

グローバルな視点から見た日本・アジア新興国の自動車部品の最適調達のマネジメントに関する研究

川邊, 安彦

(出版者 / Publisher)

法政大学比較経済研究所 / Institute of Comparative Economic Studies, Hosei University

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

比較経済研究所ワーキングペーパー / 比較経済研究所ワーキングペーパー

(巻 / Volume)

183

(開始ページ / Start Page)

1

(終了ページ / End Page)

8

(発行年 / Year)

2014-02-18

グローバルな視点から見た日本・アジア新興国の 自動車部品の最適調達のマネジメントに関する研究

川邊 安彦

1. はじめに

昨今の為替変動や国々の経済状況が急速に変化している中でグローバルな視点で見た商品のものであり、商品企画の初期フェーズの重要性が一段と大きくなっている。

商品企画の初期フェーズの検討内容及び運営組織形態及び部品調達のマネジメントを上手く活用すると詳細設計段階の目標収益の当初企画段階との差をゼロ化し、事業計画上のリスクの最小化が可能となる。2011年に商品企画の初期フェーズの活動と組織についてまとめたが、今回は最も重要なポイントのものであり、受動的な部品調達のマネジメントに焦点を当てた。本研究は、部品調達先の選定方法また金型と部品生産国の組み合わせ方を理論的に仮説を立て、実際のプログラムに適用した結果との差異について報告する。

2. 過去の事例検証からの仮説

経営工学の中の Supply Chain Management (以下、SCM と称す) の中で Total deliver Cost (以下 TdC と称す) は、部品サプライヤーの生産コストからその部品が組みつけられる最終の組み立て地点までの総コストを表現し、この値が小さい値の部品サプライヤーを採用することがビジネスとして不可欠である。[1]

これは、図1. に示すように部品コスト以外に物流費や関税まで考慮し最終製品組み立て国におけるコストの最小化を狙うものである。

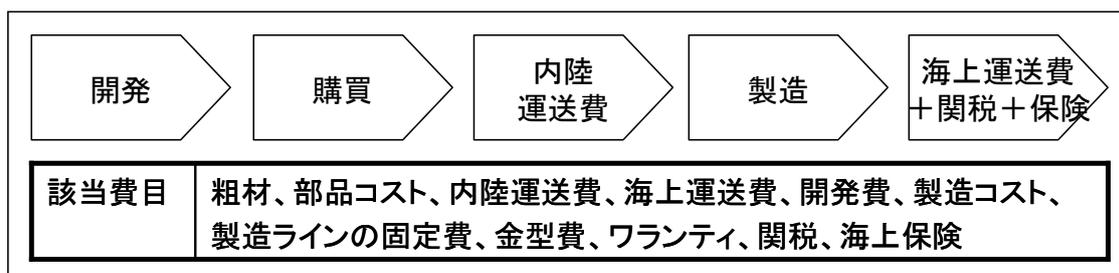


図1. TdCのスコープ

しかし、この考えでは最終製品組み立て国に国産化の規定がある場合、個々の国での国産化の最適を考えた部品調達を行う場合が多い。[2]

これは、個々の国からの支援を最大限享受したいというリスク・マネジメントから発生している。

しかし、同じ商品をグローバルに多くの国で展開した場合の製品組み立て国毎に部品サプライヤーを準備する必要が出てくる。この場合、同じような金型を複数持つことになり金型投資が大きくなり、ビジネス上の大きなリスクとなる。

具体的には、本研究では自動車生産を例に挙げて論じることとする。表1. は、過去の自動車生産の部品供給事例を示したものである。

表1. 過去の自動車生産の部品供給事例

完成車メーカー	組立て国	部品サプライヤー	主なサプライヤー	結果
現代	カナダ	通常ソーシング	KD部品と カナダ・アメリカ	×
現代	中国	随伴進出	中国(山東省)	◎
フォード	南アフリカ	フォードの南アフリカの サプライヤーパーク	中国(南アフリカ)	◎
ダイムラー (左ハンドル)	欧州	欧州サプライヤー	東欧	○
ダイムラー (右ハンドル)	タイ	日系サプライヤー	タイ	◎

