

VI-133

佐敷大橋（仮称）建設工事における施工支援FAA

熊本大学 大学院 ○学生員 平田 誠
 (株)鴻池組 正 員 福地良彦

熊本大学 工学部 正 員 小林 一郎
 熊本県 正 員 平井裕次郎

1. はじめに

筆者らは、過去に録画アニメーション(Frame Accurate Animation:以下FAA)をいくつかの建設プロジェクトの施工段階に適用し、有効性の確認と問題点の抽出を行ってきた¹⁾。この適用を通して、FAAの具体的な利用目的が明確にされていないという問題点が挙がった。そこで本研究では、FAAをプレゼンテーションツールとして位置付け、その具体的な利用可能な局面を抽出する。さらに、佐敷大橋（仮称）建設工事における施工支援FAAを紹介し、考察を加える。

2. 施工段階におけるFAAによるプレゼンテーション

効果的なプレゼンテーションを行なうには、FAAの具体的な利用方法を整理し、対象者と目的を明確にする必要があるとされる²⁾。そこで、施工段階における現状での重要事項や問題点を國島らの文献³⁾などからまとめ、FAAの施工段階における具体的な利用法を抽出した。まず、利用段階を①受注、②施工計画、③施工管理の3段階に分けた。また、対象者を①技術者、②作業員、③施主、④地域住民に分け、それぞれにおける利用局面を表-1に整理した。

ただし、施工支援FAAは技術者が利用するものであるので、対象者が技術者となっている箇所は、技術者間での検討、確認における利用となる。

受注段階は、技術者がプロジェクトに関わる最初の段階であり、ここでは施主に対してのVE提案や、独自技術のPR（＝技術提案）などが挙げられる。

施工計画段階においては、FAAによって熟練者でなくとも、その作業等のイメージを明確に把握することができる。そのため、技術者間で多数の人が施工計画立案の検討に参加することができ、合理的な施工計画立案の意思決定が期待できる。そこで検討に利用されたFAAは、そのまま施主に対して、表のような利用が可能である。地域住民に対しては、施工計画、施工管理段階を通して、施工に対する協調的雰囲気を持するように、施工者も工事概要の説明などを積極的に行なわなければならない。

その他、施工管理段階での、作業員への作業内容の説明などが挙げられる。この場合、作業説明と共に安全指示として、作業員の注意意識を誘導するようなFAAの利用が有効であると考えられる。

3. 施工支援FAA

施工支援FAAは、静止画を連続して再生することでアニメーションにしている。これにより、対象者は、静止画を見るよりも、物体を立体的に認識することができる。また、FAAに再生ボタン、停止ボタン等をつけることにより、対象者は自分の見たい箇所を自由に見ることができる。さらに、その箇所の静止画を使用して、プリントアウトも自由にできる。なお、モデリングおよびFAAの各フレーム画像の作成にAutodesk社製AutoCAD[®]14Jと3DstuioVIZ[®]を使用し、そこで作成された画像をMACROMEDIA社製Director5.0を用いて編集を行い、FAAを作成する。この編集作業によりFAAに各ボタン等を設けること

表 - 1 施工支援FAA利用局面

	対 技術者	対 作業員	対 施主	対 地域住民
入札	入札金額見積りのための施工法、施工手順の決定		VE提案(入札前VE) 技術提案	
施工計画	施工計画の検討補助及び設計変更のための代替案検討補助 ・契約条件(設計図等)	協力会社への担当分野の説明	設計変更の承認 VE提案(入札後VE) 施工計画の承認	工事広報 ・着工から竣工までの景観 ・完成形の説明
施工管理	・施工法 ・工程計画 ・機械、仮設備の配置計画	作業内容の説明 ・安全指示 ・作業指導 ・交通指導	設計変更の承認 施工計画の変更説明 工程報告	・工事概要の説明 ・施工法の説明 ・環境保全計画の説明 苦情に対する説明

