

中国進出日系製造業の動向と日立の取り組み

蘇州不二工机有限公司での生産管理システム構築事例

Trend of Japanese Manufacturing Company that China Advancement and Effort of Hitachi

篠 義治 Yoshiharu Shino

中村 和也 Kazuya Nakamura

池澤 克就 Katsunari Ikezawa

米家 信行 Nobuyuki Komeie



PLD形
ドレンポンプ
(エアコン用)



CAM形電子
リニア制御弁
(エアコン用)



VDE形
温度膨張弁
(カーエアコン用)



注:略語説明 PLD(Programmable Logic Device),CAM(Computer Aided Manufacturing),VDE(Verband Deutscher Electrotechnischer)

図1 蘇州不二工机有限公司の製造現場と主な取扱品、および外観

株式会社不二工機の中国での事業を担う蘇州不二工机有限公司蘇州工場は、上海から100 kmほど内陸の太湖の近くにあり、ここで生産される空調部品は中国全土へ供給されている。

1.はじめに

日系企業の進出が続く中国市場において、製造業は新たな取り組みを求められている。世界の製造工場としての地位が定着した現在の中国市場は、これまでのように安価な人件費を武器に世界中へ製品を供給していた「作れば売れる」状況から、市場変動に強い、より高度な管理レベルを必要とする状況へと変化している。その結果、今まで以上に正確な状況把握を行い、需要と供給のバランスを意識したサプライチェーンマネジメントを構築していかなければ、グローバルマー

ケットにおける競争力が維持できなくなっている。

蘇州不二工机有限公司(以下、不二工機と言う。)は、このような中国市場において間接要員を増員せずに、毎年、前年比2倍以上の生産・売り上げの拡大を達成している(図1参照)。日立製作所は、不二工機の拡大計画に、早い時期からIT活用による生産管理システムを提案し、事業拡大を支援してきた。この生産管理システムの導入は、不二工機の日本法人である株式会社不二工機(以下、不二工機と言う。)と日立の製造業についてのノウハウを融合させることで可能となっ

日立製作所は、日系空調部品メーカー蘇州不二工機有限公司に、生産管理システムパッケージ「GEMPLANET/WEBSKY」を導入した。導入にあたっては、カスタマイズ要件を削減し、プロトタイプの開発をスパイラルに繰り返す手法により、要件定義からシステム稼働まで5か月という短期導入を実現しており、システム稼働後2か月で部品在庫の $\frac{1}{3}$ 程度を削減することに成功している。日立製作所は、中国におけるこれらの短期導入ノウハウをソリューションとして体系化し、量産系、非量産系を含め、数十社へのGEMPLANET/WEBSKY導入プロジェクトに適用して、効果を挙げている。

たものである。

ここでは、中国の製造業の状況と、不二工機の置かれていた状況と生産管理システムの導入効果、および日立のシステム導入手法について述べる。

2. 中国製造業の特徴と対策

中国製造業の特徴は、大きく二つに分類される。一つは、法律や規制、関税処理や社会インフラなど、中国という地域特性に関する特徴「外的要因」であり、もう一つは製品の品質、部材の現地調達や人材育成など、企業内の管理業務の仕組みや仕掛けに関する特徴「内的要因」である。前者の要因を排除することは困難で、企業は与えられた環境に業務を適合させる工夫をしなければならない。一方、後者の要因については、企業内で個別対策を行うことが可能であり、事前に発生を予測して課題発生要因を排除することができる。製造ソリューション導入に際しては、まず製造現場の悩みがどちらの要因に起因するのを見極め、その要因を制約として受け入れるのか、改善につなげていくべき課題としてとらえるのかを明らかにしなければならない。

内的要因の中で、生産管理上特に重要な課題は、安定した品質の実現である。品質安定化のためには、製造現場の実績を迅速に把握し、計画と実績に乖離が生じた場合に適切なフィードバックが行えるような仕組みが必要である。また、中国では、製造現場での情報登録端末の普及率やネットワークの信頼性、電力の安定供給といったインフラの整備が追いついていない地域が多く見られる。製造現場のモノ

