

## 地形表現に配慮した CG アニメーションの坑門デザインへの適用

熊本大学大学院 学生員 ○趙 暁明      熊本大学工学部 正会員 小林 一郎  
 熊本大学工学部 正会員 星野 裕司      熊本大学大学院 学生員 増田 敦彦

### 1. はじめに

トンネルに進入する際、高速移動中のドライバーは様々な心理的負荷を受ける。従来、この負荷の軽減のためトンネル坑門のデザインに種々の工夫が施されてきた。しかし、特に高速道路上に数多い並列トンネルにおいては、構造物のみのデザインではなく、周辺の地形も含めた空間全体や坑門に至るシーケンス景観全体を検討することが有効かつ必要ではないか、と考えられる。そこで筆者らは、高速移動中のドライバーの視点から検討でき、広域的な地形も表現できることから、CG アニメーションに着目した。しかし、このCG アニメーションをデザイン検討の道具として効率的に使用するためには、様々な工夫が必要であろうと考える。本研究では、ケーススタディとして九州自動車車道(人吉～えびの間)加久藤トンネルを取り上げ、上記CG アニメーションの作成手法の構築及び、有効性の検証を行うことを目的とする。

### 2. CG アニメーションの作成

#### 2-1. 多層的な地形表現

トンネル坑門デザインのため、十分な表現性を有しつつ、検討の道具としても機能的なCG アニメーション表現を本研究では、多層的な地形表現として提案する。この多層性とは、地形表現を一律で行うのではなく、デザイン検討に必要な精度で地形表現を行うことを示している。今回は、以下の3種の地形表現を行った。

・坑門付近の地形：坑門デザインにあたって、検討範囲となる部分であるため、詳細な地形表現が可能な0.5mメッシュで作成した。要点は、構造物とそれを取り巻く地形を一体でデータ化していること、また、この部分のみの操作によってデザイン検討が可能となることの2点である。

・道路沿いの地形：移動視点近傍の地形であるが、高速移動による見え方のみになるため、10mメッシュで作成した。トンネル進入は、それ以前からの連続的な体験となるため、この部分においてもある程度の表現性は必要であると考えらる。

・周辺の地形：ドライバーから遠景となる地形のため、50mメッシュで作成した。精度の高い表現性は必要ではないが、周辺地形との関係においてデザインを検討する場合、このレベルの地形も表現しておくことが重要であると考えらる。

#### 2-2. 地形表現の編集

以上、作成した地形データを「周辺の地形」の中に「道路沿いの地形」を、さらに「坑門付近の地形」を組み込み、地形データの編集を行う(図-1)。このような作成・編集手法をとることにより、今後の検討は「坑門付近の地形(0.5mメッシュ)」のみ入れ替えることで、広域的な地形空間の中で容易にデザイン検討を行うことができる。

#### 2-3. CG アニメーションの作成

今回のCG アニメーションは、入口まで1.5kmの場所から、路面上1.2mの高さに視角60°の視野を設置し、80km/hスピードで運転するドライバーの視点から作成した。

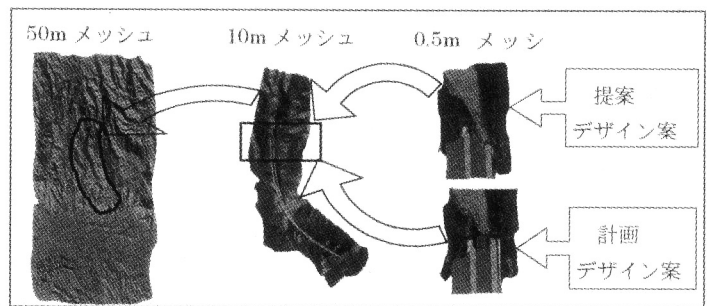


図-1 多層地形の編集

### 3. ケーススタディ

多層的地形表現の検討のため、ケーススタディとして加久藤トンネル(えびの側)を取り上げる。ここでは、現在トンネルの複線化が進行中であり、えびの側から入口となる坑門は既存のものである。デザイン対象は、出口側の坑門となるため、通常の景観設計ではあまり考慮されることは少ないが、本研究の視点であるトンネル坑門の空間全体をデザインすることの重要性を示すに適した対象であると考えられることができる。

筆者らは、直線的な法面に入出口双方の坑門が並列した計画デザイン案に対し、出口側坑門を突き出させ、全体を坑門背後の起伏が連続的に感じられるように盛土したデザイン案を提案した。これら2つのデザイン案を多層的地形表現によるCGアニメーションで検討した。本論文では、坑門から約500m地点と約120m地点のCGを多層的表現の相違が理解できるように表-1にまとめた。

表-1 多層的地形表現によるデザイン検討

	坑門まで約500m		坑門まで約120m	
	0.5m+10m+50m メッシュ	0.5m+10m メッシュ	0.5m+10m メッシュ	0.5m メッシュ
計画デザイン案				
提案デザイン案				

- ① 坑門の構造物が視認できるまでのシーケンス景観においては、開けた土地から山岳地帯に進んでいく景観体験となるが、50mメッシュで作成された遠景のあまり動かない山並が存在することによって、その体験をより実感に近い形でシミュレートすることができた。さらに、右カーブにより右方に重心のある景観体験が連続していくことも確認することができた。
- ② トンネル構造物の視認後においては、トンネル背後の山並みを10mメッシュで表現したことにより、次のことを確認することができた。つまり、計画デザイン案では構造物を含んだ直線的な入口空間が唐突に出現する印象を与えるのに対し、提案デザイン案では、景観の右方に重心があるトンネルに至るまでの体験を継承しつつ、さらに、背後の山並みと自然に連続した印象をドライバーに与え、より入りやすいトンネルデザインとなっていると考えられることができる。

以上より、多層的地形表現は周辺の地形を考慮したデザインに有効性を示すと考えられる。

### 4. 終わりに

本研究では、多層的地形表現によるCGアニメーションの作成手法を検討し、高速道路のトンネル等のより広域な地形が景観体験に影響を与える場合のデザイン検討に有用であることを確認することができた。今後は、ケーススタディを重ねることにより多層的地形表現技術の確立を目指していきたい。

【参考文献】

中村麗・小林一郎・星野裕司・中田雅博：並列トンネルにおける坑門付近のデザイン，土木学会西部支部研究発表会講演概要集，平成13年度