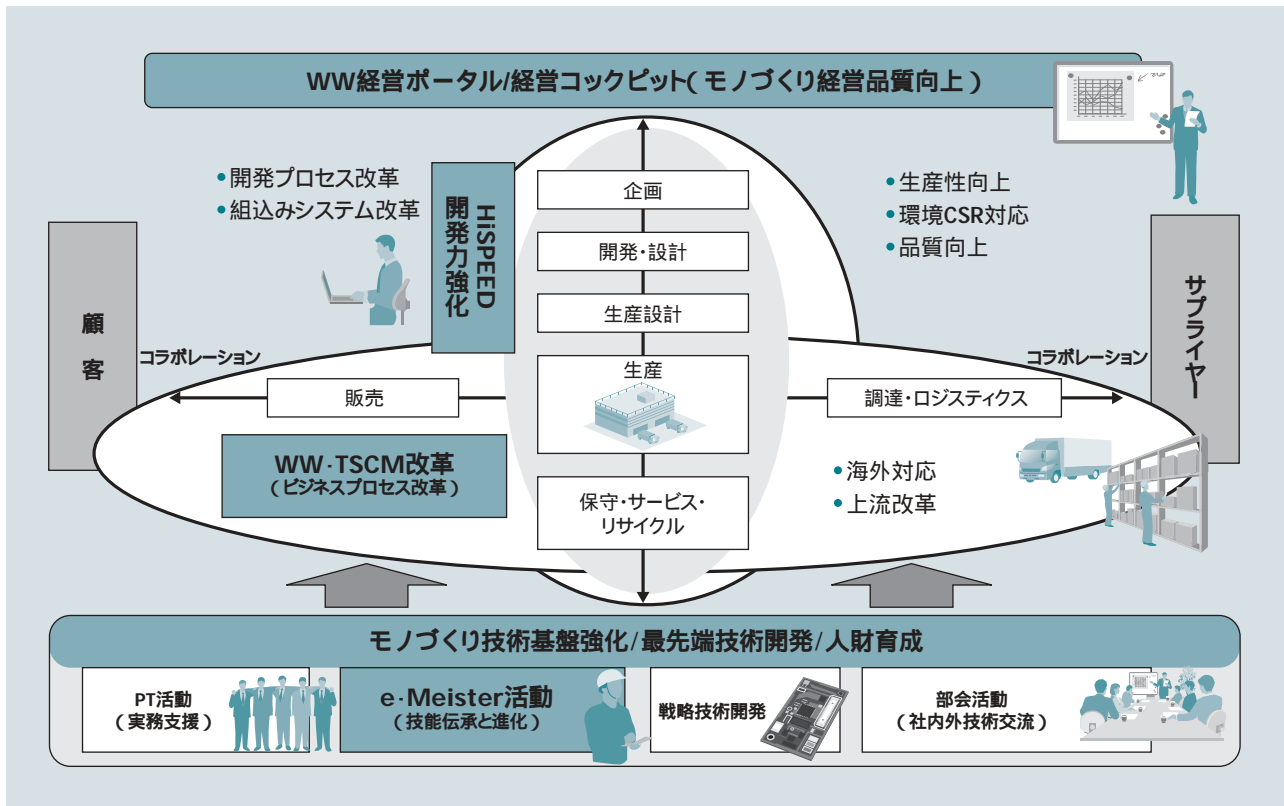


日立グループの「モノづくり改革」への取り組み ITの戦略的活用による生産改革事例

Practical Approach on MONOZUKURI Innovation of Hitachi

水野 智昭 Chiaki Mizuno
坪井 竜之介 Ryunosuke Tsuboi

永谷 祥浩 Akihiro Nagaya
沖田 憲士 Kenji Okita



注:略語説明 WW(Worldwide), HiSPEED(Hitachi Innovation Program Toward Super Process with Excellent Engineering and Digital Technologies) TSCM(Total Supply Chain Management), CSR(Corporate Social Responsibility), PT(Production Technology Team)

図1 日立グループのモノづくり改革活動のコンセプト

日立グループは継続的な生産性向上をめざして、ビジネスプロセス改革・開発プロセス改革を中心とした「全社モノづくり改革活動」と、戦略技術開発・人財育成などの「モノづくり技術基盤強化活動」を推進している。

