

維持・再生小委員会活動報告

維持再生小委員会

小委員長 竹林 亜夫

1. 小委員会の目的

地下空間の利用は、限られた国土しかない我が国の社会資本を充実させるためには不可欠であり、「大深度地下の公共的使用に関する特別措置法」の成立など環境面が整った今、新しい価値観に基づいた地下利用を推進すべき時が到来したといえよう。ここで重要なことは、これからは高度成長期のようにただ「ものを造る」のではなく、それをどのように使い続けていくのか、すなわち「もの使い」への発想の転換である。

この意味において、既存地下構造物の機能を確保しながらの維持再生を考えるに当たっても、また新たな地下構造物を計画するに当たっても、ライフサイクルコストの評価が重要となる。当小委員会の目的は、このような観点に立ち、これまで多くの事業体で積み重ねられてきた維持再生技術に関わる知見を調査し、新たな維持再生の方策について検討することにある。

2. 研究テーマ

「地下構造物の維持・再生技術に関する調査研究」

3. 研究内容

3.1 研究の基本方針

当小委員会の前身の維持・管理小委員会（平成8年から10年まで）では、検査・評価WG、設計WG、補修・再生WGの三つのWGを設置し、専門的で学術的な調査研究を行い、研究成果をシンポジウム等で発表した。

当小委員会は維持・再生小委員会と名前を改め、これまでの研究成果を受け、

- 1) 既設の地下構造物の寿命を縮める劣化要因の調査検討
- 2) 我が国の自然環境下での地下構造物の長寿命化策の検討
- 3) 時代の要請に基づいて地下構造物の改築、再生を行った事例の調査、およびその方法の研究

を新たなテーマとして設定し、やはり三つのWGを設け実施している。これらの項目は、図-1のような性能劣化曲線を念頭に置き、設定したものである。

研究活動の中心はWG活動とし、小委員会では1) WGの活動状況報告、2) 話題提供、3) 見学会などの活動により、全体の方向付けを行うこととした。

3.2 スケジュール

表-1に維持・再生小委員会の活動スケジュールを示す。

表-1 維持・再生小委員会活動スケジュール

	平成11年度	平成12年度	平成13年度
研究体制の検討	■■■■■		
各WGの調査研究	■■■■■	■■■■■	■■■■■
研究成果のまとめ			■■■■■

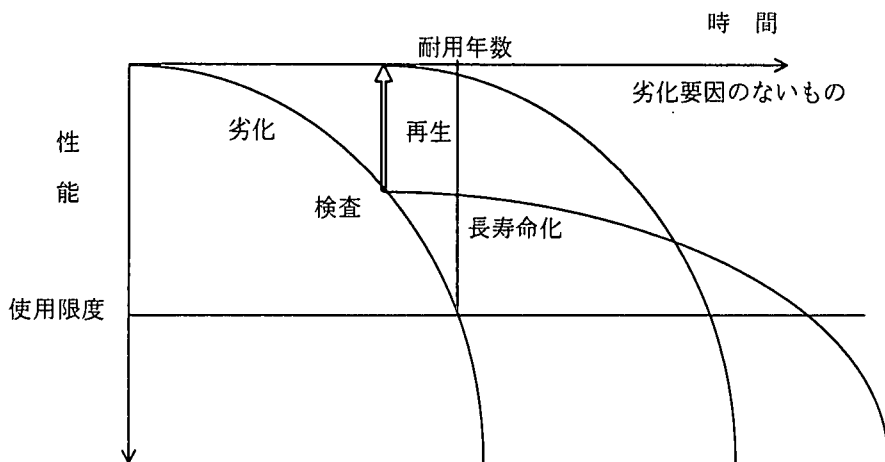


図-1 構造物の性能劣化と長寿命化、再生の概念

3.3 研究体制

研究テーマ毎に WG を設置し、研究活動を行う。

- 1) 劣化要因検討 WG
- 2) 長寿命化検討 WG
- 3) 再生法検討 WG

3.4 劣化要因検討WG活動報告

WG 活動の結果、劣化要因のハードな部分（構成材料の化学的・物理的な劣化等）に関しては、他関係各機関において先行して行われている事が明らかとなった。そこで、それ以外の「土木学会独自の取り組み」という視点から、地下構造物（山岳トンネル、シールドトンネル、開削工法等で構築された）における材料の変遷、設計・施工技術の変遷、設計・施工仕様・指針類の変遷と劣化現象の調査、および地下構造物に作用する荷重等、環境条件の変化に起因する劣化現象の調査を実施し、劣化要因について検討した。

既設地下構造物の劣化状況を調査検討する中で、今後予想される大深度地下構造物に求められる要求性能についても検討を加え、その成果を論文としてまとめた。

前年度における WG 活動の結果、劣化要因のどちらかと言えばハードな部分（構成材料の化学的、物理的な劣化等）に関しては、他関係各機関において先行して行われている事が明らかとなった。そこで、それ以外の「土木学会独自の取り組み」という視点から、地下構造物（山岳トンネル、シールドトンネル、開削工法等で構築された）における

