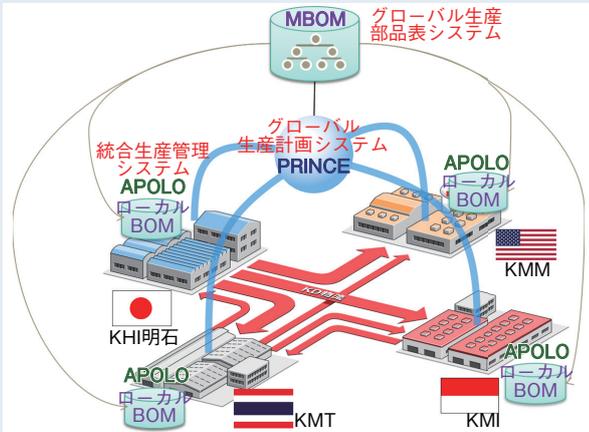


グローバルサプライチェーン改革の取り組み

Efforts toward Global Supply Chain Innovation



田坂嘉彦① Yoshihiko Tasaka
 平田武一② Takekazu Hirata
 森田和樹③ Kazuki Morita
 吉識岳人④ Gakuto Yoshiki
 宮武誠⑤ Makoto Miyatake
 松本哲征⑥ Noritomo Matsumoto

グローバルなビジネス展開に伴って、海外生産拠点での部品調達や内製部品製作を進めており、特にアジア域を中心とした生産拠点間の部品相互供給が複雑化してきている。

このような状況に対応するために、グローバルなサプライチェーンの効率化を目的として、業務システムの構築に取り組んでいる。

While developing our business globally, we are promoting local procurement and in-house production of parts at our overseas production factories, resulting in increased complexity with regard to mutual parts supply among our factories, especially in Asia.

To address this situation, we are developing a business system for enhancing the efficiency of our global supply chain.

まえがき

近年ではモーターサイクルは世界中で利用されており、これに対応するためモーターサイクル各社においてグローバル展開が進められている。

1 背景

モーターサイクルの市場状況は、インドやベトナムなどの新興国で大きく成長する可能性があり、特にインドにおいては当社が得意とするレジャー用途のモーターサイクル市場の拡大が期待できる。

今後は、それら市場への本格的な参入も見込んで、さらに進展するグローバル化に向けた新たな取り組みが必要であった。

2 生産拠点のグローバル展開

当社では、1970年代に北米のKMMリンカーン工場設立を皮切りに生産拠点のグローバル展開を進めており、2000年以降はアジア域の新興国を中心に主にレジャー用途のモーターサイクルの生産を展開してきた。現在では、図1に示すように世界中で、モーターサイクルは9拠点、四輪車/PWC（パーソナルウォータークラフト）は1拠点、汎用エンジン（GPE）は2拠点で生産している。

3 グローバル生産におけるサプライチェーンの状況

(1) 部品現地調達率の増加に伴う拠点間部品供給の拡大

生産拠点のグローバル展開の当初は、主に日本調達部品を現地組立部品として海外拠点に出荷して、各拠点はそれら部品と一部のローカルサプライヤーからの現地調達部品を用いて完成車を生産する形態が主流であった。しかし、各拠点国内のローカルサプライヤーの実力向上に伴って、安価な部品の現地調達率も増加したことに加えて、モーターサイクル市場の競争激化に伴い、日本と最終組立拠点にかかわらず多拠点から安価な部品を調達することになってきた。

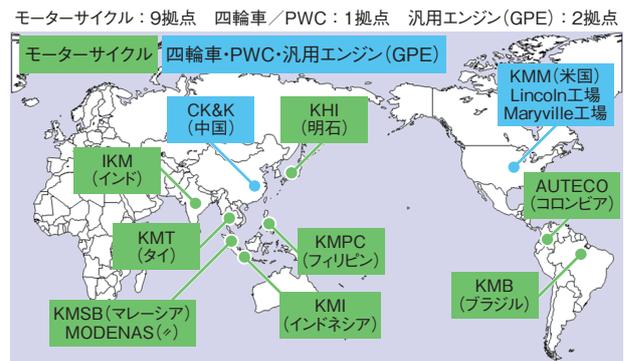


図1 モーターサイクル関連の海外生産拠点
 Fig. 1 Overseas production factories for motorcycles

(2) グローバルレベルでの生産「大部屋化」の推進

各拠点の生産モデルの種類と生産台数の増加に伴って、組立のみならず機械加工・溶接・塗装などの内製能力も向上してきた。一方で、経営戦略として当社グループ全体での設備投資抑制と設備能力の有効活用を主眼に置き、効率的分業化としてグローバルレベルでの生産の「大部屋化」も併せて推進してきた。

