

# 国内分散工場向け調達物流体制の構築

中川 和正

## 1. はじめに

平成2年、当社は長期経営戦略の一貫として福岡県鞍手郡宮田町に年産20万台規模の自動車組立工場を、北海道苫小牧市には部品製造工場建設を決定。自動車生産委託先である関東自動車工業も、岩手県丹沢郡金ヶ先町に年産10万台規模の自動車組立工場の建設を決定した。

この一連の工場建設における基本コンセプトは「人、社会、自然との調和」=21世紀を展望した最新設備によるクリーンで高生産性の工場から高品質の車を生み出すことであった。

これらの工場で使う生産用部品は、その工場周辺からの調達を原則とするが、当面相当量を東海地区から輸送する必要がある。各工場フル生産時の日当たり輸送荷量は11トントラック車数換算で、福岡向け120車、北海道向け7車、岩手向け42車であった。このことは、従来のトラック輸送のままでは、交通渋滞の助長等を生じ、先の基本コンセプトに反するばかりか、東海地区に工場を集中させてきた当社および仕入先にとって、物流費の大幅な増加をも意味していた。

以上のことから、物流部門としても、工場建設の基本コンセプトを満たし、かつ、物流費をミニマムに抑え、仕入先および当社と新設工場の競争力をサポートしうる画期的な物流体制の構築が必要となった。

以下、トヨタ自動車九州(株)宮田工場（以後トヨタ九州と呼称）の事例にもとづき、国内分散工場向け生産用部品の調達物流体制構築の概要と成果について報告する。

## 2. 物流体制構築の前提条件

以上の経緯から、前提条件を次の2点に置くこととした。

### 2-1 昨今の社会問題への対応

企業の社会的責任においても、21世紀に向けた安定的経営基盤確保の観点からも、地球環境汚染、道路交通渋滞、長期的趨勢としての若年労働力不足への積極的取り組みが必要であり、モーダルシフトをベースとした物流体制の構築でこれに対応することとした。

#### (1) モーダルシフトにおける船の選択

船とJRの比較では、部品調達リードタイム、ダイヤ変更の容易さ、完成車輸送の既存ネットワークの活用可否、の観点で幹線輸送部分を船主体とし、トレーラーを活用した海陸複合輸送を選択した。船の仕様は、コンテナ船とのコスト、荷役時間等比較の結果、トレーラーが自走でロール・オン/ロール・オフ\*できるタイプを選択することとした。

注：\*ロール・オン/ロール・オフとは、トレーラーのように荷物自体が自走で積み卸しできることを言い、同タイプの船をRo-Ro船と呼称。

なお、トラックを幹線輸送手段とすることは、前述

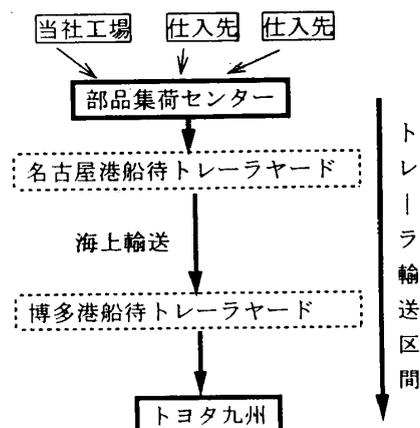


図1 海陸複合輸送イメージ

なかがわ かずまさ トヨタ自動車(株)  
〒471 豊田市トヨタ町1番地

のとおり地球環境汚染・道路渋滞問題の助長や、船と比較して多くの輸送要員が必要となることから緊急時等の輸送手段に限定とした。

### 2-2 部品仕入先を含めた効率的物流の確立

当社の内製部品輸送のみとせず、部品仕入先からのトヨタ九州向けおよび各社の現地進出先への部品輸送も対象とした総合的な物流効率の確保を目指すこととした。

注：海陸複合輸送は、従来のトラック一本の輸送とくらべ、複数の物流工程・輸送手段を経ることになり複雑化。

## 3. 物流体制構築上の方針

### 3-1 方針1：トヨタ九州もトヨタ生産・物流方式で運営する

トヨタ九州での平準化生産とかんばんによる後補充部品調達にもとづき、物流においては多頻度・小ロット、高輸送効率を満たす平準化・JIT輸送を海陸複合輸送においてどう実現させるかが鍵となる。

### 3-2 方針2：部品仕入先～トヨタ九州到着までスルーでの物流効率を確保する

(1) 当社内製10工場と部品仕入先82社・134工場が東海地区から部品を供給、その荷量内訳は当社内製4：仕入先6で、仕入先1工場当りの出荷荷量は少ない。こうした条件のもとで仕入先の庭先から現地着までスルーな効率をどう確保するか。

(2) 重量部品と軽量部品の組合せをどうコントロールして、トレーラーへの常時満載（＝法的許容積載重量・容積のフル活用）を実現させるか。

### 3-3 課題：海陸複合輸送採用により生じる課題

(1) リードタイムの長期化により生じる課題

トラックのドライバーが情報伝達媒体の役割をはたし、当社工場と部品仕入先の間で発注と納入に繰り返し使用される従来の「かんばん」のままではリードタイムが極めて長期化してしまう。

