

低炭素社会および少子高齢社会に資する地下空間利活用に関する一考察

(株)大林組	正会員	三上	哲司
東京電力(株)	正会員	○吉永	剛
(株)奥村組	正会員	松田	敦夫

三井住友建設（株）	中森 純一郎
大成建設（株） フェロー会員	領家 邦泰
（財）エンジニアリング振興協会	三井田 英明

1. はじめに

現在、地球規模で早期解決が望まれている課題として、低炭素社会の実現と少子高齢社会への対応があり、最近の多数の行政機関の白書や報告等において、それらへの対策が言及されている。(財)エンジニアリング振興協会地下開発利用研究センター地下利用推進部会では、長年にわたり地下空間利活用方法のあり方を探索しており、本報では、同部会で平成 20～21 年度に実施した低炭素社会および少子高齢社会に資する地下空間利活用に関する検討結果について、その概要を紹介する。

2. 検討方針

低炭素社会および少子高齢社会に係る行政機関の施策や国民のニーズ等を抽出し、それらと地下空間の特性（優位性）を踏まえた新たな地下の利活用方法に関する提案を行うことを目標とする。

3. 検討結果

3. 1 低炭素社会における地下空間利活用の可能性

各行政機関から公表された方針や方策、環境省・国土交通省により選定された環境モデル都市のアクションプラン、コペンハーゲンやハンブルグ等の海外事例を調査した結果、低炭素社会の実現に向けて、地域特性にあわせた様々な方策が検討・実用化されており、地下空間の利活用に結びつく方策も見受けられた。代表的な地下空間利用施設について、地下特性と低炭素社会対応技術を表1に示す。

表 1 低炭素社会に資する地下利用技術例

地下空間利用施設名	地下特性				低炭素社会対応技術
	地上からの非制約	連結性	地上スペース確保	環境保護	
下水処理場	△	△	△	△	バイオガス回収、汚泥燃焼発電
熱供給施設	△	△			地域冷暖房、水蓄熱槽
駐車場・駐輪場		○	◎	△	トランジットモール、パーク・アンド・ライド
LNG貯蔵施設			△	△	水素ネットワーク
廃棄物輸送パイプライン	○	◎			バイオガス回収
CO ₂ 貯蔵	○		△	◎	CCS
調整池・放水路	◎	○	○		雨水貯留槽、マイクロ発電
貯蔵所(食糧)		△	△		食糧工場

期待效果: $\odot$ 大 $\leftarrow$ $\bigcirc$ 中 $\leftarrow$ $\triangle$ 小

低炭素型都市とは都市機能を集約した三次元構造をもつことで、経済活動や市民生活といった各機能を発揮するために必要なエネルギーの利用効率を高めた都市ということができる。そこで、オフィス・住居建物以外に都市に必要とされる施設を、エネルギー施設、交通システム、食料・バイオマス、迷惑施設、自然災害対策の5分野およびこれらを結ぶ施設に分類し、地下施設と地上施設を組み合わせた複合施設11例について、特徴、規模、仕様、概念図を検討・作成した。検討した複合施設一覧を表2に、検討結果の1例を図1に示す。

表 2 今回検討した地上・地下複合施設の一覧

番号	主用途	中心となる地下施設	主な地上施設
①	エネルギー施設	バイオガス製造・貯蔵	太陽光発電・住宅
②		水素製造	太陽光発電・ビジネス
③		バイオガス製造、廃熱発電	太陽光発電・体育施設
④		LNG貯蔵、BDF製造	廃培養槽
⑤	交通システム	鉄道駅、バスセンター	太陽光発電、公園
⑥		鉄道駅、駐車場、駐輪場	ショッピングセンター、太陽光発電
⑦	食料・バイオマス	野菜・果物栽培工場	レストラン
⑧	迷惑施設	下水処理場、ごみ処理場	公園、体育施設
⑨		音楽スタジオ、コンサートホール	公園、ホテル
⑩	自然災害対策	地下河川、小水力発電所	キャンプ場
⑪		災害対策基地、備蓄設備	防災公園、体育設備

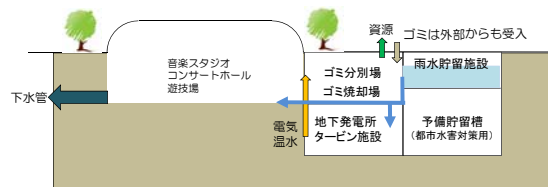


図 1 低炭素社会に資する複合施設の 1 例
(迷惑施設)

以上で検討した地下利用施設群を、人口 10～20 万程度と想定した首都圏近郊都市に配置した例を図 2 に示す。地下施設を単独で築造することは経済的に困難でも、エネルギー源や廃熱の相互利用といった複数の関連

キーワード 地下利活用, 地下特性, 複合施設, 低炭素社会, 少子高齢社会

連絡先 〒100-8560 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京電力（株）電力流通本部 TEL03-6373-6525

した施設と地上部にふさわしい施設を組み合わせること
で都市機能が集中でき、コストベネフィットの向上も
期待できると考えられる。

3.2 少子高齢社会における地下空間利活用の可能性

少子高齢社会対策に関する各行政機関の施策やアクションプランを調査したが、地下空間の利活用を取込んだ施策が見あたらないことから、対象となる高齢者や子育て層のニーズを抽出し、ニーズに応えるための地下空間利用施設の検討を試みた。

