

TSによる出来形管理に用いる施工管理データ作成

- ・ 帳票作成ソフトウェアの機能要求仕様書(案)

平成 20 年 3 月

国土交通省国土技術政策総合研究所

高度情報化研究センター情報基盤研究室

目 次

| | |
|------------------------------|----|
| 1. 適用の範囲 | 1 |
| 2. 基本設計データ作成ソフトウェア要求仕様 | 3 |
| 2.1 基本情報作成機能 | 3 |
| 2.2 道路中心線定義読み込み・作成機能 | 4 |
| 2.3 管理断面設定機能 | 7 |
| 2.4 横断形状定義作成機能 | 8 |
| 2.5 出来形管理箇所の設定機能 | 10 |
| 2.6 交換データの入出力機能 | 11 |
| 3. 出来形帳票作成ソフトウェア要求仕様 | 12 |
| 3.1 施工管理データの読み込み機能 | 12 |
| 3.2 計測点データの管理機能 | 13 |
| 3.3 基本帳票作成機能 | 14 |

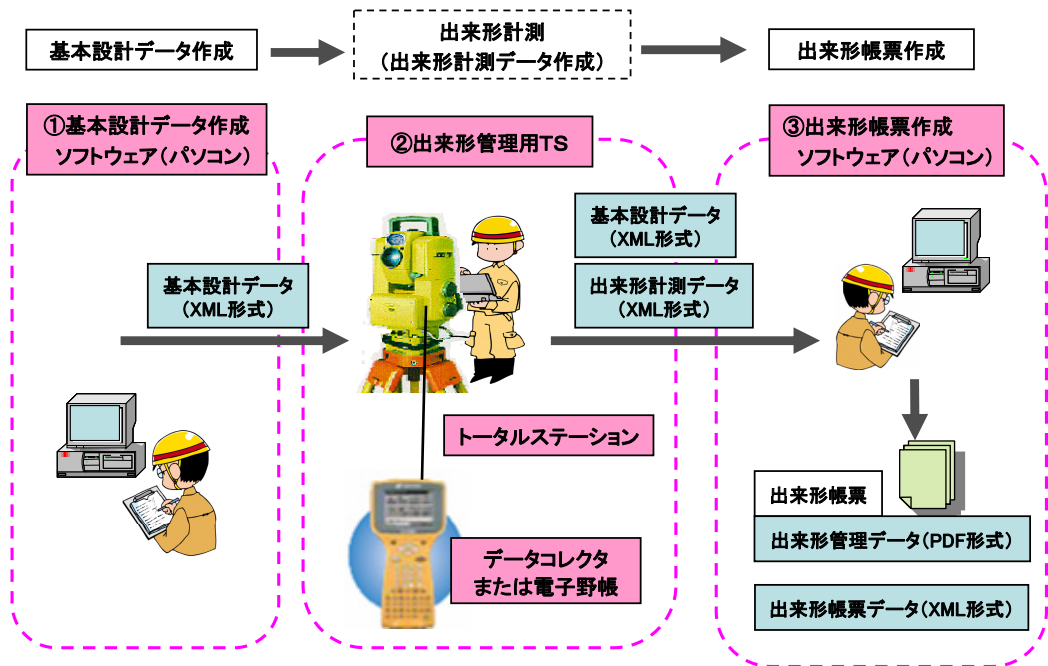
1. 適用の範囲

本要求仕様書は、「施工管理データを搭載したトータルステーション（以下、「出来形管理用 TS」という。）による出来形管理要領（案）」のうち道路土工の実施にあたり、出来形管理用 TS に搭載する基本設計データ作成および、出来形管理用 TS から出力される施工管理データを読み込んで帳票作成を行うソフトウェアに適用する。

【解説】

「施工管理データを搭載したトータルステーションによる出来形管理要領（案）」において、トータルステーション（以下、「TS」という。）を用いた出来形管理に必要な作業手順および、機器構成は図－ 1 のとおりである。

本書で定める要件は、図－ 1 の機器構成のうち①基本設計データ作成ソフトウェアと③出来形帳票作成ソフトウェアの要件をとりまとめたものである。②の出来形管理用 TS は別途、「出来形管理用トータルステーション機能要求仕様書（案）」としてとりまとめられている。



図－ 1 機器の基本構成(例)

1) 基本設計データ作成ソフトウェアの機能構成

出来形管理用 TS に搭載する基本設計データを作成するために必要な機能を整理したものである。発注者から提示される設計図書を参照して、別途、「TS による出来形管理に用いる施工管理データ交換標準（案）」（以下、「施工管理データ交換標準（案）」という。）のうち、工事目的物の形状、出来形管理対象項目、基準点情報及び利用する座標系情報等（以下、「基本設計データ」という。）に関わるデータを作成する機能である。

