

## 第3章 震災後の都市と生活

### 3.1 神戸市域における建物被災状況

#### 3.1.1 建物被災情報のGIS化

兵庫県南部地震は多くの人々の命を奪ったのみならず、道路、鉄道、水道、ガス等都市の基盤となる重要な施設に甚大な被害を及ぼした。また、市民ひとりひとりの生活の場である住宅もその多くが全半壊し、学校や行政施設の避難所に一時30万人を越える人々が避難を余儀なくされた。地震による被害は広範囲に及び、被災した自治体は地域の被災実態とその後の復旧状況、課題を的確に把握し、迅速に計画や対策を立案、推進していくことが求められた。ここでは、地域情報の効率的処理、多様な分析を可能にする地理情報システム（GIS）を用いて行った、建物被災状況のGIS化作業の概要を述べる。

建物の被災状況調査としては、日本都市計画学会関西支部と日本建築学会近畿支部計画部会の合同で行われた建物被災状況調査<sup>1)</sup>がある。建物被災の程度を外観目視により「全壊または大破」、「中程度の損傷」、「軽微な損傷」、「外観上の被害なし」の4段階及び「全焼・半焼」の判定がなされている。この調査は、被災直後の2月を中心に被災地のほぼ全域にわたって行われたもので、建物被災状況の記録として、また復興計画を立案していく上での資料として非常に重要なデータとなった（実際には一部臨海部や山麓部の被災地の調査漏れもあり、これらの地域については兵庫県都市住宅部計画課が補完調査を行っている。ここでは、これらも含めて建物被災状況調査データと呼ぶこととする）。ところで、行政サイドでは、建物応急危険度判定や災害給付金、瓦礫撤去処理の為の独自の被災状況調査を行っている。しかし、その判定が居住を続ける際の危険性に視点をおいたものであったり、被災者救済に重点が置かれたりしたことにより、これらの情報が復興計画立案の十分な基礎資料とは必ずしもならなかった。今後このような災害に備えて、より正確な状況把握のための迅速で効率的な調査体制の取り方についても検討を加えておく必要がある。

ところで、被災状況も地図のままでは十分に活用することは難しい。そこで、われわれは神戸市域の被災状況図49図面のGIS化を行うこととした。さらに、建物属性として必要となる建築年次や戸数、床面積、工法等情報は、神戸市住宅局の業務を支援する形で市の家屋所在図との対応付けにより生成することとした。また、建物被災の関連情報ともいえる死亡者のデータを新聞記事等から整理し住宅地図をもとに被災建物を推定しGIS情報化を行った。GIS化において基礎となる、建物形状（ポリゴン）データは神戸市については、市が平成4年から6年にかけて別途作成中であった国土基本図（1/2500）のデジタルマップ（DM）データを利用、これにその属性としての被災度、建物用途、構造種別、建築年次等情報を付与していくこととした。まず、建物被災状況データは、学会の作業として1/2500図面上の建物1棟ずつに被災度に対応した色塗りが施された被災状況図をスキャナーにより入力し、建物ポリゴン内にある色情報を統計的に処理することで、自動判定し生成する方法をとった。地図との照合により誤判別となった建物については1棟ずつ手修正を行った。また、建物の滅失や新規出現といった作成時との時間的ずれによる家屋ポリゴンの追加、削除、修正も併せて行った。建物用途は自治体の作成した建物用途図から建築研究所において建物への対応付けが行われた。建物の建築年次や戸数等属性は、家屋所在図とDM上の建物を一棟ごとに対応付け、家屋マスターファイル情報と被災度とを結合して生成した。死亡者データの建物との結合はゼンリンの電子住宅地図ベースのGISシステムを用いて、居住者の名称や、ビルの名称等情報を手がかりに行った。ところで、建物被災状況の情報は建物の棟を単位とする個の情報である。このままでは単に地図として被災度を描画するにとどまる。多くの情報はこれまで、町丁界単位等で集計され利用されてきている。そこで必要に応じて、町丁界ごとにその中に位置する建物の属性の計数ができれば有効な情報となる。このような処理はGISの機能を用いて可能となる。建物の被災度や構造と言った属性について、町丁界や街区界等任意の集計単位の区域ポリゴンをオーバーレイすることで、それぞれのポリゴンごとの情報の集計結果を求めた。

#### 3.1.2 建物被災の概況

こうして得られた集計結果を用いて神戸市について町丁界単位で被災度を出力した例を図-3.1.1に、区別に集計した結果を表-3.1.1に示す。これを見ると全壊が33,335棟、半壊が28,024棟、一部損壊が49,947棟、外観上の被害なしが59,484棟となっている。また、調査データの処理は国土地理院発行の2500分の1国土基本図の単位で行われており、調査対象地域を含む図葉の中には未調査の建物も41,671棟残る結果となっている。ただし、

調査は概ね被害があったと想定される地域について行われているので、この未調査の建物の多くは被害なしであると推測される。また、結果をこれまでの行政の公表値と比較してみると、罹災証明という被災者を意識せざるを得ない状況において判定された結果であり、被災者救済シフトとならざるを得ないと推測されることなどの理由から、学会調査結果よりかなり大きな値となっていることがわかる。

神戸市のDMデータには一般に国土基本図において堅牢構造物、その他一般建物の区分がなされた情報を持っている。堅牢構造物とは3階以上のRCやSRCによる建物と規定されていることから、この区分は概ね2階以下の低層建物と3階以上の中高層建物の判別であるとみなすことができる。また、無壁建物はアーケード等壁面を有しない構造物を指している。この構造別の被災状況を集計したものを表-3.1.2に示す。この表を見ると全壊建物の大半が低層建物に集中していることがわかる。その比率は半壊、一部損壊と被災の程度が軽減するに従って減少しており、外観上被害が観測された建物は中高層建物よりも低層建物の方が被災の割合が高いことがわかる。このことは、図-3.1.2の低層、中高層建物別の全半壊率を見ても明らかである。図-3.1.3に建物用途別の被災状況を示す。これを見ると戸建て住宅の40%強が全半壊・全半焼しており、その割合は共同・集合、商業・業務、運輸・工業の順に減少していることがわかる。

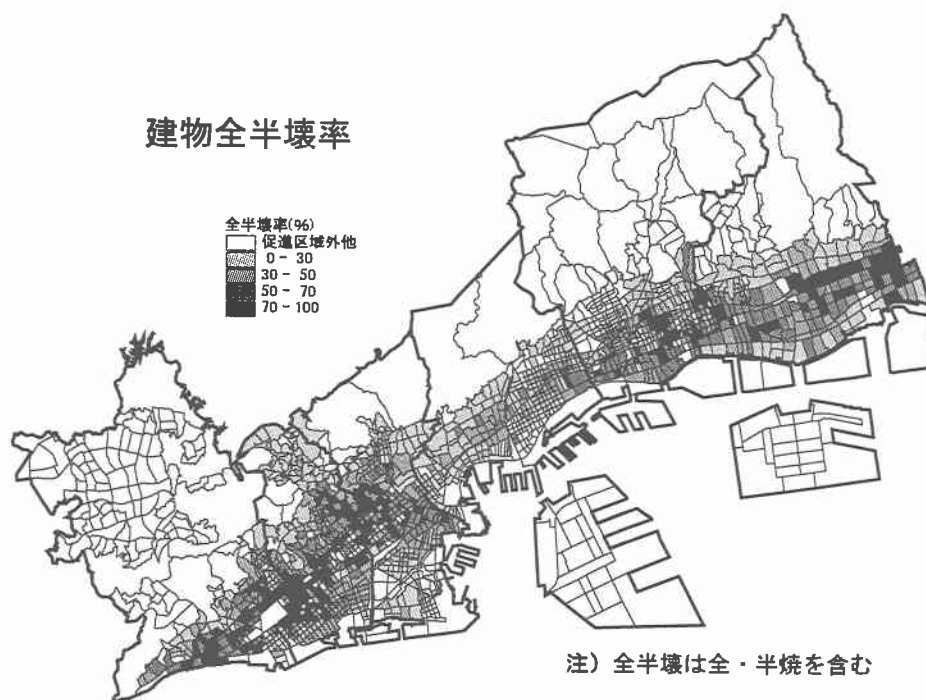


図-3.1.1 神戸市域における町丁別全半壊率の分布

表-3.1.1 神戸市における建物被災の状況

	全	壊	半	壊	一部損壊	全	焼	未調査	被害なし	計	全半壊率	市公表全壊	市公表半壊
東 灘	8,819	4,090	5,152	114	8,167	10,240	36,582	45.8	13,687	5,538			
中 央	5,692	2,781	5,574	317	7,065	7,251	28,680	40.7	12,757	5,675			
兵 庫	2,335	2,641	6,147	30	5,185	10,027	26,365	23.6	6,344	6,641			
長 田	4,840	5,774	8,987	518	4,950	8,282	33,351	39.2	9,533	8,109			
須 磨	7,828	6,622	10,142	2,521	4,135	6,752	38,000	50.1	15,521	8,282			
垂 水	3,596	4,551	4,468	1,051	3,308	6,699	23,673	45.2	7,696	5,608			
計	225	1,565	9,477	0	8,861	10,233	30,361	8.3	1,176	8,890			
	33,335	28,024	49,947	4,551	41,671	59,484	217,012	37.6	66,714	48,743			

注) 単位: 棟数、棟数はDMにおける建物ポリゴンの単位による

表-3.1.2 低層・中高層別建物被災状況

	全壊			半壊			一部損壊		
	低層	中高層	無	壁低	中高層	無	壁低	中高層	無
東灘	8,334	457	28	3,620	444	26	4,086	971	95
灘	5,315	357	20	2,439	330	12	4,796	751	27
中央	1,781	549	5	1,972	653	16	4,494	1,610	43
兵庫	4,323	481	36	5,045	685	44	7,462	1,415	110
長田	7,284	466	78	6,087	471	64	9,017	1,005	120
須磨	3,550	38	8	4,322	220	9	3,908	537	23
垂水	209	16	0	1,505	58	2	8,915	522	40
計	30,796	2,364	175	24,990	2,861	173	42,678	6,811	458

	全焼			未調査			被害なし		
	低層	中高層	無	壁低	中高層	無	壁低	中高層	無
東灘	111	3	0	6,400	322	1,445	7,482	2,498	260
灘	281	35	1	5,885	540	640	5,263	1,928	60
中央	22	8	0	3,413	450	1,322	5,588	4,322	117
兵庫	484	33	1	2,899	249	1,802	5,785	2,225	272
長田	2,240	264	17	2,881	172	1,082	5,467	1,143	142
須磨	782	263	6	2,356	125	827	5,540	1,052	107
垂水	0	0	0	7,347	477	1,037	8,765	1,385	83
計	3,920	606	25	31,181	2,335	8,155	43,890	14,553	1,041

注)単位:棟数、棟はDMにおける建物1ポリゴン

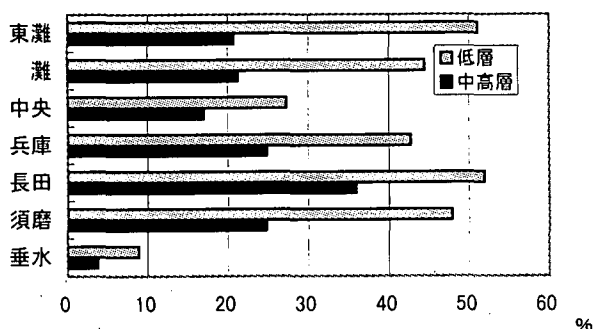


図-3.1.2 低層・中高層別全半壊率

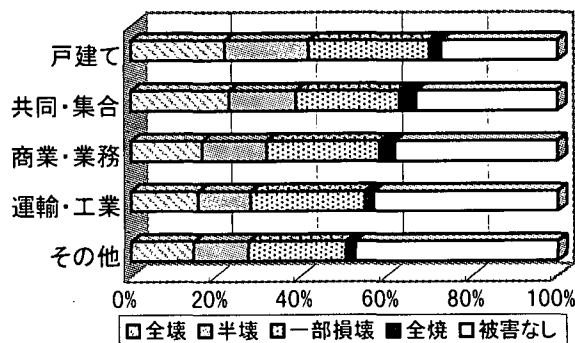


図-3.1.3 建物用途別被災状況

### 3.1.3 建物付与属性から見た建物被災状況

被災度をのせたDM上の建物と、家屋所在図との対応付けを行い、建築年次、構造等建物属性付与を行った結果を表-3.1.3に示す。家屋マスターファイルは非課税建物を含まないこともあり、全壊、半壊ではほぼ84%、全体で80%の属性付与率となっている。なお、ここでの数値も調査エリアにおけるもので、いずれも区の全域をカバーしていないことを注意していただきたい。

表-3.1.3 建物属性付与のできた棟数

	全壊		半壊		一部損壊		全焼		被害無し		計
東灘	7,087	(80.4)	3,134	(76.6)	3,655	(70.9)	101	(88.6)	6,225	(60.8)	20,202 (71.1)
灘	5,210	(91.5)	2,547	(91.6)	4,987	(89.5)	297	(93.7)	5,946	(82.0)	18,987 (87.8)
中央	1,891	(81.0)	2,087	(79.0)	4,715	(76.7)	27	(90.0)	7,468	(74.5)	16,188 (76.4)
兵庫	3,838	(79.3)	4,706	(81.5)	7,016	(78.1)	400	(77.2)	5,923	(71.5)	21,883 (77.1)
長田	6,487	(82.9)	5,565	(84.0)	8,526	(84.1)	2,144	(85.0)	5,247	(77.7)	27,969 (82.6)
須磨	3,140	(87.3)	4,006	(88.0)	3,547	(79.4)	906	(86.2)	2,737	(40.9)	14,336 (70.4)
垂水	197	(87.6)	1,449	(92.6)	8,547	(90.2)	0	(0.0)	8,729	(85.3)	18,922 (88.0)
計	27,850	(83.5)	23,494	(83.8)	40,993	(82.1)	3,875	(85.1)	42,275	(71.1)	138,487 (79.0)

( )内はそれぞれの総数に対し、属性付与できた割合

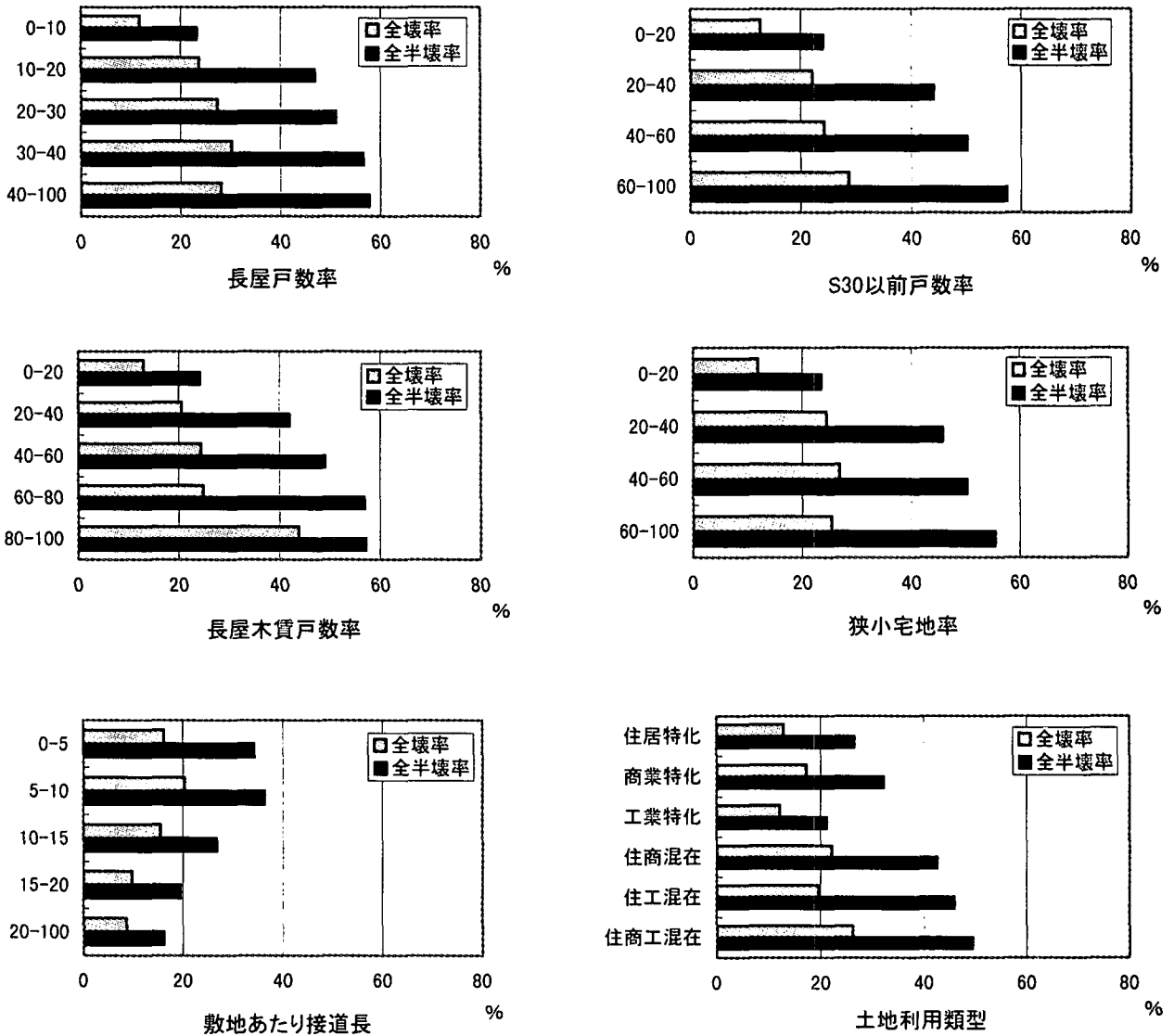


図-3.1.9 整備課題により類型化を行った地域別の被災状況

### 3.1.4 市街地属性から見た建物被災状況

市街地の状況と建物被災の状況について、特に市街地整備課題を抱える地域という視点から考察する。戦前発展をとげ、戦後戦災復興の区画整理の行われていない地域に代表される、市街地整備を必要とする地域においては、土地利用の混在、老朽住宅、長屋木賃住宅等の密集、宅地の狭小、道路の未整備といった課題を抱えている。そこで、ここでは、これら指標値をもとに町丁を単位として地区の類型化を行い、それぞれの地区ごとの建物の全壊率、全半壊率（いずれも全・半焼を含む）を見ることにより、それら整備課題の程度と被災の関係を見た。図-3.1.7にその結果を示す。図中のそれぞれの指標の左側の軸の値に従って地域区分を行っている。例えば、長屋戸数率で言えば、0-10の欄の棒グラフはその割合が0-10%の地域の全壊、全半壊率の平均値を示している。これを見ると、いずれも、整備課題の指標値の高い地域ほど、また土地利用で言えば混在地域ほど、被害が著しかったことがわかる。

### 3.1.5 人的被災と建物属性

表-3.1.5に入力を行った死亡データの区別被災度別の集計結果を示す。神戸市における関連死を除く死亡者総数は3,837人であるから89%の死亡について場所の推定が行えたことになる。これを見ると死亡者の73%は全壊した建物で亡くなっていることがわかる。区別では木造家屋の倒壊が顕著に見かけられた東灘区で全壊によ

表-3.1.5 建物被災状況別死者数

区	建物被災度						未調査	総計
	全壊	全半焼	半壊	一部損壊	被害無			
東灘区	992	41	38	20	26	56	1173	
灘区	613	58	33	28	40	39	811	
中央区	120	4	5	7	9	15	160	
兵庫区	280	70	13	9	8	4	384	
長田区	349	210	27	14	11	6	617	
須磨区	148	81	23	3	1	8	264	
北区	0	0	0	0	0	1	1	
総計	2502	464	139	81	95	129	3410	

