

CS-117

道路設計における図面情報連携化に関する調査

建設省土木研究所 正会員○大野 勝幸
 同上 正会員 塚田 幸広
 同上 正会員 青山 憲明
 同上 正会員 光橋 尚司

1. 目的

米国などで進められている「CALS」に代表される統合情報システムは、公共事業においても、業務の効率化、公共事業の品質確保、適切な維持管理のためにきわめて有効であると予測されることから、建設省においても、技術的な面から研究開発に取り組んでいる。

本調査では道路設計において作成される図面を対象として、その業務プロセスを分析し、図面情報の標準化による連携が有効であると考えられる設計図面について連携の可能性を調査した。

2. 調査方法

調査方法は、図—1に示すフロー図に従って行った。対象業務は、道路設計の各設計段階について調査を行うこととし、業務の調査レベルは図面に記載されている詳細な情報までを対象とした。対象範囲は設計業務及び設計段階間の図面情報の連携を範囲とした。

3. 設計段階における図面作成業務

（1）業務内容 道路設計は以下に示す設計段階があり、概略設計から詳細設計に行くに従い設計精度は上がっていく。

- ①道路概略設計：目的構造物の比較案、または最適案を提案するものである。
- ②道路予備設計（A）：ルートを中心線を決定することを目的とする。
- ③道路予備設計（B）：実測図を用いて、図面上での用地幅杭位置を決定することを目的とする。

- ④道路詳細設計：工事発注に必要な平面図、縦横断面図、構造物等の詳細設計図、設計計算書、工種別数量計算書、施工計画等の作成を行い、工事に必要な詳細構造を設計する。

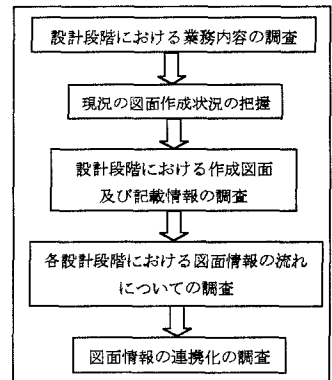
（2）現況の図面作成状況

1）各設計段階における図面作成状況 座標計算、排水の流達時間、構造計算等の計算は電算処理が進んでいるものの、図面作成等の作業は現段階ではまだ多くの図面が手作業で行われているため、修正・加工といった作業においては新規に図面を作成する以上の労力を要する場合もある。また、受発注者間での図面のやりとりについても紙の図面で行われているため迅速な対応は困難な状況にある。

2）設計段階間における図面情報交換 現在の設計段階間での図面情報の連携は、紙の図面でやりとりされているため、作成された図面に記載されている線形情報・道路構造情報等の利用は参照程度に止まっており、大抵の場合は同じ情報を再度図化するという作業を行うため、図面作成における作業量は新規に作成するのとあまり変わらない状況である。

4. 電子化による図面情報連携化の調査

（1）電子化に対する評価項目



図—1 調査検討フロー

キーワード：CALS、道路設計図面、電子化、情報連携

連絡先：茨城県つくば市大字旭1番地 TEL0298-64-4703 FAX0298-64-0564

図面作成及び連携に関して特に有用性があると考えられる以下に示した2項目について評価を行い、各業務プロセスで作成される標準化の優先度について調査を行った。

- 再利用される情報
- 修正・加工の頻度が高い情報

（2）再利用される情報

図面に記載されている各種情報をもとに、それらが各設計間でどのように連携されているかを調査した。連携される情報はその情報の性質によって「情報をそのまま踏襲」「情報を部分的に修正して利用」「情報を参照するのみ」の3種類に分類した。表-1にその結果を示す。設計間での再利用の状況を以下にまとめる。

- ① 概略設計→道路予備設計（A）：位置図は「情報を部分的に修正して利用」となっており、それ以外の図面は「情報を参照するのみ」となっている。
- ② 道路予備設計（A）→道路予備設計（B）：位置図・平面図・標準横断面図・横断面図は「情報を部分的に修正して利用」となっており、それ以外の図面については、「情報を参照するのみ」となっている。
- ③ 道路予備設計（B）→道路詳細設計：平面図・縦断面図・標準横断面図・横断面図が「情報をそのまま踏襲する」となっており、それ以外の図面は「情報を部分的に修正して利用」となっている。

（3）修正・加工の頻度が高い情報

修正・加工の頻度が高い図面の抽出方法は、2つの考え方により抽出した。一つ目は、各図面に記載されている情報が修正されることにより、その影響が他のどの図面に影響し、修正されるかを調査し抽出する方法であり、二つ目は、作業段階で検討を繰り返して行うため修正業務が頻繁に起こる図面を抽出する方法である。表-2にその調査結果を示す。

5. まとめ

上記（2）（3）の調査結果を基に、各設計段階において電子化による情報の連携が有効である設計図面の抽出を行った。その結果として、電子化の優先度が高いと考えられる図面は、表-3に示すように予備設計（B）と詳細設計で作成される図面の内で、平面図・縦断面図・横断面図・排水系統図について電子化を行うことが情報の連携という面から見た場合有効であるという結果を得た。

今後の課題としては、これらの結果を費用便益の観点から電子化を行うことが有効であるかという調査を行う必要がある。建設事業のライフサイクルの観点から見た場合には、設計フェーズの下流側にくる施工フェーズ、維持・管理フェーズについても電子化による情報連携の調査を行う必要がある。また、図面の連携を行う際の大きな問題としては、異なるCAD間でのデータ交換について技術的に可能かどうかの調査を行う必要がある。

表-1 設計間における図面情報の連携状況

図面種別	道路概略設計	道路予備設計（A）	道路予備設計（B）	道路詳細設計
位置図	○	→	→	→
平面図	○	→	→	→
縦断面図	○	→	→	→
標準横断面図	○	→	→	→
横断面図	○	→	→	→
土積図			○	→
小橋造物詳細図				○
用排水系統図			○	→
用排水詳細図				○
主要構造物一般図		○	→	○

凡例 情報をそのまま踏襲 : →
 情報を部分的に修正して利用 : →
 情報を参照するのみ : - - -

表-2 図面別修正・加工頻度

図面種別	付随して修正される図面									
	位置図	平面図	縦断面図	標準横断面図	横断面図	土積図	小橋造物詳細図	用排水系統図	用排水詳細図	主要構造物一般図
概略設計	○									
予備設計		○	○	○	○	○		○		○
予備設計（A）		○	○	○	○	○		○		
予備設計（B）		○			○	○		○		
詳細設計		○				○				
詳細設計（A）		○				○		○	○	
詳細設計（B）		○				○		○		○
合計	1	7	3	3	6	5	1	8	1	1

注）○・●に関しては電子化の優先度が高い

表-3 図面電子化の優先度

図面種別	再利用される情報	修正・加工の頻度が高い情報	合計
概略設計			
位置図	2	1	3
平面図	1	3	4
縦断面図	1	2	3
標準横断面図	1	2	3
横断面図	1	3	4
予備設計			
位置図	2	1	3
平面図	2	3	5
縦断面図	1	2	3
標準横断面図	2	2	4
横断面図	2	3	5
主要構造物一般図	1	1	2
予備設計（B）			
位置図	2	1	3
標準横断面図	3	2	5
土積図	2	3	5
主要構造物一般図	1	1	2
詳細設計			
位置図	2	1	3
標準横断面図	3	2	5
土積図	2	3	5
小橋造物詳細図	3	1	4
用排水系統図	3	1	4

注）網掛け部分は電子化の優先度が高い