早稲田大学の小林教授らの研究によると韓国の現代自動車の場合、カナダにおける自動車組み立ての時には部品サプライヤーをカナダに進出させる随伴進出の形式はとらず主にKD 部品に依存したために部品コストが高くなりビジネス的に失敗した。その後、日本の自動車会社の系列部品サプライヤーを自動車組み立て国に伴う方法から学んだ結果、中国進出時にはソウルのインチョンから山東省の煙台（イエンタイ）と青島（チンタオ）に多くの韓国部品サプライヤーを随伴進出させた。[3]

また、2012年末までの韓国通貨のウォン安に支えられ現代自動車は画期的なビジネスの成功を収めた。

次に、南アフリカのフォードの1トンピックアップの成功は2001年オランダのエラスムス大学大学院のMo:M.J.の論文にある研究では、具体的に南アフリカを例に以下の6項目がグローバル調達戦略として挙げられている。

- ・ 全ての費目に関するコストのオーナーシップ
- ・ 物流の品質
- ・ 部品サプライヤーの品質と拡大されたサービス
- ・ 物流の信頼性
- ・ 物流の速度
- ・ 販売および投資の経理的な回収率

これを基にフォードは、南アフリカの1トン・ピックアップの最新工場の中に最適な立地条件を準備した上で部品サプライヤーのためのサプライヤー・パークを設置した。その中には、中国部品サプライヤーを誘致することで南アフリカ政府からの国策支援（以下、輸出クレジット）及び中国並みの安価な部品供給の関係を築いた。これにより自動車部品産業が充実していない南アフリカでグローバルな視点で他社より優位な環境から収益性について大きな成功を収めた。[4]

またフォードは、南アフリカからグローバルな視点で完成車を輸出することで他の地域での工場設置及び金型の投資を抑制した上で南アフリカから完成車輸出に伴う車両輸送費アップ分のコスト上昇を南アフリカ政府の輸出クレジットで吸収するビジネス形態を取っている。

それ以外に同じような事例でダイムラー社は、左ハンドル車を欧州域内で生産し、昨今右ハンドル車はタイで生産している。これは、従来のヨーロッパ部品をKD部品として南アフリカに持ち込んで南アフリカでの完成車として組み立てるものに対して右ハンドルのタイにおいて品質的に高いタイ製の部品を国内で入手し、タイで組み立てることに変更している。また、タイにおける部品サプライヤーはタイへ進出している日系部品サプライヤーから入手し、欧州部品サプライヤーと同じ以上の品質の部品を提供する形でビジネスが構築されている。このタイ国内の日系サプライヤーは、タイ国内で金型を準備するのではなく品質・サービス面でアセアン圏より優れている金型を韓国から入手している。[5]

表2. は、表1. の内容に金型の供給ポイントを追記したものである。

表2. 過去の自動車生産の部品と金型の供給事例

完成車メーカー	組立て国	部品サプライヤー	主なサプライヤー	結果	主な金型生産国
現代	カナダ	通常ソーシング	KD部品と カナダ・アメリカ	×	カナダ・ アメリカ
現代	中国	随伴進出	中国(山東省)	◎	韓国
フォード	南アフリカ	フォードの南アフリカの サプライヤーパーク	中国(南アフリカ)	◎	中国
ダイムラー (左ハンドル)	欧州	欧州サプライヤー	東欧	○	欧州
ダイムラー (右ハンドル)	タイ	日系サプライヤー	タイ	◎	韓国

このことから理解できるように部品生産国と金型生産国が別というケースが多く見られる。これは、部品サプライヤーが個々に金型の入手方法を検討した実績から得られた結果である。

