

## 「地区交通と防災」分科会報告

### 地区交通と市民生活からみた阪神・淡路大震災の被災状況と今後の課題

Damage of the Hanshin-Awaji Earthquake  
to Local Traffic and Living Conditions and Future Subjects

塚口 博司<sup>1)</sup>・小谷 通泰<sup>2)</sup>  
Hiroshi Tsukaguchi・Mitsuyasu Odani

#### 1. 分科会設立の目的と活動方針

阪神・淡路大震災においては、幹線道路や鉄道といった都市間交通ならびに都市内交通の手段が壊滅的な打撃を受けただけでなく、地区レベルにおいても住宅等の倒壊や火災の発生などによって、地区道路の損壊や閉塞が数多く見られた。この結果、震災直後の住民の避難行動や救助活動、消火活動に大きな課題を残すこととなった。特に、高齢者や障害者にとっては健常者にまして問題は深刻であった。また震災発生後、時間が経過してからも、ライフラインの復旧、救援物資の配送や日常の物流活動にも大きな支障となった。最近では、復興が徐々に進む中で、仮設住宅の設置地域における公共交通機関の不備や、まちづくりにおける道路整備のあり方等が問われている。

このような課題に関しては、地域・地区をある程度限定した上で、これらを総合的に扱うことが必要であると考えられる。本分科会では、このような地域に密着した問題の把握と原因の究明、さらに改善のための諸方策を地区レベルで考える場合の課題を整理し、地区において総合的に扱う方法を明らかにしていきたい。

#### 2. 分科会の構成員

分科会の構成員は以下の通りである。

##### <幹事>

塚口 博司(立命館大学理工学部環境システム工学科)

小谷 通泰(神戸商船大学輸送情報系)

##### <委員>

三星 昭宏(近畿大学理工学部土木工学科)

高井 広行(近畿大学工学部建築学科)

塚本 直幸(大阪産業大学工学部土木工学科)

日野 泰雄(大阪市立大学工学部土木工学科)

福島 徹(神戸大学総合情報処理センター)

山中 英生(徳島大学工学部建設工学科)

廣瀬 義伸(徳島大学工学部建設工学科)

飯田 克弘(大阪大学工学部土木工学科)

李 燕(立命館大学理工学部環境システム工学科)

北川 博巳(近畿大学理工学部土木工学科)

上月 康則(阿南工業高等専門学校建設システム工学科)

波床 正敏(大阪産業大学工学部土木工学科)

三谷 哲雄(徳島大学工学部建設工学科博士課程)

#### 3. 分科会で取りあげる研究テーマ

本分科会では大別して以下の4つのテーマに取り組んでおり、さらにその中に個別テーマを設けている。

##### □地区交通

・防災性を考慮した地区道路網計画(塚口、三星、小谷、山中、李)

・震災後の自動車利用と交通事故(日野)

##### □避難、居住行動

・震災時の避難行動(福島)

・災害時の障害者の避難行動と生活面における問題点(三星、北川)

・仮設住宅の交通環境の実態把握(飯田・新田)

##### □まちづくり

・震災後の生活関連施設の復興状況(小谷)

・淡路島集落地区の震災復旧・復興と自立型地区整備の方向(山中、廣瀬、上月、三谷)

##### □緊急・復旧

・消防、救急活動計画(高井)

・地区レベルで見たライフラインの復旧

(塚本、日野、波床)

注) 氏名の下線は各テーマの取りまとめ担当者を示す。

なおこれらの個別テーマについては、取りまとめ担当者が、次ページ以降でテーマごとに目的や研究方法を詳述している。

1)正員 工博 立命館大学(〒525草津市野路町1916/TEL0775-61-2735)

2)正員 工博 神戸商船大学(〒658神戸市東灘区深江南町5-1-1/TEL078-431-6260)

#### 4. 地区交通

##### □防災性を考慮した地区道路網計画

沿道建築物の倒壊等によって多数の地区道路が閉塞し、これが迅速な救助・救援活動ならびに復旧活動に大きな支障を与えることとなった。そこで、ここでは、阪神・淡路地域のいくつかの特徴的な地区において道路の被害状況を調査分析し、防災性を考慮した地区道路網について提案することを目的とする。

