

報告

非製造業を対象としたライフライン途絶抵抗係数の推計

梶谷 義雄*・多々納 裕一**・山野 紀彦*・朱牟田 義治*

Estimation of Resiliency Factor of Non-Industrial Sectors under Multiple Lifeline Disruptions

Yoshio KAJITANI*, Hirokazu TATANO**, Norihiko YAMANO* and Yoshiharu SHUMUTA*

Abstract

This paper examines the survey results on "resiliency factor" of non-industrial sectors. Resiliency factor represents remaining amount of production under lifeline disruptions and reflects not only the amount of lifeline usage but also regional, technical and mitigation characteristics of each sector. Based on the replies to the questionnaire in Tokai (Aichi and Shizuoka prefectures) region, resiliency factors of 12 non-industrial sectors are estimated. In addition to the multiple supply-type lifeline disruption cases (electricity, water, and gas), communication lifeline disruption case is considered in our survey. It is shown that disaster mitigation measures such as installation of the self-power generators and the water storage tanks are taken especially in medical service and financial-insurance sectors and reflected in the estimated resiliency factor.

Moreover, the impacts of business interruption period are also surveyed. Economic loss starts to be generated soon after the business stop (average 1.85 days in transportation sector) and is expanded to bankrupt if the business interruption lasts for a long period (average 30 days in medical service).

キーワード：ライフライン途絶，経済的影響，途絶抵抗係数，自然災害

Key words : lifeline disruption, economic impact, resiliency factor, natural disaster

* 電力中央研究所
Central Research Institute of Electric Power Industry

** 京都大学防災研究所
Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

本報告に対する討論は平成18年5月末日まで受け付ける。

1. はじめに

これまで筆者らは、製造業を対象に災害時におけるライフライン施設（電力、水道、都市ガス）被害にともなう地域経済への影響を把握するためにライフライン途絶抵抗（Resiliency Factor）の計測を行っている¹⁾。ライフライン途絶抵抗係数は、米国カリフォルニア州における専門家アンケート調査（ATC-13²⁾（1985年）がその発祥であり、ライフライン途絶下における各産業の操業可能水準を表す指標のことである。この指標は、リサイクル・省エネ技術の進展状況、エネルギーの代替性や供給源の多様化による災害対応能力を反映する指標でもあり、産業部門別に計測することで各部門の災害対策の進展状況や脆弱性を定量的に把握することが可能である。また、ライフライン途絶抵抗係数は、産業特性だけでなく、地域特性や時代背景により大きく異なるとみられ、対象地域ごと継続的な推計が望まれる。本報告では、前回公表した製造業を対象としたライフライン途絶抵抗係数に引き続き、非製造業を対象とした推計結果を得たのでその内容について報告する。

2. 調査の概要

本報告の調査票、設問内容は製造業の途絶抵抗係数を分析する際に用いたものと同様である。すなわち、A. 複数ライフライン途絶下における途絶抵抗係数と、B. 生産停止期間の影響、が主な調査内容となる。

複数ライフライン途絶下における途絶抵抗係数（A）を推計するために、各企業の平常時の生産活動レベルを1とした場合のそれぞれのライフライン途絶状況における生産量として、0から1までの5段階の値（0, 0.25, 0.50, 0.75, 1, あるいはより正確な数値を記入）で評価するよう選択肢を設けた。また、梶谷ら¹⁾の研究では回答数の制約により、推計ができていない小規模自家発電機や貯水タンクによる操業支障の軽減効果についても、それら効果を考慮した場合としない場合における生産量を別々に解答するよう設問を行った。また、通信インフラへの

依存度を考慮し、通信環境の途絶影響についても新たに設問項目として加えた。

一方、生産停止期間の影響（B）に関しては、仮に生産がストップした状況において、受注分のキャンセルを行うなど被害が顕在化しはじめる生産停止期間について設問した。さらに、本調査独自のものとして、数ヶ月に及ぶ長期的途絶の影響を分析する観点から、倒産にいたるまでの生産停止日数についても設問を行った。

調査票の送付先として、東海・東南海地震の発生によって大きな被害を受けると予想される愛知県と静岡県 の 3,000 件の非製造業を抽出し、調査票の配布を行った。非製造業は 12 業種に分類し、サンプル抽出作業を行った（調査期間：2004年8月1日 - 2004年8月31日）。ただし、電気・ガス・水道に関する事業所は含まれていない。回答数は全部で 355 通（回収率約 11.8%）となった。各産業の県別、産業種別サンプル数を表 1、従業員規模別内訳を図 1 に示す。

