

審査の結果の要旨

氏名 藤生 和也

都市の基盤施設である下水道施設は、最も重要な社会資本のひとつである。この社会資本を世代を超えて有効な形で生かし、その価値の低下を防ぐためには、建設時のみならずその改築と維持管理が重要である。とりわけわが国のような先進国では下水道施設の更新を長期的にどのように進めるかが重要な課題になっている。社会資本の維持管理の手法として近年アセットマネジメントが注目されているものの、下水道に対してその活用の可能性を示した研究は乏しい。本研究は、下水道施設にアセットマネジメントを導入するにあたり、とりわけ重要な施設劣化の予測を統計的に行ったものであり、全9章からなる。

第1章は「序論」と題し、下水道を含むさまざまな社会資本のアセットマネジメントの導入事例について整理を行い、下水道に適用する場合の課題と本研究の目的について述べている。

第2章は「ストックが財務に与える影響度」である。本章においては、財務指標から算出される指標値を用いて、下水道とさまざまな業種の比較を行っている。償却資産回転期間を指標にとり、これと残存耐用年数の両者が下水道において大きく、そのことから下水道資産の長期的管理の必要性が大きいことを明らかにしている。

第3章「管渠の耐用年数の推計」においては、これまでの管渠の改築のデータから耐用年数を推計する方法を提案し、適用している。2005年に全国的に実施された調査による下水管の供用延長と改築延長の実データに対してワイブル分布を当てはめることによって、管渠の耐用年数を求める方法を本研究では提案し、分布が良好に合致することを示した。この方法は、過去の管渠の建設と改築に関するデータから耐用年数を推定し、それによって将来生じる改築の必要性を推定するための基本的な手法として有効である。この方法で、改築必要量のピーク値とそれが2093年に生じることを予測している。

第4章は「道路陥没発生数の推計」である。道路陥没は下水管の老朽化によって生じる典型的な事故であり、それを予測して対策をとることは、道路も含めた社会資本の維持の面で重要である。本研究では、第3章で提案した方法によって過去から将来にわたる下水管の年齢別の供用延長を推定し、それに陥没発生率を乗じる方法を提案した。下水管の年齢と陥没率の関係は複雑ではあるが、その両者の関係について、全国の実データをもとにして推定している。そ

れらを用いて陥没数の計算値を求め、実際の値との合致度を検証した。さらに、将来の陥没数の推計を行った。

第5章「硫化水素腐食に対するコンクリート耐用年数の推計」においては、コンクリートの腐食という、下水道施設で生じる現実的に大きな問題を取り上げている。ここでは、腐食環境分類別に処理場のコンクリートの耐用年数を算出する方法をマクロマネジメントとして提示した。また、硫化水素による腐食の実験データに基づいて腐食の進行を定式化し、マイクロマネジメントとして活用する方法を提案している。

第6章は「機電設備の耐用年数の推計」である。下水道施設では極めて多種の機電設備が用いられている。これらを健全な状態に維持することが重要なことはいままでもないが、その種類の多様性がマネジメントの困難をもたらしている。本研究では、まず多様な機電設備を分類し、ここでもワイブル分布を用いて改築数を表現し、将来を予測している。

第7章「社会的割引率及び金利の影響」においては、長期にわたる検討を行うアセットマネジメントにおいては割引率の設定が結果に及ぼす影響が多いことを高耐久性の下水管材の場合を対象にして示している。

第8章「事業へのアセットマネジメントの効果的適用」は、マクロとマイクロのアセットマネジメントをどのように関連づけて総合的なマネジメントを実施するか、またアセットマネジメントを普及させていくための方策について、前章までに得た知見をもとに議論している。この章は、実りあるアセットマネジメントの実用化に当たって重要な章である。

第9章は「結論」であり、本研究で得られた知見をまとめると共に将来の課題を示している。

本研究は、多額の初期投資がなされまた維持の金銭的な負担が大きい下水道施設を、長期にわたって健全な姿で効率よく維持するためのアセットマネジメントの基本となる諸点について検討を行い、手法の提案を中心にしてまとめたものである。下水道分野におけるアセットマネジメントは、ほとんどこれまで研究成果がなく、本研究の知見は極めて貴重なものであり、今後のさらなる検討の礎になるものとして評価される。

以上、本研究において得られた成果には大きなものがある。本論文は環境工学の発展に大きく寄与するものであり、よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。