

電子化基準策定小委員会活動報告

山崎 元也¹田中 成典²磯部 猛也³大野 聡⁴

Motoya Yamasaki

Sigenori Tanaka

Takeya Isobe

Satoru Ono

【抄録】 CALS/EC の進展により、国土交通省をはじめ様々な発注機関で電子データ化を反映した独自の CAD に関する標準・基準が策定されている。また、土木学会では維持管理も考慮した「土木 CAD 製図基準」を策定中である。電子化基準策定小委員会では、これらの各製図基準を包括する形で土木学会が CAD 製図基準を策定する意義と公共事業が管理側に重心をシフトしつつある中で維持管理にも焦点をあて、今後の土木 CAD 製図基準のあり方について報告する。

1. 研究活動の目的

情報処理技術の発展に伴い、土木分野においても CAD (Computer Aided Design) ソフトウェアを使って設計や製図を行うようになってきた。コンピュータを利用することで設計や製図における単純作業を自動化し、作業の効率化を図ることが現状の主な目的である。さらに将来は、図面情報の三次元表示や情報の統合的な管理への拡張など、様々な発展が期待できる。したがって、今後の土木製図の主流は CAD に移り、紙の図面は CAD データに置き換わっていくものと考えられる。

しかし、従来の土木製図では図面が紙に描かれることを前提としていたため、「土木製図基準」では紙に描かれる線、記号、文字・数字や尺度、表現方法などに関する規定している。すなわち、CAD ソフトウェアを使って土木製図を行う際の CAD データの作成方法に関しては抛り所がないため、「土木 CAD 製図基準(案)」を制定するものである。

現在出版されている「土木製図基準」は、

土木技術者の実用書、学校教育における教科書、および土木構造や土木システムの設計に興味を抱く人に役立つ参考書として利用することを念頭に策定されたものである。

これを基に、本書は土木分野における CAD 製図のうち、特に汎用性及び共通化の必要性の高い内容について言及するもので、広く土木事業における CAD 製図を行う際の標準として利用されることが望まれる。

また、土木施設の維持管理を取り巻く状況は、老朽化、資産の増加、厳しい財政状況など、大きく変化しており、限られた財源、管理体制のもとで効率的・効果的な土木施設の維持管理を行うことが要求されている。

しかし、土木施設の維持管理の基本となる各種管理図面は、省力化・効率化、図面の劣化・紛失防止を目的として電子化に取り組んでいる機関も存するが、汎用性・共通性に欠けるのが現状である。

また、効率的な資産活用の実現を目指し、各機関では各種データベースやマネジメントシステムを開発・研究中であるが、各機

1 : 日本道路公団 Motoya.Yamasaki@jhnet.go.jp

2 : 関西大学総合情報学部 tanaka@kutc.kansai-u.ac.jp

3 : (株)建設技術研究所 isobe@ctie.co.jp

4 : (株)シビルソフト開発 ono@civil.co.jp

関を横断して取りまとめられたものは存在しない。

そこで、以下の2点を目的に電子化基準策定小委員会内に「維持管理分科会」を設立する。

- ①管理図面の効率的・効果的な運用・管理を目指した「図面の電子化」における共通の取り決めを示す。
- ②各機関で開発・運用中の維持管理に係わる各種システムを取りまとめ、今後の保全系システムのあり方を研究する。

2. 研究活動の範囲

当面は二次元のCAD製図を対象としたものとして、以下のような分科会を設置した。

- ・通則分科会
- ・道路分科会
- ・橋梁分科会
- ・河川分科会
- ・都市施設分科会

これらの分科会において基準としての策定を進め普及活動を行っていく。

また、維持管理分科会においては維持管理分野の図面の効率的・効果的な運用・管理を目指した「図面の電子化」における共通事項を取り決め、現在策定中の「土木CAD製図基準（案）」に示すものとする。

具体的には、汎用性・共通性の高い以下の項目について取り決める予定である。

- ・管理図面の電子化（CAD化、ラスタ化など）
- ・CAD化する場合のファイル作成仕様（ファイル名、レイヤなど）
- ・その他

さらに、各機関で開発・運用中の維持管理に係わる各種システムの概要を取りまとめ、今後の保全系システムのあり方を研究する。

具体的には下記の項目について取りまとめる予定である。

- ・各種マネジメント技術、システム（アセット、リスクなど）
- ・各機関の保全系システムの概要、GISとの連携
- ・その他（海外での事例など）

その後は、CADや製図に囚われずに、土木分野の電子データに関する基準類を整備していく予定である。

3. 活動の概要

3.1 土木CAD製図基準(案)の公開

土木学会では紙製図用の「土木製図基準」が発行されており、本小委員会で策定するCAD製図基準（案）とダブルスタンダードになる恐れがあった。そこで、土木製図改定委員会及び出版委員会と意見交換及び調整を行った。将来的には両基準の統一も視野に入れている。