道路の閉塞状況に影響する要因としては、地震動の強さ、地盤の状態他に、道路幅員、沿道建物の構造および階数、歩道の有無、街路樹の有無等が考えられる。まず、これらの要因を総合的に捉え、道路構造あるいは沿道状況と閉塞を中心とした道路の被害状況の関係について分析する。次に、このような分析に基づいて、災害時にも機能する災害に強い道路の構造について検討する。さらに、少なくとも地区の骨格となる道路は、上記の分析に基づいた防災性が高い道路とする必要があるとの視点から、望ましい地区道路網の形態や密度等について提案する。この場合には、自動車によってアクセスできないようなエリアが生じないように骨格となる道路ネットワークを整備するという考え方に基づいて議論を行うことができよう。

現時点までの成果として、灘区における分析事例の一部を紹介すると、例えば道路幅員に関しては、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った。10-12mの道路の場合は、自動車通行不可がやや存在する。幅員が10m未満となると、自動車通行不可が急増している。したがって、幅員10mは自動車の通行が部分的であっても可能であるか否かに大きく影響する幅員ではないかと考えられる。次に幅員が8m未満になると、自動車通行不可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%弱であった。このため、8m未満の道路においては、震災時の信頼性が大きく低下していたものと考えられよう。（立命館大学理工学部 塚口博司）

##### □震災後の自動車利用と交通事故

震災後、直接の被災により著しく容量の低下した道路空間に自動車が集集中、緊急車両の通行に支障をきたすなどの問題が浮き彫りになった。その中で、原動機付き自転車等の二輪車の機動性が注目され、様々な用途に積極的に利用されたことも周知の通りである。

一方で、「緊急」のための「優先」意識の下に頻発する交通違反等のマナーの低下が、交通渋滞の悪化や交通事故を招くなど多くの問題となって顕在化した。

今後、災害時に避難・救急等のための交通活動を確保し、二次的被害を最小限に抑えるためには、今般の震災に伴う自動車利用の実態を把握し、効果的交通規制の実施等の交通運用のあり方を検討する必要があることは言うまでもない。

そこで、ここでは兵庫県警察本部交通部（交通研究所）の協力を得て、震災直後から時間経過に伴って生じた交通の問題のうち、①交通事故の実態とその原因分析、②個人や事業所での自動車利用の実態とその問題点に関する分析の2つの課題に取り組むことにした。前者については、震災直後から時間経過に伴う交通事故データ（地域別主体別類型別等）を収集し、震災に伴う交通行動の変化と関連づけて分析し、そこでの問題点を抽出するとともに、災害時の交通安全への対応を検討する。また、後者のテーマについては、同警察本部交通部を中心に実施している「阪神・淡路大震災地域における道路利用に関する調査」により、事業所や個人の自動車利用の実態（目的別の利用量と経路、規制の認知とその評価、さらには交通事故をはじめとする利用上の各種問題など）に関する意識データを分析して、それぞれの実態と問題点を明らかにし、今後の効果的交通運用のあり方を検討する。

（大阪市立大学工学部 日野泰雄）

#### 5. 避難、居住行動

##### □震災時の避難行動

地震による建物の倒壊や火災といった、これまでの住宅での居住を困難にする災害が発生すると、人々はまず危険回避を目的として避難行動をとる。その後、とりあえずの居住生活空間としての避難所や、恒久住宅建設までの応急仮設住宅等一時的住空間へと移行していく。これまでの大きな火災や地震におけるこれら避難所開設や仮設住宅の建設戸数等に関する情報は報告されているが、数も少なく今後の防災計画立案等、行政が推し進めていくに十分な資料とは言い難い。特に今回のように広域的で被災規模の大きい災害での記録は多くは見られない。そこで本研究では、今回の震災における建物被災の状況、避難所に関する情報、応急仮設住宅に関する情報等を収集整理し、今後の防災

計画立案において有用な情報の抽出を試みる。

具体的には以下の方法により研究を進める。

まず、今回の震災エリアにおける建物ごとの被災状況に関する情報、避難所に関する情報、応急仮設住宅に関する情報を地理情報システムで処理可能なかたちに整理し、入力を行う。これにより、建物の被災状況と避難所収容数の関係を調べることで、被害規模に応じた避難所ニーズに関する分析検討を行う。より具体的に言えば、設置された避難所に最短となる被災建物の領域分割を行い、その領域内被災人口と実際の避難所収容数との関係を分析することにより、当該地域の収容率及びそれに影響を及ぼしていると思われる地域的特性について考察を行う。