3. 非製造業のライフライン途絶抵抗係数の推計とその特徴

3.1 ライフラインの利用に関する業種別属性

業種別属性の調査結果のうちライフライン途絶抵抗係数に影響を及ぼすと考えられる重要なものについて1次集計結果を紹介する。まず、表 2 は各産業のライフライン使用量の中間値を示しており、医療や運輸のように全てのライフ

表 1 サンプルの内訳

	愛知県		静岡県		H13年事業所数		サンプル数/
	所数	所数	所数	所数	総事業所数	比率	
建設	13	16	22,230			0.13%	
卸売り・小売業	54	28	58,055			0.14%	
金融・保険	13	15	3,237			0.86%	
不動産	16	10	8,725			0.30%	
運輸	22	12	4,228			0.80%	
通信	14	9	722			3.19%	
医療	30	22	7,263			0.72%	
その他の公共サービス	2	5	4,693			0.15%	
対事業所サービス	16	10	10,142			0.26%	
対個人サービス	14	14	53,548			0.05%	
農林水産業	9	9	429			4.20%	
鉱業	2	0	82			2.44%	
合計	205	150	173,354			0.20%	

（平成 13 年事業所数は文献³⁾⁻⁴⁾ より算出）

ライン使用量が多いものも存在すれば、その他公共サービスのように使用量の少ないものなど、産業ごとに異なった様相を示している。

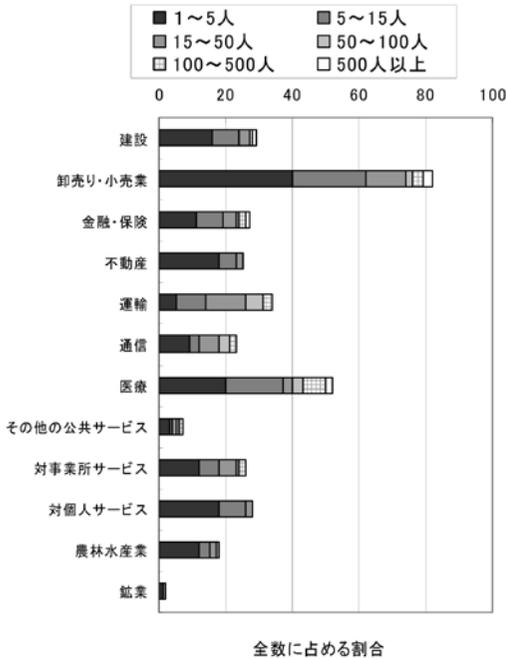
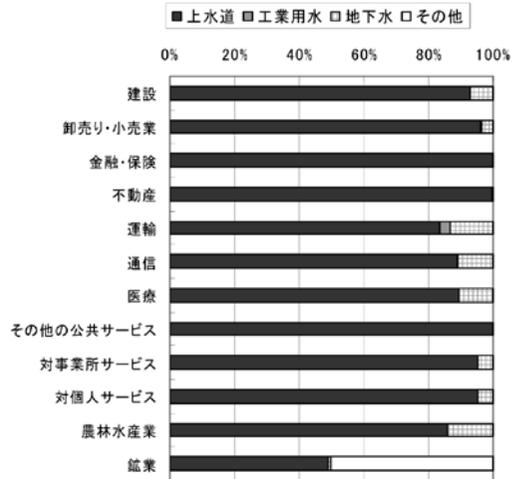
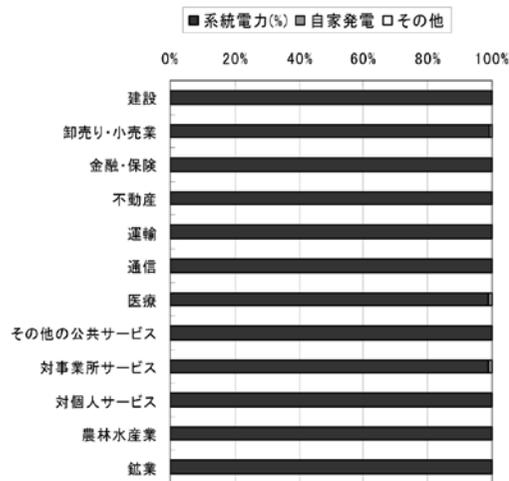


