



タイ王国ラヨーン県アマタシティ工業団地に操業を開始したRicoh Manufacturing (Thailand) Ltd. 内の生産ライン

## 生産性が高く、環境負荷は低く、変化に強いものづくりを目指し、グローバルでプロセス革新を進めています。

リコーグループは、2008年4月、世界に広がる生産拠点の総合力強化を目的にもの作り革新センターを発足しました。あらゆる市場環境に対応できる、強いものづくり体制の確立を目指しています。

### 生産量や機種の切り替えがしやすい、 変化に強い生産方式の確立

グローバル化の進展に伴い、製品メーカーの間では、世界に広がる生産拠点の効率的な運用と総合力強化が課題となっています。リコーグループの生産体制は、現在、日本、米州、欧州、中国、アジアパシフィックの世界5極29拠点(主要サイト数)に広がっています。

複写機やプリンターなどの画像機器の主力生産拠点として御殿場事業所が操業を開始した1985年当時は、OA機器の普及拡大期で、生産現場には自動化により高い生産効率を実現するコンベアラインが敷かれ、大量生産が行われていました。しかしその後、複写機はプリンター、スキャナ、ネットワークなど多くの機能を備え、お客様のニーズの拡がりに応じて機種も大幅に増え、多品種少量生産の時代に突入しました。

コンベア生産方式は、少品種大量生産には適していましたが、生産機種の切り替えや少量生産には適していません。リコーでは、1999年から、コンベアラインを徐々に撤廃し、固定設備をもたずに、生産量や機種の変更に柔軟に対応するレイアウトフリー生産方式の導入を始めました。その一例である

「台車生産ライン」は、複数の台車を1列に並べ、エアシリンダーを動力として製品を載せた台車が移動する仕組みです。巨大なコンベアとその動力が不要になるため、環境負荷、エネルギーコストが大幅に削減<sup>\*1</sup>でき、しかもレイアウトを自由に変更できるので、機種や生産量にあわせて都度の構成が可能です。仕掛かり在庫、リードタイム、スペース、メンテナンスもそれぞれ70～80%削減されます。さらに、スペースが減ることで、空調や照明の省エネ効果も得られます。

\*1: 台車の移動にエアシリンダーを利用し、従来のコンベアラインのモーターと比較して消費電力が99%削減可能。



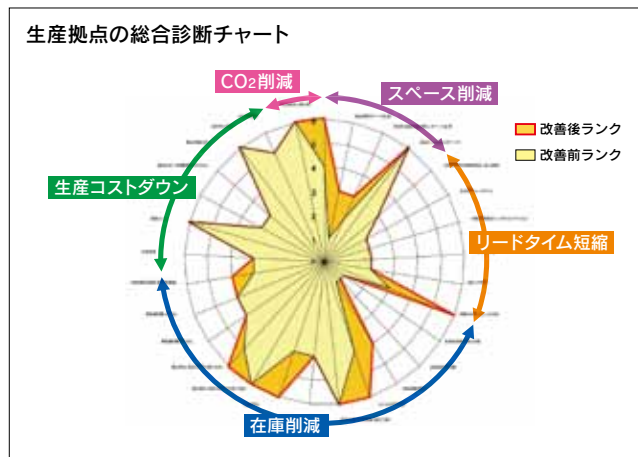
台車生産ライン

## グループ生産体制の総合力を引き上げる もの作り革新センターが発足

2008年4月、リコーの生産企画、および生産管理組織から改革・改善のプロフェッショナルが集結し、もの作り革新センターが発足しました。組織のミッションは、リコーがこれまでに幾度となく改良・改善を加えて作り上げてきた生産方式や、ものづくり革新の戦略やノウハウをグローバルで展開することにあります。“より生産性が高く、環境負荷は低く、変化に強い”グループ生産体制の確立です。

もの作り革新センターでは、まず、これまで客観的な評価が行われていなかった各生産拠点のものづくり力を総合的に診断し、強み、弱みを自らが確認したうえで強化、改善していく活動を始めました。診断は、「スペース」「リードタイム」「在庫」「生産コスト」「CO<sub>2</sub>」の5ブロック、計28項目にわたり、改善の方法はより具体的です。生産する製品や機種特性に合わせた生産方式の検討や、ラインごとの課題を解決する生産ツール\*2の導入を行います。ライン設計の考え方と同様に生産ツールも、“小さく、安く、運べて、即稼働、環境に優しい”をコンセプトに開発しています。世界のあらゆる現場で適用でき、長い立ち上げ期間や動力源の追加を不要にするためです。

