



2017 年度版

S X F 技術者リファレンスブック

第3章 S X F の解説

「CAD 製図基準」で電子納品に使用する CAD データのファイル形式は SXF (P21) 形式とし、圧縮された SXF (P2Z) 形式も対象とされました。本章では、SXF について解説します。

2017.06.13



一般社団法人 オープン CAD フォーマット評議会
SX F 技術者検定試験事務局

— 目 次 —

第3章	SXF の解説.....	1
3.1.	SXF とは.....	3-2
3.1.1.	SXF の開発と背景.....	3-2
3.1.2.	SXF の概要.....	3-3
3.2.	SXF の図面データ表現.....	3-4
3.2.1.	レベル1 とレベル2.....	3-4
3.2.2.	用紙と部分図.....	3-6
3.2.3.	各レベルでの図面データ表現の方法.....	3-7
3.2.4.	座標系.....	3-8
3.3.	フィーチャ仕様.....	3-9
3.3.1.	図面情報.....	3-9
3.3.2.	図面構造.....	3-10
3.3.3.	幾何要素／表記要素.....	3-19
3.3.4.	構造化要素.....	3-31
3.4.	属性付加機構.....	3-50
3.5.	共通属性セットおよび実装規約.....	3-51
3.5.1.	表題欄属性.....	3-52
3.5.2.	背景色.....	3-52
3.5.3.	等高線.....	3-53
3.5.4.	画像.....	3-53
3.5.5.	表示順.....	3-56
3.6.	注意を要する SXF フィーチャ.....	3-57

3.1. S X F とは

3.1.1. S X F の開発と背景

SXF は、1999 年 3 月に JACIC を事務局とした SCADEC において開発されました。その後、建設情報標準化委員会において保守作業が続けられ、現在は社会基盤情報標準化委員会で継続されています。SXF は、WTO 政府調達協定（以下、「WTO 協定」という）を意識して、国際標準である ISO 規格に準拠した CAD データ交換用フォーマットです。SXF の開発には、次の 3 つの背景があります。

- 公共事業の電子納品には、特定の CAD に依存しない中間ファイル形式が必要（図 3-1 参照）
- CAD データの電子納品には、さまざまな CAD 間でのデータ交換が行えることが必要
- 外国企業の参入を妨げない（WTO 協定）ため、国際規格に準拠したデータ形式の利用が必要

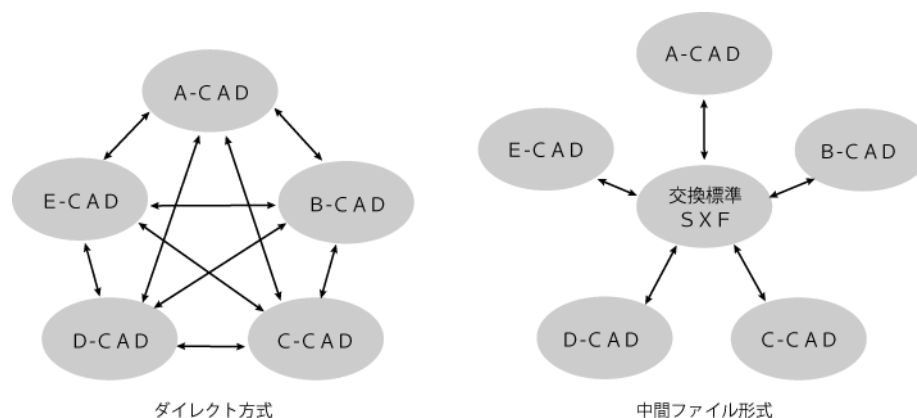


図 3-1 ダイレクト方式と中間ファイル形式

3.1.2.SXFの概要

SXFは、国際標準であるISO10303-202 (STEP/AP202)のサブセットであり、レベル1からレベル4までの4つのレベルがあります。現在は、2次元図面モデルのレベル1とレベル2の仕様が公開されています。「CAD製図基準」におけるSXFは、レベル2の仕様に基づいています。SXFのレベルは、表現できる情報によって次の4つに分けられています。

【SXFのレベル】

- レベル1：画面（紙媒体）上で、図面表示が正確に再現できる
- レベル2：2次元CADデータの要求を十分満たし、再利用時における使い勝手が確保されている
- レベル3：レベル4の仕様策定過程に必要な幾何部分の仕様
- レベル4：ISO10303-202 (STEP/AP202)の製図機能だけではなく、建設分野特有の情報も付け加えた、3次元も対象とするプロダクトデータの利用できる

現在公開されているレベル1とレベル2のSXFは、次の2つについて定めています。

- 図形データの表現規則（フィーチャ仕様）
- 物理ファイル仕様（ファイル形式）

図面データの表現規則については、次節以降で解説します。物理ファイル仕様は、SXF (P21)形式とSXF (SFC)形式の2つがあります。SXF (P21)形式は、国際標準であるISO10303-21に準拠しているファイル形式です。SXF (SFC)形式は、国内専用の簡易的なファイル形式でSXF (P21)形式よりもファイルサイズが小さいため取り扱いが容易です。「CAD製図基準」では、SXF (P21)形式または圧縮されたSXF (P2Z)形式のCADデータを納品することが義務付けられています。しかし、正式な納品を行うまでは、SXF (SFC)形式や圧縮されたSXF (SFZ)形式を利用できます。

ユーザは、物理的な仕様について意識せずにCADを利用できますが、論理的な仕様についてはある程度理解する必要があります。SXFとCADの仕様が一致しない場合には、CADデータを変換する必要があります。そのため、SXFとCADの仕様がどのように対応しているかを理解しなければ、正確にデータ交換を行うことができません。

3.2. SXF の図面データ表現

3.2.1. レベル1 とレベル2

SXFには前述のようにレベル1 からレベル4 までが想定されており、現在はレベル1 とレベル2 が公開されています。

レベル1 とレベル2 は、すでに市販されている CAD への実装を行うために開発された図面データ表現の仕様です。比較的実装が容易な一部のフィーチャだけで構成されるレベル1 と、寸法やハッチングなどすべてのフィーチャで構成されるレベル2 が規定されています。レベル2 はレベル1 を完全に包含しています。

レベル1 は図面データを紙媒体に出力した際に、図形データの形状が損なわれないことを重視して規定された仕様で、図面情報、図面構造、幾何要素／表記要素で構成され、構造化要素をほとんど使用していません。

また、仕様の改訂が行われ、現在のバージョンは Ver.3.1 となっています。Ver.3.0 からは属性が利用可能になり、等高線や画像の取り扱いも変わってきました。SXF の仕様とレベル・バージョンにおける違いを表 3-1 に、バージョンごとの改定経緯を表 3-2 に示します。

表 3-1 レベル1 とレベル2 の仕様

フィーチャ及び属性その他		レベル1	レベル2	備考
図面情報	図面表題欄	○	○	Ver.3.0 で追加
図面構造	用紙	○	○	
	レイヤ	○	○	
	既定義線種	○	○	
	ユーザ定義線種	—	○	
	既定義色	○	○	
	ユーザ定義色	—	○	
	線幅	○	○	
	文字フォント	○	○	
幾何要素／ 表記要素	点マーカ	○	○	
	線分	○	○	
	折線	○	○	
	円	○	○	
	円弧	○	○	
	楕円	○	○	
	楕円弧	○	○	
	文字	○	○	
	スプライン	—	○	
クロソイド	—	○	Ver.3.1 で追加	

構造化要素	複合図形定義	○	○	
	複合図形配置	○	○	
	既定義シンボル	—	○	
	直線寸法	—	○	
	弧長寸法	—	○	Ver.3.1 で追加
	角度寸法	—	○	
	半径寸法	—	○	
	直径寸法	—	○	
	引出し線	—	○	
	バルーン	—	○	
	ハッチング (既定義)	—	○	Ver.3.0 で Area_control 追加
	ハッチング (塗り)	—	○	
	ハッチング (ユーザ定義)	—	○	
	ハッチング (パターン)	—	○	
	複合曲線定義	—	○	
属性 その他	属性付加機構	○	○	Ver.3.0 で追加 Ver.3.1 で改訂
	表題欄属性	○	○	Ver.3.0 で追加 Ver.3.1 で属性セット
	背景色	○	○	Ver.3.0 で追加 Ver.3.1 で属性セット
	等高線	○	○	Ver.2.0 で追加 Ver.3.0 で属性利用 Ver.3.1 で属性セット
	画像	○	○	Ver.2.0 で追加 Ver.3.0 で属性利用、 カラーと複数画像 Ver.3.1 で属性セット 透過と表示色
	表示順	○	○	Ver.3.1 で追加
	朱書き	○	○	Ver.3.1 で追加

表 3-2 改定経緯

Ver.	主な改定内容	公開時期
1.0	・ レベル1 とレベル2 の SXF 仕様を規定	平成 12 年
2.0	・ フィーチャコメントファイルの拡張子を SXF から SFC に変更 ・ ラスタの追加 ・ 等高線の追加	平成 13 年
3.0	・ 図面表題欄フィーチャの追加 ・ 既定義ハッチングフィーチャに Area_control の追加 ・ 属性付加機構の規定 ・ 複数画像およびカラー画像に対応	平成 15 年
3.1	・ クロソイドフィーチャの追加 ・ 弧長寸法フィーチャの追加 ・ 属性付加機構の改訂	平成 19 年

3.2.2.用紙と部分図

SXFでは、図形データの大きさや位置は実寸で保持することを基本としています。実寸で表現された図形データを用紙上に表現するために、縮尺を利用します。SXFでは「部分図」という概念を導入し、これに縮尺を持たせることで実現します。

SXFの図面データの表現は、用紙上に「部分図」を配置することを基本とします。(図3-2参照)

また、土木図面や建築図面では、1枚の図面に異なる縮尺で複数の図形が表現される場合が多く、SXFではこの「部分図」を複数配置することで、異なる縮尺の図形データを表示することができます。

なお、縦断図などで利用されることが多い、X方向の縮尺とY方向の縮尺が異なる場合も「部分図」で表現できます。

部分図に関してレベルごとに次の規約が設けられており、レベル1では表現が制限されています。(表3-3参照)

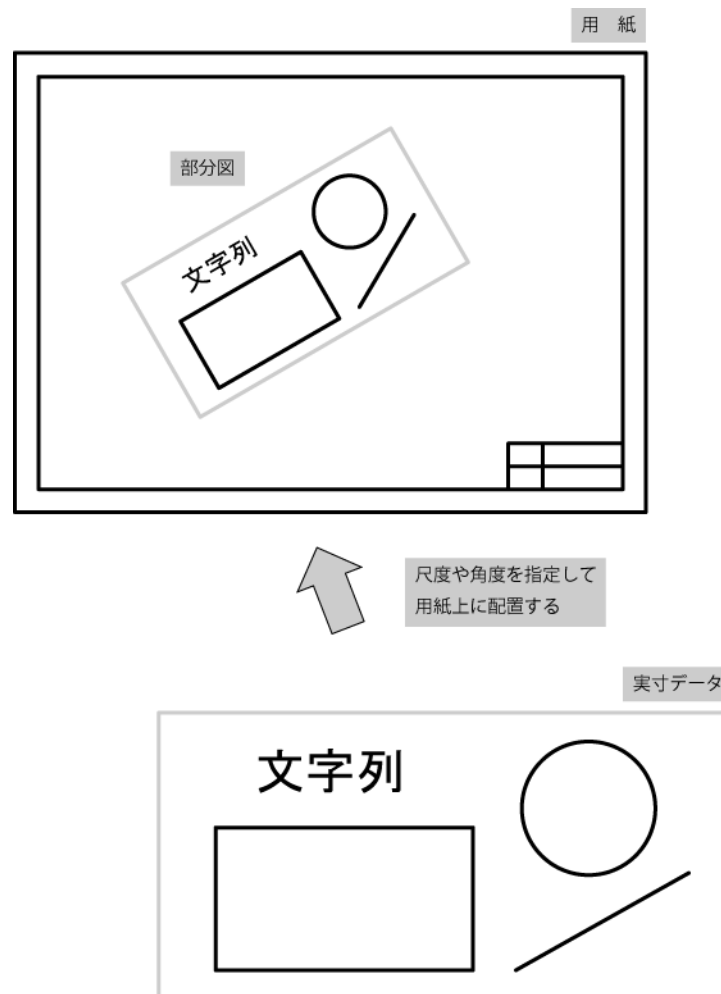


図 3-2 部分図の概念

表 3-3 部分図に関する規約

項目	レベル 1	レベル 2
配置数	1	複数
配置位置	用紙原点 (0,0)	任意
配置角度	0度	任意
尺度	縦横同一縮尺	縦横異縮尺

3.2.3.各レベルでの図面データ表現の方法

SXFの図面データ表現は、用紙に部分図を配置することによって行うことを基本としていますが、レベル1とレベル2では使用できるフィーチャの制限により表現方法が異なります(図3-3参照)。

(1) レベル1での図面データ表現

レベル1での図面データ表現は、図形形状の表示を重視した仕様であり、用紙フィーチャに1つの部分図だけが配置できます。全ての要素はこの部分図に配置します。

(2) レベル2での図面データ表現

レベル2の図面データ表現は、用紙に複数の部分図を配置することができ、また用紙に直接要素を配置することができます。

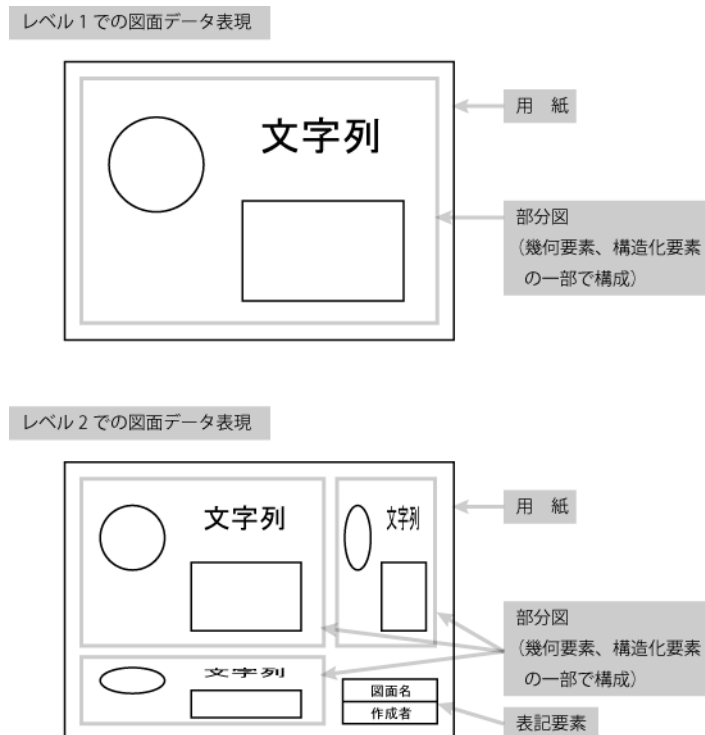


図 3-3 図面データの表現

3.2.4.座標系

SXF で扱う座標には、用紙上の位置を特定する用紙座標（用紙の左下が原点）と部分図上の位置を特定する部分図座標の 2 種類があり、単位はどちらも mm です。

さらに部分図では、測量などでよく利用される垂直方向を X 軸とする座標系も扱えるようになっており、この座標系を「測地座標」と呼んでいます。なお、通常使用する、垂直方向を Y 軸とする座標系を「数学座標」と呼んでいます。

