

MMRC
DISCUSSION PAPER SERIES

No. 394

現地人エンジニアが主導する製品開発
—デンソー・インド(DNIN)が Tata Nano の
ワイパー・システム受注に至ったプロセス—

東京大学大学院経済学研究科
金 熙珍

2012年3月

 MONOZUKURI 東京大学ものづくり経営研究センター
Manufacturing Management Research Center (MMRC)

ディスカッション・ペーパー・シリーズは未定稿を議論を目的として公開しているものである。
引用・複写の際には著者の了解を得られたい。

<http://merc.e.u-tokyo.ac.jp/mmrc/dp/index.html>

Local product development by local engineers:

Case study of Denso India

Heejin Kim

Abstract: What are the key factors to develop successful localized products? Local engineers can be one answer. This paper introduces the case study of Denso India from the perspective of product development capability building. Denso India developed a wiper system for Nano, which is an ambitious low cost vehicle project of Tata Motors. It was Denso's first supply to Tata Motors, and Denso has built a trustworthy relationship with Tata Motors since then. From this case study, the importance of training local engineers and giving more creative roles to them are pointed out.

Key words: Local engineer, local product development, transfer of overseas tacit knowledge, Denso, India

現地人エンジニアが主導する製品開発

： デンソー・インド(DNIN)が Tata Nano のワイパー・システム受注に至ったプロセス

金熙珍

I. はじめに

新興国戦略のキーワードの一つとして、製品の現地化が頻繁に指摘される。すなわち、現地顧客のニーズを的確に捉え、それを盛り込んだ製品を開発・供給することが現地事業を成功させる上で重要なのである。では、そのような製品はどのようにして開発することができるのだろうか。なぜ、成功した現地化製品の開発は容易ではないだろうか。

既存研究では、知識マネジメント論において関連する議論が行われてきた。とりわけ、知識の暗黙性とその移転に関する一連の研究を取り上げることが出来る。製品開発における暗黙知の重要性 (Leonard and Sensiper, 1998; Madhavan and Grover, 1998) が指摘される一方、暗黙知の移転が難しいことも認識されてきた。(Kogut and Zander, 1993; von Hippel, 1994; Szulanski, 1996; Lord and Ranft, 2000) それをうけて、その移転困難性を克服する方法についての議論もみられる。(Moenaert, et al., 2000; Govindarajan and Gupta, 2001; Subramaniam and Venkatraman, 2001; Lagerstrom and Andersson, 2003; Ambos and Schlegelmilch, 2004) その中で、現地化製品の開発に最も近い議論である Subramaniam and Venkatraman(2001) を本稿の出発点としたい。

Subramaniam and Venkatraman(2001)は、90件の新製品開発プロジェクトを対象に実証分析を行った。彼らの主張を一言でいえば、「海外市場に関する暗黙知を移転する方法が、トランスナショナル製品の開発能力に影響する」となる。その移転方法として彼らが行っているのは、クロス・ナショナル・チーム、過去に海外駐在経験のあるメンバーが参加している開発チーム、海外マネージャーと頻繁にコミュニケーションをとっている開発チームの3つである。主な論点は、海外暗黙知の獲得とその組織内移転に置かれている。彼らは、海外市場の暗黙知に対する洞察力は、競合他社が容易に感知できない市場機会を与えてくれると主張する。さらに、獲得された海外市場に関する暗黙知を企業内で移転するためには、なるべく対面接触に近いリッチな情報処理メカニズム (Daft and Lengel, 1986) が必要であると指摘している。

現地化製品の開発を考える際に、Subramaniam and Venkatraman(2001)の議論は以下の3点において示唆を与えてくれる。第一に、海外市場の顧客ニーズの暗黙性に着目した点である。彼らは、海外暗黙知 (tacit overseas knowledge) を、「体系的な方法で成文化し、移転することが困難な、海外市場間の違いに関する知識」と定義している。海外消費者のニーズに関する暗黙的な情報が容易に獲得できるものではないからこそ、戦略的意味を持つ。第二に、海外暗黙知は獲得が難しいだけでなく、組織内での移転も難しい。成文化

やコミュニケーションが難しいため、人と人の対面接触を通じた移転、あるいは人の移動による移転 (Aoshima, 2002) が必要となる。このような彼らの指摘は、物理的・文化的距離を挟んで現地拠点と本社との間で暗黙知を移転する際に、どのような方法を取るべきかについて考えさせる。第三に、彼らは暗黙知の「観察者・解釈者」の主観性に注目して、次のように述べている。「暗黙知の解釈にたどり着くための洞察力 (insight) は、その国の文化の中で個人的な経験を積みながら進化させていくものだ。そのため、ある海外市場ニーズに関する暗黙知についても、各多国籍企業の現地マネージャーはそれぞれ違ったように認識・解釈するはずである。」誰が主体になり海外消費者の暗黙的なニーズを観察・解釈し、製品企画・開発プロセスに繋げるのかによって、製品の仕様・デザイン選択は違って来るだろう。もちろん、それによって市場成果も違って来る。

本章では、以上の議論をふまえ、新興国市場向け製品開発における現地人エンジニアの活用の事例を取り上げたい。海外暗黙知の獲得と移転の困難性、的確な観察・解釈の重要性という課題から考えると、現地人エンジニアの育成・活用は一つの方策になり得るからである。

本国における開発工数の増加と国内人材の不足に伴い、開発業務の一部を切り出した形で現地拠点のエンジニアに任せるといような分業は決して珍しくはなくなってきた(金、2010 ; KIM, 2012)。つまり、手数のかかるソフトウェアのコーディングや図面を書く作業を、エンジニアの給料が安い新興国に出すということだ。労働者の賃金が安いところへ生産設備を移すのと、ちょうど同じようなロジックが働く。しかし、さらに現地で確保したエンジニアリング・リソースをうまく活用することによって、現地ニーズを捉えた製品開発ができる。現地人エンジニアにしかできないこと、彼らが最も得意とすることは何であり、それを生かせるマネジメントはどうあるべきか。デンソー・インド (以下 DNIN) のケースからその答えを探してみよう。

