

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 30 日現在

機関番号：31303

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2012～2014

課題番号：24360210

研究課題名(和文) サプライチェーンに着目した東日本大震災の経済被害

研究課題名(英文) Estimation of indirect economic damages caused by the East Japan Great Earthquake introducing the Ghosh Type I-O model

研究代表者

稲村 肇 (INAMURA, HAJIME)

東北工業大学・工学部・教授

研究者番号：50168415

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 9,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、東日本大震災の間接経済的影響を生産基盤の被害と家計の消費の減退に分けて推計した。家計消費減少による経済被害約6.7兆円と推計された。また、産業被災による(サプライチェーンの下流)前方連関効果の生産被害額は約6.6兆円で、後方連関効果と合計すると約13.3兆円になった。前方連関効果による付加価値被害額は全産業で約3.5兆円となり、後方連関効果よりも約47%大きくなっていることが分かった。このうち、Goshモデルによる前方連関被害の実証的推計(マクロデータによる推計は存在する)は世界で初めての研究である。

研究成果の概要(英文)：The Government of Japan estimated the damages of the East Japan Great Earthquake as 16.9 trillion yen. The estimated amount, however, takes account of only the cost of reconstruction of physical damages. The indirect economic damages, such as decrease in production and/or labor compensation, are completely ignored in the estimation. This paper estimates the indirect economic damages of both backward linkage and forward linkage caused by decrease in consumer demand and damages in production facilities. The W. Isard type of inter-regional input-output analysis is employed for this purpose. Major findings are as follows: 1) The indirect economic damages were estimated as 6.9 trillion yen and 40% of the direct impact. 2) The forward linkage economic damage of 3.5 trillion yen is 47% larger than those of backward linkage damage caused by the destruction of industries.

研究分野：土木計画学

キーワード：東日本大震災 間接経済被害の推計 産業連関分析 前方連関効果 Goshモデル

## 1. 研究開始当初の背景

物流調査を地域間産業連関分析と結合し、東日本大震災と大津波によるサプライチェーンの崩壊による経済被害の推計を目的とする。震災が生じるたびに、その経済被害の推計が行われ、新聞などで発表される。応募者も過去、何度かの大震災に際し、経済被害を推計し発表してきた。例えば阪神淡路大震災の社会経済被害調査(報告:第4章社会経済的影響の分析:稲村著)。経済評価の手法自体はほぼ確立されており、そこに斬新なアイデアが入る余地は少ない。しかし、今回の震災被害は被害規模の大きさのみならず、サプライチェーンの分断により(特に自動車部品)世界経済に衝撃を与えた点が特徴的である。本研究では国際産業連関表と日本の地域間産業連関表を用いて、東日本大震災の経済被害を宮城県、東北、日本全体、世界という4段階の地域的広がりで行う。分析により、経済被害の規模が明らかになるのみならず、サプライチェーンの重要性や東北経済の世界に対する影響が評価される

## 2. 研究の目的

東日本大震災時、東北の自動車部品産業の被災によって、名古屋や九州の完成自動車工場が操業短縮、または操業中止に追い込まれ、経済被害が生じたことは広く知られている。こうした被害は供給ボトルネックによる生産被害(産業連関分析の前方連関効果)と呼ばれ、中間投入財の非代替性による生産波及被害として計測可能であるはずである。しかし、その生産波及経済被害の推計は理論的にはかなり複雑で、実証研究例は少ない。

藤川ら4)は被害推計に関して4つのモデルを提示し、うち第2モデルが供給制約型のGhoshモデル(Ghosh(1958))であるが、試算例にとどまっていることと、Ghoshモデルに関する従来の批判(後記)に答えていない。岡田ら5)は基本的にはGhoshモデルを使って供給制約の波及を扱っているが、交易係数の変化や投入係数の変化などで投入代替を表している。これにより、産業連関モデルの完全非代替の前提が崩れており、純粋なGhoshモデルとは異なったものとなっている。株田6)は同じく供給ボトルネックによる生産波及を扱っているが、基本モデルは藤川らと同じである。

