



設計製造情報化評議会

建設産業における設計製造ECの実現に向けて



財団法人 建設業振興基金
建設産業情報化推進センター

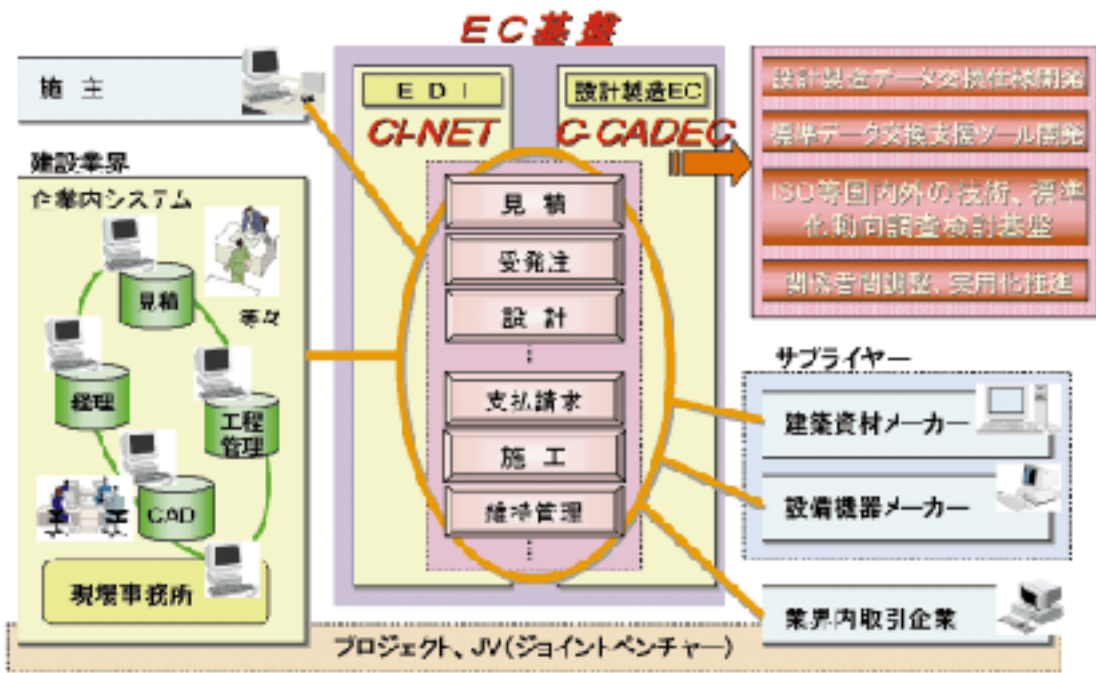
1

C-CADECとは

C-CADECとは

C-CADECとは、建設業界の設計や製造に係るECを推進するための組織・活動の総称で、その呼称は、当基金 建設産業情報化推進センターに設置された設計製造情報化評議会（“Construction - CAD and Electronic Commerce” Council）に由来しています。C-CADECでは、平成8年の発足以来、世界的な広がりを見せるECにいち早く注目し、当基金が推進するEDI標準CI-NETにおける活動と協調を図りながら、ECの実現に向けて活動を進めております。

主な活動として、建設業界やその関連業界において受け渡される様々な設計や製造に係る情報をデータとして円滑に交換、有効活用するためのデータ交換仕様やソフトウェアの開発、およびこれら成果の実用化推進、国際的な技術・標準化動向の調査検討等に取り組んでいます。



C-CADECの目標

- 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

背景とこれまでの経緯

背景

建設産業の企画、設計、施工、管理という一連の業務プロセスには、施主、建物管理者、設計事務所、施工業者から様々な資材、設備機器メーカーに至るまで、実に多くの業界および関係者が複雑に関与しています。また、ライフサイクルの長さも他産業に例を見ません。このため、その業務に携わる関係者間で交換される情報も膨大な量にのぼっています。

近年、建設産業においてもワープロソフト、表計算ソフト、CADソフト、電子メール、インターネット等が、業務に不可欠な道具として広く普及してきています。設計や製造に係る情報も紙としてではなくデータとして蓄積される機会が増え、業務におけるデータの重要性も日増しに高まりつつあります。このため、一旦作成されたデータを同じプロジェクトに携わる社内外の関係者間で相互に有効活用したいという要求が急速に高まりつつあります。

一方、建設産業を取り巻く経営環境に着目すると、バブル経済崩壊後は、建設市場の縮小および企業収益力の低下、入札制度の改革、建設コスト縮減に対する世論の高まり等、依然厳しいものがあります。

こうした状況の中、各企業では、今後とも一層の合理化促進が求められていますが、建設産業全体としても、ECの導入が合理化の推進に極めて重要な手段として脚光を浴びるようになってきました。しかしながら、建設産業では、未だデータの互換性が十分に整備されていないため、設計製造データを円滑かつ効果的に交換するには至っていないのが現状です。例えば、異なるCADソフト間の互換性が十分でないため、他者が作成したCADデータを入手しても、利用しているCADソフトが相手と異なると、図面が正しく再現できない等の問題が多く発生しています。