また部分図を用紙上に配置する際には、各部分図の持つ座標系の原点 (0,0) を、用紙座標系の任意の位置に指定することで、用紙における部分図の位置が定まります。なお、用紙座標は「数学座標系」です。

【例】部分図座標の (800,800) の点 1 と、(1800,1600) の点 2 を対角点とする矩形を次の条件で用紙上に配置した例を、図 3-4 に示します。

部分図 1：配置位置を用紙上の (40,20) の位置に合わせて、X、Y 尺度を 1/10、配置角度を 0 度で配置

部分図 2：配置位置を用紙上の (240,220) の位置に合わせて、X 尺度を 1/10、Y 尺度を 1/20、配置

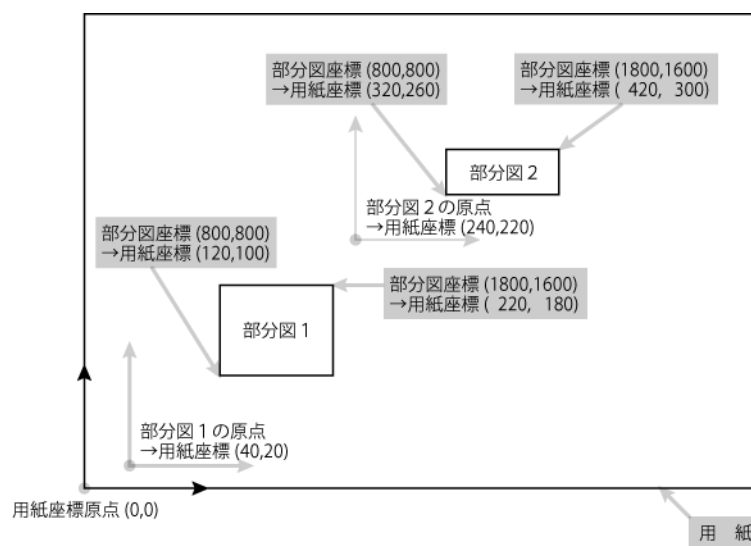


図 3-4 部分図の配置例

3.3. フィーチャ仕様

フィーチャは、SXF で規定する図面のデータ表現を構成する要素です。フィーチャには、次の4つの種類があります。

- 図面情報（図面表題欄）
- 図面構造（用紙サイズ、レイヤなどの基本的な情報）
- 幾何要素/ 表記要素（図形データ全般）
- 構造化要素（作図部品、寸法線など複数の幾何/ 表記要素で構成された図形）

3.3.1. 図面情報

(1) 図面表題欄

概 要			
図面の管理情報を保存するためのフィーチャです。			
説 明 図			
<pre> /*SXF3 #250 = drawing_attribute_feature('〇〇事業', '〇〇道路新設工事', '請負', '〇〇道路横断図', '1\$48', '横断図', '1:50', '2005', '1', '23', '〇〇建設コンサルタント株式会社', '△△工事事務所') SXF3*/ </pre>			
			CADソフトが整合性を確保
工事名	〇〇道路新設工事		
図面名	〇〇道路横断図		
作成年月日	平成17年1月23日		
縮尺	1/50	図面番号	1/48
会社名	〇〇建設コンサルタント株式会社		
事業者名	△△工事事務所		
パラメータ	内 容		
・事業名 ・工事名 ・契約区分 ・図面名	256 バイト（全角 128 文字）以下の任意の文字列。		
・図面番号	256 バイト（全角 128 文字）以下の任意の文字列。		

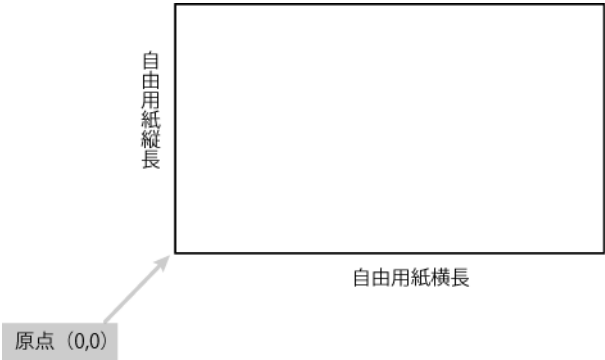
	総図面数を指定することも可能。
・図面種別 ・尺度	256 バイト（全角 128 文字）以下の任意の文字列。
・図面作成年 ・図面作成月 ・図面作成日	年は西暦、月は 1 から 12 まで、日は 1 から 31 までの数値。
・受注会社名 ・発注事業者名	256 バイト（全角 128 文字）以下の任意の文字列。
補 足	
<p>図面には、すでに文字要素として図面の管理情報が記載されている場合があるため、図面に描かれている文字データと、図面表題欄のデータを整合させる必要があります。整合性を取る方法として、後述する表題欄属性を利用する方法が共通属性セットとして規定されています。</p>	

3.3.2. 図面構造

図面構造に分類されるフィーチャは、SXF の図面表現の基本情報を示すフィーチャで、用紙、レイヤ、線種、色、線幅と文字フォントがあります。線種は、既定義線種とユーザ定義線種、色は、既定義色とユーザ定義色のフィーチャに分かれています。

(1) 用紙

概 要
<p>SXF では、あらかじめ仮想の用紙を用意し、その用紙上に各種の幾何図形を配置することで図面を表現する構造を採用しています。この仮想の用紙を指定するためのフィーチャです。通常は図面を出力する対象の用紙をあらかじめ指定します。</p>
説 明 図
<p>The diagram shows a rectangular sheet with a title block at the bottom right. The title block contains two fields: '図面名' (Drawing Name) and '会社名' (Company Name). The main drawing area is divided into three sections: a plan view (縮尺1/500の平面図) at the top left, a standard cross-section (縮尺1/50の標準横断面図) at the top right, and a detailed cross-section (X方向縮尺1/500、Y方向縮尺1/100の縦断面図) at the bottom left. Arrows point from labels to each of these elements.</p>

パラメータ	内 容												
・図面名	図面名は、256 バイト（全角 128 文字）以下の任意の文字列を指定します。図面名は、図面上に描画される図面名称とは異なり、CAD 自体が内部に持つパラメータです。そのため、図面名で管理する情報の内容は、CAD によって異なります。												
・用紙サイズ種別	用紙サイズ種別は、下表の A 列サイズ（A0、A1、A2、A3、A4）または、自由用紙を指定します。 <table border="1" data-bbox="708 622 1358 920"> <thead> <tr> <th>用紙</th> <th>寸法（単位 mm）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A0</td> <td>841 × 1189</td> </tr> <tr> <td>A1</td> <td>594 × 841</td> </tr> <tr> <td>A2</td> <td>420 × 594</td> </tr> <tr> <td>A3</td> <td>297 × 420</td> </tr> <tr> <td>A4</td> <td>210 × 297</td> </tr> </tbody> </table>	用紙	寸法（単位 mm）	A0	841 × 1189	A1	594 × 841	A2	420 × 594	A3	297 × 420	A4	210 × 297
用紙	寸法（単位 mm）												
A0	841 × 1189												
A1	594 × 841												
A2	420 × 594												
A3	297 × 420												
A4	210 × 297												
・縦／横区分	縦/ 横区分は、用紙の区分を指定します。縦/ 横区分は、A 列サイズの用紙が指定された場合にだけ有効となります。												
・自由用紙 横長 ・自由用紙 縦長	自由用紙のサイズは、用紙の横の長さ（自由用紙横長）と縦の長さ（自由用紙縦長）を mm で指定します。「CAD 製図基準」における特別延長サイズや例外延長サイズや B 列サイズの用紙は、用紙の横の長さ（自由用紙横長）と縦の長さ（自由用紙縦長）をこのパラメータで指定します。自由用紙サイズは、用紙サイズ種別に自由用紙が指定された場合に有効です。 <div style="text-align: center;">  <p>原点 (0,0)</p> <p>自由用紙縦長</p> <p>自由用紙横長</p> </div>												
補 足													
用紙の左下を原点 (0,0) とし、幾何要素／表記要素や構造化要素が配置されます。													

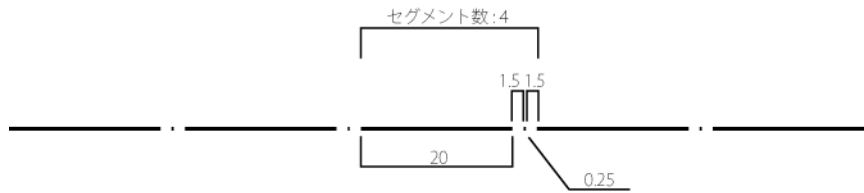
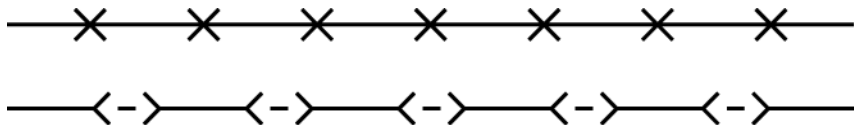
(2) レイヤ

概 要	
<p>レイヤは、目的や用途に応じた図形データの分類を行うためのフィーチャです。1つの図面ではレイヤを 256 枚まで使用できます。</p>	
説 明 図	
<p>The diagram illustrates three overlapping layers. The top layer is labeled 'TEXT' and is identified as '文字列レイヤ' (Text Layer). The middle layer is identified as '主構造物レイヤ' (Main Structure Layer) and contains a rectangular frame. The bottom layer is identified as '副構造物レイヤ' (Sub-structure Layer) and contains a circular feature with a cross-hatch pattern.</p>	
パラメータ	内 容
・レイヤ名	レイヤ名は、 256 バイト（全角 128 文字）以下の任意の文字列を指定します。各レイヤのレイヤ名は、一意に指定する必要があります。また、「CAD 製図基準」では、レイヤ名の指定方法が定められているため、「CAD 製図基準」に沿ったレイヤ名を使用する必要があります。
・表示／非表示フラグ	表示/非表示フラグは、レイヤに関連付けられている図形を画面上に表示するかどうかのフラグを指定します。また、レイヤに対して表示/非表示のフラグ以外にも編集可/不可などのフラグを指定できる CAD もありますが、SXF では表示/非表示以外の状態を保存することはできません。
補 足	
<p>1つの図形データは、必ず1つのレイヤと関連付けられますが、複合曲線、部分図、作図部品、作図グループや複合図形配置の図形データの場合には、関連の指定方法が異なる場合があります。</p> <p>CAD 上でレイヤを設定しても、レイヤに図形データを関連させずに SXF ファイルに出力すると、図形データに関連していないレイヤは SXF ファイルに出力されません。また、図形データとレイヤの関連は、レイヤの定義順によって決まるレイヤコードで指定します。</p>	

(3) 既定義線種

概 要		
既定義線種は、すでに定義されている線種を使用する線種です。「JIS Z 8312:1999 製図—表示の一般原則—線の基本原則」で定められている 15 種類の線種に準じています。		
説 明 図		
線種 コード	既定義線種名	[ピッチ] 凡例
1	continuous (実線)	
2	dashed (破線)	[6, 1.5] 
3	dashed spaced (跳び破線)	[6, 6] 
4	long dashed dotted (一点長鎖線)	[12, 1.5, 0.25, 1.5] 
5	long dashed double-dotted (二点長鎖線)	[12, 1.5, 0.25, 1.5, 0.25, 1.5] 
6	long dashed triplicate-dotted (三点長鎖線)	[12, 1.5, 0.25, 1.5, 0.25, 1.5, 0.25, 1.5] 
7	dotted (点線)	[0.25, 1.5] 
8	chain (一点鎖線)	[12, 1.5, 3.5, 1.5] 
9	chain double dash (二点鎖線)	[12, 1.5, 3.5, 1.5, 3.5, 1.5] 
10	dashed dotted (一点短鎖線)	[6, 1.5, 0.25, 1.5] 
11	double-dashed dotted (一点二短鎖線)	[6, 1.5, 6, 1.5, 0.25, 1.5] 
12	dashed double-dotted (二点短鎖線)	[6, 1.5, 0.25, 1.5, 0.25, 1.5] 
13	double-dashed double-dotted (二点二短鎖線)	[6, 1.5, 6, 1.5, 0.25, 1.5, 0.25, 1.5] 
14	dashed triplicate-dotted (三点短鎖線)	[6, 1.5, 0.25, 1.5, 0.25, 1.5, 0.25, 1.5] 
15	double-dashed triplicate-dotted (三点二短鎖線)	[6, 1.5, 6, 1.5, 0.25, 1.5, 0.25, 1.5, 0.25, 1.5] 
パラメータ	内 容	
・既定義線種名	SXF ファイルには、英語の名称で保存されています。	
補 足		
既定義線種は、必ず 1 つ以上の図形データと関連付けられます。また、線種と図形データの関連は、線種コードで指定します。ただし、図形に 1 つも指定されていない線種は、SXF ファイルに出力されません。		
既定義線種の形状を定めているピッチは、CAD ごとに異なる値を採用している場合があります。		

