーク

1 非会員 都市地下空間活用研究会 分科会幹事 Executive secretary of Subcommittee meeting, USC of Japan

2 フェロー 都市地下空間活用研究会 主任研究員 Principal Research Engineer, USC of Japan, E-mail:usj-mail@mxa.mesh.ne.jp

3正会員 鹿島建設株式会社 土木管理本部 部長 Manager, Kajima Corporation

2. 検討のフロー

検討のフローを, 図-2に示す.



図-2 検討フロー

3. 本地区において利用可能な未利用・再生可能 エネルギーとエネルギー負荷の低減方策

- (1) 未利用エネルギー(温度差・排熱等)
- (「未利用エネルギー面的活用熱供給導入促進ガイ
- ド」平成19年3月経済産業省資源エネルギー庁より)

a) 活用が期待される未利用エネルギーの種類と特徴

一般的に、未利用エネルギーには、海水・河川水・ 下水・地下水などの「温度差エネルギー」、工場排熱な どの「排熱エネルギー」、ごみ焼却などの「廃棄物エネ ルギー」、雪氷熱・地中熱などの「その他エネルギー」 があり、地域の中に有効活用が期待されている. この他 にも、コージェネレーションシステムからの余剰熱も面 的な有効活用が期待される.

未利用エネルギーに関する明確な定義はないが、 種類としては一般的に、海水・河川水・下水・地下 水などの「温度差エネルギー」、工場や変電所、地下街、 地下鉄などからの「排熱エネルギー」、ごみ焼却などの 「廃棄物エネルギー」、雪氷熱・地中熱などの「その他 エネルギー」などがある.

近年,ビルや工場では、ガスエンジン、ガスタービン、更には燃料電池などを利用したコージェネレーションシステムの導入が進んでいる。発生する熱を導入施設内で有効利用することはもちろんのこと、熱が余剰する場合は、その熱を周辺施設でも利用することが期待される。従って本ガイドでは、コージェネレーションシステムからの余剰熱についてもその他未利用エネルギーの一つとして位置づけて考えるものとする。

b) 活用状況

現在さまざまな未利用エネルギーの面的利用事例が みられるが、まだまだ一般的な普及レベルには達してい ない.

熱供給事業法に基づく地域熱供給事業では,現在38 地区で未利用エネルギー(**表**-1)が活用されている.

表-1 未	利用エネルギー活用型地域熱供給の事例
-------	--------------------

未利用エネルギー種類		導入熱供給区域	区域数	
	海水	中部国際空港島、大阪南港コスモスクエア、サンポート高松、シーサイドももち	4	
	河川水	箱崎、富山駅北、中之島二・三丁目*、天満橋一丁目	4	
温度差	地下水	高崎市中央・城址、高松市番町 *	2	
	中水・下水(生活排水)・	盛岡駅西口 *、千葉問屋町、後楽一丁目、幕張新都心ハイテク・ビジネス、		
	下水処理水	高松市番町*、下川端再開発	6	
	工場排熱	いわき市小名浜、日立駅前	2	
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	盛岡駅西口 *、新川、宇都宮市中央、中之島二・三丁目 *、りんくうタウン、	6	
排熱	変竜所・変圧奋排熟	西鉄福岡駅再開発	0	
	発電所抽気	和歌山マリーナシティ、西郷	2	
	地下鉄排熱	新宿南口西	1	
	ごみ焼却排熱	札幌市真駒内、千葉ニュータウン都心、東京臨海副都心、光が丘団地、	6	
廃棄物		品川八潮団地、大阪市森ノ宮	0	
	RDF・再生油	札幌市厚別*、北海道花畔団地	2	
7.00	地中熱	東京スカイツリー	1	
その地	木質バイオマス	札幌市都心、札幌市厚别*	2	
		승탉	38	

(注:*は複数の未利用エネルギーを活用しているため、区域数が重複)

(出典:日本熱供給事業協会『熱供給事業便覧』2012年度版)

(2) エネルギーの面的利用の方向性について

(「未利用エネルギー面的活用熱供給の実態と次世代 に向けた方向性」平成20年3月経済産業省資源エネル ギー庁より)

a) エネルギーの面的利用の特徴と課題

今日,地域熱供給を始めとしたエネルギーの面的利 用は,都市のエネルギー供給システムとして,個別方式 に比べて環境性を主体とした一層大きな社会的効用をも たらす.このため,事業としての普及拡大を図り,環境 政策,エネルギー政策,都市政策へのさらなる貢献を目 指す必要があると考えられる.