キーワード：施工支援、録画アニメーション (FAA)、プレゼンテーション

連絡先：〒860-0862 熊本市黒髪 2-39-1 TEL：096-342-3536 FAX：096-342-3507

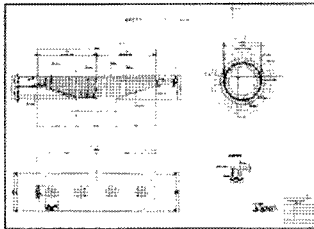


図-1 梁部配筋図

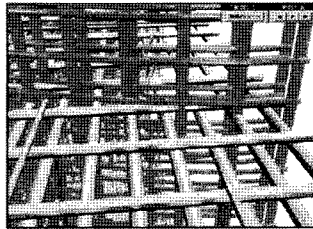


図-2 配筋 FAA

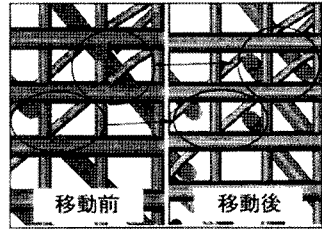
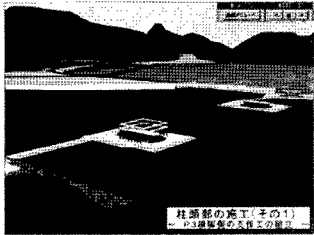
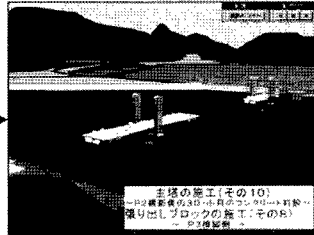


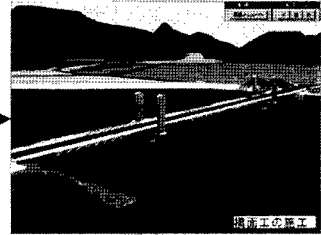
図-3 鉄筋移動検討画像



(a)柱頭部施工中



(b)張出し工、主塔工施工中



(c)橋梁完成

図-4 全工程 FAA

ができる。また、現段階での施工支援FAAの利用は、CD-ROMを用いている。

以下に作成した施工支援FAAについて紹介し、考察を加える。

①橋脚における配筋FAA

橋脚における配筋をすべて再現したFAAで、技術者を対象としている。一般に橋脚における配筋図は、図-1の梁部配筋図のように、梁部・柱部・頂版部が独立した形で与えられる。そのため現状では、これらの3部位間における鉄筋同士の干渉は、実際の作業でしか確認できず、結局、現場合わせになるという問題点がある。そこで、作業前に橋脚における鉄筋をすべてFAAで再現し、干渉チェックや配置検討などを事前にできるようにした(図-2)。さらに、そこで確認された干渉箇所に関して、鉄筋の移動を行った鉄筋移動検討画像を作成した(図-3)。これらは、実際の現場で、鉄筋工との打ち合わせや技術者間の配筋検討に利用された。今後の可能性として、切張りや鋼管矢板といった周辺物を取入れることで、組手順の検討、切断・補強筋の検討への利用などが考えられる。また、これらのFAAおよび静止画は、技術者間で利用された後、作業員への作業内容の説明としても利用できると考えられる。

②全工程FAA

着工前から竣工までの主な工程をFAAにしたものであり(図-4)、対象者は全対象者となる。各対象者にとっておおまかな工事の流れを知ることが重要であると考えられる。例えば、技術者を対象としての利用は、工程計画の検討などが考えられ、作業員に対しては関連作業などがわかるため、作業の効率化が期待できる。また、今回作成したFAAの多くは、このFAAのデータを応用しており、他のFAAの基礎としても利用できる。

この他に今回作成したFAAとして、作業員に対し

ての張出し作業手順FAA、発注者に対しての主塔工設計変更検討FAA、地域住民に対しての景観CGフォトモンタージュなどがある。それぞれ、作業内容の説明、設計変更検討時の作業スペースの確認、工事のイメージアップに利用できると考えられる。

4. まとめ

①FAAの一般的な工事における利用局面の場合分けを行った。それにより、過去の適用例に比べ、より明確な目的を持つFAAを作成することができた。

②FAAの有効性は、FAAの利用局面を整理した表-1の完成度に大きく依存する。そのため、今後表-1に関して、さらに多くの利用局面を抽出するなど、深く追究し、表の完成度を増すことが必要である。

③今回作成したFAAにおいて、配筋FAA以外はすべて全工程FAAを基礎としている。このことから、最初に全工程FAAを作成することで、より効率よく他のFAAも作成できると考えられる。

④今後、FAAが実際に施工現場に導入されるには、費用、作成時間などを含めた評価が必要となる。そのために、作業手順のマニュアル化などによる作業時間の短縮や、FAAの相乗効果を考慮した評価方法の検討が必要であると考えられる。

5. おわりに

本研究を行うに際し、熊本県芦北事務所の遠藤明男課長をはじめ耕地課の方々並びに鴻池・オリエンタル・佐藤JVの松田英夫所長をはじめ工事事務所の皆様のご協力を頂きました。また、本研究の一部は、平成9～10年度・科学研究費(09650591)の支援を受けました。記して謝意を表します。

【参考文献】1) 例えば、福地良彦他: 施工段階におけるCGアニメーションの役割と有効性に関する考察-田島ダム建設工事での適用の総括-, 第23回土木情報システム論文集 pp.1-8, 土木学会, 1998. 2) 神原和彦他: 都市・公共土木のCGプレゼンテーション, pp.9-29, 学芸出版社, 1997. 3) 例えば、國島正彦他: 建設マネジメント原論, 山海堂, 1994.