

阪神・淡路大震災における被害の時系列追跡調査

1. はじめに
2. 既往の調査研究
3. 阪神・淡路大震災とその復旧・復興フロー図
4. 阪神・淡路大震災の各被害の消長
5. 過去の震災における事例
6. 調査結果の比較・検討
7. おわりに

荻本孝久*
 蓮池大悟**
 天国邦博***
 望月利男****

要 約

震災の規模すなわち震災が地域社会に与えるダメージは、地震動の大きさや地震動による直接の震害の被害量とは必ずしも一致しない。今後の震災予防を考える上で、震災を著しく拡大した要因を過去の事例から抽出することは極めて重要である。最近の地震災害は直接被害だけでなく、様々な被害が間接的に影響を受け合い、過去の地震と比べても被害が長期化する傾向が明瞭となっている。特に今後の震災予防にとって災害の消長の時間的推移が重要であると考えられる。

これまでの関東大震災、福井地震、新潟地震については、地震発生後1年程度の期間について被害の時間的推移がすでに調査報告されている。本研究では、阪神・淡路大震災の被害を整理し、各被害の波及構造について現在に至る約5年間の時間的推移を追跡調査した。

1. はじめに

1995年兵庫県南部地震(M7.2)では神戸・大阪間の阪神地区に衝撃的な被害を与えた。阪神・

淡路大震災と命名された。この地震において阪神地区の被害は、想像を絶するものであり、この地震発生と前後して、日本列島は地震活動期に入ったと考えられている。

震災の規模すなわち震災が地域社会に与えるダ

* 神奈川大学工学部・東京都立大学都市研究所非常勤研究員

** 神奈川大学大学院工学研究科(修士課程)

*** 東京都立大学大学院都市科学研究科(博士課程)

**** 東京都立大学大学院都市科学研究科

表1 追跡調査項目

	調査項目
行政の対応	国の対応 兵庫県の対応
火災	—
ライフライン被害	ガス 電気 水道 下水道 電話
交通網被害	鉄道 道路 港湾

	調査項目
住宅被害	避難所・避難者（待機所） 仮設住宅 住宅
産業被害	酒造業 ケミカルシューズ 瓦 製鉄 造船 貿易 観光 商業
報道機関被害	新聞社 テレビ

メージは、地震動の大きさや地震動による直接の被害の被害量とは必ずしも一致しない。このような現象は最近の近代的な大都市を直撃する地震災害を考えると、直感的にイメージすることができる。その理由としては、個々の建築物の耐震性能も然る事ながら、それ以上に当該地域の総体としての耐震性能が大きく関与していることが考えられる。例えば、ライフライン施設で支えられる社会生活、産業活動、ハイテク情報システムの拡大、その地域の立地、地域計画の良否、当時の気象条件、危険物の分布状況、震災に対する関係機関や住民の対応、さらに産業基盤や時代背景までもが直接間接に震災の大きさに影響を及ぼすことは十分に予想される事である。従って今後の震災予防を考える上で、地震発生後の被害の時系列的な推移を記録にとどめ、これら様々な要因の中から震災を著しく拡大した要因を過去の事例から抽出することは極めて重要である。

地震災害で被害が発生したとき、その後、様々な条件環境下で、被災地は復旧・復興に向けての活動が行われていく。しかし、それぞれの機能の完全な復旧あるいは復興の定義は簡単ではなく、生活基盤、産業基盤の復旧・復興にはそれぞれ時間がかかる。

阪神・淡路大震災でも震災から約5年が経過し、都市再生、生活再建へ向けて各分野で復旧・復興に関わる活動が行われてきた。しかし、復旧・復興まで非常に時間がかかっており、今現在も行わ

れている。最近の地震災害は直接被害だけでなく、様々な被害が間接的に影響を受け合い、過去の地震と比べても被害が長期化する傾向が明瞭となっている。

特に今後の震災対策あるいは、震災予防にとって災害の消長の時間的推移が重要であると考えられる。

これまでに関東大震災、福井地震、新潟地震については地震発生後1年間程度の期間について被害の時間的推移については調査、報告されている。本研究では被害が長期化している阪神・淡路大震災の被害を整理し、各被害の波及構造について、現在に至る約5年間の時間的推移を追跡調査するものである。

2. 既往の調査研究

過去に発生した被害地震の調査報告書は数多く残されているが、被害の時系列的な推移についてまとめられたものは数少ない。東京都における震災予防研究が始められた1980年代位から地震被害が地域に与えるダメージの大きさについて考察する上で、時間的推移を考慮することが不可欠であるとの観点から、考えられる震災のイメージからこの種の研究が進められている¹⁻³⁾。

一方、実際に発生した過去の震災の事例として阪神・淡路大震災以前に発生した関東大震災、福井地震、新潟地震については、被害の時間的推移

がすでに調査報告されており、震災から1年程度の期間について震災が社会に与える影響についての検討が行われている⁴⁷⁾。

阪神・淡路大震災についても、地震発生後約1年間に至る震災関連新聞記事による震災事象の推移についての検討⁹⁾や震災20ヶ月間における災害の全体像を発生から復旧・復興に向けての推移をイベントマトリックスとし、把握するとともに震災後の地域防災計画の改定の方角を分析することにより、阪神・淡路大震災後の教訓を生かした防災対策の基本的な方向を指摘した研究がされている⁹⁾。