具体的には、エネルギーの面的利用システムや事業 が有する特徴(スケールメリット、高度な運転管理など) を最大限に活かしつつ、その一方でシステムや事業が抱 える課題(地域導管のコスト増など)を低減していくため の、システムならびに事業としての新しい展開を考えて いく必要がある.

なお、エネルギーの面的利用システムや事業が有する 主な特徴は次の通りである.

①エネルギー供給の集約化によるスケールメリットを有 する.

②複数の需要家に対するエネルギー供給により負荷の平 準化が図りやすい.

→スケールメリットや負荷の平準化効果等の特徴を活か して、高効率機器の積極的な採用や、負荷変動に合わせ た適切な熱源機器の分割ならびに運転台数の制御、地域 全体におけるエネルギー利用効率の向上(省エネルギー 化)が図りやすくなる。

→スケールメリット等を活かして、多様なエネルギー源 を効率的に活用できる.特に、未利用エネルギーの面的 な有効活用を図りやすくなる.

→エネルギーの多段階での活用(カスケード利用)を図り やすくなる.

③都市中心域に位置し、各需要家へのネットワークを有 する.

→需要家との密接な関係を活かして、エネルギー供給以 外にも多様なサービスを提供できる可能性がある.

→需要家側(空調設備など)も含めたサプライサイド,デ マンドサイドー体の省エネルギー,省 00,管理が期待で きる.

→エネルギーの面的利用システムで使用する大型の蓄熱 槽や受水槽の水を、地域の消火活動や災害時の生活用水 に活用できる.また、系統電力や都市ガスなどの広域エ ネルギーインフラと連携しつつ、コージェネレーション システムなどを効果的に活用することで、エネルギー供 給の安全・安定性をさらに高めることができる.

④通年・24時間の高度な運転管理能力並びに体制を有する. (エネルギー管理に関する専門技術者を有する)

→高度な運転管理能力・体制を活かすことで、地域の BCP(Business Continuity Plan:事業継続計画又は緊急 時企業継続計画)の向上に寄与できる.

→各需要側におけるエネルギー管理や省 002 管理に係わ る労力を削減できる.

(3) 本地区における利用可能エネルギー

本地区は東京駅に近接し、国際金融ビジネスセンタ ーとして、今後再開発等による、都市活動の活発化と建 物床面積の増加等で、エネルギー需要の増大が予想され る.

特に先進的まちづくりを標榜する本地区においては, エネルギーの負荷・消費を減らし,環境負荷の小さなエ ネルギーへの転換を図ることが重要である.

一方, DCP の観点から,災害による被災や供給途絶の 起こりにくいエネルギーシステムも必要とされる.

このため、環境負荷の小さな未利用・再生可能エネ ルギー源の利用と、エネルギーの地域自立性、相互の連 携や供給の多重化が求められる.

また,地域冷暖房・コージェネレーション等を組み 込んだ面的な広がりを持つ分散型エネルギーシステムと 適切なマネジメントによる高効率化(スマート化) の検討も行う.

本地区において具体的に利用可能な未利用・再生可 能エネルギー源としては、ゴミ焼却熱、地下鉄排熱また は地中熱の利用が考えられる. (表2参照)

ここでは、尾島研究室の提案する中央清掃工場の排 熱を活用したエネルギーネットワークを検討する.

(注: IP はヒートポンプ、コジェネはコージェネレーション を示す)

