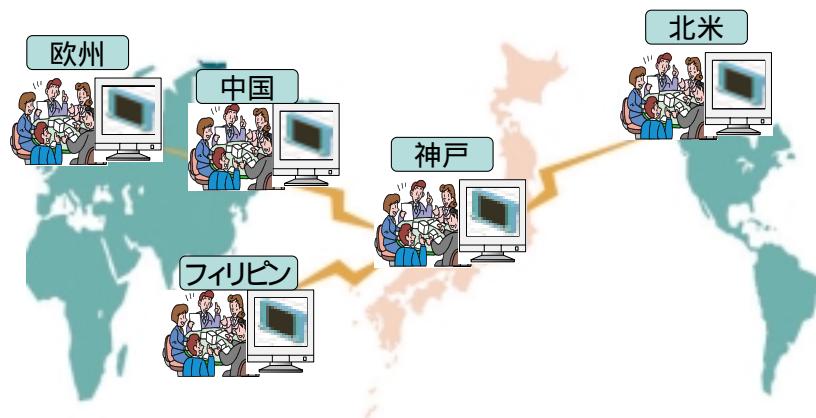


グローバル設計環境の構築

Establishment of Global Design Environment

紀野 隆 Takashi Kino
後藤 務 Tsutomu Goto
中村 隆行 Takayuki Nakamura
岩井 彰次 Shoji Iwai



要旨

当社は、設計・開発の効率化のために、設計拠点として海外現地法人を設立し、神戸本社の設計部門と設計拠点が一体となって設計業務を進めるグローバル設計を行なっている。

当社が目指す形態は、海外設計拠点への設計委託である。現状は神戸本社と海外設計拠点が同一製品の設計部位を分担する共同設計であるが、将来は拠点との時差を活用した24時間設計へシフトする。

グローバル設計環境の構築上の課題としては、ネットワーク環境、共通環境の維持、設計途中情報の共有、遠隔地とのコミュニケーション、コンプライアンスの遵守があった。設計環境構築の過程で、これらの課題を解決した、SBC技術の適用、3次元CADデータ管理システム、遠隔コラボレーションシステムについて紹介し、その成果を紹介する。

Abstract

FUJITSU TEN GROUP has established subsidiary companies overseas as a design center for efficiency of design/development, and has been conducting the global design that means the design departments of FUJITSU TEN (Kobe Head Office) and the overseas design centers work cooperatively.

FUJITSU TEN GROUP aims to entrust design to the overseas design centers. The current form is the collaborative design that FUJITSU TEN (Kobe Head Office) and the overseas design centers divide the design requirements of the same product. In the future, we plan to shift to 24-hours design using the time difference between Japan and the sites abroad.

The tasks for establishment of global design environment included network environment, maintenance of common environment, sharing of information during designing, communication with remote locations, and achieving satisfactory compliance. We introduce the application of SBC technology, the management system of three-dimensional CAD data, and the remote collaboration system that solved the tasks above mentioned in the course of establishing the design environment, and also introduce their achievement.

1

はじめに

近年の製品開発数の増加に伴い、開発・設計の効率化が求められる。これに対し当社では設計拠点として海外現地法人を設立し、そのリソースを活用している。グローバル設計とは、海外の設計拠点と神戸本社の設計部門とが一体となって設計業務を進めることである。

本稿では、このグローバル設計を行う環境として、システムやツール、運用ルール等の環境構築について述べる。

2

グローバル設計の形態と課題

当社には海外の関係会社として、十数社の現地法人がある。そのうち、製品の開発・設計業務を行なっている拠点を表1に示す。

表-1 当社の海外設計拠点

Table 1 FUJITSU TEN GROUP Overseas Design Centers

現地法人名	所在地	従業員数
FUJITSU TEN (EUROPE) GmbH	ドイツ (Nürnberg)	20名
FUJITSU TEN TECHNICAL CENTER, USA, INC.	アメリカ (Michigan)	35名
富士通天研究開発(天津)有限公司	中国 (天津)	181名
FUJITSU TEN SOLUTIONS PHILIPPINES, INC.	フィリピン (Manila)	301名

