

$\overline{R}_i(I, t)$: 震度 I , 地震後経過日数 t における機能充足度
 $R_i(\delta_E, \delta_W, \delta_G)$: ライフライン停止パターン別の機能充足度
 $\delta_E, \delta_W, \delta_G$: 供給停止の有無 (有 ($\delta_k = 0$), 無 ($\delta_k = 1$))
 i : 業種

$$P_k(\delta_E, \delta_W, \delta_G) = \prod_{\delta_E, \delta_W, \delta_G} P_k(I, t)^{\delta_k} \cdot \{1 - P_k(I, t)\}^{1-\delta_k} \quad (3)$$

$P_k(I, t)$: 式 (1) による震度 I , 地震後経過日数 t における供給確率

図 4 は式 (3) により求めた計測震度 6.5 における各停止パターンの生起確率, 図 5 は式 (2) により求めた計測震度 6.5 における食料品製造業の機能充足度を示している。

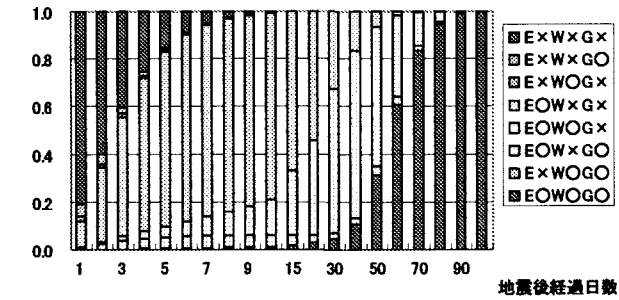


図 4 計測震度 6.5 における各停止パターンの生起確率

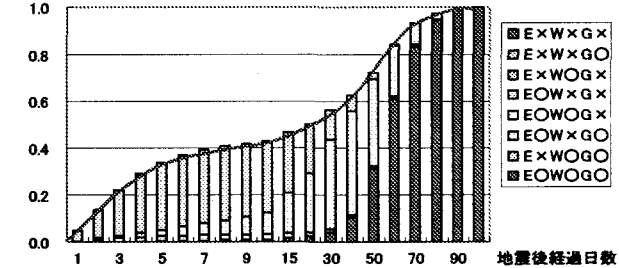


図 5 計測震度 6.5 における食料品製造業の機能充足度

3. 地震時機能充足度の算出結果

図 6, 図 7 はそれぞれ, 食料品製造業と木材・木製品加工業における震度 5.0~7.0 の 5 パターンの機能充足度の推移を示す。業種によって傾向は異なり, 食料品製造業は震度が大きくなるにつれて機能充足度が著しく低下する。

全体的な傾向として, 地震発生後から数日の間においては 5 パターン全てで機能充足度の上昇がみられる。しかし, 震度が大きくなるにつれて地震発生後 10 日過ぎたあたりから機能充足度の上昇が緩やかになる。その要因として以下の 2 点が考えられる。

- ① 製造業は一般に電力への依存度が非常に高く, 地震発生後からの機能充足度の上昇は電力の復旧による効果大きい。
- ② 水道・都市ガスは電力と比べて復旧に要する時間が長く, 復旧による効果が現れる時期が遅れる。

4. 今後の課題⁵⁾

これまで地震時のライフライン機能障害が社会生産活動に与える影響について定式化を行い, その適用について検討してきた。今後は以下の 2 点について検討を行う。

- ・ライフライン停止パターン別機能充足度として, ATC-25 による推計値を利用。
- ・事業所・企業統計調査による各種製造業の分布状況と久世らによる研究⁵⁾による想定東海・東南海の推

定震度分布を利用し, 産業構造の地域性を考慮した経済的影響の推計。

図 8 は事業所・企業統計調査による, 愛知県の製造業従業者数を示したものである。東海地方の各県において, この分布はかなり異なっており, 地震による影響の受け方にも地域性があらわれると考えられる。図 9 は想定東海地震における推定震度分布を示している。これまでの研究にこれらを加え, 今後は従業者数によって東海地方の経済的影響の推計を行う。

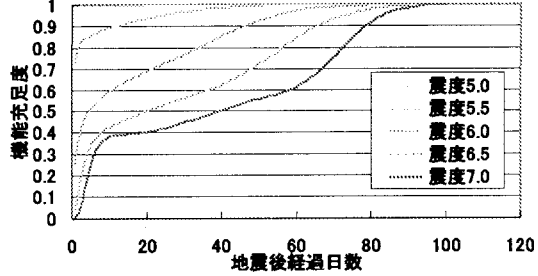


図 6 食料品製造業の機能充足度

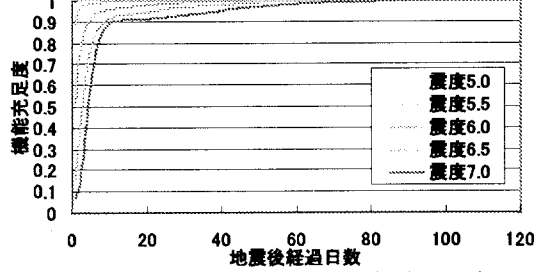


図 7 木材・木製品加工業の機能充足度

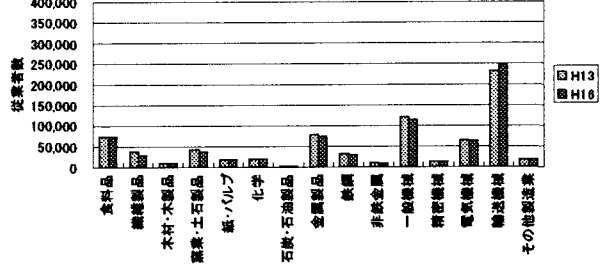


図 8 愛知県の製造業従業者数

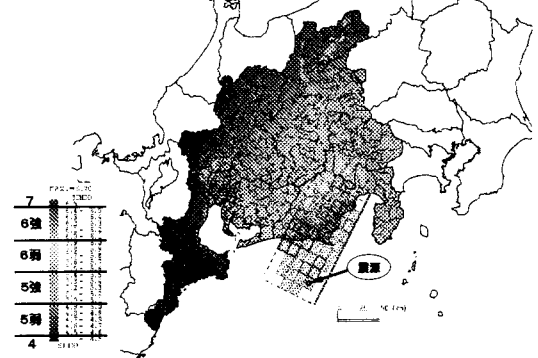


図 9 想定東海地震における計測震度分布

参考文献

- 1) 能島暢呂・杉戸真太・鈴木康夫・石川裕・奥村俊彦: 震度情報に基づく供給系ライフラインの地震時機能リスクの二段階評価モデル, 土木学会論文集, No. 724, 225-238, 2003.1
- 2) 能島暢呂・杉戸真太・鈴木康夫・佐藤寛泰: 被災事例に基づく供給系ライフラインの地震時機能停止と復旧過程の予測ー 想定東海・東南海地震を対象としてー, 地域安全学会概要集, No. 13, 101-104, 2003.11
- 3) Applied Technology Council: Seismic vulnerability and impact of disruption of lifelines in the conterminous United States, ATC-25, Redwood City, California, 1991
- 4) 梶谷義雄・多々納 裕一・山野紀彦・朱牟田善治: 製造業を対象としたライフライン途絶抵抗係数の推計, 自然災害科学, 553-564, 2005
- 5) 久世益充・杉戸真太・能島暢呂: 南海トラフの巨大地震を想定した広域震度予測, 自然災害科学, Vol. 22, No. 1, 2003, pp. 87~99.