

第4編 参考資料

11. 参考資料

11.1. CAD データ交換標準(SXF 形式)

11.1.1. CAD データ交換標準(SXF 形式)の概要

(1) CAD データ交換標準(SXF 形式)について

CAD データ交換標準(SXF : Scadec data eXchange Format)は、「CAD データ交換標準開発コンソーシアム(SCADEC) (平成 11 年 3 月～平成 12 年 8 月)」「建設情報標準化委員会 CAD データ交換標準小委員会(平成 12 年 10 月～平成 19年 6 月)」、「建設情報標準化委員会図面/モデル情報交換小委員会 (平成 19 年 7 月～)」(いずれも事務局 (一般財団法人日本建設情報総合センター : JACIC) において策定されたものです。

これは、ISO10303(国際標準化機構)の STEP AP202 という製品モデルデータ交換規格の仕様に沿ったもので、AP202 (製品モデルと図面表現) という主に形状モデルを対象とした規格を実装しています。また、SXF 形式は、ISO15926/SC4 (STEP 規格を審議する国際会議) にて、STEP 規格を実装したものであることが認知されています。

(2) 開発の経緯

公共事業における受発注者間の図面データ交換は、WTO の政府調達協定 (TBT 協定など) により、技術基準として ISO などの国際規格の使用が義務づけられ、特定の CAD ソフトウェアに依存しない標準的なファイル形式で行う必要があります。

これにより、国際規格に則った CAD データ交換標準 (SXF 形式) の開発が行われてきた経緯があり、特定 CAD ソフトのファイル形式によらない標準的な図面データの納品フォーマットとして SXF 形式が採用されることとなりました。

SXF 形式の必要性は、次の2つによるところが大きいといえます。

ア) 長期保存

イ) 正確なデータ再現

これにより長期的に2次元 CAD 図面として再現することができます。

(3) SXF のファイル形式 (P21 形式と SFC 形式、及び P2Z 形式とSFZ 形式)

SXF のファイル形式には、P21 形式と SFC 形式があります。P21 形式は、国際標準である ISO 規格に準拠したものです。異なる CAD ソフト間においてもデータ交換が可能なように、描画要素に特化したデータ構造を用いています。

SFC 形式は、国内向けの簡易な形式で、国際規格に準拠したものではありませんが、P21 形式よりもファイルサイズが小さくて済みます。また、P21 形式のZIP による圧縮形式であるP2Z 形式、SFC 形式のZIP による圧縮形式であるSFZ形式があります。

(4) SXF 形式の開発レベル

SXF 形式の開発レベルは、表 11-1のとおりです。現在は、レベル2まで開発済みです。

表 11-1 SXF 仕様のレベル

開発レベル	概要
SXF レベル 1	画面(紙)上で図面表示が正確に再現できるレベル
SXF レベル 2	建設業界の電子納品で用いられている 2 次元図面データの交換を可能にするレベル
SXF レベル 3	レベル 4 の仕様策定過程で必要とされる幾何部分の仕様
SXF レベル 4	GIS・統合DB等との連携、自動数量拾いなど、CADと関連ソフト間のデータ交換基盤を提供

機械図面要領(案)では、SXFVer. 2.0 以上の P21 形式又は P2Z 形式で図面データを作成することとしています。

11.1.2 CAD データ交換標準 (SXF 形式)

(1) SXF のファイル形式 (P21 形式と SFC 形式、及び P2Z 形式とSFZ 形式)

SXF のファイル形式は STEP のルールに準拠したファイル形式で国際的に通用するデータ構造を持つ拡張子「.P21」の STEP ファイル (P21 ファイルと呼びます) と、コメントの形式で書かれた「.P21」のファイル交換を補う拡張子「.SFC」 (Scadec Feature Comment file の略、SFC ファイルと呼びます) の2種類が存在します。

