

"Construction-CAD and Electronic Commerce" Council



設計製造情報化評議会(C-CADEC)
活動成果紹介

財団法人 建設業振興基金
建設産業情報化推進センター
設計製造情報化評議会

はじめに

C-CADECとは、建設業界やその関連業界において、設計や製造に係わる情報を円滑に交換、有効活用するための標準化や関連ソフトウェアの開発、及び成果の実用化の推進、国際的な技術・標準化動向の調査検討等に取り組むことを目的として、財団法人 建設産業情報化推進センター（以下、「当センター」という）に平成8年に設置された設計製造情報化評議会（“Construction - CAD and Electronic Commerce” Council）の略称です。今までの活動により多くの成果が事実上の標準として、業務で広く活用されています。

さて、現在ではITの急激な進展により、日常業務でのIT利用は当たり前になっていますが、一方で、期待した効果が出ていない等、ITに対して疑問視する声も聞かれています。このようにIT利用に対して、従来の「量」的な拡大から、「質」的な拡充が求められています。具体的には、データ交換からタイムリーな情報共有へ、ファイル交換から建物モデルの共有へ、部分最適から全体最適へ、さらには、それらを通して関係者間の協調作業（コラボレーション）による効率化等です。

C-CADECは、こうした状況の中、新たなニーズに的確に対応しながら、設計や施工、維持管理に係る技術情報を、より効果的に共有・活用することを目的に、これらの標準化を軸とした活動を推進しています。

本書は、これまでC-CADECをご存じで無かった方々、あるいは名前や概要程度しかご存知でなかった方々を対象に、C-CADECの活動内容を平易に解説し、成果の概要や利用イメージをご理解頂けるよう作成したものです。

本書が、設計や施工、維持管理の情報化に取り組む皆様のご検討にいささかなりともお役に立てれば幸いです。



1. 活動目的	2
2. 活動体制	2
3. 主な成果の一覧	3
4. 主要成果の概要・事例	4
■建築分野	4
■空調衛生設備分野	6
■電気設備分野	10
■空調衛生設備・電気設備共通分野	12
■建築・建築設備共通分野	17
5. C-CADEC成果をサポートしたツール等	20
6. 用語解説	21
7. ホームページ等	22



1. C-CADECの活動目的

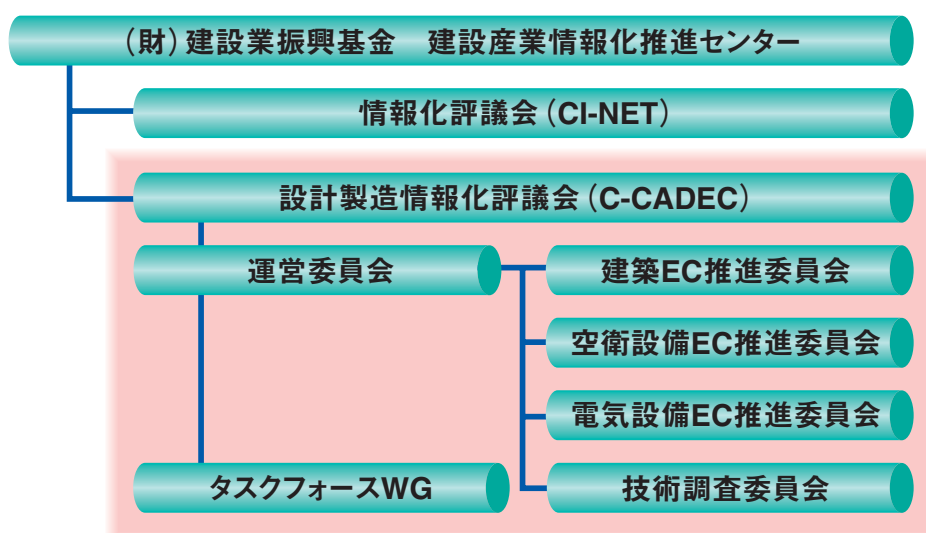
C-CADECは、建設業界の設計図書や施工図面をデータとして交換するための標準化や実証に取り組むと共に、電子納品等タイムリーに、的確に対応する必要がある課題にも取り組んでいます。また、平成8年の発足当初から電子商取引（EC:Electronic Commerce）にいち早く注目し、当センターが別途推進するEDI標準「CI-NET」の活動と協調を図りながら、下記目的の実現に向け活動を進めております。

- 建設産業の設計や製造に係る情報を中心とするECの基盤整備
- 建設産業におけるECの導入、普及促進
- 上記活動を通じた建設産業の生産性向上への貢献



2. C-CADECの活動体制

C-CADECでは、建設業界の業務実態を考慮し、建築、空調衛生設備、電気設備の各分野毎に委員会を設置するとともに、国際的な技術動向等の分野に共通的なテーマの情報収集を担当する技術調査委員会を設け活動を進めています。また、各委員会で横断するテーマに対しては、タスクフォースWGを随時設置しています。



委員会	各委員会の主要テーマ(例)
建築EC推進委員会	■ 建具表、仕上表等を効果的に共有するための検討 ■ CADデータを建設業界で効果的に交換・活用するためのCADレイヤの検討 ■ 3DCADの効果的活用、効果的な情報共有の実施方法の検討
空衛設備EC推進委員会	■ 空調衛生設備CADデータ交換仕様「BE-Bridge」の開発と普及促進 ■ SXF Ver.3の検討
電気設備EC推進委員会	■ 電気設備CADデータ交換の検討 ■ 標準電気設備シンボルの検討 ■ 設備機器ライブラリデータ交換仕様「Stem」の開発と普及促進
技術調査委員会	■ ISOなど国内外の標準化、技術動向に関する調査 ■ 電子納品等に係る調査検討
タスクフォースWG	■ SXFの評価・検討 ■ 各CADにおけるSXF対応状況・留意点等の検討

※本書でいう「設備機器」とは、空調衛生設備機器および電気設備機器を指します。(以下同様)



3. 主な成果の一覧

C-CADECがこれまでに活動してきた主な成果には次のようなものがあります。本書では、これらのうち、実用化が進み、問い合わせ等が多い主な成果（表中のハッチング部分）について、概要や活用事例を紹介します。

主な活動テーマ		主な成果の名称	成果（活動）の概要	資料
建築分野	建具表／仕上表 データ交換	建具表／仕上表 データモデル標準仕様	リスト形式で作成されることの多い建具表、仕上表に関する標準で、各表の記載項目やその内容、用語等を規定しています。	◎
		建具表データ入力ソフト 仕上表データ入力ソフト	上記標準に準拠した建具表、仕上表をパソコンで簡易に作成するためのソフトで、標準ファイルの入出力や表の作成等もできます。	
	設計性能諸元表 データ交換	室別設計データ交換仕様	設計者が設計初期にまとめる、施主要件や設計条件を記した諸元表に関する標準で、記載項目やその内容等を規定しています。	
		室別設計データ入力ソフト	上記標準に準拠した諸元表をパソコンで簡易に作成するためのソフトで、標準ファイルの入出力や表の作成等もできます。	
	情報共有の 効果的な活用	—	施主～建設業者間の効果的な情報共有手法の整理を目指した活動で、特に利用者側の運用面に注目して検討をしています。	
	3DCAD活用	—	3DCADの効果的活用方法の整理を目指した活動で、CGとしてではなく、設計・生産プロセスにおける活用を目標としています。	
※設備分野	空調衛生 設備分野	空調衛生設備CADデータ 交換仕様“BE-Bridge”	空調衛生設備CAD間で、3次元的な形状寸法、接続工法、用途等の部材属性をデータとして交換するための標準です。	◎
		空調衛生設備属性セット	「SXF Level2」の次期バージョン（Ver.3）のうち、空調衛生設備属性の仕様に関して検討しています。	○
	電 気 設備分野	標準シンボルコード	（社）日本電設工業協会が策定した電気設備CADシンボル寸法標準に対してシンボルコードの整理を行い公表しています。	○
		電気設備標準シンボル コード仕様“ACC”	電気設備CAD間で、電気設備図に多用されるシンボルを、機器や結線情報等の属性を含め交換するための標準です。	○
	設 備 共 通	設備機器ライブラリデータ 交換仕様 Ver.8.0	設備機器の仕様や図面をデータ交換するための標準で、寸法や性能等の項目、CAD図の作成方法、フォーマット等を規定しています。	◎
		ライブラリ管理検索ソフト	上記Stemに準拠した機器データをパソコンで検索するためのソフトで、機器の検索や仕様・図面等の確認を簡易に行えます。	○
		インターネットデータ 検索システム（試行版）	上記Stemに準拠した機器データをインターネット上で検索・提供するために当基金が試行運用しているもので、仕様や性能等の条件からの複数メーカーの機器を横断的に検索することができます。	○
建築・設備 共 通	データ交換用 CADレイヤ	データ交換用 CADレイヤ基準	図面データを複数のCAD間で効果的に交換するための標準で、レイヤの分類方法や命名ルール等が規定されています。	◎
		CADレイヤ変換ソフト	利用者が作成したDXFファイルを上記標準に準拠したレイヤに変換する、あるいはその逆を行うためのソフトです。	
国際標準・ CALS/EC	国際標準対応	各種調査資料等	CADデータに関する国際的な標準であるISO/STEP等のうち、建設分野に関する規格の調査や翻訳、実証実験を行っています。	
		CADデータ交換要件案	建築ならびに設備分野のCADデータ交換要件を整理したもので、この成果は電子納品データ交換仕様SXFに反映されています。	
		SXFによるCADデータ 交換を円滑に行うための 留意事項	建築・設備分野で利用されるCADにおいて、電子納品用のCADデータ交換標準「SXF」によるデータ交換を円滑に行うために利用者があらかじめ留意しておくべきポイントを整理しています。	○

※注1 本書では、「設備」という場合、空調衛生設備と電気設備を含むものとします。（以下同様）

※注2 上記一覧の資料欄で、◎は有料を、○は無料をそれぞれ表しています。仕様書やパンフレット等の申し込みはC-CADECホームページをご覧ください。



4. 主要成果の概要・事例

■建築分野■ 建具表、仕上表をデータで効率よく入力、活用する

建具表／仕上表データモデル標準仕様・関連ソフト

建具表、仕上表に記載される項目やそのデータ形式等を標準化するとともに、こうした標準に準拠してデータの入力や出力、データ交換を簡易に行うためのソフト（建具表／仕上表入力ソフト）を開発しました。

