

石川県CAD製図基準に関する運用ガイドライン(案)

平成 16 年 10 月

石 川 県

目 次

1	本ガイドライン(案)の取り扱い	1
1-1	目的	1
1-2	本ガイドライン(案)の位置づけ	1
1-3	基準(案)の運用における留意点	2
2	SXF と電子納品	5
2-1	SXF ファイルのレベルと交換標準の位置づけ	5
2-2	SXF での CAD データ納品時の留意点	8
3	CAD データの運用	9
3-1	CAD データ運用の流れ	9
3-2	調査段階における CAD データ利用	10
3-3	設計段階のデータ流通	13
3-3-1	設計段階における CAD データの流れ	13
3-3-2	事前協議について	14
3-3-3	CAD データの作成について	15
3-4	設計における CAD データの利用について	20
3-4-1	部分利用	20
3-5	発注図書の作成	21
3-6	施工段階における CAD データの扱い	23
3-6-1	施工段階における CAD データの流れ	23
3-6-2	事前協議について	24
3-6-3	CAD データの作成について	24
3-6-4	施工中の最新 CAD データの管理	25
3-6-5	工事における CAD データの変更	26
3-7	成果品の作成	30
3-8	納品された CAD データの確認	32
4	参考資料	33
4-1	CAD データに関するチェックシートの例	33

1 本ガイドライン(案)の取り扱い

1-1 目的

「石川県CAD製図基準(案)」(以下基準(案)という。)は電子図面情報を適正に交換することにより、公共事業の効率化に資することを目的としている。しかし、適正に運用されないと、図面の錯誤、手違いが生じ、著しく非効率な状態を招くことがある。

「石川県CAD製図基準に関する運用ガイドライン(案)」(以下、本ガイドライン(案)という。)は、CADデータの取り扱いにあたって、担当者ごとのバラツキをなくし、現場での混乱や手戻りを最小とするため、発注者が留意すべき事項等を運用の流れに沿って示すことで、基準(案)の統一的な運用を図ることを目的に作成したものである。

なお、本ガイドライン(案)は、電子納品の適正運用、普及促進、事業の効率化等の事項を考慮し、CADデータの作成方法などに関する運用の統一化を図るため、受発注者がともに参照できるよう作成したものである。

また、本ガイドライン(案)は、必要に応じて適宜見直しを行う。

1-2 本ガイドライン(案)の位置づけ

本ガイドライン(案)の上位要領・基準は以下のものとなる。

「石川県CAD製図基準(案)」(平成16年10月)

「石川県土木設計業務等の電子納品要領(案)」(平成16年10月)

「石川県工事完成図書の電子納品要領(案)」(平成16年10月)

その他、本ガイドライン(案)に記載のない事項については以下のものを参照する。

「石川県電子納品の手引き(案) 土木工事編」(平成16年6月)

「石川県現場における電子納品に関する事前協議ガイドライン(案)

[土木設計業務編]」(平成15年10月)

「石川県現場における電子納品に関する事前協議ガイドライン(案)

[土木工事編]」(平成16年10月)

基準(案)に疑義が生じ、なおかつ本ガイドライン(案)に記載がない場合は、下記ホームページのQ&Aを参照とすることが望ましい。Q&Aでは、基準(案)に関する、これまでに寄せられた疑問点とそれに対する解決方法等が掲載されているので、これを活用するとともに、必要に応じて問い合わせを行うなどして、統一的な運用が行われるようにする必要がある。

※石川県のCALS/EC電子納品に関する要領・基準ホームページは、以下の通りである。

<http://www.pref.ishikawa.jp/kanri/i-cals/>

※国土交通省 国土技術政策総合研究所のCALS/EC電子納品に関する要領・基準ホームページは、以下の通りである。

<http://www.nilim-ed.jp/>

1-3 基準(案)の運用における留意点

基準(案)の運用においては、以下の点に留意すること。

(1) 基準(案)のレイヤにおける線種及び線色等について

各レイヤで使用する線種・線色は基準(案)を基本とするが、図面の表現やコンピュータ画面への表示、印刷等に不都合が生じる場合には、受発注者による協議により変更してもよい。その際の線色については、出来る限り基準(案)と同系色を使用する。

(2) 成果品作成から検査までの手順

成果品納品までの流れの中で、データチェック等を実施する必要がある。

【解説】

基準(案)は、土木設計業務の成果図面、土木工事の完成図等を電子納品する際の、CAD データ作成方法や、ファイル名・レイヤ名の命名方法などについての原則を示しているが、実際の運用にあたってこれにより難しい場合、後工程でのデータ利用に支障をきたさないよう留意する必要がある。

(1) 基準(案)のレイヤにおける線種及び線色等について

CAD ソフトによっては、1 レイヤに描画できる線種や線色の取り扱いが基準(案)と異なるため、基準(案)の付属資料に示す線種や線色を基本として取扱うこととする。なお、紙出力が前提となる業務においては、事前に受発注者間で協議して、印刷時の見え方を考慮した線種・線色を定めることが必要となる。ただし、線色については、統一的な運用を図るためにも、出来る限り基準(案)と同系色を使用すること。詳細については、3-3-3 にて記述する。

(2) 成果品作成から検査までの手順

設計業務及び土木工事における成果品作成から検査までの手順は、下記の手順が想定されている。本ガイドラインで扱う、CAD データについてもこうした流れの中で、SXF ブラウザによる目視確認、保管管理システムチェックシステム、ウィルス対策ソフトによるデータチェックを行うこととする。

