

QCDSを踏まえたサプライヤーコントロールによる部品製造技術の強化

Component Manufacturing Technologies Enhanced by Supplier Control Taking QCDS into Consideration

唐沢 純 西川 昭一 大村 美央

■KARASAWA Jun

■NISHIKAWA Shoichi

■OHMURA Mio

東芝は従来、電子機器・装置製造の基本的な要素である樹脂成形部品や、板金プレス部品、実装基板などの製造技術を社内で開発し、技術の高度化や生産性の向上などに取り組んできた。しかし近年、部品コスト低減のため、海外、特に中国や東南アジアのサプライヤーとの連携が重要になってきており、海外ローカルサプライヤーの技術レベルの向上や、人件費の高騰、為替変動などに対応してQCDS (Quality : 品質, Cost : コスト, Delivery : 納期, Service : サービス) を適正化するためのサプライヤーコントロールが必要になっている。

そこで当社は、中国市場を念頭に、内製で培ってきた技術やノウハウを活用してサプライヤーソーシングを効率化し、内製及び外製の部品製造技術の強化に取り組んでいる。

Toshiba has been actively promoting the sophistication of technologies and improvement of productivity for basic components of electronic devices and systems, including molded parts, sheet-metal stamped parts, and printed circuit boards (PCBs), applying technologies cultivated through its experience in product manufacturing. However, a strong need exists for the reduction of component costs through collaboration with overseas suppliers, particularly those in China and Southeast Asian countries. For the management of such suppliers, it is important to ensure appropriate quality, cost, delivery, and service (QCDS) so as to achieve a balance between the suppliers' technology levels and labor costs as well as fluctuations in exchange rates.

We have responded to this situation by making efforts to enhance in-house and overseas manufacturing technologies for components while keeping the Chinese market in mind, through efficient supplier sourcing based on the technical know-how that we have accumulated from past development results.

1 まえがき

近年、大量生産の製品を中心に、海外ローカルメーカーの製造技術力が向上している。なかでも、樹脂成形部品や実装基板などの汎用部品は、設計のデジタル化やノウハウが組み込まれた市販の製造装置によって、一定レベルの品質を確保できるようになった。これに加え、日系や欧米系の企業の指導もあり、海外ローカルサプライヤーの製造技術力や管理のレベルが向上している。

このようななかで、中国での製造は、人件費の高騰などによってその位置づけが変わってきており、低コストで生産するためには、サプライヤーの技術及び技能を考慮した設計やサプライヤーソーシングが重要になっている。

ここでは、東芝が内製で培ってきた樹脂成形や基板実装といった部品製造技術力を活用し、これを東芝中国社の調達部門と連携したサプライヤーソーシング活動へ展開した事例について述べる。

2 サプライヤー選定における課題

2.1 部品調達での共通課題

部品の調達においては、QCDSの総合的な観点でのソーシングが必要となる。しかし、サプライヤーのこれらの能力を把握するには労力が必要であり、部品製造に関わる専門的な知識と、監査などにより現場で問題点を把握するスキルが求められる。更に、具体的な取引案件がない段階での監査は、サプライヤーの十分な協力が得られず、現地調査を実施しても正確な情報収集ができない場合が多い。このため、事業部や工場の取引先の範囲を超えた、より多くのサプライヤーについての情報収集が実施しにくい状況にある。

2.2 樹脂成形部品調達の課題

樹脂成形部品の調達では、その形状やサイズから長距離輸送に掛かる費用が割高になるため、最終組立て拠点の近くでサプライヤーを選定するのが一般的である。

樹脂成形の技術には、大きく金型技術と成形プロセス技術の二つが要求される。樹脂成形部品は、その形状だけでなく材料や要求特性が多種多様である。例えば、製品の筐体(きょうたい)などには構造物としての強度と外観意匠が求められ、駆動部に使われる機構部品には μm 単位の精度が求め

られるものがある。また、部品サイズにより必要な射出成形機の型締め力も異なる。そのため、サプライヤーによって、ある特定の仕様が得意な場合や簡単な部品しか経験がない場合がある。サプライヤーの技術力は、量産時の歩留りや、サイクルタイム、バリ取りなどの後加工の要否に影響し、場合によっては加工費の上昇の一因となる。また、金型の設計変更による開発スケジュールの遅れにつながる場合もある。

2.3 実装基板調達の課題

実装基板のコストは、実装される電子部品の直接材料費が支配的である。このため、実装基板の調達において、発注数量が多い場合には、比較的遠方の大手も含むEMS (Electronics Manufacturing Service) 会社 (以下、EMSと呼ぶ) がサプライヤーとしての選定対象となる。

