

バーチャルOneFactoryを実現するための エレキ及びメカ設計環境統一

宮下 守行 徳永 昭司
井上 健次

これまでのOKIハードウェア設計をとりまく環境は、各事業部門、関係会社が担当する事業や開発製品の特性に合わせ、各拠点で独自に構築・改良が施され現在に至っている。設計ツールである電気用CAD（以降回路設計CAD）や機械用CAD（以降メカ設計CAD）をはじめ、回路、メカ設計のアウトプットとなる各生産工場向けの製造準備データや図面の書式、設計規定を各事業部門、関係会社が担当する事業や開発製品の特性に合わせて独自に最適化してきた。

OKI中期経営計画2022¹⁾では「社会の大丈夫を作っていく。」の活動方針の一つとして「モノづくり基盤強化」を掲げ、具体施策である「バーチャルOneFactory」の実現を目指している。「バーチャルOneFactory」とは、製品特性と各生産工場の得意な生産形態をマッチングさせ、最適な生産工場でのモノづくりを行うOKIが目指す生産体制の呼称である。

「バーチャルOneFactory」実現にはエンジニアリングチェーンでの「統一した設計情報及びハードウェア設計環境」の構築が必要となっている。

具体的には、OKIが目指す生産体制である「バーチャルOneFactory」へインプットされる設計情報を統一するため、エレキ設計及びメカ設計それぞれのハードウェア設計環境の「設計ツール・製造準備データ・設計規定」を再構築することとした。

「統一した設計情報及びハードウェア設計環境」により、OKIグループとして「設計業務効率/品質、各事業部門/関係会社の設計データ・運用サービス連携」の向上が見込め、最適なハードウェア設計環境の実現が期待されている。

一方、統一したハードウェア設計環境の運用や移行には、利用者がこれまで利用していたハードウェア設計環境が変わることによる操作に関わる習得などの負荷も軽減するように配慮する。

本稿では、エレキ設計及びメカ設計それぞれのハードウェア設計環境統一への取組みを紹介する。

エレキ設計環境統一

OKIのエレキ設計環境は、本庄・富岡・沼津の各生産工場での生産機能に合わせ、エレキ製造準備データや図面の書式が定義され、それらを作成するためのエレキ設計規定やエレキ設計ツールが独自に構築されている。また、拠点の中には、エレキ設計ツールのサポート終了が間近に迫っていることもあり、早期の刷新が必要であり、作業効率化やコスト抑制するために、最新のエレキ設計ツールを利用している拠点のエレキ設計ツールに統一し、エレキ製造準備データや図面の書式の定義、それらを作成するためのエレキ設計規定の統一を進めることとした（図1）。

統一されたエレキ設計環境では、最新のエレキ設計ツールに備えられた機能を利用できるメリットやエレキ設計ツールが置き換わることによる利用者の操作に関わる習得負荷の分散を目的に、利用できるエレキ設計ツールや機能の範囲を二つのステップに分け、段階的にリリースする計画とした。段階的リリースの大枠は、第1ステップで回路設計

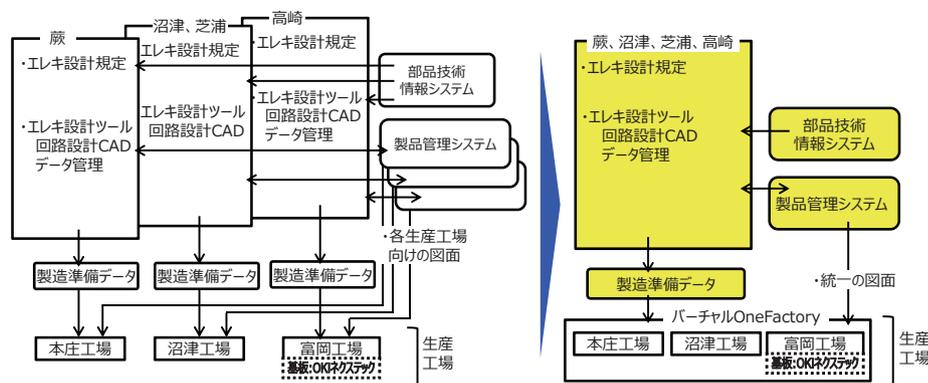


図1 エレキ設計環境の統一イメージ

CADの統一、第2ステップで設計データ管理ツールを統一するとしている。

(1) エレキ設計ツールの統一

エレキ設計ツールには回路図を作成する回路設計CAD、及び設計データの保管や他システムとインターフェースする設計データ管理ツールがあり、設計データとしては部品ライブラリー情報・部品構成情報・成果物情報がある。