つぎに、避難所の必要開設期間に関する情報として、今回の避難所ごとの収容数推移とそれに影響を及ぼしていると思われる諸要因、例えばライフラインの復旧等に関する情報との関係を調べることで、避難所開設期間に対する考察を行う。

また、恒久住宅建設までの一時的住空間としての応急仮設住宅の確保に関する分析を行う。応急仮設住宅の建設にあたっては、その建設戸数、建設場所の確保等が主要課題となる。今回の震災における仮設住宅建設戸数、建設場所、従前の土地利用等のデータを整理し、分析を行う。

本研究の主要テーマ及び期待される成果は、災害発生から恒久住宅に移行できるまでの、住空間確保のプロセスにはどのような展開が想定され、それぞれの過程において行政がその支援策を講ずるにあたっての参考となる資料を作成することである。

(神戸大学総合情報処理センター 福島 徹)

□災害時の障害者の避難行動と生活面における問題点

今般の震災では、火災や家屋の倒壊により死亡した人が多かったが、とりわけ通常時でも移動性の低い高齢者・障害者が逃げ遅れるというケースが数多く見られた。これに加えて、避難者も高齢者などのいわゆる災害に対する弱者が多く、昨今避難所は閉鎖されたものの、仮設住宅等において、いまだ避難が長期化している傾向にあり、深刻かつ緊急な課題となっている。

この研究では、この問題の緊急性と重要性に鑑み、阪神大震災で被災した障害者の被災の実態と被災直後の避難行動、および震災前と震災後の交通環境の変化と移動時の制約を把握するために、阪神間の障害者に

対して緊急災害時の交通・生活両面にわたって考察する。また、今後災害時における高齢者・障害者の防災知識に関する向上と避難路・避難場所の徹底した把握の方法、また、情報が健常者よりも希薄になるため情報に関する支援ネットワークについて考えてゆく。

具体的に調査は視覚障害・聴覚障害・肢体不自由者を対象にする。調査項目として、個人属性、被災の状況、避難時の行動、情報の獲得方法、被災後の生活、震災後の交通状況の変化などを取り上げる。また、避難後の生活に関して、社会基盤と被災生活の関係をみるため、交通やライフライン関係の設問を詳しくする。

つぎに、通常、歩行に困難を伴う高齢者・障害者は路面が悪くなるだけでもその移動性は低くなる。とくに、避難を緊急に要する場合には何らかの形で高齢者・障害者の移動性を確保する必要がある。そこで、今回の震災により破損した道路が高齢者・障害者の避難行動に及ぼす影響とその移動性を評価する。実際の分析としては、3月上旬に道路の被害調査を実施し、被害の程度を3ランク程度に分けたデータがある。そのデータを用いて高齢者・障害者にとって移動が制約される道路の形態・幅員や、避難路が確保できないような歩道の特性を考察する。(近畿大学理工学部 三星昭宏)

□仮設住宅の交通環境の実態把握

現在、遠隔地であり交通費が負担されないことを理由とした入居拒否、主要公共交通機関へのアクセシビリティの低さなど、仮設住宅の交通環境問題が様々な点から報告されている。これらの問題は、仮設住宅での生活の安定性を保障し、現在待機所で生活している人が安心して仮設住宅へ入居できるようにするために解決しなければならない問題であると同時に、復興計画を円滑に進めるための重要な課題の一つであると考えられる。

そこで本研究では、仮設住宅住人の交通行動実態調査を行い、その調査結果に基づいて交通環境の改善について検討する。具体的には、まず仮設住宅と交通施設・交通機関との関係を把握するために、地図上に仮設住宅の分布、交通施設・交通機関の所在をプロットする。またこの時、各交通機関の運用状況や施設整備状況も併せて調査する。その上で交通条件の異なる仮設住宅を選定し(北神戸仮設住宅、西神仮設住宅、室谷仮設住宅)、そこで生活している人を対象として日常の交通行動(主として買い物交通と、高齢者の通院

