

第5章 復興へのあゆみ

5.1 産業経済の復興状況と流通セクターの役割

5.1.1 全体被害額と若干の考察

今回の阪神淡路大震災では、その被災エリアが広域的であり、したがって局地的あるいは広域的に機能していたすべてのサービスが一時的であれ機能停止にみまわれ、とくに広域的ネットワークとして機能していたサービスはほとんどすべてが結果的にライフラインとなった。これが、地震動の物理的特性を別にして、今回の震災の最大の特徴であったといつてよい。従来の定義による電気／ガス／水道／電話というパブリック・ユティリティ系のライフラインだけでなく、生活や産業活動を取り巻く大半の広域的サービスがライフラインとしての資格を得た。その代表的なものが「交通体系」と「流通システム」である。それだけ社会が分業化（アウトソーシング）し、局地的な自給自足が不可能になっていることを改めて認識させられたとも言える。（百貨店・スーパーの店舗・配送センター復旧へ開銀が低利融資を実施。理由は非常時の役割がライフラインと認められること）

本稿では、実態としての地域産業経済およびとくに流通システムに絞って震災被害、震災時の対応、復興状況について概観し、流通システムの意義と役割について考察し、土木計画学への問題提起の一視角としたい。今回の震災では民間企業は脆弱さよりもむしろたくましさが目立った。物流確保のための船舶チャーター、早期の工場操業再開、取引先企業（顧客およびベンダーの双方）への応援部隊の派遣など、硬直した行政組織より数段上の機動力だったといえる。とくに流通業にあっては、円滑かつ早急な生活物資の供給を使命として営業を行ったことなどにより石油ショック時のようなパニックや狂乱物価（高騰）は避けられたものと思われる。経済は生き物であり、不可逆なプロセスである。ハードとしての土木施設が完全復旧しても、経済には量的にも質的にも元通りへの復興はない。

兵庫県の県内生産額は91年度実績で19兆1千億円であるから、先の県推計被害額約10兆円（95年2月2日集計）という被害規模の大きさが分かる。94年のノースリッジ地震の被害額は1兆5千億円と報じられており、さらに被災した中小企業の約半数が再起できなかったもようである。それと比較すると、今回の震災の地域経済への影響は計り知れないものがあるといえる。近畿地区の鉱工業生産は、バブル不況から徐々に脱しつつ緩やかな回復基調を見せていたところへの震災であった。そして同時に進行した円高もこれに追い打ちをかけた。

また、神戸を含む兵庫県の1年間の観光客数は1億2千万人、消費額が1兆200億円であるから、この面での落ち込みも懸念された。一方、地場産業の受けたダメージも大きかった。国内生産の80%を占める神戸市長田区を中心とするケミカルシューズ工業界は90%以上の会社が操業不能となり、被害総額は3千億円以上と言われたし、もう一つの地場産業、灘五郷の清酒醸造業界（全国シェア30%）は52社中32社が全壊、とくに中小蔵元に被害が集中し、被害は1千億円以上とのことであった。また、企業の減収については数年間の決算報告を見る必要があるが、為替損益、不良債権処理、リストラ、その他の複合要因および社会的要因があるため、純粋な震災による減収を捕捉するのは困難を伴うであろう。

ところで、震災での建築物、交通基盤等への総被害額は、約9兆6000億円にのぼる（表-5.1.1参照）といわれ、この国富の毀損は全国ストックの約0.8%、兵庫県の総資本ストック（約73兆円と推定）の約13%に相当し、過去の伊勢湾台風（1959.9）の1.9%、関東大震災（1923.9）の10.5%と比較して少ないものの、神戸市中西部（兵庫・長田区）のケミカルシューズや中央部の機械、製鉄、化学工業等、神戸・阪神工業地域の基幹産業の生産基盤が一瞬に失われたことを考えた場合、その被害は甚大であったといえる。

通産省によれば大企業と中企業をあわせた生産基盤の損失は2兆9600億円、また、建設省は95年度から97年度までの向こう3年間の被災地での建設需要が7兆9800億円との推計を公表している。各機関の被害推定作業や、マスコミ、また各企業から伝えられる被害実態等を参考にした上で、潜在的な被害総額は最終的に12兆2000億円から最大19兆円前後に達する可能性が指摘されている。

95年1～3月期のマクロ経済指標によると1月の兵庫県の鉱工業生産は前年比11.3%の減少となり、全国的レベルでも0.7%程度鉱工業生産水準を押し下げたと推定されている。住宅着工件数も20%強の低下、さらに公共工事評価額も1月43.1%、2月53.1%減となっている。神戸市に限定してみると、大型小売店販売額が前年比で1月31.3%、2月49.6%減少するなど、家計部門を中心に需要サイド

に大きなマイナス効果が表れている。これら統計を基に試算した場合、95年1～3月期の実質国内総支出は、震災により0.6～0.8%程度押し下げられた公算が大きいとされている。このように経済指標によれば、1月は被災地域での減少を中心に全国でも明らかに落ち込みが見られたものの、2月以降については、当時ほぼ営業不能の状態に陥っていた、被災地域の百貨店販売額等の指標を除いた他の数値は、おおよそ震災前の水準に戻っていることがわかる。

このことは、被災地では引き続き生産や消費が落ち込み続けているものの、被災地以外での工業生産代替/移管（特に鉄鋼、輸送機器等重化学工業大手企業での）が速やかに行われたほか、輸出入等貿易では神戸港経由の貨物に関して、大阪港や横浜港を始めとした他港湾での代替が進んだことや、1月後半にみられた被災地外での消費の自粛ムードが2月にはいと弱まったこと、等によるとみられる。こうした生産代替や輸出入での通関業務での振り替えが速やかに行われ得たのは、日本の景気回復が緩やかであったために、景気高揚時（バブル期）の余剰設備や余剰倉庫を企業が抱えており、それを活用できたからにはほかならないと考えられ、それが結果的に物価面へのインフレ圧力をも回避し得たと言えよう。

産業別の被害状況とその後の対応については本稿ではその詳細に言及するスペースがないので、資料紹介にとどめることとする（参考文献^{1）～5）}参照のこと）。県下全産業の現在動向を知るには参考文献^{6）}がよく、その「総評」のみを以下に引用しておく。

『建物及び設備機械といったハード面の復旧は着実に進捗している。しかし、売上高水準が震災前以上に回復している事業所の割合は1年前の状況と変わっていない。景気回復の遅れ、被災地におけるマーケットの縮小、震災の復旧に要した資金負担による経営圧迫が復興の進展を阻んでいる状況にある。また被災地域の経済活動全般の復旧状況に対する見方は二分しており、地域、業種あるいは従業員規模によって、認識に格差が生じている。6社に1社が震災前と異なる新たな取り組みを行っているが、新たな取り組みを行っている事業所が多い業種ほど、売上高が震災前の水準以上に回復している傾向が見られ、今後、復興への重要な役割を果たすものと期待される。行政による支援策として、ハード面では、阪神高速道路神戸線の全線開通により相当改善されてきているとの認識はあるものの依然として「交通基盤の整備」が最も高く、それに「住宅整備」が続いている。一方、ソフト面では「人材の育成・確保」に対する支援、「新規借入のための金融支援」、「既存借入金の返済対策」に対するニーズが高い。今後の産業復興を進めていく上で、早期の景気回復のほか、マーケットの縮小に対してイベント等による集客のための施策の展開や新たな取引先の開拓へのサポート等が重要であると言える。また、まもなく返済が本格化しさらに経営を圧迫する恐れのある震災復旧の借入金返済への対応や、企業の新たな取り組みに対する支援策を引き続き充実していくことも必要であろう。』

5.1.2 流通セクターの被害と対応（表-5.1.2～5.1.3参照）

(1) 大型小売店・チェーンストア

百貨店は4店とも甚大な被害を受けた。とくに三宮の阪急は解体後無期限閉鎖となったし、大手百貨店がパートタイマーを自宅待機・一時解雇するなどの雇用問題も発生した。表-5.1.4の経済指標（四半期データ）に見るとおり、百貨店売上高は本年3月に最後の大丸神戸店が再開し、回復基調にある。この影響で大型小売店全体の売上高動向も回復基調を示している。

今回の震災で、企業トップの迅速な対応事例として話題を呼んだのが、ダイエーCEO中内氏の行動である。スーパーと生協はいずれも甚大なる被災者でありながらも、消費者および市民生活ともっとも近いところにあるがゆえに、生活物資の緊急かつ安定的な供給の義務があるとはいえ、その諸活動には特筆すべきものがあつた。ダイエーは神戸地区の6店舗が全壊し、そのほとんどが未だ再開のめどが立っていない。また組合員115万人、世界最大の生協、コープこうべ（元灘神戸生協）のドミナントエリア（とくに西宮・芦屋・東灘・灘区は組織率97%）と被災エリアは全くオーバーラップしており、被害額500億円、全壊は店舗7店および本部ビル、共同購入センターなど13施設、その他33施設が半壊ないし一部損壊であるが、しかし、予想以上に早いペースで回復しつつある。

(2) 商店街・小売り市場

小売り部門については、〈現在再開中〉と〈再開見込み〉の店舗数について、〈商店街〉と〈小売り市場〉の合計でみた場合、79%の再開率となる（調査時点から1年以上経過していることから再建が進捗しているとして）。（表-5.1.2参照）。したがって、世に言われている「復興率80%」という数字は妥当なところか。神戸市経済局の調べでは、直後の店舗全壊率は、商店街33.2%、小売り市場45.4%であった。その後の再開率は以下のように上昇してきている。商店街の場合で、2週間後

(23.3%)、2カ月後(46.1%)、半年後(62.8%)、1年後(76.2%)。小売り市場もほぼ同様の回復水準である。参考文献1)によると、再建の進まない理由は、「借家等の権利関係の複雑さ」、「仮設/本店舗再建費用の回収の困難性と借入れ条件の厳しさ」、「商圈人口の減少」、「高齢化と後継者問題」、「再開発/区画整理事業への合意形成の困難性」、「趨勢としての商店街の衰退化と商圈の狭小化、大型店との競合」。成功事例は「日頃からの勉強会」、「団結心」、「仕入れ等の共同化」などとされている。

5.1.3 復興への流通セクターの役割

(1)被災エリアが広域的であったことにより、広域的ネットワークサービスはすべてライフラインになった。従来の電気・ガス・水道・電話に加え交通サービスと流通サービスが新たな資格を得た。とくに流通が社会のインフラとして認知されたことの意味は大きい。経済社会が分業化し、効率化を求める経済は無在庫の生産流通システム(JIT)を構築してきた結果、生活に必要な各種の商品が必要な場所にストックされなくなった。エネルギー・交通・通信系だけでなく流通系の危機管理がさらに重要になるであろう。

(2)今回の震災で被災地の市民は、交通経路も含めて、普段は利用(使用)しない代替的な選択肢(サービスや商品)に接する機会を得た。それにより真の意味でのサービスや商品に対する選別が始まったのではない。賢い消費者の誕生である。したがって震災前よりも震災後の方が経済における競争の程度は高まり、優勝劣敗の法則が支配しているように見える。復興に立ち後れることは致命的である。とくに地域密着型サービスの流通セクターにとって競争条件が厳しい。表-5.1.5に明らかなくとく、人口回復が芳しくない。とくに旧市街地の激震地では平均して20%の人口がまだ戻っていない。人口と流通機能の同時回復策が希求される。

(3)新しいビジョンに基づいた復興の進展が必要である。従来型の重厚長大施策は効果が遅いし危機にも弱い。クイックレスポンスの施策とまちづくりが望まれる。基本的視点は「分散化」と「民営化」でなければならない。コンビニ等を核として、新しい流通サービス・情報サービス・行政サービスの一体化したステーション配置が望まれる。安全なまち、迅速なサービスレスポンス、人間サイズのコミュニティ、などの形成が可能であろう。

(4)最後に世に言う「復興率80%」というのは、各種の指標がそれを裏付けている。旧市街地の人口、企業の建物復旧率、流通企業再開率等々の数値はいずれも80%である。そして、この失われた20%は恐らくここしばらくは元には復帰しないと考えて良い。ここに同時に神戸が新しく再生するチャンスがある。今回の震災が創造的破壊であったと、後世から評価を受けるような施策が市民・行政・企業に今求められている。

表-5.1.5 神戸市人口(神戸市震災復興本部作成)

	H2 国調	H7 国調	H9.6推計
東灘区	190,354	157,599	160,136
灘区	129,578	97,470	96,471
中央区	116,279	103,710	101,206
兵庫区	123,919	98,852	96,460
北区	198,443	230,471	234,583
長田区	136,884	96,870	89,623
須磨区本区	81,748	63,430	61,732
北須磨	106,371	113,070	110,978
垂水区	235,254	240,258	236,113
西区	158,580	222,163	236,161
全市合計	1,477,410	1,423,830	1,423,463

表-5.1.1：直接被害総額（建物・施設の被害）

<項目>	金額（億円）	<概要>
1. 建築物	約5兆8000	倒壊／使用不能建物等（建築着工統計の建築単価より推計）
2. 鉄道	約3,439	J R西日本, 阪急電鉄, 阪神電鉄, 神戸電鉄, 山陽電鉄等
3. 高速道路	約6,000	阪神高速道路, 中国自動車道, 名神高速道路等
4. 公共土木施設	約3,138	道路（1099）, 河川（263）, 海岸（6）, 砂防（8）, 下水道（1062） 街路（40）, 公園（134）, 直轄事業（526）
5. 港湾	約1兆400	神戸／尼崎／西宮／芦屋港等公共施設（8000）, 民間（2400）
6. 埋め立て地	約61	佐野／志筑(7), 芦屋浜(40), 西宮／甲子園(17)
7. 文教施設	約3,228	県立学校(141), 市町立学校(1705), 社会教育施設(326), 体育施設(206) 文化財(97), 県立大学(3), 私立学校(215), 国公立大学(91), 私立大学 (379), 文化施設(65)
8. 農林水産関係	約1,117	農地／ため池(224), 治山(82), 漁港199, 農業生産(105), 水産業施設 (36), 林産(15), 卸売市場(245), 食品関係(211)
9. 保険医療・ 福祉施設関係	約1,689	病院(634), 診療所(267), 試験研究機関(9), 看護学校(19), 火葬場(11) 保険センター(27), 福祉関係(400), 生活協同組合施設(322)
10. 廃棄物処理	約41	（尿尿処理施設含む）
11. 水道施設	約561	上水道(513), 工業用水道(48)
12. ガス・電気	約4,200	ガス(1900), 電気(2300)
13. 通信放送施設	約702	電気通信(484, うちNTT(300)), 放送(35), CATV(175), 衛星(8)
14. 商工関係	約6,300	機械／装置等設備(6300), （建物(17,700)を除く）
15. その他	約751	県庁舎(136), 市町庁舎(515), 警察庁舎(100)
合計	約9兆9,630億円	（平成7年2月15日兵庫県推計）

表-5.1.2：神戸商工会議所1年半後調査（商店街・小売市場）

(1) 商店街等（商店会，振興会等含む）									
地区	団体数	被災前 店舗数	再開 店舗数	仮設 営業中	再開率	再開見込 店舗数	団体としての再建・再開発事業 予定なし	検討中	計画着手
東灘区	9	630	461	35	79%	35	5	0	3
灘区	34	1,209	737	83	61%	44	18	8	5
中央区	85	4,047	3,630	62	90%	116	63	4	12
兵庫区	33	1,424	1,140	51	80%	13	22	1	9
長田区	33	1,225	851	270	69%	12	16	8	8
須磨区	22	826	742	11	90%	17	21	0	0
合計	216	9361	7561	512	81%	237	145	21	37
(2) 小売市場等（SC等含む）									
地区	団体数	被災前 店舗数	再開 店舗数	仮設 営業中	再開率	再開見込 店舗数	団体としての再建・再開発事業 予定なし	検討中	計画着手
東灘区	18	445	274	98	62%	7	2	7	2
灘区	14	693	257	33	37%	8	5	1	0
中央区	9	327	261	23	80%	4	3	1	1
兵庫区	15	432	317	6	73%	9	1	5	0
長田区	13	358	242	142	68%	7	0	6	0
須磨区	11	186	143	4	77%	8	0	1	1
合計	80	2441	1494	306	61%	43	11	21	4