- (1) 基本情報作成機能
- (2) 道路中心線定義読み・作成機能
- (3) 管理断面設定機能
- (4) 横断形状定義作成機能
- (5) 出来形管理箇所の設定機能
- (6) 交換データの入出力機能

2) 出来形帳票作成ソフトウェアの機能構成

図-1に示すように、出来形管理用TSから出力される出来形計測データを含む“TSによる出来形管理に用いる施工管理データ”を読み込み、出来形管理に必要な出来形管理帳票を自動作成する機能である。

- (1) 施工管理データの読み込み機能
- (2) 計測点データの管理機能
- (3) 基本帳票作成機能

3) 交換データの形式

「施工管理データを搭載したトータルステーションによる出来形管理要領(案)」におけるデータ交換はXML形式のデータにて交換を行っている。また、データ形式は、別途、施工管理データ交換標準(案)としてまとめており、これを遵守しなければならない。

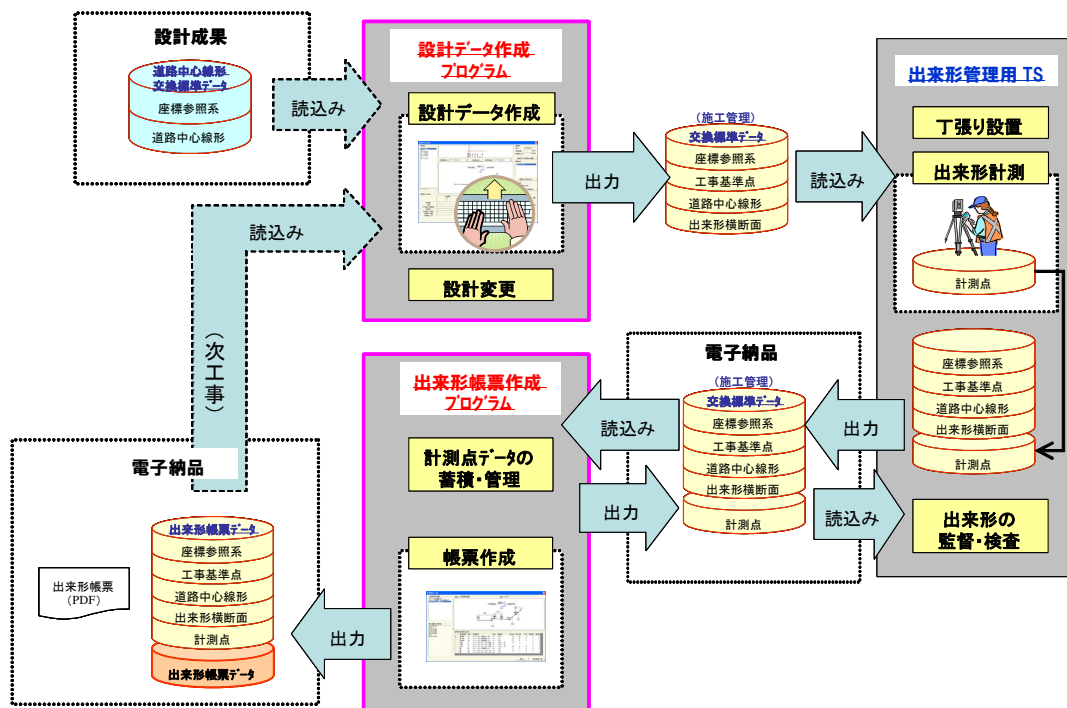


図-2 出来形管理システム

2. 基本設計データ作成ソフトウェア要求仕様

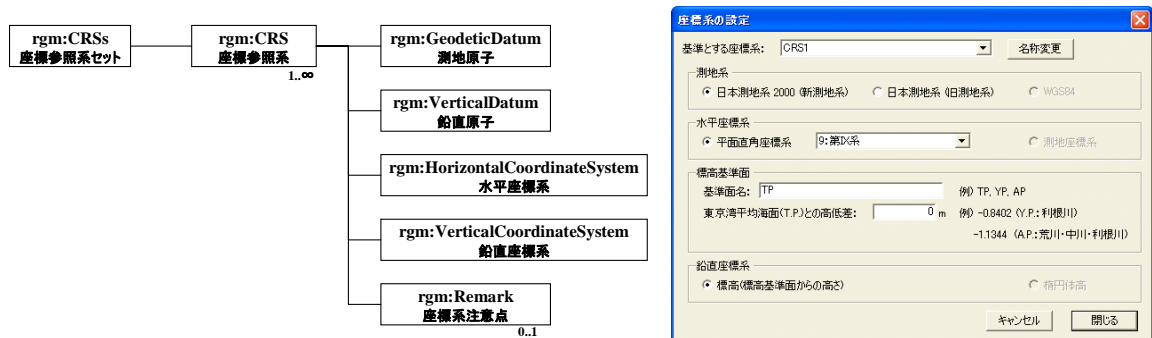
2.1 基本情報作成機能

出来形管理用 TS に搭載する基本設計データのうち、工事の概要などの工事情報、利用する座標系および利用する基準点などの情報の入力・入力値の確認を行う機能である。このため、以下の機能を必要とする。

