

UMLを用いた土木施設維持管理の業務プロセス再設計

名古屋工業大学大学院 学生会員 鈴木 達也
 名古屋工業大学大学院 学生会員 南部雄一郎
 名古屋工業大学大学院 正会員 秀島 栄三

1. はじめに

高度経済成長期までに建設された社会資本施設が大量に老朽化を迎える一方、少子高齢化などにより財政制約は厳しくなり、建設物の維持管理が困難になることが予想される。このことから、近年、社会資本施設整備へのアセットマネジメント（以下 AM と略記する）導入の検討が進められている。

AM とは、施設の管理・運用・保全の費用を最小限に抑え、かつ質の高いサービスを提供することで資産価値を最大化させるマネジメント体系である¹⁾。本研究では社会資本維持管理業務プロセスに焦点をあて、まず現状の維持管理プロセスに関し事例を通して調査・分析を行い、次にAMの考え方を反映させた維持管理業務プロセスの設計を試み、そのあり方について考察する。

2. UMLを用いた業務プロセスのモデリング

維持管理業務を行っている技術者に対してヒアリングを実施し、そこから維持管理の業務プロセスをモデルを用いて記述する。調査を行った維持管理担当部署では、高速道路及び付属施設の維持補修などに関する基準及び基本企画の策定、点検及び工事の実施に関する業務を行っている。調査・点検担当、工事担当1、工事担当2、基準担当、予算担当という業務内容に応じて5つの担当に分かれ、維持管理業務の実施にあたっては担当間で様々な業務上のやりとりが行われている。

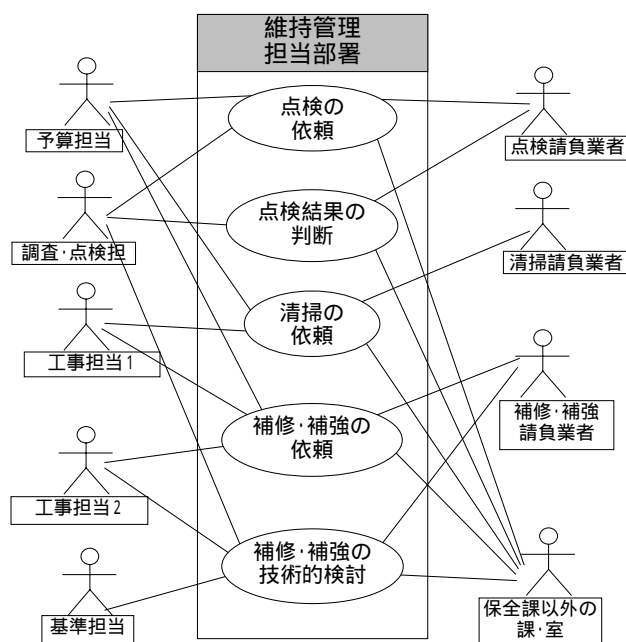
維持管理業務プロセスの記述には UML（Unified Modeling Language）を用いることとする。UML は、ソフトウェア開発に用いられるモデリング言語の一種で、多種存在するモデリング言語を統一するために作られたものである。また、UML は実世界の概念や実態の関係をモデルとして図式化することを得意とし、業務プロセスという実態の関係をモデルとして図式化するにも適当であり、企業等の業務プロセス改善（BPR）にも適用されてきている。

UML には基本的に10種類ほどのダイアグラム

と呼ばれる図があり、それぞれを目的によって使い分ける。モデル化しようとする対象に対し、対象システムへの要求を表すユースケース図、静的な構造を表すクラス図、オブジェクト図、パッケージ図、モデル化対象の動的な振舞いを表すシーケンス図、コラボレーション図、アクティビティ図、ステートチャート図、モデル化対象の物理的な実装を表すコンポーネント図、配置図などがある。これらの図を使って様々なシステムの側面がモデル化される。これら全ての図を常に使う必要はなく目的に応じて必要な図を選び使用すればよい。

本研究では、部署間や他部署との関係を示すためにユースケース図を用い、維持管理業務の一連のプロセスを示すためにアクティビティ図を用いて現状の維持管理担当部署とその業務を表す。

モデルの一例として図-1にユースケース図を、図-2にアクティビティ図を示す。図-1は維持管理担当部署と部署以外の関わりを表している。この部署の業務を一つのシステムとし、部署で働く技術者が左側、請負業者等が右側に表示され、このシス



