

6. 情報化施工と情報処理支援の事例

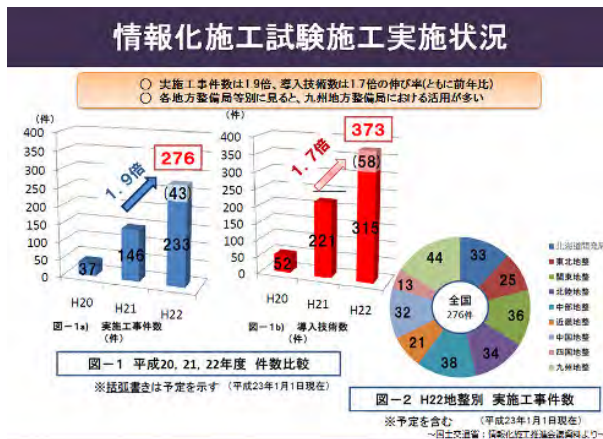
高精度な出来形管理を実現するために

福井コンピュータ株式会社

土木測量事業推進室 大島 勝利

■はじめに

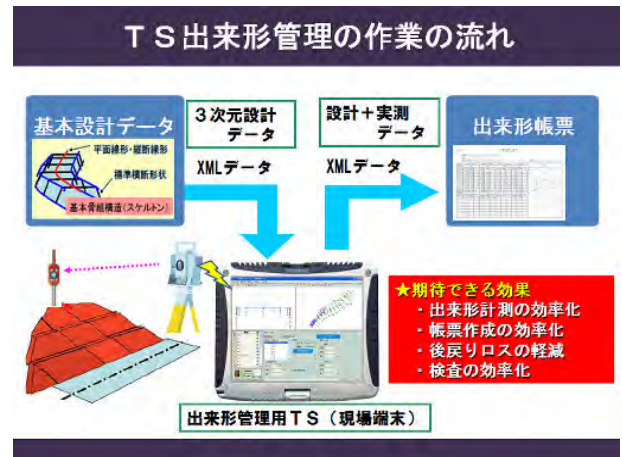
工事に関連する電子情報を活用し、作業の横断的な連携により、施工全体の生産性および品質の向上を図ることを目的とした「情報化施工」の実施状況は、下記のような右肩上がりの伸び率を示しています。



現在、全国で「情報化施工」を実施している現場では、「マシンガイダンス」「マシンコントロール」「トータルステーション(以下、TS)による締固め管理」「TS出来形管理」という、代表的な4つの技術が使われていますが、このコーナーでは、「TS出来形管理」に着目し、その事例を紹介させていただきます。

■「TS出来形管理」の概要とメリット

「TS出来形管理」は3次元の座標値を使用することで、実測と設計の値の比較ができ、施工管理・検査に用いる施工管理データを瞬時に得ることができます。これにより「計測作業の効率化」「帳票作成の効率化」「計測時に設計値を参照し出来形不足を迅速に発見」「検査の効率化」などのメリットが期待できます。



次に、それぞれの工程の作業内容について説明します。

■基本設計データ作成

発注者から貸与された設計図書や線形計算書から設計要素を抜粋し、X、Y、Z座標で構成される3次元モデルいわゆる「基本設計データ」を作成します。

具体的には次の6つの工程となります。

(1) 設計図書(CAD図面)の取込・照査

設計図面に表示されている、寸法や勾配、標高などの記載内容が合致しているかどうかの確認を行います。

(2) 主要座標入力(線形主要点、基準点等)

TSを設置する基準点の座標や、平面線形を構成する主要点座標を座標リスト、線形計算書などから取得します。基本設計データ作成後、座標の追加はできませんので、近辺の座標なども漏れなく入力してください。

(3) 路線線形入力(曲線要素)

線形計算書や図面を参照し、路線名、主要座標、曲線要素、計算するべき始終点の測点位置を入力し、センター測点の線形を入力します。この段階では高さを持たない平坦な平面線形が構築されます。

(4) 縦断計画入力(勾配変化点)

