

マーケットイン生産体制を支援する情報統合型生産システム

—雪印乳業株式会社 京都工場—

Factory Systems Incorporating Information Integration for Supporting Market-in Production Systems

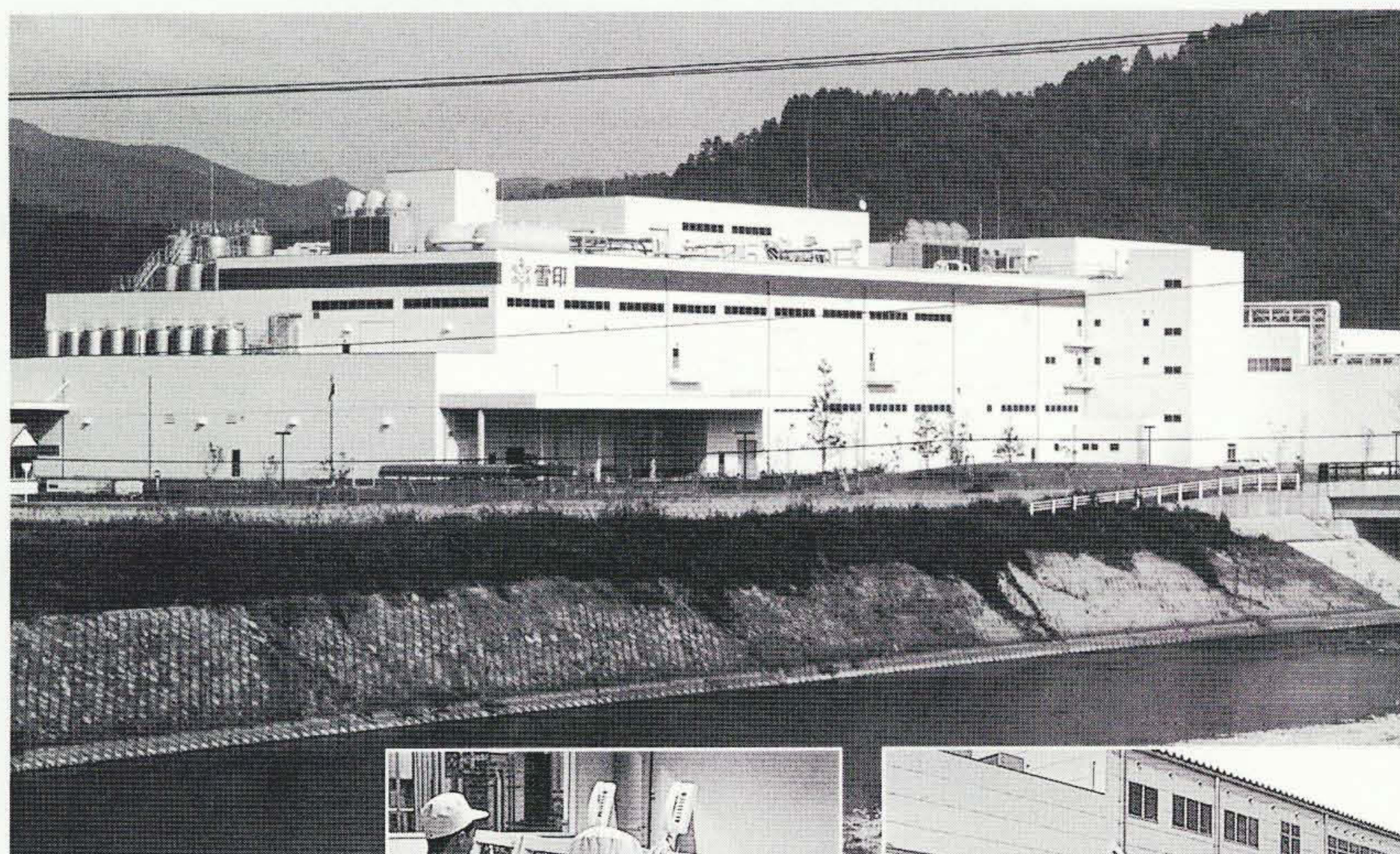
山登正夫 Masao Yamato

田中 厚 Atsushi Tanaka

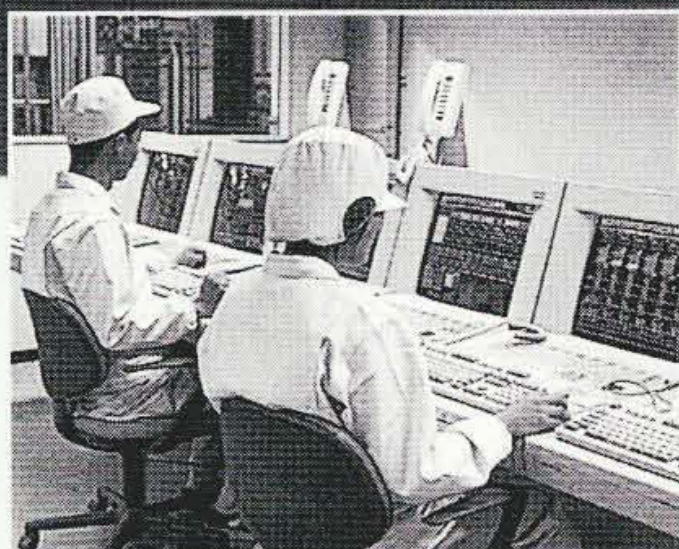
伊東 潤 Jun Itô

足立直子 Naoko Adachi

柴田哲也 Tetsuya Shibata



(a) 工場外観 (年間処理量20万tのわが国最大規模の市乳生産工場)



(b) コントロールルーム (生産ラインを集中管理するコントロールルーム)



(c) トラックヤード (生産・販売連動型物流センター出荷ヤード)

雪印乳業株式会社 京都工場

豊富な緑と水と文化に恵まれた八木町に、最新技術を導入した市乳工場を建設し、ここで、生産、品質、物流ともにトップクラスの経営を目指す。工場設計テーマとして、「地域との共生」と「自然保護」をあげている。

昨今の乳業界では、「貿易自由化の波」と「消費者のニーズの多様化」の影響を大きく受け、業界再編成の転換期を迎えている。わが国の乳業界の特色である「小規模工場・低稼働率・低収益」では国際競争力は弱く、きたるべき自由化・国際化に対応するためのコスト競争力の整備が急務となっている。一方、消費者ニーズは、機能性などの新しい要素を加味しながら多様化し、また、鮮度・安全性への消費者の関心はいっそうの高まりを見せている。