多くの日系自動車サプライヤーが世界各地に進出しているが、進出先国においても日系自動車メーカー向けの生産を行う場合がほとんどである。25 年前にインドに進出したデンソーの場合も、つい最近まではスズキやトヨタなどの日系顧客との間としか取引がなかった。しかし、地場資本の中ではトップで、全体では 3 位の Tata Motors からワイパー・システムの受注に成功する。それも、超低価格車として世界的な注目を集め、Tata Motors としても極めて力を入れたプロジェクトである Nano 向けだ。欧米系・地場系と多くのサプライヤーが受注競争に参加している中で、Tata Motors とは取引実績もなかった DNIN がどのようにして受注に成功したのだろうか。

本章の構成は以下の通りである。まず第一節では、本事例の背景として、インドの自動車部品産業の特徴とデンソーのインドビジネスの歴史について概観する。第二節では、Tata Nano プロジェクトの特徴を説明し、DNIN がワイパー・システム受注に至ったプロセスについて詳述する。第三節では、DNIN の事例が新興国戦略について悩む企業に何を示唆するのかについて考察する。

Ⅱ. インド市場とデンソーの進出

1. インドの自動車部品市場

“インドは 2020 年までに世界 5 位の自動車生産国になると思います。” インド自動車部品製造者協会 (Automotive Component Manufacturers Association of India、以下 ACMA) の Vinnie Mehta 事務局長の話だ。インドの乗用車生産が 2020 年には現在の 4 倍にあたる 900 万台の規模に達することが予想され、自動車部品市場も 2020 年には 4 倍に近い 1130 億 USD 規模に成長することが見込まれている。このように急成長する市場であるため外資系サプライヤーの参入も活発に行われてきた。しかしながら、Bosch, Magna, Visteon, Valeo, Denso などのグローバルサプライヤーが全体生産で占める割合は約 15%に過ぎない一方、地場資本の大手企業が 43%も占めている。要するに、急拡大する市場の中で、多くの地場系企業と外資系企業が激しい競争を繰り広げているのが、インドの自動車部品市場の現状である。

インドの自動車部品産業は、大きく 2 つの波に乗って成長してきたとみられる。一つ目の波は、産業政策による。特に、初期の自動車部品産業が成長したのは産業政策の影響が大きいと考えられる。インド政府は各自動車メーカーに対して現地調達率の引き上げを義務づけてきた。1980 年代に国営自動車メーカーのマルチはこの義務をクリアするために、技術提携先のスズキの系列会社にインドへの進出を依頼すると共に、現地の下請企業に対する技術支援を積極的に行ってきた。もちろん、これは他の外資系企業にも例外なく適用され、多くの企業が地場サプライヤーの発掘と育成に励んできたのである。もう一つの波は、1991 年の経済自由化政策により外資系企業が相次いでインド市場に参入する時から始まる。大宇(1994)、ダイムラー・クライスラー (1994)、ジェネラル・モータス(1994)、ホンダ(1995)、現代(1996)、フィアット(1997)、トヨタ(1997)、フォード(1999)など車両組み立てメーカーの競争が激しくなってくると、各企業は生産コストを削減するために積極的に現地調達率を引き上げるよう努力してきた。

最近見られている特徴としては、輸出と開発拠点の増加を取り上げることができる。インドにおいて生産される自動車部品は、インド国内で自動車を生産している企業に供給されるのみならず、世界各地からの注文が増えている。まさに、インドは自動車産業におけるグローバルソーシングの主要な受け皿の一つとして急浮上しつつあるのである。ACMA によると、2009 年のインドからの自動車部品の輸出額は 59 億ドルで、2007 年の 29 億ドルと比較しておよそ 2 倍余りの規模に成長してきており、2014 年にはさらに 200 億ドルにまで拡大すると予測している。また、コンサルティング会社のマッケンジー社も 2005 年の報告書において、2015 年にはインドの自動車部品市場が 400 億ドル規模 (うち、輸出が 200~250 億ドル) にまで成長する可能性が高いと指摘した。現在、インドから供給されている主

な自動車部品には、axle assembly, propeller shaft, cylinder heads, bearing, cylinder blocks などがあり、3割近くのコスト削減ができるという。これは人件費などのコストが安いことから生じる効果であり、同様にそうした点をこれまで強みとし、まさに「世界の工場」として急成長を遂げてきた中国との競争が避けられない。その一方で、エンジニア部門の労働生産性は中国よりもインドの方が40%高く（マッケンジー社の調査による）、技術的な専門性が要求される部分においてはインドの競争力が高い。

図1 インド市場における自動車部品の生産額推移



注) インド自動車部品業界 (ACMA) のデータを基に筆者作成

要するに、多国籍企業にとって、生産のパートナーとしては中国が、開発のパートナーとしてはインドが適しているということなのだろうか。既に、世界トップクラスのグローバルサプライヤーは全てインドに進出しており、活発にビジネスを展開している。インドの優秀なエンジニアリング力を活用しようと大規模R&Dセンターを設けているグローバルサプライヤーも、Robert Bosch、Delphi、Magna など増え続けている。例えば、Robert Bosch社の場合、4000人以上のソフトウェアエンジニアを抱え、Boschグループではドイツ国外で最大のソフトウェア開発拠点となっている。インドは、実に世界の約30%のソフトウェア開発を担っているという。(Automotive Technology, 2008.7) Delphiの場合も、約800人規模のテクニカル・センター（以下 T/C）を南部のバンガロールに設けており、Delphiグループにおいて世界最大の車載ソフト開発拠点となっている。

2. DENSO INDIA の事業展開¹

インドの自動車産業及び自動車部品産業が世界的な注目を集めたのはここ十数年のことだが、デンソーのインド進出は26年前の1986年とずいぶん早い。当時は社会主義経済体

¹内容は著者インタビューと津田（2007）による。

制下で様々な規制があったインドでの事業開始は、決して簡単なことではなかったし、その後トヨタの撤退もあり、デンソーが色々と苦勞をしてきたのは想像に難くない。その中で、デンソーはどのようにインドビジネスを安定・拡大していったのだろうか。大きく4つの時期に分けてみてみよう。