と情報の管理レベルを向上させるためには、インフラの整備状況なども考慮して、安全かつ確実に情報を管理する仕組みが必要である(表1参照)。

日立グループは、中国に多くの製造現地法人を持っており、こうした現場における課題への対応を行ってきた。これらのノウハウが、生産管理システム「GEMPLANET/WEBSKY」(以下、WEBSKYと言う。)の導入にも生かされている。

3. 不二工機の状況

3.1 不二工機の立ち上げ

不二工機は、エアコン制御部品で高い世界シェアを持っている。同社の主力製品であるカーエアコン用膨張弁は、世界規模で激しい競争を繰り広げている自動車部品産業にあって、世界シェア約80%という驚異的な強さを見せている。

かつて米国で現地調達率を定めるローカルコンテンツ法を経験した同社は、現地生産を重視し、製品の供給先である自動車メーカーの製造拠点に合わせて、米国、韓国、台湾、タイ、チェコにも海外工場を構えている。2001年には、中国市場の急激な拡大と、競争の激しい自動車部品業界において、さらなる飛躍をめざし、中国への進出を決断した。

不二工機は、2002年7月に蘇州に立ち上げた工場ではエアコン用ドレンポンプの生産を開始した。以後、増産体制に合わせて製造ラインの拡張を進め、2004年には第二工場が完成し、2007年には第三工場の稼働を予定している。

表1 中国における製造業での品質安定化への課題
中国での製造業の課題を外的要因と内的要因に分類して示す。

| 課題 | 対象業務・規制 | | | |
|--------------------------|---|--|---|--|
| | 労務管理 | 物流・製造管理 | 財務管理 | 規制・政策 |
| 地域特性に関する課題 (外的要因) | <ul style="list-style-type: none"> ● 労働意識 ● 人材流出 ● 雇用確保 など | <ul style="list-style-type: none"> ● 電力供給 ● 交通事情 ● 通信インフラ など | <ul style="list-style-type: none"> ● 会計報告制度 ● 売掛金の回収 ● 指定帳票 など | <ul style="list-style-type: none"> ● 保税区分制 ● 手冊・保証金 ● 営業許可制度 など |
| 管理業務の仕組みに関する課題 (内的要因) | <ul style="list-style-type: none"> ● 人材確保 ● 人材育成 ● 就労管理 など | <ul style="list-style-type: none"> ● 品質の安定化 ● 部材現地調達 ● 欠品リスク など | <ul style="list-style-type: none"> ● 会計パッケージ ● 原価管理 ● 単価管理 など | <ul style="list-style-type: none"> ● 日中情報共有 (需給/在庫/設計) ● 技術情報保護 など |

3.2 不二工機の課題

不二工機は、前述の背景から生産量の大幅拡大を計画したが、生産部品の種類、数量の急増に対し、部品在庫の過不足が発生して、生産ラインの停止に数回直面した。不二工機は、コアとなる部品・素材を日本から輸入し、他は現地の日系企業、ローカル企業から調達している。しかし、現地調達部品の品質や日本からの部品輸送リードタイムが安定せず、「いつ、何が入ってくるのかわからない」、「どこに何があるのかわからない」という事態であった(図2参照)。月に1度の棚卸し報告書では在庫が把握できず、各担当は表計算ソフトウェアを利用して工夫をしているが、情報量の不足から全体最適を検討することはできなかった。そのため、製造ラインの停止による機会損失を防ぐため、増産に合わせて過剰に調達を行うこととなり、在庫が肥大化し、一時は保管場所の確保もできない状況になった。これが、倉庫の増設や製造エリア部分の圧迫へとつながり、製造活動に支障を来すようになった。そこで、対策として部品発注に制限を加えたところ、本来必要な部材の発注が滞り、部品不足でライン停止に追い込まれる結果となった。

