

鹿島建設 正会員 増輪 一彦
五味 篤暁

1. はじめに

ダム工事は総合土木工事といわれているように、準備工、施工設備、基礎掘削工、基礎処理工、堤体工および管理設備等多様な工事の集合体であり、しかも各工事を相互に関連させながら施工する必要がある。さらに、工事は長期にわたり、また、完全な事前調査を行うのは困難なため、工事計画の変更や追加は常に起こりうる。このような特徴をもつダム工事の施工計画策定、施工管理、計画変更への対応は多大な労力と時間を要する。

当社では、これらの業務改善のためダム工事に用3次元CADシステムを開発し、運用を行っている。本報告では、建設省関東地方建設局宮ヶ瀬ダムをはじめ他のダム工事におけるシステム運用実績をもとに、その概要および今後の展開等について述べる。

2. システム概要

本システムは、3次元CADの設計・解析機能、製図機能、計算集計機能および図形処理機能等を用いて図-1に示すような運用を行っている。運用の流れとしては、まず、工事の設計・計画段階において地形測量・地質調査および設計図に基づき地形・地質情報および工事計画情報のデータベース化を図る。この段階で数量計算、レイアウトの検討、打設計画のシミュレーション等を行うことができる。次に、施工管理の段階において工事の進捗に伴う出来形管理をはじめ工事相互の干渉検討やダム全体の出来形予想等を行うことができる。

3. システム運用実績

本システムは、宮ヶ瀬ダムの堤体掘削およびコンクリート打設に合わせて基本システムの開発がなされてきた。以来、7ヵ所のダム工事現場に適用され、システムの充実が図られている。表-1にシステム運用ダムの一覧を示す。

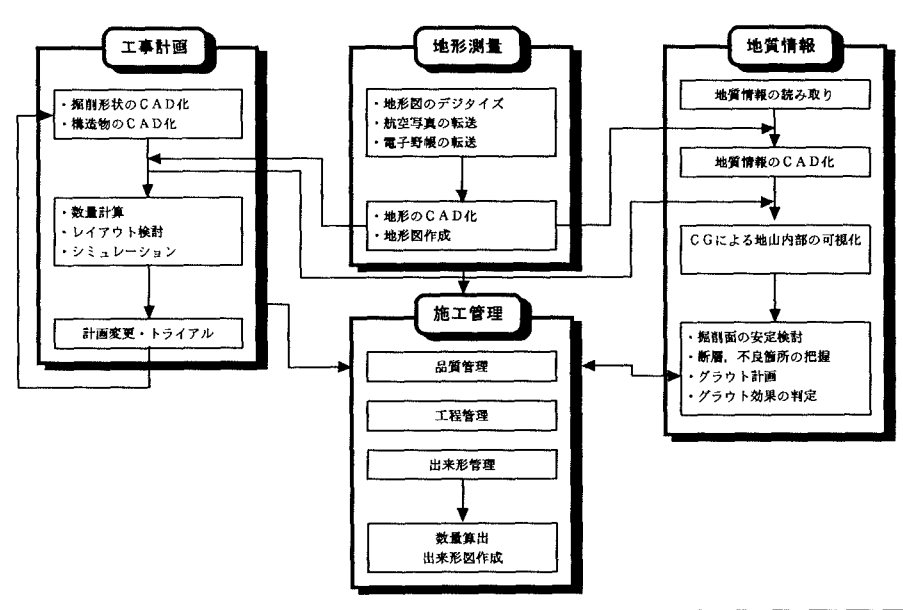


図-1 システム運用形態

地形および出来形把握での利用: 現況地形と出来形の把握は工事の基本となるが、航空写真測量技術の進歩によりこれらの広範囲にわたるDTM(数値地形モデル)を迅速かつ高精度に得ることができる。そこで、写真測量と本システムとのタイアップを図り合理的に地形データのCAD化を行った。

計画および出来形管理での利用: 地形データに掘削形状・堤体・構造物等のデータを重ね合わせ、堤体のスライス図、クーリング配管図等の出来形図の作成および掘削土量、コンクリート量、型枠数量等各種の数量算出を行う。また、任意の角度から3次的に視覚化でき、工事相互の不具合チェックやレイアウトのケーススタディ検討にも利用されている。(図-2)

