

地形改変を伴う坑門デザインへのCGアニメーションの適用

熊本大学大学院 ○学生員 中村 浩 熊本大学工学部 正員 星野裕司
 熊本大学工学部 学正員 趙 暁明 熊本大学工学部 正員 小林一郎

1. はじめに トンネル進入時の心理的負荷を軽減するため、坑門のデザインには種々の工夫が施されてきた。しかし、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、広域的な地形の表現や多角的な検討も行えることから、CGアニメーションに着目した。しかし、これ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、具体的なケーススタディを通じて、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. デザインの考え方

九州自動車道の加久藤トンネルをケーススタディとして取り上げる。図-1で示すように、熊本県と宮崎県の県境に位置し、熊本（人吉）側は23ものトンネルが連続する山岳地帯、一方の宮崎（えびの）側は高原が広がる開けた土地と



図-1 加久藤トンネルの位置図

なっており、地形上も特徴的な位置にある。また、全長が6,255mで、全国4番目の長大トンネルになること、上り線はすでに対面通行として供用されており、デザイン対象は下り線のみとなることなどが前提条件として挙げられる。

以上の課題に対し、筆者らは次の提案を行った。

- ・九州自動車道全体の文脈から、通常の坑門デザインではあまり考慮されない出口側（えびの側）を、トンネル群の玄関としてデザインすること。
- ・既存の上り線坑門のデザインを活かし、それを引き立てる空間的なデザインを行うこと。
- ・出口側をデザインすることにより、長大トンネルに進入する際のドライバーの不安感を軽減させ、スムーズに進入できるデザインとすること。

以上の3点より、筆者らは地形改変を主たるデザイン要素として、出口側坑門を30m程度前進させ、構造物自体はフリード型の控えめなデザインとし、全体を盛土で覆うことで周辺地形との調和したデザイン案を提案した（図-5参照）。

3. CGアニメーションの作成 対象トンネルのように地形変化の大きいシーケンスを提供する高速道路や、提案デザインのように地形改変を主たるテーマとしたデザインにCGを適用する場合、効果的な地形表現を工夫する必要がある。そこで本研究では、地形表現を多層的に行うことにより、効率的なデータ作成を行った（図-2参照）。

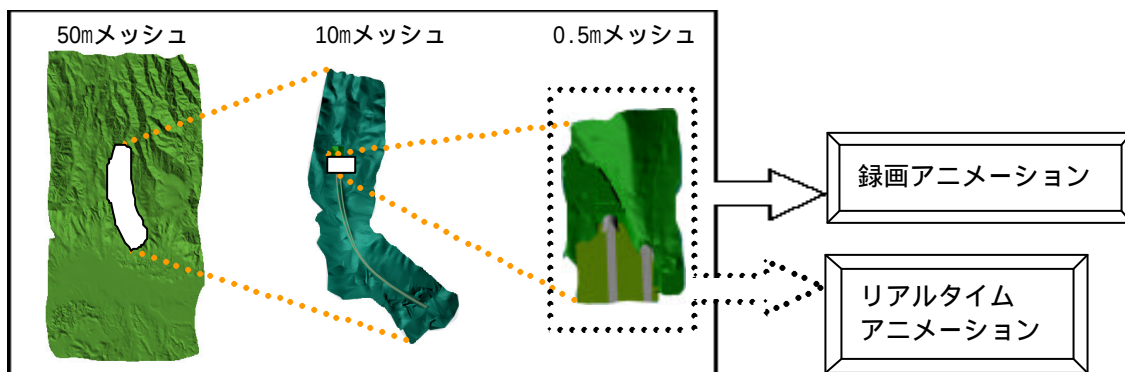


図-2 CGアニメーションの作成

キーワード： CGアニメーション、トンネル坑門、景観デザイン

連絡先： 〒860-8555 熊本市黒髪2丁目39-1 TEL(096)-342-3536 FAX(096)-342-3507



図 - 3 録画アニメーション

a) 坑門付近の地形：坑門デザインにあたり、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。

b) 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れる。

c) 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れる。

以上により作成した地形データに基づき、以下に示す2つのアニメーションを作成した。

録画アニメーション (FAA)：これは、一般的なアニメーションである。上記構成のa)～c)すべてを利用し、坑口が視認できない1.5km前方から時速80kmで作成した。このアニメーションでは、広域的な視点からトンネルに至るシークエンスを確認・検討される(図-3)。

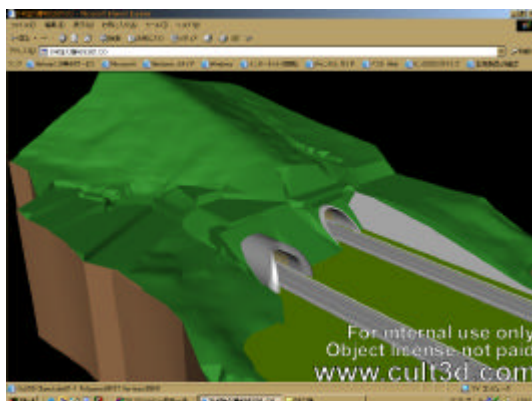
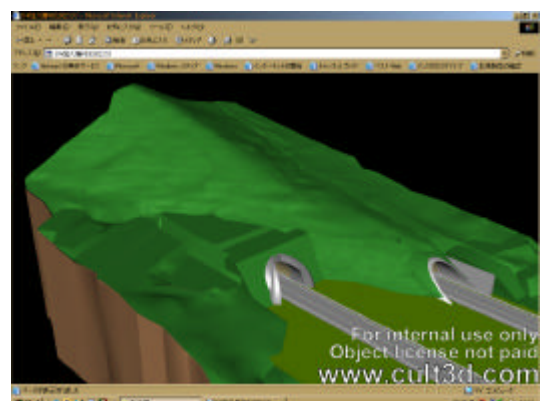
リアルタイムアニメーション (RTA)：これは、VR技術を活用したアニメーションであり、操作性を

考慮し上記のa)のみによって作成される。このアニメーションでは模型のように自由な視点から見る事が可能なため、多角的に詳細なデザインを検討することができる(図-4, 5)。

4. 考察 上記のCGを適用したデザイン検討は、現在も継続中である。そのため、詳細な考察は講演時に発表する。複数の参加者によるデザイン検討でのCGの有用性について、現時点での要点を以下に記す。

- ・ FAAは、参加者全員で対象物の印象を共有することに役立つ。ただし、再現性が高いために、実物との相違にばかり意識が集中しがちであり、また立体感をつかみづらいという課題もある。
- ・ デザインの議論は、RTAを中心に行われる。これは、対象を固定して様々な角度から見ることによって、参加者が能動的に参加しやすいためではないかと考えられる。
- ・ FAAで気になる部分とRTAで気になる部分は異なっている。これらの相違が何に依存しているのかという点に関しては、より深い考察が必要であると考えられるが、少なくともそれらを併用することが重要であると考えられる。

5. おわりに 本研究では、トンネル坑門を対象として、デザイン検討時におけるCGの適用について提案した。今後は、坑門以外の対象への適用を図ると共に、施工監理などの建設の異なる段階へも適用していきたい。

図 - 4 リアルタイムアニメーション
(計画デザイン)図 - 5 リアルタイムアニメーション
(提案デザイン)