3.3 生産管理システムWEBSKYの導入

不二工機では、マーケットの変動に追従して最小限の在庫を持ち、かつ安定したライン稼働を確保するために、生産管理システムの導入検討を開始した。要件は、急激な増産にも耐えられる柔軟性と、販売計画が急激に変動しても海外調達を含めた数か月の生産、調達計画を即時立案できることであった。日立が提案した生産管理システムパッケージWEBSKYはこれらの要件を満たしており、また長年製造業として蓄積してきた日立のモノづくりのノウハウをしっかりと受け継いだソ

リューションであることから、採用が決定した。

3.4 生産管理システム導入の効果

WEBSKYの稼働開始から2か月経過すると、部品在庫が導入前の $\frac{1}{3}$ 程度削減でき、最終的には導入前の半分にまで削減した。また、システム導入に合わせて業務プロセスの整理を行ったことが相乗効果を生み、「これまで「見えない」とされてきた工場の生産活動を「数字で見える」ようにすることができた。これにより、販売計画に対する生産計画、輸入を含めた調達計画がスムーズに連動し、需要変動に伴う生産計画の変更が生じて、即時に問題点の把握を行うことが可能となった。不二工機では、新システムによって業務の可視化が加速し、効率的なマネジメントが進められている。その結果、生産量が当初の10倍近くに増加している現在でも、管理人員を増やすことなくスムーズな生産活動が実現している。

4. 不二工機への生産管理システムの導入

4.1 システム導入手順の検討

不二工機にとって、今回の生産管理システムの導入は中国における初めての業務システム導入体験であり、日立にとっても中国におけるWEBSKYの導入第1号であった。

不二工機のシステム導入にあたっては「ノンカスタマイズ」を導入方針とした。日本から中国の工場に出向している技術者は2～3年で日本に戻る場合が多く、また現地スタッフの離職率も高い。そのため、システム導入時に詳細な要件定義を反映した複雑なカスタマイズを行っても、その業務要件が後継者へ引き継がれず、仕様がブラックボックス化してしまい、後からのシステム改善に支障を来すことが考えられる。したがって、いかにパッケージ標準機能に業務を合わせることができ

