
内装生産管理システムの再構築について

アラコ株式会社

■ 執筆者Profile ■



岩田 卓也

1999年 アラコ（株）入社
内装生産管理システムの開発担当

■ 論文要旨 ■

近年、顧客ニーズの多様化に伴い、フレキシブルな生産体制、生産リードタイムの短縮、多品種少量生産、在庫低減など全社的に改革を進めてきた。その対応のためには、変化する生産方法に柔軟に対応できるフレキシブルな生産システムが不可欠である。

1991年に構築した内装生産管理システムは、MAPネットワーク構成とシステムの老朽化から、これ以上の拡張と生産側からの要求ニーズに、タイムリーに対応できなくなってきた。

そこで、安定稼働、シンプルでフレキシブルなデータベース設計、開発工数の削減などを目指してシステムへの再構築を行った。

新システムを導入した結果、製品在庫率の低減、開発工数の削減、定型業務作業工数などの低減につながる事ができた。

■ 論文目次 ■

1. 当社の概要	《 3》
2. はじめに	《 3》
3. 現状の内装生産管理システムについて	《 3》
4. 内装生産指示システムの再構築について	《 4》
4. 1 再構築の背景	
4. 2 再構築のねらい	
5. 新内装生産管理システムの概要	《 5》
5. 1 ハードウェアの構成	
5. 2 ソフトウェアの構成	
5. 3 システム構築の改善点	
5. 4 システム開発上の工夫点	
6. システムの評価	《 9》
7. 今後の課題	《 9》
8. おわりに	《 10》

■ 図表一覧 ■

図1 現状システム構成図	《 4》
図2 新システム構成図	《 5》
図3 クラスタシステム図	《 6》

1. 当社の概要

当社の主な生産品目は、車両事業では、トヨタランドクルーザー、内装事業では、セルシオ・プログレなどのシートとドアトリム、特装事業では、福祉車両・キャンピングカーなどで、これらの開発と生産を行っている。

そして、新規事業として地球環境にやさしい、電動カー・エブリディを、自社製品として、開発・生産・販売している。

2. はじめに

近年、顧客ニーズの多様化に伴い、多品種少量生産、生産リードタイムの短縮、在庫低減など、当社における生産方法は、トヨタ生産方式をベースに、改善を積み重ね、変化し続けている。

そして、変化する生産方法に柔軟に対応するには、フレキシブルな生産システムが不可欠である。

しかしながら、当社の内装生産管理システムは、1991年に構築し、現在に至っており、MAPネットワーク構成（アメリカの自動車メーカーGM社（General Motors）によって1982年に開発された、生産工場のネットワークプロトコル）とシステムの老朽化から、これ以上の拡張と生産側からの要求ニーズにタイムリーに対応できなくなってきた。

そこで、当社では、フレキシブルな生産システムの構築を目指すため、内装生産システムの再構築を図った。

本論文では、新システムの概要と、開発上の工夫点を中心に紹介し、定型業務、付帯業務の効率化および業務改革に結びついていることを述べていく。

3. 現状の内装生産管理システムについて

シート生産ラインでは、裁断工程を始め、縫製工程、シートフレーム工程、最後に組立工程を経て1脚のシートが完成する。

それぞれの工程では、無駄を極力排除し、リードタイム極小化をねらった構成になっているため、「必要な部品」を「必要なとき」に「必要な量」だけを生産している。

内装生産管理システムとは、生産現場に生産指示を与えたり、生産の進捗状況を管理するシステムである。

また、「ムリ・ムダ・ムラ」を排除した生産現場には必要以上の生産が行われないう、仕掛けかんばん（生産工程で生産着手に使う指示ビラ）出力の抑制、設備への部品情報の制御など、生産進捗にあわせた情報を提供している。