この章では、以下の2点について述べる

- ・当社の目指すグローバル設計の形態と業務の流れ
- ・グローバル設計環境の構築上の課題

2.1 当社の目指すグローバル設計の形態と業務の流れ

当社のグローバル展開においては、神戸本社が各国、各機能の現地法人を統制・指示している。従って、当社の目指すグローバル設計の形態は、次の通りである。

- ・神戸本社が海外設計拠点に対して設計委託を行う。
 - ・設計責任は神戸本社の設計部門が負う。
 - ・図面等設計成果物の帰属は、神戸本社とする。
- また、設計委託での分担の仕方としては、次の3つのうち、Aの個別設計、及びBの共同設計を行なっている。
- A．個別設計：製品種別や個々の機種毎に分担する。
- B．共同設計：同一製品の設計を構成するユニットや部品単位で分担する。

C．24時間設計：同一製品・部品の設計を、設計拠点間の時差を活用して時間で分担する

将来、各地の設計拠点が成熟すれば、Cの24時間設計にシフトする。

現在のグローバル設計での業務の流れ以下のようになっている。(図1)

神戸本社が設計拠点に対して設計仕様を提供する。
設計拠点が設計仕様に基づき設計・製図や検証を行なう。
神戸本社と設計拠点の間で必要な設計審査を行なう。
設計拠点が、設計成果物として図面やCADデータ等を神戸本社へ納品する。
神戸本社が、納品された図面やCADデータを承認する。

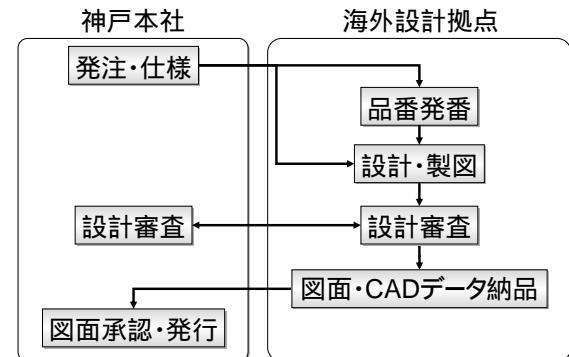


図-1 グローバル設計での業務の流れ

Fig.1 Workflow of Global Design

2.2 グローバル設計環境の構築上の課題

グローバル設計環境を構築する上での課題を下記に示す。

2.2.1 ネットワーク環境

当社と海外設計拠点はインターネットでつながっているが、そのネットワーク回線容量は本社内の1/100程度である。神戸本社の既存システムやツールをそのまま使用したり、大容量データを授受すると、次の2つの問題が発生する。

自身のレスポンスの低下により業務が成立しない。

他の既存の通信を阻害し、業務を停止させる。

回線容量を本社並に増強すると、巨額の回線費用と設備費用が掛かるため、既存のネットワーク環境のままで、必要なシステムやツールの安定したレスポンスを確保することが課題である。

2.2.2 共通環境の維持

海外設計拠点が設計業務を行うには、CAD等の各種ツールが必須である。納品後の図面データ等を、神戸本社が検査、承認、利用するので、ツールの環境は常に共通化しておかねばならない。海外拠点のツール環境を神戸本社と同期して効率的にメンテナンス、維持していくことが課題である。

2.2.3 設計途中情報の共有

海外拠点と神戸本社で共同設計をするためには、設計中の図面やCADデータ、各種技術情報を共有する必要がある。特に、3次元CADを使う場合には、次の2点が課題である。

階層構造を構成する多数のCADデータへのアクセス制御や排他制御を簡単に実現すること。

既存のネットワーク環境で、巨大な3次元CADデータの授受や操作を、レスポンス良く行うこと。

2.2.4 遠隔地とのコミュニケーション

設計・製図のレビューでは、最新の図面やCADデータを同時に参照し、それを基にコミュニケーションを図り、その場で図面やCADデータを修正していく。従来のFAX、電話、E-mail、TV会議という手段では、不確実、非効率という問題があった。そのため、遠隔地とのコミュニケーションの質、効率の向上が課題である。

2.2.5 コンプライアンスの遵守

海外拠点へ情報提供する場合には、2つの制限を受ける。輸出管理規制の対象になる製品の情報は海外へ公開できない。

顧客情報の漏洩防止、機密管理などの情報セキュリティの観点から、関係者以外には情報開示できない。

従って、海外設計拠点へ提供可能な情報だけを提供可能な人だけにいかに絞り込んで開示するかが、課題である。

3

グローバル設計環境の構築事例

海外拠点の設計技術レベルの向上に伴い、海外拠点への委託設計は、次の3段階で変化してきた。(図2)

