

タイの日系自動車メーカーにおけるミルクラン調達に関する一考察

Milk-run Logistics by Japanese Automotive Manufacturers in Thailand

石原伸志 (東海大学)、橋本雅隆 (横浜商科大学)、林克彦 (流通経済大学)、根本敏則 (一橋大学)、
小林二三夫 (横浜商科大学)、久米秀俊 (運輸政策研究所)、稲葉順一 (一橋大学)
Shinji ISHIHARA (Tokai Univ.), Masataka HASHIMOTO (Yokohama Shoka Univ.),
Katsuhiko HAYASHI (Ryutsu Keizai Univ.), Toshinori NEMOTO (Hitotsubashi Univ.), Fumio KOBAYASHI
(Yokohama Shoka Univ.), Hidetoshi KUME (Institute for Transport Studies), Junichi INABA (Hitotsubashi Univ.)

要旨

近年、日系自動車メーカーの海外生産拠点でミルクランによる部品調達が主流となってきた。タイにおける日系の主要自動車メーカーのミルクランを調査研究した結果、当初は生産規模の小さい段階で、物流効率を上げるためにミルクランが導入されたものの、現在では生産工程に同期化した小ロット・多頻度調達を高精度で、しかも極力在庫を排除するための仕組みとして構築・運用されていることが理解された。また、ミルクランによって部品の調達物流のプロセスを組立メーカー側でリアルタイムに把握し、きめ細かなコントロールが可能になると共に、コストの明確化とサプライヤーを巻き込んだ改善活動の取り組みも高度に実施されていることが明らかになった。

Abstract

Recently, Japanese auto manufacturers are trying to procure parts by milk-run at their foreign factories. Through a survey on Japanese auto manufacturers in Thailand, we find that they introduced milk-run in order to increase efficiency of logistics at first stage and that they build and are now operating milk-run as more frequent and accurate procurement system for smaller lot synchronizing with manufacturing process to decrease inventories. We also clarify that auto manufacturers control procurement process, calculate costs of logistics accurately, and try to involve suppliers into continuous improvement (kaizen) by introducing milk-run system.

1. はじめに

近年、自動車メーカーや家電メーカーの海外生産拠点においてミルクランによる部品調達を行う事例が観察される。周知の通り、わが国の製造業では組立メーカーに対する部品の納入は部品サプライヤーによって個別に行われることが多い。海外で組立メーカーによる部品の巡回引取型物流であるミルクランが採用される理由は何であろうか。また、その実態はどのようなものであろうか。本稿では、タイにおける日系自動車メーカーによる部品のミルクラン調達の実態を観察することにより、ミルクラン調達システムの現状とその役割について考察する。

ミルクランに関する確定的な定義はまだないが、一般的には、買手による巡回混載集荷型の調達物流を指すものといえよう。そこで本稿ではさしあたってミルクランを「ユーザー（例えば自動車組立メーカー）の手配した1台のトラックが決められた時間帯に、決められた順路で複数のベンダー（例えば部品メーカー）を巡回して、部品や製品等を集荷混載してユーザーの指定した工場（倉庫）等に納入する方式」と定義する。

2. ミルクラン調達物流に関する問題の所在

日本の自動車メーカーは、国内ではトヨタ自動車の生産体制に見られる通り、比較的限

定された地域に密度高く部品メーカー群を配置しており、部品メーカーが組み立てメーカーへ納入する部品の量も多い。このため、輸送責任をもつ部品メーカーが仕立てたトラックによる JIT(ジャストインタイム)納品が主流であった。しかしながら、海外の部品メーカーの空間的配置構造は日本とは異なり、生産規模も比較的小さく、日本のような JIT 体制を構築することは困難である。さらに、部品メーカーと組み立てメーカーとの協力関係が、海外ではそれほど密接ではないことが JIT 導入の阻害要因となっている。