図1に現状システム構成を示す。

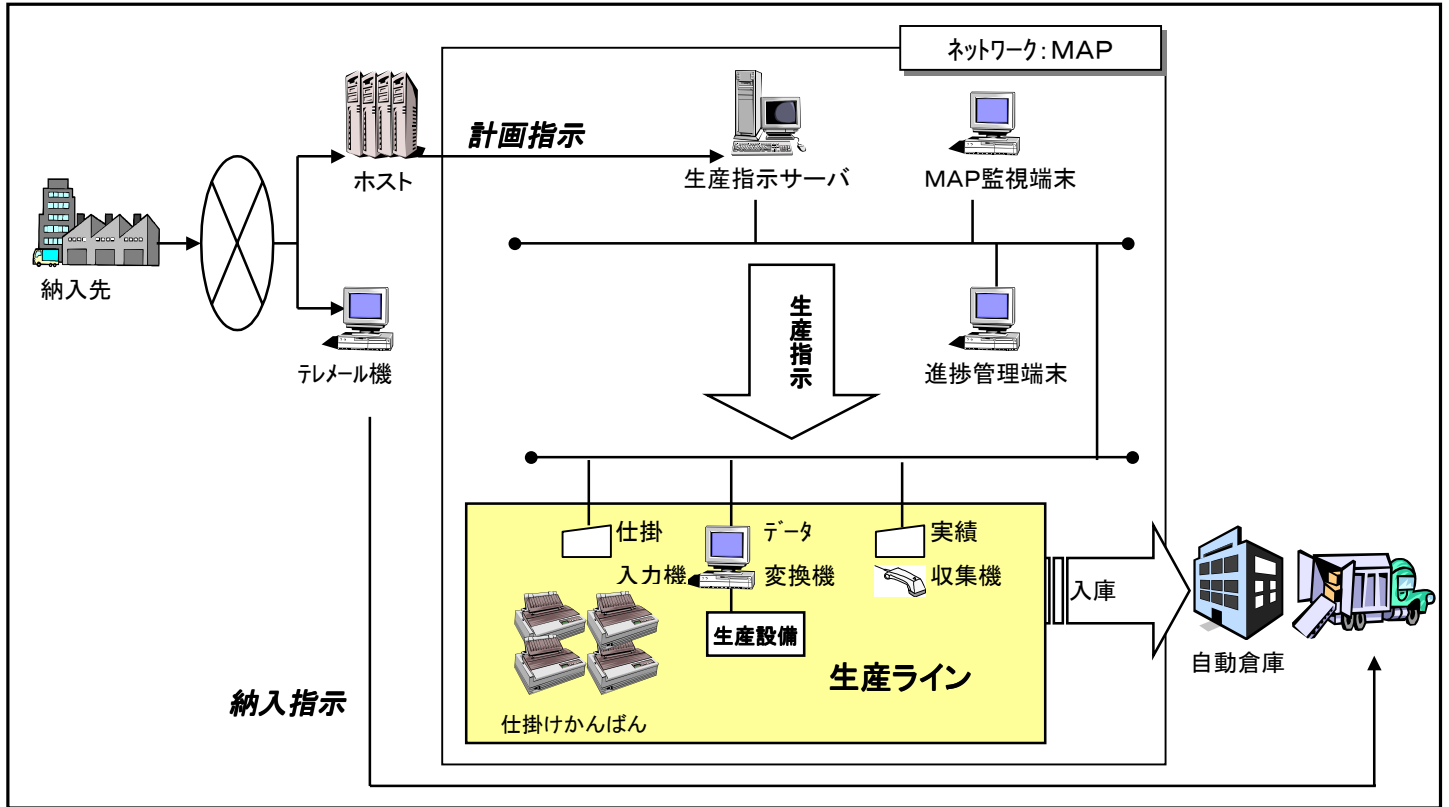


図1 現状システム構成図

4. 内装生産管理システムの再構築について

4.1 再構築の背景

1991年に構築した内装生産管理システムはMAPネットワーク構成で稼働させた。現状では、MAP回線、周辺機器の製品打ち切りにより機器の更新が困難なこと、またMAP製品の保守が2003年をもって終了することからシステムの再構築の検討を始めた。

