国土基盤ストックの維持・更新需要に着目した大規模災害後の短期集中的な投資の影響に関する一考察

A STUDY ON THE SHORT TERM CONSTRUCTION INVESTMENT AFTER A LARGE-SCALE DISASTER FROM THE VIEW POINT OF MAINTENANCE AND RENEWAL COSTS OF INFRASTRUCTURE STOCK

村上英明 *・藤原鉄朗 *・長谷川宗昭 **・粕谷　泉 ***・掛井孝俊 ***

Hideaki MURAKAMI, Tetsuro FUJIWARA, Muneaki HASEGAWA, Izumi KASUYA and Takatoshi KAKEI

Large-scale natural disasters like the Great East Japan Earthquake can be expected to cause serious damage to infrastructure stock over an extensive area. To safeguard against re-occurrence of damage, reconstructed infrastructure must be designed to be able to withstand such disasters. The infrastructure must also be constructed in consideration of future maintenance and renewal costs. The authors estimated maintenance and renewal costs based on short-term construction investment in an area that suffered damage after a large-scale disaster. This paper reports the results and important considerations for developing a future infrastructure stock.

Keywords : *performance management, large-scale-disaster, infrastructure stock, maintenance and renewal costs*

1.　はじめに

戦後復興以降、我が国は大量の国土基盤を形成してきており、そのストック総額はおおよそ 700 兆円にも上るとされる [1)]。これらのストックは、今後一斉に建設後 50 年を迎えるため、維持・更新需要の増大によるコスト増が懸念されている。

橋梁（15m 以上）を例にとると、我が国の橋梁数約 15 万 7,000 橋のうち､現在建設後 50 年を迎えているのは約 9% であるが、約 20 年後には、53%以上が建設後 50 年を迎えると報告されている。

また、これらの橋梁のうち平成 24 年 4 月時点で、通行止め 172 橋、通行規制 1,129 橋となっており、平成 21 年から 3 年間の間に通行止め及び通行規制橋梁数は、約 1.5 倍に増加している。すなわち、将来の維持・更新需要の増大だけでなく、現在既に費用負担ができず、更新が出来ない事例もでてきている [2)]。

このように、人口減少、少子高齢化、財政難等の課題を抱える我が国にとって、これら将来の維持・更新需要の増大による費用負担の増加は、見えない借金を背負っていることに他ならず､将来の国土経営のリスクとなる。そのため、既存の国土基盤に対しては、予防保全を行い、戦略的に国土基盤ストックの延命化や転用・集約を図るなど [3)]、計画的な取組によって、将来の維持・更新需要を戦略的に分散させることが課題となっている。

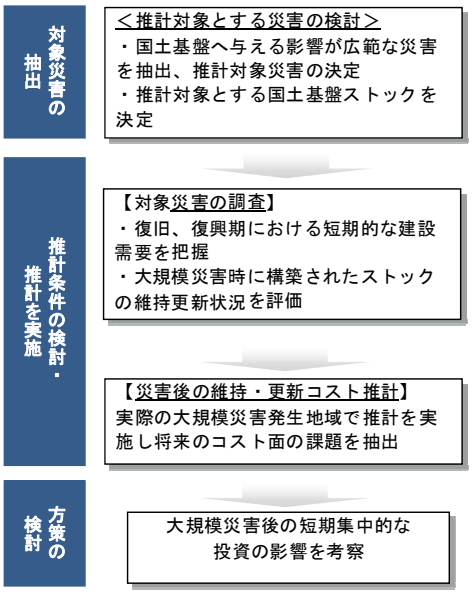
一方、東日本大震災のような大規模災害が発生すると、膨大なストックが被害を受ける。このような場合、早期に災害に強い国土基盤を再構築する必要がある。現に、東日本大震災では、国土基盤ストックの被害推定額約 16.9 兆円に対し、今後 5 年間で国土基盤関係の復旧・復興事業として約 19 兆円 [4)] の予算が見込まれ、国土基盤の再構築が行われているところである。