日系自動車メーカーの欧州における部品調達物流の分析によれば、JIT 調達の修正が次のような方式で進められている。

①シンクロ納入(順序搬入)方式：シートなどの容積の大きい部品の部品メーカーが組立メーカーの近傍に立地して、組立ラインの投入車種の順番に部品生産・納入する方式。

②ミルクラン方式：1 台のトラックが複数の部品メーカーを巡回し、小ロットで混載集荷して組立メーカーに JIT 納入する方式。

③調節倉庫利用方式：遠方の部品メーカーが組立メーカーの部品倉庫に納品し、一時保管された部品在庫から組立工場へ高頻度で JIT 納入する方式。

これらの方式のうち、日産自動車の欧州における展開では、ミルクラン方式が普及してきたことが指摘され、その理由として①生産の小規模性、②部品メーカーが遠隔地にあっても比較的狭い地域に集約されている、③専属の部品メーカーでなくても確実な JIT 納入の実施と組立メーカーによるコストの把握が可能となる、といった点が挙げられている⁽¹⁾。

欧州以外でも、トヨタ自動車は中国の天津工場で行っているミルクラン調達の事例も紹介されている⁽²⁾。自動車だけでなく、キャノ

ン蘇州でも高頻度のミルクランを実施している例があり、これはキャノンの取手工場に倣ったものといわれている⁽³⁾。

一般にミルクランがこのように普及している理由として①部品価格と分離した形での物流コストの明確化、②小ロットでも混載輸送することによる輸送コストの削減が可能、③組立メーカーの生産ラインと同期化した JIT 納品精度の向上、といった点が指摘される⁽⁴⁾。ミルクランは、広くは混載集荷型調達物流システムと規定することが可能と思われる。この混載集荷型調達物流システムには、ミルクランの他にも小売業の商品調達物流として行われている back haul なども挙げられよう⁽⁵⁾。

さて、調達物流の主たる方法として浮上してきたミルクランは、グローバル・ロジスティクスの中で、どのような意味を持つのであろうか。リーンロジスティクス戦略における調達物流戦略の分析によれば、小ロット化、多サイクル化に伴う物流コストの負担増大を回避する手段として、直送化(drop shipping)、ゾーン・スキッピング(ハブ・アンド・スポーク)、3PL (Third Party Logistics) 活用などが挙げられており、この 3PL 活用の仕組みとして、倉庫管理、混載、在庫管理、ゾーン・スキッピングもしくはミルクランの統合システムが提示されている。すなわち、ミルクランが輸送方式として単独で取り扱われているのではなく、調達物流の総合システムの下位システムとして位置付けられている⁽⁶⁾。

は、ミルクラン集荷された部品を一度組立メーカーの集配センターに集め、ここから生産ラインに同期化して混載 JIT 納品を行っている。日通総合研究所(2004) pp.183-184 参照。

⁽³⁾ 「中国は物流で制す」日経ビジネス、2004年9月6日号、pp.34-36 参照。

⁽⁴⁾ たとえば、日通総合研究所(2004)p.184 参照。

⁽⁵⁾ back haul は back load とか return load とも称され、出荷配送の帰り便でベンダーからの引き取り巡回集荷を行うもので、積載率が低くコストが合わない場合に用いられる。Lowe(2002) p.19 参照。ウォルマートなどが導入している。

⁽⁶⁾ Bowersox, et al. (2002) pp.373-374 参照。

⁽¹⁾ 野尻(2005)pp.200-202 参照。

⁽²⁾ この事例では、天津周辺からはミルクランで直接組立工場に納入され、上海周辺の部品メーカーから

その統合システムの目的は、調達と生産の効率的な同期化の実現にあり、部品の生産プロセスと完成品の組立プロセスの直結・連動化の意図が背景にある。従来のグローバルSCMでは、部品の生産プロセスと完成品の組立プロセスの間に在庫を緩衝材として配置することにより、組立ラインの安定的な稼働を維持してきた。しかし、素早いグローバル生産拠点の展開と製品の多仕様化、業務の迅速化競争の進展等により、余分な在庫を持たないリーンな供給体制と合わせて迅速な供給体制も同時に求められるようになってきた。このことが調達・生産プロセスのより深い連動への要請とその実現手段としてのミルクランへの傾斜につながっていると考えられる。

すなわち、我が国の既存研究から一般的には「空間的配置構造」「比較的狭い地域」など地理的要因とミルクランの導入との関係が指摘されているが、米国のリーンロジスティクスの研究では、調達ロジスティクス全体の戦略によって調達ロジスティクスは多様な戦略を取りうること、特に生産との同期化などが指摘されている。このように、ミルクラン調達が導入される過程では、生産・調達規模やサプライヤーの立地分散状況などの要因が影響しているだけでなく、生産・調達戦略からの影響が指摘されている。

