

次世代プリント基板生産システム “夢工房生産システム” の紹介

Introduction of Next-generation PCB Production System Called
“Dream Factory (YUMEKOHBOH) Production System”

中山 実 ^{*1}	後藤 一郎 ^{*2}	石井 正 ^{*2}
NAKAYAMA Minoru	GOTOU Ichirou	ISHII Tadashi
鎌ヶ迫 直美 ^{*2}	佐藤 謙二 ^{*2}	
KAMAGASAKO Naomi	SATOU Kenji	

横河マニュファクチャリング(株)にて構築中の次世代プリント基板生産システムを、将来展望を併せて紹介する。本工場は、YOKOGAWAグループの製品に使用されるプリント基板の一貫工場であり、生産ラインをオンラインモニタリングし、24時間365日の操業をしている。この生産システムは、「夢工房生産システム」と命名されている。

This paper introduces the next-generation of a printed circuit board (PCB) production system being developed by Yokogawa Manufacturing Corporation, and the prospects for the system. This is an integrated PCB factory producing PCBs used in Yokogawa Group products. Production lines are monitored online and operated 24 hours a day, 365 days a year. We call the new production system “Dream Factory (YUMEKOHBOH) Production System.”

1. はじめに

横河マニュファクチャリング(株)は、「高品質」「高機能」が要求されるYOKOGAWAグループ製品の生産を担当しており、素材加工からプリント基板製造、表面実装、組立/調整までの一貫生産をしている。高品質・低コストの多品種少量生産ラインの実現を目指している。

現在、横河マニュファクチャリング(株)は、世界中に8つの生産拠点を持っており、「ものづくり」は「人づくり」と考え、高品質・高付加価値製品の生産を受け持つプロ集団として、弛まぬ訓練の下、技能伝承に取り組み、「技能」と「人財」の両面からものづくりを推進している。

本稿では、この方針に基づいたプリント基板(以下、PWB)の一貫生産工場(青梅工場)での次世代プリント基板生産システム「夢工房生産システム」構築の取り組みについて紹介する。

2. 青梅工場概要

青梅工場は、YOKOGAWAグループ全製品に使用するPWBの一貫生産工場であり、高品質・高付加価値の基板をお客様毎の仕様に合わせJIT(Just In Time)で国内外の工場へ供給している。「直行率=100%」、「稼働率=90%」、「労働生産性=3倍」という3本柱の目標を立て、プロセスは

『人間系から機械系へ』、業務は『情報で生産する』を工場のキーワードとし、その実現に向けて「夢工房生産システム」の構築をしている。青梅工場の生産能力を、表1に示す。

3. ‘夢工房生産システム’の狙いと構成

この「夢工房生産システム」の狙いは、以下である。

- (1) 装置の有効利用率(稼働率)向上
 - ① 各工程とも生産装置・機械の稼働率を最大にし、生産リードタイムを10日以内にする。
 - ② 装置の自動予防保全体制を構築、装置故障による不良品生産を無くす。
 - ③ エネルギー(電力W/m²、水、空気、蒸気、薬品など)の有効利用促進
- (2) 直行率向上

不良の原因となっている手扱工程を無くし、段取り

表1 青梅工場生産能力

生産能力	4,000 m ² /月(完成m ²);両面板換算 10,000 m ²
基板材料	CEM-3,FR-4,高Tg材(FR-5相当),変形ポリイミド,低誘電率材料
層数/サイズ	片面~42層, Max 580 mm × 480 mm
完成板厚	0.5 mm~6.2 mm
種類	貫通TH基板, IVH基板, BVH基板
配線密度	Line/Space = 50 μm/50 μmまで
最小スルーホール径	スタンダード:φ 0.3 mm スペシャル:φ 0.2 mm
最大アスペクト比	最大 20
製造納期	試作 2日(ただし表面処理は防錆処理のみ) 5日(表面処理はNi-Auめっき)
	量産 両面:3日 4~10層:7日 12~42層:10日 IVH/BVH:15日

*1 IA事業部 PLCセンター 技術部

*2 横河マニュファクチャリング(株)

