



자동차 산업의 모듈화 동향

The Modulization Trend in Automotive Industry

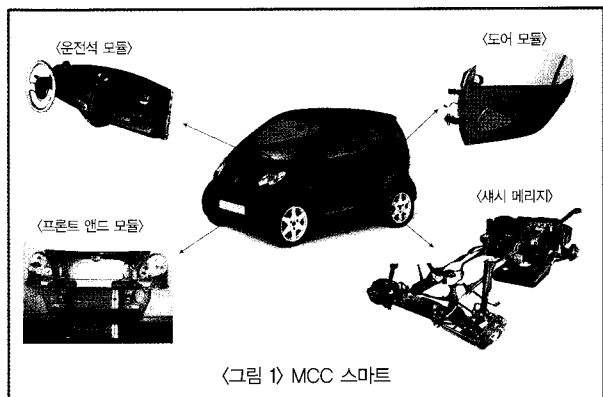


홍동희 • 현대모비스
Donghee Hong • Hyundai Mobis

1. 서론

모듈화는 차량의 조립공정에서 개별 부품들을 하나씩 차체에 장착하지 않고, 몇 개의 부품들을 먼저 조립하여, 이들 조립된 단위를 차체에 조립하는 제조방식을 의미한다. 한발 더 나아가 부품 및 기능의 통합을 고려하여 최적화된 부품 조립 단위로 개발, 조립, 물류, 품질보증의 전 단계를 수행하는 제조방식을 의미하기도 한다. 흔히 모듈은 시스템과 구별하여 사용하는데 시스템은 하나의 덩어리는 아니지만, 기능적으로 연결된 구성요소들의 집합체를 의미하는 반면에, 모듈은 대개 물리적, 기능적으로 연결된 집합체를 말한다.

모듈의 대표적인 종류로는 서스펜션 모듈, 프론트 앤드 모듈 (FEM), 운전석 모듈 (Cockpit Module), 도어 모듈, 시트 모듈 등이 있다. 모듈화를 이용한 대표적인 예가 벤츠사와 스위스의 시계 메이커인 SMH사가 합작하여 설립한 마이크로 컴팩트카 (MCC)사의 '스마트'이다. 스마트를 생산하는 공장 주위에는 4개의 건물이 있는데, 각 건물 내부에 서로 인접해 있는 7개의 부품 메이커들이 각각 모듈화된 부품을 공급하고 있고 이들의 조합만으로 차량의 90%가 완성



된다. 이들 메이커는 모듈을 한 곳에서 제조하는 것이 아니라, 타 부품 메이커에서 납품된 부품을 자사 제품과 조합하여 모듈을 완성하고, 완성된 모듈은 완성차 조립 라인으로 조립시간에 맞추어 (Just In Time) 공급된다. 이와 같은 모듈화를 통해 MCO社는 총래 15시간의 조립 시간을 5시간으로 단축할 수 있게 되었다.

모듈화의 가장 큰 목적은 차량 제조 원가 절감이다. 부품 수 및 공정 수 감소와 모듈화의 아웃소싱을 통해 차량 전체 원가를 감소할 수 있게 되었고, 이로 인해 완성차 업체의 수익성 향상에 큰 영향을 주었다. 이 밖에도 품질 향상, 작업부하 경감, 그리고 다품종 소량생산 및 다양화에 대한 대응을 위해 모듈화를 진행하고 있다.

본 특집에서는 최근의 모듈화의 동향과 미래 발전 방향을 살펴보고자 한다.

2. 모듈화 동향 (2004년~2008년)

모듈 개발·생산 1990년대 후반부터 세계 완성차 업체들이 다양한 형태로 도입을 시도해 온 분야이다. 1990년대에는 대부분 완성차 업체들이 부품의 개발·생산 자체적으로 진행하였으며, 아웃소싱에 대해서는 회의적이었다. 하지만 2000년 초반부터는 기존에 모듈화의 아웃소싱에 부정적이던 Toyota, Honda를 비롯한 완성차업체들이 서플라이어에 의한 모듈개발에 대해 긍정적으로 재평가하기 시작하였다. 서플라이어들과의 모듈 아웃소싱을 통한 원가 절감, 품질 향상, 그리고 개발 기간의 단축이라는 효과를 보게 된 것이다. 모듈화를 적극적으로 도입하기 시작한 완성차 업체들은 최근에는 서플라이어 네트워크의 중요성을 인식하고, 서플라이어 파크를 조성하여 관련 업체들을 한 지역에 집결시켜 모듈화의 극대화를 추구하고자 노력하고 있다.