- 1) 契約図書を用いて、工事名や施工業者名等を設定する機能。
- 2) TS を用いた出来形管理で利用する座標系セットを入力する機能
- 3) TS を用いた出来形管理で利用する基準点座標や水準点座標を入力する機能。入力結果については平面的に位置を確認できる機能を必要とする。

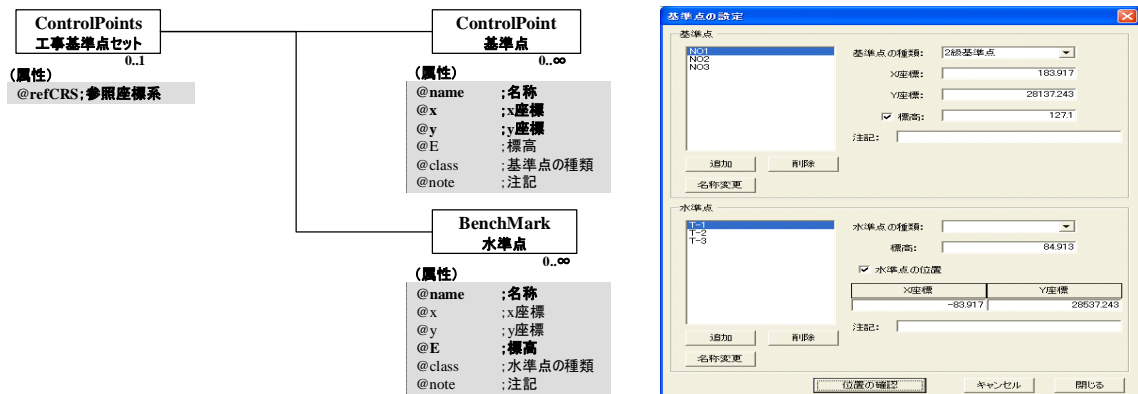
【解説】

- 1) データの入力に先立って、該当工事の名称や発注者名、施工業者などの情報を入力する機能である。入力項目は、別途、施工管理データ交換標準（案）に定める項目とする。
- 2) 当該工事の設計図書が基準としている座標データの座標系を設定する。



図－ 3 座標参照系セットの構成と入力インターフェース例

- 3) TS を用いた出来形管理で利用する基準点・水準点のデータを入力する。入力は、基準点・水準点の種別と、基準点・水準点の等級を区別して入力できること。登録した基準点は平面的に全体の配置を確認する機能を有すること。このとき、点名の確認も同時にできること。



図－ 4 工事基準点セットの構成と入力インターフェース例

2.2 道路中心線定義読み込み・作成機能

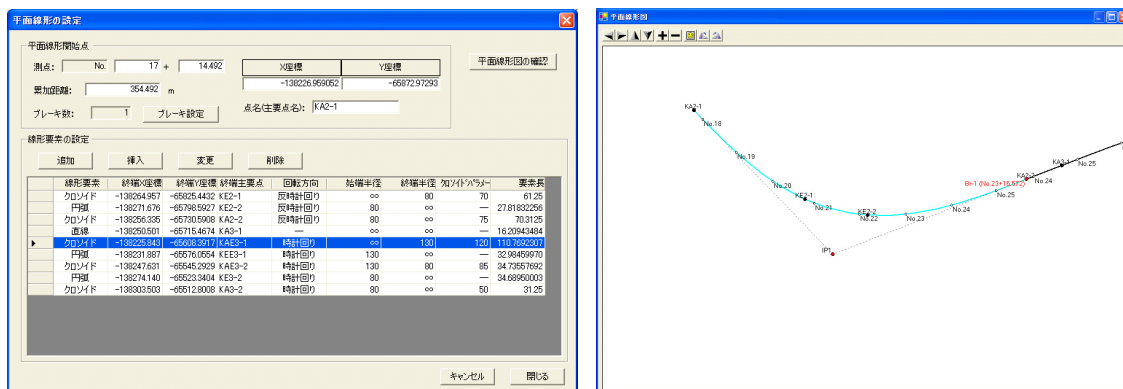
発注者から提示される設計図書を用いて、基本設計データの道路中心線を作成・確認する機能である。また、「道路中心線形データ交換標準（案）基本道路中心線形編 Ver1.0」に示されている電子データ（ファイル）がある場合は、これを読み込む機能を有すること。これを実現するため、以下の機能を必要とする。