図—1 維持管理業務のユースケース図

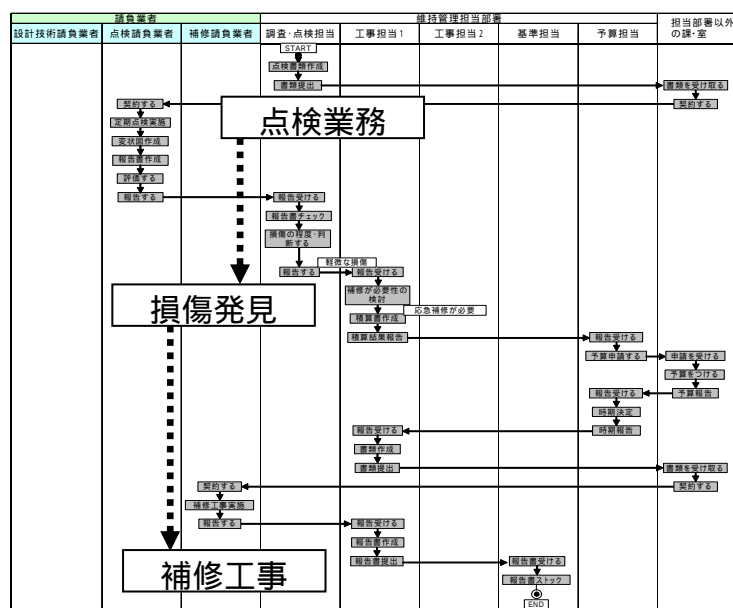


図 - 2 維持管理業務の流れ

テムにアクセスする形となっている。

図 - 2 はアクティビティ図により維持管理業務の流れを示している。図 - 2 より、点検を行い構造物の損傷を発見し、補修工事が実施されていることがわかる。損傷が進んだ段階で補修を行うことは、結果として短命化、ライフサイクルコストの上昇をもたらす。また、補修を行い、補修履歴のデータが技術担当に渡り維持管理業務プロセスは終了する。このプロセスでは、過去の業務によって得られた経験、知見などを評価し、今後の業務を改善する形のフィードバックするプロセスが見あたらない。ここから、PDCA サイクルが十分でないことがわかる。

複数のユースケース図、アクティビティ図から、

補修は事後に行われる傾向がある、情報の共有化が十分ではない、情報の積み上げが十分に行われていない、省くことが可能な業務が行われている、PDCA サイクルが十分ではない、といったことが AM 導入に向けて課題として浮かび上がる。

3. AMの考え方を考慮した業務プロセス

AMの考え方を社会資本施設の維持管理へ反映させていくには、まず施設が一定以上の水準に保たれた上でライフサイクルコストが最小化されていることが必要である。また今後の施設運営によってその施設が生み出す便益の期待値（期待経済価値）が最大化されるように維持管理を行わなければならない。ライフサイクルコストの最小化と施設の期待経済価

値最大化をするような長期的な補修の進め方を最適補修戦略と呼ぶこととする²⁾。

この戦略を実行できるための業務プロセスが整っていることが必要である。具体的には先述の問題点を改善するとともに、AMを導入することで必要となる業務内容を考慮に入れ、既往の業務体制を調整し、効率よく業務を行うことのできるようプロセスを作り直すことが必要といえる。

プロセス再設計の一例として図 - 2 においては補修工事の後、“報告書をストック”して“END”となり、そこで業務の流れが止まっているが、そこから、その情報を維持管理業務に関わる全ての部署で共有され、今回の維持管理業務によって得た経験、知見等を今後の維持

管理業務に活かすようにプロセスを作り替える。これにより最適補修戦略に必要な情報や価値観が複数の関係する担当者間に共有される、といった効果もたらされる。

また、AM を考慮した業務プロセスとして 最適補修戦略を導出し、必要に応じて改訂する、情報の共有化を図る、フィードバックを行うシステムとする、業務プロセス改善が行われたものである、といった4点が必要であることが考察された。紙幅の関係上、本稿では割愛するが、これらの点についても考慮して UML を用いた業務プロセスの再設計を行った。

4. おわりに

本研究では、社会資本施設の維持管理業務を取材し、UML を用いることにより、現状の業務プロセスや関係組織、部署間の関係を記述し、これをもとにAMを考慮した業務プロセスの設計を試みた。

今後の課題として、今回設計した維持管理業務プロセスを導入した際に得られる効果を定量的または経済的に評価することが挙げられる。

【参考文献】

- 1)特集 / 社会資本へのアセットマネジメント導入にむけて、土木学会誌 Vol.89, 2004.
- 2)織田澤利守, 石原克治, 小林潔司, 近藤佳史: 経済的寿命を考慮した最適修繕政策, 土木学会論文集 No.772 / - 65, pp.169 - 184, 2004.