図1 企業数の従業員数別内訳

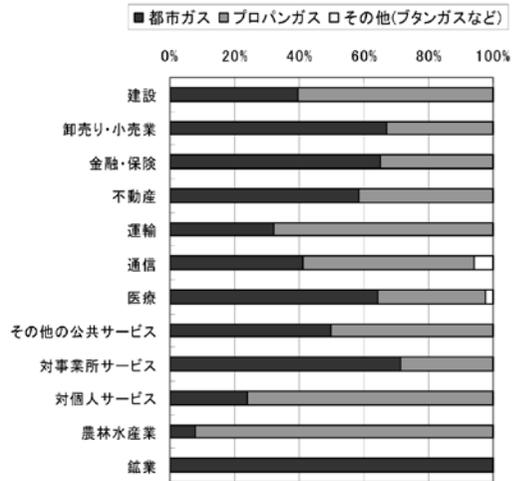
図2は各ライフラインの供給源を示す。ほとんどの産業が自家発電ではなく系統電力へ依存している。水の供給源についても、上水道などの系統に依存している割合が大きい産業が多いが、地下水を10~20パーセント程度導入している産業も運輸、医療をはじめいくつか存在する。ガスの供給源としては、系統に依存しないプロパンガスの割合が大きくなっており、特に



b) 水の供給源



a) 電力の供給源



c) ガスの供給源

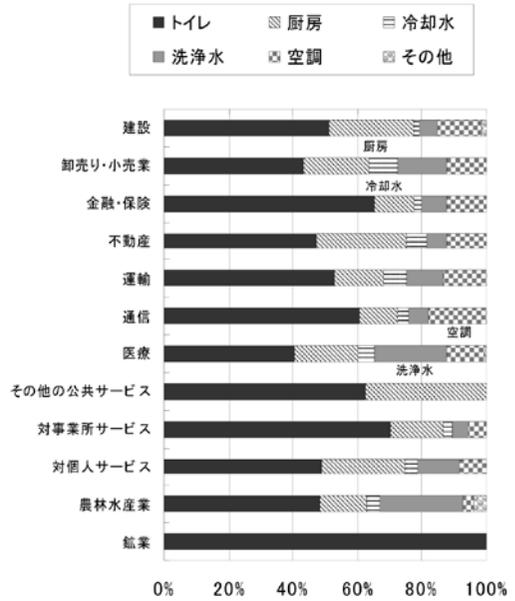
図2 電力、水、ガスの供給源

農林水産業や対個人サービスにおいてプロパンガスの導入割合が大きくなっている。

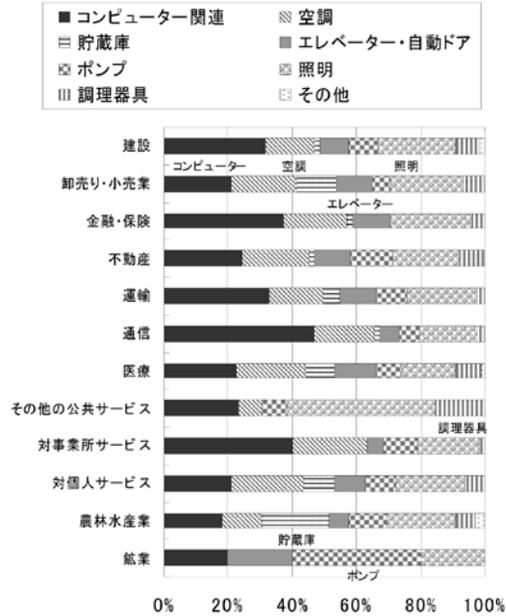
一方、各産業における電力、水、ガスの用途を示したものが図3に相当する。電力はコンピューター関連をはじめ、エレベーター・自動ドア、空調、ポンプなど幅広く用いられている。農林水産業、卸売り・小売業、医療、対個人サー