また、生産方法が、従来の納入先の2日後の生産計画情報を元に、平準化した生産を行い、完成品を自動倉庫等へ格納。そして、テレメール（納入先からの納入指示情報）をもとに、指示された製品を順序通りロットで納入するという方法から、最近では、生産ラインの改善、設備の自動化など、仕掛かりから完成までのリードタイムの短縮と、ラインストップの激減等により、テレメール情報を生産の仕掛けに利用することが可能になってきた。

このように、近年、生産現場でも顧客ニーズの多様化に伴い、フレキシブル生産体制、生産リードタイムの短縮など、全社的に変革を進めているため、情報システムとしては老朽化しているシステムを再構築して、これらの取り巻く環境変化にも柔軟に対応できるシステムにすることが急務であると考えた。

以上により、当社の内装2工場に導入している内装生産管理システムの再構築を図り、順次展開する計画を立案し実施に至った。

4. 2 再構築のねらい

新内装生産管理システムの導入にあたって、ユーザー要望、実運用での効果を検証し整理をした。

(1) シンプルなシステム

変化し続ける生産方法にシステムが柔軟に対応できるユーザーライクなシステム
→開発、設備投資の抑制

(2) 安定したシステムバックアップリカバリ

障害発生時にも俊敏にリカバリできるシステム、運用方法の確立など
→安定稼動、維持コストの削減

(3) 定型業務の簡素化

データ処理の高速化、操作性の向上、データの一元化など
→運用コスト削減

(4) 活用できるデータベースの構築

生産のためのデータベースから管理部門の定型業務や付帯業務に活用できるデータベースの構築

→改善、管理コストの削減

以上を踏まえ、高信頼性かつより安価なシステムを再構築することをねらいとした。

5. 新内装生産管理システムの概要

新システムの構成を図2に示す。

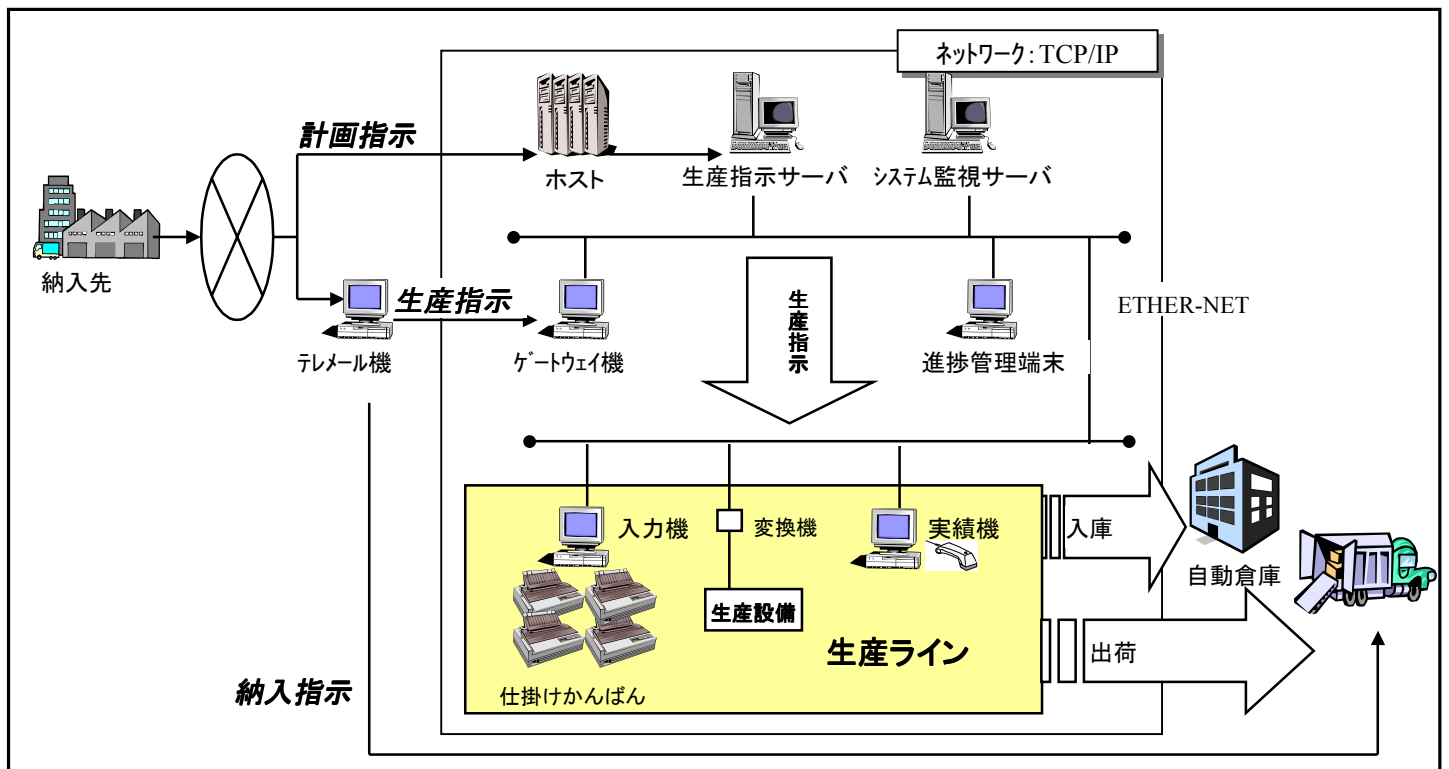


図2 新システム構成図

5. 1 ハードウェアの構成

(1) サーバ構成

