

愛知共同溝の維持管理システム構築について

加藤典子¹

¹名古屋国道事務所 環境整備課（〒467-0833 名古屋市瑞穂区鍵田町2-30）

- ◆ 愛知共同溝の効率的な維持管理を目的としたマネジメントシステムの構築を行った。
- ◆ 長期にわたって共同溝を維持管理するための管理の考え方、点検方法、健全度の評価、更に補修時期の判断等を検討し、ライフサイクルコスト(以下「LCC」と略称する)予測ツールとデータベースを構築した。ハード面人的面からのシステムの陳腐化を防ぐ方策も策定した。
- ◆ 一部区間でモデル的な点検を実施、検討しシステムを実行可能なものにした。

キーワード 共同溝，維持管理，データベース，マネジメントシステム，点検，LCC，劣化予測

1. はじめに

共同溝は「道路の構造の保全と円滑な道路交通の確保を図ること」や、「ライフラインの防災性・信頼性の向上を図ること」を目的とし、東京、名古屋、大阪の3大都市圏、その他全国の主要大都市で整備されてきている。名古屋都市圏では、愛知共同溝として約80kmが整備されており東京都市圏の150kmに次ぐ日本で2番目の延長を誇る。愛知共同溝は、S45年（1970年）から整備され、都心の放射状の幹線国道と、外周の環状ルートとの国道302号を結ぶネットワーク形成を目指している(図-1)。

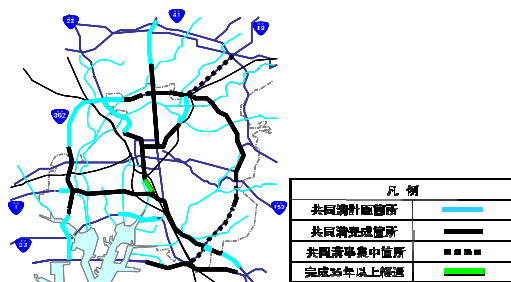


図-1 愛知共同溝ネットワーク図

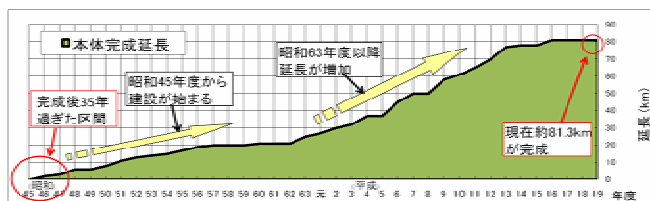


図-2 愛知共同溝の整備延長と高年齢化区間の増加

本文は3ヶ年にわたる愛知共同溝の効率的な維持管理を目的とした共同溝維持管理システムの構築に関する検討報告である。3ヶ年の主な検討は以下の項目である。

H17年度：供用中の共同溝全延長に対する概略損傷実態把握調査の実施。

H18年度：愛知共同溝管理要領(案)（以下「管理要領(案)」と略称する）、愛知共同溝点検要領(案)（以下「点検要領(案)」と略称する）の策定と運用を支援するハード面の開発検討。

H19年度：代表箇所におけるモデル点検を実施し、上記要領(案)の実効性の確認と見直しおよびハード面の構築。

なお、H18、H19年度の検討は学識経験者、道路管理者、占有企業者で構成した委員会（委員長：小林潔司 京大大学院教授）を設置し議論した。

2. 共同溝維持管理システムの必要性和緊急性

共同溝維持管理の必要性和緊急性として以下の点を挙げることができる。

(1) 維持管理費の削減と愛知共同溝の高齢化

近年の社会資本整備に係る厳しい財政状況から、コスト削減を目指した計画的維持管理が必要である。

愛知共同溝では、H19年現在の完成延長81.3 kmのうち、35年以上経過した延長はわずか2kmである(図-2)が、20年後には46km（現在延長の57%）となる。

今後、高齢化が増大する共同溝は限られた維持管理費の中でコストを考えた維持管理が重要となる。

(2) 損傷箇所増加と劣化原因把握の必要性

H17年度の概略損傷実態把握調査では、愛知共同溝全線100m当たり10～30個ほどの損傷が確認された。建設年代の古いものほど損傷が多く、特に、最も古い1970年代の損傷数は1980年代以降の2倍以上と顕在化している(図-3)。損傷の増大要因は、共同溝躯体の材質による劣化進行の違い・溝内温度変化・地下水浸透の影響など複合的な要素が大きいと考えられる。そのため、専門家の知見を踏まえて躯体の健全度と劣化進行の関係を明らかにし、点検の評価基準を整備する必要がある。

