

# RIETI特別セミナー プレゼンテーション資料

2011年7月26日

「東日本大震災の経済的影響」

(一部和訳)

深尾 京司

一部 和訳

# 東日本大震災の経済的影響

RIETI研究プロジェクト

「地域別生産データベースの構築と  
東日本大震災後の経済構造変化」

プログラムリーダー: 徳井 丞次

The 1<sup>st</sup> ASIA KLEMS Conference  
July 27, 2011

RIETI研究プロジェクト  
「地域別生産データベースの構築と  
東日本大震災後の経済構造変化」  
プロジェクトメンバー

プロジェクトリーダー: 徳井丞次(信州大学経済学部/経済産業研究所)

プロジェクトサブリーダー: 宮川努(学習院大学経済学部/経済産業研究所)

プロジェクトサブリーダー: 荒井信幸(和歌山大学)

プロジェクトメンバー: 新井園枝(経済産業省/一橋大学/経済産業研究所)

枝村一磨(東北大学)

深尾京司(一橋大学/経済産業研究所)

川崎一彦(東海大学)

児玉直美(経済産業省/経済産業研究所)

牧野達治(一橋大学)

野口尚洋(一橋大学)

# CONTENTS

- 0. Introduction of the JIP/CIP Database Project**
- 1. Japan's Economic Conditions before the 3/11 Earthquake**
- 2. The 3/11 Earthquake in Figures**
- 3. The Impact of Supply Chain Disruptions**
- 4. The Impact of Electric Power Constraints on the Japanese Economy**

## 0. JIP/CIPデータベースプロジェクトについて

RIETIの「産業・企業生産性向上」プログラムでは、一橋大学と協力して、日本と中国の産業生産性データベース（JIPおよびCIP）の更新・拡張を進めている。また日本の都道府県別産業生産性データベースを構築し、震災が地域経済に及ぼす影響と復興政策を分析する。

# 0. JIP/CIPデータベースプロジェクトについて

JIPデータベース2011(1970年から2008年)、CIPデータベースラウンド1.0は2011年9月までに公表される予定である。

## 範囲・整合性

CIPデータベースラウンド1.0は1987年から2008年をカバーする。

原則として、中国標準産業分類(CSIC)2002を満たすが、フローニンゲン大学フローニンゲンGrowth and Developmentセンター(GGDC)によって行われたEU/KLEMS分類にそって、35の産業に分類した。

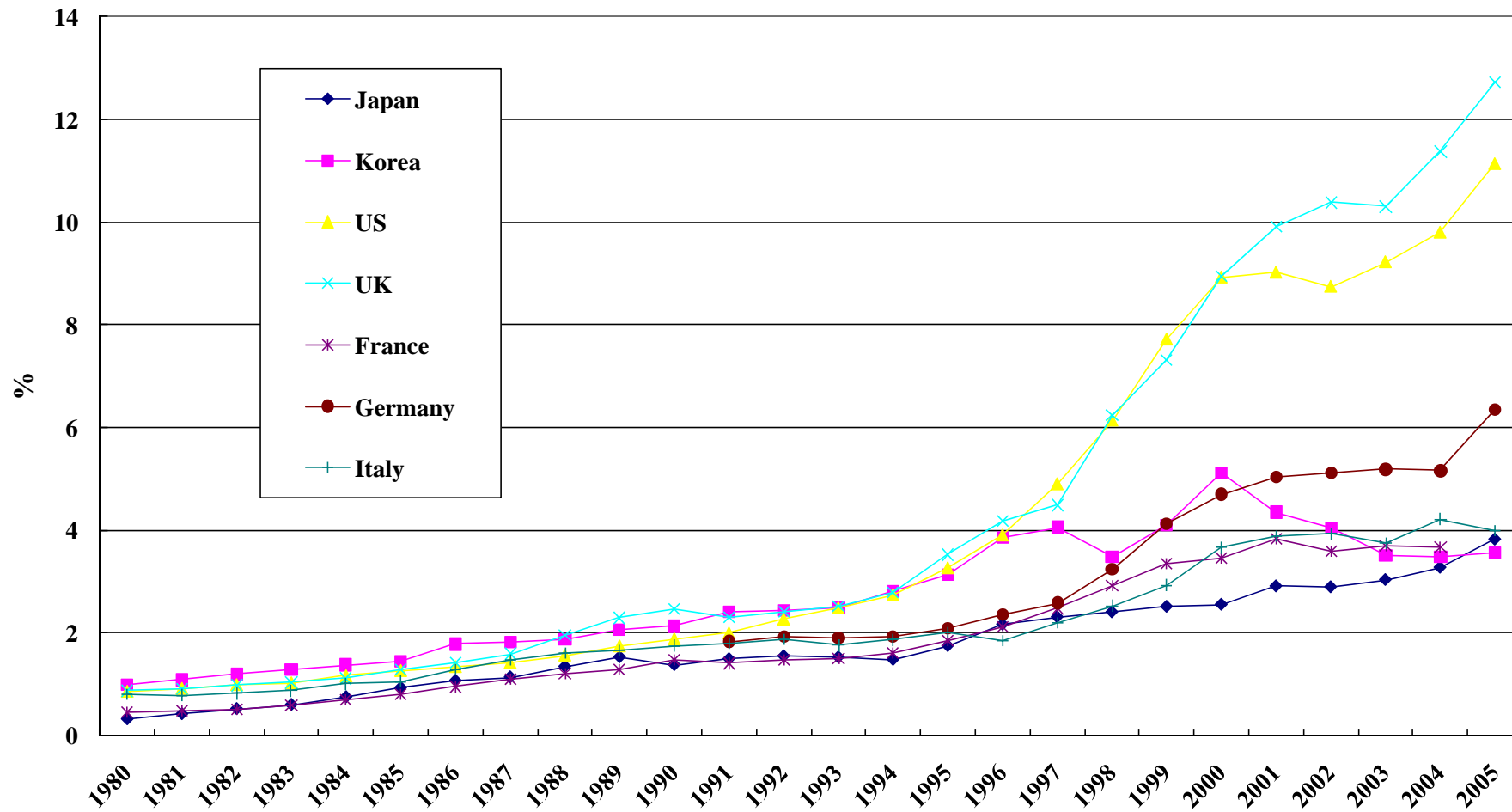
## 主な指標

- 1.2005年 総産出額(GVO) 単位:10億人民元
- 2.2005年 粗付加価値(GVA) 単位:10億人民元
- 3.雇用数 単位:100万
- 4.労働時間 単位:100万