表-5.1.3：流通各社の被害と対応 (震災後半年以内の被害/決算状況と対応：新聞記事等より抜粋)

(1) 百貨店の被害

そごう 95年2月期 経常損益：290億円 (4/16部分再開) ・
遊休不動産の売却+グループ各社からの見舞金：180億円の特別利益を計上
阪急 「三宮阪急」無期限閉店が決定 閉鎖による特別損失：2億2000万円
社員74人は他店へ配置転換 神戸阪急：社員・パートタイマー600人を自宅待機
三越 95年2月期 経常利益：36億円 売上高7,676億円
解体費用、固定資産除去損：約15億円 営業休止に伴う減収：約5億円/特別損失へ
大丸 95年2月期：最終損益の赤字 96年2月期：営業損益の赤字 神戸店が1/3に縮小
(4/8部分再開)

(2) スーパー・生協の被害

ダイエー 95年2月期 260億円の赤字(単独)/連結では510億円の赤字/グループ全体で
約650億円の被害、95年1月期震災損失は約400億円/95年2月期でも100億円
県内47店舗(年間の県内売り上げ 2,800億円)のうち11店舗が被害にあい、
被害額 500億円
トーヨー 95年1月期 経常利益14億円
ニチイ 95年2月期 経常利益90億円 実質売上高7,180億円 被害額47億3000万円
94年度売上高 約35億円減 (10店被災)
生協 95年3月期 経常剰余金(経常利益) 88.1%減
合計供給高：6,419億7400万円 経常剰余金：12億4600万円
コープこうべ 供給高 -3.8%
経常損益 2億7000万円 商品評価損を特別損失で142億円計上
95年度中に組合員約118万人に対し「復興債」を発行
イズミヤ 95年2月期 経常利益105億円
被害 商品廃棄損5億円+固定資産除去損11億円(以上を特別損失に)
ジャスコ 95年2月期 経常利益210億円 (13店被災)
売上高 1兆1500億円 被害額 約30億円(建物+商品のみ)

(3) その他の業態の被害

食品流通加工業 被害額2,550億円(うち 小売業 約1,090億円 製造業 約560億円)
チェーンストア 被害額 約3,000億円(日本チェーンストア協会の推計)
小売市場 小売市場の1/4が全壊・全焼 (対象：東灘・灘・中央・兵庫・長田・須磨の6区)
商店街 208団体 8,863店、小売市場 80団体 2,048店
外観調査で42商店街、29市場が全壊・全焼
10,911店舗中3,800店強(35%)が深刻な被害 (表-5.1.2参照)
神戸小売酒販組合 回収不可能金30億円(飲料店向け年間販売額200億円の15%)
売り上げは震災前の2割程度

期 間	個人消費関連						乗用車新車			新設住宅	
	大型小売店・売上高		(うち百貨店売上高)				登録台数			着工戸数	
	県内		全国	県内		全国	県内		全国	県内	全国
	前年比	6年比	前年比	前年比	6年比	前年比	前年比	6年比	前年比	前年比	前年比
8/4~6	9.5	-1.9	-0.1	25.4	-15.9	1.5	-1.2	1.0	-0.4	46.0	13.2
7~9	6.8	-4.1	-2.1	10.4	-14.2	-0.5	2.6	3.1	6.0	18.8	17.9
10~12	6.8	-2.8	-0.8	13.0	-11.4	0.3	13.5	20.0	15.3	-3.0	10.8
9/1~3	16.4	9.1	4.2	36.6	3.6	7.9	19.3	25.4	16.2	-19.6	-3.8
8/12	4.8	-4.0	-2.1	8.2	-12.4	-1.1	10.1	16.7	16.2	-9.3	1.4
9/1	10.2	-0.3	-0.6	19.9	-9.7	0.3	22.9	30.7	20.0	-10.6	-1.9
2	5.2	-1.9	-1.9	12.4	-15.9	-0.1	16.2	34.7	15.1	-25.0	-1.5
3	31.0	27.3	14.1	70.4	31.5	*	19.8	18.1	15.4	-21.9	-7.5
4	2.4	-4.8	-8.1	5.9	-21.3	*	-10.9	-8.3	-11.5	-30.2	-9.3
5	-0.5	1.0	*	-4.7	-13.1	*	-10.8	-8.1	-10.6	*	*
3~5	10.7	7.7	*	22.4	-0.9	*	4.1	4.9	2.4	*	*

期 間	輸出入関連				雇用関連		企業倒産	
	通関実績(円ベース)(%)				有効求人倍率		件数	
	神戸港/輸出		神戸港/輸入		(季調済み)		県内	全国
	前年比	6年比	前年比	6年比	県内	全国	前年比	前年比
8/4~6	62.9	-14.2	2.4倍	3.8	0.61	0.69	10.4	-2.0
7~9	17.4	-11.9	33.7	-0.4	0.62	0.72	8.4	-8.0
10~12	11.6	-5.7	15.5	-4.8	0.64	0.75	38.4	1.5
9/1~3	12.7	-5.4	15.9	9.5	0.63	0.74	53.7	5.3
8/12	13.8	-3.0	13.2	-8.2	0.66	0.76	75.8	-1.1
9/1	12.0	-5.8	22.0	16.0	0.66	0.76	2.0倍	9.5
2	12.6	2.4	-0.6	5.9	0.63	0.73	43.2	5.2
3	13.1	-11.2	28.2	6.3	0.60	0.73	33.3	2.0
4	26.8	7.9	1.7	14.3	0.58	0.71	6.2	20.0
5	22.1	16.6	3.4	8.6	*	*	21.0	1.2

5.2 震災後の交通条件回復に伴う土地利用変化

5.2.1 MEP型土地利用交通モデルの基本構造

(1) モデルの基本的な考え方

ここでは、まずMEP型土地利用・交通モデルの基本的な考え方を示し、次いで具体的なケーススタディの前提となるモデルの構造パラメータの推定結果などの概要を紹介する。

もともとMEPモデルとは、その開発者である Marcial Echenique and Partners の頭文字によって名づけられた土地利用・交通モデルの一つであり、スペインを始めとしていくつかの都市域を対象にした適用事例をもち、実用的モデルとして評価されている⁹⁾。

このモデルは、世帯と従業者の立地と配置を推計する。このとき、従来のローリモデルで仮定されるように基幹産業部門従業者数が人口を発生させ、さらにそれが非基幹産業部門従業者を発生させるという立地順序（一方的相互作用）を維持している。また、このMEPモデルにおける最も大きな特徴は、立地主体間の立地競合表現のための賃貸料の導入である。すなわち、世帯と非基幹産業部門は、床面積への立地需要において競合関係にあり、その需要量は、すべての利用可能な床面積が利用され、すべての活動主体が配置されるという均衡が達成されるまで床面積価格（賃貸料）によって調整される。したがって、活動量としての従業者や世帯数が決定づけられる前に床面積取得にかかわる需給均衡が達成されることを前提としているといえる。

著者ら（1995）⁷⁾⁸⁾は、これまでにこのMEPモデルの考え方を生かして、モデル構造をより単純化して操作性を高め、かつ都市高速道路の建設・整備による圏域の従業者と世帯の立地及び配置パターンへの影響を把握できるモデルを構築し、阪神高速道路とその関連圏域を対象とした実証的検討を試みてきた。図-5.2.1は、著者らによる経済効果分析モデルとしてのMEP型土地利用・交通モデルの基本構造を図示したものである。本モデルにおける土地利用部門では、オリジナルなMEPモデルと同じく、立地主体間の床面積の需給均衡は、内生変数としての賃貸料を介することにより土地開発者利潤（供給側）及び立地効用（需要側）の関係として表現される。また、交通部門から各期ごとに算出される交通条件（ゾーン間所要時間）は、床需要を派生する立地ゾーン活動量（従業者数及び世帯数）を推計するときの説明変数（アクセシビリティ）として用いられている。このモデル構造は、各ゾーンへの従業者及び世帯の配置に関して従来のローリモデルの考え方に沿うものの、賃貸料を介した市場均衡をモデル化し、交通条件の変化に伴う土地利用変化をよりダイナミックに追跡できる特徴をもつといえる。

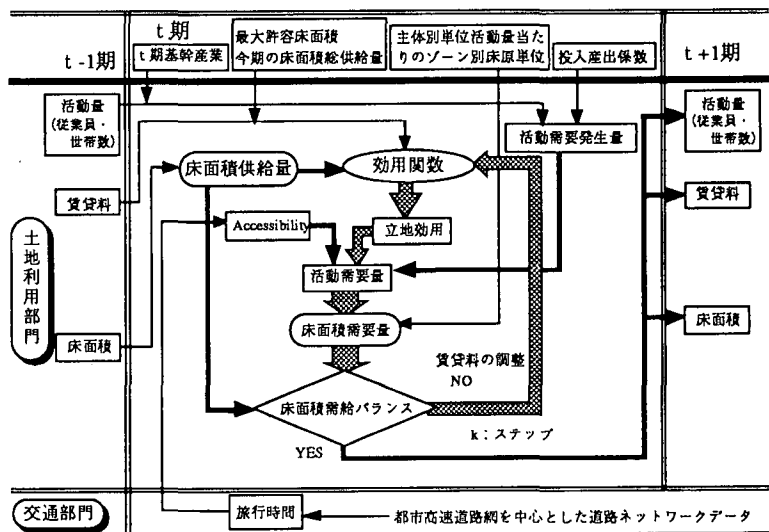


図-5.2.1 MEP型土地利用・交通モデルの基本構造

(2) 交通条件と圏域活動量との関係のモデル表現

本モデルは、対象圏域を大阪府全域と兵庫県、京都府、滋賀県、奈良県、和歌山県の2府4県とし、第3回京阪神PT調査時の中ゾーンをもとにした域内69ゾーンと、域外20ゾーンにゾーニングされている。なお、モデル適用結果の考察の際にはこの89ゾーンを29地域（域内25地域）に集約している。また、活動立地主体はそれら一つ一つの立地傾向の把握や立地変化の読み取りが難しいので、各業種を集約し、基幹産業（Basic）、非基幹産業部門（Retail 1～Retail 3）の3主体の4分類を考え、さらに世帯（Household）を加えた合計5部門とした。（表-5.2.1参照）

また、交通と土地利用との相互関係を明示的に扱うために、図-5.2.2に示すように、ゾーン活動需要量の算定式の定式化を行っている。オリジナルなMEPモデルでは、この部分を魅力度と立地効用に関する別

表-5.2.1 活動主体の分類

グループ名	備考
世帯部門 Household	国勢調査における区分定義
基幹産業部門 Basic	農林水産業・建設業 鉱業・製造業・国家事務 電気・ガス・水道・熱供給業
非基幹産業部門 Retail	Retail 1 卸売・小売業
	Retail 2 金融・保険業 不動産業・運輸業
	Retail 3 サービス業

個の式から評価しているが、ここでは、アクセシビリティ指数を魅力度として導入している。すなわち、床面積供給量式で定義されるs主体床面積供給総量(TFs)を全ゾーンに配分するのと同様に、一旦活動需要量として発生するYsj(s主体j発生ゾーン)を各主体で合計してTYs(総活動需要発生量)としてから、これを効用関数とアクセシビリティによって各ゾーンにおける需給バランスを図りながら再配置する形式をとる。

表-5.2.2は、ゾーン活動需要量推定式のパラメータ推定結果を示す。これらより、世帯部門および非基幹産業部門の各主体とも算定式の重相関係数が0.9以上と良好な相関を示し、また符号条件も満たしている。また、床面積とアクセシビリティの各パラメータ値は、1980年及び1985年の両時点において1.30~1.50、0.60~0.70と安定した値を示している。これまでのいくつかのトライアルに比べてゾーン活動需要量算定式における高い推計精度が得られたので、本モデルにおける十分満足な現況再現性が期待できる結果が得られたといえる。

5.2.2 震災影響把握のためのシミュレーションの方法

(1) シミュレーションの基本的考え方

本研究では、震災直後(約1ヶ月)および震災3ヶ月の2つのレベルにおけるゾーン間所要時間を被害状況と走行速度の低下を考慮して表-5.2.3に示すように設定している。これらをもとに、異なる交通サービス水準下での圏域活動量パターンを推定することは可能⁹⁾であるが、ここでは、交通条件の変化、とくに震災直後の交通サービス水準の低下状態から現状(震災前のサービス水準)に回復するまでの変化に着目し、その間の動的な土地利用パターンの推移をモデル内で表現することにより、結果として震災前の交通サービス水準に回復したときに圏域活動量パターンがどのように得られるかを明らかにしていくことにする。

そのため、これまでのローリモデルのように、ケースごとに既知のBasicの配置と交通条件のもとでの

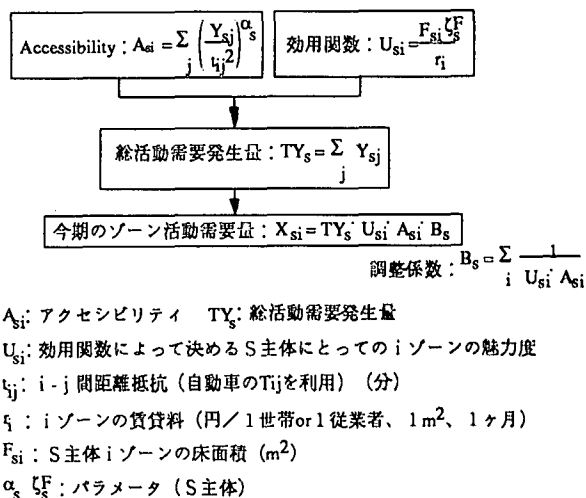


図-5.2.2 ゾーン間活動需要量推定式の定義

表-5.2.2 ゾーン活動需要量推定式の
パラメータ推定結果

上段:1980年 下段:1985年	世帯部門	非基幹産業部門		
		Retail1	Retail2	Retail3
C_s^F	1.390 (13.88)	1.291 (16.28)	1.211 (18.79)	1.451 (15.97)
	1.450 (13.06)	1.387 (16.47)	1.295 (18.80)	1.541 (15.12)
α_s	0.661 (6.94)	0.752 (8.28)	0.661 (6.55)	0.719 (8.18)
	0.637 (5.49)	0.709 (6.66)	0.587 (5.00)	0.686 (6.40)
重相関係数	0.925	0.937	0.952	0.931
	0.914	0.935	0.950	0.922

() 内はt統計

表-5.2.3 交通サービスレベルの設定

	高速道路	平面道路
レベル-0 震災前	1995年1月	
レベル-1 震災直後 (1月下旬)	不通:名神高速(尼崎以西) 中国道(宝塚~西宮北) 湾岸線(中島以西) 神戸線(武庫川以西) 交通規制:中国道(吉川~吹田)20km/h 北神戸線(全線) 平常時速度の1/2 第二神明(月見山~伊川谷) 平常時速度の1/2	神戸市中心部 5km/h その他神戸市内、 阪神間臨海 10km/h
レベル-2 震災3ヶ月後 (4月以降)	不通:名神高速(尼崎以西) 神戸線(武庫川以西)	神戸市内、阪神間臨海 15km/h
	交通規制:なし	

均衡状態としての土地利用パターンを議論するのではなく、Basicそのものも交通条件とともに影響を受けながら圏域活動量パターン全体が経年的に不均衡な状態で推移するものと仮定する。

