

神戸大学工学部 正会員 黒田 勝彦  
 神戸大学工学部 正会員 竹林 幹雄  
 (株)神戸製鋼所 正会員 ○荻野 啓

1. はじめに

本研究では、震災によって生じた道路機能障害の傾向や要因を明らかにするため、平成7年3月中旬に神戸市東灘区において現地調査による道路被災調査を実施し、震災による道路の被害状況を把握した。この調査結果に基づき、道路の被災状況を幅員別・沿道環境別に分類把握した。

しかし、現地調査による道路被災調査は人手と時間を要するなどの問題点も挙げられる。そこで、航空写真を用いた道路被災調査を検討した。本研究では、現地調査と航空写真調査とを比較検討することで、様々な角度から道路の被災状況を分析し、航空写真を用いた道路被災調査の有効性について検討した。

2. 現地調査

(1) 調査の概要

調査は平成7年3月13日より2週間、神戸市東灘区を調査範囲とし、約15名の調査員で実施した。道路の被害度判断基準は、被害の程度順に6段階に分類し、道路の区間単位(交差点から交差点)ごとに被害度を判定し住宅地図に記入する方法を採った。道路の被害度判定基準は、表一の通りである。

表一 被害度判定基準

道路被害度	道路車道被害状況
止：通行止	倒壊物・ひび割れ・うねり、段差・陥没・崩壊
A：重度の損傷	1/3区間以上ひび割れ・うねり、段差・陥没・崩壊
B：中程度の損傷	1/3区間以上ひび割れ・うねり
C：軽微な損傷	わずかなひび割れ
D：無被害	異常なし
H：補修中	わかればA,B,Cを記す

データ整理は、道路損壊状況集計表を作成し、道路区間ごとに幅員・損壊状況・通行不可・歩道および付帯設備の被害状況を整理した。

(2) 地区別被害状況

調査範囲の神戸市東灘区を9地区に区分し、道路被災状況の地区差について検討した。その結果、住吉・森南地区がJR線と阪神本線に挟まれた震度7の地帯に位置し<sup>1)</sup>、道路被害の集中が認められた。

(3) 被害集中要因の検討

道路被害は震度7地帯以外でも、御影・深江地区で重度被害の集中が確認された。この様な道路被害の集中傾向に関わる要因として、道路の幅員・道路の周辺土地利用形態別に被害を分析する。

まず図-2に道路幅員別に道路被災状況を整理した。図より幅員が減少するにつれ道路被害割合が高くなっている。幅員5m以下の道路に通行止が集中しており、その要因として家屋等の倒壊物による閉塞が挙げられる。幅員33m以上の幹線道路では調査時には補修が進んでおり、重度被害は確認できなかった。このように道路被害程度は幅員と関連していると考えられる。

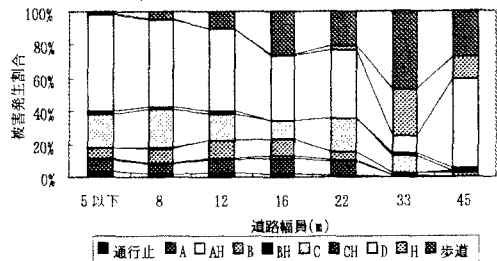


図-2 東灘区全域の道路幅員別被災状況

次に図-3に周辺土地利用形態別に通行止・被害度A区間の発生割合を整理した。道路の周辺土地利用の把握には用途地域を使用した。その結果、通行止発生割合は住居地域と近隣商業地域、被害度A発生割合は第二種住居専用地域・準工業地域で顕著であった。

このような道路被害、特に通行止区間の発生が道路の周辺土地利用に関連していることが考えられる。

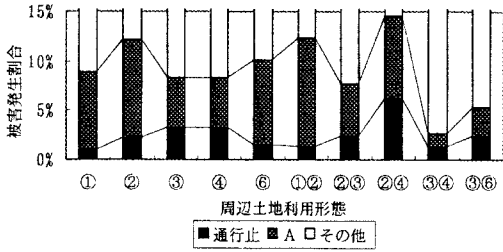


図-3 東灘区全域における周辺土地利用別道路被災状況

注) ①第一種住居専用地域 ②第二種住居専用地域 ③住居地域  
④近隣商業地域 ⑤商業地域 ⑥準工業地域 (15%以上省略)