# JIP・EU KLEMS データベースの結果

日本の情報通信技術 (ICT) 投資GDP比は他の主要な先進国と比べ、とても低い。

ICT Investment-GDP Ratio in Major Developed Economies

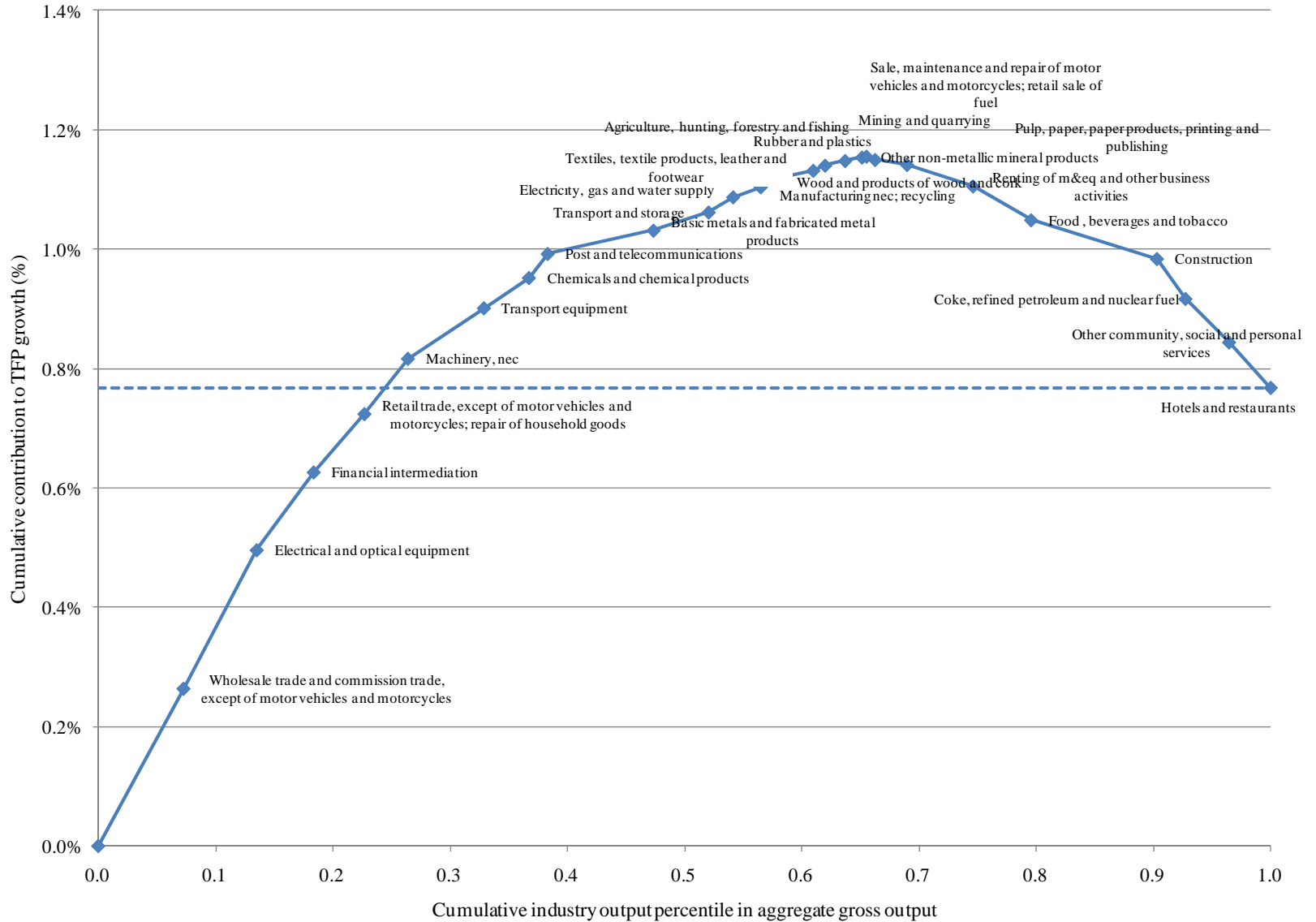


Source: Fukao, Miyagawa, Pyo and Rhee (2009).

# JIPデータベースの結果

水平破線で示される経済の生産性向上は、全体としては、5つの主要な産業の貢献の合計より低い。

Figure 4. Cumulative Contribution of Industries to TFP Growth: Japan, 1973-2006, Market Economy





## JIPデータベースの結果

日本では、どの年代でも労働投入量の再配分効果はマイナスであった。しかし、2000-06年をのぞいて、すべての年代で資本投入量の再配分にはかなり効果がみられた。また、1990-2000年における労働投入量・資本投入量の再配分の総計はDomarウェイトを用いたTFP上昇より大きかった。

Table 4. Aggregate Reallocation Effects in Japan and Korea

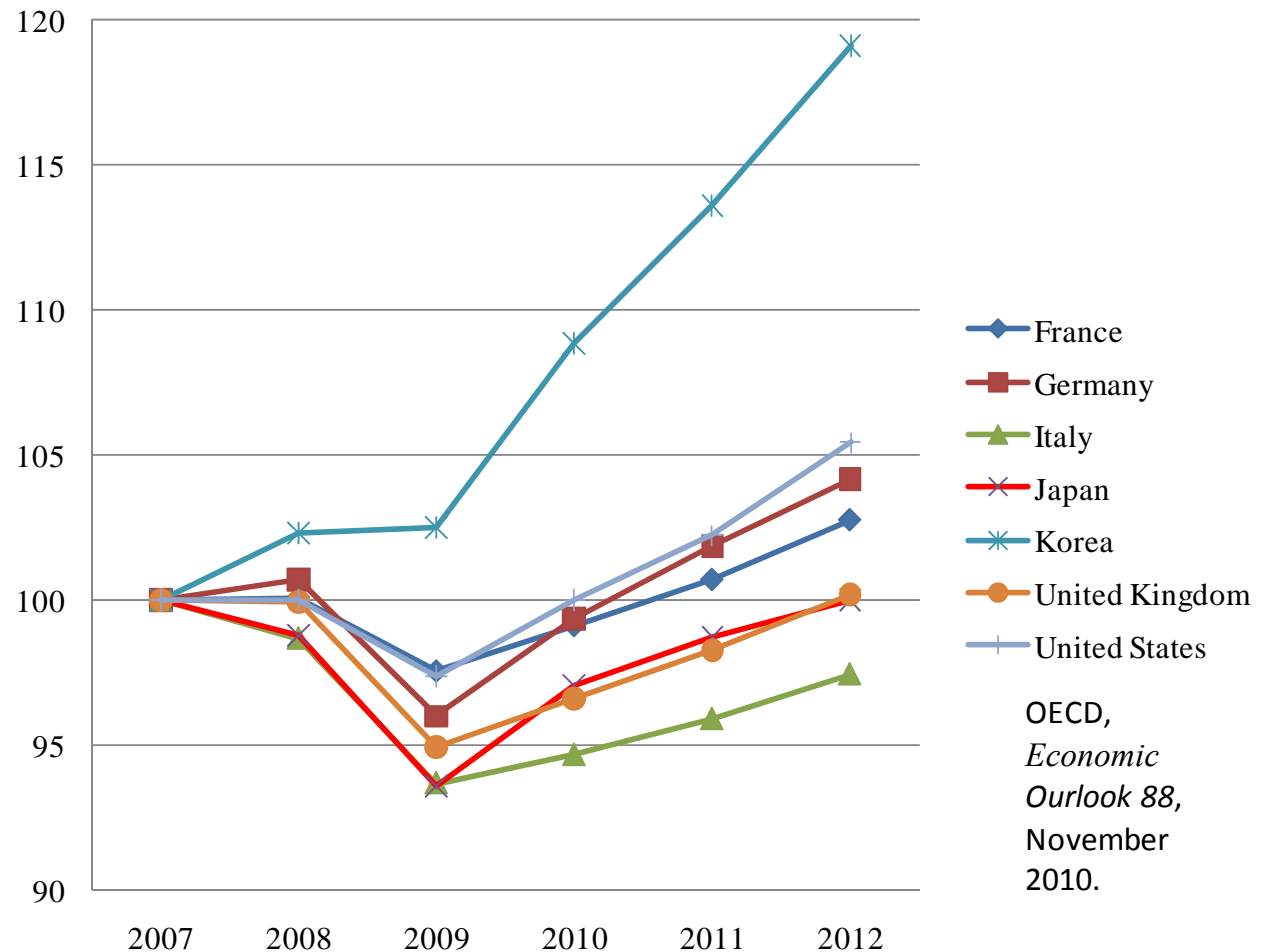
(Average annual growth rates: %)

