

SXF 変換を意識した CAD 製図

- これだけは知っておきたい、SXF 対応の実際 -

2003 年 7 月

有限責任中間法人 オープンCADフォーマット評議会

はじめに.....	1
§ 1 基礎知識.....	2
1.1 SXF 仕様と CAD ソフトウェア.....	2
1.2 CAD 製図基準と SXF 仕様.....	5
1.3 文字の扱い.....	6
1.3.1 文字フォントについて.....	6
1.3.2 文字コードについて.....	9
§ 2 CAD ソフトの SXF 対応の仕方.....	11
2.1 SXF 仕様の概要.....	11
2.1.1 SXF による図面データの表現 (レベル 2)	11
2.1.2 フィーチャ.....	12
2.2 SXF では交換できない情報.....	13
2.2.1 表示順について.....	13
2.2.2 背景色.....	14
2.3 CAD の要素に対応する SXF フィーチャがない場合.....	14
2.3.1 OLE 貼り込みされたオブジェクト.....	15
2.3.2 外部参照されたオブジェクト.....	16
2.3.3 クロソイド曲線、NURBUS 曲線など 3 次ベジェ以外の曲線.....	17
2.4 CAD に SXF フィーチャに対応する要素がない場合.....	18
2.4.1 XY 異尺度での作図.....	18
2.4.2 バルーン.....	19
2.5 CAD の要素と SXF 仕様のフィーチャの持つ情報が異なる場合.....	20
2.5.1 寸法線.....	20
2.5.2 文字列.....	21
§ 3 OCF 検定.....	22
3.1 OCF 検定の意義.....	22
3.2 OCF 検定の合格基準.....	23
3.2.1 SXF フィーチャに関する合格基準の考え方.....	23
3.2.2 OCF 検定の数値の判定基準.....	24
3.3 OCF 検定の方法と使用するファイル.....	25

はじめに

CADで作成した図面データを電子納品する際に守らなければならない点が二つあります。一つは図面を描く際に、ある一定のルールに則って作図を行っているか、もう一つは出来上がった図面を誰もが閲覧できるような形式で保存をする事が出来るか、です。

この二つを実現するために策定されたのが「CAD製図基準(案)」であり、「CADデータ交換標準仕様SXF(以降は単にSXF仕様と記します)」です。

本書は、SXFによるデータ交換を意識してCADを利用した製図を行う場合に、注意していただきたいこと、知っておいていただきたいことを中心に記述しています。ここに記載してある内容が、CAD製図の際に少しでもお役に立てれば幸いです。

尚、本書で参考とした図書は以下の通りです。

- ・ CAD製図基準(案) 平成14年7月 国土交通省
- ・ 土木CAD製図基準(案) 平成14年10月 土木学会
- ・ CADデータ交換標準(SXF) ver2.0仕様書・同解説
平成14年3月 建設情報標準化委員会
- ・ 土木製図基準 平成10年版 土木学会

§ 1 基礎知識

1.1 SXF 仕様と CAD ソフトウェア

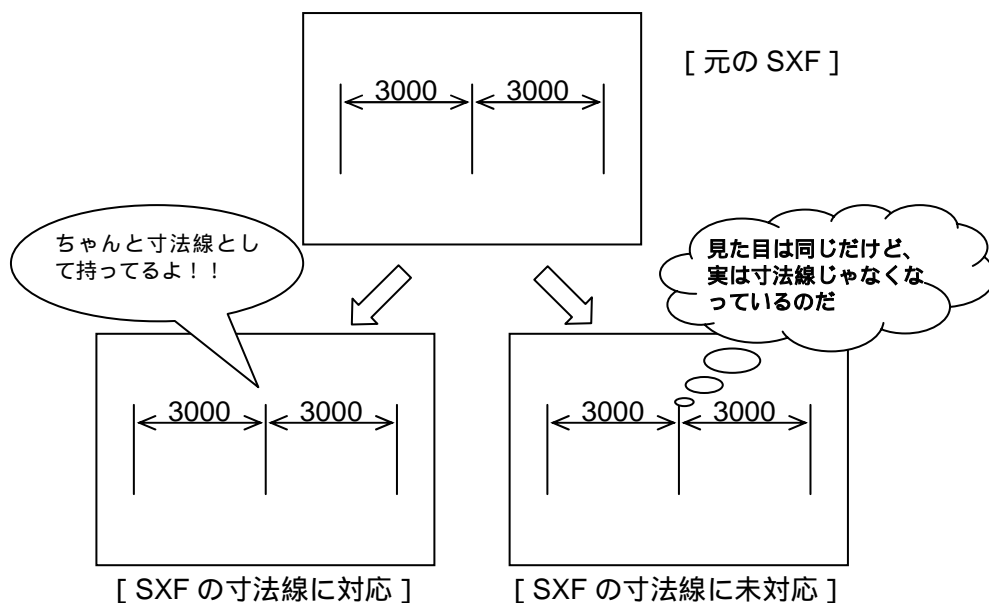
SXF 仕様が発定されたのは平成 12 年 8 月です。これに対してパソコン CAD が普及し始めたのは昭和 60 年頃まで遡ることができます。パソコン CAD の歴史は長く、その間に様々な機能が開発され、そしてこれらの機能を実現するために様々な情報を独自のデータ形式として保持します。

SXF 仕様は CAD 同士のデータ交換のための仕様であり、特定の CAD を意識して開発された仕様ではありません。従いましてご利用の CAD が独自に保持している情報と SXF で保持できる情報とが一致しているとは限りません。その CAD が持っている情報が SXF 仕様よりも多い場合も、少ない場合もあります。

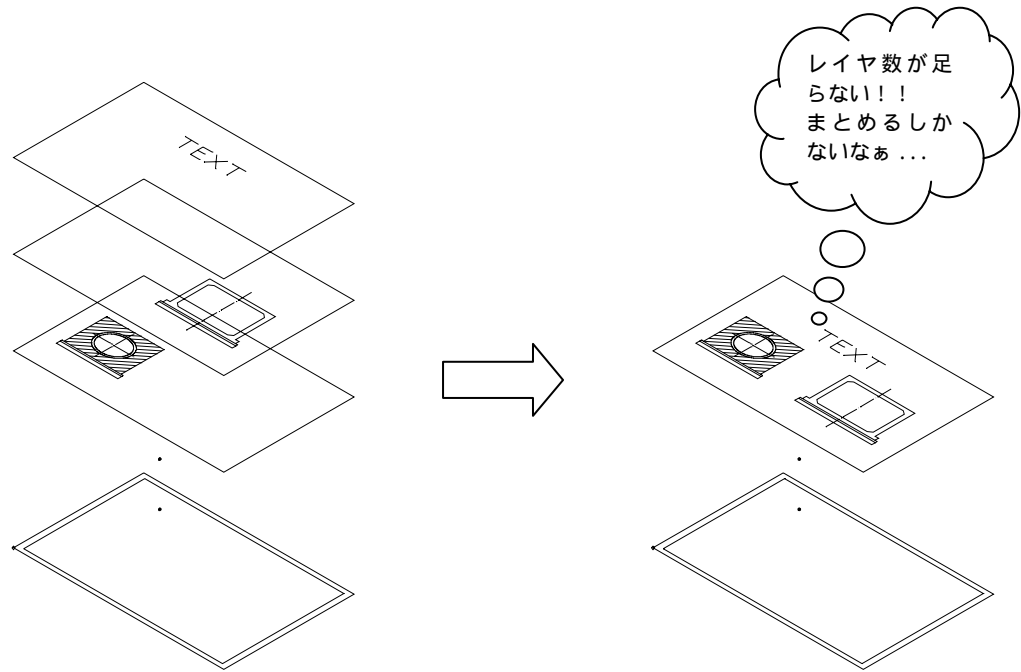
CAD が持っている情報が SXF 仕様よりも多い場合は、その CAD をご利用になって作図を行う際に若干の注意が必要になりますが、他 CAD からのデータは確実に受け取ることができますから、データ交換という観点からは何の問題もありません。