P21 ファイルは国際規格である ISO10303/202 (通称 STEP/AP202) に則った形式であるため、自由なデータ交換が可能となるように、描画要素に特化したフィーチャから構成されるデータ構造をもっています。SFC ファイルに比べ3～8 倍程度のファイルサイズになると言われています。

SFC ファイルは、国内でしか利用できないフィーチャコメントと呼ばれるローカルなデータ構造を持つファイル形式で、P21 に比べファイルサイズは小さくなります。また、P21 形式の ZIP による圧縮形式である P2Z 形式、SFC 形式の ZIP による圧縮形式である SFZ 形式があります。

(2) SXF 形式の仕様

SXF 形式の仕様は、図面上に表記された要素 (線分、円、文字、寸法線など) のデータの保持方法について定めたもので、CAD ソフトで作成された図形を画面上に忠実に再現するための情報の「論理的な持ち方 (フィーチャ仕様と呼びます)」と「物理的な持ち方 (ファイル仕様)」について定めた仕様があります。

SXF 形式の仕様は、中間ファイル形式によって、異なる CAD ソフト間のデータ交換を行うための仕様で、特定の CAD ソフトを意識して開発された仕様ではありません。

(3) データ構造上の同一性

交換標準 SXF 形式による CAD データのやりとりにおいて、CAD ソフトごとにデータ構造形式が異なる場合があります。

このため、CAD データの論理的構造に着目し、要素ごとの比較により論理上の同一性を検証する手法の開発・普及が今後求められています。これにより、将来、CAD データの改竄検証や、より厳密なデータの比較検証が期待できます。

11.1.3. SXF 形式の開発レベル

(1) SXF 形式の開発レベルと電子納品との関係

CAD ソフトを利用して機械図面要領(案)に則った図面を作成しようとする際、使用する CAD ソフトの SXF 形式への対応において、開発レベルやバージョン対応により正確な変換が行われない場合があります。

SXF レベル1 で作図したデータでデータ交換を行うとすると、次のような変換が行われる可能性があります。

SXF レベル1 と SXF レベル2 を分ける要素は、寸法線、ハッチング、スプライン等ですが、図 11-1 に示すように、寸法線を例にとると、SXF レベル1 で書かれた図形では、矢印、線分、文字列に分解されてしまいますので、移動を行うと図 11-1 のように寸法線がバラバラに分解される可能性があります。

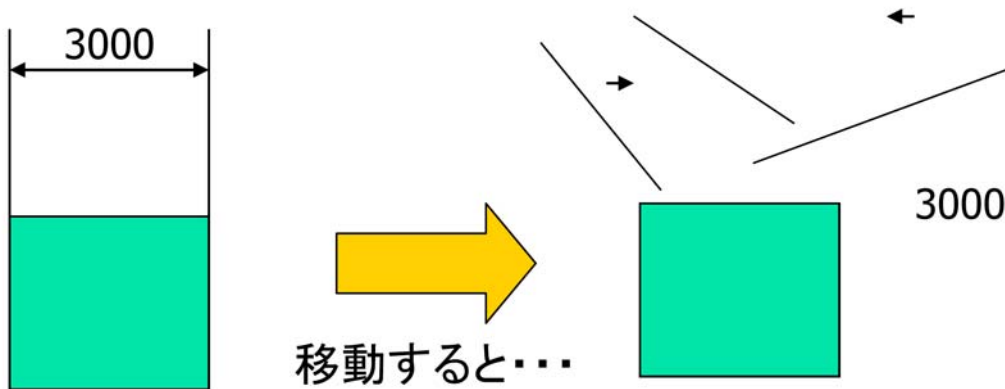


図 11-1 SXF レベル1 データの活用上の課題について

(2) SXF Ver. 2.0 についてSXF Ver. 3.0 について

現時点では、電子納品における CAD データは、SXF Ver. 2.0 レベル 2 の基準を満たすことが必要となります。

SXF Ver. 2.0 は、「2 次元 CAD データが再利用性をもって交換できる仕様」ということができます。そのデータ交換上の特徴は表 11-2のとおりです。

