

復旧投資戦略に着目した経済被害推定モデルの構築

Development of Interactive Economic Loss Estimation Model Based on the Strategic Planning for Disaster Reduction

柄谷 友香¹, 林 春男², 高島 正典³

Yuka KARATANI¹, Haruo HAYASHI² and Masasuke TAKASHIMA³

¹ 京都大学大学院 工学研究科 都市社会工学専攻

Department of Urban Management, Graduate School of Engineering, Kyoto University

² 京都大学 防災研究所

Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

³ 東京大学 生産技術研究所

Institute of Industrial Science, University of Tokyo

The investment planning after the disaster have a significant impact on the economic and finance situation in the affected area over the long term. This paper provides the interactive economic loss estimation model which are composed of three factors, that is, infrastructure needs, extinguishment of property and decrease in population, based on the strategic planning. We could verify conformance with time series economic data (GRP) after the Hanshin-Awaji Earthquake Disaster. We tried to apply this model to the Tokai Earthquake under the three different scenarios, the strategic planning suitable for each scenario was examined.

Key Words : *Economic Loss Estimation Model, Strategic Planning, Gross Regional Products(GRP), Hanshin – Awaji Earthquake Disaster, Tokai Earthquake*

1. 研究の背景および目的

阪神・淡路大震災（1995）は、市民の生活支援、公共施設の災害復旧、再開発や区画整理等の復興対策など、被災地である神戸市に巨額の財政需要をもたらした。地方公共団体には、通常の想定をはるかに超える資金負担が求められた。図1は、震災の発生した1994年度から2000年度までの震災関連事業費（一般会計ベース）の推移および使途内訳を示したものである¹⁾。これによると、被災直後の1994年度は市財政で賄うも、1995年度をピークに復興対策、災害復旧、生活支援のための費用が投じられ、生活支援費は約1年間、災害復旧費は約3年間、復興対策費に至っては最近まで継続的に投資されてきた。震災関連事業費の累計額は全会計で2兆7,077億円、うち一般会計では2兆507億円に達する。また、一般会計の財源については、震災に伴う市民所得の減少や家屋等の滅失によって市税収入が激減するなか、約3分の1が国・県の支出金で、約2分の1の9,815億円が市債によるものであった。このような他に類例のない手厚い財政支援措置の結果として、被災地における公共事業を中心とする社会基盤の早期復旧、それに伴う産業や域内経済の活性化は徐々に進み、経済指標であるGRP（Gross Regional Products：地域内総生産）にもその効果は表れた。

しかし、このような復旧戦略のもと、復旧・復興が進んでいく過程において、被災地における財政状況の悪化傾向が指摘されるのも事実である。2002年度の神戸市に

おける起債制限比率は24.7%に上り、政令都市の中で市債発行の制限を受けている唯一の都市となった²⁾。また、市民1人当たりの市債残高も100万円を超え最も高くなっている（図2）。これは前述の復旧戦略、すなわち、域内のストック復旧やそれに伴う産業・経済活動の早期回復などのために大量に発行した市債の残高によるものに他ならない。このように、被災後講じた復旧戦略が、その後の被災地経済や財政状況に影響することは、今後の防災対策上考慮すべき教訓といえる。

今後の発生が危惧される東海地震や南海・東南海地震では、阪神・淡路大震災を超す甚大かつ広域にわたる被害が予想されている^{3),4)}。これに対する強化地域や推進地域の中には、当然ながら財政規模やその構造、防災対策レベル、想定される被害規模の異なる市町村が含まれる。その大半は、震災前の神戸市のような財政水準ではなく、平常時から地方交付税や地方債による依存財源を抱えているのも現状である。したがって、各自治体が被害程度と財政状況を踏まえ、震災に伴う巨額の財政需要に対し、どのような復旧投資を行うべきか、一方では財源をどのように確保すべきかといった復旧戦略を検討していくことが重要かつ喫緊の課題といえよう。

従来、復旧・復興対策、事業や生活の経済的支援策に資することを目的とし、様々な方法によって被災に伴う経済被害額が推定されてきた（豊田（1996）他^{5) - 10)}。それらを整理すれば、経済被害を推定する主な視点は、ストックへの復旧投資に伴う復興需要の誘発、ストック

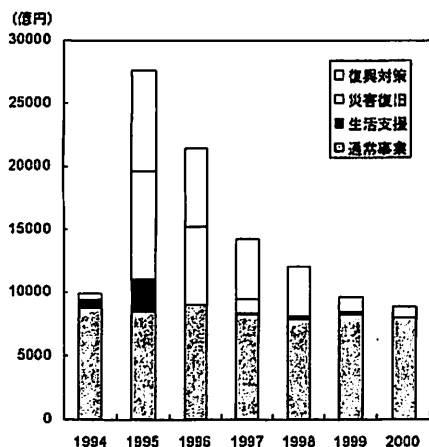


図1 震災関連事業費(神戸市・一般会計)¹⁾

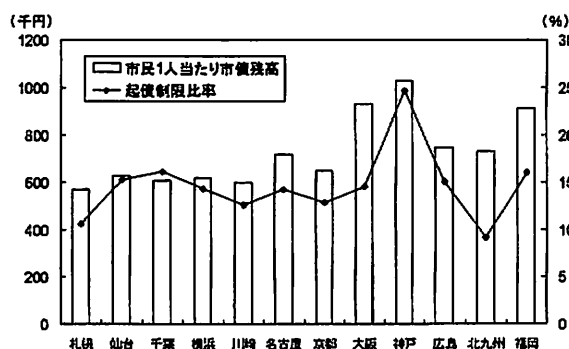


図2 神戸市民1人当たり市債残高と起債制限比率(2002年度)¹⁾

滅失に伴う生産能力の低下、域内人口の減少による消費需要の長期的な低下、地方債の発行等による財政状況の悪化の4つに分類できる。いずれの研究・報告も、「災害の綿密な被害額を算定することは容易でない」としながらも、各側面からの個別精緻な経済被害額の推定を目指しており、それらを包括した経済被害推定モデルは構築されていない。前述のように、今後必要とされる復旧戦略に求められる経済被害推定モデルは、財政状況を踏まえた上、例えば、「ストック被害をどの程度、いつまでに復旧させるのか」といった意思決定が、復興需要の誘発やストック復旧による生産力の上昇にどの程度影響するのか、また、「何年後までに、どれくらいの人口回復を目指す」といった施策が、どの程度域内消費需要の上昇に寄与するのか」がインタラクティブに推定できなければならない。