C-CADECでは、こうした背景を踏まえ、設計製造情報に係るECの推進を目標として、平成8年6月に活動を開始しました。

経緯

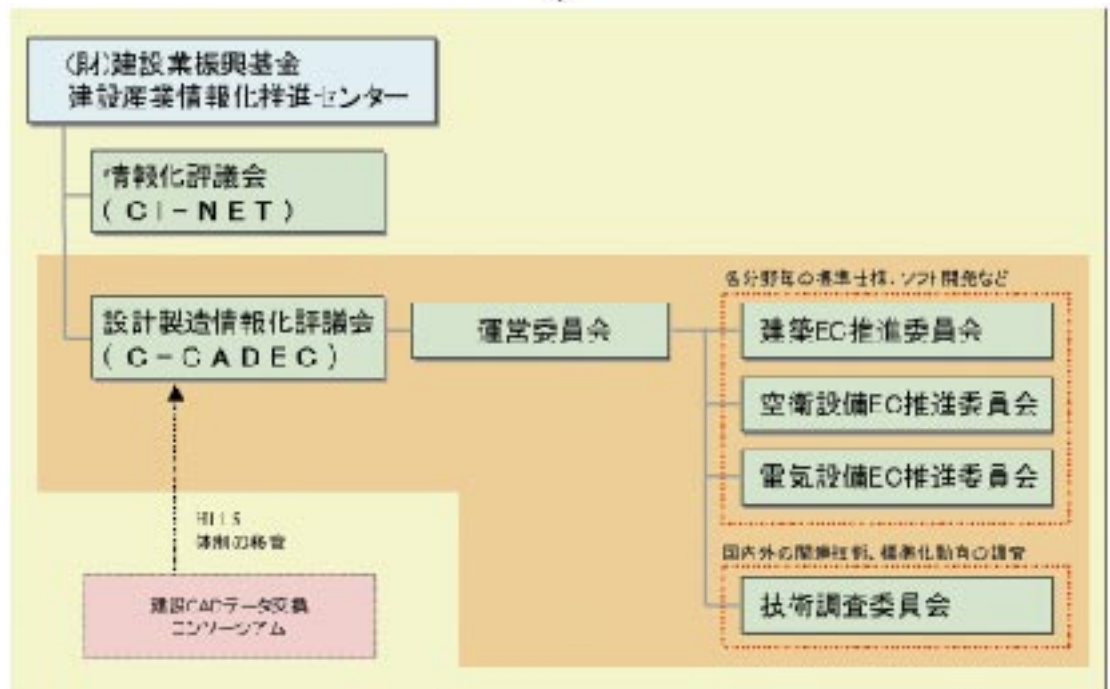
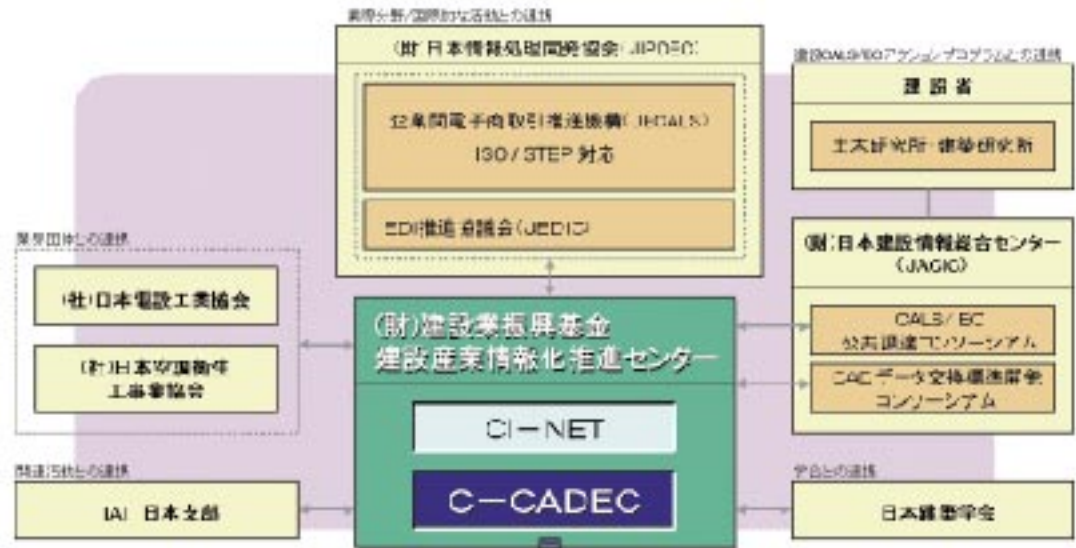
| | |
|---------|------------------------------------------------------------------------------|
| 平成8年6月 | 通産省が推進する企業間高度電子商取引推進事業の一環で、約70社の参画により建設CADデータ交換コンソーシアムが発足(当基金が代表および事務局を兼務)する |
| 平成10年6月 | 上記コンソーシアムの当初目標である2年間の活動期間が終了したのに伴い、活動期間の1年延長を決定する |
| 平成11年5月 | 会員の要請により、当基金 建設産業情報化推進センターに設計製造情報化評議会(C-CADEC)を設置し、活動を移管、現在に至る |