1.はじめに

グローバル化など市場環境が激変する中で、日立グループはスピード経営・技術革新を図るため、「全社モノづくり改革・モノづくり技術基盤強化活動」を推進している。

全社モノづくり改革活動として推進しているのは、WW-TSCM(Worldwide-Total Supply Chain Management)改革活動(ビジネスプロセス改革), HiSPEED(Hitachi Innovation Program Toward Super Process with Excellent Engineering and Digital Technologies)活動(開発プロセス・組込みシステム改革), e-Meister活動(技能伝承と進化)などである。また、モノ

づくり技術基盤強化活動としては、コアとなる生産技術の戦略開発をはじめ、日立グループ各社の生産プロセスを横断的に実務支援するPT(Production Technology Team:生産技術チーム)活動および技術分野別に全社共通課題解決に取り組む部会活動などを推進している。これらおのおのの活動において、ITを戦略的に活用しながら業務プロセス改革・生産改革を進めている(図1参照)。

ここでは、日立グループの代表事業部門における「モノづくり改革」の活動事例について述べる。

モノづくりを取り巻く環境は、グローバル化、製品サイクルの短期化などによって大きく変化し続けておりスピード経営、技術革新により、いかにその変化に対応できるかが激しい企業競争を生き残るための重要なポイントとなる。

その中で「モノづくり力の強化」が重要課題の一つである。

日立グループは、開発プロセス改革・ビジネスプロセス改革・組込みシステム改革・モノづくり技術基盤強化・人材育成などの全社改革活動を中心に、各グループ会社・各事業所においてさまざまなモノづくり改革活動を推進している。おのおのの活動において、各種IT(情報技術)ツール・システムやRFID(無線タグ)を戦略的に導入・活用し、生産性向上・品質向上・トレーサビリティ確保などに大きく寄与している。

2.モノづくり改革におけるITの戦略的活用

日立グループの各事業部門では、グローバル経営基盤を支える経営基幹システムをベースに、ERP(Enterprise Resource Planning)・MES(Manufacturing Execution System:製造実行システム)・SCADA(Supervisory Control and Data Acquisition)パッケージ、3D-CAD(Computer Aided Design)・PDM(Product Data Management)ツール、各種シミュレーションツールなどのITツールを導入・活用しながら、QCD(Quality, Cost, Delivery)改善および生産性向上などをねらいとした生産改革活動を推進している(図2参照)。

3.各事業部門での活動事例

3.1 トレーサビリティ情報のグローバル一元化

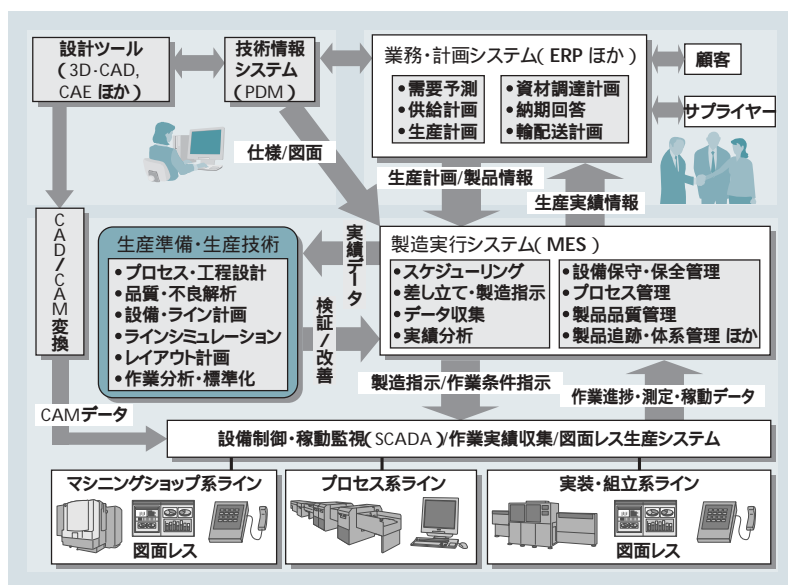
日立製作所情報・通信グループRAIDシステム事業部は、ディスクアレイサブシステムなどのストレージ製品の開発・製造を行っている。近年、CSR(Corporate Social Responsibility)への対応を図るため、環境面において製品含有化学物質使用

量の把握が必要となり、個々の製品にどの部品が組み込まれたかを管理する「トレーサビリティ」の重要性が高まっている。そこで、RAIDシステム事業部では2005年4月から、海外グループ会社を含めた「トレーサビリティ情報のグローバル一元化」をめざした情報システムの構築を推進してきた。その中で、MESおよびRHBOM(Real Harmonious Bill of Material:トレーサビリティデータベース)への共通インタフェースの開発により、製造履歴データベースの構築とRHBOMへの製造履歴情報の収集を図った(図3参照)。