表2 電力 (Kwh), 水 (m³), ガス (m³) の月別使用量の中間値¹

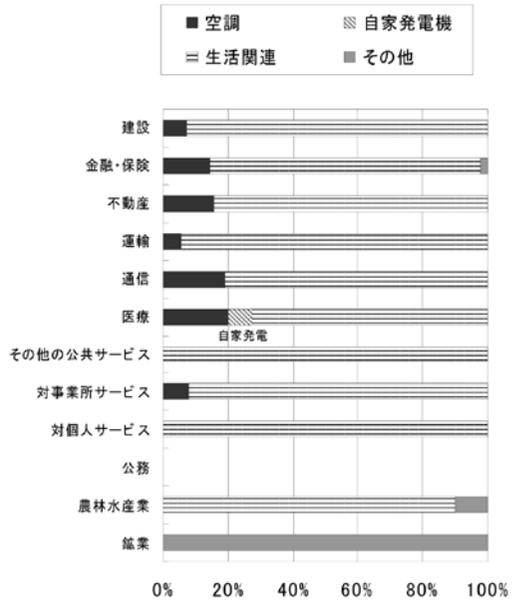
	電力	水	ガス
建設	904	30	12.50
卸売り・小売業	2,185	52	16.00
金融・保険	2,481	32	3.00
不動産	950	40	13.00
運輸	2,651	170	10.00
通信	2,664	50	15.00
医療	1,777	71	39.10
その他の公共サービス	121	5	0.30
対事業所サービス	1,200	19	0.70
対個人サービス	2,187	94	9.40
農林水産業	6,918	60	11.45
鉱業	60,000	0	0.00



b) 水の主な用途



a) 電力の主な用途



c) ガスの主な用途

図3 電力、水、ガスの主な用途として挙げられた項目の集計数の割合

¹ 調査票記入時の直近の月における使用量。回答のあった対象月は6月(33件)、7月(153件)、8月(34件)。

ビスにおいては、貯蔵庫への利用が比較的大きな割合を占めている。水はトイレ用水としての利用が大部分を占めるが、農林水産業や医療では洗浄水としての役割を占め、その重要性の高さがうかがえる。ガスの主な用途は、厨房などの生活関連であるが、医療では発電用としても用いられていることが分かる。

表3、表4は電力や水道の途絶に対する各産業のミチゲーションの状況を示す。表3のUPS（無停電電源装置）は瞬間的な停電に対応するためのものであり、医療や通信を中心に導入されていることが分かる。自家発電はサンプル数の少ない鉱業を除けば、金融・保険や医療における導入率が高くなっている。水道途絶への対策としては、表4に示すように地下水からの取水、近くの川や湖からの取水、貯水タンク、ペットボトルの買い置きなどのその他に分類して各産

業の対策件数を数え上げた。サンプル数の少ない鉱業において一事業所当たりの対策件数が多くなっており、次いで農林水産業や医療において対策が講じられているものと考えられる。停電や断水による社会的影響が特に大きいと考えられる医療は停電とともに断水に対しても他産業に比べて対策が進められている結果となった。

3.2 途絶抵抗係数推計結果

ライフライン途絶状況下における生産活動への影響調査の結果を用い、業種別途絶係数を求める。この際、産業部門*i*に分類される事業所*j*の途絶抵抗係数を以下の式で求める。

$$RF_i^j = f_i^j(\xi | x)$$

$$x = \{E, W, G\}$$

表3 電力途絶への対策

	UPS	自家発電機	全使用電力に占める割合の 平均値 (%)	燃料の継続時間の 平均値 (時間)	サンプル数	自家発電導入率
建設	2	5	10.00	2.00	29	0.17
卸売り・小売業	10	6	25.00	4.67	82	0.07
金融・保険	9	8	30.00	9.00	28	0.29
不動産	1	1	40.00	10.00	26	0.04
運輸	10	2	7.50	10.00	34	0.06
通信	14	3	10.67	6.00	23	0.13
医療	15	13	18.75	22.94	52	0.25
その他の公共サービス	0	1	10.00	24.00	7	0.14
対事業所サービス	10	1	30.00	100.00	26	0.04
対個人サービス	3	3	5.50	200.00	28	0.11
農林水産業	0	3	27.00	24.00	18	0.17
鉱業	0	1	-	-	2	0.50

表4 水道途絶への対策

	地下水	近くの川や湖	貯水タンク	タンクの容量 (日分)	その他	サンプル数	対策件数 / サンプル数
建設	3	5	3	2.00	1	29	0.41
卸売り・小売業	19	6	12	1.85	6	82	0.52
金融・保険	5	2	2	1.00	2	28	0.39
不動産	7	1	6	2.33	2	26	0.62
運輸	5	0	4	1.00	0	34	0.26
通信	7	1	5	2.00	1	23	0.61
医療	19	2	17	1.68	2	52	0.77
その他の公共サービス	3	1	1	2.00	0	7	0.71
対事業所サービス	3	0	3	-	3	26	0.35
対個人サービス	8	3	6	3.00	3	28	0.71
農林水産業	6	4	6	2.00	1	18	0.94
鉱業	1	1	0	-	1	2	1.50