以上のように、自動車産業の調達物流には様々な形態があり、多様な要因が影響している。自動車産業の調達物流を考える上で、採用事例が増加しているミルクラン調達の意義を再検討し、ミルクラン調達への影響要因を分析することは重要な問題である。そこで、本研究ではタイにおける日系主要自動車メーカーの生産・調達(ミルクラン)を調査することにより上記の問題点を明らかにすることを目的とする。

3. タイ日系自動車メーカーによる部品のミルクラン調達に関する概要

2007年8月26日から9月2日まで、タイの自動車関連メーカーのヒアリング調査を実施した⁽⁷⁾。本論文では、日系自動車組み立てメーカーの中でもシステム化が進んでいるトヨタモーター・タイランド(TMT)を中心としたミルクラン調達について取り上げる。調査対象企業は、自動車組み立てメーカーであるTMT、そのミルクランを実際に行うTTKL、TMTに1次部品メーカー(ティア1)として部品を納め自らもグループ内や2次部品メーカー(ティア2)に対しミルクランを行っているデンソータイランドである。同事例の観察により、生産・納期管理の徹底が難しい海外進出メーカーを巻き込んで精度の高いミルクランが実現可能なことを示すことができる。

3.1 TMTの概要

トヨタ自動車は、世界主要地域に調達・生産・販売拠点を設け、グローバル化を進めている。2006年には海外生産会社は52社まで増え、海外生産台数は390万台となり、国内生産台数419万台と並ぶほどとなっている。アジア地域には生産会社25社があり、生産台数は152万台となっている。なかでもタイはアジア地域の中核的な生産拠点として位置づけられ、ピック・アップ・トラック(IMV: Innovative International Multi-purpose Vehicle)では全世界向けの輸出拠点としての役割を担っている。タイでの生産台数は49万台であるが、そのうち20万台が輸出されている。

グローバル化が進展する1995年以前には、重要部品の調達は日本からの輸出に依存していた。しかし、IMVの部品調達では、全世界最適調達が戦略的に打ち出され、調達物流の効率化が重要な課題となっている。IMVでは部品点数レベルで9割以上が現地調達に切り

⁽⁷⁾ 本調査は、日本郵船株式会社の寄付による一橋大学商学部のグローバル・ロジスティクスに関する産学連携事業における研究として実施された。調査団のメンバーは、根本敏則(団長)、橋本雅隆(副団長)、石原伸志、小林二三夫、林克彦、久米秀俊、稲葉順一、柴田信幸、中拂諭である。

替わっている。日本国内では、部品メーカーによる JIT 納品体制が調達物流の特徴であるが、タイでは TMT 自らが物流会社である TTKL と協力しミルクラン体制を構築している。さらに部品メーカーに対しては、部品納入を求めないものの、国内と同様に生産計画の共有、e-カンバン方式による発注等で緊密な協力体制をとっている。

3. 2 TMTサムロン工場

(1) ミルクランの導入

TMT の組立工場は、サムロン (Samrong)、ゲートウェイ (Gateway)、バンポー (Ban Pho) の 3 か所にある。サムロン工場では、タイ国内向けを生産している。ゲートウェイ工場では、乗用車(カムリ、ウィッシュ、カローラ、VIOS、ヤリス)を生産している。2007 年に完成したバンポー工場では、輸出向け IMV を生産している。

TMT は、タイ国内に分布している調達先を、ロケーションと道路アクセスにより A~E ゾーンに区分し (A: アユタヤ・ナワナコン工業団地周辺、B: バンコク周辺、C: アマタナコン周辺、D: イースタン・シーボード周辺、E: ゲートウェイ工場周辺)、各ゾーン単位でミルクランを実施し、部品を調達している。部品メーカーは 120 社 (主要企業は 10 社。また 110 社が日系) である。

TMT がミルクランを導入した理由は、日本と比べ部品メーカー各社の納入量が少ないためである。ミルクランで引き取れば、部品の納入頻度が増え、在庫を削減できる。さらには、部品メーカー任せでは見えない物流コストも見えるようになる。輸送オペレーションの管理特性は生産とは違うので、物流管理部が必要となる。部品メーカーの物流能力からみて調達物流は組立てメーカー主導で行わざるを得ない。