何らかの事情で生産プロセスのある点で素材や部品等の供給に制約が出た場合、通常は他の供給企業からの調達が行われる。この場合、超過需要による当該商品の値上がりなどはあるにせよ、少なくとも大規模な生産縮小に結びつくことは無い。世界の過去の歴史においても、戦時中などを除いてはこうした事態はほとんど生じたことが無いため、実証研究はその必要性すら無かったと言える。すなわち、今回の東日本大震災における供給制約による生産活動の縮小は極めて特殊な例であったといえる。しかし、この特殊例は偶

然生じたものではない。

近年の地域間輸送、国際輸送の発展は中間財、最終財の輸送費の激減をもたらした。その結果、生産プロセスの国際水平分業(Fragmentation)が生じ、部品や加工の拠点集中化が急速に進展した。ミネベアのベアリング、東レの炭素繊維、ルネサスエレクトロニクスのマイコンなど、いわゆるグローバル・ニッチ・トップ企業の発生がそれである。拠点の集約化は寡占につながり、供給の代替性を著しく減少させる。今回の生産被害の主因の一つは、ルネサスエレクトロニクスの那珂工場の被災にあると言われているが、それはマイコンの供給代替が機能しなかったことである。このように、生産プロセスの分解により、局所被害による全体被害の波及リスクは世界的に高まっているのである。

## 3. 研究の方法

経済被害の波及構造が図-1に示す。地震・津波による被害はA:の被災企業と被災家計から始まる。家計が被災することにより家計消費が減少する。家計関連産業での生産減少はレオンチェフの後方連関効果として容易に計算される。また多くの企業が被災し操業停止に陥った。当該企業へ中間財を供給する企業で販売が減少し、経済被害が波及する。これがB:の後方連関波及被害で、これもレオンチェフモデルで計算される。

一方、被災企業が生産停止により、その産業から中間財供給を受けていた企業は原材料不足により操業が困難となる。何らかの事象により通常取引による原材料の供給が困難になった場合、企業は代替企業からの調達を行うのが一般である。この場合は多少のコストアップはあるにせよ、操業短縮あるいは停止に陥ることは無い。しかし今震災では、世界的な部品・加工の拠点化・寡占化の進行により、代替企業からの供給が著しく困難であったため供給ボトルネックが生じた。こうして自動車産業を中心として生産縮小被害が川下産業に次々と波及したである。このいわゆるC:前方連関波及被害はGhoshの産業連関モデルによって推計が可能である。これが本研究の中心である。Ghoshの前方連関によって生じた川下産業における生産縮小は先のB:と同様に再び後方連関波及被害を生じさせる。後方連関波及被害はB:と同様にレオンチェフモデルで推計できる。これが経済被害の全体波及構造となる。この場合、一次被災企業などで生じる二重計算部分を控除することは言うまでもない。

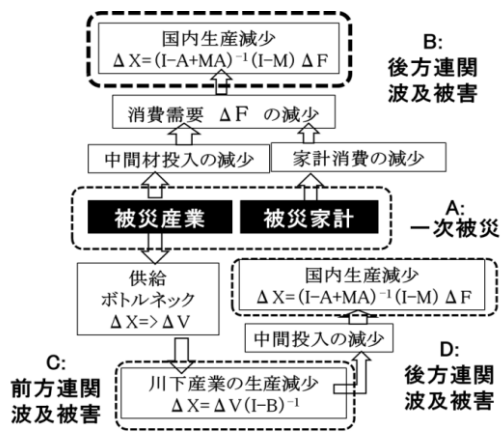


図1 経済被害の波及構造

#### 4. 研究成果

##### 4.1 理論的成果

経済被害の推計過程において、Ghoshモデル、すなわち、 $\Delta X = \Delta V \cdot (I-B)^{-1}$ で求められる生産額変化 $\Delta X$ に関しては非常に多くの批判がある。それにもかかわらず、敢えて本研究でGhoshモデルを使う考え方について述べる。