表-2 未利用エネルギーの種類と特徴

種類		形態 温度レベル 利用方法		利用方法	全国の賦存量 (TJ/年)*1	全国の活用可 能量 (TJ/ 年)*1
-	海水	*	5~25°C	HP 熱源水、冷却水	8,510,138*2	8,510,138*2
: <u>B</u>	河川水	*	5~25°C	HP 熱源水、冷却水	6,297,806	1,299,484
度差	地下水	水	10~20°C	HP 熱源水、冷却水	-	-
	T+	未処理水	5~30°C	HP 熱源水、冷却水	274,891	189,358
	1.02	処理水	5~30°C	HP 熱源水、冷却水		
_		高温ガス	200°C~	発電、熱源、直接利用	1,286,971	1,024,641
1	工場排熱	温水	~50℃	熱源水、直接利用	4,860	1
		LNG 冷熱	~5°C	発電、冷熱源	-	-
拔	発電所	温水(復水器)	~50°C	熱源水、直接利用	2,829,097	2,546,187
熱	変電所・ 地中送電線	冷却水 · 冷却油	20~40°C	HP 熱源水	20,389*2	20,389*2
	地下鉄·地下街	空気	10~30°C	HP熱源水	6,253	6,253
t	ビル排熱	空気、水	20~40°C	HP 熱源水	-	-
	ごみ焼却	高温ガス	200°C~	発電、熱源、直接利用	286,181	223,030
廃		温水 (復水器)	~50°C	熱源水、直接利用		-
果物	汚泥焼却	焼却熱(排ガス)	200°C~	発電、熱源、直接利用	26,109	4,273
10		温排水	~50°C	熱源水、直接利用		18,097
2	雪水熱	水、空気	~5°C	冷却水		-
o	地中熱	水、空気	10~20°C	HP熟源水、冷却水	-	-
他	コジェネ余剰熱	蒸気・温水	50°C~	熱源、直接利用	-	-
-	合計	-	· -	-	19,537,835	13,846,710

(出典:*1 経済産業省「平成16年度新エネルギー等導入促進基礎調査」2005年/ *2新エネルギー・産業技術総合開発機構「地域熱供給事業における未利用エネルギー活用の可能性調査」1994年)

- 4. 中央清掃工場の排熱を活用したエネルギーの ネットワークシステムの構築について
- (1) 日本橋・銀座地区における自立分散型エネルギー 供給ネットワーク構想(早稲田大学尾島研究室資料)

はポイットワーク構成(平相四八子/毛島明九主員) a) ネットワークが構想

都心部の清掃工場(7か所)と大規模CCS(6か所) の熱導管によるネットワークが構想されている. (図-3 参照)

b) エネルギーネットワーク

このうち日本橋・銀座地区(約150ha)においては, 中央清掃工場の排熱を活用したエネルギーネットワーク が検討されている.

この場合,清掃工場排熱・熱電に CGS 設置したケースでは約2割の CO2削減効果があるとされる.

また,事業性についても事業化の可能性が十分あるものと試算されている.



図-3 熱導管によるネットワーク

5. 幹線エネルギーネットワークの検討

日本橋・銀座地区の幹線エネルギーネットワークの配 置空間として、以下の3案について検討を行った.

- ① 旧33間掘通り地下ルート
- ② 銀座・日本橋地区の中央通り地下の共同溝の更新ル ート
- ③ 更新・再生が検討されている首都高速道路(環状 線)に併設する案

また,エネルギー管の太さについては,中央清掃工 場からの排熱を利用した排熱供給導管の径はφ600と設 定している.

ただし、地中深く布設する場合は点検・管理等の為、 人が立ち入るスペースも必要と考えられ、この場合 *φ* 2,000~ \ 02,500 と設定する.

(1) 旧33間掘通り地下ルート

旧33間掘の地下ルートを平面上で、図-4に示す位置に 設定する.

ここでは、花椿通りから江戸通りまでの間(約

2,900m), 主な交差点を14ヶ所を設定した. そのうち以下の横断する地点に鉄道等の構造物が埋設されている.

- No. 2: (晴海通り)東京メトロ日比谷線,地下通路, 三原橋地下街
- No. 4:東京メトロ有楽町線,地下通路
- No. 6:東京高速道路
- No. 7: (鍛冶橋通り) JR京葉線
- No. 8: (八重洲通り) 八重洲地下駐車場 (2層)
- No. 9: (永代通り) 東京メトロ東西線, 地下通路
- No.11: (日本橋川) 首都高速都心環状線
- No. 12:東京メトロ半蔵門線
- No.13: (江戸通り) JR総武本線新日本橋駅,地下 通路

これらの構造物を回避するため、縦断図上で以下の

- 3ルートを設定した.
- Aルート:地表面(概ねT.P.+5.0m)から概ねT.P.0m の間を通す案

φ600とし、土被りを約1.5mとり、管の上
面を概ねT.P.+3.5m
とする.

- 次に、設定3ルートの課題について検討する.
- Aレート: この場合NO.2, NO.8, NO.11の地点がネック となる.

N0.2 三原橋地下街およびその上の建物が 障害となる.

このため東側に1街区迂回する.

NO.8 八重洲地下駐車場が障害となる.