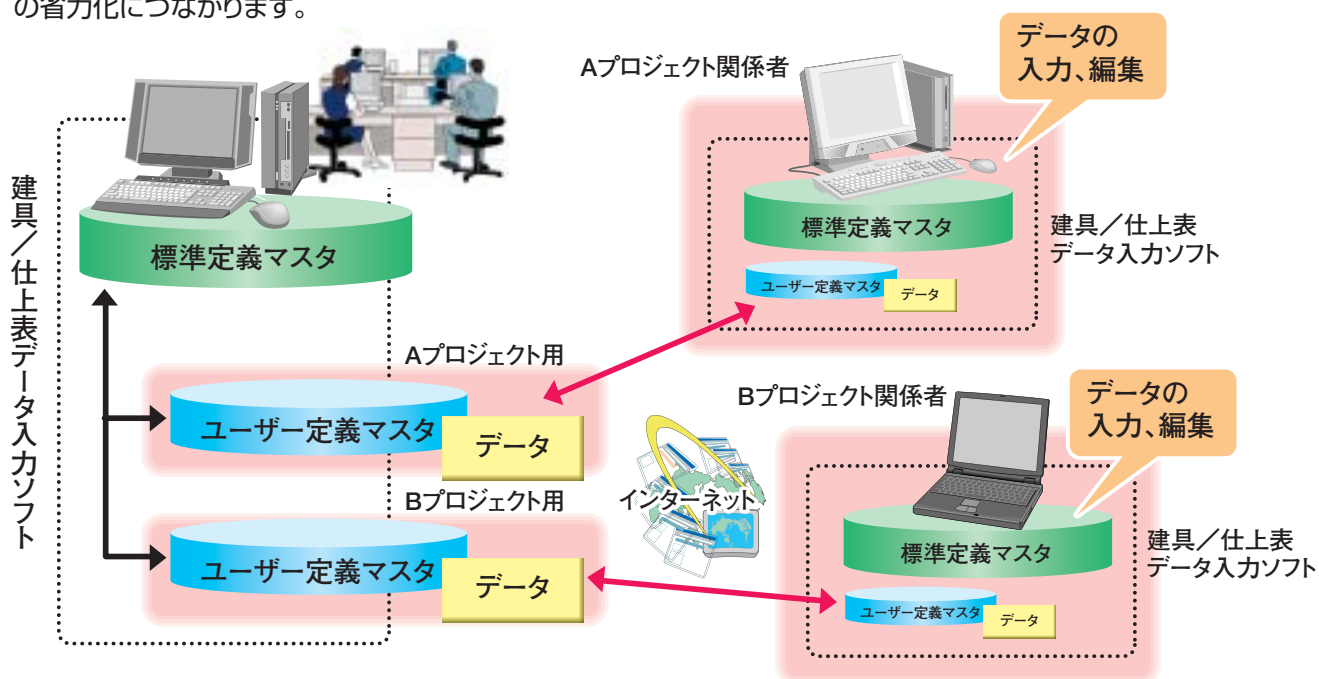
【現状業務における問題】

建設分野では、図面以外に、建具表、仕上表等のようなリスト形式の設計図書も多数作成されています。このうち、建具表や仕上表は、他の業務や設計図書で頻繁に参照されます。しかしながら、紙の資料として交換されているため、設計～施工～維持管理というプロセスを辿ると、確認や再入力などの作業が多発し、生産性の阻害要因として指摘されています。



【利用イメージと導入効果】

「建具表／仕上表入力ソフト」はデータベースのマスタをユーザーがカスタマイズできるため、各プロジェクトに応じて最適な項目を設定できます。このため、標準化されたデータを簡易に作成し、プロジェクト毎に関係者間で効果的にデータを共有することができるようになります。また、入力データを再利用できるので、他の資料作成の省力化につながります。



利用事例1. IFCとの相互データ連携 (IAI)

本テーマについてはIAIとも連携しながら検討を進めており、その一環として、C-CADEC成果とIFC間の連携による業務支援の試行に取り組んでいます。本試行は、IFCデータベースを中核に、建材メーカーからカタログ情報を入手し、当該情報およびそれを利用したCAD図面を設計部門、構造部門、協力事務所、施主との間で共有・活用することを狙ったもので、関係者間のデータ交換はIFCサーバーを介して行われます。

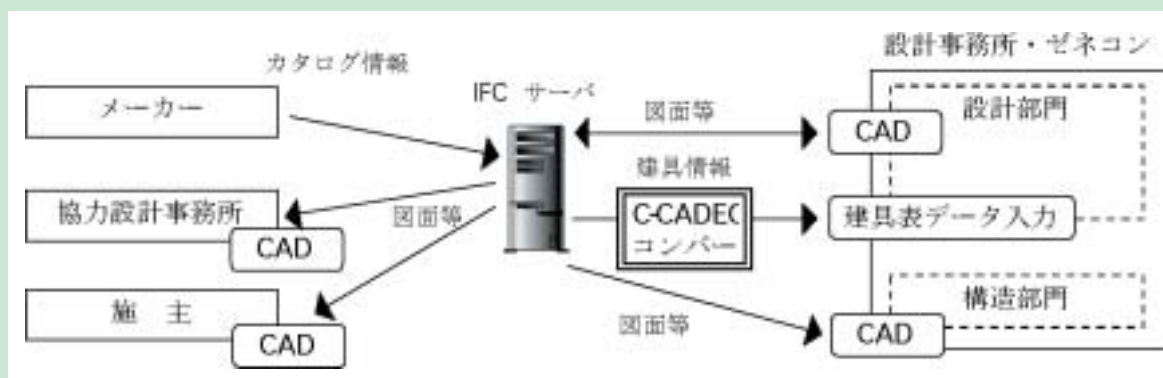


図 IFC～建具表データモデル間連携の全体データフロー

建具表に関する情報は、IFCサーバーからデータ変換プログラムを介して、C-CADECで開発した建具表データ入力ソフトに渡され、建具表の作成に活用されます。

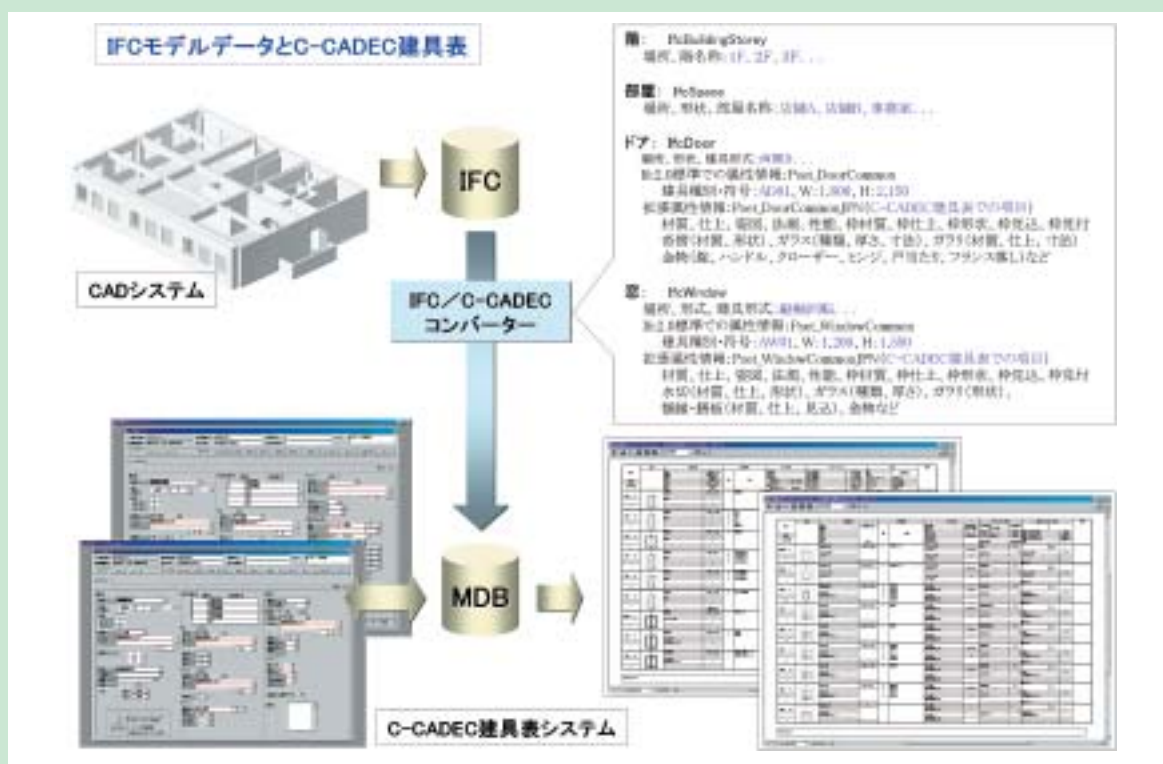


図 IFCモデルとC-CADEC建具表データ入力ソフト連携イメージ

これらの成果は、A/E/C SYSTEMS JAPAN 2000でも報告されており、建具表データ入力ソフトや建具表データ交換仕様に規定されたデータモデルとIFCとの間で、データの相互活用が可能であることが確認されています。また、IFCに対応したCAD等の業務支援システムと建具表データ入力ソフト、および設計に携わる各組織間で、相互に情報を活用しながら再入力の無いシームレスな業務環境を構築できることが検証されています。