第1ステップ：海外拠点で設計・製図ができる

第2ステップ：海外拠点で神戸と同等の設計業務ができる

第3ステップ：海外拠点と神戸本社で設計中の図面等を共有（現状）有しながら共同設計できる

当社は、各ステップ毎に前述の課題を克服し、必要なシステムやツールを整備、提供し、設計環境を構築してきた。

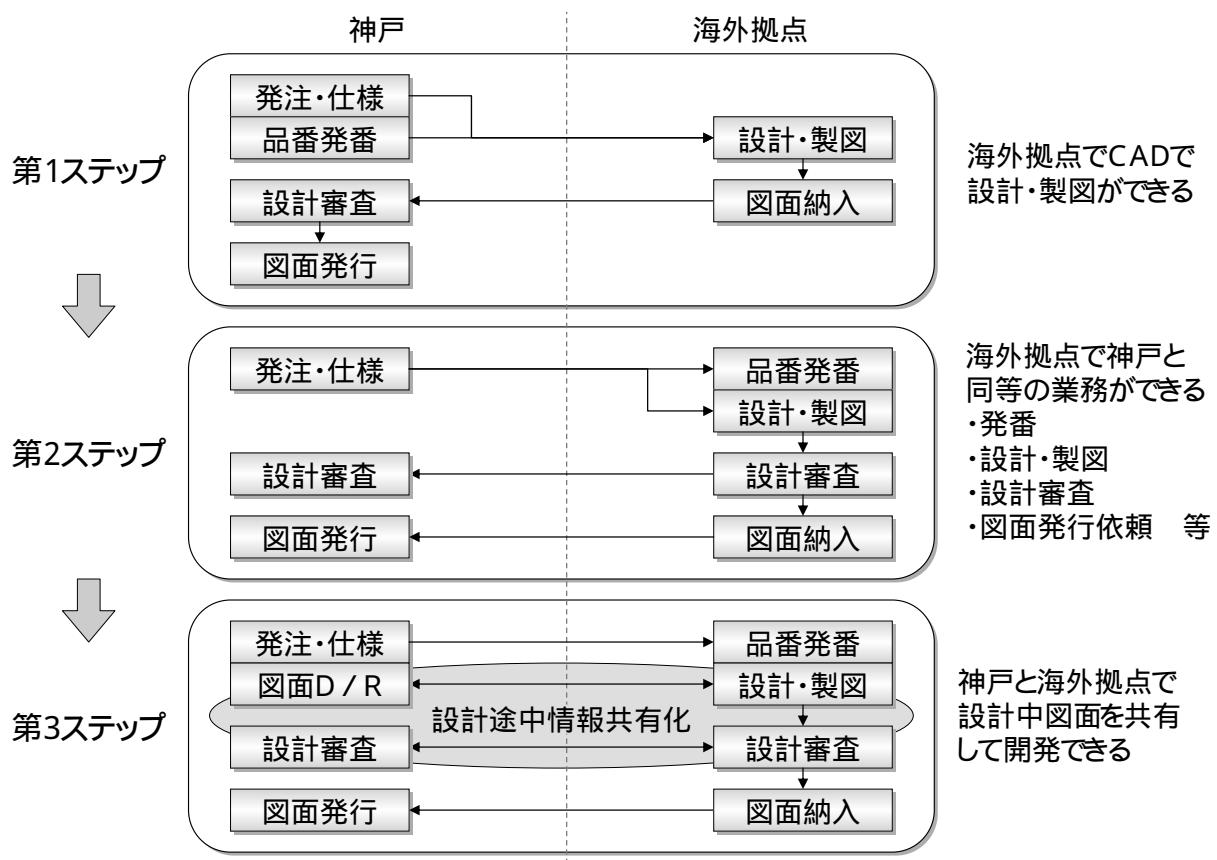


図-2 グローバル設計の変化
Fig.2 Alteration of Global Design

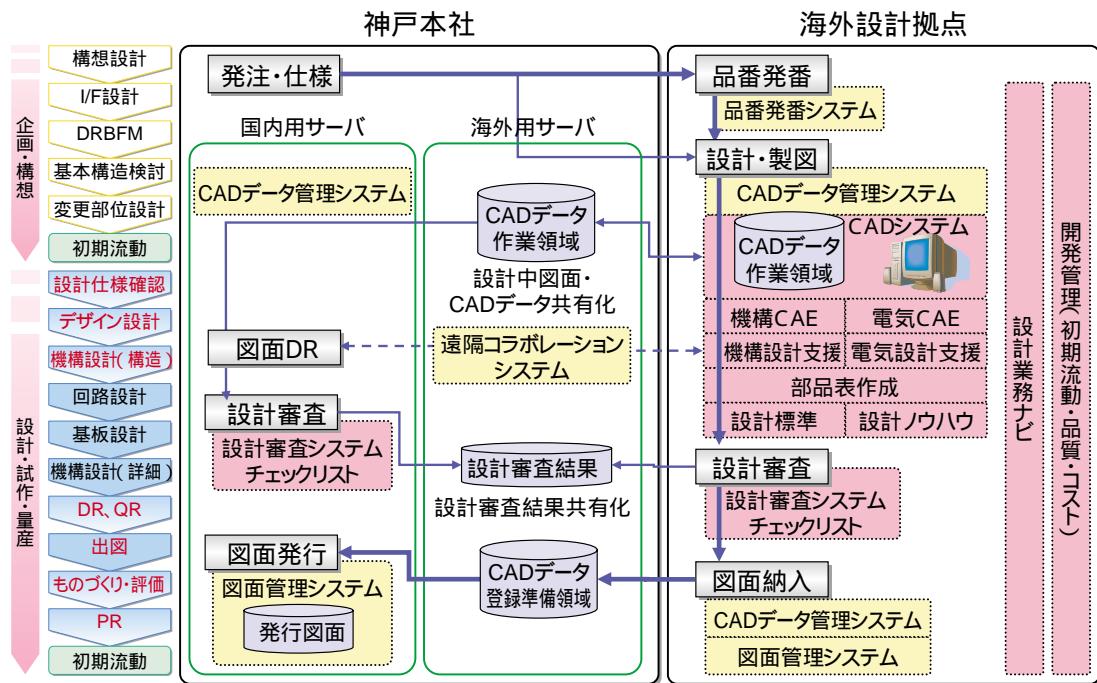


図-3 グローバル設計の流れとツール・システム

Fig.3 Flow and Development Support Tool System of Global Design

図3は、現在のグローバル設計の流れと、設計環境を構成している主なツールやシステムを表したものである。この設計環境の構築過程において、前述の課題を順次解決してきた。主なものを表2に示す。

表-2 グローバル設計環境構築の課題と対応
Table 2 Tasks and Measures for Establishment of Global Design Environment

	課題	方策
構築ステップ 拠点設計レベル	CADツールの現地調達	現地ベンダーの活用
	CAD環境のメンテナンス	ライブラリの自動更新 リモート操作用ソフト
	既存システムの提供 (ネットワーク環境)	SBC技術の適用