- 1) 平面線形データの入力機能。ただし、複数の線形を入力することができること。
- 2) 縦断線形データの入力機能。ただし、1) で定義した平面線形毎に縦断線形を設定することができること。
- 3) 作成した道路中心線形について、平面図および縦断図として形状を確認することができる機能。

【解説】

- 1) 道路中心線の平面線形は、発注者から提示される設計図書のうち線形計算書等に記載されている起点・終点などの平面座標データと曲線要素データを入力して作成する。線形の入力方法は、IP 法あるいは要素法のどちらでも良いが、出力は別途、施工管理データ交換標準（案）に定める項目（道路中心線形は要素法で表現、IP 座標は任意で交換可能）に準拠して出力すること。

また、該当工事区間が曲線の途中区間である場合などは、該当工事区間を含む範囲で曲線を構成する端点座標と曲線要素を入力し、必要な区間の累加距離および測点設定ができる機能を有すること。さらに、各測点の名称の追加と変更が可能な機能を有すること。



図一 5 平面データの入力・確認と平面図確認画面例

- 2) 縦断図に記載された数値データを基に、1) で設定した平面線形に対応する縦断線形を入力する。1) で定義した該当工事区間の測点に対応した入力が必要である。
- 3) 作成した道路中心線形について、設計図書の値が確実に入力されているかを確認する必要があり、平面図および縦断図として入力結果を、画面および出力データとして確認することができる機能が必要である。表示および出力データは作成した線形毎に表示・出力できるこ

とする。また、表示・出力は2.3で設定する全ての管理断面について行えることが必要である。

①画面上での確認（表示）

平面線形の確認は、全ての管理断面の測点座標リストと平面図（東西南北の方位、入力した変化点の名称と位置、道路線形、測点位置と測点番号（設定したピッチ））を表示できること。

また、縦断面図表示では、縦断面図（縦断面図を構成する要素データの表示を含む）および、全ての管理断面の測点位置・名称と計画高が表示できること。

②出力データでの確認

「施工管理データを搭載したトータルステーションによる出来形管理要領(案)」において、入力した基本設計データの確認結果を監督職員に提出することとなっている。このため、入力した値および工事該当区間の各測点の平面座標・標高値を出力する機能が必要である。出力の形式は、各データを測点毎の座標、平面・縦断の線形要素の項目毎にCSV形式などで出力することが望ましい。