本報告の分析のために上記内容から以下の項目が仮説としてまとめた。

- ・完成車メーカーが、部品工法別に部品生産サプライヤーと金型サプライヤーを個別に見積もり、結果的に最適な組み合わせを完成車組み立て国と部品・金型の間で設定でき安価な部品を少ない金型投資が実現できる。
- ・しかし、一般的にこの部品サプライヤーも金型サプライヤーの情報開示は行っていないため見積もりの結果の金型サプライヤー情報からベンチマーク値を作成し、部品サプライヤーの折衝に活用する必要がある。
- ・折衝の結果、部品サプライヤーは金型コストの再検討を行う。最終的には、ベンチマーク値に近いコストを達成するために最安値の金型サプライヤーのレベルまで到達できる。
- 将来的には、金型サプライヤーも自由競争になり部品サプライヤーと金型サプライヤーの個別契約が可能となる。(現状、日本のある金型サプライヤーが自動車メーカー・部品サプライヤーの双方の依頼で日本以外での金型設置及び調整まで前向きに受注することで品質・納期・原価の3点セットのサービスによるビジネスの拡大に成功している。)
- ・この検討を行うには、部品サプライヤーと金型サプライヤーを定量的に評価するサプライヤー品質等のガイドラインが必要である。(上記のビジネス拡大に成功している金型サプライヤーは、高度な品質レベルと金型設置及び調整までの一環したサービスが自

自動車メーカーと部品サプライヤーに受け入れられた結果と考えられる。簡単に言えば、金型サプライヤーが前向きにガイドラインの見える化をしたビジネスと考察できる。）

上記の仮説から本研究は、2010年から2012年にかけて自動車メーカーの実務を通してグローバルで展開する大きなプロジェクトで検証した。

また、本研究の金型と部品の最適調達の手法研究は、2009年の日本MOT学会の川邊の研究発表以降、上記の仮説に基づき東京農工大学大学院の先山らと研究を進めてきた。

[6] [7]

また、サプライヤーの評価手法については2011年から同大学院の荘らと同じく研究を進めてきた。[8]

しかし、本研究では実際の実務へ適用するために大学院内の基礎研究に対して非常に厳しい経済リスクに耐えうるために以下のような内容を追加で織り込み、実際の業務で確認を行なった。

- ・ 2012年度の金型と部品の最適調達の研究について先山らとの研究との差異は、経済性検討に Net Present Value を追加し、立ち上がり（以下 Start Of Product : SOP と称す）後10年先までの投資回収の検討を織り込んだ。[9]

下記の図2. に示したものが、今回の検討に織り込んだ NPV の計算式になる。

$$NPV = VT(0) + I(0) + \sum_{n=1}^{10} \left\{ \frac{\alpha(n) \times \text{Volume} \times P/C}{(1+WACC)^n} - \frac{I(n)}{(1+WACC)^n} \right\}$$

P	部品費 (Ex-Works)	L	物流費
C	部品原価額	Ex	経費
T	関税	VT	Vender Tooling Cost
I	在庫費用		
	*I=(Parts Cost+Logistics) × Volume(unit/day) × Inventory days × P/C		

*1 割引率=7% (全ての調達国で一定とする)
 *2 (0)=SOP, (10)=10Years After SOP (モデルライフ=償却期間)
 *3 $\alpha(n)=P(n)+C(n)+T(n)+L(n)+Ex(n)$

図2. NPVの計算式

また、これ以外に為替の前提条件も追加した。

- ・ 2012年のサプライヤーの品質などの評価手法の研究について荘らとの研究の差異は、現状サプライヤーと新規プライヤー合計約3,000社のデータから評価を行った結果を反映した。

本研究の仮説からの検証は、以下の3項目を順番に行ない仮設と実際の結果の分析を行った。

- ① 先ず部品候補サプライヤーの評価を ISO/TS16949 と製品不良率の関係から求める評価手法で整理した。[10]
- ② 次に、完成車組み立て国に存在する部品サプライヤー複数社から部品と金型コストの見積もりを入手した。
- ③ 完成車組み立て国と部品・金型サプライヤーの関係の全ての組み合わせで部品コストと金型のベストな組み合わせを NPV 評価で行った。

