



# 국내 흡기계 모듈 산업 동향 및 전망

## The Business Trend of Intake Module in Korea



조한승 / 케피코  
Han Seong Cho / KEFICO



권명훈 / 케피코  
Myeong Hun Kweon / KEFICO



백승국 / 케피코  
Seung Kook Baik / KEFICO

### 1. 서론

1990년대 초 세계 선진자동차 업체는 경쟁력 강화와 불황에 대비하기 위한 자체적인 구조조정이 이루어졌으며 이 과정 중에서 완성차 업체와 부품 업체간의 역할을 재조정하게 된다. 부품 개발의 많은 부분을 1차 납품업체(Tier 1)에게 이양하여 완성차 업체의 규모를 줄임으로서 개발 및 생산 분야에서의 소요 비용을 줄이고 관리 효율을 증대하기 목적이었다. 2000년대부터 한국에서도 이러한 움직임이 자동차 산업에서 나타나고 있다. 비용 절감 및 관리 효율 증대를 위하여 외주 비율이 증가되고 있으며 기존 부품 업체와의 협력관계에 연연하지 않고 기술력과 가격경쟁력을 갖추었다면 전세계 모든 부품업체와 거래를 하는 Global Sourcing 과정에 동참하고 있는 것이다. 최근 현대자동차, 미쓰비시, 다임러 크라이슬러 3사가 부품을 공동 구매하는 협정을 맺은 것이나 미국의 Big 3 완성차 업체가 국내 부품업체를 통하여 핵심 부품을 공급받는 등의 과정이 후자의 예일 것이다.

완성차 업체의 입장에서 개발 및 생산 분야에서의 비용 절감, 경쟁력 강화를 위한 품질 향상, 신차 개발 기간 단축 등의 요구에 대응하기 위한 기술적 해법의 하나로 제시하고 있는 것이 기능적, 공간적으로 관련이 있는 부품들을 통합하여 개발 및 생산하여 이익을 도모할 수 있는 부품 모듈화(Module化)기술이다. 국내에서는 대표적으로 현대모비스, 만도, 한국델파이 등이 외국의 유명 부품업체와 기술 제휴를 통하여 운전석 모듈(Cockpit Module), 사시 모듈, 냉각 시스템 모듈(Cooling System Module), 도어 시스템 모듈(Door System Module)의 개발 및 생산을 하고 있다.

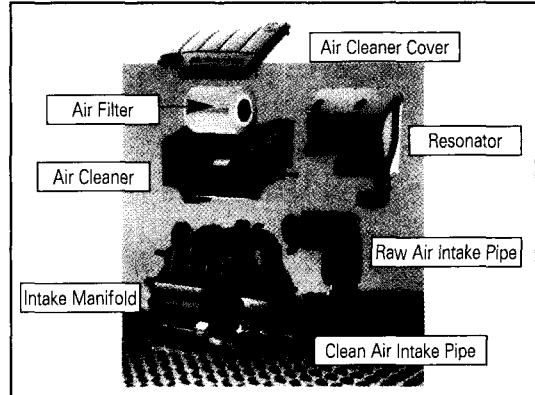
모듈화의 효과는 부품의 특성마다 차이가 있으며 완성차 업체와 부품 업체의 입장에서도 각각 다른 효과가 있을 수 있다. 완성차 업체의 입장에서 바라보는 일반적인 장, 단점을 나타내면 <표 1>과 같다. 결국, 부품 업체의 입장에서 보면 완성차 업체의 가격보상 및 기술이전에 대한 사항들이 원활하게 해결되지 않으면 추가 투자에 대한 부담이 가중되어 결국, 완성차 업체의 이익에 좋지 않는 영향을 미치게 될 것이다.



본 글에서는 국내에서 개발 및 생산되고 있는 부품 모듈화 동향 중에서 엔진과 관련이 있는 흡기계 모듈(Intake Module)에 대한 산업 동향에 대하여 조사하고 향후 전망에 대해 살펴보고자 한다.