複合輸送における発注～納入の期間の長期化は、ステータスの把握を一層困難とし、当該期間中に異常事態が発生した場合は迅速的確な対応が遅れる可能性大となる。万一のかんばん到着の遅れは仕入先にも負担をかけることとなってしまい避けねばならない。

(2) 輸送手配の煩雑化

複合輸送において、各仕入先が個々に輸送手段を手配し納入管理を実施するのは大変煩雑で負担大となる。また、長期的に安定かつ確実に効率的な輸送手段を確保することも困難となる。

## 4. 物流体制構築の着眼点

### 4-1 東海地区既存納入便を活用した中継物流実施

方針1に対し、当社の豊田地区各工場へ多回・JIT納入を行っている既存の部品納入便を活用し、中継によって本線トレーラー輸送部品の容積・重量の最適化と多回化を確保する物流形態がベストと判断した。

### 4-2 かんばん情報電送化によるリードタイム短縮

トヨタ九州からのかんばん情報を電送化し東海地区側の物流中継基地でかんばんを発行することによりリードタイムの片道分短縮ができるだけでなく、仕入先にとってのかんばん引取りも現行東海地区同様にシンプルとなる。

### 4-3 複合一貫輸送の採用

運賃契約の一本化と一貫元請け会社による集荷センターでの荷受けからトヨタ九州到着までの一元的輸送責任体制＝海陸複合一貫輸送の採用で手配の煩雑化に対応するとともに、かんばん電送のネットワークシステムを活用した物流ステータスの常時追跡システムを構築することで一元的責任体制の信頼性確保をはかった。

## 5. 物流体制構築を進めた過程

5-1 前述のとおりスルーな効率確保のため、中継物流基地（以後、部品集荷センターと呼称）を豊田市上郷町へ設置したが、その機能は以下のとおりとした。

(1) トレーラーへの常時満載化（含：過積載防止）実現のコントロール機能

① 月次のダイヤ編成（計画機能）

まず、トヨタ九州の月次生産計画にもとづき最適トレーラーダイヤを編成（重量・容積両積載効率最大化・便の平準化）、次に等時間間隔で出発する各トレーラー便に対し、対応する時間帯に部品集荷センターへ到着する複数の各部品仕入先トラック便のダイヤを紐つけるが、その際の前提として、仕入先単位でのおよびトラック便全体の中での部品荷量の容積・重量の平準化が実現されていなければならない、月次でこうした調整が必要となる。

② トレーラー常時満載化へのデイリーコントロール機能

トヨタ九州も平準化生産を前提とするが、当社は顧客ニーズへの迅速対応のため日々の生産確定を各生産日の3日前として、月度生産計画に対しての若干の変更を認めていることや、設備故障等も起こりうることから、現実の日々の生産は若干変動するため、日々の

調整機能が不可欠となる。

(2)トヨタ九州の機能の一部代行

- ①かんばん発行の代行機能
- ②トヨタ九州の納期管理の代行機能

### 5-2 複合一貫輸送体制の構築

(1)部品仕入先を輸送手配・納入管理等の煩雑さから解放することが必要

部品集荷センターをあたかもトヨタ九州の庭先と見なし、ここからかんばんを引き取り、ここに対して所定のタイミングに部品を届けさえすれば、以降は一貫輸送体制によって全輸送区間が管理され、トヨタ九州へJITでの部品納入が保証される。また、出発地の各荷主の庭先から到着地のトヨタ九州庭先までの輸送効率を常時高めるようにコントロールする機能を持ち、荷主の物流費負担を長期安定的に割安に保つように機能構築した。

(2)全輸送区間を通した輸送品質の確保も必須。

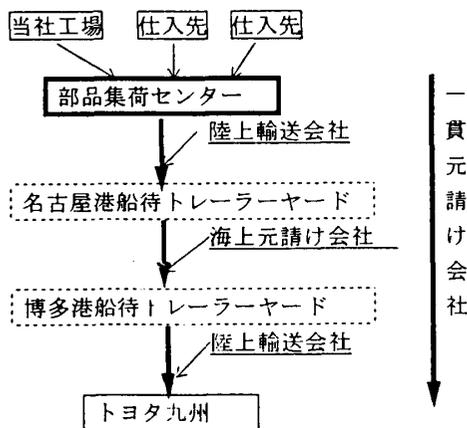


図2 海陸複合一貫輸送イメージ

### 5-3 かんばん電送化と輸送効率化のためのサポートシステムの構築

- (1)かんばん情報の電送化によるリードタイムの6日短縮で部品仕入先と当社自身の負担軽減をはかった。
- (2)上記かんばん情報の電送化に対応できる情報ネットワークシステムを構築。
- (3)構築したネットワークを利用した、物流のステータス管理および部品の発注～トヨタ九州納入までのステータス追跡管理の仕組みを構築し、輸送機器の効率運用、部品の確実な納期管理、および、異常の早期発見と迅速な対応実現につなげた。
- (4)高積載率の確保・維持（含：過積載防止）と納期維持のサポートの仕組み構築
- ①荷量計算および積載率シミュレーションのシステム化でトラック便とトレーラー便の同期化・平準化