表-3.1.6 建物用途別に見た死者数

区	建物用途					未調査	総計
	戸建て	共同・集合	商業・業務	運輸・工業	その他		
東灘区	507	403	6	2	12	243	1173
灘区	171	596	11	11	19	3	811
中央区	33	117	7	2	0	1	160
兵庫区	125	223	20	4	10	2	384
長田区	293	280	9	16	12	7	617
須磨区	123	119	11	4	5	2	264
北区	0	0	0	0	0	1	1
総計	1252	1738	64	39	58	259	3410

表-3.1.7 建物用途と構造の関係

建物用途	建物構造		総計
	低層	中高層	
戸建て住宅	1252	0	1252
共同・集合住宅	1455	283	1738
商業・業務施設	47	17	64
運輸・工業施設	26	13	39
その他の施設	41	17	58
未調査	225	34	259
総計	3046	364	3410

る死者数が区全体の85%の人が全壊により、また火災被害の大きかった長田区では34%の人が全半焼した建物で死亡している。被災建物用途別にまとめたものを表-3.1.6に示す。これを見ると88%の人が住宅で亡くなっている。被災場所の建物用途と構造との関係を集計したものが表-3.1.7である。建物での死亡はその9割が低層建物で発生しており、なかでも長屋木質住宅に代表される低層の共同住宅で建物用途が判明している事例の46%、戸建て住宅で40%と非常に高い割合となっていることがわかる。

見てきたように、建物被災情報をGISを用いてデータベース化することで、個々の情報の計数に止まらず、町丁界や街区と言った任意のエリア分割に対応する多様で有効な情報の生成が可能になることが示された。また、他の情報と対応付けることでさらに多面的な分析が可能となる。またこれらの集計、分析結果を地図として出力することで地域分布の特徴を容易に理解することも可能となる。

表-3.1.4 被災度別減失状況

	完全減失		部分減失		減失なし		計
全壊	22,274	(80.0)	1,054	(3.8)	4,522	(16.2)	27,850
半壊	8,721	(37.1)	925	(3.9)	13,848	(58.9)	23,494
一部損壊	5,311	(13.0)	847	(2.1)	34,835	(85.0)	40,993
全半焼	3,626	(93.6)	28	(0.7)	221	(5.7)	3,875
被害無し	2,377	(5.6)	437	(1.0)	39,461	(93.3)	42,275
計	42,309	(30.6)	3,291	(2.4)	92,887	(67.1)	138,487

(数値は左側棟数、右側被災度ごとの構成比)

建物が撤去されたり、使用不能な状況にある建物を示す減失と、被災度の関係を表-3.1.4に示す。ここで部分減失とは、建物の一部が除去等されたものである。これを見ると、学会調査判定で全壊とされたものの80.0%、半壊で37.1%が減失していることがわかる。また、外観上被害なしとされた建物もその5.6%強が減失しており、内部等に損壊を受けていたものと推測される。

次に、構造別の被災状況を図-3.1.4に示す。これを見ると木造建物の23.3%が全壊、18.7%が半壊しているのに対し、RC、SRC建物ではそれぞれ8.1%、10.4%であり、被災なしで見ても、木造建物では24.5%にとどまっているのに対して軽量鉄骨やRC、SRCでは50%を越えていて木造建物の被災が顕著であることがわかる。

建物用途別に被災の状況をまとめたものが図-3.1.5である。これを見ると、長屋の全壊率が35.7%と一番高く、次いで木賃の30.4%となっている。逆にマンションは、6.1%と長屋の6分の1程度の被害で済んでいる。商工業系建物も全壊はいずれも約16%で、住宅系と比して被害の割合は小さい。

建築年次別に見た建物被災状況を図-3.1.6に示す。これを見ると年代の古いものほど被災が大きく、戦前建物では被害なしは12.5%にすぎない。全壊、半壊を中心にみると1965年以前建物における被災の差はそれほど小さくなく、またそれ以降の建物の被災が半減していることがわかる。

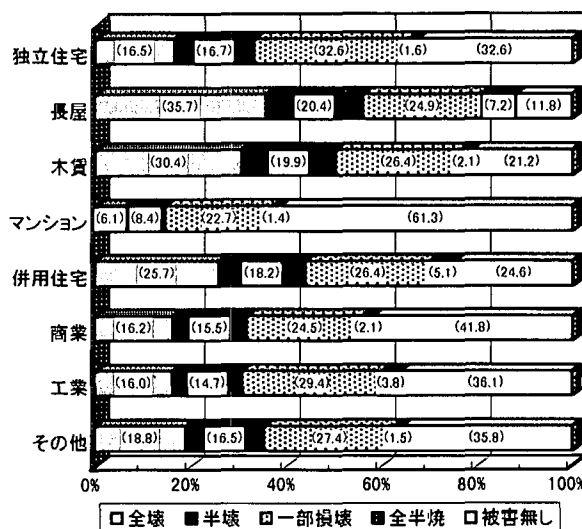


図-3.1.5 建物用途別被災度

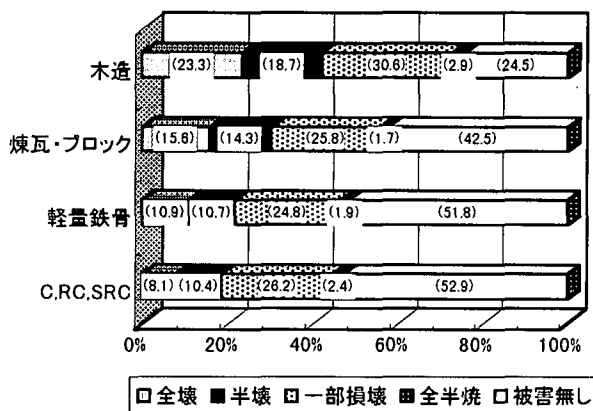


図-3.1.4 構造別被災度

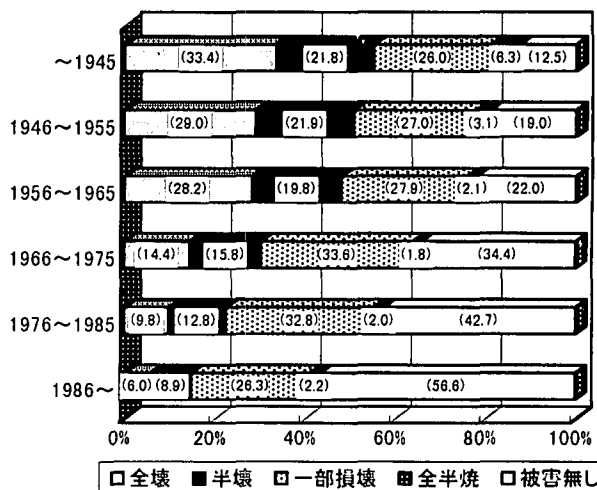


図-3.1.6 建築年次別被災度

### 3.2 震災による地区道路網の閉塞状況<sup>2) 3) 4) 5)</sup>

#### 3.2.1 調査方法と調査対象地区

##### (1) 道路閉塞状況の調査方法

震災直後の道路の被害状況を分析するための客観的なデータとしては、発災直後に現地での実態調査も一部では行われてはいたものの、当時の状況を広範囲にわたって客観的に捕捉するためには、空中写真の利用が有用であると考えられる。そこで、本稿では、発災直後に撮影された空中写真を利用して種々の情報を読み取ることにした。

道路被害状況の判読のための空中写真には、1995年1月18日および20日にアジア航測(株)によって撮影された写真を2,000分の1に拡大して用いた。空中写真は、2枚の写真を実体視することにより、被災の状況を肉眼的に捉えることが可能である。すなわち、道路閉塞の原因となっている構造物等の種類を確認することができるとともに、それらが路上を塞いでいる範囲をある程度捉えることも可能である。ただし、垂直方向から撮影した写真により判読するため、一部の細街路の状況や、街路樹やアーケードで覆われている箇所については判読不可能であり、これらは分析対象区間から除外した。

判読した内容は、以下に示す道路の被害状況ランクおよびその原因となっている構造物等の種類である。

- a) ほぼ平常通りの状態で車両の通行が可能
- b) 一部被害があるが、車両は通行可能
- c) 車両の通行は不可能だが、歩行者は通行可能
- d) 通行不能

##### (2) 調査対象地域

被災市街地のうち、特に被害が大きかった神戸市灘区の東部において、図-3.2.1に示す石屋川、都賀川、ハーバーハイウェイ、および山麓線に囲まれた区域を対象地区(六甲地区)とした。分析にあたっては、各道路を交差点によって約100mの区間に分割し、これを集計単位とした。また道路区間ごとに集計するだけでなく地区をブロックに分割し、図-3.2.2に示すように、阪急以北をAブロック、阪急とJR間をBブロック、JR以南をCブロックとして結果を集約して分析した。

なお、今回調査対象としたリンク数は、1082リンクである。各リンクを抽出する過程で、主要な道路から順にネットワークに組み入れていったため、4m以上の道路はこのリンクにすべて含まれているが、結果として4m未満の道路の一部は対象となっていない。

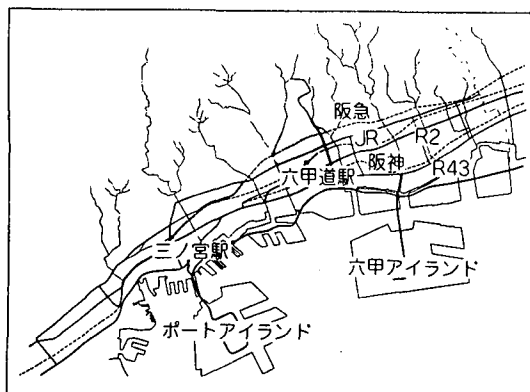


図-3.2.1 調査対象地区



図-3.2.2 ゾーン分割図

### (3) 対象地区周辺における道路交通状況<sup>9)</sup>

2章2節で述べたように、東西方向の幹線道路は非常に混雑した状況にあったものの、若干の流動は確保されていた。他の東西方向の補助幹線道路は、山手幹線とJR神戸線間の道路のように、ほとんど機能していなかった。一方、南北方向の道路は一部を除いて車両密度および走行車率が非常に低く、これらの道路はほとんど機能していなかったものと思われる。このように、補助幹線道路以上の道路の多くは閉塞状況にあったわけではないが、交通機能が大きく低下していた。以下では、六甲地区の道路全体の被害状況について述べる。

#### 3.2.2 道路閉塞状況

##### (1) 空中写真の判読結果

図-3.2.1に示した対象地区において、前述の空中写真の判読より得られた道路被災状況は図-3.2.3に示すとおりである。地区の主要な道路は、東西方向には北から山麓線、山手幹線、国道2号、国道43号の4路線、南北方向には、西から将軍通線、花園線、神戸六甲線、高羽線等がある。これら広幅員道路にはその一部に被害は見られるものの、車の通行は確保できている。しかし、これらの道路間に挟まれた市街地は大きな被害を受けており、道路の閉塞率が非常に高くなっている。

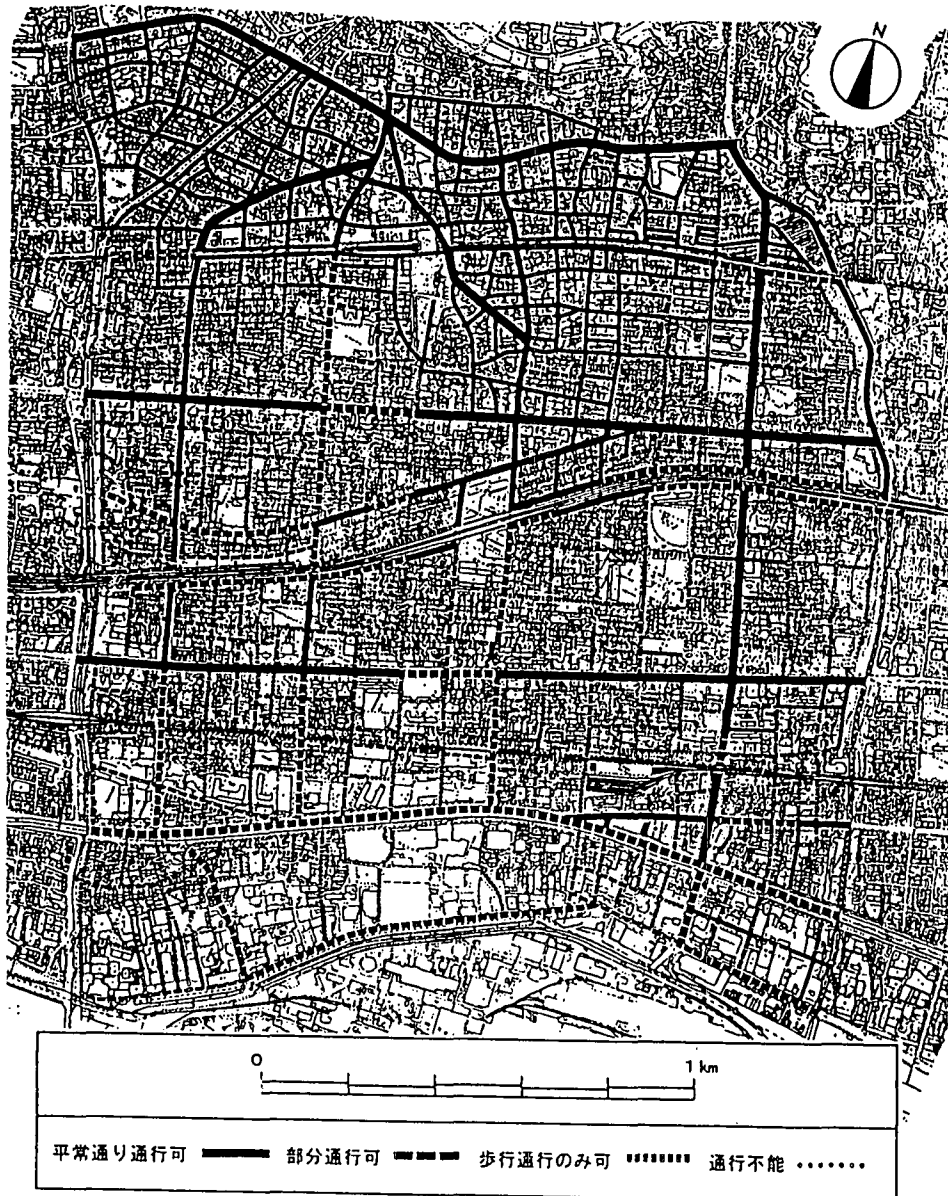


図- 3.2.3 道路被害状況



このような道路の閉塞状況に影響を与える要因としては、以下のようなものが考えられる。

- i)地震動の強さ    ii)地盤の状態    iii)道路幅員    iv)沿道建物の構造および階数
- v)歩道の有無    vi)街路樹の有無

本節では以下において、このうち主としてiii)～vi)の4項目を取り上げて分析することとしたい。

### (2) 道路閉塞の直接的な原因

道路の閉塞原因に関しては、被害が特に大きいJR線以南の区域(Cブロック)において、「歩行のみ通行可」および「通行不可」のリンクからサンプリングを行って分析した。図-3.2.4に示すように、対象地区においては、道路を塞ぐ最も顕著な原因は、崩壊した家屋である。リンク内の単独の家屋崩壊による街路閉塞も少なくないが、複数の家屋が崩壊していることによって街路が閉塞されている場合が特に多くなっている。また家屋の崩壊と他の原因が複合して街路が通行不可能となる場合も少なくない。そのほか、電柱の倒壊、ビル等から構造物の一部が落下して、自動車の通行を阻害する原因となっている場合もある。

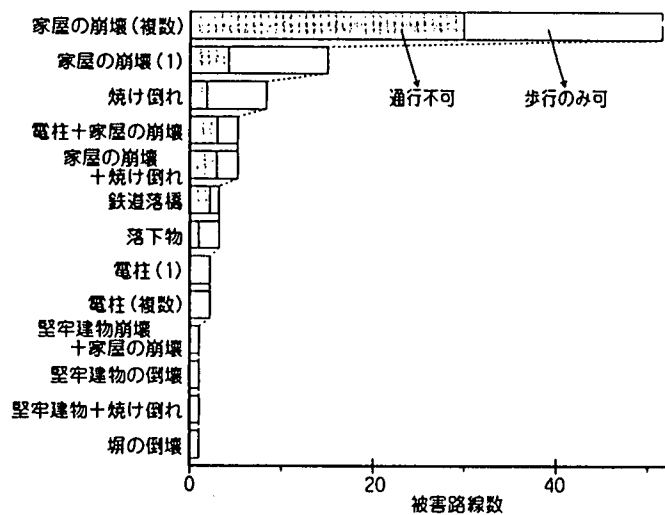


図-3.2.4 道路の閉塞原因

### 3.2.3 道路幅員からみた道路閉塞状況

#### (1) 道路の被害状況

当該地区における道路の被害状況を地区全体について示すとともに、阪急神戸線以北(Aブロック)、阪急神戸線とJR神戸線間(Bブロック)、JR線以南(Cブロック)の3地区に分けて示すと図-3.2.5のようである。海岸に近い地区ほど被害が大きかったことがわかる。すなわち、阪急神戸線以北の地区では自動車が通行できなかった道路は10%未満であり、被害は比較的小さい。一方、阪急とJR間の地区では、自動車が通行できた道路は約65%であり、約15%は全く通行不能であった。さらに、JR線以南の地区においては部分的ではあっても自動車が通行できる道路が半数以下であり、約35%の道路が通行不能であったことがわかる。

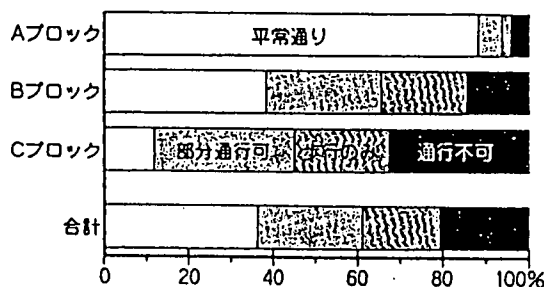


図-3.2.5 ブロック別にみた道路被害状況

## (2) 幅員別にみた道路被災状況

道路の閉塞状況を全域において道路幅員別に整理すると図-3.2.6 のようである。同図から、8m、10m、および12mの幅員において、道路閉塞状況に大きな差が生じていることがわかる。すなわち、12m以上の道路においては、道路が部分的に被害を受けても、自動車の通行が不能になることはほとんどないようである。10m～12mの道路の場合は自動車通行不能がやや存在する。幅員が10m未満（8～10m）となると、自動車通行不能が急増し、1/4程度となっている。したがって、幅員10mは自動車の通行が部分的ではあっても可能であるか否かに大きく影響する幅員であると考えられる。さらに幅員が8m未満になると、自動車通行不能がさらに急増して約50%になるとともに、歩行もできない完全に閉塞された道路も増加し、30%弱となる。このため、8m未満の道路は、震災時の信頼性が大きく低下していたと言えよう。また、4m～8mの道路には、通行状況に関する差異はほとんど見られないことがわかる。なお、4m未満の道路はすべてを対象としたわけではないが、歩行者も通行できない閉塞道路が非常に多いことがうかがえる。

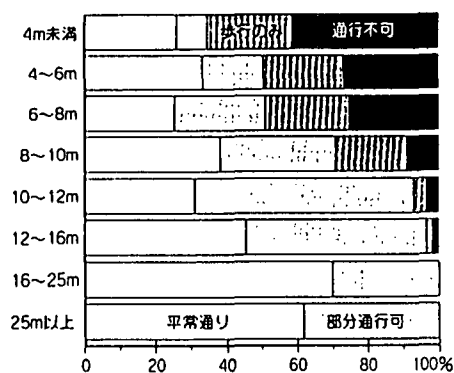


図-3.2.6 幅員別にみた道路被害状況

なお、前述のようにブロックによって被害状況が異なっている。そこで、各ブロックごとに道路幅員別に被害状況を集計し、図-3.2.7 に示す。閉塞状況と道路幅員との関係が図-3.2.6 とは若干異なっているが、B、Cブロックにおいては、8、10、12mの幅員において通行状態が変化することには変わりはないと言えよう。