(2) ミルクランの運用

サムロン工場ではミルクランを次の通り運用している。同工場には、タイ国内部品メー

カーからの部品受渡し用にトラックベイが 3 か所ある (①輸送ケース単位、②大型部品で直接ラインに持込、③大型部品で P(プログレス)レーン経由)。このほか輸用品用のトラックベイが 1 か所ある。部品のうち、7 割をミルクランで集荷し、3 割は部品メーカーが納入する。ケース単位納品用のトラックベイは 11 レーンあり、スケジュール毎に利用レーンを指定する。トラック・ドライバーは、トラックの鍵と引き換えにフォーク・リフトの鍵を受け取り、指定された検収場所にパレットを置く。e-カンバンを印刷した伝票とケース内の部品数を照合し、数量チェックを行い、伝票にチェックを入れて P レーンに持ち込む。ドライバーは、空ケースの回収も行う。

ミルクラン用の車両数は約 600 台で、TTKL と K ラインに委託している。ミルクランを運営する物流業者との契約運賃は、ルート別にトラック等の固定費と人件費・燃料費等の変動費を求め、積み上げで計算している。毎月の生産計画に基づき、ミルクランの配送計画を立てている。生産規模の小さいタイでは、ミルクランで調達する場合でも、数回分のオーダーをまとめて部品を引き取っている。これを P レーンを使って、e-カンバン 1 回分のオーダーに分割する。日本では、生産規模が大きく 1 オーダー毎に多頻度納入されているため、P レーンのこの機能は不要である。

3. 3 TTKロジスティクス (TTKL)

(1) ミルクランの概要

TTKL は、TMT のミルクランを運営するために、2002 年 12 月に設立された。株主構成は、豊田通商(タイランド)51%、豊田通商 26%、キムラユニティー23%である。事業内容は、輸送事業と物流事業に分かれている。輸送事業では、自動車部品の現地調達ミルクランが中心であり、その他に国内輸送、最適ルートプランニングを行っている。物流事業では、CKD 輸出部品梱包 (Multi Source Parts)、部品集約物流 (Vendor to Vendor)、一般倉庫作業

を行っている。アマタナコン、サムロン、イースタン・シーボード、ゲートウェイに拠点を置き、トラック 616 台、フォーク・リフト 40 台を保有している。

TMT 向けのミルクランは、豊田通商(タイ)が 2001 年から開始し、2003 年に TTKL が引き継いだ。IMV 生産開始とともに、ミルクランが本格化した。2007 年 5 月時点でミルクランに使用するトラック数は 565 台、ドライバー数は 1,081 人まで拡大した。現在、TMT の 3 工場向けのミルクランを行っている。各工場への納入ルートは約 50 設定されている。トラックは、6 輪トラック(積載量 4.3 トン)を利用しており、大型トラックが走行可能な地域では 10 輪ダブルストラック(12 トン)を利用している。

TTKL のミルクランに対する基本的な考え方は、生産工程からのプルシステムにより混載集荷で JIT 納入することである。ミルクランを導入するためには、オーダーの平準化や通い箱の規格化が前提となる。オーダーごとに積載量が異なっているのは積載効率が低下するため、平準化してオーダーしてもらうことが必要である。通い箱は、トラックサイズに合わせて搭載できるように 1 スキッド(プラスチック製パレット)のサイズを割り出し、1 スキッドにびたりと積載できるように通い箱を規格化している。

ミルクランは、自動車の生産計画と密接に関係して行われるため、顧客である TMT との密接な協力体制が築かれている。TTKL は、ルートを決定するために必要となる走行時間や輸送距離等の基本情報を収集し、TMT に提供する。TMT は、パーツ情報、生産計画、通い箱サイズ等から毎日の輸送量を計算し、最適運行管理システムによりルートとスケジュールを計算する。この計算結果をもとに、TTKL は、積み付け表、トラックダイヤグラム、受け入れターミナルダイヤを作成する。

現在最も手間がかかっているのが、この工

程である。部品メーカーの通い箱のサイズに規格外のものが含まれ搭載できなかつたり、受け入れターミナルでの集荷時間が重なったりするなど、計算したスケジュール通り運行ができない場合がある。このため、実際に運行が可能かどうかを、手作業で再チェックしている。