平成14年7月に通則編の案を土木学会のホームページ上で公開した。同時にパブリックコメントを募集し、その結果は同年8月に公開している。また、同年10月にはパブリックコメントを受けた通則編の改訂版と、道路編、橋梁編、都市施設編の案を公開した。尚、後の三編についても同様にパブリックコメントを募集した。

通則編は

1. 基本事項

適用の範囲など

2. ファイル作成

ファイル名、レイヤ名など

3. 図面作成に使用できる機能

色、線、文字など

4. CADによる図面作成の留意点

座標系、図形要素、図形の表し方、寸法など

5. ファイル交換

ファイル形式、外部ファイルの扱いなど

から構成されている。

各工種編は、レイヤ分類や各工種特有のCAD製図に関する項目など、具体的な内容と

なっている。

パブリックコメントを受けた各工種については、さらに精査を行い基準に沿って実際の図面を作成し実証実験を行った。

「土木CAD製図基準(案)」の構成は以下の通りとして、本年10月にWeb上で公開した。

第1編 通則編

第2編 道路編

第3編 橋梁編

第4編 都市施設編

また、各工種の基準に沿った実証図面は、CADデータ交換標準フォーマットであるSXF仕様によるsfcファイルとして同時に公開しダウンロードできるようにした。

3.2 維持管理分科会の活動

国内機関を対象に維持管理に係わる各種システムの実態についてのアンケート調査を実施した。なお、この維持管理に係わるシステムは、道路（橋梁を含む）および下水道を対象とした。

3.2.1 アンケート概要

アンケート実施日は2002年11月28日（木）から2002年12月20日（金）である。アンケートは、国が3、地方自治体が38、政令指定都市が9、特殊法人が5、鉄道が1、業界団体が4の合計60機関から回答が得られた。アンケート項目は、開発または運用中の維持管理に係わる保全系システムと維持管理用図面の利用方法の2種類について実施した。以下、維持管理用図面の利用方法について報告する。

3.2.2 アンケート結果

3.2.2.1 維持管理用図面の作成方法

維持管理用図面の作成方法は、全体で、①設計図面（竣工図）をもとに全て作成し直しが25%、②設計図面（竣工図）をもとに測量などし直してから一部作成し直しが45%、③設計図面をそのまま維持管理用図面

として使用が30%という比率である。

測量し直す場合にどの種類の図面を作成し直すのかは、全体で96%と平面図が最も多い。この理由として、平面図が最も維持管理フェーズでの利用頻度が高いこと、変更や修正などで最も影響が大きいのが平面図であることなどがあげられる。次に多いのが横断図の35%であるが、構造図、縦断図、位置図も26%と大差なく、測量し直すケースが少ない図面種類といえる。

測量し直す期間（何年に1回測量するか）は、測量し直すと回答した機関数が全体で6と少ないが、1年おきに測量し直す機関が地方自治体で4機関も存在する。また、地方自治体で20年に1回、特殊法人では10年に1回測量し直すという機関が存在する。この場合の測量し直す図面種別は、平面図が5/6と最も多い。

3.2.2.2 維持管理用図面の位置情報

維持管理用図面において、位置情報を持っているかは、全体で位置情報を持っているが51%、位置情報を持っていないが49%と約半々である。政令指定都市(67%)や特殊法人(80%)では地方自治体(44%)に比べて位置情報に関する意識が高いといえる。

位置情報を持っていると回答した機関の中で、具体的にどのような形式で位置情報を持っているのかについては、国では回答数が少ないものの距離標が100%を占める。政令指定都市は全てが座標を持っており、距離標は持っていない。一方、特殊法人では距離標が75%、座標が100%と両者の併用であることがわかる。回答数の最も多い地方自治体では、距離標が41%と約半数、座標が88%にも達する。全体でも距離標管理が41%、座標管理が90%と座標による管理を実施している機関の方が倍以上多い。

3.2.2.3 維持管理図面の引用までの時間

国は回答数は少ないが、直ぐに図面は参照できる状態にある。政令指定都市では、

78%が直ぐに図面を参照できるように、図面の整理がうまくできていることを示している。特殊法人では直ぐに図面を参照できるが50%、参照までに時間はかかるが保管場所はすぐにわかるが50%と、保管場所を探すのに時間がかかるという回答はない。一方、最も回答数の多い地方自治体では、保管場所を探すのに時間がかかる、すなわち保管場所がわからないという回答が14%もある。全体では53%と約半数が直ぐに図面を参照できる状態にあるが、保管場所がわからないような機関がまだ13%も存在することが問題といえる。

3.2.2.4 維持管理用図面の電子化

電子化の現状では、最も回答数の多い地方自治体で電子化済みの割合が27%と少ないのに対して、政令指定都市では67%、特殊法人でも60%が電子化済みと、電子化の比率は高い。この理由として、電子化に対する意識の差、予算の問題、他部署との調整などが考えられる。全体でも38%の機関が電子化済みであり、電子化はまだまだこれからという状況である。