回路設計CADや設計データ管理ツールを統一するため最初に、各拠点で独自に構築されたエレキ設計ツールの現状や拠点間の差異を調査するアセスメントから実施した。

回路設計CADに対するアセスメントでは、カスタムを含む機能の一覧、作成した設計データのチェック内容やアウトプットされる設計データなどを調査確認した。また、設計データ管理ツールに対するアセスメントでは、部品ライブラリーや部品構成の情報となる設計データの管理方法、成果物の情報となる設計データの一覧に加え、各設計データが作成される工程も調査確認した。

さらに、回路設計CAD及び設計データ管理ツールの現状の調査確認結果から、各拠点間で設計データが作成される工程も含めた差異を確認した。このアセスメントでは、ベースとなるエレキ設計ツール、及び設計データが作成される工程に対し、どの部分でどの程度の差異かをつかみ、エレキ設計ツール統一に向けた課題や作業規模を把握することが重要であった。

次に、このアセスメント結果を受け、ベースとなるエレキ設計ツール、及び設計データが作成される工程の差異に対し、統一するために必要となる要件を定義する。現在、この要件定義を進めている。第1ステップの要件定義以降、基本設計、詳細設計により具体的な仕様検討を進め、環境構

築・試行運用を経て、回路設計CADの統一環境をリリースする。その後、第2ステップの設計データ管理ツールの統一に向けた要件定義、基本設計、詳細設計、環境構築、試行運用を経て、エレキ設計ツールの統一(図2)を実現する。

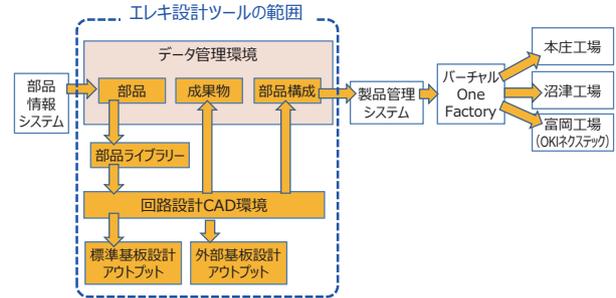


図2 エレキ設計ツールの範囲

(2) エレキ製造準備データの統一

エレキ製造準備データは、回路設計後、基板設計で作成され、プリント配線板の製造や部品実装へのインプットとなるガーバーデータなどの各種データとプリント配線板の構造仕様や部品の実装方法を生産工場へ指示する製造図面がある。これら製造準備データ(図3)を統一することにより、プリント配線板の製造や部品実装へのインプットが共通化され、特定の生産工場に依存しないバーチャルOneFactoryの考え方に基づいたプリント配線板の製造や部品実装が実現される。

製造準備データ統一は、エレキ設計ツール統一と同様に、現状の調査確認やベースとなるエレキ製造準備データとの差異を確認した上で統一に向けた課題や作業規模を把握することから始める。

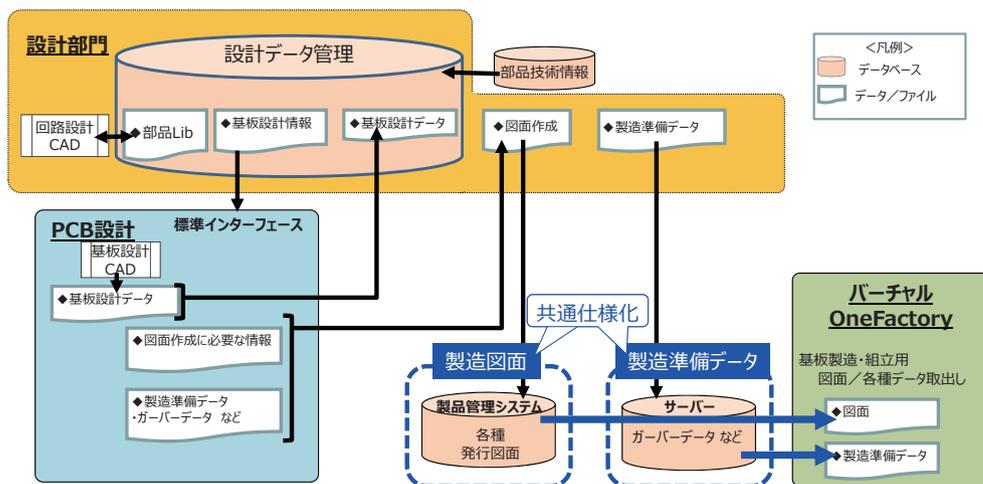


図3 統一する製造準備データ

ガーバーデータなどの各種データや製造図面は、まずプリント配線板の製造や部品実装する生産工場での利用目的や利用状況を把握した上で、共通のエレキ製造準備データ、図面の書式と各拠点個別のエレキ製造準備データ、図面の書式に分類する。次に、各拠点個別のエレキ製造準備データ、図面の書式を統一するための課題抽出と対策を検討する。さらに、対策を施すことによるエレキ製造準備データの共通仕様案を作成の上、プリント配線板の製造や部品実装する生産工場で試行し、対策内容で問題があるか否かを確認する。最終的に問題が無いことを確認したタイミングで、プリント配線板製造や部品実装する生産工場へインプットするガーバーデータなどの各種データとプリント配線板の構造仕様や部品の実装方法を生産工場へ指示する製造図面の種類記載内容を定義し、統一を実現する。