設計業務等の場合

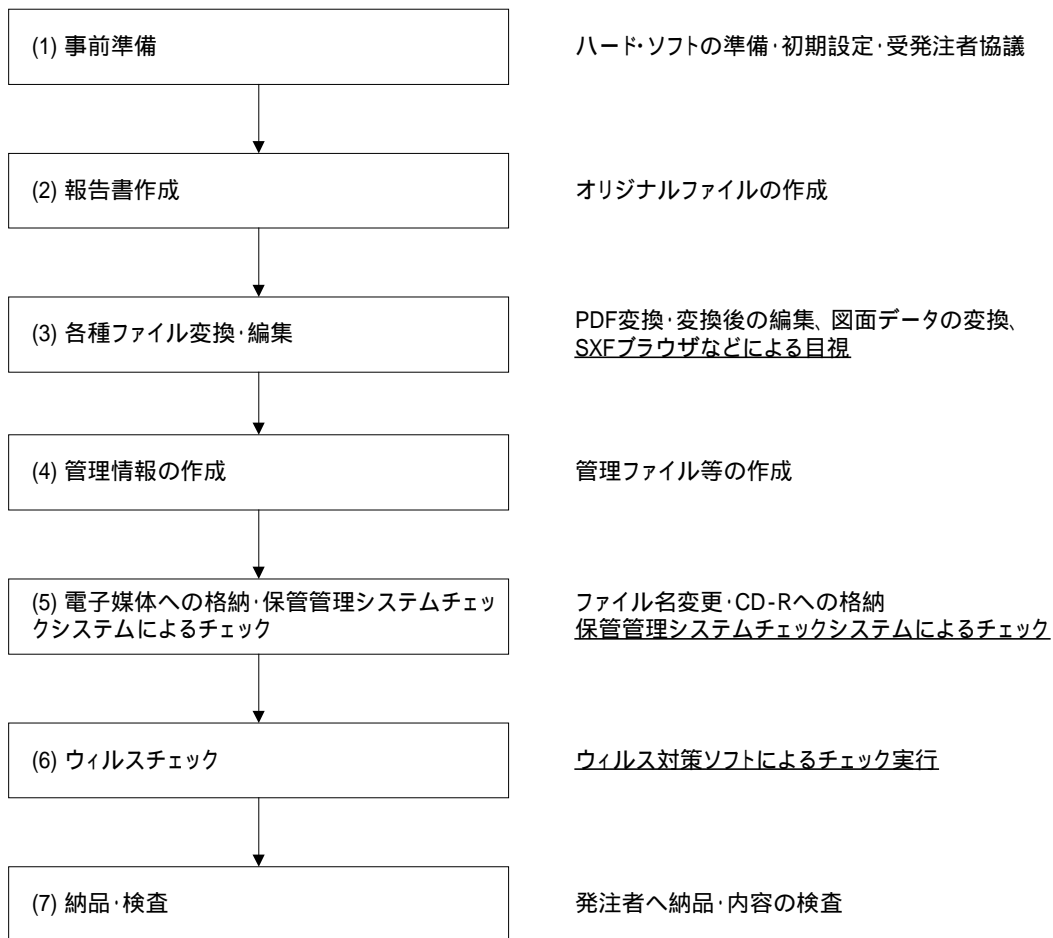


図 1-1 設計業務等の成果品作成から納品検査までの手順

土木工事の場合

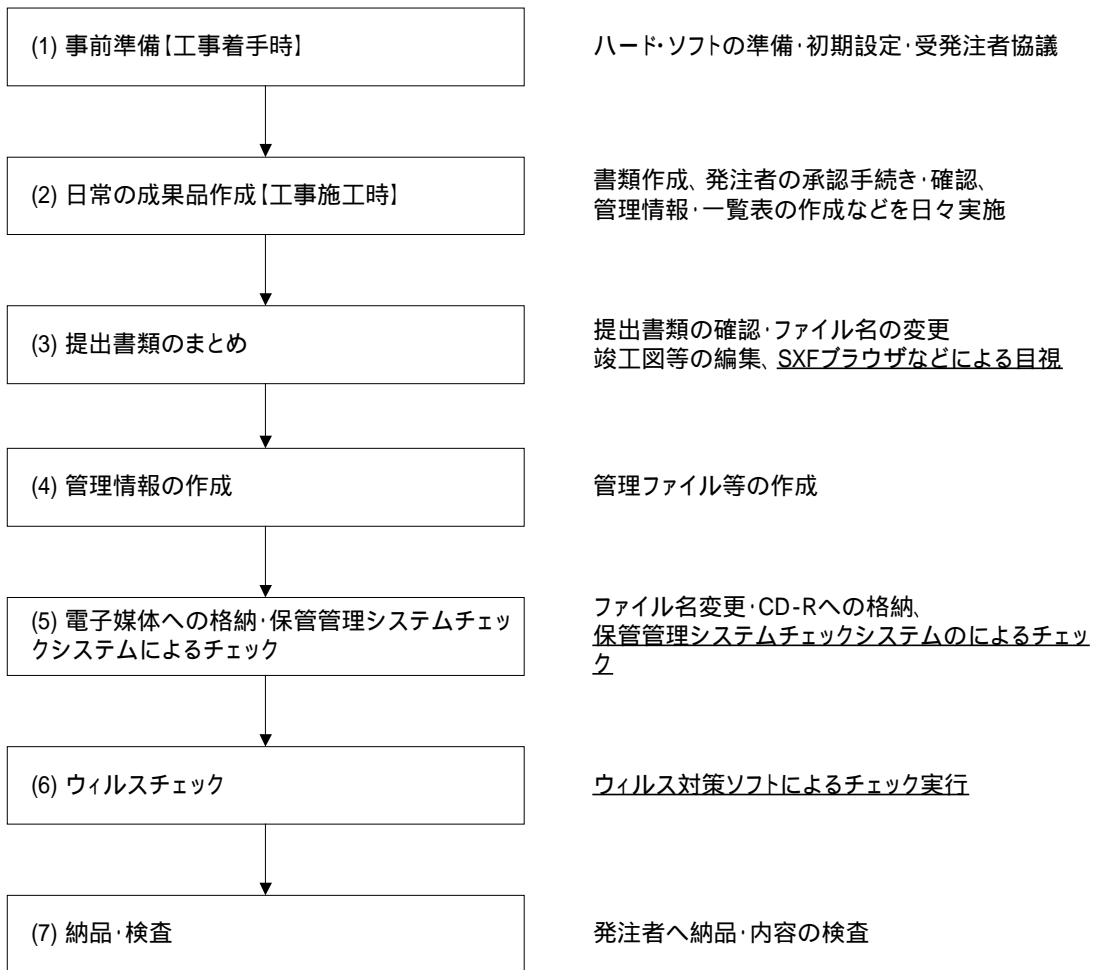


図 1-2 土木工事における成果品作成から納品検査までの手順

2 SXF と電子納品

2-1 SXF ファイルのレベルと交換標準の位置づけ

電子納品される CAD データは、2 次元データの図面交換を保証する SXF レベル 2 の基準を満たすように作成されることが必要である。

また、SXF がデータ交換標準であることから、電子納品されたデータの確認については、SXF ブラウザでの目視によるものを基本とする。

【解説】

(1) フォーマットは SXF を使用する

公共事業で取り扱う図面のデータ交換については、旧建設省時代に、「建設 CALS/EC における図面データの標準化に関する取組みについて」(平成 11 年 1 月 25 日)が公表され、下記のように述べられている。

『設計業務の成果品の引渡しなど、公共事業の受発注者間における図面データの交換においては、特定の CAD ソフトに依存しない標準的なファイル形式で行う必要がある。また、政府調達協定においては、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ている。』

これにより、国際規格に則った CAD データ交換標準 (SXF) の開発が行われてきた経緯がある。これを受けて、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 が採用されることとなった。

また、SXF の仕様で作成された CAD データを表示するためのツールとして、SXF ブラウザが無償で公開されている。

公開ホームページ <http://www.cals.jacic.or.jp/cad/>

(2) SXF 仕様によるデータの位置づけ

交換標準である SXF 仕様で CAD データの流通を行う際には、以下の点に留意すべきである。

- ・ SXF 仕様は正確な CAD データ交換のための仕様であるが、CAD ソフトの独自機能に依存する表示まで全てを規定しているものではないこと。
- ・ このため、A 社の CAD ソフト上での目視結果は、B 社の CAD ソフト上での目視結果を必ずしも保証するものではないこと。
- ・ したがって、相異なる CAD ソフト間で SXF 仕様にてデータを授受するときには、当面の間は、SXF ブラウザにて表示された図面を正として取り扱い、紙図面出力は SXF ブラウザから行うこと。

以上より、SXF 仕様では、完成検査等においても当面の間は、SXF ブラウザで表示された図面を正として扱い、CAD ソフトウェアのネイティブファイル (オリジナルファイル) に立ち戻らないことに留意すること。

(3) SXF の特徴

SXF 仕様が策定されたのは平成 12 年である。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。このように、パソコン CAD の歴史は長く、その間に様々な機能が各社で開発され、独自のデータ形式として保持されてきている。

SXF 仕様は、あるファイル形式を持った中間ファイルによって、これらの CAD ソフト間のデータ交換を行うための仕様であり、特定の CAD ソフトを意識して開発された仕様ではない。このため、使用している CAD ソフトが独自に保持している情報と SXF で保持できる情報とが必ずしも一致しているとは限らないという特徴がある。使用する CAD ソフトが持っている情報が SXF 仕様よりも多い場合も、少ない場合もあるということである。

使用する CAD ソフトの情報が、SXF 仕様よりも多い場合は、作図の際に若干の注意が必要となるが、他 CAD ソフトからの CAD データ交換は確実に行うことができるので、データ交換という観点からは何の問題もない。しかし、逆の場合では他 CAD ソフトから CAD データを受取る際にデータ欠落の可能性が生じることになる。

基準(案)は、図面作成上の表記ルールと電子納品におけるファイル名の付け方やフォルダ構成などを定めたものである。これに対し、SXF 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ある。SXF 仕様では、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ぶ)と物理的な持ち方(ファイル仕様)について定めた仕様であることが特徴である。

(4) SXF の開発レベルと電子納品

CAD ソフトを利用して「CAD 製図基準(案)」に則った図面を作成するということは、換言すると、SXF 仕様で定義されているフィーチャをどのように利用するか、ということになる。

このフィーチャについての利用を担保にしようとする、SXF の開発レベル・バージョンに留意することが必要となる。表 2-1 に SXF の開発レベルを示す。このうち、既開発の SXF レベル 2 のバージョンは 2.0 である。(以下、SXF Ver2.0 レベル 2 という。)

表 2-1 SXF の開発状況

	開発レベル	概要
開発済	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
	レベル 2	建設業界の電子納品で用いる 2 次元図面データの交換を可能にするレベル
開発中	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
	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

表 2-1 より、現時点では少なくともレベル 2 を満たす電子成果品作成が必要であることがわかる。

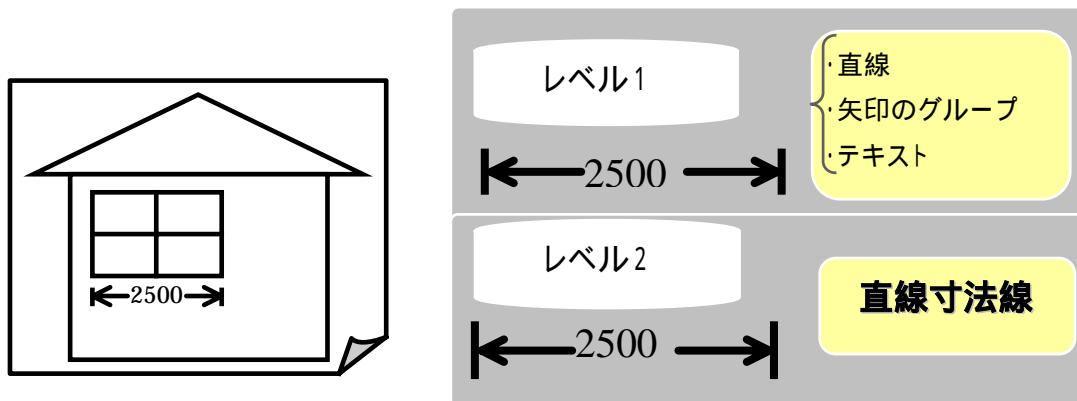


図 2-1 SXF レベル1 とレベル2 の差異について

(5) SXF Ver2.0 レベル2 の特徴

SXF Ver2.0 レベル2 の特徴は、「2次元 CAD データが再利用性をもって交換できる仕様」ということができる。現在のバージョンである Ver2.0 について、それぞれの要素に分けて整理すると下表が得られる。