生産指示サーバにはデファクトスタンダードの **Solaris7** を搭載した、富士通高信頼性 UNIX サーバ **GRANPOWER7000 MODEL200** を採用した。

プリンタ、設備通信機器などが追加されるごとにプロセス数が増加され、高負荷となることから、メモリを標準+512MB追加した。

従来のレスポンスに比べ、約10～20倍の処理速度の実現が可能となった。

また、ディスクには9.1G×2本を **SafeDisk (クラスタシステム)** で構成し、高信頼性を確保した。

(2) クライアント構成

従来、仕掛け入力機、実績収集機には「データコレクタ」とよばれる、液晶パネルとテンキーを備えた専用機を使用していた。非常に高価なものであったが、今回はTCP/IPプロトコル対応、低コスト、汎用的という点から、デスクトップパソコンを採用することにした。

また、セキュリティ・安定面という点から、OSは **WindowsNT4.0**、実用面、操作面から、タッチパネルを採用した。

(3) ネットワーク構成

世界標準のネットワークプロトコルである「TCP/IP」を採用した。

従来、接続に制限があったサブシステムとの連携や、既存のOAシステムとの連携が容易になり、ネットワークを介しデータを共有して効率的なシステム構築が可能になった。

5. 2 ソフトウェアの構成

(1) サーバ構成

2台の独立したサーバをネットワークで接続して、単一システムのように稼動する高信頼を実現するクラスタシステムを採用した。

単独のサーバ運用で故障が発生した場合、故障したハードウェアの手配/交換、ソフトウェアの不具合の調査/修正、システム全体の再起動といった業務再開までの時間が長時間に及ぶことがある。クラスタシステムは業務運用中にハードウェア、ソフトウェアに異常が発生した場合、速やかに待機サーバに切替え、致命的なシステム停止を回避することができる。図3のように、待機サーバが、運用サーバの異常発生に備えて待機している。異常が発生した場合、自動的に異常を検出し、業務を待機サーバへ引継ぐ。引継ぎに要する時間は資源の規模にもよるが数分～数十分とリカバリの高速化が図られている。