このため1街区手前から1街区奥まで,昭 和通りの歩道下を迂回する.ただし他の埋 設管との競合が想定される.

N0.11 日本橋川および首都高速都心環状線 が障害となる.

このため昭和通り江戸橋の下に添架させて もらうこととする.

Bルート: この場合上下方向の勾配に逆勾配の区間が できる.



図-4 A(旧33間掘の地下)ルート

特にN0.4とN0.7の間で逆勾配となる.また 戻り管ではN0.12とN0.7の間で逆勾配となる. る.

このためNO.4およびNO.12を超えたところ でポンプUPを行う必要がある.

また,深くなるため接続管との間でポンプ UPを行う必要がある.

Cルート: この場合深さが非常に深くなるため,接続 管との間のポンプUPが困難となり,また多 額の工事費を要する.

上記の検討の結果ネック地点が3か所程あるが、それもクリア可能と考えられることと、工事費が比較的安価であり、地表近く維持・管理がしやすいことから図-4 に示すAレートが望ましい.

(2) 中央通り地下ルート

中央通り地下の標準的断面は,図-5に示す通りである. 現在,両側歩道下に3,000×(2,400~2,500)の共同溝 が布設されている. この共同溝の下には、銀座線に平行して地下歩行者 空間が構想されており(図の太点線)、両側建物からそ の歩行者空間への接道スペースが共同溝下に想定される.

従って, 概ねG.L. -10m (T.P. -5m) までの空間に は, 更新ルートの布設は困難と考えられる.

また,各交差道路下には前記(旧33間掘地下)と同様 鉄道等の地下施設が埋設されており,これらを避けるた めには,概ねT.P.-30m以深に布設する必要がある.

その場合も、前記と同様、枝線との接続も含め、事



業費(工事費)が高くつく恐れがある.

(3) 首都高速道路の活用について

東京五輪に合わせ緊急的に整備されてから、既に半 世紀近くが経過し, 高齢化が進みつつある首都高速道路 について,再生の基本的な方針について検討するため, 国交省道路局に「首都高速の再生に関する有識者会議」 が設置され、H24年9月に提言書が公表された.

それによると、将来の方向性として「都心環状線の 高架橋を撤去し、地下化などを含めた再生を目指し、そ の具体化に向けた検討を進めるべき」とされている.

また、再生の今後の進め方として「比較的条件が整 っている築地川区間などをモデルケースとして、再生の あり方、費用などについて直ちに検討を進めるべき」と している.

築地川区間については銀座・八重洲・日本橋地区に 近接し,首都高で土地所有をしている.地下化した場合, 現道路空間の再活用が考えられ、ここにエネルギーネッ トワークを配置することが可能と考えられる.

ただし, 整備時期がまだ未確定であり, 地区内の再

開発プロジェクトと整合しない可能性がある.

従って、旧33間堀通り地表近くのAルートを幹線ネッ トワークとして提案する.

6. 本地区のエネルギーネットワークの提案

早稲田大学尾島研資料等を基に、本地区におけるエ ネルギーネットワークシステムを提案する.

(1) 本地区のエネルギーネットワークシステム について(表-3)

本地区では近年立地条件の良さと高度成長期に建設 されたビルの老朽化に伴って地域全体で大規模な再開発 の機運が高まっている.

中央区においては、「エコタウン構想」を策定し、 これらの再開発を契機として抜本的な省エネルギーと 00,削減対策を進めることとしている.