3. 実績の結果

3.1. 検討対象部品の範囲

今回の検討では、検討結果が明確に判断できる工法としてプレス部品と樹脂成型部品の2工法を対象とした。

他に機械加工部品もあるが、個々の部品サプライヤーが使用している設備や工程のレイアウトなど部品コストに影響がある要素が多いために今回の検討から除外した。

また、事例に挙げた部品は薄いプレス部品、管状の部品、簡単な形状の部品、造形的な部品など物流など輸送時に簡単なものや難しいものを混在させることで部品の特性のバラツキを考慮した。

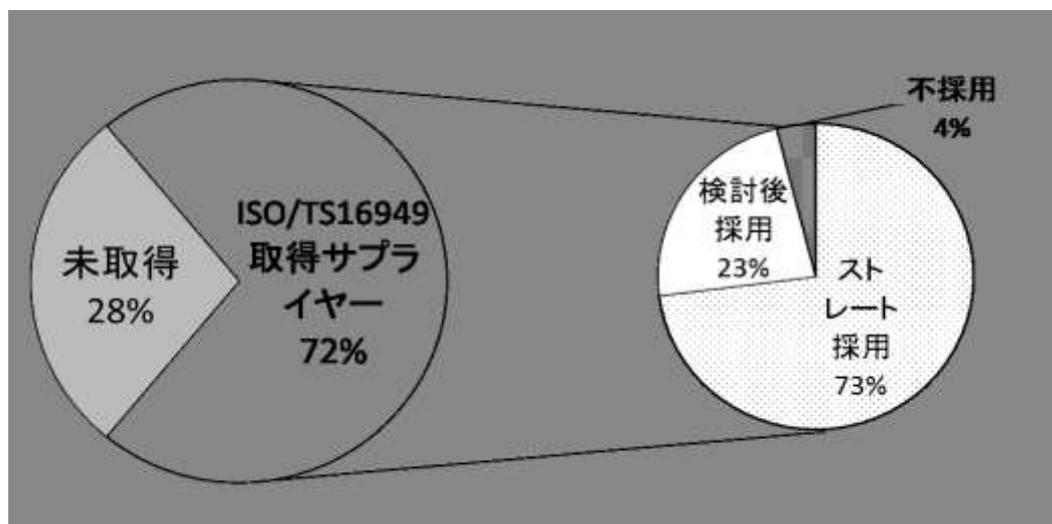
3.2. サプライヤー評価

部品サプライヤーの評価は、従来の部品サプライヤーの実績情報と新規の部品サプライヤーから ISO/TS16949 の取得の有無、不良率の履歴を入手し整理することから始めた。

この手法は、荘らによる基礎研究から得られた事例が少ない結果を3,000社以上に拡大することで精度の向上を図り安定したデータの傾向値を求めた。

これによると中国の部品サプライヤーの事例として下記の表3. に示す ISO/TS16949 取得と採用サプライヤーの評価の関係が得られた。

表3. 中国の部品サプライヤーの例



この結果から ISO/TS16949 の取得と不良率に相関関係が見出されたことにより ISO/TS16949 の取得サプライヤーは、不良率も一般的に低いことが判明した。

本件は、今後も部品範囲を拡大又は、限定した部品群に対して品質管理手法の内容を考慮し継続検討することを考えている。

3.3. 部品と金型サプライヤーの関係による評価

部品サプライヤーに対して金型サプライヤーについての情報がないので今回は、部品サプライヤーの見積り情報の金型サプライヤーを詳細に調査した結果、部品サプライヤーの

子会社や協業する関連会社または部品サプライヤーの内製の金型部門という金型サプライヤーが多いことが判明した。そこで今回の分析では、金型サプライヤーの評価は部品サプライヤーと同じ値として評価した。

