

誘導案内方法やその人員確保、路線バス事業者との調整等といったことに特に留意した。

今回の震災経験から、ソフト面では、非常時における鉄道事業者間の連携や情報交換が行われる仕組みやルール作り等の必要性を感じた。これがなされていれば、復旧工事の工程調整や代替バスの共同運行、乗車券の取り扱い等といった阪神間の「鉄道輸送機能」を確保するための措置を一層

円滑に、かつよりよく行う余地もあったように感じる。また、道路管理者が保有しているような第三者による支障物件に対する管理区域外への撤去権限の必要性も感じた。さらに、ハード面では、非常時にも有用である駅前広場の計画的な配置・整備や、沿線の環境側道（または緑道）の整備等も今後の重要な議題と考える。

## ■ 震災時に果たした海上空港“関空”の役割

正会員 関西国際空港(株) 技術部長 山口 晶敬 Akiyoshi YAMAGUCHI

兵庫県南部地震の震源から約30kmの海上に位置する関西国際空港は、その開港からわずか4カ月後に大地震を経験した。地表における最大加速度記録の最大値は、水平で169gal、鉛直で247gal、旅客ターミナルビルの大屋根では、水平で348gal、鉛直で535galに増幅されていた。

地震直後には、強震を記録すると自動停止する航空機燃料のパイプラインと連絡鉄道が停止し、点検のため数時間を要した以外、飛行場機能はほとんど影響を受けなかった。施設の被害は、機能上問題のないマイクロクラックがアスファルト舗装に多少入った以外、とりたてて被害はなかった。埋立層厚約33mの人工地盤であるにも拘わらず、液状化はもちろん、ゆすりこみによる沈下も皆無であった。これは、埋立土が最大径30cmの岩砕土を主体とする材質であったことと、主要な空港諸施設の建設区域の埋立土は締め固めを行ったことなどが功を奏したものと考えられる。

このようにほとんど無傷であった関空は、震災後の陸上交通のマヒ状態の中、海上空港のメリットを最大限利用し、航空輸送と海上交通の結節点としてフル稼働した。震災直後に国内各地および海外29カ国から関空に空輸された医療、食料などの救援物資は、1月19日の兵庫県あてハム等868kgの第一便を皮切りに、関空の港から船舶で被災地へ次々と海上輸送され、その量は約1800tに達している。また、震災後長期にわたりマヒした新幹線などの陸上交通に替わり、関空から国内各地に臨時便も出されるなど、航空輸送が活躍し、国内交通需要を支えることができた。

今回の震災でのこのような経験を踏まえるならば、非常時の物資輸送において航空輸送と海上輸送を活用することが非常に有効であり、その両者の結節点たる海上空港を緊急輸送拠点と位置づけ、空港機能に港湾機能を付加して整備活用していくことが重要であると思われる。

## ■ 防災を考慮した交通計画

フェロー 工博 京都大学助教授 工学部土木工学科 谷口 栄一 Eiichi TANIGUCHI

1995年阪神・淡路大震災以前においては、土木計画学の分野で大地震による道路・鉄道等の交通への影響を直接取り扱った研究は一般にほとんど行われていなかったのが実状である。また実際

の交通計画においても、今回のような大震災を想定した計画はなされていなかったのではないかとと思われる。しかるに今回の大震災において、道路・鉄道・港湾等の交通施設が大きな被害を受け、阪

神地域のみならず日本の社会・経済に大きな影響を及ぼした。このような状況を踏まえて、防災を考慮した交通計画の必要性が痛感され、そのあり方について土木学会の中で議論を行っているところである。

今回の大地震によって阪神高速道路や名神高速道路等の高速道路が各地で大きな被害を受けたが、その代替ルートとなる道路が十分でなく、道路ネットワークとして余裕がないものになっていた。この点に関して、今後の広域幹線道路計画においては、大地震によってあるルートが通行止めとなっても必ず代替ルートが設定できるようなネットワークとすべきであろう。このような余裕のある道路ネットワークの建設は、多額の費用を要するが、様々な都市施設の分散配置を促進し、

平常時の地域の活性化にも役立つと考えられる。したがって、防災上望ましいネットワークは平常時にも望ましいものであるという観点に立って、交通計画を考える必要がある。

また非常時の交通運用については、道路・鉄道・船舶・航空の各モード間の連携が重要であり、鉄道が止まった場合の代替バス、代替フェリー等の運行計画は事前に立てる必要があり、それによってまたターミナルやアクセス道路の計画も変わってくる可能性がある。

このように防災を考慮した交通計画は、平常時には都市機能の分散化を促し、また防災のための余裕は平常時にもよい環境を保持できる等の効果を発揮するので、ゆとりのある交通計画を推進する必要がある。

## ■ 平常時整備を念頭においた交通システムの防災対策 —そのハードとソフト—

正会員 工博 名城大学教授 都市情報学部都市情報学科 若林 拓史 Hiroshi WAKABAYASHI

道路ネットワークの計画と危機管理（あるいは災害管理）を論ずる。交通システムの問題点は、①都市交通ネットワーク、②国土幹線交通ネットワーク、③地区内交通ネットワーク、に分けると整理がしやすいと思う。また、④2つの交通システムが同時共倒れする立体交差点の問題点も露呈した。これらの問題に共通する教訓は、道路網と道路構造は平常時からもっと余裕のある計画とする必要があったことである。ネットワークは、上記①、②、③それぞれについて連結信頼性、時間信頼性が高く、道路構造は、機能面で余裕のある横断面構成である。たとえば、国土幹線交通ネットワークでは信頼性を向上させるため、交通量が当該路線容量に対して一定割合を超えたら代替路線を整備する基準（防災の観点からは地質的に異なる地域を通過するのが望ましい）や工事、突発的事象に対して狭くても車線を追加できるような横断面構成等が必要ではないかと思う。また、①、②、③の交通を長距離通過型大型交通から短距

離地区内生活型交通に至るまで機能別に分離するため、道路網の階層的構築も重要で、この考え方は平常時でも大切である。ネットワーク投資は、防災投資という観点だけではなく、平常時整備とセットとするべきであろう。

災害時の危機管理は、今回の大きな盲点であり、地震の発生直後から復旧過程に至るまで、規制・運用・情報提供を含む総合的な交通システム危機管理計画の構築が重要である。この危機管理計画は、震度別、発生時刻別、地域別、対策シナリオ別に策定されることが必要で、さらに時系列的（地震直後、その日の夕方まで、翌日、2～3日後、…）に構築される必要がある。たとえば、震度が一定以上であれば、当該自治体のマンパワーは救急・救出活動で手一杯となることを想定して、周辺自治体での通行規制を含む後方支援体制が必要となろう。重要なことは、対策の相乗効果を高めるために一連の危機管理対策はパッケージとして提供すること、規制をしたら迅速に利用者には知らせる