そこで本研究では、4つの側面から経済被害過程をモデル化し、被災後の復旧投資戦略を考慮できる総合的な経済被害推定モデルを構築する。また、本モデルを阪神・淡路大震災後の神戸市データによって検証した後、東海地震発生時の静岡県に適用し、異なる復旧投資戦略を仮定した場合のシミュレーションを行う。

2. 経済被害推定モデルの概念

(1) 被災後の経済影響シナリオ

従来、経済被害に関する研究や報告において、被災後のGRPの動向を規定する要因や方法について様々な検討がなされてきた。

神戸市民経済計算(2000)¹²⁾によれば、本市経済の概況として、「震災直後の時期には、復興需要にも支えら

れ回復過程にあったが、9年度には全国的な不況の影響に加え、復興需要の沈静化が重なり、一転して景気は下降局面に入った」と被災後3年間の復興需要の存在が大きかったことを認めている。また、芦谷・地主(1999, 2001)^{13), 14)}は、90年と95年基準の被災地産業連関表を推計し、固定資産形成投資が行われた場合の経済活動に与える影響の波及効果(付加価値誘発額)を分析し、産業部門別の復興需要を算定し、その額が経済被害を考える上で無視できないことを示している。同様な分析は、中谷(2000)¹⁵⁾でもなされている。

一方、豊田(1996)⁹⁾は、資本ストックの滅失が経済被害に与える影響を推定する方法として、産業ごとの生産関数を想定し、震災以前のデータで推定し、各部門の資本ストックの滅失による産出高減少分を算出している。また、中央防災会議(2003)³⁾や静岡県第3次地震被害想定(2001)¹⁶⁾による東海地震に係る被害想定では、企業施設の被害やライフライン被害に伴う、各産業部門の生産・販売基盤喪失による生産性低下を推計している。

下村(1998)¹⁷⁾は、産業の復興は、壊れた建物や設備を元に戻すだけで成し遂げられるものではなく、製造業の流出に伴う人口減少や消費者の商店街・小売市場離れ等が改善しなければ長期化は避けられないとしている。静岡県第3次地震被害想定(2001)¹⁸⁾では、経済機能支障として、人的被害の発生を挙げ、従業員の死亡、負傷、被災が継続的な生産能力の低下を招くとしている。また、河田・柄谷(2000)¹⁸⁾は、人的被害による域内の生産能力の低下をGRPとの関係から求め、経済活性化に向けた域内人口の回復策の重要性を示唆している。

さらに、ストック復旧のための巨額の投資と、それを賄う地方債、地方交付税などによる財政の悪化については、柄谷・林(2002)¹⁹⁾が兵庫県下10市10町を対象とした財政分析を行い、自治体財政にみる震災の影響を比較検討している。また、池田(1997)²⁰⁾によると、神戸市財政の破綻の要因と再建の方向を域内の産業およびインナーシティの問題から定性的に分析している。

以上を整理すれば、被災後のGRPの動向は、①ストックへの復旧投資に伴う復興需要の誘発、②ストック滅失に伴う生産能力の低下、③域内人口の減少による消費需要の低下、④復旧投資に係る地方債発行等による財政状況の悪化の4要因によって規定されるといえる。しかしながら、従来の研究では、それぞれの要因のGRPに占める影響が個別に算定されてきたが、それでは復旧投資や人口施策など復旧戦略に伴う総合的な影響が算定できない。そこで本研究では、4つの要因を考慮できる総合的な経済被害推定モデルを提案する。すなわち、被災後のGRPは①から③の3要因のバランス(上昇と低下の組み合わせ)によって推定され、資本ストック復旧投資戦略や人口回復施策の違いによる経済状況の変化を把握でき、各自治体の経済復興目標に即した戦略を講じることができる。

以上を考慮し、ある地域が被災した場合の域内経済影響シナリオを図3に示した。これは、まず、事業所や生産設備の破損、域外への人口転出などの人的・物的被害に伴い、生産能力の低下や域内消費者の減少といった社会・経済的な影響をもたらす、この結果として経済被害、すなわちGRPという指標、もしくは財政状況に反映されていく過程を表している。

