

LandXML1.2 に準じた 3 次元設計データ交換標準の データモデルと運用方法の策定

国土技術政策総合研究所 社会資本マネジメント研究センター 社会資本情報基盤研究室 ○川野 浩平
同 青山 憲明
同 関谷 浩孝

1. はじめに

国土交通省は、「ICTの全面的な活用（ICT土工）」等の施策を建設現場に導入する取組である i-Construction に係る 15 の新基準を平成 28 年 4 月に公表した。「LandXML1.2 に準じた 3 次元設計データ交換標準（以下、「データ交換標準」という。）」はその中の 1 つであり、設計段階から施工段階に 3 次元設計データを流通させるためのデータ形式について国土技術政策総合研究所で検討した結果を取り纏めた資料である。本報では、「データ交換標準」とその運用方法や交換すべき具体的なデータを取り纏めた「LandXML1.2 に準じた 3 次元設計データ交換標準の運用ガイドライン（以下、「運用ガイドライン」という。）」の概要を紹介する。

2. LandXML1.2 に準じた 3 次元設計データ交換標準

LandXML1.2 は、土木・測量業界におけるオープンなデータ交換フォーマットとして国際的に普及したデータ形式である。3 次元形状をコンピュータ上で表現する主なデータモデルとしては、「ワイヤーフレームモデル」、「サーフェスモデル」、「ソリッドモデル」の 3 つがあるが、データ交換標準では、図-1 に示す様に道路中心線形や横断形状を組み合わせた、ワイヤーフレームモデルの一種である 3 次元の骨組み形状モデル（以下、「スケルトンモデル」という。）および道路形状や地形等を面で表したサーフェスモデルを対象としている。

スケルトンモデルは、寸法値等の変数（設計パラメータ）で 3 次元形状を表現するデータモデルである。そのため、設計変更の際には、変更箇所の変数（設計パラメータ）を修正するだけで、設計変更後の 3 次元形状を表現できる。

サーフェスモデルは、面を立体的に組み合わせて 3 次元形状を表現するデータモデルである。ICT 土工では、サーフェスモデルと点群データを用いて出来形管理を行っている。なお、サーフェスモデルを作成する際には、ソフトウェア上でスケルトンモデルから変換することを想定している。

3. LandXML1.2 に準じた 3 次元設計データ交換標準の運用ガイドライン

データ交換標準の運用ガイドラインは、データ交換標準に基づいた 3 次元データの作成・流通などの運用方法を記載した資料である。主な内容としては、道路、築堤および護岸の予備設計ならびに詳細設計での利用を適用範囲として、3 次元設計データの作成方法や、3 次元設計データを作成する上で留意する点など、具体的な事業フェーズでの運用方法を記載している。

3. 1 3 次元設計データの作成方法

道路工事では、路床や路体の土工や舗装工等が完了する毎に出来形管理を実施している。そのため、運用ガイドラインでは ICT 土工における出来形管理での利用を想定し、スケルトンモデルを構成する横断面として図-2 に示す路床面、路体面および道路面の 3 つの横断面をそれぞれ作成するものとした。さらに、横断面を作成する位置が 3 次元形状の精度に影響するため、測点間隔である 20m 毎の横断面（従来の管理断面）だ

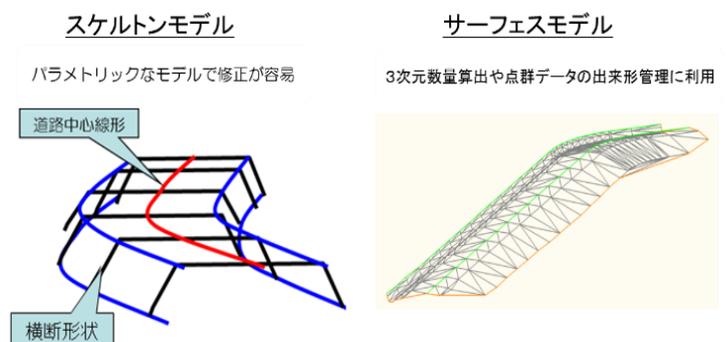


図-1 スケルトンモデルとサーフェスモデル

けでなく、道路中心線形の変化点および横断形状の変化点でも横断面を作成するものとした。しかし、現地地形とのすり付けで法面の段数が変わるような断面変化点では、設計段階で段数を特定できない。このため、設計段階では想定される最大段数の法面で横断形状を設計し、起工測量後に地形情報を修正して横断形状を確定するものとした。

3. 2 3次元設計データを作成する上での留意点

スケルトンモデルからソフトウェア上で変換してサーフェスモデルを作成するためには、前後で隣り合う横断面の構成点を正しく結んで面を生成する必要がある。しかし、LandXML1.2では構成点の結びつきを示す属性情報は定義されていない。そのため、図-3の赤線で示す様に、前後で隣り合う横断面で断面形状が同一の場合は、構成点に断面間で同一の値を入力するものとした。一方で、盛土と切土の境界や土工法面と構造物がすり付く場合など、図-4(A)で示す断面Aと断面Bや断面Cと断面Dの様に、前後で隣り合う横断面で断面形状が同一でない場合は、前後の横断面で構成点を正しく結ぶことが出来ない。そのため、図-4(A)で示す様な場合は、図-4(B)の断面B'や断面C'で示す様に、前後で隣り合う横断面と同一の断面形状の横断面を断面形状の変化点に追加するものとした。