また、このような被害の時間的推移の調査をもとに、地震が発生した場合のシナリオを想定し、地震発生直後から応急活動ごとに時間的推移が想定され、被害想定がされている。さらに、震災の時系列的变化を考慮して震災に及ぼす地域の自然環境や社会環境の条件が極めて重要であるとの概念から、これらの環境指標を用いて地域の地域防災ポテンシャルを評価して地震対策に関連づけようとする研究が行われている¹⁰⁾。いずれにしても、被害を地域社会との関連で考察する上で被害の時系列的变化は極めて重要である。

3. 阪神・淡路大震災とその復旧・復興フロー図

1) 追跡調査項目

本研究で対象としている阪神・淡路大震災の地域社会に与えるダメージの概要を把握するために、阪神・淡路大震災による被害の消長に関わる時系列的な変化について整理を行った。主に文献による調査により、地震の概要と地震による被害の概要をまとめ、これらとすでに調査報告されている関東大震災、福井地震、新潟地震を参考にして、基本的な追跡調査項目を決定した。追跡調査項目として決定したものは、表1に示すように『行政の対応』、『火災』、『ライフライン被害』、『交通網被害』、『住宅被害』、『産業被害』、『報道機関被害』の7つに大分類された24項目である。

2) 復旧・復興フロー図

復旧・復興フロー図とは、震災で生じた被害に

ついて復旧・復興までの被害事象を時間経過とともに連結し、波及構造を示す図である。阪神・淡路大震災による5年間の復旧・復興フロー図を図1～図5に示す。縦軸に本研究で追跡調査項目として設定した震災で起きた主な被害を並べた。上から下に向かって、行政機関の対応、火災の消長、ライフライン・交通機関の復旧状況、産業の復興状況、避難状況、住宅の復興状況、報道経過などを並べ、横軸にそれぞれの被害の時間的推移を示した。この復旧・復興フロー図により、各被害の復旧・復興までの流れが理解できるようになっている。

作成には、追跡調査項目に関する被害事象を文献から抽出し、それぞれを時間経過に沿って連結する方法を取った。文献には阪神・淡路大震災に関する表2に示した文献1)～6)を用いた^{12～16)}。最初に参考文献1)～3)をもちいて地震発生日(1995年1月17日)から1998年3月末までの大まかなフロー図を作成した。また、参考文献4)、5)により多少の補足を行った。

その後、参考文献6)の神戸新聞の記事による作成を行った。東京本社および大阪本社発行の読売、朝日、毎日新聞を参考にして作成を試みたが、情報が少なく作成を行う事ができなかった。そのため地元の「神戸新聞」を使用することになった。「神戸新聞」には、毎週もしくは隔週で阪神・淡路大震災の復旧・復興に関する多くの出来事を詳細にまとめた「週間日誌」が掲載されており、1997年3月24日から1999年11月21日までの「週間日誌」を使用して詳細検討を行った上でフロー図の作成を行った。

最終的には、図1～図5に示すように、地震発生日から1999年11月21日までの約5年間の復旧・復興フロー図を5つの期間に区分して作成した。

地震発生日から3ヶ月間(図1参照)の主な被害事象は、

- ・ 行政の対応の各本部である県災害対策本部、緊急対策本部、現地対策本部の設置
- ・ 地震発生から2日目に大規模火災の鎮火
- ・ 地震発生から6日目に電気、13日目に電話、84日目にガスの復旧

表2 フロー図作成使用文献

参考文献番号	文献名	使用期間
1)	阪神・淡路大震災復興誌[第1巻]	1995年1月17日～1996年3月31日
2)	阪神・淡路大震災復興誌[第2巻]1996年度版	1996年4月1日～1997年3月31日
3)	阪神・淡路大震災復興誌[第3巻]1997年度版	1997年4月1日～1998年3月31日
4)	阪神・淡路大震災 被災地の“神戸”の記録 —安全な社会づくりに向けた市民からのメッセージ—	震災から約1年間
5)	阪神・淡路大震災誌—1995年兵庫県南部地震	1995年1月17日～1996年3月30日
6)	神戸新聞『週間日誌』、『ニュースダイジェスト』	1997年3月24日～1999年11月21日

- ・ 地震発生から6日目に避難者数ピーク
 - ・ 2月2日より仮設住宅の入居開始
 - ・ 1月末に高速道路の応急復旧完了
- 3ヶ月後から2年後(図2参照)まででは、
- ・ 地震発生から90日目に水道が復旧
 - ・ 104日目に下水道が仮復旧
 - ・ 218日目に鉄道復旧
 - ・ 215日目に避難所すべて廃止、翌日に12ヵ所の待機所設置
 - ・ 8月11日に48,000戸の仮設住宅すべて完成
- 2年後から3年後(図3参照)まででは、
- ・ 地震発生から804日目に神戸港復旧
 - ・ 業種、企業規模、地域による差があるものの、97年度に産業が全体としては震災前の水準に回復
 - ・ 97年度に製鉄業が、概ね震災前の水準に回復
- 3年後から4年後(図4参照)まででは、
- ・ 1430日目に被災地の待機所解消
 - ・ 98年度の神戸の観光客数が震災前に回復
- 4年後から1999年11月21日(図5参照)まででは、
- ・ 1556日目に下水道、東灘処理場が復旧
 - ・ 1999年度内に仮設住宅解消予定と発表などがあげられる。

4. 阪神・淡路大震災の各被害の消長

1) 各被害の復旧・復興までの日数

阪神・淡路大震災復旧・復興フロー図をもとに、

追跡調査項目にあげた24項目をさらに詳しく分類した30項目について、図6に示すように復旧・復興までの日数を算出した。復旧・復興までの日数を算出するにあたり、行政の対応についてはそれぞれの対策本部の解消日、火災は大規模火災の鎮火日、ライフライン被害、交通網被害については復旧完了日、住宅被害については住宅の復興以外の避難所・待機所・仮設住宅についてはそれぞれの解消日、産業被害については生産量・売上高などが震災前の水準に回復した時点、報道機関被害については制作状態が震災前の状態に戻った時点で復旧・復興したと判断した。