(2) 被災後の経済被害(GRP)推定モデル

(1)の経済影響シナリオに基づく被災後のGRP推定の

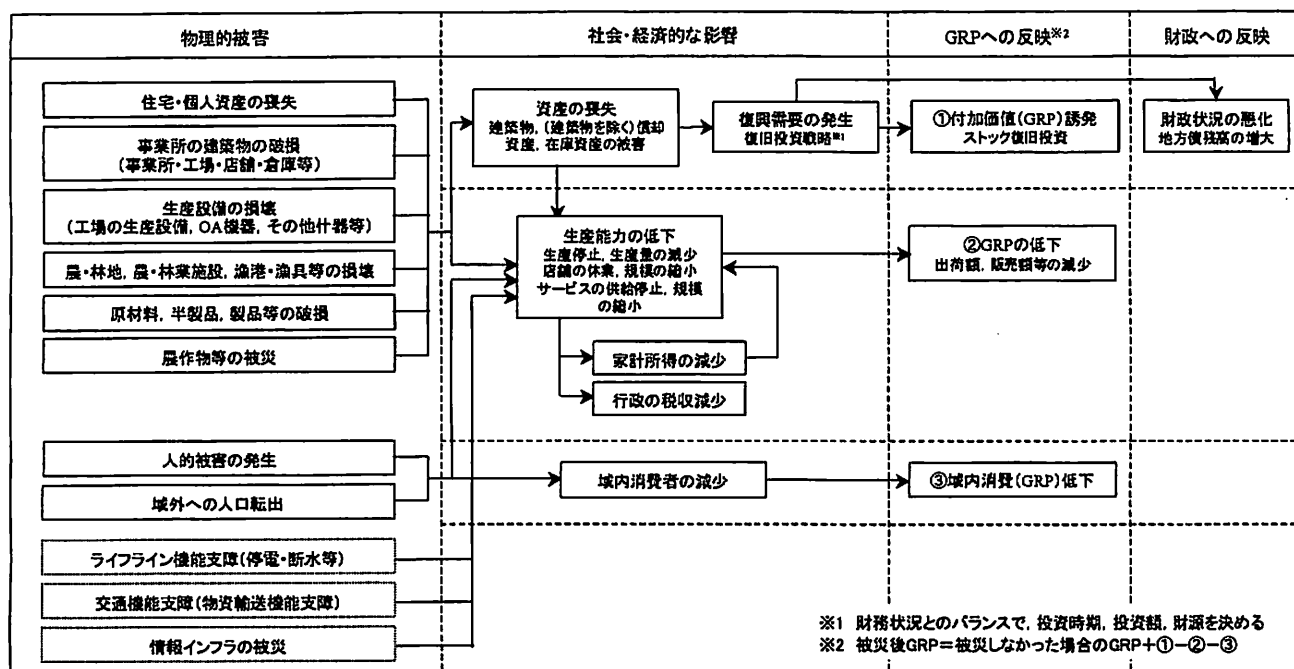


図3 被災後の経済影響シナリオ

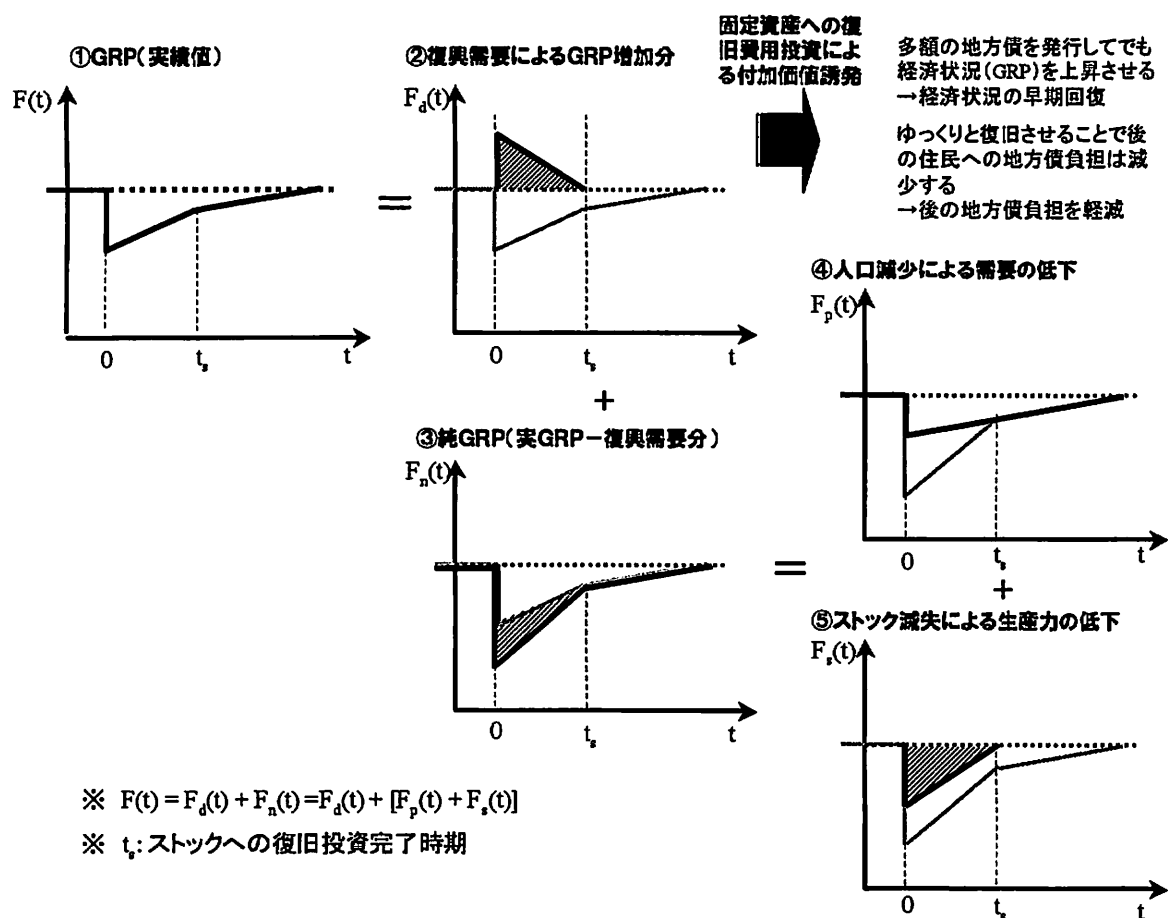


図4 被災後の経済被害(GRP)推定モデル

概念図を図4に示した。これによると、まず、GRP実績値(①)には、ストック復旧投資に伴う復興需要上昇分(②)が含まれており、それを除くことによって復興需要が無かった場合、言い換えれば、予算の制約上復旧投資しなかった(できなかった)場合の純GRP(③)が得られる。また、純GRPは、域内人口減少による消費需要の低下分と、ストック減失による生産能力の低下分によって構成されると仮定した。このモデルでは、固定資産への復旧投資時期、投資額およびその後の負債額を、復旧戦略に伴う操作可能な変数として外生的に与えるものとした。

3. 経済被害(GRP)推定方法

本モデルでは、GRP指標として顕在化する経済被害が3つの側面による変動のバランス和によって構成されると定義した。ここでは、各側面のGRPへの影響をモデル化し、被災後のGRPの動向を推定する方法を提案する。

(1) ストック復旧投資に伴う復興需要

社会・産業面のストック復旧のために、固定資本形成投資が行われた時、生産関数を通じて各産業部門に需要は波及していく。その結果、各産業部門には、雇用者所得や営業余剰等が発生し、それらは再び消費支出として新たな需要を生み出す。このような生産と消費の波及を通じて発生した付加価値の総計を「復興需要」と定義する。ここでは、復興需要の算定に産業連関分析を用いる。すなわち、ストック復旧への投資は、最終需要である固定資本形成の増加をもたらす。その経済全体への波及効果を復興需要として算定する^{21),22)}。

$$\Delta X = [I - (I - \hat{M})A]^{-1}(I - \hat{M})\Delta F \quad [1]$$

ここで、 ΔX ：生産誘発額の合計、 I ：単位行列、 $\hat{M}$ ：移輸入係数を対角成分とする対角行列、 A ：投入係数、 ΔF ：投資額を表す。 $[I - (I - \hat{M})A]^{-1}$ は開放経済型逆行列といい、移輸入(県外で生産される)分を控除したもので、各産業に対して1単位の最終需要が発生した場合、どの産業が均衡状態でどれだけ誘発されるかを示した表である。なお、最終的に得られる復旧投資に伴う付加価値の誘発額が復興需要によるGRPの上昇分の総和であり、各年度の復興需要は同年度の投資額の大きさによって按分する¹⁴⁾。ただし、阪神・淡路大震災後のように、復旧・復興をできるだけ急いだ場合、復興需要の多くは被災周辺都市圏に回ることになり、被災中心地の産業に回らない可能性がある。本稿では、復旧時(データ制約上、約1年間)には、被災地内でのインフラ整備も進み、産業の生産能力がある程度回復しているという仮定を置くものとする。