(3) エレキ設計規定の統一

エレキ設計規定は、方式検討・設計から始まり、具体設計、設計検証、製造準備までの範囲となり、各工程でのインプット、実施内容、アウトプットなどを定義している。エレキ設計の各工程を規定化することは、作業の抜け漏れを防ぎ、設計品質の安定化を実現するために重要なことである。エレキ設計規定の統一により、モノづくり基盤強化に向けたエンジニアリングチェーンをより強固なものにし、バーチャルOneFactoryを実現していくことになる(図4)。

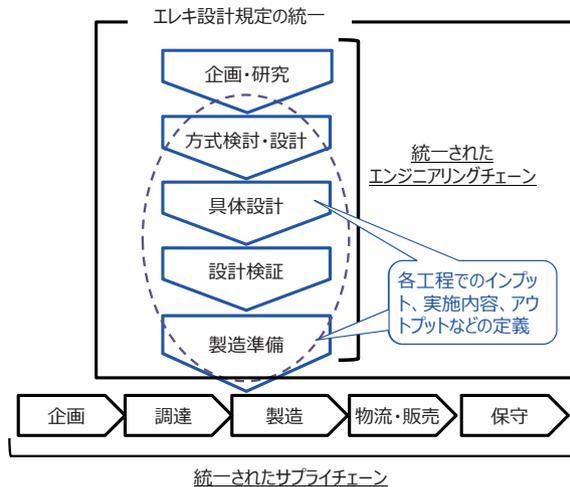


図4 エレキ設計規定の統一

エレキ設計規定の統一も、エレキ製造準備データの統一と同様、現状の調査確認やベースとなるエレキ設計規定との差異を確認した上で、統一に向けた課題や作業規模を把握することから始め、課題への対策、また、最終的に対策内容に問題無いことを確認した上で、実現する。

メカ設計環境統一

メカ設計環境も、エレキ設計環境同様に、各事業部門、関係会社が担当する事業や開発製品の特性に合わせ、メカ設計ツールをはじめ、メカ製造準備データや図面の書式、メカ設計規定が独自に構築されている。そこで、バーチャルOneFactoryへインプットされる設計情報の統一の実現に向け、OKIグループ内の「設計ツール・製造準備データ・設計規定」の統一を図る。

(1) メカ設計ツールの統一

メカ設計ツールには、3Dモデリングをして図面を作成するメカ設計CADと、設計データの保管や他システムとインターフェースするデータ管理システムがある。現状は各事業部門、関係会社により、各拠点で利用するメカ設計CADやデータ管理システムのパッケージなどの環境がそれぞれ異なっているため、まずはOKIグループ内での統一された理想とする設計環境をイメージして全体最適化を図ることとした(図5)。