また、リコーのものづくり力は、ソフトウェア、ハードウェア、そしてヒューマンウェアによって支えられています。もの作り革新センターでは、現場での改善を行う人材の育成もフォローします。「GPD道場\*3」はリコーのものづくりの基本的な考え方から改善、品質管理の基礎知識などの講義を揃え、改善キーパーソンを育成するプログラムです。 \*2,3: 下記の表を参照



### \*2 品質を支える「ムダ取り」と「道具立て」

品質の追求をする時に、「人」に頼るところと頼らないところをはっきり分けて改善を図るのがリコーのものづくり革新の特徴です。

#### ●ムダ取り

たとえば、「ネジを止める」という動作に着目し、ネジを選ぶ、穴に合わせるなど、直接価値を生まない動作を徹底的に排除する「ムダ取り」を行うことで、作業者の負担を極小化でき、ネジ止めの質は向上します。このような「ムダ取り」はタクト、生産コスト、環境負荷のいずれにも成果が表れる、リコー生産方式の基本となる考え方です。

#### ●道具立て（生産ツール）

たとえば、目視によって製品ラベルの貼り間違いや歪みをチェックしていた工程にはCCDカメラと画像認識装置を導入して「道具立て」で課題解決。人的ミスはいくら作業者が熟練してもゼロにはなりませんが、適切な生産ツールによってミスを確実に防止できます。

### \*3 GPD道場とは？

現場での改善の鍵を握るのは、“ツール”と“人”であり、1999年に開設したGPD道場はその人材育成の要です。2010年3月現在、国内5拠点で293名が受講を終了し、各拠点の改善のキーパーソンとして活躍しています。



#### GPD道場の5塾

|             |  |
|-------------|--|
| 道具塾         | 部品選定、電気安全教育、リレー回路、シーケンス制御などの道具立て改善、電気改善の基礎知識                       |
| RIPS塾〈基礎〉   | RIPS(Ricoh Production System)=リコー生産方式。経済動作の視点でムリ、ムダ、ムラを可視化し、改善する手法 |
| 問題解決塾       | 問題解決の進め方、事実可視化へのアプローチ実践  |
| 品質管理塾       | 生産管理者の役割と仕事の考え方。品質管理に必要な改善手法                                       |
| RIPS塾〈応用実践〉 | RIPS塾基礎編の卒業生を中心にグループ改善実践、財務貢献につながる総合的な工程改善、より優れた生産技術の開発            |

**現場に入り込んで改善に協力。  
口も出し、手も出し、結果も出す組織です。**

もの作り革新センターの活動の狙いは、強いところを他拠点に展開、弱いところは他拠点のベストプラクティスを水平展開して補い、グループ全体でスパイラルアップしていくことにあります。

従来から優れた生産プロセスはグローバルで展開していましたが、運用は現場に任せ、横串の連携が弱かったため、成果や進捗にバラつきがあり、機会損失につながっていました。もの作り革新センターは“口も出し、手も出し、そして結果も出す”出張改善部隊で、各拠点の現場に入り込み、共に協力して改善していきます。たとえば生産ツールの展開も、現場でカスタマイズした内容をフィードバックし



もの作り革新センター・  
生産改革グループリーダー  
牛込 勉

てもらい、コアツールに反映してさらなる改善につながります。各拠点のメンバーも成果が即わかるので、独自の工夫を施すようになり、改善の好循環につながっています。

**積み上げてきたノウハウを集約した  
最強のラインがタイで操業開始**

2009年9月17日、リコーの新しい画像製品生産拠点であるリコーマニュファクチャリングタイランド (RMT) が操業を開始しました。ラインの立ち上げを行ったもの作り革新センターのメンバーは、いくつかの生産方式を比較検討し、「垂直循環モジュール生産方式\*4」を採用。モジュールの抜き差しにより、ライン長が変えられ、機種変更や生産量の変動に対応が容易なリコーの最も新しい生産ラインです。固定設備が少なく、立ち上げも速いので、操業時のコストや環境負荷を大幅に削減します。また、世界の各拠点で成果を実証済みの生産ツールを導入し、高効率な生産体制を確立しました。 [\\*4:12ページ](#)



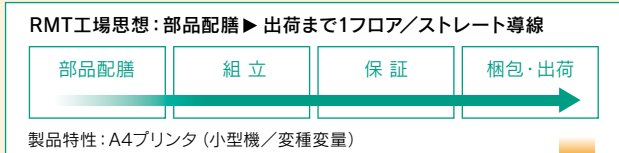
タイ新工場開所式の様子 (近藤社長:前列左から3番目)