3

実施体制

実施体制

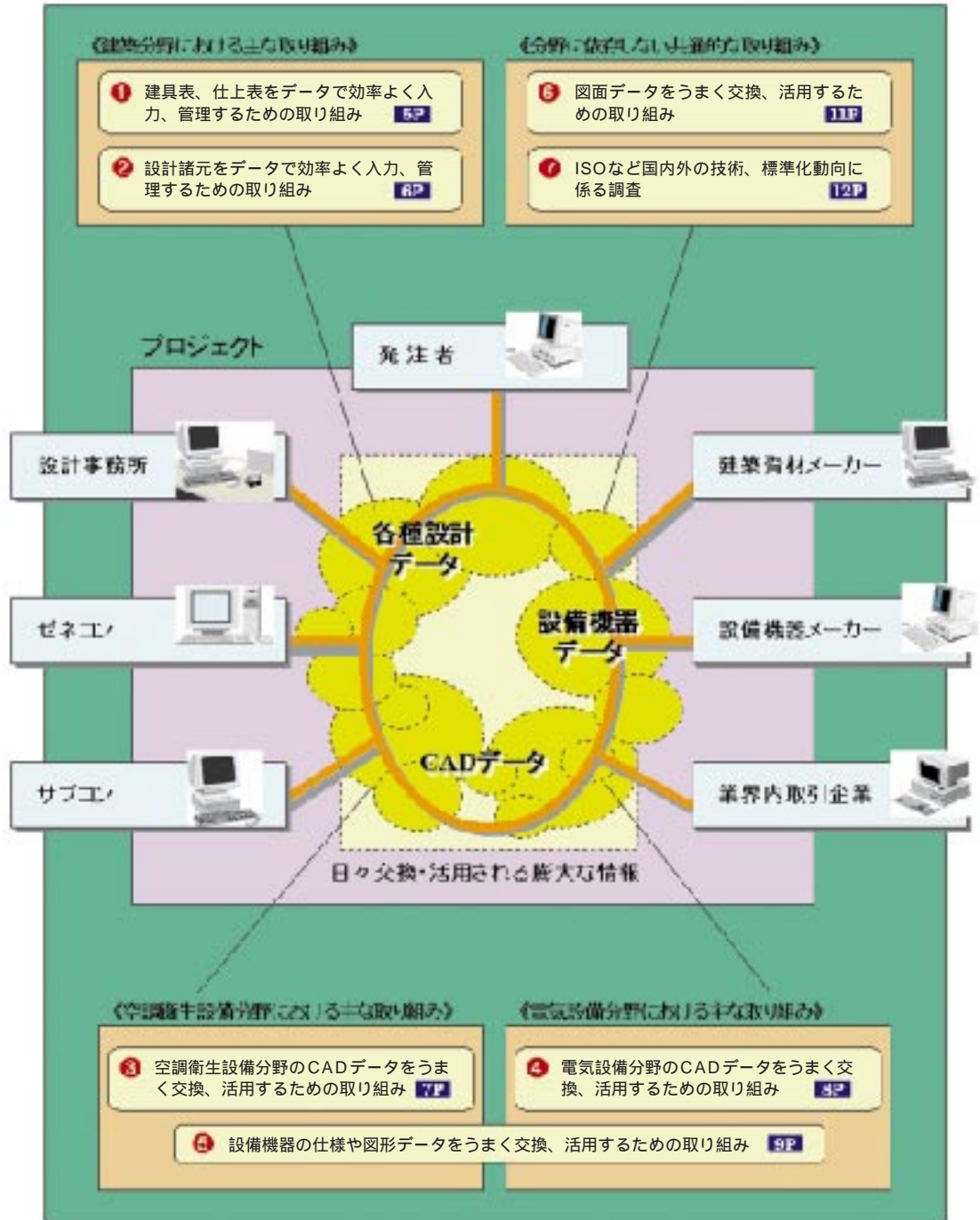
C-CADECでは、関連する他団体、組織の活動とも十分な連携、情報交換を行いながら活動を進めています。



4

活動概要

各分野、テーマ毎に、緊急度の高い課題を選定の上、活動に取り組んでいます。



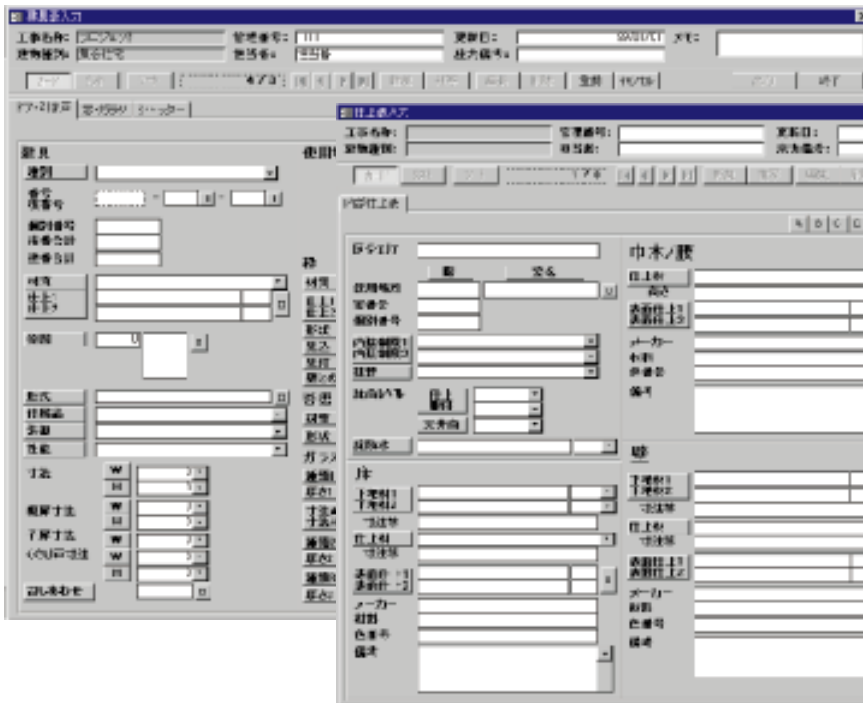
なお、上記以外にも、DXFの運用方法や鉄骨構造データ交換のための仕様策定、電気設備分野の表形式の設計図書データ交換のための仕様策定等、多くの課題に取り組んでいます。