図-5.2.3は、その仮定にもとづき、交通条件が震災前のサービス水準に戻ったときのケースであるCase3*（ここで*印は、本研究における上記の仮定を用いていることを指す）の推計手順である。具体的には、まず、震災前の交通条件において、1985年レベルで外生的に与えられている基幹産業部門従業者数（Basic）を、Case1（震災直後）では1990年から1995年にかけての夜間人口の震災による増減を各ゾーンに対して与えることにより、その推計値を求める。次にCase2*では、推計されたCase1の各ゾーンの全従業者のCase0のそれに対する伸び率を求め、その伸び率をCase1でのBasicに乗じる。（その時、Basicのトータルは、一定としているため補正を加える。）求められたCase2*でのBasicの値と交通条件をもとにCase2*における圏域活動量の推計値を求める。同様にして、全従業者の伸び率を求め、Case2*のBasicの値に乗じて、Case3*のBasicの値とする。そのBasicをもとにCase3*の圏域活動量推計値を求める。

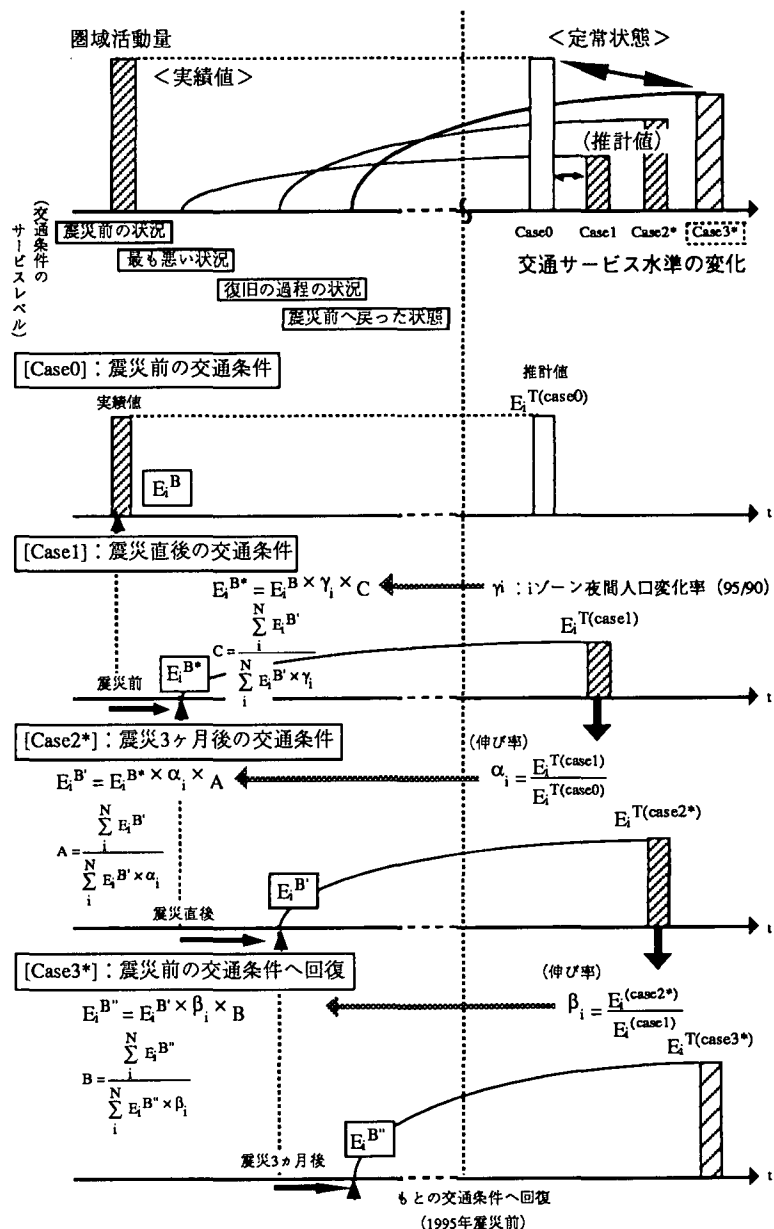
(2) ケース設定の考え方

各交通サービス水準における立地変化は、いわば交通条件の変化に応じた活動主体にとっての各ゾーンへの立地期待値として表すことができる。すなわち、震災3ヶ月後の交通サービス水準に対する立地変化（Case2*）は、震災直後（Case1）からの変動を前提として発現すると考えられる。また、元の交通サービス水準へと回復したCase3*においては、同様に震災3ヶ月後の立地からの変動としてとらえられる。このような動的過程を仮定することで、Basicを内生化することができる。

このようなCase3*における推計結果をもとに、次節以降の具体的なケース間比較は以下の2つの観点から行うこととする。

- 1) 震災前の交通条件に回復したときの圏域活動量パターン（Case3*とCase0との比較）
- 2) 交通条件の差異による圏域活動量パターン（Case3*とCase1との比較）

まず1)の観点では、もとの交通条件に戻ったときのCase3*と震災前のCase0との定常状態での値を比べることで、震災による



注) $E^B = \sum E_i^B$ $E^{B^*} = \sum E_i^{B^*}$ $E^{B'} = \sum E_i^{B'}$ $E^{B''} = \sum E_i^{B''}$ $E^B = E^{B^*} = E^{B'} = E^{B''}$

図-5.2.3 Basicの変化を内生化させたCase3*における推定手順

交通サービス水準変化に対する立地パターンを捉えることができる。また、2)の観点では、震災直後との比較により、交通サービスレベルの異なる状況のもとでそれがどのように圏域活動量パターンに影響を与えたかを明らかにすることができる。

5.2.3 シミュレーションテストの結果の考察

(1) 交通条件が震災前に戻ったときの圏域活動量 (Case3*/Case0 との比較)

(a) 基幹産業部門従業者数のケース間推移

今回のシミュレーションの特徴として、Basicの内生化があげられる。そこでまず、図-5.2.4に示すように、Basicのケース間推移をとらえていく。神戸市内のBasicについて見ると、神戸市東部、神戸市中央部において、震災直後に落ち込むものの、Case2*/Case0において持ち直し、またCase3*/Case0で減少を示している。神戸市南西部においては、ケースを経てもほとんど変動が見られない。大阪市においては、大阪市都心、大阪市臨海においては、ケース間であまり影響が生じていないのに対して大阪市東部だけは、Case2*/Case0で大きく減少を示し、Case3*/Case0で回復しているものの、震災前の状況へは完全に戻ることはない。全体的に見れば、震災直後の地域的な顕著な差異が見られたものが震災前の交通条件に戻ることによって収束する傾向にあると判断できる。また、このことはCase1/Case0からCase2*/Case0への変動幅に比べ、Case2*/Case0からCase3*/Case0への変動幅のほうが小さくなっていることから推察される。

(b) 部門間圏域活動量の変化比較 (図-5.2.5)

図-5.2.5に示すように、Basicをもとに世帯数、全従業者数者、全非基幹産業部門従業者 (Retail) について比較を行う。

まず、Basicと世帯数について比較を行う。Basicの減少に併せて、世帯数も減少しているのは、神戸市南西部と大阪市都心であった。とくに大阪市都心の世帯数は、Basicの減少に比べて、約4%減とより大きく減少している。逆に神戸市東部は、Basicの減少にかかわらず、世帯数が3.3%ほど増加している。(これは、Basicの減少率が過大に推計され、相対的に世帯やRetailの増加につながったことによる。)

Basicと全非基幹産業部門については、全体的には世帯部門と同様の傾向となっている。しかし、全Retailの減少地域のうち大阪市都心では、世帯数の減少率に比べると、小さくなっている。一方、全Retailの増加地域 (阪神東部や大阪市臨海) では世帯数の増加率に比べ大きい。

Basicと全従業者数者との比較では、Basicの減少に符合して全従業者数者も推移する傾向にある。その中でも減少率が大きいのは神戸市南西部、大阪市東部であり減少幅が-6.4%~-5.1%と他の地域よりも大きい。

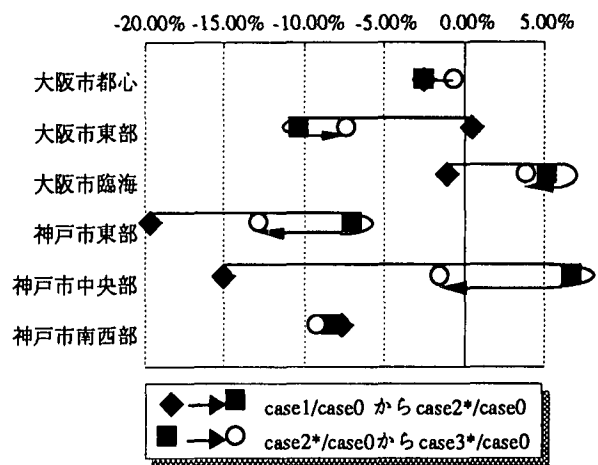


図-5.2.4 基幹産業部門従業者数の変動パターン

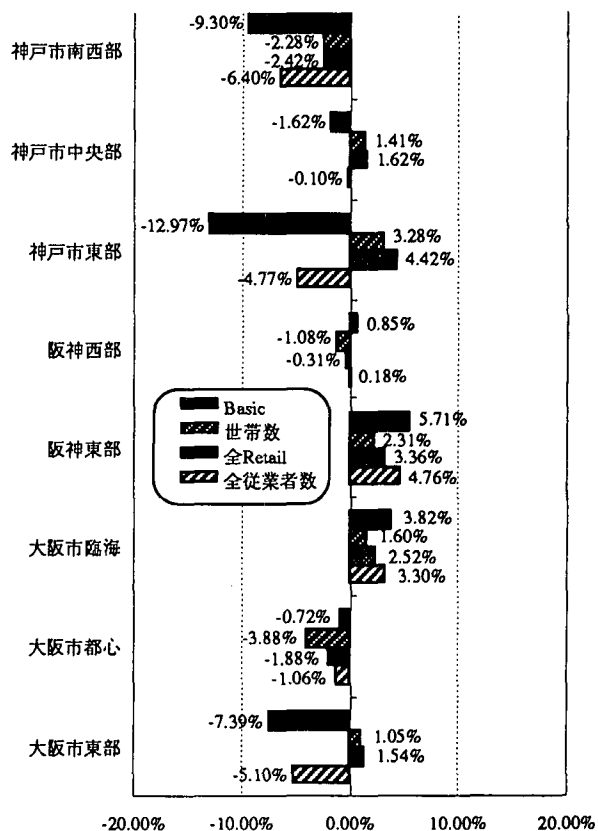


図-5.2.5 圏域活動量パターンの部門別比較

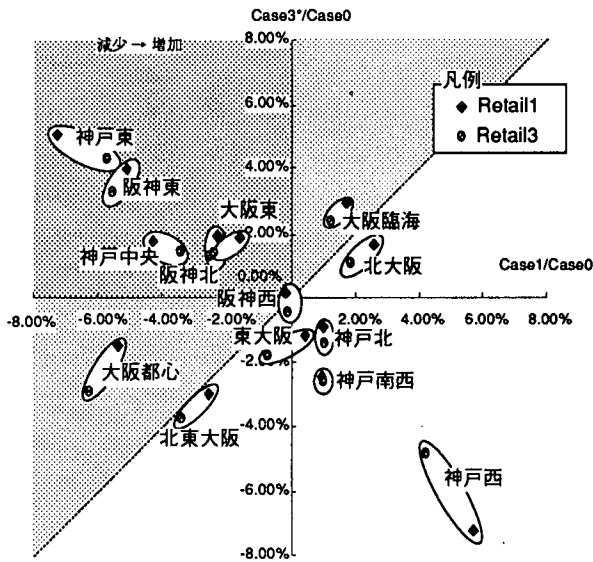


図-5.2.6 非基幹産業部門 (Retail1,Retail3) ケース間比較

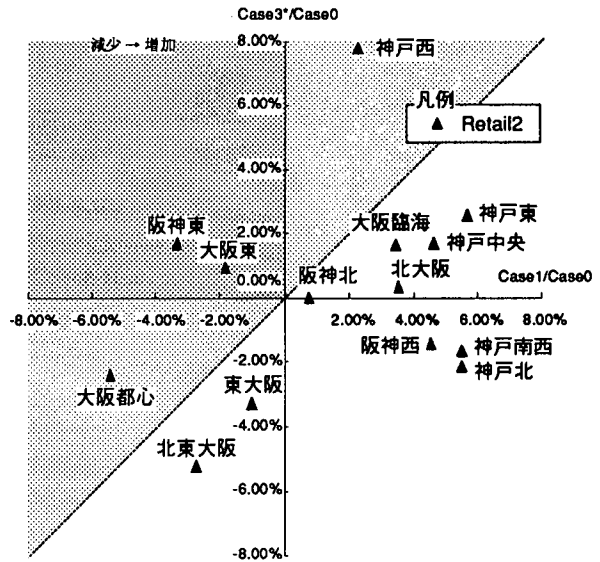


図-5.2.7 非基幹産業部門 (Retail2) ケース間比較

(c) Retail内の各グループのケース間比較

次に、図-5.2.6、図-5.2.7に示すようにRetail内の各グループの活動量に注目してみよう。まず、Retail1については、神戸市（東部、中央部）および阪神（東部、西部、北部）においては、Case1/Case0で減少地域であったが、Case3*/Case0で逆転し、増加地域に転じている。特に神戸市東部や阪神東部において顕著である。また、大阪市内（都心、東部、臨海）では、Case3*/Case0で回復が見られるが、逆に大阪市周辺では、Case3*/Case0の方がCase1/Case0に比べ落ち込んでいる。なお、こうした傾向は全体的にRetail3についても同様である。

一方、Retail2については、Case1/Case0とCase3*/Case0を比べて減少から増加に転じたのは、大阪市東部と阪神東部の2地域だけであった。また、Case1/Case0の減少率の歯止めがかかったのは、大阪市都心と神戸市西部だけであった。したがって残りの12地域においては、Case3*の状態になっても逆にCase1より集積量が減少してしまう傾向にあるといえる。これは、他のゾーンとの立地魅力度の相対的關係を反映した結果として発現したものであるが、もともとRetail2の立地量そのものは他のグループに比べて少ないためにこれらは、基幹産業部門合計あるいは総従業者数レベルではあまり影響の生じない変動であると考えられる。

(2) 異なる交通条件における圏域活動量 (Case3*/Case1 との比較)

ここでは、図-5.2.8に示すようにBasicの変化パターンに着目しながら世帯数、全従業者数、全非基幹産業部門について震災直後 (Case1) と震災を経た後に回復した状態 (Case3*) における集積量について比較を行う。