以上より、幅員12m以上の道路は、通常の住居系地区の場合には、震災時においても十分に機能を果たしていると考えられ、10～12mの道路は信頼性がやや低下していると思われる。一方、8m未満の道路は、震災時に閉塞している場合がかなり多いと思われる。

道路幅員と道路閉塞の関係については、家田ら<sup>77)</sup>は三ノ宮等の4地区において調査を行い、幅員別にみた道路の被害状況には地区によってかなり差があり、8m幅員以上の道路では自動車が通行不能になることが少ない地区と、より被害が大きい地区があったことを示している。小谷ら<sup>81)</sup>は東灘区東部地区において分析を行い、おおよそ12mの幅員があれば自動車が通行する空間が確保されていることを明らかにしている。また8mを境として震災時の道路被害に大きな差があったことを明らかにしている。また徳永ら<sup>81)</sup>は長田区の国道2号線沿道の地区を取り上げ、8m以上の道路であれば、自動車が通行可能であったと報告している。

本節で述べた結果とこれらの研究成果とを総合すると、道路幅員と道路閉塞からみた道路機能障害との関係には地区によってかなり差があることに注意しなければならないが、灘区や東灘区の激震地区においては12m以上の道路はおおむね自動車通行が可能であったと言うことができる。また、8mという幅員は機能障害が大きく変化する幅員となる場合が多いと考えられる。

### 3.2.4 道路閉塞に関する要因

このように、道路幅員と道路の機能障害には明確な関係があるが、道路の閉塞状況が幅員だけで決定されるものではない。そこで、本項では道路閉塞に関する要因について分析することにし、以下に

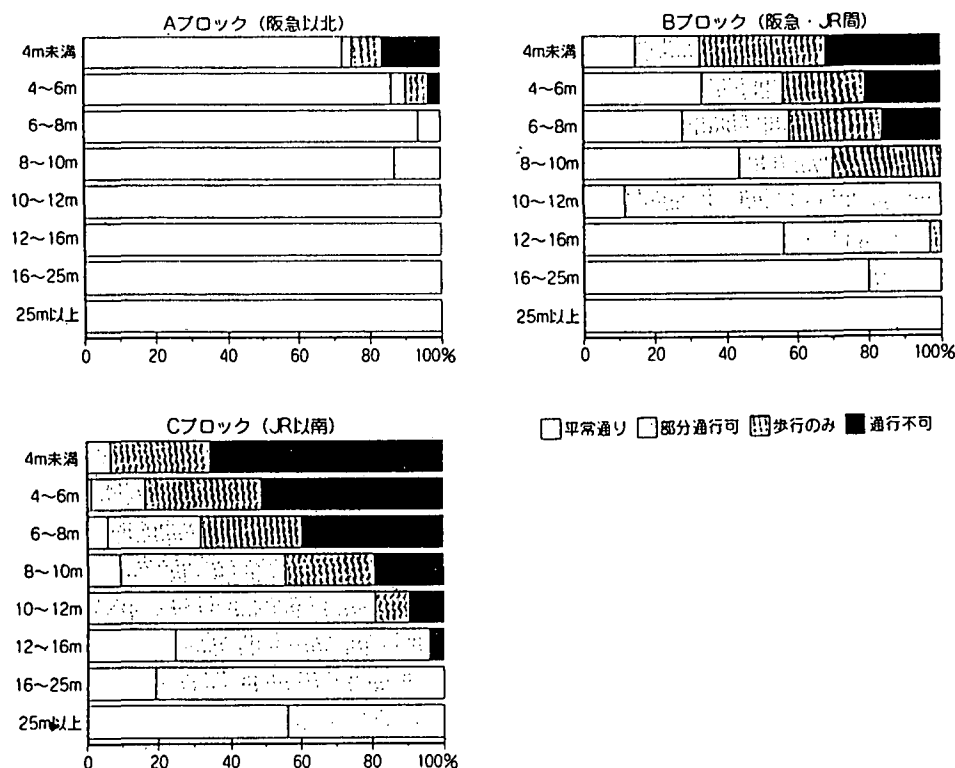


図-3.3.7 ブロック別・幅員別に見た道路被害状況

数量化理論II類の結果を示す。

分析に用いたデータは、当該地区の全リンクの中で、外的基準ならびに以下に示す説明変数に欠損値がない754リンクである。説明変数は、道路幅員、木造建物延長率、歩道の有無、街路樹の有無、および震度である。ここで、木造建物延長率とは、それぞれのリンクごとに木造建物が面する延長の割合（道路の両側を別々に考えるから実際のリンク長の2倍で除している）を表している。また、震度は物理量ではなく、建物の倒壊状況に基づいて判定されたものであるから、本来説明変数として必ずしも適切ではないが、地震エネルギーや地盤状況に関する情報をリンク単位で求めることは非常に困難であるから、ここではこの指標を用いることにした。なお、震度の正確な分布状況は公表されていないから、一般に公表されている図から読み取った。外的基準はこれまでに用いてきた道路の4段階の被害状況である。

分析結果は図-3.2.8に示すとおりである。この図から、震度、道路幅員、建物の堅牢さを表わす木造住宅延長率の影響が非常に大きいことがわかる。さらに、歩道、街路樹の有無も道路閉塞に影響を与えていることがわかる。なお、上記のモデルは、道路閉塞状況に関する判別モデルとしても利用することができるが、この際の再現性は、自動車が通行できるか否かの2段階で判別する場合には約80%であった。ここで、誤判別が生じる原因を空中写真を見直すことによって考察すると、電柱の倒壊が関係していることが多いことがわかる。したがって、上記の各要因以外に、電柱の倒壊も道路閉塞に少なくない影響を与えていたと言えよう。

### 3.2.5 地区道路網の被害状況

図-3.2.5に示したように、六甲地区においては、約40%の道路が自動車で通行できなかった。もっとも、当該地区はグリッド状の道路網を有しているから、1つの道路区間が閉塞しても、それが直ちに自動車によってアクセスできない区域を生じさせるわけではない。ここで、六甲地区の中央部に位置する山手幹線・阪神電車間の地区において、自動車によってアクセスできなかったノードの構成比を求めると、約13%であった。このような自動車によってアクセスできなかった区域の存在が、迅速

アイテム	カテゴリー	サンプル数	カテゴリースコア				レンジ
			-1.0	-0.5	0.0	0.5	
震度	6以下	221					1.8913
	7以上	533	-1.3319		0.5522		
木造建物 延長率 (%)	0-20	117		-0.1972			0.5104
	20-40	251		-0.1429			
	40-60	220			0.0813		
	60-80	130			0.2291		
	80-100	32			0.3132		
街路幅員 (m)	-4	42				0.3785	1.5654
	4-6	173				0.1602	
	6-8	270				0.1716	
	8-10	96				0.0850	
	10-12	23				0.1970	
	12-16	36		-0.5075			
	16-25	77		-0.5253			
	25-	37	-1.1869				
街路樹の 有無	無し	626				0.0147	0.3391
	片側に有り	50				0.3214	
	両側に有り	78				-0.3244	
歩道の 有無	無し	533				0.0522	0.2715
	片側歩道	88				0.0151	
	両側歩道	133				-0.2193	

平常通り：-0.884 部分通行可：0.440 歩行のみ可：0.721 通行不可：0.833

図-3.2.8 数量化理論II類による道路被害状況の分析

な救助や救援活動に支障を与えたものと思われる。

災害に強い道路網整備の考え方として、災害時であっても自動車でアクセスできないエリアを生じさせない程度の整備水準が一つの目安となると考える。今後、このような視点から、災害に強い地区道路網に関する検討が望まれる<sup>10)</sup>。そのための基本的な考え方としては、地区に骨格を与えることが重要であると言える。この骨格となる道路で構成される道路網は災害時であっても十分に機能するものとしておくことが肝要である。

### 3.3 震災による地区道路被害の実態と地区内交通流動に及ぼす影響の分析

#### 3.3.1 はじめに

阪神・淡路大震災では、都市間ならびに都市内幹線道路が大きな被害を受けただけでなく、地区内の道路でも家屋の倒壊や火災等により、損壊・閉塞が数多く生じた。そして、こうした地区道路の閉塞により、直後は、住民の避難路が絶たれた地区がみられたり、また、負傷者や倒壊家屋の中に閉じ込められた人々の救助・救援のために緊急車両の進入や重機の搬入が困難となった。また、倒壊家屋の撤去に地区によって数ヶ月を要したため<sup>11)</sup>、震災直後のみならず比較的長期間にわたって、道路の閉塞状況は解消されなかった。この結果、避難所等への救援物資や日常生活物資の輸送に支障をきたしたり、ガス・水道などの復旧工事の妨げとなったほか<sup>12)</sup>、小学校等への通学路の確保が困難となった。

そこで本研究は、この震災で特に被害の大きかった神戸市東灘区東部地域を対象として、航空写真をもとに震災直後の地区内の細街路の閉塞状況を明らかにするとともに、走行車両と駐車車両に分けて地区内での交通実態を示した。そして、災害時における緊急・救援車両の進入を確保するという観点から、地区内での車による移動性を定量的に示すことによって道路閉塞による交通流動への影響を分析した<sup>13)</sup>。

#### 3.3.2 対象地域と調査方法の概要

##### (1) 対象地域の概要

調査対象地域は、神戸市東灘区東部地域（一部芦屋市を含む、約325ha）である。図-3.3.1は対象地域の道路網を、幅員とともに示したものである。図に示すように、当該地域は、北端を山手幹線（途中で行き止まり）、南端を国道43号線と接し、地区内を国道2号線が東西に貫通している。対象地域内では、町丁別にみた建物の全半壊率は、80%を越える地区もみられ、地区全体としての倒壊率も50%を上回っている。また地域内の道路総延長のうち、47.1%が幅員6m未満であり、4m以下の狭幅員道路も総延長の12.4%を占めている。（なお、国道2号線や国道43号線のように中央分離帯がある道路は上下線別に、片側車線の幅員ごとに延長を集計処理した。）

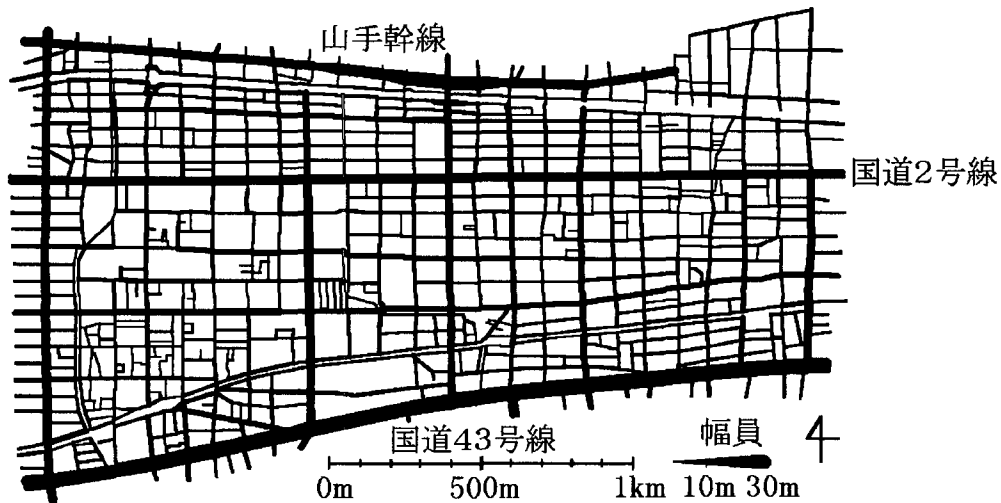


図-3.3.1 調査対象地域の道路網（東灘区東部地域）

##### (2) 調査の方法

閉塞状況の調査は、対象地域全域をカバーする航空写真（平成7年1月17日、1/4000および18日、1/5000、国際航業撮影）を用いて、閉塞箇所の位置と状況あるいは原因を確認した。なお、判読が困難な場合には、筆者らが行った踏査結果や、対象地域内に居住している学生・教官へのヒアリングをもとに確認作業を行った。調査対象とした道路区間は、最終的には1,711区間に達した。なお道路の閉塞状況は、歩行者・自転車、および自動車の通行可能性から、図-3.3.2に示す4段階に分類した。

また交通状況については、17日および18日の両日の航空写真から、リンク別の走行車両および駐車車両台数を日別に進行方向別で、貨物車と乗用車の車種別にカウントした。

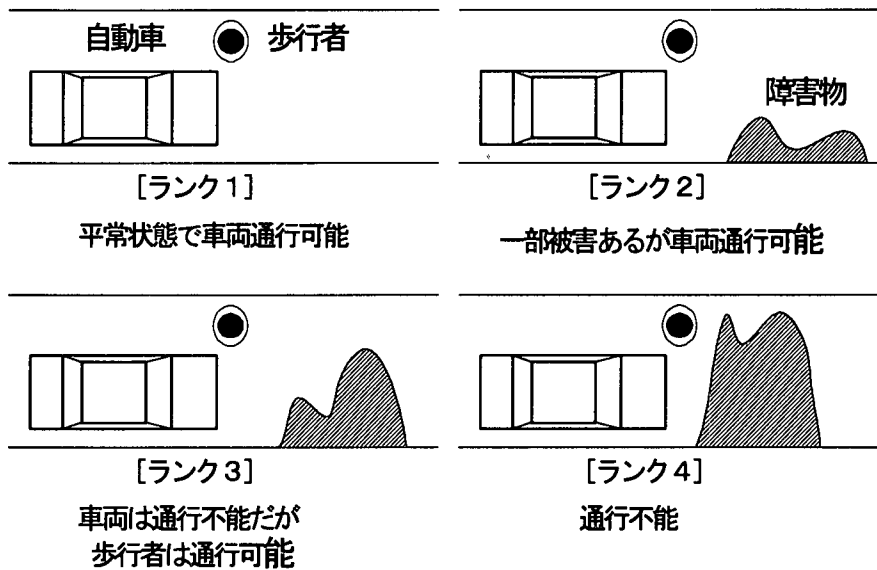


図-3.3.2 道路の閉塞ランク

### 3.3.3 道路閉塞状況の実態

#### (1) 道路ネットワークの閉塞状況

対象地域内の各道路リンクごとに閉塞状況を、先の4つの閉塞ランクに分けて線種で示したものが図-3.3.3である。これによると、1,711区間のうち30.5%にあたる521区間で何らかの被害が生じている。これを閉塞の度合いの小さい順に見てみると、ランク2は191区間、ランク3は185区間そしてランク4は145区間であった。また、閉塞状況の地域内での分布を見てみると、対象地域南端の国道43号線では、阪神高速道路が倒壊した区間が見られるが、このような特殊なケースを除くと、国道2号線や山手幹線など幹線道路では、重大な閉塞はあまり見られない。これに対して、地区内の細街路では閉塞箇所が数多く見られ、特に国道2号線より北側の地区、また地区東部の神戸市と芦屋市の境界付近で閉塞が著しい。

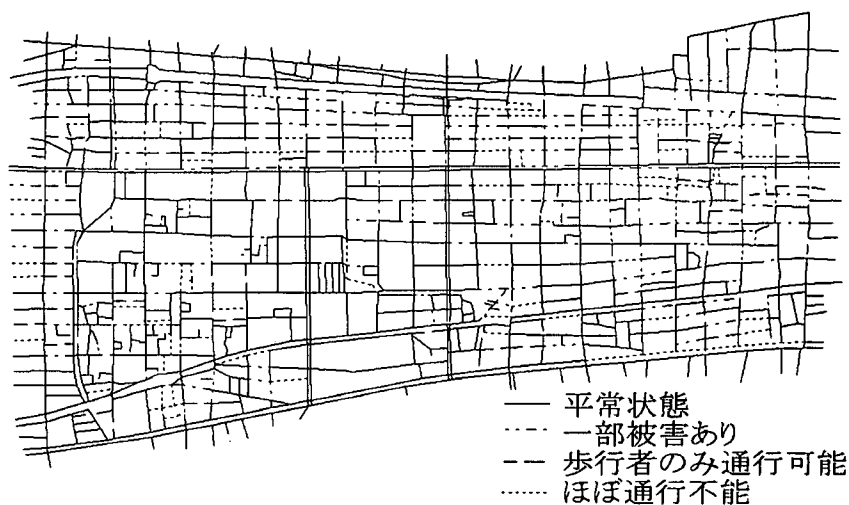


図-3.3.3 道路の閉塞状況

#### (2) 幅員別の閉塞状況

図-3.3.4は、道路の閉塞状況を道路幅員ごとに道路延長の構成比で示したものである。ここでは、道路幅員を7段階に分けている。この図より、国道43号線上の高速道路の倒壊により片側車線（16m以上）で車が全く「通行不能」となったケースを除けば、幅員が狭くなるにつれて、閉塞ランク、すなわちその度合いは大きくなり、閉塞箇所も増えている。また、詳細にみても幅員が12m以上であれば、道路が一部被害を受けたとしても自動車が通行する余地が確保されているが、幅員が6~8mになると自動車が通行不能

の割合が約25%になっており、歩行者が通れないところも約10%と急激に増加している。さらに、幅員4m未満の道路になると自動車が行き止まりの割合は40%に増え、歩行者が通る余地のない道路の割合も25%と増加し被害が次第に大きくなっているのがわかる。このように、幅員が12m以上であれば、通常の住居系の地区であれば道路としての機能を果たしており、幅員8mを境として震災時の道路被害状況に大きな差を生じている。

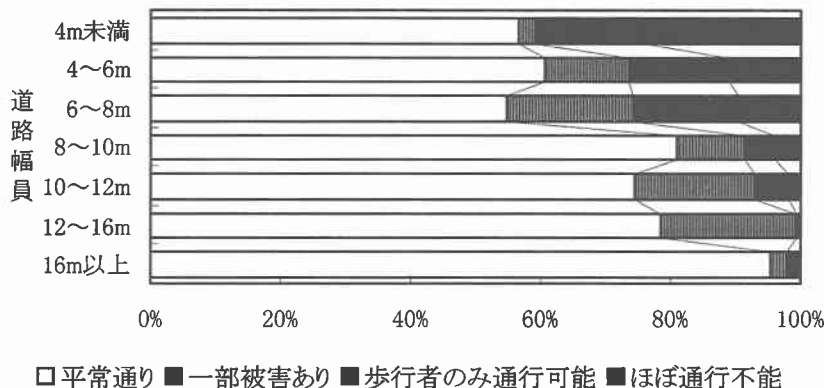


図-3.3.4 道路幅員別閉塞状況

### (3) 閉塞要因の分析

閉塞要因としては、様々な要因が見られるが、ここでは道路リンクごとに、その閉塞の度合いを決定づけた、つまりそのリンクの閉塞状況に最も大きな影響を及ぼした要因を分析した。図3.3-5は、閉塞要因の頻度分布と、要因別の閉塞ランクの構成比率を示したものである。これより、複数もしくは単独の家屋の倒壊、さらにアパート・マンションの倒壊が数多く見られ、その他、火事、電柱や塀の倒壊などが見られる。