(3) 機能を保持した更新の必要性

共同溝は、都心部を中心に交通量の多い幹線道路下に設置しており、大規模な作り替えは交通確保の面から困難である。(図-4) また、収容しているライフラインも移設・作り替えは困難である。そのため共同溝の健全性を長期的に保持しつつ、維持管理コストの一層の縮減を図ることが求められている。

共同溝躯体の設計自体は、輪荷重の変化や耐震について順次対応が図られており陳腐化していない。また、阪神淡路大震災においても、耐震性能が確保されていることが確認された。²⁾

3. これまでの共同溝維持管理

(1) 共同溝維持管理方法

共同溝法¹⁾の施行(昭和38年)後、管理の骨子が示された共同溝管理規程のみが整備されている。管理水準や点検方法など管理方法や劣化損傷の評価等の規定は明確化されていない。

(2) 計画的な点検・補修

共同溝の点検は、占用企業者からの新規の損傷箇所の報告や、電気通信設備点検者の設備と並行した躯体目視点検にとどまり、コンクリート躯体の専門家による計画的な点検は未実施であった。また、補修は、劣化発生時点で要不要が判断された補修対応に限定されている。

(3) 情報の共有

共同溝の設計施工情報や維持管理情報は、担当各課が分散し管理しているのが現状である。

4. 予防保全への転換

(1) 共同溝の計画的、効率的な維持管理の必要性

2005年度には6,600件の下水道管路による道路陥没事故が発生しており³⁾、地下構造物の劣化・損傷が幹線道路の交通障害の危険をはらんでいる。

共同溝も経年劣化に伴う損傷が増大しており、モデル点検の結果から100年にわたって劣化予測を行い、躯体の健康状態を、良好な状態Aから補修の可能性があるEまでの5段階の健全度で表した。健全度Eの箇所は、現在2%程度に対し、75年後には42%に増加する予測結果となった(図-5)。健全度Eの区間を放置すれば、躯体の劣化・損傷が進行し、道路陥没やライフラインの供給停止など大災害に発展する危険が予想される。

(2) 定期点検に基づく計画的補修実施への転換

大規模な補修が必要になる前に、共同溝躯体に対して早期補修を実施することで、安全性・信頼性・経済性を確保することが必要である。そのため、定期的な点検による予防保全を行う必要が高まっている。(早期発見、早期対策で国民の安全・安心ネットワークの信頼性を確保すると共にLCCの最小化と構造物の長寿命化を図る)