実装基板を調達する際のサプライヤー活用フローの例を図1に示す。

もっとも重要なのは事業計画段階で、委託業務内容と要求仕様を明確にすることである。これに基づいて、EMSに求める仕様を決定し、EMS候補の選定条件にする。調査と選定の段階では、机上検討や工場見学による現地調査などで候補を絞り込んでいく。また、技術的なリスクはこの段階で把握し、最低限の条件を満たさないEMSはこの段階で排除しておく必要がある。交渉と契約の段階では、コストや、製造リードタイム、生産能力などの取引条件の折衝が中心となる。その後の開発段階及び量産段階をスムーズに実施するためには、早い段階でEMSの能力を見極めることが重要である。



しかし、候補となるEMSが海外の複数の地域にわたって存在している場合や、新規事業のために経験豊富な製造技術者が不足している場合など、候補となるEMSの全てを詳細に調査することは難しいのが実情である。

3 部品サプライヤーソーシングの仕組み

3.1 共通課題解決への取組み

近年、レベルが向上している中国の部品サプライヤーの状況を把握するために、東芝中国社の調達部門と連携して調査を実施した。単なる技術部門の調査ではなく、調達部門のソーシング活動の一環とすることで、サプライヤー側のモチベーションを得ることができる。また、中国のローカルスタッフと協働することで、サプライヤーとのコミュニケーションがスムーズになり、情報の信頼性を確認しながら調査を行うことができる。

3.2 樹脂成形部品のサプライヤー調査手法

新規のサプライヤーソーシングや統合調達の観点から、地域別のQCDSを踏まえたサプライヤーマップ整備の要望が、各製造拠点から挙がっている。サプライヤー調査には、アンケートを含むヒアリング形式の調査と、実際に工場を見学する現地調査が必要である。そのための調査項目として、取引先情報、取扱材料、金型製造・管理能力、保有設備、人員・組織体制など約80項目をリスト化した。

これらの情報を基に作成するサプライヤーマップの活用イメージを図2に示す。サプライヤーの技術力を金型技術、成形技術の観点で分析して点数付けし、A, B, Cの3ランクに分類する。一方で、各製品における部品の難易度も同様に、対応するA, B, Cの三つにランク分けする。ここで、Aランクの部品はAランクのサプライヤーに発注することが好ましく、Bランクの部品はBランク以上のサプライヤー、Cランクの部品はCランク以上のサプライヤーに発注することが望ましい。更に、サプライヤーの加工レートについて、各製造拠点が保有する情報を共有することによって、同じランクに該当するサプライヤーや、候補となるサプライヤーを比較する際にコストも併せて検討でき、統合調達によるコスト交渉などの戦略が立てやすくなる。

3.3 実装基板のサプライヤー選定手法

今まで、内製工程を改善するための工場診断の手法や、協力工場の指導と立上げを前提とした工程監査手法やFMEA (Failure Mode and Effects Analysis) 手法などを開発してきた。しかし、候補となるサプライヤーを競争させることによってコストの低減を図る場合は、より多くのサプライヤーの情報を得ることが好ましい。

そこで、海外ローカルサプライヤーのレベルが向上していることを考慮し、これまでの内製ライン構築やEMS立上げのノ

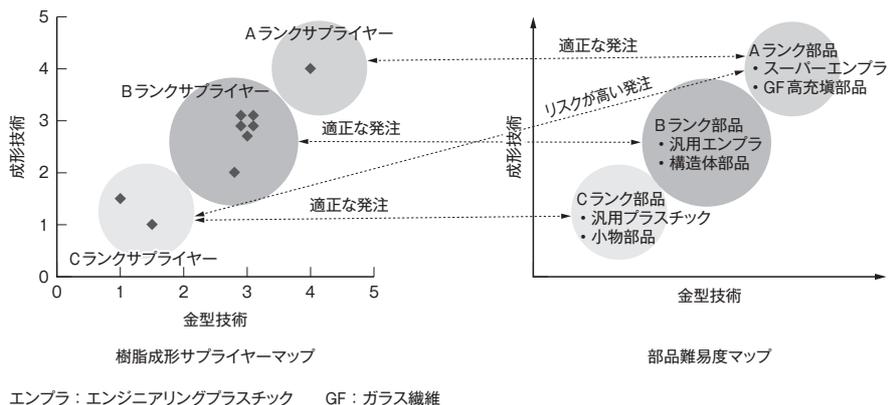


図2. 樹脂成形部品でのサプライヤーマップの活用例 — サプライヤーの能力を可視化するサプライヤーマップと製造の困難度を可視化する部品難易度マップを合わせて活用することで、新規のサプライヤーソーシングや統合調達戦略が立てやすくなる。