このような状況の中で、わが国の各乳業メーカーは、既存工場の統廃合や、物流業務の見直し、製品開発強化など、独自の経営理念に基づいた企業体質強化に取り組みは始めている。これに対して、雪印乳業株式会社では、まず近畿圏主要工場の立て直しを契機に、わが国最大規模の工場を建設し、乳業界トップを切って改革への一歩を踏み出した。

1 はじめに

ガット・ウルグアイラウンド合意により、1995年から2000年に向けて関税の段階的引き下げが実施されるなど、わが国での輸入品との競争は、今後いっそう激化することが予想されている。しかし、わが国の乳業施設は全国で800を上回るが、生乳の平均処理量は1万t程度と少なく、欧米に比べて合理化が遅れている。

これに対し、行政では、国内の乳業施設の $\frac{1}{2}$ 程度を5年間で整理、統合するという乳業再編合理化プランを始動

させ、わが国乳業界の体質強化に踏み出した。

このような状況の中で、雪印乳業株式会社は、京都府船井郡八木町に市乳・発酵乳生産工場、京都工場を建設し、1998年12月に運転をスタートさせた。

雪印乳業株式会社京都工場(以下、京都工場と言う。)は、競争力を強化するため、最新の情報システムと製造技術を導入し、受注から出荷までのリードタイムの大幅な削減を実現している。

