

IV-276

電力消費量時系列データを用いた

自然災害による機会損失と復旧・復興状況の推定手法

京都大学大学院 学生員 ○高島 正典

京都大学防災研究所 正会員 林 春男

1. 自然災害による被害のリアルタイムな把握の必要性

被災後の復旧・復興過程における生産・消費活動の低下, 災害対策経費に伴う財政の悪化といった種々の間接被害への対策をより効果的に実施するためには, 被災後, 被害がどれだけ発生し, 復旧・復興がどの程度進んでいるのかを, 定量的かつリアルタイムに把握することが必要である. 本研究の目的は被災地内の復旧・復興状況を示す指標を GRP(Gross Regional Products; 地域内総生産)を用いて定義し, その指標をリアルタイムに把握する手法を構築する. さらに本手法を阪神・淡路大震災以降の兵庫県に対し適用し, その結果を考察する.

2. 復旧・復興状況の指標の定義

本研究で用いる GRP ベースでの復旧・復興の概念モデルを Fig. 1 に示す.  $GRP_{2,x,t}$  は, 被災地域  $x$  における被災後の GRP 推移実績を示す.  $GRP_{0,x,t}$  は被災地域  $x$  が被災しなかった場合の仮定の GRP 推移を示す. この 2 種類の GRP を想定することにより, 次の 2 つの復旧・復興状況を示す指標を定義することが出来る.

(1) 復旧・復興率

$$r_{x,t} = \frac{GRP_{1,x,t}}{GRP_{0,x,t}} \times 100(\%) \quad (1)$$

(2) 機会損失

$$L_{GRP,x,t} = \int (GRP_{0,x,t} - GRP_{2,x,t}) dt \quad (2)$$

3. 復旧・復興状況の推定手法

(1), (2) 式によって 復旧・復興率, 機会損失を算出する際には,  $GRP_{0,x,t}$ ,  $GRP_{2,x,t}$  のデータを得る必要があるが, 日本においては GRP は年単位の値が 2 年遅れでしか公表されない. そこで, 電力使用量と GRP の間の強い相関関係に着目した. Fig. 2 は日本の各都道府県における電力使用量と実質 GRP の関係を示したものであるが, 東京都を除く 46 道府県の電力使用量と実質 GRP 間には, 強い正の相関関係がみられる. この関係について単回帰分析を行った結果が, Table 1 である. これらの結果から, 電力消費量と GRP の関係は式(3)で表現される. また, 式(3)により, 定義式(1), (2)は式(4), (5)のような電力消費量ベースの定義式に変換される.

$$GRP_{x,t} = a_x \cdot W_{x,t} + b_x \quad (3)$$

$GRP_{x,t}$ : 被災地域  $x$ , 被災後第  $t$  期における GRP

$W_{x,t}$ : 電力消費量

$a_x$ : 被災地域  $x$  で単位電力消費当りに創出される GRP

$b_x$ : 電力消費のない状況下で創出される GRP

$$r_{x,t} = \frac{W_{1,x,t}}{W_{0,x,t}} \quad (b_x=0 \text{ とする}) \quad (4) \quad L_{GRP,x,t} = \int a_x \cdot (W_{0,x,t} - W_{1,x,t}) dt \quad (5)$$

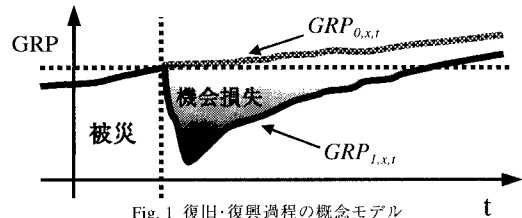


Fig. 1 復旧・復興過程の概念モデル

実質域内総生産 (兆円)

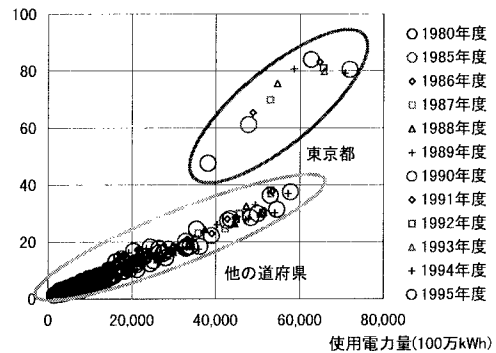


Fig. 2 各都道府県における電力使用量と実質GRPの関係

Table. 1 単回帰分析結果

| No. | 回帰分析対象                        | 回帰係数<br>( $a_x$ )(%/kWh) | 切片<br>( $b_x$ )(¥) | 寄与率<br>( $r^2$ ) |
|-----|-------------------------------|--------------------------|--------------------|------------------|
| 1   | 東京都を除く全道府県の85年のデータ            | 595                      | 62,084             | 0.973            |
| 2   | 東京都を除く全道府県の<br>86年~95年のデータ *1 | 619                      | -180,677           | 0.973            |
| 3   | 兵庫県の80年~93年のデータ               | 647                      | -3,378,704         | 0.979            |

