

特集 電子納品の取り組み

CAD データによる 電子納品の実際と課題

社団法人日本土木工業協会

かわにし ひろし

図面情報 WG 川西 広師

1. はじめに

本年度から国土交通省発注の直轄工事で電子納品が全面的に導入となった。自治体や公団を含めた全公共発注機関もその制度の普及促進を図っている。社団法人日本土木工業協会（以下、土工協）は1995年7月から一貫として受注者からのCALS/ECに取り組み、あるべき姿を求め、現場に役立つCALSを目指している。電子納品関連図書は9冊作成し、うち3冊は出版、6冊はホームページに公開している。

今回は比較的難しいとされるCADデータによる電子納品の取り組みを、2004年4月に出版した「やさしいCAD図面電子納品入門」と2004年5月に公開した活動報告書から述べる。

2. CADデータによる電子納品の実際

電子納品が導入されて3年経過するがCADデータによる電子納品はあまり普及していない。CADは専門性が高いうえ、CAD製図基準(案)とSXFの理解が求められる。「やさしいCAD図面電子納品入門」は、こうした問題を踏まえて出版した参考書で、CADデータによる電子納品の全体

図 1 やさしいCAD図面電子納品入門

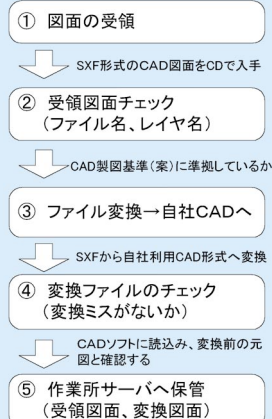


と要点が簡単にわかるよう配慮した。

(1) 受領したCADデータの確認と保管

CADデータで発注図を受領したら、まず、中味の確認と保管を行う。発注図が納められているDRAWINGSフォルダのSXF(p21)と、目次の

図 2 受領したCADデータの確認と保管



DRAWINGS.XML を照合し、ファイル名と枚数を確認する。次にファイル名とレイヤ名がCAD製図基準（案）に準拠しているか国土交通省のチェックシステムで検査する。検査を終えた SXF (p21) は自社 CAD ソフトのファイルへ変換し作業所サーバへ保管する。受領した CAD データの閲覧や変換した CAD データの確認は国土交通省の SXF ブラウザを使用する。

(2) 施工中の CAD データの取り扱い

発注者から受領した変更・追加図面 CAD データは作業所サーバの DRAWINGS フォルダへ保管する。設計変更等で使わなくなった図面は旧版フォルダへ移動し、発注図フォルダは常に最新版にしておく。承諾の場合はその時点の最新図面を修正し、発注者の承諾を受け発注図と区別して承諾図フォルダに登録し管理する。

受発注者間で CAD データをやりとりする方法はいくつかある。SXF (p21) は保存した時の容量が大きくやりとりには適さない。ファイル容量の低減可能な SXF (SFC) や CAD ソフトのオリジナルフォーマットを使用する。図面に簡単な修正やコメントを加える程度であれば朱書きソフトを使用する。精度をあまり必要としないケースは CAD データを直接交換せず、ワープロや表計算ソフトに貼り付けてやりとりする。また PDF や TIFF などの一般的なファイルへ変換してやりとりする方法もある。

施工中のやりとりは業務の効率化に主眼を置き、受発注者の CAD 環境とスキルを考慮したうえで適切な方法を採用する。

(3) 電子納品ファイルの作成

発注者から受領した発注図と施工中に使用した最終図面（完成図）は DRAWINGS フォルダ、DRAWINGF フォルダにそれぞれ納める。

すべての図面について、レイヤ名とファイル名、線種・線幅・線色などが適正に使用されているかを確認し、SXF (p21) へ変換する。変換結果は SXF ブラウザに読み込んだ変換前の図面と目視でチェックする。電子納品ファイルは電子納品ソフトを使って CAD データ、工事写真、納品文書と一緒にまとめて作成する。作成し終えた電子納品ファイルは国土交通省のチェックソフトとウイルスチェックソフトで最終確認し CD R に書き込む。

3. SXF の扱いについて

SXF は異なる CAD ソフト間で正確にデータ交換するための仕様であり、電子納品の重要な要素技術である。正確にデータ交換を行うためにはそれなりの作図ルールと CAD ソフトの機能を熟知しておかなければならない。

(1) データ交換を意識した作図

使用する CAD ソフトが独自に保持する情報と、SXF で保持できる情報とが一致しない場合には正しく変換することができない。正しく交換するには次の点を意識した作図が必要になる。

- ・ CAD 固有のベクトルフォントは使わない
- ・ OLE 貼りこみオブジェクトは使わない
- ・ 外部参照されたオブジェクトは使わない
- ・ 3 次ベジェ以外の曲線はつかわない
- ・ 複数行となる文字列は使わない
- ・ 直線寸法、角度寸法、半径寸法、直径寸法以外は使わない

