

Ⅲ-2 近い将来に、首都直下地震、東海・東南海・南海地震の発生が予想されているが、こうした大規模地震災害に備える上で、道路に関わる技術者の立場から、以下の問いに答えよ。

(1) 大規模地震災害が発生した場合における道路の役割について、東日本大震災の経験を踏まえ、多面的に述べよ。

(2) (1) で述べた役割のうち、1つを取り上げて、それを果たすための課題及びその解決策について述べよ。

(3) (2) で述べた解決策について、実効性をより高める上での留意事項を述べよ。

#### 1 役割

##### (1) 避難路

災害時に安全な場所まで避難するための避難路としての役割がある。

##### (2) 避難場所

災害で家屋が倒壊した時の避難場所としての役割がある。

##### (3) 支援物資の運搬路

被災箇所への支援物資を運搬するための運搬路としての役割がある。

##### (4) 緊急医療機関への搬送路

被災者を緊急医療機関へ搬送するための搬送路としての役割がある。

##### (5) 延焼防止

道路幅員が広いと、災害で火災発生時に延焼防止の役割がある。

##### (6) ライフラインの強化

電線等のライフラインを地中化しておくこと、地震の

被害を軽減するだけでなく、無電中化なので電柱倒壊による道路閉塞防止の役割も果たす。

#### (7) 防波堤

高盛土道路は津波の進行を食い止めたり、津波の到達時間をおくらせたりする役割がある。また、近くに高台などの避難場所が無い時には高台避難場所としての役割も果たす。

## 2 . 課題と解決策

以下に高台避難場所について述べる。

高速道路等の高規格道路は、一般的に高台盛土であり今後、災害時の避難場所としての期待がある。

しかし、高速道路に自動車で避難するためにはインターチェンジ（IC）を利用するしか手段がない。日本のIC間は欧米諸国と比べて長く、約2倍の約10kmである。近くにICがないと一刻を争う津波から避難するのは困難である。そのためICを増設して災害強化を図りたいが、IC建設費用は高価であり人口減少や少子高齢化に伴う社会保障費の増大で財政が厳しく困難である。

したがって、ICを増設したいが高価で困難であることが課題である。

この課題を解決する最も有効な方策は、スマートICを建設することである。

なぜなら、通常のICと利便性はほとんど変わらないが、簡易構造なため、通常のICの1～2割の建設費用

に抑えられるからである。

また、E T C 専用とすることで、料金収受員が不要となり、管理コストも縮減できるからである。

具体的には、災害ハード整備が遅れている地域や周辺の安全性を考慮してスマート I C の最適配置箇所を決定する。さらに、建設コストや交通量などを考慮して I C の形状を計画する。

### 3. 留意事項

#### (1) 選択と集中

I C を増設するにあたって、スマート I C は安価ではあるが、財源には限りがある。

限りある財源を有効に活用するためには選択と集中で配置箇所を決定する。

なぜなら、選択と集中で優先順位を決定し、整備効果の高い順番に整備したほうが効率的だからである。

具体的には、リスクアセスメントを活用して、災害発生確立の度合いと被害規模を掛け合わせてリスクを見積り優先順位を決めることで、より実効性を高めることができると考えられる。

#### (2) 災害以外の役割

I C を増設するにあたって、災害時に有効であっても通常時には無用であれば、税金の無駄と住民から非難をあびることになる。

その他の I C 増設の効果として、ネットワークの構築

やリダンダンシーの確保がある。

I Cを増設することで、物流効率化や国際競争力強化を図れるメリット、他の道路が被災した時の代替路としての機能も住民に説明する必要がある。

また、スマートI CはP AやS Aと接続するのが一般的だが、既設道路構造物を工夫することで災害対策を図れることが理想である。スマートI Cは既設P A等を有効利用している点も忘れてはいけない。以上

## 考 察

本論文は、評価ではAを受けている。役割について、箇条書きで整理していることで読みやすい。強いていえる項目を挙げ、列挙している役割と課題解決の「高台避難場所以外」と「印法と解決策」の項目を挙げ、列挙している役割を体系化したうえで、課題と解決策に入っていけば唐突さは解消できると思う。

以上を踏まえ下記の通り改良案を述べる。

### 1 役割

#### 1-1 防災・減災サイドから

##### ( 1 ) 避難路

災害時に安全な場所まで避難するための避難路としての役割がある。

##### ( 2 ) 避難場所

災害で家屋が倒壊した時の避難場所としての役割がある。

##### ( 3 ) 延焼防止

道路幅員が広いと、災害で火災発生時に延焼防止の役

割がある。

#### (4) 防護ライン

高盛土道路は津波の進行を食い止めたり、津波の到達時間をおくらせたりする役割がある。また、近くに高台などの避難場所が無い時には高台避難場所としての役割も果たす。

### 1-2 ライフラインサイドから

#### (1) 支援物資の運搬路

被災箇所への支援物資を運搬するための運搬路としての役割がある。

#### (2) 緊急医療機関への搬送路

被災者を緊急医療機関へ搬送するための搬送路としての役割がある。

#### (3) ライフラインの強化

電線等のライフラインを地中化しておくこと、地震の被害を軽減するだけでなく、無電中化なので電柱倒壊による道路閉塞防止の役割も果たす。

## 2 . 課題と解決策

以下、防災・減災サイドから課題と解決策について述べる。

### 2-1 課題

高速道路等の高規格道路は、一般的に高台盛土であり今後、災害時の防災・減災の観点から避難場所としての活用も可能である。

このことから、災害時の高台避難場所としての機能を如何にして高めていくかが課題となる。

そのためには、アクセス機能を高めるためのことが大前提となるが、高額なIC整備がボトルネックになっている。

## 2-2 解決策

この課題を解決する最も有効な方策は、スマートICを建設することである。

なぜなら、通常のICと利便性はほとんど変わらないが、簡易構造なため、通常のICの1～2割の建設費用に抑えられるからである。

また、ETC専用とすることで、災害時にアクセスが容易となり、加えて料金収受員が不要となり、管理コストも縮減できるからである。

具体的には、災害ハード整備が遅れている地域や周辺の安全性を考慮してスマートICの最適配置箇所を決定する。さらに、建設コストや交通量などを考慮してICの形状を計画する。

※ここからは追加案です。合格論文を否定するものではありません。

### 3. 高台避難場所としての活用する際の留意事項

#### (1) スマートIC設置に関して

スマートICを設置する留意事項として、災害時に避難車両が殺到するケースを考慮すべきである。これは、

東日本大震災でも避難路線で大渋滞が発生し、結果大きな犠牲を払ったことから解るとおりである。

具体的には、避難車両の中には、ETC未装着車両もICに殺到することを想定し、緊急時には全ての車両が利用できるような機能とすべきである。

## (2) 避難場所としての活用面から

避難場所として活用するにも、あくまでも道路としての本来機能の外、副次的な機能という認識の基で活用すべきである。

その理由として、沿岸部に整備されている高盛土道路は、せいぜいレベル1程度の津波の避難しか活用は出来ない。これは、数千年に一度といわれるレベル2が来襲すれば、避難場所として全く機能しないことを意味する。

このため、津波警報発表時の各レベルに応じた避難ルールづくりに取り組むなどソフト面での対策も併せて整備し、活用に資すべきである。