1 建具表、仕上表をデータで効率よく入力、管理するための取り組み

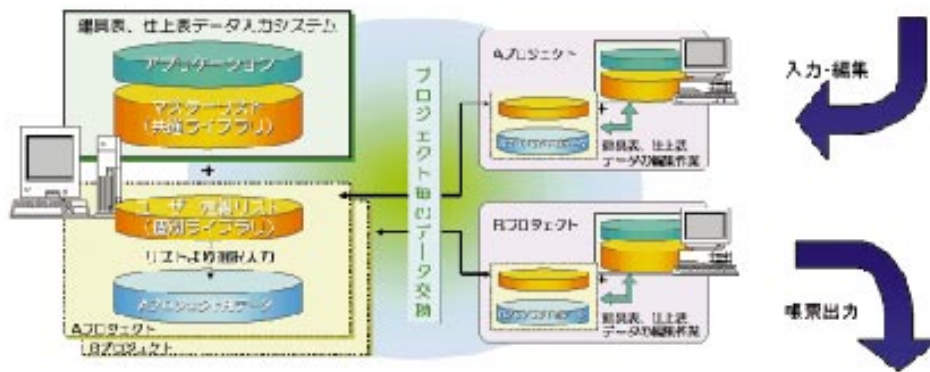
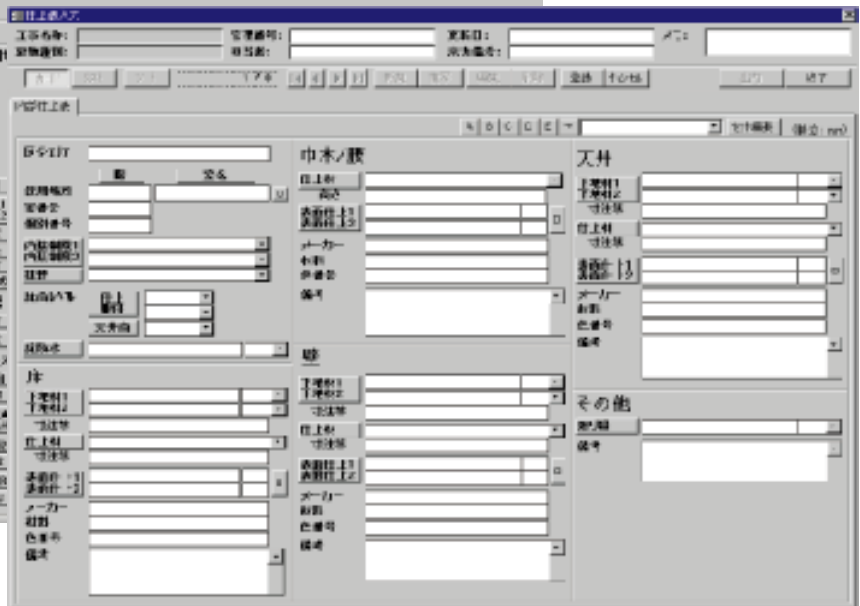
設計業務において表形式の設計図書が多数作成されています。これらの多くは、他の業務や設計図書と緊密に関係するのですが、紙として受け渡されているため、確認作業やデータの再入力作業が多発し、生産性を著しく阻害しています。

C-CADECでは、こうした表形式の設計図書のうち、まず、様々な関係者の中で交換され、多くの業務や設計図書に情報が利用される建具表、仕上表に注目しました。建具表、仕上表に係るデータ項目などを標準化した上で、データ入力、表出力用の簡易なソフトウェアを開発しています。

建具表入力画面例



仕上表入力画面例



建具表出力例

| 符号 | 建具本体 | | 使用場所 | 樺 / 沓摺 | ガラス/ガリ | 金物 |
|-------|--------------|-----------|------|--------|-------------------------|-------------------|
| | 材質 | 仕上 | | | | |
| | 形式 | | | | | |
| 姿図No. | 寸法 (W×H) | 親庫 (W×H) | 階 | 防水 | 下地 / 寸法等 | 巾木 / 腰 |
| 合計数量 | < > (W×H) 法規 | 子庫 (W) 性能 | | | | |
| SD-1 | 鋼製 | SP | B1 | 1 | レントゲン準備室 (1) | 排煙: 告33-3-二 |
| | 親子開きドア | | B2 | A112 | 仕上: ±0 天井高: 2,750 | 排煙: 令129-4 |
| 19 | 1500×2000 | 1200×2000 | B3 | | 内装1: 難燃材 | 備考 |
| 3 | 甲種防火戸 | 300×2000 | | | 内装2: | LGS+GB t=9.5+12.5 |
| | | | | | タイルカーペット (16.5 500×500) | ビニルクロス |
| | | | | | 硬質ビニル H=160 | LGS+GB t=9 |
| | | | | | | リブ付き岩綿吸音板 t=12 |