ここで、 $f_i^j = (\xi | x)$ はライフラインの供給状態 X のもとでの程度生産活動可能かを示す指標であり、0(生産不可能)、1(通常時の生産レベル)の間の値をとる。また、 ξ は事業所の属性、E, W, Gは電力、水道、ガスの供給状態を表す変数である。 i 産業全体の途絶抵抗係数を各事業所の途絶抵抗係数の平均値として表現すると

$$RF_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n RF_i^j$$

となる。ただし、 n は産業 i のサンプル数である。以上の式に基づき製造業種別に求めた結果が表5と表6に相当する(有効サンプル数185)。表5は各事業所におけるライフライン途絶への対策が有効に機能している場合、表6は機能していない場合(地震災害時における自家発電機の故障などに相当する)の途絶抵抗係数の値を示

す。対策が機能している場合しか回答がなかったサンプルも多かったため、表6に比べて表5の有効回答数の方が多い。表中のE, W, Gはそれぞれ電力、水、ガスに相当し、製造業全体のライフライン途絶抵抗値¹⁾についても参考のため記載した。また、鉱業の途絶係数は、被災状況の内包関係を満たした値となっていないが、1件しかないために参考値として掲載した。

表5より、非製造業と製造業のライフライン途絶抵抗値の相違点として、非製造業の方が電力途絶に対する抵抗力が大きい点が挙げられる。製造業全体の途絶抵抗係数の値(0.0533)に対し、非製造業では約7倍程度の値(0.3514)を取っている。製造業では電力が途絶するとほとんど事業所活動ができなくなるのに対し、非製造業では電力が途絶した場合でも35%程度の活動が可能となっている。電力の途絶抵抗係数の

表5 ライフライン途絶抵抗係数推計結果(各事業所の対策が有効に機能している場合、○:供給支障なし、×:供給支障あり)

	E×W○G○	E○W×G○	E○W○G×	E○W×G×	E×W○G×	E×W×G○	E×W×G×	平均値	サンプル数
建設	0.2500	0.6538	0.8269	0.6923	0.2115	0.1538	0.0962	0.4121	13
卸売り・小売業	0.2742	0.5726	0.7177	0.5968	0.2661	0.2500	0.1935	0.4101	31
金融・保険	0.4896	0.6771	0.6771	0.6042	0.4167	0.3646	0.3333	0.5089	24
不動産	0.4464	0.5000	0.6250	0.5357	0.4643	0.3929	0.2857	0.4643	14
運輸	0.2794	0.7647	0.8676	0.6765	0.3529	0.3529	0.1618	0.4937	17
通信	0.3000	0.7750	0.8750	0.7500	0.3000	0.3500	0.1250	0.4964	10
医療	0.3917	0.5583	0.6667	0.4750	0.3500	0.3333	0.2167	0.4274	29
その他の公共サービス	0.5000	0.7500	0.3750	0.6250	0.2500	0.5000	0.2500	0.4643	2
対事業所サービス	0.2625	0.7500	0.8375	0.7250	0.2500	0.2875	0.1750	0.4696	20
対個人サービス	0.4063	0.5156	0.6719	0.4375	0.3594	0.3750	0.2344	0.4286	16
農林水産業	0.3125	0.6563	0.6563	0.6250	0.2813	0.2500	0.2188	0.4286	8
鉱業	0.7500	0.0000	1.0000	0.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.5357	1
全体	0.3514	0.6270	0.7257	0.5959	0.3297	0.3176	0.2135	0.4515	185
製造業全体	0.0533	0.5533	0.7235	0.5093	0.0537	0.0387	0.0260	0.2797	469

表6 ライフライン途絶抵抗係数推計結果(各事業所の対策が有効に機能していない場合、○:供給支障なし、×:供給支障あり)