のための交通)と、交通手段別の不満・要望に関するアンケート調査を実施する。このアンケート調査は、調査票を使用したインタビュー形式で行い、仮設住宅の入居率・留守率やそこで暮らしている人の生活状況を調べることも目的としている。そして以上の調査結果を総合的に分析することによって、仮設住宅の交通環境の改善方法を施設運用・整備面から検討し、具体的な方策を提案することを目的とする。

(大阪大学工学部 飯田 克弘・新田 保次)

## 6. まちづくり

### □震災後の生活関連施設の復興状況

今般の震災では数多くの建物が倒壊し、ライフラインが寸断され、市民生活は完全にマヒしてしまった。しかしながら時間の経過とともにライフラインが復旧し、様々な施設で業務や営業が再開されたり、また撤去された倒壊建物のあとに仮設店舗、住宅等が建設されるなど、復興に向けて徐々にまちは動き出している。一方で、震災から9ヶ月あまり経過したにもかかわらず、再建されないままの空き地も数多く残されている。さらに再開されはしたものの多くの住民が避難したままの状態では、震災前の水準までその機能を回復することが困難な施設も見られる。このように本格的な復興までには相当の時間が必要と言えよう。

そこで本研究は、この震災で最も被害の大きかった地域の一つである東灘区東部地域を取り上げて、様々な生活関連施設(教育施設、医療機関、郵便局、銀行、一般商店、各種事業所など)が、いつ、どのようにして再開され、また再開までにどのような困難に直面したかについて明らかにしたい。このために、地域内の施設(約200施設)へ直接ヒアリングを行うとともに、1ヶ月おきに地域での施設再開状況を記録している。当面は、震災後半年間に区切って、施設の種類や被災状況、また再開に向けての課題、とりわけライフラインの復旧状況と施設の再開状況の関連について考察したい。なお本調査は、現在も継続中であり、新たに再開した施設の動向、さらに復興に向けての課題が時間経過とともにどのように質的に変化しているかを検討したい。(神戸商船大学輸送情報系 小谷通泰)

### □淡路島集落地区の震災復旧・復興と

#### 自立型地区整備の方向

阪神・淡路大震災と追加されたように、今回の震災

において淡路島の被災地範囲は阪神地区に劣らず広い。被害が集中した沿岸集落は、都市部以上の密集街地で、街路基盤も劣っており、その意味では地区レベルの被災状況としては類似している。しかし、両者を対比の視点でみると、様々な相違があり、地区のあり方の示唆が見てとれる。本テーマは以下の3点のアプローチを試みる。

#### (1)集落型地区の「しなやかさ」の分析

集落地区は、避難・救助活動、水道などのライフライン復旧などでの、阪神地区との比較が明らかになるにつれ、都市部にはない災害に対する「しなやかさ」を有していたことに注目が集まっている。広範囲に都市機能が被害を受けた阪神地区とは異なり、幹線道路基盤が残り、支援都市が無傷であったことも大きな理由ではあるが、集落地区の規模やコミュニティの結束の強さなど、地区特有の特性も無視できない。これらの状況の比較とその原因を広く探ることが、第一のテーマである。

#### (2)集落地区の地区整備のあり方

一方、淡路島の被災集落地区で進められている復興まちづくりは、土地区画整理事業、総合住環境事業、都市計画街路といった都市部で開発された市街地整備事業を持ち込んだ地区や、都市計画区域への編入のみによる地区、さらには公的市街地整備手法はなんら考慮されていない地区と様々である。その中では、都市市街地ではない集落地区にふさわしい、「まちづくり」の理想像の欠如が指摘されている。その評価は今後長期に渡る経緯を待たねばならないが、震災後1~2年のまちづくりに対する住民意識や復興状況と都市部のそれと比較することで、集落地区での地区整備の問題点を明らかにする。

#### (3)自立型地区整備のあり方

集落地区は、地区としての「しなやかさ」を備えつつ、集落としてのまとまりを持ちながら、自動車や快適な住環境といった近代化への対応を迫られている。このことは都市部における市街地でも、要望の程度の差こそあれ類似した状況と言える。こうした自立的なコミュニティ形成のための空間構成のあり方の視点から、地区整備の新しい将来像を考える糧として、集落地区の問題を提起する。これが本テーマの目標である。