仕上表出力例

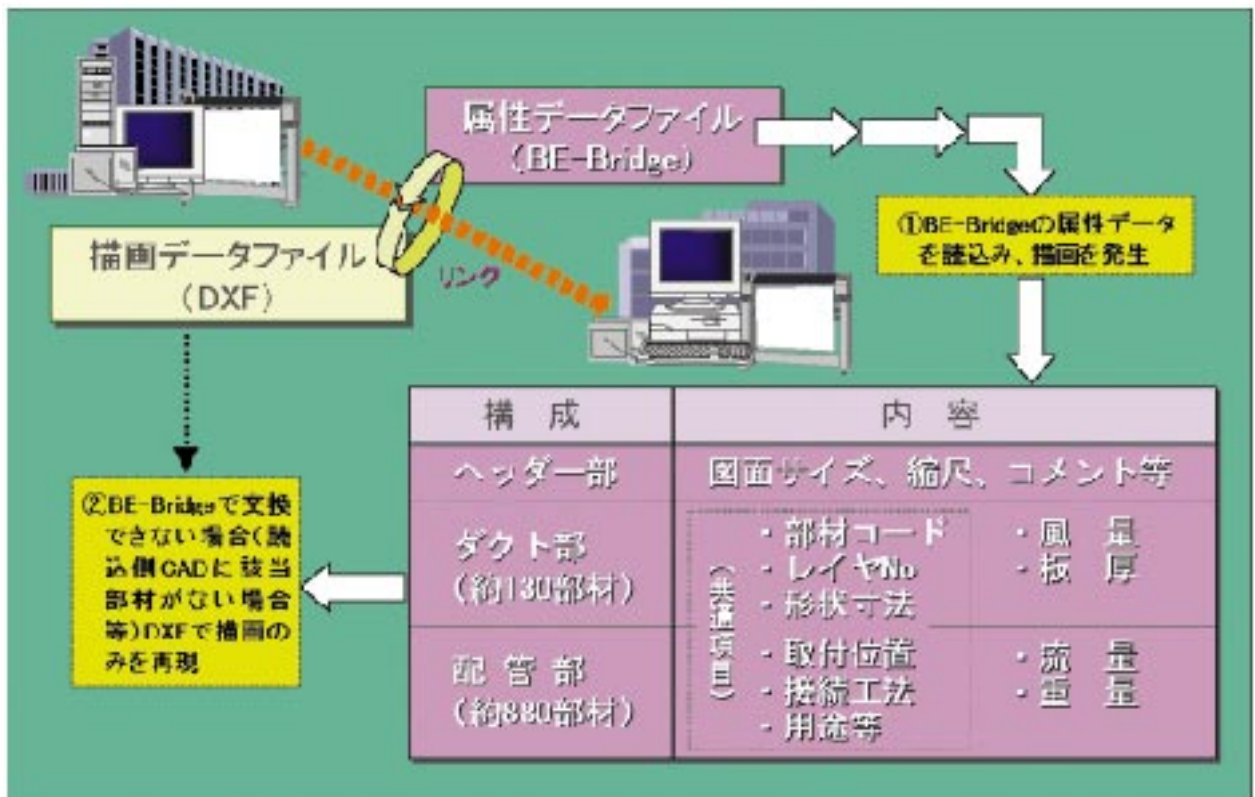
| 階 | 室番号 | 床 | | 巾木 / 腰 | 壁 | | 天井 |
|---|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 防水 | 下地 / 寸法等 | | 下地 / 寸法等 | 下地 / 寸法等 | |
| | | 表面仕上 / 塗装 | 表面仕上 / 塗装 | 表面仕上 / 塗装 | 表面仕上 / 塗装 | 表面仕上 / 塗装 | 表面仕上 / 塗装 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

3

空調衛生設備分野のCADデータをうまく交換、活用するための取り組み

空調衛生設備分野の施工用途を中心とするCADソフトの多くは、配管やダクトといった各種設備部材の属性情報を内部データとして保有しています。異なるCADソフト間のデータ交換では、一般的にDXF等が中間ファイルとして利用されますが、2次元の絵形状を中心としたデータ交換になるため、データを交換しても属性情報が欠落し、受け取った側で有効なデータ活用を図れない状況にあります。

C-CADECでは、このような状況を踏まえ、異なる空調衛生設備CADソフト間で、部材属性を伴ったCADデータ交換を可能とするデータ交換仕様(通称「BE-Bridge」)を検討しています(下記データ交換イメージ参照)。この第1ステップとして、配管、ダクト等の搬送系部材を対象にしたものを取りまとめています。また、出力したデータファイルが本データ交換仕様に正しく準拠しているか否かをチェックするためのチェックソフトを開発し、CADソフト製品への実装を支援しています。この結果、BE-Bridge準拠のコンバータを実装したCADソフトが多数製品化されるに至っています。



BE-Bridgeの実装、検討を行っている主なCAD/CAMベンダー (H12.1現在)

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (株)コマダ工業システムKMD [SPACE PLANNER] ダイキン工業(株) [Filder] デザインオートメーション(株) [CAD City] 特機システム(株) [DUCTCAM] 三菱事務機械(株) [CADIAN-ARCADE] | (株)四電工 [CADEWA] (株)図面ソフト [Parts] (株)ダイテック [CADWe II, CAD Cape] (株)ナコスコンピュータシステムズ [UltraCAD] (株)フソウシステム研究所 [U/KIT] |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

4

電気設備分野のCADデータをうまく交換、活用するための取り組み

電気設備分野の設計、施工に関わる図面の大半は、シンボル（電気図記号）を用いて作成されています。電気設備用CADソフトにおいても、シンボルの属性に付加価値を付け、作図効率の向上等を図っています。しかし、異なるCADソフト間でデータを交換する場合、現在用いられているDXF等の中間ファイルでは、シンボル属性の受け渡しが確実に行われないため、データ化け等が発生しているのが現状です。

こうした状況を踏まえ、C-CADECでは、シンボルコード仕様や電気設備標準シンボルデータ交換用中間ファイルの仕様（通称「ACC」）を策定するとともに、本仕様に準拠したデータチェックソフトを開発しています。

シンボルコード仕様例

| 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 | 200 V | 40 | 05 | 110 | 0303 | 000 | && | a | 0010 | 0 | ** |
| 5 | 9 | 壁付コンセント | 2 P | 40 | 05 | 110 | 0303 | 000 | && | a | 0020 | 0 | ** |
| 6 | 9 | 壁付コンセント | 3 P | 40 | 05 | 110 | 0303 | 000 | && | a | 0030 | 0 | ** |
| 7 | 9 | 壁付引掛コンセント | 2 P アース付 | 40 | 05 | 110 | 0303 | 000 | && | a | 0040 | 0 | ** |
| 8 | 9 | 壁付コンセント | 3 P 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 | 3 P 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 | ** |