	E×W○G○	E○W×G○	E○W○G×	E○W×G×	E×W○G×	E×W×G○	E×W×G×	平均値	サンプル数
建設	0.2500	0.6250	0.8000	0.6250	0.2500	0.2250	0.1250	0.4143	10
卸売り・小売業	0.2222	0.5833	0.7222	0.5556	0.2130	0.1944	0.1389	0.3757	27
金融・保険	0.3333	0.6875	0.6771	0.5938	0.3021	0.2396	0.1875	0.4316	24
不動産	0.4231	0.5385	0.6923	0.5000	0.4423	0.3846	0.2308	0.4588	13
運輸	0.2794	0.7647	0.8676	0.6765	0.3529	0.3529	0.1618	0.4937	17
通信	0.2500	0.7222	0.8889	0.7500	0.2500	0.3056	0.1111	0.4683	9
医療	0.3017	0.5259	0.6552	0.4397	0.2672	0.2414	0.1293	0.3658	29
その他の公共サービス	0.3750	0.6250	0.3750	0.5000	0.2500	0.3750	0.2500	0.3929	2
対事業所サービス	0.2500	0.7375	0.8375	0.7000	0.2500	0.2875	0.1750	0.4625	20
対個人サービス	0.3846	0.5385	0.6538	0.4423	0.3462	0.4038	0.2885	0.4368	13
農林水産業	0.3125	0.6563	0.6563	0.6250	0.2813	0.2500	0.2188	0.4286	8
鉱業	0.7500	0.0000	1.0000	0.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.5357	1
全体	0.2965	0.6308	0.7311	0.5741	0.2878	0.2776	0.1715	0.4242	173

値が最も小さいのは建設 (0.2500), 次いで対事業所サービス (0.2625), 卸売り・小売業 (0.2742) であり, 電力に依存した活動形態をとっているものと考えられる。

水の単独の途絶に対しては, 非製造業の途絶係数の値 (0.6270) が製造業の値 (0.5533) より若干大きな値を取っている。非製造業では, 不動産 (0.5000), 対個人サービス (0.5156), 医療 (0.5583) における水の途絶抵抗係数の値が小さくなっている。対個人サービスには飲食店なども含まれており, 表 2 から分かるように水の使用量の多い産業である。

ガスの途絶に対しては製造業と非製造業の途絶抵抗係数はほぼ同様の値を取っており, 3 種類のライフラインでは最も途絶の影響が小さくなっている。その他公共サービス (0.3750) は途絶抵抗係数の値が他産業と比べて小さな値を取っているが, サンプル数が 2 件と少なく, 追加調査による検討が必要である。

対策効果が発揮できていない表 6 のケースと表 5 とを比べると, 表 5 の方が各途絶パターンに対して, 数パーセント程度途絶抵抗係数が大きくなっている産業が多い。サンプル数の少ないその他公共サービスを除いた途絶抵抗係数の平均値への寄与の大きさを比較すると, 金融・保険 (+ 0.0773) や医療 (+ 0.0616) において対策の効果が発揮されているものと考えられる。金融・保険や医療は表 3, 4 においても対策率や

対策件数の多い部門として挙げられており, 途絶抵抗係数にも対策の影響が現れている。

最後に, 通信に対する途絶抵抗係数の推計値を表 7 に示す。通信ライフラインとしては, 携帯電話を含めることを明記し, 電話, インターネットなどの外部との連絡が一切取れない状況設定を意図した。非製造業全体の途絶抵抗係数は 0.4119 となり, 電力の途絶と同じくらいの大きな影響を及ぼすことが分かる。特に運輸 (0.2721) や通信 (0.3295) において途絶抵抗係数の値が小さく, 逆に医療 (0.6225) や対事業所サービス (0.5192) の途絶抵抗係数の値は大きい。医療は地域密着型であるため, 患者が直接訪問する可能性が高く, 通信に依存しない自律分散的な活動が行えるものと考えられる。

通信産業は, 光ファイバーなどの通信インフラを管理する事業所だけでなく, プロバイダと Web 開発業務を行うインターネット付随サービス関連の事業所など, 様々な事業所が含まれている。自社の通信施設が破損した状況における電気通信サービスの提供は物理的に不可能であるが, 付随サービスなどに関連して通信途絶下においても継続が可能な業務が存在するものと考えられる。

3.3 ライフライン復旧の効果

電力, ガス, 水道について 8 通りの途絶パターン (二水準三要素の実験計画) を設定した理由は, 各ライフライン間の相互作用の分析にある。例えば, 他のライフラインが途絶した状態とそうでない状態では, 同じライフラインの途絶でもその影響が異なることが知られている¹⁾。そこで, 様々なライフライン途絶状況下において各ライフラインが復旧した場合における途絶抵抗係数の変化について分析を行う。