地質情報のCAD化とその利用: 地質調査により得られた地層・断層等の断面情報をその連続性を考慮して補間し地質の3次元モデルを推定する。この3次元モデルをもとに、堤体掘削時のすべり検討や法面保護対策の検討および基礎岩盤処理におけるグラウト計画や効果の判定等に利用されている。(図-3)

4. おわりに

ダム工事の全体情報を3次元CAD上にデータベース化することで、従来多大な労力を費やしていた業務の迅速化、省力化を図ることができる。本システムは、これまで多くの現場において活用され、その機能を十分発揮し効果をあげており、ダム工事には不可欠なツールとして定着しつつある。

本報告では主にコンクリートダムについての運用を紹介してきたが、現在、フィルダムの盛立に関する施工管理システムを矢部川ダムにおいて開発中であり、今後も本システムの更なる充実とより広い展開を図っていきたい。

表-1 システム運用ダム一覧

工事名	月山ダム	早池峰ダム	合角ダム	矢部川ダム	宮ヶ瀬ダム	奥三面ダム	瀬井ダム
企業者	東北地建	岩手県	埼玉県	千葉県	関東地建	新潟県	中国地建
形式	重力式	重力式	重力式	アース	重力式	アーチ	アーチ
工法	RCD	RCD	柱状	-	RCD	柱状	柱状
堤高(m)	122	74	61	29	156	116	155
堤頂長(m)	393	333	195	264	400	244	382
堤体積(m³)	113万	32万	17万	92万	200万	23万	78万
システム 利用内容	本原石山 地形把握	堤体形状	地形把握	地形把握	地形把握	地形把握	地形把握
	掘削数量	掘削数量	掘削数量	掘削数量	掘削数量	掘削数量	掘削数量
	堤体数量	堤体数量	堤体数量	堤体数量	堤体数量	堤体数量	堤体数量
	出来形 クーリング数量	出来形 クーリング数量	出来形 クーリング数量	出来形 クーリング数量	出来形 クーリング数量	出来形 クーリング数量	出来形 クーリング数量

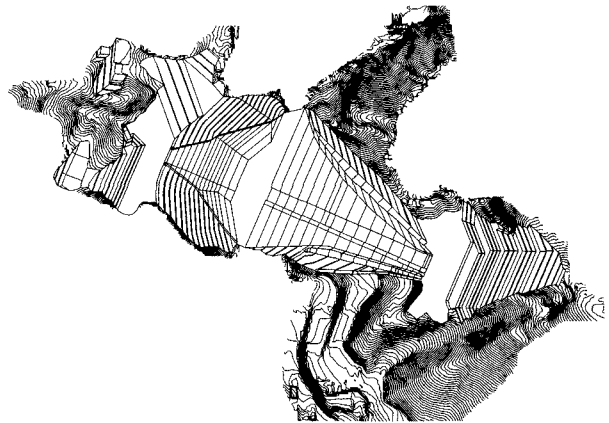


図-2 DTMと計画掘削形状の重ね合わせ(宮ヶ瀬ダム)

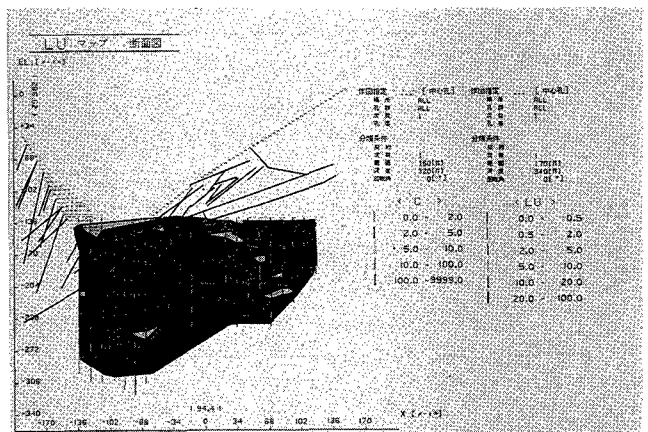


図-3 グラウトマップ図(宮ヶ瀬ダム)