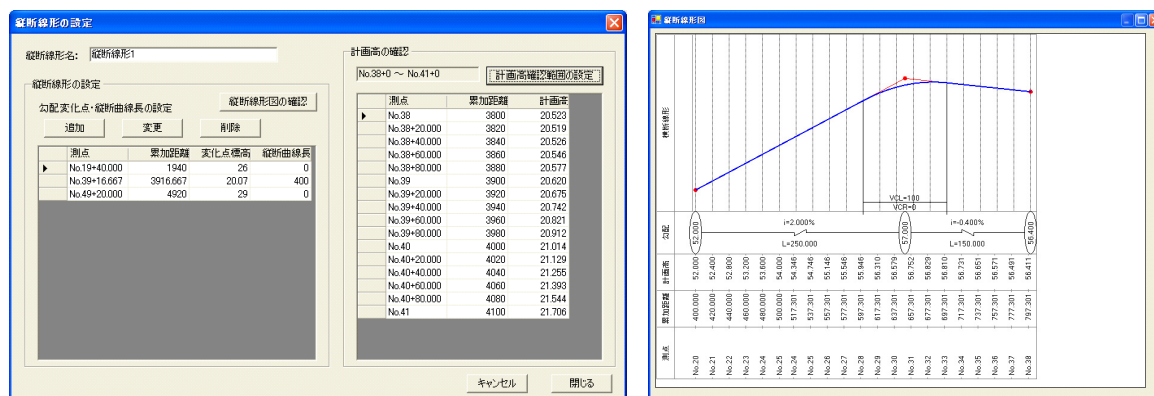
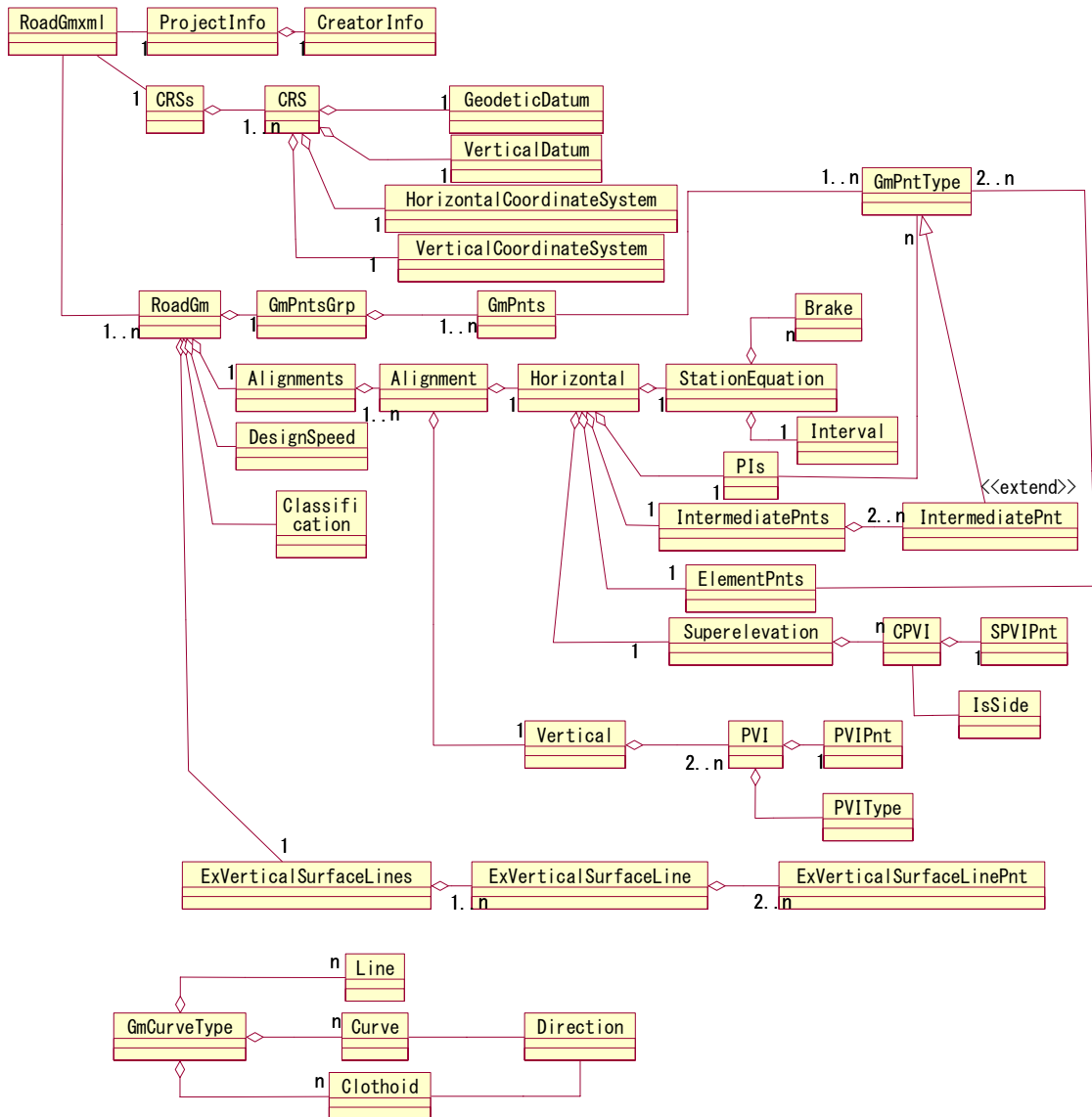