表 8 は表 5 の結果に基づき算出したものである。縦軸は復旧前におけるライフラインの途絶パターンを示し, 横軸はその状態において被災しているライフラインのうち一種類が復旧した状態を示す。従って, 表中の値は各被災状態で電力, 水, ガスのうちどれか一つが回復した場

表 7 通信ライフライン途絶抵抗係数推計結果 (○: 供給支障なし, ×: 供給支障あり)

	通信×	サンプル数
建設	0.3846	26
卸売り・小売業	0.4103	78
金融・保険	0.3519	27
不動産	0.2935	23
運輸	0.2721	34
通信	0.3295	22
医療	0.6225	51
その他の公共サービス	0.5000	7
対事業所サービス	0.5192	26
対個人サービス	0.4583	24
農林水産業	0.4265	17
鉱業	0.3750	2
全体	0.4119	337

合に途絶抵抗係数がどの程度大きくなるかを示したものである。表8の結果から分かるように、全てのライフラインが被災した状況においては電力を回復させることが業務停止の制約を解消する上で最も効果的であり、つづいて水、ガスの順に復旧させることが効果的となった。ただし、電力が復旧していない状態における水とガスの復旧順序についてはそれほど大差が発生しないものと考えられる。

3.4 生産活動停止後の被害顕在化までの日数について

ライフライン途絶などに伴い事業所活動が停止、停滞した場合、その期間が各産業にどのような影響を及ぼし得るかについて検討を行う。そこで以下では、二種類の設問から得られた回

表8 ライフライン復旧による途絶抵抗係数の変化

復旧前の状況	電力の復旧 水の復旧 ガスの復旧		
	E×W×G×	+0.38	+0.12
E○W×G×	-	+0.13	+0.03
E×W○G×	+0.40	-	+0.02
E×W×G○	+0.31	+0.03	-
E×W○G○	+0.65	-	-
E○W×G○	-	+0.37	-
E○W○G×	-	-	+0.28

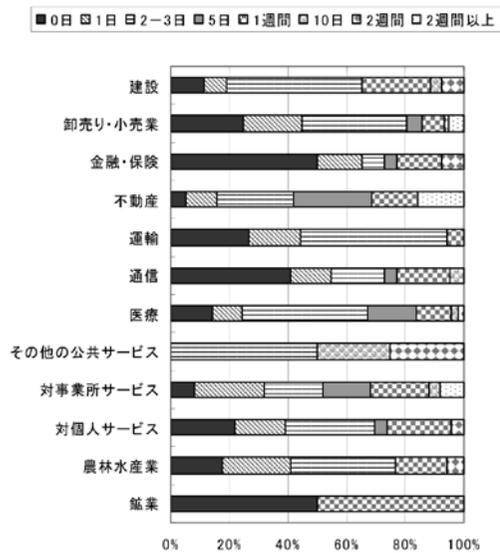


図4 被害が顕在化するまでの日数

答の集計結果について分析を行う。一つ目は、どの程度の期間であれば大きな損失を出さずに耐え得ることができるかを尋ねたものであり、二つ目は活動停止が長期にわたる場合、それがどれくらいの期間であれば事業の撤退・廃止を検討しなければいけないかを尋ねたものである。まず、一つ目の設問に関しては、図4に集計結果をまとめた。一日も許容できない事業所の割合が多い産業としては金融・保険、通信、鉱業などが挙げられるが、平均値でみると運輸(1.84日)、通信(2.68日)などが比較的早い段階において活動停止による損失が発生する。一方、その他公共サービス(7.25日)や不動産(9.09日)などは活動停止日数が比較的遅い段階において被害が顕在化するものと推定される。

図5は二つ目の設問項目に対する集計結果を示したものである。農林水産業や通信において、一週間でも活動を停止すると死活問題に発展すると答えた企業の割合が大きいことが分かる。平均値で比較すると医療(30日)、農林水産業(35.09日)の順に事業の撤退・廃止を検討せざるを得ない産業が生じる。一方、金融・保険(118.14日)、不動産(101.56日)の順に長期の