対象者のニーズは、居住系、生活・環境系、移動・交通系に分類して抽出し、それぞれのニーズに対する施策や施設のアイディアおよび具体的な地下空間利活用案を検討した。検討結果の一部を表3に示す。

表3 少子高齢社会におけるニーズと地下空間利活用案

分類	少子高齢社会におけるニーズ		ニーズに対する施策や施設のアイディア	具体的な地下空間利活用案
	予想される現象、対象者の不満・不安・要望	対象者のニーズ		
居住系	都市部に居住する高齢者の増加	ひとり暮らし高齢者の住居の確保	高齢者向け集合賃貸住居(地下部福祉・医療施設の併設)	地下に福祉・医療施設を併設した高齢者向け集合住宅
	要介護高齢者の増加	介護施設などの確保・充実	介護サービス付き高齢者集合住宅	地下に福祉・医療施設を併設した高齢者介護施設
生活・環境系	退職者の増加	就業機会の確保	住居近隣での保育・介護サービス業への就業	住宅やオフィスの地下を活用した保育・託児施設
	小児科が近くにない	医療施設の確保	家や駅に近く利用しやすい複合医療施設	住宅やオフィスの地下を活用した複合医療施設
移動・交通系	高齢者ドライバーの増加	駐車スペースの確保	利用しやすい駐車場	地下駐車場
	迷惑駐輪でベビーカーを動かすづらい	駐輪施設の確保	利用しやすい駐輪場	地下駐輪場

少子高齢社会におけるニーズは、弱者保護の観点から共通するものも多い。また、これらの地下の利活用方法や施設のアイディアは、単独ではニーズに直接対応することは難しく、複数の施策や施設の複合的活用が不可欠と考えられる。そこで、まちづくりをイメージしながら地下の利活用方法や施設のアイディアを抽出する

こととした。今回は、人口10万人程度の都市(区域)を中央都市、衛星都市、地方都市、観光都市に分類し、それぞれの都市で必要とされる地上・地下複合施設の概要およびにその都市内配置を検討した。検討結果の1例を図3に示す。少子高齢社会においては、都市のコンパクト化とともに、地下利活用による施設の集中立地が効果的であると考えられる。

4. おわりに

今回の検討の特徴は、まちづくりの観点から、複数の目的のために複合型の施設整備を提案した点にあり、周辺地域、外縁地域を含めた空間構成を検討する際の基礎資料になるものと考えている。今後、提案した複合施設についての実現可能性や効果を高める工夫等、さらなる検討が必要である。なお本検討は(財)JKAより競輪補助を受けて実施したものである。

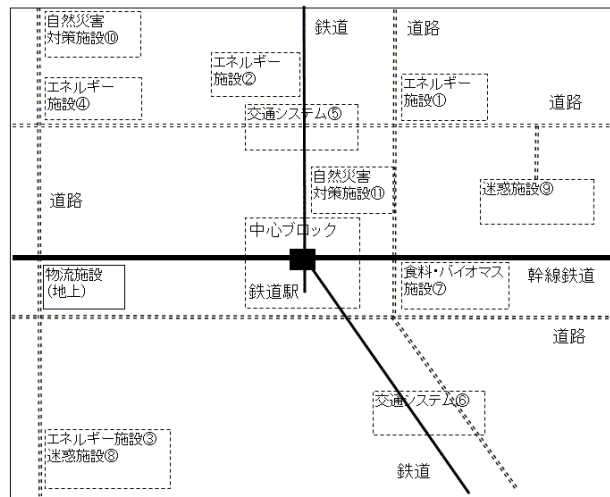


図2 低炭素社会に資する複合施設の都市内配置例(図中①～⑩は表2を参照)

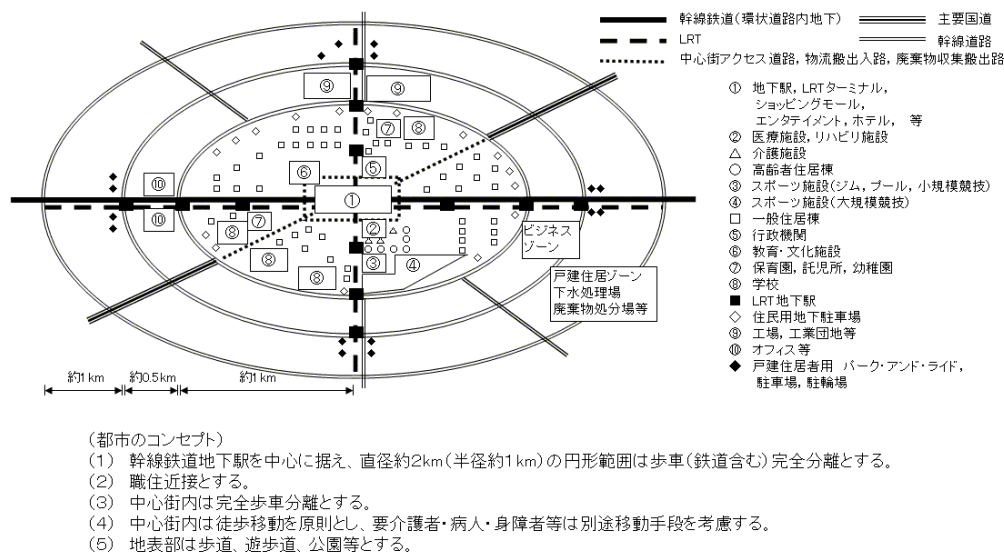


図3 少子高齢社会に資する複合施設の都市内配置例(地方都市の場合)