表 2-2 SXF Ver2.0 レベル2 のデータ交換上の特徴

分類	交換可能な要素
図面構造定義	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 <ul style="list-style-type: none"> ・ 異なる縮尺の混在が可能 ・ ラスタデータ交換仕様 ・ 等高線交換仕様

表 2-2より明らかなように、少なくとも SXF Ver2.0 レベル2 の仕様により作成された CAD データでないと、再利用が困難なことがわかる。

平成 15 年 8 月に Ver3.0 が公開されているが、CAD ベンダーの開発対応期間等を考慮して、現時点では基準(案)には適用されていない。

2-2 SXF での CAD データ納品時の留意点

SXF での CAD データ納品時には、以下の点に留意すること。

- (1) 納品時における CAD データの正当性の確認
- (2) ファイル容量の大きい図面の対応
- (3) 納品図対象外(途中段階)の取り扱い
- (4) SXF(P21)形式以外の納品についての取り扱い

【解説】

(1) 納品時における CAD データの正当性の確認

納品時において、SXF Ver2.0 レベル 2 で納品された CAD データの正当性を、どのように確認すればよいか実運用上の課題となっている。

現時点では、SXF ブラウザを使って、レベル 2 要素で CAD データが作成されていることを目視で確認するしかない。この作業は、調査成果納品時、設計成果納品時、工事成果納品時それぞれで必要であり、作業が大変なため、検査時とは別に確認する必要がある。

(2) ファイル容量の大きい図面の対応

SXF データのうち、納品フォーマットに使用される P21 形式のデータについては、作成方法により、ファイル容量が巨大化し、処理速度が低下する事例が報告されている。巨大化の要因として、平面図等の背景となる基図を作成する際に、等高線をショートベクトル化したことが考えられる。このため、基図作成時には、この点に十分留意し、ファイル容量の低減に努めることが必要である。このショートベクトル化現象は、ラスタデータをベクトル化する過程で発生することから、同作業を行う際には、ツール等を利用するなどして巨大化させないように留意すること。なお、既存成果等でショートベクトル化した基図しか入手できない場合は、当面は背景となる地形図をラスタ化して使用することで容量を軽減することが可能である。

(3) 納品図対象外(途中段階)の取り扱い

最終成果品とならない作成途中段階での、受発注者間における CAD データのやりとりは、ファイル容量の軽減可能な SXF(SFC)形式を利用することができる。

その他のファイル形式でやりとりする必要がある場合には、受発注者間協議の上決定すること。その際、最終成果納品時の SXF(P21)形式への CAD データ交換においてデータ欠落等ないように十分留意すること。

(4) SXF(P21)形式以外の納品についての取り扱い

基準(案)で示す通り、納品時の CAD データフォーマットは SXF(P21)形式とする。ただし、当面の間は、容量の大きいデータや CAD 利用環境の整っていない場合に限って、受発注者間協議の上、ファイル形式を変更することができる。

3 CADデータの運用

3-1 CADデータ運用の流れ

CADデータについては、調査計画から設計積算、施工というプロセスに則って円滑に流れることが望ましい。

【解説】

公共事業の執行プロセスを、設計者、発注者、施工者の別にみると下図が得られる。CADデータは、この各段階を流れる過程で目的に応じて加工され利用されていくこととなる。