(2) ミルクランのオペレーション

実際に運行に先立ち、TTKL の運行管理者は運行計画を分かりやすく印刷した運行ツール(ドライバー・チェックシート、ルートコードカード、ターミナルカード、バスケットラベル)を作成する。運行管理者は、ルートごとにトラック、ドライバーを決定し、地理情報システムにルート情報を登録する。ドライバーは、作業ごとにチェックシートに記入を行う。運行中は 1 分ごとにポーリングが行われ、運航管理者は GPS 情報を取得し、トラックの動態管理を行っている。ダイヤと比較して、作業の遅れ、スピードオーバー、走行ルート外れ等の異常があった場合には、オペレーションセンターの端末に異常情報が表示され、運行管理者は運転者と携帯電話で状況を確認する。渋滞時には、予め設定された迂回経路のなかから、迂回路を指示する。

TTKL では、GPS への投資は、燃費改善、事故減少、保険料率値引き等を考えれば正当化できると評価している。トラックにオンボードコンピュータはなく、チェックシートへの記入により、管理している。GPS の履歴を参照すれば、両方を付き合わせることで十分に管理が可能である。このような改善によって生じた利益は、TMT との間で折半している。

部品の積み込みは、積み付け表に基づいて部品メーカー側が行う。TTKL は荷崩れや貨物事故が生じないように、転倒防止ボードや安全ベルトで貨物を保護する。ダイヤ通りに複数の部品メーカーから集荷し、TMT 工場の指定トラックベイに納品する。到着時間はプラス・マイナス 10 分以内で指定されている。

15分を超えると、指定時間を順守できなかつたことになるが、その比率は KPI(Key Performance Indicator)のひとつであり、5%程度である。

ドライバーは、フォーク・リフトで貨物を検収エリアへ卸し、空の通い箱を積み込む。1スキッドの卸と積み込みの処理時間は、それぞれ36秒が標準である。書類の処理が終了すると、ドライバーはフォーク・リフトの鍵と引き換えにトラックの鍵を受け取り、TTKLのターミナルに帰庫する。帰庫したドライバーは、運行管理者とともにチェックシートの内容を確認する。異常がなければ、次のドライバーに運行を引き継ぐ。

TMTがトラックを手配しているのだから、責任範囲はトラックへの積み込みまでが部品メーカーの責任、積み込み以降はTMTの責任(FOT: Free on Truck)と考えるのが自然である。実際、輸送中の事故及びコンシールド・ダメージは、TTKLが掛けている運送保険でカバーされ、保険金はTMTに支払われている。しかし、TMTは部品メーカーの現場での検収ができないため、製品がTMT工場到着時の検収終了後に所有権が移転するとの見解に立っている。ここにミルクランの責任分岐点の曖昧さがある。

輸送ピース数単位でみた貨物事故率は、12PPM(12回/100万回)であるが、貨物事故が起こった場合には、損害賠償だけですむ問題ではない。部品が届かないと生産ラインが止まってしまうため、緊急輸送を行う。普段はドライバーの管理を行っている従業員5人がパトロールチームを組み、事故時には緊急発動する体制をも敷いている。

3.4 デンソータイランド バンパコン工場

デンソーは、パワートレイン関係製品(スターター等)や空調関係製品(カーエアコン等)などの自車部品製品メーカーで、6つの事業グループを擁し、48.5%が海外販売となっている。2000年からのトヨタIMV生産開始に

合わせてASEANでの事業を拡大し、現在、域内に生産会社13社を擁し、各国に販売機能を持たせ、シンガポールに地域統括会社を設置している。デンソータイランドはタイの生産子会社6社と販売・統括会社1社から構成され、バンパコン工場ではカーエアコンと同部品を主に生産している。

バンパコン工場では、TMT等の自動車メーカーからの受注に平準化ポストを用いている。これは各社からダンゴ状に発注される部品を、一定ロット数単位に切り分けラインに生産指示するための仕組みである。1ロット当たりの部品は2個である。従って、3個の注文が来ても2個は生産するが、3個目は同じ部品の注文が来るまで生産しない。同ポストにより、各納入先向けの部品を一定の割合で少しずつ分けることで段取りを削減させる効果、ないしロジスティクスを平準化させる効果をもつ。これにより、在庫が減り、完成品倉庫も無くすることが可能となる。