3.4. 部品コストと金型コストの実績

今回の実績では、タイ・メキシコと中国で全く同じ部品で見積もりを個々の国で2～3社へ行った結果から分析した。

また、部品サプライヤーと金型サプライヤーに個別に見積りを取ることは行わず、部品単位で部品コストと金型費を個々の部品サプライヤーに見積もるという従来方式で行った。

この結果の見積値から部品コストと金型費を個別にデータ処理することで部品コストと金型費を個別に取った場合と同等の結果が得られると考えた。理由は個別に見積りを入力した場合、個々の見積りの精度が本来の値より高く出てくる恐れがあると判断し通常のプロジェクトのデータを使うことでデータの信頼性が高く、個々の部品サプライヤー及び金型サプライヤーの最大限努力した結果が表現された値と考えた。

4. 実績と仮説の差異の考察

4.1. 実績と仮説の差異

他社の過去事例では、多くの事例で中国という選択肢がキー・ポイントと判断できたが今回のプロジェクトでは個々の国での部品サプライヤー選択が多く、金型投資も個々の国で発生している結果が下記の表4. プレス部品の実績とあるべき姿及び表5. 樹脂成型部品の実績とあるべき姿に共通した傾向が出ている。今回のプロジェクトでは、同じ部品であるが市場投入時期がタイ、メキシコ、中国という順番になるため見積り時期と個々の部品サプライヤー決定時期が違うことが個々の国での部品調達最適となる結果を生んだと考えた。

本来、プロジェクト統括と購買との関係が綿密に行われたならば、このような結果にはならず、1番先に完成車組み立てが立ち上がる国の最適結果が、次の組み立て国に影響を及ぼすと考えられるが、プロジェクト統括が上手く行われない場合、個々の国での最適結果が金型に反映される。

また、一部の部品ではグローバルな展開を行なっている部品サプライヤーに展開しようとした形跡があるが、一部に日系部品サプライヤーが挙げられているこれは、開発初期段階に完成車メーカーの開発が、日系部品サプライヤーに安易に開発委託した結果である。

表4. プレス部品の実績とあるべき姿

(+ : 難易度高、- : 難易度低)

メタル部品		タイ 組立ての場合	メキシコ 組立ての場合	中国 組立ての場合
部品 コスト	A+	採用: 日系	採用: 日系	採用: グローバル
		最安: グローバル	最安: グローバル	最安: グローバル
	B-	採用: タイ	採用: メキシコ	採用: 中国
		最安: タイ	最安: メキシコ	最安: 中国
	C+	採用: 日系	採用: 日系	採用: 中国
		最安: 中国	最安: 中国	最安: 中国
	D-	採用: 日系+タイ	採用: メキシコ	採用: 中国
		最安: 中国	最安: 中国	最安: 中国
金型	A+	採用: タイ	採用: メキシコ	採用: 中国
		最安: 中国	最安: 中国	最安: 中国
	B-	採用: タイ	採用: メキシコ	採用: 中国
		最安: 中国	最安: 中国	最安: 中国
	C+	採用: タイ	採用: メキシコ	採用: 中国
		最安: 中国	最安: 中国	最安: 中国
	D-	採用: タイ	採用: メキシコ	採用: 中国
		最安: 中国	最安: 中国	最安: 中国

表5. 樹脂成型部品の実績とあるべき姿

(+ : 難易度高、- : 難易度低)

樹脂成型部品		タイ 組立ての場合	メキシコ 組立ての場合	中国 組立ての場合
部品 コスト	E+	採用: 日系	採用: グローバル	採用: 中国
		最安: 中国	最安: 中国	最安: 中国
	F-	採用: グローバル	採用: メキシコ	採用: 中国
		最安: グローバル	最安: メキシコ	最安: 中国
	G+	採用: 日系	採用: メキシコ	採用: 中国
		最安: 日系	最安: メキシコ	最安: 中国
	H	採用: タイ	採用: メキシコ	採用: 中国
		最安: 中国	最安: 中国	最安: 中国
金型	E+	採用: 日系	採用: グローバル	採用: 中国
		最安: 中国	最安: 中国	最安: 中国
	F-	採用: グローバル	採用: メキシコ	採用: 中国
		最安: タイ	最安: タイ	最安: タイ
	G+	採用: 日系	採用: メキシコ	採用: 中国
		最安: 中国	最安: 中国	最安: 中国
	H	採用: タイ	採用: メキシコ	採用: 中国
		最安: 中国	最安: 中国	最安: 中国

