

## 8. ミニコンピュータを利用したフィルダムの の工事管理

飛鳥建設 石崎守 関

### 1 はじめに

土木工事における施工技術は、建設機械の進歩、新工法・新材料の開発により急速な発展を遂げ、その効果による工事期間の短縮、コストダウンにはめざましいものがあります。これに比し「工事管理」と呼ばれる分野での努力は、その重要性が認識されながらも決して十分とは言えない。

このたび「建設現場の管理担当職員の削減」と「管理の徹底によるコストダウン」を狙いとして、フィルダムの工事現場にミニコンピュータを導入し工程管理、原価管理、品質管理などの工事管理、発注者への各種報告書の作成、測量などの解析を行うシステムを飛鳥建設、三井建設で共同開発し、山形県の寒河江ダムで運用しているその概要について述べる。

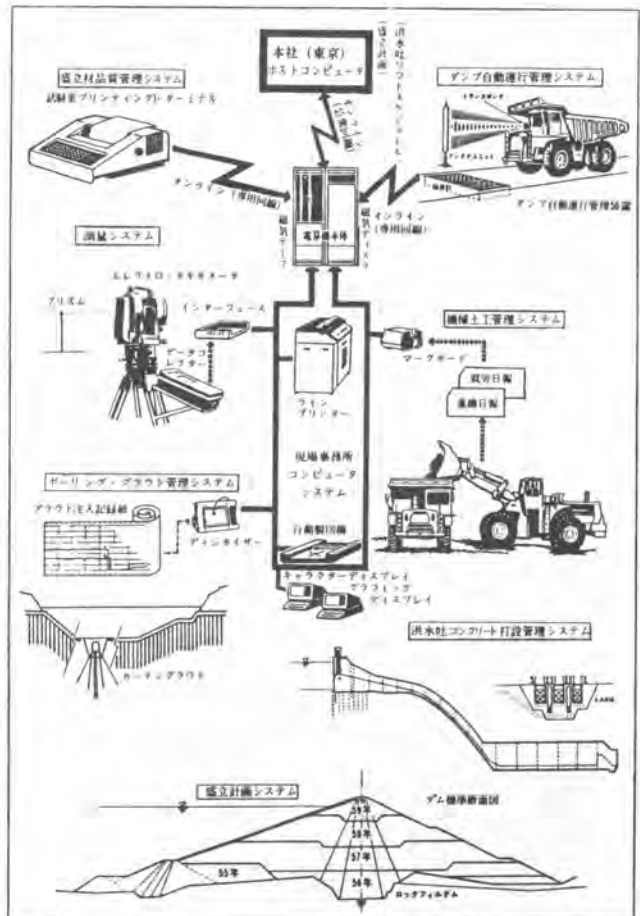
### 2 工事管理へのミニコンピュータ

利用に当って

土木工事における施工計画の決定は工事原価などを規定してしまいうため、制約条件などを十分考慮し、経済性を厳しく追求する計画が要請される。このような計画を作成するには、多数の代替案を迅速に作成し、その中からより最適な計画を選定する方法が考えられる。

またこの計画を実施しても予測できぬ障害に直面し、大幅な計画との差異が発生する。このような場合はその差異の把握及び原因分析をタイムリーに行い計画を変更して行く必要がある。

こうした課題を少ない人員で従来より一層効果的な管理を行うには、現場にミニコンピュータを導入し、種々の情報機器、計測機器との有効利用が図れるならこの課題も解決できるのではないかと考えた。



### 3 システムの概要と導入機器の構成

図-1 フィルダム工事管理システム概念図

本システムは7つのサブシステムにより構成され、利用目的に応じて次の様に分けた。フィルダム工事管理システム概念図を図-1に示す。

機械土工管理として

- ① 盛立計画システム
- ② ダンプ自動運行管理システム
- ③ 機械土工管理システム
- ④ 盛立材品質管理システム

その他の管理及び現場業務として

- ① 洪水吐打設管理システム
- ② ボーリンググラウト管理システム
- ③ 測量システム

工事管理へのコンピュータ利用のための機器構成に当っては、現場事務所を設置のミニコンピュータを中核としたダム工事管理用の汎用電子計算機組織とした。写真-1にコンピュータおよび周辺機器を示す。こゝでのデータ処理方式は、第1に現場内設置の計測装置利用はリアルタイム処理、第2に各種日報や測定の解析はバッチ処理、第3に本社の大型コンピュータとはRJE処理とした。