これより、まず全体を通して眺めたときには、阪神東部の増加の幅が大きいことが目立つ。それ

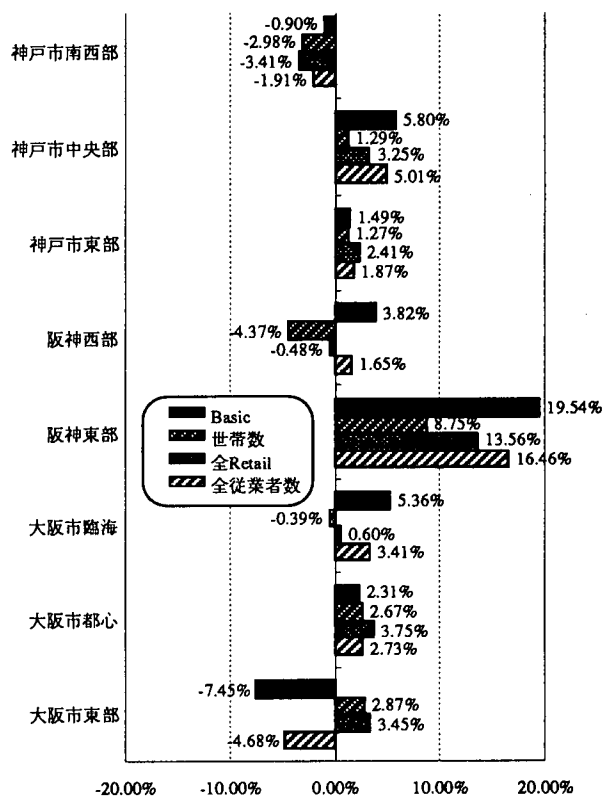


図-5.2.8 異なる交通条件下での圏域活動量の比較

に比べ、その他の地域の増減幅は、高々数%程度でそれほど大きな値は示されていない。

世帯数の比較においては、震災直後から回復が見られない地域が神戸市南西部、阪神西部、大阪市臨海である。これらの地域で Basic の増加にもかかわらず、世帯数が減少している地域は、大阪市臨海、阪神西部であった。これらの地域の交通条件について見てみると、大阪市臨海では、震災直後に交通サービスレベルが減少したのが、89 ゾーンベースで 88 ゾーンあり、最大で 505 分の差異を生じたゾーンペアがある。同様に阪神西部でも交通サービスレベルが減少したのが 71 ゾーンあり、最大で 457.7 分の差異を示している。したがって、世帯部門の立地に関しては、神戸市南西部で Basic の減少が影響し、一方大阪市臨海および阪神西部では、震災直後の交通条件の影響が大きく残存しているものと考えられる。

次に、全 Retail についての比較においては、世帯数との比較と同様の傾向を示している。ただ、減少地域は、神戸市南西部と阪神西部のみに限定されている。また、全 Retail における増加率は、世帯数のそれに比べて大きくなっている。

全従業者数者部門では、神戸市南西部、大阪市東部を除いて増加を示しており、特に阪神東部での増加率が突出して大きく、次いで神戸市中央部、大阪市臨海の順になっている。これは、阪神間における交通条件への依存度の高さを物語っている。

本研究では、阪神淡路大震災による交通サービス水準の低下が圏域の従業者世帯の立地と配置パターンにどのような影響を及ぼしたかを広域的な土地利用・交通モデルを用いて計量的に把握してきた。

このとき、本研究の中で最も重要と考えた論点は、圏域活動量がたとえ震災前に戻った交通サービス水準においても、震災を経験する以前の状態にはならないのではないかという点である¹⁰⁾。これは、基本的には土地利用変化が交通条件やその他の外生的要因によって常に不均衡な動的過程の中で発現すると考えられるからである。本研究でのシミュレーションにおいては、これを Basic の内生性を仮定することでモデル表現することを考えた。この考え方の妥当性の議論については、このモデルで得られる従業者や世帯の立地パターンに関してモデルの有効性をさらに検討する必要がある、現段階ではその結論を明確に導くことはできない。しかし、前節のシミュレーションテストで見てきたように、以下に示すようないくつかの知見を得ることができた。

- 1) 震災後の Basic の落ち込みは、交通条件の回復とともにその減少率は全体的に軽減する傾向にある。
- 2) 立地主体間のケースごとの推移の比較では、Basic の変化パターンと総従業者数（あるいは、非基幹産業部門従業者数）のそれと類似している。一方、世帯部門の変化パターンは必ずしも一致していない。
- 3) Retail 内の各グループの比較からは、Retail1（小売業）と Retail3（サービス業）の変化パターンは共通性が高いが、Retail2（不動産、金融・保険業、運輸業）に関しては、必ずしも一定な性質を見出すことができない。ただ、その理由についても十分知り得たわけではない。
- 4) 全体として、ここで取り上げた MEP 型モデルは、従来の土地利用・交通モデルを用いた結果に比べて、圏域活動量の動的変化パターンの特徴点を明らかにできたといえる。

5.3 地域の生活関連施設の復旧・復興過程に関する分析

5.3.1 はじめに

阪神・淡路大震災は、大都市を襲った直下型の地震であったため、その被害は近年まれに見るほど大規模であり、構造物に対する被害とともに都市における社会・経済活動に大きなダメージを与え、市民生活は深刻な影響を受けた。そこで本研究は、こうした社会的・経済的な側面から震災による影響を明らかにするために、神戸市内の一地域を取り上げて、市民生活と密接な関連をもつ様々な施設を対象として、ヒアリング調査や定点調査を行うことにより、施設の再開状況を分析する。さらに、こうした分析を通じて、震災直後の緊急復旧期(震災後半年間)とその後の復興期(2年経過時点まで)に分けて、施設再開に向けての課題を考察しようとしたものである^{11) - 13)}。

5.3.2 調査対象地域と調査方法

(1) 調査対象地域

本研究で調査対象としたのは、図-5.3.1に示す神戸市東灘区の東部地域であり、震災により最も大きな被害を受けた地域の一つである。図に示すように、東端は神戸市と芦屋市との境界、西端は魚崎幹線

(通称十二間道路)、そして南端は国道43号線、北端はJR神戸線で囲まれた面積約310haの地域で43町丁より構成されている。また、地域内を、国道2号線と阪神線がそれぞれ東西に貫いている。

(2) 調査方法

a) 調査の対象

調査対象とした施設は、教育・医療機関、金融機関、サービス施設や商業施設など、日常の市民生活で利用機会の多い施設である。表-5.3.1は調査対象施設の分類を示している。施設の分類や統合は、業務・営業内容とともに、再開状況に類似した特徴を有すると思われる施設を同一のグループに含めた。

b) 調査の方法

調査方法は、表-5.3.2に示すように、①震災後半年間にわたって実施したヒアリング調査、②半年おきに実施している定点調査、からなる。

1) ヒアリング調査 平成7年3月中旬から7月中旬にかけて

表-5.3.1 調査対象施設の分類・件数

施設の種類	総数
1) 教育施設 (幼稚園・小学校・中学校・大学)	17
2) 医療機関 診療所・病院	56
歯科診療所	30
3) 銀行・郵便局	17
4) 新聞販売店	14
5) 一般小売店 食料品関連	203
食料品関連以外	336
6) スーパー・コンビニエンスストア	26
7) 飲食店	353
8) 銭湯・理美容・クリーニング店	168
9) ガソリンスタンド	16
10) 自転車・バイク/自動車修理販売	65
11) タクシー・レンタカー・運送業	33
12) 不動産・住宅販売	58
13) 学習塾/娯楽・レジャー施設	115
14) その他	40
合計	1547

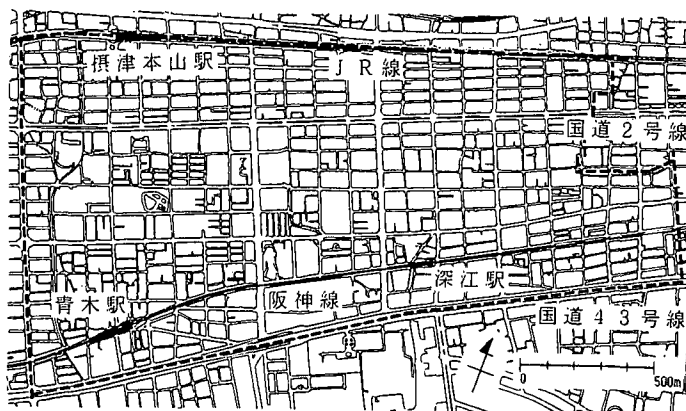


図-5.3.1 調査対象地域

表-5.3.2 調査の方法

震災発生(95年1月)	
直後半年間	ヒアリング調査
95年7月	第1回定点調査
96年1月	第2回定点調査
96年7月	第3回定点調査
97年1月	第4回定点調査

著者らが直接対象施設を訪問し、ヒアリング形式により調査を行った。調査内容は、以下に示す通りである。

- ①建物の被災状況 ②業務、営業再開日 ③再開時に直面した問題
- ④制限された業務 ⑤現在抱えている問題

2) 定点調査 調査対象施設の全数について、震災後半年おきに再開状況を確認し、対象地域の住宅地図上に記録した。これまで過去4回にわたって実施済みである。調査内容は以下の通りである。

- ①調査時点での再開の有無 ②建物形態、位置

5.3.3 緊急復旧時の生活関連施設の再開状況の分析

(1) 各種ライフライン、交通網の復旧状況

神戸市域における交通網・ライフラインの復旧状況は、電気、電話は震災後1から2週間で復旧したのに対して、ガス、水道は4月上旬になってようやく全面復旧している。特に調査対象地域は、ライフラインの復旧が最も遅かった地域のひとつである。また鉄道は、大阪方面は、阪神線とJR線が1月下旬から2月上旬にかけて復旧したものの、神戸市の都心方向への復旧は大幅に遅れ、阪神間が全通したのはJR線で4月1日、阪神、阪急の両線は6月に入ってからであった。さらに、地震発生後は、対象地域内を東西に貫通する国道43号線、2号線などで交通規制が実施され、一般車両の通行が厳しく規制された。

表-5.3.3 施設別の再開率（半年後）

再開率	施設
90%以上	教育、郵便局・銀行、ガソリンスタンド
80%～	医療機関
70%～	新聞販売
60%～	
50%～	スーパー・コンビニエンスストア
40%～	自転車・バイク/自動車修理販売
30%～	銭湯・理美容・クリーニング、不動産業
20%～	小売店、飲食店、学習塾/娯楽・レジャー

(2) 施設別にみた再開状況

a) 再開率でみた再開状況

震災から半年経過した時点で、再開が確認できた施設数は全部で554件であり、本調査で対象とした生活関連施設全体（1,547件）のうちの再開率は35%程度である。表-5.3.3は施設別に半年後の再開率を示したものであり、これを見ると、教育施設、医療施設、銀行・郵便局、ガソリンスタンドなどでは再開率が80%を越えているにもかかわらず、一般小売店、飲食店、娯楽・レジャー施設では30%未満と極めて低率であり、施設の種類によって再開率に大きな差が見られる。また、再開率の低い一般小売店・飲食は、今回の調査で対象とした全生活関連施設数の半数以上を占めており、このことが全体としての再開率の低下をもたらしている。

b) 時間的推移でみた再開状況

図-5.3.2～4は震災後半年間に再開された施設件数の時間的推移を施設別に示したものである。なお、これらの図では施設別に、半年後の再開件数の総数に対する各時点での再開件数の比率をとっている。

①発災直後の比較的早い時期に再開し、その後は漸増傾向を示す。こうした変化をたどったものとして、直後に被災者にとって極めてニーズの高かった医療機関があげられる（図-5.3.2）。

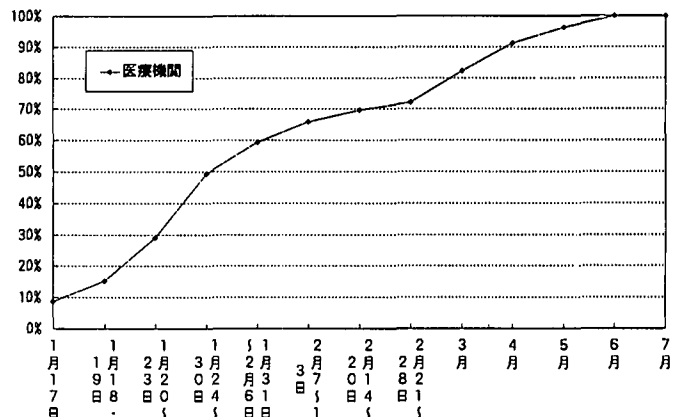


図-5.3.2 医療機関の再開状況

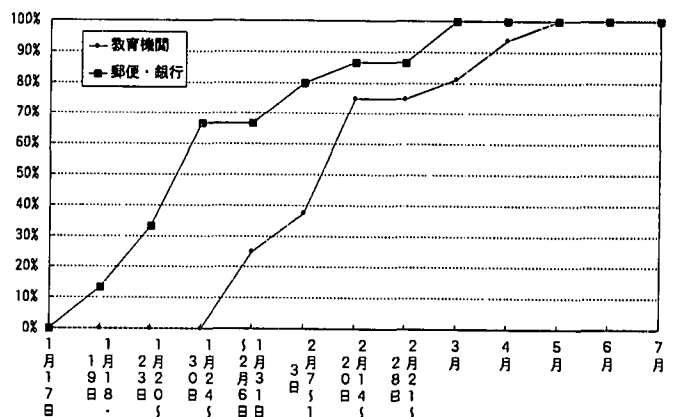


図-5.3.3 銀行・郵便局、教育機関の再開状況

②発災直後から1ヶ月以内までの期間に集中して再開。これには1月下旬に電気が復旧したことにより再開された銀行や郵便局、また2月初旬に一斉に再開された教育施設などがあげられる(図-5.3.3)。

③直後1~2ヶ月間の再開件数は限られており、それほど大きな変化はみられないが、3月以降に再開件数が大幅に増加。こうした施設として、飲食店、理美容・銭湯・クリーニング店などがあげられるが、これには3月から4月にかけて水道、ガスが復旧していったことが大きく影響していると考えられる。また、仮説店舗での再開が多かった一般小売店なども同様な傾向が見られる(図-5.3.4)。

表-5.3.4は、震災発生後、施設が再開し始めた時期を示したものである。これによると、直後の人命救助・健康維持、そして生活必需品や移動手段の確保から、時間の経過に応じて衣食生活へと、被災者の意識が次第に高まっていったことがうかがえる¹⁴⁾。このように、施設再開の要因には、ライフラインの復旧状況や建物の被災状況とともに、被災者の生活ニーズも大きく反映されていることがわかる。

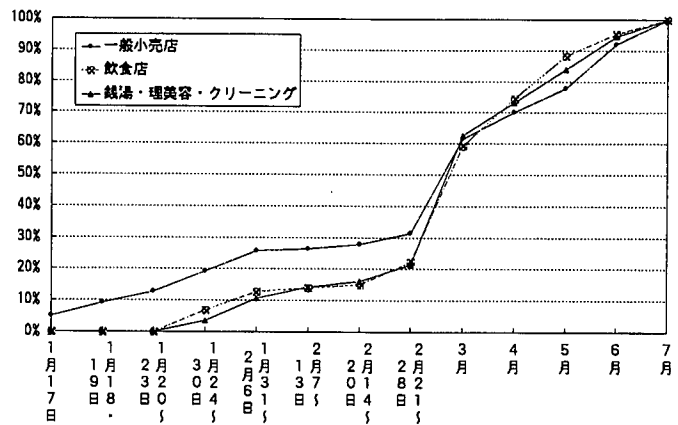


図-5.3.4 一般小売店、飲食店、銭湯・理美容・クリーニング店の再開状況

c) 施設の建物被災状況からみた再開状況

図-5.3.5は、対象地域内における全施設の再開件数の累積件数の時間的推移を、被災状況別にみたものである。これによると、一部損傷・被害なしであった施設で、3月の1ヶ月間に再開件数が大幅に増加しているのがわかる。これは、先にも述べたように、ライフラインの復旧にともなうものと考えられる。これに対して、全壊・半壊した施設では、3月の1ヶ月間にそれほど大きな再開件数の伸びはみられない。このように、全壊・半壊した施設では、一部損傷・被害なしといった施設と異なり、ライフラインの復旧が再開に必ずしも連動しておらず、建物の被災状況により、施設の再開のスピードに差が生じている。

表-5.3.4 施設別の再開時期

再開時期	施設名
直後3日間	診療所・病院 小売店(電気店・薬局など) スーパー・コンビニエンスストア 新聞販売、タクシー 自転車・バイク修理
1月下旬	郵便・銀行、歯科診療所 運送・レンタカー ガソリンスタンド 自動車修理・販売 不動産・住宅販売、学習塾
2月	小売店(食料品)、飲食店 教育機関(幼・小中) 銭湯・理美容・クリーニング
3月	レジャー・娯楽