・進出初期（1986～1992年）

DENSO INDIAは、1986年にSRF（Shri Ram Fibres Ltd.）社²という地場資本企業とのジョイント・ベンチャーで、「SRF日本電装」を設立し、インドにおける事業を始めた。1983年と1985年にそれぞれインド進出を果たしたスズキとトヨタからの要請を受け、前述したインド政府の国産化政策（現地調達化）に応えるための進出であった。最初はオルタネータとスターターのKD生産を行い、トヨタ、スズキ、ホンダに納入した。しかし、この時期の会社経営はうまくいかず、赤字が続いた。背景として、大きく二つの理由が取り上げられよう。一つ目は、部品輸入が多かったことである。製品の品質を一定水準以上に保つ必要上、日本からの輸入部品の割合が高く、価格競争力を弱める大きな原因になったのだ。さらに、輸入関税の引き上げ（1992年）やインド通貨ルピーの切り下げといった環境の変化が経営難に拍車をかけた。二つ目の理由は、合弁相手のSRFとの関係から起因する。もちろん、進出当時、紡績事業を営んでいたSRF社から人事や総務部門の支援を受けられたメリットはある。しかし、自動車部門に関する事業経験がなく、投資利益を重要視するSRF社と技術志向のデンソーが融合することは簡単ではなかった。ついにはSRFデンソーは、債務超過に陥り、そのままでは経営が債権委員会による公的管理下に置かれる危機に直面する。

・事業再建期（1993～1996年）

この時期には2つ、大きな出来事があった。一つは、1992年トヨタが合弁を解除し、インド市場から撤退してしまったことである。もう一つは、1993年に第三者割当増資を通じて経営権がSRF社からデンソーへと移管され、経営再建が進められたことである³。1986年のインド進出以降、最初の大変革期とも言えよう。

まず、トヨタの撤退後、デンソーは現地での生き残りをかけ、顧客確保に力を注いだ。しばらくの間は、主要取引先であったマルチ・スズキに加え、取引数量は少ないものの、2輪のビジネスもあった⁴。その後、1990年代半ばからは外資系自動車メーカーのインド進出

²Shri Ram Fibres Ltd.は、約30年の歴史を持つ紡織会社である。有機綿花や大豆を生産、綿の梱包材を製造するなどのビジネスを行っている。SRF社はトヨタの合弁相手であったDCM（Delhi Cloth Mills）社のグループ会社である。
³1993年は自動車産業に対する外国人持ち株規制が緩和された。また、SRFとの交渉や増資、経営権移管に関する詳しい記述は、津田（2007）のp301を参考していただきたい。

⁴1980年代前半に日本企業4社が技術提携または資本提携で進出した。ホンダ

が相次ぐこととなる。そのため、当初マルチ・スズキ(4輪)、ヤマハのみであった取引先は、ホンダ(4輪、2輪)、スズキ(2輪)と順次増えていた。このように、インドの自動車市場が好転していくに伴って、業績は急速に回復していった。1996年には累積損失を一掃するまでになり、長期経営計画を上回るペースで業績は改善していった。

取引先が増えていく中で、各機能を拡大・強化する必要性が出てきた。特に、設計・工機・TIE(Total Industrial Engineering)機能を充実させた。設計と品質保証(外注指導)機能は現地調達必要性から、工機(型、設備の設計や製作)とTIE(内製の工数低減)機能は社内競争力のためにそれぞれ強化された。インドのように、現地調達化の必要性が高い拠点において現地ビジネス規模が拡大すると、現地調達部品の図面、評価、仕入先指導が重要となるため、前述したような現地でのエンジニアリング機能の強化が避けられなくなる。この時点で、もっとも問題となったのはローカル人材であった。現地生産をサポートするエンジニアリング機能を強化していく中で、ローカル人材の育成が課題になってくる。

・事業拡張期(1997~2001年)

1997年には、トヨタがインドに再進出した。トヨタの再進出と排ガス規制に対応するため、デンソーは1998年にデンソー・キルロスカ(DENSO Kirloskar Industries)とデンソー・ハリアナ(DENSO Haryana)など相次いで新会社を設立した。

順次納入先が増えていく中で、Tier2の成長により部品品質も進出時に比べ徐々に向上されてきた。インドにおけるデンソーの主要Tier2,3は約80社に登る。注目すべきは、そのうち日系5社、欧米系2社を除いた残りが全部地場資本であることだ。Tier2以下の日系メーカーの進出が非常に少なかったことが原因なのだが、その分現地におけるTier2の育成に力を入れてきた。DENSO INDIAの品質保証にはBPU(Business Partner Upgrade)というチームがあり、品質を中心にサプライヤーを指導、教育している。それに加え、生産技術やTIE、また購買部門からも個別指導を行うといった体制である。

・安定期(2002~現在)

2000年代に入ってから事業は、比較的安定的に成長してきたといえる。主要取引先は日系メーカーがほとんどで、顧客の数が増えたというよりは取引のある顧客への数量数量の増加、新規車種の増加に確実に対応してきた。2011年現在、デンソーはインドに連結子会社を5社と非連結出資会社を2社(Subros, Pricol)、技術提携先(Lucas-TVS)を1社構えている。連結子会社である5社の概要は以下の通りである。

は自動車メーカーのヒーローと、スズキは自動車部品メーカーのTVSと、ヤマハは2輪メーカーのエスコートと合弁会社を設立し、川崎重工は2輪メーカーのバジヤージと技術提携を締結した。

表1 デンソーのインド拠点

| 拠点名 | 設立年 | 従業員数 | 主要生産品目 |
|-----------------------------------|--------------------|-------|--|
| DIIN(Denso International India) | 2011年 ⁵ | 73名 | インド生産会社製品の販売委託業務/テクニカル・センター |
| DNIN (DENSO India) | 1984年 | 1049名 | 電装品、電動ファン、ベンチレータ、マグネット、ワイパー・モータなどの製造販売 |
| DNHA (DENSO Haryana) | 1997年 | 545名 | フューエルポンプ、インジェクタ、エンジン ECU, ISCV の製造販売 |
| DEKI (DENSO Kirloskar Industries) | 1998年 | 289名 | ラジエータ、カーエアコンの製造販売 |
| DTPU (DENSO Thermal Systems Pune) | 1999年 | 54名 | HVAC、ヒータの製造販売 (Fiat 向け) |