これら大規模災害の被災による新規投資は、フローの観点では、産業基盤としての役割、新規の雇用の創出など多くの恩恵が期待される一方で、ストックの観点では、戦後復興と同様に、将来の維持・更新需要の増大が懸念される。特に、大規模災害後の国土基盤ストックの復旧・復興は、短期集中的かつ一定のエリア限定的に大量にストックが形成されるため、将来の維持・更新需要のピークが集中してしまうことが懸念される。

そこで、大規模災害後の集中投資の影響を考察することを目的として、既に一定の年月が経過している過去の大規模災害により被災を受けた地域において、①対象大規模災害後の投資状況の調査、②現在の維持・更新状況の調査を行い、③災害発生時以降の維持・更新コストの推計を簡易的に実施した。

本稿は、大規模災害後における国土基盤ストックの維持・更新コストの推計結果を報告するとともに、今後、大規模災害後に国土基盤ストックを構築する上での留意点を考察するものである。検討は、**図－1** に示すフローで行った。

*　日本工営株式会社　交通運輸事業部　インフラマネジメント部
**　日本工営株式会社　国内事業本部　技術戦略室
***　国土交通省 国土政策局　広域地方政策課調整室



図－１　検討のフロー

2.　本稿でとりあげる災害の検討

(1) 本稿でとりあげる災害の条件

関東大震災（1923 年､死者 10 万人)､明治三陸津波（1896 年、死者 2.2 万人)、安政江戸地震（1855 年、死者 1 万人)[5] など戦前のわが国においては、歴史的な大地震が数十年に一度の頻度で発生している。しかし、戦後の 50 年間（1945 ～ 1995 年）は阪神・淡路大震災まで大規模地震は発生していない。一方、阪神・淡路大震災以後については地震発生後ようやく 17 年が経過した状況にあり、維持・更新コストの評価には十分な時間経過ではない。

そこで、以下の条件によって、維持更新コストの推計に必要な、投資状況や維持更新状況の調査対象とする災害の抽出を実施した。

- 国土基盤が広範囲かつ大規模に破壊された災害であること（住居被害 1 万棟以上）
- 国土基盤ストックの構成や社会構造が現在と大きな相違がないこと（1956 年以降であること）
  ※経済企画庁が「もはや戦後ではない」として戦後の復興期が終わり、高度成長期への移行が始まった時期[6] を目安とし、設定した。
- 短期間で整備された国土基盤の更新状況を確認するため、災害や復旧・復興イベントが終了し、一定の年月が経過していること（15 年以上、できれば 50 年以上経過していることが望ましい）

(2) 本稿でとりあげる災害の抽出

当初、過去に発生した地震・津波災害による検討を想定していたが、前述の条件に適合する地震・津波災害は該当がない。そのため､**表－１**に示す過去に発生した災害のうち、前述の条件を満たすものを､理科年表[5]から抽出した。結果、1956 年～ 1995 年の 40 年間に我が国では過去に 16 回の災害が発生しており、これらは全て気象災害であった。特に一定のエリアに死者数の発生が集中している災害は、高潮災害であることがわかった。高潮災害は、死者数の発生状況から、国土基盤ストックの被害が広範な地域ではあるが、一定の限定的なエリアに発生していると推察される。

そのため本稿では、高潮災害の中でも災害対策基本法制定の契機であり、我が国の防災行政の原点となった、伊勢湾台風（1959 年、死者 5 千人）被害にあった愛知県をモデルケースとして、国土基盤ストックの維持・更新コストの推計に必要な投資状況及び維持更新状況の調査を行い、短期集中的な投資の影響の分析を行うこととした。

表－１　抽出対象とした災害[3]

災害の種類	災害の内容
風水害・豪雪・高潮	洪水や台風、高潮、雪害など主に気象による災害
火山噴火	火山の噴火による災害
土砂災害	上記による土砂災害を除いた土砂災害