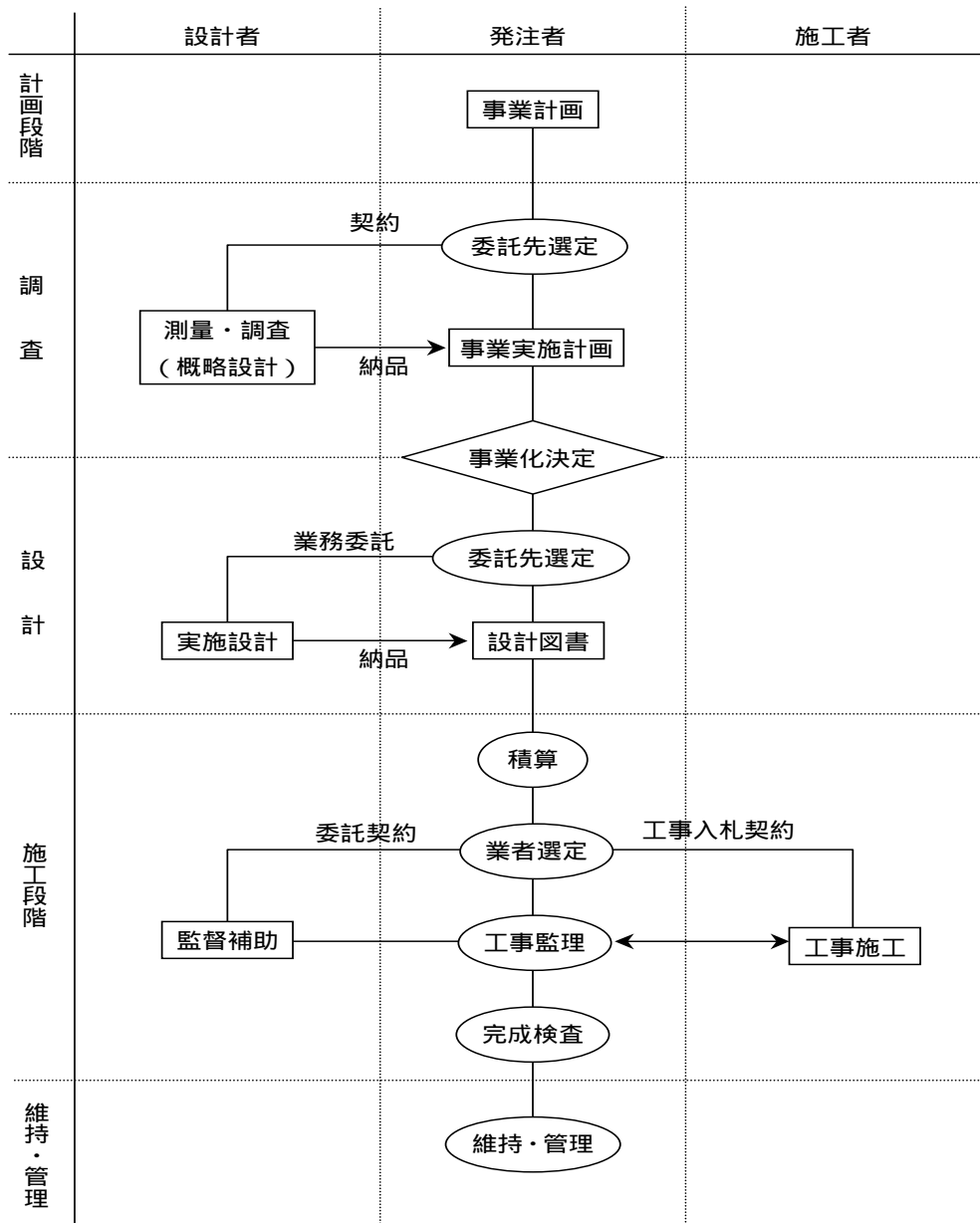


図 3-1 公共事業の執行プロセスと設計者、発注者、施工者の役割

3-2 調査段階における CAD データ利用

測量、地質調査等の調査系データは、設計用の基図として取り扱われる他、種々の場面での取り扱いが想定される。このため、データの形式によって対応を変える必要がある。

【解説】

測量等調査段階で、CAD データ利用において最も考慮すべきは、基図となる地形図との関係である。地形図作成までの手順を示すと、下図の通りとなる。

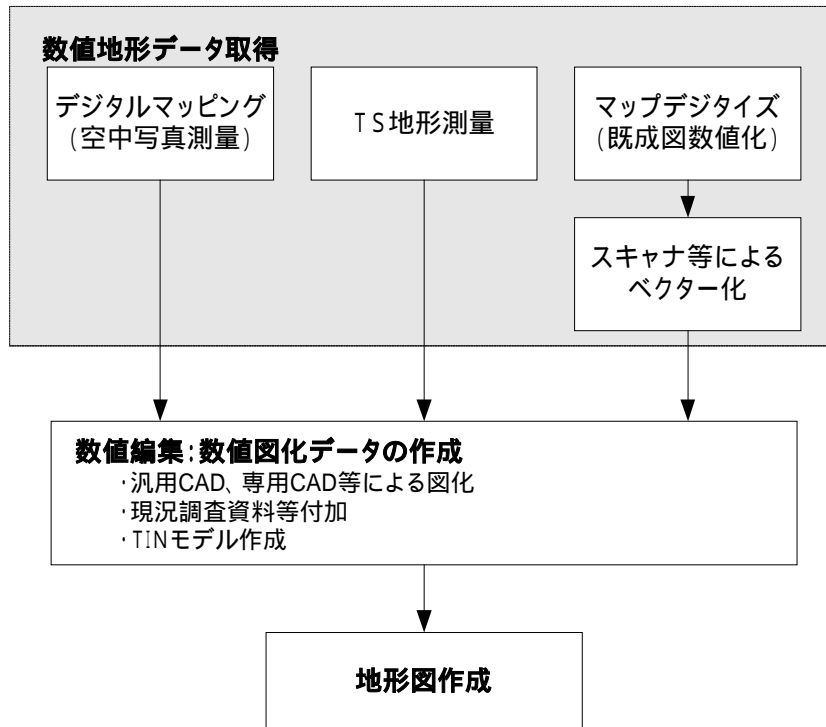


図 3-2 地形図作成までのプロセス

この他に、測量、地質調査等の調査系データについては、CAD データとの関連で取り扱いを変える必要があるものが多い。ここでは、以上の観点から、地形図及びボーリングデータの図面上の表記について以下に示すような対応を図ること。

(1) 地形図の取り扱い

1) 地形図が CAD データの場合

SXF 仕様の CAD データフォーマットでは、全ての地図の要素を地図記号等のシンボルデータで表現することが、現時点では困難とされているので注意すること。

2) 地形図が CAD データ以外の場合

CAD データ以外の授受方法としては、現時点では以下に示す 3 つの方法が考えられるので、それぞれ取り扱いを変えること。

(a) 紙での授受

地形図が紙で授受される場合は、電子納品しないことに留意する。紙図面から電子化すると、紙のデジタル化に伴い誤差修正という測量精度管理が必要となり、測量精度を担保出来ない修正作業が新たに発生するためである。

(b) ラスタデータでの授受

精度が保証されたラスタデータでの授受であれば、背景として取り込み電子納品を行うことが可能となる。なお、SXF 仕様のラスタは「ラスタデータ交換仕様」の中で下記のように定義されているので、その点に留意すること。

「ラスタデータ交換仕様」

<http://www.cals.jacic.or.jp/cad/developer/Doc/rasterR12.pdf>

以下のデータ仕様に限定する。

1. データ形式：TIFF G4 stripped 形式
2. 色数：モノクロ（白黒の2値）
3. ドット上限：A0 400dpi（主方向 13,000 ドット）
4. 拡張子：.tif
5. 1ファイルには1つのラスタデータのみ存在するものとする。
6. ビット配列は主方向から副方向へ時計周りに90°とする。

(c) DM データ授受の場合

DM データから、SXF の地形データに変換する際には、「建設情報標準化委員会 電子地図/建設情報連携小委員会（事務局 JACIC(財団法人日本建設情報総合センター)）」にて検討中の DM-CAD(SXF)変換仕様が策定された段階で、これに準ずることとする。ただし、当面の間は、以下の点に留意すること。

- ・公共測量作業規程の大縮尺地形図図式に準じ現況平面図を作成する際、線号、線種、文字高等を、基準(案)に合わせると適応しなくなってしまうものが多いのでその取り扱いには十分留意すること。
- ・基本計画や概略設計等において、設計対象物の位置や形態等が一意に定まらないケースでは、位置図等で地図記号などが持つ意味は大きい。現時点では SXF 仕様で表現しにくいものもあるので、これらの記号等がはっきり明示されている地形データをラスタ化し、背景として使用すること。
- ・なお、国土地理院が著作権を有する DM データを、同院が申請を必要としている形態で利用する場合や、市販地図データをラスタ化する場合は、著作権上の取り扱いが存在しているので、あらかじめ、発注機関と著作権者との間でその解決方を話し、関係機関における協議を手続きとして定めておく必要がある。
- ・その他の件については、受発注者間にて協議を行うこと。

(2) ボーリングデータの図面表示

地形図以外のデータで考慮すべきものとしては、ボーリングデータ等の図面表示が必要となる場合がある。SXFVer2.0 レベル 2 の SXF 仕様では、ラスタデータは、1 図面に 1 ファイルしか取扱えないという制約を持っている。多数のボーリングデータの表示が必要な場合は、CAD ソフトを使ってボーリングデータを作図することが必要となることに留意する。

3-3 設計段階のデータ流通

3-3-1 設計段階における CAD データの流れ

設計段階における CAD データの処理の流れを図 3-3に示す。

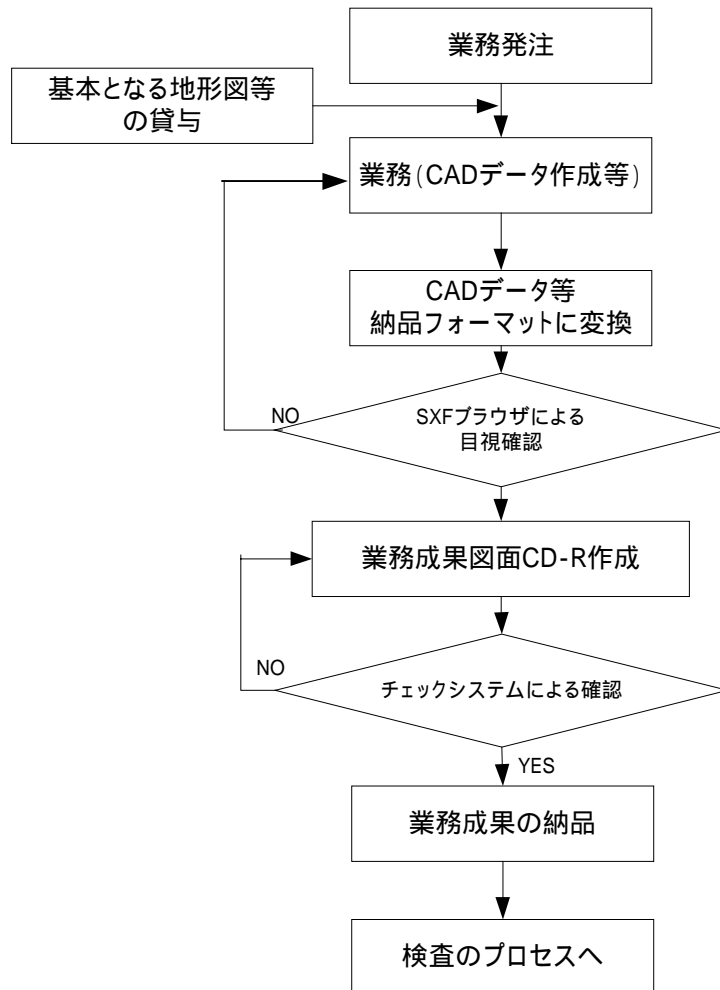


図 3-3 設計段階での CAD データ等成果品作成手順

図 3-3より明らかなように、業務成果の CD-R を作成するまでに各種のチェックを経て納品データが作成されることになる。成果品の作成手順は、事前に協議し、遅滞無く業務を進めるよう留意すること。

3-3-2 事前協議について

設計段階における CAD データの電子納品にあたって、下記の事項について受発注者間で事前に協議を行うこと。

- (1) 電子納品媒体
CD-R (1 度しか書き込みができないもの) とする。
- (2) CAD データ作成上の留意点
 - ・ 図面の大きさ
 - ・ 尺度
 - ・ 出力する線の太さ
 - ・ 線の色
 - ・ 作業レイヤの取り扱い等
- (3) CAD データのやり取りを電子メールにて行う際のアドレス、最大容量の確認
- (4) 中間成果品の取り扱いに関する留意事項

【解説】

上記で示した、電子納品に関わる必要協議事項は、CAD ソフトにより図面を作成するうえで重要な事項であり、納品時に手戻りの原因ともなるため、業務の初期段階で行うよう留意する。

また、上記事項の確認については、発注者、受注者ともに内容を熟知した担当者を配置して行うことが望ましい。

電子納品全般に関わるチェックシート例を巻末の「4 参考資料」に示したので、これを参考に協議を進めること。

基準(案)「2-12 成果品」の解説では、電子納品要領(案)により電子媒体は MO または CD-R が妥当としているが、電子成果品の原本性保証のために、当面の対応として CD-R (書き込みが 1 度しかできないもの) を利用する。