3.5 長寿命化検討WG活動報告

地下空間構造物の中で、維持管理上課題の多いトンネル構造物を対象とし、その変状等の事例を文献資料等により収集した。そしてトンネル構造形状、変状状況、変状原因及び対策工法等により分類し整理した。

本検討結果を踏まえ、経年変状トンネルの維持管理方法についての留意点をとりまとめ、土木学会全国大会に下記の2編を提出した。

- 地下構造物延命化のための補修・補強工事例とひび割れを考慮した解析手法
- 地下空間コンクリート構造物の延命化と非破壊試験法の開発

昨年度までの検討結果を踏まえ、最新技術の動向を整理するとともにコンクリート標準示方書（維持管理編）に基づき経年変状トンネルの維持管理手法について検討し、長寿命化を目指した最新の技術開発と今後の維持管理方法のあり方に関するレポートを作成する予定である。

3.6 再生法検討WG活動報告

地下構造物の合理的な維持・再生法の確立に資することを目的に研究を進めた。主な活動内容を以下に示す。

- ・「LCC」、「LCA」、「環境負荷」、「長寿命化」などをキーワードにした文献調査
- ・各分野における維持管理技術の実態調査
- ・専門家へのヒアリング調査
建築：竹中工務店 地球環境質 奥田清明副部長「ライフサイクルアセスメント」
舗装：長岡技術科学大学 丸山暉彦教授「舗装マネジメントシステムの最適化」
舗装：北海道工業大学 笠原篤教授「PMSの発展経緯」、「舗装マネジメントからインフラストラクチャ・マネジメントへ」
- ・再生事例の現場視察（豊浜トンネルなど）

以上の成果は、この地下空間シンポジウムに「下水道施設の維持管理の現状と今後の地下構造物の維持・再生のあり方」としてまとめた。

4. まとめ

これまでの小委員会活動では、維持再生を考える上で基本となる地下構造物の劣化現象に着目し、

- 1) 要因：劣化要因にはどんなものがあるのか
- 2) 長寿命化：劣化要因に対しどんな対策法があるのか
- 3) 再生：どのような判断基準で再生を考えるのか

の3項目について文献調査を中心とした研究活動を行ってきた。

活発なWG活動の結果、個々のテーマについて知見は深められ、土木学会年次講演会、今回の地下空間シンポジウムなどへの論文として、あるいはレポートとして成果をまとめることができた。またこれらの成果に基づいて受託研究「躯体構造物の耐久性、維持・補修技術」を現在実施中である。

5. 今後の展望

これまでの調査研究により様々な成果が得られた。しかし一方でライフサイクルコストを念頭に置いた場合、今後の地下構造物の維持再生をどうすべきなのか、また、そこでの具体的な研究開発課題は何なのか等については明確にされていない現状も明らかとなった。

大深度法も施行され地下空間への取り組みは今まさに本格化しつつある。そこで、これまでに得られた貴重な知見を具体的な情報として発信すべく、地下構造物の計画から調査、設計、施工、維持管理に至る全ての分野に関わる技術者および管理者に対し、地下構造物の合理的な維持管理の観点からの留意点とこの分野における最新の技術情報を出版物として提供することを計画したい。

ここでのキーワードは、要求性能と長寿命化であり、以下の項目について検討する。

要求性能：性能設計、LCC等において求められる、あるいは検討されるべき地下構造物（空間）の性能とは何か？たとえば安全性と経済性等は具体的にどのような数値や手法で表せるのか？

長寿命化：予防保全の視点とそれを具体化するための長寿命化技術の開発、導入が不可欠である。調査から維持補修までの各段階における技術の現状と問題点、求められる新技術は何か？

6. 委員名簿

(2001年8月現在)

区分	氏名	勤務先名称
委員長	竹林 亜夫	応用地質(株)
幹事長	亀村 勝美	大成建設(株)
委員	安藤 慎一郎	(株)竹中土木
委員	池尻 健	(株)セントラル技研
委員	江崎 哲郎	九州大学大学院工学研究科
委員	太田 資郎	日本工営(株)中央研究所
委員	岡野 法之	(財)鉄道総合技術研究所 技術開発事業本部
委員	粕谷 太郎	鉄建建設(株)エンジニアリング本部
委員	高瀬 行廣	横浜市下水道局
委員	田中 徹	戸田建設(株)
委員	塚本 幸雄	東京都
委員	戸井田 克	鹿島建設(株)技術研究所
委員	梨本 裕	前田建設工業(株)
委員	日比野 悦久	東京電力(株)
委員	廣瀬 末雄	(株)建設企画コンサルタント 東京事業本部
委員	藤原 康政	清水建設(株)
委員	水野 敏実	応用地質(株)技術本部
委員	森 康雄	(株)熊谷組
幹事	岡嶋 正樹	パンフィックコンサルタンツ(株)
幹事	岡田 正之	ドーコン株式会社
幹事	河内 汎友	(株)熊谷組
幹事	桜井 達朗	日本工営(株)
幹事	平井 光之	(株)間組

以上