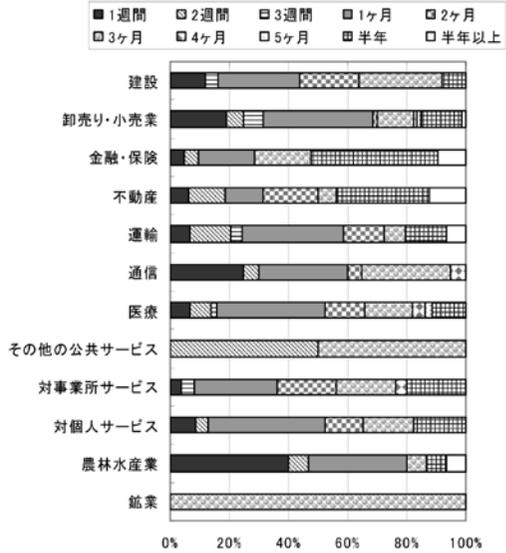


図5 廃業・撤退に至るまでの限界営業停止日数

表9 産業別の途絶抵抗係数と被害の顕在化する日数の関係

	途絶抵抗係 数 (平均 値)	被害が顕在 化する日数 (平均)	倒産に至るま での限界営業 停止日数
建設	0.412	4.31	61.68
卸売り・小売業	0.410	3.42	57.38
金融・保険	0.509	2.68	118.14
不動産	0.464	9.09	101.56
運輸	0.494	1.84	65.21
通信	0.496	2.55	47.45
医療	0.427	2.85	30.00
その他の公共サービス	0.464	7.25	47.50
対事業所サービス	0.470	6.24	100.40
対個人サービス	0.429	3.28	67.74
農林水産業	0.429	3.71	35.09
鉱業	0.536	3.50	90.00

営業停止に対しても事業存続の割合が高くなっている。

さて、表9は途絶抵抗係数も含め、業種別にクロス集計した結果である。金融・保険はライフライン途絶や長期間の活動停止に対して抵抗力が大きい産業であるが、営業停止が発生すると比較的早い段階で経済的な被害が生じる。また、医療は他産業に比べてライフラインの停止に対して対策の施されている産業であるが、途絶抵抗係数の平均値は3番目に小さく、短期・長期の活動停止に対して脆弱な側面を持つ。より一層の対策が求められよう。その他産業に関しても、ライフライン途絶に伴って発生する被害の規模、活動停止による時間的な影響は異なっていることが分かる。

4. まとめ

本報告では災害時のライフライン(電力、水道、ガス、通信)途絶に伴う経済被害を推計するための指標として途絶抵抗係数に着目し、愛知県・静岡県のみ非製造業を対象とした調査結果について紹介を行った。

途絶抵抗係数を推計した結果、製造業に比べて電力途絶に対する抵抗力が高いことや、医療、金融・保険業ではライフライン途絶への対策導入率が高く、これら産業の途絶抵抗係数にも反映されていることが明らかとなった。また、地震災害時などを想定した複数ライフラインの同

時途絶を考慮した指標を推計したことで、ライフラインが個別に復旧した場合の経済被害軽減効果も評価できる。

次いで、被害が顕在化する場合や撤退・廃業せざるを得ない場合の事業停止日数についての調査結果をまとめた。例えば、金融・保険のように長期の事業停止に対する抵抗力は大きいですが、営業停止が発生すると比較的早い段階で経済的な被害が顕在化する産業など、産業別に様々なパターンで事業停止の時間的影響が発生するという結果が得られた。

以上、本研究では、経済被害推計のための基礎データとなるライフライン途絶抵抗係数や事業停止日数の影響について推計・分析を行った。これら情報は、地域経済の防災対応能力評価のためのベンチマークとしても活用され得る。

今後、実災害を対象とした推計結果との比較をはじめ、途絶抵抗係数の継続的な追加検討・更新を行うとともに、地域間取引などのより広域な現象を含む地域経済モデルやライフライン被害想定などの工学モデルとの融合を図ることが重要と考える。

参考文献

- 1) 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，自然災害科学論文集，Vol.23. No.4, pp.553-564, 2005.
- 2) Applied Technology Council: Earthquake damage evaluation data for California, ATC-13, Redwood City, California, 1985.
- 3) 愛知県統計年鑑：http://www.pref.aichi.jp/toukei/jyoho/nenkan/nenkan.html, 2005.
- 4) 静岡県統計年鑑：http://toukei.pref.shizuoka.jp/tokei/index.asp, 2005.

(投稿受理：平成17年4月12日
訂正稿受理：平成17年7月21日)