

地下構造物のアセットマネジメント

首都高速道路(株)	正会員	○串戸 均
長崎大学	正会員	蔣 宇静
東京電力(株)	正会員	高橋 晃
東京電力(株)	正会員	江森 吉洋

1. はじめに

近年、橋梁や舗装などの土木分野で適用されつつある「アセットマネジメント」を地下構造物に適用している公表事例は、現在見受けられない。本稿では、地下空間研究委員会維持管理小委員会において、地下構造物に適用可能なアセットマネジメントのあり方について検討した結果をまとめたものである。

2. 地下構造物のアセットマネジメント

一般に、トンネルは完成後の改築が困難であるため、長期間にわたり供用する必要があり、維持管理による延命化が重要となっている。今後、トンネルの維持管理にあたっては、安全性や利用者満足度を確保しつつ、長期的な費用を低減させることが必要となっており、そのため、適切な点検・評価によって将来の状態を的確に予測し、いつ、どのような対策を行えば費用を最小化できるかを明らかにする維持管理手法が求められている。

この背景に対し「アセットマネジメントの導入」が大いに注目されている。ここでいうマネジメントとは構造物の老朽化の経時変化を予測し、将来的に投入できる予算配分も考慮して、可能な限り構造物を健全な状態にしておく試みである。国においては、2003年（平成15年）に国土交通省におかれた委員会が、全構造物を対象として「道路構造物の今後の管理・更新等のあり方に関する提言」を出している。この提言の定義・内容を基に各地方公共団体が独自のアセットマネジメントを行っているが、現時点では、評価のし易い橋梁や舗装に特化していると共に、地下構造物への適用は困難であると考えられる。

ここで、道路構造物を対象とした場合、道路が舗装、橋梁、トンネル、斜面によって構成されるが、それぞれのアセットマネジメントの適用状況が変状の発生メカニズムとその評価技術の成熟さによって大きく異なっている。地盤構造物であるトンネルおよび斜面については、いくつかの研究事例が報告されているが、実務への適用はまだ緒についたばかりであると言えよう。

トンネルなど地下構造物は橋梁や舗装と異なり、通行車両の荷重で劣化が進行するものではなく、地震などの災害に伴い突発的に発生することが多いほか、地山の地形・地質条件や施工方法、施工材料などに依存するため、劣化の予測と評価が舗装や橋梁より遥かに困難である。また、基本的に架け替え、打ち換えのような更新がなく、寿命（供用年数、耐用年数）が設定しづらいなどといった特有の性質がある。

しかし、道路は舗装・橋梁・トンネル・斜面から構成されており、いずれの構成部位が損なわれてもその性能が失われることは言うまでもない。したがって、いずれの構成部位の維持補修も、同等あるいは統一した概念に基づき立案される必要がある。地下構造物のアセットマネジメントの枠組として、橋梁などと同様に、維持管理データベースの構築、性能評価、優先順位の決定、補修費の試算および最適な予算配分を包括する必要があると考えられる。現状では、アセットマネジメント手法の検討に留まっているばかりか、アセットマネジメントのベースとなるデータベースの構築すら不十分な状態であると考えられる。しかし、今後は点検データの蓄積による維持管理データベースの充実とモニタリング監視などによる対策効果の検証をしっかりと進めていけば、地下構造物の合理的維持管理を支援するアセットマネジメントが実務レベルに近づくと期待している。

キーワード 維持管理，アセットマネジメント，地下構造物，アセットマネジメントシステム

連絡先 〒100-8930 東京都千代田区霞が関 1-4-1 首都高速道路株式会社 ETC 推進 串戸均 TEL03-3539-9209

3. アセットマネジメントの地下構造物への適用の課題

(1) アセットマネジメントシステム

アセットマネジメントシステムは、図-1のように設計・施工、点検、健全度評価、劣化予測、管理という項目で構成されており、これをPDCA(Plan Do Check Action) サイクルに落とし込むことで実施管理が可能となる。PDCAサイクルを実施するにあたり必要なサブシステムとして、データベースの構築・活用、人材育成が必要となる。

構造物の保全方法は次の2つに大きく分類される。機能停止が明白となった際に対応する事後保全と計画的に機能低下の防止を図る予防保全である。予防保全には、点検により把握した兆候から機能低下・停止を予測して事前に維持管理を行う



図-1 アセットマネジメントシステム（基本型）

コンディションベースと定期的に維持管理の措置を講じるタイムベースの2方式が存在する。

アセットマネジメントは、事後保全から予防保全への転換、それも単純なタイムベースではなく、コンディションベースの予防保全の導入を目指すものである。データ収集とデータベース構築により構造物の状況把握と劣化予測が可能となってアセットマネジメントの効果が一層高くなる。

(2) 地下構造物への適用の課題

アセットマネジメントを地下構造物へ適用するには、設計・施工時における 構造物の寿命設定、構造物の維持修繕手法、付属施設の寿命設定、点検・健全度評価時における 躯体の点検・健全度評価、付属施設の点検・健全度評価、劣化予測時における 構造物の劣化予測、付属施設の劣化予測、管理時における 構造物の維持修繕計画の策定、付属施設の維持修繕計画の策定、データベースの 構造物データの収集・作成、付属施設データの収集・作成において課題がある。

例えば、道路トンネルにおいては、点検により構造物本体状況が把握できるものではないことから、構造重要部位、水廻り等損傷が発生しやすい箇所の日常点検と異常があった場合の事後保全に頼っているのが現状であり、必然的に予防保全よりも事後保全に重きをおくことになる。また、構造物本体の劣化状態・要因の把握、劣化予測・健全度評価が難しく現実的な残存耐用年数推計が困難であることから、アセットマネジメントで想定しているような維持管理計画を立てることが難しくなっている。そもそも地下構造物躯体は、本来機能が発揮できるか否かが問題であり、管理上ライフサイクル(寿命)を設定することにあまり意味を持たない。しかし、仮に寿命の設定に意味がないとしても、補修・補強の時期・程度・方法などの合理的選定は必要である。

4. おわりに

アセットマネジメントは、有用なものであり、将来必ず到来する構造物高齢化時代に向けて、適用しなければならない手法である。アセットマネジメントは、一朝一夕に成果が現れるものではない。それぞれの事業主体のアセットマネジメントの具体的な成果が待たれると同時に、その成果が公表される必要がある。これにより、個々の事業主体が、PDCA(Plan Do Check Action)サイクルの中でより良いアセットマネジメントシステムを目指すことができるからである。地下構造物におけるアセットマネジメントは、劣化要因が多様かつ外生的なものでありデータ収集が不完全とならざるを得ないことから健全度評価・劣化予測が難しくなっているから地下構造物へのアセットマネジメントの適用が遅れている。地下構造物へのアセットマネジメント適用への一助となることを期待して本稿のまとめとしたい。