まだ復旧・復興に至っていない項目、またはある程度までの被害波及構造はわかっているもののその後の波及構造が不明なものもあり、まだ完全とは言えない状態となっている。ライフライン、交通網被害に関しては、被害波及構造がわかっているが、産業については、産業構造の関連性が複雑で分野別に差が大きく、完全には復興していないということもあるが、特に被害波及構造について十分にはわからなかった。今後の課題といえる。

図6より、阪神・淡路大震災において、ライフラインなど都市機能は比較的早く復旧していることが分かる。現在では、基盤施設の都市機能はほぼ完全に復旧したと言える。しかし、産業や住宅の復興にはなお多くの時間がかかっていることが分かる。産業に関しては今でも復旧・復興までには至っていない。

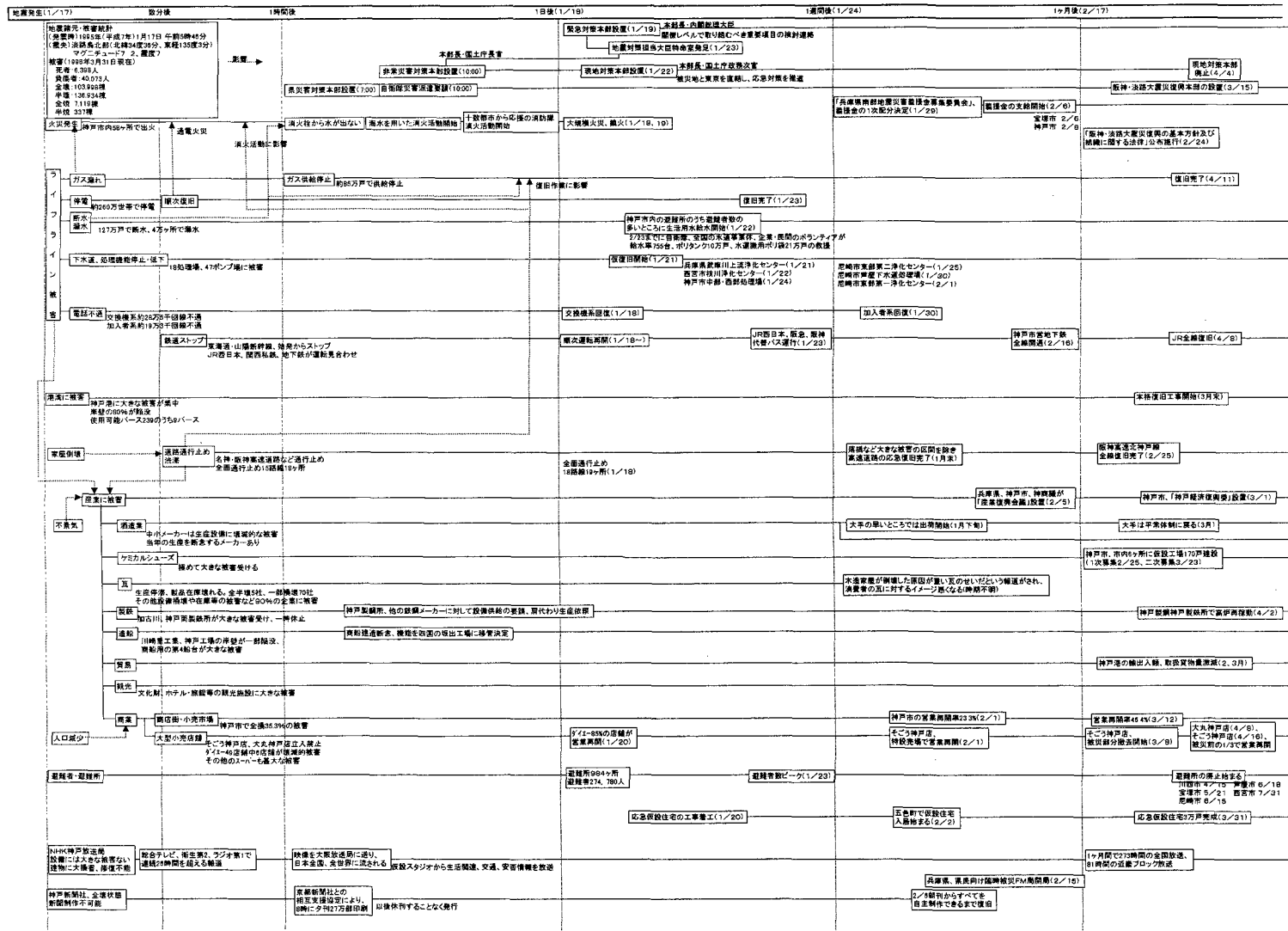


図1 阪神淡路大震災復旧・復興フロー図(1)

