

Ⅳ-234

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3)

—第一期計画(案)の非常時の機能と整備効果—

早稲田大学 学生員 奥津 大
早稲田大学 名誉会員 森 麟
宅地開発研究所 正会員 棚橋 一郎
ハザマ 正会員 田中 正

1. はじめに

我が国は、地震多発地帯に立地しており、各種インフラの地震対策は重要である。阪神・淡路大震災で見られたように人口や産業が集中している都市部で大地震が発生すると、各種ライフラインが寸断され2次的3次的な被害を招く。ライフライン施設は主に平常時の利用を中心に構築されており、災害時に対応したバックアップシステムや供給体制の整備は必ずしも十分ではなく、対策が望まれている。

本研究では、都市空間の高度利用等の観点から今後社会基盤の整備が期待される大深度地下空間に幹線共同溝（スーパー・ライフライン共同溝）ネットワークの構築を検討する。主に平常時の機能面から設定されたその第1期計画ルートに関して、広域災害時のライフラインのバックアップ機能について調査研究を行う。

2. 対象地域の重要施設と被害の概要

調査対象地域を、ルート沿線の品川、港、中央、千代田、文京、渋谷、新宿の7区とし、各区内の供給対象重要施設として、中央省庁、都庁・区役所、警察署、消防署、病院、情報通信機関、金融機関などを調査対象とする。第1期計画ルート（案）及び供給対象重要施設の分布を図-1に、対象地域内の重要施設数を表-1にそれぞれ示す。また、病院に関する水と電力の使用量の原単位を表-2に、対象地域内の病院のそれぞれの使用量を表-3に示す。図-2は対象地域に関する東京都による地震被害想定の大略である。この想定では、全面復旧に電力が7日、上水道が20日掛かるとされている。上水道の機能支障率が思いの外低い。これは、都内の浄水場、給水場及び応急給水槽に87万t余りのバックアップがあることと、消防庁が消防用水としても1,400ヶ所の貯水槽を準備していることによるものである。

3. 需要施設の役割

供給対象重要施設は、災害時のライフライン被害を考慮して非常用の自家発電装置を設置するなどの地震対

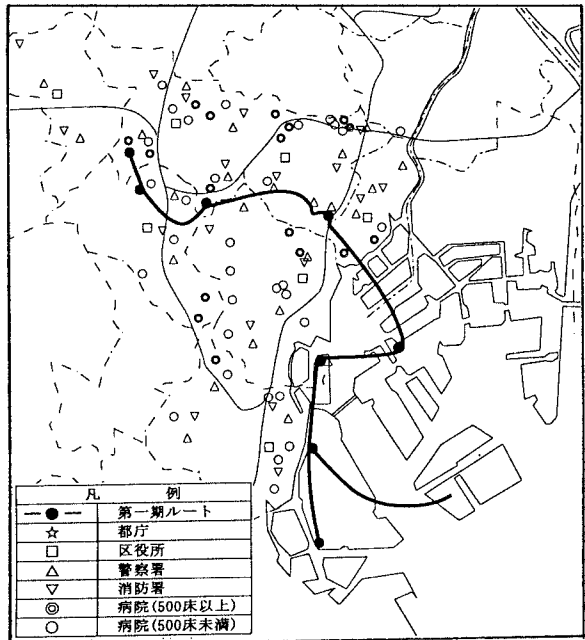


図-1 第一期ルート及び施設分布

表-1 対象地域内の重要施設数

区別	都庁	区役所	警察署	消防署	病院(病床数クラス別)		
					100未満	100~500	500以上
千代田		1	5	4	11	7	1
中央		1	4	3	10	1	2
港		1	6	4	15	9	2
新宿	1	1	4	3	14	5	5
文京		1	4	2	5	4	5
渋谷		1	3	1	10	7	2
品川		1	4	3	18	7	3
合計	1	7	30	20	83	40	20

表-2 重要施設の1日需要原単位

	警察署 消防署 区役所	病院
	単位面積当たり(m ²)	
水(m ³)	0.0076	1.087
電気(kWh)	0.4	13.11

策を施している。

しかし、普段から試運転をするなどメンテナンスが十分でないと非常時にその役割を十分に果たさないことがある。

近代医療は大量の電気と水によって支えられている。広域災害時には、入院患者に加えて次々に重軽傷者が運び込まれてくるため、自家発電装置や備蓄された水だけでは十分とは言えない。水や電力が必要量供給されなければ、時間と共に重傷者数及び死者数は激増する。