(4) ユーザ定義線種

概 要	
<p>ユーザ定義線種は、ユーザが独自にピッチを指定する線種です。ユーザ定義線種は、線分と空白の個数（セグメント数）が 8 個までの線種を定義できます。1 つの図面で最大 16 種類使用できます。</p>	
説 明 図	
<p>【ユーザ定義線種の定義例】</p> <p>線種名：long dashes dotted 2 セグメント数：4 線分長さ、空白長さ：20, 1.5, 0.25, 1.5,</p> 	
パラメータ	内 容
・線種名	線種名は、256 バイト（全角 128 文字）以下の任意の文字列を指定します。各線種の線種名は、一意に指定する必要があります。
・セグメント数	セグメント数は、線の形状を指定するために必要となる定義の数を 2、4、6、8 のいずれか指定します。
・線分長さ、空白長さ	線分長さと空白長さは、ユーザが定義する線種の線分と空白の長さの組み合わせをそれぞれ mm で指定します。
補 足	
<p>ユーザ定義線種は、必ず 1 つ以上の図形データと関連付けられます。また、線種と図形データの関連は、線種のコードで指定します。ただし、図形に 1 つも指定されていない線種は、SXF ファイルに出力されません。線種のコードは、ユーザ定義線種を SXF ファイルに保存する際の登録順に番号が付けられています。</p> <p>ユーザ定義線種は、空白部分がない実線や、セグメント数が 8 を超える四点鎖線などは扱えません。また、下図のような一直線上の線と空白だけで表現できない線も、線種として扱えません。</p> 	

(5) 既定義色

概 要						
既定義色は、RGB の推奨値が定義されている色のフィーチャです。既定義色は全部で 16 種類あります。						
説 明 図						
	色コード	色名	既定義色名	R	G	B
	1	黒	black	0	0	0
	2	赤	red	255	0	0
	3	緑	green	0	255	0
	4	青	blue	0	0	255
	5	黄色	yellow	255	255	0
	6	マゼンタ	magenta	255	0	255
	7	シアン	cyan	0	255	255
	8	白	white	255	255	255
	9	牡丹	deeppink	192	0	128
	10	茶	brown	192	128	64
	11	橙	orange	255	128	0
	12	薄緑	lightgreen	128	192	128
	13	明青	lightblue	0	128	255
	14	青紫	lavender	128	64	255
	15	明灰	lightgray	192	192	192
	16	暗灰	darkgray	128	128	128
パラメータ	内 容					
・既定義色名	SXF ファイルには、英語の名称で保存されています。					
補 足						
各既定義色における RGB は推奨値です。(説明図参照)						
既定義色は、必ず 1 つ以上の図形データと関連付けられます。また、色と図形データの関連は、色コードで指定します。ただし、図形に 1 つも指定されていない色は、SXF ファイルに出力されません。						

(6) ユーザ定義色

概 要	
<p>ユーザ定義色は、ユーザが独自に RGB 値を指定する色のフィーチャです。ユーザ定義色は、1 つの図面で、240 種類まで使用できます。</p>	
説 明 図	
<p>【ユーザ定義色の定義例】</p> <p>赤色を指定する場合 R 値：255 G 値：0 B 値：0</p>	
パラメータ	内 容
<ul style="list-style-type: none"> ・R 値 ・G 値 ・B 値 	<p>RGB 値は、光の三原色である赤 (Red)、緑 (Green) と青 (Blue) の色の度合いを指定します。色の度合いは、0～255 の範囲の値を指定します。0 が最も弱く 255 が最も強い度合いを示します。</p>
補 足	
<p>ユーザ定義色は、必ず 1 つ以上の図形データと関連付けられます。また、色と図形データの関連は、色コードで指定します。ただし、図形に 1 つも指定されていない色は、SXF ファイルに出力されません。色コードは、ユーザ定義色を SXF ファイルに保存する際の登録順に番号が付けられています。</p>	

(7) 線幅

概 要																																							
線の太さを示すフィーチャです。9 種類の既定義線幅と、6 種類のユーザ定義線幅があります。合わせると、1 つの図面で 15 種類まで使用できます。																																							
説 明 図																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>線幅コード</th> <th>線幅</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.13</td> <td rowspan="9">既定義線幅用 (JIS 製図基準で規定されている線幅)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.18</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0.35</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>0.7</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>—</td> <td>未使用 (予備)</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>1 番目に定義された線幅</td> <td rowspan="6">ユーザ定義線幅用</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>2 番目に定義された線幅</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>3 番目に定義された線幅</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>4 番目に定義された線幅</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>5 番目に定義された線幅</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>6 番目に定義された線幅</td> </tr> </tbody> </table>		線幅コード	線幅	備考	1	0.13	既定義線幅用 (JIS 製図基準で規定されている線幅)	2	0.18	3	0.25	4	0.35	5	0.5	6	0.7	7	1.0	8	1.4	9	2.0	10	—	未使用 (予備)	11	1 番目に定義された線幅	ユーザ定義線幅用	12	2 番目に定義された線幅	13	3 番目に定義された線幅	14	4 番目に定義された線幅	15	5 番目に定義された線幅	16	6 番目に定義された線幅
線幅コード	線幅	備考																																					
1	0.13	既定義線幅用 (JIS 製図基準で規定されている線幅)																																					
2	0.18																																						
3	0.25																																						
4	0.35																																						
5	0.5																																						
6	0.7																																						
7	1.0																																						
8	1.4																																						
9	2.0																																						
10	—	未使用 (予備)																																					
11	1 番目に定義された線幅	ユーザ定義線幅用																																					
12	2 番目に定義された線幅																																						
13	3 番目に定義された線幅																																						
14	4 番目に定義された線幅																																						
15	5 番目に定義された線幅																																						
16	6 番目に定義された線幅																																						
パラメータ	内 容																																						
・線幅	線の太さを mm で指定します。																																						
補 足																																							
線幅は、1 つ以上の図形データと関連付けられます。また、線幅と図形データの関連は、線幅コードで指定します。ただし、図形に指定されていない線幅は、SXF ファイルに出力されません。ペンプロッタを利用した出力では、線幅は実際にプロッタにセットされているペンの太さになります。																																							

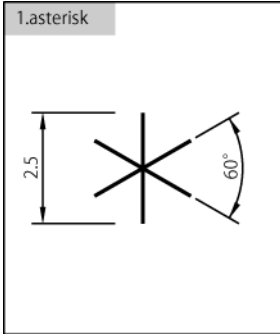
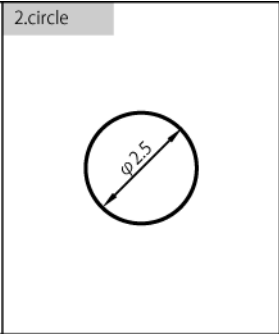
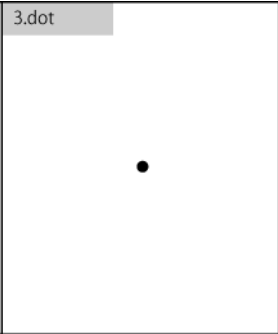
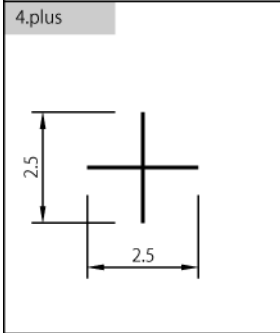
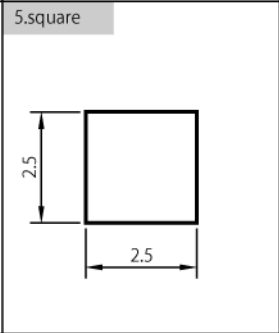
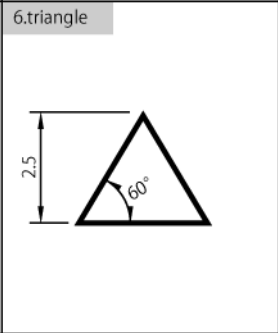
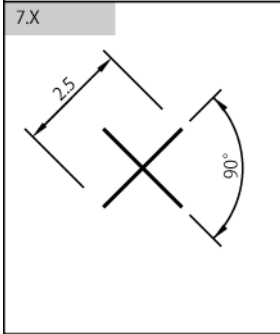
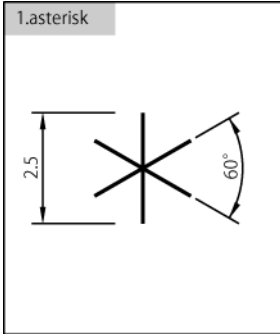
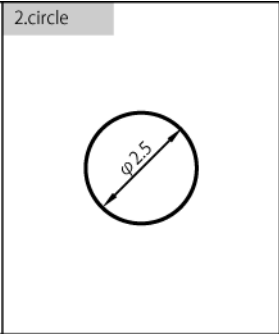
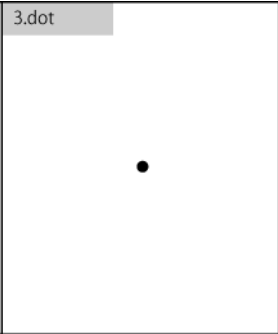
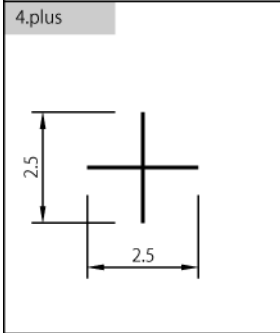
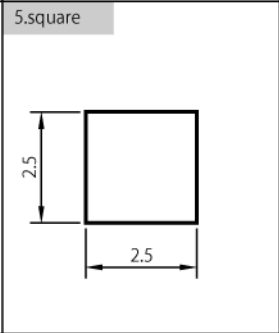
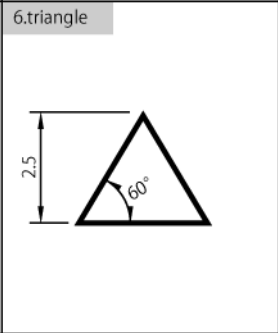
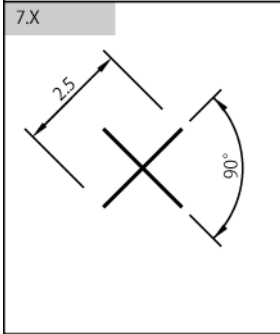
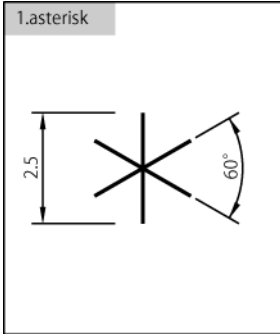
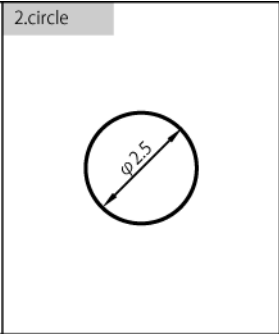
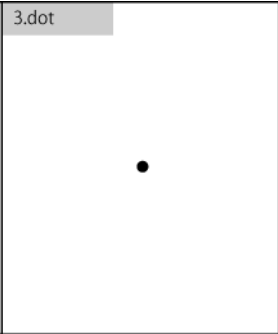
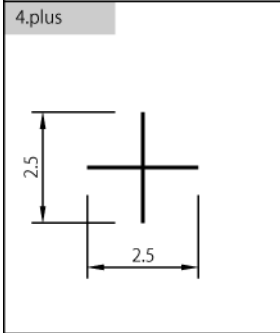
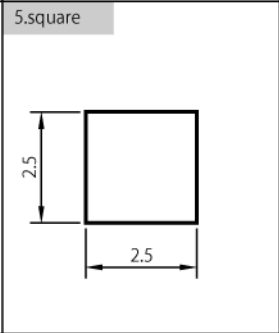
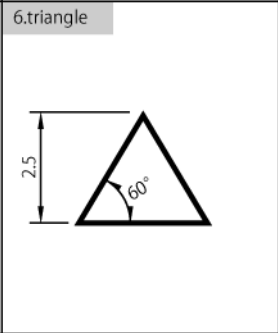
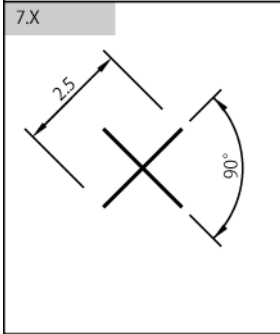
(8) 文字フォント

概 要	
<p>文字の書体を指定します。文字フォントは、文字、寸法線（直線、弧長、角度、直径、半径）、引出し線やバルーンの文字データに関連付けることができるフィーチャです。文字フォントのフィーチャには、Windows の TrueType フォントや各 CAD 特有のベクタフォントを指定することができます。</p>	
説 明 図	
<p>The diagram illustrates a dimension line with a value of 50. A callout box labeled '文字フォントコード " 1 " の文字要素フィーチャ' points to the dimension line. Another callout box labeled '文字フォントコード " 2 " の寸法値' points to the number '50' on the dimension line.</p>	
パラメータ	内 容
・文字フォント名	<p>フォント名の文字列を指定します。文字フォント名は、空白（スペース）も含めて正確に指定する必要があります。多くの CAD は、使用するフォントを一覧から選択する方式を採用しているため、ユーザはあまり意識する必要はありません。</p>
補 足	
<p>文字フォントは、必ず 1 つ以上の図形データと関連付けられます。文字フォントと図形データの関連は、文字フォントコードで指定します。ただし、図形に指定されていない文字フォントは、SXF ファイルに出力されません。文字フォントコードは、定義された順に 1 から割り当てられます。</p> <p>【フォントの指定例】</p> <p>「MS 明朝」「MS ゴシック」の順に文字フォントを定義すると、文字フォントコードは、「MS 明朝」が「1」、「MS ゴシック」が「2」となります（説明図参照）。</p> <p>CAD 固有のベクタフォントは、同じ CAD を利用している場合に表示されます。そのため、データ交換を行い異なる CAD で図面データを表示すると、作者の意図しないフォントで表示されることとなりますので注意してください。</p>	

3.3.3.幾何要素／表記要素

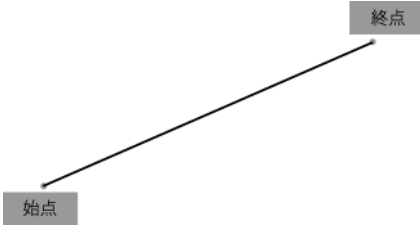
幾何要素／表記要素に分類されるフィーチャは、基本的な幾何図形などを表現するフィーチャです。

(1) 点マーカ

概 要										
記号で点を表すフィーチャです。画面だけに表示する補助点ではなく、用紙にも印刷されます。										
説 明 図										
<table border="1"> <tr> <td>1.asterisk </td> <td>2.circle </td> <td>3.dot </td> </tr> <tr> <td>4.plus </td> <td>5.square </td> <td>6.triangle </td> </tr> <tr> <td>7.X </td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>		1.asterisk 	2.circle 	3.dot 	4.plus 	5.square 	6.triangle 	7.X 		
1.asterisk 	2.circle 	3.dot 								
4.plus 	5.square 	6.triangle 								
7.X 										
パラメータ	内 容									
<ul style="list-style-type: none"> レイヤコード 色コード 	レイヤ、色を、コードで関連付けて指定します。									
<ul style="list-style-type: none"> 配置点 X 座標 配置点 Y 座標 	点マーカを配置する中心座標を指定します。									

