

低炭素社会に向けた地下利用方策

に関する調査研究報告書

目 次

序

平成 23 年度地下利用推進部会・幹事会名簿

地下利用推進部会の活動と成果 i

第 I 部 地下特性を活用した地下施設の技術基準等に関する調査

平成 23 年度地下特性を活用した地下施設の技術基準等に関する調査専門部会

（第一部会）委員名簿

第 I 部 地下特性を活用した地下施設の技術基準等に関する調査

第 1 章 調査経緯	I	1
1.1 基本調査方針	I	1
1.2 調査内容	I	1
1.3 調査状況	I	2
1.4 視察調査	I	4
第 2 章 調査成果	I	7
2.1 都市部地下施設にかかわる法令・技術基準のに関する調査	I	7
2.2 地下貯蔵施設にかかわる法令・技術基準等のに関する調査	I	69
第 3 章 調査のまとめと今後の課題	I	77
3.1 調査のまとめ	I	77
3.2 今後の課題	I	88

第 II 部 都市再生のための地下利用に関する調査

平成 23 年度都市再生のための地下利用に関する調査専門部会

（第二部会）委員名簿

第 II 部 都市再生のための地下利用に関する調査

第 1 章 調査経緯	II	1
1.1 基本調査方針	II	1
1.2 調査内容	II	1
1.3 調査状況	II	2
第 2 章 調査成果	II	11
2.1 東京都「都市計画区域の整備、再開発及び保全の方針」	II	11
2.2 大田区都市計画	II	14
2.3 神奈川口構想	II	22
2.4 国際戦力総合特別区	II	26

2.5	大田区を取り巻く主要駅周辺における再開発計画の動き	Ⅱ	28
2.6	公共交通のネットワークの想定	Ⅱ	36
2.7	集約型都市化への構図	Ⅱ	56
第3章	調査のまとめと今後の課題	Ⅱ	83
3.1	調査のまとめ	Ⅱ	83
3.2	今後の課題	Ⅱ	84
第Ⅲ部 地下水・再生水を活用した地下利用に関する調査			
平成23年度地下水・再生水を活用した地下利用に関する調査専門部会			
(第三部会) 委員名簿			
第Ⅲ部 地下水・再生水を活用した地下利用に関する調査			
第1章	調査経緯	Ⅲ	1
1.1	調査方針	Ⅲ	1
1.2	調査内容	Ⅲ	1
1.3	調査状況	Ⅲ	2
第2章	調査結果	Ⅲ	5
2.1	現地調査	Ⅲ	5
2.2	モデルスタディの考え方	Ⅲ	9
2.3	内陸型モデル	Ⅲ	13
2.4	沿岸型モデル	Ⅲ	56
第3章	調査のまとめと今後の課題	Ⅲ	85
3.1	調査のまとめ	Ⅲ	85
3.2	今後の課題	Ⅲ	86
	添付資料 現地調査とヒアリング質疑応答	Ⅲ	87
第Ⅳ部 大深度地下道路の適用性に関する調査			
平成23年度大深度地下道路の適用性に関する調査専門部会			
(第四部会) 委員名簿			
第Ⅳ部 大深度地下道路の適用性に関する調査			
第1章	調査経緯	Ⅳ	1
1.1	調査方針	Ⅳ	1
1.2	調査内容	Ⅳ	2
1.3	調査状況	Ⅳ	3
1.4	視察調査	Ⅳ	3
第2章	調査成果	Ⅳ	7
2.1	地下道路の検討前提条件	Ⅳ	7
2.2	地下道路モデルの検討	Ⅳ	11
2.3	地下道路の適用性に関する検討	Ⅳ	66
第3章	調査のまとめと今後の課題	Ⅳ	85
3.1	調査のまとめ	Ⅳ	85
3.2	今後の課題	Ⅳ	86

要約

1. 部会活動の基本目的

今後の世界と我が国の産業のありようを考えた場合、地球環境の保全と人間社会の持続性を確保しつつ経済成長を同時に確保するサステナブル社会の実現、我が国の国際貢献も含めた新しい産業社会の実現が求められている。

都市部における有効な地下利用促進による低炭素社会実現への貢献は大きく、着実に進められつつあるが、技術面での課題や経済性の制約により十分とは言えない現状である。

地下利用推進のための課題を検討し、推進のための具体的な方策やニーズに結びついた提案には大きな期待が寄せられている。

地下利用推進部会は、一般財団法人エンジニアリング協会地下開発利用研究センターの事業の一環として、以下のことを目的として活動を行なっている。

- ①新しい地下利用の形態やニーズを探索する。
- ②参加企業の技術ポテンシャルの向上を図る。
- ③調査研究活動のより一層の活性化を図る。
- ④地下開発利用の積極的な普及を図る。
- ⑤地下利用に関する技術開発テーマ、政策テーマの発掘と提案に努める。