Japan		1975-80	1980-90	1990-2000	2000-06
(1) Growth rate of aggregated TFP, $v_T$	a=b+c+d	2.71	1.64	0.23	0.51
(2) Domar weighted TFP growth, $v_T^D$	b	2.60	1.73	0.10	1.13
(3) Reallocation effect of capital input	c	0.13	0.27	0.15	-0.29
(4) Reallocation effect of labor input	d	-0.01	-0.36	-0.03	-0.33

# 1. Japan's Economic Conditions Before the 3/11 Earthquake

Before the earthquake, Japan's economy was slowly recovering following the global financial crisis and still had a large GDP gap. The global financial crisis hit the Japanese economy mainly through a sharp drop in exports.

**Figure 16. Real GDP of Major OECD Countries: Past Record and Forecast (2007=100)**



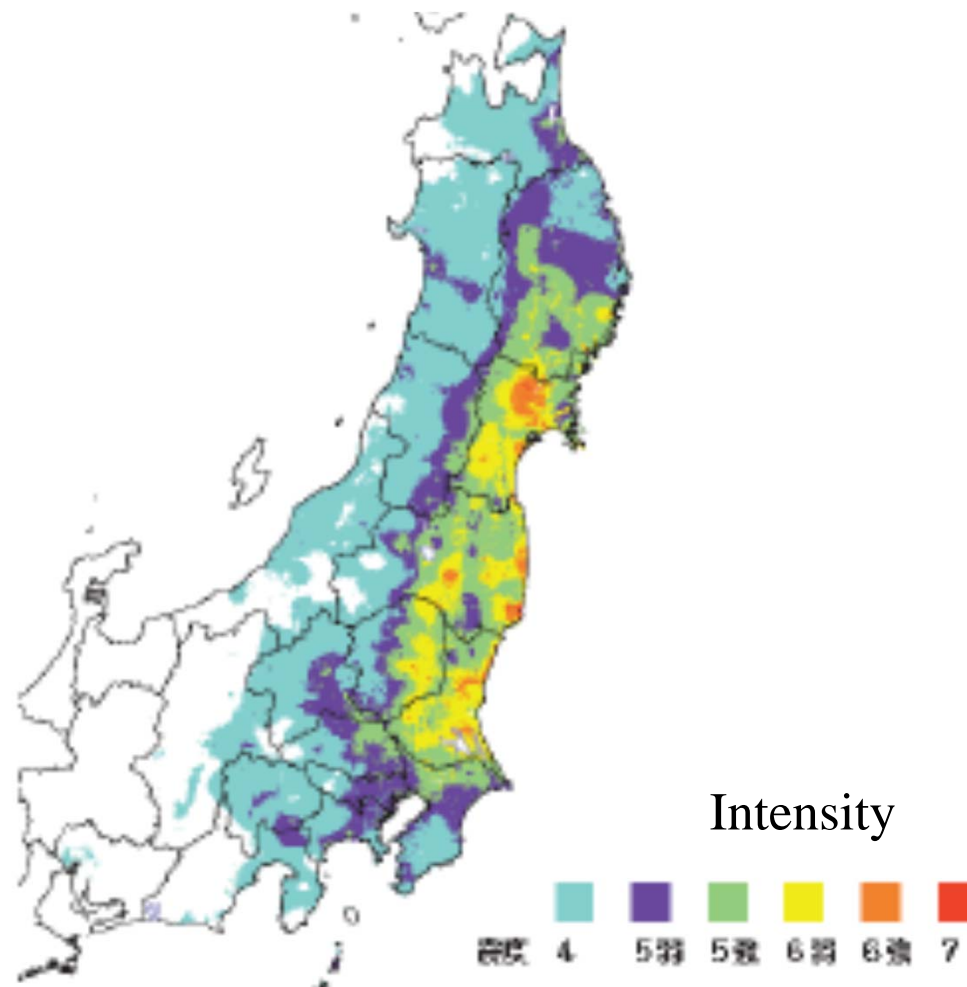
OECD,  
*Economic  
Outlook 88*,  
November  
2010.