・マーカコード	点マーカで使用する点の種類を指定します。マーカコードは1から7を指定します。(説明図参照)
・回転角	回転角を指定します。回転角は、反時計回りの角度を正の値とします。
・尺度	基準となる点マーカの大きさ(説明図参照)に対する倍率を指定します。点マーカの表示サイズそのものを指定するCADの場合は、CADが尺度を計算して指定したサイズで表示しています。 また、点マーカの大きさは、常に用紙座標系で解釈され、部分図の尺度の影響を受けません。
補 足	
dot のマーカコードを指定した場合は、画面の拡大率や縮尺にかかわらず、常に一定の大きさで表示されます。	

(2) 線分

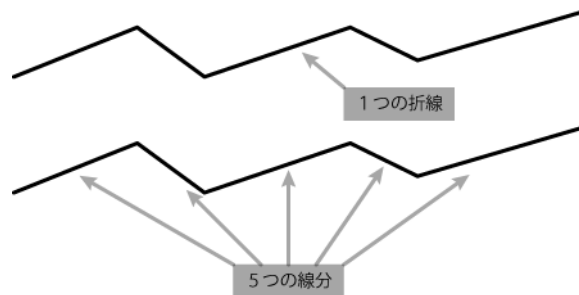
概 要	
指定した2点を結ぶ直線をあらわすフィーチャです。	
説 明 図	
	
パラメータ	内 容
・レイヤコード ・色コード ・線種コード ・線幅コード	レイヤ、色、線種、線幅を、コードで関連付けて指定します。
・始点 X 座標 ・始点 Y 座標	線分の始点の座標値を指定します。
・終点 X 座標 ・終点 Y 座標	線分の終点の座標値を指定します。
補 足	
直線の始点と終点に同じ座標値を指定することで点を表現している CAD もありますが、SXF では、線分の始点 X、Y 座標と終点 X、Y 座標に同一点を指定できません。 同一点の定義(どれくらい二つの点が近づけば同一点として認識するか)は、各 CAD	

によって異なります。例えば、小数点以下第 3 位まで同一であれば同一点であると認識する CAD もあるし、小数第 7 位まで認識し判定する CAD もあります。そのため、この状況でデータ交換を行うと微細な線分は、ある CAD では認識されますが、別の CAD では認識されないという事態が起こりますので十分な注意が必要です。

(3) 折線

概 要	
各頂点を結ぶ線分を順に接続して得られる図形のフィーチャです。	
説 明 図	
パラメータ	内 容
<ul style="list-style-type: none"> ・レイヤコード ・色コード ・線種コード ・線幅コード 	レイヤ、色、線種、線幅を、コードで関連付けて指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ・頂点数 	折線を構成する点の数を指定します。多くの CAD は、頂点数を自動的にセットするため、ユーザは頂点数を意識せずに利用できます。
<ul style="list-style-type: none"> ・X 座標 (配列) ・Y 座標 (配列) 	X と Y の座標値を、頂点の数だけ指定します。なお、前後の頂点座標に同一点を指定することはできません。折線で閉じた多角形を作成する場合は、最初の頂点座標と最後の頂点座標に同じ座標を指定します。
補 足	
CAD には、線分と折線の表現を明確に区別しているものもあります。また、SXF には長方形や正六角形などの多角形を表現するフィーチャがありません。そのため、多くの CAD では、多角形を表現するために、説明図に示すように折線を使用しています。	

なお、図形を折線で描いた場合と線分を合わせて描いた場合では、見た目は同じでも、折線で描いた方が、ファイルサイズが小さくなります。(下図参照)



(4) 円

概 要	
円を表現するためのフィーチャです。	
説 明 図	
<p>The diagram shows a circle with a center point labeled '中心点' (Center Point) and a radius line labeled '半径' (Radius) extending from the center to the circumference.</p>	
パラメータ	内 容
<ul style="list-style-type: none"> ・レイヤコード ・色コード ・線種コード ・線幅コード 	レイヤ、色、線種、線幅を、コードで関連付けて指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ・中心 X 座標 ・中心 Y 座標 	中心の座標を指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ・半径 	半径の長さを指定します。
補 足	
縦横異縮尺の部分図や作図部品に含まれる円は、楕円に見えます。	

(5) 円弧

概 要	
円弧を表現するためのフィーチャです。	
説 明 図	
パラメータ	内 容
<ul style="list-style-type: none"> ・レイヤコード ・色コード ・線種コード ・線幅コード 	レイヤ、色、線種、線幅を、コードで関連付けて指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ・中心 X 座標 ・中心 Y 座標 	円弧の中心点の座標を指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ・半径 	円弧の半径の長さを指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ・向きフラグ 	向きフラグは、円弧を描画する場合の向きを指定します。円弧を始角から終角に反時計回りに作成する場合は 0 を指定し、時計回りに作成する場合は、1 を指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ・始角 ・終角 	始角と終角は、円弧の描画を始める角度と、描画を終える角度を指定します。角度は、水平方向を 0 度とし、反時計周りの角度を正の角度として指定します。
補 足	
向きフラグによって、円弧に方向性を持たせます。円弧をハッチングの境界線として複合曲線の構成要素として利用する場合、同一の方向性で閉じている必要があります。	

(6) 楕円

概 要	
楕円を表現するためのフィーチャです。	
説 明 図	
パラメータ	内 容
<ul style="list-style-type: none"> ・レイヤコード ・色コード ・線種コード ・線幅コード 	レイヤ、色、線種、線幅を、コードで関連付けて指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ・中心 X 座標 ・中心 Y 座標 	中心点の座標を指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ・X 方向半径 ・Y 方向半径 	X 方向半径と Y 方向半径のパラメータは、楕円の X 軸方向の半径と Y 軸方向の半径を指定します。SXF には、楕円の長径、短径という概念はなく、数学座標系の X 軸方向の半径を X 方向半径と呼び、Y 軸方向の半径を Y 方向半径と呼んでいます。X 軸方向と Y 軸方向は、回転角のパラメータによって変化します。
<ul style="list-style-type: none"> ・回転角 	<p>回転角は、X 方向半径と数学座標系の X 軸が成す角度を指定します。回転角は、反時計回りの角度を正の角度として指定します。また、CAD が、X 方向半径と Y 方向半径を設定します。向きによって、同じ図形を描画する場合でもパラメータが異なります。(下図参照)</p> <div style="text-align: center;"> </div>

補 足

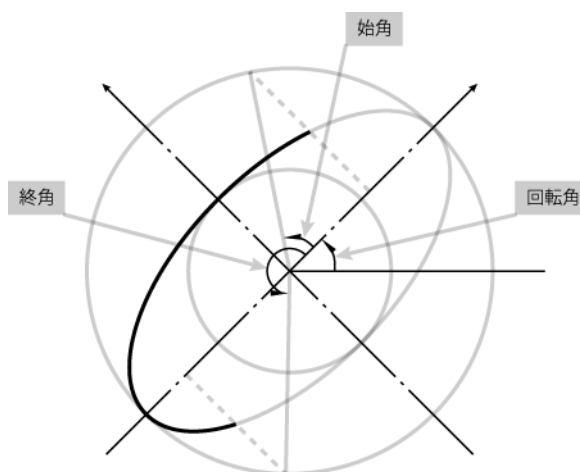
X 方向半径と Y 方向半径が同じ楕円は、円に見えます。また、縦横異縮尺の部分図や作図部品に含まれる楕円が、円に見える場合があります。

(7) 楕円弧

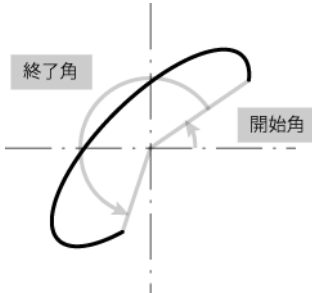
概 要

楕円弧を表現するためのフィーチャです。

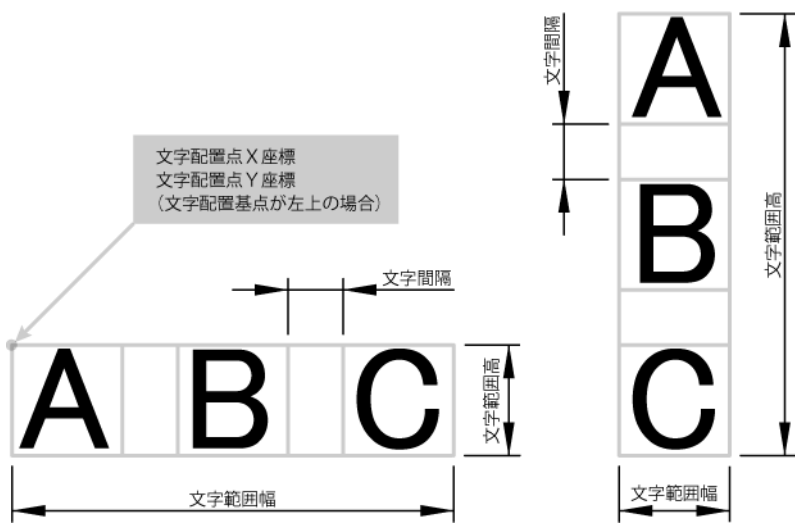
説 明 図

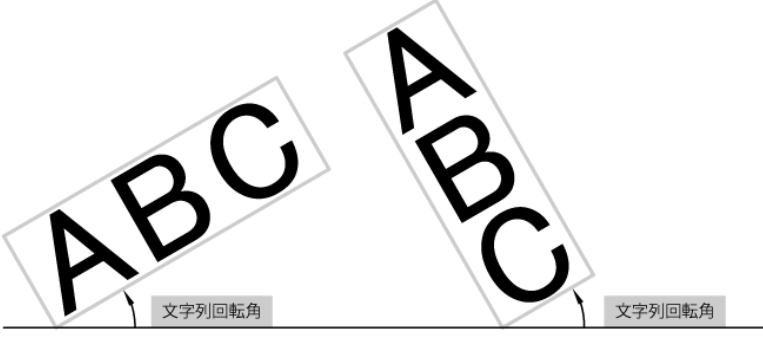
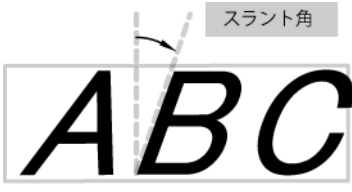


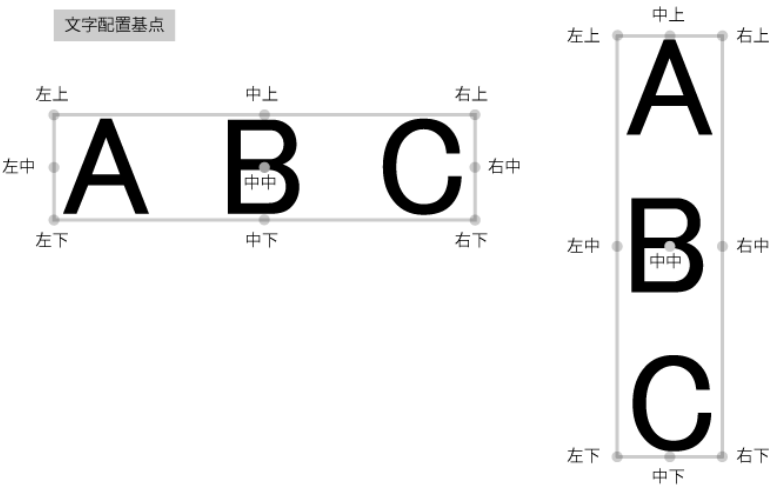
パラメータ	内 容
<ul style="list-style-type: none"> ・レイヤコード ・色コード ・線種コード ・線幅コード 	レイヤ、色、線種、線幅を、コードで関連付けて指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ・中心 X 座標 ・中心 Y 座標 	中心点の座標を指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ・X 方向半径 ・Y 方向半径 	楕円のパラメータと同様に X 軸方向の半径と Y 軸方向の半径を指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ・向きフラグ 	円弧のパラメータと同様に、楕円弧を描画する場合の向きを指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ・回転角 	楕円と同様に、X 方向半径と数学座標系の X 軸が成す角度を指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ・始角 ・終角 	円弧と同様に、描画を始める角度と、描画を終える角度を指定します。一部の CAD では、楕円弧の始角と終角を角度の代わりに始点と終点で管理しています。また、始角と終角で楕円弧を管理する CAD でも、終角の角度を始角の角度から始めた角度に指定している場合があります（下図参

	<p>照)。そのため、楕円弧の始角と終角が SXF と異なる CAD のデータを SXF に変換すると、誤差が発生する場合があります。</p> 
補 足	
<p>向きフラグによって、楕円弧に方向性を持たせます。楕円弧をハッチングの境界線として複合曲線の構成要素として利用する場合、同一の方向性で閉じている必要があります。</p>	

(8) 文字

概 要	
<p>文字列を表現するためのフィーチャです。文字要素は、通常の文字列だけではなく、各種寸法線の寸法値も表現しています。</p>	
説 明 図	
	
パラメータ	内 容
<ul style="list-style-type: none"> ・レイヤコード ・色コード ・文字フォントコード 	<p>レイヤ、色、文字フォントを、コードで関連付けて指定します。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・文字列 	<p>256 バイト（全角 128 文字）以下の任意の文字列を指定します。</p>

<ul style="list-style-type: none"> ・文字列配置基点 X 座標 ・文字列配置基点 Y 座標 	文字配置基点で示される座標値を指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ・文字範囲高 ・文字範囲幅 	文字列全体の高さと幅を指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ・文字間隔 	隣り合う文字の間隔を指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ・文字列回転角 	<p>文字列回転角は、文字列全体を回転させる場合に指定する角度で、水平方向を 0 度とし、反時計回りに指定します。SXF では文字列中の一文字単位での回転角は指定できません。(下図参照)</p> 
<ul style="list-style-type: none"> ・スラント角度 	<p>文字列内の文字自体の傾きを指定します。スラント角度は、垂直方向を 0 度とし、時計回りの角度を正の角度として指定します。(下図参照)</p>  <p>文字フィーチャの文字フォントコードのパラメータに TrueType フォントが指定されている場合は、スラント角度が 0 度以外の場合に斜体字として表示されます。CAD で文字の体裁に斜体を指定した場合は、CAD が自動的にスラント角度を 0 度以外の値に指定します。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・文字配置基点 	文字列の描画を行う基準点を指定します。文字配置基点は、文字範囲高と文字範囲幅で作成できる矩形上の位置を定めたもので、左上、中上、右上、左中、中中、右中、左下、中下、右下の 9 種類を指定できます。(下図参照)