表 11-2 SXF Ver. 2.0 のデータ交換上の特徴

分類	交換可能な要素
図面確認	用紙サイズ、レイヤ、線種、色、線幅、文字フォント
幾何／表記要素	点、線分、折線、円/円弧、楕円/楕円弧、文字、スプライン
構造化要素	寸法線、ハッチング、部品、グループ ・異なる縮尺の混在が可能 ・ラスターデータ交換仕様 ・等高線交換仕様

SXF Ver. 2.0 では、ラスターファイルを 1 枚しか保持できないため、CAD データ作成時に複数枚のラスターファイルを 1 枚に集約する必要があります。

このため、表示順序の影響を受けないようラスターの部分くり抜きに配慮する等の制限を有しています。

(3) SXF Ver. 3.0 について

SXF Ver. 3.0 では、SXF Ver. 2.0 の機能を向上することができる仕様を備えています。

ア) データの表示順の制御

イ) 複数枚のラスターファイル貼付機能

ウ) 背景色

エ) 属性付加機能

SXF Ver. 3.0 では図面に書かれている図面要素に意味（属性）を持たせることにより、CAD による数量計算が可能になるなど図面データをより有効に交換して活用することが出来ます。

具体例として、

- ・設計図面をもとに数量（土量、鉄筋、コンクリート等）を算出
- ・維持管理で必要となる情報を図面より収集

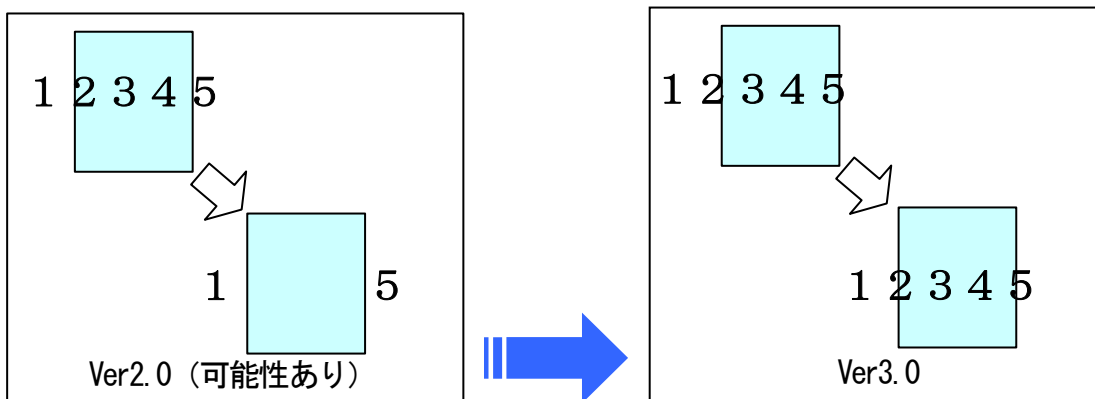


図 11-2 レイヤの表示順の事例

背景色が黒の場合は表示できる

背景色が白の場合表示できない

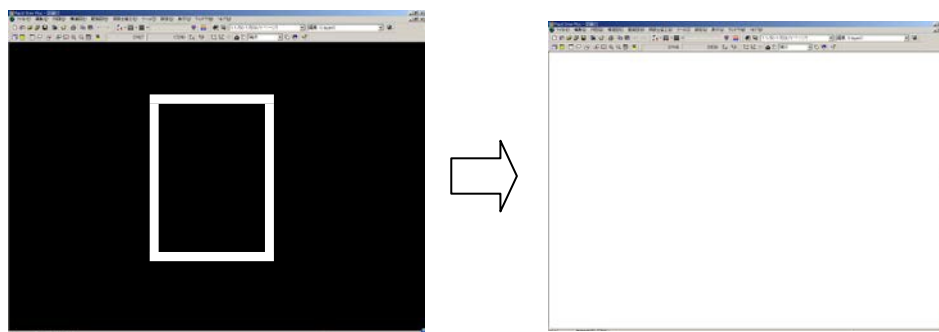


図 11-3 背景色に関する事例

(4) SXF Ver. 3.1 について

SXF Ver. 3.1 では、下記 2 種類のフィーチャに対応しました。

ア) クロソイド曲線フィーチャの追加

イ) 弧長寸法フィーチャの追加

11.2. スタイルシートの活用

機械図面要領(案)では、スタイルシート (DRAW_M03.XSL) に関する標準仕様は定義されていません。スタイルシートを利用することにより XML で表示される情報が日本語を使用したわかりやすい形式で表示することが様々な環境においても可能となりますので、活用することを推奨します。また、スタイルシートは、市販の電子納品支援ツール等を利用することにより作成することができます。

ここでは例としてスタイルシートの表示画面を次に示します。

```

<?xml version="1.0" encoding="Shift_JIS"?>
  <!DOCTYPE drawingdata SYSTEM "DRAW_M03.DTD">
  <?xml-stylesheet type="text/xsl" href="DRAW_M03.XSL"?>
  <drawingdata DTD_version="03">