逆に CAD が持っている情報が SXF 仕様よりも少ない場合は、注意することも全く逆になり、作図の際には特に注意することはなく、データ交換で問題が発生することになります。他 CAD から渡された情報に、その CAD が扱えない情報が含まれている場合に、必ずデータ変換が行われ、ここで情報が歪められてしまうことになるからです。

【SXF にあるフィーチャが、CAD がない場合】



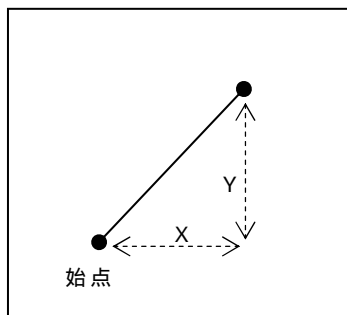
【SXF で決められている数よりも扱える数が少ない場合】



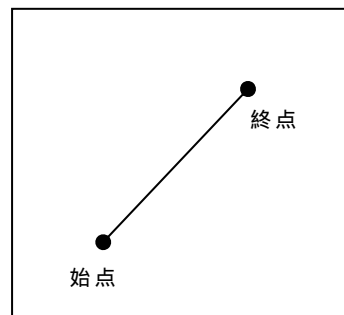
このように、CAD が持つ独自のデータ形式と SXF のデータ形式が完全に同じでない場合、SXF の入出力時に何らかのデータ変換を行ないます。そして、その変換の仕方には CAD を利用される方が特に意識しなくても良いものと、意識しなければデータ変換結果に影響が出るものがあります。

【意識しなくても良い例】

ある CAD は線分データを始点座標と終点までのベクトル (XY 成分) で持っているとして、SXF では線分データを始点・終点座標で持っているため、データの持ち方は異なりますが、変換が一意に成り立つため完全互換が可能です。この場合には CAD を利用される方がデータ形式の違いを意識する必要はありません。



[ある CAD の線分データの持ち方]

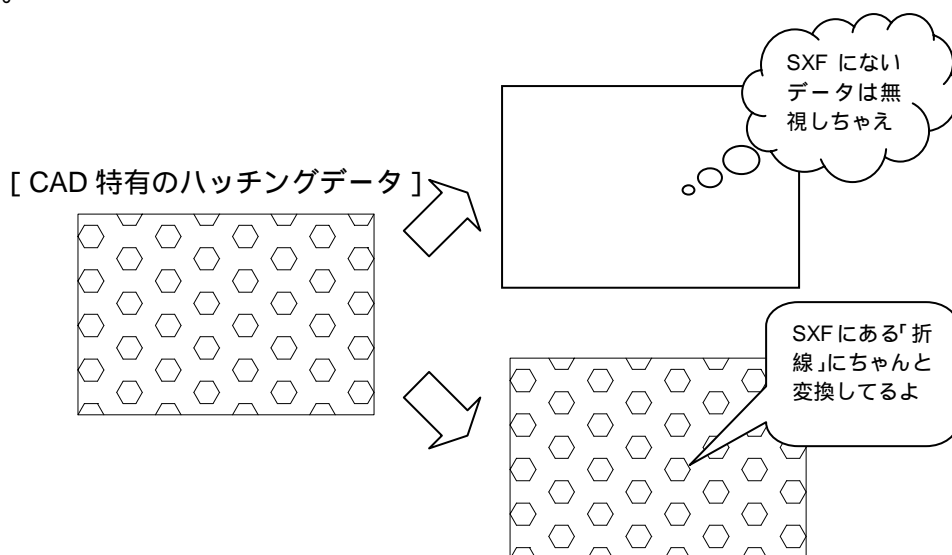


[SXF の線分データの持ち方]

【意識しなければならない例】

CAD では表現できても、SXF では表現できないデータがあります。この場合、CAD によってその処理方法はまちまちで、お使いの CAD ソフトウェアがどのような処理を行うのかを十分意識しなくてはなりません。

たとえばお使いの CAD ソフトウェアが、SXF では表現できないデータは SXF には書き出さない、という仕様の場合、このようなデータを使用してはなりません。



1.3 文字の扱い

CAD ソフトウェアに限らず、コンピュータで文字を扱う際には、**文字フォントと文字コード（文字の種類）**が必要になります。文字フォントは Windows 標準添付（MS ゴシックや MS 明朝）だけではなく、実に多くのフォントが市販されたりプリンタに添付されたりしています。また文字コードには JIS で規定されているものと、そうでないものがあります。

このため、あるコンピュータで作成された文字が、別のコンピュータでは違う形で表示されてしまう、あるいは文字が化けてしまうということがあります。

ここでは、これらの一般的な注意事項と、CAD ソフトウェア特有の注意事項について記述します。

1.3.1 文字フォントについて

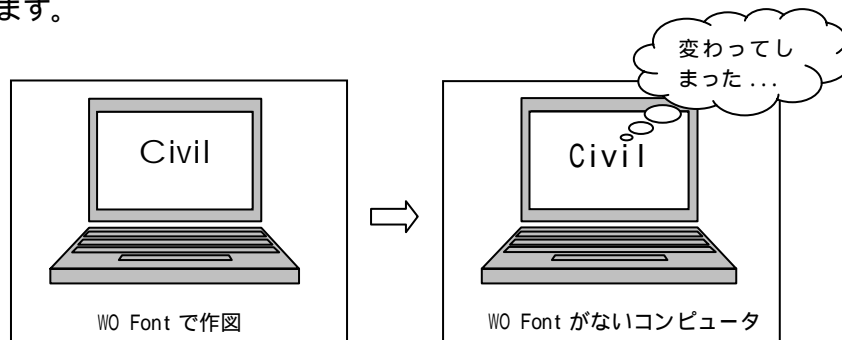
コンピュータで文字を表示するには様々なフォント（字体）が利用できるということはもはや当たり前のこととなっています。そして CAD で作図をする際に利用する文字フォントには、大きく分けて TrueType フォントとベクタフォントがあります。どちらのタイプの文字フォントを利用しても作図は出来ませんが、データ交換をする際には注意が必要です。

（1）TrueType フォント

TrueType フォントは Windows 上で動作するアプリケーションソフトウェアであれば簡単に利用することができるフォントで、CAD ソフトウェアも例外ではありません。SXF ではこの TrueType フォントの利用を想定しています。