図- 6 平面データの入力・確認と平面図確認画面例



出典：道路中心線形データ交換標準（案）基本道路中心線形編 Ver1.0

※1: 子要素、属性を持たない要素は、親要素の属性として扱われるため表記上、省略している。

※2: 列挙子や、複合・単純タイプはクラスとして表記している。

図一 7 道路中心線形データ交換標準の UML クラス図

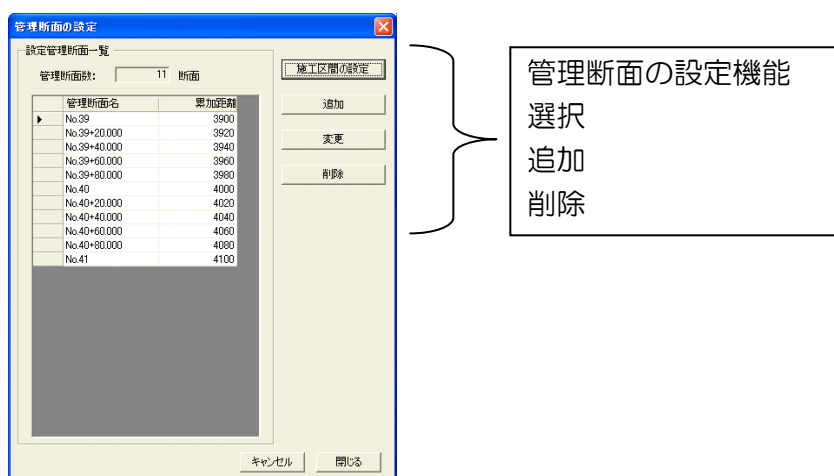
2.3 管理断面設定機能

読み込みあるいは作成した道路中心線形定義に対し、出来形管理を行う断面位置を設定する機能を有すること。

【解説】

道路中心線定義は、該当工事区間よりも広い範囲を設定する場合もある。また、2.2で設定した道路中心線定義の測点の他に、横断形状が変化する部分の断面や周辺構造物との摺付けを行う位置など、任意の累加距離にも出来形管理を行う管理断面を設定する必要がある。

このため、2.2で作成した道路中心線定義を選択し、施工区間の設定、2.2で設定した測点ピッチの断面を出来形管理測点とするかの選択、それ以外に横断形状の変化点など区間内の管理断面位置を別途設定する機能を有すること。



図一 8 管理断面の設定インターフェース例

2.4 横断形状定義作成機能

設計図書に示される横断図を基に、管理断面箇所および横断形状が変化する箇所について横断形状を作成・確認する機能である。このために以下の機能を必要とする。

- 1) 横断形状を設定する測点で、横断形状を構築する要素の作成が行える機能
- 2) 横断形状の中心と道路線形位置が異なる場合にオフセット値により変更する機能
- 3) 各断面の横断形状に対して地山交点を設定する機能
- 4) 作成した横断形状を断面毎に画面で確認する機能

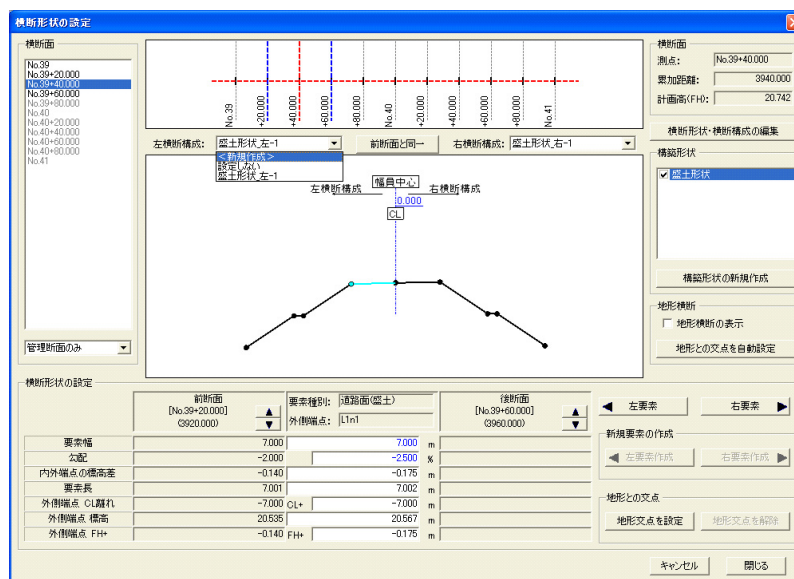
【解説】

横断形状は、主に横断図として記載されており、道路土工の最終形状を抽出・入力することが必要である。入力は、2.3で設定した全ての管理断面に対して行うことが必要である。また、2.3で設定した管理断面以外にいても、任意に横断形状を設定する測点を追加して横断形状を作成できることが必要である。

- 1) 横断形状の設定は、「幅員中心」の位置を定め、「幅員中心」位置から左右に横断形状を定義する。横断形状の入力要素は横断方向の中心からの離れ距離と標高差による入力あるいは離れ距離と勾配による入力、勾配と標高差による入力、勾配と斜距離（法長さ）による入力のいずれで入力しても良い。ただし、出力は別途、施工管理データ交換標準（案）に定める項目に準拠して変換し出力（各要素の道路中心方向からの離れ距離と各要素の傾斜・勾配）する機能を有し、同標準案に準拠した値（各要素の端点にユニークなコード番号を付与）をする。

また、横断の構成要素毎に道路面・小段・法面・その他の属性を定義できることと。

- 2) 1) で定義した幅員中心の位置は、各横断面において2.2で作成した道路中心線からの離れ（CL 離れ）、計画高からの高低差（FH+）で表示される。この数値を変更することで幅員中心の位置を変更することができる機能を有すること。