更にデータの入力方法は、極力データ発生源よりダイレクトな入力を基本とした。導入した機器は図-2の通りである。

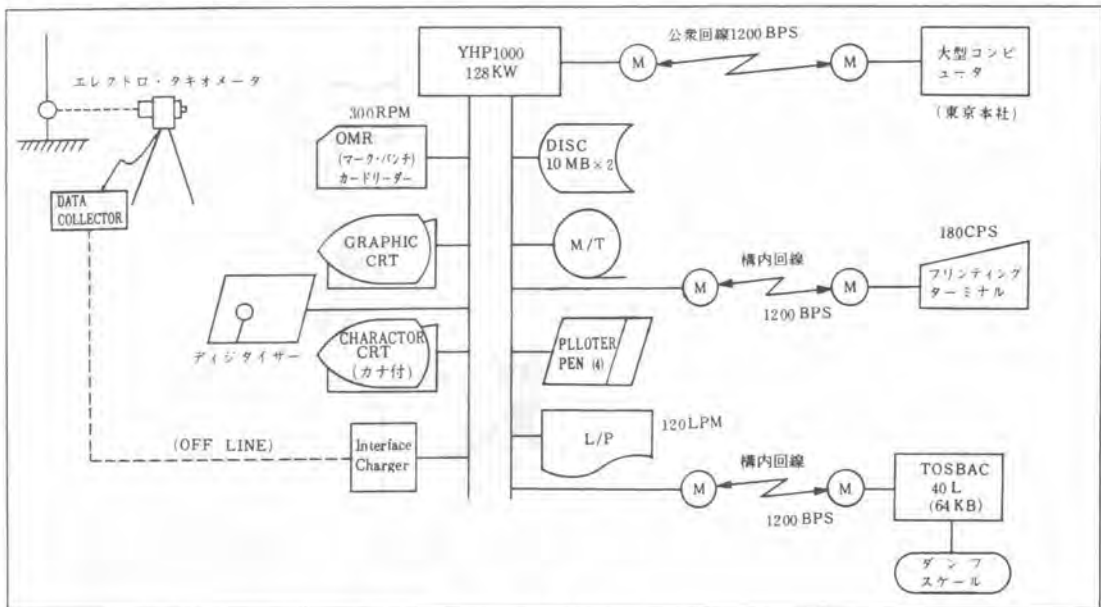


図-2 導入機器の構成



写真-1 コンピュータおよび周辺機器

右からラインプリンター、磁気テープ、コンピュータ本体と磁気ディスク、XYプロッター、グラフィックディスプレイ、キャラクターディスプレイ

### ( 1 ) 盛立計画システム

道路条件，ダンプトラックの性能から，運搬ルート別のサイクルタイムを定時間増加法により算出し，重機の組合せ案を多数作成する。その中から目標にする工程計画および原価が達成できて，最も効果的な組合せを選定して工程計画を作成する。この工程計画通りにコンピュータの中で実験的に盛立て，グラウト等の先行工事，盛立形状制限のため工事の中断がおきないかをチェックする。問題がなければ工程計画，重機計画に必要な帳表，図面を出力する。計画に使用した施工条件は，他のシステムから実績として把握し，変更計画時に利用してより最適な計画の選定に用いる。本システムを利用して計画書作成の省力化，迅速化を図ると同時に計画時の経済性の追求を行う。

### ( 2 ) ダンプ自動運行管理システム

ダンプの積載重量，通過時間などの情報を車輛番号，材料の種別，運搬ルート別にダンプを止めずに行きも無人で計測，集計を行い，検収員の削減，タイムリーな情報の収集による重機管理の徹底，ダンプトラックの損料，燃料などの資源の節約を行う。

この装置は軸重計，トランスポンダ，アンテナユニット，制御器から構成される。軸重計は4個のロードセルより計測する重量計である。トランスポンダは材料の種別，車輛番号を識別する。アンテナユニットはダンプに取付けてあるトランスポンダに質問信号を発射する装置で，これらの情報は制御器にて編集され事務所のコンピュータに伝送される。事務所では盛立現況，サイクルタイム等ダンプの運行状況を瞬時に把握することができ，また月次処理として出来高，重機稼働分析表などを出力することができる。(図-3参照)

### ( 3 ) 機械土工管理システム

主にマークカードの重機日報で情報を収集する機械土工管理システムは，重機のオペレータが記入した日報を直接コンピュータに読取らせ，機械土工の問題点を改善する為の資料を出力する。その資料には計画と実績の差異を分析した工程分析，重機の配置，能力，稼働時間，サイクルタイムを種々の角度から分析した重機稼働分析，必要な管理項目別に原価実績を集計する原価分析資料がある。これらの資料は必要な時に必要な資料をディスプレイ，XYプロッター，ラインプリンターに出力することができる。