	<p style="text-align: center;">文字配置基点</p> 
<p>・文字書出し方向</p>	<p>文字フィーチャの文字列の表示方向を指定します。文字書出し方向は、横書きの場合は 1 を指定し、縦書きの場合は 2 を指定します。多くの CAD では、文字書出し方向を自動的に指定するため、ユーザはパラメータを意識せずに文字を使用できます。また、文字フォントコードに縦書きフォントを指定した場合は、文字書出し方向を縦書きに指定します。縦書きフォントが指定されている文字フィーチャの文字書出し方向に横書きを指定した場合は、SXF で処理が規定されていないため、作者の意図しない表示が行われることがあります。</p>
補 足	
<p>CAD 上で文字範囲高、文字範囲幅、文字間隔の値を入力する場合、ユーザは、用紙座標系の値を指定する場合がありますが、実際のパラメータの値は、CAD が自動的に変換します。</p> <p>また、全角文字と半角文字の文字幅は、表示するフォントの大きさに依存します。MS ゴシックの場合は、全角文字と半角文字の幅の比率は 2:1 です。また、X 方向尺度と Y 方向尺度が異なる部分図上に配置される文字列は、それぞれの方向における尺度の影響を受けて変形します。</p>	

(9) スプライン

概 要	
スプライン曲線を表現するためのフィーチャです。SXF では、3 次のベジェ曲線を使用しています	
説 明 図	
パラメータ	内 容
<ul style="list-style-type: none"> ・レイヤコード ・色コード ・線種コード ・線幅コード 	レイヤ、色、線種、線幅を、コードで関連付けて指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ・開閉区分 	開閉区分は、曲線が閉じているかどうかを示す値を指定しますが、参考値として扱い、形状には影響を与えません。
<ul style="list-style-type: none"> ・頂点数 	頂点数は、曲線を制御する頂点の数を指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ・X 座標 (配列) ・Y 座標 (配列) 	曲線を制御する頂点の数の座標値を順に指定します。CAD 上で指定する点と、SXF 上で表現される点と同じとは限らず、CAD のスプラインの作成方法に依存します。
補 足	
<p>3 次のベジェ曲線は、4 つの頂点で 1 つの曲線形状を指定します。連続した曲線のように見える図形でも、各曲線は、連続する 4 つの頂点で曲線形状を指定しています。説明図では、点 1 から点 4 までの 4 点、点 4 から点 7 までの 4 点と点 7 から点 10 までの 4 点で個別に曲線形状を指定しています。連続した曲線図形を表現するスプラインは、独立した曲線の集合であり、隣同士の曲線は、1 つの頂点だけを共有しています。また、n 個の曲線からなるスプラインフィーチャに必要な頂点数は、$3n+1$ となります。多くの CAD では、3 次のベジェ曲線以外の曲線を使用する場合は、折線やベジェ曲線に近似して出力しています。</p>	

(10) クロソイド

概 要	
<p>クロソイド曲線を表現するためのフィーチャです。螺旋の一種で、曲率が曲線の長さに比例して一様に増加する曲線です。</p>	
説 明 図	
パラメータ	内 容
<ul style="list-style-type: none"> レイヤコード 色コード 線種コード 線幅コード 	レイヤ、色、線種、線幅を、コードで関連付けて指定します。
<ul style="list-style-type: none"> 配置基点 X 座標 配置基点 Y 座標 	配置基点を指定します。
<ul style="list-style-type: none"> パラメータ 	クロソイドのパラメータを指定します。
<ul style="list-style-type: none"> 向きフラグ 	向きフラグは、クロソイドを描画する場合の向きを指定します。反時計回りに作成する場合は 0 を指定し、時計回りに作成する場合は、1 を指定します。
<ul style="list-style-type: none"> 回転角 	回転角を指定します。
<ul style="list-style-type: none"> 開始曲線長 終了曲線長 	配置基点から開始と終了の長さを指定し、この区間のクロソイド曲線を描画します。終了曲線長を開始曲線長よりも短くすることによって、描画方向を反転させることができます。

3.3.4. 構造化要素

構造化要素に分類されるフィーチャは、幾何要素／表記要素で構成され、複数のデータを1つのデータとして扱えるように定義したフィーチャです。

(1) 複合図形定義

概 要	
複数の図形を1つの集合として認識させるためのフィーチャです。複合図形定義には、部分図、作図部品、作図グループがあります。	
パラメータ	内 容
・複合図形名	256 バイト（全角 128 文字）以下の任意の文字列を指定します。
・複合図形種別フラグ	部分図、作図グループ、作図部品を区別します。部分図は数学座標系と測地座標系を表せるので以下の4種類になります。 1:部分図（数学座標系） 2:部分図（測地座標系） 3:作図グループ 4:作図部品
補 足	
複合図形定義は、複合図形配置を組み合わせて使います。一度も配置されていない複合図形定義は、SXF ファイルに保存されていません。 部分図、作図グループ、作図部品の利用については、後述の複合図形配置を参照して下さい。	

(2) 複合図形配置

概 要	
複合図形定義された部分図、作図部品、作図グループを配置するためのフィーチャです。	
パラメータ	内 容
・レイヤコード	レイヤを、コード番号で関連付けて指定します。 レイヤコードに 0 を指定すると、複合図形定義を構成する個々の要素のレイヤに配置されます。
・複合図形名	256 バイト（全角 128 文字）以下の任意の文字列を指定します。
・配置位置 X 座標 ・配置位置 Y 座標	配置位置を指定します。
・回転角	座標軸の傾きを角度で指定します。角度は、水平方向を 0 度

	とし、反時計回りの角度として指定します。また、配置角度を指定しても、図形の座標変換は行われません。
<ul style="list-style-type: none"> ・X 方向尺度 ・Y 方向尺度 	実寸で作成されている図形を用紙上にうまく収めるため指定する倍率です。土木分野でよく使用される縦断図は、横方向 (X 方向) の尺度と、縦方向 (Y 方向) の尺度が異なることが多いため、SXF でも X 方向尺度と Y 方向尺度を個別に指定できるようになっています。

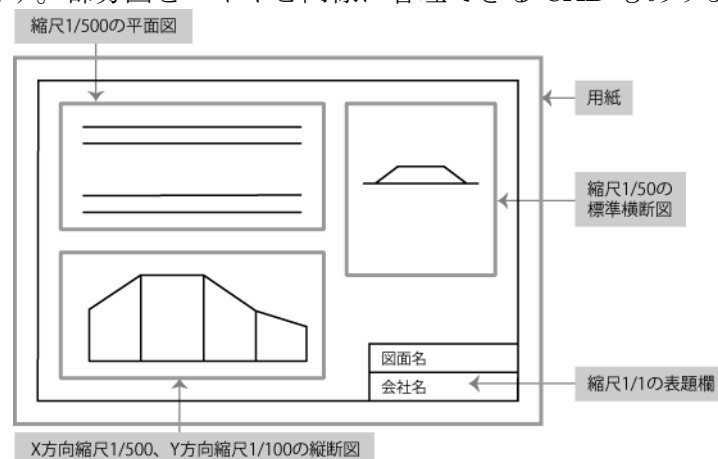
補 足

複合図形配置には、複合図形種別フラグがありません。複合図形配置の複合図形名に一致する複合図形定義を検索し、その複合図形種別フラグを適用します。

部分図、作図グループ、作図部品によって、配置可能な条件が異なります。以下にそれぞれ説明します。

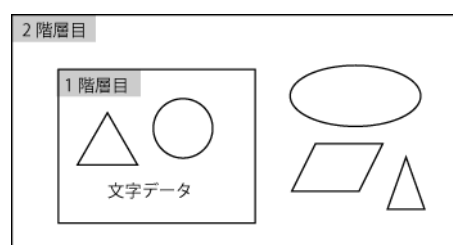
【部分図】

複合図形定義で定義された図形データを、用紙上の任意の位置と角度で配置するためのフィーチャです。部分図をレイヤと同様に管理できる CAD もあります。



【作図グループ】

作図グループは、複数の図形データをひとまとめにして扱うフィーチャです。作図グループも、図部品と同様に他の作図グループを階層化して管理できます。



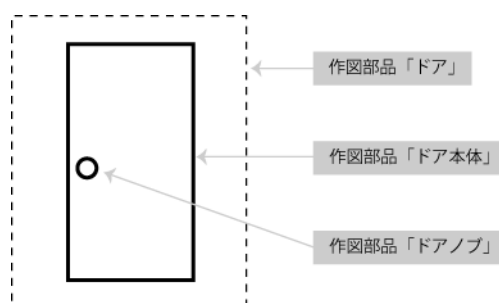
また、作図グループは、1つの定義で1つの配置を行います。そのため、作図グループを多用するとデータ量が増えてしまうので、使用には注意が必要です。なお、複合図形配置の尺度や角度は無効になります。

※ 作図グループは、SXF Ver.2.0 における等高線やラスタデータ、SXF Ver.3.0 以降の属性付加機構を表す際に利用されています。

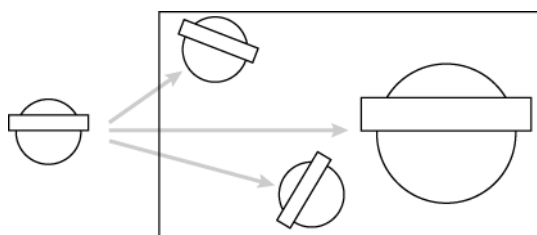
【作図部品】

作図部品は、線分や点などの複数の図形要素を 1 つの図形要素として登録するフィーチャです。複数の図形要素を部品化することにより、図形の再利用性を高めます。また、一度定義すると、何カ所でも配置できるため、個別に図形を定義した場合と比較して、ファイルサイズを少なく抑えることもできます。

作図部品には、線や円といった幾何要素／表記要素以外に、他の作図部品を含むことができます。そのため、過去に作った作図部品を取り込んで新たに別の作図部品を作成することもできます。このように、一つの作図部品に他の作図部品を含んで階層化することができます。



作図部品の使用例を下図に示します。図面上に複数の地点に配置する図形を部品化します。部品化した作図部品を配置する点に、倍率や角度を指定して配置します。



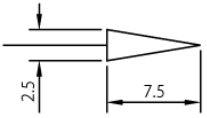
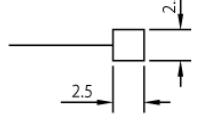
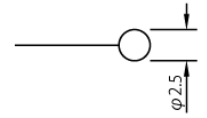
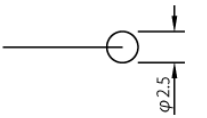
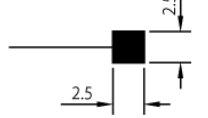
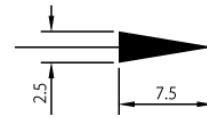
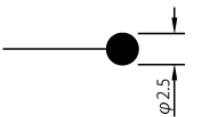
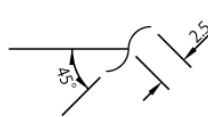
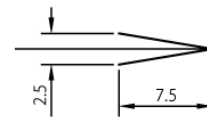
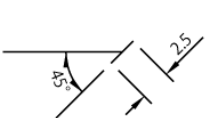
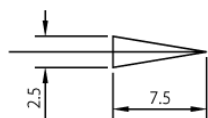
(3) 既定義シンボル

概 要	
既定義シンボルは、別途既定されているシンボルを表示するためのフィーチャです。	
パラメータ	内 容
・レイヤコード	レイヤを、コードで関連付けて指定します。
・色コードフラグ	有効の場合には、下記の色コードに基づきます。無効の場合は、予め既定されている色に基づきます。
・色コード	色を、コードで関連付けて指定します。
・シンボル名	既定義シンボルの名称を指定します。
・配置位置 X 座標 ・配置位置 Y 座標	配置位置の座標を指定します。
・回転角	回転角を指定します。回転角は、反時計回りの角度を正の値とします。
・倍率	基準の大きさに対する倍率を指定します。
補 足	
<p>単独で配置できるシンボルは、SXF の仕様としては既定されていませんが、DM 等の地図記号で利用されることが想定されます。</p> <p>なお、認識できないシンボルの表示方法について、SXF Ver.3.1 の実装規約で既定されました。</p>	

(4) 直線寸法

概 要	
2点間の直線距離の測定結果を示すために利用される寸法線を表現するためのフィーチャです。直線寸法は、文字フィーチャや線分フィーチャなどによって構成されています。	
説 明 図	
<p>The diagram illustrates a linear dimension line. A horizontal line represents the dimension line, with arrows at both ends pointing towards the center. The value '123.456' is placed above the line. Two vertical auxiliary lines extend downwards from the ends of the dimension line. Labels point to various parts: '寸法線始点' (Dimension line start) at the left arrow tip, '寸法線終点' (Dimension line end) at the right arrow tip, '補助線1始点' (Auxiliary line 1 start) at the bottom of the left vertical line, '補助線1終点' (Auxiliary line 1 end) at the top of the left vertical line, '補助線2始点' (Auxiliary line 2 start) at the bottom of the right vertical line, '補助線2終点' (Auxiliary line 2 end) at the top of the right vertical line, '始点側矢印配置点' (Start arrow placement point) at the top of the left vertical line, and '終点側矢印配置点' (End arrow placement point) at the top of the right vertical line.</p>	

パラメータ	内 容
<ul style="list-style-type: none"> レイヤコード 色コード 線種コード 線幅コード 	レイヤ、色、線種、線幅を、コードで関連付けて指定します。レイヤコード、色コード、線種コード、線幅コードは、直線寸法フィーチャ全体に有効です。一部の CAD では、寸法値とそれ以外の色を個別に指定するものもありますが、SXF では、どちらかの色に統一されます。
<ul style="list-style-type: none"> 寸法線始点 X 座標 寸法線始点 Y 座標 寸法線終点 X 座標 寸法線終点 Y 座標 	始点と終点の座標値を指定します。
<ul style="list-style-type: none"> 補助線の有無フラグ 	寸法補助線の有無を指定します。通常は、CAD が自動的に指定するので、ユーザが直接指定する必要はありません。補助線 1 と補助線 2 について指定します。
<ul style="list-style-type: none"> 補助線基点 X 座標 補助線基点 Y 座標 補助線始点 X 座標 補助線始点 Y 座標 補助線終点 X 座標 補助線終点 Y 座標 	寸法補助線に関するもので、補助線 1 と補助線 2 について指定します。補助線基点は計測の基準となる点であり、補助線始点と異なる場合もあります。補助線始点から補助線終点を結ぶ線が、実際に作図される補助線になります。補助線基点、補助線始点、補助線終点は一直線上に位置します。
<ul style="list-style-type: none"> 矢印コード 	寸法線に使用する矢印形状のコードを、始点側と終点側について指定します。(下図参照)

