

# 東日本大震災における社会基盤施設の建設状況からみた復興過程の比較

## Comparative Study of Infrastructure Recovery Processes from the 2011 Great East Japan Earthquake Based on Reconstruction Data

○村尾 修<sup>1</sup>、坂場 寛子<sup>2</sup>  
Osamu MURAO<sup>1</sup> and Hiroko SAKABA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 東北大学 災害科学国際研究所  
International Research Institute of Disaster Science, Tohoku University

Since the 2011 Great East Japan Earthquake, which severely damaged to the coastal areas in Tohoku region, the post-tsunami urban recovery has progressed in the areas affected by the disaster. The recovery covers wide range of urban reconstruction of the affected areas toward “Build Back Better,” one significant concept of Sendai Framework of Disaster Risk Reduction adopted by the 3rd World Conference of Disaster Risk Reduction in 2015. The authors gathered the reconstruction data of infrastructure from the earthquake released by the Reconstruction Agency in order to construct recovery curves, which are a quantitative tool for comparing regional recovery processes. This paper compares tentative recovery curves of the four basic fields of the urban recovery.

**Keywords :** 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami, Reconstruction Agency, infrastructure, recovery curvess, quantification,

### 1. はじめに

#### (1) 復興過程の定量化

社会基盤施設に限らず、住宅の再建状況や、経済的な回復の度合いなど、具体的な指標を用いた復興過程の定量化は、その背景にある復興施策・計画の効果を評価するうえで重要である。復興過程を定量的に表す試みは1970年代の文献に見ることができる。Haas and Kateら<sup>1)</sup>は、1906年サンフランシスコ地震からの復旧・復興を定量的に示す試みを行ない、その過程を4段階にモデル化する試みを行った(図1)。

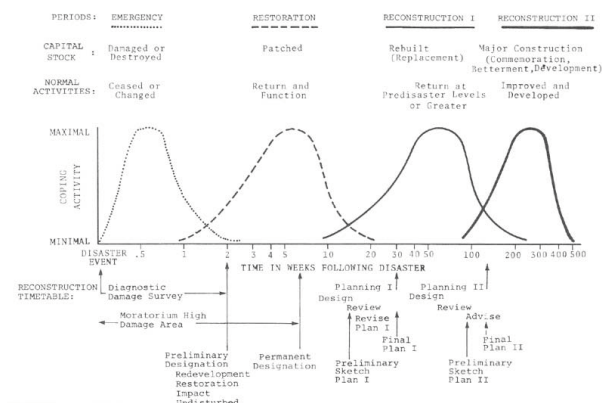


図1 災害後の復興過程のモデル化<sup>2)</sup>

筆者らは、1999年台湾地震後の集集<sup>2)</sup>、2004年インド洋津波後のタイ<sup>3)</sup>、スリランカ<sup>4)</sup>における復興過程を定量的に示すために、住宅再建を対象とした復興曲線を構築している。とくにインドネシアを対象とした杉安・村尾による研究<sup>5)</sup>では、住宅再建のみならず、学校・宗教施設を含む社会基盤全体を対象としたアチェの復興過程

の定量化を行い、各インフラの復興過程の違いや被災直後に描かれた復興計画ビジョンと現実との違いについても明らかにした(図2)。

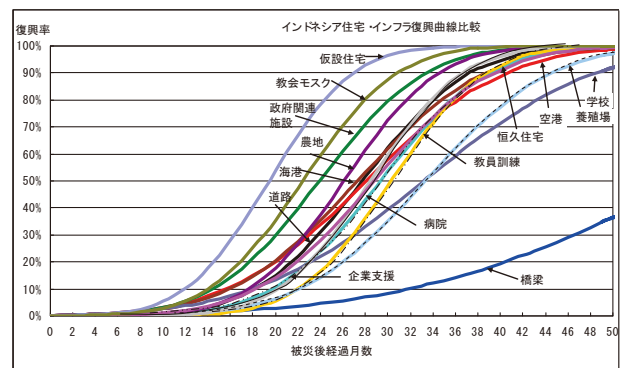


図2 インドネシアにおける指標別復興曲線<sup>5)</sup>

#### (2) 東日本大震災における復興過程の定量化

東日本大震災の発生から5年が経過した。広域にわたる被災地では復興に向けての各種取り組みが徐々に進められている。復興庁は住宅再建のための事業のほか、ライフラインなどの社会基盤施設建設の進捗状況について、ホームページ等を通じて定期的に公表している<sup>6)</sup>。