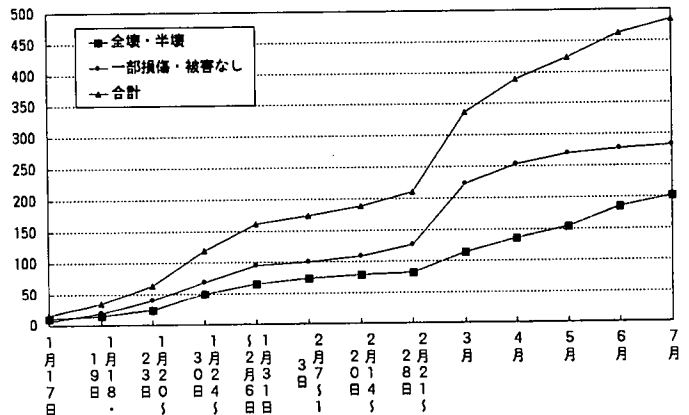


図-5.3.5 被災別に見た再開件数の推移

5.3.4 復興期における生活関連施設の再開状況の分析

(1) 2年後における施設の再開状況

a) 全施設を対象とした再開率の推移

震災発生から2年経過した時点で、再開が確認できた施設数は全部で985件であり、本調査で対象とした全生活関連施設数1,547件に対する再開率は63.7%である。また、図-5.3.6は全施設を合計した再開率の推移を示したものである。これによると、半年ごとの再開率の増加量を見ると、半年から1年、1年から1年半の間では、それぞれ12.6%、11.1%とほぼ一定の比率であるのに対して、1年半から2年は4.2%と半分以下であり、伸び率は

大幅に鈍化し、再開した施設が少ないことがわかる。

b) 施設別の再開状況

図-5.3.7は施設別に、震災半年後と2年経過時点での再開率を示したものである。これによると、教育施設、銀行・郵便局、ガソリンスタンドなどはほぼ全数が再開しており、また、医療機関（病院、歯科診療所）、スーパー・コンビニエンスストア、タクシー・レンタカーなどでも再開率は90%を越えている。これに対して、一般小売店などは2年経過した現在でも再開率50%未満と低率であり、震災後半年経過した時点と比較してみると、各々の施設の再開率は上がっているものの、依然として施設により再開率に差があることがわかる。

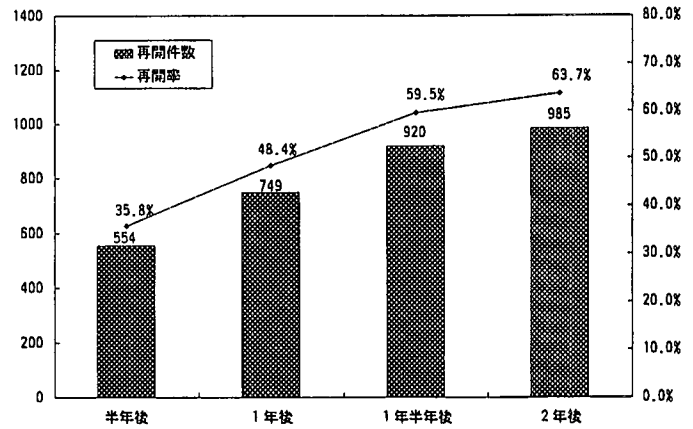


図-5.3.6 全施設の再開率の推移

c) 地域内での再開施設の分布状況

図-5.3.8は、震災後2年経過時点における個々の施設の再開状況を地図上に示したものであり、●印が再開、×印が未再開を示している。これによると、阪神青木駅・深江駅周辺やJR摂津本山駅の周辺、ならびに地域の3ヶ所の市場や商店街を中心に施設の集積が見られる。また、国道2号線の沿道、とりわけ北側で施設が集中していたこともわかる。

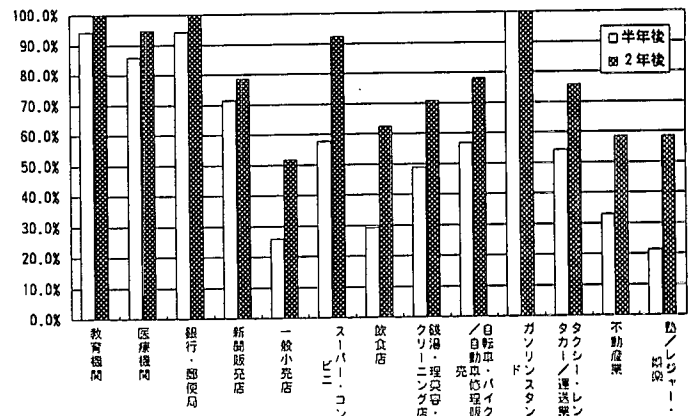


図-5.3.7 施設別の再開率

2年後の再開状況を見てみると、一般小売店、飲食店などの自営業者の再開が遅れていることを反映して、商店街・小売市場では×印が目立っている。そこで、以下では、こうした商店街・小売市場の再開状況について詳しく検討してみることにする。

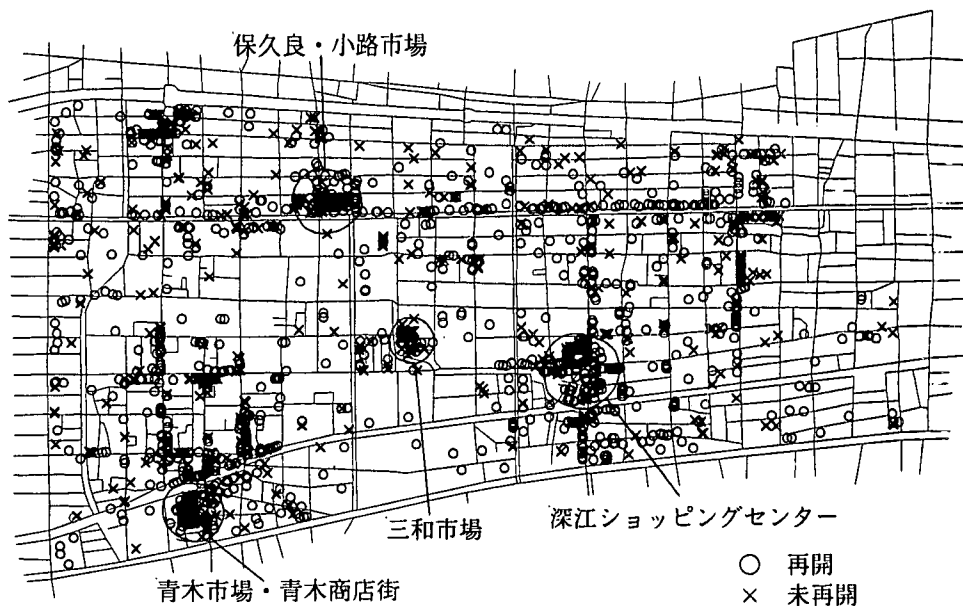


図-5.3.8 再開施設の分布状況

(2) 商店街・小売市場の再開状況

a) 震災前の商店街・小売市場の概要

今回調査対象とした商店街・市場は全部で6ヶ所である。これら6ヶ所の商店街・市場のうち、深江ショッピングセンター、青木大市場、青木商店街の3ヶ所は、阪神線の深江および青木の両駅周辺に立地しており、小路市場、保久良市場は国道2号線沿いに、また三和市場は対象地域内のほぼ中央に位置している。規模については、三和市場、保久良市場が店舗数が20軒以下、小路市場は28軒、深江ショッピングセンターは41軒、そして隣接して位置する青木商店街と青木大市場は合わせると98軒となる。このように、各々の商店街・市場の規模には大きな差がある。また店舗の大半は、老朽化した木造2階建物であったため、今回の震災で極めて大きな被害を受けている。そして、いずれの商店街・市場も、経営者に高齢者が多いこと、震災前より顧客が減少しつつあったことなど、少なからず、構造的要因を抱えていたことが指摘されている。

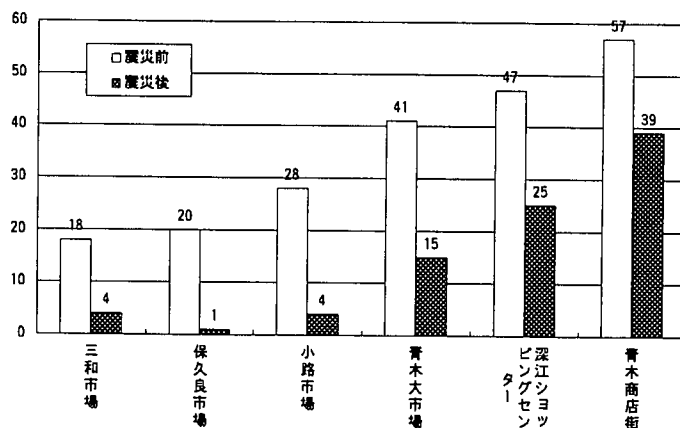


図-5.3.9 商店街・小売市場の再開状況

b) 商店街・小売市場の被災状況と再開状況

各商店街・市場について、震災前の店舗数と2年経過時点での再開件数を示したのが、図-5.3.9である。これによると、小路市場、保久良市場、三和市場の再開率がそれぞれ14.3%、5.0%、22.2%と低いことがわかる。これは、これらの市場では、震災前から店舗数が少なく、店舗の老朽化、経営者の高齢化が特に顕著であり、今回の震災を機会に廃業を決意した店舗が数多くあったことによる。一方、深江ショッピングセンター、青木商店街はいずれも、他の商店街・市場と同様、震災により多大な被害を受けたが、再開率は53.2%、68.4%と他の商店街・市場に比べると高いことがわかる。これらの市場・商店街は震災前より店舗数も47軒、57軒と多く、規模的に大きいことがわかる。また、青木大市場に関しては、震災前は規模的には比較的大きかったが、再開率は36.6%と低く、特に火災により甚大な被害を受けたことが要因している。

(3) 商店街・小売市場のまちづくりへの取り組み

現在のまちづくりへの取り組み状況は、以下の通りである。

- ①小路市場・保久良市場は、それぞれ協議会を組織して共同ビル化を決定、建設中である。小路市場は住居主体（65戸）で、店舗は5軒、また保久良市場も住居主体（55戸）で、店舗は2軒のみである。
- ②深江ショッピングセンターについても、協議会を組織して商業施設と住居施設を併設した共同ビル化による再建を計画中である。
- ③青木大市場については、従前からの組合組織を中心に、共同ビル化、もしくは共同の店舗の建設を計画しているが、土地の権利関係が複雑なため難航している。
- ④青木商店街、三和市場については、個々の店舗により自力で再建中である。

このように共同ビル化されても店舗が再開されるケースはごくわずかであり、小路市場、保久良市場は実質的には消滅する。三和市場も震災前の店舗がバラ建ちしているものの、必ずしも再建は進展していない。そして、従前の商店街としての機能の回復が見込まれるのは、深江ショッピングセンター、青木大市場、青木商店街の3ヶ所と考えられる。しかしこれらについても、本格的な建物の再建のためには地権者との合意形成を得なければならない、まだしばらく時間を要する。

5.5.5 おわりに

本研究は震災後2年間の調査結果の要約である。これによると、震災直後から半年間の緊急復旧時には、ライフラインの復旧の遅れが施設の再開を妨げるとともに、いかに被災者の生活ニーズへ対応した形で施設を再開させていくかが課題としてあげられる。

また2年後までの復興期には、経済的な基盤が脆弱で零細な店舗からなる小売市場や商店街の再建が特に遅

れており、これが大きな課題としてあげらる。そして、再建資金の不足とともに、人口回復の遅れに伴う顧客の減少、新たな大型店舗の進出による商圈の競争など、将来の見通しに対する不安がこうした再建を阻害する要因となっている。

なお本調査は今後も継続予定であり、施設ごとに再開後の推移、例えば、仮設再建から本再建への動き、再開後の休業や廃業・転地、業種の変更などについても追跡調査を行っていききたい。

5.4 被災建物の再建状況から見た地域の復興への課題

5.4.1 はじめに

阪神・淡路大震災は、都市部を襲った直下型の大震災であったため、おびただしい数の家屋が損壊し、ライフラインの麻痺や交通網の寸断等と相まって、後の市民生活に甚大な支障をきたした。とりわけ被災地に生活する人々にとって住宅や店舗の再建は緊急の課題であり、一刻も早い復旧・復興が望まれている。

そこで本研究では、筆者らが神戸市内の一地域を対象に、震災直後から実施している定点調査の結果をもとに、震災後2年間にわたる被災建物の撤去・再建件数の時間的推移を明らかにするとともに、震災前後における地区の建物景観をCG(コンピューター・グラフィックス)を用いてアニメーションとして再現し、被災地域の復興過程を提示する。さらにこうした結果から、建物再建が困難な地区の抽出や復興都市計画が地域に及ぼす影響などを明らかにすることにより地域の復興への課題を探ることを試みる^{15)~18)}。

5.4.2 調査対象地域と使用データの概要

(1) 調査対象地域

a) 対象地域の位置と土地利用

図-5.4.1は、本研究で調査対象とした神戸市東灘区東部地域を示したものである。同地域は、東端を神戸市、芦屋市の両市境界、西端を青木幹線、南端を国道43号線、そして北端をJR神戸線で囲まれた総面積310haの地区で、43町丁目より構成されている。また、対象地域内の中央より北側(山手)には国道2号線が、南側(浜手)には阪神本線がそれぞれ東西に貫いている。なお、図-5.4.1の中の網かけ部分は、後に再建状況をCG化して詳しく検討する本山中町4町と森南町3町の計7町丁の位置を示している。

次に対象地域内の土地利用は、JR神戸線と国道2号線との間を中心に戸建や集合住宅からなる住宅地が広がっている。また、国道2号線と同43号線の間には比較的中高層の集合住宅が建ち並び、中央部には中小の工場が立地している。そして、JR神戸線の摂津本山駅、ならびに阪神本線の深江、青木の各駅周辺、および地域内の数カ所に商店街が見られる。

b) 震災後の常住人口

震災直前の当該地域の常住人口は、1995年1月の住民基本台帳からの集計によると53,710人であり、これは東灘区の総人口192,138人の約28%を占めている。また、図-5.4.2は震災直前の1995年1月現在の人口を100とし、住民基本台帳から震災後2年にわたって毎月の減少率を求め、その推移を示したものである。ここでは、本山中町・森南町地区と、調査対象地域全域にわけて示している。

この図によると、調査対象地域全域、本山中町・森南町地区のいずれも、震災直後の4ヶ月あまりの間に急激に人口が減少し、その後も減少幅はやや小さくなっているものの依然減少傾向を示している。そして、対象地域全域と本山中町・森南地区はそれぞれ96年2月と4月に減少率の最大値を示し、その後わずかであ

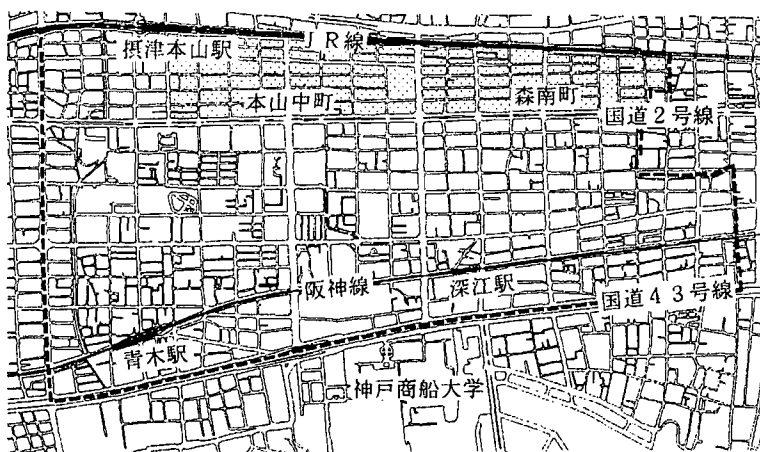


図-5.4.1 調査対象地域

るが増加に転じた後、停滞を続け、震災後2年経過時点においても依然として15%以上の減少率を示している。また本山中町・森南町地区は、全期間にわたって対象地域全域よりも人口の減少率が大きく、その差が縮まっていないことがわかる。