3.　伊勢湾台風被災地域における調査結果

(1) 伊勢湾台風による被害の概要

1959 年 9 月 26 日(昭和 34 年)に発生した､伊勢湾台風(台風 15 号）は、超大型台風で、伊勢湾一帯は台風進路の右側の強風域にあったため、未曾有の高潮が発生し甚大な被害をだした災害である。特に、大きな被害を受けたのは愛知、三重両県で、猛烈な暴風雨と高潮の来襲により、伊勢湾、三河湾に面する海岸堤防、ならびにこれに流入する河口部の河川堤防が、多くの箇所で寸断決壊した。しかもその後背地が海面より低い干拓により発達した地域であったため、愛知県の名古屋市南部と西部、海部地方の南部一帯、三重県の木曽川の下流地帯は甚大な被害を被ったと報告されている。愛知、三重両県において、伊勢湾台風による国土基盤の被害額は、公共、民間被害合計で約 5,050 億円（愛知：約 3,220 億、三重：約 1,830 億)[7] である。

本検討では被害額が大きい愛知県（公共被害：約 650 億、民間被害：約 2,570 億）を対象とした。

(2) 調査対象とする事業および愛知県の被害状況

調査対象とする事業、すなわち推計を行う上で対象とする国土基盤ストックは、大規模災害の影響を広範にとらえるため、日本の社会資本における事業分類を参考とし、以下の 13 施設とした。

＜対象とする事業分野＞
道路、港湾、公共賃貸住宅、下水道、廃棄物処理、水道、都市公園、文教、治山、治水、海岸、農業、漁業の 13 分野

当時の復興計画書[8] から、愛知県における事業種別ごとの被害額を調査した。愛知県における、13 分野の被害総額はおおよそ 1,800 億円（H7 暦に現在価値化）であった（図－2）。

(3) 伊勢湾台風発生以降の愛知県の復旧・復興投資状況

災害後の建設投資状況は、当時の復興計画書より伊勢湾台風被災地域（愛知県）における建設投資額を把握した。

災害後の復旧・復興投資額を図－3 に示す。本調査対象地域（愛知県）において、復旧・復興投資の総額は、対象とする事業分野において被害額の約 3 倍であった。

災害後 3 年以内での復旧・復興投資状況を図－4 に示す。災害発生後、短期間（3 年以内）の集中投資額を事業種別にみると、港湾（およそ 28%）、治水（18%）、農業（15%）、が多く、下水道、都市公園（およそ 1%未満）が少なかった。

また、建設投資額を 3 年以内、4 年目以降で見ると、住宅、文教等が災害発生から 1 ～ 3 年ほどの短期間で投資されていた。一方で、道路、港湾、海岸等、被害が大きい事業分野は投資が長引く傾向がみられた。

(4) 伊勢湾台風時に構築されたストックの維持・更新状況

伊勢湾台風で被害の大きかった愛知県 A 市の財務部局にてヒアリング調査を実施した。その結果、災害直後に短期間で構築した国土基盤ストックであるからといって、頻繁に更新が行われているわけではなく、施設の機能も保持しており、通常の施設と同様の更新で問題が生じていないとの意見があった。

そこで、更新コストの推計にあたっては、災害後短期間に構築したストックも通常事業で構築したストックと同様の耐用年数で推計を行うこととした。すなわち、各施設が耐用年数を迎えると除却し、同等のものを造る前提で推計を行った。

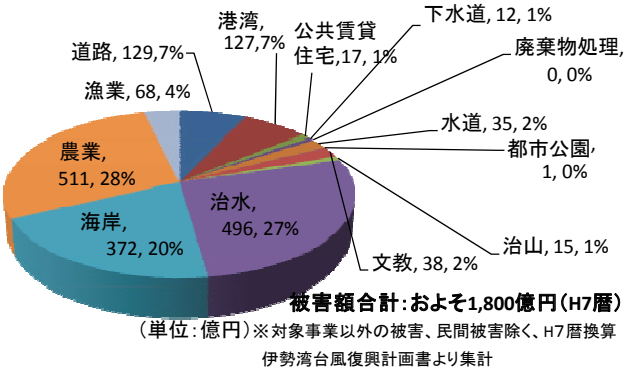
写真－1 に、伊勢湾台風後の復興事業に建設された施設の一例を示す。塗装の塗り替えが行われており、これまで（復興投資～現在まで）に補修費用が発生していることが想定される。しかし、今回の調査では、決算カードの消失、点検の未実施などによって維持管理費（運用管理費、補修・補強費、点検調査費等）の詳細な分析はできなかった。