2. 部会の構成と調査研究内容

1) 幹事会

部会の企画・運営と各専門部会間の計画・実施・進捗状況等の情報交換および専門部会共通の事項にかかわる連絡・調整等を実施する。

2) 地下特性を活用した地下施設の技術基準等に関する調査

＜地下特性を活用した地下施設の技術基準等に関する調査研究専門部会

（第一部会）担当＞

恒温恒湿、騒音がないなどの地下特性を活用した地下施設を建設する場合に適用する技術基準等に関して調査し、わが国に適した技術基準等の提案をし、地下施設の活用を増大させることを目的に調査研究を行う。

3) 都市再生のための地下利用に関する調査

＜都市再生のための地下利用に関する調査研究専門部会（第二部会）担当＞

集約型都市へ再生する場合に、地下の優位性を利用して地下施設(商店街・地下駐車場・地下通路・物流施設等)を建設する方策、防災・環境影響等について検討し、モデル地区を設定して具体的に検討し、地下利用について提言する調査研究を行う。

4) 地下水・再生水を活用した地下利用に関する調査

＜地下水・再生水を活用した地下利用に関する調査研究専門部会（第三部会）担当＞

地下水、雨水、再生水などを有効に活用して、防災のみならず、生活・業務などに活用して低炭素社会を実現する方策について調査し、具体的な提言をまとめる調査研究を行う。

5) 大深度地下道路の適用性に関する調査

＜大深度地下道路の適用性に関する調査研究専門部会（第四部会）担当＞

大深度地下道路の適用性について、その事業性、構築技術、防災対策(洪水、トンネル火災、地震等)を含む維持管理手法等の観点について調査研究を行い、提言を行う。

3. 成果概要

3.1 地下特性を活用した地下施設の技術基準等に関する調査

＜地下特性を活用した地下施設の技術基準等に関する調査研究専門部会（第一部会）担当＞

我が国の都市部立体活用にかかわる 8 つの制度（道路占用許可制度、立体道路制度、河川占用許可制度、河川立体区域制度、公園占用許可制度、立体都市公園制度、立体都市計画制度、大深度地下利用制度）と関連する技術基準等について調査した。また、海外での地下利用施設整備における成功要因を調査した。その結果、我が国で地下利用施設整備を推進するための課題として以下の 3 点が抽出された。

- ① 技術基準等の緩和・多様化
- ② 事業の効率的推進に向けた体制整備
- ③ 公共性を阻害しない地下利用手法の検討

地下利用施設の整備を進めるにあたっては、以上 3 つの課題の解決に取り組み、種々の技術基準等を体系化して整備する必要があること、また、海外の事例からグランドデザインなどの大きな視点からの計画構築、多様な主体・参画者の連携や市民の合意形成・協働の体制づくりが事業の効率的推進を図る上で重要な課題であることが判明した。

地下貯蔵施設では、液化石油ガスの地下貯蔵にかかわる法令・技術基準等の収集と整理を行い、要点をまとめた。

3.2 都市再生のための地下利用に関する調査

＜都市再生のための地下利用に関する調査研究専門部会（第二部会）担当＞

近年の少子高齢化・人口減少社会の到来問題に対し、政府は平成 21 年度末新国家成長戦略を閣議決定し、将来の国のあり方として、‘医療・商業施設など暮らしの便利施設の街中への集約化、面的な低炭素社会など、集約型構造都市化の実現’を提唱した。

この都市再生方針に対し当部会では、平成 22 年度‘集約型構造都市化のあり方’として、①公共交通結節点機能の集約化の課題に対して（ア）地上・地下空間の融合による乗降口の連絡動線 （イ）駅ナカの有効利用 （ウ）安全・安心のための防災機能 （エ）上下・水平空間の移動動線のあり方 ②駅部周辺部の機能向上・面的な低炭素社会化の課題に対して、（ア）クルマ社会からの脱却 （イ）駐車場のあり方・駐車場共同利用による設置台数削減 （ウ）コミュニティ道路化 （エ）地下空間利用によるエネルギーシステムなどを調査し報告書とした。平成 23 年度はこれらの成果を踏まえ、大田区（蒲田駅・空港跡地）を集約型構造都市化への整備モデル地区とし設定し調査研究を行った。蒲田駅付近は都市再開発法の第 2 号地区（再開発促進地区）また羽田跡地は誘導地区（2 号地には至らないが、都市づくりビジョンや都市計画マスタープランを実効性のあるものとするうえで、効果が大きい地区）であったが、平成 23 年末、日本経済の国際競争力をけん引

する拠点づくりを目指す‘国際戦略特別区’に指定され、早期の集約型都市化が求められている。

大田区は、平成 23 年都市計画マスタープラン・同年蒲田駅前グランドデザイン・空港臨海部グランドビジョン 2030 を公表し、都市計画実現に向け問題点を摘出し、国・都の都市計画指針に沿って具体的対策方針を提示している。このため当部会では‘現状から将来’の視点ではなく、‘将来像から現状’の視点から街を考える事として、まず羽田空港機能を最大限活用すべき、公共交通・幹線道路・鉄道を想定することから始めた。集約型都市化とは、公共交通結節点機能の集約化と都市アメニティーの追及であり、限られた都市空間のなかで地上空間と地下空間の融和・有効利用の追及でもある。との観点から現庁舎を含めた蒲田駅大改造を集約型都市化の切口とし、また蒲田駅ー京急蒲田駅ー天空橋（羽田空港跡地）を投資連続軸とした。都市のコンセプトとしては、大田区都市計画書での街の課題に対応できる「街のあり方」を基本として調査・研究を行った。