筆者らは、これまでに2011年東日本大震災における復興過程の定量化の研究も実施してきた。まずは、仮設住宅の建設データに基づく復興曲線を作成し、岩手県、宮城県、福島県の復興過程を比較している<sup>7)</sup>。また、5年が経過した時点における災害公営住宅の建設状況データを用いて復興曲線を構築し、被害の大きかった岩手県、宮城県、福島県における復興過程を定量化し、比較した<sup>8)</sup>。

東日本大震災における復興過程が他の災害のそれと比べてどのような特徴を持っていたのか、将来的に位置付けられることになろう。そして、他の災害と比べることにより、東日本大震災で施された復興施策の教訓や課題が浮き彫りになり、将来の災害後の復興施策の策定に活かされていくべきである。本研究では、復興庁により公開されている社会基盤施設の建設状況データを用いて各復興関連分野の復興曲線を作成し、東日本大震災からの復興過程を定量的に明らかにすることを旨とし、その経過を報告する。

## 2. 研究の方法

ここでは、以下の手順にしたがって分析を進める。

### ①災害公営住宅建設データの入手

復興庁は、東日本大震災におけるインフラ関連の復興状況データを「インフラ等の復旧状況・災害廃棄物処理の状況<sup>9)</sup>」として公開している。ここに公開されているインフラ等の建設進捗状況データを入力し、そこで分類されている枠組みに基づき分析を行っていく。

### ②データの整理

入手したデータを項目ごとに時系列で整理し、本目的での利用可能性を踏まえて精査する。またデータとして不足している場合は、他の復興関連情報も収集し、必要に応じて補完する。これらの作業を通じて、本研究における対象項目を選定する。

### ③建設状況推移の把握

基本的に公開されているデータには、各項目の最終完了予定数、公開時点での完了数、および進捗率が含まれている。復興期間という長期にわたる年月の中で、その時々状況に応じて完了予定数は変動している。そのため、本研究では2016年5月の公開時点における各項目の最終完了予定数を母数とし、進捗率を算出している。

### ④各種インフラの復興過程に関する比較考察

③までの作業により得られた各種インフラの進捗状況を比較し、考察する。

## 3. 使用データ

### (1)「公共インフラの本格復旧・復興の進捗状況」データ

本研究において主に用いたのは、復興庁により公開されている「公共インフラの本格復旧・復興の進捗状況<sup>9)</sup>」である。この情報は、平成25年(2013年)6月末より概ね四半期に一度の頻度で更新されており、本論文執筆時点では、平成28年(2016年)3月末のデータまでが公開されている。対象地域は、福島県の避難指示解除準備区域等を除く、東日本大震災により被災した地域であり、公共インフラを「安心・安全のための基盤整備関係」「交通関係」「公営住宅・まちづくり関係」「農林水産業関係」の4つに分類している。公表されている情報の中で、本研究で用いた復旧・復興状況の各データ項目と指標(進捗率内訳)を以下に示す。

### (2)安全・安心のための基盤整備関係

被災地行きを安全を確保するための各種インフラの復旧・復興状況

- ① 海岸対策：本復旧・復興工事が完了した地区海岸の割合(完了地区海岸数/計画地区海岸数)
- ② 海岸防災林の再生：本復旧工事が完了した海岸防災林の割合(完了延長距離/青森県から千葉県における被災延長距離)
- ③ 河川対策(直轄区間)：本復旧工事が完了した河川

管理施設(直轄管理区間)の割合(完了箇所数/被災した河川管理施設の箇所数)

- ④ 河川対策(県・市町村管理区間)：本復旧工事が完了した河川管理施設(県・市町村管理区間)の割合(完了箇所数/被災した河川管理施設の箇所数)
- ⑤ 下水道：通常処理に移行した下水処理場の割合(移行済みの処理場数/災害査定を実施した処理場数)
- ⑥ 水道施設：本復旧・復興工事が完了した水道事業数の割合(完了事業数/査定事業数)
- ⑦ 災害廃棄物の処理：災害廃棄物の処理が完了した割合(災害廃棄物処理量/災害廃棄物推計量)