## 2. 흡기계 모듈의 발전 개념

국내에서는 기존 기술된 엔진의 알루미늄 재질인 흡기 매니폴드(Intake Manifold)를 플라스틱 재질로 변환하면서 흡기계 모듈의 개념이 발전하기 시작하였다. <표 2>는 흡기계 모듈 개념의 발전 단계를 간략하게 나타낸 것으로 국내의 흡기계 모듈 개념은 1단계의 단순 조립 수준을 넘어서 2단계가 이미 실용화 되었으며 3단계는 검토하는 수준으로 판단할 수 있다.



<그림 1> 흡기계 모듈의 주요 구성 부품

1단계는 양산 이전에 완성차 업체가 이미 개발된 흡기계 모듈의 구성 부품을 모듈 업체가 조립하고 각 구성 부품 업체의 품질 관리 책임하에서 납품하는 형태를 취하고 있다. 모듈 업체는 개발 권한과 책임이 없으며 조립 후 모듈의 생산 및 품질 관리 측면에서 완성차 업체의 요구 사항에 대하여 대응하고 있는 단계이다.

2단계는 개발 초기 단계서부터 완성차 업체가 흡기계 모듈의 기본 개념 및 목표 성능을 제시하고 모듈 업체가 구성 부품을 개발하는 형태를 취하고 있다. 모듈 업체는 개발에 대한 일부 권한 및 책임이 있으나 미미한 상태이다. 반면에 생산 및 품질 관리 개념을 개발 단계부터 정립할 수 있다는 장점이 있다.

3단계는 모듈 업체가 개발 초기 단계부터 모든 책임과 권한을 가지고 완성차 업체에게 설계, 개발 및 생산 개념을 제시하는 수준을 의미하는 것이다. 국내에서는 아직 검토 단계이며 부품 업체의 개발 능력이 완성차 업체를 이끌 수 있는 수준까지 도달해야 한다. <그림 1>은 가장 진보한 흡기계 모듈의 실례를 나타낸 것으로 흡기계 전체 구성 부품을 통합하여 개발하며 관련 각종 전자제어 부품 및 연료분사시스템 등과의 상관성을 함께 고려한다.

흡기계 모듈은 엔진 및 차량의 성능에 영향을 미치

<표 1> 모듈화의 장, 단점 (완성차업체)

장점	단점
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 모듈화에 따른 신차 개발기간 단축</li> <li>· 조립라인 최소화 (투자 및 인원 축소)</li> <li>· 관리비용 절감 (모듈 단위로 관리)</li> <li>· 개발 비용 및 관련 인원 절감</li> <li>· 개발, 품질 관련 문제 발생시 유기적 대응</li> <li>· 각 구성부품의 모듈화 개발 가능</li> <li>· 자동차 신기술, 핵심기술 개발에 역량 집중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 인원 감축에 따른 노사문제</li> <li>· 관련 업무 및 보유 기술 이전(완성차 업체에서 모듈업체로 이전)</li> <li>· 부품 업체의 권한 강화에 따른 부담</li> <li>· 모듈화 성과에 대한 업체 가격 보상</li> <li>· 모듈 업체와 대등한 관계에서 업무 추진</li> <li>· Know-how 및 기술정보 유출 가능성</li> </ul>

<표 2> 흡기계 모듈의 발전 개념

일반 개념	현재의 발전 단계
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 흡기계 관련 부품을 시스템의 성능을 고려하여 설계 및 개발</li> <li>· 구성 부품의 개발권한을 모듈 업체에 이전</li> <li>· 구성부품 및 모듈의 품질 보증은 모듈 업체에서 보증함.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 1단계 : 단순 조립( Sub Assembly)</li> <li>· 2단계 : Upgrade Sub Assembly 기본 설계 개념 : 완성차 업체 모듈 개발 : 모듈 업체 품질 보증 : 모듈 업체</li> <li>· 3단계 : Smart Module 설계 및 개발 : 모듈 업체 품질 보증 : 모듈 업체</li> </ul>