例えば円弧、勾配寸法、連続寸法などは SXF 変換時に図形の情報が変化し、元の属性を保持で

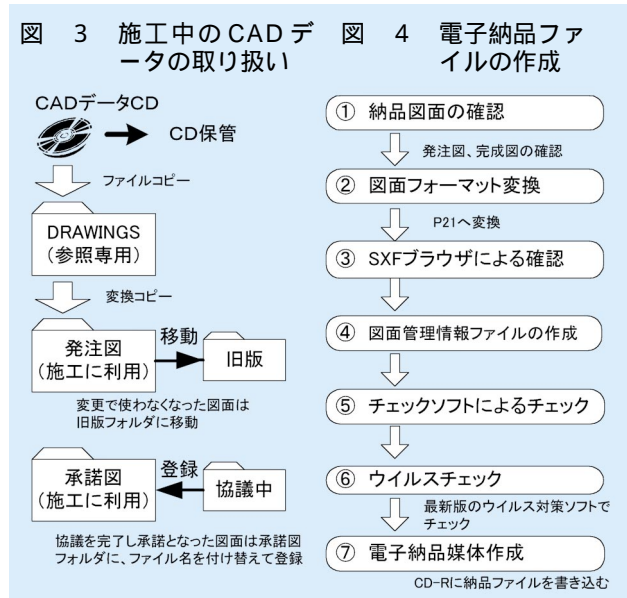
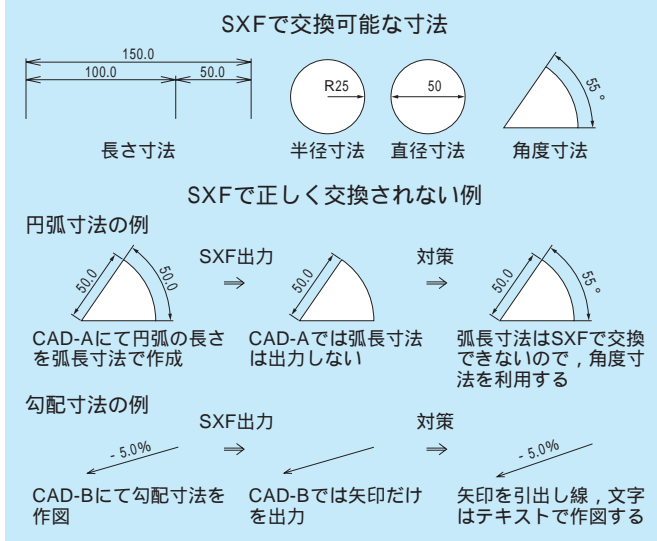


図 5 交換できる寸法とできない寸法



きないため別な方法で作図する。

(2) SXF 対応 CAD について

OCF 検定済み CAD ソフト 8 種類の運用試験から判明したことであるが、SXF ファイルを操作した際、CAD ソフトによりふるまいが異なった。簡単と思える図形の変更や修正機能の操作に差が生じた。CAD ソフトの SXF 対応機能を把握することは CAD データを交換するうえで重要である。

【図面の読込】 尺度が正しく設定されていなかった SXF ファイルを読み込み、図面の尺度変更を実施したところ、それぞれの CAD ソフトで尺度変更の操作性に違いがあった。大別すると、図面レイアウトがそのまま尺度変更可能なものと、レイアウトを再定義するのものがあつた。レイアウトを再定義するタイプは図形を一度実際の大きさに拡大させ、尺度を設定するときにレイアウトを再定義しなければならず煩雑な面が見られた。

【図形の修正】 図形を変形させたときの寸法連動性を確認したところ、連動する CAD ソフトとしない CAD ソフトがあつた。連動しない CAD ソフトは SXF ファイルを読み込むときに寸法値を数値として取り扱うよう初期設定の変更が必要であつた。

【図形の追加】 図形に寸法や文字を追加したとき、初期設定で作図する CAD

ソフトと周辺図形の属性を参照して作図する CAD ソフトがあつた。初期設定で作図する CAD ソフトは、編集前に図面に合わせた設定しておかなければならなかつた。

4. CAD データによる電子納品の対応状況

2003年12月の情報化実態調査で CAD データによる電子納品の対応状況を調査した。調査は土工協会会員会社170社に行い120社から回答を得た（回答率71%）。

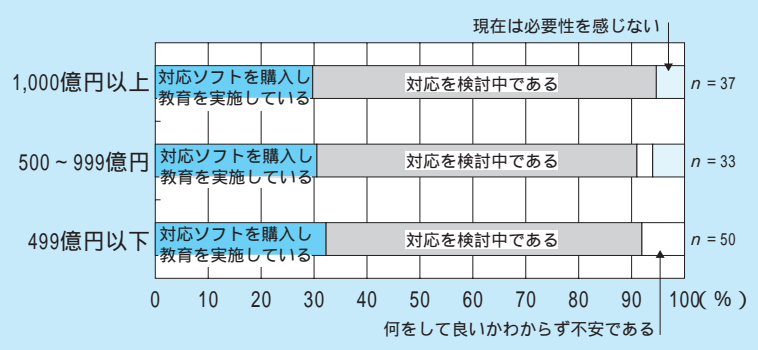
CAD データによる電子納品の対応は、会社規模に関係なく「対応を検討中である」が最も多く、平均で62%を占めていた。次いで「対応 CAD ソフトを購入し教育を実施している」が31%、「何をして良いかわからず不安である」「現在は必要性を感じない」が7%であつた。具体的な対応は模索中であることがうかがえた。