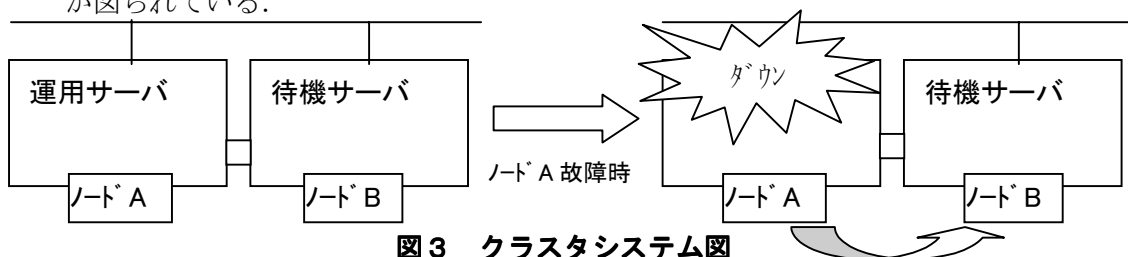


図3 クラスタシステム図

また、データベースにはコストパフォーマンスに優れた **ORACLE8.1.5** を採用した。膨大なトランザクションにも 1 秒以内のレスポンスを実現している。その後の稼働テストを含め、わずか数ヶ月ですべての作業が完了し、短期間、低コストでの導入が実現できた。オラクルデータベースは柔軟性が高く、カスタマイズが容易であったことがスムーズな導入につながった。

(2) クライアント構成

アプリケーションの開発ソフトは **Microsoft Visual Studio 6.0** を採用した。採用した理由としては、短期間で開発でき、柔軟性があり、変更や拡張が容易であるからである。特にシステムを運用していく上で変更や拡張のあるシステムでは評価が高く、また、ソフトウェア配布の容易さなど、使い勝手の面でも評価に値する。

5.3 システム構築の改善点

新内装生産管理システムの改善点を以下に述べる。

(1) 生産設備との連携

従来、仕掛けかんばんの出力操作は先頭ライン作業による作業の一部であった。今回の新システムでは、ラインコンベア設備と、入力機を RS-232C で接続し、ラインコンベアからのラインオフするタイミングで、仕掛けかんばんの出力を行った。生産ラインとの同期化を図ることによって、必要なときに必要なものだけ生産する方式となった。

また、従来から生産設備へ部品情報を提供している。

さまざまな種類の生産設備が用いられるようになり、通信フォーマットもさまざまである。新システムではどのようなフォーマットにも対応できるよう柔軟にデータベースを設計した。

(2) プロセス構成の簡素化

従来は、ネットワークが M A P 構成のため、生産設備との通信するにはパソコンを設け通信変換プログラムを作成しなければならなかった。

しかし、T C P / I P プロトコルから RS-232C に変換する機器を設けることにより変換する通信プログラムを作成する必要がなくなった。

(3) 仕掛けかんばんプリンタの選定

再構築にむけてのプリンタの選定は特に重視し、検証をした。

内装生産管理システムの中では、仕掛けかんばんの出力が重要な位置を示している。なぜなら、仕掛けかんばんの出力方法／レスポンスが生産に大きく作用するからである。

かんばんプリンタを選定する上で以下の点について注意した。

- (a) 作業現場では仕掛けかんばんの順番を間違えてはならない
→連帳印刷可能なプリンタが望ましい

- (b) 用紙切れ対応，プリントジャム対応，リボンセットなどプリンタにかかる付帯工数を極力少なくしたい
→レーザープリンタよりもドットプリンタ，ラインプリンタが望ましい
- (c) 短い作業サイクル内でかんぱんを出力しなければならない
→印字速度がより高速なプリンタが望ましい
- (d) かんぱんデータ抜け，重複は絶対に避けたい
→プログラムで常時，プリンタ状態を把握することのできるプリンタが望ましい
- (e) リボン，ヘッドなどの消耗品のコストを抑えたい
→消耗品の寿命が長いプリンタを選定したい
- (f) 保守サービスは万全である
→稼働中のトラブルにもすぐ対応できるメーカーを選定したい

以上から，イニシャル費用はかかるもののランニング費用などトータルで検証した結果，シートラインでは連帳式高速ラベルプリンタ，ドアトリムラインでは感熱サーマルプリンタを採用した。