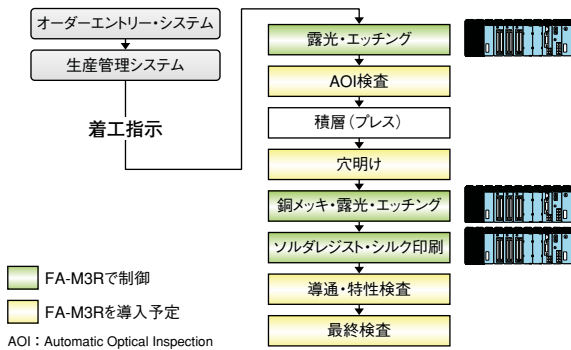


図1 夢工房生産システム

替えを「人」から「レシピ情報」によるオンライン化直行率 100%を狙う。

(3) 生産関連情報の電子情報化

生産指示書を紙から無線タグ(RFID)など、再書き込み可能なデバイスを使用した情報管理に移行する。図1に、夢工房生産システムのフローを示す。各生産工程には装置の制御と同時に、情報収集端末として、当社のプログラマブルコントローラFA-M3Rを配置予定している。

4. レンジフリーコントローラFA-M3Rの採用

この「夢工房生産システム」を実現するために、本システムで制御/監視装置として「レンジフリーコントローラFA-M3R」(以下、FA-M3R)を採用した。今回、全面採用する理由として次の3点が挙げられる。

(1) 豊富なI/Oモジュール

FA-M3Rには、工程内に多数あるセンサデータや各種エネルギー情報を一括して集約できる200種類を超える豊富なI/Oモジュールがあり、フィールドの様々な機器との接続も可能で、将来の拡張性もある。

(2) 高信頼性

FA-M3Rは、実績MTBF^(*)で120万時間という実績があり、「豊富なI/O」と並び、採用理由の大きいのが

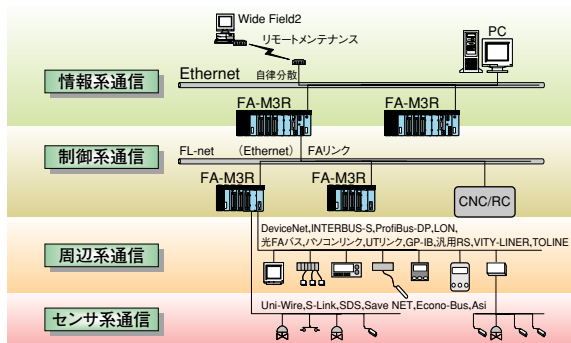


図2 FA-M3Rがサポートするオープンネットワーク

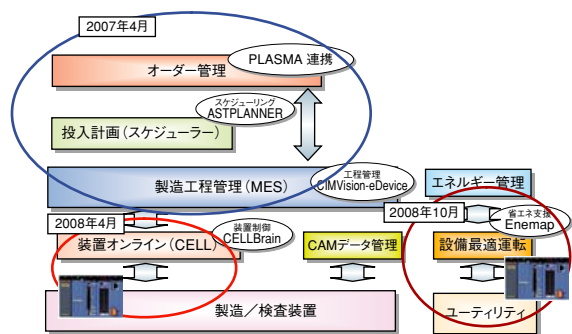


図3 夢工房生産システムの今後の予定

「高信頼性」である。夢工房生産システムでは、24時間365日の操業を想定している。高品質のPWB生産に向け、従来、日、時間単位でモニタリングしていたものを連続オンラインモニタリングとし、生産製品のトレーサビリティを連続して管理できるようにした。

(3) オープンネットワーク

夢工房生産システムに不可欠な機能が、FA-M3Rのオープンネットワーク対応である。図2に、FA-M3Rがサポートする様々なオープンネットワークを示す(計画中も含む)。

今後、上位の情報系システムとも Ethernet TCP/IP (FTPサーバ・クライアント、SOCKET通信等)の新機能で、大容量データを直接送受信できるようになる。

5. 今後の展開

夢工房生産システムは、最終ゴールに向け、構築作業が着実に進んでいる。図3に、本システムの狙いの1つである「労働生産性3倍」に向けた各サブシステムの構築スケジュールを示す。「労働生産性3倍」の実現に向け、「夢工房生産システム」の殆どのサブシステムがこれからも継続的にエンハンスされていく。FA-M3Rは、既にシーケンス制御を処理するだけのPLCから、システム構築に向けたPLCの枠を超えたIT機能を装備した次世代コントローラへ着実に発展してきている。

今回、「夢工房生産システム」の構築で、「豊富なI/O」「信頼性」「オープンネットワーク」のキーワードでお客様に様々なソリューションを提供できることを立証したい。

6. おわりに

本工場は、プリント基板1品種平均生産量は、0.6 m²/月という超多品種少量生産の工場で「段取り替え」が非常に多い。「段取り替え」を各工程での「情報の入れ替え」とし、「情報によるものづくり」を実現し「労働生産性3倍」の目標を達成させる。

(*) 実績 MTBF: 操業総システム (CPU) 時間 / クレーム件数で算出