(出所：デンソー会社案内 資料編 2011年)

売上高の構成はインドマーケットの特性をよく反映している。5割に近い国内シェアをマルチ・スズキが占めているため、同社向けの製品がインドにおけるデンソー売上の約3分の2を占めている。次いで、トヨタと2輪向けが約15%となっている。なお、本稿のケーススタディ対象企業であるDNINは、4割を2輪向けの部品が占めている。

Ⅲ. インド系自動車メーカーへの受注挑戦

インドにおけるビジネスを着実に拡大してきたデンソーは、インド地場系最大手自動車メーカーで、マルチ・スズキ(Maruti Suzuki)と現代自動車に次ぎ3位のマーケットシェアを誇るTata Motorsへの受注に挑戦することとなる。以下では、Tata MotorsのNanoプロジェクトの特徴、それからデンソーがワイパー・システムの受注に至ったプロセスについて詳述する。

1. Tata Motorsの10万ルピー車(Nano)開発プロジェクト

インドの地場自動車メーカー・Tata Motorsの10万ルピー車プロジェクトについては、日本でもこれまで多くの報道がなされている。詳細はこれらに譲るが、現在インドのモータリゼーションの中心である2輪車ユーザーをターゲットに、徹底的なコストダウンで彼らにも購入可能な価格を実現し、その取り込みを図ろうとした野心的なプロジェクトとして世界的に注目を集めた。当初は2008年秋に発売予定であった。しかし、主要生産拠点を当初西ベンガル州に設置する予定だったのが、地元農民の反対で変更になるなどした結果、

⁵1999年設立されたDSIN(Denso Sales India)にテクニカル・センター機能が追加され、2011年に組織再編・社名変更された。

発売は1年弱ずれ込み2009年7月から納車が始まっている。日経 Automotive Technology 誌の報道(2010年5月号)、現地調査データを基に、概観していこう。

「10万ルピー車」Nanoは、排気量624ccの水冷2気筒エンジンを搭載したRR（後部エンジン、後輪駆動）の4人乗り・4ドア自動車である。トランスミッションはマニュアル4速、車体寸法は、全長3099×全幅1495×全高1652mm、ホイールベースは2230mm。車両重量は標準モデルで600キロ、燃料タンクのサイズは15リッター、燃費はリッターあたり23.6km、最高速度は時速105kmである。

装備の違いにより、3つのタイプが用意されている。最も安いスタンダードモデル（大都市向け以外）の工場出荷価格は10万ルピーだが、実際に購入する消費者が負担することになる販売店価格は、輸送費や付加価値税が上乘せされ、これよりも高くなる。デリーやムンバイなど大都市圏では、排ガス基準BS3（ユーロ3に相当）を満たさなければならないために価格はさらに押し上げられる⁶。各タイプの仕様、及び2009年8月のインタビュー時点でのデリーでの販売価格は表2の通りである。

表2 Tata Nanoの主要装備

| 装備 | | スタンダード | CX | LX |
|----------|------------|----------------|--------------------|--------------------|
| 外装 | ボディ同色バンパー | | | ○ |
| | フォグランプ | | | ○ |
| | 着色ガラス | | ○ | ○ |
| | ワイパー速度 | 2段階 | 2段階 | 2段階+間欠 |
| | スポイラー | | | ○ |
| 内装 | シート素材 | 樹脂単色 | 樹脂2色 | 布 |
| | ドアトリム | 樹脂単色 | 樹脂2色 | 布+樹脂 |
| | 荷室カバー | | ○ | ○ |
| | A/Bピラートリム | | ○ | ○ |
| | 電子トリップメーター | | | ○ |
| | ステアリングホイール | 2スポーク | 2スポーク | 3スポーク |
| 快適 装備 | エアコン | | ○ | ○ |
| | 前席パワーウィンドウ | | | ○ |
| | カップホルダー | | | ○ |
| | シールスライド | 運転席（リクライニングなし） | 運転席・助手席（リクライニングあり） | 運転席・助手席（リクライニングあり） |
| | リアシート可倒 | ○ | ○ | ○ |
| | 集中ドアロック | | | ○ |

⁶地方向けは、BS2（ユーロ2）対応。

| | | | | |
|----------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 安全 装備 | ハイマウントランプ | ○ | ○ | ○ |
| | 合わせガラス | ○ | ○ | ○ |
| | 真空倍力装置 | | ○ | ○ |
| | ドアビーム | ドア一体型 | ドア一体型 | ドア一体型 |
| 価格 | 2009年8月調査時点 (デリー) | 12万3千ルピー (約25万円) | 14万8千ルピー(約 30万円) | 17万2千ルピー(約 35万円) |

出所：日経 Automotive Technology 誌（2010年5月号）、筆者インタビュー調査（2009年8月）



上記の主要装備を見て分かるように、通常の乗用車と比較して、かなり装備が簡略化されている。例えば、エアバッグはどのタイプにも搭載されていない。このほか、随所にコストダウンの努力のあとが見て取れる。Tata Motors 側の話によると、一本ワイパーや車輪のボルトを3本にするなど、約60～70個所のイノベーションが組み込まれているという。Nano 開発プロジェクトは、Tata Motors としても会社を挙げて挑戦したものであり、次のインタビュー内容からもそれが伺える。⁷

“Nano は、ラタン・タタ会長のビジョンをもとに、インド全国の異なる所得層の約1600人を対象に消費者調査を行ったうえでそのニーズを明確にし、開発に着手した。ラタン・タタ会長も月に2回程度訪れ、開発プロセスに関与した。Nano が公開されるまで15回ぐらいは来ている勘定で、これは異例的なことであった。”

“顧客ターゲットと彼らのニーズを特定した後は、ロー・コスト・イノベーションを目指して自由な発想ができるように組織面で工夫をした。Nano の開発にかかわったエンジニアは約500名で、平均年齢は30～32歳、プロジェクト・リーダーは当時36歳だった。わざと、過去の経験に縛られない人材でチームを構成し、子供の目で見られるように、変化を受け入れるように人々を促すことを重視した。”