そこで、維持コストの推計にあたっては、同様の推計を行った事例にならい、過去のストック量と過去の維持管理費の相関式を用いて、将来必要な維持管理費を推計した[9]。

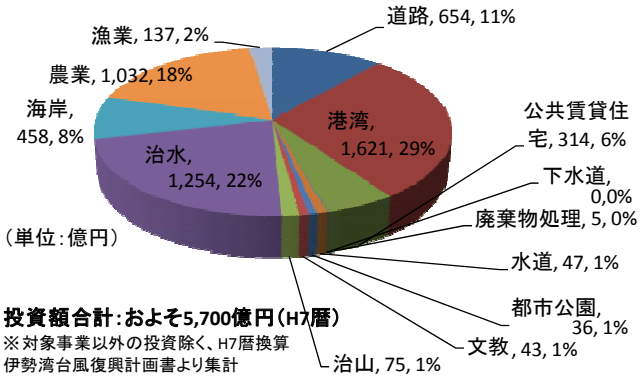
4. 伊勢湾台風後の維持・更新コストの推計

(1) 災害後の維持・更新コストの簡易的な推計方法

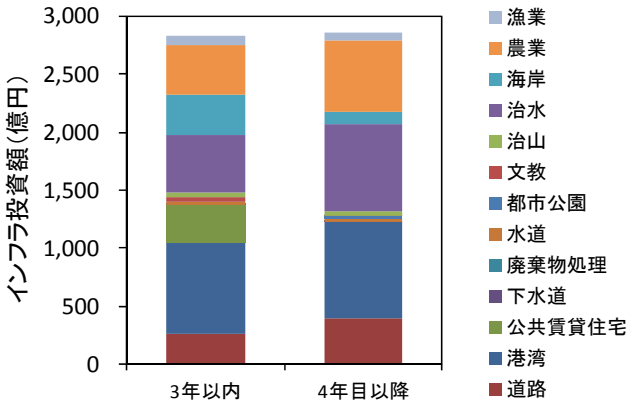
上記の現地調査を踏まえ、今回の調査においては、決算カードや施設台帳の欠落などから、大規模災害時における国土基盤ストックの形成状況、及びその後のストックの経過の直接的な把握が難しいことが判明した。そのため災害



図－2 愛知県における災害による被害額



図－3 愛知県における復旧・復興投資額



図－4 災害後 3 年以内での復旧・復興投資状況

写真－1 伊勢湾台風高潮対策事業によって建設された樋門（昭和 38 年竣工）

時の維持・更新コストについては、平常時との比較によって推計を行うこととした。具体的には同様の推計を行った事例にならい、平常時の維持更新コストを算出した上で、以下の簡易的な方法により推計を行うこととした。

＜平常時の維持更新コストの算出方法[9]＞

- 過去の建設投資額（フロー）は、日本の社会資本の名目投資額[1]を用いる。2004 年～ 2009 年はみなし実績値を用いる。
- 将来の更新コストは、各施設が耐用年数を迎えると除却し、同等のものを造る前提で行う。耐用年数は財務省令の耐用年数[11]を用いる。また、2009 年以前に発生する更新費用は、名目投資額のうち数として計上する。
- 将来の維持コストは、過去のストック量と過去の維持管理費の相関式を用いて、将来必要な維持管理費を推計する。また、2009 年以前に発生する維持費用は、名目投資額のうち数として計上する。

