

大深度地下共同洞道を利用した幹線ライフラインの容量算定  
(その1) 大深度地下共同洞道の整備概念

正会員 ○森田 英樹\*1  
村上 公哉\*2  
高橋 信之\*3  
尾島 俊雄\*4

ライフライン 災害時都市機能維持 環境負荷低減

1. はじめに

近年、東京都心部における都市機能の集積が促進され、それに伴い都市の安全性の確保・資源の有効活用が重要な課題となっている。本研究では、早稲田大学尾島研究室において以前から研究が行われている大深度地下共同洞道を利用して、平常時においては地域冷暖房や中水道システムの導入により環境への負荷の低減を図り、また、地震などの災害によってライフラインが遮断されたような非常時には防災活動を中心とした庁舎・病院・教育施設における都市機能を確保するライフライン(命綱)としてのシステムを、早期実現化の望まれる大深度地下インフラ第一期ルートにおいて提案し、その設備容量及び導入効果について検討を行う。

2. 大深度地下インフラネットワーク第一期ルート

大深度地下インフラネットワークとは、尾島研究室で提案している広域共同洞道で、安定な土丹層の存在する地下約70m~100mの大深度地下に電力・水等の都市インフラが一体的に整備するものである。このネットワークのノード部分に電力、水、情報などの地域供給の拠点としてライフスポットと称する施設を建設する。

この大深度地下インフラネットワークの中で、早期実現化を目指し提案されているのが図1に示す第一期ルートである。

3. 大深度地下共同洞道の整備概念

3-1. 供給対象の分類

システムの提案に先立ち、以下のように供給対象を分類する。対象A、対象Bは、各ライフスポット周辺の大規模

表1 供給対象の分類

分類	立地	用途
対象A	対象地区	災害応急活動施設
対象B		その他
対象C	対象圏域	災害応急活動施設
対象外		その他

建物が集積している地区(以下、対象地区)に立地する建物で、対象Aは災害応急活動施設、対象Bはその他の用途建物とする。対象C及び対象外は、各ライフスポット対象圏域(以下、対象圏域)内に立地し、周辺大規模建物集積地区に立地しない建物で、対象Cは災害応急活動施設、対象外はその他の用途建物とする。ここでいう災害応急活動施設とは、東京都地域防災計画で指定されている、非常時に災害応急活動を行う施設である。

3-2. 水系システム

水の有効利用のために大深度地下共同洞道に中水道・下水処理幹線ライフラインを、またライフスポットを中心に雨水利用システムを整備する。

平常時には、対象A及び対象Bの下水を大深度地下共同洞道を利用して下水処理場(芝浦)まで送り、下水処理場の高度処理水を中水(雑用水)として対象A及び対象Bに供給する。非常時には、対象Aに対しては平常時必要の100%、対象Bに対しては一定割合( $\beta$ %)の供給及び処理を保証し、対象Cには平常時必要の100%、避難場所には非常時必要の100%供給処理する。

また、雨水は対象地区で収集した雨水を、非常時の避難

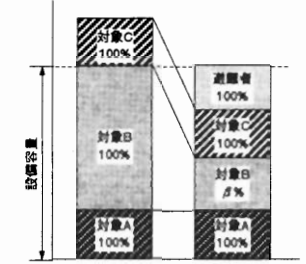


図2 中水供給・下水処理概念

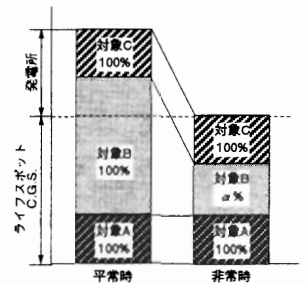


図3 電力供給概念

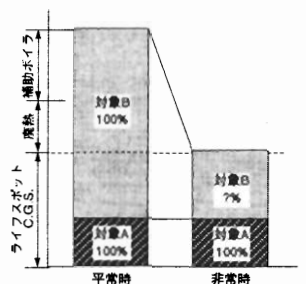


図4 熱供給概念

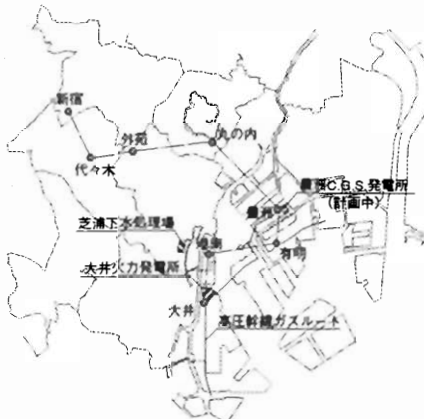


図1 大深度地下共同洞道ルート

場所及び避難所における風呂・洗濯等用の生活用水として東京都の想定する上水復旧日数である20日間ライフスポットで貯水する。20日間以上経過した貯水は中水として供給する。

### 3-3. エネルギーシステム

#### A) 電力供給

大深度地下共同洞道に発電所(大井・豊洲)から変電所を結ぶ電力幹線ライフラインも、また、各ライフスポットに非常用兼用兼用の発電機としてコージェネレーションシステム(以下C.G.S.)を導入し、平常時においては、対象A及び対象Bに供給する。不足分については大深度地下共同洞道を利用した電力幹線から供給する。非常時においては、ライフスポットに設置したC.G.S.より、対象Aに対しては平常時需要の100%、対象Bに対しては一定割合( $\alpha$ %)を保証し、対象Cに平常時需要の100%供給する。C.G.S.の燃料であるガスに関しては、大深度地下共同洞道に整備されているため、非常時でもその供給は保証されている。