반면, 최근에는 내부 모듈 생산을 늘리는 (Insourcing) 몇몇 사례가 보고되고 있다. Ford는 Ford Taurus와 Lincoln MKS와 같이 시카고에서 생산하는 차량에 사용되는 인스트루먼트 패널 (Instrument Panel)을 자체 라인에서 조립할 예정이라고 보도한 바 있다. 포드의 이러한 움직임은 북미 자동차 메이커들이 자체 모듈 생산 방식으로 전환하는 신호탄이 될 수도 있으며, 이러한 분위기가 고조된다면 부품업체들이 손실을 보게 될 개연성도 있다.

GM 역시 글로벌 경제 위기로 악화된 시장 상황을 타개하기 위한 방법으로 자체 모듈 생산을 고려하고 있는데, 이처럼 내부 모듈 생산으로의 변화를 고려하게 된 두 가지 이유는 다음과 같다. 첫째, 자체 생산능력의 여유가 없는 상황에서 모듈의 아웃소싱은 완성차 업체의 효율을 극대화를 위해서 필요했지만, 글로벌 경제위기로 인해 북미의 주요 완성차 업체가 파산신청을 한 것을 비롯하여, 대부분의 자동차 업체들이 감산에 돌입한 상황에서는 유희 생산능력을 보유하고 있기보다는 모듈을 자체 생산함으로써, 초과된 생산능력을 활용하는 것이 더 유리하다. 둘째, 최근 완성차 업체와 북미 자동차 노조와의 협상 결과로 인해, 완성차 업체의 급여 수준이 서플라이어 업체의 급여 수준과 큰 차이가 없어지게 되어, 모듈화의 아웃소싱을 통한 원가절감 효과가 과거보다는 작아졌기 때문이다.

그럼에도 불구하고 많은 전문가들은 완성차 업체의 모듈 자체 생산에 대해 부정적인 의견을 피력하고 있다. 모듈을 자체 생산함으로써 완성차 업체는 다양한 분야에 역량을 분산하게 되고 결국에는 완성차 업체가 보유해야 할 핵심역량에 대한 경쟁력이 떨어질 개연성이 높다는 것이다. 다시 말하면 하이브리드, 연료전지, 전기자동차 등 친환경 자동차 개발 능력이 미래 자동차 산업의 생존 요건이 된 시점에, 성숙기 또는 포화기에 진입한 기술을 자체 개발·생산하는 것은 마치 두 마리의 토끼를 잡으려는 시도와 같다는 것이다. 자원을 여러 곳에 분산 투자하기보다는 선택과 집중을 통해 미래를 준비하는 것이 완성차 업체와 서플라이어의 공생(共生)의 조건이 될 것이라고 모듈의 아웃소싱 찬성론자들은 주장한다.

3. 모듈의 지역별, 부품별 특징

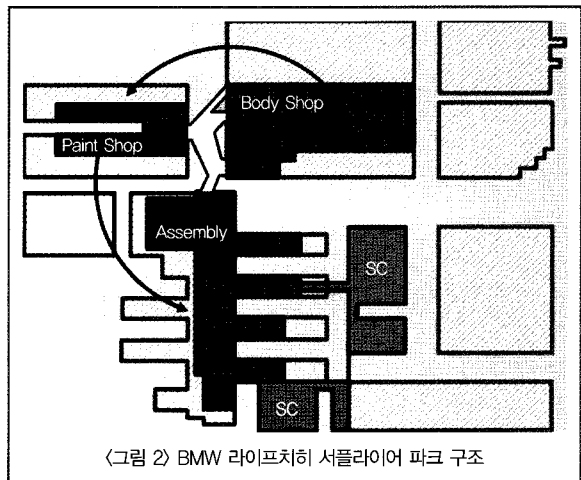
대부분의 완성차 업체는 모듈의 아웃소싱 여부를 결정할 때, 특정한 하나의 방법을 고수하기 보다는, 개별적 사안에 따라 대응을 하고 있다. 예를 들면 Volkswagen의 경우 Touran의 도어 모듈, 각핏 모듈, FEM은 내주 생산이지만 Tiguan 07MY의 도어 시스템은 Brose에 아웃소싱하고 있다. 아웃소싱은 또한 노동법 및 노조의 성향과도 많은 관계가 있는데, 강한 노조를 보유하고 있는 완성차 업체들은 아웃소싱을 확대해가기 어려운 실정이다. 여기서는 모듈화에 대한 지역별, 부품별 특징을 살펴 보고자 한다.