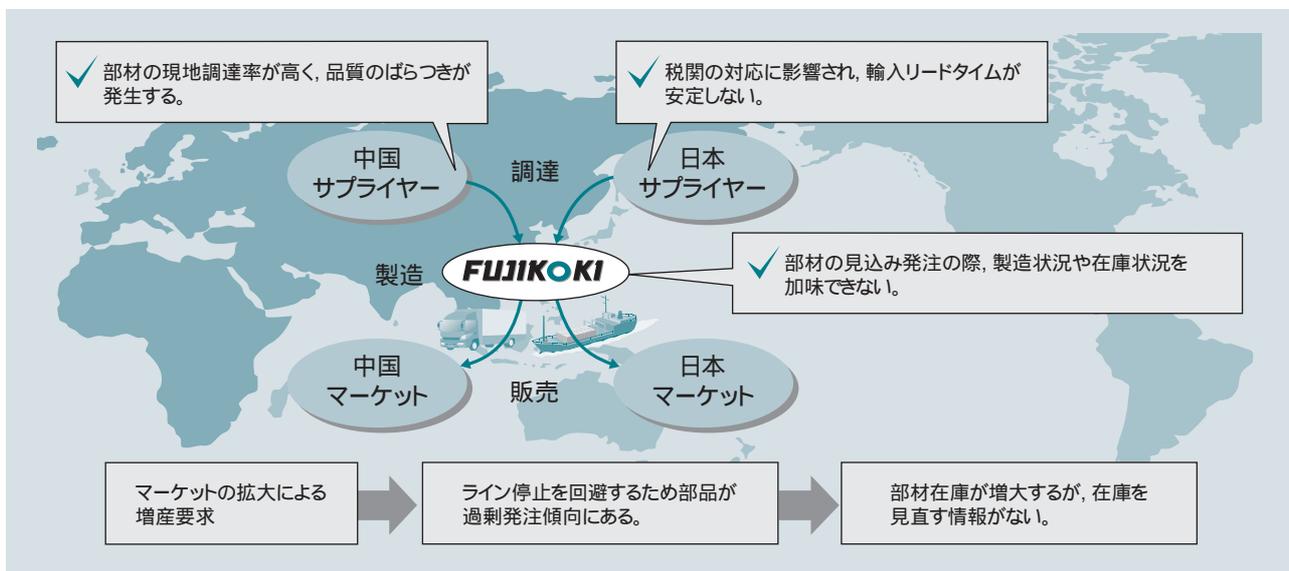


図2 不二工機のビジネスモデルと課題
生産量の大幅拡大を計画した不二工機の課題を示す。

かがポイントである。

標準機能でのシステム導入にあたっては、初めに顧客業務を分析し、業務とパッケージ機能のギャップと、これに伴う課題を明確にする必要がある。

次に課題が外的要因に起因するのか、内的要因に起因するのかを見極めながら改善策を検討していく。今回は「ノンカスタマイズ」方針に従い、標準機能を前提とした新しい業務フロー作りを行った。特に、中国で初めての業務システム導入ということもあり、短期間で中国の慣習に合った的確な業務フローを構築する必要があった。そこで、日立製作所のコンサルティング部門や生産技術研究所のメンバーをプロジェクトメンバーに加え、日立のエンジニアリング力を結集して業務分析を行った。

また、設計した業務フローの検証を行う際に、分析、設計だけではなく、具体的な動作確認が可能なプロトタイプを段階的に開発し、ユーザーを対象に実際の業務をイメージしたレビューを繰り返した。さらに、製品・機種別に、分析からレビューまでの手順を同時並行で行うことで、業務フローとしての完成度を高めた。

開発フェーズでは新しい業務フローを各部門に定着させるために、設計内容を正確に理解し、各部門の担当者へ展開を行うリーダーが重要となる。通常、設計は日本人スタッフが行い、各部門の担当者である中国人に設計内容を展開する機会が多いが、設計と開発の間の意思疎通を重視すれば、設計側も中国人主体でプロジェクトを推進するような体制が望ましい。今回のプロジェクトでは日立の中国人SE(System Engineer)が設計フェーズから参画し、開発フェーズの推進リーダーを務めるような体制をとった。これにより、設計と開発の密接なコミュニケーションが実現し、新しい業務フローをスムーズに定着させることができた。

4.2 システム導入手順の検証

前述の導入手順により、設計1.5か月、開発3.5か月の計5か月でシステムを稼働させることができた(図3参照)。また、導入方針である「ノンカスタマイズ」での導入も実現できた。今回の導入手順の検証結果を分析フェーズと開発フェーズに分けて以下に記す。

(1) 分析フェーズ

このプロジェクトでは、日立の各部門エキスパートを集め、システム、業務、生産管理理論のあらゆる観点から業務分析を行うことで、中国特有の課題を明確にすることができた。保税貿易における保税品や一般貿易品の管理手法、発票ベースが前提となる財務と生産の連携、通関やインフラリスクを考慮した手配方法などである。短期集中型プロジェクトでは、このように知識や人材を1か所に集め、実際に現場を見ながら議論・検討を行う体制が効率的と思われる。

(2) 開発フェーズ

設計内容の展開において、各部門からさまざまな要件が出された。しかし、要件の大半は既存業務と同様の帳票類を出力したいというものであった。システムを導入すれば不要となる台帳類も多数要件としてリストアップされたため、管理系帳票類に関してはシステム稼働後に再検討することを前提としてプロジェクトを進めた。その結果、システム稼働後は、ユーザーの要望が帳票出力ではなく、システムに蓄積したデータを調査・分析して積極的に業務に活用したいという要件へと変わっていった。ほんとうに必要なものは現場の担当者が最もよく把握している。システム導入時にはそういった「真の要件」をうまく抽出してユーザーからの信頼を深めていくことも重要である。