##### 1) 産出係数の安定性

大きな批判の第一はGhoshモデルの中心をなす産出係数B (配分係数とも呼ばれる)の安定性の問題である。すなわち、「投入係数Aは生産技術の構造であるため、ある程度安定している。しかし、産出係数は製品の販売先の比率であり、企業の行動によって容易に変化するため、この係数の安定性は疑問である」という主張である。

この点に関し、Oosterhaven(1988)は投入係数Aと産出係数Bの双対性を証明し、「経済が安定している状況下ではAが安定していればBも安定している」として、その問題にある程度の解を与えた。また、Oosterhavenは同論文(p206)の中で以下のように産出係数の安定性を述べている。Augustinovic (1970) for Hungary 1959-1964, Ehret (1970) for Germany, Giarratani (1981) for the U.S. 1963-1967, and Bon (1986) for seven sectors for the U.S. for six time intervals between 1947 and 1977, found the temporal stability of these two sets of coefficients to be of the same order of magnitude. (原著は未確認) Helmstadter and Richtering (1982) も同様の結論を得ている。

本論文では完成自動車の減産が生じた震災後の短期間(7ヶ月間)の経済取引を議論している。また取引関係に長期契約が多い自動車部品を中心とした産業グループを対象としているため、産出係数の安定性は大きな問題では無いと考える。

##### 2) 要素投入Vを外生変数とする供給ボトルネックの波及。

第二の大きな批判はGhoshモデルの生産波

及構造そのものである。Erik Dietzenbacher(1997)では、以下のように批判している。「Ghoshモデル $\Delta X = \Delta V \cdot (I-B)^{-1}$ で求められる生産額変化 $\Delta X$ に関し、ある特定の産業iの生産要素の投入量変化 $\Delta V_i$ により、産業i以外の多くの産業jの生産量 $\Delta X_j$ が(産業jの生産要素の変化なしに)変化するのはあり得ない。」(p630) この批判はGhoshモデルの核心を突いている。レオンチェフモデル $\Delta X = (I-B)^{-1} \cdot \Delta F$ においてはある商品(産業)部門iの需要増加に対応して各産業jが生産額 $\Delta X_j$ を増加させるため、それに伴う生産要素 $\Delta V_j$ を増加させる。これに対し、Ghoshモデルでは生産要素Vベクトルを所与とするため、要素投入に変化が生じないことになるからである。これは確かに矛盾である。Oosterhaven(1988)はこの点を第1産業の要素投入だけが100万ドル増加したケースについて、以下のテーラー展開を用い、詳しく解説している。

$$x' = v'I + v'B + v'B^2 + v'B^3 + \dots \quad (p207)$$

すなわち、第1項 $v'I$ は何の中間投入なしに第1産業に100万の追加生産が生じている。第2項 $v'B$ は第一次波及であり、間接効果は第1産業の配分係数を乗じた額である。ここで購入した産業jは第1産業からの投入に等しいだけの生産増加が(他の中間投入なしに)生じることになる。これは労働や資本の投入も無いため、ありえないとしている。

この説明は丁寧であるが、レオンチェフの需要主導型モデルにおいても、この意味では同様の矛盾があることになる。すなわち、

$$x' = (I-A)^{-1}f \quad x' = ff + Af + A^2f + A^3f + \dots$$

上式においても第1項の生産増 $f$ は何の要素投入なしに増加しており、第2項は他産業での生産増なしに中間投入が増加していることになる。すなわちテーラー展開は波及の逐次経過を示しているものであり、第一次波及(1回目の生産波及循環)、第二次波及を示すものではない。第3項以降があつてはじめて全産業への第一次波及が表現されるのである。本論文では大震災被害による生産の減少を扱っている。

また前述のように、現実の経済において、中間投入財である部品等の不足により、多くの企業が操業休止、あるいは操業縮小に追い込まれたという事実が存在する。これは、中間財の代替財が容易には存在しないことを意味し、Ghoshの想定する独占市場、あるいは稀少資源の配分の状況であるといえる。