(2) 人口減少による長期的な域内消費の低下

被災後、域内消費者である人口転出や死者の発生によって被災地内の消費力が低下し、それに伴う産業活動の低下によってGRPは低下する。

$$F_p^i(t) = a^i \cdot P(t) \quad [2]$$

ここで、 $F_p^i(t)$ ：被災後第 t 期において域内人口が創出する産業 i におけるGRP、 a^i ：産業 i における被災直前の1人当たりGRP創出額、 $P(t)$ ：第 t 期における域内人口を表す。

(3) ストック減失に伴う生産力の低下

被災地のストック減失は、域内の生産力を低下させ、産業活動を不活性化し、GRPを低下させる。ここでは、阪神・淡路大震災後の神戸市における全壊建物棟数と、それによるGRP低下量を用いて、産業別の単位ストック減失当たりのGRP低下量を算出した。すなわち、この値が大きいほど、その産業におけるストックへの依存度が高いことを表している。なお、GRP低下量は、被災後のGRP実績値から、(1)復興需要によるGRP上昇量と(2)人口によるGRP創出量を差し引いた残差とした。

$$F_s^i(t) = b^i \cdot N_s(t) \quad [3]$$

ここで、 $F_s^i(t)$ ：ストック減失によるGRPの低下量、 b^i ：単位ストック減失当たりGRP低下量、 $N_s(t)$ ：被災後第 t 期に残存する全壊建物数(未復旧ストック)を表す。

4. 阪神・淡路大震災後の神戸市データによる経済被害推定モデルの検証

3.で構築した経済被害推定モデルを、阪神・淡路大震災後の神戸市データを用いて検証する。なお、阪神・淡路大震災時の社会・産業面の資本ストック全体の被害は6兆9,000億円、全壊棟数67,421棟であり、これに対する復旧投資戦略としては、被災後3年間でストックのほぼ完全復旧を目指し、同額の復旧投資を行ったものとする²³⁾。なお、神戸市の震災関連事業費によると、各年度の復旧投資比率は95年度：96年度：97年度＝約5：4：1であり、同じ割合でストックが復旧していくものとした。

(1) ストック復旧投資に伴う復興需要

1990年度神戸市産業連関表から求められた開放経済型逆行列に基づき、6兆9,000億円の固定資本形成投資が行われた場合の付加価値の誘発額を表1に示す。なお、本来、被災直前の産業連関表を用いるのが厳密だが、1995年度以前で最新版が1990年度に作成された産業連関表になる。これによると、神戸市経済への復興需要の影響は、産業全体で約5兆8,000億円となり、1993年度の市内総生産(5兆8,821億円、全国GDPの1.4%)とほぼ等しい巨額なものであったことがわかる。また、そ

表1 国内総固定資本形成に伴う付加価値の誘発額
(神戸市：6兆9千億円増大の場合、単位：百万円)

	1995	1996	1997
農林水産業	4099	2987	504
製造業	639047	465751	78553
建設業	973289	709353	119638
電気・ガス・水道	57011	41551	7008
卸売・小売業	372622	271575	45803
金融・保険業	163581	119221	20108
不動産業	264189	192546	32475
運輸・通信業	198235	144478	24367
サービス業	460188	335395	56567
その他	31300	22812	3847

の31%に当たる約1兆8,000億円が建設部門で、20%に当たる約1兆2,000億円が製造部門で生じている。

図5には、1990年度から2000年度までの神戸市のGRP実績値と、そこから復興需要によるGRP上昇分を除いた値（純GRPとよぶ）の推移を示した。なお、関西圏による不況等の影響を除き、震災のみの影響を把握するため、GRP実績値と純GRPのいずれも被災前年度（1993年度）を1として換算し、それぞれの値から関西圏（1993年度を基準1とする）の推移を除いた。ここで、関西圏とは被災地周辺都市である大阪市と京都市を含む地域をさす。

これによると、被災後3年にわたって、建設部門をはじめ、いずれの産業部門でも復興需要の影響を受けていることがわかる。もし仮に、発災前の神戸市における財

政状況が極めて低迷しており、借金さえできないような状況、もしくは後に膨らむ財政負担を考え、復旧投資を全く行わなかったとしよう。この場合のGRP実績値が、復興需要を含まないGRPの推移に相当する。すなわち、被災後3年間の経済水準は大きく落ち込んでいたことが推察できる。

(2) 人口減少による長期的な域内消費の低下

人口減少による長期的なGRPへの影響をみるために、1990年度から2000年度までの神戸市における人口の推移と、1993年度における人口1人当たりのGRP創出額を求め、それぞれ図6および表2に示した。