(徳島大学工学部 山中 英生)

## 7. 緊急・復旧活動

### □ 消防・救急活動計画

今回の震災において、火災による死者数は全体の10%から20%程度と言われている。火災焼損面積は65ha以上と想像を絶する広さを記録した。この火災をテーマに多くの機関で様々な研究が進められているが、本研究では直接神戸市消防局の協力を得、もっとも現実に近い被害状況の把握、出火点および出火原因の追求、延焼メカニズム、消防活動、救急活動等について調査解析を行うものである。

今回の火災延焼についてみると、地域の特性により延焼速度もかなり異なっている。そこで、本研究の主な観点の一つとして、その地区特性と延焼メカニズムに焦点を当て研究を行う。ここでは、延焼地域の家屋一棟ごとの建物データを用いて詳細にシミュレーションを行い理論的なモデル化を試みる。また、この解析において各種の延焼阻止要因の分析等を行い「燃えにくい都市構造の計画」を試みる。さらに、延焼速度のモデル式の作成により、一般的な市街地に適用して、地区の安全性評価、街区・街路計画、防災環境改善計画を行うためのツールを開発する。

防災交通運用計画については地区内の各道路の役割分担を中心に地区の計画の検討を行う。とくに、実用的な防災に供用できる防災道路ネットワークの配置、密度について考察する。この配置密度は上記の延焼危険、出火危険、避難危険等を考慮した総合的な指標から算出され決定される。

このような観点より「災害に強いまちづくり」のための街路計画、消防・救急計画、交通運用計画、防災地区改善計画等について考察するものである。

(近畿大学工学部 高井 広行)

### □ 地区レベルで見たライフラインの復旧

地震発生に起因したライフライン施設の機能停止・低下が、発災直後の消防・救助・救援活動に大きな支障をもたらし、またその後の生活・社会・経済の維持活動および震災からの復旧・復興活動に対する大きな制約となった。そこで本研究においては都市防災の観点より、これらのライフライン系施設の機能マヒに対する緊急的な対応、およびそれに引き続いて行われるこれら施設の復旧・復興活動にとって、地区レベルで見た場合何が重要となるかについて、調査・分析を行う。具体的には、以下の手順に従って研究を進める。

#### (1) 阻害要因の抽出

ライフライン系事業者に対するヒアリング調査や当時の状況資料収集により、緊急的対応、施設の復旧・復興活動に対する阻害要因を、①街路(リンク)、②誘導(必要な情報提供、交通規制等)、③復旧基地(スペース)、④関連組織間の情報交換・相互関係、の4つに分類して抽出する。

#### (2) 計画課題の抽出

今後の地区レベルでの計画に明示的に防災の観点を組み込むための計画課題・計画諸元をリストアップする。

##### 1) 災害時の頑健性・代替性を考慮した地区街路整備

ライフライン復旧にとって、建物倒壊や道路損壊による街路機能低下の影響が最小となるような街路整備のあり方について検討する。

##### 2) 緊急時における一般交通の誘導方策

災害発生時に緊急活動の妨げとなりうる、一般交通を適切に誘導するための情報提供・広報活動・交通規制のあり方について検討する。

##### 3) 復旧拠点を組み込んだ公共空間の整備

復旧に対しては、高度化した都市内における空間確保が容易でなかったという事実を鑑み、今後整備を図るべきオープンスペースの基本要素の一つとして、災害時に対する「復旧基地の確保」のあり方を検討する。

##### 4) ライフラインを支える情報・通信システム

ガス、電力等のエネルギーおよび水の安定供給には、被害状況に係わる情報の収集とその伝達システム、さらには交通状況、復旧基地の確保と復旧作業等に係わる各事業体相互関係下での緊急通信システムの確立が強く望まれる。さらに、行政の防災通信システムの拡充(行政間の連携システムを含む)にも力点がおかれるべきである。本研究では以上の観点より情報・通信システムに関する計画上の課題について検討する。

(大阪産業大学工学部 塚本 直幸)

## 8. おわりに

今後は、研究グループごとに上記テーマについて積極的に活動を展開したいと考えている。この際、本文科会の特徴を生かすために、いくつかの共通のケーススタディ・エリアを設定した上で、各テーマの相互関連性をたえず念頭に置きながら進めていきたい。