

現場計測管理システム

—— 各種の適用実施例について ——

佐藤工業 (株)

植松 健、福島 晴夫

土木工事における現場計測の目的は、様々に変化する自然条件下での施工において、常に求められている高い安全性、高度な品質を確保できる管理方法を確立することである。この一手段として、我々が指向しているものは、体験的な判断による管理基準を センサー、コンピュータ等の最新技術を利用して体系化し、定量的で汎用性のある基準に変えていくことである。

このためには、まず工事の目的に沿った適切なセンサーを選択し、測定されたデータから工事の状況や問題点を速やかに把握し、改善方法が提案できるフィードバックループを備えた計測システムを確立する事が重要である。

そして、この計測システムは、これまでの計測で蓄積した情報と新たに得たデータを比較分析し 工事の施工管理について適切な判断が提供できるものでなければならない。

同時に、このようなシステム化は コンピュータを基本とした自動計測および自動処理を積極的に採り入れていく必要がある。

ここでは、当社がこれまでに開発した幾つかのシステムの内で、特に日常の計測管理が重要とされている土に関連するものについて述べる。

その 1. 地形データの計測システム

起伏に富む広大な面積にわたる大規模な土工では、計画に従った土量バランス（土量変化率、計画残土量あるいは計画不足土量といった条件）を確保しながら、工事の進行に伴って刻々と変化する地形

状況を常に正確に把握するとともに、地形の勾配形状、地質状況、排水系統、自然・生物環境の問題等の、様々な制約条件を考慮したうえで、土工機械の能力と運搬に要するエネルギー等のファクターで構成される関数の変分を最小とするような施工計画・管理を行う。

このため、施工段階においては、地形の変化を高精度で測定し蓄積していくことにより、どのような状況の変化にたいしても、速やかにシミュレーションによる計画変更案を提示できることが、施工管理における合理性、経済性の追求に大きく寄与する。

本システムは、自動記録式光波測距測角儀により測定された大量で信頼度の高いデータを、コンピュータにより現状を2次元、3次元的に図化し、視覚による施工状況が把握できる。しかる後、全体システムにフィードバックする事により、土量計算、搬土計画の検討等において、数多くの代替案の作成が現場内で容易にできる等の特徴を持っている。

その 2. 大深度地下連続壁工法の計測システム

地下連続壁の施工技術が向上するにつれ、その対象が大深度壁や構造本体壁となり、従来の掘削精度に比べて極めて高い掘削精度が要求されるようになってきた。

このような高精度の掘削を効率良く行うためには掘削機の性能はもとより、その位置を計測し制御するシステムが完備していかなければならない。

この観点から開発された本掘削管理システムは、以下の2項目を基本にして構成している。

① 掘削精度管理システム

泥水中の掘削機本体の位置をセンサーにより連続的に測定し、その変位量に基づいて掘削機を制御する

② 掘削土量管理システム

地山土量と排土量を測定することにより、常に壁面の状況を把握するとともに、送泥水の性質、濃度管理を自動的に行い、掘削壁面の安定を保持する。

このシステムにより、安全で高品質の壁面を構築する。

その 3. NATMの計測管理システム

NATMの計測管理システムは、これまで研究開発的な面が強く、大型コンピュータを利用した数値解析が主体となり、現場で直接施工管理に結びついたフィードバックサイクルは重視されてなかった傾向がある。

しかし、施工実績が増加し、計測データが集約化されてきた今日では、現場の状況を直ちに反映できる計測管理システムが、工事の安全性、経済性を追求するためにも必要となってきた。

この具体的な方法として

① 現場担当者や作業員の経験と勘による判断を計測に基づいた定量的なものにする。

② 事前調査や計測データを総合的に解析し設計による予測精度を高める。

等が考えられる。

以上の計測システムの適用例は

(その 1) 施工計画において代替案を数多く作成し技術者が判断するために必要な情報を即時に提供するシステム

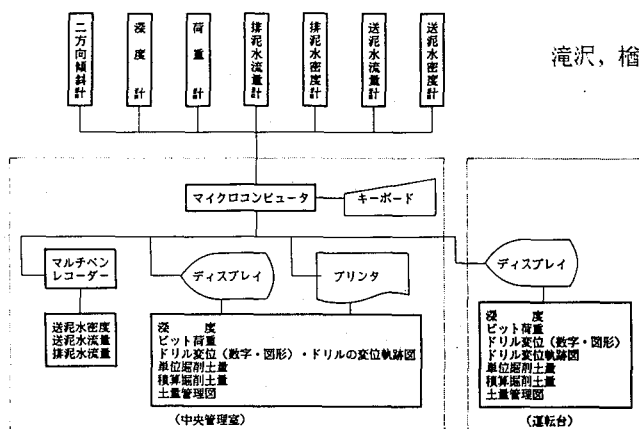
(その 2) 連続的に変化するデータをとらえて、リアルタイムで対応していくシステム

(その 3) 蓄積されたデータの分析結果に基づいて新しいデータを定量的に判断し、施工に反映するシステム

等、フィードバックの形態は様々であるが、測定されたデータを有効に施工に結びつける点では一致しており、このような利用技術の蓄積が、計測管理システムのパフォーマンスを向上させることになると考える。

参考文献

滝沢、樫島 「佐藤工業式大深度地下連続壁工法」
基礎工、1983.7



掘削管理システム概略図