まず、神戸市の人口推移をみると、1995年に約10万人が減少しており、その後回復基調を示し、2000年には

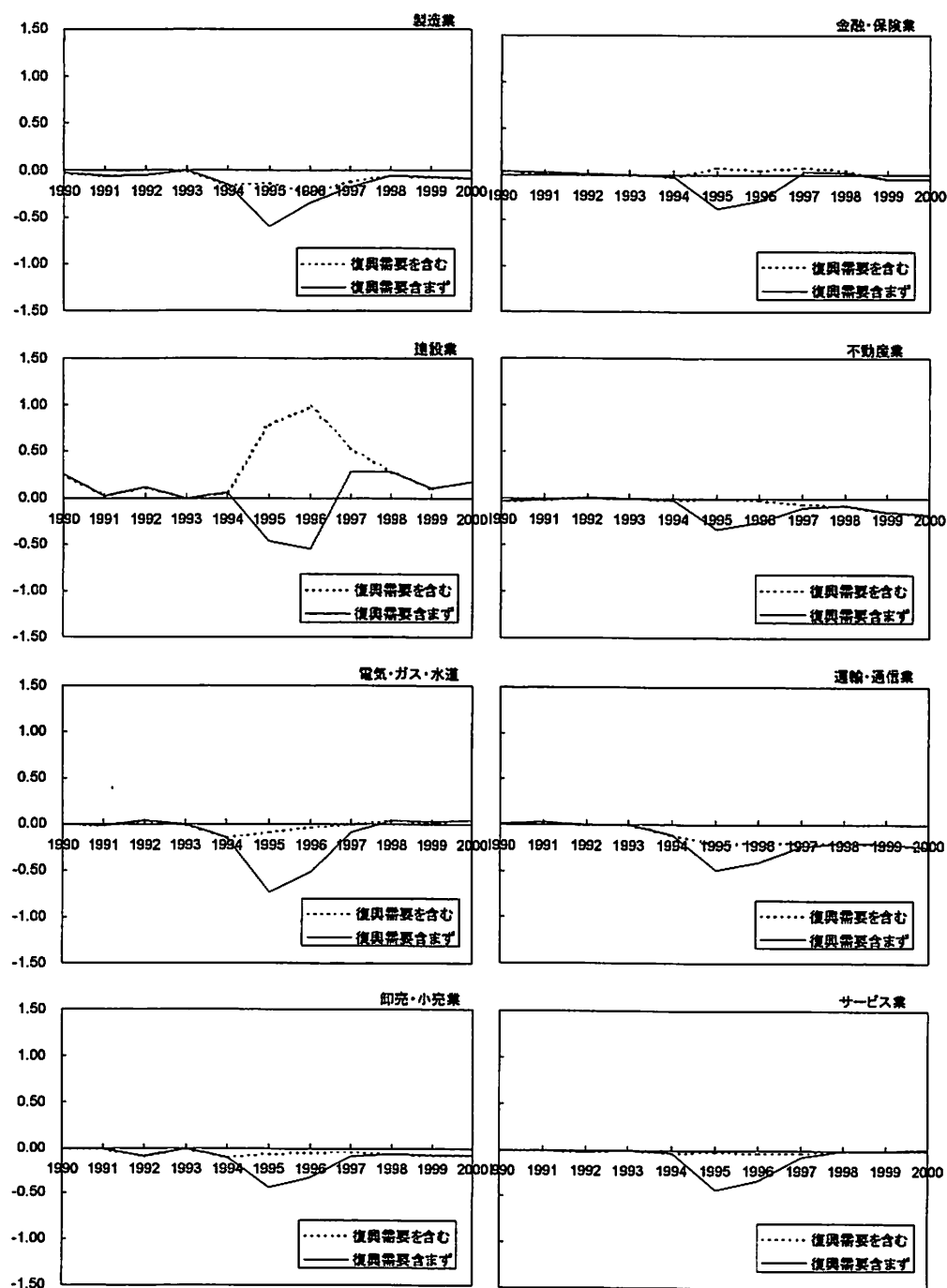


図5 被災後のGRPに占める復興需要の影響(神戸市:1990—2000年度)

震災前年人口の 98%に達している。また、1 人当たり GRP 創出額をみると、製造部門、サービス部門、卸売・小売部門で、1 人当たり 88 万円、78 万円、66 万円と高くなっている。このことは、とくにこれらの産業部門では、域内の消費者を長期的に失うことが、生産力に大きな打撃を与えることを示唆している。ここでは、これらの 1 人当たり GRP 創出額と各年度の人口との積を、人口の推移に伴う長期的な経済被害として推定した。

(3) ストック減失に伴う生産力の低下

まず、表 3 に示すように、ストック減失に伴う GRP の低下量を、GRP 実績値と前述の(1)と(2)で得られた結果との残差として求めた。次に、阪神・淡路大震災時の復旧戦略として示したように、3 年間で 6 兆 9,000 億円の復旧投資、各年度のストック復旧比率は 5:4:1 であったことから、各年度の未復旧建物棟数が得られる。以上の結果を用いて、各産業別の単位減失棟数当たり GRP (年度平均) を算出した。すなわち、復旧戦略として、「被災後何年目に何棟のストックを復旧させる (= 復旧投資する)」を意思決定すれば、ストック減失状況に伴う域内 GRP の低下が求まる。以後のシミュレーションには、ここで求めた単位減失棟数当たり GRP の低下を用いるものとした。この結果によれば、製造部門の減失ストック当たり GRP 額が 3,240 万円と最も高くなっており、当該部門では、ストックの減失が生産力の低下に甚大な影響を与えることを示唆している。

(4) モデルによる震災後の神戸市 GRP の推定

以上、本研究で提案する経済被害推定モデルに、震災後の神戸市データを適用し、復興需要、ストック減失に伴う生産力低下、人口減少による長期的な影響について推定してきた。また、産業部門によって、3 つの要因が生産力に与える影響が異なることも示唆した。

図 7 には、以上の 3 側面から算定された GRP を合わせた被災後の GRP 推定値と、1990 年度から 2000 年度までの神戸市における GRP 実績値の推移を示した。

これによると、データ数の制限により、定量的な評価は難しいものの、すべての産業部門で被災後の GRP の推移が概ね再現できた。とくに、被災直後、すなわち震災の影響が顕著である時期の推定が可能となっている。その一方で、被災後の時間経過とともに、全国的な不況など、震災以外の影響が大きくなるため、GRP の推定精度が低くなることは避けられない¹²⁾。また、建設部門において、推定値と実績値に差がみられる。この理由として、ストック復旧のために被災地外部の建設業者が被災地に介入し、稼いだだけ稼いで GRP を域外に持ち出した分の影響が考慮されていないことが挙げられよう。

5. 経済被害推定モデルの適用事例

ー東海地震を想定した静岡県を対象としてー

4 章では、本論文で構築した経済被害推定モデルで、阪神・淡路大震災後の神戸市における GRP 推移の特徴が再現できた。本論文での最終目標は、このモデルが将来来るべき災害に適用でき、その分析をもとに、今後講じるべき復旧戦略を打ち出すことである。ここでは、その第一歩として、経済被害推定モデルを近い将来の発生が予測される東海地震に適用し、その方法と試算結果の

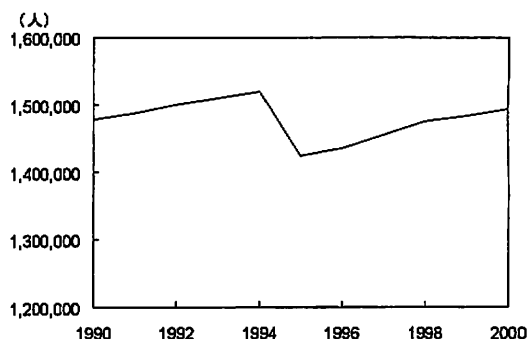


図 6 神戸市における人口の推移(1990-2000 年)

表 2 人口 1 人当たりの GRP 創出額(百万円)

製造業	建設業	電気・ガス・水道業	卸売・小売業	金融・保険業	不動産業	運輸・通信業	サービス業
0.886	0.386	0.059	0.664	0.269	0.541	0.456	0.783

表 3 単位ストック(減失分)当たり GRP 創出額(百万円)

年度	GRP低下量(残差) (百万円)	未復旧棟数(棟・%)	減失棟数当たりGRP (百万円)
建設業			
1995	675014	50566(75%)	13.35
1996	310593	20226(30%)	15.36
1997	44062	3371(5%)	13.07
		平均値	13.93
製造業			
			32.40
電気・ガス・水道			
			0.67
卸売・小売業			
			10.96
金融・保険業			
			3.03
不動産業			
			6.95
運輸・通信業			
			7.09
サービス業			
			10.33