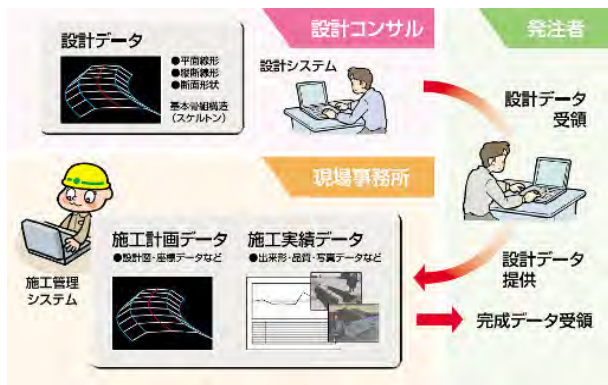
縦断図を参照し、主要点の高さや勾配などの要素を入力します。なお道路土工の場合、路床(路盤)の位置で出来形観測が行われますので、縦断図の「最終計画高さ」ではなく、表層や路盤の厚みの分を差し引いた位置を計画高として設定する必要があります。

(5) 横断計画入力(図面より取得)

CAD 横断図を参照し横断面の変化位置を取得します。センターの位置からの距離や高低差を判別し3次元座標化します。また同時に各ポイントに「幅」「基準高」「法長」という「出来形管理項目」を設定します。

(6) 基本設計データ出力

座標、平面線形、縦断計画、横断計画のデータを統合します。これにより立体的なイメージで確認することが可能となります。この段階では、出来形計測を行う測点のそれぞれのポイントに設計値が書きこまれた「基本設計データ(XML)」となります。



■現場端末による出来形計測

従来はレベルや巻尺を使用して「高さ」あるいは「長さ」を計測していました。「情報化施工」では、この計測にTSを使用し、3次元化された測定ポイントの座標値を組み合わせることで、標高(高低差)や長さ(法長)などを算出し、出来形管理の数値として運用します。具体的には次の5つの工程となります。

(1) 基本設計データ取込み

設計値が書きこまれた基本設計データ(XML)を読み込みます。現場端末の画面上では、平面、縦断、横断の2次元表示にそれぞれ切り替えて表示します。

(2) 計測機械の設置

既知点への設置または、複数の既知点を視準する「後

方交会法」による設置のいずれかでを行います。なお「後方交会法」では夾角制限(30~150度)、距離制限(100m以内)を考慮した器械の設置が要求されます。

(3) 計測断面・計測箇所を選択

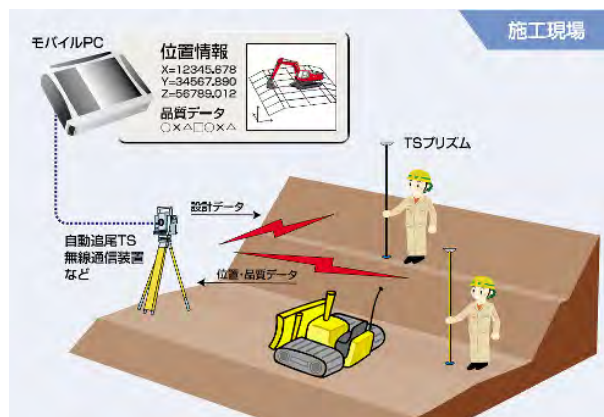
基本設計データ内の計測箇所を指定します。なお、出来形管理を行う場所が既に計測済の箇所は入力済みとして識別できるため重複や計測漏れがなくなります。

(4) 出来形計測・記録

出来形管理を行う測点は、3次元座標を持っているため、観測の際にその場所へ誘導できます。また、計測した瞬間に設計値と実測値との差異を表示することで、計測点の間違いを確認できます。また、発注者に対する「検査」も出来形管理用TSを用いて検測できます。

(5) 出来形計測データ出力

出来形計測が完了後、施工管理データ(基本設計データ+出来形計測データ)をXML形式で保存します。そのデータを元に出来形帳票作成を行います。



■出来形帳票作成

情報化施工では、上述の施工管理データを取り込むだけで、出来形帳票が瞬時に完成します。豆図も自動作成され、手入力も不要な為、入力ミスもなく、大幅な作業効率アップにつながります。

■最後に

福井コンピュータでは、「TS 出来形管理」の入口である、基本設計データ(XML)の作成を始め、現場端末による出来形計測、出来形帳票作成まで、情報化施工の一連の業務をトータルでサポートします。