는 중요 부품의 하나이다. 그러므로 개발 단계에서 흡기 공기가 지나가는 각종 파이프(Pipe), 흡기 매니폴드의 공기 역학적인 설계와 소음, 진동 특성 등을 고려하는 레조네이터(Resonator) 등의 관련 부품 및 형상, 전자제어 부품 및 연료분사시스템과의 상관성 등을 총합적으로 고려해야 하는 기술이 매우 중요하다. 결국 시작 단계에서 완성차 업체, 모듈 업체와 관련 부품 업체와의 상호 업무 역할에 대한 분명한 정립과 협력이 절대적으로 필요하다.

### 3. 국내 개발 및 생산 현황

전반적으로 국내 흡기계 모듈 산업은 1단계를 넘어서 2단계 수준에 머무르고 있다. 1990년대 중반 I社에서 진동 용착(Vibration Welding)방식의 플라스틱 흡기 매니폴드를 개발하였고 반조립 상태로 현대자동차에 납품을 하고 있다. 당시 현대자동차의 주도하에 제품이 개발되었고 I社는 독일의 M社와 협력을 통하여 생산 및 품질 관리 측면에서 대응하는 수준이었다. 이후 전문 화학업체인 L社에서는 당시 흡기계 모듈 산업 진출을 추진하고 있던 A社와 개발 협력을 통하여 D 자동차의 경차 엔진에 적용하는 플라스틱 흡기 매니폴드를 개발하였다. L社와 A社は 기존 알루미늄 재질의 흡기 매니폴드를 개선하여 개발하였고 2

단계 개념의 도약을 이루었다. 이후 1990년대 후반, D 자동차와 외국의 EMS (Engine Management System) 전문 업체인 S社가 합작으로 설립한 K社は S社로부터 개발 및 생산 기술을 도입하여 국산화하는데 노력하였고 1.5 DOHC 엔진의 플라스틱 흡기 매니폴드 및 직렬 6기통 엔진의 플라스틱 흡기 매니폴드를 생산하고 있다. D 정기와 당사에서는 향후 흡기계 모듈 업체로서의 도약을 위하여 알루미늄 흡기 매니폴드의 조립 및 품질 관리 업무를 수년 전부터 시작하고 있다.

〈표 3〉은 국내 플라스틱 흡기 매니폴드 개발 또는 생산 업체의 현황을 간략하게 나타내고 있다. K社를 제외한 타 업체의 경우, 흡기계 모듈의 설계 및 개발에 대한 기술을 보유하지 않고 있으며 외국의 개발 업체를 이용하고 있는 실정이다. 흡기계 모듈은 설계 단계에서 금형 설계, 사출, 조립 및 각 부품의 상관 관계 등을 고려해야 하기때문에 설계 및 개발 기술의 보유는 매우 중요하다.

설계 및 개발 기술의 미보유 상황은 양산 이후 발생 빈도가 높은 설계 변경 사항에 대하여 부품 업체가 능동적으로 대처하기 어려우며 완성차 업체에서 요구하고 있는 선진 기술에 대한 계획 마련에도 주도적으로 참여할 수가 없게 된다. 아울러, 개발 단계에서 고려되어야 하는 최적의 생산 조건 선정 및 생산 기술의 발전에도 좋지 않는 영향을 미친다.

〈표 3〉 국내 업체의 기술보유 현황

업체명	업체 성격	설계 및 개발	시작품 대응	생산	비 고
I社	사출업체	×	○	○	-독일 M社와 개발함
L社	사출업체	×	○	○	
K社	EMS 업체	○	○	○	-기술 제휴처와 Turn key base로 계약함 (개발 및 생산 기술 도입)
D社	EMS 업체	×	○	○	-개발 기술은 본사에서 지원함 - 생산은 국내 사출업체를 이용함