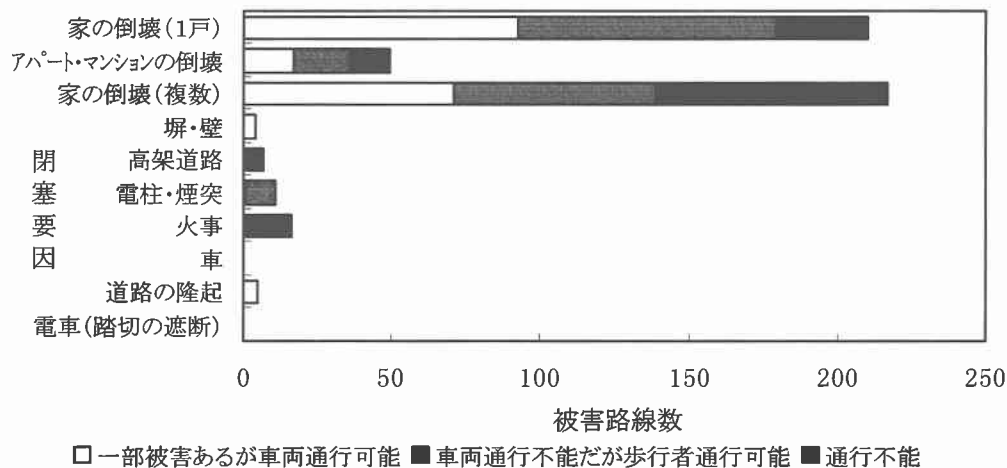


図-3.3.5 道路区間ごとにみた道路閉塞の最大要因の頻度分布

### 3.3.4 自動車交通の実態

#### (1) 走行車両

図-3.3.6は、震災直後のにおける道路閉塞が発生したネットワーク上に、航空写真より読み取った1月18日15時の交通流動実態を示したものである。図中では車両が通行不能であった道路区間を点線で、また各リンク長あたりの走行車両台数を線の太さで示している。この図から、幹線道路や準幹線道路では渋滞が発生しており、特に、山手幹線から国道2号線へ合流する地点などで道路混雑が著しい。これに対して、地区内では道路が閉塞しているために、ほとんど自動車の交通流動はみられない。しかし地域の東北隅で

は、細街路であるにもかかわらず渋滞がみられ、幹線道路の混雑を避けるために抜け道となっていたことがわかる。

次に表-1は、1月17日、18日の両日について総走行車両台数を方向別に、幹線道路とその他の道路に分けて集計したものである。これによると、南北方向よりも東西方向の方が車両台数が多く、特に東西では東行の台数が多くみられ、被災地外(大阪方面)へ向かう車両が多かったことがわかる。次に両日を比較すると、17日に比べて18日は全体的に車両台数は減少傾向にある。しかし、幹線道路の東西方向の貨物車台数は、特に西行で増加しているが、これは、救援物資輸送の活発化によるものと推測される。また、その他の道路については、幹線道路上の車両台数に比べてその比率はきわめて小さい。

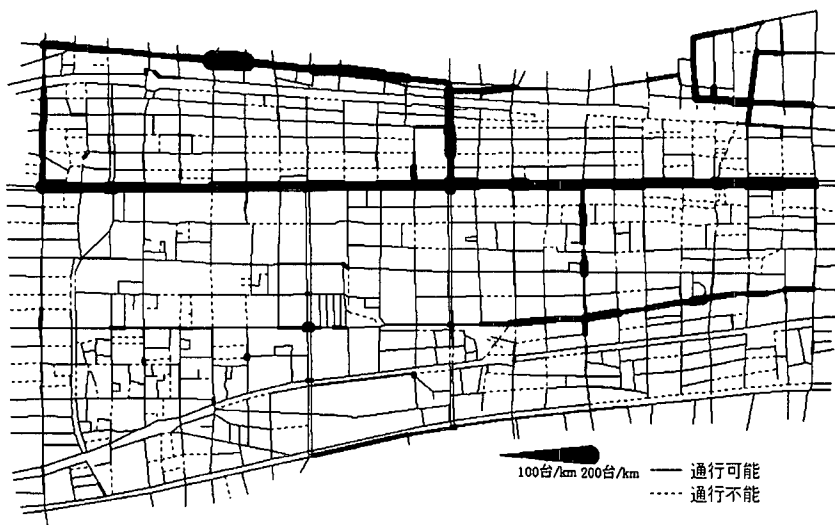


図-3.3.6 走行車両の分布(1月18日)

表-3.3.1 方向別の走行車両台数

		17日		18日	
		幹線	その他	幹線	その他
東西 方向	東行	1021	77	1078	77
		(135)	(0)	(178)	(2)
	西行	491	69	218	99
		(8)	(1)	(82)	(1)
東西合計		1512	146	1296	176
		(143)	(1)	(260)	(3)
南北 方向	北行	109	63	122	106
		(0)	(5)	(10)	(8)
	南行	248	56	72	64
		(62)	(2)	(9)	(4)
南北合計		357	119	194	170
		(62)	(7)	(19)	(12)

( ) 内は内数で貨物車の台数

## (2) 駐車車両

図-3.3.7は、同じく航空写真から読み取った1月18日15時の駐車車両実態を地図上に示したものである。図中では図-3.3.6と同じく、路上駐車台数についてはリンク長あたりの台数を線の太さで、校庭や学校等の空地の駐車台数については円の大きさでそれぞれ示した。これによると路上駐車車両は、幹線道路でも交通量の少ない区間や、大きなマンションの周辺、さらに住民の避難場所となった公園・学校等の周辺道路に多くみられる。

また、表-3.3.2は、1月17日、18日の両日の駐車場所別にみた駐車車両台数を示したものである。日別に比較すると、路上駐車台数は両日でほぼ等しく、路外駐車台数は、17日から18日にかけて約900台減少しているのに対して、避難場所の校庭や公園などへ乗り入れて駐車した車両台数は、約550台増加している。



このことから、多数の被災者が車を持ち出して避難していたことが推測できる。

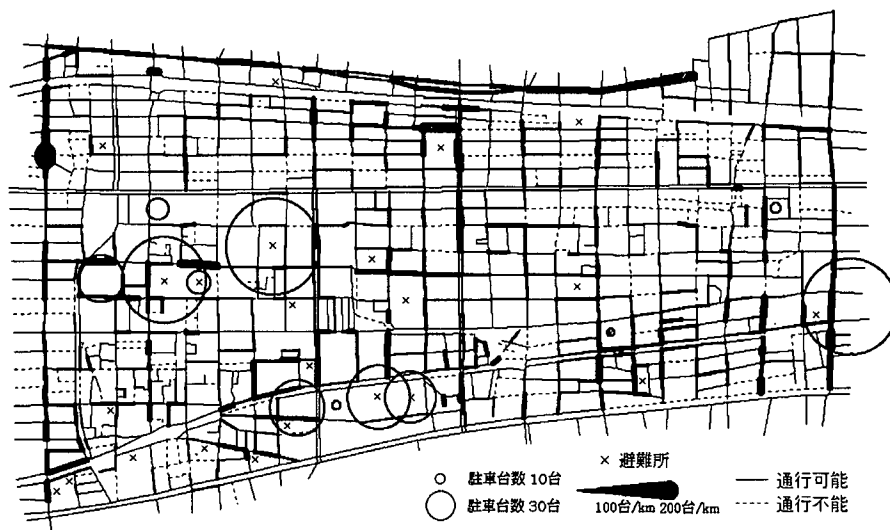


図-3.3.7 駐車車両の分布（1月18日）

表-3.3.2 場所別の駐車車両台数（台/日）

	17日	18日
路上	2431	2336
路外駐車場	6100	5169
校庭等の避難所	72	608

### 3.3.5 自動車による移動性の評価

#### (1) 通行不能リンク長と孤立ノード数

車にとって通行不可能な道路は、閉塞ランク3と4の区間に相当し、またこうした道路閉塞区間の発生により周辺地点から全く到達することができなくなったノード（以後、「孤立ノード」という）が生じている。

対象地域全体では車の通行可能なリンク長は、通常に比べると13.9km（総道路延長の20.4%）が失われ、孤立してしまったノードも64地点（総ノード数の5.7%）見られた。このうちの21地点では、歩行者も自動車もアクセスが困難であり、避難または救助・救援活動を行う上で問題となった地点といえる。

#### (2) 車による移動性の考え方

震災直後の緊急・救援車両による移動性が、道路閉塞によってどのように低下したかを以下の方法により定量的に分析することを試みた。すでに3.3.2で述べたように、幅員別の閉塞状況の結果から、幅員が12mを超える道路では、阪神高速道路の倒壊といった特殊な場合を除いては、自動車の通行に支障をきたすような被害はきわめて限られていた。そこで、これら幅員を満たしている幹線道路、またはこれに準ずる道路では、車両が通行可能であることを前提として、これらの道路で囲まれた範囲をひとまとまりの地区と考えた。そして、こうした地区の外周道路から地区内へ、または地区内から外周道路への車による到達可能性に着目して、地区間を比較した。具体的に以下の3通りの指標を算出することとした。

①通行不能リンク長の比率・・・平常時に車が通行可能であった地区内の道路リンクの総延長（外周道路を除く）のうち、閉塞されて通行不能となったリンクの総延長の比率。

②孤立ノード数の比率・・・地区内の全てのノード数（外周道路上のノードを除く）のうち、道路閉塞により孤立したノード数の比率。

③最短経路長の伸び率・・・平常時に対する道路閉塞時における最短経路長の伸び率。ただし、最短経路長は、外周道路上に位置する地区4隅のノードから、地区内の各ノード（外周道路上のノードを除く）までとし、平常時と閉塞時の各場合について、4本の経路長の平均値を求めた。なお、孤立ノードでは伸び率は無限大となるので計算対象から除外した。

### (3) 地区間での移動性の比較

本研究では、対象地域全域を、幹線道路及びそれに準ずる道路で8つの地区に区切った。図-3.3.8は、これらの地区ごとに上述の3指標の値を求め、これら指標を用いて地区間を比較した結果を示している。また、図-3.3.9はそれぞれの地区別に、車両による通行不能リンクや孤立ノードの位置、および最短経路長の伸び率を図示したものである。

図-3.3.8から明らかなように、通行不能リンク長比率が増大するにつれて、孤立ノード数の比率もほぼ増加する傾向にある。しかし、同じ通行不能リンク長の比率であっても孤立ノード数の比率には地区間で差が見られるが、これはネットワーク形状の特質や、閉塞道路区間のネットワーク上での発生位置に起因するものである。また、最短経路長の伸び率は、リンク長比率や孤立ノード数比率とは必ずしも明確な関連は見られない。

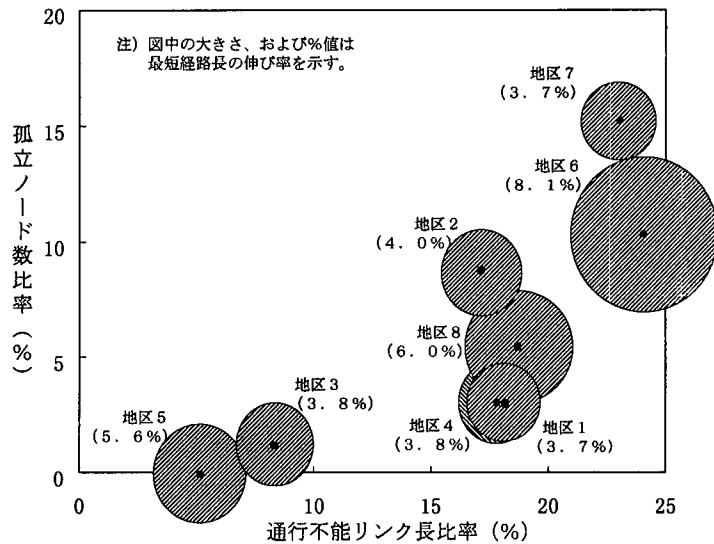


図-3.3.8 地区間の車による移動性の比較

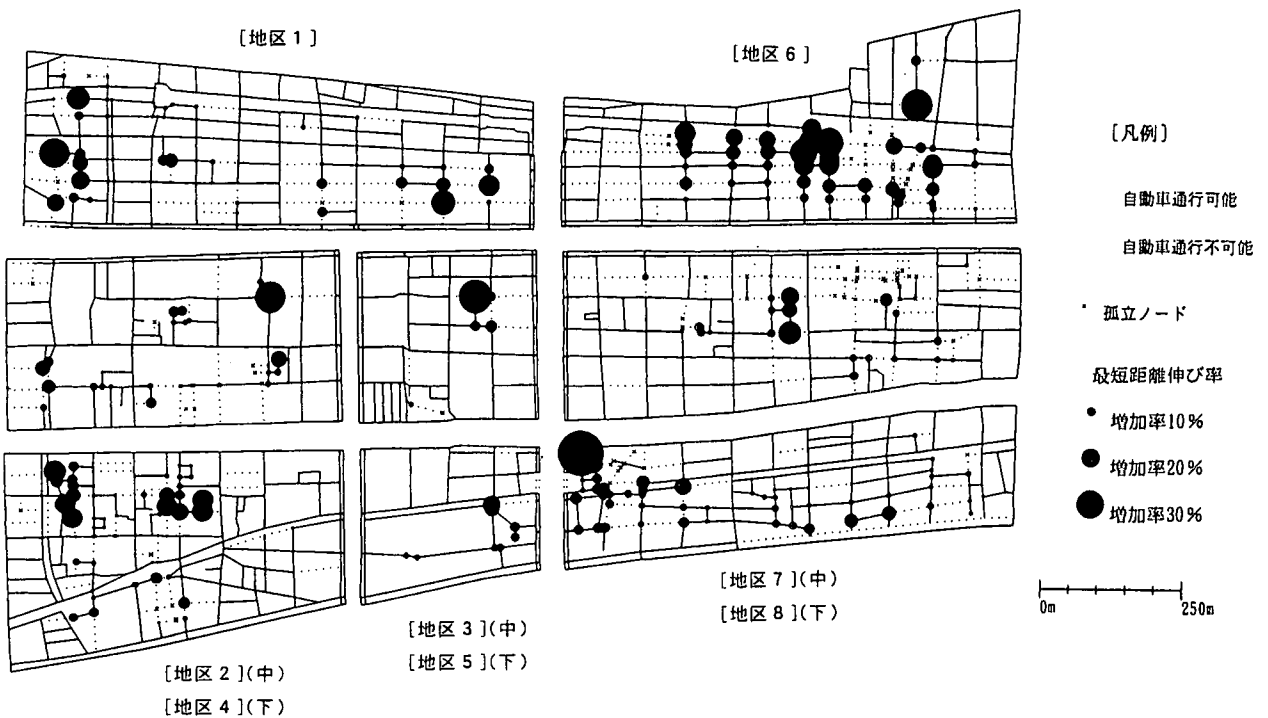


図-3.3.9 地区別にみた車による移動性

次に地区別に見てみると、最短経路長の伸び率を除いて考えると、地区6、7で車の移動性が最も低下しており、図-3.3.9に示すようにこれらの地区では孤立ノードが密集して発生している箇所が存在する。こうした箇所は、いずれも道路網が4m未満の狭幅員道路のみで構成されており、しかも沿道に老朽家屋が集中して立地している。そして、これらの2地区に次いで移動性の低下が見られるのは、地区1、4、8、7であり、地区6、5は比較的被害が小さいことがわかる。

また、最短経路長の伸び率を地区ごとにみても、地区6では地区全体としての平均値が最も大きく、しかも多数の孤立ノードが発生している上に、到達できたとしても迂回を余儀なくされた地点数が多かったことがわかる。一方、他の地区では、地区内で伸び率が局所的に大きな値を示している場合が多い。こうした最短経路長の伸び率を大きくする要因としては、閉塞区間の存在とともに、地区内の道路密度が低かったり、外周道路の一部で閉塞区間が生じるなどのほか、踏切等の存在で横断可能な箇所が限定され代替ルートが得にくいことが挙げられる。

### 3.3.6 得られた成果と今後の課題

本研究では、航空写真を用いて震災直後の地区道路の閉塞実態や交通流動の実態を示すとともに、車両の移動性がどのように低下したかを定量的に分析した。本研究で得られた成果を要約すると以下の通りである。

- ①震災直後の航空写真を用いることによって、道路区間別に閉塞状況を4つのランクに分類して把握することが可能となった。
- ②道路幅員が12m以上であれば、通常の住居地区なら道路としての機能を果たしており、幅員8mを境として震災時の道路被害状況に大きな差がみられた。
- ③道路閉塞の要因としては、電柱や塀の倒壊、火災などもみられたが、そのほとんどが沿道家屋の倒壊であった。
- ④車による混雑区間は概ね幹線道路であり、地区内では、道路閉塞のためほとんど交通流動がみられなかった。また、駐車車両は地区内の道路、特に学校・公園等の避難場所の周辺に多くみられ、自動車を持ち込んで避難した被災者がみられたことがわかった。
- ⑤迂回率の算定や孤立ノードの抽出などにより、緊急車両などの自動車による地区内への進入のしやすさが低下した地点を明らかにすることができた。

一方、今後に残された課題としては、次の諸点があげられる。

- ①本研究での成果をもとに、沿道条件や道路条件などを説明変数として、地区道路の被害状況を予測できるモデルを作成することが必要である。
- 異なる地区ですでに同様の調査結果が報告されており<sup>14)~16)</sup>、これらの成果との比較検討や、地区による特性などの検討が必要である。

### 3.4 震災後の避難所及び応急仮設住宅について

#### 3.4.1 災害発生後の住空間確保プロセス

地震による住居の倒壊といった大規模災害が発生すると、被災者は、学校や公園などの避難場所に一時的に避難し、二次災害が終わるのを待つ。市街地での大火や地震の防災対策における「広域避難地」はこれに該当する。これらはあくまでも身体や生命の確保を第一としており、必ずしも生活（食寝）機能を備えたものではない。この時期の行政対応の主要な課題としては、避難所への緊急避難が挙げられる。次いで、被災者がとりあえずの居住場所を求めて動き、学校、公民館、神社等を応急的に整備しての「避難所での居住」や、「親戚・知人宅での居住」といった行動をとる。食事の提供、仮設トイレの設置なども行われる。災害救助法の規定で避難所の開設期間は7日とされているが、過去の実績では数日間で終わることが多かった。交通機関がまだ回復していないこの段階では、遠方の地域への転出者は多くないが、交通機関の復旧に伴い、遠隔地域へ転出するものも増加する。また避難所の次のステージとしての応急仮設住宅の需要が増大する。応急仮設住宅はこのような「緊急避難」や「応急避難」の段階のあと、生活再開のための居住空間確保をはかる「応急居住」の段階に対応する。この応急居住の段階は、生活の安定をもちとる「恒久住宅」の確保への移行段階として位置づけられる。この視点から、生活再建をはかるための拠点として、また都市復興をはかるための基地としての役割を応急仮設住宅は果たすこととなる。すなわち、「一時仮設性」や「生活保護性」に加えて、「再建拠点性」といった点が要求される<sup>17)</sup>。この視点からみると、最低居住水準を保障するといっても、再建へのワンステップとなるように、その水準の確保をはかることが望まれ、スムーズに恒久居住段階に到達しうよう復旧・復興計画との連携が求められる。図-3.4.1 に大規模災害時における住空間確保プロセスの時間による推移と主な行政の政策決定事項を示す。阪神大震災は、過密化した都市を襲う直下型の未曾有の大地震であったことから、避難所、仮設住宅そして恒久住宅への、住空間確保のそれぞれのプロセスにおいて混乱が生じ、都市の防災計画は見直しを迫られることとなった。避難所の開設期間は災害直後から7日以内、仮設住宅は2年間と災害救助法に定められている。しかし、今回の震災において避難所の開設期間はこれを大幅に上回り、また震災から3年以上経過した現在、被災滅失戸数を上回る新設住宅が建設されてきており、また災害公営住宅への移行も進みつつあるが、依然として完全な仮設住宅解消の見通しは立っていない。ここでは、被災者の応急避難段階において大きな役割を果たした避難所と、応急居住段階における応急仮設住宅について、今回の震災における状況を整理し、そのあり方について検討を加える。