日本は木造家屋が多く、地震災害時には火災が大きな被害をもたらす。そのため火災の防止、迅速な消防活動が重要である。消防用水の供給を確実にすると同時に、消防署の機能を維持する必要がある。また、公的機関は広域災害時には対策拠点となり、市民の安全を確保するためにも平常時の機能を維持する必要がある。情報の収集・整理・伝達のための情報通新機能や様々なデータを管理しているコンピュータ等のための電力などは必要不可欠である。

4. まとめ

ライフラインは、都市の基盤施設として大規模なネットワークを形成しており、場所によって耐震性が必ずしも一様ではない。そのため地震によって弱い「点」が破壊されるとその被害は「面」的に広範囲に及ぶ。幹線的な路線は十分な耐震性を持っているが、末端にまで同じ規格を用いることはコストの面からも合理的な解決策とは言えない。また、重要施設の非常時のエネルギー自給体制も十分ではなく、より安全性を確かなものにするためにもライフラインのバックアップシステムの確立が急がれる。

以上のような災害時におけるエネルギー等の供給・需要両面の問題を解決する方策として、大深度地下空間に幹線共同溝を構築する効果は非常に大きいと考えられる。その為、「スーパーライフライン共同溝」は平常時の機能を生かしながら、十分な耐震設計を行うことにより地震災害時にもその機能を維持できるようにする。また、立坑を緊急物資備蓄用のなどの防災拠点として整備し、病院、官公庁などの重要施設に耐震性の支線を接続してその機能をバックアップする。ネットワーク末端の被害に対しては、立坑から仮設の管・線を敷設して供給をするという応急的な手段も考えられる。

5. 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。本報告では大深度地下インフラの防災機能の概略について述べた。今後は、対象地域における広域災害時のライフラインなどの被害を詳細に分析するとともに、ルート沿線地域及び対象重要施設に関するミクロなエネルギーの需要を調査する。そして、大深度地下共同溝建設に伴う社会的・経済的効果、防災機能の評価・分析を行う。今後、また、阪神・淡路大震災による神戸市の被害を分析し、都市型地震災害の特性を把握して東京の場合と比較検討する考えである。

参考文献：東京都における地震被害の想定に関する調査研究 東京都防災会議 平成3年 他

表.3 重要施設の1日当たりの最大エネルギー使用量

区別	総病床数	有効 病床数	重傷者数	平常時		災害時（推計値）	
				水 (m ³ /day)	電気 (kWh/day)	水 (m ³ /day)	電気 (kWh/day)
千代田	3,578	3,088	463	3,817	46,896	4,312	52,978
中央	1,643	1,068	300	1,753	21,534	2,073	25,473
港	4,815	3,309	425	5,136	63,109	5,591	68,696
新宿	6,779	5,768	720	7,231	88,850	8,001	98,312
文京	5,336	4,595	476	5,692	69,937	6,201	76,195
渋谷	3,726	2,697	528	3,974	48,835	4,539	55,770
品川	3,737	2,813	1,183	3,986	48,980	5,250	64,501
合計	29,614	23,338	4,095	31,588	388,141	35,968	441,925

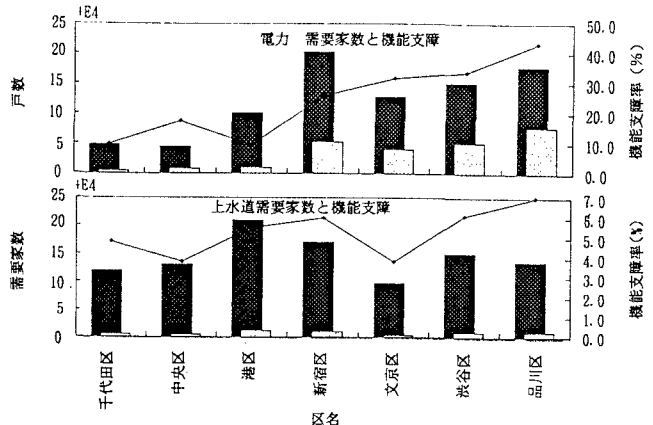


図-2 対象地域の電力・上水の被害想定