### (3)交通関係(交通網)

被災地の交通ネットワークの復旧・復興状況

- ① 道路(直轄区間)：本復旧が完了した道路開通延長の割合(完了済み開通延長/主要な直轄国道の総開通延長)
- ② 道路(県・市町村管理区間)：本復旧が完了した道路路線数の割合(完了済み路線数/被災した道路の路線数)
- ③ 道路(復興道路・復興支援道路)：復興道路・復興支援道路の整備率(供用済延長/計画済延長)
- ④ 鉄道：運行を再開した鉄道路線延長の割合(運行再開した路線延長/被災した路線延長)
- ⑤ 港湾：本復旧工事が完了した復旧工程計画に定められた港湾施設の割合(完了箇所数/被災した港湾施設の箇所数)

### (4)公営住宅・まちづくり関係

被災者が安心して生活するために必要な住宅等の復旧・復興状況

- ① 防災集団移転促進事業：造成工事の完了数の割合(造成工事完了数/事業計画の同意地区数)
- ② 土地区画整理事業：造成工事の完了数の割合(造成工事完了数/事業認可済の地区数)
- ③ 漁業集落防災機能強化事業：造成工事の完了数の割合(造成工事完了数/事業費措置の地区数)
- ④ 津波復興拠点整備事業：事業認可した地区数の割合(認可地区数/計画地区数)
- ⑤ 造成宅地の滑動崩落防止：対策工事が完了した地区数の割合(完了地区数/計画地区数)
- ⑥ 災害公営住宅(用地)：用地確保が完了した戸数の割合(用地確保済み戸数/計画戸数)
- ⑦ 災害公営住宅(建物)：建築工事が完了した戸数の割合(建築工事完了戸数/計画戸数)
- ⑧ 医療機能の回復：被災三県において被災した病院のうち、受入制限又は受入不可から回復した病院の割合(受入回復した病院数/入院の受入制限又は受入不可を行った病院数)
- ⑨ 学校施設等：復旧が完了した公立学校施設の割合(完了学校数/災害復旧事業申請学校数)

### (5)農林水産業関係

被災地域の主な産業基盤である農業、林業、水産業の復旧・復興状況

- ① 農地：津波被災農地面積に対する営農再開可能面積の割合(営農再開可能面積/津波被災農地面積)
- ② 漁港：陸揚げ岸壁の機能が全て回復した漁港の割合(全機能が回復済みの漁港数/被災した漁港数)
- ③ 養殖施設：養殖施設の復旧の割合(復旧した施設数/養殖業再開希望者の施設数)

定置網：大型定置網の復旧の割合(復旧数/操業再開希望数)

## (6) データの補完

こうして得られたデータは 2013 年 6 月以降のものであり、それ以前の震災発生から 2 年間のデータは含まれていない。そのため復興庁の関連サイトを詳細に閲覧するとともに、岩手県、宮城県から発信されている情報にも目を通し、データを補完した。

## 4. 各種インフラの復興過程に関する比較考察

整理したデータに基づき算出した進捗率を、関係分野ごとに時系列で表したものを図 3 に示す。以下に関係分野ごとの建設状況について比較考察していく。

### (1) 安全・安心のための基盤整備関係

この分野は主に水関係である。津波で被災した海岸や河川の整備が含まれており、そのため沿岸部の災害廃棄物の処理と密接に関連している。

災害廃棄物の処理には、一時的な廃棄物置き場の確保が必要となるため、本格的に動き出すのは 2012 年に入ってからであった。それ以降、2014 年 3 月頃 (90.3%) までほぼ同じ速度で進捗が進み、2014 年度以降はやや速度を落としつつも、着々と処理されている。2016 年 3 月時点では 99.0% の処理が済んでいる。

直轄区間の河川対策と下水道は比較的早く、2011 年夏の段階でそれぞれ 81.6% (2011 年 7 月)、61.6% (2011 年 6 月) である。

東日本大震災で被災した地域にとって、海岸対策は将来的な減災を伴う復興の基本である。そのため、被災自治体における復興計画策定期間とも連動しつつ、物理的には災害廃棄物の処理を待ってから整備が始まる。図では、震災発生から 2 年以上が経過した 2013 年 6 月末で 9.0%、2016 年 3 月時点では 22.5% であり、河川対策よりもゆっくり進捗している。また海岸対策と関連する海外防災林の再生は、海岸対策よりも少し進んで進捗しているようである。