5. 4 システム開発上の工夫点

(1) シンプルなデータベース設計

かんぱんプリンタの追加／廃止，かんぱん発行パソコンの増設，仕掛けかんぱんのデータ変更，部品棚データ変更のなどラインが切り替わるたびにデータを変更していかなければならない。

新システムでは，生産指示情報，プリンタがそれぞれ1対N，N対Nになってもデータベースの設定のみで対応を可能とし，生産方法が変化しても十分対応できるよう，データベースの設計には十分考慮した。

(2) パフォーマンスを考慮したプログラミング

サーバモジュールには**Pro*C**，クライアントモジュールには**VisualBasic**言語を使用し，極力，モジュール化を行った。画面系では（株）**FFC**製**Gkit**を用いることにより開発工数を削減できた。

また，パフォーマンスの向上が著しい**PL/SQL**をフルに活用し，ネットワークの負荷を軽減させた。

(3) **SystemWalker/CentricMGR SE**を使用したシステム監視

グラフィカルな画面でネットワーク構成，性能状況，障害状況を一元管理することができる**SystemWalker/CentricMGR SE**を同時に導入した。

リアルタイムにネットワーク機器だけでなくシステム，アプリケーション異常も監視し，異常発生時には迅速に対応，調査できるようにした。

6. システムの評価

システム再構築に関して以下の効果が得られた。

(1) 製品在庫率の低減

テレメール情報をダイレクトに生産仕掛けのかんばんとして出力、また、設備への情報提供など、生産の仕掛け情報として活用できるシステムとした。これにより在庫量が50%低減できた。

(2) 開発工数の低減

VisualBasic 画面系で、ユーザーとのデモをしながら調整することができ、2度手間3度手間となる戻り作業は解消された。

(3) 定型業務作業工数の低減

サーバ能力のスピードアップで、日々の生産指示データ作成処理など、大幅に時間短縮できた。従来機では30分～40分ほどかかる処理が数分という速さで実現している。前述のとおり、仕掛けかんばん出力では、高速ラベルプリンタを採用したことにより、従来のプリンタに比べ2倍以上のスピードアップにつながった。

また、ライン非稼働でしか起動できない一括データメンテナンス処理、不要データ削除処理、その他バッチ処理など、自動化が実現できた。

さらに、マスタデータなど数千件というデータを専用画面から1文字1文字手入力で行っていたが、エクセル特有の利便性でデータ入力を可能にしたことにより、反復作業を軽減できた。

(4) 付帯業務作業工数の低減

今までのシステムでは生データを活用することはできなかった。

計画データ、実績データなどをエクセル、アクセスなどに取り込み、加工することによって、生産計画、進捗管理、在庫管理、部品手配など、さまざまな分野での業務改善に活用している。

(5) ネットワークの標準化

世界標準のネットワークプロトコルである「TCP/IP」を採用したため、従来接続に制限があったサブシステムとの接続や、既存のOAシステムとの接続が容易になり、ネットワークを介しデータを共有して効率的な業務遂行が可能になった。

7. 今後の課題

昨年1年をかけて豊橋工場の全ラインのシステムを切り替えた。

大きなトラブルもなく当初のねらいを果たしたシステムが完成できたと考えている。

今年は猿投工場への横展開を行う予定である。

今後の課題としては、システムトラブル時の運用体制の確立、遠隔地からのシステム監

視、制御など、あらゆる障害の状況を想定しながら、生産ラインへの影響を最小限に押さえるよう、更に改善を積み重ねていきたい。

また、データベースをもっと有効活用し、実績データを始め、さまざまなデータを加工し、今後の業務改革につなげていきたい。

8. おわりに

内装生産管理システムの再構築を通じて、生産の原点から勉強する必要性を感じた。

生産、システムの両面を十分に考慮し、次世代の内装生産管理システムを確立していきたいと思う。

最後に、利用部門の方々、富士通（株）の皆様、F F C（株）の皆様には、適切なアドバイスと完成度の高いソフト開発をしていただき深く感謝する。