

IV-233

東京都心部の大深度地下における多目的トンネルに関する調査研究（その2）

－第一期計画（案）の平常時の機能と整備効果－

ハザマ 正会員 田中 正
早稲田大学 正会員 中川 義英
宅地開発研究所 正会員 棚橋 一郎
早稲田大学 学生員 奥津 大

1. はじめに

東京都心部では、産業・経済活動の発展に伴い地上の建築物はより過密になり、都市ユーティリティ施設もより高度かつ重層化が進んでいる。これらのユーティリティ施設には、大きく平常時と災害時の両面がある。ここでは、都心部の大深度地下を利用した都市基盤整備を考え、その第一期計画の平常時の観点から検討する。

2. 平常時の機能

平常時のライフラインとして、上水道管路、電力、情報通信の各ケーブルを収納する。さらに、物流システム（ゴミ輸送を含む）と熱供給管路を計画する。

（1）物流システム 東京23区内では全走行車両の53%が物流車両で、都市内の貨物により幹線道路での慢性的な渋滞をもたらす要因となっている。この渋滞を緩和するためにデュアルモードトラック方式物流システムが有効である。

また、この方式はシステム外では一般道路を、システム内では地下専用軌道を走行することが可能である。デュアルモードトラック方式の場合、コンテナ台車方式やカートレイン方式などと比較して次の点で有利である。①輸送容量が大きい。②走行速度が速い。③合流が容易。④積み卸しが不要。⑤既存の技術で開発可能。

当計画では都市内システム中心に構成するので、市街地内の小口運送にも対応できる4トントラックの大きさを標準とした。また、後述するごみが、主に2ないし4トントラックで搬送されていることもこれを採用した理由の一つである。

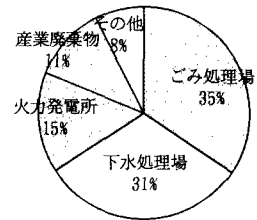
（2）地域冷暖房システム 東京の産業経済の発展にともないエネルギー需要が増大した。東京においても、表-1に示すようにエネルギー需要密度は大きく、特に第一期計画対象区域においては際だっている。

一方、経済的なコスト面だけではなく地球の温暖化対策熱源として、都市の未利用エネルギー（廃熱）を活用することは時代の趨勢となってい

表-1 エネルギー需要密度

	総需要 Pcal	面積 Km ²	エネルギー 需要密度 Tcal/Km ²
都全体	187.41	2156.35	87
区部	143.16	591.94	242
千代田区	8.88	11.52	771
中央区	7.30	10.05	726
港区	8.31	19.48	426
新宿区	7.46	18.04	414
文京区	4.22	11.44	369
品川区	6.61	20.54	322
渋谷区	4.28	15.11	283

（エン・エリカ・振興協会資料による）



（東京ガス資料による）

図-1 東京23区における未利用エネルギー

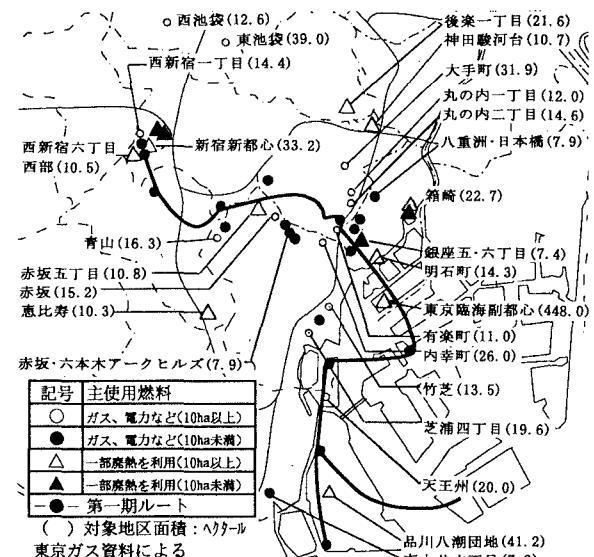


図-2 計画ルート沿いの地域冷暖房システム

る。東京23区における未利用エネルギー総量は約28,000Tcal/年（平成元年）であり、その内訳を図-1に示す。また、都区内で地域冷暖房プロジェクトが約50ヶ所（平成5年）で活用あるいは計画されている。しかし、図-2に見るようにほとんどがガスや電力によるもので都市廃熱を有効活用したものは数少ない。都市廃熱温度は表-2の通りであり、廃熱利用コストは、清掃工場、発電所、下水処理場、変電所の順で高くなる。以上を鑑みて、今回の計画では火力発電所および清掃工場の廃熱を利用して熱供給する。