このような工夫により、デンソータイランドでは1次部品メーカーとしてミルクラン集荷時間に合わせた平準化生産を行っている。さらにデンソータイランドを含めたデンソーグループでは、生産会社や2次部品メーカーとの間で自らミルクランを行っている。このことは、自動車産業全体へのミルクランの普及を示している。

デンソーグループにおけるミルクラン事例として、輸出部品の物流センターへの集荷があげられる。この背景として、1995年頃から日本を含めた各国の調達・生産・販売拠点間における相互的なサプライチェーンが形成され、1対N生産型から、N対Nサプライチェーン型に変化したことがあげられる。この変化に伴い、それぞれの調達・生産・販売拠点を相互に結ぶ物流線が増加したため、輸出入物流コストの削減が、コスト競争力強化の鍵となってきた。物流効率化に向けた基本戦略は、①リードタイム短縮への取組み、②コス

ト最小化への取組みが挙げられる。コスト最小化の取組みの中で削減対象となるコストは、ASEAN 域内輸出入物流コストのうちから関税・輸入諸掛を除いた輸送費、在庫管理費、包装・作業費の3つである。

この輸送費削減のために、タイ国内における工場、グループ企業、仕入先等を巡回するミルクラン方式を導入してタイ国内に設置した輸出センターに集荷し、そこから海外輸入拠点（11社）へ海上輸送する方式を導入している。さらに、在庫管理費削減のために「後補充+金太郎飴運搬」を導入している。後補充とは、後工程が生産のために引取った部品のみを一箱単位で前工程へ発注し、補充することである。金太郎飴運搬とは、運搬具を統一させた上で（ケース、パレットを部品間で共通化し）、納入先別の部品を常に一定の割合で梱包・運搬し、作業工程において負荷低減・在庫量の平均化を目指すものである。たとえば、輸入国では週1回同時に3本のコンテナが入るとき、輸出側で発注順にパレタイズ、バンニングされたコンテナを、その順を守って意図的に1.7日に1本のコンテナを引取り（3本/5日）、工場では23分に1パレット開梱する（1.7日（1.7×16時間）/72パレット）。

こうした新たな物流活動の実施に際して、発注、生産、集荷、梱包、運搬をスルーで見た改善取組みも行なった。さらに、包装・作業費削減のために、地域通い箱及び地域リターンブルボックスの導入、地域集合教育の実施、地域仕様データベース（地域共用サーバー）の導入等を行った。

4. 事例研究の考察と示唆

4.1 初期段階におけるミルクランの意義

以上の事例研究から、まず海外進出の初期的段階から海外の生産拠点でミルクラン調達が採用される理由について考えてみよう。

日系自動車メーカーは当初、タイ国内市場向けに生産する目的でタイに進出したため、こ

れまで十分な生産量を確保できていなかった。そのため部品調達物流では、特定部品メーカーからは少量の部品を輸送することになる。全体としての生産台数が少ない中で、市場での売れ筋製品を供給することが求められ、しかもジャストインタイムでの生産とそれに合わせた多頻度での部品調達が不可欠になる。

効率的なロジスティクスの実現には車両を満載で活用することが必須であるが、部品メーカー1社からの多頻度少量の部品だけでは満載にはならない。TMTでは、ミルクランにより複数メーカーからの部品を混載することにより、調達物流の積載率を向上させたのである。従って、調達物流の方式は、工場数、各工場の荷量、工場の密度との関係で何台の車でどのように回って集荷するかが決まってくる。それはたとえば、

（必要車両台数、ルート数） = f（生産台数、頻度、トラックサイズ、工場数）
といった定式化が可能かもしれない。

同じミルクランでも部品メーカーが主導し、巡回型で複数の組立メーカーに納品することは考えられる。しかし、実態として各部品メーカーは特定の組立メーカーと取引する機会が多いこと、部品メーカーの組立メーカーに対する納品物流の実行能力が高くないことなどから、組立メーカー主導でミルクラン集荷が採用されている。次節で述べるが、ミルクラン集荷の実施により、組み立てメーカーが部品メーカーの生産情報を取得し、部品メーカーを管理する機会が増えるのである。

