

電子国土に向けた道路の測量業務とデータモデルの構築

関西大学工学部 フェロー 三上 市藏 関西大学総合情報学部 正 会 員 田中 成典
 オージス総研 正 会 員 窪田 諭 関 西 大 学 大 学 院 学 生 員 ○中村 修策

1. まえがき

我が国では、GIS（Geographics Information System：地理情報システム）の基盤となる電子国土が構築されつつある¹⁾。そのため、国土の重要な社会基盤である道路を計画・調査・設計・施工・維持管理する上で行われる測量は、電子国土のもとで、合理化・改変されるべきである。国土交通省は、公共測量作業規程に基づいた成果品の電子納品について測量成果電子納品要領（案）²⁾を策定した。しかし、電子国土を想定した道路の測量業務については未検討である。

本研究では、道路を対象とし、電子国土を活用した合理的な測量業務を提案する。そして、詳細設計において必要な路線測量のデータを定義するデータモデルを構築する。また、電子国土に反映させるために必要な詳細設計のデータを定義するデータモデルを構築する。最後に、測量計画機関や設計者がデータモデルを容易に把握するために、メタデータを定義する。

2. 電子国土を想定した測量業務

現在、国土交通省が管轄する道路の計画・調査・設計における測量業務は、以下の工程に従い行われる。

1. 既存の地形図を用いてルート構想を行う。
2. 空中写真測量を行い、縮尺が 1/5,000、1/2,500 の航測図を作成し、コントロールポイントや路線選定上の制約条件など多くの面からの比較検討を行い、最適ルートの抽出を行う（概略設計）。
3. 縮尺が 1/1,000 の航測図を空中写真測量により作成し、道路中心線を決定する（予備設計）。
4. 現地で路線測量を行い、高精度の地形データを取得し、道路の全ての外郭線を決定する（幅杭設計）。

しかし、2500 レベルの空間データの精度（平面位置の標準偏差が 1.75m 以内）を持つ電子国土を国土地理院が構築することを想定した場合、完全性（データの漏れや過剰）や時間正確度（電子国土の更新年月日）など地理情報標準で定義されている品質を確保したデータが存在しさえすれば、空中写真測量を行う必要はなくなる。予備設計では、平面位置の標準偏差が 0.70m 以内、かつ、標高点の標準偏差が 0.33m 以内の精度が要求されるため、再測が必要になる。各設計業務に対する、現状の測量および図面の縮尺と 2500 レベルの電子国土を想定した測量とを比較すると表 - 1 のようになる。

表 - 1 現在行われている測量と電子国土を想定した測量の比較

設計業務レベル	現在行われている測量	使用する縮尺	電子国土を想定した測量
ルート構想	なし(既存の地形図を利用)	1/25,000, 1/50,000	なし(電子国土を利用)
ルート検討(概略設計 A)	航空写真測量	1/5,000	なし(電子国土を利用)
ルート検討(概略設計 B)	航空写真測量	1/2,500	なし(電子国土を利用)
予備設計	航空写真測量	1/1,000	空中写真測量(再測が必要)
幅杭設計	路線測量	作業により異なる	路線測量

キーワード：電子国土，測量，CALS，標準化，データモデル，GIS

連絡先：〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35

-835-

TEL 06-6368-1121 FAX 06-6368-0940

3. 路線測量におけるデータモデル

路線測量におけるデータを電子データとして交換・共有・再利用するためには、旧来の作業方法に則った測量成果を改めるべきである。そのため、詳細設計に必要な路線測量のデータを定義する必要がある。本研究では、データの構造および形式を定義したデータモデルを構築する。そして、データの永続性を確保するため、LandXML スキーマを利用して、定義したデータを標準化する。LandXML は、各測量におけるデータの構造を W3C の XMLSchema を用いて定義し、XML フォーマットで実装する。

詳細設計で必要とする路線測量のデータと LandXML の主要な項目を比較すると表 - 2 のようになる。LandXML はデータの重複が無いため、従来の成果品において重複していた作業名などは一回だけ定義する。

4. 電子国土に反映すべきデータの定義

詳細設計において作成された図面は、設計変更がない限り、道路の完成時に電子国土へ反映されるべきである。そのため、詳細設計におけるデータの内、電子国土の修正に必要とされるデータを定義する必要がある。本研究では、電子国土の修正に必要なデータの構造と形式を定義するデータモデルを構築する。また、データモデルの永続性を確保するため、地理情報の国際標準に取り組む ISO/TC211 の成果を翻訳した地理情報標準 1.2 版³⁾の空間スキーマを遵守し、標準化する。

電子国土の空間データとして必要とされる道路のデータは、文献 4)によると、基準点、道路中心線、道路の外郭線、そして、切土・盛土により地形が変化した場合はコンターである。これらを空間スキーマを利用して定義する。定義するための方法は、既に著者ら⁵⁾が提案している。

5. メタデータの定義

本研究のデータモデルは膨大な構造のため、測量計画機関や設計者は、データモデルを理解することが困難である。そのため、測量計画機関や設計者がデータモデルを容易に把握できる仕組みを構築する必要がある。本研究では、メタデータを定義することでデータモデルの構造を項目単位でパッケージ化する。メタデータはデータの永続性を確保するため、地理情報標準の日本版メタデータプロファイル (JMP1.1a) のレベル 2 を遵守し、標準化する。

6. あとがき

本研究では、電子国土を活用した道路の合理的な測量業務を提案した。そして、詳細設計に必要な路線測量のデータおよび電子国土へ反映すべき詳細設計のデータを定義したデータモデルを構築した。さらに、測量計画機関や設計者がデータモデルを容易に把握するためのメタデータを定義した。詳細は講演会当日に述べる。本研究は、関西大学工業技術研究所ライフサイクルエンジニアリング研究グループの補助を受けた。

参考文献

- 1) 国土交通省:GIS アクションプログラム 2002～2005 ,2002.2. 2) 国土交通省:測量成果電子納品要領(案), 2002.2. 3) 国土地理院:地理情報標準 1.2 版, 2001.3. 4) 国土庁:国土空間データ基盤標準及び整備計画, 1999.3. 5) 三上市蔵, 田中成典, 窪田諭, 中村修策: CALS を指向した GIS 利用のための CAD データの表現方法に関する基礎的研究, 土木情報システム論文集, Vol.10, 2001.10.

表 - 2 路線測量のデータと LandXML の比較

路線測量	LandXML
作業名	Project
座標系 (世界測地系)	CoordinateSystem
単位 (SI 単位)	Unit
基準点	CgPoint
測定値	Survey
用地データ	Parcel
道路中心線の線形データ	Alignment
幾何形状の座標リスト	CoordGeom
横断データ	CrossSect
地形モデル	Surface