ただし、TrueType フォントといえども無条件に交換が可能なのではなく、コンピュータ上に同じフォントが用意されていることが必要です。

例えば WO というフォントが指定された文字列を、WO というフォントがないコンピュータで読む場合、そのコンピュータにあるフォントに変換して表示されます。



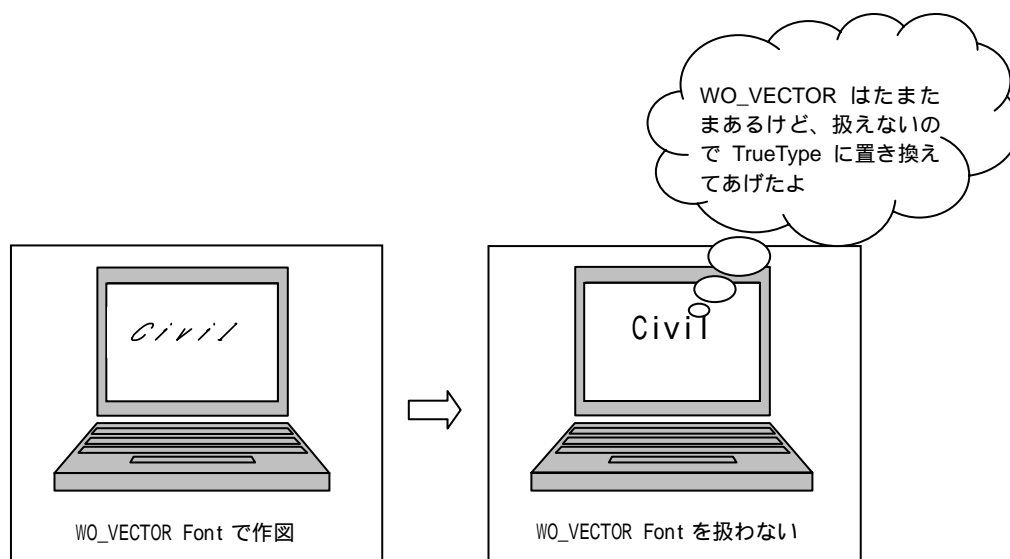
このようなことを避けるために、Windows に標準で添付されている「MS ゴシック」「MS 明朝」フォントを利用されることをお勧めします。

尚、SXF の実装規約として、利用できないフォントが渡された場合は、「MS ゴシック」に置き換えて表示することが推奨されています。また、この置き換えは表示上だけで行い、データ上での置き換えを CAD が自動的に行わないことも推奨されています。

(2) ベクタフォント

ベクタフォントは CAD ソフトウェア特有といっても過言ではない特殊な文字フォントで、主にペンプロッタでの出力を前提として開発されたフォントです。

これらのフォントは CAD ベンダーが独自に開発しており、その取り扱い方も公開されていないのが一般的です。このため TrueType フォントとは異なり、そのフォントを開発した CAD ベンダーが提供するソフトウェアでしか利用できないのが通常で、データ交換には使用してはなりません。使用した場合は取り扱えないフォントとして扱われ、MS ゴシック等の TrueType フォントに置き換えられます。



(3) プロポーショナルフォントと固定ピッチフォント

文字の幅がそれぞれの文字によって異なるものをプロポーショナルフォントといい、Windows のフォントでは [P] という文字が入っているフォントを指し、「MS P 明朝」「MS P ゴシック」などがあります。

プロポーショナルフォントは文字と文字との間に不自然な空白がないので、見た目がきれいに表示されます。

これに対して、すべての文字の幅が同じものを固定ピッチフォントといいます。文字の幅がすべて均等なので、見た目はあまり良くありませんが、全角の文字と半角の文字の区別も視覚的にはっきりと認識できます。

【プロポーショナルフォントと固定ピッチフォントの表示の違い】

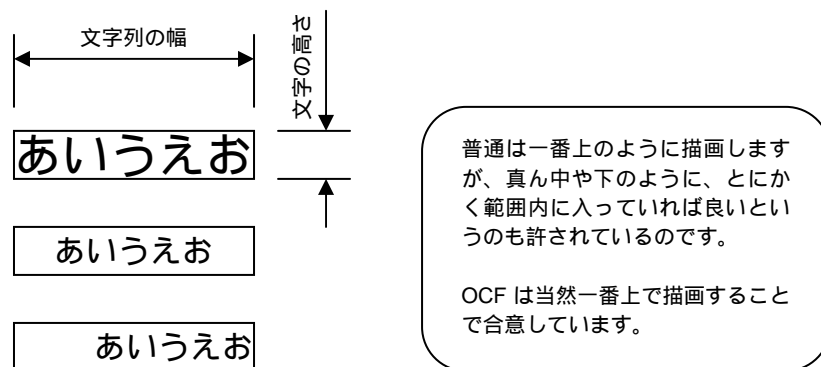
日本語の表示例	
プロポーショナル	日本語は、こう見えます。
固定ピッチ	日本語は、こう見えます。
アルファベットの表示例	
プロポーショナル	iloveyou iloveyou
固定ピッチ	i l o v e y o u i loveyou
数字の表示例	
プロポーショナル	1,000 1,000
固定ピッチ	1,000 1,000

このように、固定ピッチフォントとプロポーショナルフォントの大きな違いは「見た目」でしかありません。「見た目」を重視して、プロポーショナルフォントを利用する場合がありますと思いますが、SXF では次のように扱われていますので、注意が必要です。

SXF 仕様では文字の大きさは文字列全体の幅と高さ、及び文字間隔で渡されていますので、どちらのタイプのフォントを利用しても不都合がないデータ構造となっています（一文字の幅を指定していないため）。

しかし、描画に関しては、とにかく文字列全体の幅と高さの範囲内に収まっていれば良いとしています。

【文字列の幅：25mm、文字の高さ：5mm、文字間隔：0mm での描画例】



SXF 対応のソフトウェアであっても、文字の描画が必ずしも同じになるとは限りません。場合によってはプロポーショナルフォントを表示できないソフトウェアもあります。

どちらのタイプのフォントを利用するにしても、お使いの CAD ソフトがどのように文字を描画するかには注意する必要がありますが、一般的には固定ピッチフォントを利用する方が無難です。

1.3.2 文字コードについて

(1) 文字コードの JIS 規格

普段なにげなく利用している文字や記号でも、コンピュータ上ではある符号化（コード）規則に従って扱われています。これらの規則は日本では JIS 規格として定められており、SXF では JIS X0208:1997 と JIS X0201:1997 で定められているコードを使用します。

JIS X0208 は一般的に「全角文字」あるいは「2 バイト文字」と呼ばれている漢字や仮名等のコードを定めた規格で、JIS X0201 は一般的に「半角文字」あるいは「1 バイト文字」と呼ばれる英数字や記号等のコードを定めた規格です。

下表の文字は、以前は機種依存文字と呼ばれ、全てのコンピュータで正常に取り扱えるわけではない文字でしたが、現在では利用可能になっており、SXFでもサポートされています。

機種依存文字とされていた文字
ミ、キ、センメーグ、ラト、アーヘクリツワツカ、ロド、センバー、ミリ、ペー リ、ロチ、トルム、ンル、タルトルト、リ、ルト、セント、バルジ mmcmkmmgkgccm ² 平城、"、KK (上)(中)(下)(左)(右) (株)(有)(代)明治大正昭和

(2) CAD ソフトウェア独自の文字コードの解釈

よく使われる単位記号、たとえば「m³」があります。「m²」と似ていますが、「m³」は一文字では表せません。通常は「m」と「3」を別の文字列として、大きさを違えて作成することになりますが、一つの要素として扱えないという欠点があります。

これを避けるために CAD 独自の文字の使い方をし、例えば「m 3」という文字を読んで、「m³」と表示するソフトがあるとします。しかしこれはその CAD にしか理解できないルールで、この文字列が SXF として渡された場合、他の CAD は素直に「m 3」と表示してしまいます。このように特定の CAD に固有な文字コードの使い方をしてはなりません。

また、特定の一文字を別の文字に読み替えてしまうような CAD ソフトもありますが、このような CAD は使用しないようにしてください。

例えば普通は「%」としか読めない文字を、「%」として読む CAD ソフトがあった場合、「100%」という文字列が「100」と表示されます。またコードは「%」のまま保持しますので、このファイルを他の CAD に渡した場合、他の CAD は「100%」と表示します。しかもこの例の場合はどちらの表示も意味のある文字列として解釈されてしまい、間違いに気付かない恐れが十分あることが問題なのです。