3.3 地下水・再生水を活用した地下利用に関する調査

＜地下水・再生水を活用した地下利用に関する調査研究専門部会（第三部会）担当＞

地下水の質・量的実態と低炭素化要求の高まる社会情勢を踏まえつつ、地下水を含めた健全な水循環維持とその中で今後の社会にとって有益であり実施可能な新たな地下水活用方策（地下水を熱源とする地中熱利用）について調査を行った。

地下水を利用した地中熱利用とそれが地下水・再生水の水循環にどのように関わるかに焦点を当てた課題整理に基づき、地方中核都市を参考としたモデル地域に対して将来の低炭素社会に向けた地下水・再生水の具体的活用策と課題の絞り込みを行った。

モデル地域の設定に当たっては、地形・地質、気象条件、経済構造、地下水環境を替えた地方中核都市として、高崎市・春日部市・熊谷市を参考とした内陸型モデルと石巻市を参考とした沿岸型モデルの二つのモデルを想定した。

それぞれの調査内容を以下にまとめる。

内陸型モデルに対しては、涵養施設、農業施設の地中熱（地下水熱）利用施設、内水氾濫抑制地下貯留施設、ヒートアイランド緩和や地域冷暖房システムのための地中熱・地下水利用施設の配置を行った。その上でこれらの施設を地中管路等で連携したネットワークを構築する事で、モデル地域のより一層の水需給の融通性の向上と効率的運用を図ると共に、上下流域を考慮した地下水環境の健全化にも配慮した。

沿岸型モデルに対しては、湧水利用施設、農業・畜産地域の地中熱（地下水熱）利用施設、高速道路に近接する工業施設の深井戸揚水施設、防災観点の貯留施設の他、冬季の地中熱利用施設、臨海部産業向けの浅井戸施設の他、下水道再処理施設を配置してその再生水を上流域に配送することによる涵養や水環境の改善施設を設置した。

沿岸型モデルは、内陸型モデルに比べて、浅層地下水の賦存量が小さいこと、沿岸部であり地下水利用は塩水化の被害に直結しやすいこと、産業施設から発生する多量の再生水の利用を想定することなどに配慮した。特に調査期間中の平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震による様々な災害は、わが国の社会・経済状況にあってエネルギー

政策の転換を迫ることとなり、復興計画を念頭に置いた地中熱を利用する技術を取り入れた本調査研究はまさに時宜を得る結果となった。

3.4 大深度地下道路の適用性に関する調査

＜大深度地下道路の適用性に関する調査研究専門部会（第四部会）担当＞

首都圏における幹線道路（自動車専用道路）は、東京オリンピックを契機に整備・構築されたものであり、多くの路線での予想を上回る交通量、車両の大型化のもとで、建設後40年以上経過し、その更新についても検討されるべき時期となっている。また、急激な都市化の中で、計画された交通ネットワークの未整備、新たな路線の整備（ミッシングリンクの解消）等の問題も顕在化してきている。このような問題点を解決するための交通ネットワークの再整備は、自動車交通の円滑化（渋滞緩和）、走行距離の短縮（速達性）等の観点から、CO₂の削減に寄与できるものと考えられる。加えて、低炭素社会に向けた都市部幹線道路の更新・整備では、用地取得に関して困難を有する地上道路に対して、地下道路の活用に期待が寄せられている。

上記のような背景のもと、大深度利用を含む地下道路の事業性、構築技術、防災対策（洪水、トンネル火災、地震）を含む維持管理方法等につき調査研究、提言を行うものである。

平成23年度は、平成22年度の成果を踏まえ、地下道路の可能性、適用性について以下の検討を行った。

① 道路線形に関する検討

構築する道路種別、等級等を基本仕様として、現法制度のもとで求められる道路線形（平面・縦断線形、横断仕様等）を調査・確認し、地下道路トンネルに求められる線形構造を検討した。

② 地下道路モデルの検討

平成22年度の検討成果（交通状況、道路計画、鉄道計画等）に基づき、地下化による道路整備・更新の可能性、適用性の高い路線をモデル路線として検討・抽出した。なお、モデル路線の抽出に当たっては、①の道路線形仕様を考慮するものとし、「物流」、「一般交通」、「更新・再整備」等の観点から検討を進めるものとした。

③ 地下道路の適用性に関する検討

長大な道路トンネルは、運行上の安全性、地震・豪雨等の自然災害への対応、運転者の快適性維持（事故抑制、交通アメニティ向上）等の課題を有すると考えられ、長大道路トンネルを前提にした安全・安心、快適性等の確保・向上の観点に立って検討を行った。さらに、都市環境整備、防災街づくり、少子高齢化等の社会構造変化対応等の便益について、その評価の位置づけ等を検討した。その他、地下道路建設における施工技術の適用性、課題について調査した。