(1) 지역별 특징

유럽에서는 1990년대 후반에 이미 모듈화 및 시스템화가 하나의 트렌드로서 정착되었고, 대부분의 완성차 업체들은 신규 모델 개발 시 꾸준히 모듈화 개발을 진행 하였다. BMW와 PSA는 새로운 공장에 모듈화의 아웃소싱을 적극적으로 도입하고 있는 대표적인 업체이며, 특히 BMW는 모듈화에 있어 서플라이어 및 산·학·연과의 기술 협력을 잘 활용하고 있는 사례로 평가받고 있다. <그림 2>는 BMW의 라이프치히 서플라이어 파크의 차체 조립 과정을 나타낸 것으로, 차체가 도장의 공정을 거친 후 파크 내의 여러 서플라이어로부터 공급받은 모듈들을 조립하게 된다.

Volkswagen의 경우는 강력한 노조의 영향으로 모듈 아웃소싱의 도입이 가장 느린 상태이며, 현재 속업소버, 시트 등 다양한 모듈의 구성 부품들을 자체 조립하고 있다. 하지만 2007년에 노조의 강력한 영향력을 제한할 수 있는 판결이 법원에서 내려져 앞으로는 아웃소싱의 기회가 늘어날 것으로 보인다.

디트로이트의 자동차 업체들도 노조의 강력한 반발로 인해 모듈의 아웃소싱에 대해서 다소 미온적인 태도를 취하고 있다. Ford는 미국 최초로 시카고에 서플라



<그림 2> BMW 라이프치히 서플라이어 파크 구조

이어 파크를 건설하였지만 현재까지 모듈화를 활발히 진행하고 있지 못하고 있으며, GM 또한 서플라이어 파크 3곳을 건설하였지만 모두 북미가 아닌 유럽에 위치하고 있다. 2004년 이후에는 Chrysler 톨레도 (Toledo) 공장, Toyota 샌안토니오 (San Antonio) 공장 단 2곳만이 서플라이어 파크를 통한 모듈의 아웃소싱을 수행하고 있다. GM, Ford와 달리 Chrysler는 전륜·후륜 서스펜션 모듈, 운전석 모듈, 프론트 엔드 모듈, 도어 모듈에 대하여 아웃소싱을 통해 개발·생산하고 있다.

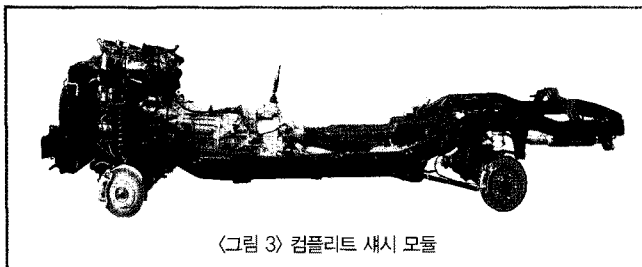
Honda는 2004년~2007년에 해외 생산 설비를 증설하였지만, 그들은 여전히 모듈 개발·생산을 자체적으로 행하고 있다. 그 외 아시아 자동차 업체들은 미국 자동차 업체에 비해서 모듈화의 아웃소싱을 적극 채택하고 있으며 특히 한국, 일본 업체들은 다양한 모듈을 아웃소싱을 통해 생산하고 있다. Nissan의 경우에는 자회사인 Calsonic Kansei를 통해 그리고 현대·기아자동차의 경우, 현대모비스를 비롯한 부품 업체를 통해 모듈화에 적극 참여하고 있다. Toyota의 경우, 18개의 부품업체들을 미국 샌안토니오에 건설된 서플라이어 파크에 모아서 함께 모듈화를 진행하고 있다.