§ 2 CAD ソフトの SXF 対応の仕方

このセクションでは殆どの CAD ソフトウェアに共通な SXF 対応に関する注意事項について述べますが、実際に CAD をご利用になる際には、各 CAD の説明書もよくご覧ください。

2.1 SXF 仕様の概要

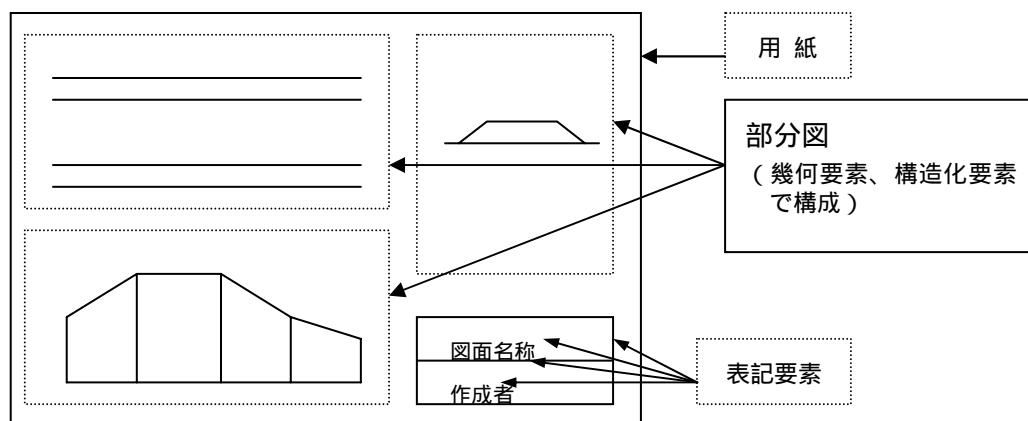
SXF仕様は、図面データを表現するための規定で、論理的な仕様と物理的な仕様（ファイル仕様）があります。CADをお使いになる方は、物理的な仕様については全く意識する必要はありません。

しかしCADソフトがどのようにSXFに対応しているかを理解していただくためには、若干SXFの論理的な仕様に関する知識が必要となります。ここでは、この論理的な仕様についての概要を記述します。

2.1.1 SXF による図面データの表現（レベル2）

SXF では、図形データの大きさは実寸で保持することを基本としています。

土木図面では、一枚の図面に異なる尺度で図形が表現される場合が多く、SXF ではこの図面データ表現を実現するために「部分図」という概念を導入し、異なる尺度での図形データの表示を可能にしています。



現在 SXF ではレベル1、レベル2と呼ぶ図面データ表現が規定されており、レベル1は見た目重視の仕様で、寸法線というようなデータを持つことができません。

レベル2はレベル1を完全に包含した上で、さらに図面データの再利用性を考慮したものです。

2.1.2 フィーチャ

フィーチャとは、SXF で規定する図面データ表現を構成する要素のことをいい、大別して、

- ・ 図面構造（用紙サイズ・レイヤ等の基本的な情報）
- ・ 幾何 / 表記要素（図形データ全般）
- ・ 構造化要素（作図部品・寸法線等、複数の幾何 / 表記要素で構成された図形）

の3種類があります。

以下に SXF で規定されているフィーチャの一覧を分類別に示します。

SXF フィーチャ一覧表

フィーチャ分類	フィーチャ名	L1	L2	フィーチャ分類	フィーチャ名	L1	L2
図面構造	用紙	1	1	構造化要素	複合図形定義		
	レイヤ	256	256		複合図形配置		
	既定義線種	16	16		(部分図)	1	
	ユーザ定義線種	-	16		(作図グループ)		
	既定義色	16	16		(作図部品)		
	ユーザ定義色	-	240		既定義シンボル	-	
	線幅	16	16		直線寸法	-	
幾何要素 / 表記要素	文字フォント			角度寸法	-		
	点			半径寸法	-		
	線分			直径寸法	-		
	折線			引出線	-		
	円			バルーン	-		
	円弧			ハッチング(外部定義)	-		
	楕円			ハッチング(ユーザ定義)	-		
	楕円弧			ハッチング(パターン)	-		
	文字要素			複合曲線定義	-		
	ベジェ曲線	-					

L1:レベル1、L2:レベル2

上の表のフィーチャ名はCADソフトウェアが使用している用語と類似していると思います。またそのフィーチャが示す意味もほぼ同じで、ほとんどのCADソフトウェアがこのフィーチャに対応することは可能です。

しかし、CADの要素に対応するフィーチャがSXFに存在しない場合、反対にCADソフトウェアの方にSXFフィーチャに対応する要素がない場合は基本的には対応は不可能で、何らかの対処をすることになります。またフィーチャと要素の対応はしていても、持っている情報が異なる場合も同様です。

それでは、これらの場合についての一般的な対処方法につきましてご説明します。

2.2 SXF では交換できない情報

SXF 仕様では、次の二つの情報を交換することができません。

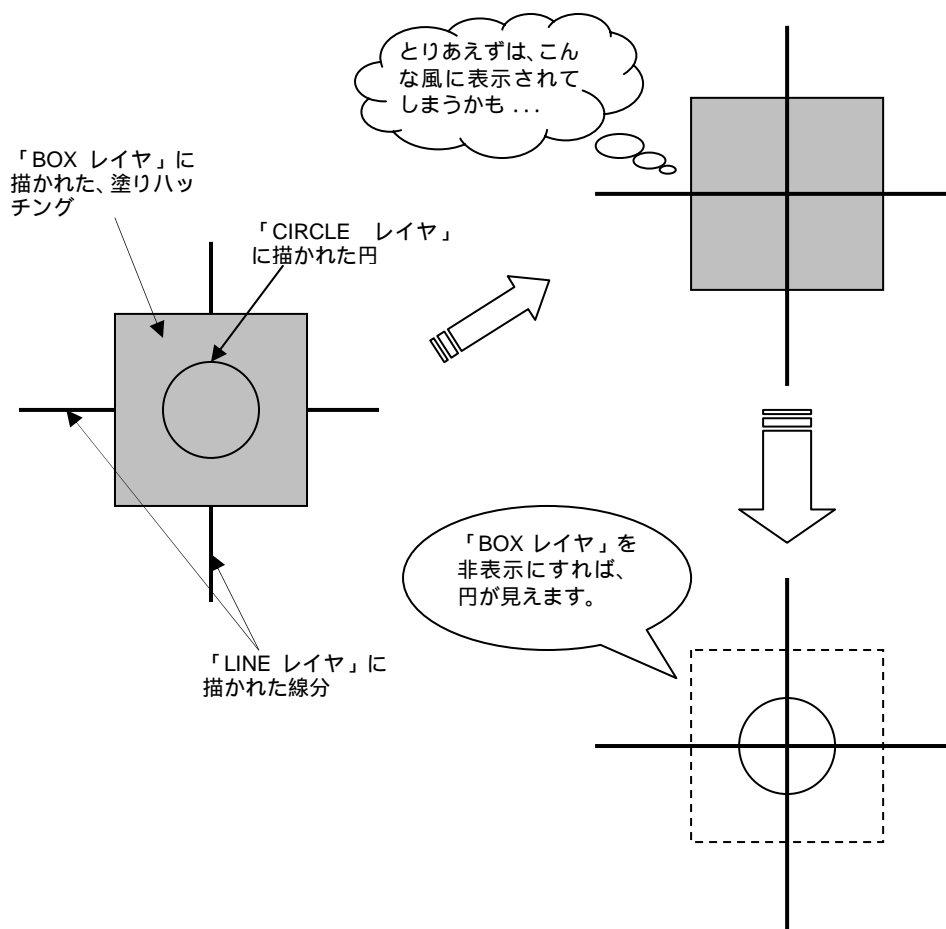
- 表示順
- 背景色

このため、図面作成時に若干注意が必要です。

2.2.1 表示順について

SXF 仕様では図形の表示順を保持することができません。そして、現状では CAD ソフトの図形の表示順はまちまちで、レイヤ順 / 要素 (フィーチャ) 順 / データの作成順等の処理が行われております。このため SXF データ読み込み時には、どのような順序で図形が表示されるかは、CAD ソフトにより異なりますが、CAD ソフト内で図形の表示順を変更することは可能です。