	CADデータの共有管理 (アクセス・排他制御)	3次元データ管理システム(CDM)
	CADデータ授受時のレスポンス・影響	3次元データ管理システム(CDMカスタム機能)
	正確かつ効率的なコミュニケーション	遠隔コラボレーションシステム(WebDR)
コンプライアンス 遵守	輸出管理規制	品番毎の情報開示制限
	情報セキュリティ	SSOとの連携(参照制限)

SBC: Server Based Computing
SSO: Single Sign On

以下では、まず、ツールやシステムの具体例として、次の3つを詳しく述べる。(図3の黄色部分)

- ・品番発番・図面管理システム
- ・3次元CADデータ管理システム

- ・遠隔コラボレーションシステム
その後、コンプライアンス遵守への対応について述べる。

3.1 品番発番・図面管理システム

第2ステップにおける、既存システムの海外拠点への提供の事例として、品番発番・図面管理システムへのServer Based Computing(以下SBC)技術の適用について述べる。

国内で使用していた品番発番・図面管理システムはクライアント・サーバ(以下、C/S)であったため、そのまま海外拠点とのネットワーク回線では提供できない。(図5)

そこで提供形態を変更することとし、次の3点を目指した。

- ・国内並の操作レスポンスを確保する。
- ・C/Sと同等の操作性を確保する。
- ・システムの二重化を回避し、開発工数、メンテナンス工数、システム障害を抑制する。