4.2 現段階におけるミルクランの意義

生産・調達規模が十分に大きくなってきた現段階におけるミルクランの意義について考えてみたい。

現在のTMTの場合は、調達ボリュームが十分に大きい中で、徹底した在庫の削減およびあらゆるプロセスにおける無駄の排除という基本方針を具体化する延長線上にミルクランが位置づけられている。その点は、部品メ

一カーから見てもデンソーにおけるプルと平準化(後補充+金太郎館運搬)対策、TTKLにおける作業と荷役機器(梱包材)の徹底した標準化とKPI管理といった面に反映されている。すなわち、たとえサプライヤーからの距離がさほど遠くなくても、また、1日2回の納入頻度でトラック満載になる納入量があるとしても、それを1日4回納入にし、わざわざミルクランにしてより高頻度に引き取っている。

本研究の結論として、組立メーカーにとってのミルクランの意義をまとめると、①生産と同期化した小ロットの引き取り(プル)型調達の実現とそれによる在庫の圧縮および調達リードタイム短縮、②引き取りによるコストの明確化、③リアルタイムでの調達物流プロセスの把握と俊敏かつ柔軟なコントロールの実現、④サプライヤーを巻き込んだ改善と仕組みの高度化の実現、が挙げられる。

4. 3 ミルクランの課題

このような観点に立てば今後、途上国で工場を展開する時は、工場の生産規模にかかわらずミルクランの採用は必須となるであろう。

さらに、今後、タイにおいては複数の自動車メーカー、部品メーカーを巻き込み、輸送用容器や情報システムの標準化を進め、より効率的なミルクランを行うことが求められる。TTKLでも述べている通り、ケース、パレットが業界で標準化されていなければ効果は大きくなる。TMTでは、通い箱の標準化が重要な役割を果たしていたが、TMTグループを越え、業界内標準化、業界を越えた標準化、タイでの標準化等が考えられてしかるべきである。さらに、物流業者側でも各社の部品の積合せ輸送を計画できる能力、関係者に提案できるノウハウの蓄積を期待したい。

4. 4 自動車メーカーと物流業者の関係

今般の調査から、効率的なミルクラン調達を成功させる要因を探ることも可能である。

TMTとTTKL、デンソータイランドとの関係をみると、ミルクランでは、部品の調達と

組み立て生産の効率的な同期化を実現することが重要である。従って、効率的にミルクランを管理・運営するためには、生産・発注情報をいち早く把握する立場にある自動車メーカーと物流業者が調達計画と物流計画を共有し、両計画を同期化する必要がある。

自動車メーカーは生産・発注情報等を開示し、物流業者もルート別の輸送コストや人件費等を開示し、相互に利益が生まれるような料金設定を行うことが重要となる。また、物流業者も自動車メーカー等と同期化するためには、物流業者が自動車メーカーの生産システムや企業風土を理解し、その考え方や手法を物流業者の企業風土に移植できるかがポイントとなろう。また、生産と調達の管理水準を合わせるためには、管理が難しい道路上の輸送に関してはリアルタイムの動態管理が不可欠であろう。これらは、タイに限られたことではなく、世界の自動車産業で、ミルクラン調達を成功に導く重要な鍵であろう。

以上、タイの日系自動車メーカーを対象とした事例分析に基づき論じてきた。この分析結果は、タイの日系自動車メーカーだけでなく、世界の自動車産業のミルクランにとって重要な示唆を含むものである。日欧米の自動車産業を中心に蓄積された既存研究と比較対照し、今後の事例研究を積み重ねることにより、今後研究の発展を図ることとしたい。

参考文献

- (1) NNAアセアン『中国に勝つアセアン自動車業界』リーダーズノート・パブリッシング、2006年
- (2) 伊藤暢人「先んずべしトヨタ世界最強への格闘」『日経ビジネス』2007年4月9日
- (3) 中小企業金融公庫総合研究所『自動車産業における高機能部品のグローバル調達』2007年
- (4) 日通総合研究所編著『中国物流の基礎知識』大成出版社2004。
- (5) 野尻亘『新版 日本の物流—流通近代化と空間構造—』古今書院2005
- (6) Bowersox, D. J., D. J. Closs and M. B. Cooper, *Supply Chain Logistics Management*, McGraw-Hill Irwin, 2002.
- (7) Lowe, D., *The dictionary of transport and logistics*, Kogan Page, 2002.