また、SXF 仕様では表示順は指定できませんが、レイヤ単位での表示 / 非表示の切り替えは可能で、データ上も保持されます。必要に応じてレイヤを非表示 / 表示にすることにより、例えば隠れてしまっている図形の形状確認は可能になりますので、表示順が問題となる場合は、レイヤを分けて図形を作成しておくことをお勧めします。

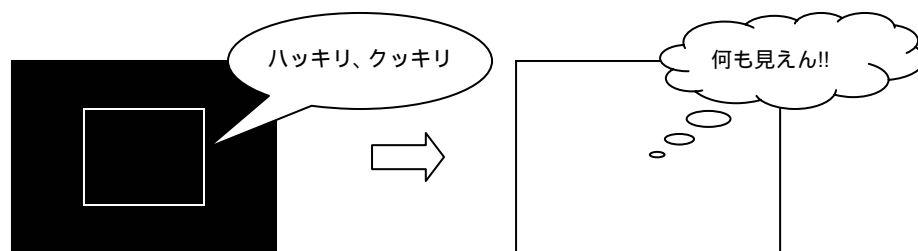


2.2.2 背景色

CAD ソフトに限らず、Windows 上で動作する殆どのソフトは背景色が指定できるようになっていますが、SXF にはこの背景色を保持する場所がありません。そして背景色は図形ではないために、変換したくても変換できません。このため全ての CAD（背景色に関しては全て、と言い切れます）から出力される SXF には背景色の情報はなくなっています。出力したものと同一 CAD を使って SXF を読んだとしても同じことです。

しかも、CAD ソフトは背景色として黒をデフォルトとするものと、白をデフォルトとするものがあります。背景色が黒で作成された図面にはおそらく白色が多く使われ、白で作成された図面には黒色が多く使われていることでしょう。そして背景色の異なる CAD 間でデータ交換が行われると「闇夜のカラス」や「雪上の白兔」状態が発生することになってしまいます。

これを避けるためには背景色を運用で統一するしかありません。「CAD 製図基準（案）」では背景色を黒と想定していますので、背景色は黒であることを前提にして作図する必要があります。



尚、SXF ブラウザもそうですが、背景色と同じ色で作成された図形があると自動的に反転表示（黒なら白として表示）する機能を持つ CAD もあり、この機能を使えば「闇夜のカラス」や「雪上の白兔」は避けることができます。

2.3 CAD の要素に対応する SXF フィーチャがない場合

CAD が SXF を出力する際に、自分が持っている要素が SXF フィーチャにない場合は当然のことですが、ご利用の CAD ソフトの変換ルールに従って SXF フィーチャに変換して出力します。

また、どうしても SXF フィーチャに変換できない場合、そのデータを出力しないという場合もあります。

一般的に CAD が持つ要素で、SXF フィーチャがない代表的なものは次の通りです。

- OLE 貼り込みされたオブジェクト
- 外部参照されたオブジェクト
- 直線寸法・角度寸法・半径寸法・直径寸法以外の寸法データ
- クロソイド曲線、NURBUS 曲線などの、3 次ベジェ以外の曲線

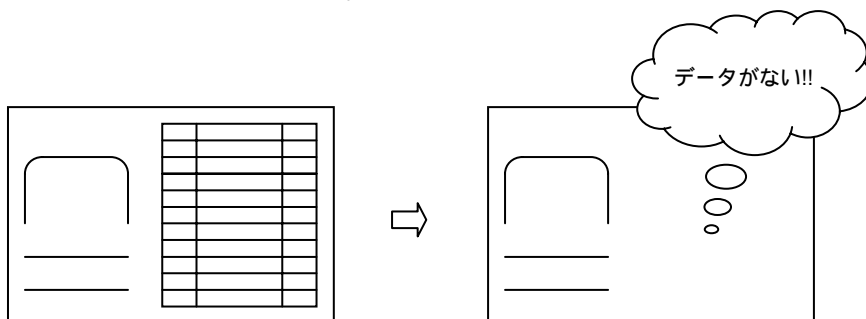
データ交換のことを考えれば、SXF 仕様でない要素を利用せずに作図の方がベストであることは間違いありません。しかし、その要素（機能）を利用した方がはるかに作図効率が上がる場合もあります。この場合、ご利用の CAD ソフトの変換ルールをよく把握し、その要素（機能）を利用して作図しても良いかどうかを判断する必要があります。

尚、SXF 出力に使用した CAD ソフトでその SXF を読み込んでも、変換されて出力された要素を変換前のオリジナル形式の要素に復元できない限り、その要素に特有の CAD 機能は利用できなくなります。残念ながらそのような要素を自動的に復元することは、現時点ではほぼ不可能です。

2.3.1 OLE 貼り込みされたオブジェクト

OLE コンテナとして開発された CAD ソフトウェアは、Excel の表やイメージデータなどの、OLE サーバー機能を持ったソフトウェアで作成したオブジェクトを OLE オブジェクトとして CAD データ内に挿入する事ができます。

しかし、これらの要素は OLE オブジェクトとして SXF 出力することはできません。この OLE オブジェクトを SXF 出力する際には、線や文字データとして出力する必要があります。ご利用の CAD がそのような機能を持っていない場合、OLE オブジェクト貼り混み機能を利用してはなりません。

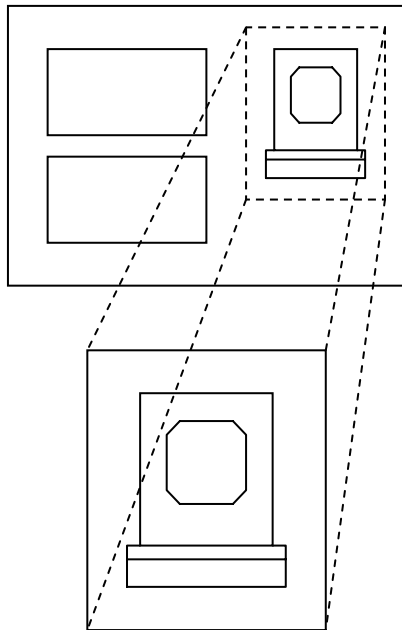


2.3.2 外部参照されたオブジェクト

図面内に別の図面をあたかも取り込んでいる様に表示、あるいは編集ができる CAD があります。このような機能（形態）を一般的に「外部参照」と言いますが、SXF 仕様にはこのような概念はありません。

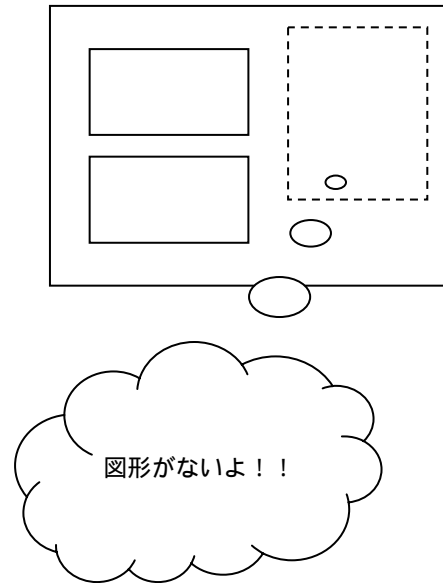
外部参照機能を使った図面を SXF として出力する場合は、外部参照している部分を自図面の内部データとして SXF 出力する必要があります。外部参照部分を SXF に出力できない CAD では、外部参照機能は使用してはなりません。