(3) グローバルサプライチェーン構造の複雑化

アジア域新興国へレジャー用モーターサイクルの生産を本格的に展開した2000年当時は、生産・部品供給ともにシンプルな構造であった。しかし、前述の拠点間部品供給の拡大とグローバルな生産の「大部屋化」推進の結果、図2および図3に示すように、2008年時点では多拠点が多段階で部品を調達・内製・供給する複雑な生産構造が生まれた。

生産拠点間の部品供給については、海外生産拠点を立ち上げる際に採用する現地組立生産方式の影響により、部品を供給する拠点が供給される拠点の生産に同期させて部品

を調達・内製・出荷する方式を主流としている。そのため、各生産拠点では、次の4つに分類できる部品や半完成品の種類と点数を確実に把握して、それに関する業務を実行していく必要がある。

- ・自拠点で調達しなければならない部品
 - ・他拠点より入荷する部品および半完成品
 - ・自拠点で内製しなければならない半完成品
 - ・他拠点に出荷しなければならない部品および半完成品
- しかし、各拠点の生産モデル数は増加の一途をたどっており、それに伴って各拠点で扱う部品や内製品も増加していく中、各拠点がそれらを独自管理することは非常に困難であった。

4 グローバルサプライチェーン改革

複雑化したグローバルサプライチェーンにおいて、各拠点が間違いを起こすことなく、効率的にオペレーションを実行するためには、以下の3つのシステムを開発する必要がある。

- ・グローバルサプライチェーンを網羅したグローバル生産部品表管理システムMBOM (global Manufacturing Bill Of Material)
- ・グローバル生産部品表に基づいた各拠点向けの生産および部品供給計画を策定するためのグローバル生産計画管理システムPRINCE (PRoduction planning system INtegrative for CEntral control)
- ・生産および部品供給計画に基づいた、各拠点が同期した調達・生産・出荷の実行支援するための統合生産管理システムAPOLO (Akashi PrOduction and Logistics management system)

(1) グローバル生産部品表管理システムMBOMの開発

最終組立拠点で製品を生産するために、どこの拠点が、どの部品を調達・内製して、どこの拠点に出荷するのか、を明確にする。また、製品単位の複雑な生産構造を容易に把握でき、各拠点の生産活動において有効活用できるシステムを開発する。

(i) 特長

製品1台単位の生産構造を適切に管理・表現するための情報管理手法として、将来的に各拠点の生産管理における有効活用を視野に入れて、各拠点が生産管理システムで活用している生産部品表のマスター情報管理と同じ方式にすることとした。

また、拠点間の部品および半完成品の移動の把握および製品単位のグローバルな生産構造を表現するための部品構成上の品目情報に、調達・内製・生産する拠点情報を付与した。

これらにより、部品構成の階層をたどることで、部品の

[2000年]	拠点	N-4月		N-3月		N-2月		N-1月		N月	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
タイ生産 「EX650」	KMT(タイ)										●最終組立
	KHI(明石)						●エンジン組立・部品出荷				

(a) 展開前

[2008年]	拠点	N-4月		N-3月		N-2月		N-1月		N月	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
フィリピン生産 「AX125」	KMPC (フィリピン)										●最終組立
	KMI (インドネシア)						●部品出荷				●エンジン組立・部品出荷
	KMT(タイ)						●部品出荷				●部品出荷
	KHI(明石)						●部品出荷				●部品出荷

(b) 展開後

図2 グローバル展開に伴う生産構造の変化

Fig. 2 Changes in manufacturing structure associated with global business expansion into Asia

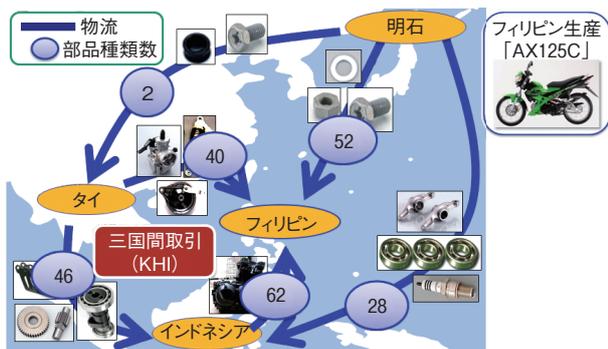


図3 拠点間部品供給経路と部品種類数(フィリピン生産「AX125C」)