2. デンソーの Tata Motors・Nano 受注への挑戦

⁷Nano 開発のプロジェクト・マネージャーを務めた Umesh Abhyankar さん及びプロジェクトメンバーとのインタビュー調査による。（2011年2月）

Nano の各種部品の納入企業の顔ぶれをみると、現地メーカー及び欧米系メーカーが目立つのに対し、日系メーカーの影は薄いのが実態である⁸。約90%が地場資本のサプライヤーということからは、コスト面での理由も大きい一方、Tata Motors の挑戦を心から信じてサポートしてくれる地場資本のサプライヤーが多かったと理解することもできるだろう。デンソーは以下のようなプロセスと体制で、Nano プロジェクトに参加し、受注に至った。⁹

・受注競争への参加

デンソーは、Nano のワイパー・システムの開発に、スタート時点から参加していたわけではなかった。実は当初、ワイパー・システムの開発作業は、デンソー以外の3社で行われてきたという。しかし、これら3社からはいい提案が出てこなかったために、Nano 開発が始まって一年が経った2006年になってからデンソーに声がかかり、4社で競合することになったのである。

Tata Motors の製品開発と発注プロセスは日系メーカーのそれとは違った。タタは、多数のサプライヤーに製品コンセプトを検討する最初段階から参加してもらい、一緒にシミュレーションを行っていく。その多くのサプライヤーから、後ほど2社に絞って発注する。インドの自動車産業においては、一部品あたり2社以上への複数発注が一般的な慣行となっているのだ。2社まで絞っていくプロセスで様々な提案と議論が行われる。まず、Tata Motors 側がコンセプト策定段階で目標を設定し、複数のサプライヤーに要件を提示する。そうすると、例えばあるサプライヤーは規制面でいい解決案を持っていて、また他のサプライヤーはコスト面でいいアイデアを持っている。そうすると、タタ側でサプライヤーを皆呼んで討論会を開き、皆のいい提案をまとめ逆提案をするのである。タタ側が提案するウィッシュ・リストに対応できるサプライヤーが最終的に受注することができる。¹⁰

ただ、デンソーは、これまで Tata Motors との取引実績が無かったため、まず情報収集が必要だった。そこでは、資本参加や技術提携でパートナーシップを持っている地場企業 (Subros, Pricol, Lucas-TVS) から色々教えてもらった。それらの地場企業は、Tata Motors とは長い付き合いであり、参考になる助言を得ることができたのである。

・開発作業の担い手

誰がデンソー側で Tata Motors との開発作業を担ったのか。Tata Motors では、担当の技術者は当然インド人である。したがって、結局インド人同士で進めた方が良いだろうということで、DNIN に所属しているインド人エンジニアがいわばチーフエンジニア的な役割を担当することになった。彼は、日本での研修を受け、日本の設計基準、日本での開発作業の現場を知っていた。作業は、主に彼を中心とする DNIN の技術者がインドで行い、それを

⁸フォーイン (2008) による。

⁹2009年8月デンソー・インド (DNIN) で行ったインタビュー調査による。

¹⁰Tata Motors でのインタビュー調査による。(2011年2月)

日本に送っていろいろな評価を実施した。もちろん、インドにも簡単な評価設備はあるのだが、最終耐久検査は日本へ送った上で実施した。

DNIN での「プロジェクト・チーム」は、開発3名+管理1名であった。先述のチーフエンジニア的な役割を果たした人物が、日本サイドと日本語で調整を行った。一方、日本側では、受注確定前後から仕様確定までの間、2名のエンジニアがかなりのサポートを行った。いずれも、日本でワイパーモーターを担当しているデンソーの子会社・アスモのエンジニアである¹¹。これに加えて、アスモから DNIN へ出向しているエンジニアが1名居る。

・インド人の発想を織り込んだ製品構想とデンソーの提案力

では、デンソーは Tata Motors に具体的にどういった提案をし、結果的に受注を勝ち取ったのか？要は、従来のグローバル標準に縛られず、インド人エンジニアたちを中心に Tata Motors の設計基準と感覚、インドの市場環境・使われ方などを最優先に検討を進めたことである。それを踏まえたうえで、技術的な提案を加えていった。どちらを優先に押し出すのかというのは、新興国戦略を考える上では意外と重要かもしれない。

開発初期の製品企画段階を振り返って、DENSO INDIA の関係者は次のように述べる。

“当初、Tata Motors 側のインド人エンジニアたちは、既存のワイパー・システムからこれもあれもとってしまえと、モーターとハンドルだけで十分といった提案をしてきました。つまり、ワイパーは動きさえすればいいといった考え方で、いわば「素うどん」のような状態に例えることができます。しかし、デンソー側が性能安定性の観点などから検討を行い、ここだけは付けようということで、いくつかの機能を追加するようになりました。素うどんにかまぼこほうれん草を載せるような感じですね。機能や部品の追加によってもちろんコストはその分高くなりますが、技術的な面を説明しながら説得していき、Tata Motors の理解を得ることが出来たのです。”

今回初めて試みたこうした活動を、デンソーの社内では、「割り切り（適正化）活動」と呼んでいる。まず、考えなければいけなかったのはインドという市場の環境や製品の使い方であった。

“インドは、雨が降る季節が短く、集中されています¹²。雨季にはスコールが1時間ぐらい降る感じで、インドやヨーロッパなど頻繁に雨が降る地域とは違った発想が要求されます。インドの国内法規は厳守しつつ、厳しく降雨している際には、運転を控えるということを前提に、払拭面積については抑制する提案がなされました。”

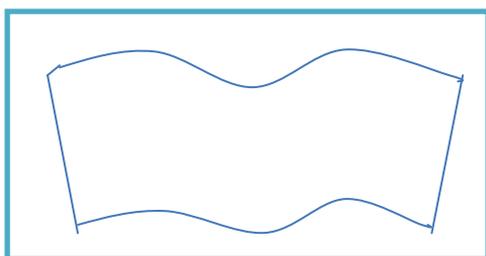
¹¹日本国内では、アスモ湖西工場にてワイパーモーターの生産を行っている。

¹²地方と年による差はあるが、ヒマラヤ山脈とタール砂漠の影響を強く受けるモンスーン気候であるため、インドの雨は6月から10月に集中している。

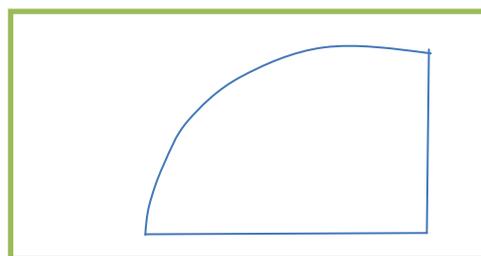
ワイパーの使用環境を踏まえた払拭面積についての提案は、‘助手席まで拭く機能は余計なもので、ドライバーの視野が確保できればいい’ という発想と結びつき、ワイパー・アームを一本に減らす決定に至った。