(Ghoshは計画経済のような経済構造を想定していたが)東日本大震災に際しては、供給

ボトルネックによって生産縮小が波及したと思われるため、Ghosh モデルは適合性があるといえる。また、ボトルネックによる自動車関連産業における生産縮小は労働者の休業、資本設備の遊休など生産要素の稼働率の低下をもたらしたことが報告されている。したがって、生産増加を前提とした Dietzenbacher や Oosterhaven の上記の批判は当たらない。

Ghosh はさらにレオンチェフモデルを以下のように批判している。①レオンチェフモデルは稀少資源は存在しないとしている。②レオンチェフはいかなる資源も現在と同価格でいくらでも供給されるとしている。③短期間であっても即座に追加生産ができるということは殆どの産業で大きな遊休生産能力を持っている。④そして全ての市場は購入者によって支配され、大規模な設備や労働力の余剰があり、弾力的に供給されるとしている。これらの仮定は Ghosh モデルの仮定と大きな違いは無い。

### 3) 生産関数の完全代替性

先の Erik Dietzenbacher の批判は、Ghosh モデルの中間投入の潜在的な完全代替性の仮定の批判でもある。すなわち、“ある特定の産業  $i$  の生産要素の投入量変化  $\Delta V_i$  により、産業  $i$  以外の多くの産業  $j$  の生産量  $\Delta X_j$  が(産業  $j$  の生産要素の変化なしに) 変化する”ということは任意の投入代替が生じていることを意味するからである。これは確かに、産業連関分析の完全非代替性の仮定と完全に対立する仮定となる。

しかし、これは今回の震災のような供給ボトルネックによる生産減少に関しては当てはまらない。生産の減少はレオンチェフの投入係数の安定性とも矛盾しないまま、中間財の投入減少、および、労働や資本といった生産要素の遊休によって実現している。このことは、自動車産業の操業短縮時の状況と一致する。すなわち、Ghosh モデルは生産要素投入の増加に関しては完全代替の仮定が必要となるが、投入減少に関しては、生産要素の遊休や投入財の在庫によって調整がなされるため、完全代替性の仮定は不要である。すなわち、レオンチェフモデルと矛盾しない。

## 4. 2 間接経済被害の推計

### 1) 最終需要減少と出荷額減少

産業活動停止による間接被害を推計するためには、直接被害による産業活動停止による最終需要の減少額および出荷減少額を知る必要がある。産業活動停止に関する様々な報告はあるが、いかなる産業がいかなる期間操業縮小・停止したか、を定量的に知るデータは存在しない。そこで本研究では、東日本大震災の影響による生産減少被害額を電力使用の減少率に比例すると仮定して分析し

た。データは東北電力株式会社から提供された東北 6 支店（青森、岩手、秋田、宮城、山形、福島）の平成 22 年 3 月～平成 23 年 9 月の販売電力量である。家計部門の消費活動は家庭用電力の月別使用量、産業部門の生産活動は業務用電力の電力使用量の推移によって代表できると考えた。減少率は単純に前年同月比で推計した。

### 2) 後方連関効果の推計

図 1 にみるように、後方連関波及被害は、パターン 1：家計被災により最終需要が減少し、それが生産減少を通して被害が波及する、パターン 2：生産施設の被災により中間消費需要が減少し、それが生産減少として波及する、に分かれる。先に述べたようにパターン 1 では家計被災による家庭用電力需要の減少率で家計消費支出の減少額を推計した。パターン 2 では業務用電力需要の減少率を産業別供給の内生部門計（縦）ベクトルに乗じて、需要減少額を推計した。この東北地域の最終需要ベクトル（減少額）を生産波及式に代入し、全国に波及した生産被害額を推計していく。その推計結果は全国の家計部門では約 1.7 兆円、産業では約 5.0 兆円の被害総額となった。さらに表 2、表 3 は推計した生産被害額に付加価値率を乗じることで、付加価値被害額の推計を行ったものである。

家計被災による付加価値被害額は全産業で約 9,800 億円、そのうち雇用者所得は約 4,100 億円、営業余剰は約 2,600 億円と推計された。仙台市の行政職員の平均月額給与が 48.6 万円（平成 22 年）で、年間に直すと約 583 万円（ボーナスを含まない）である。雇用者所得被害額は仙台市の職員で換算すると 7.2 万人分に相当する。雇用者所得で被害額が大きいのは商業の約 960 億円で総被害額の約 23% である。