4. まとめ

データ交換標準と運用ガイドラインの公表により、設計段階から施工段階に3次元設計データを円滑に流通させることが出来るようになった。平成29年6月現在では、道路土工の設計や情報化施工を利用場面としたソフトウェアベンダー等の8社からデータ交換標準へ対応したソフトウェア21種が公開されており、実際の建設現場への導入がされ始めている。また、国総研では、3次元設計データを利用した3次元数量算出やデータ標準等の基準類の整備に向けた検討を進めている。

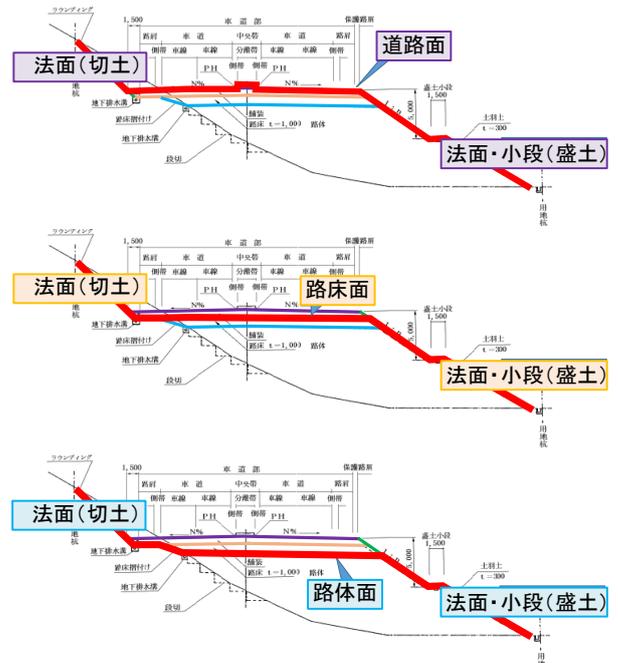


図-2 完成形および土工工事段階の横断形状 (道路面、路床面、路体面)

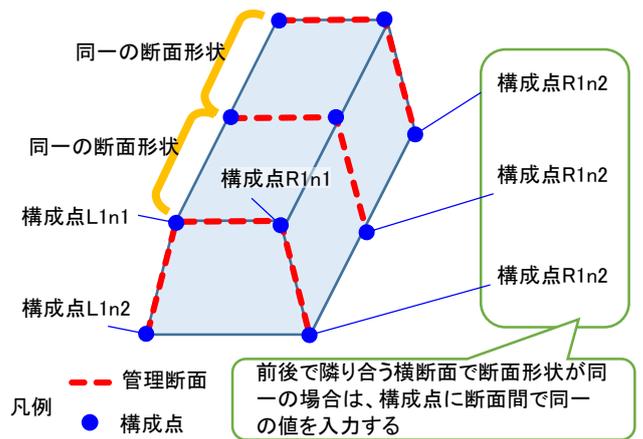


図-3 構成点の結びつきの考え方

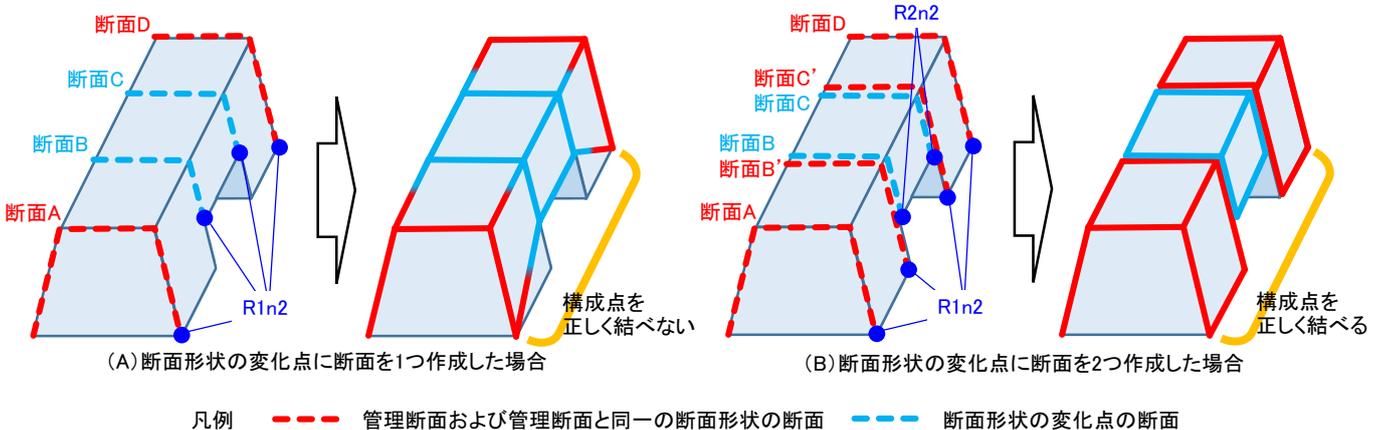


図-4 断面形状が変化する断面の考え方