[図面 A (図面 B を外部参照中)]



[図面 B]

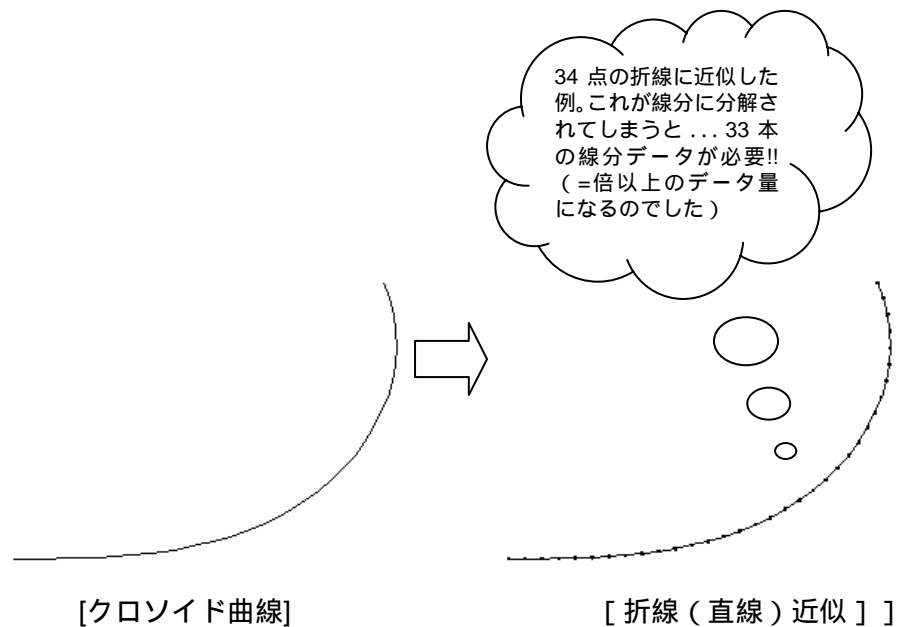
[SXF 出力した図面]



2.3.3 クロソイド曲線、NURBUS 曲線など 3 次ベジエ以外の曲線

現時点の SXF 仕様で定義されている曲線は、3 次のベジエ曲線のみです。これ以外の曲線については折線に近似されて出力されるのが一般的です。データ量が増えてしまうという欠点がありますが、形状はほぼ正確に再現できます（実は、クロソイド曲線等の描画は折線で行われているので、見た目は変わりません）。どうしても 3 次のベジエ曲線以外の曲線を使用しなければならない場合は、SXF フィーチャ（折線や 3 次ベジエ曲線）に変換されることを確認した上で使用してください。

ただし、折線に対応していない CAD も中にはあります。この場合は線分に分解されてしまい、折線よりも更にデータ量が増えてしまいますので、このような CAD を SXF の入出力には使用しないことをお勧めします。



2.4 CAD に SXF フィーチャに対応する要素がない場合

SXF フィーチャには、CAD から見てハードルの高い仕様もあります。縦断図によく利用される X 軸、Y 軸に別々の尺度を設定しての作図がその代表例で、建築系の CAD には殆ど利用されない仕様だと思います。

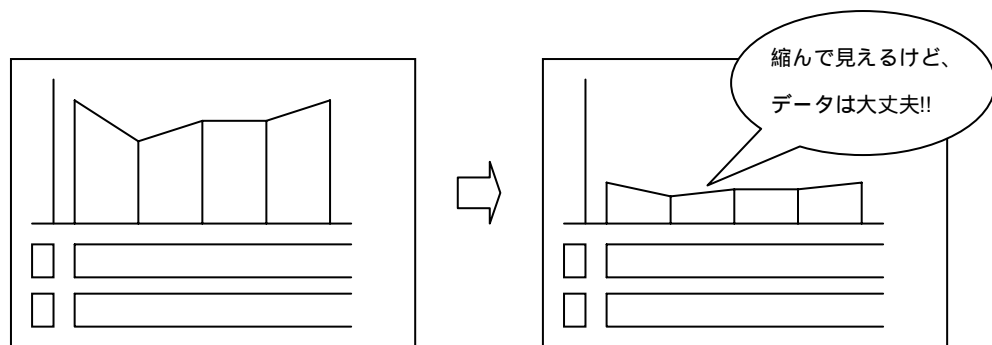
§3 で記述します OCF 検定は、CAD ソフト等の SXF 仕様への対応度を判定している検定ですが、この OCF 検定でも SXF への完全対応は求めていません。

ここでは OCF 検定でも対応しなくともよい、あるいは制限つきでの対応を認めている二つの SXF フィーチャについて記述します。

- XY 異尺度 (SXF の部分図で設定可能)
- バルーン

2.4.1 XY 異尺度での作図

SXF 仕様の、XY 異尺度 (X 軸、Y 軸に別々の尺度を設定する仕様) に対応していない CAD は、どちらかの尺度に合わせて図形を表示します。通常は、小縮尺である X 軸に設定されている尺度に合わせて表示します。これは表示上だけの問題ですので、データ変換は行われません。従いまして XY 異尺度に非対応の CAD に SXF が渡され、そしてその後 XY 異尺度対応 CAD へとデータが渡されたとしても、XY 異尺度対応の CAD での表示は正常に行われます。

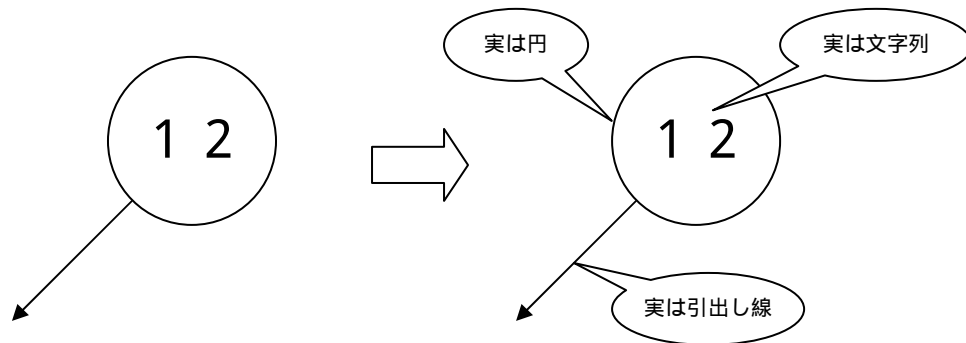


ただし、XY 異尺度に対応していない CAD でも、XY 異尺度に対応している CAD の表示と全く同じように表示するものもあります。しかし、これは元の図形の寸法を変更してしまっていますので、このような対応の CAD の利用は望ましくありません。

2.4.2 バルーン

SXF 仕様のバルーンをサポートしていない CAD は、バルーンを円、引出し線、文字列に分解することが一般的です。このような分解が行われても、データ量もそれ程増加しませんのであまりに問題にならないでしょう。

ただし、レベル 1 では引出し線もありませんので、引出し線が更に分解され、矢印形状も含めて線分（あるいは折線）に変換されてしまいます。せめて引出し線には対応した CAD をご利用ください。



ちなみに OCF 検定で、この SXF フィーチャの保持をしなくとも良いとしているのは、特に土木分野では少々実用性に乏しいフィーチャで、あまり利用されないと判断しているからです。

