

人口とインフラのエイジングを考慮した市街地維持費用推計モデルの構築

○名古屋大学 学生会員 川添 豊
 名古屋大学大学院 学生会員 加知範康
 名古屋大学大学院 正会員 加藤博和
 名古屋大学大学院 フェロー 林 良嗣

1. はじめに

日本は本格的な人口減少、少子高齢化社会に突入し、社会保障費の増大、税収の伸び悩み、さらには、高度経済成長期に急速に整備されたインフラの老朽化による維持管理費用増大が自治体財政の悪化を招き、都市の持続可能性が危ぶまれる事態に陥っている。

同時に、モータリゼーションの進展による市街地のスプロールが、都市内インフラ量を必要以上に増加させており、これによる市街地維持費用の増大が、都市運営の効率性を著しく低下させている懸念もある(図1)。

市街地スプロールと維持費用の関係についての既往研究として、青森市、富山市の推計¹⁾が挙げられる。

青森市の推計によると、1970～1999年度の30年間に市中心部から郊外に1.3万人の人口が流出したと仮定し、道路、小中学校、上下水道の市全域での各歳出額から推計した新市街地受け入れ費用を30年間で約348.5億円と算出している。

また、富山市では、青森市の推計と同様のインフラへの歳出に加え、市中心部と郊外ではゴミ収集や訪問介護等に係る移動費用に差が発生することに着目した推計を行っている。その結果、平成12～32年の20年間で郊外人口が18,900人増加すると見込まれ、その場合、郊外居住に伴うインフラ・ゴミ収集等の行政費用増は約177億円と試算している。しかし既往研究は、市単位のマクロな推計に留まっており、ミクロな視点から分析された事例は少ない。

そこで本研究では、ミクロな地区レベルで都市空間構造と市街地維持費用の因果関係を定式化することで、市街地スプロールが市街地維持費用に与える影響を定量的に分析することを目的とする。

2. インフラ維持費用推計の考え方

本研究では図1に示す、特に市街地スプロール、少子高齢化の影響が大きいと思われるインフラを推計対

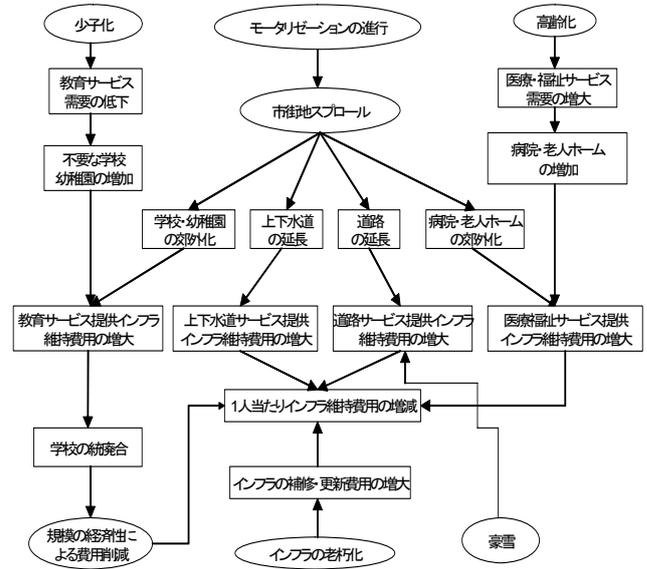


図1 インフラ維持費用増大のメカニズム

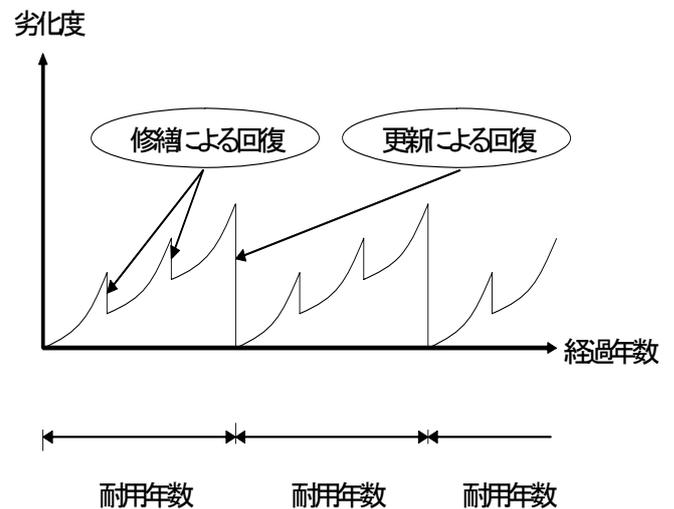


図2 インフラの経過年数と劣化度の関係

象とし、積雪、インフラ規模及び劣化度を組み込んだ、インフラ維持費用推計モデルを構築する。この3要素をモデルに取り入れる理由を以下に述べる。

第一に、市街地スプロールによる除雪費の増大が深刻だからである。これによる豪雪地域の自治体財政の

負担は大きい。これが、青森市や富山市がスプロール費用を試算することになったひとつの動機である。したがって、道路サービス提供インフラ維持費用の一部として、積雪量と道路面積の関数により、除雪費を推計する必要がある。