3-3-3 CAD データの作成について

CAD データの作成については、以下の点に留意すること。

(1) 線種と線の太さ、線色、文字種

線色は、基準(案)により難しい場合は、受発注者間協議により定めることができる。

(2) ファイル名

ファイル名は、基準(案)「付属資料1 ファイル名一覧」を参照する。

(3) レイヤ名

基準(案)「2-11 ファイル・レイヤの分類方法」に従い分類し、レイヤ名は「付属資料2 レイヤ名一覧」を参照する。なお、ここで示したレイヤ名については、標準的に使用されると思われるレイヤ名を示したものであることに留意し、これにより難しい場合には受発注者間で協議し、基準(案)の原則に従い作成すること。

【解説】

(1) 線種と線の太さ、線色、文字種

基準(案)「2-4 線種と線の太さ」で線種、線の太さが示されている。

表 3-1 基本的な線の太さと利用法(例)

太い実線	外形線
細い実線	寸法線、引き出し線など
破線	隠れた部分の外形線
細い一点鎖線	中心線
太い一点鎖線	切断線

表 3-2 線の太さの選択例

輪郭線	細線	太線	極太線	比率
1.4(A0,A1)	0.50	1.00	2.00	(1 : 2 : 4)
1.0(その他)	0.35	0.70	1.40	
	0.25	0.50	1.00	
	0.18	0.35	0.70	
	0.13	0.25	0.50	

線色は図面の背景色により下表を基本に使い分けることとする。

表 3-3 基本的な線色の付け方例 (背景が黒色画面の場合)

オブジェクト	線色
主構造物	赤
寸法、文字	白
図枠など	黄
その他の構造物	赤

表 3-4 基本的な線色の付け方例 (背景が白色の画面や白表示のラスタ上の場合)

オブジェクト	線色
主構造物	赤
寸法、文字	黒
図枠など	橙
その他の構造物	赤

文字種は、CAD データ中の文字と管理項目に用いる文字とで使用できる文字種が異なることに留意する。

1) CAD データ中の文字

図面ファイル (*.sfc, *.p21) 中で用いる文字の規定で、原則として JIS Z 8313:1998「製図に用いる文字」による。

【代表例】

	全角英数字	1, 2, A, B, …
	半角カタカナ	ア, イ, ウ, …
	ギリシャ文字	, , , , …
×	囲み文字	, , , …
×	ローマ数字	, , , …
×	機種依存文字	* _□ , 囿, (株), m ² …

ただし、縦書きの場合「全角英数字」は使用不可となる。

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、どちらを利用しても作図は可能であるが、SXF 仕様では TrueType フォントの利用を参考としているため、こちらを使用する。

2) 管理項目に用いる文字

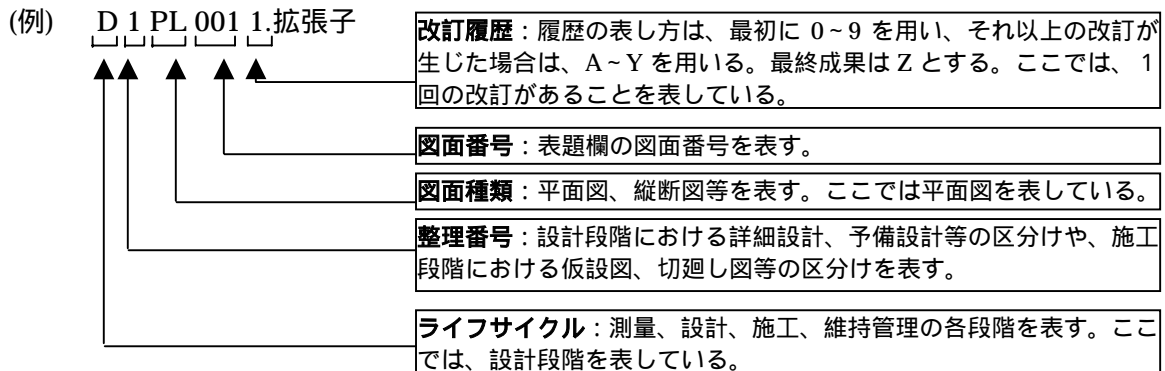
図面管理ファイル (*.xml) 中で用いる文字の規定で、原則として「土木設計業務等の電子納品要領(案)7-2 使用文字」の取り扱いとなる(全角英数字、 囲み数字、ローマ数字は使用不可)。

【代表例】

×	全角英数字	1, 2, A, B, …
×	半角カタカナ	ア, イ, ウ, …
	ギリシャ文字	, , , , …
×	囲み文字	, , , …
×	ローマ数字	, , , …
×	機種依存文字	* _□ , 囿, (株), m ² …

(2) ファイル名

ファイル名は、基準(案)「2-9 ファイル名」に従う。



石川県CAD 製図基準(案)平成 16年 10月版より抜粋

図 3-4 ファイル名の記述法

なお、記述にあたっては、以下の点に留意すること。

1) 複数工種における図面種類の重複

設計(業務)成果が、複数工種にわたる業務などでは、従来のやり方では、工種ごとに図面に付番し、それぞれの工種で別冊の図面集として管理してきた。これにより、1つの業務であっても2つ以上の業務であるかのように見えた。

しかしながら、電子納品においてこのような管理を行うと、管理項目が2重に作成されるなどの不具合が考えられるため、好ましいことではない。本来であれば、上位基準である電子納品要領(案)において、複数工種にわたる場合のフォルダ作成基準が定められることが好ましいが、当面の間は、整理番号を利用することで、同名ファイルが作成されることを回避することとする。

2) 整理番号

整理番号は、図面種類、図面番号をより詳細に区分するためのものであり、付番の方法等については受発注者間で協議すること。なお、1)で示した複数工種への対応については、当面の措置として、整理番号を工種ごとに变えて、使用することとする。

3) 改訂履歴

発注時の改訂番号は「0」とする。図面が改訂されると数字が1増える(1桁表示なので10回目以降は、改訂番号は9 Aとし、以降アルファベット順に変化させる)。また、納品時にはこの改訂番号をZとし、各ライフサイクルでこれ以上改訂できないファイル名として納品する。

協議途中に受発注者間で図面のやりとりを行う場合の履歴管理のための命名規定はないが、改訂履歴が分かるように、協議用図面の管理方法(協議用の別フォルダで管理する。ファイル名に枝番をつけて管理するなど。)を受発注者協議で、定めておくこと。

(3) レイヤ名

レイヤは、設計(業務)や工事の内容によって、基準(案)に示した以外のレイヤが必要となる場合がある。

基準(案)のレイヤ名称を、構成要素で示すと、

[責任主体] - [図面オブジェクト] - [作図要素] となっている。

このため、基準(案)に示されていないレイヤ名については、構成要素を考慮してレイヤ名称を新たに決定できるほか、これにより難しい場合は、基準(案)「2-10 レイヤ名」の解説で示す、「OTRS」を図面オブジェクトとして使用することができる。

表 3-5 レイヤ名称の構成例(図面オブジェクト、作図要素)

図面オブジェクト	作図要素	レイヤの内容	線色	図面オブジェクト	作図要素	レイヤの内容	線色	
TTL		外枠	黄	STR		主要構造物外形線	赤	
	FRAM	タイトル枠	黄		STR1	構造物1	赤	
	LINE	区切り線、罫線	白		STR2	構造物2	任意	
	TXT	文字列	白		STRn	構造物n	任意	
	BAND	縦断図の帯	白		DIM	寸法線、寸法値	白	
BGD		現況地物	白		TXT	文字列	白	
	HICN	等高線の計曲線	赤		HTXT	旗上げ	白	
	LWCN	等高線の主曲線	白		BYP		副構造物外形線	任意
	CRST	主な横断構造物	白			STR1	構造物1	任意
	ETRL	推定支持層線	白			STR2	構造物2	任意
	RSTR	ラスタ化された地図	-	STRn		構造物n	任意	
	EXST	特に明示すべき現況地物	白	DIM		寸法線、寸法値	白	
	BRG	ボーリング柱状図	白	TXT		文字列	白	
	BNDR	地質境界線	白	HTXT		旗上げ	白	
	EXPL	物理探査データ	白	MTR		材料表タイトル	白	
	BNDF	土質分布	任意		FRAM	材料表図枠	白	
	DIM	寸法線、寸法値	白		TXT	文字列	白	
	TXT	文字列	白	DCR	HCH1	ハッチ部1	白	
	HTXT	旗上げ	白		HCH2	ハッチ部2	橙	
	BMK		構造物基準線(道路中心線等)		黄	HCHn	ハッチ部n	任意
SRVR		基準となる点(座標ポイント)	緑		MRK1	記号1(接合材1)	赤	
ROW		用地境界	橙		MRKn	記号n	任意	
HTXT		旗上げ	白					

