

I-194 地下道路の耐震対策に関する一検討

建設省土木研究所 正員 川島一彦 杉田秀樹 ○加納尚史
フジタ工業㈱ 正員 中村正博 斎藤悦郎

1. はじめに

地下構造物は、地上構造物と異なり密閉空間であるという特徴を有している。このため、地下構造物の利用者は地震災害に対する潜在的な不安感を抱きやすく、地震時にはパニック等の発生が懸念されるという指摘もある。本文は、地下構造物のうち不特定多数の車両及び人間が利用する大規模な地下道路を想定し、利用者の不安感を低減させるためにどのような対策が取り得るかをV E手法により抽出した結果を報告するものである。

2. 不安感を低減させるために必要な機能の抽出・分類方法

一般の地下道路利用者の立場から、地震に対する不安感の低減に有効となる対策を、ブレインストーミングを繰り返して行うことにより検討する。

まず、『大規模地下道路での地震時の不安感を低減するためには?』という命題(テーマ)に対して、対策(アイデア)をブレインストーミングを行うことにより抽出した後、グループ分けを行い、各グループの上下関係を決定する。このうち、最も上位に位置するアイデアを基本機能、次に位置するアイデアを上位機能とする。この上位機能を、基本機能に対する重要性の観点から一対比較し、上位機能間で順位づけを行う。

次に、各上位機能に対して再度ブレインストーミングを行い、アイデアを抽出する。得られたアイデアは、従属機能、実施項目、実施細目として整理し、基本機能から実施細目までの機能系統をまとめる。

3. 検討結果

表1に基本機能及び上位機能の系統分類を示す。同表は後述する実施細目についても示している。ブレインストーミングにより223件のアイデアが出され、整理した結果、「不安感をなくす」が基本機能として選ばれた。また、上位機能として表1に示したF1～F9の機能が抽出された。各上位機能の一対比較により、最も不安感をなくすための対策として「F1: 快適な線形・形状を作る」が選ばれており、ついで「F2: 快適な空間環境を作る」となっている。この理由としては、一般にトンネルを含む地下施設に対する不安感として「狭い、暗い、不快である」が地震時のみならず常時から強く潜在しており、この対策としてF1及びF2が特に有効であるためと考えられる。

各上位機能に対するブレインストーミングにより抽出された実施項目を表1に示す。ここでは、「F1: 快適な線形・形状を作る」に対する実施項目及び実施細目について説明する。

「F1: 快適な線形・形状を作る」は、道路が本来持つべき『人・物を運ぶ』といった機能を確実に達成するための対策であり、実施項目の中で特に「適切な線形計画を立てる」、「出入口を工夫する」及び「視界をよくする」の3つが地下道路の地震防災を検討する上での特徴となる。

表2に実施細目を示す。実施細目中には、「すべて地下にする」と「時折地上にできるようにする」など相反する項目も含まれている。このため、適切な地震防災対策を選定するためには、実施細目を実現の可能性、及び不安感を解消する程度の2面から総合的に評価することが重要である。また、実施項目及び実施細目のうち、「立体交差にする」及び「断面形状を変える」等、複雑な線形及び断面形状を必要とする対策の実施に際しては、技術的に建設が可能かどうかを評価する必要がある。

4. まとめ

大規模地下道路の利用者の立場に立ってブレインストーミングを行い、地下道路での地震に対する不安感を解消する上で有効となる対策、及び、大規模地下道路の地震防災対策の特徴を明らかにした。

5. おわりに

今後、「地下道路の地震防災」を行う上で有効となる対策を実施面から具体的に検討する必要がある。なお、本報告は「地下空間の利用技術の開発」(建設省総合技術開発プロジェクト)の中の「地下構造物の耐震設計技術の開発」に関する共同研究の一環として実施したものである。

《参考文献》建設省土木研究所他: 地下構造物の耐震設計技術の開発に関する共同研究報告書、平成2年3月

表1 基本機能及び上位機能の一覧

基本機能	上位機能	実施項目
不安感をなくす	F 1：快適な線形・形状を作る	・適切な路線計画を立てる ・運転者を飽きさせない ・分合流をなくす・設計速度を上げる ・出入口を工夫する・視界をよくする
	F 2：快適な空間環境を作る	・親しみやすい本体・付帯環境を作る ・内部環境をよくする ・空間環境を管理する
	F 3：安全性をPRする	・耐震性・イメージをPRする ・教育をする・催しを行う ・マスメディア以外でPRする ・マスメディアを使う ・対象者を工夫する
	F 4：避難システムを作る	・避難しやすいトンネル構造にする ・人・車の流れをコントロールする ・非常用設備を備える ・情報を管理する・PRする
	F 5：情報をコントロールする	・情報を教える・情報機器を備える ・伝達手段を整備する ・情報の管理体制を作る
	F 6：構造物の耐災性を向上する	・地震力を弱める・被害の拡大を防ぐ ・トンネル材料・構造を強くする ・内部施設を強くする
	F 7：付加機能をもたせる	・道路以外の目的で利用できる ・地上の道路に差をつける
	F 8：通行規制を作る	・緊急時の規制を作る ・常時の規制を作る
	F 9：車の耐災性を向上する	・車両を改善する ・機器・装置を搭載する ・防災のための基準を作る

表2 「F 1：快適な線形・形状を作る」を達成するための実施細目

実施項目	実施細目
適切な路線計画を立てる	・全て地下にする(環状線にする、網目状にする、地上の道路に接続させない、地上部からトンネルにする)・バイパスにする・単純なルートにする・長いトンネルにしない
運転者を飽きさせない	・路線の曲率を変える・短く感じさせる・時折地上にできるようにする
分合流を工夫する	・分合流を完全に(勾配をなくす、車線を増やす、車線変更区間を長くする)・交差点をなくす・立体交差にする・合流させない
設計速度を上げる	・線形を滑らかに(急勾配・急カーブをなくす)・高速車と低速車にわけ(普通車・大型車で道路を別に、車種によって勾配を変える)
車線を工夫する	・車線数を多くする(一方向4車線以上とする)・一方通行にする・分離帯を設ける・基本車線数を減少させない
出入口を工夫する	・入口を親しみやすい形状にする・入口を大きくする・雨・雪を入れない・出入口のアプローチを長くする
視界をよくする	・断面形状を工夫する(丸みをもたせる、楕円状にする、矩形状にする)・断面を大きくする(高さを高くする、幅を広くする、車線幅を広くする)・無駄を省く(柱を設けない、天井に物を吊さない)