図－ 9 横断形状の作成インタフェース例

- 3) 設定した各測点の横断形状について、地山との交点位置の設定する機能が必要である。1)の機能で地山交点までを作成する方法の他、土工定規的な設計横断形状を作成しておき、断面毎に地山交点を追加する機能としても良い。このとき、横断地形情報(S I M A)データを読み込み、自動的に横断形状と地山交点を算出・設定する機能があることが望ましい。
- 4) 作成した横断形状は、断面設定位置として一覧表示が可能で選択した断面についての形状確認、編集作業が行える機能を有する。編集時には、1)と同様なインターフェースを有すること。

2.5 出来形管理箇所の設定機能

作成した道路横断形状に対して、出来形管理で管理する計測箇所や確認すべき寸法箇所の設定を行う機能である。このために以下の機能を必要とする。

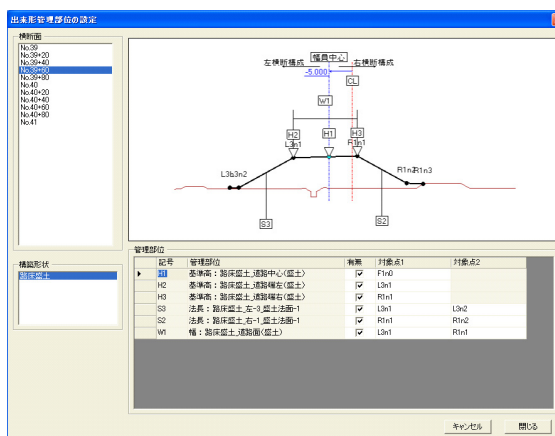
- 1) 基準高さを管理する箇所を設定する機能
- 2) 幅員の管理箇所を設定する機能
- 3) 法長さの管理箇所を設定する機能

【解説】

出来形管理断面に設定した横断形状に対して、出来形管理として計測・管理を行い、帳票作成を行う項目について設定を行う機能である。本機能で管理箇所として設定することにより、帳票作成時の管理項目が設定されることとなる。

このため、下記のような設定を行う機能が必要である。また、道路土工では、共通仕様書等により出来形管理項目や規格値が決まっていることから、自動的にこれらが設定され、下記機能によって編集できることが望ましい。

- 1) 作成した横断形状に対して基準高さを管理する箇所の設定を行う事が必要である。一般的には、土工の場合は道路中心と左右の法肩の3箇所であるが、作成した横断形状のどの位置でも基準高さを管理する箇所に設定できる機能が必要である。また、施工現場においては、上記以外にも複数の箇所で高さの管理を行いたいこともあるので、基準高さの管理箇所を3箇所以上でも設定できる機能を有することが望ましい。
- 2) 幅員は、端点に設定した同一断面上の2点間の水平距離である。作成した横断形状に対して、幅員管理する端点となる2箇所の設定を行うことが必要である。一般的には、土工の場合は天端の幅員であるが、作成した横断形状のどの位置でも幅員管理箇所に設定する機能が必要である。また、場合によっては、天端以外の幅員も管理したいこともあるので、幅員の設定箇所は複数設定できることが望ましい。
- 3) 法長は、端点に設定した同一断面上の2点間の斜距離である。作成した横断形状に対して、法長管理する端点となる2箇所の設定を行うことが必要である。法長管理を行う箇所の設定は複数できることが必要である。



図一 10 出来形管理項目の設定画面例

2.6 交換データの入出力機能

2.1～2.5で作成した基本設計データを、別途定める「TSによる出来形管理に用いる施工管理データ交換標準（案）」に準拠したデータ形式で出力する機能を有する。また、作成した基本設計データを読み込み、2.1～2.5の機能にて編集する機能を有する。

【解説】

2.1～2.5で作成した基本設計データは、ファイル保存機能によって別途定める「TSによる出来形管理に用いる施工管理データ交換標準（案）」に準拠したデータ形式に変換・保存されなければならない。保存したデータは、出来形管理用 TS に搭載するための電子媒体に容易に移せること。

3. 出来形帳票作成ソフトウェア要求仕様

3.1 施工管理データの読み込み機能

出来形管理用 TS から出力される出来形計測結果を含む「TS による出来形管理に用いる施工管理データ」を読み込む機能を必要とする。

【解説】

基本設計データ作成ソフトから出力された基本設計データに、TS で計測した出来形計測データを加えたデータを全て読み込む機能である。

出来形計測データを含む施工管理データが複数ある場合は、出来形計測データのみを追加して読み込むことも可能な機能を有すること。

3.2 計測点データの管理機能

読込んだ出来形計測データのうち、帳票作成に用いる計測結果を選定あるいは、出来形管理箇所の編集を行う。そのために以下の機能を必要とする。

- 1) 出来形管理帳票を作成するためのデータを選択する機能
- 2) 出来形計測データと管理箇所の対比を行うために計測点データのコードを修正する機能。
- 3) 帳票作成に利用する計測点の位置を確認できる機能。