注) これらの図面オブジェクト以外に、OTRS(その他構造物)や、WORK(作業レイヤ)のオブジェクトがある。

これらのレイヤに修正等が加えられた場合には、修正したレイヤのレイヤ名の責任主体を書き改めて、加工した責任主体を明確にしておく必要がある。

また、新規にレイヤを追加したときには、作成したレイヤ名、作図の概要を図面管理項目の受注者説明文に記述しておく必要がある。

1) レイヤに関する事項

レイヤは、設計(業務)、工事の内容によって必要となるレイヤが異なる。このため、基準(案)で示したレイヤは、全てのレイヤを規定したものではなく、標準的に使用されるレイヤを示したものである。

例えば、紙図面では、重要なオブジェクトを着色表示することは、設計の現場ではよく見られることだが、CADソフトによる作図後、あるオブジェクトを抽出し、着色表示する場合、出来れば他のオブジェクトとレイヤで区分した方がよい。このため、当該設計において重要なオブジェクトについては、当初から別レイヤに分けて書くなどすることに留意する。

基準(案)では、こうした需要にも応えられるよう、例えば STRn や BYPn といった

表記法を採用している。これは、設計対象により主構造或いは副構造に分類されるオブジェクトが多数生じた場合に対応する事が可能である。

レイヤが増大すると一般的に作業効率は低下するが、逆に1つのレイヤに多くの図形要素を詰め込みすぎると、修正等への対応が困難になるため、かえって非効率となる。このため設計技術者は、CAD データ作成にあたり図面がどのように利用されるかを想定し、的確なレイヤ区分を提案することも必要であるが、発注者側も事前協議などで適切なレイヤ設定を指示するよう努める必要がある。

3-4 設計における CAD データの利用について

3-4-1 部分利用

部分利用としては、中間時の納品が考えられる。中間時の納品で電子納品を想定すると、納品物の原本性が確認できない現状では、納品物としての保証等の対応が困難である。このため、当面の間は、中間納品成果は紙で行うほうがよい。

やむを得ず中間時に CAD データで電子納品する場合には、納品された CAD データは、成果品の完成度が保証されず、最終成果品との識別が困難となるため、表題欄に中間納品日付を明示したり、『ドラフト』等の明記を行うなど最終成果品と識別できるよう留意することが必要である。

また、業務途中でのデータのやり取りに関して、CAD ソフトや閲覧ソフトなど使用するツールを事前に協議しておく。このとき、閲覧ソフト形式やプリントイメージでのやり取りを前提に事前協議を行うと、受発注者間でのトラブルが少なくなる。

なお、SXF 仕様が普及しても、電子メールのサイズ制限などを考慮して、PDF や TIFF などのイメージデータでやり取りする方法も協議しておくことが望ましい。

3-5 発注図書の作成

(1) 発注準備

発注図書は、設計成果である CAD データを施工対象範囲により工区分割・統合を行い作成されることから、基準(案)によらないレイヤ、線種、線色等がある場合、工区ごとに異なることがないように留意すること。

(2) 表題欄・ファイル名の付け替え

発注図書作成時には、図番変更等が必要となるが、それに併せて、表題欄・ファイル名も変更する必要がある。

【解説】

(1) 発注準備

発注準備として、図 3-5に示すような手順が必要となる。

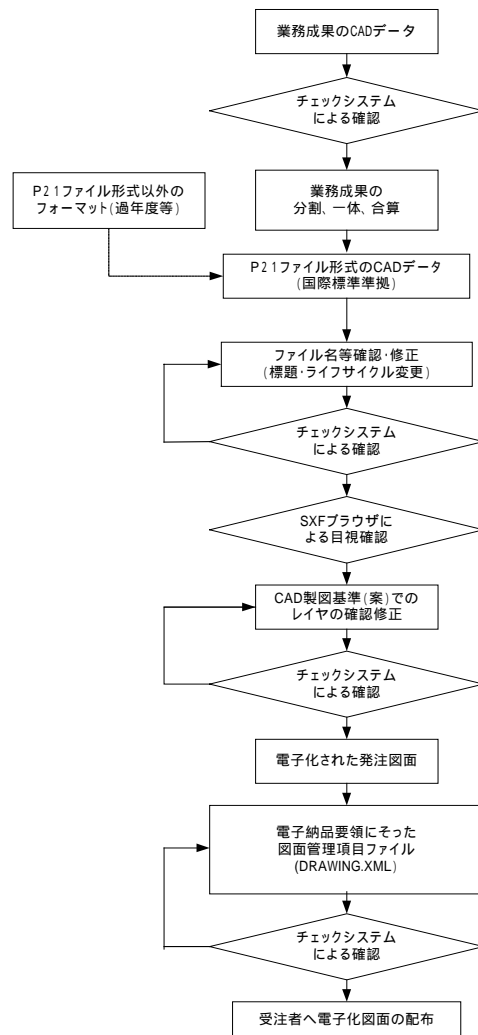


図 3-5 発注までの手順

図 3-5より明らかなように、発注図書作成までに、データ変換、修正等の多くのプロセスがあり、それぞれにチェックを行うことが必要となる。

(2) 表題欄・ファイル名の付け替え

設計成果から必要な図面を抽出し、発注図書を作成するが、その際、図番変更に伴い、表題欄・ファイル名の変更が生ずることに留意する。

1) 表題欄

[例] 道路詳細設計 CAD データを 道路××工事に使用する場合
表題欄の工事名欄： 道路詳細設計 = > 道路××工事

2) ファイル名

設計段階で使用していたファイル名の責任主体を、ライフサイクルに合わせて D(設計)から C(施工)に付け替える。改訂履歴は Z から 0 にする。

[例] 道路詳細設計の平面図(PL)を発注図に使用する場合
ファイル名：DOPL001Z.P21 = > COPL0010.P21

レイヤ名の責任主体については、レイヤ内容の責任主体を区別するため、ファイル名の場合と異なり、加筆・修正を行わないレイヤに関しては、発注図の段階においては、D(設計)のままである。

3-6 施工段階における CAD データの扱い

3-6-1 施工段階における CAD データの流れ

施工段階における CAD データの流れに着目すると、図 3-6が得られる。ここで扱われる CAD データについては、電子納品要領等で定義されている納品図面以外に施工途中段階の CAD データ等も含まれる。

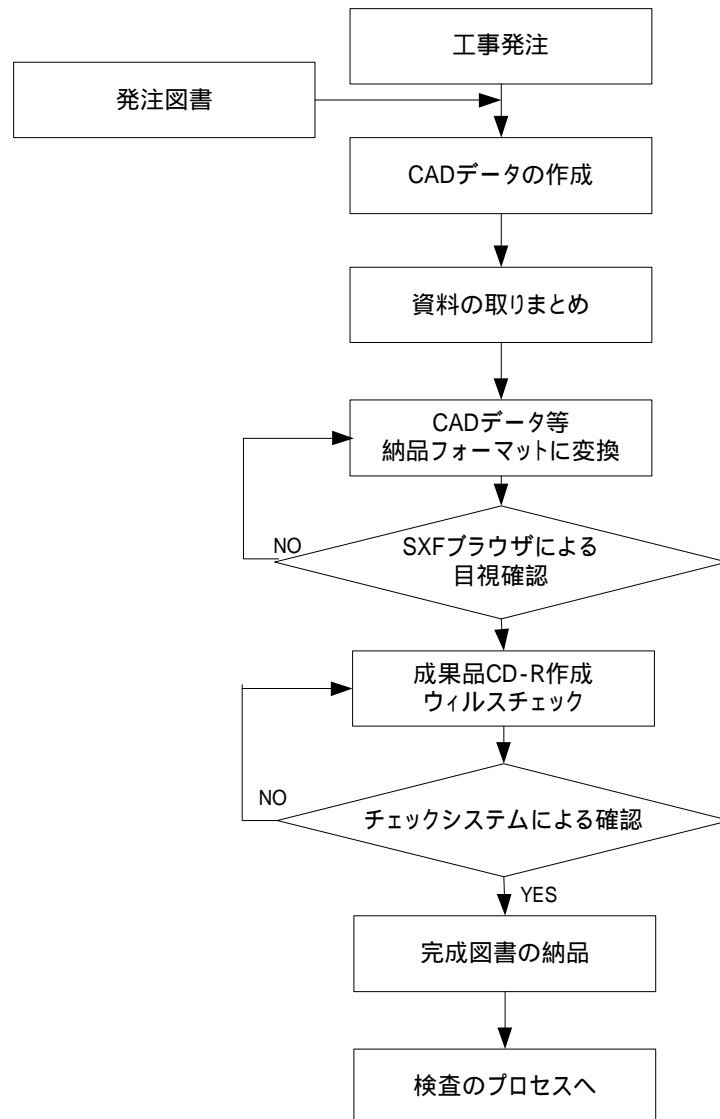


図 3-6 施工段階の CAD データの流れ

3-6-2 事前協議について

施工段階における CAD データの電子納品にあたって、3-3-2に示す事項に加え、下記の事項について受発注者間で事前に協議を行うこと。

- (1) CAD 協議担当者の選任
CAD データ作成に関する協議の窓口を決定する。
- (2) 受発注者連絡手段の決定
双方で利用可能な手段を採用する。
- (3) 設計に疑義が生じたときの責任分担等
修正をどちらで行うか協議する。
- (4) 施工中の図面ファイルの受け渡し方法
双方利用可能なフォーマットで、データ容量の大きくならないものを選択する。
- (5) CAD ソフト、朱書きソフトの選定
交換可能な朱書きソフトを採用する。
- (6) その他
ファイル名の命名方法等