今回構築したMESの主な機能であるトレーサビリティ管理機能とは、プリント基板・保守部品・製品用の個体識別ラベル、ロットラベル・部品ラベルの発行(バーコード付き)と、発行した各ラベルを使った組立作業時の使用部品・ユニットの登録、および使用履歴の検索・表示から成り、製品個別の使用部品・ユニットの把握ほか、多面的な製造履歴の追跡(トレース)を事業部内でローカルに行うことが可能である。さらに、RHBOMへの共通インタフェースにより、海外グループ会社を含めた製造履歴情報をRHBOMに収集し、ユニット(半製品)レベルでのグローバルなトレースが可能である。

このMESを中心とした情報システム構築により、部品ロット不良発生時の対象製品絞り込みなど製造履歴の追跡が容易になり、品質管理における効率向上を図ることができた。また、日立グループの「製品含有化学物質一元管理システム」へ含有化学物質使用量のデータ転送を行うことで、グループ各社の環境面におけるCSR活動への対応を可能とした。

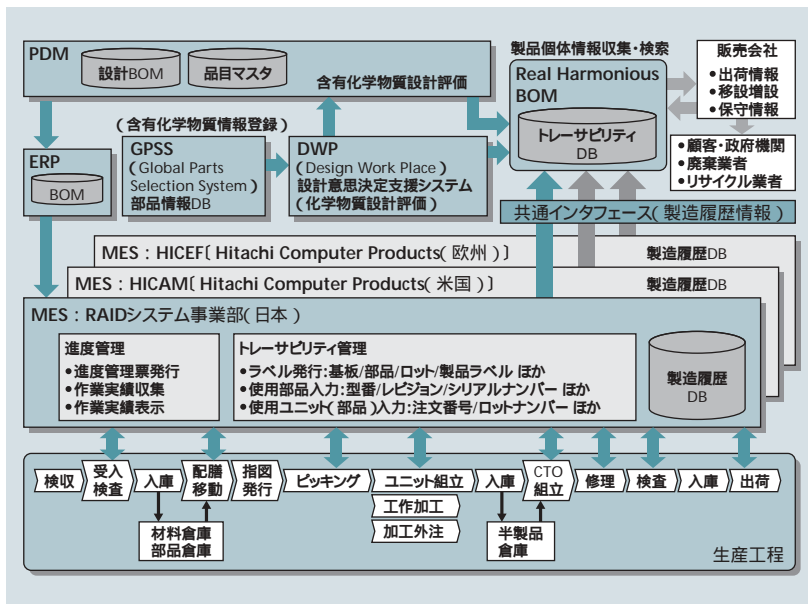
今後は、品質向上・リードタイム短縮・仕掛かり削減などへの製造履歴データの活用を推進していく予定である。また、社内の他事業所へのシステム展開を推進中であり、現場作業スケジューリングの自動化や作業実績データの自動収集などの機能向上についても検討していく。



注:略語説明 ERR(Enterprise Resource Planning), PDM(Product Data Management)
CAE(Computer Aided Engineering), CAM(Computer Aided Manufacturing)
MES(Manufacturing Execution System), SCADA(Supervisory Control and Data Acquisition)

図2 製造関連のITシステム

製造実行システムを中心に実績データを活用し、現場改善を行う。



注:略語説明 BOM(Bill of Material), DB(Database), RFID(Radio-Frequency Identification)
CTO(Configure to Order)

図3 MES活用によるトレーサビリティ実現とグローバル展開
RAIDシステム事業部と海外関連会社のトレーサビリティ情報の一元化を図っている。

3.2 機械加工工程の「見える化」と生産性向上

株式会社日立プラントテクノロジー土浦事業所では、ポンプ・圧縮機などの大型産業関連機器を製造しており、2001年10月から、大型工作機械を中心に機械加工工程の生産性向上活動を開始した。土浦事業所の生産形態は典型的な受注設計・変種変量生産であり、機械加工工程においても精度の高い生産計画の策定や機械の稼働状況・不稼働要因の把握が困難であった。そこで、生産現場の動態を把握してボトルネックを発見する、いわゆる「見える化」に重点をおき、ITを活用した改善活動に取り組むこととした。そのIT活用施策として、主な工作機械をオンライン化し、機械の稼働状態を自動的に・網羅的にサーバに収集するSCADAシステムを構築した(図4参照)。