ここでは、京都工場の情報統合型生産システム構築のねらいと、システムの機能・構成および特徴について述べる。

2 京都工場の概要

2.1 京都工場建設のねらい

日々の受注・生産・配送を行う日配食品分野では、多品種少量生産体制への対応と、リードタイムの短縮がきわめて重要な課題である。

特に、鮮度を命とする市乳については、できたての製品をすばやく市場へ供給する目的から、従来、デリバリーエリア単位に少量生産の工場を多数設置することを余儀なくされていた。しかし、近年、鮮度保持技術の発達によってデリバリーエリアが拡大したことから、地域内での連携生産が可能となった。

雪印乳業株式会社でも、これまで全国に複数の生産工場を配置し(市乳24か所)、流通への要求に対応してきた。今回の京都工場建設は、近隣の大阪、神戸工場との連携体制を確立し、関西地区市乳事業の拡大強化をねらったものである。

2.2 京都工場の特徴

京都工場は、雪印乳業株式会社の既存主要工場の1.5倍の生産・出荷能力を持つ、わが国最大規模の生産工場である。特徴は以下のとおりである。

- (1) 敷地面積70,000 m²、延床面積2万6,000 m²に最新の自動化設備装置、高速充てん機、立体自動倉庫を備え、きわめて高い生産能力を持たせた。
- (2) 生産品目は市乳チルドを対象としており、牛乳・加工乳・乳飲料35品目、ドリンクヨーグルト2品目、ハードヨーグルト5品目で、1日の出荷量はトラック170台分に及ぶ。