読み方について検討したい。なお、東海地震が発生すれば、被害影響圏は広域にまたがる可能性があるが、ここではまず静岡県を対象として分析を行うものとする。

対象とする東海地震の危険性を有する静岡県では、2001 年第 3 次地震被害想定が実施された¹⁰⁾。その結果、冬の午前 5 時に発災した場合、県内での大破建物は 150,330 棟、死者が 5,900 人、ストック総被害額は 20.8 兆円に達するなど、阪神・淡路大震災を越す甚大な被害が想定されている。2000 年度現在の静岡県の財政状況は、一般会計歳入決算額が約 1.2 兆円、うち県債 15.9%、国庫支出金 16.8%、地方交付税 16.7%を合わせて約 50%を依存財源に頼っており、震災前の神戸市の財政状況とほぼ同じ体質といえる。限られた財源の中、20.8 兆円に上るストック被害に対して、どのような復旧戦略が選択しうるのであろうか。ここでは、阪神・淡路大震災と同じ 1995 年に東海地震が発生したと仮定し、静岡県における被災後の経済状況を、3 つの復旧戦略シナリオの下で推定する。なお、ストック復旧投資がもたらす付加価値の誘発額、すなわち復興需要は、1995 年度静岡県産業連関表の開放経済型逆行列(総合大分類)を用いて算出する²⁴⁾。

(1) 復旧戦略シナリオ

a) 早期ストック完全復旧型

阪神・淡路大震災後の神戸市とほぼ同じ投資戦略を採用するものと仮定する。ストック被害の早期復旧のために 20.8 兆円を投資し、被災後 3 年間でストックのほぼ完全復旧を目指す。また、各年度の復旧投資比率は 95 年度: 96 年度: 97 年度 = 約 5:4:1 であり、これと同じ

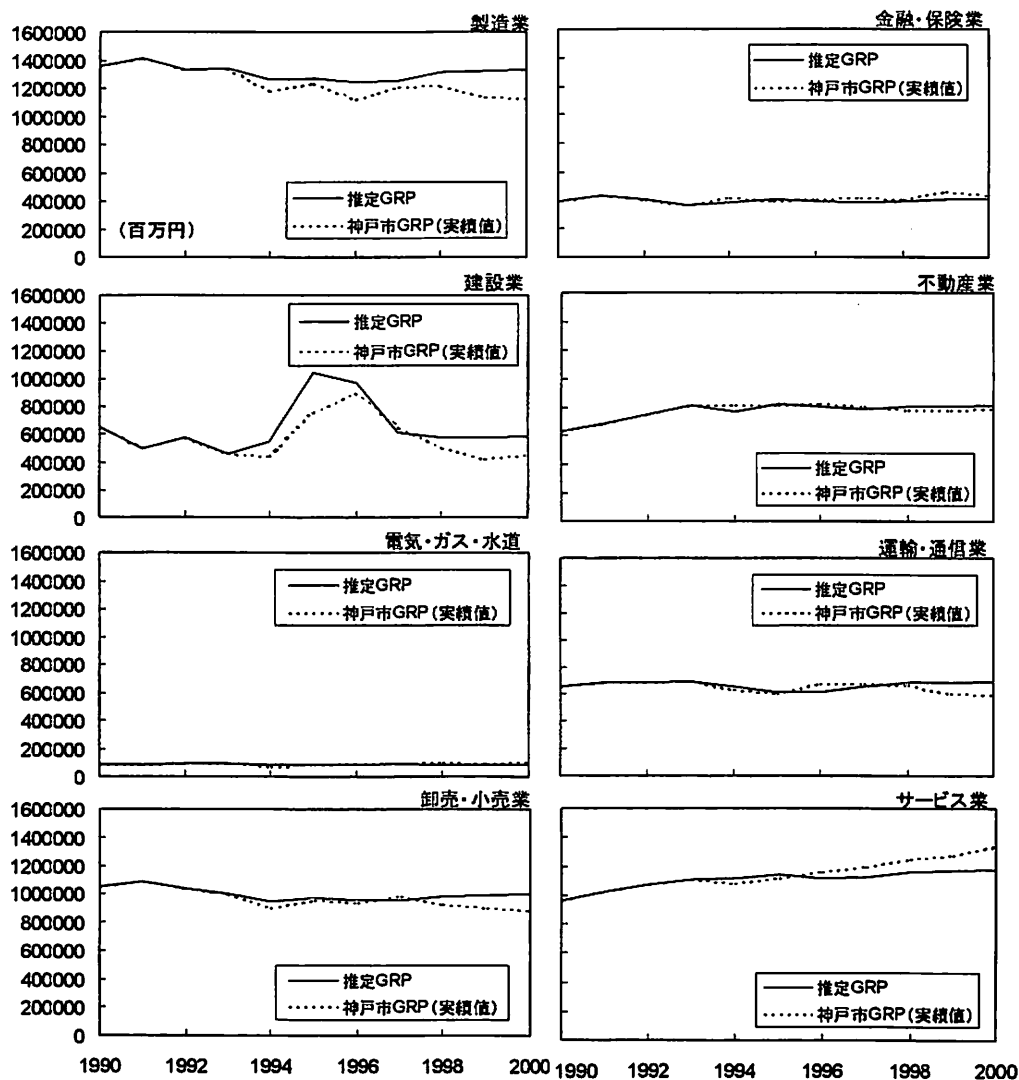


図7 経済被害推定モデルによる GRP 推定値と実績値の比較(神戸市:1990-2000 年度)

割合でストック（建物棟数）が復旧していくものとする。

b) ストック未復旧型

発災時の財政状況を踏まえ、ストック復旧のための投資をほとんど行わないものとする。わが国における地方自治体では、この戦略を採用するとは考えにくい、あえて全国的に不況かつ投資したくても借金さえできないような財政状況の場合を想定する。

c) 長期ストック復旧型

a)の復旧戦略と同様に、ストックの完全復旧を目指す。今後の財政状況の悪化を踏まえながら、ゆっくりペースで長期にわたる復旧投資を行うものとする。具体的には、20.8兆円を投資し、a)の倍に相当する被災後6年をかけてストックのほぼ完全復旧を目指す。また、各年度の復旧投資比率は95年度：96年度：97年度：98年度：99年度：2000年度＝6：5：4：3：2：1であり、期間中同じ割合でストックが復旧していくものとする。