국내의 대표적인 모듈 서플라이어들을 살펴보면, 새시 모듈은 현대모비스와 위아, 운전석 모듈은 현대모비스와 덕양, 프론트 엔드 모듈은 현대모비스, 한라공조, 삼립 등이고 시트모듈은 다이모스 등이 대표적인 부품 업체라고 할 수 있다. 현대모비스는 2008년도까지 새시모듈과 운전석 모듈 분야에서 3,000만대 이상을 생산하여 세계 최대 규모의 누적 생산 대수를 달성한 바 있다. 또한 2007년부터는 크라이슬러 지프 브랜드의 랭글러 차종에 컴플리트 새시 모듈을 공급하고 있으며, 최근에는 폭스바겐, BMW, 아우디 등과도 납품을 추진하고 있다. 이처럼 현대모비스를 필두로 한 국내 모듈 업체들의 기술 개발은 국내 완성차의 품질 향상에 대폭 기여하고 있으며, 그 결과 최근 몇 년간 북미에서 국산 자동차의 신차 품질 조사 (IQS, Initial Quality Study) 결과가 수위권을 형성하고 있다.

(2) 부품별 특징

1) 새시 / 파워트레인 부문

새시 부문의 모듈 종류에는 브레이크 캘리퍼 및 디스크 부품 등으로 구성된 액슬 (Axle Module), 코일 스프링 및 속업소버 부품 등을 포함한 스트러트 모듈 (Strut Module), 액슬 및 스트러트 모듈을 합친 코너모듈 (Corner Module), 서브 프레임 중심을 로어 암, 기어박스 등이 있는 서스펜션 모듈 (Suspension Module), 코너 및 서스펜션 모듈을 합친 새시 모듈이 있으며, 그 밖에 새시 모듈에 엔진, 프레임, 연료탱크 등을 통합한 컴플리트 새시 모듈도 있다 <그림 3>.



<그림 3> 컴플리트 새시 모듈

최근에는 완성차 업체들이 서플라이어들의 생산능력에 대해서 의문을 품기 시작하면서 컴플리트 새시 모듈에 대한 아웃소싱을 꺼리고 있는 상황이다. 이러한 분위기는 1990년대 후반 브라질에서 Dana와 다임러 크라이슬러에 의해 촉발되었다. 그 외의 모듈 상황을 살펴보면, 액슬은 계속해서 아웃소싱이 증가하는 경향을 보

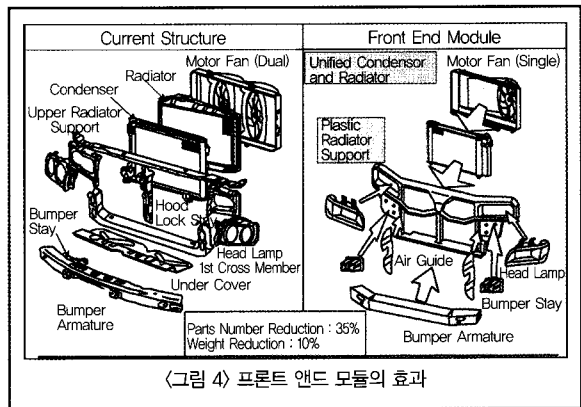
이지만 미국 Big3의 경우에는 자체 생산으로 인해 잠시나마 아웃소싱이 후퇴할 것으로 보인다. 서스펜션 모듈은 2차 서플라이어들의 기술혁신으로 1차 서플라이어들의 모듈화 아웃소싱이 계속 진행될 것으로 보인다.

파워트레인 모듈의 경우는 CO₂ 배기와 연비에 대한 다양한 규제에 의해 심각한 변화를 겪어 왔고, 앞으로도 그럴 것으로 예측하고 있다. 이와 같은 배기 가스에 대한 엄격한 규제는 배기 시스템을 담당하는 업체들에게는 도약을 위한 기회를 제공하고 있다. 특히 2010년부터 적용되는 Euro5 규제로 인해 배기 시스템뿐만 아니라 흡기 모듈의 설계 및 개발 부분의 변화도 작지 않을 것으로 예측된다.

2) 외장 부문

대다수 완성차 업체들은 프론트 엔드 모듈을 아웃소싱 함으로써 보다 나은 품질과 함께 모듈의 단순화를 이룰 수 있게 되었다. 최근 보행자 보호가 중요해지면서 완성차 업체들은 프론트 엔드 모듈의 역할이 있는 서플라이어에게 보행자를 보호할 수 있는 많은 기술들을 요구할 것으로 예상된다. <그림 4>는 프론트 엔드 모듈을 통해 달성한 효과를 나타낸 것으로 컨테이너와 라디에이터를 통합하고 라디에이터 지지부를 플라스틱으로 제조하는 등의 기술 개발을 통해, 약 35%의 부품 수 절감과 10%의 경량화를 실현하였다.