産業被災による付加価値被害額は全産業で約 2.4 兆円、雇用者所得は約 1.2 兆円、営業余剰は約 4,500 億円と推計した。これも仙台市の職員で換算すると、雇用者所得は 21.4 万人分の給与に相当する額である。

### 3) 前方連関効果の推計

本研究では、生産施設が被災することにより、そこからの供給を受けていた産業が生産縮小を余儀なくされ、経済被害が波及する過程を推計する。（図 1 に示した供給ボトルネックによる前方連関波及被害）

東日本大震災においては自動車産業の生産統計などから、供給ボトルネックは 2011 年 8 月から 9 月に解消したとみられているため、ここでは同年 3 月～9 月の 7 ヶ月を推計期間としている。

表 4 が推計された産業部門別付加価値の減少額である。付加価値減少額は商業が約 4,800 億円、その他の製造工業製品が約 3,700

億円、住宅賃貸料（帰属家賃）が約 3,200 億円の順で、全産業計で約 3.7 兆円と推計された。前方連関波及被害は生産波及式によって生産減少額が推計される。生産額ベースでの波及被害は約 6.6 兆と推計された。推計生産被害額に付加価値率をかけることで、表 5 に示すように付加価値ベースの前方連関波及による付加価値減少額が推計された。付加価値減少額は全産業で約 3.5 兆円、そのうち雇用者所得は約 1.9 兆円、営業余剰は約 7000 億円と推計された。部門別には商業が最大となっているが、これは後記の表 6 に見るように大半が東北地域内の減少額である。震災により、地域内の産業からの商品の納入を受けていた地域内の商業に大きな打撃となったことが推察される。その他製造工業品は粗付加価値で第 2 位、雇用者所得で第 3 位となっている。同じく表 6 に見るように、この部門は、東北地域内もさることながら、地域外への波及が非常に大きかったことが特徴的である。地域間の産業連関には需要サイドと供給サイドの 2 つの方向性が存在する。後方連関波及被害は東北産業の購入、すなわち需要側としての関係の深さを反映し、前方連関波及被害は製品の販売、すなわち供給側としての関係の深さを表す。表 6 は 2011 年 3 月～9 月の後方連関波及被害と前方連関波及被害の地域別比較を付加価値ベースで示している。前方連関付加価値被害額を地域別に推計すると、東北地域内の全産業で約 2.9 兆円と後方連関被害を 1 割上回っている。東北地域内の需要側ではその他製造工業品、供給側では商業と住宅賃貸料が 1 位、2 位を占めている。住宅賃貸料が大きいのは津波によって多くの住宅が流失したことによる。（個人住宅に関しては、

表 2 家計被災による後方連関被害額（付加価値：億円）

雇用者所得		粗付加価値部門計		
1位	商業	960	住宅賃貸料	1,588
2位	対個人サービス	494	商業	1,578
3位	医療保険・・・	401	対個人サービス	842
4位	対事業所サービス	369	金融・保険	689
5位	運輸	334	対事業所サービス	643
合計	全産業	4,171	全産業	9,785

表 3 産業被災による後方連関被害額（付加価値：億円）

雇用者所得		粗付加価値部門計		
1位	その他製造工業品	2,497	その他製造工業品	4,568
2位	対事業所サービス	2,005	対事業所サービス	3,455
3位	商業	1,656	商業	2,761
4位	運輸	1,160	金融・保険	2,247
5位	教育・研究	1,136	電気・ガス・水道	1,919
合計	全産業	12,497	全産業	24,118