当初、システムのWeb版を構築したが、満足な結果は得られなかった。

そこで次に、SBCと呼ばれるソリューションの適用を検討した。いわゆる、シンクライアントの技術である。

SBCの原理を図4に示す。アプリケーションはユーザ毎に作成されるサーバの仮想環境にて実行され、その画面の差分情報だけがクライアント端末に送信される。クライアントからはキーボードの入力情報とマウスの情報がSBCサーバに送信されアプリケーションを操作する。ユーザは、あたかもC/Sシステムが動作しているかのような操作感にて操作できる。

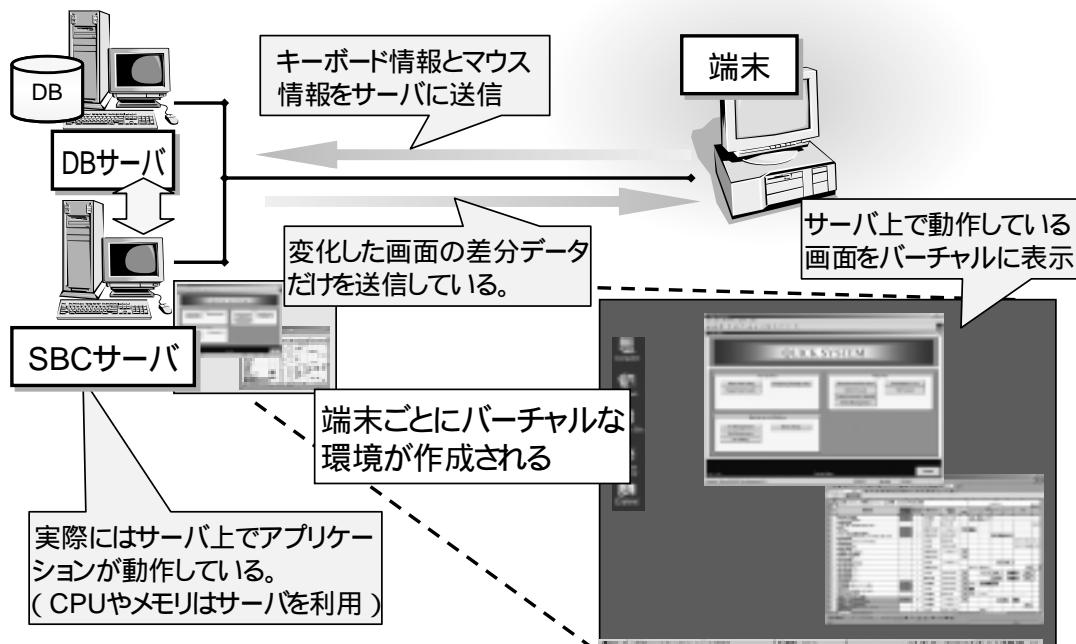


図-4 SBCの原理
Fig.4 Principle of SBC

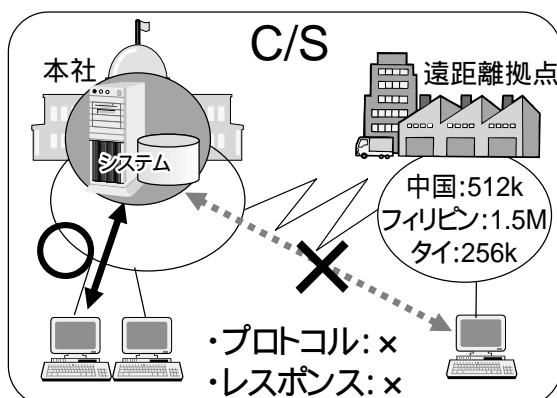


図-5 C/Sのシステムイメージ
Fig.5 System Image of C/S

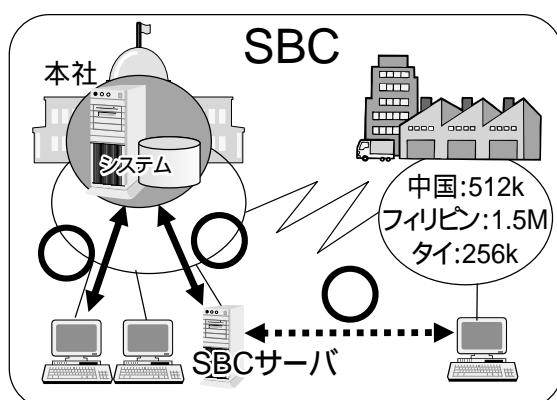


図-6 SBC適用後のシステムイメージ
Fig.6 System Image after SBC applied

また、ハードウェアリソース(CPU, メモリ, HDD)としてはサーバのリソースを使用するため、動作が端末性能に左右されることが無い。ユーザーは安定したレスポンスでアプリケーションを利用することが出来る。