住本・蓮池・天国・望月：阪神・淡路大震災における被害の時系列追跡調査

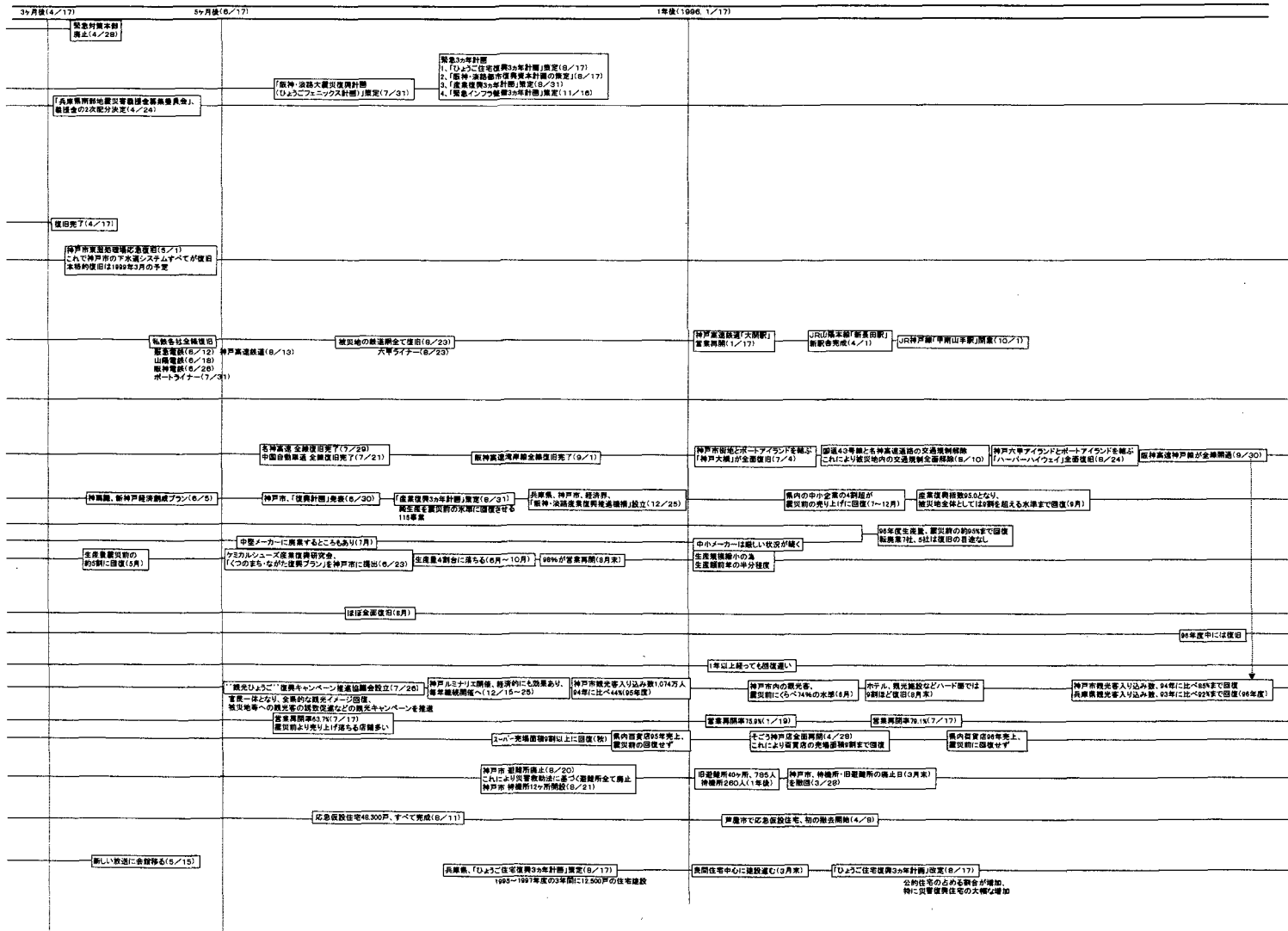


図2 阪神淡路大震災復旧・復興フロー図(2)