5. 共同溝維持管理システムの構築と継承

(1) 共同溝維持管理システム

管理要領(案)と点検要領(案)を策定し、点検者の質と体制を確保し、現状の共同溝躯体の健全度を的確に把握するシステムを検討した。

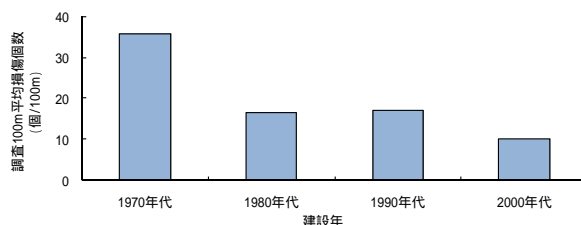


図-3 建設年と損傷数の関係

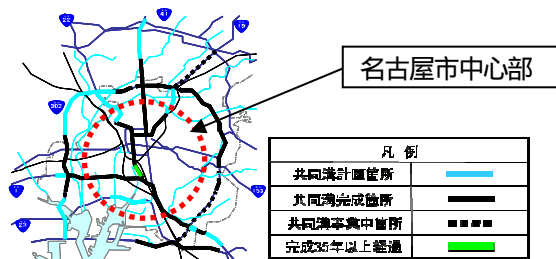


図-4 共同溝の配置

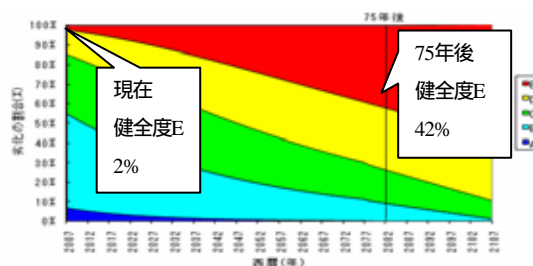


図-5 愛知共同溝の劣化予測

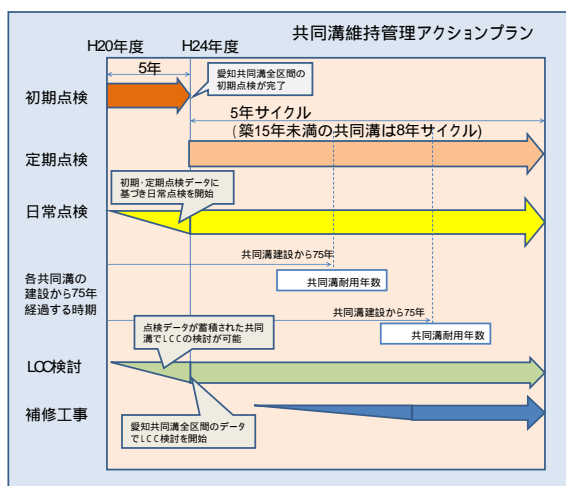


図-11 共同溝維持管理アクションプラン

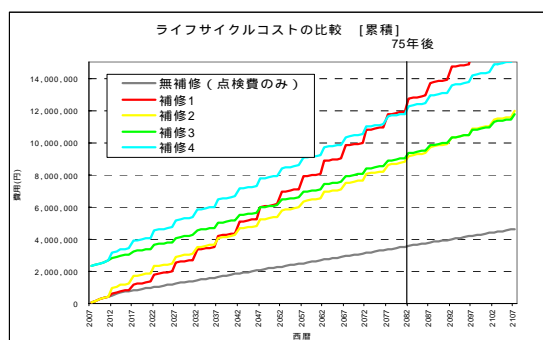


図-12 M共同溝のLCC解析

表-4 補修のシナリオ(案)

補修	1	2	3	4
補修対象箇所の健全度	E	DE	CDE	BCDE

(6) 陳腐化防止の方策（運用面）

円滑な共同溝維持管理システムの実行を「運用の手引き」で担保（システム運用のための環境整備）する。すなわち、「運用の手引き」において、道路管理者による点検結果と維持管理状況報告を年に1回以上占有企業者へ行うことや、運用のための責務（運用の各担当と責務内容）についても明文化し、各担当が協力してP D C Aを回しシステムが陳腐化しないよう明確化した。

システムの確実な運用を目指し、図-11に示すアクションプランを策定し今後の作業工程を明確化した。

6. 本システム構築の効果

(1) ライフラインの防災機能の保持

躯体の損傷を早期に発見し、早期に対策することで、ライフラインの防災機能が向上する。

(2) 躯体補修費の大幅なコスト縮減

点検データを蓄積し劣化予測を立てることでLCCの最小化を目指した計画を立てることができる。

図-12は、モデル点検箇所M共同溝で、5年単位の補修を実施した場合の100年間のLCC検討結果である。補修シナリオを表-4に示す。

補修1（健全度Eの箇所だけ補修）を採用した場合のコストと補修2（健全度EとDの箇所も補修）を採用した場合のLCCを比較すると、30年間までは、補修1の方が低くなる。しかし、30年以降は、補修2の方がLCCは低く抑えられることを示している。

この共同溝のLCC検討では、長期的には、早期に補修する予防保全の方が経済的になることが示されている。実際には、補修にかかるコストは、共同溝の形式や劣化程度に依存する。全体として、どの時点で補修を行うことがコスト縮減につながるかは、本維持管理システムを継続的に運用しつつ点検データを蓄積し、トライアルしていくことが必要である。

(3) 都市圏ネットワークの信頼性確保（主要幹線道路に縦断的に整備された重要構造物の長寿命化）

本システム構築により、共同溝の信頼性が向上し、都市圏の安全・安心ネットワークの信頼性を確保し、かつ、幹線道路下に整備されている共同溝の長寿命化を図ることが可能となる。

7. 今後の課題

(1) 点検・補修データの蓄積

点検や補修を実施しながらP D C Aを回し始めることで、点検結果や補修履歴等の基本データを蓄積し、LCCを考慮した精度の高い補修計画の策定に繋げることが必要である。

(2) 重大な事態へ進行する損傷の診断精度の確保

都市災害防止の観点から、共同溝に駆けつけられるような専門家（防災ドクター等）の選定や体制を構築し特異な事象が発生した時の診断精度の確保が必要である。

(3) 全国の共同溝管理手法統一化（管理の質的統一）

各都市圏で整備されている共同溝の管理は各地域の手法に依存しているが、今後維持管理手法の統一化（管理の質的な統一）を図ることにより、全国の道路ネットワークの安全・安心が確保できると期待される。

参考文献

- 1) 共同溝の整備等に関する特別措置法
- 2) 土木研究所資料第3821「兵庫県南部地震における共同溝の被災解析と耐震性能の評価」平成13年3月
- 3) 下水道政策研究委員会計画小委員会「『循環のみち』の実現に向けた下水道政策のあり方」2006年9月