さらに、表-5.4.1は、1995年10月現在の人口の減少率を住民基本台帳ベースと国勢調査ベースで比較したものであり、図-5.4.2と同様に本山中町・森南町地区と対象地域全域に分けて示している。なお、基準年は住民基本台帳は震災前の1995年1月、国勢調査は前回調査の実施年にあたる1990年10月である。それぞれの基準年人口は、表中では括弧内に示した。

この表によると、対象地域全域、本山中町・森南町地区のいずれの場合も、住民基本台帳ベースよりも国勢調査ベースの人口減少率の方が約2.3倍高くなっている。これより、住民基本台帳と国勢調査では基準年が異なり、単純に比較はできないものの、住民票を移すことなく、避難などにより相当数の住民が流出していることから、現実には国勢調査ベースの減少率に近い比率で、すなわち住民基本台帳ベースの減少率をはるかに上回る比率で人口が減少しているものと考えられる。

(2) 使用したデータ

使用したデータは、神戸商船大学交通管理学研究室において実施している定点調査の結果である。本調査では、対象地域内の建物約6,400棟を対象に、被災した建物がその後再建されるまでの動きを震災後より1カ月おきに記録している。具体的には、各建物の再建までのプロセスを、①撤去中、②撤去完了、③建設中、④建設完了の4段階に分け、③以降については仮設再建と本再建とに区分し、住宅地図上に記載している。また本再建が終了した建物に対しては、再建後の建物階数等を記録しそれ以降の調査対象からは除外した。

5.4.3 建物被害と撤去・再建状況

(1) 対象地域内の建物倒壊率

図-5.4.3は、対象地域内における町丁目別の建物の倒壊（全半壊）率を地図上に示したものである。

この図によると、すべてのゾーンで何らかの建物被害を受けていることが分かる。中でも、芦屋市と市境付近や、JR神戸線と国道2号線の間には挟まれた本山中町・森南町地区に被害が集中していることが分かる。特にこのことは、図-5.4.2に示したように、本山中町・森南町両地区の人口の減少率が調査対象地域全域の減少率を上回っていることにも反映されている。

(2) 被災建物の撤去・再建件数の推移

図-5.4.4は定点調査の結果から、被災した建物の再建過程を、①撤去、②仮設再建、③本再建、に分け、該当する建物の件数を月別に集計し、その時系列的な推移を①は主軸、②・③は第2軸でそれぞれ示したものである。

この図によれば、被災建物の撤去は95年3月から5月の比較的早期に集中して行われている。このように、比較的短期間で撤去が行われたのは、今回の震災では、住宅については公費による撤去が可能となったため、その期限内に集中したものである。仮設再建は5から6月にピークを迎えている。また、本再建は震災

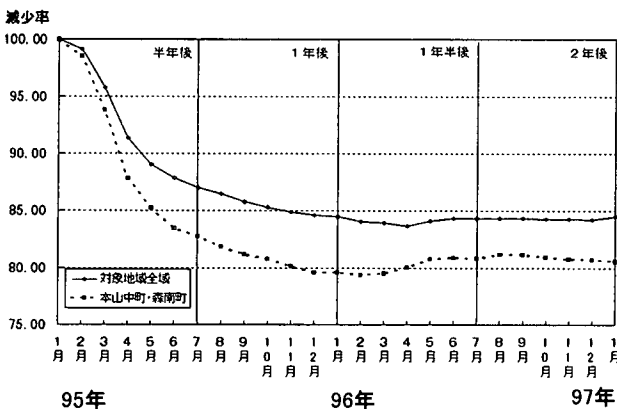


図-5.4.2 人口の推移(住民基本台帳による)

表-5.4.1 人口減少の比較
(住民基本台帳と国勢調査による)

95年10月	森南町・本山中町	対象地域全域
住民基本台帳	7,059人 (8,741人) ▼19.7%	45,815人 (53,710人) ▼14.7%
国勢調査結果	4,895人 (9,006人) ▼45.6%	35,907人 (54,987人) ▼34.7%

() 内は、基準年人口 住民基本台帳 95年 1月
国勢調査 90年 10月

直後からほぼ直線的に増加傾向を示していたが、震災後1年3ヶ月を経過した96年3月時点を境に減少傾向に転じ、その後直線的に減少し続けている。こうしたことから、再建が比較的容易なケースがほぼ一巡し、今後、本再建の動きは停滞傾向を示すものと考えられる。

(3) 被災建物の累積撤去・再建件数

図-5.4.5は、定点調査の開始から2年間に、再建へ向けた何らかの動きが確認された建物の累積件数を半年ごとに示したものである。

この図によると、震災後半年間で被災建物の撤去が集中して行われたため、撤去件数の総数は震災後1年以降はほとんど変化がみられない。しかし、2年間で延べの撤去件数は3,577棟に達しており、対象地域の全建物のうち約56%が撤去されたことになる。また4時点において、総撤去件数のうち仮設再建の割合はそれぞれ、8.4%、9.2%、8.9%、8.5%であり、大きな変化がみられず、発災後の比較的早い時期に仮設再建が行われていることがわかる。こうした仮設建物には仮設校舎なども含まれているが、全体の56.7%は、店舗や事業所などである。さらに本再建の割合は2年経過時点で42.3%に達しているものの、震災半年後から1年後の半年間で12.4%、1年後から1年半後で20.3%増加したにもかかわらず、その後の半年間での増加率は8.2%にとどまっており、再建のスピードは急激に鈍っている。

(4) 町丁目別にみた撤去率・本再建率

図-5.4.6、図-5.4.7は、震災2年後における建物の撤去率・本再建率のそれぞれを町丁目別に色分けして示したものである。図-5.4.6より、建物撤去率の高い地区がJR線と国道2号線に挟まれた地域や、芦屋市との境界付近に多く存在しており、これらの地域では建物被害が大きかったことがわかる。また図-5.4.7より、建物再建率が65%を越えている地区が存在する中で、依然として20%前後にとどまっている地区も対

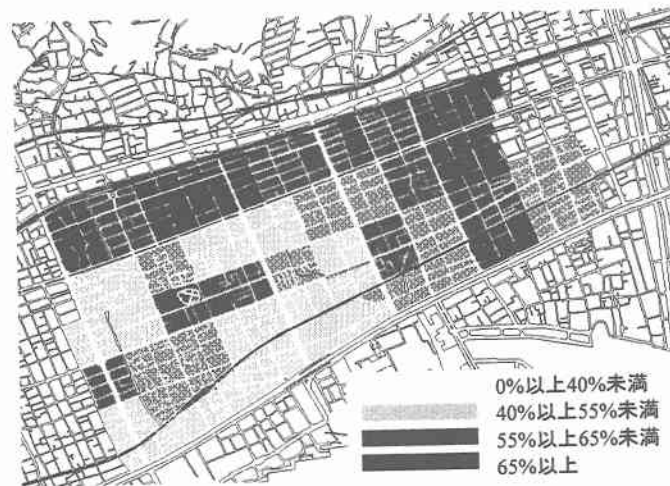


図-5.4.3 町丁目別の建物全半壊率

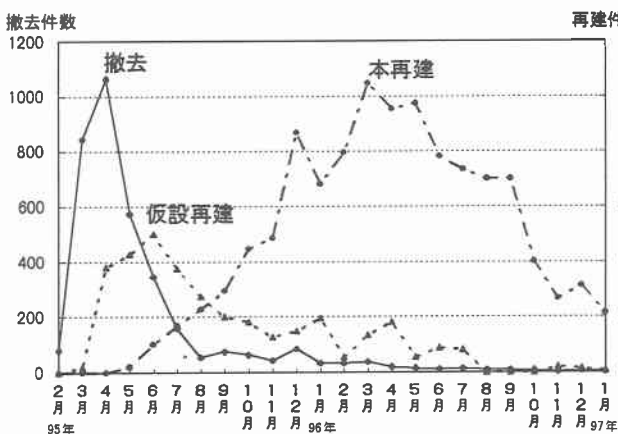


図-5.4.4 被災建物の撤去・再建状況(対象地域全体)

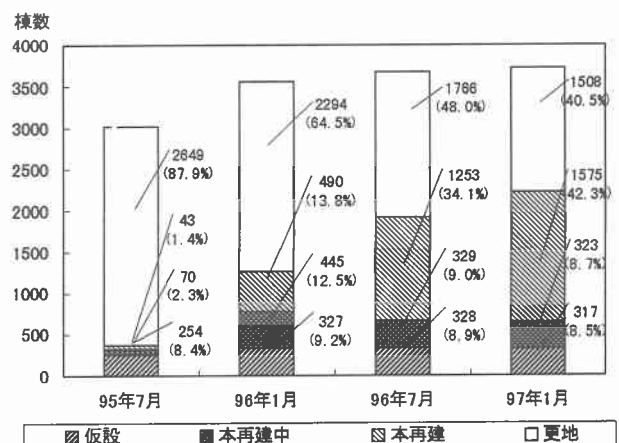


図-5.4.5 被災建物の再建件数(対象地域全体)

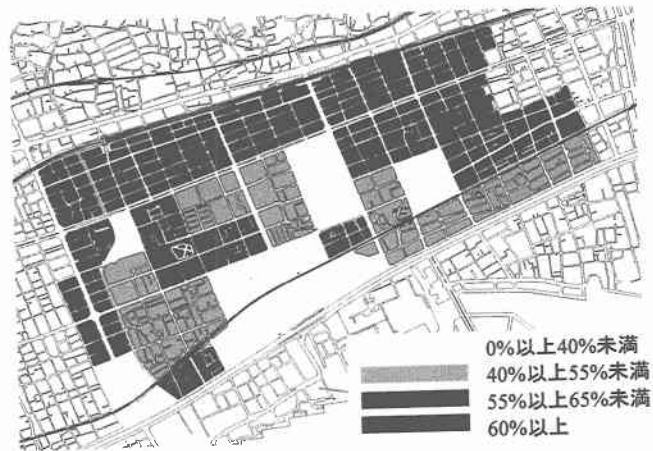


図-5.4.6 町丁目別の建物撤去率

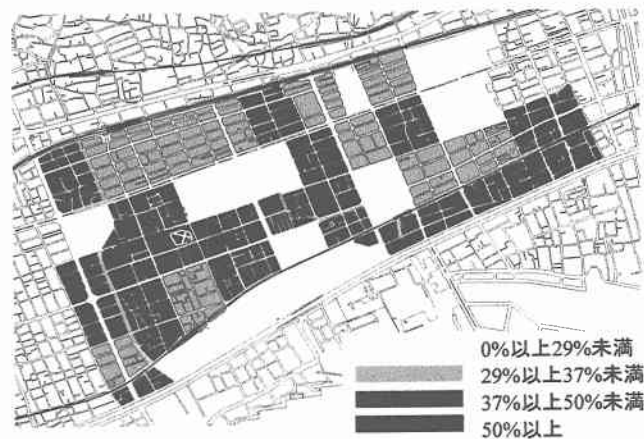


図-5.4.7 町丁目別の建物本再建率

象地域全域に散在しており、再建状況の進捗に格差がみられるようになったことがわかる。とりわけ、建物撤去率が高い上に建物再建率の低い地区では、今後、復興を進めていく上で問題を抱えているといえよう。

具体的には、こうした再建を阻害する要因としては、再建資金不足、建築基準法・都市計画方などによる建築規制への抵触、複雑な土地・家屋の権利関係の調整などの困難さ等があげられる。また、これらの地区の中には工事中の比率が高い場合も見られるが、これらは、高層建築のため建設に要する期間が長期にわたっているためである。

5.4.4 CGを用いたまちの復興過程の検討

(1) 検討対象とした地区の概要

本研究では、対象地域の中でも極めて深刻な建物被害を受けた、本山中町および森南町の両地区（図-5.

表-5.4.2 建物階数別の撤去件数・比率(震災2年後)

注) 撤去比率=撤去件数/全撤去件数

a) 本山中町

b) 森南町

	2階以下	3階	4階以上	合計
撤去件数	601	10	11	622
(撤去比率)	(79.4%)	(24.4%)	(19.3%)	(72.7%)
全建物件数	757	41	57	855

	2階以下	3階	4階以上	合計
撤去件数	527	4	5	536
(撤去比率)	(76.8%)	(15.4%)	(10.6%)	(70.6%)
全建物件数	686	26	47	759

4.1参照)を取り上げ、定点調査の結果から被災建物の撤去・再建状況をコンピュータ上でデータベース化した。そして作成したデータベースを用いて1ヶ月ごとに再建状況をCG化すると同時に、これらのCGを時系列的に並べてコマ撮りし、両地区における震災後2年間にわたる建物景観の推移をCGアニメーションとして再現した。

本山中町および森南町の両地区は、常住人口8,741人、世帯数3,670世帯であり、戸建住宅や集合住宅が多く立地する住宅街である。また、森南地区は、震災後まもなくの2月1日から3月17日まで、無秩序な建築行為を防止するため、神戸市によって他の市内5地区とともに建築基準法第84条に基づく建築制限が実施され、3月17日に土地区画整理事業の都市計画決定が行われた。しかしながら、現在に至っても(97年4月現在)住民の合意が得られず、事業は中断したままである。

(2)地区の建物景観の推移と復興過程の分析

図-5.4.8は作成したCGアニメーションのうち、地震発生の1月を基準に、a)震災前、b)震災半年後、c)1年後、d)2年後の各画像を取り出したものである。これらは、本山中町857棟、森南町757棟(本山中町の一部を含む)について、南東上空(国道2号線上)から眺めたときの建物景観を示している。

まず図a)により、対象地域では震災前には、国道沿いの中高層の建物を除けば、格子状の道路網に比較的低層な建物が立地していたことがわかる。なお、森南町(右側)の東寄りにはひととき大きな建物が見られるが、これは地元の大型商業施設である。

次に、図b)、c)、d)を時系列的に検討するとともに、データベース化されたデータを集計することにより、被災建物の再建状況に関して以下のことが考察できる。

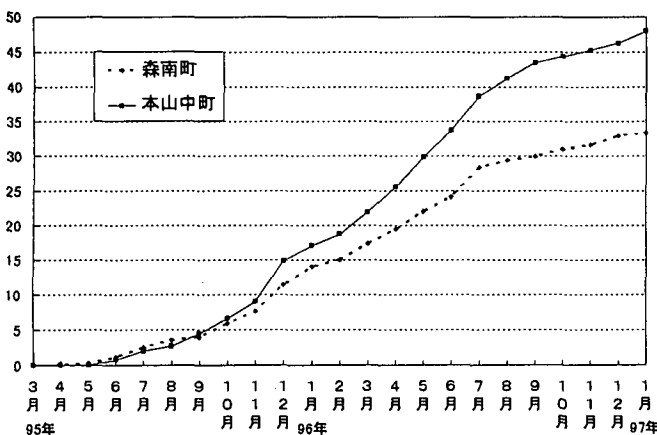
①震災後半年間で被災建物の大半が撤去された結果、CG上では茶褐色で表示された更地が数多く広がっている。とりわけ、小売り市場や老朽家屋の密集地区などでは、街区によっては全ての建物が撤去され、広範囲にわたって更地が広がる箇所が見られる。その後、6ヶ月を過ぎると新たな更地の出現はほとんど見られなくなる。

②撤去された建物の大半は低層の建物であり、震災後は比較的中高層の建物が残存している。そこで、建物階数別に撤去件数・比率を示した表-5.4.2によると、建物階数が高くなるにしたがって撤去比率は大幅に減少しており、震災による被害が2階建以下の低層の建物に集中していたことがわかる。なお1年経過した時点で、延べの撤去件数は1,158棟であり、これは震災前の全建物件数の71.7%を占める。