表 4 東北地方の産業の直接付加価値減少額（億円）

産業部門	減少額	産業部門	減少額
1 農林水産業	1,222	12 住宅賃貸料（帰属家賃）	3,196
2 鉱業	56	13 運輸	1,875
3 飲食物品	1,478	14 その他の情報通信	956
4 石油・石炭製品	187	15 情報サービス	204
5 電気機械	1,408	16 公務	1,825
6 その他製造工業品	3,657	17 教育・研究	2,070
7 建設業	2,569	18 医療保険・社会保険介護	3,084
8 電気・ガス・水道	1,786	19 対事業所サービス	2,034
9 商業	4,755	20 対個人サービス	2,187
10 金融・保険	1,814	21 その他	-36
11 不動産	847	合計	37,172

表 5 前方連関波及被害額-全国：付加価値額（億円）

雇用者所得		粗付加価値部門計		
1位	商業	2,794	商業	4,558
2位	医療保険・・・	2,348	その他製造工業品	3,693
3位	その他製造工業品	2,022	住宅賃貸料	3,130
4位	教育・研究	1,846	医療保険・・・	2,824
5位	建設業	1,760	建設	2,321
6位	公務	1,555	対個人サービス	2,251
7位	運輸	1,190	教育・研究	2,015
8位	対事業所サービス	1,157	対事業所サービス	1,955
9位	対個人サービス	1,088	運輸	1,765
10位	金融・保険	754	金融・保険	1,662
計	全産業	19,025	全産業	35,438

賃貸住宅と同等の“見なし家賃”で生産額が計上されているためである）

ここで特徴的なことは下記の 3 点である。後方連関波及被害に関し、①関東が商業、対事業所サービスが 1, 2 位を占めている。②中部、九州ではその他製造工業品、商業が共に 1, 2 位を占めている。前方連関に関しては③その他製造工業品が 3 地方で 1 位を占めている。①は東北の経済が首都圏、関東の商業等の第 3 次産業に深く依存していることを表している。東北の商業部門は②にも見られるように中部地方や九州にも依存している事から、東北の商業においては全国チェーンを展開する大手小売業や卸売業が非常に大きなシェアを持っていることが分かる。先に述べたように東北の製造業の中核は電気機械、自動車関連産業、一般機械などである。しかし、後方連関波及被害を見る限り、それらの産業も関東（790 億円）や中部（390 億円）に中間投入財で大きく依存している事が明らかとなった。③に見るように東北からの供給ボトルネックは“その他の製造工業製品”の比重が非常に大きいことが分かる。東北地域の製造業は先の後方連関に見たように関東地方、中部地方の製造業と深く連関しているが、それは 1 方向ではなくほぼ同額の間投入財をそれらの地域に供給していることが分かる。特に中部地方に関しては需要サイドでの依存が大きい、関東や九州に対しては供給サイドでの貢献の方が大きい点が非常に興味深い結果である。

#### 4. 3 考察と結論

本研究では、東日本大震災の間接経済的影響を生産基盤の被害と家計の消費の減退に分けて推計した。家計消費減少による生産被害は約 1.7 兆円、産業被災による生産活動の低下による生産被害は約 5 兆円と推計され、合わせると生産被害は約 6.7 兆円に達したことになる。また、産業被災による前方連関効果の生産被害額は約 6.6 兆円で、後方連関効果と合計すると約 13.3 兆円になった。次に、家計被災による付加価値被害額は全産業で約 9,800 億円、産業被災による付加価値被害額は全産業で約 2.4 兆円と推計された。さらに、前方連関効果による付加価値被害額は全

産業で約 3.5 兆円となり、後方連関効果より約 47%大きくなっていることが分かった。本研究で推計された間接被害の付加価値被害額は合計約 6.9 兆円となり、直接被害額の約 40%と推定された。本研究では、東北地域にある産業や家計の被害が東北地域内のみならず、全国の産業に与えた影響を定量的に明らかにした。結果からは例えば東北と九州の自動車産業のつながりなど、普段は気づかない産業の連関構造が明らかとなった。

1958 年に Ghosh が発表した供給サイドの生産波及モデルは、現在に至るまで殆ど評価されなかったばかりか、多くの批判にさらされていた。本研究では、この Ghosh モデルを使用して、大震災の前方連関波及被害を実証的に計測し、その有用性を立証した。この実証研究は限定的な状況下ではあるが、従来批判されてきた Ghosh モデルが非常に有効なモデルであることを世界で初めて実証した点で大きな成果があったと言える。