<p>1.blanked arrow</p> 	<p>2.blanked box</p> 	<p>3.blanked dot</p> 
<p>4. dimension origin</p> 	<p>5.filled box</p> 	<p>6.filled arrow</p> 
<p>7.filled dot</p> 	<p>8.integral symbol</p> 	<p>9.open arrow</p> 
<p>10.slash</p> 	<p>11.unfilled arrow</p> 	

<ul style="list-style-type: none"> ・矢印内/外コード 	<p>外向き、内向き、矢印無しの3種類があります。外向きの矢印は、矢印1の配置点と矢印2の配置点の間に存在する任意の点から寸法線の始点や終点に向かう矢印です。内向きの矢印は、外向きの矢印とは逆に、矢印1の配置点と矢印2の配置点の外に存在する任意の点から寸法線の始点や終点に向かう矢印です。(下図参照)</p> <div style="text-align: center;"> </div>
<ul style="list-style-type: none"> ・矢印配置点 X 座標 ・矢印配置点 Y 座標 	<p>矢印の配置点座標を指定します。矢印の形状により、配置基点は異なります。必ずしも寸法線の端点に配置されなくても構いません。寸法線上の途中に配置される場合もあります。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・矢印配置倍率 	<p>基本となる矢印の大きさに対する倍率を指定します。また、矢印は用紙座標系の大きさで表示されます。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・寸法値の有無フラグ 	<p>寸法値の有無フラグは、寸法値の存在の有無を指定します。通常は、CADが自動で設定します。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・文字列 ・文字列配置基点 X 座標 ・文字列配置基点 Y 座標 ・文字範囲高 ・文字範囲幅 ・文字間隔 ・文字列回転角 ・スラント角度 ・文字配置基点 ・文字書出し方向 	<p>文字フィーチャと同じです。</p> <p>寸法値に利用できる文字は、数値以外の文字も利用できるので、次のような指定もできます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1,000 (','等で位取りしたもの) ・L=1000 (接頭語が付いたもの) ・1000mm (単位などの接尾語が付いたもの) ・高さ (凡例のように数値を含まないもの)
補 足	
<p>CADで寸法線を作成する場合、通常、その長さは自動的に算出します。この寸法を測定する点を示す測定点は、SXFでは補助線基点となりますが、2点間の水平距離なのか、垂直距離なのか、直線距離なのかの区別がないため、これだけでは不十分ですので注意が必要です。</p> <p>直線寸法などの寸法線フィーチャはSXFレベル1では、サポートされておらず、レベル2から使用できます。また、CADに寸法線を扱う機能がなければ、寸法線に見え</p>	

ている図形データでも寸法線ではなく、文字列と線分の集まりの場合もあるので、注意が必要です。

(5) 弧長寸法

概 要	
<p>円弧や円周の長さを表す寸法線を表現するためのフィーチャです。指定するパラメータは直線寸法フィーチャと似ていますが、寸法線が線分ではなく、円弧で表現されます。</p>	
説 明 図	
パラメータ	内 容
<ul style="list-style-type: none"> ・レイヤコード ・色コード ・線種コード ・線幅コード 	<p>レイヤ、色、線種、線幅を、コードで関連付けて指定します。レイヤコード、色コード、線種コード、線幅コードは、弧長寸法フィーチャ全体に有効です。一部の CAD では、寸法値とそれ以外の色を個別に指定するものもありますが、SXF では、どちらかの色に統一されます。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・寸法線原点 X 座標 ・寸法線原点 Y 座標 	<p>円弧の中心点を指定します。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・寸法線半径 	<p>円弧の半径を指定します。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・寸法線始角 ・寸法線終角 	<p>円弧の始角と終角を指定します。 始角と終角が同じ場合は、円を描画し円周の長さを表す寸法線になります。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・補助線の有無フラグ ・補助線基点 X 座標 ・補助線基点 Y 座標 ・補助線始点 X 座標 ・補助線始点 Y 座標 ・補助線終点 X 座標 	<p>直線寸法と同じです。</p>

・補助線終点 Y 座標	
・矢印コード ・矢印内/外コード ・矢印配置点 X 座標 ・矢印配置点 Y 座標 ・矢印配置倍率	直線寸法と同じです。
・寸法値の有無フラグ ・文字列 ・文字列配置基点 X 座標 ・文字列配置基点 Y 座標 ・文字範囲高 ・文字範囲幅 ・文字間隔 ・文字列回転角 ・スラント角度 ・文字配置基点 ・文字書出し方向	直線寸法と同じです。
補 足	
SXF Ver.3.1 で追加されたフィーチャです。このフィーチャを含む SXF ファイルを Ver.2.0 や Ver.3.0 の SXF ファイルにする場合は、角度寸法フィーチャに変換するように OCF では規定しています。	

(6) 角度寸法

概 要
角度を表す寸法線を表現するためのフィーチャです。
説 明 図

パラメータ	内 容
<ul style="list-style-type: none"> ・レイヤコード ・色コード ・線種コード ・線幅コード 	レイヤ、色、線種、線幅を、コードで関連付けて指定します。レイヤコード、色コード、線種コード、線幅コードは、角度寸法フィーチャ全体に有効です。一部の CAD では、寸法値とそれ以外の色を個別に指定するものもありますが、SXF では、どちらかの色に統一されます。
<ul style="list-style-type: none"> ・寸法線原点 X 座標 ・寸法線原点 Y 座標 	円弧の中心点を指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ・寸法線半径 	円弧の半径を指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ・寸法線始角 ・寸法線終角 	円弧の始角と終角を指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ・補助線の有無フラグ ・補助線基点 X 座標 ・補助線基点 Y 座標 ・補助線始点 X 座標 ・補助線始点 Y 座標 ・補助線終点 X 座標 ・補助線終点 Y 座標 	直線寸法と同じです。
<ul style="list-style-type: none"> ・矢印コード ・矢印内/外コード ・矢印配置点 X 座標 ・矢印配置点 Y 座標 ・矢印配置倍率 	直線寸法と同じです。
<ul style="list-style-type: none"> ・寸法値の有無フラグ ・文字列 ・文字列配置基点 X 座標 ・文字列配置基点 Y 座標 ・文字範囲高 ・文字範囲幅 ・文字間隔 ・文字列回転角 ・スラント角度 ・文字配置基点 ・文字書出し方向 	直線寸法と同じです。
補 足	
弧長寸法は、始角と終角を同じにすることが出来ませんが、角度寸法はできません。その他は全て弧長寸法と同じです。	

(7) 半径寸法

概 要	
円や円弧の半径を示す寸法線を表現するためのフィーチャです。	
説 明 図	
パラメータ	内 容
<ul style="list-style-type: none"> ・レイヤコード ・色コード ・線種コード ・線幅コード 	レイヤ、色、線種、線幅を、コードで関連付けて指定します。レイヤコード、色コード、線種コード、線幅コードは、半径寸法フィーチャ全体に有効です。一部の CAD では、寸法値とそれ以外の色を個別に指定するものもありますが、SXF では、どちらかの色に統一されます。
<ul style="list-style-type: none"> ・寸法線始点 X 座標 ・寸法線始点 Y 座標 ・寸法線終点 X 座標 ・寸法線終点 Y 座標 	始点と終点の座標値を指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ・矢印コード ・矢印内/外コード ・矢印配置点 X 座標 ・矢印配置点 Y 座標 ・矢印配置倍率 	矢印は一つだけです。それ以外は、直線寸法と同じです。
<ul style="list-style-type: none"> ・寸法値の有無フラグ ・文字列 ・文字列配置基点 X 座標 ・文字列配置基点 Y 座標 ・文字範囲高 	直線寸法と同じです。

<ul style="list-style-type: none"> ・文字範囲幅 ・文字間隔 ・文字列回転角 ・スラント角度 ・文字配置基点 ・文字書出し方向 	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

(8) 直径寸法

概 要	
円や円弧の直径を示す寸法線を表示するためのフィーチャです。	
説 明 図	
パラメータ	内 容
<ul style="list-style-type: none"> ・レイヤコード ・色コード ・線種コード ・線幅コード 	レイヤ、色、線種、線幅を、コードで関連付けて指定します。レイヤコード、色コード、線種コード、線幅コードは、半径寸法フィーチャ全体に有効です。一部の CAD では、寸法値とそれ以外の色を個別に指定するものもありますが、SXF では、どちらかの色に統一されます。
<ul style="list-style-type: none"> ・寸法線始点 X 座標 ・寸法線始点 Y 座標 ・寸法線終点 X 座標 ・寸法線終点 Y 座標 	始点と終点の座標値を指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ・矢印コード ・矢印内/外コード ・矢印配置点 X 座標 	直線寸法と同じです。

<ul style="list-style-type: none"> ・矢印配置点 Y 座標 ・矢印配置倍率 	
<ul style="list-style-type: none"> ・寸法値の有無フラグ ・文字列 ・文字列配置基点 X 座標 ・文字列配置基点 Y 座標 ・文字範囲高 ・文字範囲幅 ・文字間隔 ・文字列回転角 ・スラント角度 ・文字配置基点 ・文字書出し方向 	直線寸法と同じです。
補 足	
<p>通常は、測定対象である円や円弧の中心点座標と弧を通過するように指定します。直径寸法線には、円の外側に作成するタイプもありますが、その場合は、寸法補助線が存在するため、直線寸法フィーチャとして作成します。</p>	

(9) 引出し線

概 要	
<p>注記を示すために使用するフィーチャです。注記を表現するための文字列と引出し線の形状を表現するための折線フィーチャから構成されています。</p>	
説 明 図	
パラメータ	内 容
<ul style="list-style-type: none"> ・レイヤコード ・色コード ・線種コード ・線幅コード 	<p>レイヤ、色、線種、線幅を、コードで関連付けて指定します。レイヤコード、色コード、線種コード、線幅コードは、引出し線フィーチャ全体に有効です。一部の CAD では、寸法値とそれ以外の色を個別に指定するものもありますが、SXF では、どちらかの色に統一されます。</p>

<ul style="list-style-type: none"> ・頂点数 ・X 座標 (配列) ・Y 座標 (配列) 	折線と同じです。
<ul style="list-style-type: none"> ・矢印コード ・矢印配置倍率 	直線寸法と同じです。
<ul style="list-style-type: none"> ・寸法値の有無フラグ ・文字列 ・文字列配置基点 X 座標 ・文字列配置基点 Y 座標 ・文字範囲高 ・文字範囲幅 ・文字間隔 ・文字列回転角 ・スラント角度 ・文字配置基点 ・文字書出し方向 	直線寸法と同じです。
補 足	
<p>矢印の配置位置は、折線の第 1 点目に配置されます。</p> <p>SXF の引出し線フィーチャは、必ず矢印を指定する必要があります。矢印が無い引出し線を作成する場合は、折線と文字列を別々に作成するか、引出し線フィーチャを利用して矢印の倍率に小さな値を指定します。</p>	

(10) バルーン

概 要	
図面上の注記番号などを記入するために使用するフィーチャです。	
説 明 図	
パラメータ	内 容
<ul style="list-style-type: none"> ・レイヤコード ・色コード 	レイヤ、色、線種、線幅を、コードで関連付けて指定します。レイヤコード、色コード、線種コード、線幅コードは、

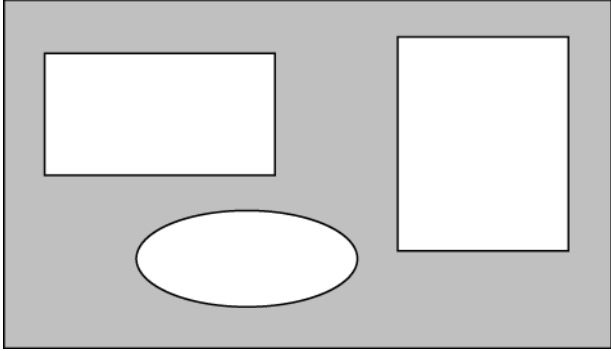
<ul style="list-style-type: none"> ・線種コード ・線幅コード 	バルーンフィーチャ全体に有効です。一部の CAD では、寸法値とそれ以外の色を個別に指定するものもありますが、SXF では、どちらかの色に統一されます。
<ul style="list-style-type: none"> ・頂点数 ・X 座標 (配列) ・Y 座標 (配列) 	折線と同じです。
<ul style="list-style-type: none"> ・中心 X 座標 ・中心 Y 座標 ・半径 	円と同じです。
<ul style="list-style-type: none"> ・矢印コード ・矢印配置倍率 	直線寸法と同じです。
<ul style="list-style-type: none"> ・寸法値の有無フラグ ・文字列 ・文字列配置基点 X 座標 ・文字列配置基点 Y 座標 ・文字範囲高 ・文字範囲幅 ・文字間隔 ・文字列回転角 ・スラント角度 ・文字配置基点 ・文字書出し方向 	直線寸法と同じです。
補 足	
<p>バルーンフィーチャは、引出し線フィーチャに、円が追加されたものです。 なお、終点側の折線は、必ず円の中心に向かいます。</p>	

(11) ハッチング (既定義)

概 要	
ハッチング (既定義) は、複合曲線によって指定された領域をあらかじめ決まったパターンで表現するためのフィーチャです	
パラメータ	内 容
・レイヤコード	レイヤを、コードで関連付けて指定します。
・ハッチング名	256 バイト (全角 128 文字) 以下の文字列を指定します。
・外形の複合曲線のフィーチャコード	複合曲線を構成する図形のフィーチャコードを指定します。
・中抜き閉領域数	中抜きの閉領域数は、塗り潰す領域内で塗り潰しを行わない中抜きの領域の数を指定します。通常は、CAD が自動で指定するため、ユーザが意識する必要はありません。

・中抜きのある複合曲線のフィーチャコード(配列)	複合曲線を構成する図形のフィーチャコードを指定します。
補 足	
<p>SXF Ver.2.0 では未定義でしたが、Ver.3.0 で Area_Control が追加されました。Area_Control は、空白の領域を定義します。特定の領域に名称などの属性を付けたい場合に用いる特殊なハッチングです。「道路基盤地図情報交換属性セット」で利用されています。</p>	