Example of utilization of supplier maps for molded parts

ノウハウを活用して、比較的経験の浅い技術者や調達担当者などが監査以前の工場見学の段階で判定できる、実装基板サプライヤー診断チェックシートを開発した。

このチェックシートは、半日程度の工場訪問を想定し、2～3時間程度の工場見学で確認できるように、チェック項目が47項目に絞られているとともに、判定基準を明確にして経験の差が結果に影響しにくいように工夫されている。また、判定の結果は、チェック項目ごとの配点に重み付けを行い、全ての項目で満点を獲得した場合と比較した得点の取得率として算出する。

総合点数はA, B, C, Dのランクで表現され、QCDSの項目ごとの点数も算出することで、各サプライヤーの得意不得意な部分の特徴として把握できる。更に、部品隘路(あいろ)や市場品質に直結するような、特に重要な項目はリスク項目として算出され、サプライヤー選定時の判断材料や、開発時の注意点として活用できる。

4 部品サプライヤーソーシングの仕組みの活用

4.1 樹脂成形部品のサプライヤー診断結果

中国国内の製造拠点において、東芝グループと取引のある樹脂成形部品のサプライヤーは百数十社ある。その中で、取引額の多い華南地区を対象に、各製造拠点から推薦のあったサプライヤー9社を選定し、調査シートに基づくヒアリングと現地調査を実施した。この9社の合計取引額は全体の約50%に相当する。調査にあたっては、国内からの専門技術者、東芝中国社、及び各製造拠点の調達担当者が協力して実施した。

樹脂成形部品のサプライヤー診断結果を表1に示す。調査データを基に、DFM (Design for Manufacturability) 能力、金型技術、成形技術、及び生産全般について採点を実施した。合計得点17～25をAランク、9～17未満をBランク、9点

未満をCランクとしている。この調査では、Aランクが3社、Bランクが6社になった。また、コストについては、同条件での見積り調査の結果から採点した。

今回の調査では、9社全てのサプライヤーに対し、各製造拠点の代表的な量産部品の見積りを依頼することでコスト対応力を調査した。図3は、ある部品のコスト見積り比較である。

表1. 樹脂成形部品のサプライヤー診断結果

Results of survey of molded parts suppliers

項目		A社	B社	C社	D社	E社	F社	G社	H社	I社
診断項目	DFM	3	3	3	4	3	4	5	3	1
	金型仕様書	3	3	3	4	4	4	4	4	3
	金型標準書	3	3	3	4	3	4	4	3	2
	成形欠陥予測	2	2	2	4	2	3	4	3	2
	成形現場管理	3	3	2	4	2	3	4	3	2
合計	14	14	13	20	14	18	21	16	10	
ランク	B	B	B	A	B	A	A	B	B	

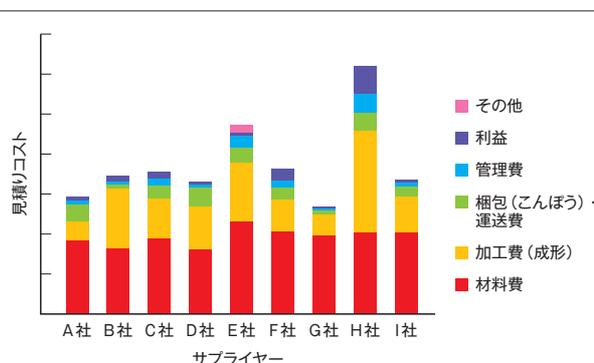


図3. 樹脂成形部品のコスト見積り比較 — 調査対象9社からのコスト見積り結果の比較であり、様々な診断結果とともに検討することで、より安く、より良い品質で部品を調達できる。

Comparison of estimated costs of molded part

実際には、I社がこの部品を製造しているが、A社やG社などはより安いコストを見積もっている。特にG社は、サプライヤー診断結果でAランクであり、より安く、より良い品質でこの部品を入手できる可能性がある。

また、図4は別の部品における金型のコスト見積り比較である。実際はC社が製造しているが、D社以外はC社より低コストで見積もってきている。しかし、この部品が透明部品であるのに、その難易度を知らずに安い見積りとしているサプライヤーもあると思われる。また、金型のコスト内訳比率がサプライヤーごとに異なっていることから、考え方の違いも見て取れる。