Fig. 3 Parts supply routes among production factories and number of types of parts (AX125C, produced in the Philippines)

拠点間の供給ルート情報を提供することが可能となり、図4に示すように製品の生産構造を容易に把握することができる。

(ii) 運用

MBOMがグローバルに機能するためには、部品単位に各拠点の役割や拠点間のつながりを俯瞰的に把握・集約・管理することが必要となる。そのため、MBOMの運用はマザーファクトリーである明石で一元管理している。MBOMは2008年10月より運用を開始している。

(2) グローバル生産計画管理システムPRINCEの開発

各拠点からの調達品および内製部品の供給を最終組立拠点の生産に同期化させることを目的に、全拠点の生産計画および各拠点からの部品出荷計画を集約して一元管理できるシステムを開発する。

(i) 特長

全拠点間の部品供給を指示するためには、全最終組立拠点のマスター生産計画を基にして、MBOMの生産構造の

情報に基づいて調達・内製・物流それぞれのリードタイムを考慮した、各拠点向けの部品出荷計画を一度に算出する必要がある。そのため、各拠点がおのおので運用管理していた生産計画を統合管理可能なシステム構成とした。

また、各拠点向けの多段階部品出荷計画立案用のマスター管理においては、MBOMより製品ごとの生産構造情報を適宜連携して、その情報に拠点間部品供給に必要な部品調達・内製・物流に必要な標準リードタイムを付与した多段階部品出荷構造マスターを管理できる仕組みとした。

なお、各拠点向けの多段階の部品出荷計画立案においては図5に示すように、最終組立拠点の月次のマスター生産計画に基づいた平準化日程展開・日別計画を出荷ロットサイズにまとめた出荷ロット計画作成・グローバル出荷管理マスターに基づいた多段階の出荷ロット計画の自動スライド展開を一元的に実行できる機能を設けた。

さらに、各拠点向けのローカルな運用のため、各拠点の実生産で適用する実行計画管理機能として、月次マスター計画および他拠点向け部品出荷計画に基づいた車体およびエンジンのライン別日別計画の平準化展開機能を実装した。この機能は、現時点ではKHI明石工場向けのシステムのみの実装となっている。

(ii) 運用

各拠点間向けの多段階部品出荷計画の展開については、俯瞰的に全体を見渡した運用が必要である。そのため、現時点ではすべての計画業務を明石で一元管理している。PRINCEは2015年11月より運用を開始している。

No	Level	Factory	Item Qty.						Ship
			Local Purchase	Receive	Make	Through	Total		
0001	0---	KMIN	65	371	30	0	466	0	
0002	1---	AKA	100	0	3	0	103	98	
0003	1---	IKM	5	0	0	0	5	5	
0004	1---	KMT	533	86	140	0	759	268	
0005	2--	AKA	95	0	22	0	117	86	