設備CADデータ交換仕様“BE-Bridge” Ver.3.0

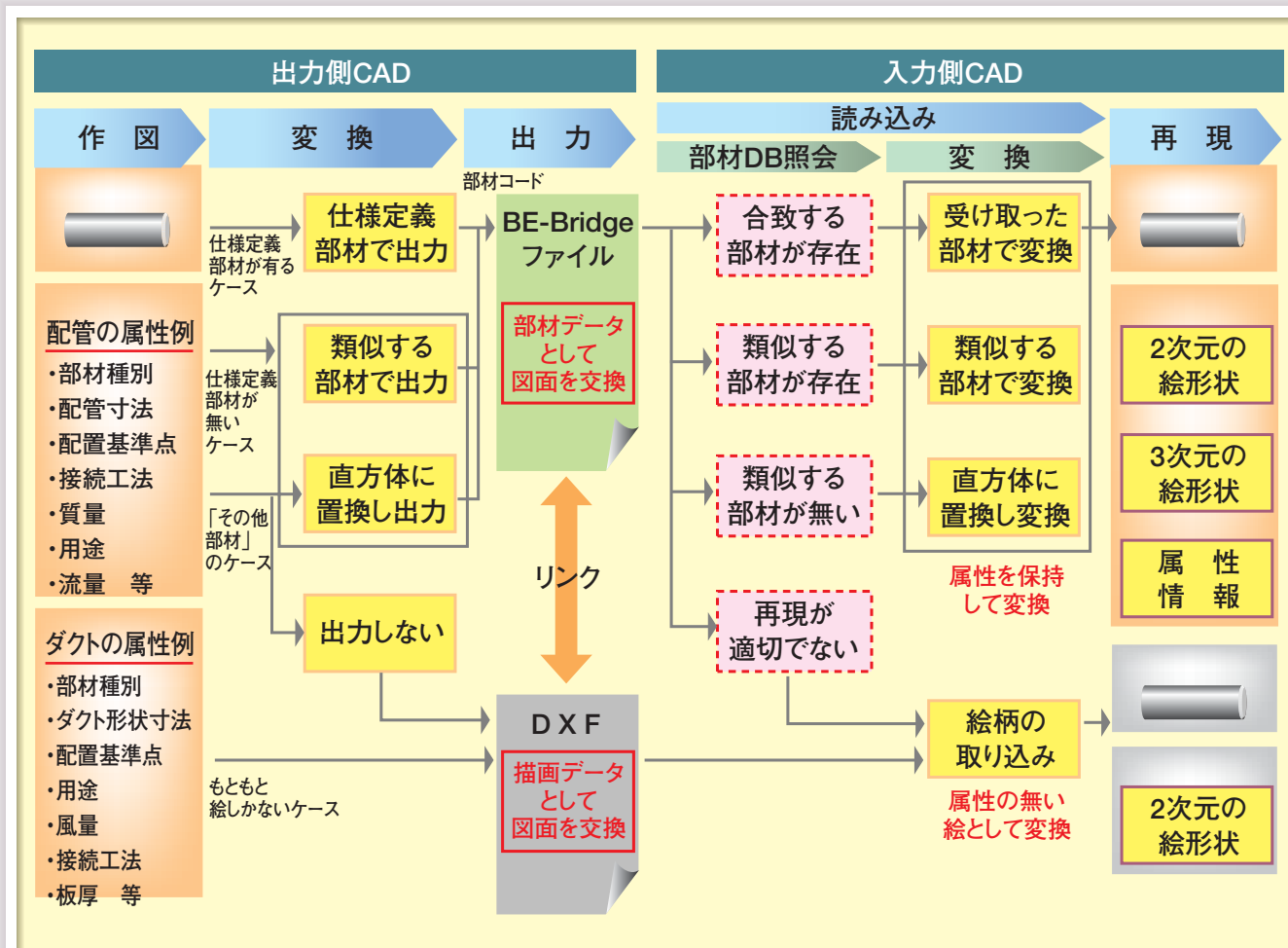
“BE-Bridge”^{*}とは、異なる設備CADソフト間で、ダクトや配管等の部材の種類や用途、材質、3次元的な形状、寸法、取付高さなどの情報（本項では「属性」という）を受け渡すことができるデータ交換標準です。“BE-Bridge”は、以下の方針に基づいて開発され、現在も仕様の高度化を行っています。

※ BE-Bridge:Building Equipment - BRief Integrated format for Data exchanGE

- 市販されているCAD、CAMソフトへの実装負担が軽いこと
- 図面の絵形状の再現性を確保すること
- データサイズが小さく、変換時間が短いこと

“BE-Bridge”は部材単位に属性情報をまとめてデータを交換する独自のフォーマットを規定しています。例えば、交換先のCADソフトがサポートしていない部材のデータを出力して渡した場合、受け取り側で当該部材のデータは再現できないこととなりますので、画面には一部の部材の欠落した図面が表示されてしまいます。これに対処するため、“BE-Bridge”では図面の絵形状の交換は保証しながら、部材属性を保持した変換ができるだけを変換する工夫をしています。現在、主要な空調衛生設備分野の専用CADソフト（本項では「設備CADソフト」という）が“BE-Bridge”をサポートしています。

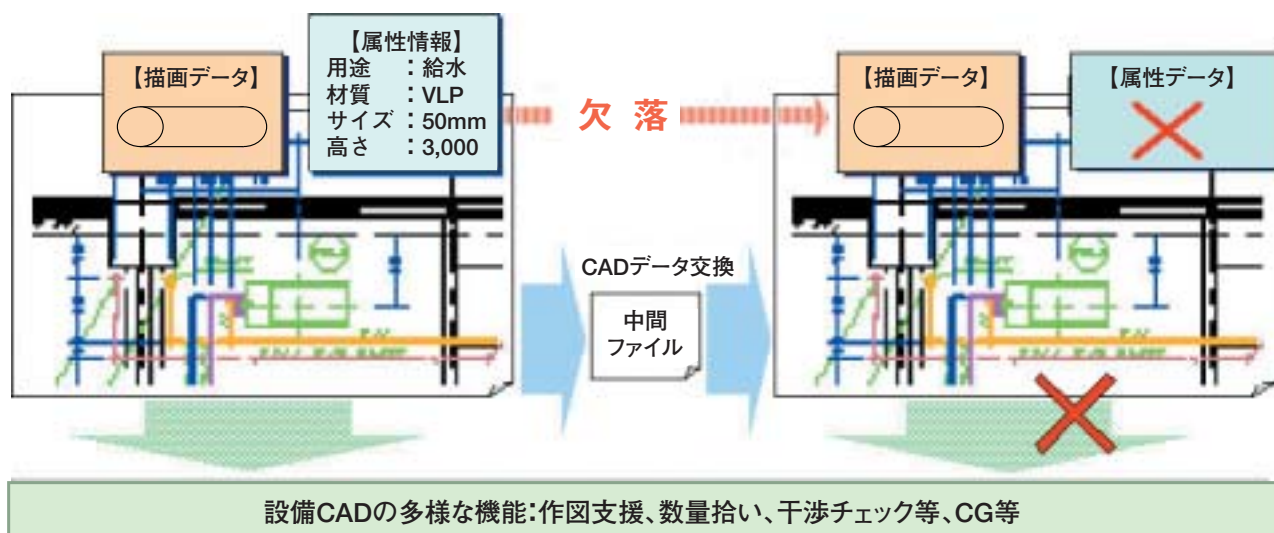
図 BE-Bridge Ver.3.0のデータ交換の基本的な流れ



【現状業務における問題】

設備CADソフトの多くの利用者は、部材の数量を拾ったり、寸法形状等から3次元的に視覚化して干渉チェックを行う等に利用しています。こうした利用を実現するために、設備CADソフトではダクトや配管などの属性（種類や用途、材質、3次元的な形状など）情報を内部で管理しています。

現在、一般的に行われている異なるCADソフト間のデータ交換は、DXFのように比較的普及している中間ファイルを用いて図面の絵形状を交換するものがほとんどですが、設備CADの場合、この方法では属性が欠落してしまい、CADデータを受け取っても十分な活用を図ることができませんでした。



【利用イメージと導入効果】

“BE-Bridge”は異なる設備CADソフト間での設備図の重ね合わせと取り合い・干渉チェックや3次元CAD等でのCGプレゼンテーション資料作成、CAD/CAM連携、入手した設備CADデータの作図、積算業務への利用等、非常に幅広い用途で効果的に利用することができます。