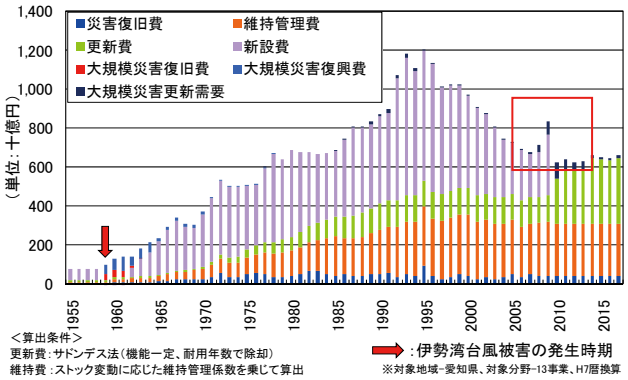
＜大規模災害における維持更新コストの推計方法＞

- 平常時の投資に対して、災害後投資の影響をみることが目的であるため、推計対象期間は、日本の社会資本にデータのある 2009 年以降とする。2009 年以降は、新設投資は行わないと仮定する。また、今回調査した災害後の復旧・復興投資額は、新設費のうち数として計上する。
- 復旧復興投資によって構築した施設によって将来発生する大規模災害更新費は、平常時の更新費用のうち数として計上する。
- 復旧復興投資によって構築した施設に将来発生する大規模災害維持管理費は、通常投資によって構築した施設との区別を行わない。ただし、過去のストック量は被害額分だけ除却を行う。

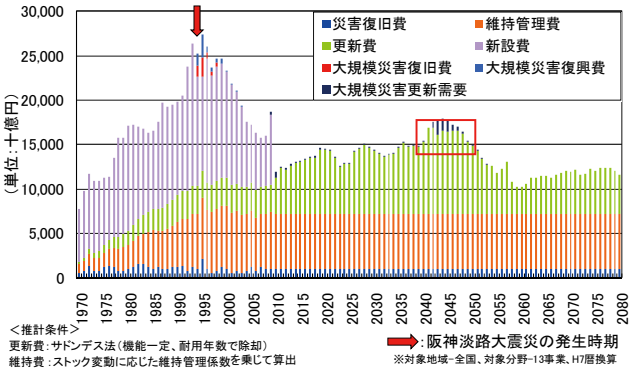
(2) 災害後の維持・更新コストの推計結果（愛知県）

図－5 に、伊勢湾台風地域（愛知県）において、簡易的に維持・更新コストの推計を行った結果を示す。伊勢湾台風被害後に構築された国土基盤ストックを積上げ、維持・更新コストの推計を行った結果、災害発生から約 50 年後に維持・更新需要が集中する結果となった。

ただし、本地域においては、伊勢湾台風後の集中投資によって生じた維持・更新コストよりも、高度経済成長期の集中投資によって生じた平常時の維持・更新コストが卓越し、大規模災害後の集中投資に起因した維持・更新需要の影響（維持更新需要が顕著に一定期間に集中するなど）を明らかにすることはできなかった。



図－5 伊勢湾台風後の維持更新コストの推計結果（対象：愛知県）



図－6 阪神淡路大震災後の維持更新コストの推計結果（対象：全国）

5. 大規模災害後の短期集中的な投資の影響の考察

本稿の検討対象とした伊勢湾台風地域（愛知県）における推計結果では、高度経済成長期の投資に起因する維持更新需要によって、伊勢湾台風被害後に構築した国土基盤の維持・更新コストが飲み込まれる結果となった。すなわち、高度経済成長期における卓越した投資によって、相対的に大規模災害後の投資に起因する影響が小さくなり、災害時に構築された国土基盤ストックの維持・更新コストがこれまで問題となってこなかったものと言える。

しかし、これからの少子高齢化による低成長時代を迎える我が国において、続伸的な建設投資が行われるとは考え難い。

図－6 に、同じ高度経済成長期（実際には、高度経済成長終焉）の災害で、既に復旧・復興投資が終了しており、投資系列が明らかとなっている、阪神淡路大震災地域（兵庫県）について、同様に簡易的な推計を行った結果を示す。