次に工法別に分析するとプレス部品は、部品サプライヤーの決定時に物流時の部品への影響（部品への不具合：打痕）を考えたと考えられる。これは、どの部品も車両生産国での部品調達が行われているところから判断した。

樹脂成型部品については、システム部品のような初期設計の難易度が高い部品では日系サプライヤーに依存していることが判断できる。

この結果、グローバルに部品サプライヤーへの展開が現在前向きに試みられているが、開発段階でのつながりが日系部品サプライヤーと関係を根強く残す形と推定できた。

金型については、基本的に部品サプライヤーからの発注という形のため実績は、部品サプライヤーと同じになっていた。

これは2000年以降に日本の自動車メーカーは、金型を部品価格から分離したが、現在でも金型の視点から見た部品調達まで至っていないことが判明した。

金型業界は、このようなビジネスの形式を打破することでビジネス拡大が図れることも今後の検討課題としてビジネス再構築時に考慮すべき内容である。（成功事例は、前述済み。）

5. おわりに

従来、金型は非常に技術的難易度が高いものは日本が優位であるといわれているが部品の形状検討や型分割方法により韓国・中国・インドの順に LCC の金型でも十分通用することが判明した。

これらを総合すると部品開発段階での部品サプライヤーや金型サプライヤーの検討を今まで以上に前倒しすることで部品の SOP からアフター・マーケット用の補修部品の生産終了までの部品コスト・投資について大きな効果があることが明確となった。

この研究を通して日本の金型技術の保全や進歩については、小さな規模での金型会社で

もチャンスがないとは言えず、金型技術を熟知した上で自動車メーカーに対して部品サプライヤーと共に新たな海外でのビジネス・スキームを構築することで拡大が見込める。

ビジネス・マネジメントという視点では、早急に経済産業省指導の上で金型技術を保全した上でビジネス展開手法の研究を進めることを期待し、個人的には参画したいと考える。

以上

法政大学経済学部、同大学・大学院 国際経済学科 馬場敏幸教授及び馬場研究会の皆様のお陰で私の研究内容についてワーキング・ペーパーにして頂けるチャンスを頂いたことに感謝しております。

今後とも、30年以上の自動車業界の実績を基に日本の金型産業の新たな発展に微力ながら貢献したいと考え、今まで以上に深く研究を続け実態に適用したビジネス展開の手法を論じたいと考えております。

本当に、ありがとうございました。

川邊 安彦
NPO アジア金型産業フォーラム 理事
株式会社 ユニバンス
プログラム・ディレクター

参考文献

- [1] Incoterms2012, International Chamber of Commerce, 2011
- [2] 通産白書 2012, 経済産業省, 2012
- [3] 早稲田大学総合研究機構自動車部品産業研究所, 新興国自動車部品産業最新動向, 小林英夫, 2013
- [4] “Out sourcing, Supplier relations and Internation Lisation ; Global Sourcing Strategy as a Chinese puzzle, Erasmus Reseach Insitute of Management, Mo; M. J., 2001
- [5] タイにおける部品サプライヤーのインタビュー調査 (サンデン等), 川邊安彦, 2010
- [6] グローバルな視点による金型と部品供給から見た最も効率的なソーシングの研究, 日本MOT学会研究発表 2010, 川邊安彦ら, 2010
- [7] 金型調達を考慮した自動車部品調達コストの最適化に関する研究, 日本MOT学会研究発表 2010, 先山真希ら, 2011
- [8] Research on Quality Assessment Criterion of Supplier for Automobile Parts Sourcing, The 11th International Conference on Industrial Management, Chun-chiao Chuang, 2012
- [9] Capitalising, Karl Marx, 1950
- [10] Quality management systems, Particular requirements for the application of ISO 9001:2008 for automotive production and relevant service part organizations