使用しているCADソフトはAutoCADが少し多いという程度で、特に決まったCADソフトを導入しているというわけでもない。使用している図面管理ソフトは、Access、GISが若干目につく程度で、独自開発という回答もあり、特に決まった管理ソフトがあるというわけでもない。電子化に際して参照する基準・要領類については、各機関ごとに独自に電子化の要領やルールを決めているケースが多い。

将来計画になると、現状に比べて将来計画ありと回答した機関は多くなり、全体で64%もの機関が電子化の計画をもっている。電子化が有効であるということは認識しているものの、費用対効果などからまだ電子化の計画をもっていない機関が約1/3あるというのが実態である。この理由として、投資費用とその効果の不透明さ、標準化の

進み具合、他部署との連携や調整などまだまだ課題が多いといえる。

3.2.2.5 図面の維持管理面で主な利用方法

利用方法について回答（自由記述）のあった機関と各機関ごとの回答数は、全体で1機関あたり約3.5の自由記述回答があった。全体では180件の自由回答があった。

維持管理面での利用で対象となる図面種別（平面図、一般図、構造図、縦横断図）における頻度では、どの機関も平面図が最も利用頻度が高いことがあげられる。全体でも43%と約半数が平面図を利用している。次に多いのが構造図の20%、縦断面図の13%で、利用が多いように思われる一般図は12%しかない。

よく用いられる図面の利用方法は、補修時に使用が全体の40%、以下発注図面の元図、確認の為の使用が21%、資料として利用が18%、協議用が13%となっている。

この他に、占用（9件）、原因（8件）、復旧（7件）、履歴（6件）、苦情（6件）、点検（5件）、情報（5件）、改築（4件）、更新（3件）、閲覧（3件）、許認可（2件）、状況把握（2件）という回答があった。その他として、1件であるが、変状、健全度、現況把握、オーバーホール、異常、法規制、整備時期、管理区域、工法選定などの利用方法が回答としてあった。

4. 今後の活動予定

公開済みの通則編、道路編、橋梁編、都市施設編の各基準の普及についても活動を行い、また、随時メンテナンスしていく。

河川編も近々公開する予定である。維持管理分科会においても基準を策定する。

工種の追加として砂防、トンネル、電力、鉄道の各分科会において委員の募集を行っている。

6. まとめ

今回土木製図CAD製図基準として、通則

編、道路編、橋梁編、都市施設編を WEB 公開した。その他工種についても今後随時、整備してゆく。

また、現在の維持管理図面は、省力化・効率化、図面の劣化、紛失防止を目的として、多くは電子化が成されているが、更新が出来ないシステムになっているものも多く、現場（施設）と図面が一致していない問題点が発生し、主として図面の参照に利用されている程度である。

今後はGISと連携することにより、現場（施設）と図面の一致、資産数量の反映、補修・履歴情報の反映、各自治体が連携出来ることが重要となる。

電子化基準策定小委員会委員名簿

小委員長 山崎元也 日本道路公団
副小委員長 田中成典 関西大学
副小委員長 磯部猛也 株式会社建設技術研究所
副小委員長 大野聡 株式会社シビルソフト開発

通則分科会

主査 楠達夫 J R東日本コンサルタンツ株式会社
上山晃 株式会社建設技術研究所
大宮裕之 株式会社ダイテック
諸山敬士 東京電力株式会社
石川佳市 社団法人全国測量設計業協会連合会

道路分科会

主査 川上雅一 大日本コンサルタント株式会社
副主査 山内格 株式会社協和コンサルタンツ
石見正和 大阪府
平野猛也 株式会社近代設計

橋梁分科会

主査 多田雅一 松尾橋梁株式会社
副主査 山崎秀実 株式会社長大
井上雅仁 日本鋼管株式会社
川村清孝 日本電子計算株式会社
神田建 オリエンタル建設株式会社
幸原淳 復建調査設計株式会社
山本恵一 株式会社横河技術情報
宮永克弘 株式会社横河技術情報

河川分科会

主査 木暮睦 大成建設株式会社
副主査 木村憲司 パシフィックコンサルタンツ株式会社

都市施設分科会

主査 土屋玄 日本理水設計株式会社
副主査 金指吉信 東京都
木村明彦 株式会社日水コン
谷口文武 日本理水設計株式会社
中村孝一 横浜市
野上晃 株式会社日水コン
小松由秀 山梨県
松本久美 三井住友建設株式会社

維持管理分科会

主査 保田敬一 株式会社ニュージェック大阪本社
副主査 大角智彦 株式会社オーエスケイ
青山憲明 国土交通省国土技術政策総合研究所
中田隆史 株式会社建設技術研究所
追野京哉 株式会社東関東
大石健二 パシフィックコンサルタンツ株式会社
加藤清也 国際航業株式会社
村上斉 中央復建コンサルタンツ株式会社
佐々木博之 東エン株式会社
西木也寸志 日本工営株式会社
箱崎順雄 財団法人高速道路技術センター
溝口直樹 財団法人日本建設情報総合センター
小野剛史 財団法人日本建設情報総合センター
大和紀子 株式会社ニュージェック
右近大道 株式会社長大