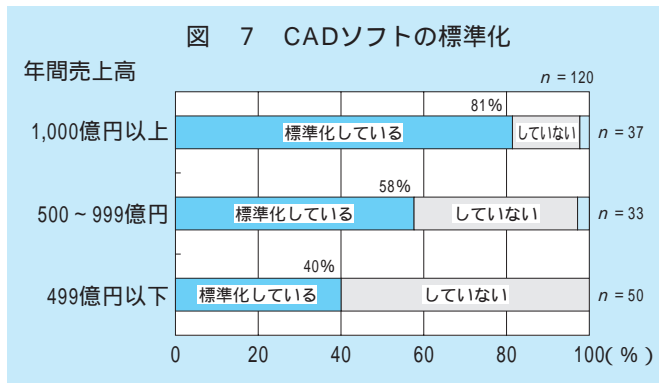
図面の電子納品に関連した教育活動は、「必要に応じて CAD 製図基準（案）の配付」が27%、次いで「CAD 製図基準（案）に沿った教育」が18%であり、教育を「行っていない」は21%であつた。年間売上高500億～999億円の会社は比較的熱心に教育活動を行っているが、年間売上高500億円未満の会社の3割は教育を行っていなかつた。

全般的に電子納品に関する CAD 教育は関心が薄く、必要に応じて担当者レベルの教育が行われていたと思われる。

一方、CAD ソフトの標準化の割合は会社規模

図 6 CADデータによる電子納品の対応





に比例して高くなっていった。年間売上高1,000億円以上の会社の標準化の割合は81%に達していた。「データ資産の互換・流通」と「コスト削減・効率化」をめざした全社規模の標準化が進んでいることがうかがえる。

5. CADデータによる電子納品の課題

(1) 電子納品に関する手引書の統一

電子納品を円滑に進めるための指針として、地方整備局から「電子納品に関する手引書」が発行されている。しかし、CADの扱いが地方整備局によって異なっており統一性に欠ける。納品時のフォーマット、施工中のCADデータ交換フォーマット、納品や受領した際の図面チェックなどにその違いが見られる。記載内容もCADに精通する地方整備局とそうでない整備局とで大きな差がある。こうした違いは電子納品の標準化に悪影響を与え、記載内容によっては現場の負担増につながる。

(2) 図面のチェック手間の増加

CAD製図基準(案)の準拠性とSXFファイルの正当性のチェックは既存のチェックシステムでは不十分である。CAD製図基準(案)の準拠は、ファイル名・レイヤ名・様式・尺度・線種・線色・文字などである。ファイル名とレイヤ名に関しては国交省のチェックシステムで行えるが、その他は目視か市販のチェックシステムに頼らざるを得ない。目視ツールであるSXFブラウザは貧弱でありチェック機能も自動化されていない。

目視は発注図受領時や施工中の図面交換時、および完成図の提出時などに多用するのでかなりの労力が必要と思われる。

(3) 図面管理の煩雑

発注図を受領してから電子納品するまで、現場は図3「施工中のCADデータの取り扱い」に示すとおり、フォルダとファイル名を駆使して保管管理する。ファイル名は似通っており、図面を閲覧するにもいちいち画面に表示しなければならない。多くの図面を扱ううえで手作業は煩雑で実用的でない。基準やガイドラインに沿った図面管理専用ツールが必要になる。

6. おわりに

CADデータによる電子納品の基準・ガイドラインが整備されたことで電子納品の要領・基準はすべて揃った。CADに関しては緒についたところであり課題は多い。今後は実利用上の課題解決とともに、SXFフォーマットのレベルアップとCAD製図基準(案)の改訂を通じて、電子化のメリットを十分に享受できる環境を期待したい。

土工協は標準化委員会に参画し受注者の立場から要望や意見を述べるとともに、会員に対してはCADデータによる電子納品の周知・徹底、CADベンダに対しては生産性向上に寄与するCAD機能の開発を支援していきたい。CADデータはデータモデルの構築やGIS連携に大きな影響を与える情報である。今後とも標準化活動に協力し、CADデータによる電子納品が受注者のメリットにつながるよう努力していきたい。

【参考文献】

- 1) 「やさしいCAD図面電子納品入門」, 山海堂, 2004.4, 土工協 CALS/EC 部会・図面情報標準化 WG / 編
- 2) 「2003年度活動報告書」土工協 CALS/EC 部会, 2004.5
- 3) 「SXF変換を意識したCAD製図」, オープンCADフォーマット評議会, 2003.7