\*1 1994年度, 1995年度は震災の影響を除くため兵庫県を除いている

復旧・復興状況の指標, 機会損失

〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄 京都大学防災研究所 Tel:0774-38-4273 Fax: 0774-31-8294

#### 4. 復旧・復興状況の推定に用いられたデータ

式(4) (5)を用いて阪神・淡路大震災以降の兵庫県への復旧・復興状況を推定する。 $W_{l,x,t}$ としては兵庫県内の電力・電灯需要実績値を用いた。また、 $W_{0,x,t}$ については、Fig. 3に示されるような、兵庫県と兵庫県以外に日本の間における、電力消費量とその対前月増加率の相関関係を利用した手法によって推定した。

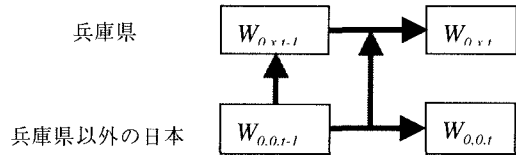


Fig. 3  $W_{0,x,t}$ の推定手法

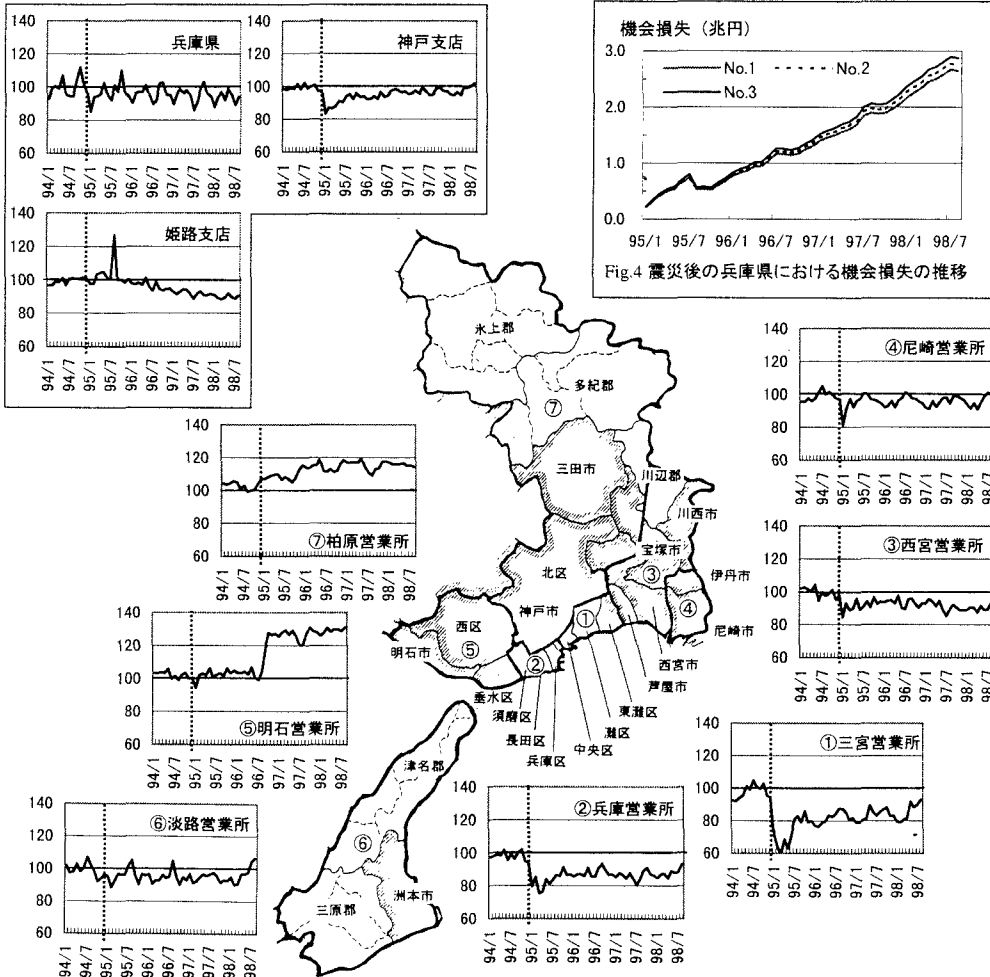


Fig. 4 震災後の兵庫県における機会損失の推移

#### 5. 阪神・淡路大震災以降の兵庫県への適用結果

Fig. 4は兵庫県内で生じた機会損失の推移を示したものである。 $a_x$ としては、Table 1の結果を用いた。兵庫県内における機会損失は、被災後98年6月までの時点で最大約2.9兆円(No.3)にのぼる。

また、Fig. 5は兵庫県全体、関西電力神戸支店及び姫路支店担当区域、また神戸支店下各営業所の復旧・復興率の推移を示したものである。兵庫県内でも震災によって最も大きな影響を受けたのは、三宮営業所担当区域であったことが分かる。このように、兵庫県内を更にいくつかの区域に分け、復旧・復興状況を見ることで、実質的な被災地や、被災地内における被災状況・復旧・復興の進捗状況の違いが明らかになる。