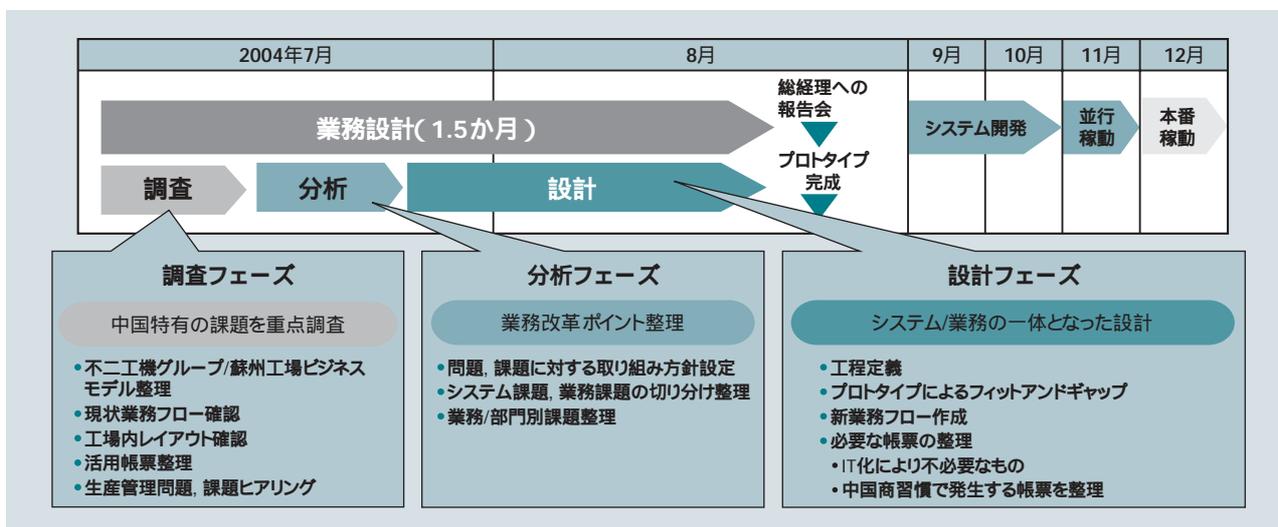
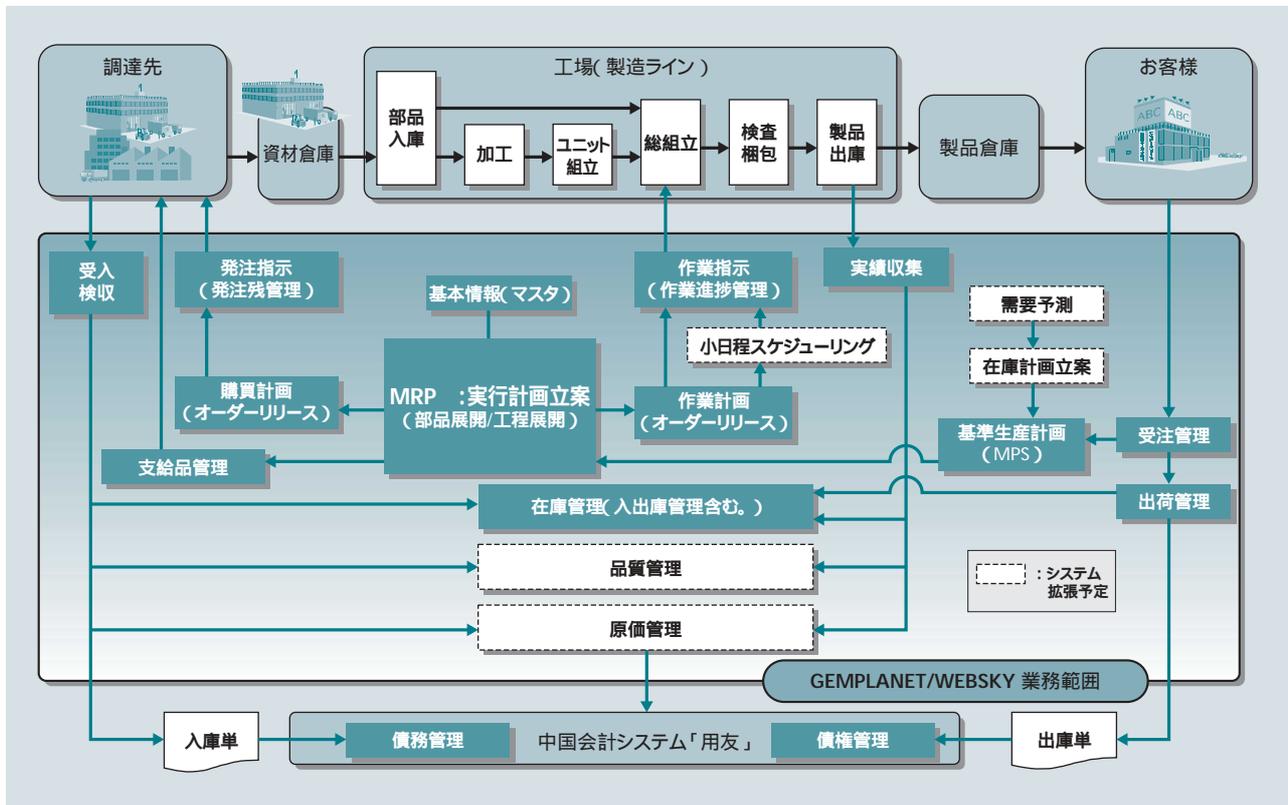