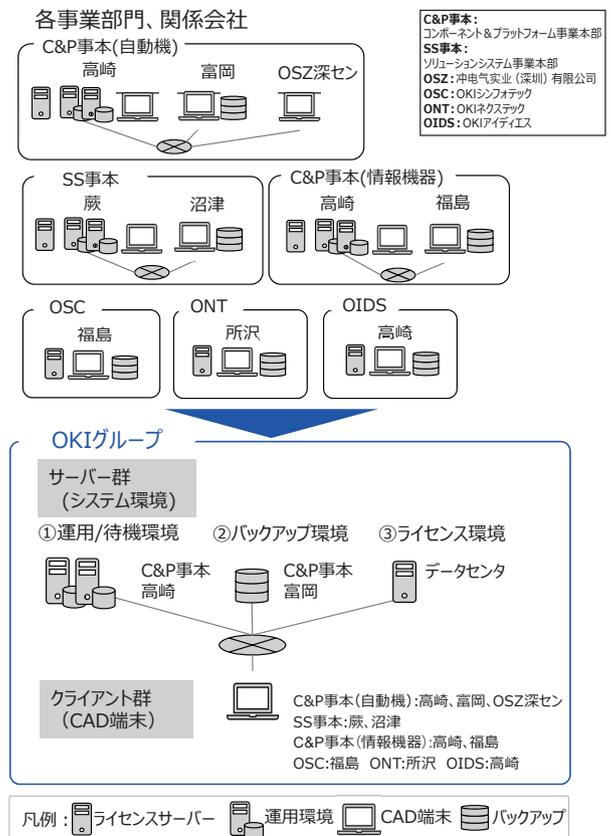


図5 メカ設計環境の統一イメージ

実際に環境構築を行う上での留意点として、次の五つの項目を考慮し開発を進めることとした。

- ①各事業部門、関係会社の既存データを活用できること。
- ②高速CAEや3Dデータの活用を拡大できること。
- ③OKIの各事業部門、関係会社に点在する全てのメカ設計部門を対象とし、OKIグループで保有する人財、ライセンス、設備・システム、運用サポートなどの資産をムダなく共有できること。
- ④メカ設計ツールが変更となる事業部門、関係会社は段階的に運用移行し、メカ設計者のパフォーマンス低下を軽減すること。
- ⑤メカ設計ツールの新機能や3D活用の推進にあたり運用サポートサービスも統一して、利用者のスキル及び運用サポートサービスの底上げすること。

(2)メカ製造準備データの統一

メカ設計環境の統一に向けて、それぞれの生産工場へのインプット情報となるメカ製造準備データの統一を図る。

メカ製造準備データの統一は、エレキ製造準備データの統一と同様に、現状の調査確認やベースとなるメカ製造準備データとの差異を確認した上で、統一に向けた課題や作業規模を把握することから始め、対策を施すことによるメカ製造準備データの共通仕様案を作成の上、生産工場の現場での試行を経て、統一を実現する。

メカ製造準備データには、板金加工用データや3Dビューワデータなどがある。板金加工用データには、自社生産工場での板金加工するために、メカ設計で作成した3Dデータを活用する。事業部門によっては社外の板金メーカーに製造依頼しているが、板金加工用データを統一することで、板金部品を自社生産工場内で内製化できる。また3Dビューワデータは、組立の事前検証や指示書作成に活用され、事業部門、関係会社は異なる生産工場に対し、標準化したメカ製造準備データとしてインプットして生産できる。

(3)メカ設計規定の統一

メカ設計規定の統一に向けて、運用ルールとメカ設計ルールの統一を図る。

メカ設計規定の統一も、エレキ設計規定の統一と同様に、現状の調査確認やベースとなるメカ設計規定との差異を確認することから始める。抽出された課題や作業規模を把握し、課題の対策を行い、最終的に対策内容に問題無いことを確認した上で、メカ設計規定の統一を実現する。

今後の展開

生産機能再編、最適化を図るため、バーチャルOne Factoryへインプットされるエンジニアリングチェーンの設

計情報及びハードウェア設計環境を統一することで、設計業務効率/品質の向上、各事業部門/関係会社間の設計データ及び運用サービス連携の向上が期待でき、協働設計業務も容易に行うことができる。さらには、テレワークでの利用など、多様なネットワーク環境やロケーションでも同じ設計ツールを利用し、同じ設計規定に従い、同じ製造準備データを出力することができる。

また、これまで各事業部門/関係会社での単独での取り組みとしてはハードルが高かった「エンジニアリングチェーンでの設計情報完全3Dデータ化や設計ツール機能高度化への対応」、例えば、「生産工場で作成した3Dデータを基に、AR技術を使用し、営業販促や保守サービス・教育で活用する」など、統一されたエレキ/メカ設計環境に対し、OKIグループ一丸となって、先進化、高度化にも取り組んでいく。

参考文献

- 1) OKIプレスリリース、「中期経営計画2022」の策定について、2020年10月29日

<https://www.oki.com/jp/press/2020/10/z20076.html>

筆者紹介

宮下守行:Moriyuki Miyashita. ソリューションシステム事業本部 システムセンター 技術企画部

徳永昭司:Shoji Tokunaga. コンポーネント&プラットフォーム事業本部 ビジネスサポート本部 技術管理部

井上健次:Kenji Inoue. コンポーネント&プラットフォーム事業本部 ビジネスサポート本部 技術管理部

TiPO 【基本用語解説】

CAD (Computer Aided Design)

コンピューターによる設計支援ツール。

プリント配線板

絶縁体でできた板の上や内部に、電子回路や電気回路の配線が施されたもの。電子部品が取り付けられる前の状態。

ガーバーデータ

基板の配線情報などが含まれ、このファイルを元にプリント配線板を製造する。

CAE (Computer Aided Engineering)

製品の設計・製造や工程設計の事前検討のためのツール。

AR技術

現実世界をコンピューターで拡張する新技術。