※ 보유 ○, 미보유 ×



〈표 4〉 국내 흡기계 모듈 사업의 문제점

구분	문제점
완성차 업체	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 모듈화에 대한 향후 구체적인 일정 계획이 불확실함</li> <li>· 모듈 개념의 인식 부족에 따른 내부 변화 의지 부족 (설계, 생산기술, 구매 등 관련 분야)</li> <li>· 관련 핵심 부품 개발 권한 이양에 내부 분위기 미성숙</li> <li>· 단순 조립 업체에 불합리한 가격 설정 및 개발 권한이 없음</li> <li>· 부품 개발 및 품질 보증 관련 업무에 대해 요구사항이 과다함.</li> </ul>
모듈 업체 및 관련 부품 업체	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 모듈 사업에 대한 조직 및 구체적인 계획이 불확실함</li> <li>· 구성 부품의 수익성이 없음. (각 구성 부품의 가격 결정 권한이 완성차 업체에 있음.)</li> <li>· 모듈 업체가 생산하지 않는 타사 제품의 개발 및 품질 보증 (업체 선정, 가격 결정, 사양 결정이 완성차 업체에 있음.)</li> <li>· 플라스틱 제품에 대한 낮은 가격 정책으로 인하여 수익 악화</li> </ul>

〈표 4〉는 현재 흡기계 모듈 산업에 대한 문제점을 간략하게 나타낸 것이다. 국내 흡기계 모듈 사업에 참여한 대부분의 업체들이 개발 투자비를 줄이고 관련 조직의 규모를 최소화하며 사업을 운영하는 가장 큰 이유는 향후 국내 시장 전망이 불투명하고 기능성 플라스틱 부품에 대한 완성차 업체의 저가 정책에 기인한 것으로 판단할 수 있다.

즉, 향후 시장 선점을 위해 사업을 운영하고 있으나 적극적인 기술 및 인력 양성에 투자를 최소함으로서 결국 국내 흡기계 모듈 산업 발전의 부진한 결과를 낳고 있는 것이다.

특히 설계, 해석, 시험과 관련된 개발 기술 분야의 투자 회피는 금형 개발 기술, 사출 기술, 조립 기술 등의 발전을 제약하는 결과를 낳고 있다. 이러한 부정적인 면은 완성차 업체의 기술 발전 및 품질 관리 측면에서 좋지 않는 결과를 발생시킬 것이다.

결국, 흡기계 모듈 사업의 성공을 위해서는 완성차 업체와 부품 업체가 함께 장기 계획 마련에 따른 투자 계획을 수립해야 하며 부품 업체의 투자와 노력에 대한 보상이 어떠한 형태로든지 마련되어야 한다. 아울러, 각종 기술 Know-how가 응집되어 있는 가치를 부품 가격에 반영, 고려되어야 한다.

#### 4. 향후 전망 및 대응 방안

모듈화는 부품 업체의 개발 기술 및 생산 기술의 발전을 통하여 성장 기회가 되며 국내 자동차 산업 분야의 구조 변화에 직접적인 영향을 미치고 있다. 세계 유명 자동차 회사에서도 이미 1차 부품 납품업체와의 긴밀한 기술 개발 협력을 통하여 제품을 생산하고 있으며 향후에는 품질 보증에 대한 필요 비용을 부품 업체와 나눌 것이라는 전략을 계획하고 있다. 이러한 움직임 속에서 국내 흡기계 모듈 산업에 대한 전반적인 현황에 대하여 살펴보았으며 모듈화의 적용은 더욱 확대될 것이 분명하다. 따라서 국내 완성차 업체의 명확한 전략 수립 및 부품 업체 기술 개발의 필요성이 더욱 요구되고 있다.