【 解説 】

これらの事前協議についてのチェックシート例を「4 参考資料 4-1(1)」に示す。

3-6-3 CAD データの作成について

「3-3-3」と同様の取り扱いとする。

3-6-4 施工中の最新 CAD データの管理

施工中の最新 CAD データの管理は受発注者双方で共通に利用可能な設備（共有サーバ、ASP など）で行うことが理想であるが、これが困難な場合は、受発注者間協議により管理主体、管理方法を定め、双方で常に最新データを共有出来るようにする必要がある。

【解説】

工事では、現場状況により、発注図面を変更することがある。

したがって、施工中に発生する図面変更を確実に管理し、受発注者間で常に最新 CAD データを維持する必要がある。

共有サーバなどを用いない場合、発注者側と受注者側の双方に CAD データが管理されることになるので、どちらのデータを正とするか定めなければならない。ここで正たる図面を管理する側は CAD データの真正性を保つため、不用意なファイルの書換えを防止する（例えば、最新版保存フォルダを定め、ファイル属性を読み取り専用にする）などの運用手順を定めることが必要となる。

3-6-5 工事における CAD データの変更

(1) 設計変更の手順

工事における設計変更では、発注図面を修正したり、複数回の設計変更を行うことがあり、履歴管理を確実に行う必要がある。このため整理番号、改訂履歴を活用して重複の無いように留意すること。

【解説】

電子メールで図面ファイルやり取りする場合、受発注者双方で複数のファイルが生成される。これを繰り返した場合、図面上見た目に差異が認識できないファイルが多数できる可能性があり、ファイルを取り違えてしまう危険性が非常に高い。

これを回避するために、電子メール等で図面ファイルを送付する場合のファイル名の付け方の例を示す。

[例]

発注図面ファイル名	COVS0030.P21
協議書添付用ファイル名	COVS0030-001.拡張子 添付回数 1 回目
	COVS0030-002.拡張子 添付回数 2 回目
	⋮
	⋮
	COVS0030-00n.拡張子 添付回数 n 回目

変更発注図面のファイル名の付け方で、廃棄図面がでた場合、通し番号に反映するか否かで違ってくるが、反映しない場合について下記に事例を示す。

[例]

変更発注図面ファイル名は C 0 V S 0 0 3 0. P21 の下線部分を活用する。

		↑		↑	
		設計変更回数		図面廃棄の場合：Z(図面データ内は“×”をする)	
発注図	C <u>0</u> V S 0 0 3 <u>0</u> . P21		図番：	葉之内 3	
第 1 回設計変更	C <u>0</u> V S 0 0 3 <u>Z</u> . P21		図番：	空欄.....	を廃棄の場合
	C <u>1</u> P L 0 0 1 <u>0</u> . P21		図番：	葉之内 1	新規作成
	C <u>1</u> V S 0 0 2 <u>0</u> . P21		図番：	葉之内 2	を更新の場合

・設計変更単位で通し番号とする。

変更用発注図面の配布時の内容は、変更分の CAD データ及び最新の図面管理ファイル(DRAWINGS.XML)とする。

(2) 発注後に図面内容を変更する時の対応

発注後に図面内容を変更する時のポイントは、以下のとおりである。

- ・ 図面番号(葉之内)は設計変更ごととし、最終納品時(DRAWINGF)に一括して順番を修正する。この方法は、図面番号修正に伴う記載ミスや錯誤を防止するだけでなく、検査時契約内容と図面を比較する場合にも有効である。
 - ・ 設計変更対象外(承諾等)の軽微な修正作業については、材料名の変更などが多いため、DRAWINGS の図面内容は変更せず、完成図面作成時に反映させる。
 - ・ 発注者と受注者で最新図面の認識を一致させる必要があるため、設計変更時に DRAWINGS フォルダ内にファイルを追加する場合には、最新ファイルだけでなく、DRAWINGS.XML ファイルも一緒に交換する。
 - ・ DRAWINGS フォルダ内の図面ファイル(.p21 ファイル)を追加する場合はあるが、削除することは無い。
 - ・ 契約変更(清算)に関する図面は発注者より受注者へCD-Rなどの媒体で渡す。
 - ・ 打合せ時にはCAD図面を用いても良いが、ファイル名など錯誤の無いよう注意する。打合せ簿に図面の一部を貼り付けるなどの方法は有効である。
- 1) 設計変更により図面修正・追加を行う場合の図面作成手順を以下に示す。
- (a) 協議終了後に設計変更を指示する場合、設計変更用の図面を作成する
 - (b) 表題欄に「第 回設計変更」を追加する
 - (c) 図面番号は、設計変更ごとに連番とする
[例] 第1回設計変更で10枚の図面を作成した場合の追加図面番号
10葉之内1 ~ 10葉之内10
 - (d) ファイル名は図面の整理番号を1増やし、図面番号は表題欄と一致させる
[例] 第1回設計変更で新規に10枚の平面図(PL)を作成した場合のファイル名
C1PL0010.p21 ~ C1PL0100.p21

- (e) (d)で作成した設計変更図面ファイルを DRAWINGS フォルダに入れる
 - (f) 設計変更により不要になった旧図面には、図面枠レイヤに図面枠と同じ線種、線色を用い、大きく x を描き、表題欄の欄外上部に表題と同じレイヤ、線種、線色により、「第 〇 回設計変更により抹消」と記載する
 - (g) (f)で作成した図面のファイル名の改訂履歴を Z として、DRAWINGS フォルダ内に追加してそのまま残しておく。
 - (h) 最新 DRAWINGS フォルダに合致した DRAWINGS.XML ファイルを作成する。
 - (i) (e)で作成した設計変更用図面ファイルと、(g)で作成した抹消図面ファイル、(h)で作成した DRAWINGS.XML ファイルを CD-R に入れ受注者に渡す
- 2) 承諾などにより、図面内容を変更する場合の手順を以下に示す。
- (a) 協議終了後に変更や追加を承諾する場合、打合せで図面の修正箇所を確定させる。
 - (b) 承諾願いなどの書類により、承諾手続きを行う。
 - (c) 承諾によって変更を行った CAD データは施工者側で正として管理する。
 - (d) 施工者から変更した図面を受け取る場合には、発注図と混在しないよう、「承諾図」などのフォルダを作成して管理する。
 - (e) 修正内容について確認する場合は、CAD データでなく書類（承諾願いなど）によって行う。
 - (f) 完成段階で、修正内容を完成 CAD データに反映させる
- 3) 納品ファイルの内容
- (a) DRAWINGS フォルダ内には、最終の設計変更内容が反映されていることを確認し、そのまま修正を加えずに CD-R へ記録する
 - (b) DRAWINGF フォルダ内には、設計変更等により抹消した図面を除き、改訂履歴が最も新しい図面（完成した構造物に最も近い図面）とそれに付随した図面管理ファイルを入れる。
 - (c) 図面について、図面の並び順を決定しそれぞれの図葉番号を決定し表題欄の図葉番号を修正する。
 - (d) 次に、ファイル名の図葉番号が一致するように修正し、改訂履歴を Z とする。
 - (e) 次に、承諾により図面の変更が必要な場合には、その内容を反映させる
 - (f) 出来形基準値を越えた場合の図面表記については、受発注者協議により決定すること。
 - (g) 設計変更などにより、追加した図面や変更図面の表題欄外の注記を削除する
 - (h) 上記図面に対応した DRAWINGF.XML ファイルを作成する

(4) ファイルの管理

図面の修正・追加に関する協議や承認は打合せ簿により行うが、以下については CAD データの管理を適切に行うことが必要である。

- (1) 打合せ簿の添付資料につける CAD データ(承諾函等)
- (2) 内容検討のために図面を加工した資料につける CAD データ

【解説】

受発注者間の正式な意思伝達は書面で行うことになっているため、図面の変更などについても打合せ簿の添付書類として交換しておく必要がある。

打合せ簿及び添付書類は電子納品対象になるので、打合せ簿フォルダ内の CAD データと、図面フォルダ内の CAD データの双方で取り違えないように十分注意して管理する必要がある。