2.5 CAD の要素と SXF 仕様のフィーチャの持つ情報が異なる場合

CAD ソフトウェアの要素と SXF 仕様のフィーチャと対応はしていても、一般的な CAD ソフトウェアからみて、SXF のフィーチャが持つ情報のほうが不足しているものがあります。この場合はフィーチャそのものがない場合と同様に、何らかの変換を行って対処するのが一般的です。

このような要素の代表的なものは以下の二つです。

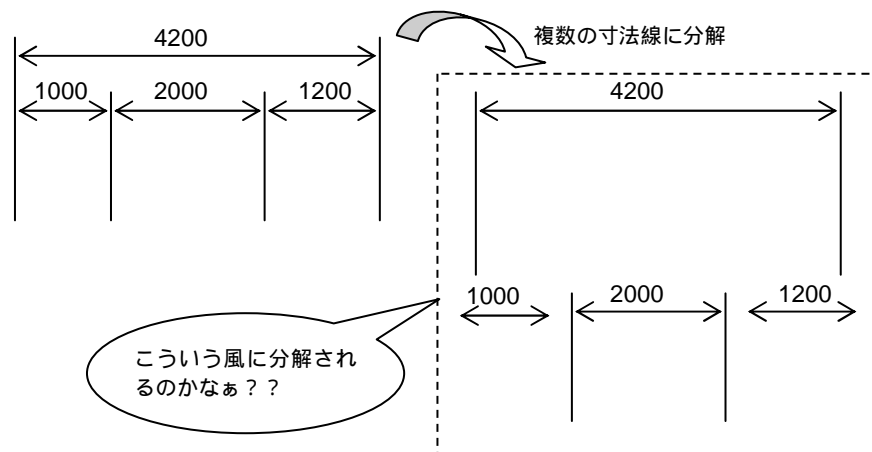
- 寸法線
- 文字列

2.5.1 寸法線

SXF で定義されている寸法フィーチャは直線寸法（二点間寸法）・角度寸法・半径寸法・直径寸法の 4 種類です。円 / 円弧の周長を表す弧長寸法（CAD によって呼名が違う場合もあります）やレベル寸法・矢印勾配寸法などは SXF に対応するフィーチャが用意されていないため、線や円弧・文字データ等に分解して出力される事がほとんどです。この場合はレベル 2 対応の CAD であっても、矢印が線データかハッチングの塗りデータとして分解されますので、特に注意が必要です。

これを避けるため、SXF フィーチャにない寸法要素は使用せず、例えば弧長寸法は角度寸法として、勾配寸法は引出し線として作成することをお勧めします。

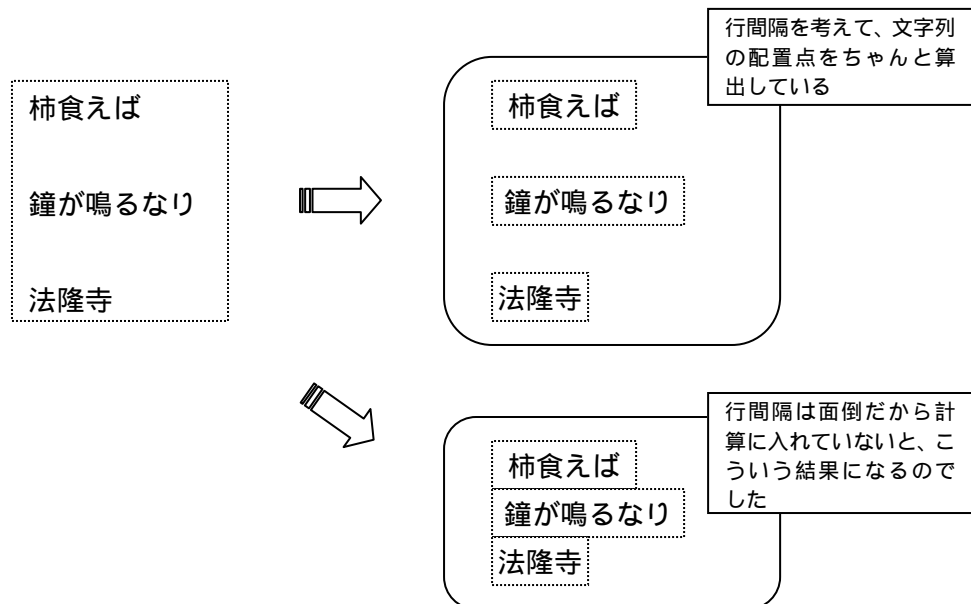
また、下図に示すような併記寸法（連続寸法）などの構造化された寸法データは、複数の寸法データとして出力されますが、SXF 仕様の寸法線としては出力されませんので、このような要素を利用することに問題はありませぬ。ただし、どのような寸法線の組み合わせとして出力されるかは CAD によって異なりますので、注意が必要です。



2.5.2 文字列

SXF では複数行となる文字列を一つの文字列データとして扱うことができません。CAD ソフトウェアには複数行となる文字列を一つの文字列要素として扱えるものも多く、この場合 1 行毎に SXF の文字列フィーチャとして変換して出力するのが一般的です。

行間隔まで設定できる CAD ソフトの場合、行間隔も考慮して変換するものであれば、見た目は問題なく交換できますので、この機能をお使いになることに問題はありませぬ。しかし行間隔を考慮せずに変換してしまう CAD ソフトの場合は、変換後の見た目が異なってしまいますのでこの機能は使用しないで下さい。



§ 3 OCF 検定

OCF は、公益的な見地から、より確実な CAD データ交換を実現するために結成された CAD ベンダー主体の団体です。

OCF ではこの目的の達成のために、SXF 仕様の策定段階から重要な役割を果たし、SXF の普及を推進しています。そして OCF ではこの活動の一環として、SXF 対応ソフトウェアに対する「OCF 検定」を平成 13 年の 9 月末から実施しています。

3.1 OCF 検定の意義

§ 1 でも触れましたように、SXF 仕様が策定される前からパソコン CAD は普及しています。そして独自の機能を実現するために、データ構造も独自の形式で持っているものが殆どです。このためソフトベンダーは、自社ソフトの仕様に合致させるために、SXF 仕様を自社に都合の良いように解釈して実装する、あるいは一部の仕様には対応しない、という実装の仕方をしがちです。

OCF ではこの SXF 仕様の解釈の相違をなくし、また SXF を使って、より効果的なデータ交換を可能にするために SXF 仕様の実装規約を定め、またこの規約に合致した実装を行っているかを確認するために「OCF 検定」を実施しています。

OCF 検定に合格したソフト間でのデータ互換性は非常に高く、また SXF ファイルの描画に関してもほぼ同じように見えることを保証しています。後述のように、ソフトウェアのポリシーや用途を考慮して、SXF 仕様への完全対応を求めてはならず、描画やデータの互換性に関して一部の制約を認めています。この場合はその制約内容を公開することで、そのソフトとデータ交換をする際に注意しなければならないことを明確にしています。

ただ注意していただきたいのは、「OCF 検定」は SXF ファイルの入出力機能に関しての検定であり、CAD の機能の検定を行っているわけではない、ということです。例えば SXF フィーチャに「線分」があります。OCF では「線分」を作成する機能を有することは求めています。どのような手順で線分を作成するか、は検定対象外です。また SXF ファイルを読み込んだ後にどのような編集ができ、SXF フィーチャがどのように扱われるかも、現時点では全く検定対象外です。