このような場合でも、G社のコスト内訳比率はC社に近く、状況把握能力が高いと思われる。これらのことから、統合調達のパートナーサプライヤーとして、コストが低くて技術力の高いG社を活用する戦略も見えてくる。

4.2 実装基板のサプライヤー診断チェックシートの検証

作成したチェックシートの有効性を確認するため、実装基板のサプライヤー4社を調査して検証した。ベテラン技術者と経験が浅い技術者の、4社に対する評価結果を表2に示す。4社の評価結果の平均を見ると、ベテラン技術者が59.5%、経験が浅い技術者が66.0%である。また、それぞれの技術

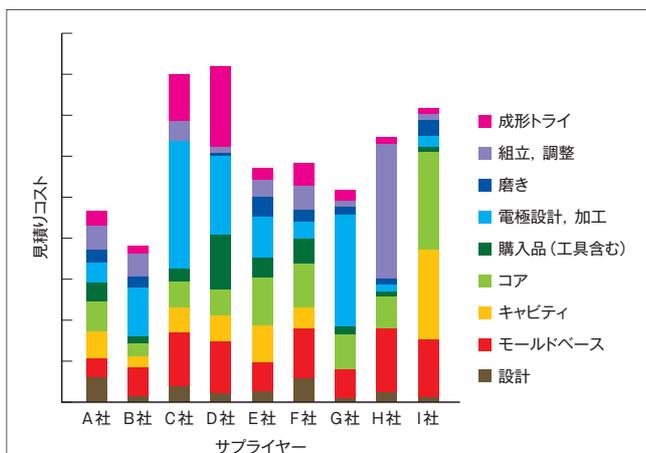


図4. 金型のコスト見積り比較 — 金型のコスト見積り結果やコスト内訳を比較することで、各サプライヤーの能力や考え方の違いを把握できる。
Comparison of estimated costs of die

表2. ベテラン技術者と経験が浅い技術者の評価結果の比較

Results of comparative evaluation of experienced and inexperienced engineers

EMS	ベテラン技術者 (①)		経験が浅い技術者 (②)		差 (②-①)	
	評価点 (%)	ランク	評価点 (%)	ランク	評価点 (%)	ランク
J社	57	C	64	C	7	一致
K社	66	B	78	B	12	一致
L社	49	D	46	D	-3	一致
M社	66	B	76	B	10	一致
4社平均	59.5	-	66.0	-	6.5	-

者によるEMSのランクは、J社がCランク、K社がBランク、L社がDランク、M社がBランクであった。

評価結果を比較すると、ベテラン技術者と経験が浅い技術者では、平均の評価点で6.5ポイントの差が生じているが、判定ランクは一致している。また、B、CランクのEMS (J社、K社、及びM社) に対する評価結果では、ベテラン技術者に比べ、経験が浅い技術者の評価結果が約10ポイント高い結果となった。一方で、DランクのEMS (L社) については、評価点にほとんど差が見られなかった。経験の浅い技術者では、ひととき優れている点を見極めることは難しいが、劣っている点を見極めることは明確にできている。したがって、このチェックシートは、実力の低いEMSの不採用判定や、EMS立上げ時のリスク想定を行う際に、特に有用なチェックシートであると言える。

このチェックシートは全社内に公開され、各事業部で活用している。現在、その判定結果を社内でも共有する仕組みを構築中であり、サプライヤーソーシングのための全社共通ツールとして活用していく。

5 あとがき

海外ローカルサプライヤーの技術レベルが向上してきているなかで、適正なサプライヤーへ適正なコストで製造委託するためには、サプライヤーの実力をタイムリーに見極めていく必要がある。樹脂成形や板金プレス、基板実装といった内製で培った部品製造技術力を基に、東芝中国社の調達部門と連携して事業部横断的にサプライヤー情報を共有することによって、各製造拠点のサプライヤーソーシングに有効な情報を効率的に得ることができ、内製と調達を適正化した、部品製造力強化に貢献していく。



唐沢 純 KARASAWA Jun

生産調達統括部 生産技術センター グローバルモノづくり 変革推進部主任研究員。基板実装技術開発、及び部品製造力強化業務に従事。

Global Manufacturing Innovation Dept.



西川 昭一 NISHIKAWA Shoichi

生産調達統括部 生産技術センター グローバルモノづくり 変革推進部主任研究員。樹脂成形・金型技術開発、及び部品製造力強化業務に従事。

Global Manufacturing Innovation Dept.



大村 美央 OHMURA Mio

生産調達統括部 生産技術センター グローバルモノづくり 変革推進部研究主務。基板実装技術開発、及び部品製造力強化業務に従事。

Global Manufacturing Innovation Dept.