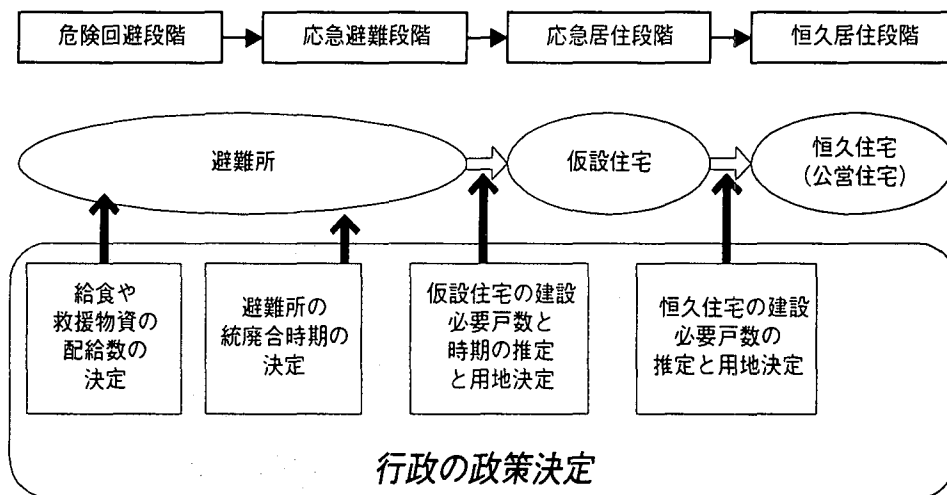


図-3.4.1 被災後の住空間確保プロセスと政策決定事項

### 3.4.2 避難所と避難者数の推移

表-3.4.1 は、被災各市町の避難者数と避難所数を被災から数日、1ヶ月、2ヶ月、3ヶ月後の4時点について表したものである。震災直後には神戸市だけで20万人以上、全体で30万人を超える避難者が出ていることが分かる。避難所は被災地のみにとどまらず神戸市ではあるが被害のほとんど見られなかった郊外の西区、北区や被災地周辺の加古川市や高砂市でも設けられており、被災地から逃れて避難先を求めた様子が見えてくる。また人口に占める避難者数の避難率を見ると、震災直後の1月21日の時点において長田区では人口の34.1%、中央区では29.1%、そして神戸市全体でも14.0%の住民が避難所に避難している。避難所1ヶ所あたりの平均避難者数を見ると、長田区の避難所1ヶ所あたりの避難者数は618人で、他の市区と比較して格段に多い。長田区に続いて避難所1ヶ所あたりの避難者数が多いのは、灘区、東灘区、芦屋市、中央区の順で、被害の著しかった地域は避難所に避難者があふれる状態だったことがうかがえる。避難者数のピークは地震1週間後の1月23日で、大阪府下も含め全避難者数が319,638人避難所数は1,239ヶ所と報告されている。避難者数はその後時間とともに減少し、1ヶ月後にピーク時の約6割強、2ヶ月後4割弱、3ヶ月後2割弱となっている。兵庫県下の避難者数、避難所数の被災後6ヶ月間における推移を図-3.4.2示す。これを見ると、その後も避難者数の多かった神戸市を中心に避難者が残り、その減少の割合も小さくなっている。なお、これらのデータは県の報告値をもとにしているが、神戸市については当初食数計が報告されていたため、ここでは神戸市において後日まとめられた就寝数で置き換えている。

表-3.4.1 兵庫県下被災市町別の避難者数と避難所数

	1月21日		2月21日		3月21日		4月21日		人口 H6.12.31 (人)	避難率(%) (1月21日)	避難者数/ 避難所数 (1月21日)	
	避難所 (箇所)	避難人員 (人)	避難所 (箇所)	避難人員 (人)	避難所 (箇所)	避難人員 (人)	避難所 (箇所)	避難人員 (人)				
阪 神	尼崎市	91	8,624	77	3,646	66	1,665	53	805	486,716	1.8	95
	西宮市	194	39,700	149	13,200	133	6,937	107	4,367	413,771	9.6	205
	芦屋市	54	20,970	51	5,303	42	2,807	38	1,551	85,668	24.5	388
	伊丹市	69	7,365	36	731	24	253	15	108	187,366	3.9	107
	宝塚市	65	11,018	42	2,324	39	1,528	26	722	205,669	5.4	170
	川西市	13	726	11	268	8	96			144,476	0.5	56
	小計	486	88,403	366	25,472	312	13,286	239	7,553	1,523,666	5.8	182
神 戸 市	東灘区	120	46,755	100	33,048	97	20,001	89	7,981	192,138	24.3	390
	灘区	70	34,861	69	30,310	63	19,553	60	9,443	124,338	28.0	498
	中央区	86	32,989	88	28,216	62	14,327	58	6,959	113,225	29.1	384
	兵庫区	93	26,300	84	19,025	67	11,831	61	6,967	119,752	22.0	283
	長田区	74	45,705	59	48,794	55	30,822	52	13,829	133,876	34.1	618
	須磨区	67	20,649	59	14,499	50	9,954	47	5,032	191,102	10.8	308
	垂水区	37	4,747	36	1,264	23	423	13	176	239,935	2.0	128
	北区	21	1,762	15	450	12	262	7	105	218,843	0.8	84
	西区	15	928	9	207	8	194	3	21	200,756	0.5	62
	小計	583	214,696	519	175,813	437	107,367	390	50,513	1,533,965	14.0	368
東 播 磨	明石市	15	1,090	17	351	9	171			282,539	0.4	73
	加古川市	3	38	1	25					252,542	0.0	13
	三木市	2	26	1	12					77,834	0.0	13
	高砂市			1	34					97,138	0.0	
	播磨町	1	3							33,131	0.0	3
	黒田庄町	1	16	1	27					8,347	0.2	16
小計	22	1,173	21	449	9	171	0	0	751,531	0.2	53	
淡 路	洲本市			1	2					43,654	0.0	
	津名町	9	298	4	53	1	5			17,740	1.7	33
	淡路町	5	110	3	33					7,671	1.4	22
	北淡町	18	4,000	11	933	6	493			11,400	35.1	222
	一宮町	6	800	6	305	5	79			10,201	7.8	133
	五色町	4	22	3	8	2	6			10,748	0.2	6
	東浦町	9	200	8	93	4	29			8,615	2.3	22
小計	51	5,430	36	1,427	18	612	0	0	110,029	4.9	106	
合	1,142	309,702	942	203,161	776	121,436	629	58,066	3,919,191	7.9	271	

注) 人口は平成6年12月31日現在の住民基本台帳データによる。但し、神戸市は外国人登録数も含む。

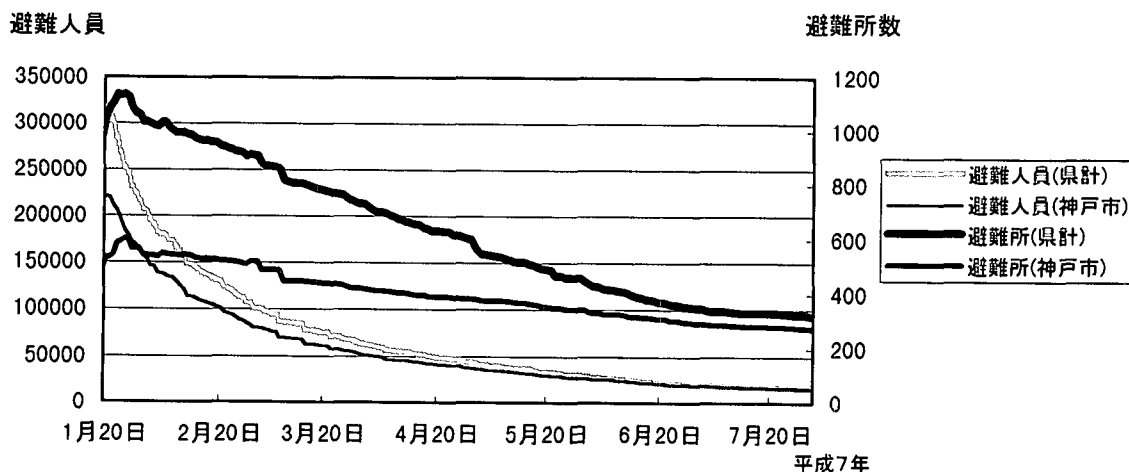


図-3.4.2 被災後6ヶ月間における避難所数、避難者数の推移(兵庫県計、神戸市)

### 3.4.3 避難所にあてられた施設

図-3.4.3は震災4日後の1月21日時点での避難所にあてられた施設の用途別に避難者の割合を表したものである。図を見ると小中学校における全収容者数に対する当該施設の収容者分担率は59.1%で、他の教育施設の14.3%を加えると実に73.4%にもものほり、教育機関とりわけ小中学校が避難者収容施設として大きな役割を担ったことが分かる。地域の被害の程度を考慮に入れると、比較的被害の少なかった明石では、避難所として小中学校をあてることでほぼ全員の収容が可能となっているのに対して、被害程度の著しい神戸市既成市街地の6区や芦屋市、西宮市では公共施設や民間施設、公園等多様な施設が避難所として利用されたことが分かる。例えば、神戸市や芦屋市では市役所にも避難者があふれ、地震後の迅速な対策、対応にあたるべき機能確保の点から言えば、今後の問題を残したと言える。また、小中学校は前述の通り収容力が高いが、就寝空間としては必ずしも好ましいものではなかった。逆に、地域のコミュニティーセンターなどは収容力に乏しい。今後は、被災の程度に応じた避難所施設利用計画を検討する必要があるように思われる。

表-3.4.2 避難所にあてられた施設の用途別避難者数

	小中学校		他教育施設		公共施設		民間施設		公園他		計
	避難者数	分担率(%)	避難者数	分担率(%)	避難者数	分担率(%)	避難者数	分担率(%)	避難者数	分担率(%)	
神戸市	128,362	60.5	36,642	17.3	25,844	12.2	14,936	7.0	6,258	3.0	212,042
東灘区	29,400	60.4	9,355	19.2	4,200	8.6	4,500	9.2	1,230	2.5	48,685
灘区	20,960	60.1	6,770	19.4	4,331	12.4	1,900	5.5	900	2.6	34,861
中央区	21,570	68.2	2,112	6.7	4,515	14.3	2,342	7.4	1,070	3.4	31,609
兵庫区	13,083	50.5	4,200	16.2	3,852	14.9	3,126	12.1	1,653	6.4	25,914
長田区	27,310	58.6	11,340	24.3	6,010	12.9	1,345	2.9	590	1.3	46,595
須磨区	10,896	62.6	2,016	11.6	2,542	14.6	1,145	6.6	815	4.7	17,414
垂水区	3,363	79.4	693	16.4	178	4.2	0	0.0	0	0.0	4,234
北区	1,239	66.8	106	5.7	191	10.3	320	17.2	0	0.0	1,856
西区	541	63.7	50	5.9	0	0.0	258	30.4	0	0.0	849
芦屋市	10,910	52.4	3,730	17.9	4,300	20.7	1,780	8.5	100	0.5	20,820
西宮市	18,030	53.2	1,338	4.0	10,072	29.7	4,363	12.9	60	0.2	33,863
伊丹市	2,978	49.3	99	1.6	2,968	49.1	0	0.0	0	0.0	6,045
尼崎市	5,998	70.4	86	1.0	2,323	27.3	110	1.3	0	0.0	8,517
宝塚市	5,748	52.2	47	0.4	4,573	41.5	650	5.9	0	0.0	11,018
明石市	1,958	97.9	0	0.0	41	2.1	0	0.0	0	0.0	1,999
計	173,984	59.1	41,942	14.3	50,096	17.0	21,839	7.4	6,418	2.2	294,279
1施設平均	774	-	549	-	227	-	124	-	174	-	-

注) 1施設平均はそれぞれの施設の平均避難者数。数値は平成7年1月21日時点のもの。

### 3.4.5 仮設住宅の建設

応急仮設住宅建設における最初の課題は必要建設戸数の算定であり、ついで建設用地の確保であった。阪神大震災での避難所への避難者は32万人にもものほり、早急に大量の応急仮設住宅の建設が求められた。兵庫県は被災者が必要とする応急仮設住宅戸数および新たに建設を要する住宅戸数推計のために、震災から3日後に避難生活を送っていた1,600世帯を対象にしたサンプル調査を行っている。これに基づき応急仮設住宅は当初1万9,000戸と計画された<sup>21)</sup>。しかし、想定もしていなかった未曾有の大地震であったことからなかなか予測通りには状況は推移せず、1月末には3万戸に増やされ完成は3月中とされた。この段階で応急仮設住宅以外にも県内外の空き家の公営住宅を含めて6万戸の確保が図られた。しかし応急仮設住宅の当時の在庫量は約3,000戸しかなく、増産にも限界があったことから、急遽外国の仮設住宅の導入も決定されている。

神戸市では、震災直後の1月20日から応急仮設住宅の建設が開始されほぼ7ヶ月後の同年8月10日に全ての計画戸数の建設を終えている。建設開始時期について見ると、長崎県雲仙普賢岳の場合は災害救助法の適用後7日目、一方神戸市では10日目に建設が始まったわけで、比較的速やかであったと言えるが、遊休地の少ない都市部であったことや建設戸数が大量であったこと等により、計画戸数完成に要した期間は雲仙普賢岳の5ヶ月間に対して神戸市では7ヶ月の期間を費やす結果となった。

結局、表-3.4.3に示す発注時別応急仮設住宅の建設数を見てもわかるように、応急仮設住宅の応募状況や、避難者数の減少の状況をもとに数度の計画戸数の見直しの後、兵庫県下において48,300戸が10次にわたる発注を経て建設された。

### 3.4.6 仮設住宅建設用地

仮設住宅の建設は必要計画戸数の算定だけでなく、建設用地の選定でも困難を極めた。最終的に神戸市だけでも29,178戸の応急仮設住宅が計画され建設が進められたが、大都市の市街地にこれだけの建設スペースを確保することは不可能に近く、結局その多くを郊外のニュータウンや埋立により造成されていたポートアイランド、六甲アイランド等の事業用地に求めることとなった<sup>20)</sup>。これら地域は、その多くがこれまでの居住地や職場からかなり離れた場所に立地しており、被災からの再建を図る生活の基地として果たして適切であったかどうか、今後議論を加えておく必要がある。この応急仮設住宅の建設用地については、被災各市がそれぞれの事情の中で解決を目指したことから、用いられた用地の従前土地利用等を見ると各市の状況が反映されたものとなっている。そこで、ここでは神戸市に次いで応急仮設住宅建設戸数の多い西宮市、芦屋市を加えた3市について、その建設用地の従前土地利用および土地の所有主体について整理し考察する。これら3市の従前土地利用別建設戸数比をグラフ化したものを図-3.4.3に示す。

神戸市ではニュータウン開発等に伴う事業用地が56.0%と最も多く、次いで公園が28.8%となっている。学校グラウンドは2.0%にすぎない。土地所有主体別にみると、市有地が24,914戸で85.4%と圧倒的に多く、逆に教育関係では民間の大学を含めて569戸、2.0%と少ない。民間からは442戸、1.5%の提供を得ている。

芦屋市での建設状況は46カ所、2,900戸であるが、20戸以下の公園などが19ヶ所と小規模な応急仮設住宅が目立つ。また大規模な用地としては運動公園やスポーツ施設予定地が用いられている。芦屋市は当初埋立地への建設を予定していたが、台風の危険性から断念し、結果的に小中高等学校7ヶ所に482戸、16.6%と学校グラウンドの割合が高い。また神戸市のように市内に進行中の事業用地を有していなかったにもかかわらず用地が確保できたのは、芦屋大学グラウンド336戸、コープこうべ206戸など民間の協力が大きい。とはいうものの、市域も狭く建設用地にあてられる市有の事業予定地もなかったことから、学校グラウンドや小規模の公園も利用せざるを得なかった。しかしそのことが、施設本来の利用に制約がかかる一方で、おおむね被災地の近辺に仮設住宅の建設が行われるという結果をもたらした。

西宮市における仮設住宅建設戸数は126ヶ所、4,901戸である。西宮市において特徴的に多数を占めるのは公園で10戸前後の用地が目立つ。次いでスポーツ施設で厚生年金スポーツセンター647戸をはじめとして市内の運動公園は全て使用された。国有地は3ヶ所53戸、県有地は4ヶ所294戸、公団は、住都公団5ヶ所591戸、国鉄清算事業団3ヶ所98戸、民有地は250戸、1.1%となっている。また5ヶ所の小中学校のグラウンドに133戸の仮設住宅の建設が行われている。

表-3.4.3 応急仮設住宅建設戸数(発注時別)

発注日	第1次	第2次	第3次	第4次	第5次	第6次	第7次	第8次	第9次	第10次	兵庫県分計	大阪府分
完成日	1995/3/9	1995/3/31	1995/2/1	1995/2/9	1995/2/25	1995/3/3	1995/3/27	1995/5/31	1995/6/20	1995/6/27	1995/1/19	1995/1/27
神東	256	1,625	210	1,130	283		166	99		114	3,883	
灘区	158	116	37		225		126	190		134	986	
中央	38	969	153	30	198		56	1,937		415	3,796	
兵庫	199	62		10				256		127	654	
長田	292	57			71					227	647	
須磨	70	69	42	708	399		74	449		314	2,125	
垂水		100	682	483	17		141	578		307	2,308	
北区		815	1,401	753	503	397	86	1,118		765	5,838	
西区		1,733	1,053	1,442	733	1,958	238	1,654		130	8,941	
計	1,013	5,546	3,578	4,556	2,429	2,355	887	6,281		2,533	29,178	
尼崎市	250	200	184	466	360		726		32		2,218	
西宮市	939	421	1,548	736	400		655		202		4,901	
芦屋市	40	857	315	838	850						2,900	
宝塚市	151	151	788	260	193		21				1,564	
伊丹市	80		300	0	280						660	
川西市	170	250	200								620	
明石市		100	639	117							856	
三田市		30	214								244	
加古川市			1,194								1,194	
三木市			82	12							94	
高砂市			412								412	
稲美町			38								38	
播磨町			61								61	
猪名川町			48								48	
姫路市			569								569	
淡路市			14								14	
津名町	100	100	30		30						260	
淡路町	50	50		10	8				5		123	
北淡町	50	286	132	132							600	
一宮町		88	190	98							376	
五色町	4	30	6	30							70	
東浦町	114	32	52	18					6		222	
三原町				4							4	
西淡町			4								4	
大八市				500							500	441
尾野市				290							290	
泉野市				200							200	
豊中				80							80	940
計	2,961	8,141	10,598	8,347	4,550	2,355	2,289	6,281	245	2,533	48,300	1,381

注) 大阪府分については4次に分けて発注されたが1つにまとめた。兵庫県、大阪府応急仮設発注状況資料より



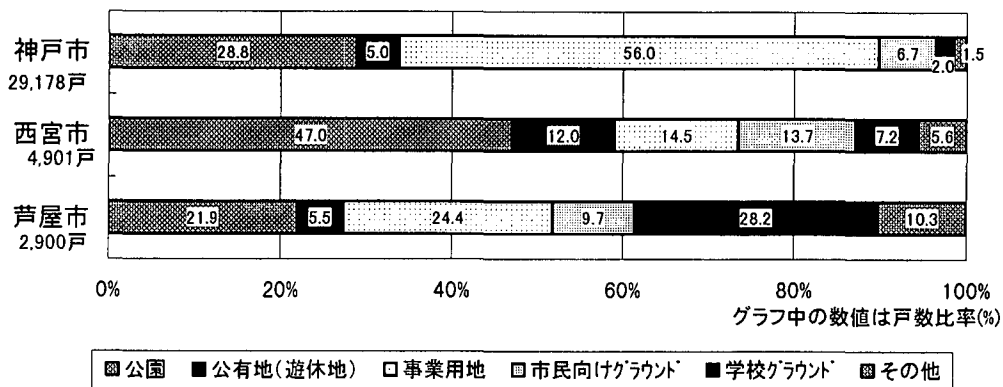


図-3.4.3 従前土地利用から見た建設用地

このように、大都市圏の既成市街地においては遊休地は稀有であり、利用可能な民有地は小規模である。したがって、公園やグラウンドといった本来の利用目的を一時的に取り上げ一部もしくは全部を転用する等の対応もやむを得ず、被災後の迅速な対応をとるためには、防災計画の中で被災レベルに応じた応急仮設住宅の建設候補地の検討も行っておく必要があるように思われる。