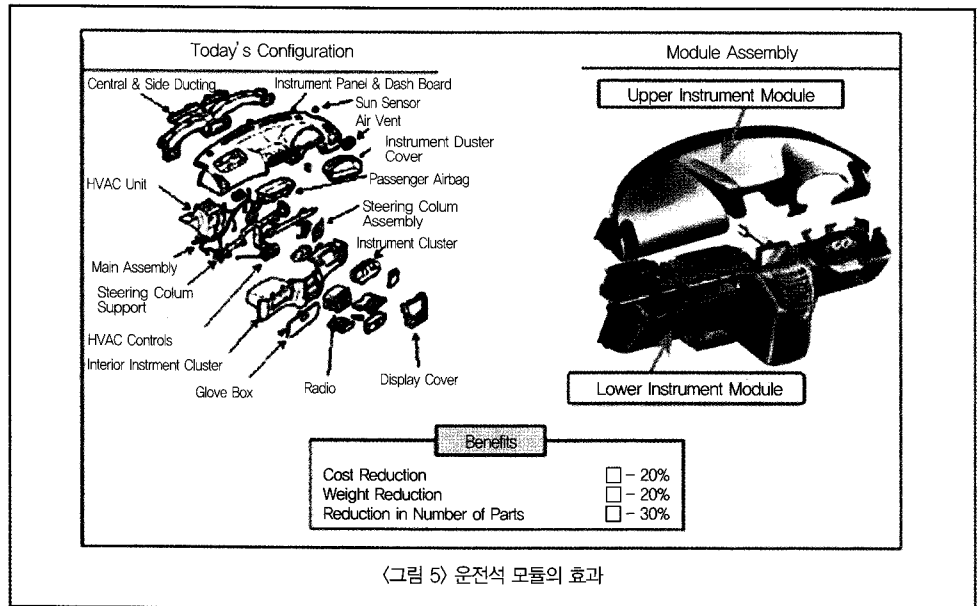
루프 모듈의 경우도 프론트 엔드 모듈과 유사한 동향을 나타내고 있다. 고객들이 적재 공간, 자동화 기능, 강건한 구조와 같은 기능적 측면에서 다양한 요구를 내기 때문에 완성차 업체들은 루프 모듈에 전문성을 가지고 있는 서플라이어에게서 도움을 받으려고 할 것이다. 미국의 경우 헤드룸에 대한 요구 사항이 많기 때문에 북미 시장에서 가장 큰 성장이 예상된다. 반면에 도어 모듈은 도장기술과 구조적인 적합성 등의 이유로 모듈화 아웃소싱의 성장세가 정체 되고 있는 상황이다.



<그림 4> 프론트 엔드 모듈의 효과

3) 내장 부문

내장 부문의 경우, 원자재 가격의 상승으로 인한 원가 절감 압박으로 인해 Collins & Aikman은 파산을 하였으며, Lear나 Delphi의 경우는 사업 철수를 감행 하였다. 운전석 모듈의 경우, 완성차 업체와 서플라이어 모두 모듈의 복잡성이 증가하고 있음을 인지하고 있으며, 비록 서플라이어들이 운전석 모듈에 대한 생산능력이 있다 하더라도 완성차 업체들은 여전히 회의적인 시각을 유지하고 있는 것으로 여겨진다. 뿐만 아니라 운전석 모듈의 아웃소싱은 2차 서플라이어 선정 등을 포함한 조정기능이 1차 서플라이어에 이관되는데, 이로 인해 완성차 업체의 기존 이익이 상당히 감소한다고 생각하고 있다. Nissan과 현대·기아자동차와 같은 완성차 업체들은 아웃소싱을 유지하고 있고, Ford와 같은 업체들은 자체 조립 생산으로 전환할 계획을 가지고 있다. <그림 5>는 운전석 모듈의 효과를 나타낸 것으로, 약 20%의 원



〈그림 5〉 운전석 모듈의 효과

가 절감, 20%의 중량 절감, 30%의 부품 수 감소의 효과가 있는 것으로 나타난다.

시트 모듈의 경우, 거의 모든 OEM이 앞·뒤 시트 모듈을 아웃소싱하고 있는 상태이다.

4. 향후 전망

1) 원가 절감 노력 지속

모듈화의 가장 큰 목적은 원가 절감이라고 할 수 있다. 그동안 원가 절감은 서플라이어들의 상대적으로 낮은 임금을 이용하여 달성할 수 있었지만, 북미의 경우는 최근 새로운 UAW협약에 의해 완성차 업체의 임금이 서플라이어 수준으로 급격히 떨어졌다. 따라서 이러한 모듈화의 트렌드를 이어 가기 위해서 서플라이어들은 자동차 업체에게 원가절감 이외에 품질 향상, 신기술 개발 및 적용과 같은 다른 혜택을 제공할 수 있어야 한다.