図3 生産管理システム導入の概要
導入手順を検討し、設計1.5か月、開発3.5か月の計5か月でシステムを稼働させることができた。



注:略語説明 MRP(Manufacturing Resource Planning),MPS(Master Production Schedule)

図4 「GEMPLANET/WEBSKY」の業務範囲と機能全体のイメージ

2004年12月にシステム基盤を確立したが、刻々と変化する中国のビジネス環境に対応して、システムを拡張していく予定である。

4.3 システムの拡張

不二工機では「システムは生き物である」という信念の下、刻々と変化する中国のビジネス環境に合わせて日々課題に対する新しい取り組みを続けている。2004年12月に図4に示す範囲で生産管理部分を稼働させ、システム基盤を確立した。その後は、2005年に管理帳票の強化、営業系機能の追加を実施した。今後は増加の一途をたどる生産アイテムの管理手法を効率化させ、原価管理や手札管理などの導入に取り組んでいく予定である。

また、サプライチェーン強化のため、不二工機のグループ会社である蘇州大華冷熱工業有限公司(不二工機の取引先)にも、不二工機のシステムを共有する仕組みを検討している。これにより、生産計画の連動性を大幅に強化することができ、より安定した生産活動が実現される。

5 .WEBSKY短期導入ソリューションの開発

5.1 ソリューションの開発

中国における拡販活動や、不二工機プロジェクトの経験を元に「短期導入ソリューション」の開発を行った。これは短期導入分析、短期システム開発から成る。以下に、このソリューションについて述べる。

(1) 経験から得られた優先課題

中国進出企業がシステム導入に踏み切れない理由を図5

に示す。中国に進出済み、もしくは進出予定である日系企業におけるシステム化のニーズは大きい。しかし、中国の製造業では専門のシステム担当者を置いている企業は少なく、生産や品質管理、調達など重要な業務の管理者が兼任でシステ