(12) ハッチング (塗り)

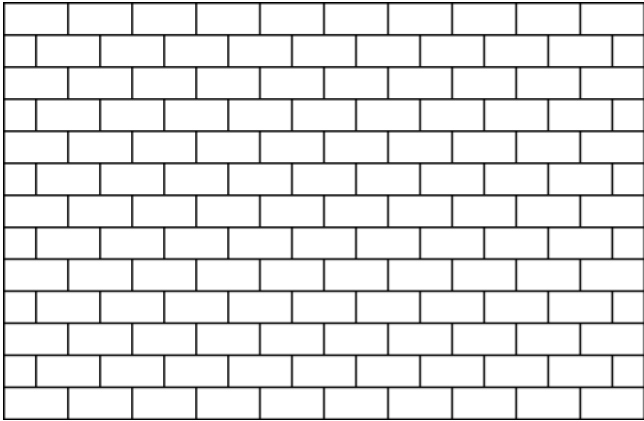
概 要	
複合曲線によって指定された領域を指定した色で塗りつぶした図形を表現するためのフィーチャです。	
説 明 図	
	
パラメータ	内 容
・レイヤコード ・色コード	レイヤ、色を、コードで関連付けて指定します。
・外形の複合曲線のフィーチャコード	複合曲線を構成する図形のフィーチャコードを指定します。
・中抜きの閉領域数	中抜きの閉領域数は、塗り潰す領域内で塗り潰しを行わない中抜きの領域の数を指定します。通常は、CAD が自動で指定するため、ユーザが意識する必要はありません。
・外形の複合曲線のフィーチャコード(配列)	複合曲線を構成する図形のフィーチャコードを指定します。
補 足	
<p>SXF Ver.3.0 以下では表示順に関する規定がないため、ハッチング (塗り) を使用する場合には、重なった図形があると不都合が発生する可能性があることに留意してください。</p>	

(13) ハッチング (ユーザ定義)

概 要	
<p>模様を定義するためのフィーチャです。ハッチングの線は、4本まで定義することができます。ハッチングの線は、線分ごとに色、線種や線幅を指定できます。また、ハッチング線をどのように配置するかを指定するために、通過点、間隔と角度を指定します。</p>	
説 明 図	
パラメータ	内 容
<ul style="list-style-type: none"> レイヤコード 	レイヤを、コードで関連付けて指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ハッチング線のパターン数 	使用するハッチング線の本数を指定します。1 から 4 まで指定可能です。
<ul style="list-style-type: none"> ハッチング線の色コード(配列) ハッチング線の線種コード(配列) ハッチング線の線幅コード(配列) 	使用するハッチング線のパターン数に応じて、色、線種、線幅をコードで関連付けて指定します。
<ul style="list-style-type: none"> ハッチング線の通過点 X 座標(配列) ハッチング線の通過点 Y 座標(配列) 	<p>使用するハッチング線のパターン数に応じて、通過点を指定します。通過点を変えて、下図のような模様も作成することができます</p>

・ハッチング線の 間隔(配列)	使用するハッチング線のパターン数に応じて、間隔を指定します。部分図の尺度や作図部分の配置倍率を考慮した大きさで表示されます。
・ハッチング線の 角度(配列)	使用するハッチング線のパターン数に応じて、角度を指定します。部分図や作図部品の配置角度の影響を受け、他の図形と同じように傾いて表示されます。
・外形の複合曲線の フィーチャコード	複合曲線を構成する図形のフィーチャコードを指定します。
・中抜きの内領域数	中抜きの内領域数は、塗り潰す領域内で塗り潰しを行わない中抜きの領域の数を指定します。通常は、CADが自動で指定するため、ユーザが意識する必要はありません。
・外形の複合曲線の フィーチャコード(配列)	複合曲線を構成する図形のフィーチャコードを指定します。

(14) ハッチング (パターン)

概 要	
指定する既定義シンボルを、等間隔で配置した図形を表現するためのフィーチャです。	
説 明 図	
<p>【馬踏み】</p> 	
パラメータ	内 容
・レイヤコード	レイヤを、コードで関連付けて指定します。
・既定義シンボル名	<p>パターンを表す既定義シンボル名を指定します。利用できるシンボルは馬踏み、または45度重ねあじろの2種類です。SXFファイルには次の値が保存されています。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・馬踏み : <code>sxf_hatch_style_7_symbol</code> ・45度重ねあじろ : <code>sxf_hatch_style_8_symbol</code>

<ul style="list-style-type: none"> ハッチパターンの色コード 	<p>パターンの色を、コードで関連付けて指定します。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ハッチパターン 配置位置 X 座標 ハッチパターン 配置位置 Y 座標 	<p>パターンの基準となる配置位置を指定します。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ハッチパターンの 繰返しベクトルの大きさ ハッチパターンの 繰返しベクトルの角度 	<p>ベクトル 1 とベクトル 2 を指定します。パターンを回転や傾斜させることができます。CAD が計算で求めるパラメータなので、ユーザは意識する必要はありません。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ハッチパターンの X 尺度 ハッチパターンの Y 尺度 	<p>X 方向と Y 方向の尺度を指定します。CAD が計算で求めるべきパラメータなので、ユーザは意識する必要はありません。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ハッチパターンの 向きの角度 	<p>パターンの角度を指定します。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 外形の複合曲線の フィーチャコード 	<p>複合曲線を構成する図形のフィーチャコードを指定します。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 中抜き の閉領域数 	<p>中抜きの閉領域数は、塗り潰す領域内で塗り潰しを行わない中抜きの領域の数を指定します。通常は、CAD が自動で指定するため、ユーザが意識する必要はありません。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 外形の複合曲線の フィーチャコード(配列) 	<p>複合曲線を構成する図形のフィーチャコードを指定します。</p>
<p>補 足</p>	
<p>ハッチング (パターン) に指定できるユーザが自由に基本形状を作成することはできません。土質記号などを、ハッチング (パターン) を使用して作成できる CAD もありますが、SXF では表現できないため、線や円などの幾何図形として変換されます。</p> <p>なお、パターンの大きさは、部分図の尺度や作図部品の配置倍率の影響を受けて変化します。</p>	

(15) 複合曲線定義

概 要	
<p>各種ハッチング図形を作成する領域を指定するために使用するフィーチャです。複合曲線定義は、折線、円弧、楕円弧やスプラインを連続して一筆書きで定義し、閉じた領域を指定します。</p>	
説 明 図	
パラメータ	内 容
<ul style="list-style-type: none"> ・色コード ・線種コード ・線幅コード 	<p>色、線種、線幅を、コードで関連付けて指定します。 レイヤコードのパラメータは無く、各ハッチングのフィーチャのレイヤコードが適用されます。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・表示／非表示フラグ 	<p>定義された図形の表示の有無を指定します。 表示する場合は「1」を指定し、表示しない場合は「0」を指定します。</p>
補 足	
<p>折線、円弧、楕円弧とスプライン以外は指定できません。円の図形を表現するためには、円弧を複数組み合わせる必要があります。また、ハッチングを行う外形領域と、外形領域内でハッチングをしない中抜き領域を説明図に示すように定義することができます。</p>	

3.4. 属性付加機構

SXF Ver.3.0 と Ver.3.1 では、図形に任意の属性を付けることが出来るように、属性付加機構が規定されています。

作図グループは幾つかの図形をまとめて名称を付けることができます。属性付加機構は、この作図グループの名称に命名規約を定めて図形に属性を関係付けるものです。

属性は、属性名、属性値、属性タイプ（長さ、面積、重さなどを表す区分）、単位から構成され、属性ファイル用（ATRF）、単一属性用（ATRU）、文字フィーチャ用（ATRS）の3種類が規定されています。

属性ファイル用（ATRF）を利用すると、XML 形式の属性用のファイル（拡張子：SAF）が作成されます。

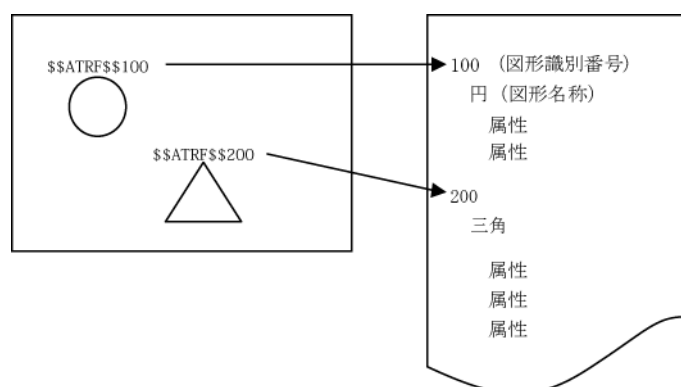


図 3-5 属性ファイル用属性付加機構のイメージ

なお、SXF Ver.3.1 では、属性付加機構を利用して背景色、等高線、画像などが共通属性セットとして規定されました。（表 3-4）

表 3-4 属性付加機構の種類と利用場面

種類	利用場面	補足
属性ファイル用 属性付加機構 (ATRF)	「道路基盤地図情報交換属性セット」 など策定された属性セット	SAF ファイルを使用する
単一属性用 属性付加機構 (ATRU)	共通属性セット ・背景色属性セット ・フィーチャ属性セット (等高線、画像)	原則として共通属性 セット以外では使えない
文字フィーチャ用 属性付加機構 (ATRS)	・共通属性セット ・表題欄属性セット	〃

3.5. 共通属性セットおよび実装規約

共通属性セットとは、属性付加機構を利用して、よく利用されると思われるものを抽出したもので、表題欄属性セット、背景色属性セット、フィーチャ定義属性セットから構成されています。(表 3-5 参照) フィーチャ定義属性セットでは、等高線や画像(複数の TIFF ファイルおよび JPEG ファイル)をデータ交換することができます。また、実装規約では、SXF Ver.3.1 の改定で重要な点が幾つかあります。(表 3-6 参照)

本項では、共通属性セットと実装規約の中から、表題欄属性、背景色、等高線、画像、表示順について解説します。

表 3-5 共通属性セットの種類

項 目	使用する属性付加機構
表題欄属性セット	ATRS
背景色属性セット	ATRU
フィーチャ定義属性セット (等高線・画像)	ATRU

表 3-6 実装規約の主な改定内容

項 目	概 要
表示順の制御	SXF ファイルに保存されている順で表示する機能
ラスターの表示	表示色の指定と、透過して表示する機能
既定義シンボルの表示	拡張 DM-SXF 変換仕様などで用いられるシンボルの形状を表現できないとき代替えして表示する機能
朱書き	図面ファイルと朱書きファイルを重ねて表示する機能

3.5.1. 表題欄属性

表題欄属性は、属性付加機構で既定属性として定められている属性名称です。この属性と図面表題欄フィーチャを利用して、図面の表題欄に記載されている文字と、図面管理用として SXF ファイルに保存されている図面表題欄フィーチャの各項目（図面名、作成年月日など）の整合性などを取るために既定されたのが表題欄属性セットです。

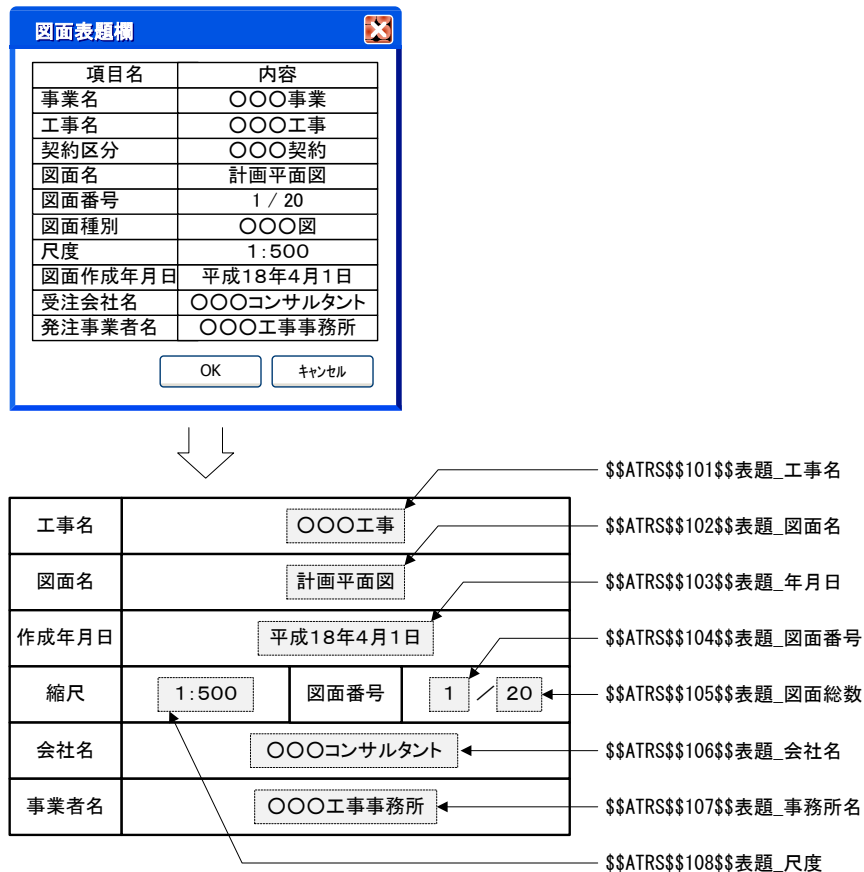


図 3-6 表題欄属性の利用イメージ

3.5.2. 背景色

背景色は、SXF Ver.3.0 で利用することが出来ましたが、SXF Ver.3.1 において背景色属性セットとして明確に規定されました。

図面の背景色を、SXF ファイルに保存するものですが、利用に際してはモノクロラスタの背景の色と合わせる必要があります。また、異なる背景色の CAD データを再利用するには注意が必要です。

3.5.3. 等高線

等高線は、図形に等高線の名称と高さを付加するものです。SXF Ver.2.0 から利用できますが、Ver.3.0 では属性付加機構を利用することによって、高さの単位が選択できるようになりました。また、Ver.3.1 では、フィーチャ属性セットとして規定され、付加できる図形のフィーチャや使用できる単位が、実利用の範囲で限定されました。