## **2. The 3/11 Earthquake in Figures**

- **Date: March 11, 2011**
- **Affected Region: 450km × 200km**
- **Magnitude: 9.0 (4th largest in world history since 1900)**
- **Seismic Intensity Level: 7 (maximum)**
- **Maximum Height of Tsunami: 9.3m**
- **Run-up Height of Tsunami: 40.5m**
- **Loss of Life: 20,542 (including those missing: 4,937)**  
**(as of July 22, 2011)**

## 2. The 3/11 Earthquake in Figures

### 3/11 Earthquake Area by Seismic Intensity



### 3.11 Earthquake: Very large areas were damaged by the tsunami.



## **2. The 3/11 Earthquake in Figures**

### **The Great Hanshin-Awaji (Kobe) Earthquake (1995)**

- **Direct Loss**
  - **¥ 9.9 trillion (Hyogo Prefectural Gov., 1995)**
  - **¥ 13.3 trillion (Toyoda & Kawauchi, 1997)**
- **Indirect Loss**
  - **¥ 7.2 trillion (Toyoda & Kawauchi, 1997)**

**The loss was estimated for the first year.**

## **2. The 3/11 Earthquake in Figures**

### **The Great East Japan (3/11) Earthquake**

- **Direct Loss**

- **¥ 16.9 trillion (Cabinet Office, 2011)**

- The loss does not include direct losses due to the accident at the Fukushima nuclear power plant.**

- **Indirect Loss**

- **unknown**

### 3. サプライチェーンへの影響

- 東日本大震災で重大な被害を被ったのはどの産業か？
- その被害の規模は？
- 深刻なサプライチェーンの混乱の影響を受けたのはどの業界の製品か？
- その影響の度合いは？



# データソースと手法(1)

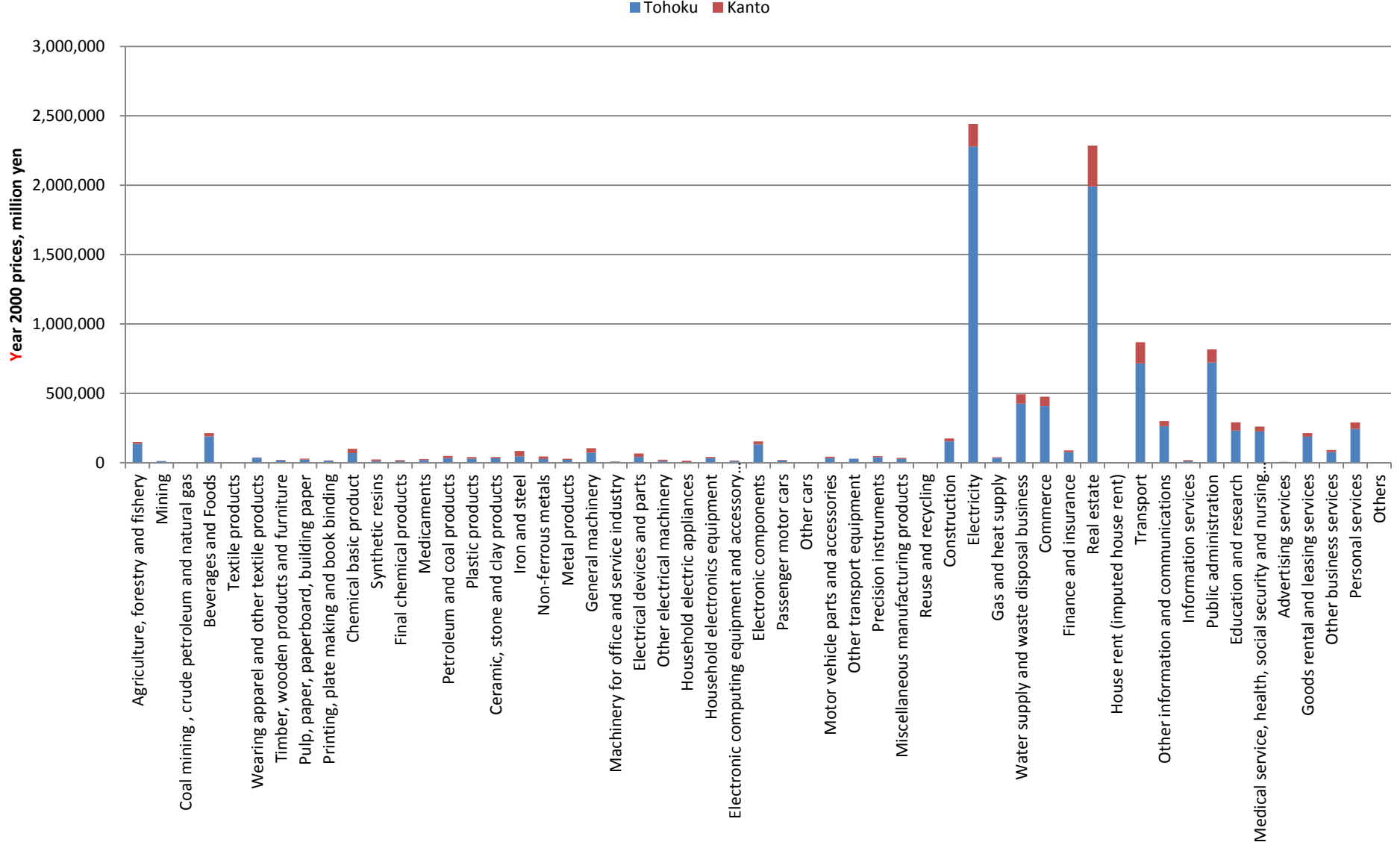
- 被害の大きさを見積もるために以下の出典によるデータを利用した

2009年経済センサス → 地震による影響を受けた労働者数(業種別、市町村別)