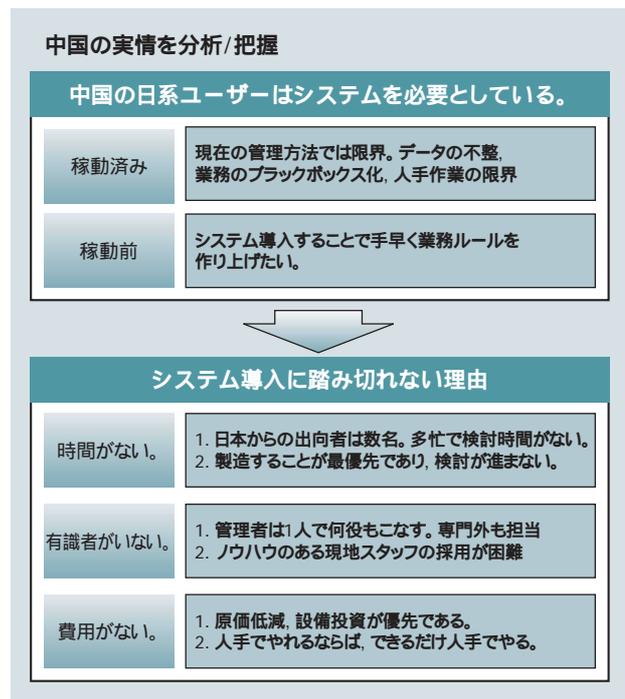


図5 中国でのシステム導入時の課題

中国進出企業がシステム導入に踏み切れない理由を示す。

ム導入を推進することになる。製造現場における問題が優先課題であり、導入工数が掛かるシステム導入には二の足を踏む企業が多い。今回開発したソリューションは、中国において短期間、最小工数でシステム導入を検討したいと考えている企業の課題に応えるものである。

(2) 短期導入ソリューションの特徴

このソリューションは、導入分析、システム開発を短期間で実施するものである。不二工機では5か月も掛かっていたプロジェクト期間が、最短で導入分析に1週間、システム開発に2か月の計3か月で生産管理システムの導入が可能となった。このソリューションの特徴を以下に示す。

(a) 短期間の業務分析: 中国の製造業でシステム導入可否を決定するキーパーソンはごく限られており、システム導入のフィットアンドギャップ分析を短期間で実施しなければキーパーソンの意思決定スピードに追従できない。このソリューションは、キーパーソンが即断即決できるように、約1週間で必要最低限の業務分析を行い、結果を出すことを特徴としている。

(b) 中国事情に適合した業務モデルの提供: 不二工機プロジェクトの経験で蓄積した業務フロー、パラメータ定義などを整理し、テンプレート化を行った。このテンプレートをベースとして業務分析を行うことで、短期間・少人数での業務分析、システム開発が可能となった。

(3) ソリューションの効果

このソリューションを利用することで以下の効果を得ることができる。

(a) 短期間のシステム導入により、工数を大幅に削減することができる。

(b) 担当者の拘束期間が短期集中型のため、顧客側も日本から支援スタッフを集めることができる。

(c) 限られた日立上流エンジニアのリソースを特定のプロジェクトに埋没させることなく、広く複数プロジェクトに展開できる。

(4) 他企業へのソリューション展開

このソリューションには、実際にシステム導入で発生した問題やその対策がノウハウとして蓄積されており、不二工機以降の中国におけるWEBSKYプロジェクトすべてに適用し、すでに10数社の実績を得ている。

6. おわりに

ここでは、中国の製造業の状況、不二工機有限公司における生産管理システムの導入効果、および日立のシステム導入手法について述べた。

サプライヤーとしての不二工機有限公司、セッターとしての日立グループの空調部門は共に中国における成功企業をめざし、取引情報を共有して、サプライチェーン強化を進めている。さらに、従業員食堂の経営、工場の空調装置に関しても日立グループが支援を強化し、中国において信頼できるパートナーとしての関係を築くことができた。

現在、日立製作所は、WEBSKY導入事例を積み重ねながら、業務テンプレート、導入ノウハウのブラッシュアップを繰り返している。その結果、システム導入を目的とするソリューションではなく、課題の本質をしっかりと見極め、短期間で業務改善を行い、効果を可視化するソリューションとして着実に成長している。今後は、中国に進出する日系企業を対象にソリューションを展開し、より多くの企業とパートナー関係を構築していく考えである。

執筆者紹介



篠 義治
蘇州不二工機有限公司 総経理



中村 和也
1992年日立製作所入社、日立(中国)有限公司 営業開発センター 所属、日立情報系統(上海)有限公司システムソリューション部 兼務
現在、製造業向けのソリューションビジネスの企画、実施拡大に従事



池澤 克就
1997年日立製作所入社、生産技術研究所 生産システム第一研究部 所属
現在、SCM分野の研究開発に従事
日本経営工学会会員



米家 信行
1999年日立製作所入社、情報・通信グループ 産業流通システム事業部 G-ソリューションセンタ ビジネスインキュベーションセンタ 所属、日立情報系統(上海)有限公司出向、システムソリューション部 所属
現在、製造業向けのソリューションビジネスの企画、実施拡大に従事