図4 MBOMによる生産構造の表現
Fig. 4 Manufacturing structure by MBOM

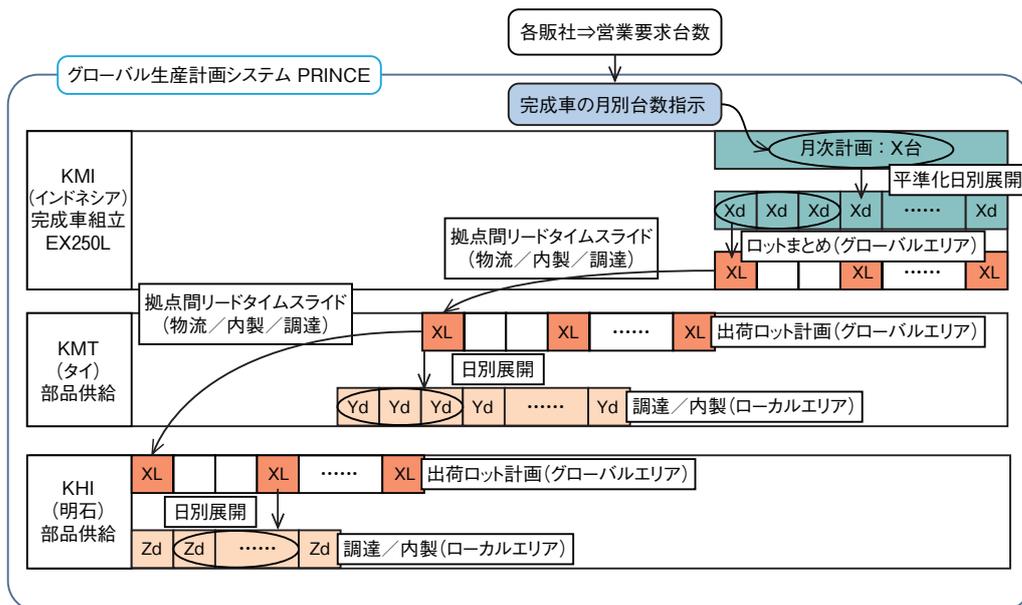


図5 各拠点向け多段階の部品出荷計画展開のイメージ
Fig. 5 Multilevel parts shipment schedule for each production factory

(3) 統合生産管理システムAPOLOの開発

KHI明石工場の生産管理システムの老朽化更新のタイミングで、サプライチェーン改革の一環として、グローバル展開を視野に入れた生産管理システムの開発に着手した。

KHI明石工場における生産管理業務を基準に生産管理システムを構築して、部品調達・部品在庫管理・内製／完成車生産・現地組立部品出荷業務の標準化を図るとともに、各拠点へのシステムおよび生産管理業務の横展開によるグローバルサプライチェーンの強化と効率化を推進する。

(i) 特長

生産管理システムの核となる部品表管理については、PRINCEと同様にMBOMを活用して、各拠点の生産および現地組立部品出荷に必要な品目情報と部品構成情報を自動連携する方式とした。

部品発注管理においては、システムのグローバル展開を視野に入れて、各拠点で異なる発注処理サイクルの違い（KHI明石：4回／月、海外拠点：2回または1回／月）を許容するとともに、必要に応じて変更できるように発注サイクルの変更機能を実装した。

部品在庫管理においては、各職場での部品実在庫とシステム上の理論在庫の乖離をなくして実在庫の棚卸確認に基づいた理論在庫の更正などの処理判断を容易にするため、完成車の組立実績ベースのみで行っていた理論在庫の引き去り方法を見直して、計画管理対象の内製部品・エンジン・完成車のそれぞれについて実際に部品が使用される工程の生産実績ベースで引き去る方法を採用した。また、部品の過不足状況を必要なタイミングで把握できるように、各生産計画から算出される部品使用予定と、理論在庫および納入予定を付き合わせた在庫推移確認機能を実装した。

(ii) 運用

APOLOは、2017年10月より運用を開始している。

5 システム活用

(1) 機種別連結利益管理

MBOMで管理する拠点間をまたぐ部品を含めたグローバルマスターと、各拠点ローカルで運用されている生産／出荷管理システムとの情報連携により、製品1台あたりの比例費や出荷価格を容易に集計することが可能となった。これを応用して、別途管理している内製費と突き合せ、機種別連結利益管理にも活用している。

(2) 新機種量産準備

新機種の試作開発終了から量産開始に関わる業務におい

て、その過程の各ステージにおけるグローバルマスターをMBOMで管理することにより、量産開始前の各拠点での調達・内製・出荷などの準備作業についても、各拠点の分担および責任範囲を明確に指示することが可能となった。また、これを生産拠点間で機種生産を移管する場合にも適用して効果を上げている。

あとがき

グローバルサプライチェーンのさらなる改善・強化を目的に、海外の各拠点へのPRINCEの実行計画管理機能およびAPOLOの導入を進めている。

これまでの各拠点の生産管理系システムの導入においては、拠点ごとに個別に開発してきたが、今後はKHI明石工場の業務およびシステムを標準として導入することを大前提として進めていく。

これからもKHI明石工場を含めた各拠点の業務レベルの底上げを図り、さらなる効率化に向けた活動を継続していく。

参考文献

- 1) 佐藤知一、山崎誠：“BOM/部品表入門（図解でわかる生産の実務）”，ISBN-10: 482074268X
- 2) 佐藤正美：“データベース設計論 T字形ER”，ISBN4-88373-216-9
- 3) 渡辺幸三：“生産管理原価管理システムのためのデータモデリング”，ISBN4-534-03473-3



田坂 嘉彦



平田 武一



森田 和樹



吉識 岳人



宮 武 誠



松本 哲征