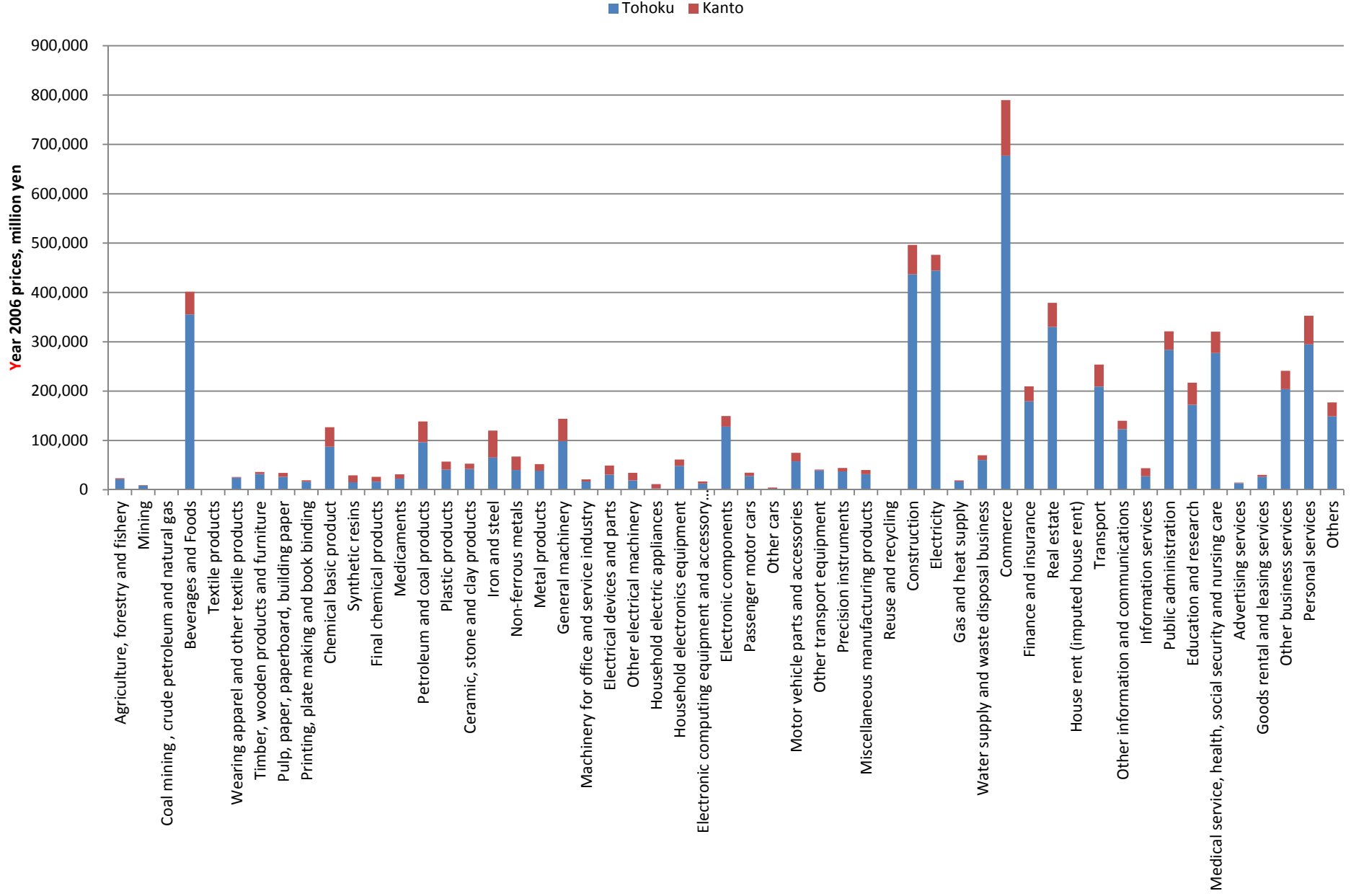
JIP2010 → 労働者一人当たりの資本金と生産(業種別)

市町村毎の被害の割合は死亡者数、避難民数、新聞報道での工場の被害数を元に試算

# 純資本ストックに対する損害



# 直接損害（年間総生産高ベース）



## データソースと手法(2)

- サプライチェーンの混乱による影響の試算：  
地域間産業連関表2005 (METI)  
53部門 × 9地域  
東北地域 . . . 岩手、宮城、福島  
関東地域 . . . 茨城

“Forward Linkages” (Miller and Blair, *Input-Output Analysis* (2<sup>nd</sup> ed.), 2009) の概念に基づく。

## 地域再分割と推定結果

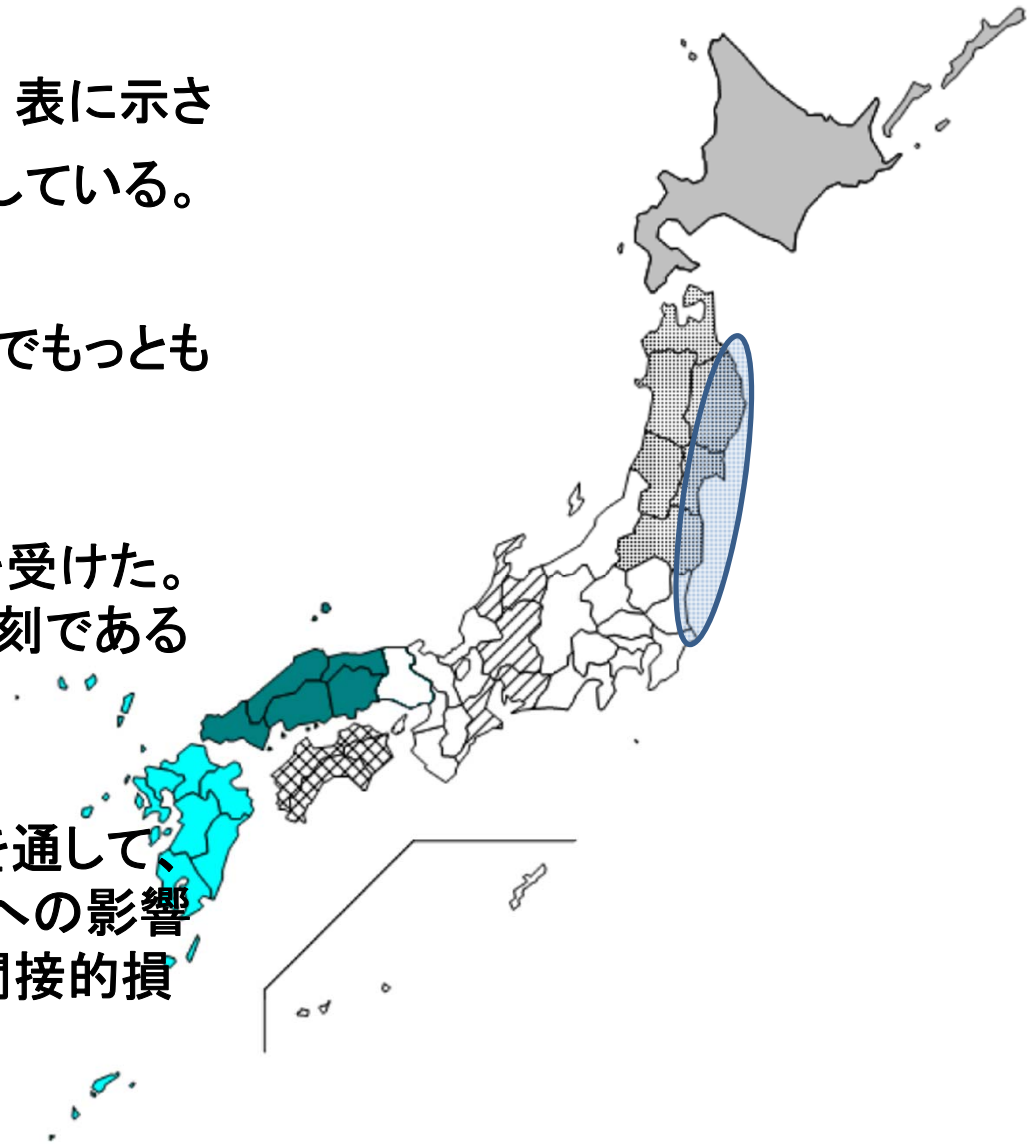
地域間産業連関表2005(METI)では、表に示されているとおりに、日本を9地域に分割している。