一方,「国際金融ビジネス機能」の導入を目指して いる本地区においては,東日本大震災を教訓として,自

Phase1	Phase2	Phase3		Phase4
⑤八重洲日本橋 DHC	②呉服橋再開発	⑦八重洲一丁目 ⑥高島屋		全体接続
H.	HA C	et of o	- T	HAL.
(熱供給床面積) 111,000 m ²	$111,000 + 80,000 = 191,000 \text{ m}^2$	$191,000+160,000 = 351,000 \text{ m}^2$	410,000 m ²	351,000 + 410,000 = 761,000 m ²
5,550 kW	5,550 + 4,000 = 9,550 kW	9,550 + 8,000 = 17,550 kW	20,500 kW	17,550 + 20,500 = 38,050 kW
1,000 kW ^{**2}	3,000 kW	7,000 kW	10,250 kW	17,250 kW
1,000 kW ^{**2}	1,600 kW	2,800 kW	3,075 kW	5,875 kW
▼ 八重洲二丁目・	京橋地域におけるエネルコ	ギーネットワークシ	ステムの拡張	検討
Phase1	Phase2	Phase	3	Phase4
⑩京橋二丁目西地区	⑨八重洲二丁目中地区	⑪京橋三丁目西	⑧東京駅前	全体接続
	Phase1 ⑤八重洲日本橋 DHC ⑤八重洲日本橋 DHC ⑤ ⑤ (熱供給床面積) 111,000 m ² 5,550 kW 1,000 kW ^{*2} 1,000 kW ^{*2} ① 小重洲二丁目・ Phase1 ⑩京橋二丁目西地区	Phase1 Phase2 ⑤八重洲日本橋 DHC ②呉服橋再開発 ③ ② ⑤ ③ ⑤ ③ ⑤ ④ ⑤ ④ ⑤ ④ ⑤ ● ⑤ ● ⑤ ● ⑤ ● ⑤ ● ⑤ ● ⑤ ● ⑤ ● ○ ●	Phase1 Phase2 Phase2 ⑤八重洲日本橋 DHC ②呉服橋再開発 ⑦八重洲一丁目 ⑥ ⑦ ① ⑦ ⑦ ① ⑦ ⑦ ① ⑦ ⑦ ⑦ ⑦ ⑦ ⑦ ⑦ ⑦ ⑦ ⑦ ⑦ ⑦ ⑦ ⑦ ⑦ ⑦ ⑦ ⑦ ⑦ 111,000 + 80,000 191,000+160,000 111,000 m² =191,000 m² =351,000 m² ○ 5,550 kW =9,550 kW =17,550 kW 1,000 kW ^{%2} 3,000 kW 7,000 kW 1,000 kW ^{%2} 1,600 kW 2,800 kW ▼ 八重洲二丁目・京橋地域におけるエネルギーネットワークシ Phase1 Phase2 Phase2 ⑨京橋二丁目西地区 ⑨八重洲二丁目中地区 ⑩京橋三丁目西	Phase1 Phase2 Phase3 ⑤八重洲日本橋 DHC ②呉服橋再開発 ⑦八重洲一丁目 ⑥高島屋 ⑦ ⑦ ① ① ⑤ ⑦ ⑦ ① ① ⑤ ⑦ ⑦ ① ⑥ ⑤ ⑦ ⑦ ⑥ ⑤ ⑦ ⑦ ⑦ ⑥ ⑤ ⑦ ⑦ ⑦ ⑥ ⑥ ⑦ ⑦ ⑦ ⑥ ⑥ ⑦ 111,000 + 80,000 191,000+160,000 410,000 m² 111,000 m² =191,000 m² =351,000 m² 410,000 m² 5,550 kW =9,550 kW =17,550 kW 20,500 kW 1,000 kW ^{%2} 3,000 kW 7,000 kW 10,250 kW 1,000 kW ^{%2} 1,600 kW 2,800 kW 3,075 kW ▼ 八重洲二丁目・京橋地域におけるエネルギーネットワークシステムの拡張 Phase1 Phase2 Phase3 ⑩京橋二丁目西地区 ⑨八重洲二丁目中地区 ⑪京橋三丁目西 ⑧東京駅前

表-3 本地区のエネルギーネットワークシステムの拡張検討

拡張 イメージ			A C	3	A A A
対象床面積	118,000 m ²	$\frac{118,000 + 118,000}{= 236,000 \text{ m}^2}$	236,000+116,000 = 352,000 m ²	650,000 m ²	352,000 + 650,000 = 1,002,000 m ²
電力ピーク 負荷 ^{※1}	5,900 kW	5,900 + 5,900 = 11,800 kW	11,800 + 5,800 = 17,600 kW	32,500 kW	17,600 + 32,500 = 50,100 kW
発電機容量※3	2,950 kW	5,900 kW	8,800 kW	16,250 kW	25,050 kW
3割供給時 発電機容量 ^{※4}	885 kW	1,770 kW	2,640 kW	4,875 kW	7,515 kW

(「日本橋・八重洲・京橋地区におけるスマートエネルギーネットワーク導入に関する研究」(日本建築学会大会 学術講演梗概集(東海)2012年9月)より)

立分散型エネルギーシステムを導入して電源の多重化を 行い,防災機能やBCP機能の向上が求められている.