3-7 成果品の作成

成果品 CAD データ作成ルールは以下の通りである。

- (1) 成果品は、基準(案)「2-12 成果品」により作成する
- (2) 電子媒体は CD-R (書き込みが1度しかできないもの) を利用する
- (3) 中間時の CAD データの取り扱い
中間時の CAD データが最終成果作成までに変更されることが予想される場合には、表題欄枠外に注釈をつけるなど、図面内に最終納品成果品と明確に識別できる記述を行う

【解説】

(1) データの収納方法

土木設計業務については「石川県土木設計業務等の電子納品要領(案)」、土木工事については「石川県工事完成図書の電子納品要領(案)」に従い設計(業務)では DRAWING フォルダ、工事では DRAWINGS フォルダと DRAWINGF フォルダに収め、それぞれに図面管理ファイルを作成して納品する。納品に際しては、以下の手順の作業が必要である。

- 1) 余分なレイヤの消去
- 2) 作業中にファイル名を変更して作業をしていた場合の、ファイル名の修正
- 3) 変更等により図面に増減があった場合、図面表題欄の図面番号書き換え及びファイル名の図面番号の変更
- 4) 独自 CAD ファイル形式の場合、SXF(P21)形式への変換
- 5) ファイル名の改訂履歴を Z に変更。

(2) 納品図面の確認

- 1) DRAWINGS (発注図面) フォルダに収めるデータ
発注時のすべてのデータを格納する。具体的には以下のファイルを格納する。
 - (a) 発注時に受領した CD-R に収められているデータ
 - (b) 作業途中に発注図の変更があり、改訂履歴番号を変更して管理しているデータについては、当初のデータと最も履歴番号の大きいデータ
 - (c) 作業途中に新規に追加された図面データ
- 2) DRAWINGF (完成図面) フォルダに収めるデータ
DRAWINGF フォルダに収める図面データは、受発注者間協議にもよるが、基本的には完成図面、つまり最終的に出来上がった図面データを格納する。内容に変更がない図面については改訂履歴番号を Z に変え、改訂履歴のあるものについては、最新版の図面(履歴番号のいちばん大きい図面)の履歴番号を Z に変えて DRAWINGF フォルダに格納する。
- 3) 図面番号
ファイル名に使う図面番号は、設計中(施工中)には発注時の番号を保持し、新規の追加図面や発注図を分割した図面などがある場合は、それらの図面につける図面番号は、受発注者間協議により別に定めておく。

一方、最終成果納品時にはファイル名の図面番号と図面表題欄の図面番号を一致させ、なおかつ、1からの連番とすることから、発注時と納品時ではファイル名に使う図面番号が異なる場合がある。

4) 図面管理ファイル

設計(業務)で納品する成果図面を収める DRAWING フォルダ、工事で納品する発注図や完成図を収める DRAWINGS フォルダや DRAWINGF フォルダそれぞれについて図面管理ファイルを作成する。図面管理ファイルには図面名称、図面ファイル名、図面を作成した CAD ソフト名などの他、場所情報や基準点情報なども含まれる。この図面管理ファイルは XML 形式で記述することになっているが、電子納品ソフトなどを利用する事で、作業量を軽減できる。

5) 電子媒体

CAD データのウィルスチェックをすませた後、電子納品媒体の作成を行う。納品のための電子媒体は、受発注者の機器整備状況により協議が必要であるが、当面は CD-R (一度しか書き込みができないもの) で納品すること。機器整備状況等により他の媒体 (紙、MO など) を使用する場合は受発注者間で協議する。

上記のほか、「参考資料 4-1(2)」に示すようなチェックリストを作成するなどしてチェックを行うことが望ましい。

3-8 納品された CAD データの確認

納品された CAD データについては、以下の事項について確認すること

- (1) ファイル形式が SXF(P21) であること
- (2) 指定のバージョン、レベルであること
- (3) 規定のファイル名であること
- (4) 規定のレイヤ名であること
- (5) レイヤと作図されている内容の確認
- (6) 線種や線色、線の太さ等の確認

【解説】

成果品納品時の CAD データの確認は、調査、設計、施工の各プロセスに共通する事項である。CAD データの確認においても、他の電子成果品と同様に、検査実施前にチェックシステムによるデータ構造のチェックを行うとともに、本ガイドライン(案)の「4. 参考資料 4-1」に示すような確認を行うことが必要である。

(関連する留意事項)

CAD データによる図面の検査は、電子媒体による検査を実施することが望ましいが、検査時に図面枚数が多く時間がかかる等の理由から、紙による検査を実施する必要がある場合は、原則として発注者側で事前に検査用の印刷物を準備することとする。ただし、発注者で検査用印刷物の準備が困難な場合には、事前協議や検査前協議において、検査時の紙書類の準備分担等について受発注者間協議を行うことが望ましい。その際、受注者側に大サイズ(A1、A2 等)やカラーでの印刷等の費用負担が生じないよう留意する必要がある。

4 参考資料

4-1 CAD データに関するチェックシートの例

(1) CAD データに関する協議事項チェックシート例

協議事項チェックシート（例）

協議項目	協議内容	決定事項（例）
CAD協議担当者の選任	受発注者双方で担当者を選任し窓口を決める	発注者：監督員 受注者：主任とする
受発注者連絡手段の決定 （電子メール、情報共有サーバ）	双方で利用可能な手段を採用する	電子メールを利用する メールアドレス 監督員：oooo@pref.ishikawa.jp 工事主任：bbbb@nnnn.co.jp
設計に疑義が生じたときの責任分担 （発注者または受注者どちらが修正するか）	発注図面が「石川県CAD製図基準(案)」に基づいて作図されていない場合の取り扱いについて	発注者とする
施工中の図面ファイルの受渡し方法 （CAD図面の交換フォーマット）	双方で利用可能なフォーマットのうち、データ量の少ないものを選択する	SXF形式（SFC）で受け渡しを行う
CADソフト、朱書きソフトの決定	交換フォーマットが扱える朱書きソフトを利用する	〇〇を利用する
設計変更の手順	設計変更時のCAD図面の流れについて	発注者が変更図面を作成し発注者の承認を受ける
設計変更	変更図面の発行方法について	発注者からF DまたはM0, CD-Rにて受注者へ渡す
施工承諾	承諾図面の取り扱いについて	受注者からメールにより発注者へ送付する、発注者から承諾されたならば、受注者が承諾図として保管する
ファイル名の付け方	協議途中のCAD図面ファイル名の付け方で、最新版のファイルが識別できる方法を決める	発注図ファイルの場合、ファイル名の後に-00の形式で枝番をつけ送付毎に番号を1増やす 例：発注図ファイル CORB0100-01.P21 新規図面ファイル CORB1000-01.P21
図面番号	追加修正した図面の図面番号とファイル名について	受発注者間で打ち合わせ後、納品直前に番号を振り直す
完成図面の選別手順	どの時点で決めるか	検査前に協議により決定する
CAD図面納品フォーマット	S X F、独自形式かを決める	S X F（P 2 1）形式とする

(2) CADデータの成果品チェックリスト例

CADデータ成果品チェックリストの例

大項目	チェックの視点	チェックの内容
・ファイル形式がSXF(P21)となっているか		拡張子の確認、ブラウザでの読み込み確認
・指定のバージョン、レベルとなっているか	1.SXFファイル内に記述してあるバージョンが指定と一致しているか 2.一致していないファイルについて協議してあるか 3.SXFブラウザの目視により、レベル外の書き方はないか	ブラウザによるチェック 管理項目 矢印、寸法線、寸法値、折れ線、等高線、ハッチング、ラスタ 等
・規定のファイル名となっているか	1.ファイルの分類は適正か 2.ファイル名と図面番号が一致しているか 3.基準(案)に無いファイル名を利用していないか。利用している場合、協議済みの項目か	チェックシステムによるチェック 目視 チェックシステムによるチェック
・規定のレイヤ名となっているか	1.不要なレイヤが混在していないか 2.基準(案)に無いレイヤ名を利用していないか。利用している場合、協議済みの項目か 3.基準(案)に無いレイヤ名の場合、命名規則に則っているか	ブラウザによるチェック チェックシステムによるチェック チェックシステムによるチェック
・レイヤとその内容が整合しているか		目視
・線種、線の太さ、線色は適正に利用されているか	枠線：枠線は基準(案)どおりになっているか 線種：既定義以外の線種を使用していないか 線種：不要な線種を使用していないか 線種：線種と線色の関係は合理的か 線種：線種と線の太さの関係は合理的か 線色：線色は基準(案)どおりか	目視 ブラウザによるチェック ブラウザによるチェック ブラウザによるチェック ブラウザによるチェック