### 3.4.7 仮設住宅への入居

応急仮設住宅への入居に向けて、例えば神戸市では震災10日後の1月27日を第1次として7月初めまでに計5回の入居募集と常時募集を行っている。神戸市ではその入居決定に際し、高齢者等社会的弱者を優先的に扱うための優先順位が設けられた。神戸市の募集・応募の状況については表-3.4.4に示す。応急仮設住宅への応募はいずれの募集も高倍率となり、なかなか希望する仮設住宅に入居できないという事態が発生した。また1次募集では、全体で59,449世帯の応募があったが、このうち第1優先順位のグループ（60歳以上の高齢者だけの世帯などの条件を満たした世帯）だけで21,581世帯もあった。このため、このグループだけの抽選になるという事態が起こった。応募者の希望地域は第4次募集を例にすると、灘区で77.4倍、兵庫区で98.4倍、長田区で198倍と高かったが、西区では0.75倍、北区で0.7倍と偏りが著しく、居住地に近い仮設住宅への希望が高く、郊外の仮設住宅は敬遠されるという状況が続いた。

表-3.4.4 仮設住宅の募集状況(神戸市)

	募集開始日	募集戸数	応募数
1次募集	1月27日	2,702	59,449
2次募集	2月28日	12,619	63,367
3次募集	4月7日	6,740	25,796
4次募集	5月10日	4,095	16,683
5次募集	7月1日	10,028	13,989
大阪府下	2月13日	1,332	1,877

募集抽選を行い入居者が決定すると、入居決定者は、決定後約3日以内に契約を行い鍵の引き渡しを受ける。この過程においても、入居資格の細かい条件を満たしていないケースがみつかったり、手続きを行わない被災者が出てくるなどの問題が起こった。

応急仮設住宅は入居者決定において高齢者等社会的弱者優先の措置をとったことなどから、入居者は高齢者が多く、かつ単身あるいは2人といった小規模世帯がその多くを占めた。被災者が被災のショックから精神的安寧を回復し、生活の再建を図っていくためには応急仮設住宅における地域コミュニティの重要性も浮かび上がった。高齢者を中心とした仮設住宅団地ではその運営にも支障を来し、ボランティアの活動により支えられたケースも多くの見かけられ。

また、仮設住宅そのものの居住性の問題に加えて、郊外の開発途上にある事業用地にもうけられた仮設住宅などでは、日常生活を支える商業施設、医療施設の不備や交通アクセスの悪さも指摘された。これらの点についても、今回浮かび上がった問題点を教訓に、被災に備えてより具体的な対応の仕方について十分検討を加えておくことが必要である。

### 3.5 仮設住宅の交通環境実態把握と公共交通サービスレベル

#### 3.5.1 はじめに

阪神地域の人口密集地域をおそった兵庫県南部地震は人々の予想を超えた震度と大規模火災により多くの住居を破壊した。住居を失った被災者は、当初緊急的に避難所で生活をしていましたが、復旧に多大な時間を要するため、恒久住居が建設されるまでの一時的な住居として応急仮設住宅が建設された。しかし、当初より報道されているように仮設住宅は居住環境、生活環境、交通環境などに関していくつかの問題を現在でも抱えている。

一方、神戸市および市住宅供給公社は市営住宅（災害復興住宅）の建設を進めており、現在では、滅失戸数を上回る住宅が着工されている<sup>22)</sup>。しかし、神戸市が1996年2月に行った調査に対して、仮設住宅居住の約30,000世帯のうち84%が市営住宅への転居の見込みがないと答えていることから分かるように、転居は必ずしも円滑に進んでいるとはいえない。このことは、住民の意志、社会活動基盤、高齢者・障害者のコミュニティなどさまざまな問題が関係しており、仮設住宅存続の長期化が予想される。

そこで、本研究では仮設住宅に関する問題のうち、仮設住宅の多くが都心部から離れたニュータウン建設用地に存在すること、このため主要公共交通機関に対するアクセシビリティに問題があることに着目し、徒歩、自転車を含む公共交通の利用環境の実態把握とサービスレベルの評価に焦点をあてる。具体的には仮設住宅の交通環境の実態を客観的に把握するとともに、居住者の交通行動を調査し、交通行動上の問題点を抽出する。さらに、現状での公共交通サービスレベルを、等価時間係数および一般化時間<sup>23), 24)</sup>を用いて評価する。これらの指標の特長は、さまざまな移動手段を利用する場合の負担度を、相対的に表現でき、さらに総合化できる点にある。そして、これらの調査分析結果をふまえて、仮設住宅の公共交通環境改善のための方針を提案する。

#### 3.5.2 交通環境調査の概要

##### (1) 仮設住宅の周辺交通環境調査

仮設住宅の周辺交通環境を把握するにあたって、神戸市を調査対象とし、以下の作業を行った。

- (i) 仮設住宅の分布地図を作成し分布状況を把握
- (ii) 各仮設住宅から利用可能な鉄道駅・バス停までの距離を計測
- (iii) 最短距離にある駅を最寄り駅とし、そこから三宮・大阪までの費用・所要時間を算出

ここで所要時間、料金について、その値の大きいものについてみると、三宮への場合、北区・西区・垂水区が上位にならぶ。最も上位にくるのは、北神戸地区（55分・640円）、菖蒲が丘地区（51分・620円）、藤原台地区（49分・620円）である。分布地図に記載できた142カ所の仮設住宅18,441戸中、この3地区の合計は3,226戸であり全戸数の17%を占めている。これ以外の地区では六甲アイランドから六甲ライナーを利用して阪神電鉄を利用する経路の料金（420円）の高さが目立つ。

##### (2) 日常の交通行動に関するアンケート調査

仮設住宅居住者の交通環境に対する評価の把握と、買い物、通院行動とそこでの問題点抽出を目的としてアンケート調査を行った。調査にあたっては、仮設住宅の実状をより正確に把握し、仮設住宅居住者に対して十分な配慮を行うため、阪神大震災地元NGO 救援連絡会議の協力を得た。

調査は1995年10月中旬に実施した。対象は、入居率が低く、三宮・大阪などから離れた地域の中で公共交通機関へのアクセス条件が異なる表-3.5.1の仮設住宅とし、表-3.5.2の項目について調査を行った。これ以外の交通行動として通勤交通も検討したが調査票の分量を考慮して今回は割愛した。

表-3.5.1 調査対象仮設住宅

仮設住宅名	配布枚数	回収枚数	回収率	バス停からの直線距離(m)
北神戸第3	59	31	52.5%	471.4
北神戸第4	225	84	37.3%	200.0
北神戸第6	305	106	34.8%	171.4
西神戸第2	227	137	60.4%	428.6
西神戸第6	196	120	61.2%	100.0

表-3.5.2 調査項目

交通環境 評価	歩行環境	仮設住宅地内の歩行環境, 周辺地域の歩行環境
	公共交通環境	運行状況, 駅施設環境, 車内環境
交通行動	買い物行動, 通院行動	

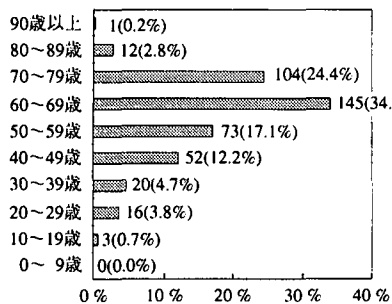


図-3.5.1 回答者年齢構成

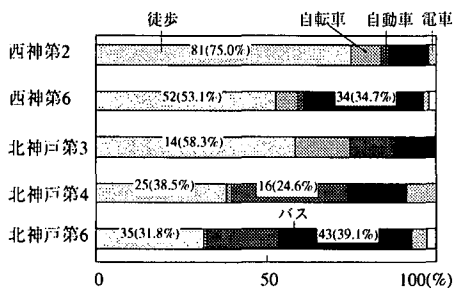


図-3.5.2 代表交通機関（買い物）

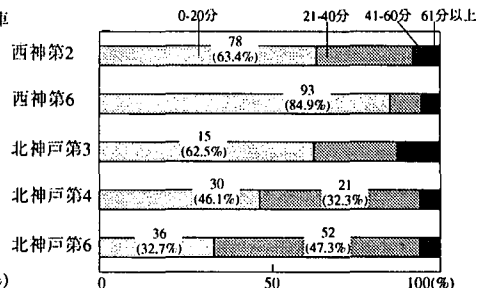


図-3.5.3 買い物店舗までの所要時間

### 3.5.3 仮設住宅居住者の交通行動特性と交通環境評価

アンケート結果にみられる回答者の年齢構成は図-3.5.1に示す通りであり、50～79歳の人々が全体の75.1%、60～79歳の人々が全体の58.0%を占めている。また、この傾向は北神戸より西神地区に強く現れていた。

次に、仮設住宅別に買い物、通院の交通行動と交通行動上の問題点（交通行動上の不満の有無）について分析を行った結果を示す。

#### (1) 買い物交通

図-3.5.2に示すように、代表交通に関しては、西神地区は西神第6仮設住宅のバス利用が西神第2住宅に比べて23.6%高い。一方、北神戸地区ではバス停まで最も近い北神戸第6住宅でバスの利用率が39.1%と高くなっているが、北神戸第3住宅、第4住宅ではバスの利用度は低い。その理由として、第3住宅についてはバス停までの距離、第4住宅と第6住宅では自動車の利用率の差が影響しているものと推察される。

次に、所要時間に関しては、全所要時間40分以内という回答が北神戸・西神全体の8～9割を占めている（図-3.5.3）。地区別にみると、西神地区については西神第6住宅の全所要時間が西神第2住宅に比べて短いことがわかる。これは、バス停が近いことによるバス利用度の増え、その結果、所要時間が短縮されていると判断できる。一方、北神戸地区については、バス停に近い仮設住宅ほど所要時間が長いという結果が出ているが、バス停から最も遠い北神戸第3住宅では、目的地が他の2ヶ所の仮設住宅と異なり近隣の小規模小売店であることが調査結果からわかっており、このため所要時間が短くなったものと推測できる。

ここで、買い物のための交通において、その重要性が明らかになったバスの利用環境について考察する。まず、バスの利用環境に関する評価結果を図-3.5.4に示す。北神戸第3住宅を除いていずれの住宅でも現在のバス利用環境に対して不満があるという回答が5割を越えている。特に北神戸地区では北神戸第4、6住宅の方が不満がある回答が多い。バス利用環境に対する不満点としては、運行本数の少なさ、バス停でのベンチの未設置が多く指摘されていることが図-3.5.5から分かる。特に、北神戸第4、6住宅での不満として多いのはバスルートに関する不満である。北神戸地区に新しく運行されているルートは、北神戸第4、6住宅から坂を上ったところにあり、回答の自由記述には、「坂を上らなくてもいいようにルートを変更してくれたら利用しやすい環境になる」という意見が多かった。

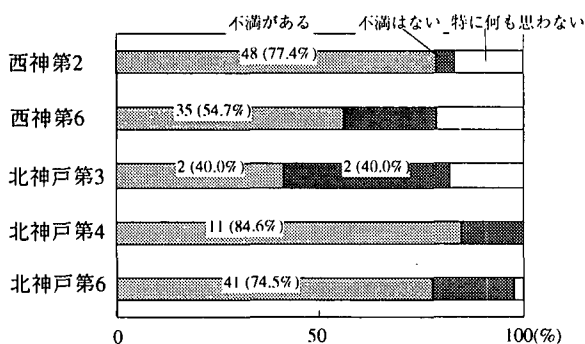


図-3.5.4 バス利用環境に対する評価

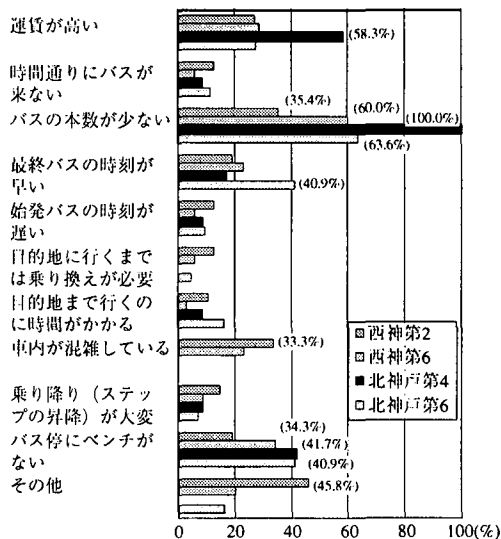


図-3.5.5 バス利用環境に対する不満点（複数回答）

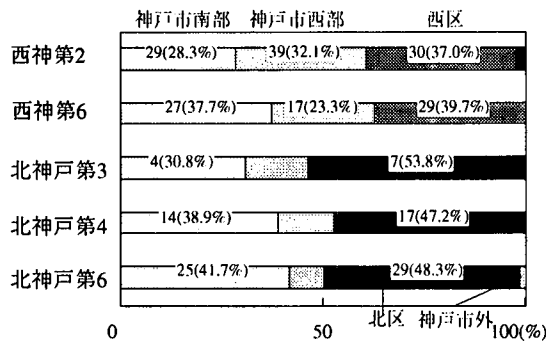


図-3.5.6 地域別通院病院

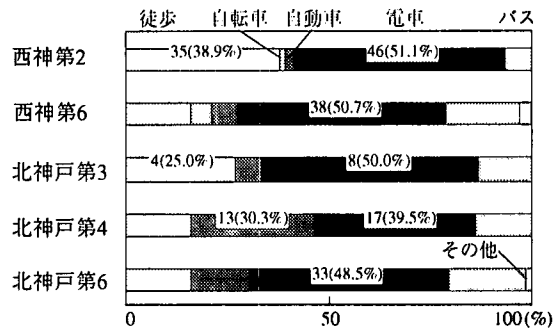


図-3.5.7 代表交通機関（通院）

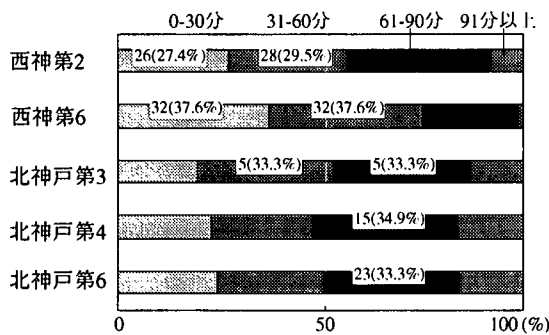


図-3.5.8 病院までの所要時間

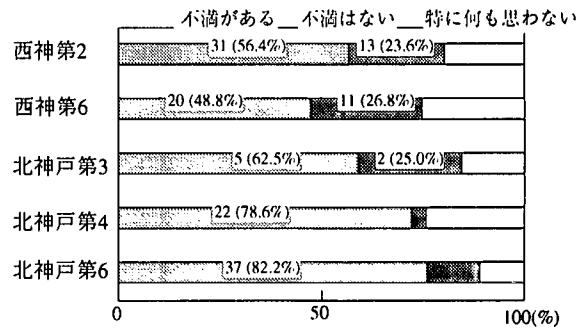


図-3.5.9 鉄道利用環境に対する評価

## (2) 通院交通

まず普段通院している病院の立地についてみると、各仮設住宅とも住宅建設区内の病院への通院の割合が最も高くなっている。しかし、西神地区の仮設住宅は神戸市南部（東灘区、灘区、中央区、兵庫区）と神戸市西部（長田区、須磨区、垂水区）への通院も全体の3割ずつを占めるという結果になった。北神戸地区も同様に神戸市南部への通院が全体の4割を占めている。ここで、以前の居住地と病院の所在地との関係についてみてみると、通院者全体の約4割が被災前居住地と同じ区内の病院に通院していることが分かる。これより、被災前から利用している病院への通院者がかなり多いことが分かる（図-3.5.6参照）。

次に通院時の交通における代表交通手段であるが、全体的に区外への通院者が多いため、代表交通機関も電車・バスの利用が多く、あわせて全体の5割～6割以上を占めている。また、北神戸地区の仮設住宅については自動車の利用度が西神地区と比較して高くなっていることも分かる（図-3.5.7参照）。

またこのため、所要時間も買い物交通と比べて全体的に長い傾向にある。地区別に見ると西神地区に比べて北神戸地区の方が三宮を中心とした神戸市の南部への所要時間が長くかかるため、全般的に所要時間が長い傾向がみられる（図-3.5.8参照）。

ここで、通院交通において利用の多い鉄道に関して、その評価結果を図-3.5.9に示す。これを見ると、西神第6住宅を除いて6割以上の方が鉄道利用環境について不満を持っていることが分かる。特に西神地区に比べて北神戸地区の居住者の方が不満度は高い。北神戸地区については神戸電鉄、西神地区は神戸市営地下鉄と仮設住宅沿線の鉄道に対する不満が多い。鉄道利用環境に対する不満点としては運賃の高さ、駅までの距離、乗り換えの多さなどが多く挙げられている。

## 3.5.4 一般化時間を用いた公共交通サービスレベルの評価

### (1) 分析手法の概説

前章までの分析で、仮設住宅居住者が交通環境に対してさまざまな不満を持っていることが明らかになった。次に本研究では、自動車利用を除く公共交通利用での移動に際して、どのような負担が生じているのかを計量化し、この結果をもって公共交通サービスレベルを評価する。本研究では、先に述べた通り、移動負担の計量化にあたって、等価時間係数および一般化時間を用いた。

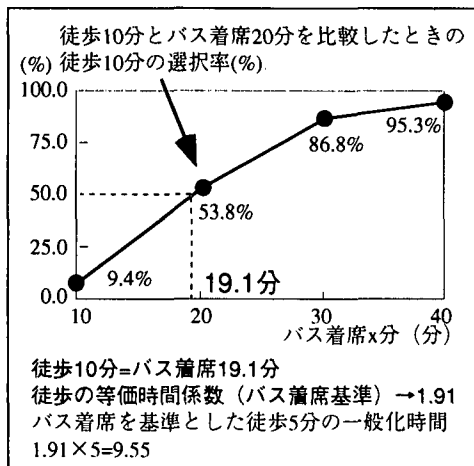


図-3.5.10 等価時間係数・一般化時間の導出方法

ここで等価時間係数とは、各交通手段利用時の単位時間当たりの負担を表現するもので、アンケートにより同じ目的地について、所要時間の異なる二つの交通手段からより好ましい方を選択させ、その選択率を利用して求めたものである(図-3.5.10参照)。また、この等価時間係数に所要時間を乗じたものが一般化時間となる。

分析・評価にあたっては、出発地から目的地までの移動における一般化時間を、移動全体での負担を表す指標と考え、また、これを移動全体の所要時間で除し、単位時間当たりの身体的負担を計算したものを公共交通サービスレベルを表現する指標とした。

### (2) 本研究で用いた等価時間係数の特長

本研究で採用した等価時間係数の導出にあたっては、既往の研究の中で、高齢者対応型バスの導入に際して移動負担を計量化した新田らの研究<sup>29)</sup>を参考にした。この研究では、公共交通についてはバス・鉄道の立席・着席、乗換、また公共交通乗り場までの徒歩に関する等価時間係数が求められている。しかし、この研究での等価時間係数は、一つの交通手段につき一組の所要時間関係の比較でしか求められていない。実際には、たとえばバスの等価時間係数を考えた場合、バス停までの徒歩の所要時間の変化により、等価時間係数が変化する事が考えられる。そこで本研究では、このような交通手段の組み合わせによる等価時間係数の変化について検討を加えた。

具体的には、バス、鉄道の着席・立席状態(以下、着席・立席と略記)と徒歩の等価時間係数について、5,15,30分という所要時間を設定して、それぞれをアンケート調査により求めた。また、交通手段の組み合わせによる等価時間係数の変化の検討については、徒歩の後にバスを利用する場合、バス利用の後に鉄道を利用した場合の等価時間係数を、同様にアンケート調査より求めた。

その結果、所要時間の増加により等価時間係数が減少していく傾向があることが明らかとなった(表-3.5.3参照)。また、①徒歩後にバス(着席・立席)を利用する場合の徒歩の等価時間係数、②バス(着席)後に鉄道(着席)を利用する場合のバス(着席)の等価時間係数が、ともに各交通手段の所要時間の設定により変化する事が明らかとなった(図-3.5.11, 12参照)。また、③後に鉄道を利用する場合のバス(立席)、④バス利用後の鉄道(立席)の等価時間係数は、前後の交通手段の所要時間が変化しても、あまり変化しないことも明らかとなった(図-3.5.13, 14参照)。以上の結果を踏まえ、本研究の公共交通利用環境評価では、より現実に即した評価を行うため、交通手段の組み合わせを考慮した等価時間係数を利用することとした。