の月次決定の効率化をはかった。

- ②日々のかんばん発注のつど、当該部品を載せるトラック便とトレーラー便を自動指定することで、高積載率の確保と納期保証のサポートを実施。

(5)納品書・受領書のペーパーレス化実施

資源保護の観点から、今回のネットワーク情報を活用した検収処理と受領書情報の電送化実施（部品仕入先と当社間には従来よりネットワークあり）で納品書と受領書を廃止。(6)従来ハンドで実施していたかんばん枚数増減計算とかんばん発行の平準化（＝トレーラーへの自動便ばらし）をシステム化し、トヨタ九州の事務工数軽減と、実行ベースでの輸送荷量の平準化をはかった。

### 5-4 スルーでの効率確保を狙ったトレーラーの仕様決定

集荷センターに到着した部品は、その場で直ちにトラックの荷台から所定のトレーラー便に載せかえることを基本とする。これら納入トラック便の9割が積卸し作業効率に優れたサイドローディング式のウイングタイプ車であり、トラック便の主流は徐々に11トンとなりつつある。当社内製部品運搬の主力をなす鉄パレットも11トントラックでの工場間運搬を前提に規格化している。以上のことからトレーラーの仕様は、11トントラックと部品の積み卸し上整合性を保てるように決定した。

## 6. 成果および評価

### 6-1 まず数字としての成果をみると以下のとおりとなる

(1)物流費

従来の方法で実施した場合	今回の複合一貫輸送		評価
	企画値	現状実績	
135	100	85	○

当初企画時の物流費を100とした指標

従来のトラック輸送と比較し、人件費等の削減を見込み企画値を100としたが、さらに集荷センターの積載率維持・向上機能がよく機能して85を達成。

(2)トレーラー積載率

	企画値	現状実績	評価
容 積 ※4	100	110	○
重 量 ※4	110	115	○

※4：既存東海地区の積載レベルを100とした指標  
集荷センターの積載率維持・向上機能と容器の規格化により現状実績レベルを達成。



(3) 部品調達リードタイム (集荷センター～トヨタ九州間)

	企画値	現状実績	評価
リードタイム	6日	4日	○

6-2 次に、各目標に対する達成状況を評価する

(1) 目標1：昨今の社会問題への対応

海陸複合輸送の実績により、120車/日のトラックによる遠距離陸上輸送は緊急輸送のケースを除きすべてトレーラーによる海上輸送化を達成。トラック輸送した場合の必要ドライバー数と比べ、港湾の荷役などを含めた輸送要員は1/3以下となった。

(2) 目標2：部品仕入先を含めた効率的物流の確保について

①物流費：6-1(1)の表のとおり当初企画値をさらに13%上回るコストダウンを達成。

②集荷センターの機能面から評価してみるとトレーラーへの常時満載については、6-1(2)の表のとおり当初企画値に対し、容積率で+10%、重量率では+15%を達成し徐々に法的許容積載上限に接近。

トヨタ九州に対する各部品当たりの納入回数の確保では、各部品仕入先の東海地区既存納入便の活用により、豊田地区の当社既存工場並みの納入回数を確保。

指定されたトレーラー便への確実な積み込みによる部品の納期管理も着実に実行されており、現在までトヨタ九州生産ラインへの支障は生じていない。

③最後に複合一貫輸送体制を評価する

一貫責任を持つ元請物流会社と各工程を受け持つ物流会社の連携は双方の努力と協力で大変うまく機能しており、部品調達リードタイムは、各物流会社の改善努力の結果、立ち上げ後の1年半で2日の短縮を実現。輸送品質トラブルは、立ち上げ初期に若干発生したものの、以降はほぼゼロで安定状態を維持している。

こうした各物流会社の連携は、台風や時化等の悪天候の際にも効果的に機能し、生産ラインへの影響を事前回避しており、複合一貫輸送体制は所期の期待を上回る成果を発揮している。

7. おわりに

今回の、「海陸複合一貫輸送体制」とそれを成立させるための一連のシステムの構築は、国内分散工場にも既存の国内車両生産工場並みの生産フレキシビリティを実現し、トヨタとしての競争力を確保すること、そのためにトヨタ生産・物流方式をどう実現させるかへの挑戦であった。今回の成果はその後、国内の豊田地区各工場へも一部展開され、海外工場でも遠隔地部品仕入先からの調達物流のモデルとされる等、環境変化に柔軟に適合しつつ成長を続けており、この柔軟かつ継続的な改善努力こそがトヨタ生産・物流方式の真の強さであると確信をしている。