電気設備標準シンボルデータ交換用中間ファイル仕様例

| 章 | 名称 | 内容 |
|---|------------|------------------------------------|
| 1 | 用語解説 | 標準書で用いられている用語のうち、特に説明が必要と思われるものの解説 |
| 2 | 中間ファイル基本構成 | 中間ファイルの基本的な構成の解説 |
| 3 | 基本定義 | 中間ファイルの基本的な定義方法や、文字の使用方法の取り決め事項 |
| 4 | 中間ファイル属性定義 | データ交換に必要な属性のうち、変換後は使用しない属性の取り決め事項 |
| 5 | 図面属性定義 | 図面データ全体に関わる属性の取り決め事項 |
| 6 | シンボル定義 | 図面に使用されるシンボルを定義する部分の取り決め事項 |
| 7 | 図形定義 | 図面に作画された図形を定義する部分の取り決め事項 |
| 8 | 中間ファイル定義 | 例標準書に従ったデータの定義例 |
| 9 | 別表・付録 | 定義内容等を項目ごとに詳細に説明したもの |

ACCの実装、検討を行っている主なCADベンダー（H12.1現在）

㈱ダイテック [CADWe II, CAD Cape]

三菱事務機械㈱ [CADIAN-ARCADE]

デザインオートメーション㈱ [CAD City]

㈱四電工 [CADEWA]

5

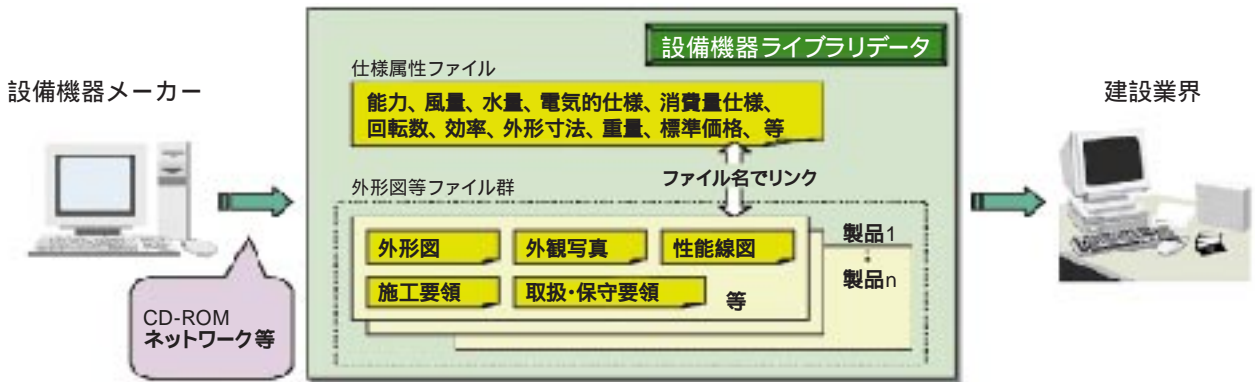
設備機器の仕様や図形データをうまく交換、活用するための取り組み

近年、建設業界のCADソフトの普及とともに、設備機器メーカーが配布する設備機器データを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きました。例えば、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です。しかしながら、現状では、メーカー毎にデータ作成方法が異なる一方で、ユーザーもメーカーに様々な要求を出しています。このため、メーカー、ユーザー双方から、データ交換に関する共通的な仕組みが求められるようになってきました。

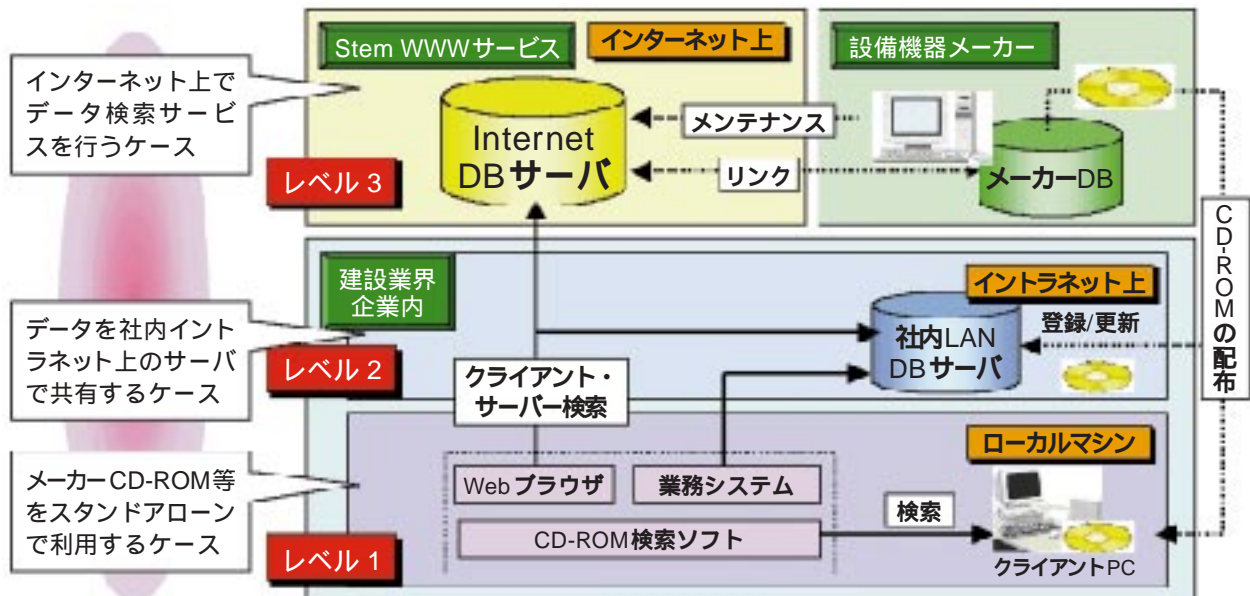
こうした状況を踏まえ、本活動では、設備機器の性能や仕様に関する情報(仕様属性情報)および外形図、各種技術ドキュメント等を電子データとして交換するための設備機器ライブラリデータ交換仕様(通称「Stem」)を策定しています。また、Stemに準拠したデータを効率的に作成したり利用するための支援ソフトを開発しています。