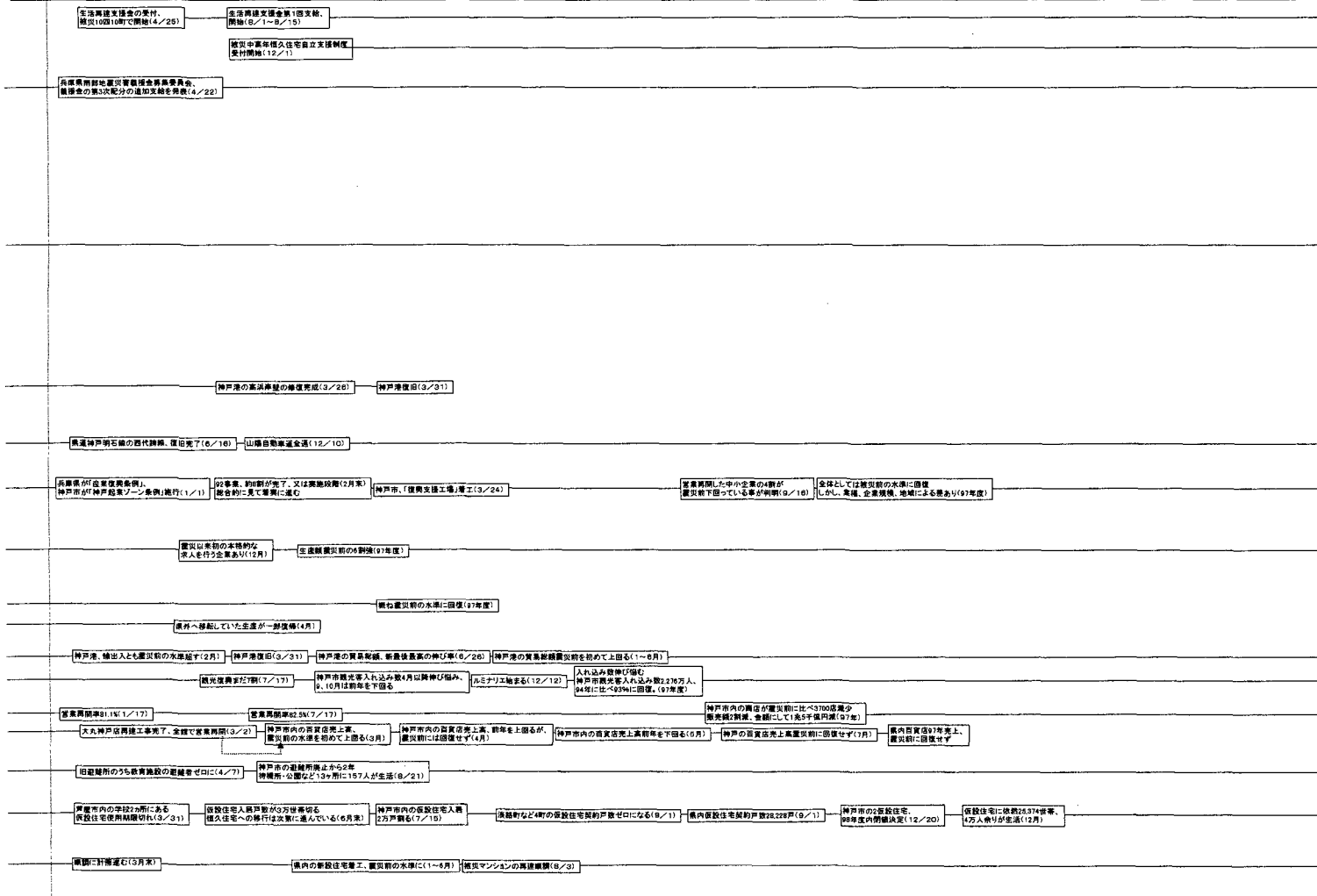


図3 阪神淡路大震災復旧・復興フロー図 (3)

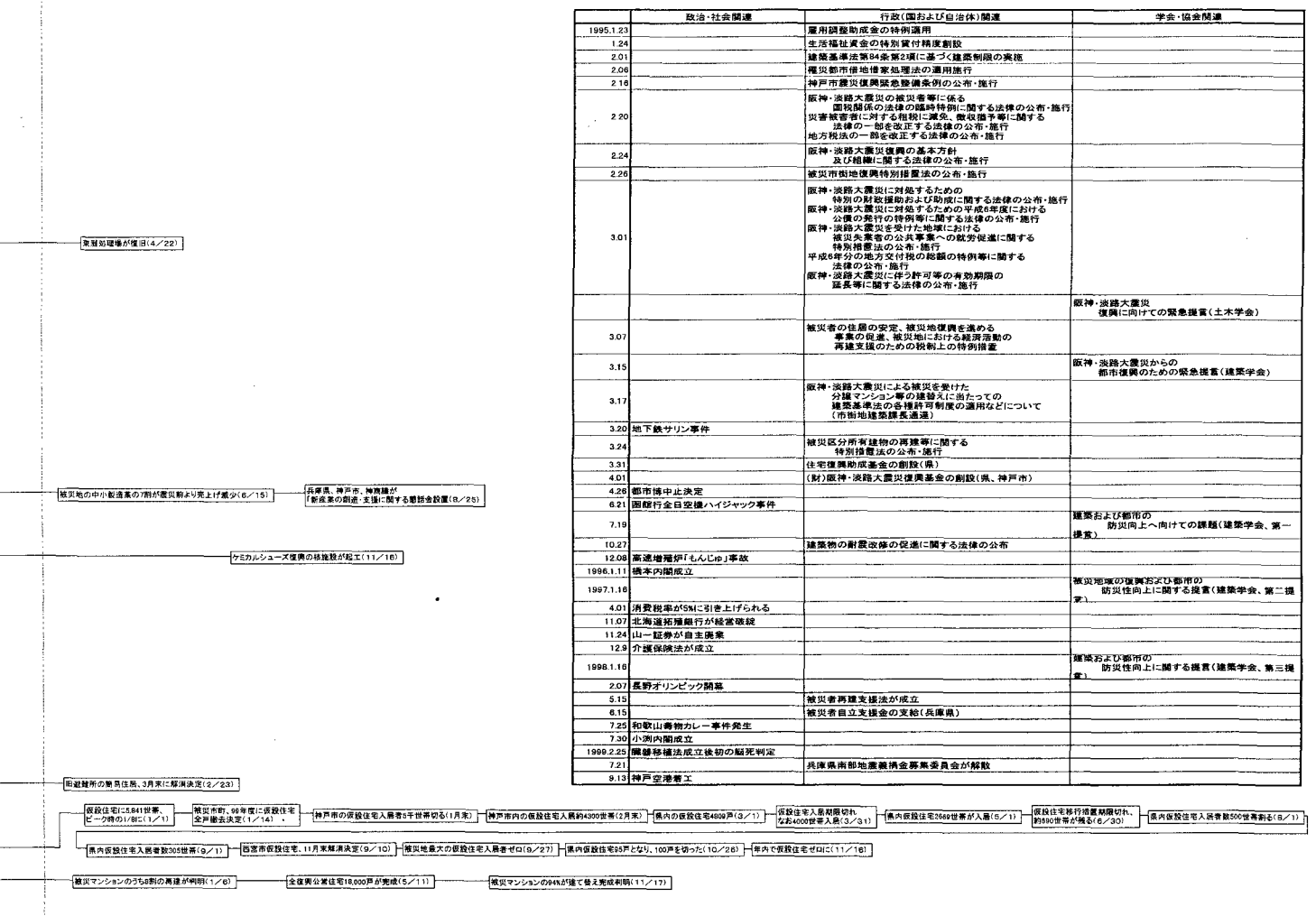


図5 阪神淡路大震災復旧・復興フロー図(5)