(2) シナリオ別経済被害シミュレーション

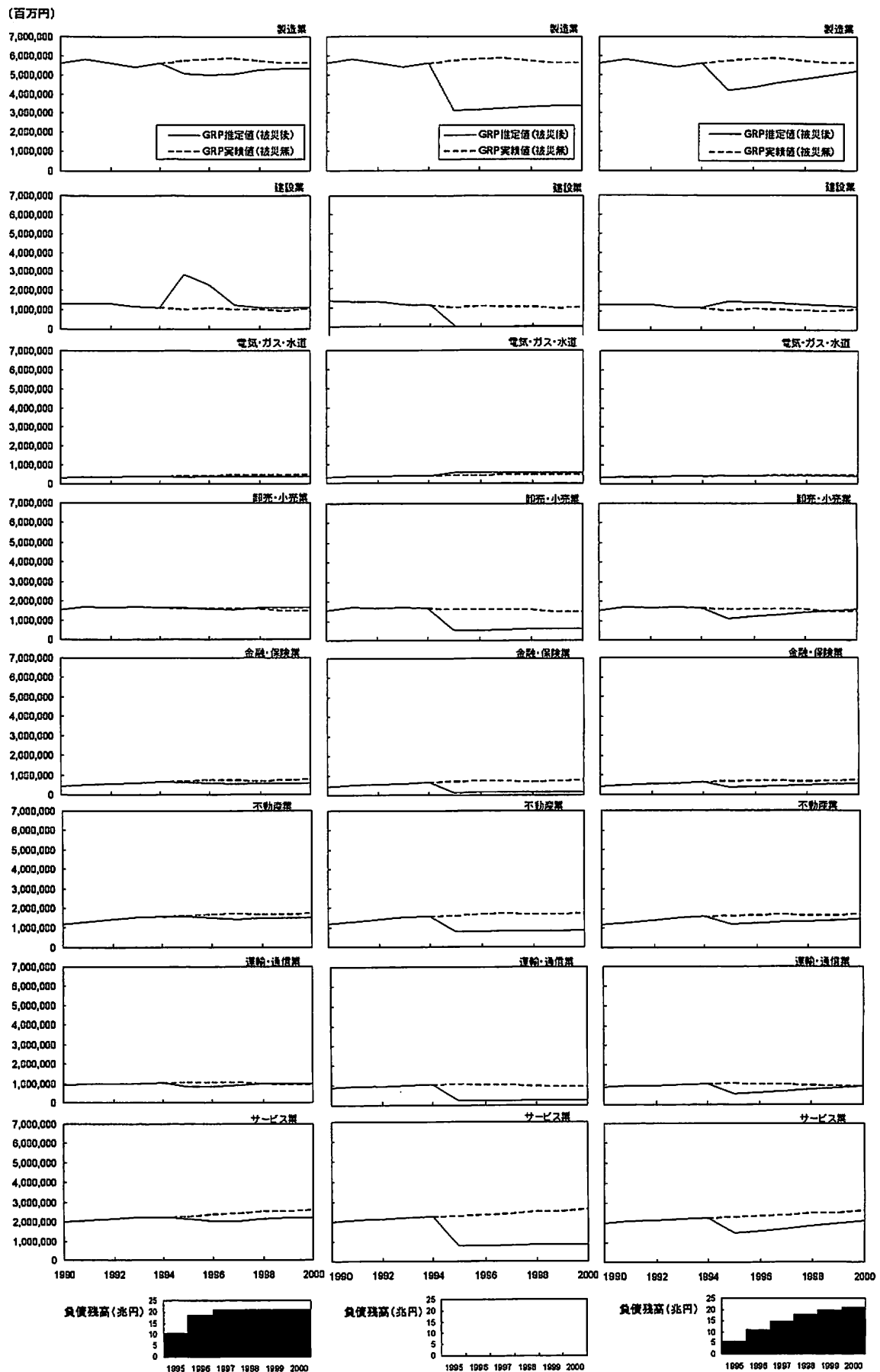
図8には、a)からc)のシナリオに基づく産業部門別経済被害シミュレーション結果であるGRP推定値と、当

該年度のGRP実績値を合わせて示した。また、シナリオ毎に想定される負債残高（上乗せ額）についても示している。ここでは、この結果を踏まえて、a)からc)のシナリオ別にみた被災後の経済被害状況の特徴を考察する。

a) 早期ストック完全復旧型

初年度に10.4兆円、3年間で20.8兆円もの初期投資を行い、早期のストック復旧を実現したため、製造部門においては1995年度から2000年度までに約3.5兆円の累積経済被害にとどまっている。一方、建設部門では、早期のストック復旧に伴う復興需要の影響を受けて、計約3.2兆円ものプラスの経済効果がみられる。また、電気・ガス・水道部門や卸売・小売部門など、その他の産業部門においても、早期かつ多額の復旧投資を行った結果、顕著な経済被害は発生していない。

しかしながら、早期かつ多額の復旧投資によって、各産業部門の経済被害は抑えられたものの、その反面抱える負債は大きい。東海地震による広域かつ甚大な被害やわが国全体の不況、また、被災後の税収入の低下を考慮すると、自主財源（貯金）による継続的な債務負担行為額を担保できなければ、神戸市と同じ復旧戦略を採用するのは難しいと推察される。



a) 早期ストック完全復旧型

b) スtock未復旧型

c) 長期ストック復旧型

図8 3つのシナリオ下での東海地震に係る経済被害シミュレーション(静岡県:1990-2000年度)

b) ストック未復旧型

被災後ストック復旧に係る投資を行わなかった場合、製造部門のようなストック依存型産業の受ける経済被害は顕著であり、1995年度から2000年度までに計14.8兆円（2002年度静岡県歳入額の10倍に相当）にも及ぶ。また、建設部門では、ストック復旧投資に伴う復興需要が発生しないため、被災後のGRPがほぼ0の状態、すなわち活動に伴う付加価値が発生しない極めて厳しい状況が続く。その他の産業部門でも、被災直後からの落ち込みとその後の長期的に残存する経済被害がみられる。先にも述べたように、わが国における地方自治体では、この復旧戦略を採用することは考えにくい、発展途上国の被災後の経済状況として十分想定できるシナリオではないか。近年発生したインド・グジャラート地震（2001）やイラン・バム地震（2003）でみられたように、脆弱な建物の被害は甚大であるが、ストック再建にける自主財源はなく、地元の産業・経済活動は停滞・衰退していく。このような本モデルの諸外国への適用も可能と考えており、今後の課題として検討したい。

c) 長期ストック復旧型

製造部門では、b)ほどでないものの、被災後に約1.6兆円の落ち込みがみられたが、その後ストックの継続的な復旧とそれに伴う復興需要、緩やかな人口の回復によって経済状況は徐々に回復していく。また、建設部門では、被災直後から2000年度までに約1.7兆円のプラスの経済効果がみられる。その他の産業部門の経済状況についても、製造部門と同様、被災直後に落ち込みを経験するが、その後緩やかな回復基調がみられる。もっともa)の早期復旧投資型に比べれば、経済被害は大きくなっており、1995年度から2000年度までの累計比をとると、金融・保険業で1.73倍、不動産部門で1.90倍、運輸・通信部門で2.76倍、サービス部門で1.99倍と推計された。