③震災後、比較的早い時期から仮設建築物を示す青色のブロックが出現し始めている。すでに述べてい

表-5.4.3 本再建された建物の階数構成の震災前後における比較(震災2年後)

注)敷地が集約化または細分化されて建物が再建された場合があるため、震災前後で総再建件数には差が見られる



注) 本再建率 = 延べ再建件数 / 延べ撤去件数

図-5.4.7 本再建率の累積分布

a) 本山中町				
	2階以下	3階	4階以上	計
震災前	291 (98.0%)	2 (0.7%)	4 (1.3%)	297 (100%)
震災後	177 (67.3%)	79 (30.0%)	7 (2.7%)	263 (100%)

b) 森南町				
	2階以下	3階	4階以上	計
震災前	160 (99.4%)	1 (0.6%)	0 (0.0%)	161 (100%)
震災後	147 (100.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	147 (100%)

るように、これらの大半は震災前に商店や事業所であったものである。

④1年を経過した時期から、本再建された建物を示す薄赤色のブロックの数が急速に増加している。そこで、地区別に本再建率の累積分布を示した図-5.4.7によると、両地区とも再建率は震災後直線的に増加している。しかし、震災後9ヶ月が経過した時点から、両地区で建物再建の進捗に差が出始め、森南町でやや遅れぎみの傾向を示し、2年経過時点では、さらにその差は広がりを見せている。また更地の状態のままである比率も、本山中町が48.5%であるのに対して、森南町が55.7%とやや高くなっている。これは、森南町地区では土地区画整理事業が予定されていることから、再々建を避けるために本再建を控えようという意識が働いていることが一因と考えられる。

⑤表-5.4.3は、震災1年半後までに本再建された建物の階数構成を、震災前と比較したものである。これによると、土地区画整理事業が予定されている森南町では、建築制限から再建された建物の階数は2階建以下に限られている。また一方、特に規制のない本山中町においては、震災前2階以下の建物は、その多くが震災前と同様の2階以下の建物として再建されているが、そのうちの3割を越える建物が3階建に、若干数4階建以上に変化しており、階数は全体として増加の傾向を示している。

5.4.5 地域の復興過程と今後の課題

本研究では、筆者らが行ってきた定点調査の結果をもとに、震災による建物被害の実態を示すとともに、被災建物の再建状況から見た地域の復興過程を見てきた。以下ではまず、本研究の成果を要約する。

(1) 調査対象地域全域について

①被災建物の撤去は、震災後の3月から5月にかけての比較的早期に集中して行われ、仮設再建は撤去後の5月から6月にピークを迎える。一方、本再建はほぼ直線的に増加傾向にあったが、震災後1年4ヶ月後をピークに減少に転じている。

②震災後2年が経過した時点で、対象地域全体の再建の動き(仮設再建および本再建・本再建中)は5割を越えたものの、残る半数は依然として更地のままである。

(2) 本山中町・森南町地区について

①両地区を通じて、低層の木造家屋を中心に建物被害が見られ、2年経過時点で震災前の建物の82.4%が撤去されている。また、大半が店舗や事業所である仮設建築物は、比較的早い時期に設置されている。

②本山中町地区と、区画整理事業が予定されている森南町地区を比較すると、森南町の方が本山中町より本再建率が低く、また更地の比率も2年経過時点で高くなっており、再建速度に違いが見られる。建築制限のない本山中町地区では、2階から3階建への立て替えを中心に、建物階数は高くなる傾向が見られる。

③CGを用いて建物景観を視覚化したことにより、数字だけでは伝わりにくい被災建物の撤去・再建状況をわかりやすく提示することができた。

次に、被災建物の再建状況からみた地域の復興への課題として、以下の点が挙げられる。

①本研究で示したように、2年経過時点で、撤去された建物のうち約半数程度は依然として更地のままであり、再建の進捗もこれからは停滞することが考えられる。一方、従来からこうした再建を妨げる要因として、再建資金不足、建築基準法・都市計画法などによる建築規制への抵触、複雑な土地・家屋の権利関係の調整などの困難さ、また新たな計画・事業内容に対する合意形成の遅れ、などが指摘されている。今後は、対象地域内の地区ごとにこれらの障害となる要因を抽出し、個別に実効性のある取り組みを行うことが必要となろう。

②震災後、減少し続けた住民数もようやく回復の兆しが見えてきたものの、今なお、大幅に住民数は減少したままである。この結果、特に商店や事業所などでは顧客を確保できるかどうかといった見通しが立たず、そうした要因が再建を妨げている例も多い。こうした観点からも、住民が早急にまちに戻れる環境を創り出すことが求められる。





③再建されるべき建物はきわめて多数にのぼり、またそれらの建物はプレハブ化や高層化が進んでおり、地区によっては、まちの様相が全く変化してしまうケースも多数見られる。例えば、建物の共同化や高層化によって景観が変化したり、交通の流れが変化するといったことが考えられる。今後は、こうした復興に伴う住環境の変化を評価していく必要がある。

<参考文献>

- 15) 小谷・日野・檜濱:被災地の復興過程に関するCGプレゼンテーション, 土木学会関西支部年次学術講演会講演, 第IV部門, 1996
- 16) 小谷・堀切・日野:震災後における被災地域の復興過程に関する考察—神戸市東灘区東部地域を対象として, 土木計画学研究・講演集, Vol. 19, pp. 93-96, 1996
- 17) 小谷・堀切・日野・檜濱・武本:被災建物の再建状況から見た地域の復興への課題—神戸市東灘区東部地域を対象として, 阪神・淡路大震災土木計画学調査研究論文集, pp. 623-629, 1997
- 18) 小谷・日野・檜濱・堀切:阪神・淡路大震災後における被災地域の復興過程に関する分析, 土木学会論文集, No. 583/IV-38, pp. 95-101, 1998

a) 震災前



-  震災前の建物
-  本再建された建物
-  仮設再建された建物
-  建物撤去による更地

b) 震災半年後



c) 震災1年後



d) 震災2年後



左側：本山中町
 右側：森南町
 (一部本山中町含む)

図-5.4.8 震災前後における地区の建物景観

注) 個々の建物は、底面を建物の敷地形状に合わせて、また高さを実際の建物の階数に比例させたブロックで表示した。従前からの建物は灰色のブロックで表示し、撤去されるとブロックを消去し、敷地全体を茶色で塗って更地になった状態を示した。また、仮設再建された場合は青色のブロック(従前の規模にかかわらず一定形状)として表示した。そして本再建が終了すると同時に、再建後の建物形状に対応した薄赤色のブロックとして再表示した。

5.5 ライフライン整備から見た都市空間計画課題

5.5.1 ライフライン機能低下に対する人々の対応と都市空間

(1) ライフライン損壊に対応した代替活動

ライフラインの損壊・機能低下は、被災地の人々の生活に重大な支障をもたらした。しかし、日々の生活を維持するために、ライフラインの機能低下を補完するための活動が多くなされた。それをここでは代替活動と呼ぶものとする。

発災後市民生活において、人々のニーズを阻害したライフライン損壊との関連性についてはすでに分析が行われている¹⁹⁾。その結果、発災後約2週間までの「救助・救急・消火」「健康維持」「衣食」の面での影響がきわめて大きいことがわかっている。

そこで、発災後2週間（1月末）までのライフラインの大幅な機能低下時に、それを補うために人々がどのような代替的な対応行動を行ったかを、本報告書の第8編4.3で説明されている震災関連新聞記事データベースに基づいて集計した。ライフラインと代替活動のキーワードでヒットした記事件数は217件であり、行動内容を分類して記事例と内訳記事件数を表-5.5.1に示す。内訳数の和が合計と一致しないのは、1件の記事に複数の内容が含まれている場合もあるからである。

代替活動は表-5.5.1に示すように5種類に類型化できる。通常ならばライフライン・ネットワークを経由して届くものが来ないために、その代替となるものを外部から運んで来る、外部に求める、供給源そのものを被災地に設置する、これまでにストックされている代用品を利用する、類似の別ルートを用いるといった対応がなされた。

(2) 市民の代替活動に都市空間が果たした役割

都市の公共的な空間は、主に、公園、緑地、学校等のいわゆるオープンスペースと道路用地等の交通用地から成り、これらの空間は市民の代替活動に大きな役割を果たした。表-5.5.1の整理結果から、ライフライン損壊のもとでこれらを代替するために都市空間が果たした役割を抽出すれば以下の4点に分類できる。

1) 被災地からの避難・搬出路

発災直後の断水によって消火活動が妨げられ、火災からの避難に用いられた。また、断水・停電・ガス供給停止により、病院での十分な緊急治療が不可能となり、重病・重症者については大阪市等被災地外への搬出が行われた。また、ガスの供給停止により遺体の火葬ができず、自衛隊のトラック等により遺体が他都市の火葬場へ運ばれた。さらに、震災後の日常生活においても断水や煮炊きができないため、飲料水・食料品あるいは洗濯・入浴のために被災地から外部への移動が多数見られた。

2) 補完物資・援助物資の搬入路

これはライフライン・ネットワークの代替として道路ネットワークが用いられた例であると言える。例えば、飲料水不足や煮炊き、暖房、洗濯等が不能のために飲料水・食料・衣類等の各種の援助物資の搬入路として用いられた。また、給水車、移動電源車、衛星無線車、カセットコンロ、仮設トイレ等、本来ならば専用の地点に設置されている供給処理施設・基幹施設のポータブル施設を、被災地のオープンスペースに設置するために、その移送・搬入路として用いられた。

なお、表-5.5.1にも一例あげられているが、倒壊建物による道路閉塞や交通渋滞が多数発生したために、道路の側方余裕を利用してオートバイ、自転車、徒歩による搬入例も多く見られた。

3) 駐車空間・援助物資のストック・配布空間

補完物資・援助物資・代替施設の搬入車の駐車空間として、あるいは援助物資のデポジットや配布・配給のためのスペースとしてもオープンスペースや道路空間が用いられた。

4) 地域コミュニティ維持のための空間

いち早くライフラインが復旧した地域の路上での営業再開、あるいは近隣商店街による路上・オープンスペースに設置された洗濯機無料供用、あるいは配給の際の情報交換等、地域コミュニティのつながりを維持する空間として利用された。

表-5.5.1 ライフライン損壊に対応した代替活動の分類と記事例・記事件数

ライフライン種類	主要な被害内容	記事件数	ライフラインの機能停止・低下を補うための代替活動 (各セル内は記事内容例、右下の数字は記事件数)				
			援助物資の搬入	被災地外への避難・移動・買い出し	避難所・学校等災害拠点での代用品等の利用	ストック品の利用	別ルート・別手段の利用
電気 ガス 上水道	煮炊き不能による食料不足	94	・猪名川町が6千個のおにぎりを阪神間6市に送る ・西神戸サティは加古川方面からバイクや自転車、徒歩で、水やパンカップめん、弁当を運び込む 48	・大阪市内などのホテルに個人客に加え、企業から従業員と家族のために部屋を予約する電話が殺到 ・国道2号は「避難ロード」と化す 34	各地の避難所でボランティアによる炊き出し 17	どの店も食料品はあつという間に売り切れ、開店休業状態 2	
上水道	消火用水、飲料水、生活水の不足	62	・東灘区の周辺で給水車による給水が始まる ・自衛隊員は1万3千人が現場入りしたほか、補給艦などで飲料水千6百トン、非常食15万食を輸送 37		東大阪市は2リットル入りポリ容器約6百個分の飲料水を神戸市、西宮市に贈った 26	・神戸市東灘区で民家3軒の古井戸の水で消火活動 ・神戸市中央区三宮の火事は数百メートル離れた神戸港から海水をホースでくみあげるなどして消火 6	
電話	連絡困難	24			N T Tは無料公衆電話を特設し、業務用トランシーバー無線250台と、業務用移動無線400台以上、携帯電話500台以上を兵庫など地元自治体に無償貸与 8	・フジタは東京と大阪支店と衛星回線をつなぎっ放しの状態にして情報収集などに活用 ・アマチュア無線が情報伝達に威力を発揮 19	
電気 ガス	暖房不能	12	大阪府泉大津市は特産の毛布千枚を送った 12				
ガス 上水道	入浴不能	10	美方郡温泉町は神戸市内にあるゴルフ場のふろへ、毎回10トンの温泉を贈る 1	城崎温泉旅館協同組合が城崎温泉の無料招待を計画し5台の貸し切りバスが城崎郡城崎町を訪れた 2	神戸市須磨区の公園では、自治会がプレハブの浴場をオープン 6	神戸市中央区中山手通りの「やまと湯」は、井戸水を張り、まきをたいて営業を再開した 1	
ガス	暖房不能、遺体火葬不能	7		西宮市と芦屋市は合同で、京都市に向けて自衛隊ヘリによる遺体の空輸を始めた 3	神戸市の兵庫区など6区で大阪ガスがカセットコンロ本体とボンベを無料配布した 3	遺体保存用のドライアイスが不足し食品冷凍に使うドライアイスのすべてを回した 1	
電気	照明不能、緊急医療不能	7		治療困難のため大阪市内の病院にヘリコプターで患者を移送 5	関西電力は移動電源車を出勤させる 2	国立明石病院では医師らが懐中電灯の明りを頼りに治療をする 1	
下水道	下水処理不能	1	県内のし尿処理業者らでつくる県水質保全センターは24日までに、播磨や但馬を中心に延べ75台のバキュームカーを被災地に派遣した 1				
合計		217					

5.5.2 事業者の復旧活動・整備方策と都市空間

(1)復旧活動・整備方策²⁰⁾

電力、都市ガス、電話・通信、上水道、下水道のライフライン各事業者は、今回の震災において応急対応、復旧工事等を実施し、また今後より一層安全性を高めるために主に信頼性の向上、被害の最小化、復旧の迅速化について整備の方向性を定め、復旧・復興を行うものとしている。

1) 信頼性の向上

供給処理施設の防災性強化の一義的な要件は、信頼性の向上にある。システムの信頼性確保は、施設の耐震性能に代表される対災害頑健性の向上と拠点施設の分散や系統の多重化等のシステムリダンダンシー(冗長性)向上の2点からとらえることができる。

供給処理施設は階層的なネットワーク構造を有している。それ故、上位の階層にある基幹施設や供給幹線の損壊は、システム全体に大きな影響を与える。今回の震災では、全般的にこれらの上位施設に大きな物理的被害は見られなかったが、発電・送電・変電施設、都市ガス製造・貯蔵施設、電話局、浄水場・配水場、下水処理場・ポンプ場等の基幹ノード施設のより一層の耐震性強化が重要である。また、各種の供給幹線、通信幹線、下水幹線等の幹線リンクについても、管路施設の構造的強化・フレキシビリティ向上が図られている。特に、幹線共同溝、供給管共同溝、電線共同溝等の共同溝を軸としたネットワークづくりは、頑健性向上に大きな役割を果たす。また、需要家に直結する下位の階層にある施設についても、管材や継手の改良・更新により頑健性の向上が図られ実施されている。

重要な機能が1点、1ルートに集中していると、そこが被害を受けた時の影響は甚大となる。そこで、基幹施設の分散化、幹線ルートの他系統化・ループ化によるリダンダンシー向上が重要な課題である。電力では都市型発電所、ガスでは中央指令サブセンター、電話では複数の通信センターの構想・計画がある。また、リンク施設についても、電力供給系統の二重化、通信回線の2ルート化・ループ配線整備、大容量配水幹線の新たな布設計画等があり、これらによって被害状況に応じて系統を切替え機能を維持する方向で整備が進められている。