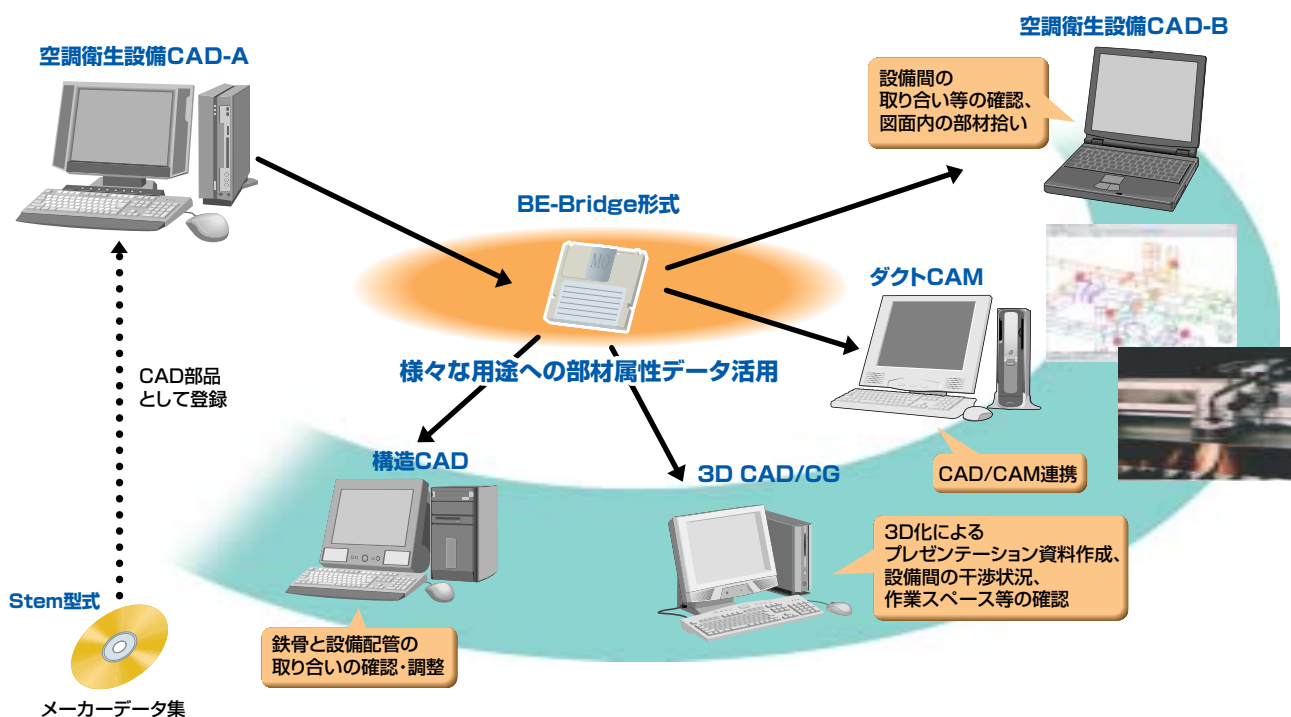
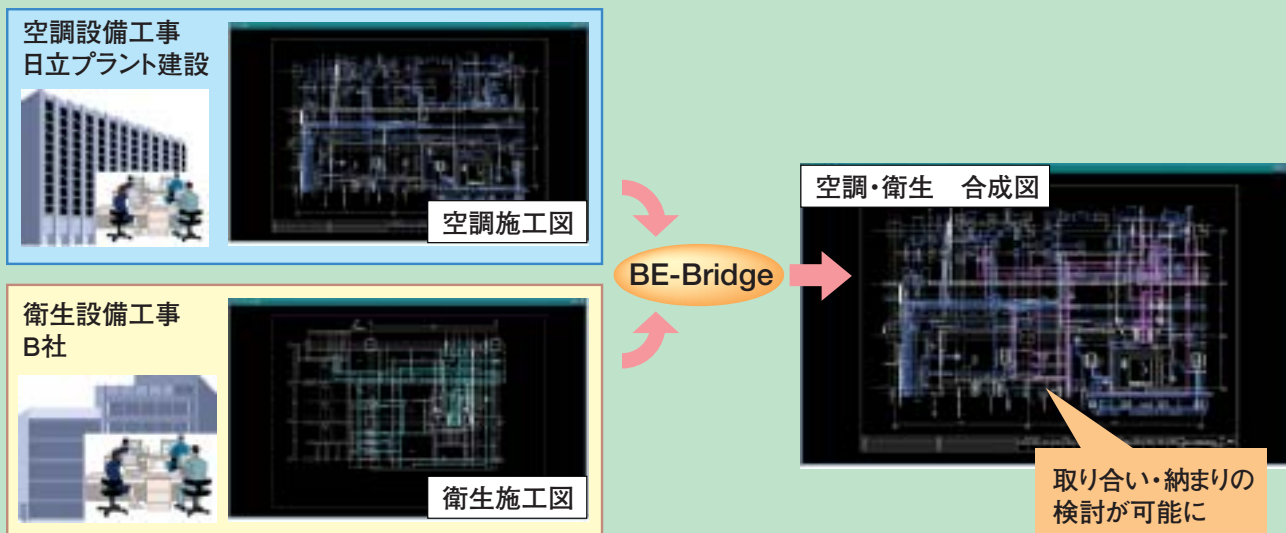


図 BE-Bridgeの利用イメージ例

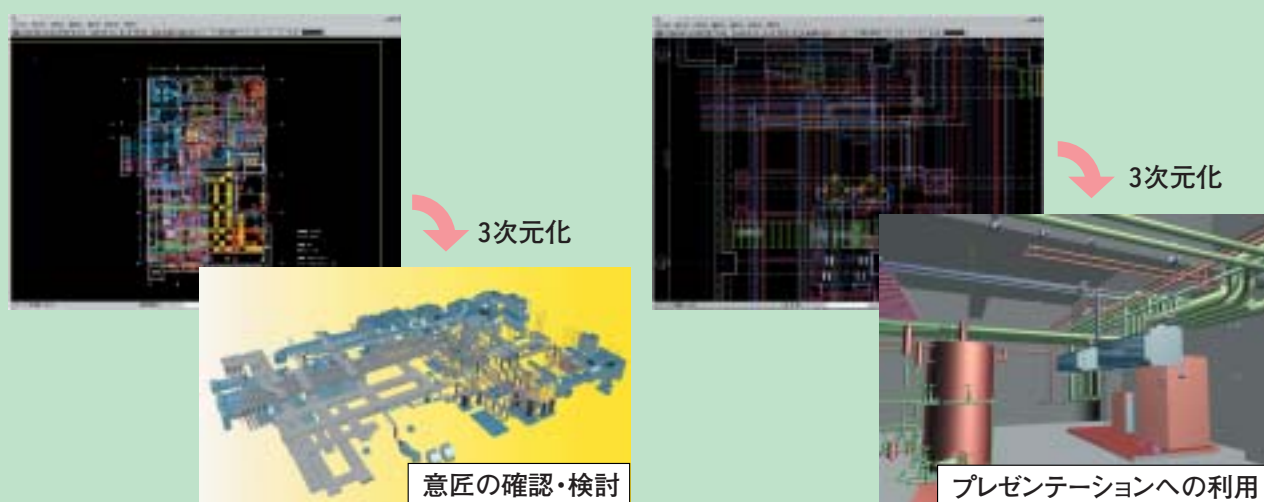
利用事例1 図面の重ね合わせや3次元CADによる活用（日立プラント建設株式会社）

異なるCADソフトを利用する業者が参画するプロジェクトにBE-Bridgeを適用した事例、3次元CADソフトへBE-Bridgeでデータを渡して活用した事例を紹介します。

空調設備、衛生設備など複数業者からなる設備工事の現場では、業者毎に図面を作成しており、これらはDXF等を介してデータ交換が行われています。この際、BE-Bridgeを介しデータを交換することによって、他社が作成した設備図を自社設備図と重ね合わせることができるようになります。



この結果、CAD上で空調設備と衛生設備の合成図が容易に作成可能となり、CADの機能を用いた干渉の確認や3次元的な表示機能による空間的な取り合い・納まりの確認ができるようになりました。現在、施工系の空調衛生設備CADは2.5次元が中心であるため、図形表現だけでなく、部材名、用途や流量等の各種属性を管理しています。BE-Bridgeは、データ交換の際に図形表現だけでなく、これら属性もまとめて交換する仕様であるため、2.5次元CADからBE-Bridge形式で出力したデータを3次元CADへ読み込ませることで、2.5次元の図面を3次元表示に展開することができるようになります。



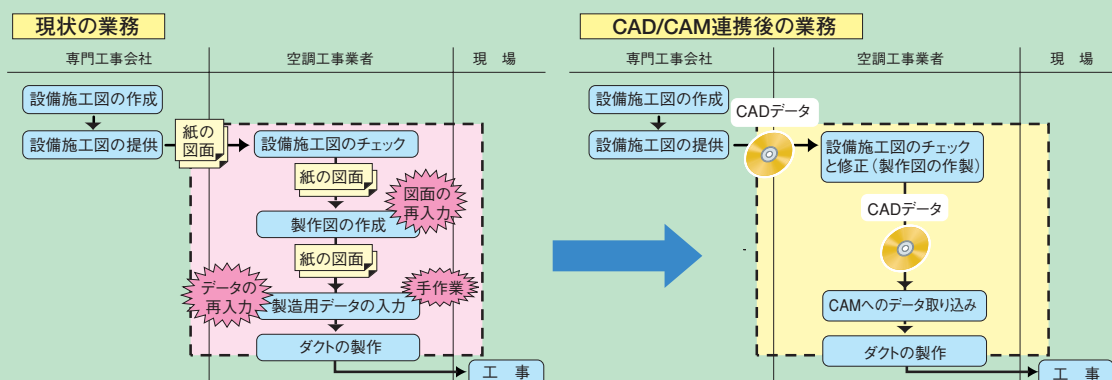
この結果、CADの機能を用いて3次元表示することにより、様々な角度から取り合い、配置、メンテナンススペースの検討や意匠の確認ができるようになりました。また、CG機能を用いてシェーディングを施すことにより、施主に対するプレゼンテーション資料に展開したり、ウォークスルーによるシミュレーションができるなど、CADデータをこれまで以上に有効活用できるようになりました。

利用事例2 CAD/CAM連携への展開（特機システム株式会社等）

平成15年度に国土交通省が実施した「建設業の生産高度化のための実証実験」事業において、特機システム株式会社のグループが行ったCAD/CAM連携の取り組みを紹介します。

ダクトの製作から取り付けまでを行うダクト加工業者には中小零細企業が少なくありませんが、近年の契約単価の下落と、要求される工期の短縮化傾向に悩まされていました。特に、専門工事業者が作成した設備施工図を入手してから、製作図を作成し、ダクトの製作に至るまでの間、図面の手直しや編集、再入力作業等に多大な労力を要しており、これらの合理化が大きな課題となっていました。

こうした中、CAM側のソフト開発等に従事する特機システム（株）では、複数の中小ダクト加工業者（A社の例：売上高10億円、従業員50人）等とグループを組み、BE-Bridgeを活用して、設備施工図を入手してからダクト製作を行うまでの一連の業務を対象に、CAD/CAM連携システムの構築に取り組みました。これにより、設備施工図をBE-Bridge形式のCADデータとして入手し、その内容をチェックしながらCAD上で修正を行い（この修正作業が従来の「製作図の作成」に相当します。）、できあがった製作図をBE-Bridge形式のCADデータとしてCAMに引き渡していく業務環境を実現しました。

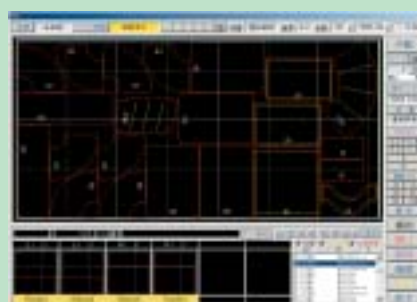


従来のCADデータ交換は、図面の絵柄の交換が中心で、部材の種類や3次元的な形状寸法等の属性を受け渡すことが困難でした。こうしたデータは当然CAMの入力としても利用することができません。

本取り組みでは、ダクトの製作にも有用な部材属性データをCADやCAMの間で交換できるBE-Bridgeを用いることにより、まず、CAD上で設備施工図のチェックと修正を同時に行えるようになり、従来煩雑だった製作図の作成作業を効率化しています。そこで作成した製作図も、BE-Bridge形式で即CAMに取り込めるため、面倒だったCAMへのデータ入力作業が大幅に効率化されました。その後は、システムでダクトを展開し、自動ネ스팅機能により板を効率よくプラズマ自動切断テーブルへ並べ、NCデータ作成を経てプラズマ自動切断を行うといった一連の処理を一気に行えます。