在本・蓮池・天國・望月：阪神・淡路大震災における被害の時系列・追跡調査

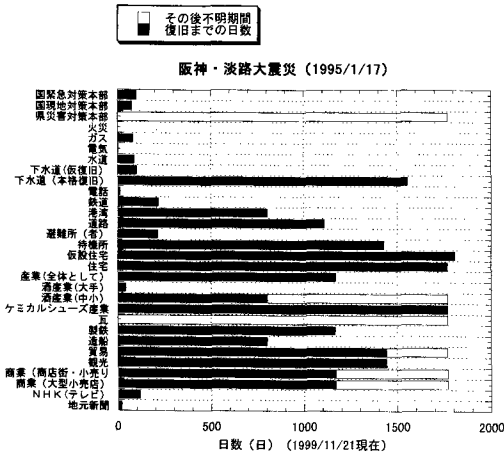


図6 阪神・淡路大震災の復旧・復興

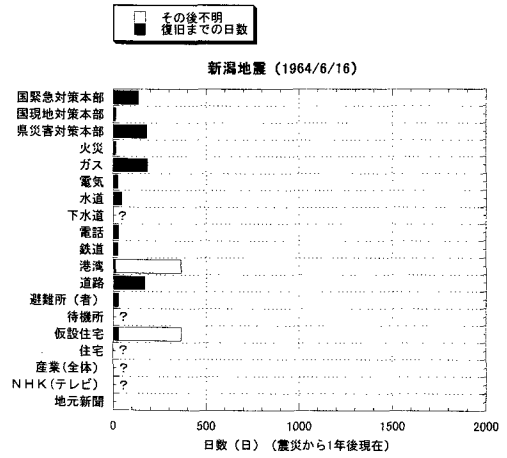


図9 新潟地震の復旧・復興

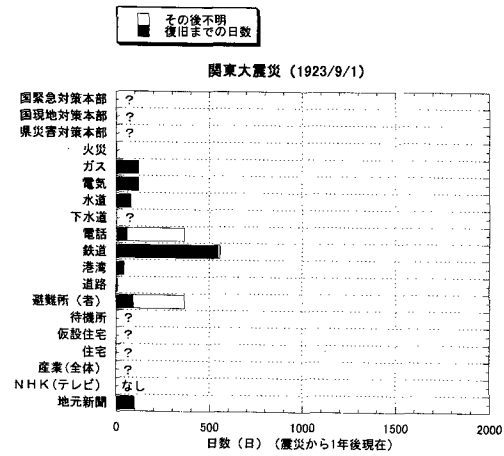


図7 関東大震災の復旧・復興

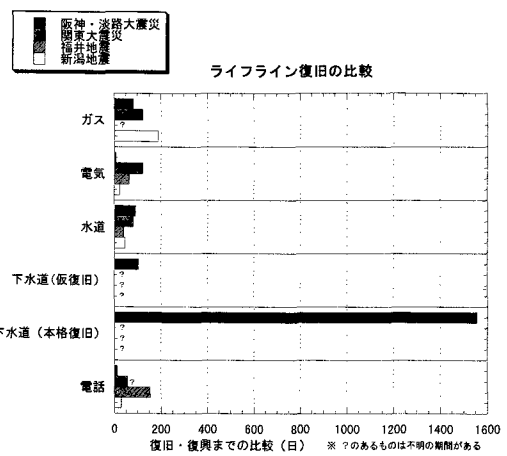


図10 ライフライン被害の比較

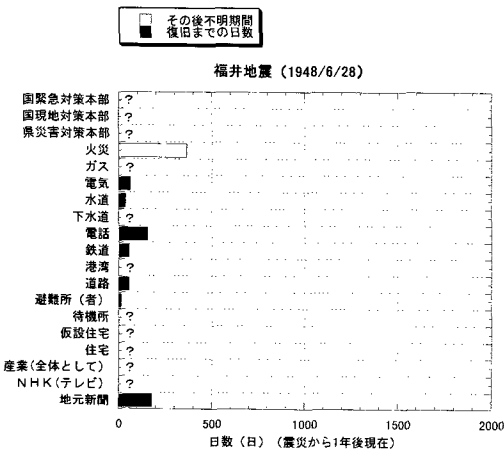


図8 福井地震の復旧・復興

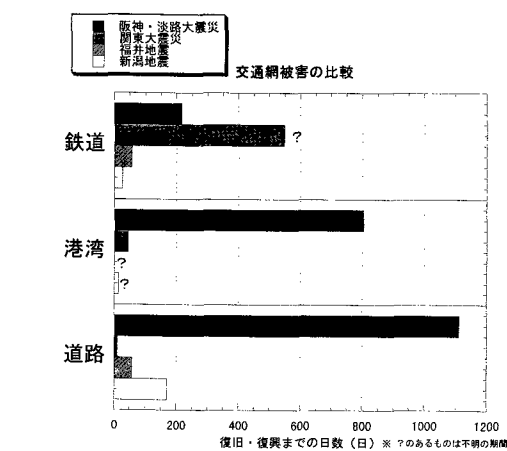


図11 交通網被害の比較

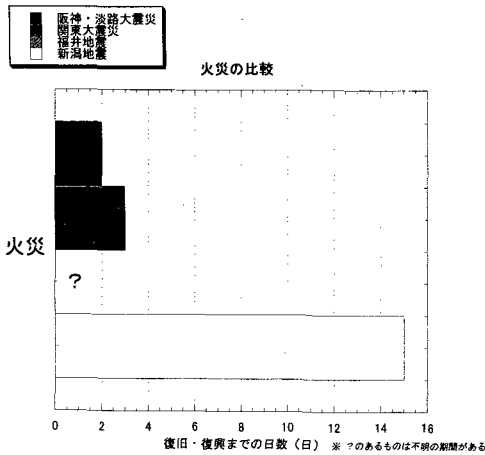


図12 火災の比較

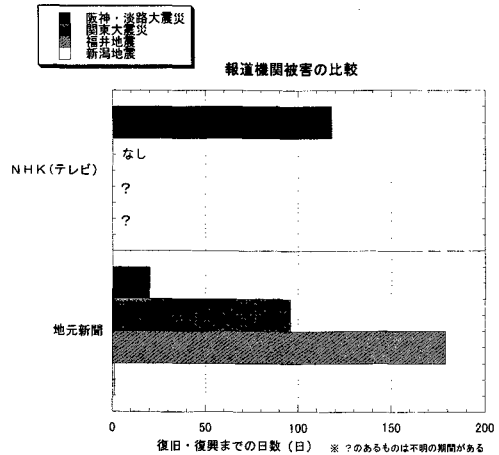


図13 報道機関被害の比較

大分類ごとに大きく被害の復旧・復興までの日数を見てみると、概ね

『地震動→構造物被害→火災→ライフライン被害→放送機関被害→行政の対応→交通網被害→住宅被害→産業被害』

の順に復旧・復興している。住宅および産業に関しては特出して被害が長期化していることが分かる。

また、図1～図5に示したフロー図の破線で表した影響を見ると分かるように、様々な被害が影響を受け合っていることが分かる。水道の断水・漏水は火災の消火活動、ガスの復旧活動に間接的に影響を与え、道路の通行止め・渋滞により各ライフラインの復旧作業や救援活動などに多くの影響を与えた。また、さらにはライフライン被害の影響が産業にも被害を及ぼした。その一方では、電気が復旧することにより、火災が起きる通電火災が発生した例もある。このような被害の相互の関連性が前述の復旧・復興までの日数に大きく影響したことは明らかであろう。

しかし、今回の各被害の因果関係に関する調査は不十分である。今後、さらに調査を行い、因果関係が明らかになれば、被害の波及構造をさらに明らかにすることが可能になるとと思われる。

また、関東大震災、福井地震、新潟地震のフロー図とさらに若干の調査を行い、図7～図9に示すように、復旧・復興までの日数を算出し、阪神・淡路大震災とこれら3地震との比較も行った。しかし、この3地震の資料が少なく、すべての項目に関しての比較は行うことが出来なかった。特に産業に関する資料はなく、比較することは現時点では不可能であった。

5. 過去の震災における事例