SBC技術のメリットは以下である。

- ・狭帯域LANでも安定したレスポンスで利用できる。
- ・端末のOSに依存しないでシステムを利用できる。
- ・端末の設定が不要になる。
- ・端末に起因する障害を激減させることが出来る。

このSBC技術を適用することにより、海外拠点においても最低512kbpsのLAN環境があれば、国内と同等のレスポンスで品番発番・図面管理システムを使用できるようにした。(表3)これにより、海外拠点にて品番発番から図面・CADデータ納品までの一連の設計業務が実施可能になった。

表-3 C/SとSBCでのシステムレスポンスの違い
Table 3 Difference of System Response between C/S and SBC

	C/S		SBC			
	本社	遠距離拠点	128k	256k	512k	1.5M
起動画面	3秒	不可	10秒	8秒	6秒	4秒
その他画面	1秒	不可	5秒	3秒	1秒	1秒

3.2 3次元設計におけるデータ管理

設計途中情報を共有する事例として、3次元CADデータの管理について、次の2点を述べる。

- ・基本的なデータ管理のためのシステム導入
- ・巨大なデータを共有するための分散管理機能の拡張

3.2.1 3次元データ管理システムの導入

3次元CADデータの管理における主な必要要件は次の3つである。

3次元CADデータは、製品を構成する複数の部品を階層的概念を持って形作られているので、この構成情報を簡単に管理する。

当社は意匠系と構造系で異種の3次元CADソフトを使用しているので、製品設計を行うために、これら複数CADのデータを1つのシステムで一括管理する。

神戸本社と海外拠点が共同設計を行うために、個々のCADデータにアクセス制御や排他処理をして共有する。

これらを実現するために、富士通製のConcurrent Design Manager（以下CDM）を導入し、複数設計拠点で3次元CADデータを管理することとした。

今回導入したCDMの機能を生かしたメリットは、

- ・製品構成がツリー表示され、視覚的にその内容を捕らえられるため、設計者も容易に必要とするCADデータを見つけることができる。（図7）
- ・当社使用の複数CADのデータを一元管理ができる。
- ・ファイル別に専有権設定や排他制御を行なうことが可能であるため、グループ設計等で複数人による同時設計を行う場合でも容易にCADデータの管理ができる。



図-7 CDMの画面イメージ

Fig.7 Screen Image of CDM

3.2.2 システムの機能拡張

神戸本社と海外拠点の間の細いネットワーク環境下では、海外拠点が本社の巨大な3次元CADデータを直接参照すると、海外拠点での操作レスポンスが悪いだけでなく、他の通信にも影響を及ぼす恐れがある。

例えば、100MB程度の3次元CADデータを授受するためには512kbpsの回線を完全に占有した場合、その処理には30分程度かかり、その間、他のシステムの通信に影響を及ぼし、業務が停止する可能性がある。

そこで、神戸本社 - 海外拠点間の3次元CADデータの授受を最低限の頻度に抑えるために、CDMのデータ分散管理機能をカスタマイズし、次のように機能を拡張した。

- ・CADデータ保管用のサーバを神戸本社と各海外拠点に設置し、日常の設計作業時は各拠点に保管されたCADデータを参照する。
- ・CADデータの所在やユーザ管理情報は、神戸本社のサーバで一元管理し、各ユーザがどの拠点のデータを参照対象とするかを制御する。
- ・設計委託の業務の流れと一致するよう、4つのデータ授受の処理を定義し、それぞれでCADデータの授受と専有権の移動を行う。（表4）
- ・既存のPDMシステムと連携させ、納品処理時にはPDMからの図面発行・承認処理と連動してCADデータの移動などを行なう。

図8にこの機能拡張のイメージを示す。

表-4 データ授受種別

Table 4 Types of Data Transfer

貸出	日本のCADデータを海外拠点で利用可能ないように読み取り専用・編集可の権限を付けて転送する
納品	海外拠点で設計・編集完了したCADデータを日本に転送する
同期	日本・海外間でCADデータの差分がある場合に両データを同一にする
取戻し	海外拠点に転送したCADデータを強制的に日本に引き上げる