ここでも、a)と同じ20.8兆円をストック復旧のための資金としたが、投資ペースが遅いため、その後の財政状況も異なることが推察される。例えば、平常時から、既に起債制限比率が20%に近いような場合、ストック復旧に係る財源を起債によって賄うことができない²⁵⁾。また、自治体内部の留保金がない状況で、地方交付税や国庫支出金による補填だけでは、a)のような被災直後からの多額の投資は不可能である。被災後からスローペースで徐々に復旧させることで、前述のように迅速な経済回復は見込めないが、その後の負債残高の急激な増加は避けられる。人口回復策に力点を置き、税収を増やし、自主財源の強化を図りつつ、財政悪化の長期化を避けるための債務負担行為計画（返済）を講じることが可能といえる。

6. 結論と今後の課題

本研究で得られた知見を以下に要約する。

- 1) 多様な側面から経済被害過程をモデル化し、被災後の復旧投資戦略をインタラクティブに考慮できる経済被害推定モデルの必要性を強調した。
- 2) 従来の経済被害に関する研究・報告をレビューし、被災後の経済被害を規定する要因として、①ストックへの復旧投資に伴う復興需要の誘発、②ストック

滅失に伴う生産能力の低下、③域内人口の減少による消費の長期的な低下、④復旧投資に係る地方債発行等による財務状況の悪化の4つを定義した。

- 3) GRP指標として顕在化する経済被害は、上記①から③の3側面による変動のバランス和によって推定できるものとし、各側面がおよぼすGRPへの影響分析の方法を提案した。
- 4) 経済被害推定モデルを阪神・淡路大震災後の神戸市データを用いて検証した結果、すべての産業部門で被災後のGRPの推移が概ね再現できた。
- 5) 経済被害推定モデルを、阪神・淡路大震災と同じ1995年に東海地震が発生したと仮定し、静岡県における被災後の経済状況を、「早期ストック完全復旧型」、「ストック未復旧型」、「長期ストック復旧型」の3つの復旧戦略シナリオの下で推定し、被災後の経済被害過程と財政状況に立脚した考察を行った。

今後の課題としては、構築した経済被害推定モデルを、阪神・淡路大震災後の神戸市データだけでなく、その他の地域データを用いて検証する必要がある。その際には、復興需要が被災地内外でどの程度発生したのか等がより正確に分析できるように、今回十分に考慮できなかった被災地と周辺地域との社会・経済活動連関についても検討していかなければならない。また、本研究では、東海地震後の静岡県における経済被害の推定を行ったが、静岡県下の市町村レベルでの推定を合わせて実施し、来るべき東海地震へのきめ細かな復旧投資戦略を検討すべきと考ええる。さらに、経済被害シミュレーションのシナリオとして、耐震補強補助制度など、事前の対策への投資を行った場合を想定し、被災後の経済被害状況および財政状況を見据えた対策の効果を分析していきたい。

参考文献

- 1) 神戸市企画調整局企画調整部総合計画課：平成15年度「復興の総括・検証」報告書、263p., 2004.
- 2) 兵庫県企画管理部企画調整局市町振興課編：市町財政及び公共施設等の状況（普通会計編）、2002.
- 3) 中央防災会議「東海地震対策専門調査会」：東海地震に係る被害想定結果について、2003.
- 4) 中央防災会議「東南海・南海地震等に関する専門調査会」：東南海・南海地震防災対策推進地域の指定基準について、2003.
- 5) 豊田利久：阪神大震災の経済的諸問題、国民経済雑誌、第173巻、第5号、pp.1-11、1996.
- 6) 陳 光輝：阪神・淡路大震災による神戸市の事業所被害：メッシュデータによる推計、国民経済雑誌、第174巻、第4号、pp.89-96、1996.
- 7) 三菱総合研究所：阪神大震災の経済的影響、1995.
- 8) 産業復興会議：産業復興計画、1995.
- 9) 豊田利久・河内 朗：阪神・淡路大震災による産業被害の推定、国民経済雑誌、第176巻、第2号、pp.1-15、2004. 1997.
- 10) Toshihisa Toyoda: "Economic Impacts and Recovery Process in the Case of the Great Hanshin Earthquake", 5th U.S./Japan Workshop on the Urban Earthquake Hazard Reduction, Pasadena, January 1997.
- 11) 豊田利久：地震と経済学—地震工学との接点を求めて—、国民経済雑誌、第183巻、第1号、pp.1-12、2001.

- 12) 神戸市企画調整局企画調整部総合計画課：平成 12 年度神戸市民経済計算，2000.
- 13) 地主敏樹・芦谷恒憲：阪神／大震災の経済的影響推計へ向け一統計調査への影響，被災地産業連関表の推計，近隣府県への影響推定，神戸大学経済学部ディスカッションペーパー，No.9810，1998.
- 14) 地主敏樹・芦谷恒憲：被災地産業連関表の推計とその応用，国民経済雑誌，2001.
- 15) 中谷 武：公共投資を大型建設事業から福祉事業へー産業連関表による比較効果分析，兵庫県震災復興研究センター（編），大震災ーいまだ終わらず，pp.350-371，2000.
- 16) 静岡県：第三次地震被害想定結果，2001.
- 17) 下村繁弘：神戸経済の復興 3 年目の取り組みー復興の正念場を迎えて一. (<http://www.heri.or.jp/hyokei/55kobeeco.htm>)
- 18) 河田恵昭・柄谷友香：大規模な人命の損失に伴う社会的価値の損失の評価，土木計画学研究・論文集，No.17，pp.393-400，2000.
- 19) 柄谷友香・林 春男：地方自治体における財政分析を用いた復興過程把握手法の提案，地域安全学会論文集，No.4，pp.315-324，2002.
- 20) 池田 清：神戸都市財政の研究ー都市間競争と都市経営の財政問題一，pp.179-202，1997.
- 21) 大坪三郎編：はじめよう地域産業連関分析 Lotus1-2-3 で初歩から実践まで，日本評論社，268p.，1996.
- 22) 宮沢健一：産業連関分析入門，日本経済新聞社，235p.，2002.
- 23) 神戸市：阪神・淡路大震災 神戸復興誌，pp.467-502，2000.
- 24) 静岡県統計協会：平成 7 年静岡県産業連関表，163p.，2000.
- 25) 千波主税：改訂版 今日から始める市町村財政分析，45p.，2000.

(原稿受付 2004. 5.21)