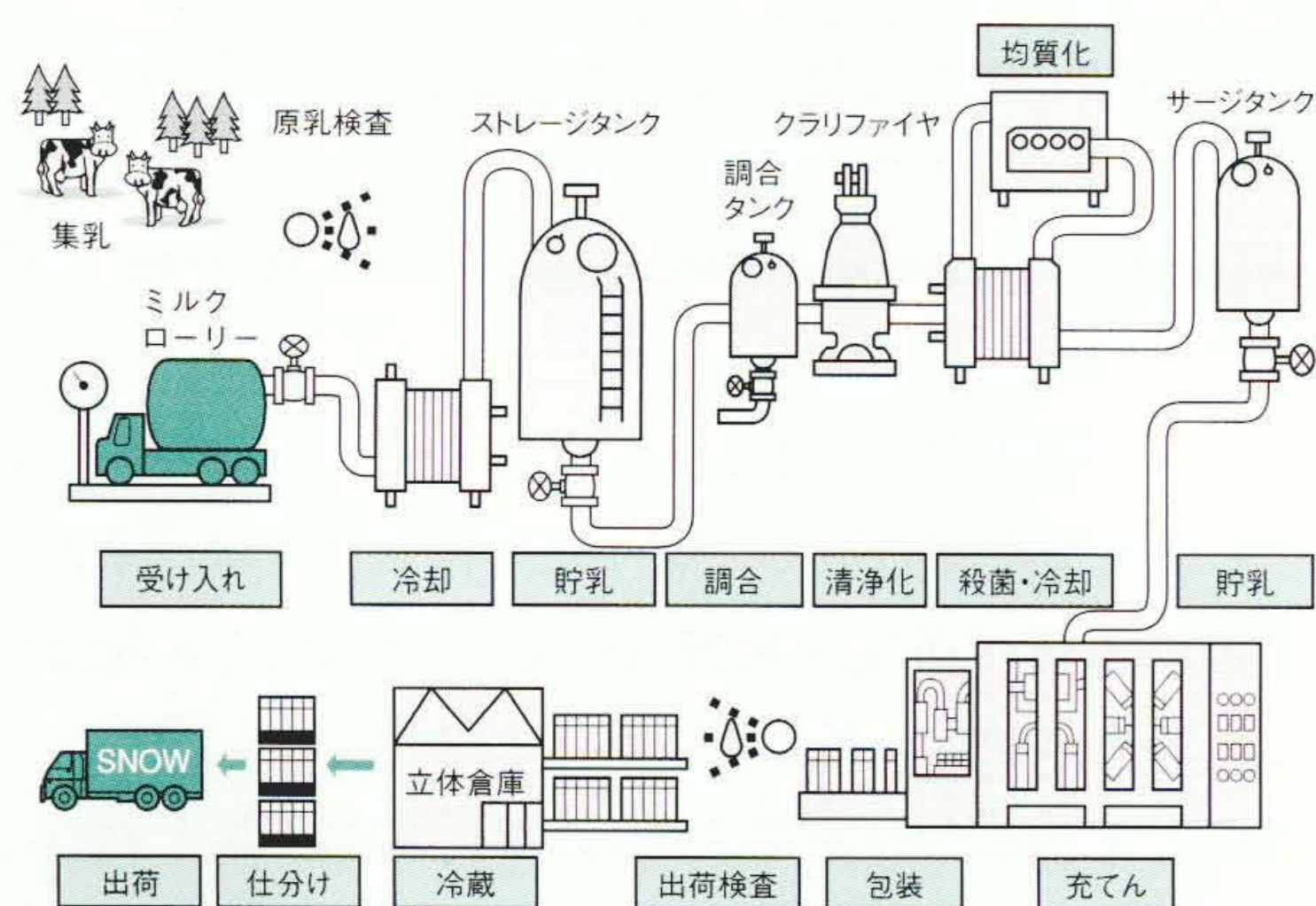


図1 市乳のプロセスフロー

生乳の受け入れからサージまでは、タンクと配管から成るバッチプロセスであり、複雑なプロセスの組合せにより、多品種製造に対応している。充てん以降、包装・出荷は高速ライン設備で構成する。

(3) 工場建屋設備では、製造・品質管理の基準であるGMP(Good Manufacturing Practice)に基づく環境設計により、徹底したゾーニング管理を行い、これと工程履歴管理システムの導入により、全生産アイテムに対して厚生省からHACCP(Hazard Analysis Critical Control Point)適用工場として認定されている。

2.3 プロセスの概要

市乳プロセスの概要を図1に示す。

ヨーグルトなどの発酵製品の場合は、充てん工程後に、温度コントロールが重要な発酵・冷却工程が加わる。

さらに、食品製造プロセスに欠くことのできないCIP(Cleaning in Place: 定置洗浄)工程が、受け入れから充てんまでのプロセスと複雑に関連しあっている。また、工程の随所にオンライン検査装置を設置し、製品の品質を連続的に管理している。

3 情報統合型生産システムの概要

3.1 システム構築の課題

牛乳類などの日配品製造の特徴は、当日受注後の当日製造を前提としていることである。特に最近では消費者のフレッシュ志向が高いことから、流通からの商品鮮度への要求はいっそう厳しくなっている。一方、製造側では、見込みで製造をスタートさせる。その後オーダが確定するが、天候などによる変更のたびに、生産や出荷調整にスピーディに対処しなければならない、近隣工場との調整も含め、人海戦術で対応してきた。

これらを解決するため、受注から出荷までの情報を早期にキャッチし、タイムリーに業務に展開できる仕組み、すなわち「マーケットイン生産体制」の確立が急務となり、これを支援する情報システムの構築が必要となった。

3.2 システム構築のコンセプト

システム構築に際しては、以下を考慮した。

- (1) システムのダウンサイジングと汎用プラットフォームの活用
- (2) 雪印乳業株式会社の経験に基づく独自のソフトウェア財産の有効利用
- (3) ネットワーク、情報端末、データベースなどの最新の情報化技術の採用
- (4) 販売・生産・物流の情報データベースの構築
- (5) 工場内、本社、他工場での情報共有を可能とする情報インフラストラクチャーの整備
- (6) 原材料、製造、出荷履歴の追跡が可能な製品トレーサビリティの実現

3.3 全体のシステム構成

システム構成を図2に示す。システムは、プロセスの形態や機能を考慮した構成としている。

(1) 工場サーバには日立製作所製のH9000/VK370を、データベースにはINFORMIX^{※1)}をそれぞれ採用し、サーバ上に販売・生産・物流の統合データベースを構築した。現場に配置した各業務端末からデータベースに容易にアクセスが可能なインタフェースを構築することにより、情報の共有化を実現した。