図2 ワイパー面積の割り切り（イメージ図）

① 従来の2本ワイパーの払拭面積



② DNIN 開発の一本ワイパーの払拭面積



・顧客のコスト要求への対応

さらに、Nano が 10 万ルピー・カーをスローガンにした低価格車であるゆえに、顧客である Tata Motors のコスト目標に合った適正品質・適正コストを実現することが大きな課題となった。Nano に使われるワイパー・システムは、保証期間、耐久回数、作動音などの設計基準において、Tata Motors 社内基準とはまた違った基準をとっている。デンソーの社内設計基準のみならず、インド第一位の車両メーカーであるマルチ・スズキのそれともかけ離れていることは言うまでもない。経験したことのないはずの‘新たな品質・コスト基準’をクリアするために、DNIN では様々な技術的な工夫がなされた。インド人エンジニアで構成された開発チームから部品の省略・変更に関するアイデアが次々と出されることとなった。減らしてもいいもの、省いてもいいもの、より安いものに代替してもいいものを彼らの目線から提案してもらう。例えば、ワイパーリング、ベアリング、ラバーキャップといった様々な部品の必要性や使い方がインドという国の環境と Tata Motors の Nano といった顧客特性を踏まえた上で見直された。その詳細な内容をここで明かすことはできないが、彼らの様々な工夫は、約 3 割のコスト削減という成果をもたらすこととなった。

図3 従来のワイパーシステム（上）と DNIN 開発の Nano 用ワイパー・システム（下）



・切掛けとなったワイパー・システム開発

これまでインドで行われてきた開発は、基本的には、ベースは日本、アプリケーションはインドといったものであった。すなわち、図4の①から⑥までが本国でなされ、現地において顧客への早いレスポンスが求められる⑦と⑧のみをインドの設計部隊が担っていたのである。そのほか、日本とは同じ材料がない時、現地で入手可能な材料を探り、その材料で同じ機能を満たせるかを検討する`材料現地化`活動が現地人エンジニアの主な仕事の一つであった。

図4 現地開発機能の詳細

| | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------|------------|------------|-------------|------|
| ① 基礎 研究 | ② 応用 研究 | ③ 製品 構想 | ④ 開発 | ⑤ 基本 設計 | ⑥ 量産 設計 | ⑦ アプリ 設計 | ⑧ 評価 |
|------------|------------|------------|------|------------|------------|-------------|------|

今回のプロジェクトで行った軸受けの変更は、こうした「アプリケーションのみ」という範囲をもう少し踏み込んだものとなった。つまり、本国のサポートを受けながらではあるものの、図4の⑤から⑧までとなる一連の設計プロセスを現地完結して行ったのである。ここまで踏み込んだのは初めてだという。現地人エンジニアとしても、デンソーのインド拠点としても、今後のインドビジネス拡大に向け大切な経験ときっかけになったのではないだろうか。

・セカンド・サプライヤーとしての受注

DNINは、Nanoの部品について、これまで述べてきたワイパー・システムのほかに、パワーウィンドウ・モーターをセカンド・サプライヤーとして受注した。これは、ファースト・サプライヤーが開発を完了した後に受注したものである。ウィンドウモーターはデンソー本社が開発した最新のモーターを採用し、ファースト・サプライヤーが使用しているものとは違う。アタッチメントを調整することで、Tata Motorsの承認を得た。こうした新たな仕事はTata Motors側から持ち込まれた背景には、ワイパー・システム開発プロセスでの

提案能力が高く評価されたことがあると見られる。つまり、今回の経験は、現地拠点として開発作業の力量を広げられただけでなく、現地顧客との信頼を築き始めるきっかけともなったのである。

IV. 鍵は現地人エンジニア

・新興国戦略；現地人エンジニアを育成し、製品開発を主導させよう。

上記事例の重要な意義の一つは、現地人エンジニアの手足だけではなく、頭脳、つまり彼らの創造力をうまく活用できたというところにある。新興国での製品戦略を真剣に悩む企業なら、現地ニーズを的確に分析・解釈し、製品に反映するプロセスにおいて中心的な役割を担ってくれる現地人エンジニアの育成を重要な課題として捉える必要がある。もちろん、それは時間がかかる課題であり、DNIN でも製品企画から設計作業までができるような人材が最初からいたわけではない。

DNIN にとって、現地人エンジニア育成の必要性が浮き上がったのは、前述したように現地における生産設備や機能を強化し始めた 1990 年代半ばごろであった。現地のビジネス規模が大きくなると、一般に現地でのエンジニアリング規模も大きくなる。エンジニアリングニーズは、製造競争力のための社内的ニーズと顧客対応ニーズといった、二通りに分けて考えることが出来る。進出当時や事業拡張期であった 1990 年代までは、社内的ニーズが主であった。当時は、日系、欧米系企業は本国で設計を行っていたため、デンソーが現地対応する必要はなかった。代わりに、ビジネスの拡大と共に製造設備にかかわるエンジニアリングニーズは徐々に増えてきたのである。

それが、最近では顧客である日系自動車メーカーも現地設計を始めているのでアプリケーション設計要望ができるようになった。さらに、ケーススタディに取り上げたように地場資本の自動車メーカー向け製品開発となると、現地人エンジニアは欠かすことの出来ない存在となる。地場資本のみならず、インドに進出している欧米韓系自動車メーカー向けビジネスにおいても、現地での迅速な技術サポートが鍵となる。このように、現地人エンジニアによる顧客対応ニーズが増えている中で、現地人エンジニアを育成し活用する仕組み、そのマネジメントは重要性を増している。