この機能拡張によるメリットは以下の通りである。

- ・どの拠点でも日常の3次元設計作業を安定したレスポンスで行なうことができる。
- ・神戸本社 - 設計拠点間でデザイン・レビュー、確認の必要な時にCADデータを同期させ、容易に共有することができる。

以上のようにCDMの基本機能に加え、海外拠点と神戸本社が共同設計を行う場合の業務フローを加味したカスタマイズによって、3次元CADデータの管理・共有を実現した。これにより、神戸本社と海外拠点は、最新のCADデータを共有しながら共同設計を進めることができるようになった。

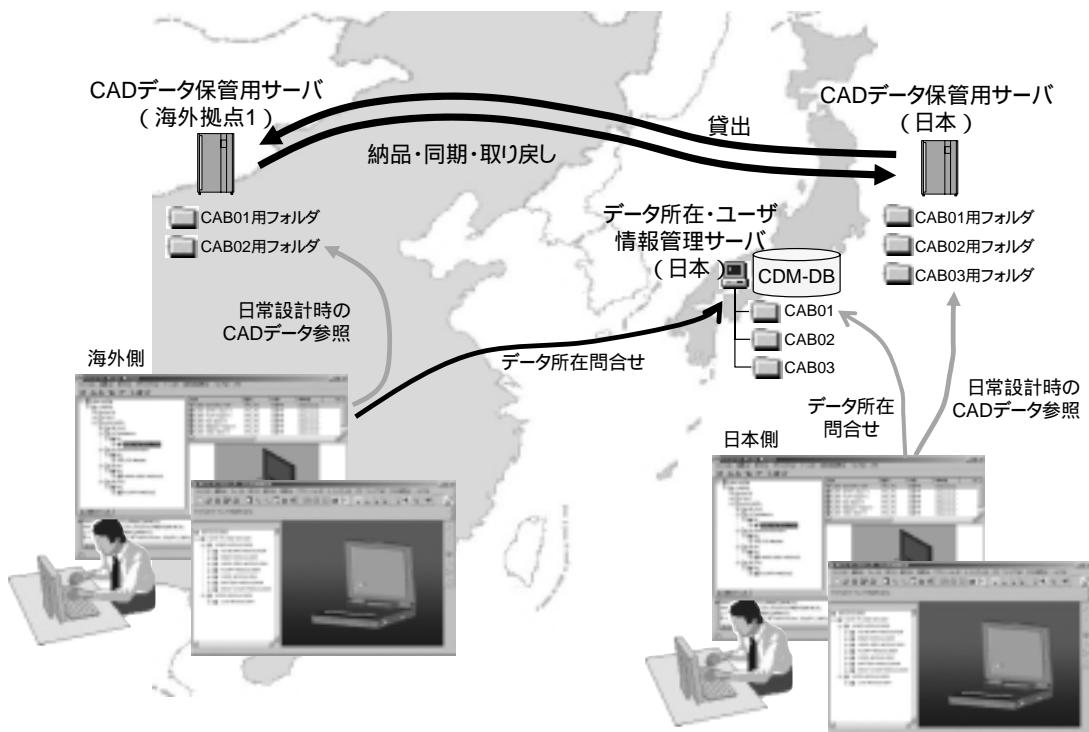


図-8 CDMによるデータ分散管理
Fig.8 Data Dispersion Management by CDM

3.3 遠隔コラボレーションシステム

海外拠点とのリアルタイムなコミュニケーション手段の事例として、遠隔コラボレーションシステムについて述べる。

前述の通り、海外拠点とのレビュー等では、図面のFAXや電話、メール、TV会議による設計指示に依存していた。ところが、これらの方では、次のような問題があり、設計効率・設計品質の向上の妨げになっていた。

- ・図面FAXを出力、送付する事前の手間が発生する。
- ・FAXでは、最大A3サイズまでしか利用できず、図面の細かい個所については、読み取りにくい。
- ・TV会議では、事前に場所や時間の予約が必要となり、臨機応変な対応ができない。
- ・電話・メールでの指示は、思い込みによるミス・行き違いが多い。