2) 被害の最小化

被害規模は、被害を受けたエリアの広さ、被害の継続時間、二次災害の状況等により表すことができる。例えば、都市ガス事業においては、二次災害防止の観点よりミドルブロックでの供給停止を行ったために、被害エリア・被害継続時間の双方で大規模な被害となった。これを教訓として、ミドルブロックの細分化が図られている。また、マイコンメータの普及促進に基づいた異常時のガス自動遮断による二次災害防止も進められている。また他の事業者においても、リダンダンシーなシステム構築により、迅速に系統を切り替えて被害範囲を最小限に食い止めるための整備が行われている。

3) 迅速な復旧・緊急対応

今回の震災では、一応の復旧までに電力で約1週間、電話で約2週間、ガス・上水道は約3カ月を要し、その間都市活動、都市生活に多大な影響をもたらした。また、復旧までの間様々な緊急対応が事業者からなされたが十分とは言えなかった。

そこで、復旧を迅速に進め、緊急的な対応を行うために以下のことが考慮され、一部について具体化の検討、整備が進められている。

- a) 指令、応援および他機関との連係を含めた復旧初動体制の整備・充実
- b) 浅埋敷設、共同溝等復旧しやすい施設構造、布設形態
- c) 前進・後方支援等復旧基地スペースの確保
- d) 復旧に必要な施設維持管理情報システムの構築
- e) 指揮、連絡、情報収集、他機関との情報交換のための通信システムの整備
- f) 復旧資材搬送のための緊急路線の確保
- g) 警察、消防、病院等重要機関および学校、避難所、地域防災拠点等ライフスポットへの電源車、移動電話局、CNGボンベ、給水車、非常トイレ等の重点的配備
- h) ライフスポットへの配電塔、ハウスレギュレータ、光アクセス装置、応急給水基地等の恒久的防災施設の設置

(2)ライフライン整備と都市空間

災害に強いまちづくりを目指したライフラインの整備方策・整備計画は、事業者が単独で実施可能なものとまちづくりと一体となって進めなくてはならないものに分けることができる。例えば、ライフライン・ネットワークの信頼性向上を目的として、配管施設・電線の地中化計画が掲げられているが、配管施設・電線そのものの耐震性強化は事業者単独で実施可能であるにしても、それらを収容する空間の整備は都市計画の側での課題であるといえる。

事業者の行う復旧活動・整備方策に必要な都市空間整備内容を表-5.5.2に示す。

表-5.5.2 ライフライン整備と都市空間整備課題

整備内容	対策
ネットワーク収容空間の整備 (地下空間、地上空間)	光情報通信ネットワークの構築（電気） ネットワーク化、多重化を図った電力系統の構築（電気） 応急送電体制の充実（電気） 即時供給停止ブロックの形成と供給停止装置の設置（ガス） 配水系統間の相互融通性の向上（水道） 人工島への安定ルートの確保（水道） 情報通信システムの信頼性強化（水道） 管渠の耐震性向上（下水道） ネットワーク化（情報に関するものは除く）（下水道） 二条管化（下水道） アクセス系の光ファイバー網の構築（情報） 自然災害に強い幹線の地下化（情報）
供給ノード施設、結節施設整備 のための空間整備	基幹施設の耐震性強化（水道） 地震対策に係わるヘッド・クォーター施設の耐振性強化（水道） 構造物の耐振性向上（下水道） 設備機器の耐震性能向上（下水道） 簡易処理または貯留（下水道） 通信センターの分散化（情報）
発災時・異常時の復旧活動の ためのスペース要求（道路、空地）	防災支援拠点への高信頼度な地域電源拠点の設置（電気） 移動式処理施設（汚泥処理船、水処理船、移動脱水車等）（下水道） 震後の応急対策（仮設トイレ等）（下水道） 防災拠点化（下水道） 避難場所・避難経路利用（下水道） 雨水制御・貯留（下水道）

まず、個々のライフライン・システムをひとつのネットワーク・システムとして見た場合、ネットワークを構成する要素たるリンクの部分の収容空間の整備があげられる。前述の例でも示したように、ライフライン・ネットワークの信頼性向上を図るために、管路・電線の地中化あるいは系統の二重化方策等が整備方向となっているが、これらのリンクは道路等の都市内の交通用地空間を主に通過しており、これらを収容する空間の整備が重要である。

次に、ライフライン・ネットワークを構成する発電所・変電所・浄水場・ポンプ場等の、各種の供給ノード施設、結節施設の拡充・整備のための空間整備が必要である。これらの施設用地は、事業者が自前で整備すべきものもあるが、ライフライン・スポットたる地域防災拠点に配電塔システム、地下式ガバナ、光アクセス装置、貯水槽等を設置する場合には用地確保の点から、防災拠点整備と一体的に進める必要がある。

以上のふたつのものの整備は、災害を考慮しつつも日常的にも利用されるものであるが、いったん異常事態が発生すれば、これらに加えて応急対策のための空間が必要となる。例えば、復旧資材や復旧車両のための基地、復旧工事車両の路側駐車余地、給水車や移動式電源車等の駐車・配車スペース、仮設トイレ・移動電話等の設置・配置スペース等である。

5.5.3 都市の余裕空間整備方策

ライフライン損壊に対応して、市民生活維持のために人々が行った活動、および各ライフライン事業者の復旧・復興方策の面から、都市の空間に求められる機能、整備内容について考察した。災害時には何が発生するかわからない、という意味で臨機応変の対応が要求され、臨機応変のためには余裕のある空間整備が必要であり、また高信頼のライフラインネットワークを構築するためにも、余裕のある空間が必要である。そこでここでは、都市における余裕空間創出のための重要な構成要素たる街路・道路空間に焦点をあてて、余裕空間創出のための道路整備課題を抽出する。

施設の設置やそれを収容する道路空間構造については、多くの基準があるが、防災上の観点より見直すべきものがあると思われる。そのうちのいくつかをここで例示する。

まず、道路内の配管埋設を浅くすることによって、道路掘削作業が簡単となり、災害からの復旧時間も短縮される。現在、技術的向上により管強度は向上しており浅埋は可能となっていると思われるが、電線共同溝を除いて現行基準では浅埋は認められていない。配管設備の技術的進歩に伴う見直しが必要と思われる。

また、施設の収容や災害時の緊急路線の確保のためには、広幅員の道路が必要となるが、道路の標準幅員と横断面構成の基準を定める現行の道路構造令では、道路の交通機能に基づいて幅員を定める手順のみが示されており²¹⁾、防災その他の空間機能より幅員を決定する手順については示されていない。図-5.5.1は道路計画の基本的な考え方を表したものである。

- 1) 自動車交通流動を基本とした道路機能分類により道路の種級区分がなされ、それに基づいて幅員が決定されるため、交通量の比較的少ない箇所において余裕空間をもたらす広幅員道路の位置づけが困難。
- 2) 道路の側方余裕を生み出す植樹帯、環境施設帯の標準幅員が限定されている。
- 3) 交通機能のみならず、道路が持つ多様な空間機能から道路幅員を決定する手順がない。

現行の構造令は広幅員道路の整備を妨げているわけではないが、昭和50年7月15日の通達「道路の標準幅員に関する基準(案)について」において、その趣旨として「道路幅員、横断面構成要素及びその幅員は道路構造令により道路の種類、道路の存する地域および計画交通量に応じ定めることになっているが、従来これらの規定の適用にあ

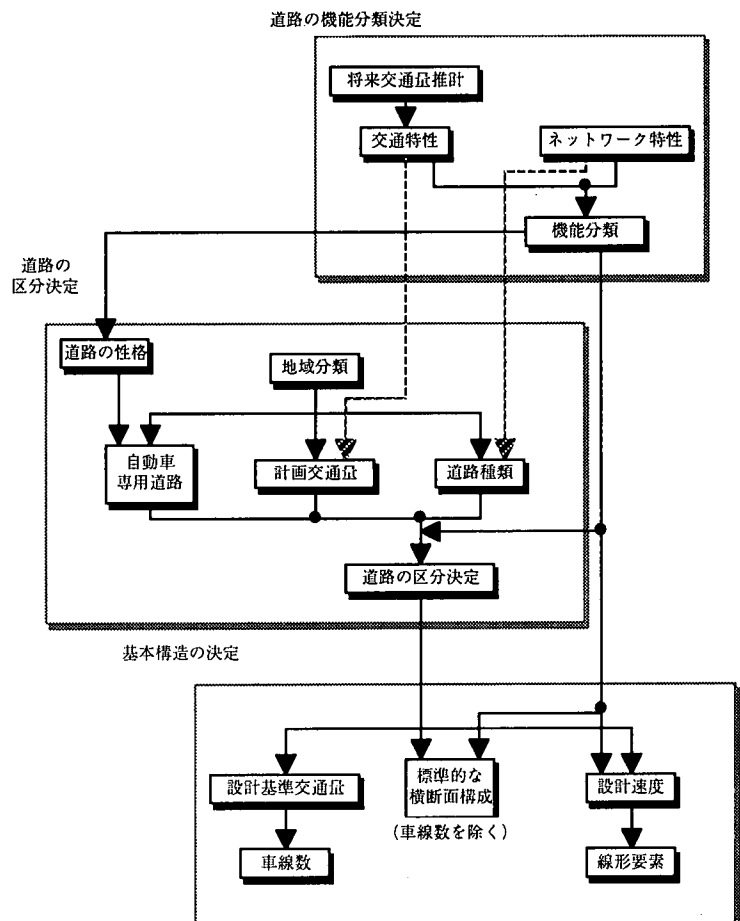


図-5.5.1 道路計画の基本的考え方²¹⁾

たり、道路幅員、横断面構成要素及びその幅員が多様になるきらいがあったのでそれらの標準化を図ること。」と述べられている²²⁾。しかも道路の種級区分は交通機能を中心として設定されており、それに基づいて歩道等の最小幅員が規定されているため、余裕空間を生み出すための根拠となる道路の空間機能を取り込んで、沿道状況に合わせて幅員・横断面構成を弾力的に決めるためには、その都度根拠付けが必要となる。

現在、道路構造令の改訂作業中であり、中間答申『21世紀に向けた新たな道路構造のあり方』の中で、「人間の復権、良好な環境の創造」、「ゆとりのある道路構造・道路空間」が主要課題としてあげられており、すでに歩道の最小幅員の拡大等の一部改正がなされた。復興過程における防災余裕空間整備の観点より、たとえ交通量が比較的少ない箇所であっても必要となるような柔軟な対応が可能となることが望まれる。

以下、今後の課題について述べる。

大都市はすでに高密度な土地利用がなされ、空間的にも予算的にもまた権利関係・土地収容の面からも、直ちには余裕を生み出すのは困難である。防災的観点からの整備は重要であるとは言え、何十年、何百年に一度の震災あるいはその他の災害に備えて余裕空間の創出を行うということだけでは、地権者の理解やその他の社会的合意形成が得られるとは思えない。

そこで、災害時のみに機能する道路の余裕空間ではなく、正常時にも例えばコミュニティ空間・環境空間・アメニティ空間等として機能する空間、あるいは需要が突出した場合の一時的容量増対策として機能する方向性で検討する必要がある。

また、この余裕を持った道路空間はネットワークとして整備される必要があり、交通量主体のネットワークとして整備するだけでなく、家屋が連たんする地域を空間機能を有してつなぎ、また地区・街区・学区といった地域コミュニティの基本単位に存する各種拠点をつなぎ、という面からの検討も必要と考える。

なお、防災拠点の配置とライフラインのネットワーク構造は、空間的な広がりに関して類似の階層構造を有しており、これらは必ずしも地域的に一致するものではないが、防災拠点の配置・機能とこれら供給処理施設の配置・機能とが密接に連携していることは明らかである。そのため、都市計画立案時の早い段階からライフライン整備計画を位置付けることも重要と思われる。

5章参考文献

- 1) 三好 宏・石井淳造：苦闘する商店街・小売り市場、神戸大学<震災研究会>編「阪神大震災研究3・神戸の復興を求めて」、pp.79-92、神戸新聞総合出版センター、1997年5月
- 2) 兵庫県商工部産業政策課、「阪神淡路地域における産業復興の実態に関するアンケート調査結果について(速報)」、1996年1月26日
- 3) (財)阪神淡路産業復興推進機構、「産業の復興に向けて」、1996年3月28日
- 4) 神戸商工会議所、「阪神大震災による経営への影響及び神戸の復興に関する調査結果(震災後1年経過時点調査)」、1996年3月
- 5) (財)阪神淡路産業復興推進機構、「阪神・淡路地域における産業復興の実態に関するアンケート調査結果(平成8年12月調査)」、1997年3月
- 6) Webster,F.V.et.al.(Editors):LAND-USE/TRANSPORT INTERACTION:POLICIES AND MODELS,Avebury、UK、1988
- 7) 阪神高速道路公団：「平成6年度、7年度阪神高速道路料金体系研究業務報告書」、1994年
- 8) 西井和夫・近藤勝直・戸松 稔・津島康弘：都市高速道路整備に伴う都市圏構造変化の予測；MEP型土地利用・交通モデルによる、土木計画学研究・論文集、No.12、pp.195-205、1995年
- 9) 西井和夫・近藤勝直・植北浩典：土地利用・交通モデルを用いた震災時交通ネットワークのサービス水準が圏域活動量パターンに及ぼす影響分析、山梨大学工学部研究報告、第47号、pp.33-39、1996年
- 10) 西井和夫・近藤勝直・植北浩典・岡田 篤：交通サービス水準の低下が圏域活動量に及ぼす影響分析：広域土地利用・交通モデルによる、土木計画学シンポジウム「阪神・淡路大震災に学ぶ-土木計画学からのアプローチ」阪神・淡路大震災土木計画学調査研究論文集、pp.39-46、1997年
- 11) 小谷・田中：震災後の生活関連施設の再開状況に関する一考察、土木学会関西支部平成9年度年次学術講演会講演概要、Vol.31、1997年
- 12) 小谷：震災後における地域の生活関連施設の再開状況に関する分析、日本都市計画学会学術研究論文集、1996年
- 13) 田中・小谷・高島：震災後における地域の生活関連施設の復旧・復興過程に関する研究-神戸市東灘区東部地域を対象として、土木計画学シンポジウム「阪神・淡路大震災に学ぶ-土木計画学からのアプローチ」阪神・淡路大震災土木計画学調査研究論文集、1997年9月
- 14) 天野・塚本・波床：人々のニーズからみた都市インフラ整備課題に関する考察、第1回土木学会阪神・淡路大震災に関する学術講演会論文集、1996年
- 15) 小谷・日野・檜濱：被災地の復興過程に関するCGプレゼンテーション、土木学会関西支部平成8年度年次学術講演会講演概要、1996年
- 16) 小谷・堀切・日野：震災後における被災地域の復興過程に関する考察-神戸市東灘区東部地域を対象として、土木計画学研究・講演集、Vol.19、1996年
- 17) 小谷・堀切・日野・檜濱・武本：被災建物の再建状況から見た地域の復興への課題-神戸市東灘区東部地域を対象として、土木計画学シンポジウム「阪神・淡路大震災に学ぶ-土木計画学からのアプローチ」阪神・淡路大震災土木計画学調査研究論文集、1997年
- 18) 小谷・日野・檜濱・堀切：阪神・淡路大震災後における被災地域の復興過程に関する分析、土木学会論文集(掲載予定)
- 19) 天野光三・塚本直幸・脇濱真次・波床正敏：人々のニーズからみた都市インフラ整備課題に関する考察、第1回土木学会阪神・淡路大震災に関する学術講演会論文集、pp.789-794、1996年1月
- 20) 天野光三監修、日本都市計画学会関西支部 震災復興都市づくり特別委員会 復興都市インフラ研究部会編著：ライフラインから見た安全都市づくり 元気に暮らし続けるために、沿岸地域環境研究会、pp.105-130、1997年11月
- 21) 財団法人日本道路協会：道路構造令の解説と運用、丸善、p.61、1983年2月
- 22) 建設省道路局企画課：道路技術基準通達集、ぎょうせい、p.57、1993年4月