### (2) 交通関係

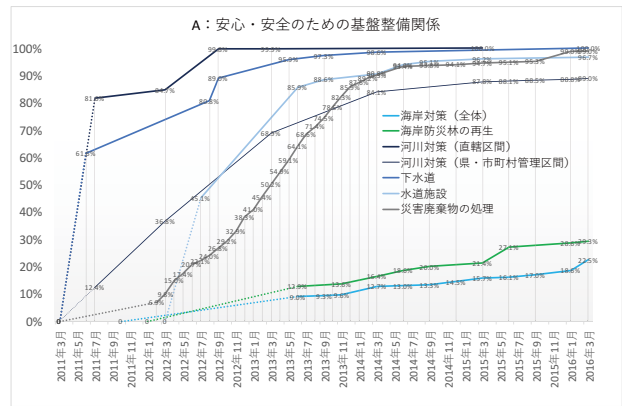
交通網の復旧は被災直後の救命・救助活動のみならず、その後の復興段階に至るまで重要な役割を果たす。図 3

(b) によると、直轄道路と鉄道は 2011 年 3 月から 4 月にかけて 8 割、9 割の復旧が終わり、その後ゆるやかに 100% の進捗率に向けて推移している。港湾は、前述した災害廃棄物処理と連動しているためか 2011 年秋頃から動き始め、2015 年にはほぼ完了している。県・市町村管理の道路は、直轄国道よりも遅れているものの 2016 年 3 月時点ではほぼ完了している。一方、復興道路・復興支援道路は被災地の復興計画の動きと関連するため、2013 年 5 月以降は非常に緩やかに推移し、発災から 5 年が経過した 2016 年 3 月時点でも 4 割を超えたところに停滞している。

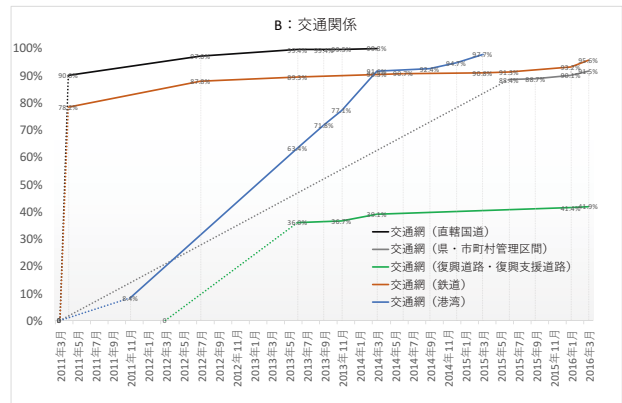
### (3) 公営住宅・まちづくり関係

公営住宅とまちづくり関係は、各地の復興計画とくに住宅再建と密接に関係しており、他の関係分野と比較して全体的にゆっくりしている。

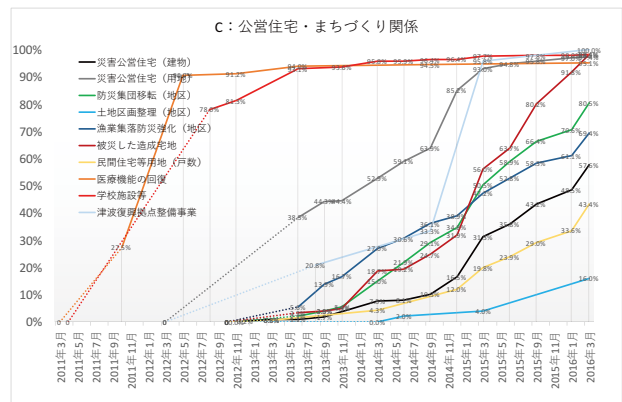
国土交通省は、東日本大震災被災地の迅速な復興が進むよう防災集団移転促進事業、土地区画整理事業について必要な制度改正を行うとともに、新たに津波復興拠点整備事業制度を創設した<sup>10)</sup>。また漁業集落防災機能強化事業は、被災地の漁業集落における地域水産業と漁村の復興に資するものである。これらのまちづくり復興事業は、災害公営住宅や民間住宅が建築されるための基盤となる。