모듈을 아웃 소싱할 경우, 완성차 업체들은 1차 서플라이어에게 2차 서플라이어 관리나 물류 책임을 넘기게 되고, 모듈 개발 및 생산 설비에 소요되는 투자비를 절감할 수 있기 때문에 여전히 모듈화의 아웃소싱을 유지하고 싶어 할 것이다. 결국, 모듈화를 통한 원가절감의 중요성은 현재보다는 줄어들 것으로, 원자재 가격의 상승과 모듈의 복잡성이 증가해 가는 상황에서 모듈 서플라이어들은 보다 더 많은 원가 측면의 이익을 자동차 업체에 제공하기 위해 부단한 노력을 해야 할 것이다.

2) 협력을 통한 전문성 증대

현재 자동차 산업이 위기의 순간에 놓여 있는 것은 의심의 여지가 없는 사실이다. 이러한 상황에서는 OEM의 R & D부분은 모듈 개발을 포함한 다양한 분야에 집중하기 보다는 그들의 전문성을 특정 분야에 집중해야 하며, 그 이외 분야에서는 서플라이어에게 의존하되, OEM과 서플라이어간 긴밀한 협력관계를 유지하여 제품개발에 있어서의 경쟁력을 높여야 한다. 이를 위해서 최근에는 다수의 OEM들은 컨셉 개발 단계부터 서플라이어들을 참여시켜 설계, 생산, 품질보증 등을 수행하고 있다.

OEM과 서플라이어간 협력의 결과로 나타난 대표적인 결과 중 하나가 AUTOSAR (AUTomotive Open System Architecture)이다. AUTOSAR는 최근 자동차 전자 분야의 중요성이 증대되고 있는 상황에서 그 필요성이 증대되고 있는 표준화된 소프트웨어 구조로, 표준화된 구조를 활용하게 되면 소프트웨어 개발비를 대폭 절감할 수 있게 되고, 차량 플랫폼 간에도 소프트웨어 모듈을 공유할 수 있게 된다.

자동차 부품 간의 통합이 진행됨에 따라 1차 서플라이어들의 역할이 중요해지지만, 그만큼 위험도도 증가하고 있다. 예를 들어 운전석 모듈은 전통적인 기능에 안전, 오락, 주행 안내, 정보 제공 등의 기능을 통합하도록 OEM들이 요구하고 있기 때문에 기존의 기술 영역만으로는 대응이 힘들어지고, 새로운 분야에 대한 전문성이 필요해지기 때문이다. 향후에는 현재의 모듈 개발 업체들의 모듈 개발 측면에서의 전문성은 더욱 커져 갈 것이고, 모듈화의 범위를 넓혀 나가는 도전이 계속 될 것이다.

3) 신흥 시장의 중요성 증가

OEM과 마찬가지로 서플라이어도 신흥 시장에 생산 설비를 구축하고, 신흥 시장의 현지 업체들과 협약을 맺어 합작회사를 설립하고 있다. 이들의 의도는 주로 제품 생산에 대한 원가 절감 효과를 노리는 것이었지만 향후 이들 지역에서의 높은 성장성을 고려하게 되면서 투자 규모는 갈수록 늘어가고 있다. 보스턴 컨설팅 그룹의 보고서에 따르면, 부품업체들은 계속되어온 원가 절감의 압박으로 인해 OEM보다 신흥시장 진출에 앞서 있으며, 부품 개발·생산기술 부분도 OEM의 기술보다는 덜 복잡하기 때문에 중국이나 인도에서 현지화가 더 원활했다고 한다.

그러나 보스턴 컨설팅 그룹은 모듈의 현지 업체 아웃소싱은 아직까지 실현되기 힘들 것이라 생각하고 있다. 왜냐하면 여전히 많은 완성차 업체들이 현지에 생산설비를 가지고 있는 자국 부품업체들을 훨씬 더 선호하며, 현지 신생 업체의 기술력을 신뢰하지 못하고 있기 때문이다. 모듈 개발·생산능력을 키우며, OEM들과의 긴밀한 협력관계 구축은 신흥 국가 부품업체들의 모듈 아웃소싱 수주의 필수 조건이 될 것이다.