#### B) 熱供給

大深度地下共同洞道に未利用エネルギーの発生源である発電所(豊洲)からの熱供給幹線ライフラインもを整備し、各ライフスポットに設置したC.G.S.と合わせて、平常時においては、対象A及び対象Bに熱供給を行う。不足分については既存の地域冷暖房ボイラから供給する。非常時においては、ライフスポットに設置したC.G.S.により、対象A及び対象Bに、対象Aに優先的に供給する。

#### 4. まとめ

大深度地下共同洞道の内容を明らかにし、平常時の環境負荷の低減と非常時のバックアップを目的としたシステムを提案した。本提案システムは、非常時と平常時の供給対象を切り替えることで、設備容量を小さく抑さえ設備を有効に利用することができる。

本システムの実現には、大深度地下利用に関する法律问题、事業主体の問題を解決する必要があるが、安全で快適、かつ健康な都市生活を支える全く新しい都市基盤となり得るはずである。

最後に本論文ご協力いただいた研究室の皆さんに深く感謝いたします。

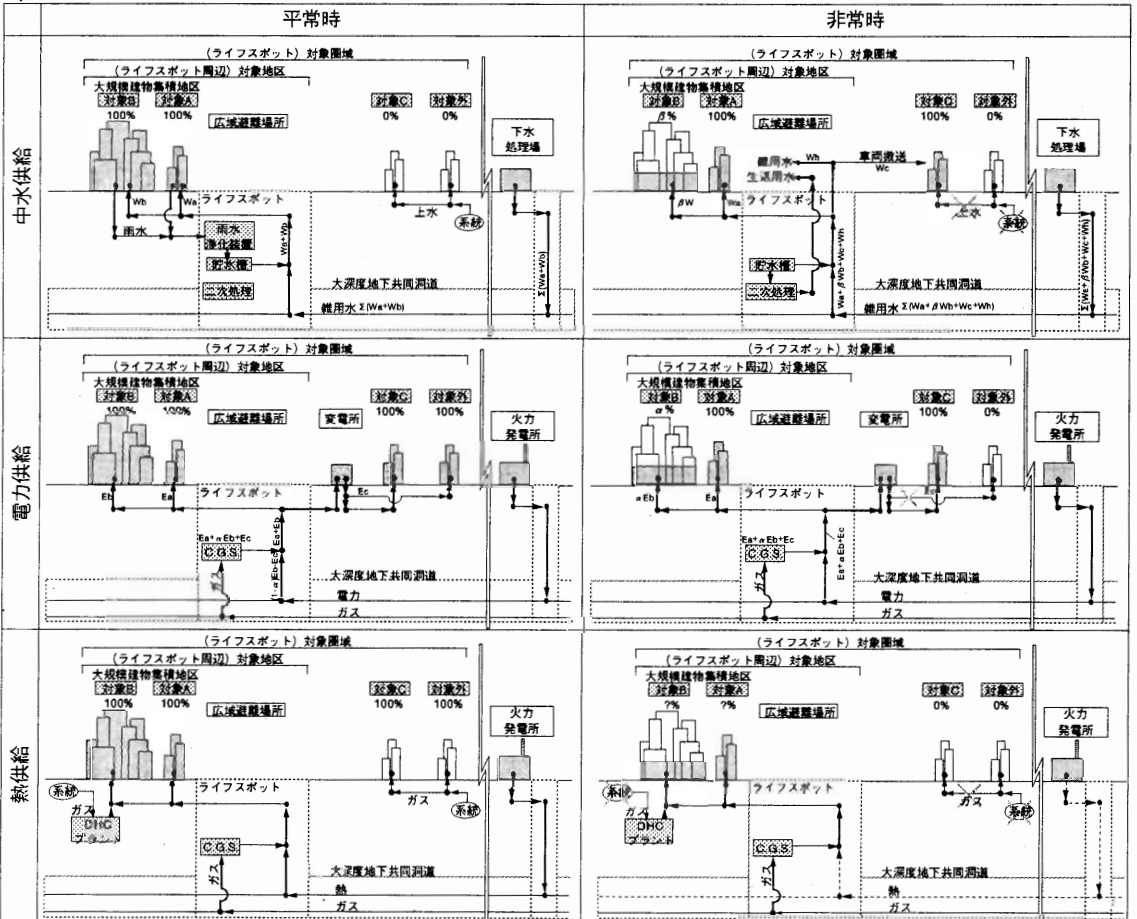


図5 システム図

- \*1 清水建設(株)
- \*2 早稲田大学理工総研講師・工博
- \*3 早稲田大学理工総研助教授・工博
- \*4 早稲田大学教授・工博

- \*1 SHIMIZU Corporation
- \*2 Lecture, Advanced Research Center for Science and Engineering, WASEDA Univ., Dr. Eng.
- \*3 Sub-prof., Advanced Research Center for Science and Engineering, WASEDA Univ., Dr. Eng.
- \*4 Prof., WASEDA Univ., Dr. Eng.