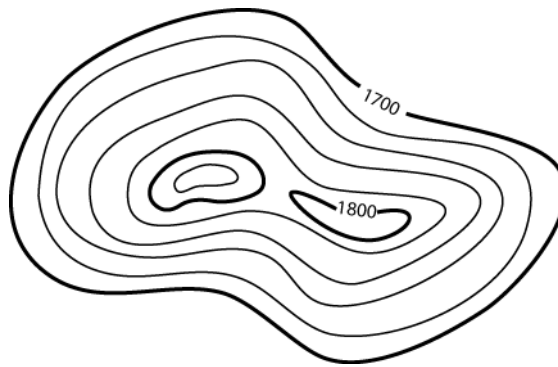


図 3-7 等高線のイメージ

【Ver.2.0 の場合】

```
$$CONTOUR$$3770$$FUJI
```

【Ver.3.0 以上の場合（属性付加機構を利用した場合）】

```
$$ATRU$$100$$FUJI$$等高線$$3770
```

図 3-8 等高線の表現例

3.5.4. 画像

Ver.2.0 ではラスターデータと呼ばれ、モノクロの TIF が入る図面に 1 枚しか貼ることが出来ませんでした。SXF Ver.3.0 以降では画像と呼ばれ、属性付加機構を利用してモノクロの TIF とカラーの JPEG に対応し、1 つの図面に複数の画像を貼ることができます。

SXF Ver.3.0 では、画像を貼ると属性ファイル（拡張子：SAF）ができてしまう場合がありましたが、Ver.3.1 では、フィーチャ属性セットとして規定され、画像を貼ただけで属性ファイルができてしまうのを防ぐことができます。

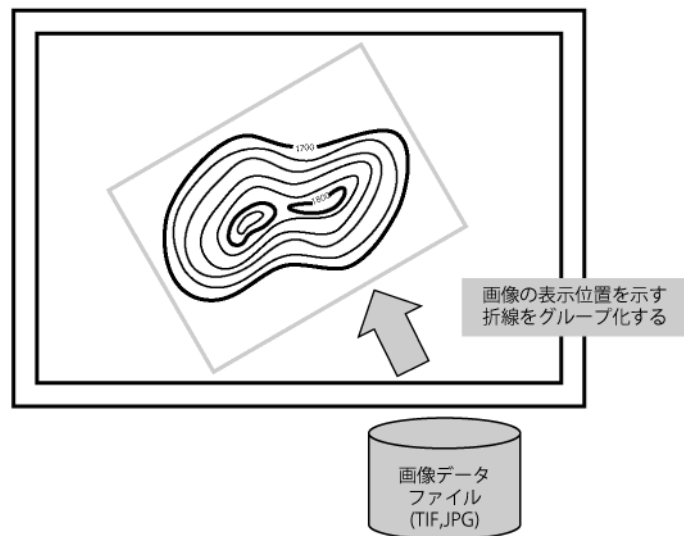


図 3-9 画像ファイルの利用イメージ

【Ver.2.0 の場合】

\$\$RASTER\$\$GENKYOU. TIF

【Ver.3.0 以上の場合（属性付加機構を利用した場合）】

\$\$ATRU\$\$100\$\$地形図\$\$画像\$\$GENKYOU. TIF

図 3-10 画像の表現例

また、SXF Ver.3.1 の実装規約にはラスター（モノクロの TIFF）に対して、「表示色を指定する機能」および、「背景色に合わせて透過して表示する機能」が追加になりました。背景色が黒の場合に、等高線を表しているラスターに白の引出し線を描いた例で示します。

図 3-11 の左側に示すように作成者が描いても、これをデータ交換して他の CAD で読み込むと右側のように見える可能性があります。

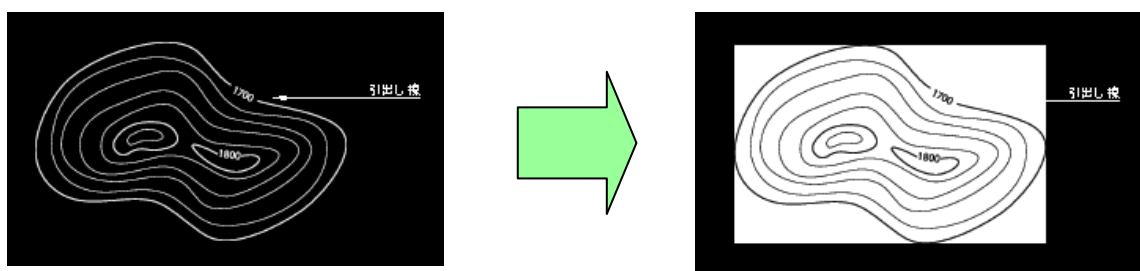


図 3-11 ラスタの表示色と背景への透過

紙に描かれた図面をスキャナーで読み取ってラスターファイルを作成すると、見た目通りのイメージになるので、右側の図のようにラスターを貼っている部分の背景色は白になり等高線は黒となります。そのため、ラスターを貼ると2つの背景色を持つことになるので、ラスターと部分的に重なっている引出し線は正しく見えません。

右側の図において、ラスターと引出し線の表示順を変えても見た目は変わりません。また、背景色を白に切り替えた場合は、白で描かれた引出し線が全く見えなくなります。いずれにしても、図面として使えない場合があります。

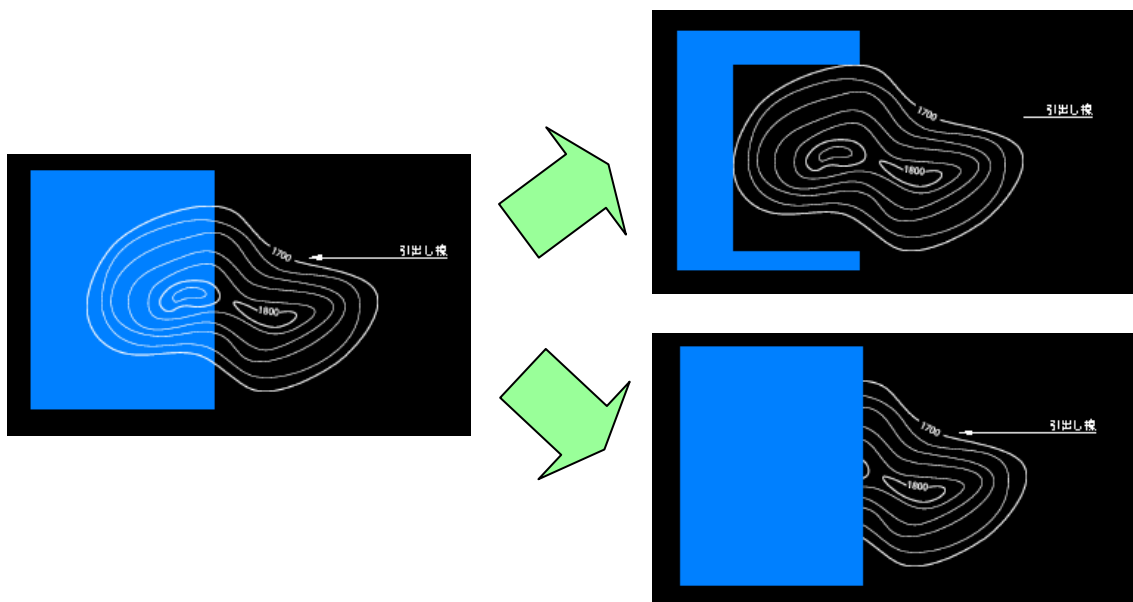


図 3-12 ラスタの透過と表示順

また、ラスターの透過機能を持つCADを利用すると、図3-12の左側に示すように描くことができます。これをデータ交換して透過機能を持たないCADで読み込むと、右側のようになります。右上はラスターを1番最後に表示した場合、右下はラスターを1番最初に表示した場合です。このように、ラスターを透過する機能を持たない場合、表示順を変更しても正しく見えません。

この現象は、ラスターと塗りハッチングの他に、複数の地形図をラスターとして貼る場合など、ラスターとラスターが重なった場合も同様に発生します。

これらは、ラスターの色を変えたり透過できたりする機能を持つCADで作成したSXFファイルを、この機能を持たないCADで読み込んだ時に発生します。

3.5.5. 表示順

表示順の制御とは、SXF ファイルに保存されている順で表示する機能を、CAD やビューワなど SXF ファイルを読み込んで表示する機能を持つソフトウェアに求めるものです。更に、CAD の場合は表示されている順でファイルに保存する機能も必要です。

今までは、表示順が規定されていなかったため、利用する CAD によって、表示が異なる場合があります。次に、2つの例で示します。

1つ目は、図 3-13の左に示す図のように塗りハッチングの上に文字をはみ出して描いた場合です。データ交換して他の CAD で見ると、右に示す図のように塗りハッチングの下に文字の一部が隠れて表示される場合があります。

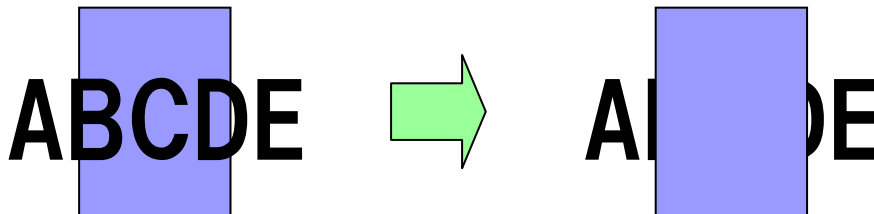


図 3-13 文字をはみ出して描いた場合

2つ目は、図 3-14の左に示す図のように塗りハッチングの上に文字をはみ出さないで描いた場合です。データ交換して他の CAD で見ると、右に示す図のように塗りハッチングの下に文字が完全に隠れて表示される場合があります。

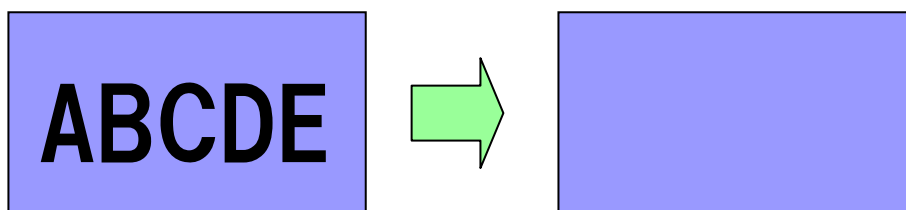


図 3-14 文字をはみ出さないで描いた場合

1つ目の場合は、見た目に違和感があり作成者の意図どおりに表示できていないことに気付く可能性があります。しかし、2つ目の場合は、作成者の意図どおりに表示できていないことに全く気が付かない可能性が高くトラブルの原因となります。

これは、塗りハッチングだけでなく、ラスターを貼った場合も同様です。ラスターの下に塗りや、他の図形が隠れて見えなくなる可能性があります。SXF Ver.3.1 の表示順の制御の機能を実装した CAD を利用することによって解消されます。

3.6. 注意を要する SXF フィーチャ

SXF で定義されたフィーチャには、折線の頂点のように最大数が 32 ビットで事実上無制限となるような最大数を指定できるものがあり、CAD で実現することが難しい仕様を持つフィーチャがあります。しかし、SXF はデータの仕様であり、CAD が持つ機能を定義しているわけではありません。そのため、SXF の扱いは、CAD によって異なります。特に、部分図や作図部品のように、CAD 内部の構造として持っており、図面上では直接表現されないフィーチャの取り扱いには注意が必要です。

(1) 扱える数が多い SXF フィーチャ

CAD データに限らず、どのようなデータであっても扱えるデータの数や種類は、データ交換上最も問題となる事柄です。SXF にもさまざまな数の規定がありますが、次のフィーチャは扱える数が事実上無制限となっています。これらのフィーチャを扱える数に制限があるとデータ交換に支障をきたす場合があります。そのため、CAD が扱える数がどの程度あるのかを確かめることが重要です。

- 部分図
- 作図部品
- 作図グループ
- 折線/ スプラインの頂点数
- 画像

OCF 検定では、扱えるフィーチャに対して、実用上問題ないと考えられるフィーチャの数を独自に定義しています。OCF が定めているフィーチャの数を次に示します。

- 部分図 256
- 作図部品 30,000
- 作図グループ 30,000
- 折線/ スプラインの頂点数 30,000
- 画像 30

(2) 線種と線幅の表示

線種と線幅の表示は、データを表示する CAD によって異なります。SXF は、データ形式についての仕様なので、CAD の機能は規定していません。そのため、CAD によって線種と線幅の画面上での表現は異なります。特に、画面上では、自由に拡大や縮小を行うことができるので、正しい線種や線幅を表現しているかを判断することが非常に困難です。一部の CAD では、長方形を破線で描いた場合に角の部分を実線で描きます。そのため、ユーザが指定した長さ并表示される線分の長さが異なる場合が

あります。また、CAD が、独自に定義した形状の線分しか扱えない場合は、SXF の既定義線種やユーザ定義線種を正確に表示できないことがあります。特に、既定義線種のピッチの値は、SXF では推奨値とされているので注意が必要です。また、一部のCAD は、線幅を「CAD 製図基準」と同様に細線、太線や極太線として区別しますが、どんな線幅を指定しても、画面上は同じ太さで扱う CAD もあります。

(3) 見た目ではわからないフィーチャ

SXF のフィーチャには、円や線分のように見た目でははっきりと認識できるフィーチャと、そうでないフィーチャがあります。見た目でははっきりと認識できないフィーチャを次に示します。

- 部分図
- 作図部品
- 作図グループ
- 等高線など属性が付いた図形

これらのフィーチャの取り扱い方は、SXF の実装規約で明確に定義されていないため、CAD がどのようにフィーチャを管理しているのかを確認する必要があります。

1) 部分図

部分図は、同じ尺度で作成する図形の集合を表現するフィーチャです。SXF では、部分図の表示/非表示の情報を定義していません。そのため、部分図単位での表示制御ができる CAD で作成した部分図に非表示のフラグが設定されていても、SXF 上ではすべて表示として扱われるため注意が必要です。また、部分図には数学座標系と測地座標系の2種類がありますが、数学座標系を測地座標系に変更しても、X座標やY座標が入れ替わるわけではなく、フラグだけが変更され、測地座標系に対応していないソフトウェアであっても、図形の描画は問題なく行える仕様となっています。

2) 作図部品と作図グループ

作図部品も作図グループも、レイヤや部分図と同様に図形の集合であることに変わりはありません。しかし、これらは1つの図形として扱われます。

3) 等高線など属性が付いた図形

等高線など属性が付いた図形は、作図グループの構造を利用して、任意の図形に高さなど情報が付加されています。これらの属性情報は、用紙に描いた図面では、全く認識できません。正しく属性が付いているかどうか、留意する必要があります。