### (3) 仮設住宅への評価指標の適用

前章で行った交通行動調査結果より、評価対象となる交通を、①仮設住宅から最寄りバス停までの徒歩による移動、②バス停から最寄り駅までのバスによる移動、そして、③最寄り駅から目的地である三宮までの鉄道による一連の移動とした。また調査対象仮設住宅には、神戸市の仮設住宅から最寄りバス停・鉄道駅までの所要時間が異なる仮設住宅を抽出した。

その結果、垂水区、西区と北区の一部の仮設住宅が移動負担総量(一般化時間)、単位時間あたりの移動負担ともに値が高く、公共交通の利用環境を改善する必要があることが明らかとなった(図-3.5.15参照)。また、

表-3.5.3 所要時間の変化に対する等価時間係数の変化

等価時間算定の対象となる交通手段	比較する交通手段	対象交通手段の所要時間を変化させた場合の等価時間係数		
		5分	15分	30分
バス着席	鉄道着席	1.74	1.65	1.62
バス立席	バス着席	1.91	1.69	1.69
鉄道立席	鉄道着席	1.80	1.56	1.63

注) 比較する交通手段の所要時間は20, 25, 30, 35(分)と変化させている

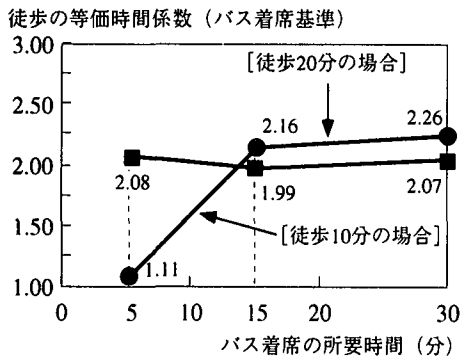


図-3.5.11 徒歩の等価時間係数

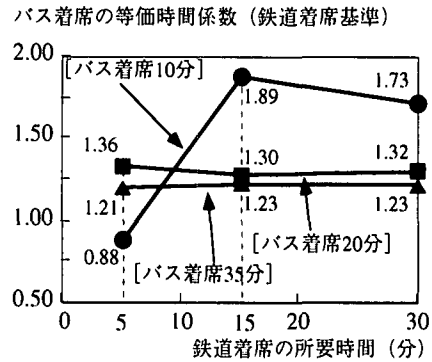


図-3.5.12 バス着席の等価時間係数

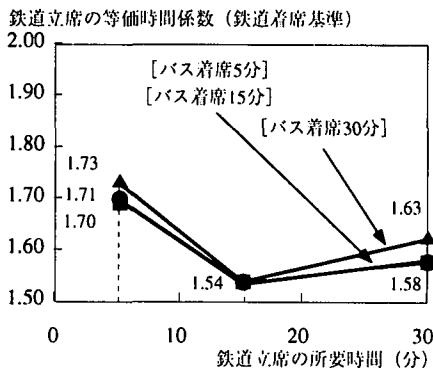


図-3.5.14 鉄道立席の等価時間係数

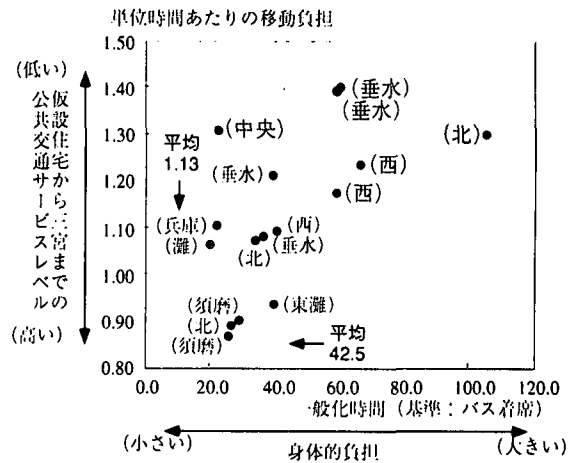


図-3.5.15 公共交通利用環境評価結果

中央区の仮設住宅で、移動負担総量は比較的小さいが単位時間あたりの移動負担が大きい仮設住宅が存在することもこれより明らかとなった。

### 3.5.5 交通環境上の問題点抽出と改善方針

仮設住宅は、全戸数の半分以上が広大なニュータウン建設用地に存在する、西区・北区に建設されており、三宮・大阪への所要時間、料金は以前居住していた地域と比較するとかなり負担が大きくなっている。

また、1995年10月実施のアンケート調査結果では、調査対象となった仮設住宅で、2人に1人以上が高齢者であることが分かっており、現状ではその割合がさらに高くなっている。また交通行動に関するアンケート調査結果より、買い物交通については、高齢者のバス利用の比率が高いこと、通院交通においては、仮設住宅建設区外への通院が多く、代表交通手段としては鉄道が多いことが分かった。そして、それぞれの交通手段に対する満足・不満足の数値とともに、不満の内容を把握することができた。

さらに、公共交通利用での移動に際して、どのような負担が生じているのかを等価時間係数および一般化時間を用いて計量化し、この結果をもって公共交通サービスレベルを評価した結果、改善を検討すべき地区を明らかにすることができた。

以下に、本研究での考察に基づく仮設住宅の交通環境改善方針として、スペシャルトランスポートの導入を提案する。

これまでに新田らは、高齢者対応型バスを利用する際の高齢者の限界徒歩距離に関して、徒歩移動に困難のない人で445m、やや困難な人は399m、非常に困難な人は273m、全体で高齢者の限界徒歩距離を402mであるとしている<sup>25)</sup>。この研究から得られた知見をもとに、仮設住宅から最寄りの公共交通機関までの距離をみると、400mを越える仮設住宅は分布地図での調査対象142住宅中43住宅(30.3%)にのぼる。その43住宅中、須磨区・北区にそれぞれ11住宅存在する。

このような状態を改善するために今回の調査対象地区である西神・北神戸地区においては、新規のバス路線が開設された箇所もある（具体的には、北神星和台～神鉄道場駅 [平成7年8月10日路線延長]、西神中央駅～西神工業団地～狩場台5丁目～梶台南～西神中央駅 [平成7年4月10日開設]）。しかし、改善の要望が高いにも関わらず、バス路線の変更がなされていない箇所が多い。これは、路線の許認可によるところが大きいと思われるが、認可が難しいのであれば、それを補完する交通手段の導入が検討されるべきである。

たとえば、このような交通手段を、短期対応的なものでなく、今後の都市行政のフレーム内に位置付けるのであれば、以下に述べるようなスペシャルトランスポート（以下STと略記）サービスの導入、すなわち、自治体が資金援助をして、STサービスを実施する機関の整備を行うことが一つの可能性として考えられる。これにより平時には高齢者・障害者専用の交通サービスを、災害に伴い交通サービスレベル貧困地が発生した場合には、そこにSTサービスを導入することができる。このようなシステムを確立するためには、我が国でも欧米同様、STサービスを実施する交通機関を、公共交通の一部であると認識する必要がある。つまり、交通弱者の移動をサポートする交通機関として、現在のような福祉サービスの一部と考えず、STサービスを社会的ストックと考えて整備する必要がある。

### 3.6 高齢者および障害者の生活・行動

1995年1月に発生した兵庫県南部地震により、阪神間は大災害に見舞われた。これまで作り上げてきた社会基盤は崩壊し、ライフライン、交通網が寸断された。さらに、これまで障害者・高齢者に対してやさしいまちづくりが近年進められている傾向にあったが、地震によってこれらの福祉基盤も破壊された。今回の震災により、障害者は直後の避難活動、医薬品等物資の遅れ、情報に関する孤立などの交通を始めとする生活面や要望、および支援活動の方法等、障害者特有の問題が多くあったものと思われる。今後高齢化・障害者を考慮した社会システムを作ってゆく上では、今回の震災における課題を把握し、今後のシステムづくりに活かす必要があると思われる。本節では最初に、阪神大震災に被災した障害者を対象にしたアンケート調査をもとに障害者の交通面における変化、避難時に関する交通問題に対し、震災が障害者に及ぼした交通面での影響とその変化について考察する。つぎに、今回の震災は、“情報災害”ともいわれていたように被災者の情報伝達・収集不足に関する問題がとりわけ多く、困難を増大させたと思われる。そこで、日常時から聴力に障害を持つため、情報の意志・伝達手段に極めて困難があったと思われる、聴覚障害者を支援した団体のFAX通信記録を用い、震災時の聴覚障害者支援活動を把握した。また、被災視覚障害者を支援してきたボランティアを対象としたアンケート調査を実施し、同様な支援活動の内容を把握する。これをもとに今回の震災における障害者の避難行動・避難後の生活および生活支援の体制のあり方について整理・検討する。

#### 3.6.1 障害者の被災と避難生活

##### (1) 障害者の被災調査の概要

阪神大震災に被災した障害者の避難時の問題点と被災後の交通環境を把握するべく障害者を対象にアンケート調査を実施した。この調査は震災発生後の1995年2月から開始し、186人の障害者に対して調査した。被験者は西宮市、神戸市等の各種障害者団体の協力を得、逐次訪問することによって、ヒアリング形式および郵送配布方式でサンプルをとった。ヒアリングによる相当時間のかかる調査形式のため、視覚障害者、聴覚障害者、肢体不自由者が被験者の中心となった。なお、訪問可能な被験者から随時アンケートを実施しているため、各障害別のサンプルにも偏りがある。

調査項目は、性別、年齢、障害の種類、介助者の必要性などの「個人属性」、家屋の被害やけがなどの被災状況、避難所の把握や避難場所までの移動方法、被災直後の道路状況、避難時の困難点などの「避難時の行動」、避難地での身体的状況、救援物資に関する問題点等の「被災後の生活」、被災直後の外出状況、交通機関に対する不満等の「震災後における交通状況の変化」を取り上げた。質問項目が多岐にわたり、被災当時の状況を聞き取る作業であるため、1人の被験者にかかる調査時間はおよそ2~3時間程度であった。今回のデータの特徴として、回答者の年齢構成は青年、壮年が多かった。障害種別では、肢体不自由者69名、視覚障害者61名、聴覚障害者56名の合計189名であり、1・2級で重度の高い人、および震災前より補装具を使用している人が大半であり、とくに、肢体不自由者は車いす利用が多かった。

##### (2) 避難時における障害者の交通問題

被験者の中で、今回の震災で避難した障害者は全体で45名であり、震災直後の一次避難場所としては主として避難所、知人宅が多かった。また、表-3.6.1に示すように、避難時の道路状況や困難・危険と感じたことは、各障害の種類に共通して、倒壊家屋、ガラスの飛散、道路の亀裂等が項目として挙げられており、当時は道路状況がきわめて悪く、障害者にとって歩ける状況になく、かなりの困難を持っていた者と思われる。また、肢体不自由者は電車利用、聴覚障害者はバイク・自転車との錯綜が問題視されており、交通面以外では情報面での遅れに困難を感じている。とくに、視覚障害者は環境の変化による戸惑い、工事による騒音等が項目として挙げられており、視覚障害者独自の避難時における特徴として現れている。



	説明変数	スコア	すぐに逃げられた	閉じこめられた	レンジ	偏相関係数
障害別	肢体不自由者	0.47			1.542(2)	0.319(1)
	聴覚障害者	-0.791				
性別	男性	0.155			0.359(8)	0.088(7)
	女性	-0.204				
年齢	35才以下	0.87			1.31(3)	0.156(3)
	35~50才	0.358				
	51~64才	0.192				
日常時の介助の必要性	必要	-0.048			0.803(6)	0.145(4)
	時々必要	-0.223				
家屋の被害	全壊	-0.511			1.967(1)	0.223(2)
	半壊	0.227				
	一部破損	0.243				
家屋の形態①	被害なし	1.451			1.107(4)	0.030(6)
	一戸建て	-0.37				
家屋の形態②	持ち家	0.132			0.137(9)	0.073(9)
	借家	-0.056				
家屋の形態③	木造	-0.714			0.811(5)	0.126(5)
	鉄筋コンクリート	0.587				
避難所の把握	知っていた	0.253			0.484(7)	0.117(6)
	知らなかった	-0.221				
相関比						0.707

図-3.6.1 避難行動の特性分析

表-3.6.1 避難時の道路状況と避難時の困難箇所

道路状況	肢体不自由者	車いす利用者の電車利用は介助者一人では困難
	視覚障害者	勝手の違い、足の感じ方の違い
	聴覚障害者	陥凹などで盲導犬も使えなく歩くのが不安
共通	共	バイク、自転車が多く危険
	通	路面(凸凹、亀裂、地盤沈下) 崩、倒壊家屋、ガラスの飛散、液状化による段差 渋滞
避難時に困難・危険と	肢体不自由者	ガスの臭い。 自動車が多かつた為、逃げづらかつた
	視覚障害者	歩道上の車の乗り入れ等の道路の閉塞
	聴覚障害者	重機等のエンジン音 車道に仮歩道があるとき 盲導犬を連れて歩いているときの犬のケガ
共通	共	環境の変化
	通	情報の不足 給水の告知、広報車アナウンス 家屋・瓦礫・家具等の倒壊 道路(障害物「駅の前」、凸凹、電線)

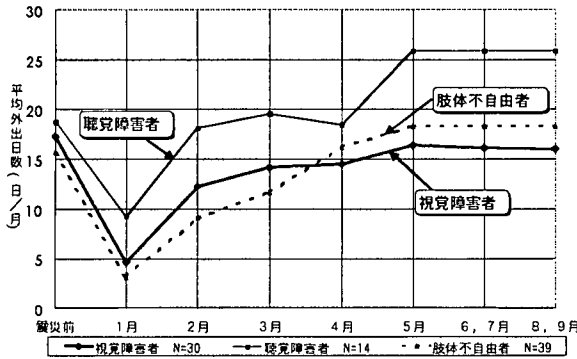


図-3.6.2 被災後の外出日数の変化(全体)

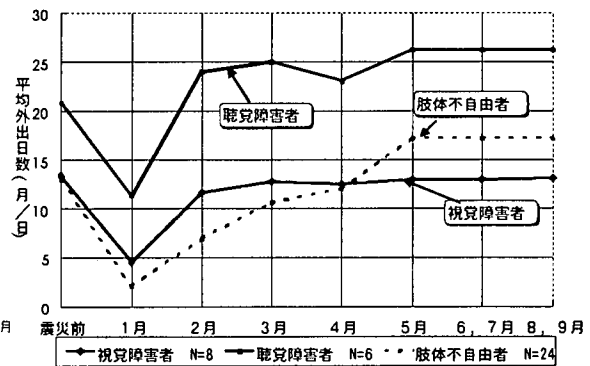


図-3.6.3 被災後の外出日数の変化(無避難者)

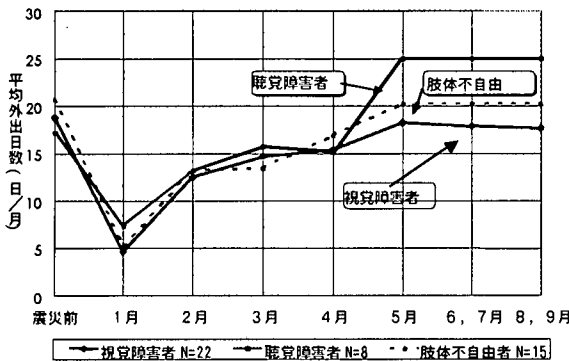


図-3.6.4 震災後の外出日数の変化(避難者)

表-3.6.2 震災後の外出環境の変化

鉄道	視覚障害者	駅の構造が変わり移動が困難
	共通	混雑による問題 不通による問題 駅前の自転車などの障害物の問題 破損箇所がもどように利用できない
バス	視覚障害者	行き先が分からない 正しい停車位置に止まらない
	共通	渋滞により時間がよめない 待ち時間が長い 鉄道の不通区間が込み合い利用不能 通常利用している路線の運転中止 車内放送などの案内が不十分
タクシー	共通	道路渋滞 乗車拒否が増加した 規制により幹線道路が利用できない 数が少ない
	共用車	通行止め、交通規制、道路渋滞で時間がかかる 交通規制の免除の通行証が欲しい 路面状態が悪い 仮設住宅には駐車場が少ない
自転車	視覚障害者	無灯火での走向が多く、衝突・接触の危険
	共通	引越し等で地理感が無いので利用していない 路面状態が悪く危険である
徒歩・車いす	視覚障害者	解体のトラックなどの騒音 歩車道の区別が無かつた
	共通	路面状態が悪い(凸凹、段差、がれき散乱) 建物の倒壊の危険性 ほこりや雑音 乱雑に止めている自転車や自動車

注) 共通は肢体不自由者・視覚・聴覚障害者共通の問題点を指す

また、被災障害者に関して、属性ごとの避難行動の違いに関する要因を把握するため、数量化II類分析を行った。外的基準として「すぐに逃げられた」と「閉じこめられた」とり、説明変数として図-3.6.1に示すような被災者の属性を考慮して分析した。結果として、逃げ遅れた傾向の高い属性要因として、「視覚障害者」「家屋の被害程度」「加齢」「避難所の把握なし」等が挙げられる。

### (3) 震災後の外出状況の変化

今回調査した被験者の月当たりの外出日数を障害種別ごとに平均し、震災前と震災後の推移を比較した(図-3.6.2)。それぞれの障害において震災前は一ヶ月あたり15~18日以上外出頻度があった。ところが震災直後は3~9日と著しく外出日数が低下している。聴覚障害者は2月には震災前の外出頻度に戻っ

ている（ただし、5月以降については回答者が少なく、あまり有効な数値ではない）。また、重度肢体不自由者は震災後の1月中の外出が低く、聴覚障害者と比較するとスピードは遅いものの、震災後の4月では平均外出日数が震災前のそれに戻りつつある。一方、視覚障害者は4月の時点においても通常時の外出日数よりも著しく低下しており、震災から8ヶ月経過しても震災前の状況には戻っていない。つぎに、避難者と非避難者との外出日数の違いを把握するために、避難した被験者と避難のない被験者の外出日数の変化を比較したものが図-3.6.3、図-3.6.4である。これより、避難をしていない人は、通常時に自分の生活環境である自宅に居ながらにして、視覚障害者の外出日数が特に低いのは周辺道路の環境の変化、騒音等がかなりの影響を及ぼしているものと考えられる。一方で、避難をした被験者は障害の種類に関係なく外出日数の変化が類似している傾向にあるといえる。これは、避難所暮らしやこれまでと全く違う生活環境の変化があることが要因となり、外出に大きく影響しているものと考えられる。しかしながら、これらの比較はサンプル数による影響も考えられるため、今後も何らかの形で調査を継続してゆきたい。

さらに、各交通手段による外出環境の問題点を整理したものを表-3.6.2に示す。鉄道・バスでは利用客や渋滞などの混雑、運行上の問題、駅周辺の障害物が共通の問題としてあげられている。また、自動車利用、自転車・徒歩においては、路面の状態の悪さがそれぞれ共通の項目としてあげられている。とくに、視覚障害者は駅の構造の変化、案内の不足、無灯火での自転車、騒音等が問題であると指摘しており、これらの項目が視覚障害者にとってはかなり外出を妨げていた要因であるといえる。

### 3.6.2 聴覚障害者団体 FAX 記録にみる救援活動の記録

#### (1)被災聴覚障害者支援活動組織について

震災後まもなく、全日本ろうあ連盟は、被災聴覚障害者を支援するため、全日本ろうあ連盟内に全国救援対策本部を設立し、震災発生4日後には、被災地の支援を行う兵庫県救援対策本部を神戸市内に設置した。さらに、1月23日には、日常時から聴覚障害者を支えている団体のスタッフやボランティアにより、図-3.6.5に示すような組織で被災聴覚障害者に対し、支援活動を行うことが決められた。活動内容として、全国救援対策本部は、現地への手話通訳者の手配などの直接支援と義援金の受付、およびマスコミや官公庁への救援支援確保のための要請活動を行っていた。また、現地救援対策室では、手話通訳問題研究会（京都）が手話通訳支援を、大阪聴力障害者協会がろうあ者援助を担当した。さらには、全国から通訳者や物資が集められ、現地からの情報・要請により支援が行われた。また、現地での支援活動は、阪神支部と姫路支部を拠点にして、手話通訳者や地域のろうあ協会や聴力障害者の人々によって行われた。