タイ新工場の外観

## 「垂直循環モジュール生産方式」の特徴

① 選定背景 (どういう選定因子で、どの生産方式を比較した中から選定したのか表現)



生産条件からの生産方式選定マトリクス

|    |   |                  |           |   |   |   |   |
|----|---|------------------|-----------|---|---|---|---|
|    |   |                  | セル生産      |   |   |   |   |
|    |   |                  | 垂直循環ライン生産 |   |   |   |   |
|    |   |                  | 水平循環ライン生産 |   |   |   |   |
|    |   |                  | フリーベア生産   |   |   |   |   |
|    |   |                  | 台車押し引き生産  |   |   |   |   |
| 条件 | 1 | 小型機 (50kg以下)     | ◎         | △ | ◎ | ◎ | ○ |
|    | 2 | ストレート導線          | △         | ○ | △ | ◎ | △ |
|    | 3 | 生産幅 (100~500台/日) | ◎         | ◎ | ○ | ○ | ○ |

QCSE比較による製品パレット循環方式評価マトリクス

|   |   |                      |                 |   |   |    |   |
|---|---|----------------------|-----------------|---|---|----|---|
|   |   |                      | 組立/保証：手押し       |   |   |    |   |
|   |   |                      | 組立：シリンダー/保証：手押し |   |   |    |   |
|   |   |                      | 組立/保証：シリンダー     |   |   |    |   |
|   |   |                      | 組立/保証：手押し       |   |   |    |   |
|   |   |                      | 組立：シリンダー/保証：手押し |   |   |    |   |
|   |   |                      | 組立/保証：シリンダー     |   |   |    |   |
| 1 | S | 搬送によるリスク             | ○               | △ | △ | ◎  | △ |
| 2 | Q | 品質 (画像品質/外装キズ)       | △               | △ | △ | ◎  | ○ |
| 3 |   | 設備コスト                | ◎               | ◎ | ◎ | ◎  | ◎ |
| 4 | C | 製品パレット/台車搬送作業ロス      | ◎               | ◎ | ◎ | ◎  | △ |
| 5 |   | 使用スペース               | △               | △ | △ | ◎  | ◎ |
| 6 | D | 体制変更ロス               | ○               | ◎ | ◎ | △  | △ |
| 7 |   | 同期化 (レイアウト編成の優位性)    | △               | △ | △ | ◎  | ◎ |
| 8 | E | CO <sub>2</sub> 排出   | △               | ◎ | ◎ | ◎  | ◎ |
|   |   | 総合ポイント (◎2点/○1点/△0点) | 6               | 5 | 7 | 11 | 8 |

②

●特徴1

●従来の課題を改善●  
モジュール抜き差しによるライン長の変更可

モジュール追加

- ・モジュール化によるイニシャルコスト削減
- ・組立、保証エリア毎のタクト設定が可能
- ・ライン落ちの自動投入モジュールも完備

●特徴2：ライン両面のスペースの有効活用

対面配置による高効率、小スペースの実現

ラインサイドスペースの有効活用によるユニット工程同期が容易

※ 生産方式は、各生産拠点の生産環境、条件に応じてベストのものを選定。

## 環境活動と生産改善が同じベクトル上にある、これがリコー独自の文化です。

リコーグループの生産現場にはムダ取りの発想が浸透しています。環境を特別な活動として意識するのではなく、あらゆる改善が環境負荷の削減につながると考えています。環境活動と生産現場の改善が同じベクトル上にあることが、環境経営で築いてきた独自の文化だと思います。生産量の変動対応のために在庫を抱えて吸収するという考え方では改善は進みません。在庫はあらゆる問題点を隠してしまうからです。2008年からの世界的な不況で、製品メーカーはどれも生産量の調整に苦しみ、大量の在庫はキャッシュフローを悪化させました。在庫に頼らず、変化に強い調達・生産・供給プロセスを作ることに意義が



もの作り革新センター  
システム改革グループ兼  
戦略企画グループリーダー  
中西 聡

あるのです。タイの新工場では立ち上げ当初から高生産性と低環境負荷を実現するためリコーが培ってきた多くの仕組みを投入しました。変化に強いものづくりを目指しさらなる改善活動に取り組んでいます。

※ 生産プロセス革新事例 (「RECO-View」RFIDタグシートによる部品の最適管理) 39ページ