丸で囲った地域(東北、関東)は震災でもっとも大きな影響を受けた地域である。

この地域は、6.5兆円の直接的損害を受けた。商業、建設、電力への影響が特に深刻である。

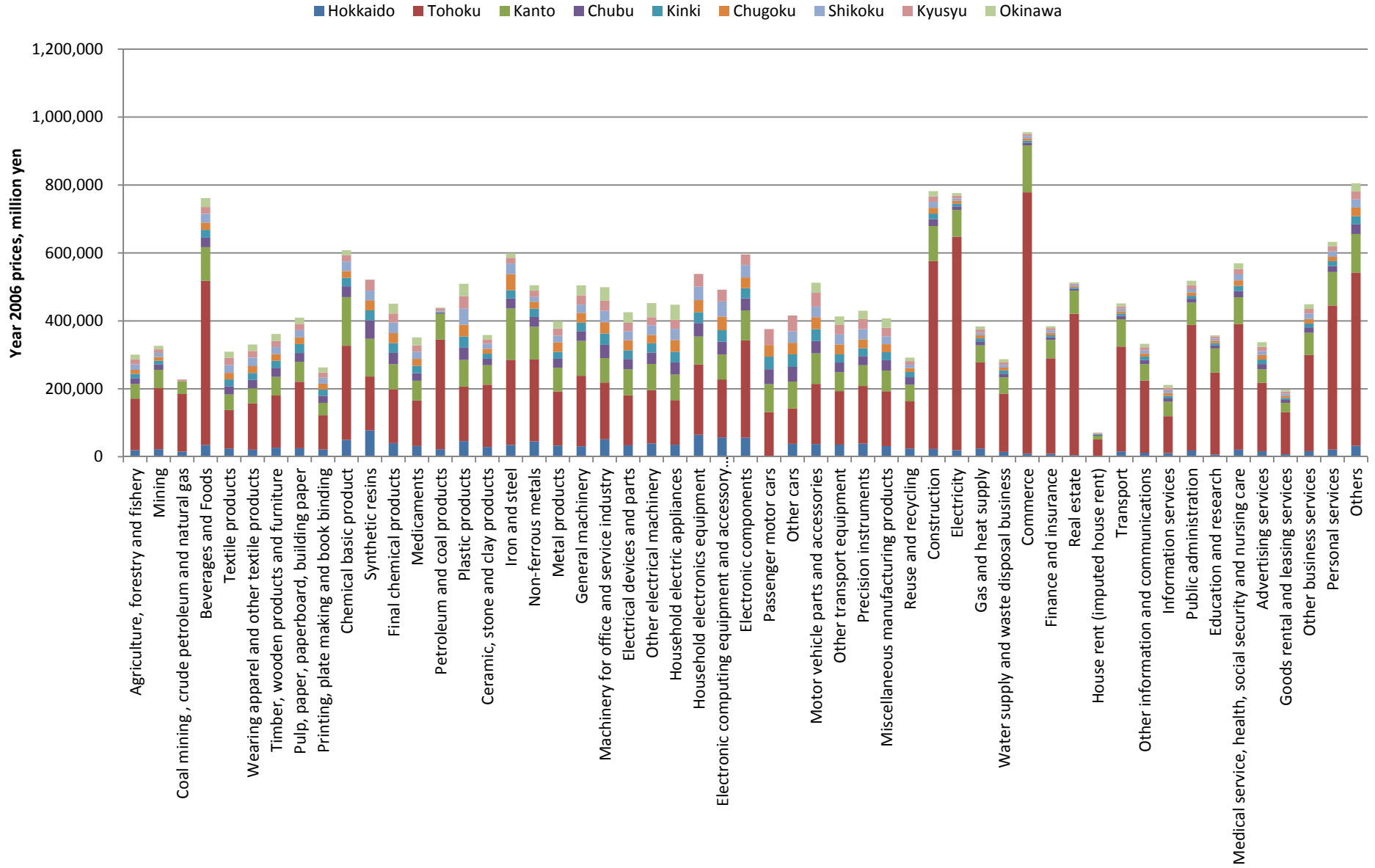
この直接的損害はサプライチェーンを通して、他の産業に波及する。特に、製造業への影響は深刻である。我々の見積りでは、間接的損害は17.3兆円に上るとみられる。