(2) 調合・殺菌など重要な製造工程の監視制御には、多品種生産と、バッチ制御に優れた日立製作所の分散型計装システム「EX-7000シリーズ」を採用した。EX-7000シリーズは、POCのオペレーティングシステムにWindows NT^{※2)}を採用し、オープンプラットフォームな環境によって上位との一体化を強化した、操作性に優れた計装システムである。

※1) INFORMIXは、Informix Software, Inc., Informix Corporation, Inc.ならびにこれらの子会社の、アメリカ合衆国、および世界各国の商標である。

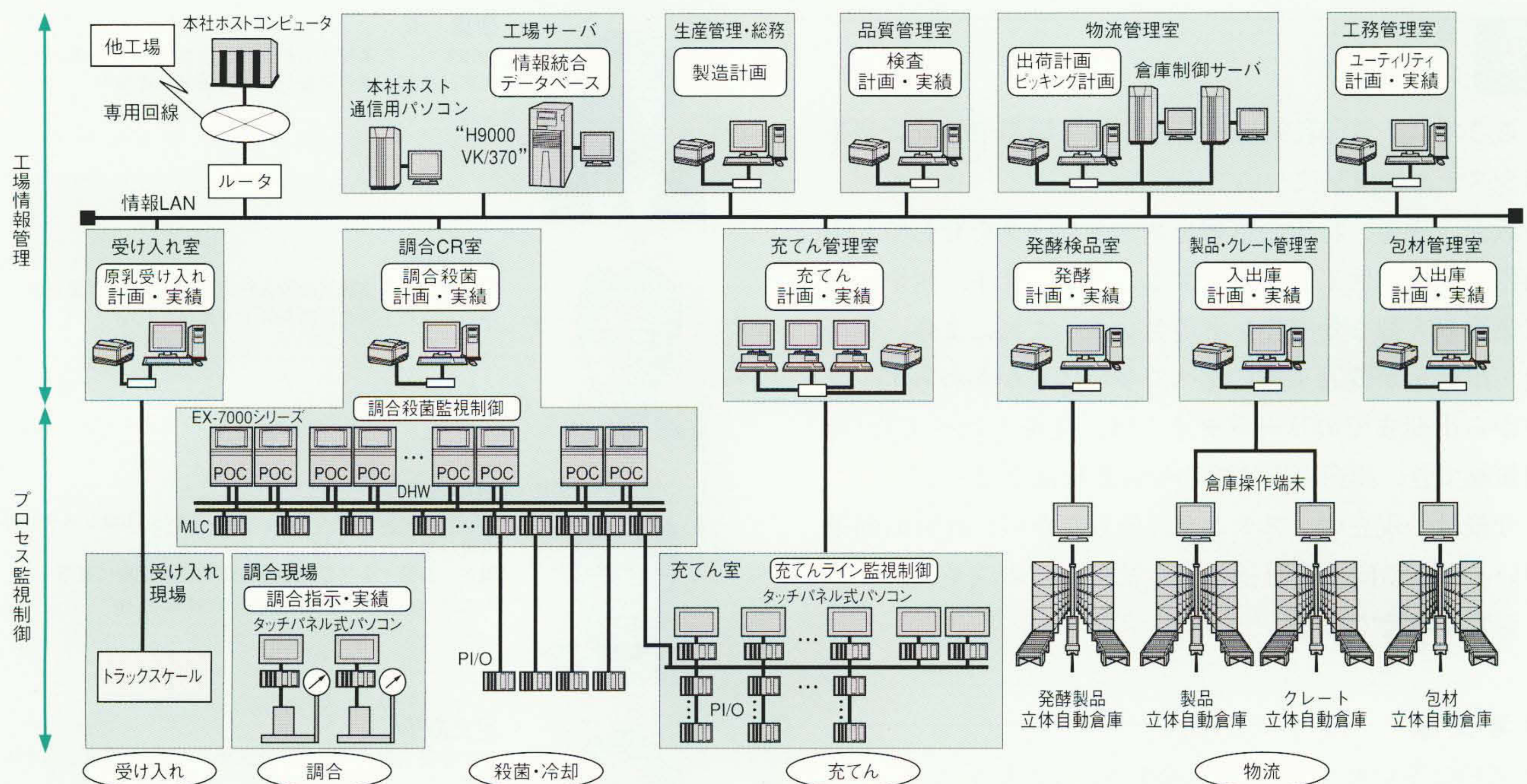
※2) Windows NTは、米国およびその他の国における米国Microsoft Corp.の登録商標である。