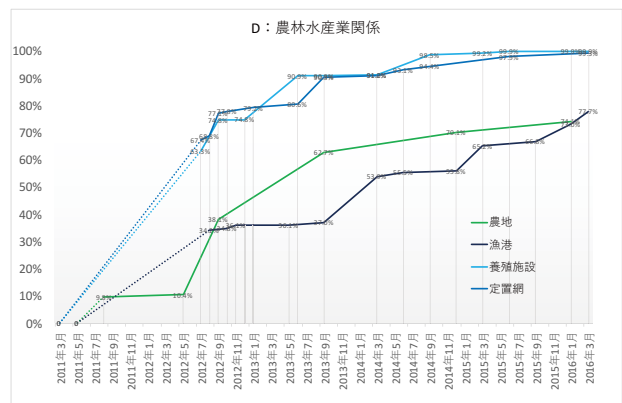
(a) 安全・安心のための基盤整備関係



(b) 交通関係



(c) 公営住宅・まちづくり関係



(d) 農林水産業関係

図 3 各種インフラの建設状況進捗率の変化

図 3 (c) において、医療機能の回復と学校施設等は公共性の高い地域の拠点施設であり、1 年が経過した時点で医療施設が、2 年が経過した時点で学校施設が 9 割に達している。

前述した復興まちづくり事業については、津波復興拠点整備事業が最も早く進んでおり、漁業集落防災機能強化事業、防災集団移転促進事業と続いている。そして、被災した跡地利用の中で整備される土地区画整理事業は最も遅く、発災から 3 年が経過した 2014 年 3 月頃から徐々に動き始めている。

災害公営住宅に目を移すと、こうした事業により用地が整備され、2015 年 3 月には 9 割に達している。その後、災害公営住宅（建物）が建築されるわけだが、その建設状況は 2016 年 3 月時点で 57.6%となっている。

#### (4) 農林水産業関係

農林水産業関係では、養殖施設と定置網の立ち上がりが多い。農地は、津波による浸水により除塩作業が必要だったため 2011 年度いっぱいには 1 割ほどの進捗で停滞している。そして、2012 年度以降に徐々に再開しているが、4 年、5 年が経過する中でその度合いも緩やかになっている。漁港は、2 年目、3 年目においては、農地よりも進捗率が小さかったが、2016 年に入り、7 割を超え、農地の進捗率を上回っている。

### 5. まとめ

本研究では、復興庁から公開されている社会基盤施設の建設状況データを用いて、被災から 5 年間にわたる各分野の進捗状況についてグラフで示し、比較考察した。今後は、それぞれの復興過程を定量的に比較するために、適切な分布モデルを用いて、基準化した復興曲線を構築する予定である。

### 謝辞

本稿は、科学研究費補助金・基盤研究（A）「東日本大震災復興システムのレジリエンスと沿岸地域における津波に対する脆弱性評価」の中で実施された調査に基づく成果報告である。

### 参考文献

- 1) Haas, JE, Kates, RW, Bowden, MJ (1977): *Reconstruction following disaster*, Cambridge, Mass., MIT Press.
- 2) 村尾修, 満田弥生 (2007), 「集集鎮における 1999 年台湾集集地震の建物復興曲線」, 都市計画報告集 No.5-4 (CD-ROM), 101-104.
- 3) 村尾修, 杉安和也, 仲里英晃 (2008), 「タイにおける 2004 年インド洋津波被災後の復興過程に関する考察と建物復興曲線の構築」, 日本都市計画論文集, No. 43-3, 745-750.
- 4) Murao, O., and Nakazato, H. (2010), "Recovery Curves for Housing Reconstruction in Sri Lanka after the 2004 Indian Ocean Tsunami," *Journal of Earthquake and Tsunami*, Vol.4, No.2, 51-60, DOI No: 10.1142/S1793431110000765.
- 5) 杉安和也, 村尾修 (2010), 「復興曲線を用いたインドネシアにおける 2004 年インド洋津波被災地の建物・インフラ復興過程の比較分析」, 地域安全学会論文集, No. 12.
- 6) 復興庁: 復興の現状と取組, <http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-1/index.html>
- 7) 古徳風空, 村尾修 (2012), 「2011 年東日本大震災後の地域別応急仮設住宅建設過程の比較」, 地域安全学会東日本大震災特別論文集, No.1, 1-4.
- 8) 村尾修 (2016): 東日本大震災後の災害公営住宅建設状況からみた復興曲線の作成, 2016 年地域安全学会梗概集 No.38, 71-74.
- 9) 復興庁: インフラ等の復旧状況・災害廃棄物処理の状況, <http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-10/>
- 10) 国土交通省都市局 (2012): 東日本大震災の被災地における市街地整備事業の運用について (ガイドライン)