図10～図13は、阪神・淡路大震災、関東大震災、福井地震、新潟地震の震災における1年間の被害の時系列推移を示した既往の調査結果から抽出した復旧・復興に関わる日数を示したものである。

これらの震災における結果と、阪神・淡路大震災の調査を比較すると、図10～図13に示すように、阪神・淡路大震災では、ガス、水道、電気などのライフラインに関しては、他の地震と比べてもほぼ同じぐらい、もしくは早く復旧していることがわかる。それに対して、鉄道、道路、港湾などの交通網の復旧に時間がかかっていたことがわかる。火災に関しては、他の地震と比べても早く消火されている。また、報道機関被害の新聞社も他の地震よりも早く復旧している。

阪神・淡路大震災におけるガス、水道、電気な

どのライフラインなど復旧が早かった被害は、なぜ復旧が早かったのか今後さらに調査が必要である。また、同じく鉄道、道路、港湾などの交通網の復旧がなぜ遅れてしまったのかの要因を解明することが重要と思われる。今後さらに、このような追跡調査を続けていき、震災を著しく拡大した要因、逆に震災の防止に著しく効果のあった要因が抽出できれば、地震が発生したときに被害を最小限に押さえることができ、震災予防や被害の波及構造を含めた被害量評価に結び付けることができるものと思われる。

6. 調査結果の比較・検討

今後の震災予防を考える上で、震災を著しく拡大した要因を過去の事例から抽出することは極めて重要である。最近の地震災害では過去の地震と比べても被害が長期化する傾向が明瞭となっているため、特に災害の消長の時間的推移が重要であると考えられる。

本研究では阪神・淡路大震災の被害を整理し、各被害の波及構造について現在に至る約5年間の時間的推移を追跡調査した。

この結果、各被害の時間的推移を復旧・復興フロー図にまとめた。フロー図の作成により、阪神・淡路大震災における以下のことがわかった。

- ・各被害の時間的推移
- ・各被害の関連性
- ・各被害の復旧・復興までの日数

本研究では、これらをもとに各被害の復旧・復興までの日数について比較・検討を行った。阪神・淡路大震災においてはライフラインなど都市機能は比較的早く復旧している。現在では、基盤施設の都市機能はほぼ完全に復旧したといえる。逆に産業や住宅の復興には時間がかかった。産業に関しては今でも復興には至っていない。

また、阪神・淡路大震災と既に調査されていた過去の震災の事例である1923年関東大震災、1948年福井地震、1964年新潟地震との比較も行った。ガス、水道、電気などのライフラインに関しては、他の地震と比べてもほぼ同じぐらい、もしくは早

く復旧している。それに対して、鉄道、道路、港湾などの交通網の復旧に時間がかかっていた。このことは生活・産業の復旧・復興の長期化も合わせて阪神地域の立地条件と、都市機能の高度化によるものと思われるが、今後さらなる検討を必要とする。