製作図を作成して、BE-Bridge形式で出力、CAMに入力



BE-Bridge形式の図面を展開し、切断テーブルへ効率よく配置



ダクトの製作・加工

この方法では標準的なBE-Bridgeを用いるため、専門工事業者のCADや自社のCAD、CAMの種類に関わらず同じように仕事をするという利点があります。これにより、A社の例では、全案件にCAD/CAM連携を導入した場合、年間で約4,000万円程度の合理化効果が見込まれています。

※ACC:Architecture Cad Convert

	1 / 200	1 / 100	1 / 50	照度 (lx)	
一般用照明 蛍光灯 (F L 200 × 1) (縦向、壁付)	照度-0.34 	照度-0.68 	照度-1.36 		40390100000000000000000000000000**
一般用照明 蛍光灯 (F L 200 × 2) (縦向、壁付)	照度-0.34 	照度-0.68 	照度-1.36 		40390100000000000000000000000000**
一般用照明 蛍光灯 (F L 400 × 1) (縦向、壁付)	照度-0.34 	照度-0.68 	照度-1.36 		40390100000000000000000000000000**
一般用照明 蛍光灯 (F L 400 × 2) (縦向、壁付)	照度-0.34 	照度-0.68 	照度-1.36 		40390100000000000000000000000000**
非常用照明 白熱灯					40390230100000000000000000000000**

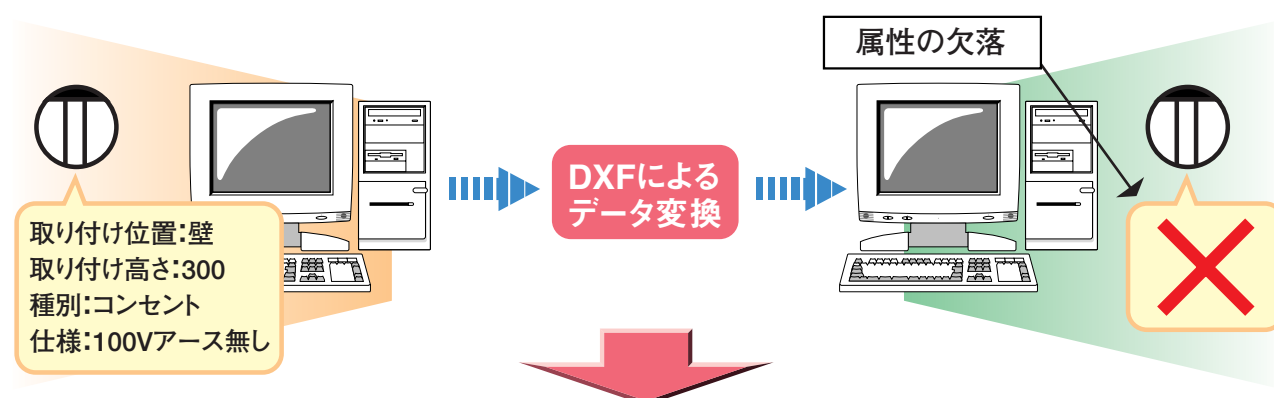
一方、C-CADECでは、CADソフトの“ACC”コンバータの開発を支援するため、“ACC”に準拠したデータを検査するためのチェックソフトも開発しました。この結果、“ACC”に準拠したコンバータを実装した電気設備分野の専用CADソフト（本項では「電設CADソフト」という）が既に製品化されるに至っています。



【現状業務における問題認識】

電気設備分野の図面は、機器や配線をシンボル（電気図記号）として表す点に特徴があります。電設CADの多くは、これらシンボルを単なる絵形状として扱うのではなく、シンボルの種別や取り付け位置、図面配置上の座標や角度、倍率、配線との接続情報、傍記文字等（本項では「属性」という）をデータとして管理することにより、作図効率の向上を図っています。こうした取り組みはソフト毎に行われているため、シンボルの形状や属性の内容は電設CADソフト毎に異なったものとなっています。

異なる電設CADソフト間でデータを交換する差違には、多くの場合、絵形状の交換を主体とするDXFのような中間ファイルを用いていますが、シンボルが標準化されておらず、属性の受け渡しもできないために効果的なデータ交換を行うには至りませんでした。このため、実務者は、入手したデータの修正作業に時間を取られるような状況に直面していました。



【利用イメージと導入効果】

“ACC”により、電設CADソフトで作成した電気設備図面をシンボルの属性を伴った形でデータ交換できるようになるため、利用者は、異なる電設CADを利用している現場での図面管理や複数の作図外注の管理を効率化することができるようになります。

また、電設CADの機能を用いることで、入手したデータに対して下記の処理を行えるようになるため、作図業務の省力化と図面の高品質化を図ることができるようになります。

- シンボルを壁にプロットする、連結するなどの操作
- シンボルからの配線記入
- 盤類から配線を等間隔で記入
- シンボルと配線の重なり部分の隠線処理
- シンボルによる機器の集計
- シンボル情報のFMへの活用

本誌 NO	本誌 Page	名称	仕様	シンボルコード									
				CI-NET準拠部					SP		独自部		
				40	99	999	9999	999	&	9	9999	9	99
1	9	壁付ダブルコンセント		40	05	110	0303	015	&	a	0000	0	**
3	9	壁付コンセント	200V	40	05	110	0303	000	&	a	0010	0	**
5	9	壁付コンセント	2P	40	05	110	0303	000	&	a	0020	0	**
6	9	壁付コンセント	3P	40	05	110	0303	000	&	a	0030	0	**
7	9	壁付引掛コンセント	2P アース付	40	05	110	0303	000	&	a	0040	0	**
8	9	壁付コンセント	3P アース付 3相3線用	40	05	110	0303	000	&	a	0050	0	**
9	9	壁付引掛コンセント	3P アース付 3相3線用	40	05	110	0303	000	&	a	0060	0	**
10	9	壁付ダブルコンセント		40	05	110	0303	015	&	a	0010	0	**

設備機器ライブラリデータ交換仕様“Stem”

設備機器ライブラリデータ交換仕様“Stem”※は、設備機器の性能や各種仕様（仕様属性情報）と外観写真や外形図、性能線図等の各種技術ドキュメントを機器毎のライブラリデータとして交換するための標準仕様です。

※“Stem”:Standard for the Exchange of Mechanical equipment library data

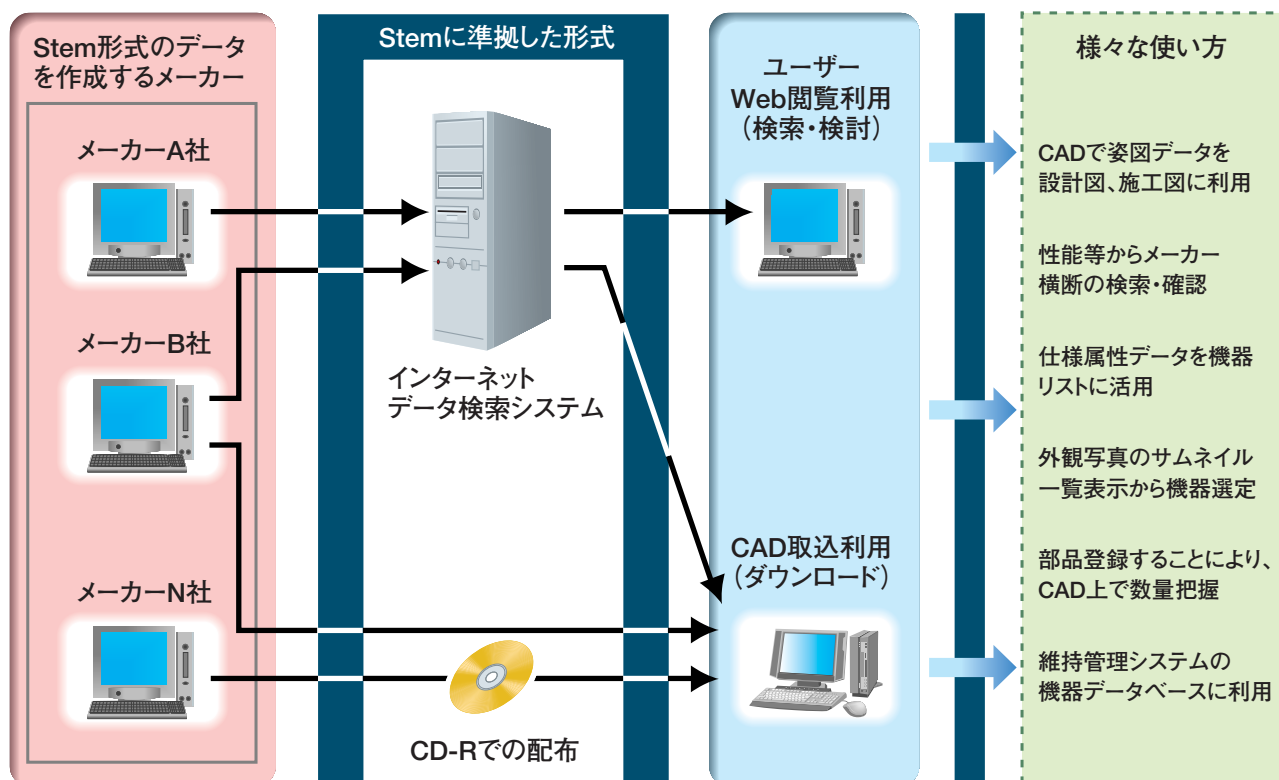


図 Stem形式のデータ利用の基本的な流れ

【現状業務における問題認識】

建設分野の設計・生産プロセスには建設業界の関係者のみならず、多くの建設資機材メーカーも含めて多数の関係者が参加し、その間で膨大な情報が交換されています。とりわけ、建築設備分野においては、設備機器に関する情報を検討・加工したりする局面も多く、建設業界と設備機器メーカー（以下、「メーカー」という）間では実に多くの情報がやりとりされています。