デンソーは、現地においてのエンジニアリング機能強化のため、日本研修などで確実にアプリケーション設計ができる人材を育成してきた。毎年 2 名が 1 年間の日本研修を経験し、すでに日本研修経験者がほぼ 30 人に上る。これは、1990 年代末の工場立ち上げ時から行っている制度である。

日本研修に派遣するエンジニアは、DNIN のトップが本人と相談の上決める。研修中の教育は、設計、生産技術、品質保証、保全など多岐にわたる。研修を受けた後インドに帰国すると、当たり外れはあるものの約 6 割は活躍してくれるという。彼らに求められるのは、

日本で学んだことの実践、日本で学んだことの会社内への展開（同僚への教育）、日本的なものづくりの考え方の展開、日本語や人脈を使った日本側とのコミュニケーション（窓口役）などが取り上げられる。デンソー本社には、インド以外の海外拠点からも多くのエンジニアが研修に来ている。現地拠点の自立化、現地調達化などが進む中、研修者の数は増加しているとのことだ。

・彼らにしか分からないこと、彼らにしかできないこと

日系企業の新興国戦略、とりわけ製品戦略を取り扱う多くの報道や記事においても、どのようにすれば現地のニーズを的確に吸い上げ、製品に反映できるのかに関する議論が後を絶たない。トヨタのエティオス開発やパナソニック、富士ゼロックスなど多くの事例を検討した Nikkei の記事では、現地の好みについての肌感覚、それは日本人では分からないと結論づける。¹³

「大事なものはアンケートや訪問調査の結果をどう読むか。同じ結果を見ても日本人と現地の人では読み解き方が全く違う。この点が新興国市場向け製品開発のもっとも厄介なところ。あうんの呼吸でつくり込めた、日本を含めた先進国市場向け製品開発とは大きくことなるところだ。現地の人でないと、実態を正しく読み取ることができないのだ。」

このような実務家の悩みを、Subramaniam and Ventatraman (2001) は以下のように示した。どの企業にとっても難しいことであるからこそ、チャンスになるということだ。

「その国独特の要求を理解するのは暗黙知である。なぜなら、その理解は、消費者の行動を観察する個人の観点や解釈によって左右されるからである。このような文化的癖（気まぐれ）を一貫した記述として客観的に整理することは難しいため、様々な解釈が生まれてしまう。暗黙知をどう解釈するかによって、開発される新製品のデザインや仕様選択が変わるのである。そのため、暗黙知に対する洞察力は、競争他者は容易に感知できない市場機会をつかめる、豊かな可能性をもたらしてくれる。」

DNIN のケースにおいても、顧客となる Tata Motors の会社文化、ニーズ、ビジネス方式、コスト感覚、口に出さない暗黙的な要求などについて、日本からの出向者や本社で関連情報を持っている人々の見方や解釈は現地人エンジニアのそれとは異なるはずである。どちらがより正確な解釈ができるかは予測に難しい。インド人の口に合うカレーを作れる可能性が最も高いのは、その地に生まれ、無意識のうち何十年間もカレーと触れてきたインド人であろう。私たちが最高級のシステムキッチンを持ち、インドカレーの立派なレシピを手に入れることが出来たとしても、微妙な火加減や隠し味のスパイスを入れるタイミングといった暗黙知なしにはなかなか作れない味があるはずである。

¹³Nikkei Monozukuri April 2011 「設計の常識を覆す」

なお、新興国における重要な競争相手の一つ、地場系サプライヤーは現地企業同士の強いかつ深いパートナーシップを持っている場合も多い。Nano にスターターとオルタネーターを供給している Lucas-TVS というインド地場系サプライヤーを訪れた時、次のように言われたことがある。¹⁴

“Nano の構想が出来上がり、開発が始まった時、日系を含めた多くの外資系サプライヤーが‘これは不可能だ、これは安全ではない’と言いました。Nano の開発自体を無理だと思った会社も多いでしょう。しかし、我々は違います。50 年以上 Tata Motors 社と付き合いしてきた私たちは、とても濃密な関係を常に維持していて、お互いの成長を支えてきたのです。なので、ラタン・タタ会長が‘こういった車を作りたい’と言うと、それが実現できるように皆が全力でサポートします。我が社が供給するスターターにおいても、完全に違ったプラットフォームを考案し、3 割弱のコスト削減に成功しましたし、オルタネーターはサイズ、材料、重量を徹底に見直しました。”

こういった環境の中で、日系企業は競争していく。現地市場は暗黙知だらけで、地場系企業同士には厚い義理が存在する。そこで競争する鍵の一つは、現地人エンジニアではないかと考えてみる。

本章で取り上げた DNIN の事例には、自動車サプライヤーと完成車メーカーとの間の、開発プロセスにおける特殊性が確かに存在する。しかし、本事例の本質は、一般消費者向けの耐久消費財メーカーなど様々な企業に適用できるものである。顧客の真のニーズをつかみ、それに合った製品を造りたいと思うのは、新興国市場で勝負をかける多くの企業の思いだからだ。

・悩みと課題

しかしながら、現地人エンジニアの育成と活用というテーマには、また多くの悩みが付き添っている。どうすれば良質で優秀なエンジニアを安定的に、一定数以上確保できるだろうか。一般的にエンジニアの勤続年数が長い日本とは違って、離職率が高い国においてはどのようにしてエンジニアの転職を防げるのか。日本研修など、時間とお金を投資して育ててきたエンジニアの流出対策はないのだろうか。これらは、現地開発を進めていく多くの日系企業に投げかけられた課題であろう。

V. 結び

¹⁴2011 年 2 月 Lucas TVS プネ工場でのインタビュー調査による。Lucas TVS は、1961 年イギリスの Lucas 社との合併で設立されたが、2001 年 TVS 側が全株を取得した。2 輪と 4 輪用向け電装品を開発・生産している。