第二に、道路面積や学校施設面積等、インフラの規模を示す指標は、「規模の経済性」を考慮することを可能にするからである、これは、少子高齢化に伴うインフラの統廃合を考える際に必要な要素である。

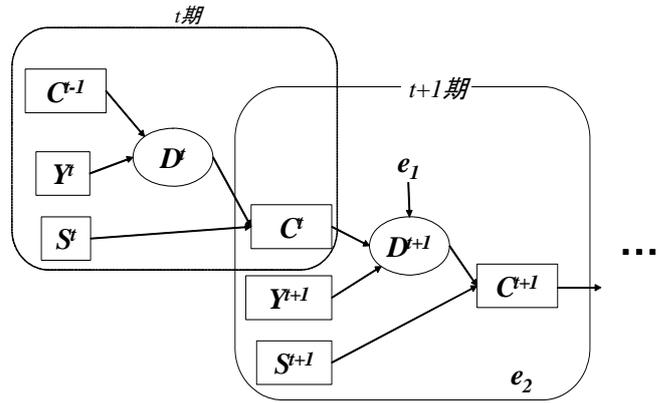
最後に、劣化度の高いインフラは修繕費用を増大させるからである。図2のように、経過年数が大きくなればなるほど、インフラの劣化度は上昇するため、故障の機会が多くなり、修繕が必要となる。また、一定の年数毎に更新費用も必要となるため、インフラ維持に係る費用はさらに増大する。したがって、インフラの劣化度を説明変数として「インフラの老朽化」を考慮することが望ましい。

以上を考慮し、本研究では図3に示すような構造方程式モデルにより、将来のインフラ維持費用を推計する。構造方程式モデルは、実際には測定することが不可能な要素を潜在変数として導入することが可能なモデリング手法であり、本研究ではインフラの劣化度を潜在変数として導入している。

3. 市街地維持費用発生の推計とその帰着先

まず、施設ベースで各インフラの施設住所、施設規模、経過年数等のインフラ維持費用の推計に必要な情報を収集する(図4①)。次にその位置情報から、都市域を500m四方に細分化した4次メッシュ単位でのインフラ維持費用を発生メッシュベースで推計する(②)。しかし実際には、インフラはそのメッシュの居住者にのみ使用されているわけではないため、各メッシュの居住者に対するインフラの提供状態やコスト負担構造を考慮して、帰着メッシュベースの市街地維持費用を推計する(③)。

例えば道路については、本研究では幹線道路は推計対象に含まず、除却による交通状況への影響が小さいと考えられる生活道路のみを考慮する。そのため、基本的には沿線住民が利用するものとみなし、維持費用は存在メッシュ内に配分される。一方、学校や病院等の点インフラに関しては、インフラ存在メッシュ内住民に限らず、周辺住民からの利用があるため、利用者数に応じた配分することが考えられる。



C:維持費用 S:施設規模 e:誤差変数
Y:経過年数 D:劣化度 □:観測変数 ○:潜在変数

図3 インフラ維持費用推計モデルの構造

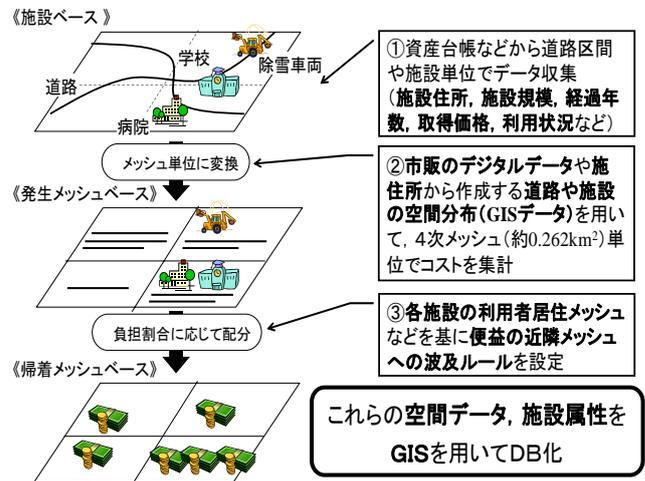


図4 市街地維持費用の発生と帰着

4. おわりに

本稿では、市街地維持費用を推計するための分析手法の全体構成を示した。今後は、実都市を対象としてモデルの特定化を行うとともに、人口減少、少子高齢化、インフラ老朽化、市街地スプロールが市街地維持費用に与える影響について検討を進めていく予定である。

〈参考文献〉

1) 国土交通省：中心市街地再生のためのまちづくりのあり方について [アドバイザー会議報告書] (2005)