第1期のシステム構築では最新のNC(Numerical Control: 数値制御)装置が装備するネットワーク対応機能を活用し、第2期では新型ネットワークインタフェースを開発し、年式の古いNC装置のオンライン化を実現した。このシステムで収集可能なデータは工作機械の運転パターン(稼働・不稼働)、動作モード・アラーム、および一部の加工諸元である。また、新型ネットワークインタフェースは切削監視機能を付加することも可能であり、一部の工作機械に採用している。

収集したデータはネットワークを通じてサーバ内のデータベースに格納され、ウェブ画面を通じて表・グラフの形で照会することができる。その収集から照会までの一連のサーバ機能は、市販のSCADAパッケージソフトを採用し、必要なカスタマイズを行い構築した。さらに、近年普及してきたネットワークカメラを活用し、機械稼働状況の24時間動画記録も行っている。

今回のSCADAシステム構築により、総合的に機械加工工程の動態が「見える化」され、生産性向上に対する阻害要因の分析・発見と改善策の立案・実行が可能になった。また、そのようにして得た改善成果は、同時に推進した標準化活動により、生産現場に普及・定着化させてきた。その結果、これまでに代表設備で不稼働時間を大幅低減し、現在も継続して改善中である。

今後の展開としては、稼働管理機能を簡易化した廉価版ネットワークインタフェースの開発・展開、SCADAを応用した生産計画の精度向上などを推進していく。

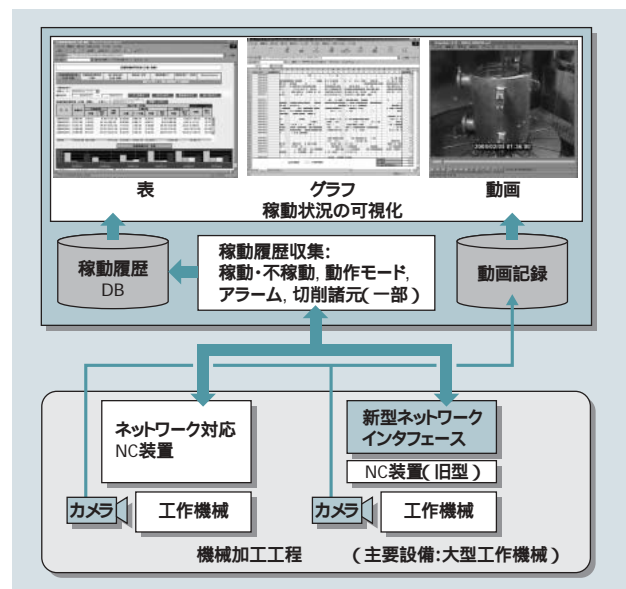
3.3 3D-CAD/RFID活用による

生産システム構築

日立製作所情報・通信グループ情報制

御システム事業部は、発電・鉄鋼・社会・交通のほか、一般産業向けの制御システムにおける制御盤の設計・製造を行っている。

近年の中国などにおける市場値に対応するため、情報制御システム事業部では2001年から3D-CADを中心とした情報システムの構築による開発・設計・製造プロセス改革を開始した。3D-CADの製品適用、CAD/CAM(Computer Aided Manufacturing)リンク環境の構築、そして、2003年からプリント板組立・板金加工・制御盤組立ラインにおいて、セル生産システムの導入とともに、3D-CAD連動による図面レス作業指示



注:略語説明 NC(Numerical Control)

図4 SCADAシステムによる生産現場の「見える化」
工作機械からネットワークを通じて稼働履歴・動画を収集し可視化を図っている。

システムとRFID(Radio-Frequency Identification)活用によるトレーサビリティ管理システムを構築した(図5参照)。

(1) 3D-CAD連動による図面レス作業指示システム

従来の二次元図面による作業指示から、3D-CAD連動による工程別作業図の自動展開および作業指示ビューアによる画面指示に変換することで、作業者が複雑な図面から作業順番・作業方法などを読み取る「考える作業」を排除して作業の標準化を図った。また、3D-CADの属性情報(部品表など)を直接、加工・組立工程の設備に伝達し、かつ作業指示と設備動作を連動することにより、必要なときに必要な情報・材料を準備・提供することが可能となった。