この結果、大手設備機器メーカー数社からStemに準拠したデータの提供が行われるとともに、多くの設備CADベンダーからStemをサポートしたCADソフトが提供されるに至っております。

【Stemによるデータ交換の概要】



【Stemデータの利用形態】



【これまでに開発したソフトウェア】

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から、以下のソフトウェアを開発しています。

【a】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。

【b】データ管理検索ソフト（CD-ROM版）

設備機器メーカーが配布するCD-ROMを対象に、データを検索するためのソフトウェアです。

【c】データ管理検索ソフト（イントラネット版）

イントラネット上のサーバでデータを検索するためのソフトウェアです。

【d】インターネットデータ管理検索システム用ソフト

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・配信サービスを提供するためのソフトウェアです。

このうち、【d】については、試行的にサーバーにシステムを構築し、平成11年度の活動の一環として、実証実験による評価を実施しています。また、広くユーザーの意見をStemの開発に反映するため、本サーバーの試行的な運用を継続的に行っていく予定としています。

インターネットデータ管理検索システム画面イメージ



本活動では、国際標準ISO/STEPの建設分野の規格を中心に、これらに関するEureka、IAI等の動向について情報収集、研究を行っています。これまでに検討をしてきた主な建設分野の規格は以下の通りです。

また、ここで紹介した規格のうち、国際標準規格になるのが最も早いといわれているAP225については、CADデータとSTEPデータ間の変換プログラムを開発し、実証実験を通じた評価分析を行っております。

検討した主なSTEPの規格

Part106

本規格は、建築物の中核をなすモデルに関する規約であり、イギリスおよびドイツが中心になって開発が進められてきました。STEPの規格体系の中では、Application Resourcesという分類に位置付けられており、建設関連の目的別の規格（Application Protocol：AP）であるAP225、AP230等間の整合を図ることを目的としています。

AP202

本規格は、3次元の図面表現を対象とした規格で、1996年12月に国際規格に採用されています。規格自体は3次元とともに2次元の図面表現も含む内容となっており、現在、CADデータ交換標準開発コンソーシアムで本規格に基づく2次元の図面データ交換基準の策定が行われています。

AP225

本規格は、建築物の構成要素に関する形状表現を主体とした規格であり、ドイツが中心になって開発が進められています。建設分野の規格の中では、開発作業が最も早く進んでおり、近々国際標準化される見通しとなっています。C-CADECでは、従来より本規格の分析評価に取り組んできた建築学会と連携の上、国内の業務実態を反映すべく、「通り芯」等の幾つかの仕様変更を提案しています。この結果、本提案は採用され、国際標準に反映される見込みとなっています。

AP230

本規格は、鉄骨構造物の構造解析、部材設計、接合部設計、詳細設計を主な対象とした規格で、欧州の共同研究開発プロジェクトEureka 130 CIMsteelの成果をベースとしています。C-CADECでは、ISOの開発グループからの協力要請に対して、わが国の鋼材規格ならびに地震荷重について、仕様をとりまとめ提案することにより、国際貢献をしています。

また、本取り組みでは、CADデータ交換標準開発コンソーシアムからの協力要請に基づき、建築分野の図面データ交換要件の調査検討を行い、当該コンソーシアムが実施するSTEP/AP202をベースとした図面データ交換規約の検討の場にその成果を提案しています。

5

用語解説

企業間電子商取引推進機構 (JECALS)

日本のCALIS/ECの産業横断的な推進機関として平成10年7月に設立されました。当基金は、評議員として本機構の運営に参加してこの活動を支援しています。

建設CALIS/ECアクションプログラム

建設省は、米国政府の調達電子化等を参考に、平成7年5月「建設CALIS/EC研究会」を設立し、以降平成8年4月に「建設CALIS整備基本構想」を、平成9年6月に「建設CALIS/ECアクションプログラム」を策定し、2004年までに、全直轄工事に電子調達を活用するなどの目標を定めました。当基金は、建設大臣告示による標準化機関としてこの活動に参加し、積極的に支援しています。

CALIS (Commerce At Light Speed 等)

製品の設計から保守に至るライフサイクルに係る情報を標準的な形式で電子化し、受発注者間で共有することによりペーパーレス化を実現するシステム、概念等の総称です。

CALIS/EC公共調達コンソーシアム

建設省のCALIS/ECプランのうち、入札にかかわる部分の技術開発を行うために設立された官民合同のコンソーシアムです。当基金は、このコンソーシアムに特別会員として参加し、活動を支援しています。

EC (Electronic Commerce)

電子商取引ともいい、商取引をネットワークを介して電子的に行うことをさします。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)

EDIとは、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いいます。EDIはECの重要な要素に位置づけられています。

EDI推進協議会 (JEDIC)