こうした情報の多くは、図面や紙カタログに加えて、CD-ROMなどの電子媒体によってメーカーから提供されるのが日常的となっています。

近年、CADソフトの普及とともに、ユーザーでは、設備機器メーカーが配布する設備機器データを姿図のプレゼンテーション資料への利用、能力仕様に基づく最適機器の検索、外形図の図面への貼り込み等、業務に有効活用していきたいというニーズが顕在化しています。

この結果、ユーザーからメーカーにユーザー仕様のデータ提供の要請が行われ、メーカーは同じ内容であっても、複数のデータ形式を用意しなければならない等の個別対応を強いられる状況が発生しています。

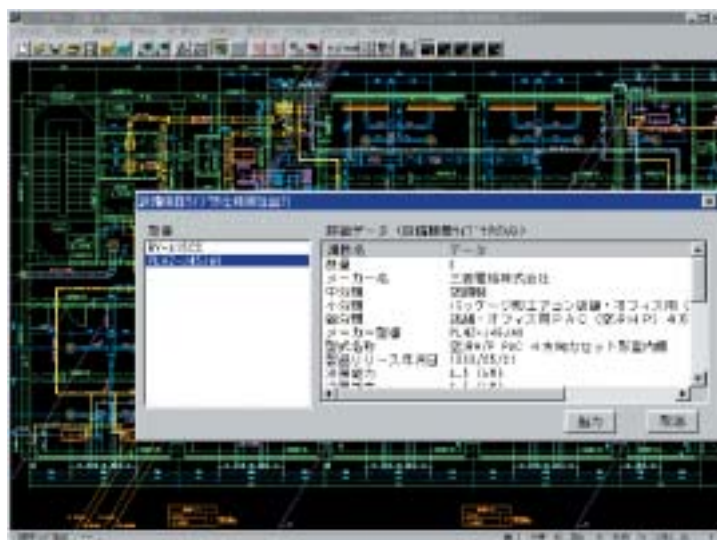




【利用イメージと導入効果】

従来、企画、設計時はカタログから目的を満たす機器を探し、掲載されているデータを技術計算や積算等のためにデータ入力する、また、設計図や施工図の作成時に、メーカーから提供される外形図データをその都度編集・加工するといった作業がありました。“Stem”を用いることにより、設備機器に関する図面情報および性能等の各種仕様の情報を広範かつ体系的に扱えるようになるため、施工図への機器姿図の張り込みにとどまらず、各種仕様を用いて機器表や各種技術計算、FM等の様々な目的に必要なデータを有効活用できるようになります。

“Stem”の主な活用方法としては、下記のようなものがあります。

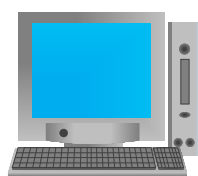


- CD-ROMからのStemデータ自動部品登録機能(→P15参照)
- メーカー、機器分類などによる検索機能と、作図中図面への直接配置機能(→P15参照)
- データの2次利用による機器集計(上図参照)、機器接続情報による自動接続機能等

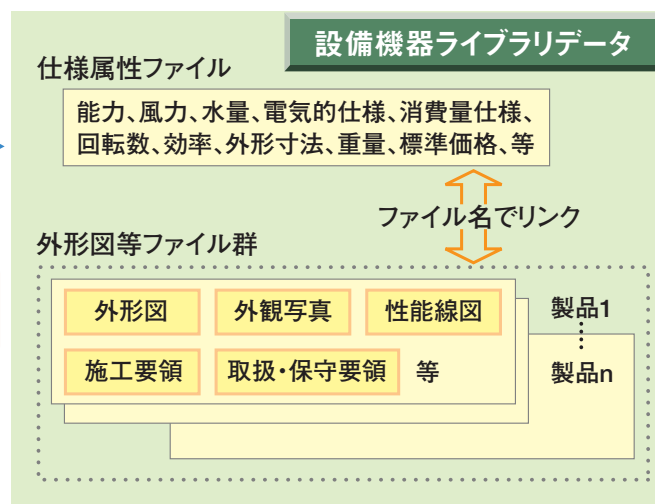
【“Stem” 詳細説明】

“Stem”によるファイルは、機器の検索・特定に必要な機器分類コードやメーカー名等の基本情報や機器の性能・仕様を表す情報等により構成される「仕様属性ファイル」と、2次元の外形図、外観写真、性能線図等の各々独立したファイル群により構成されます。

設備機器メーカー



フロッピーディスク
CD-ROM
ネットワーク等



建設業界



“Stem”に準拠したデータを用いることで、共通的な方法により、簡易に設備機器メーカーのデータを扱うことができます。C-CADECでは、これまでに、“Stem”に準拠したデータを効果的に活用できるよう、設備機器メーカー、建設業界ユーザー双方の視点等から、以下のソフト等を開発しています。

メーカー用 仕様属性ファイル入力ソフト

設備機器メーカーが実施する仕様属性データ入力を支援するためのソフトウェアで、データチェック機能も備えています。

ユーザー用 データ管理検索ソフト

設備機器メーカーが配布するCD-ROMを対象とした、データを検索するためのソフトウェアです。パソコンにインストールして利用することもできます。



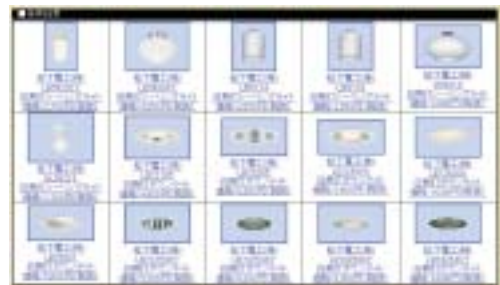
サービス提供用 インターネットデータ検索サービス

インターネットでユーザーが簡易にデータを入手できるよう、WWWサーバにてデータの登録・配信するサービスです。



この結果、大手設備機器メーカー各社から“Stem”に準拠したデータの提供が行われ、また主要な建築設備CADベンダーからは“Stem”をサポートするCADソフト製品（P20参照）が提供されています。

なお、C-CADECでは、現在、インターネット管理検索システムの実証サイトを公開しています。本サイトでは、**誰もが無償**で、“Stem”に準拠した機器データの検索・ダウンロードができます。



(URL <http://stem.yoi-kensetsu.com/index.asp/>)

利用事例1 設計業務への活用（日立プラント建設株式会社）

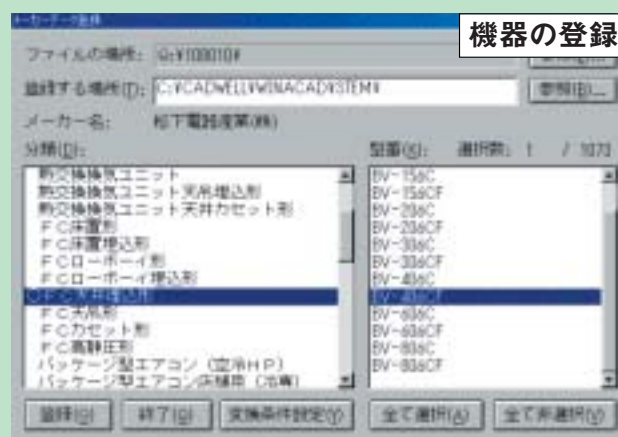
Stemデータ検索システムを作図業務に利用した事例を紹介します。

施工図を書く場合、通常は一から図面を作成する、または設備機器メーカーから入手した図面データを読み出し、コピーして貼り付ける等の作業が必要とされていました。

日立プラント建設株式会社では、StemをサポートするCADソフトを導入しているため、Stemデータ検索ソフトで条件の合う機器を検索し、Stem仕様に準拠したDXF形式の外形図データをあらかじめCADに部品登録しておくことができるようになりました。これにより、図面データの作成、メーカーからの入手、データの読み出し・コピーといった従来の煩雑な作業を行う必要がなくなりました。



機器の検索

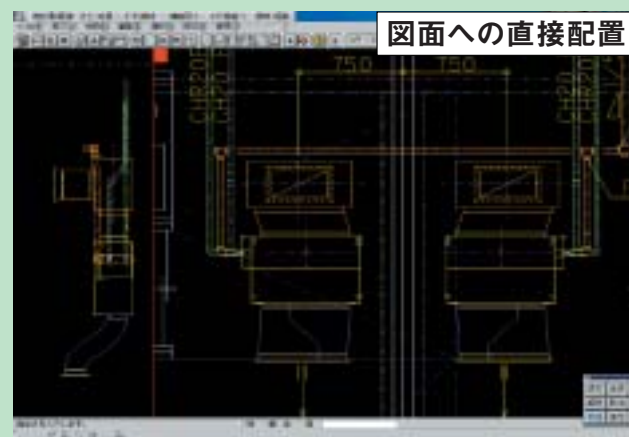


機器の登録

また、こうして登録された外形図データは、CADソフトの機能により、必要に応じて画面上で呼び出し、作成中の図面に直接配置することができるようになります。



部品の呼び出し



図面への直接配置

このように、図面作成に際して、メーカーから提供されるStemデータの図面を利用できるようになったため、作図に要する作業を削減できると同時に、図面精度を大幅に向上させることができるようになりました。