我々は総損害は23.8兆円と見積もっている。

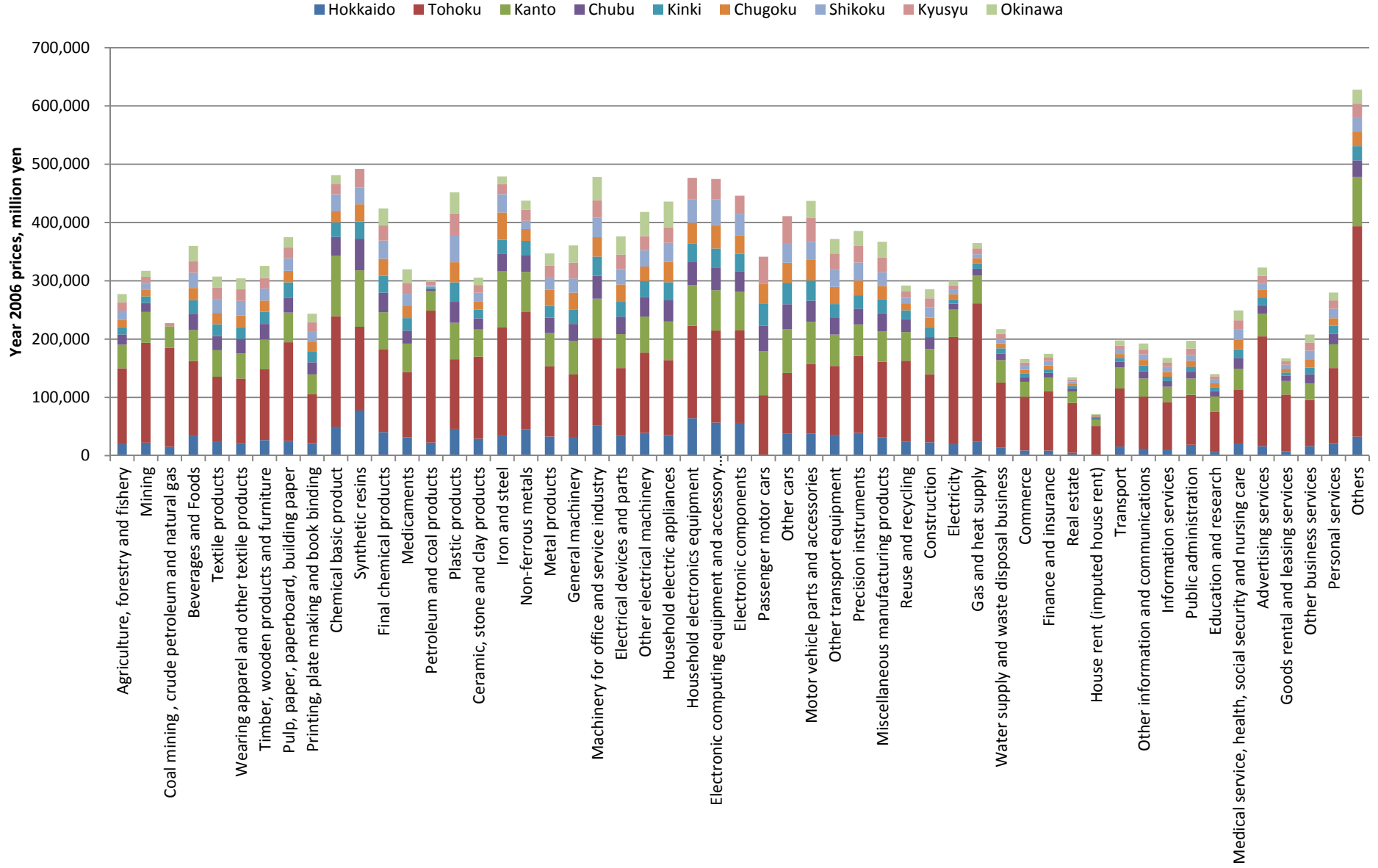


# 損失合計額(直接+間接)

(年間総生産高ベース)



# サプライチェーンの混乱による影響 (年間総生産高ベース)

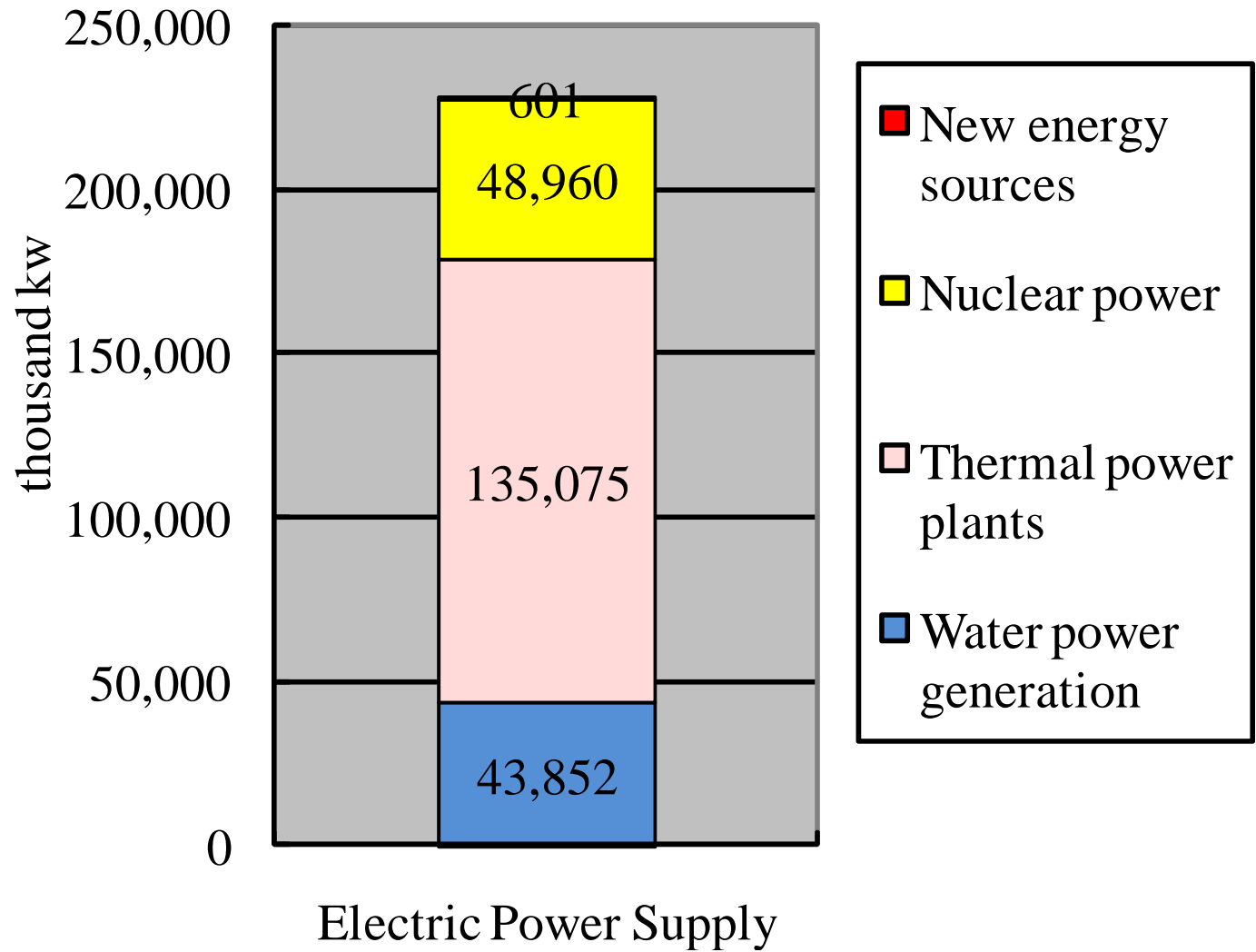


## **4. The Impact of Electric Power Supply Constraints on the Japanese Economy**

- **Another serious effect of the 3/11 Earthquake: The impact of electric power supply constraints due to the severe accident at the Fukushima nuclear power plant.**
- **21% of the electric power supply in Japan comes from nuclear power.**
- **The Institute of Energy Economics, Japan (IEE Japan) expects that all nuclear power plants in Japan will stop operating by next spring if currently operating nuclear power plants stop operating for regular maintenance and stopped nuclear power plants are not allowed to operate again.**
- **The IEE Japan expects that, if this scenario materializes, 7.8% of the demand for electric power will not be met.**



# Japan's Electric Power Supply Capacity (May, 2011)



Source: Agency for Natural Resources and Energy.