#### 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 5 件)

①澤上 晋・稲村 肇・森地 茂:建設工事の施工段階における水使用原単位の推計～ウォーターフットプリントの確立に向けて～、土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.70, No.5、pp113-122, 2014

② H. INAMURA, N. MINAGAWA, and H. JIDAIYO, Comparison of Reconstruction System of the Queensland Flood and of the East Japan Great Earthquake, Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.9, 2013,

<http://eastst.info/on-line/proceedings/vol9/PDF/P37.pdf>

③和田新、稲村肇、大口敬：東日本大震災に伴う首都圏高速道路における大型車交通流変化、運輸政策研究、Vol.16, No.1, 2013-4, pp17-30

④A. WADA, H. INAMURA, and T. OGUCHI : A HEAVY VEHICLE TRAFFIC FLOW CHANGES ON EXPRESSWAYS IN THE TOKYO METROPOLITAN AND SURROUNDINGS CAUSED BY THE GREAT EAST JAPAN EARTHQUAKE, Journal of JSCE, Vol. 1 (2013) No. 1 p. 490-506、DOI: [http://dx.doi.org/10.2208/journalof\\_jsce.1.1\\_490](http://dx.doi.org/10.2208/journalof_jsce.1.1_490) DN/JST.JSTAGE/journalofjsce/1.1\_490、Invited Paper、Released 2013/12/27

⑤赤松隆、山口裕通、長江剛志、稲村肇：東日本大震災後の東北地域における石油製品不足と輸送実態の把握、運輸政策研究、Vol.16, No.1, 2013-4, pp31-41

〔学会発表〕(計 10 件)

①稲村肇：東日本大震災による経済被害の波及過程に関する考察—Gosh 型モデルは非現実か？—、平成 26 年度東北支部技術研究発表会、平成 27 年 3 月、土木学会東北支部

②木下亮、稲村肇：東日本大震災の復興事業が東北地方に与えている経済効果 平成 26 年度東北支部技術研究発表会、平成 27 年 3 月、土木学会東北支部

③稲村肇：なぜ、小規模孤立型の高台防災移転計画が発生したか？—その政策決定過程の分析—、第 50 回土木計画学研究発表会、2014 年 11 月

④京田康宏、井上聡史、森地茂、稲村肇：近海コンテナ航路の港間リードタイムと港湾選択、第 49 回土木計画学研究発表会、2014 年 6 月

⑤小竹輝幸、森地茂、日比野直彦、稲村肇：各都道府県における持続可能な地域社会形成に関する研究、第 49 回土木計画学研究発表会、2014 年 6 月

⑥地代所宏行・稲村肇：大規模災害における復興政策の比較分析～東日本大震災とクイーンズランド大洪水～、平成 25 年度東北支部技術研究発表会、平成 26 年 3 月

⑦皆川尚輝・稲村肇：東日本大震災による間接経済被害の推計—前方連関効果と後方連関効果—、平成 25 年度東北支部技術研究発表会、平成 26 年 3 月

⑧及川聡士・稲村肇：宮城県における復興事業のケインズ効果の推計、平成 25 年度東北支部技術研究発表会、平成 26 年 3 月

⑨皆川尚輝・稲村肇：地域間産業連関分析による東日本大震災の経済被害の波及、平成 24 年度東北支部技術研究発表会、平成 25 年 3 月

⑩佐々木嵩・稲村肇：コンビニの売上動向分析による東日本大震災の影響と仮設住宅立地の影響、平成 24 年度東北支部技術研究発表会、平成 25 年 3 月

〔図書〕(計 1 件)

①稲村肇：「震災によるサプライチェーンの機能不全・復旧過程とリスク対応の在り方」、運輸と経済、平成 24 年 3 月号、巻頭言

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

稲村肇 (INAMURA Hajime)  
東北工業大学・工学部・教授  
研究者番号：50168415

##### (2) 研究分担者

加河茂美 (KAGAWA Shigemi)  
九州大学・経済学研究科・准教授  
研究者番号：20353534