EDIに係る共通問題の検討および普及・推進を業界的な立場から総合的に取り組むための業界横断的組織です。当基金は建設を代表する理事団体として参加し、この活動を支援しています。

CADデータ交換標準開発コンソーシアム

建設省のCALIS/ECアクションプログラムの一環として、公共事業をはじめとする我が国の建設分野で利用される図面データフォーマットの標準化を国際標準に則って行っています。当基金は、このコンソーシアムに特別会員で参加し、活動を支援しています。

CI-NET (Construction Industry - NETwork)

当基金が建設大臣告示を受けて開発、推進する建設産業におけるEDI標準です。

IAI (International Alliance for Interoperability)

国際的な非営利団体で、IFC (Industry Foundation Classes) の仕様開発を行っています。IFCとは、建設分野の設計、生産関連情報を共有、相互利用するためのオブジェクト・クラス・ライブラリーの標準仕様で、柱や壁といった部材種別の他にその属性情報、相互関係などを表現できます。当基金では、IAIと適宜情報交換を行っています。

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ISO10303の通称です。

6

会員リスト

C-CADECは、以下の企業のご参加、ご協力により活動を行っています。(平成12年1月時点 会員88社)

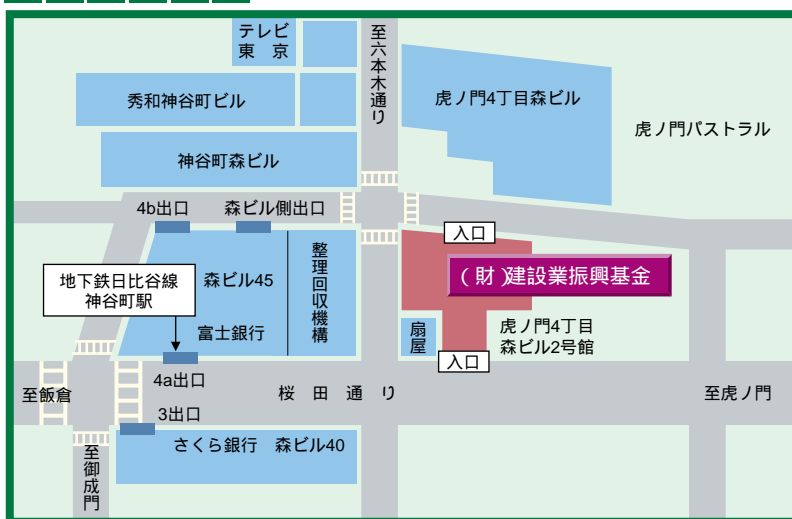
会員参加

| | | |
|------------------|---------------------|----------------|
| (株)アイ・ティ・イノベーション | 住友電設(株) | 日本電気(株) |
| 安藤建設(株) | (株)四面ソフト | 日本電設工業(株) |
| (株)インフォマティクス | (株)ソフトウェアセンター | (株)ノーリツ |
| (株)荏原製作所 | ダイキン工業(株) | (株)間組 |
| (株)エムティアイ | 大成温調(株) | (株)バスプラスワン |
| 大阪ガス(株) | 大成建設(株) | (株)日立空調システム |
| オートデスク(株) | (株)大成情報システム | 日立プラント建設(株) |
| (株)大林組 | ダイダン(株) | 福井コンピュータ(株) |
| (株)奥村組 | (株)ダイテック | (株)フジタ |
| (有)魂 | 高砂熱学工業(株) | (株)フジタビジネスシステム |
| 鹿島建設(株) | (株)竹中工務店 | 富士通(株) |
| 兼松エレクトロニクス(株) | 中電コンピューターサービス(株) | 富士電機総設(株) |
| 川田工業(株) | (株)ティージー情報ネットワーク | (株)フソウシステム研究所 |
| (株)川本製作所 | (株)テクリード | (株)ベントレー・システムズ |
| (株)関電工 | デザインオートメーション(株) | 前田建設工業(株) |
| (株)きんでん | (株)テラルキョクトウ | 松下電器産業(株) |
| (株)熊谷組 | 東急建設(株) | 松下電工(株) |
| 栗原工業(株) | 東京ガス(株) | 三菱事務機械(株) |
| (株)構造計画研究所 | (株)東京鐵骨橋梁 | 三菱重工業(株) |
| (株)構造システム | 東京電力(株) | (株)三菱総合研究所 |
| (株)弘電社 | 東光電気工事(株) | 三菱電機(株) |
| (株)鴻池組 | 東芝キャリア(株) | 向井建設(株) |
| (株)コマダ工業 | (株)東洋製作所 | 森ビル(株) |
| (株)サンウェル・ジャパン | 東洋熱工業(株) | (株)山下設計 |
| 三機工業(株) | 戸田建設(株) | (株)雄電社 |
| 三洋電機(株) | 特機システム(株) | ユニオンシステム(株) |
| 清水建設(株) | (株)ナコス・コンピュータ・システムズ | (株)四電工 |
| 新晃工業(株) | (株)日建設計 | リンナイ(株) |
| 新日本製鐵(株) | (株)日積サーベイ | |
| 新菱冷熱工業(株) | 日本総合システム(株) | |

オブザーバー参加団体

(社)日本ガス協会

交通のご案内



財団法人 建設業振興基金 建設産業情報化推進センター

〒105-0001 東京都港区虎ノ門4-2-12 虎ノ門4丁目森ビル2号館

TEL 03-5473-4573 FAX 03-5473-1593

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

本活動は、情報処理振興事業協会(IPA)が実施する企業間高度電子商取引推進事業の一環として始まったものです。