엔진의 성능과 연관된 흡기계 모듈은 단순히 흡입 공기의 흐름을 제어하는 측면에서 개발되는 것이 아니라 주변의 각종 센서류와의 상관성을 함께 고려해야 한다. 특히, 인젝터, 연료레일 등의 연료분사시스템이 흡기 매니폴드에 장착되는 경우에는 연료 분사각, 분사 형태, 엔진의 운전조건 변화에 대한 흡입 공기와의 혼합 정도 등을 함께 고려하여 설계에 반영되어야 한다. 결국, 흡기계 모듈은 단순히 엔진의 구성 부품을

개발, 생산하는 것이 아니라 엔진의 성능을 개발하는 관점에서 접근을 해야한다. 단순히 하나의 사출품으로 인식하여 생산 측면에서만 고려한다면 완성차 업체의 개발팀에서 요구 하는 기술 수준으로 발전하기 어려우며 절름발이식 모듈 구조가 될 것이다. 이러한 조건을 만족시키기 위해서는 부품 업체의 의지가 중요하며 시설과 인력 확보에 대한 투자 및 기술 개발을 위한 장기적인 안목이 필요한 것이다. 부품 업체의 기술적 역량이 완성차 업체와 대등하거나 부분적으로 앞서가야만 모듈화의 장점을 살릴 수 있다.

부품 업체가 충분한 기술력이 없는 경우에는 잦은 설계 변경에 의해 막대한 비용 및 시간 손실이 발생할 가능성이 크며 모듈화의 효과를 충분히 살리지 못할 경우에는 최종 조립 업무를 담당하고 있는 업체의 조립 비용만 추가되어 원가 상승의 요인으로 작용할 수 있다. 국내에서는 모듈 개념이 1단계와 2단계가 혼용되어 진행이 되고 있으며 알루미늄 재질의 흡기 매니폴드의 조립의 경우, 모듈 업체의 책임 하에서 구성 부품 업체로부터 납품받아 조립하고 완성차 업체에 입고하는 과정으로 진행하고 있다. 반면에 플라스틱 흡기 매니폴드의 조립은 재질 특성상 여러 업체로의 이동은

관리상 문제가 있기 때문에 사출 업무를 담당하는 업체에서 생산, 조립 업무가 동시에 이루어지고 있다. 모듈 단계가 발전할수록 한 업체에서 개발, 생산, 조립의 모든 공정이 이루어져야하는 것이 업무 비용 및 물류 비용 절감 그리고 담당 인력들의 운영 측면에서 효율적이다.

흡기계 모듈에서 주요 구성 부품의 개발 및 생산 수준은 이미 국산화 단계에 도달했다고 판단할 수 있다. 보쉬(BOSCH), 지멘스, 델파이 등 세계적인 자동차 부품 업체들이 국내에 진출함으로써 각종 센서류 및 인젝터 등을 개발, 생산하고 있으며 연료레일, 흡기 파이프 등의 구성 부품도 이미 여러 국내 업체에서 개발, 생산하고 있다. 흡기 매니폴드의 경우는 엔진의 주요 구성 부품으로서 지금까지는 부품 업체가 아닌 완성차 업체에서 주도적으로 개발을 담당하여왔다. 국내 흡기계 모듈 산업 발전을 위한 필요 조건은 충분히 이루어짐을 알 수 있으나 해외에서 진행하고 있는 모듈 산업의 기술 및 운영 방법을 그대로 국내에 적용하는 것은 각국의 자동차 산업 배경을 고려하지 않는 처사라고 볼 수 있기 때문에 국내 자동차 산업의 발전을 고려한 현실에 맞는 전략 및 업체간의 긴밀한 협력이 요구된다.

(조한승 회원 : hscho@kefico.co.kr)

## 참고문헌

- 1) 부산경남자동차 테크노센터, 국내외 자동차 부품 모듈화 동향, 2000
- 2) 정수경, 새시 모듈의 경향과 동향 (I), 모터스라인, 11월호, 2001
- 3) 정수경, 새시 모듈의 경향과 동향 (II), 모터스라인, 1월호, 2002
- 4) KITECH 유럽사무소, 소형자동차의 Plastic적용, VDI nachrichten, 10월 5일 기사, 2001
- 5) BOSCH, Intake Module, 1996
- 6) Mann+Hummel, Business Report, 1999
- 7) 유완석, 모듈화 생산, pp14-21, 제24권, 4호, 자동차공학회지, 2002