## 4. The Impact of Electric Power Supply Constraints on the Japanese Economy

- **Following Hogan and Jorgenson (1991) and Manne and Richels (1991), we estimate the following demand equation using the IV method with industry dummies:**

$$\ln E_j = \text{const.} + \alpha_1 t + \alpha_2 \ln(p_E / p_j) + \alpha_3 Y_j$$

**$E_j$ : Demand for electric power use by industry  $j$**

**$P_E/P_j$ : Relative price, electric power/output price**

**$Y_j$ : Output (gross value added) of industry  $j$**

## Estimation Results for Sectoral Demand Equations for Electric Power Use

	All industries	Manufacturing	Non-manufacturing
<b>Trend</b>	<b>0.018***</b> [0.001]	<b>0.010***</b> [0.001]	<b>0.026***</b> [0.002]
<b>ln(Pe/Pj)</b>	<b>-0.267***</b> [0.030]	<b>-0.236***</b> [0.037]	<b>-0.424***</b> [0.055]
<b>ln(VA)</b>	<b>0.577***</b> [0.020]		
<b>ln(Y)</b>		<b>0.703***</b> [0.025]	<b>0.527***</b> [0.032]
<b>Cons</b>	<b>2.034***</b> [0.271]	<b>0.062</b> [0.366]	<b>1.844***</b> [0.476]
<b>Number of observations</b>	<b>3228</b>	<b>1768</b>	<b>1462</b>
<b>Number of groups</b>	<b>95</b>	<b>52</b>	<b>43</b>
<b>R-squared within model</b>	<b>0.547</b>	<b>0.631</b>	<b>0.618</b>
<b>R-squared overall model</b>	<b>0.318</b>	<b>0.327</b>	<b>0.532</b>
<b>R-squared between model</b>	<b>0.276</b>	<b>0.267</b>	<b>0.533</b>

1) \*, \*\*, \*\*\* indicate 10%, 5%, and 1% significance respectively.

## **4. The Impact of Electric Power Supply Constraints on the Japanese Economy**

- **Based on the estimation results, we examine the effects of the electric power supply constraints on relative prices and output (we assume that there are no constraints on other inputs which can substitute for electric power input).**

- **We examine two scenarios:**

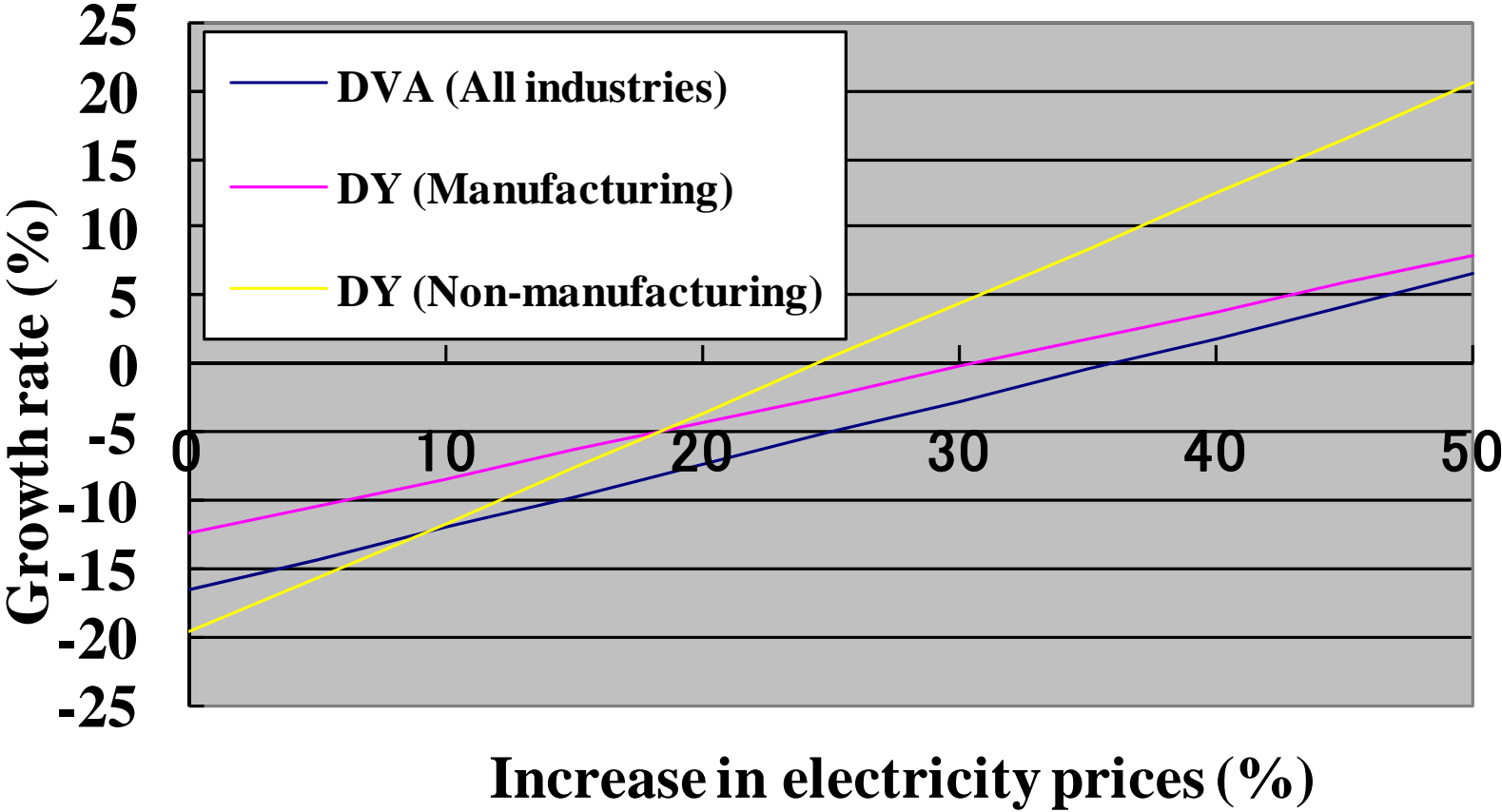
**Case 1: Following IEE Japan, we assume that the total demand for electric power use needs to be reduced by 7.8%.**

**Case 2: The total demand for electric power use in summer (July to September) needs to be reduced by 7.8%. In this case, the annual average demand needs to be reduced by  $2\% = 7.8\% * (1/4)$ .**

## **4. The Impact of Electric Power Supply Constraints on the Japanese Economy**

- **With no increase in the price of electricity, output needs to decrease by 16.6% in Case 1 and by 6.6% in Case 2 respectively.**
- **The output loss in the non-manufacturing sector will be greater than that in the manufacturing sector, if we assume that electricity use in the two sectors is reduced in a parallel manner.**
- **If output is to grow by 1%, the price of electricity needs to increase by 38% in Case 1 and by 16% in Case 2 to achieve the necessary reduction in electric power use.**

# Output growth and increase in electricity prices: 7.8% reduction in electric power use



## Output growth and increase electricity prices: 2% reduction in the electric power use