阪神淡路大震災地域での復興・復旧投資額を積上げ[11),12),13)]、簡易的に推計を行った結果、将来の維持・更新需要が、災害発生から約 50 年後に集中する傾向がみられる。また、その需要のピークは、高度経済成長期におけるピー

クとも重なる結果となり、少子高齢化、財源不足など様々な問題を抱える昨今においては、将来の維持・更新コストが問題になることが考えられ、社会的な影響が大きいことが示唆される。大規模災害直後の国土基盤ストックの再構築をはかる際には、予防保全対策を踏まえた国土基盤ストックの構築を行うことや、アセットマネジメントの導入による施設の長寿命を図るなどして、効率的・効果的に国土基盤ストックマネジメント方策を実施していく必要がある。

6. まとめ

- 大規模災害後における集中投資が国土基盤ストックの将来の維持・更新コストに与える影響を、過去に伊勢湾台風で被害を受けた愛知県を例として調査検討した結果、大規模災害後における集中投資の影響よりも高度経済成長期における集中投資の影響の方が顕著となった。
- このことは、大規模災害後の集中投資の影響がこれまで問題視されてこなかったものとも考えられ、今後、大規模災害が発生した場合、国土基盤ストックの再構築が、将来の維持・更新コストに影響がないとは、必ずしもいえないということを示唆する。
- また、大規模災害後における集中投資が国土基盤ストックの将来の維持・更新コストに与える影響を、過去に阪神淡路大震災で被害を受けた兵庫県を例として考察した結果、将来、大規模災害後における集中投資の影響が顕著にでることが予見される。
- 現在、東日本大震災における復旧・復興投資の事業別の総額は明らかになっていないが、国土基盤ストックの構築時期や更新時期共に、低成長時代にあることに留意し、国土基盤を構築していく必要があると考えられる。
- したがって、今後、防災力を高めつつ、維持更新・需要のピークに対応するための工夫が必要となる。例えば、予防保全対策を踏まえた国土基盤ストックの構築を行い、ピークを抑制する方策や、国土基盤ストックの使途変更や多機能化によってピークの発生を減らす方策などが考えられる。

謝辞：本論文は、国土政策局広域地方政策課調整室から委託を受け実施した『平成 23 年度　大規模災害に対応した国土基盤ストックマネジメント方策の検討調査』での検討結果をもとに作成したものである。ここに、本調査実施にあたりご協力いただいた、関係者各位に謝辞を申し上げる。

参考文献

1) 内閣府政策統括官編：日本の社会資本 2007、2007
2) 国土交通省道路局：橋梁補修への重点的な支援状況について、http://www.mlit.go.jp/report/press/road01_hh_000274.html
3) 国土交通省：国土形成計画（全国計画）、2008
4) 崎山建樹：18 兆円に達した東日本大震災の復旧・復興経費－求められる震災からの復旧・復興と財政規律の維持－、立法と調査、No. 329、2012
5) 国立天文台編：理科年表　平成 24 年度、2012
6) 経済企画庁編：昭和 31 年度経済白書－日本経済の成長と近代化－、1956
7) 吉川吉三：伊勢湾高潮対策事業（建設省直轄施工海岸）について、第 7 回海岸工学講演会講演集、pp. 289-303、1960
8) 愛知県：伊勢湾台風災害復興計画書、1960
9) 国土交通省国土政策局：平成 22 年度中長期の国土基盤の更新需要の推計および国土基盤運営戦略に関する検討調査、2011
10) 減価償却資産の耐用年数等に関する省令、財務省令第 10 号、2012
11) 兵庫県：阪神・淡路大震災の復旧・復興の状況について、2012
12) （社）日本建築学会：阪神淡路大震災被害報告　共通編 -1 総集編、2000
13) 林敏彦：検証テーマ『復興資金―復興財源の確保』、DRI 復興経済研究会関西学院大学復興制度研究会第 4 部会第 2 回研究会、pp. 372-429、2005