利用事例2 社内設計支援DB構築への展開（ダイダン株式会社）

Stemデータ検索システム（イントラネット版）を利用して社内システム（機械室設備の作図支援ツール）を構築した事例を紹介します。

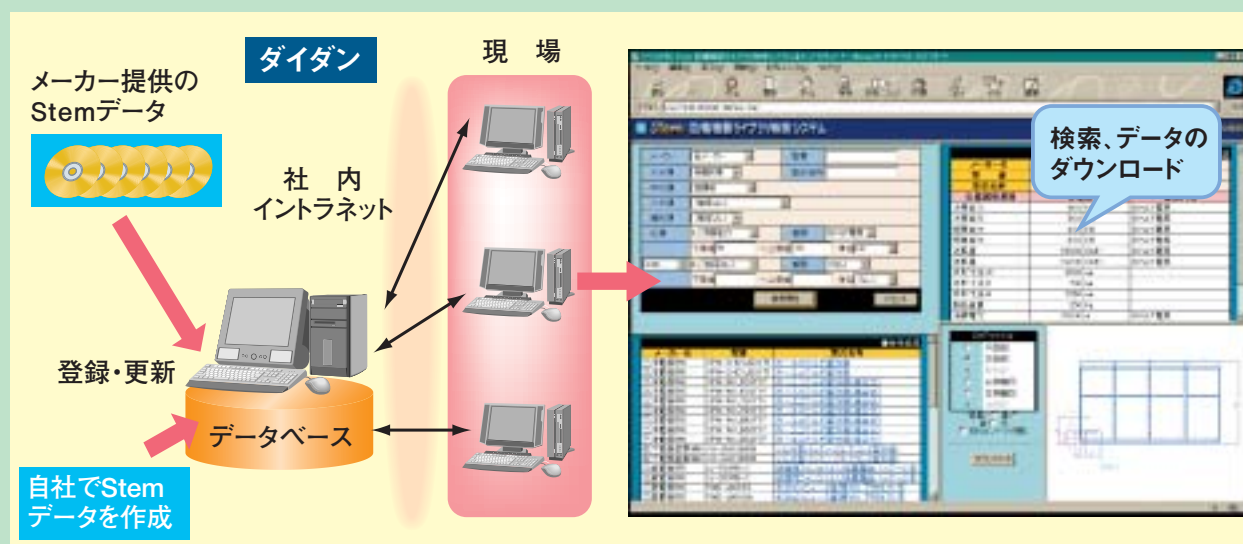
これまでは、機器選定にあたり、案件毎にメーカーに依頼してカタログやCD-ROMのデータ集を入手して性能や寸法データ等を参照したり、また、設備図の作成では、CD-ROMの外形図や姿図データ等、または現場で作成したデータを利用していました。しかし、従来の方法ではデータの入手に時間を要することもあり、必ずしも効果的に活用されていない点が課題となっていました。機器データは自社の既存データベースから入手できますが、レスポンス、各現場のネットワーク環境の整備状況、データ点数、メーカー毎のデータ形式の違いによる使い勝手の悪さ等から、手軽に機器データを利用できる仕組みが求められるようになりました。

こうした経緯を踏まえ、下記の点を主な目標として、社内のイントラネット上に機器のデータベースを構築することとなりました。

- データ入手に係るタイムラグを解消し、効果的な活用を図ること
- データの標準化を進め、メーカーに依存しない利用環境を整備すること

この際、下記の観点からデータ形式としてStemを採用し、C-CADECが提供しているStemデータ検索システム（イントラネット版）の利用を前提に開発を進めることになりました。

- Stemは、利用者が要求する情報項目を網羅し、ニーズにマッチしていること
- Stemに対応しているメーカーも徐々に増えつつあり、業界標準として期待できること
- ブラウザを利用したシステムであるため、社内イントラネットへの導入が容易であること



本システム導入の結果、ニーズが発生した時にリアルタイムで機器データが提供できるようになるとともに、下記のような効果を得ることが期待されています。

- 幅広いメーカーの機器を横並びで比較検討でき、機器選定が容易になる
- 設備図作成の際、機器データの利用が進み、図面精度が向上する

現在、本システムでは、メーカーから提供されるStemに準拠した機器データを登録する他、メーカーから提供されていない機器データについても、Stemに準拠した形式に加工して登録しています。

■ 建築・建築設備共通分野 ■ 異なるCAD間での標準レイヤを用いて効果的なデータ交換を実現する

データ交換用CADレイヤ基準・CADレイヤ変換ソフト

利用者のレイヤ分類を変更することなく利用できるデータ交換のためのCADレイヤ基準で、レイヤの分類を壁、柱といった建物の個別要素と、単線／複線等の図面表現方法を組み合わせて定義することで、現在利用されている多様なレイヤと無理なく対応を図れるよう工夫をしてあります。CADデータを受け渡す際のDXFファイルへの適用を想定しており、いわば「中間ファイル上のCADレイヤ基準」ともいうべきものです。

また、CADレイヤ変換ソフトは利用者が用いるレイヤ分類と本基準のレイヤ分類間の変換を簡易に行うことができるソフトです。

図 CADレイヤ定義例

建物要素区分 (Element)			表現区分 (Presentation)						
分野	大分類	中分類	シンボル	単線図	複線図	その他	定義なし	寸法線	寸法線
建築	配体	配体線							
		既着開通							
		基礎部							
	仕上	スリーブ							
		壁仕切							
		は上線							

【現状業務における問題認識】

レイヤは図面の構成要素を特定のグループ毎に仕分けするもので、図面の作り方や管理方法、作成する図面の種類など様々な目的に利用できるため、CADデータを編集する際に非常に有効なものです。しかし、企業、あるいは設計者毎に利用しているレイヤ体系が異なることが多いため、CADデータ交換時に変換トラブルが発生し、必ずしも効果的なデータ交換、活用を図れていないのが実状です。

【利用イメージと導入効果】

「CADレイヤ変換ソフト」を用いて、CADデータを交換する相手先毎に予めレイヤ変換テーブルを設定しておき、データの交換を行う、あるいは、入手した中間ファイルのレイヤを確認しながら、必要なレイヤのみ入手するという利用が可能となり、CADデータ交換の効率が向上します。

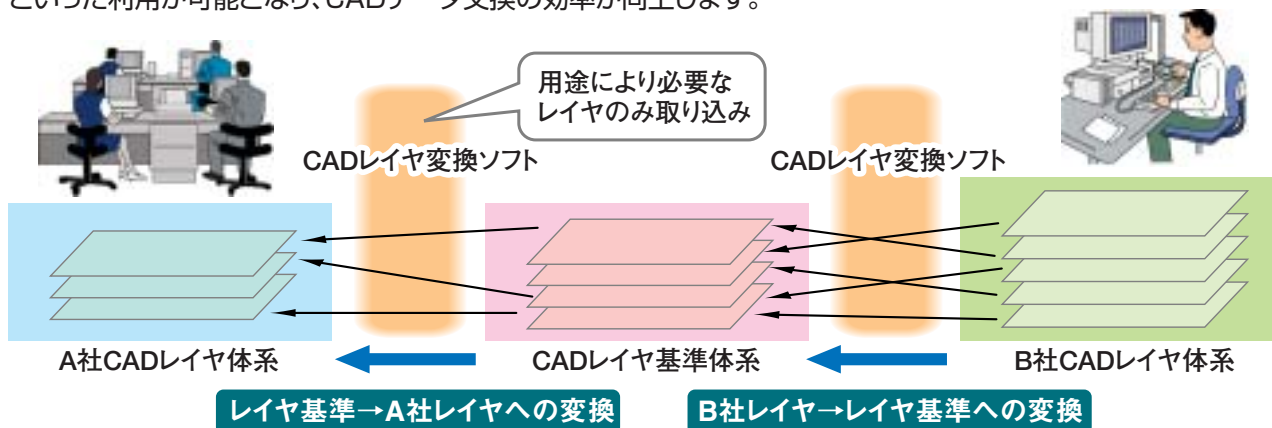


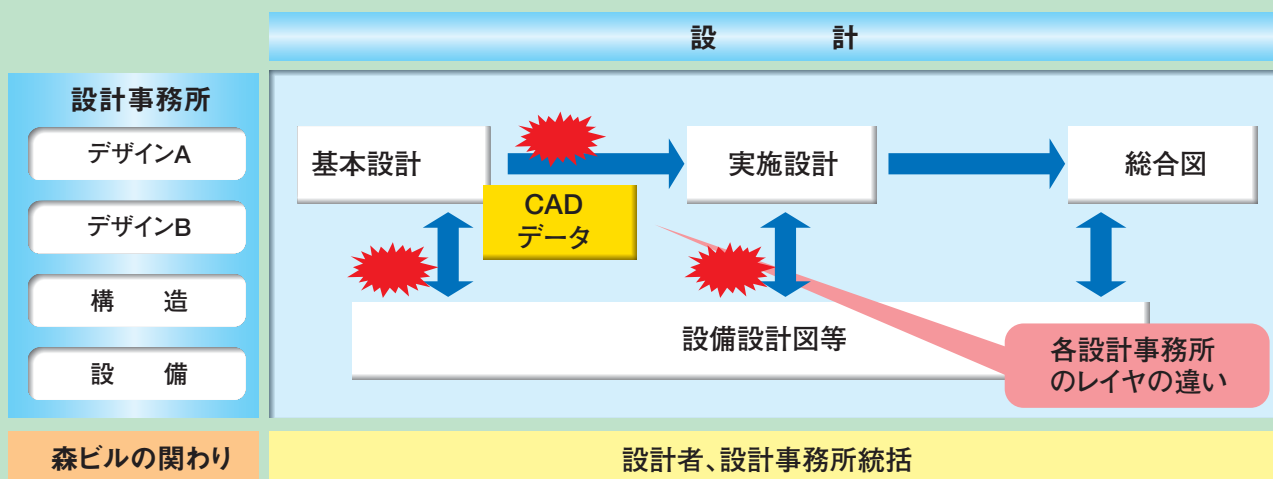
図 CADレイヤ変換ソフトの利用例



利用事例1 データ交換用CADレイヤ基準の実務展開（森ビル株式会社）

データ交換用CADレイヤ基準を設計管理業務で利用した事例を紹介します。

森ビル株式会社では、施主として設計事務所を統括する際に、CADデータ交換に関するクレームに悩まされていました。これは、設計事務所が各々独自のレイヤで作図することに起因しており、この違いによってCADデータが円滑に交換できず作業効率の著しい低下を招いていました。



従来から、施主として総合図を品質確保に有効な手段として注目しており、レイヤの標準化により総合図の立ち上げを早くすることができると考えていました。また、竣工図書整備のルールとしてCADデータでの保存を考えた場合、再利用を前提にしてデータを標準化することが必要であるとともに、長期的には、自社基準ではなく、業界標準として恒久性のあるレイヤ基準が必要と考えていました。

こうした要件を考慮してレイヤ基準の検討を行ったところ、「中立的な組織で検討されていること」、「業界標準として信頼性が高いこと」という観点から、C-CADECの「データ交換用CADレイヤ基準」を社内基準に採用することになりました。現在は、設計事務所が提出する実施設計図書データ及び施工者が提出する竣工図書データの仕様を定めた「データベースマニュアル」のレイヤ基準に本レイヤ基準を採用しています。