尚、OCF で定めた実装規約の殆どが、SCADEC において SXF 仕様の実装規約として正式に採用され、近々公開される予定です。

3.2 OCF 検定の合格基準

SXF 仕様は建設業全体を意識して策定された仕様です。このため土木向け CAD、あるいは設備向け CAD というように、ある分野を対象としたソフトウェアにとっては不要と思われる仕様が存在します。また、扱える数値の範囲はほぼ無制限といっても良い仕様となっており、実際に検定を実施するには不都合な部分もあります。このため OCF では最低限保証する仕様や数値の範囲を定めて「OCF 検定」を実施しています。

3.2.1 SXF フィーチャに関する合格基準の考え方

OCF 検定は、SXF 仕様のレベル 2 を満足しているソフトウェアのみ検定対象としております。レベル 1 では、データの有効活用という観点から少々問題があるという判断をしています。

そして OCF 検定では、

- SXF フィーチャの「作成」が可能なこと
- SXF フィーチャの「描画」が可能なこと
- データ構造が「保持」できること

を求めています。

しかしながら、データ交換という観点から見ると、作成ができない、ということはそれ程問題にはなりません。そのソフトウェアからはそのようなデータが渡されないだけなのですから。従いまして、OCF では前述のようにソフトウェアのポリシーや特性を考慮して、フィーチャによっては作成できなくとも良い（バルーン、ハッチング等）としているものもあります。また扱える点マーカの種類や、表現できる矢印の形状が SXF 仕様より少ない、というような制限も認めております。

しかし、渡されたデータを別の構造に変更されるのは困りものです。このため、OCF 検定は作成できないことに関しては比較的寛大ですが、「保持」に関しては厳しい基準を定めております。たとえ作成ができないフィーチャであっても「保持」や「描画」は求めています。

OCF 検定ではこのような制限をフィーチャ別に定めております。詳しくは OCF のホームページをご覧ください。

また、OCF 検定に合格したソフトウェアに制限事項がある場合、その内容も OCF のホームページで公開しております。この際に、あるフィーチャの「描画」や「保持」はできても「作成」ができない、ということは殆どの場合「編集」もできない、ということに注意してください。また、仮に編集できたとしても、作成できないフィーチャとなっている図形を編集すると、殆どの場合別のフィーチャに変換されてしまうことにもご注意ください。

3.2.2 OCF 検定の数値の判定基準

SXF 仕様では事実上無制限となっている数値に対する検定を実施するために、OCF 独自の基準として以下の通りの値を定めており、この範囲内でのデータ互換を保証しています。

【フィーチャ全般】

- 整数値（折線、閉領域、引出し線の頂点数等に使われています）：
- 10,000 ~ 10,000
- 実数値（座標値や図形形状に関わる数値で、単位は mm です）：
- 200,000,000 ~ 200,000,000

【特定のフィーチャ】

- 扱える部分図の数 : 50
- 扱える作図部品の階層 : 3
- 扱える作図グループの階層 : 10
- 自由用紙長 : 15m × 15m

また、SXF 仕様では実数値の精度は全て「倍精度」とされており、しかしながら従来のソフトウェアでは、例えば文字の高さなど、それ程高い精度ではデータを保持していないものもあります。OCF では、このような値に関しては SXF 仕様が少々過大設計であると判断し、以下のような精度での実装を認めております。また、この精度を満たす場合は制限事項として公開しておりませんのでご注意ください。

1. 用紙系（線種のピッチ等、用紙上の大きさで示されるもの）
 - 小数点以下 2 桁までを保証
2. 実寸系（設計計算などに使われる座標、長さ等である程度の精度が必要）
 - 座標は小数点以下 5 桁までを保証
 - 角度は小数点以下 11 桁までを保証
 - 倍率は小数点以下 14 桁までを保証
3. 実寸用紙系（設計計算には使われない類のもので、それ程の精度が要求されないもの）
 - 文字高さ、文字角度、矢印倍率等で、小数点以下 2 桁までを保証

3.3 OCF 検定の方法と使用するファイル

OCF 検定には大別して、「描画検定」と「出力検定」があり、どちらの検定にも同じファイルを使用しています。

(1) 描画検定

描画検定は、読んで字のごとく検定用ファイルを当該ソフトウェアで読み込み、実際に描画させて行う検定です。

同じファイルを、JACIC から無償で提供されている「SXF ブラウザ」、あるいは OCF 検定合格済みのソフトウェアで描画し、その差異を目視で確認しています。目視というといいい加減な感じを受ける方もいらっしゃるかと思いますが、検定用の補助線を設けるなどの工夫もしており、かなり細かい差異まで発見しております。

また OCF 検定は基本的にはソフトウェアの機能の検定は行いませんが、例えばレイヤの表示 / 非表示の切り替え等、描画に関連する最低限の機能に関しては検定対象としています。

(2) 出力検定

出力検定は、当該ソフトウェアが出力する SXF ファイルのデータ構造や、数値の精度が前述の OCF 基準を満足しているか否かを検定します。

検定は OCF で独自に開発したソフトウェアを用いて、検定用の元ファイルと、当該ソフトウェアが出力するファイルの内容を比較して行っています。

(3) 検定に使用するファイル

OCF 検定に使用するファイルは、大別して次の 5 種類があり、現時点では合計 68 ファイルを使用しています。

- 基本属性検定用ファイル (3 ファイル)
図形を表示するための最も基本となる属性である、「色」と「線種」を検定するためのファイルです。
- 作成検定用ファイル (7 ファイル)
作成する図形の座標値等を指定した「作成要領」に従って、当該ソフトウェア上でオペレータがデータを作成するファイルです。
- 詳細検定用ファイル (49 ファイル)
フィーチャ別に、OCF 独自に開発したランダムデータ生成プログラムを使用して生成されるファイルで、検定の度にどのような図形が生成されるのか、全くわからないファイルです。
作図部品等、ランダム生成が困難なフィーチャは固定ファイルとなっていますが、検定の度に値を変更するものもあります。

- 限界検定用ファイル（4ファイル）
OCFで定めた数値の範囲や精度を満足していることを確認するためのファイルです。
- 総合検定用ファイル（5ファイル）
実務レベルで使用されている図面を元にして作成したファイルです。

(4) OCF 検定に合格すると

描画検定、および出力検定の両方に合格すると、晴れて OCF 検定合格となり、右のような検定合格ロゴの使用が認められ、カタログやパッケージに印刷されます。

また OCF のホームページでは、OCF 検定合格ソフト一覧を、そのソフトの制限事項と共に公開しておりますので、こちらも御覧ください。



あとがき

図面データをCADデータで納品する際に適用されるCAD製図基準(案)には「CADデータフォーマットは原則としてSXF(P21)とする」と記載されています。電子納品の為のCAD製図が活発化する前にエンドユーザー向けにCAD作図をする上での注意点など提示できないかとの思いで本書をまとめました。

まだまだ不備な点がありますが、皆様の意見など反映させて、さらに次の版に繋げたいと思いますので是非ご意見をお寄せください。

『SXF変換を意識したCAD製図』

2003年7月7日

編集 : 大野 聡(株シビルソフト開発)
執筆 : 大角智彦(株オーエスケイ)
脇 俊浩(株ダイナウェア)
橋崎禎宏(株四電工)
西木也寸志(OCF 技術顧問)

有限責任中間法人 オープンCADフォーマット評議会

URL : <http://www.ocf.or.jp>

〒101-0032

東京都千代田区岩本町 2-8-12NK ビル 9階

TEL 03-3851-2422 FAX03-3851-2228

本書の著作権は、有限責任中間法人オープンCADフォーマット評議会にあります。転載、あるいは引用などはご自由ですが、必ず著作権者を明記の上ご利用ください。