7. おわりに

本研究では、今後の震災予防において、災害の消長の時間的推移が重要であるとの観点から、阪神・淡路大震災後5年間の被害の時系列追跡調査を行った。ここで、整理および作成したフロー図により、ライフライン、交通網などの都市機能の復旧については、概括的な外枠について十分整理することができたと思われるが、産業構造を含む詳細な都市構造の復興過程に関しての分析は不十分である。また、それぞれの被害の因果関係も付け加えていく必要がある。そのため、さらにフロー図作成は新聞などの文献を使用し、継続して行っていく必要がある。

今後、このような追跡調査を継続し、震災を著しく拡大した要因、逆に震災の防止に著しく効果のあった要因を明らかにし、震災予防や被害の波及構造を含めた被害量評価に結び付けることが重要であると考えている。

参 考 文 献

- 1) 中林一樹「地震が地域社会に与えるダメージとしての“被害の大きさ”について」、『総合都市研究』5, 1978.
- 2) 中林一樹「地震が地域社会に与えたダメージとその地域特性について - 1978年宮城県沖自身を例として -」、『総合都市研究』8, 1979.
- 3) 中林一樹「地震による都市的災害の様相に関する基礎的考察」、『総合都市研究』14, 1981.
- 4) 瀬尾和大・佐間野隆憲「震災が地域社会に及ぼす影響 その1. - 関東大震災(1923)における事例研究 -」、『建築防災』1986. 9.
- 5) 瀬尾和大・佐間野隆憲「震災が地域社会に及ぼす影響 その2. - 福井地震(1948)における事例研究 -」、『建築防災』1986. 10.
- 6) 瀬尾和大・佐間野隆憲「震災が地域社会に及ぼす影

- 響 その3. -新潟地震(1964)における事例研究-」,『建築防災』1986. 11.
- 7) 瀬尾和大・佐間野隆憲「震災が地域社会に及ぼす影響 その4. -現時点での総括-」,『建築防災』1986. 12.
- 8) 荏本孝久・望月利男「阪神・淡路大震災に関わる新聞記事情報の整理-震災の時系列分析に向けて」,『地域安全学会論文報告書』1996. 11.
- 9) 中林一樹「阪神・淡路大震災の全体像と防災対策の方向」,『総合都市研究』61, 1996.
- 10) 天国邦博・荏本孝久・望月利男「地震防災ポテンシャルの評価手法に関する基礎的研究-都市特性と被害量による定量評価-」,『総合都市研究』61, 1996.
- 11) 震災復興調査研究委員会編『阪神・淡路大震災復興誌 [第1巻]』(財)21世紀ひょうご創造協会, 1997. 3.
- 12) 震災復興調査研究委員会編『阪神・淡路大震災復興誌 [第2巻] 1996年度版』(財)21世紀ひょうご創造協会, 1998. 3.
- 13) 震災復興調査研究委員会編『阪神・淡路大震災復興誌 [第3巻] 1997年度版』(財)阪神・淡路大震災記念協会, 1999. 3.
- 14) 1.17 神戸の教訓を伝える会編『阪神・淡路大震災被災地の“神戸”の記録 -安全な社会づくりに向けた市民からのメッセージ』(株)ぎょうせい, 1996.
- 15) 朝日新聞大阪本社阪神・淡路大震災誌編集委員会編『阪神・淡路大震災誌-1995年兵庫県南部地震』朝日新聞社, 1996.
- 16) 『神戸新聞』神戸新聞社, 1997. 4. 1.~1999. 11. 23.

Key Words (キー・ワード)

The 1995 Hanshin-Awaji Great Seismic Disaster (1995年阪神・淡路大震災), Time Historical Follow-up Survey of Damage Aspects (被害の時系列追跡調査), Indirect Functional Interaction of Seismic Damages (被害の関連性), Seismic Damage Transition Period (震災の推移期間)

Summary on Time Historical Follow-up Survey for Damage Aspects due to the 1995 Hanshin-Awaji Great Seismic Disaster

Takahisa Enomoto*, Daigo Hasuike**, Kunihiro Amakuni*** and Toshio Mochizuki****

*Faculty of Engineering, Kanagawa University

**Graduate Student, Kanagawa University

***Graduate Student, Tokyo Metropolitan University

****Graduate School of Urban Science, Tokyo Metropolitan University

Comprehensive Urban Studies, No.72, 2000, pp.205-218

The scale of seismic disaster, namely the total damages which were influenced into the regional society due to the seismic strong motions or the volumes of direct damages for the structures, for example buildings, roads and manufacturing facilities and so on, affected by the strong motions. Considering on the future seismic disaster mitigation, it is very important to follow-up and pick-up the main factors which were strongly influenced into the seismic disaster spreading in the past big earthquake disasters. In recent earthquake damages, it's very clear tendency that the disaster period exceed much longer than the past earthquake disaster period due to not only the direct damages but also the indirect functional interactions between the multiple damage aspects. Especially, it's very important for the future seismic disaster mitigation to survey and summarize the time historical transition concerned to the ups and downs in the several seismic disaster aspects.

Until now, there were several research works on the imaginary processings and considerations about seismic disaster transition or scenario against to the seismic disaster mitigation. And also in the 1923 Great Kanto Earthquake, the 1948 Fukui Earthquake and 1964 Niigata Earthquake, the time historical transition of damage aspects during one year after the respective destructive earthquakes were already summarized and reported. In this paper, we have done the follow-up survey and summarized the time historical transition of damage aspects due to the 1995 Hanshin-Awaji Great Seismic Disaster during five years in order to pick-up the main factors and to consider the future seismic disaster mitigation.