(3) 計量・充てん工程など、手動操作が多く介入する製造工程には、現場環境に優れたタッチパネル式のパソコンを採用した。これには、充てん設備情報のほかに、計画情報、出荷状況、EX-7000システムのプロセス情報など、充てん操作に必要な情報を複合的に管理できる構成とした。

4 情報統合型生産システムの特徴

システムで実現した特徴的な機能について以下に述べる。統合データベースを中核に、受注・生産・出荷のタイムリーな業務展開が注目すべき点である。情報関連を図3に示す。

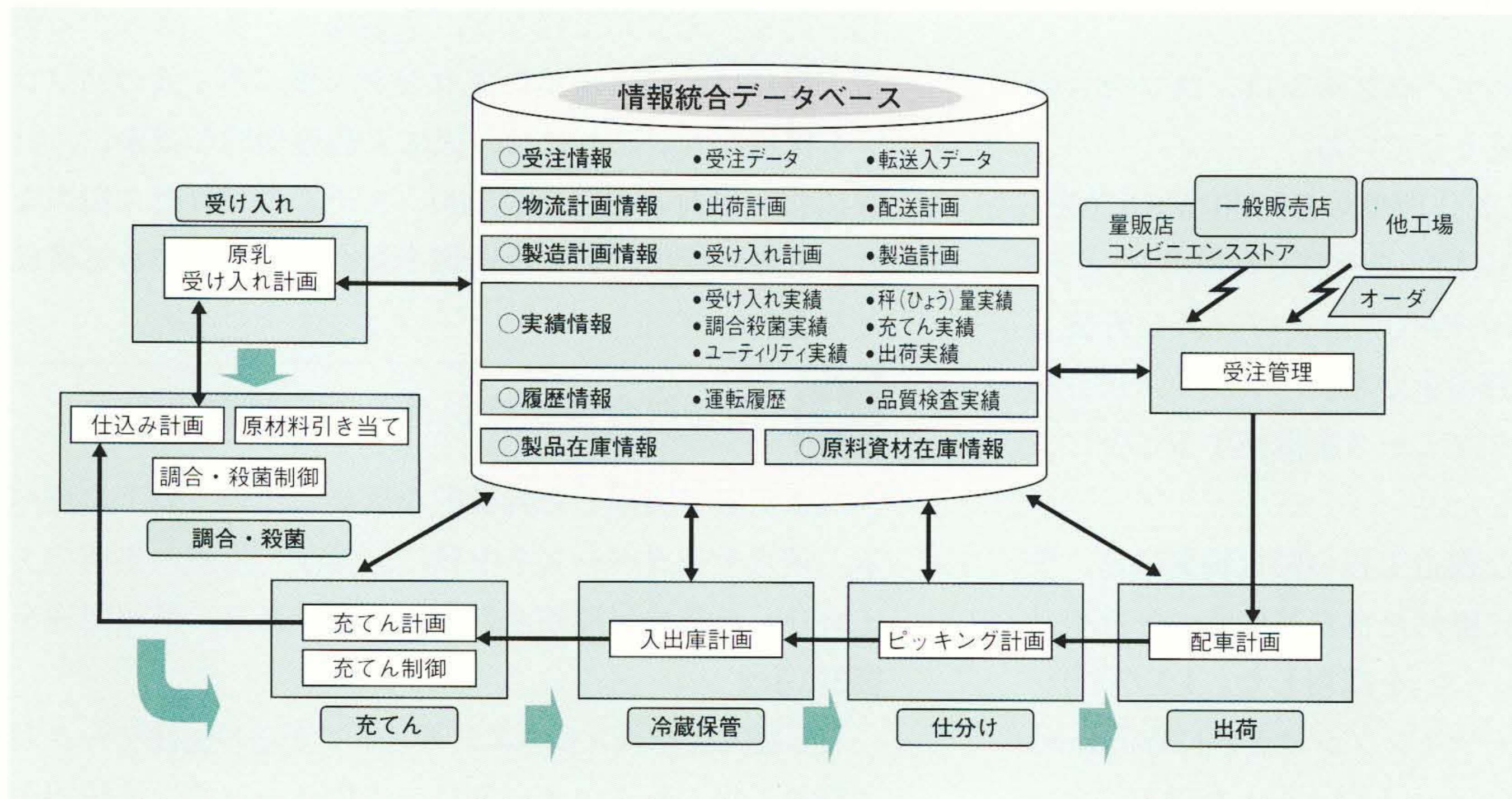
(1) 量販店やコンビニエンスストアからの受注データおよび他工場の転送データは、工場サーバで受注情報として一括管理し、これから、(2) 向け先別の納入日時を考慮した製品ピッキング指図、配車計画、(3) 物流からの出荷計画に連動した充てん計画、(4) 原乳の受け入れ計画による仕込み計画へと業務はスピーディに展開する。その際、製品在庫や充てんの出来高を見ながらの出荷製品引き当てや、出荷の進捗(ちよく)を見ながらの充てんパターン設定など、工程のリアルタイム実績を共有しながら