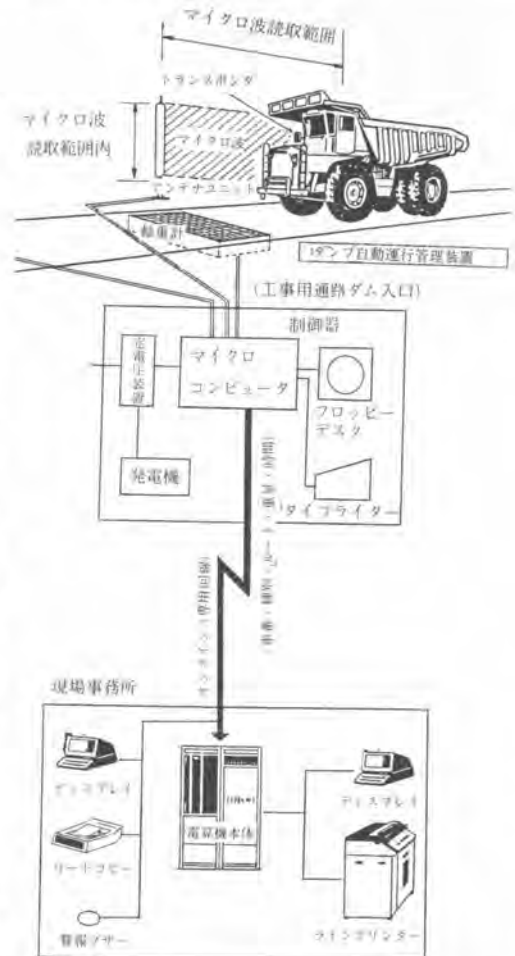
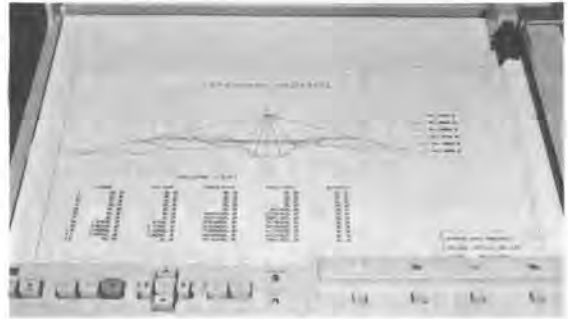


図-3 ダンプ自動運行管理システム概念図

(4) 盛立材質管理システム

土質試験室には現場事務所のミニコンピュータのオンライン端末であるプリンティングターミナルを設置する。盛立材の試験を行いながらターミナルよりデータの入力を行い、試験報告書、 $\bar{x}$ 管理図、ヒストグラムなどを作成しその省力化を図る。



(5) 洪水吐コンクリート打設管理システム

写真-2 月別盛立実績 (XYプロッター)

洪水吐のリフトスケジュールは一旦計画して

も変動が大で、全体計画、月次計画、週計画など他の計画に比しその作成頻度が多く、また全体計画等は多くの日数が必要である。この計画を型枠の数量、形状制限などの施工条件を考慮しながら短時間に作成し、計画作成時間の短縮と多数の代替案より最適なものを選定できるようにした。本システムはオンラインにより本社のコンピュータを使用する。

(6) ボーリンググラウト管理システム

グラウト自記記録紙のアナログデータを、日報作成などに必要なデジタルデータとして読みとるために、ディジタイザー(座標読取装置)を用いる。入力したデータは日報、月報の作成はもとより、注入効果のための次数別超過確率図、追加孔判定のためのルジオンマップ、単位セメント注入分布図を作成し管理の徹底と日報・月報作成の省力化を図る。

(7) 測量システム

測量機にエレクトロタキオメータ(光波式測距・測角儀)にデータコレクターを組合せ、電算処理で野帳、図面、土量計算書を出力させ基本測量、出来高測量、施工測量を行う。出来高測量を例に当システムの測量手順を図-4に、その結果の出力を写真-2に示す。従来の測量に比しスピードアップ、測量ミスの防止が図れ測量担当者を削減する事ができる。

参考文献

- 1 月刊ダム日本 1979年5月号 P.17~33
- 2 土木学会誌 1979年5月号 P.32~37



図-4 当システムによる測量手順