    <共通情報>
      <適用要領基準>農村振興機械201903-01</適用要領基準>
      <対象工種-数値>001</対象工種-数値>
      <対象工種-数値>100</対象工種-数値>
      <追加工種>
        <追加対象工種-数値>100</追加対象工種-数値>
        <追加対象工種-概要>〇〇観測システム</追加対象工種-概要>
      </追加工種>
      <サブフォルダ>
        <追加サブフォルダ名称>SITE01</追加サブフォルダ名称>
        <追加サブフォルダ名称の概要>〇〇A 工区</追加サブフォルダ名称の概要>
      </サブフォルダ>
      <サブフォルダ>
        <追加サブフォルダ名称>SITE02</追加サブフォルダ名称>
        <追加サブフォルダ名称の概要>〇〇B 工区</追加サブフォルダ名称の概要>
      </サブフォルダ>
    </共通情報>
    .
    .
  </drawingdata>
  
```

スタイルシート表示イメージ

図面管理 (DRAWING.XML)				
共通情報	適用要領基準	機械201703-01		
	対象工種-数値	001		
	追加工種	追加対象工種-数値	100	
		追加対象工種-概要	〇〇観測システム	
	サブフォルダ	追加サブフォルダ名称	SITE01	
		追加サブフォルダ名称の概要	〇〇A工区	
サブフォルダ	追加サブフォルダ名称	SITE02		
	追加サブフォルダ名称の概要	〇〇B工区		
ソフトウェア用TAG		〇〇電子納品支援ツール		

図面情報																						
図面名	図面ファイル名	作成者名	図面ファイル作成ソフトウェア名	縮尺	図面番号	建設コード	機器コード	工期終了日	対象工種(数値)	追加図面種類(略語)	追加図面種類(略語)	格納サブフォルダ	基準点情報					その他				
													測地系	線形座標		平面直角座標			新規レイヤ		受注者説明文	発注者説明文
													基準点測地座標	基準点線形座標	基準点値平面座標X番号	基準点値平面座標Y座標	基準点値平面座標X座標	基準点値平面座標Y座標	新規レイヤ略語	新規レイヤ概要		
平面図	001D0PLZ-平面図P21	〇〇建設コンサルタント株式会社	〇〇CADVer1.0	1:1000	1	0210500511000D001	DD010101010000	2007-03-20	001			SITE01	01	0352230	1384115	06	-8298.682	-348.57	294			D. MCH. XXXX 〇〇〇に 関するレ イヤ 設計図 面主構 造物の ×××に 関するレ イヤ

図 11-4 スタイルシートを利用した表示例