御影地区では住居地域・近隣商業地域・準工業地域の用途指定がなされている。通行止は住居地域の幅員8m以下の道路に集中し、被害度A区間は準工業地域に集中して発生していることが確認された。これらのことから御影地区は道路幅員・周辺土地利用形態に関して道路被害の発生しやすい道路環境にあるといえる。

### 3. 航空写真調査

#### (1) 航空写真調査の概要

航空写真は、国際航空撮影による平成7年1月17日、19日撮影の縮尺1/4000の航空写真である。本研究では神戸市東灘区住吉地区における航空写真を選択的に用いた。調査は立体鏡を用いて立体視を行った。航空写真像として識別可能な大きさは、感光乳剤の粒子径、約5μ程度である。実体鏡で3倍に拡大して判読する場合、約30cmの大きさが航空写真判読の限界となる。道路表層部のひび割れは、最低これ以上の大きさでないと、判別不可能と考えられる。以上のことに注意し、航空写真の判読を行った。

#### (2) 航空写真調査結果

調査の結果、細かい道路表層部の亀裂などは判読不可能であった。また住宅密集地において通行止区間が多数存在した。この原因としては、震災発生当日の調査で倒壊物の撤去されていない状況であり、通行止と判別した区間が多かったためである。

図-4に調査結果を道路幅員別に整理する。幅員8m以下の道路では通行止発生区間が多数判別されているが、土砂による判読不可能区間も多い。幅員12m以上の道路については比較的判読が容易であるが、ひび割れの判読は困難である。航空写真調査において、最も信頼できるのは通行止発生区間であるといえる。

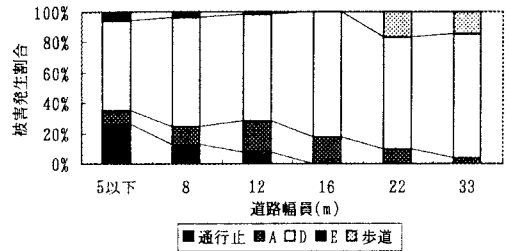


図-4 住吉地区道路幅員別被災状況

### 4. 現地調査と航空写真調査の比較

図-5より道路区間ごとに調査結果を比較した。航空写真判読により、通行止区間は現地調査の88%、被害度A区間は現地調査の45%を判読可能であった。したがって航空写真は通行止の判別において信頼性が高いといえる。また航空写真は作業性が優れており、震災後早急な通行止区間の調査・伝達が可能である。

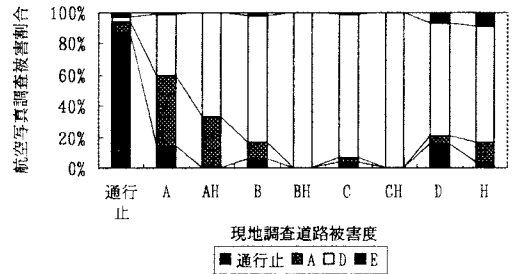


図-5 現地調査・航空写真調査結果比較表

### 5. 結論

①現地調査の結果に基づく道路被災状況分析の結果、震度7地帯での道路被害集積が認められた。また通行止区間において、幅員減少に伴う被害件数の増加、住居地域・近隣商業地域での被害集積が認められた。

②航空写真判読による道路被災調査は通行止区間把握において高い信頼性を示した。

### 6. 今後の課題

本研究では、航空写真判読により通行止区間の判別を行ったが、今後は航空写真から通行止地図を作成し、通行止区間に囲まれた閉鎖地域の判別を検討する必要があると考えられる。

#### 【参考文献】

- 1) 神戸大学工学部、兵庫県南部地震学術調査団：  
神戸大学工学部兵庫県南部地震緊急被害調査報告書