注：略語説明 CR (Control Room), POC (Process Operator's Console), DHW (Data Highway), MLC (Multi-Loop Controller), PI/O (Process Input-Output)

図2 工場全体のシステム構成

工場サーバを中心に、販売・生産・物流の業務システムすべてがネットワークを経由して結合し、情報を共有している。



注：
 (プロセスフロー)
 (情報関連)

図3 情報統合データベースを核とした受注・生産・物流情報関連

サーバ上に整理統合した販売・生産・出荷情報に連動し、業務はスピーディに展開する。

の業務展開により、時間と量のダイナミックな調整を実現している。(5) さらに、製品にはすべてロットナンバーを印字し、ロットナンバーによって該当製品の原料受け入れから出荷までの工程履歴を追跡できる仕組みを計算機上で実現した。バッチ単位の制御実績や品質検査実績をロット単位に編集した情報と、出荷先を関連付けている。

これにより、万が一、工程で異常などが発生した場合にも、原因や、同一ロット製品の行方を瞬時に把握することが可能となった。

5 おわりに

ここでは、雪印乳業株式会社京都工場の情報統合型生産システムの構築について述べた。

販売、生産、物流の情報をネットワークを介して、工場内や本社、他工場で共有することで、受注、生産・物流業務の大幅な効率化を実現させた。これにより、生産量・出荷量が既設工場に比べて多いにもかかわらず、受注から出荷までのリードタイムは、従来と比べて約1時間短縮でき、出荷直前までの受注が可能となった。

今後は、現在のシステムを評価しながら、経営的効果のいっそうの向上を目指し、全社規模での改革にチャレンジする考えである。

参考文献

- 1) 雪印乳業京都工場, '99食品産業カンファレンス／食品工業における環境対策(1999-3)
- 2) 千葉, 外：市乳工場におけるプロセスCIM, 日立評論, 72, 9, 939～946(平2-9)

- 3) 厚生省生活衛生局乳肉衛生課監修：HACCP：衛生管理計画の作成と実践，総論編，中央法規(1997-5)

執筆者紹介



山登正夫

1974年雪印乳業株式会社入社，生産技術部 施設課 所属
現在，市乳製造工場設計・建設に従事



伊東 潤

1979年雪印乳業株式会社入社，京都工場 製造課 所属
現在，京都工場の計装システム開発に従事



柴田哲也

1990年雪印乳業株式会社入社，京都工場 製造課 所属
現在，京都工場の計装システム開発に従事



田中 厚

1970年日立製作所入社，計測器事業部 環境システム本部 環境システム部 所属
現在，食品・薬品分野の計装営業技術業務に従事
E-mail：ats_tana @ cm. head. hitachi. co. jp



足立直子

1990年日立製作所入社，システム事業部 産業システム部 所属
現在，食品分野のトータルシステム企画，取りまとめ業務に従事
E-mail：naoko @ cm. head. hitachi. co. jp