このデータベースマニュアルは、1999年4月より運用を始めており、これまでに新規竣工物件、施工中、設計中を含め、多くの実プロジェクトに適用されています。

本レイヤ基準の導入により、総合図の立ち上げを早くし、工期を短縮することができると考えており、現在は、見積りとの関連も合わせて活用方法の検討を進めているところです。

森ビル	データベースマニュアル	No.	設計部	
	設計図書データ提出要領	EFFECTIVE DATE 1999/2/1	REV 1	Page 1/1
1 目的				
1.1 この要領は設計事務所・施工者等が森ビル(株)に設計図書データを提出する際の基本的事項を定めることを目的とする。				
2 適用範囲				
2.1 設計事務所が提出する実施設計図書データ及び施工者が提出する竣工図書データに適用する。				
3 責任者				
3.1 設計図書データの管理に関する責任は森ビル設計部建築課に属する。				
3.2 設計図書データの内容及び提出・受領に関する責任は森ビル設計部建築課に属する。				
4 提出要領				
4.1 提出時期				

■ 建築・建築設備共通分野 ■ 電子納品においてSXFによるCADデータ交換を円滑に行う

SXFによるCADデータ交換を円滑に行うための留意事項－改訂版

C-CADECでは、実図面レベルでのデータ交換実験を行い、その結果に基づいて、SXF※データ交換を円滑に行うために利用者があらかじめ認識しておくべき基本的な事項、例えば、SXFデータ交換の一般的な傾向や運用上の留意点などを整理しています。本資料はそれらの知見をガイドラインとしてとりまとめたものです。

※SXFについては、後述の「6 用語解説」を参照下さい。また、本項ではSXFを用いたCADデータ交換のことを「SFXデータ交換」と言います。

【現状業務における問題認識】

現在、国土交通省の直轄事業等において電子納品の導入が進められていますが、まだ電子納品が緒に就いたばかりということもあり、SXFデータ交換の特徴やそれを円滑に行うための予備知識、CADの効果的な利用方法などについては、利用者に必ずしも十分に浸透するには至っておりません。このため、電子納品に際して、SXFデータ交換がうまくいかない、作業負担が大きい等の声も散見されます。

SXFデータ交換による電子納品を円滑に行うためには、単にデータをSXFに変換すれば良いというだけではなく、作図時点で注意すべきこともあります。



【利用イメージと導入効果】

今回、C-CADECにおいてとりまとめたガイドラインは、CADに依存しない一般的な内容と各CADに固有の内容等を分けて示しています。

構 成	概 要	主な項目
SXFによるデータ交換を始める前に	SXF仕様の概要を解説しています。	○SFX仕様の概要
SXFデータ交換の一般的な傾向	SXFデータ交換後に当該データを表示・印刷する際、比較的多くのCADで発生すると推測される一般的な傾向について解説します。	○ファイルサイズについて ○再現性に支障を来す可能性があるケースについて －文字について －線について －寸法線について －ハッチングや塗りつぶしについて
C-CADECにおける実験の事例	C-CADECで実施した実証を通して確認された不具合やCADユーザーにおける留意点等をCAD毎に解説します。	○各社共通 ○CAD毎のSFX対応 －建築・汎用系CAD －空調衛生設備・電気設備系CAD } 各CAD毎に解説
設備分野における図面作成/SXFデータ交換の推奨ルール	設備分野において、「線種」や「グループ化」等の推奨利用ルールを解説します。	○空調衛生分野 ○電気設備分野

このため、利用者は、SXFデータ交換に先立ち、一般的に気をつけるべき点を事前に把握するとともに、自分が利用しているCADについてどんなことを注意したらよいのか、あるいは相手の利用しているCADの特徴等を考慮して、どのような作図をしたらよいのかを調整・確認することができるようになります。

【直線寸法フィーチャに対応するデータ形式がない場合】



図 『留意事項』イメージ



5. C-CADDEC成果をサポートしたツール等

C-CADDECの成果をサポートしているソフトは下記の通りです(2005年5月現在)。各ソフトの詳細や各社の問合せ先については、C-CADDECホームページの下記URLを参照して下さい。

■BE-Bridgeをサポートしているソフト

種別	製品名	問合せ窓口
CAD	Brain Gearシリーズ	(株) ジョプラン
	POWERSP	(株) コモダ工業システムKMD 技術部
	DesignDraft	(株) シスプロ ソリューションセールスグループ
	FILDER FILDER_PLUS	ダイキン工業(株) 電子システム事業部 第一部 AUTO-HASグループ
	CADWe'll CAPE 2004 U/KIT	(株) ダイテックソフトウェア 東京事業所
	CADEWA Evolutionシリーズ	(株) 四電工 CAD開発部 (株) 富士通愛媛情報システムズ システム統括部ソリューション営業部
	Parts	(株) 図面ソフト システム企画室
	ULTRA CAD SD-7	(株) ナコス・コンピュータ・システムズ ソリューション部門 CADグループ (株) 大塚商会 CAD販売促進部 建設販促課
CAM	DUCTCAM	特機システム(株) プロダクションソリューション部

■StemをサポートしているCADソフト

種別	製品名	問合せ窓口
CAD	Brain Gear シリーズ	(株) ジョプラン プロダクトマーケティング部
	POWERSP	(株) コモダ工業システムKMD 技術部
	FILDER FILDER_PLUS	ダイキン工業(株) 電子システム事業部 第一部 AUTO-HASグループ
	CADWe'll CAPE 2004 U/KIT	(株) ダイテックソフトウェア 東京事業所
	稲妻Zeus,稲妻PRO	(株) 中電シーティーアイ テクノロジーソリューション事業部営業部
	CADEWA Evolutionシリーズ	(株) 四電工 CAD開発部 (株) 富士通愛媛情報システムズ システム統括部ソリューション営業部
	CAD City	タナックシステム(株) 開発部
	Parts	(株) 図面ソフト システム企画室
	ULTRA CAD SD-7	(株) ナコス・コンピュータ・システムズ ソリューション部門 CADグループ (株) 大塚商会 CAD販売促進部 建設販促課

<http://www.kensetsu-kikin.or.jp/c-cadec/guests/itiran-CAD.htm>



6. 用語解説

■ CALS/EC (Continuous Acquisition and Life-cycle Support)

一般的に、設計から生産、保守に至る製品のライフサイクルに関する各種情報を電子化し、ネットワーク上で交換・共有しながら、生産性の向上等を図ろうとする取り組みのことを指します。建設分野でCALS/ECというと、国土交通省が進める公共事業の生産性向上に向けた取り組みのことを言い、「建設CALS」と呼ばれることもあります。国土交通省が進めるCALS/ECにおいては、公共事業の公募・入札をネットワーク上で行う「電子調達」、設計や施工における完成図書をデータで納品する「電子納品」、工事に関する各種情報を受発注者間で共有する「情報共有」等の取り組みが進められています。

■ CI-NET (Construction Industry – NETwork)

当基金が国土交通大臣の告示を受けて開発、推進する建設産業におけるEDI標準です。

■ CAD (Computer Aided Design) 、CAM (Computer Aided Manufacturing)

一般的に、CADはコンピュータを利用した設計、CAMはコンピュータを利用した製造(生産)と訳されます。また、それに係るシステムを含む意味として使われることもあります。

■ EC (Electric Commerce)

電子商取引といい、商取引をネットワークを介して電子的に行うことを指します。我が国では、さほど厳密に使い分けされていませんが、米国では、インターネットを用いた商取引のみをECと呼びます。

■ EDI (Electronic Data Interchange)

企業間における、商談や取引に必要な見積書、発注書、請求書などの情報を、広く合意された標準的な方法により、コンピュータ通信を利用して、企業間で交換することを指します。

■ DXF (Data eXchange Format)

米国Autodesk社が規定しているASCIIのテキスト形式によるCADの図面フォーマットです。DXFはAutoCAD (米国Autodesk社の製品) のマーケットシェアが非常に高いことなどから、現在国内の多くのCADでサポートされるようになっており、他社のCADと図面データの受け渡しを可能とする標準的な中間ファイルフォーマット形式となっています。

■ IAI (International Alliance for Interoperability)

建設業界における設計や生産に係る情報の相互運用性を高めるために、米国Autodesk社等が中心になり発足した標準化活動で、世界に複数の支部を持ちます。

■ IFC (Industry Foundation Classes)

柱やドア、壁、照明といった建物の構成要素に関する情報を異なるシステムの間で交換、共有するための仕様で、現在、上記IAIが開発を進めています。

■ ISO (International Organization for Standardization)

国際標準規格の制定を行う国際標準化機構の略称です。

■ STEP (STandard for the Exchange of Product model data)

製品の技術情報表現に関する国際標準規格ISO 10303の通称です。

■ SXF (Scadec data eXchange Format)

電子納品されたCAD図面をCADの違いによらず再現して利用できるよう、国土交通省が開発したCADデータ交換標準仕様です。現在、電子納品では、絵の再現性を確保することを目的にしたLevel2というバージョンが利用されていますが、絵と部材属性(鉄骨の種類や機器の性能等といったもの)の再現性を目的とするVer.3というバージョンや、最終的な目標である3次元オブジェクトモデルのLevel4というバージョンの検討も進められています。



7. ホームページ等

C-CADECでは、各種のパンフレット、仕様書、およびソフトウェア(プロトタイプ)等を公開しています。
下記サイトにて、資料等の申込みおよびC-CADECの活動に関する情報提供を行っています。

C-CADECホームページ

<http://www.kensetsu-kikin.or.jp/c-cadec/index.html>



CI-NET&C-CADEC e-ラーニングサイト

<http://64.56.185.187/elearn/top.html>



お問い合わせ先

C-CADECに係る各種資料を用意しています。

財団法人 建設業振興基金 建設産業情報化推進センター 設計製造情報化評議会 (C-CADEC)

〒105-0001 東京都港区虎の門4-2-12虎ノ門4丁目MTビル2号館

TEL 03-5473-4573 FAX 03-5473-4580

<http://www.kensetsu-kikin.or.jp/C-CADEC>

電子メールアドレス: ci-net01@fcip.jp