(2) RFID活用によるトレーサビリティ管理システム

プリント板組立ラインにおいて、従来のバーコード付き帳票による製品識別から、RFIDを用いた製品識別に変更することにより、部品入荷から製品出荷まで一貫した生産の可視化が図れた。それにより、進捗(ちよく)管理における仕掛かり品の早期摘出と、購入部品の製造ロットと出荷先・製品製造番号の関連づけが容易になった。また、各製造セルにおいて動態・作業来歴を自動収集することにより、製造プロセスの一貫したトレーサビリティ管理とリアルタイムでの工程管理・品質管理が実現できた。今後、他生産ラインへ適用拡大を図っていく。

今回の3D-CADとRFIDを活用した情報システム構築およびセル生産システム構築により、プリント板組立・板金加工・制御盤組立の各生産工程において、大幅な生産性向上・品質向上を図ることができた。また、設計セルと製造セル間の情報をリンクし、物と情報の中間停滞を無くすことで、設計・製造リードタイムを短縮することができた。

執筆者紹介



水野 智昭
1982年日立製作所入社、モノづくり技術事業部 モノづくり戦略センタ 所属
現在、日立グループのモノづくり技術・システムに関する事業企画、社外対応に従事



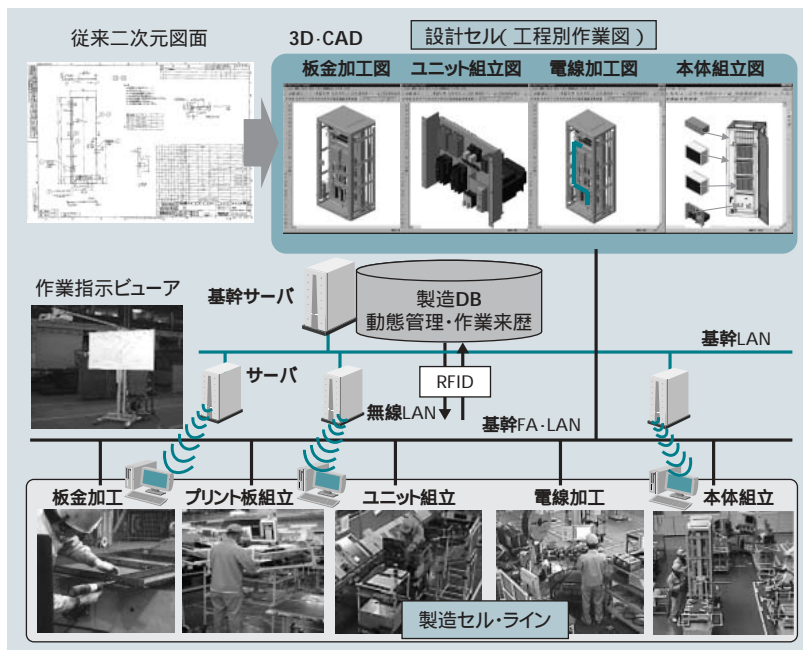
坪井 竜之介
1991年日立製作所入社、モノづくり技術事業部 生産プロジェクト推進センタ 所属
現在、生産プロジェクト支援、PTの推進に従事



永谷 祥浩
1981年日立製作所入社、情報・通信グループ エンリューション推進本部 企画開発部 所属
現在、生産系システム共通化企画・開発・導入支援業務に従事



沖田 憲士
1980年日立製作所入社、情報・通信グループ 情報制御システム事業部 生産エンジニアリング部 所属
現在、制御盤ハードウェア設計、合理化に従事



注:略語説明 LAN(Local Area Network),FA(Factory Automation)

図5 3D-CADとRFIDを活用した生産システム

3D-CADデータから工程別作業図に展開し、作業指示ビューアで作業指示を行い、RFIDを活用して、動態および作業来歴を収集する。

4. おわりに

ここでは、日立グループにおけるモノづくり改革活動のコンセプトと代表事業部門におけるITを戦略的に活用した生産改革事例の一部について述べた。

ITは年々進歩しており、その積極的・戦略的な活用はモノづくり改革活動においても重要になっている。

日立グループは、さらなるモノづくり力強化・生産性向上のため、いっそうのシナジー創出を図りながら、グローバル・モノづくり改革活動を推進していく考えである。

参考文献

- 1) 中村, 外: MES入門, 工業調査会(2000.4)
- 2) 吉澤, 外: 製造分野におけるトレーサビリティの動向と先進事例, 日立評論, 87, 12, 897~900(2005.12)
- 3) 日立グループCSR報告書2005, 14~16(2005.6)