【解説】

- 1) 出来形計測データは出来形のチェック時や丁張り確認時など、同一箇所について出来形計測データを取得する場合がある。いくつかの取得データから帳票作成に用いる出来形計測データを抽出する機能である。帳票に記載するデータは施工管理データ交換標準（案）に示す FormControl に分類すること。
- 2) 出来形計測時に計測点データのコード（法尻や法肩等の出来形計測データの位置を示す記号）を間違える場合もある。したがって、出来形帳票作成ソフトウェアにおいて、計測ポイントコードについては変更する事ができる機能を必要とする。ただし、出来形計測データの座標や計測の実施者などの編集はできない。
- 3) 計測点データの管理機能には、設計と計測点の位置関係を把握できる表示（ex 横断面図表示）機能が必要である。

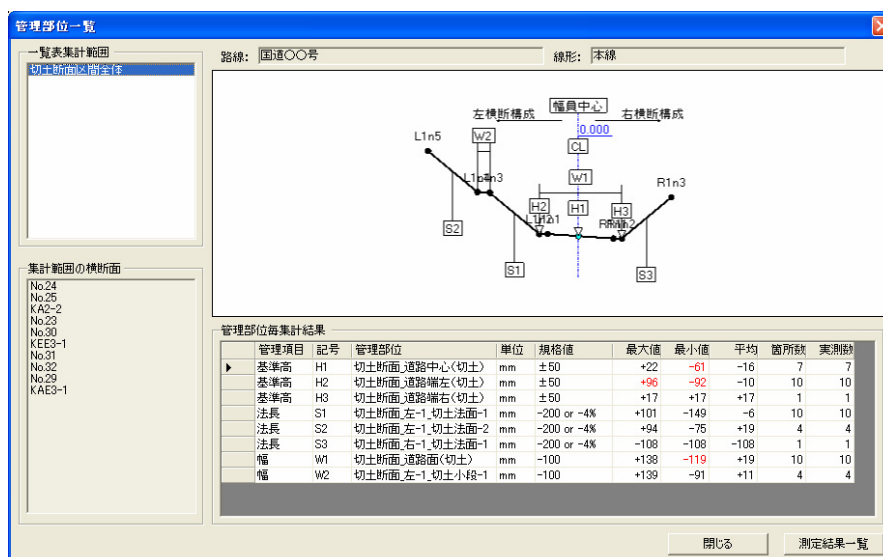


図- 11 帳票作成データを選択画面例

3.3 基本帳票作成機能

3.2で選択した出来形計測データを用いて、出来形管理基準に規定されており検査に必要となる帳票を自動で作成できる。そのために以下の機能を必要とする。

- 1) 出来形帳票について、国土交通省国土技術政策総合研究所で公開されている「土木工事共通仕様書」を適用する請負工事に用いる帳票様式に準ずるものとする。帳票様式は、測定結果総括表（様式 81）、測定結果一覧表（様式 82）、出来形管理図表（様式 83）、出来形管理図（工程能力図）（様式 84）、度数表（様式 85）を対象とする。
- 2) 検査官等の立会いを行った値については、帳票上に朱書きで確認数値を表示する機能。
- 3) 作成した帳票を電子データで出力する機能。
- 4) その他手法による計測値を明確に区別する機能。

【解説】

- 1) 帳票上の基準値については、共通仕様書に記載されている基準値を表示できる機能を有する事とする。また、現場において社内管理基準などの規格値設定を別途設定・表示できる機能を有する事が望ましい。帳票に記載する測定者は、本ソフトウェア上で入力すること。また、帳票に記載する測点名については、表示桁数をm単位として少数第3桁まで記述すること。
- 2) 監督職員および検査時の立ち会い結果は、帳票上に施工管理結果とは別に表現できることが必要である。このとき、監督職員の立会結果と検査職員の立会結果を識別して表示すること。立会い結果データは、帳票上に朱書きなどで解りやすく表示されることが望ましい。
- 3) 作成した帳票は、PDF 形式および別途定める XML 形式、施工管理データ（帳票作成の最終作業ファイル）で出力できる機能が必要である。XML 形式の出力については、現在、工事帳票の XML スキーマを検討しており、検討成果を受けて、本開発要件書も導入することを予定している。
- 4) 帳票作成時にその他の計測方法による計測結果を入力により加える機能を有しても良い。ただし、TS の計測結果から計算・作成した結果に対して明確に区別される標記とし、各資料に凡例を設けておくこと。



図－ 12 帳票作成時の画面例