このため、本地区において、再開発が計画されてい る複数街区で、負荷特性に合わせて熱と電力を融通し、 防災性とエネルギー利用効率を高める「自立分散型・低 炭素エネルギー供給システム」(以下「スマートエネル ギーネットワーク」と称す)の導入を提案する.

(2) 大規模開発におけるエネルギーの有効利用の推進 について

(「地域におけるエネルギーの有効利用に関する計画 制度」東京都 2010年施行)

目的:大規模開発でのエネルギーの有効利用の推進 地域冷暖房事業の評価とエネルギー効率の向上

制度のねらい:大規模開発を行う事業者に対して,開発 計画を作成する早い段階で,エネルギーの有効利用 (未利用・再生可能エネルギー,地域冷暖房の導入検 討等)に関する計画の作成・提出を義務づける制度

制度の概要:新築もしくは増築(新築等)を行う事業で 延床面積の合計が50,000m超の大規模開発を行う特定 開発事業者

特定開発事業者は建築確認申請の180日前までに 「エネルギー有効利用計画書」の提出が義務づけられ ている.

この中で、省エネルギー性能目標値の設定とその検 証方法、清掃工場の排熱や地下鉄排熱などの有効利用 が可能なエネルギーの導入の検討および地域冷暖房の 導入の検討が義務づけられている.

また,新たに地域冷暖房を導入する場合,地域エネ ルギー供給計画書の提出が義務づけられている. (建 築確認申請の120日前)

地域冷暖房区域において下記の建築物の新築等 を 行おうとする場合は、熱供給の受入れについて検 討 するとともに、地域エネルギー供給事業者と熱供給の 受入れについて協議しなければならない.

①住宅等の用途の延面積が2万㎡超

②次の用途の延面積が1万m超 (ホテル・病院・百 貨店・事務所・学校・飲食店・集会場等)

導入を検討するエネルギーの種類:・特定開発区域等 ①清掃工場の排出熱

②下水汚泥の焼却炉の排出熱

③下水処理水の熱(温度差)

④河川水・海水の熱(温度差)

⑤建築物の空調設備からの排出熱

⑥地下鉄の排出熱

⑦太陽エネルギー

・特定開発区域に隣接または道路を挟んで近接 上記の①~⑥ 特定開発区域の境界から1kmの範囲
上記の①~(5)

(3) スマートエネルギーネットワークシステムの概要

中央清掃工場の排熱による幹線ネットワークを地域 導管に誘導すると共に,既存の地域冷暖房プラントや高 効率コジェネ等の電力・熱供給システムを導入し,建設 時期の異なる街区間でエネルギーの融通を行う.

各プラントで発電した電力はその建物で消費し、余 剰分は売電する.また、コジェネで発生する廃熱を熱源 として、温熱・冷熱を製造し、地域導管により隣接する 再開発ビル間で相互に融通する.

配管ルート上の既存ビルでも,熱の受入設備を新設 すれば,プラントを設置することなく熱の供給を受けら れる.これにより,高効率システムから供給される冷温 熱を面的に広く活用することができる.

さらに、プラントを設置したビルでは、供給の信頼 性が高い中圧ガス導管に接続したコジェネと既存の系統 により電力供給を二重化し、BCP機能の向上を図る.

また,将来は,街区をまたいで自営の電力線を敷設 し,周辺にもコジェネの発電電力を融通し,地域全体で 防災性能やBCP機能を高めていく.

図-6に,スマートエネルギーネットワークシステムの 概念を示す.

(4) 本地区におけるスマートエネルギーネットワーク システムの導入

大規模な再開発事業が計画されている本地区に、ス マートエネルギーネットワーク導入のための対象地区の 選定と段階的整備を提案する.

具体的には、当地区の開発地区のうち、八重洲日本 橋DHCと隣接する事業地区②⑤⑥⑦について開発スケジ ュールに基いて拡張する計画(Phase1~Phase4)とする. また、事業地区⑧~⑪についても、再開発ビルに新



図-6 スマートエネルギーネットワークシステムの概念

たに設置するエネルギープラントを拠点としたネットワ ーク拡張計画案とする.

本提案では、区や開発事業者が検討する基礎となる マスター計画として作成しているが、今後、地域全体の 環境性や防災性を高めるため、個別地区の建設スケジュ ールに合わせた、インフラの段階的な整備計画を検討す る必要がある.