そこで、海外拠点とのコミュニケーションをリアルタイム化し、その質、効率を向上させるために、新たに遠隔コラボレーションシステムを構築、提供した。

これは遠隔地間のパソコンの画面やWebカメラの画像を、ネットワークを利用して共有するものであり、主な機能は次の3つである。

- ・TV会議機能（映像、音声）
- ・アプリケーション共有機能（画面共有と相互操作）
- ・チャット、ホワイトボード機能

上記に加えて以下4点を重視してシステムを構築した。

共有アプリケーションとして、3次元CADが動作・利用できること。

通信のセキュリティが十分確保できること。

利用前の準備や手続きが簡単で、いつでも、どこでも利用可能であること。

同時に多人数で利用可能であること。

システム構築にあたっては、「IC³」⁽¹⁾をベースに、次のようなカスタマイズを行った。

- ・ユーザーの一元管理を行うために、システムのログインを既存の社内Single Sign On（以下、SSO）システムと連携させた。
- ・社外からの利用も可能とするために、システムを当社のエクストラネット内に設置し、VPN装置によるセキュリティ制御と連携させた。

図9に利用イメージを示す。社内では「WebDR」という名称で展開している。

システムの特徴としては、社内ネットワークに接続している事務パソコンで、Webブラウザが使用可能であれば、専用ソフトも必要なく、いつでも、どこでも利用可能な点である。

¹「IC³」：キャノンソフト情報システム株式会社製のWeb会議システム



神戸(本社)

海外拠点

図-9 遠隔コラボレーションシステムの利用イメージ
Fig.9 Utilization Image of Remote Collaboration System

「WebDR」の効果は、次の4つである。

- ・同じ画面を見ながら、顔を見ながら、操作し会話するので行き違いがなくなり、設計品質が向上した。
- ・リアルタイムに実施できるので、その場で結果を図面や3次元CADに反映できるようになった。
- ・事前準備の手間がなくなり、工数削減が図れた。
(例：1機種の問題確認で8時間程度)
- ・電話・FAXの利用が減り、通信費用の削減できた。

当初、「WebDR」の利用は、設計部門だけであったが、設計利用部門以外からも利用したいとの声もあり、営業部門、品質保証部門でも利用可能としている。また、セキュリティが確保されたツールとして、顧客、サプライヤーとの打合せにも活用している。

3.4 コンプライアンス遵守への対応

海外設計拠点へ提供可能な情報だけを提供・開示するために、システム的には2つの対策を行なった。

(1) 品番毎の情報開示制限

輸出管理規制に対する品番毎の該非判定情報とシステムを連携させ、該当製品の図面などは海外拠点へ非公開とした。

(2) 情報漏洩防止、情報セキュリティ強化

各ツールやシステムを、全社共通のSSOシステムと連携させることで、ユーザ毎のシステム利用や情報参照の権限を制限し、不必要的人に必要なシステムや情報を利用できないよう、セキュリティを強化した。

(詳細は、機密事項のため割愛する。)

4 おわりに

今回構築した当社のグローバル設計環境について述べてきた。

これにより、神戸本社と海外設計拠点とが一体となって共同設計業務を行うことが可能になり、海外設計拠点のリソースを活用した設計の効率化が進んだ。

以上、成果をまとめると、次のようになる。

- ・海外設計拠点における設計業務の効率化と設計品質の向上
- ・神戸本社と海外設計拠点間のコミュニケーションの質と効率の向上による、海外設計品質の向上
- ・ネットワーク環境への投資回避による固定費増の抑制
今後は、将来の多拠点での同時設計や24時間設計への対応のために、次の取組みを強化したい。
- ・同時設計に適した設計ツールやシステムの整備、展開
- ・多拠点での設計進捗状況を共有するツールの開発、提供
- ・各拠点での設計ノウハウ情報を集約・共有する仕掛けの企画、構築

設計の効率化、品質の向上を目指し、お客様に魅力ある製品を提供する。

筆者紹介

紀野 隆
(きの たかし)

1985年入社。以来、機構系CADの運用推進を中心として、社内の設計支援業務に従事。現在、開発本部 技術管理統括部 技術管理部に在籍。

後藤 務
(ごとう つとむ)

1986年入社。以来、カセット・CDチェンジャー・デッキの開発を経て、2006年より設計支援業務に従事。現在、開発本部 技術管理統括部 技術支援部に在籍。

中村 隆行
(なかむら たかゆき)

1993年入社。機構系CAD・CAE運用推進に従事、設計支援業務システム開発を経て現在、開発本部 技術管理統括部 技術支援部に在籍。

岩井 彰次
(いわい しょうじ)

1991年入社。以来、電気系CADの開発・運用推進を中心に社内の設計支援業務に従事。現在、開発本部 技術管理統括部 技術支援部 企画チームリーダー。