#### (2)FAX 記録に見る聴覚障害者支援団体の支援活動

今回利用した FAX 通信記録は、大阪聴力障害者協会の協力を得て、震災時に全国の聴覚障害者支援団体間で通信された約2万5千枚分の通信記録をもとに分析を行った。ここでは、情報伝達手段として FAX が使用された1月23日から、支援活動規模が縮小された3月31日までの期間を中心に、聴覚障害者支援団体の支援体制、支援活動の一連の流れ、震災時における聴覚障害者からの支援活動に対する要望・不満などに着目して震災時における支援団体の活動実態と聴覚障害者の被災実態の整理・把握を行った。

まず、被災聴覚障害者から兵庫県救援対策本部に届いた FAX 記録より、各要望ごとにグラフ化し、被災聴覚障害者の要望を検索した。被災聴覚障害者からの要望は、図-3.6.6に示すように、「安否確認」に関する要望で、震災直後の1/23~1/29の期間で53件と多かった。その後、1/30~2/5の期間では34件、2/6~2/12の期間では15件と時間の経過とともに減少している。

つぎに、「救援物資」に関する要望件数も安否確認要望と同様に、1/23~1/29の期間において21件、その後1/30~2/5の期間では18件、2/6~2/12の期間では9件と時間の経過とともに減少しているが、救援物資要望については、安否確認要望の減少スピードよりはゆるやかである。また、「情報提供」の要望が、震災初期の一月から要望件数が常に10~20件とほぼ一定となっている。

このことより、震災直後は友人・知人の人命を把握するための安否確認についての要望、それと同時

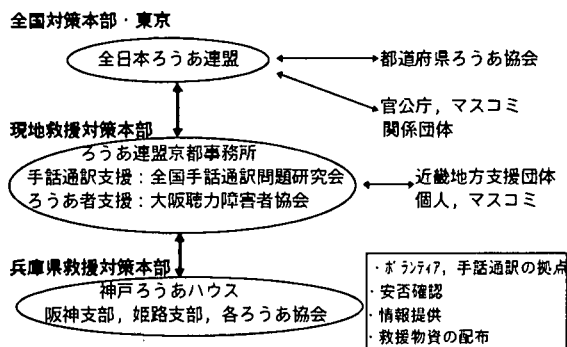


図-3.6.5 聴覚障害者支援団体組織図

またはその後、被災生活を充実させるための救援物資についての要望に変化し、それから震災前の生活を取り戻すための情報提供へと時間の経過とともに被災聴覚障害者からの要望が時系列的に変化している。

情報要望の内容を図-3.6.7 に示す。震災直後の1月中は、避難所生活から仮設住宅等のプライバシーが守れる住居を探すために必要な罹災証明書、住宅関係の要望の割合が高くなっており、その後、実際にその住居の手続きなどを行う際、対人とのコミュニケーションを図る時に必要な手話通訳者派遣の割合が高くなっていることがわかる。

### 3.6.3 視覚障害者にみる救援活動の記録

#### (1) 調査概要

本節では、被災視覚障害者を支援することを目的とし、震災直後に設立されたボランティア団体である HABIE（ハビー：阪神淡路大震災・視覚障害被災者支援対策本部）の協力を得て、被災視覚障害者を支援してきたボランティアを対象とし、平成9年2、3月にアンケート調査を行った。この調査により、支援活動の内容を把握し、今後の震災時における支援のあり方について考察する。

アンケート調査方法は、調査票を郵送配布・回収した。アンケート調査票の配布数は200通、回収数は117通であり、回収率が59%であった。なお、対象調査地域は全国規模であるが、ボランティアの参加者が、被災地に近い近畿圏に住んでいた人が中心であるため、対象者の対象地域も近畿圏が多くなっている。

#### (2) 視覚障害者への支援活動

支援活動内容の状況を図-3.6.8 に示す。一月は75人、二月上旬は70人と2ヶ月間に支援活動を行っていた人が多く、二月下旬では35人、三月上旬は28人と、減少している。支援活動の内容については、被災視覚障害者の生存、避難先の居場所を確認するための「安否確認」活動の参加者が、震災直後の一月において最も多く、日数の経過とともに、減少している。被災者の人命、居場所を把握することは共通して重要であり、初期活動として最も必要な活動である。

また、「救援物資仕分け・配布」の支援活動について、一月は17人、二月上旬は18人、二月下旬は15

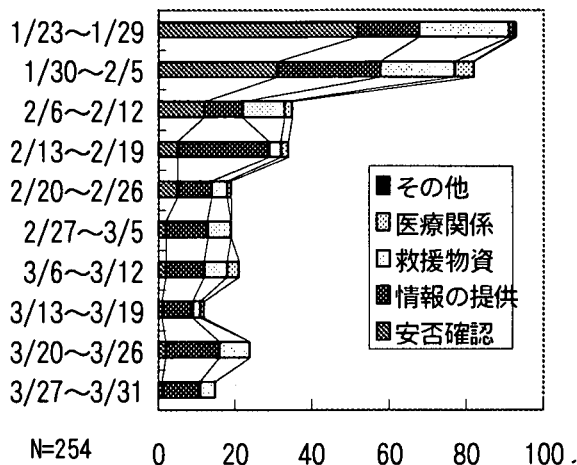


図-3.6.6 被災聴覚障害者の支援要望

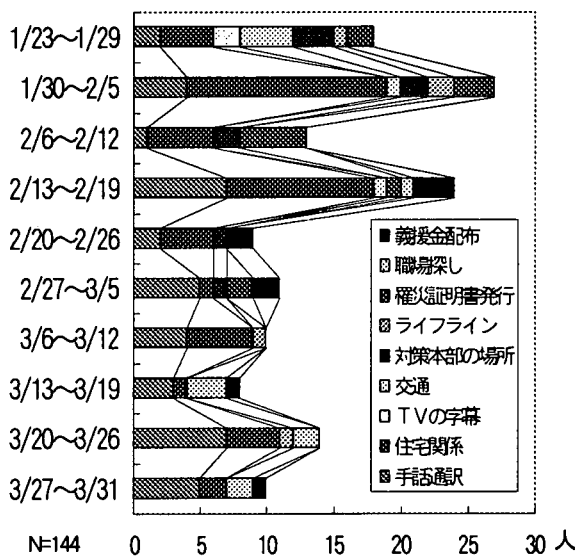


図-3.6.7 聴覚障害者の情報要望の内容

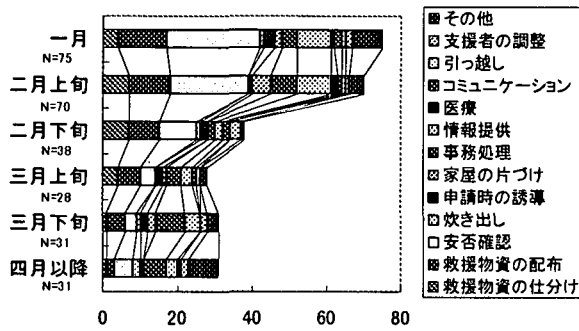



図-3.6.8 視覚障害者団体の支援内容

表-3.6.4 障害者支援に関する因子分析結果

変数名	因子No. 1	因子No. 2	因子No. 3
被災聴覚障害者に即した避難所の確保	-0.250276	-0.09908	0.6865662
震災時でも対応できる交通の整備	0.8908567	0.4405898	0.0451132
被災視覚障害者の防災訓練	-0.047243	-0.38448	0.4120585
支援者が、通常から視覚障害者の近隣との交流を深める	0.4797753	0.0727349	0.8747265
視覚障害者優先の物資の配布	-0.167977	0.7047697	-0.665407
拠点となる情報機関の確立	0.3922775	0.4095717	0.7949669
音声を使った情報システムの確保	0.7655837	0.3432423	0.4630327
避難所に公衆電話の充実	0.89878	-0.245886	0.3529041
避難所に支援者の常駐	0.0154531	-0.747146	-0.151351
ボランティア登録制度の確立	-0.27729	-0.862949	-0.352352
義援金として、勤め人から給料の天引き	-0.796429	-0.128103	-0.329128
震災時における被災視覚障害者からの税金を免除	0.9550726	-0.248283	-0.157238
支援者にも義援金の配布	0.7664347	-0.18631	0.0145889
福祉基金の拡大	0.7553916	0.3797136	-0.248303
支援者の防災訓練	-0.017683	-0.919533	-0.120918
災害時の行政との支援協力	0.3736884	0.6674572	0.6283194
災害時における他の福祉支援団体との支援協力	0.1081951	0.1459396	0.9675527
日常時から視覚障害者の居場所・避難先の把握	0.1487541	-0.78852	0.278776
視覚障害者がどちらかの支援団体へ加入すること	-0.966103	-0.238902	-0.157974
支援者に生活できる場所を提供	0.7192354	-0.203943	0.2950397
災害時に支援者の派遣調整を行う機関の設置	-0.611834	-0.490676	0.2115776
寄与率	0.3545	0.2397	0.2259
累積寄与率	0.3545	0.5942	0.8201

(注)  は、解釈に用いた項目

さらに、第3因子軸は、「災害時における他の支援団体との支援協力」、「支援者が日常時から支援者の近隣との交流を深める」の因子負荷量が高く、「被災視覚障害者優先物資の配布」の因子負荷量が低いことより、この因子の値が高いほど、他の支援団体との連携を必要としている項目であると考えられる。このことにより、第3因子軸を“情報・交流軸”と解釈した。

### 3.6.4 被災のまとめと今後のまちづくり・救援組織づくりの課題

本節では、阪神大震災に被災した障害者に対して、交通調査を実施し、平時よりもモビリティの低いとされる、障害者の避難行動の問題点について調査した。また、情報が阻害されていた聴覚障害者について

人、三月上旬は10人と定期的な人数が活動している。「情報提供」活動においては、一月は9人、二月上旬は9人、二月下旬は2人、三月上旬は3人、三月下旬は4人とこの支援活動に従事していた人も時間の経過とともに減少している。

### (3) 支援に必要な支援方法の分析

障害者の支援活動を考える上で、今回の震災における課題と今後のあり方について整理するため、因子分析をした。因子項目としては、表-3.6.3に示すような震災時支援に関係のあると思われる項目として、「安否確認」「金銭」「支援連携」「平時からの備え」「防災訓練」等を考慮した。なお、聴覚障害者団体にも項目を若干変えた同様のアンケート調査を配布し、結果を統合している。

因子分析結果は表-3.6.4のようになった。第三因子までの累積寄与率が、82%であり、第1因子から第3因子までで説明できると判断した。まず、第1因子軸は、「震災時における被災視覚障害者からの税金を削除」、「震災時でも対応できる交通の整備」、「避難所に公衆電話の充実」の因子負荷量が高く、「視覚障害者がどちらかの団体に加入すること」、「義援金として勤め人から給料を天引き」の因子負荷量が低いことより、この因子の値が高いほど、被災視覚障害者に対する自立をうながしていると考えられる。このことにより、第1因子軸を“自立性軸”と解釈した。

ついで、第2因子軸は「被災視覚障害者優先の物資の配布」、「災害時の行政との支援協力」の因子負荷量が高く、「支援者の防災訓練」、「ボランティア登録制度」の因子負荷量が低いことより、この因子の値が高いほど、震災以降に必要な支援であると考えられる。このことにより、第2因子軸を“非常時の支援軸”と解釈した。

は、FAX 記録を分析することで、支援内容の把握を行った。また、聴覚・視覚障害者支援団体に対して、アンケート調査を実施した。ここではとくに、視覚障害者における支援団体の活動と支援活動の今後の方向性を把握した。その結果として、被災障害者による交通調査結果では、避難時には迂回を余儀なくされ、迅速な避難活動ができなかった。また、障害者の外出に影響を及ぼしている項目に関しては、視覚障害者にとってはこれまでの外出環境の変化、工事等による騒音による危険を感じたことによって、外出が妨げられている傾向にあった。震災後の外出の変化では、肢体不自由者・視覚障害者は震災前の外出日数に戻るのに時間がかかった。なかでも、視覚障害者は環境の変化がとくに影響し、外出を控える傾向にあった。また、避難をした人は障害に関係なく外出の変化が類似している傾向にあった。

ついで、聴覚障害者の FAX 記録によると、支援組織の結成は震災直後になされ、安否確認や救援物資の要望を受け、迅速な行動がとられていた。しかしながら、通常の情報入手手段としていた FAX が直後に使用できず、とくに情報面に関するケアはかなり必要であることが分かった。

さらに、視覚障害者を支援に関しては、聴覚障害者と同様に震災直後は安否確認が支援内容の第一内容であった。それから日数の経過とともに支援件数は減少しているが、事務的処理や情報提供に関する事項はニーズの高いものであった。また、震災時の支援項目に関して因子分析をしたところ、I 軸として自立—管理支援軸が挙げられた。震災直後において、支援者は被災障害者の行動を管理するような体制が望ましいと言うことが出来ると思われる。緊急災害時における、交通上の問題や障害者支援においては平時からの活動がとくに必要であることが分かった。とくに、今後移動制限のないような交通施設を整備してゆくだけでなく、平時からのボランティア活動・訓練の重要性も今回指摘されている。今後はハード面だけの整備にとらわれず、これらソフトな面をも考慮したような福祉のまちづくりの構築について考慮してゆく必要があると思われる。

### 3章参考文献

- 1) 震災復興都市づくり特別委員会：阪神・淡路大震災の被害実態と復興都市づくりの展開、日本都市計画学会関西支部&日本建築学会近畿支部計画部会、1995年3月
- 2) 塚口博司・戸谷哲男・中辻清恵：道路施設の被害状況と交通特性、立命館大学阪神・淡路大震災復興プロジェクト調査報告書、1995年5月
- 3) 塚口博司・戸谷哲男・中辻清恵：阪神・淡路大震災における道路の被害状況と発災直後の自動車流動状況、土木計画学研究・講演集、No.18、1995年12月
- 4) 塚口博司・戸谷哲男・中辻清恵：阪神・淡路大震災における道路閉塞状況に関する研究、IATSS Review、Vol.22、No.2、1996年
- 5) 塚口博司・戸谷哲男・中辻清恵：阪神・淡路大震災における道路閉塞状況に関する研究、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、1997年9月
- 6) 塚口博司・川村智司・中辻清恵・戸谷哲男：空中写真を用いた震災直後における道路交通状況に関する分析、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
- 7) 家田仁・上西周子・猪股隆行・鈴木忠徳：阪神大震災における街路機能障害に関する研究～航空写真による概況把握～、土木計画学研究・講演集、No.18、1995年12月
- 8) 小谷通泰・前野達也・伊藤美由紀：震災による地区道路網の閉塞状況に関する分析、交通工学研究発表会論文報告集、1996年11月
- 9) 徳永幸久・武政功・細見隆：市街地特性と被害状況に関する基礎的分析、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1月
- 10) 塚口博司・李燕・吉野崇・田中正浩：防災性を考慮した街路網構成に関する研究、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
- 11) 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年度年次学術講演概要、1996年
- 12) 大阪ガス：がす燈、社内報2、3月号、1995年
- 13) 小谷・前野・伊藤：震災による地区道路網の閉塞状況に関する分析、第16回交通工学研究会発表会論文報告集1996年
- 14) 徳永・武政・細見：市街地特性と被害状況に関する基礎的分析、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) 塚口・戸谷・中辻：阪神・淡路大震災における道路閉塞状況に関する分析、IATSS Review、Vol.22、No.2、1996年
- 16) 家田・上西・猪俣・鈴木：阪神大震災における「街路閉塞現象」に着目した街路網の機能的障害とその影響、～航空写真による概況把握～、土木学会論文集、1997年
- 17) 室崎益輝：応急仮設住宅の供給実態に関する研究－雲仙・奥尻にみる居住生活上の問題点－、第29回日本都市計画学会学術研究論文集、No.29、pp649-654、1994年
- 18) 阪神・淡路大震災神戸市災害対策本部：阪神・淡路大震災－神戸市の記録1995年－、神戸都市問題研究所、p 699、1996年
- 19) 神戸市民生局：平成7年兵庫県南部地震神戸市災害対策本部民生部の記録、1996年2月
- 20) 高橋正幸：被災者の住宅確保に関わる課題と対策、都市政策、神戸都市問題研究所、No.86、pp20-33、1997年1月
- 21) 福祉・医療保健・建築の連携による住宅改善研究会：阪神・淡路大震災における応急仮設住宅の高齢者・障害者のための改善・工夫と恒久住宅への過程に関する研究、日本建築学会近畿支部住宅部会、1996年2月

- 22) 福島 徹・清水計秀：建築確認申請データからみた神戸市域における復興状況の分析, 土木学会関西支部平成9年度年次学術講演会講演概要, pp. IV-56-1～2, 1997. 5.
- 23) 毛利正光・新田保次：一般化時間を組み込んだ交通手段選択モデルに関する基礎的研究, 土木学会論文集, No.343, pp.63-72, 1984.
- 24) 新田保次・三星昭宏・森 康男：モビリティ確保の視点からみた高齢者対応型バス計画についての一考察, 土木学会論文集, No.518/IV-28, pp.43-54, 1995.
- 25) 新田保次・鬼東高志・森 康男：一般化時間を用いた高齢者のためのバス停間隔評価の試み, 土木学会関西支部平成7年度年次学術講演会講演概要, pp. IV-19-1～2, 1995. 5.
- 26) 三星・新田・土居・北川・飯田・杉山：阪神大震災における障害者の避難行動調査と今後の課題、土木学会関西支部共同研究グループ「高齢者・障害者に配慮した社会基盤整備」ワークショップ 阪神・淡路大震災高齢者・障害者の実態と今後のまちづくり課題資料集, pp.2-12、1995年
- 27) 三星・新田・北川・土居：阪神大震災における障害者・高齢者の避難行動について、第10回リハ工学カンファレンス講演論文集、pp.91-92、1995年
- 28) 北川博巳・三星昭宏・新田保次：阪神大震災における障害者の避難生活・避難行動に関する問題点、第21回日本道路会議一般論文集(A)、pp.282-283、1995年
- 29) 北川・三星・杉山・新田：阪神大震災における障害者の避難行動と交通環境について、大阪交通科学研究会平成7年度学術研究発表会講演論文集、pp.9-10、1995年
- 30) 北川・三星・杉山・土居：阪神大震災発生後の交通環境とその問題点、交通科学、Vol.25、No.1、2、pp.58-62、1996年
- 31) 阪神・淡路大震災聴覚障害者現地救援対策本部：負けへんで興の灯を求めて聴覚障害者救援対策本部の記録、1996年1月
- 32) 財団法人全日本ろうあ連盟：阪神・淡路大震災聴覚障害者救援活動報告書、1995年12月
- 33) 杉山・三星・北川・佃田：障害者の被災実態・救援支援活動とまちづくり・社会システムづくりの課題、土木学会土木計画学研究・講演集19、1996年11月
- 34) 国立神戸視力障害者センター：阪神・淡路大震災「神戸視力センター6ヶ月の記録」、1995年7月
- 35) 大藤武彦：障害者・高齢者に配慮した災害時の安全確保、土木学会関西支部共同研究グループ「高齢者・障害者に配慮した社会基盤整備」ワークショップテキスト、1996年7月
- 36) 阪神・淡路大震災全記録-兵庫県南部被災地からの報告-、神戸新聞社、1995年3月
- 37) 清水浩志郎：高齢者・障害者交通研究の意義と今後の展望、土木学会論文集、No.518/IV-28、pp.17-29、1995年