(「日本橋・八重洲・京橋地区におけるスマートエ ネルギーネットワーク導入に関する研究」

(日本建築学会大会学術講演梗概集(東海)2012年9 月)より)

(5) 再開発事業の段階とエネルギーネットワーク システムの導入スケジュール

再開発事業の進捗に合わせた,エネルギーネットワ ークシステムの導入に向けたスケジュールを表-4に示す. これは当初から再開発事業に組み込む場合で,後から追 加してネットワークすることも考えられる.

7. まとめと今後の課題

本調査研究においては、本地区のエネルギー需要の増 大および防災・環境に対応した望ましい未利用・再生可 能エネルギーへの転換方策、具体には中央清掃工場の排 熱を活用した幹線エネルギーネットワークの検討と、地 区内の再開発事業等に合わせたエネルギーネットワーク システムの導入の検討をおこなった.

		リーク	ンステムの得	「人人リンコ	L //
工 程			エネルギー		
		事業計画 権利変換計画 保留床処分		ネットワーク システム	
Step1	初動期 発意	基本構想 組織化			
Step2	基本計画 作成 協議会	基本計画 事業フレーム	権利変換 フレームの検討		エネルギー プラントの計画 ネットワーク の検討
Step3	準備組合 準備組合 設立	基本設計(案) 資金計画(案)	個別概算 権利変換計画	保留床選定 テナント選定	エネルギープラント の基本設計(案) (CGS、熱交換器、 ビル空調、ネット ワーク等)
Step4	組合設立 準備 都市計画	基本設計 資金計画	権利者合意	基本合意 出店覚書	基本設計 ネットワーク システムの設計
Step5	着工準備 組合設立	実施設計	権利変換 手続き 権利変換申請 明け渡し	契約	実施設計
Step6	工事 着工 竣工				施工

表–4	再開発事業の段階とエネルギーネット
	ワークシステムの導入スケジュール

この結果,幹線ネットワークとしては,旧 33 間堀通 りの地表近くのルートが望ましいことが検証された.

また,地区内のエネルギーネットワークシステムについては,エネルギーの利用効率および防災性・環境性を 高めるため,「地域におけるエネルギーの有効利用に関 する計画制度」(東京都)に基づき,自立分散型・低炭 素エネルギー供給システム(スマートエネルギーネット ワークシステム)の導入の提案を行った.

なお、これらの提案については早稲田大学尾島研究室 の協力を得ている.

今後の課題として、幹線エネルギーネットワークについては、需要・供給や事業性の検討等について中央清掃 工場等関係機関との調整を進め、旧33間堀通り地下への導入可能性の具体化が求められる.

また,地区内のネットワークシステムについては,事 業可能なネットワークシステムの検討,個別再開発事業 の進捗に合わせたエネルギーインフラやネットワークの 段階的整備の検討,および事業者間の役割分担や調整組 織の検討等があげられる.

謝辞:この研究を行うにあたり,資料のご提供をいた だいた早稲田大学尾島研究室,貴重なアドバイスをい ただきました東京都,中央区,東京駅八重洲ロ再開発 協議会のみなさまと都市地下空間活用研究会の八重 洲・京橋・日本橋地区検討分科会の各委員に感謝いた します.

なお,この研究がこの地区の今後の発展に参考にな れば,幸いです.

参考文献

- 都市地下空間活用研究会:八重洲・京橋・日本橋周辺 地域における都市再生のための空間再編・活用方策に 関する研究~歩行者ネットワークの検討~平成22年度 報告書, pp. 1-29, 2011.
- 2) 藤田利和,横塚雅実,粕谷太郎,冨田剛久::八重洲・京橋・ 日本橋地区地下空間のガイドラインの提案,地下空間シン ポジウム,論文・報告集,第16巻, pp129~134,2010.
- 3) 大村敏,横塚雅実,粕谷太郎::八重洲・京橋・日本橋地区 における都市再生のための歩行者ネットワークの研究,地 下空間シンポジウム,論文・報告集,第17巻,pp119~124,2011.
- 4) 市川徹, 中嶋浩三, 堀英祐:日本橋・八重洲・京橋地域に おけるスマートエネルギーネットワーク導入に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集・建築デザイン発表梗 概集(CD-ROM) 巻: 2012 ページ: ROMEUNIO. 40344, 2012.7.
- 5) 都市地下空間活用研究会:八重洲・京橋・日本橋周辺 地域における都市再生のための空間再編・活用方策に 関する研究 平成23年度報告書, pp. 1-19, 2012.