（3）ごみ搬送システム 東京都区部では4,000台（平成5年度）の清掃車が年間約452万トン（平成4年度）のごみを処理している。東京都のごみの量の推移は図-3に示すとおりで平成8年度には都のごみ焼却能力を上回ると予想している。可燃ごみは、自区内処理を東京都で打ち出しているが、今回のルート計画にある千代田、中央、港、新宿など11区においては現在清掃工場が整備されていない。今後の建設も用地難、立地条件等の問題があり困難な状況である。また、ルート上の各区は事業所系のごみを中心でそのごみの組成は紙類が中心である。このごみを物流ルートに乗せて、清掃工場の廃熱源とすることの意義は大きい。

3. コストと便益

ルート計画のコストは固定費および流動費の和によって求められる。建設コストは固定費であり、シールドで建設する場合図-4のような傾向を示し、シールド径10mでは600万円/m程度である。

第一期ルートでは物流、熱供給の他に上水道、電気、通信を含めた「スーパー・ライフライン共同溝」として計画する。これらを別々に建設する場合に比べて、管理領域を共通化することで固定費を軽減できる。

また、ルート敷設による便益は環境面と経済面に表れる。

環境面では、交通負荷の軽減、大気汚染等の低減、温暖化抑止（エネルギー有効活用）などがある。経済面では、搬送システムの無人化・効率化により物流その他の流動費（維持管理を含む）の削減が可能である。

さらに、コスト評価は困難だが平常時に加えて災害時においても共同溝として敷設することの効果もある。

4. おわりに

早稲田大学理工学総合研究センターでは、平成5年度よりプロジェクト研究として「大深度地下インフラに関する調査研究」を実施している。本報告は、平常時の機能と整備効果について述べたものである。

参考文献 1) 環境庁：交通公害防止型都市形成のための物流システム検討会資料

2) (財)エンジニアリング振興協会：地下利用都市複合エネルギー供給システムに関する調査研究報告書；1990.7

3) 東京都清掃局：東京のごみ・その量と質；1993.12

4) 東京ガス：都市ガスによる地域冷暖房のご紹介、地域冷暖房パンフレット他

表-2 代表的未利用エネルギー

発生箇所	概略温度 レベル(℃)	熱源 容量
ごみ焼却場	30-150	大
発電所	25-35	大
下水処理場	10-25	大
変電所	25-35	小
地中送電線	25-35	小
地下鉄	15-30	小
ビル廃熱	30-40	小

(エンジニアリング振興協会資料による)

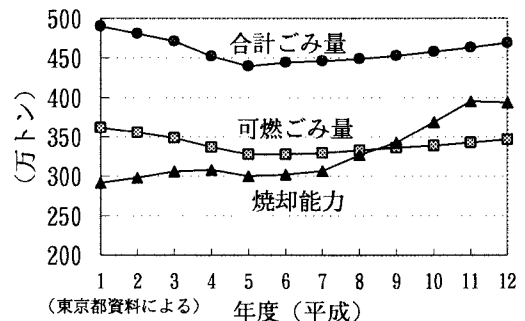


図-3 可燃ごみ量の推移と焼却量

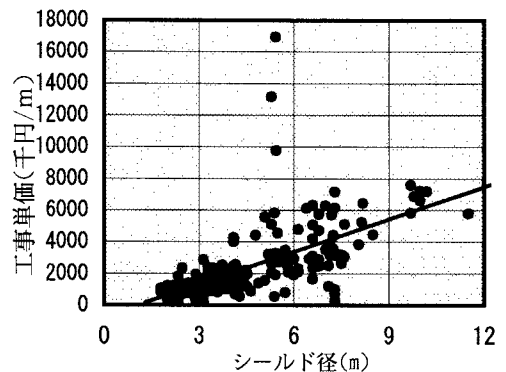


図-4 シールド工単価