本章で取り上げたデンソーインドの事例では、現地顧客の真のニーズをつかんだ製品開発のため、現地人エンジニアを育成・活用することの重要性について述べた。現地人エンジニアの役割は、Subramaniam and Venkatraman(2001)が指摘した2つの論点のいずれにおいても意味を持つ。一つ目は、現地暗黙知の獲得であった。Nano プロジェクトに参加し、受注に成功できたのは、現地顧客である Tata Motors の開発目標及びコスト感覚などについて深い理解を有する現地人エンジニアがいたからであった。現地顧客と同じ文化の中で生活し経験を積んできた現地人エンジニアの洞察力を発揮させることによって、現地暗黙知の獲得とより正確な解釈が可能になったのである。しかし、現地ですぐ顧客ニーズを把握できたとしても、それを本社における技術や知識の蓄積と結びつけることが出来なければ、多国籍企業としての強みを発揮することは難しいだろう。二つ目の論点であった海外暗黙知の組織内移転も、本事例では現地人エンジニアの本国研修を通じて可能にしている。つまり、日本で一年間研修を受けたインド人エンジニアは、日本人エンジニアたちと豊かな対面接触のチャンスを持つだけでなく、インドに帰ってきてからも日本人エンジニアとよりスムーズなコミュニケーションが出来るようになる。なぜなら、研修期間中には、日本人エンジニアとの日々の交流を通じて、仕事のやり方や考え方を学ぶと同時に、同じ組織の一員としての一体感も覚える。それが、その後も続くコミュニケーションにおける共通言語として働くのである。信頼構築のためのメンバー間の社会的相互作用（初期の顔合わせ、定期的なミーティングは、グローバル製品開発チームに関する諸研究においても強調されている。(Govindarajan and Gupta, 2001; Lagerstrom and Andersson, 2003)

新興国市場での製品戦略に悩む企業がとっている‘顧客ニーズ調査’の方法は多様だ。パナソニックのように生活研究所を現地に設ける企業もあれば、ソニーのように本社のエンジニアが現地調査に赴く企業もある。現地の調査機関に消費者調査から商品企画までを依頼する企業もあれば、製品開発組織を現地に新設する企業もある。こうした違いは、製品の特性や企業戦略などによるもので、どの方法が良いとは一概に言えない。ただ、いずれの企業も今までとは違う、異質性の非常に高い顧客を目の前にして、悩んでいるのは明らかだ。ここで、デンソーインドの事例からは、本国研修などで時間をかけて現地人エンジニアを育成すること彼らの発想を積極的に活用した製品開発を行うことの重要性が学べる。

この事例は、既存研究に対しても示唆するところがある。Subramaniam and Venkatraman(2001)のみならず、ほとんどの既存研究は、本社の開発チームを中心としたグローバル製品開発について論じている。要するに、主に現地駐在員やエンジニアをチームメンバーに含む形で、顧客ニーズに関する暗黙知を共有することができるとの視点だ。しかし最近では、市場規模などの経済合理性を前提とするが、現地の開発機能を設け、現地で製品開発ができるような体制をとる企業も増えている。本事例のように、開発ができる現地人エンジニアを育成することを通じて、現地暗黙知の移転や移転プロセスで生じ得る変

形の悩みを軽減できるのではないだろうか。

また、単純な図面変更作業に限らず、より創造力を発揮できるような仕事を任せられると、現地人エンジニアのモチベーションも上がるだろう。それが、現地開発拠点の能力構築につながるだけではなく、自分が設計したモノが市場に出回ることを見るエンジニアの喜びとなり、離職率が下がるといったような好循環も期待できるかもしれない。

「参考文献」

- Ambos, B. &Schlegelmilch, B.B. (2004).The use of international R&D teams: an empirical investigation of selected contingency factors, *Journal of World Business*, 39, 37-48
- Aoshima, Y. (2002). Transfer of system knowledge across generations in new product development:Empirical observations from Japanese automobile development. *Industrial Relations*, 41(4), 605–628.
- Automotive Technology (2008.7) 「知られざるカーエレ大国インド：優れた頭脳の活用で先行する欧米」
- Automotive Technology (2010.5) 「Nano に学ぶコスト削減」
- Daft, R. L, &Lengel, R. H. (1986). Organizational information requirements, media richness and structuraldesign. *Management Science*, 32, 554–571.
- デンソー (2011) 「デンソー会社案内」
- FOURIN (2008.3) 「アジア自動車調査月報：インド Tata コスト削減策の秘訣」
- Govindarajan and Gupta (2001). Building an effective global business team, *MIT Sloan Management Review*, 42, 4, 63-71
- 金熙珍(2010) ‘海外拠点の設立経緯と製品開発機能のグローバル展開：デンソーの伊・韓・米拠点の事例から’ 「国際ビジネス研究」 Vol. 2, No. 1, pp1-13
- Kim Heejin (2012). Customer heterogeneity and overseas product development, MMRC Discussion Paper 389, pp.1-19.
- Kogut, B., & Zander, U. (1993). Knowledge of the firm and evolutionary theory of the multinationalcorporation. *Journal of International Business Studies*, 34, 516–529.
- Lagerstrom, K., &Andersson, M. (2003). Creating and sharing knowledge within a transnational team: Thedevelopment of a global business system. *Journal of World Business*, 38(2), 84–95.
- Leonard, D., &Sensiper, S. (1998). The role of tacit knowledge in group innovation.

- California Management Review*, 40(3), 112–132.
- Madhavan R. and Grover R. (1998) From embedded knowledge to embodied knowledge: new product development as knowledge management, *Journal of Marketing*, Vol.62, 1-12
- Moenaert, R. K., Caeldries, F., Lievens, A., & Wauters, E. (2000). Communication flows in international product innovation teams. *Journal of Product Innovation Management*, 17(5), 360–377.
- 日本経済新聞 (2009年12月18日朝刊1面) 「新興国モデルが広がる」
- Subramaniam M. and Venkatraman N. (2001). Determinants of transnational new product development capability: testing the influence of transferring and deploying tacit overseas knowledge. *Strategic Management Journal* 22:359-378
- Szulanski, G. (1996). Exploring internal stickiness: impediments to the transfer of best practice within the firm, *Strategic Management Journal*, 17(Winter Special Issue), 27-43
- 津田一孝(2007) 「世界へ：デンソーの海外展開」 中部経済新聞社
- von Hippel, E. (1994). Sticky information and the locus of problem solving: Implications for innovation. *Management Science*, 40(4), 429–439.