

경쟁력 확보를 위한 생산기술력

Improvements in Production Engineering to Secure Global Competitiveness

이 영 국
Y. K. Lee



이 영 국
· 1947년 12월생
· 정회원
· 대우자동차생산기술연구소장
· 재료공학/경량화기술

1. 자동차 생산기술이란?

자동차 산업은 타산업과 비교하여 다른점이 많지만, 특히 큰 차이점은 MODEL 개발기간이 비교적 길고(4~7년), 신모델 개발에 막대한 투자비용이 소요된다는 것이다.

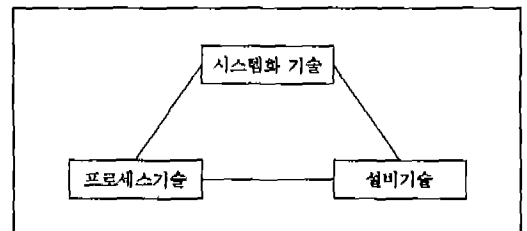
1980년대는 자동차 신제품개발에서 개별 신제품 개발 효율성이 경쟁의 초점이었다면, 1990년대는 신제품개발에 있어서 설계에서 생산의 모든단계에 이르기까지 신기술 활용과 제품구성 경쟁으로 특징지을수 있을 것이다.

자동차 산업의 요소기술은 크게 “제품기술”과 “생산기술”로 나눌수 있으며, 제품기술이란, 고객의 구체적인 요구에 응하여 제품을 만들어 내기위한 기술로서 연구, 개발, 설계, 시작, 실험등의 기술적 행위를 뜻한다.

생산기술은, 제품을 만들어 내기 위한 생산 시스템의 구축 및 제조조건을 설정하기 위한 기술로서, 생산공장의 설계·개선등의 기술적 행위를 의미하는데, 기업이 경쟁을 하면서 발전을 계속하는데는 제품이 우수해야함은 물론 제품기술과 생산기술이 기본이 된다는것은 두말할 나위가 없다.

생산기술이라함은 설계품질을 가장 경제적으로 실현하기 위해, 제품품질의 개선, 생산성향상 및 납기단축을 목적으로 하여, 작업자와 생력화·생산설비의 설계·재료 개발·제조방법등을 생산시스템으로서 계획하고, 개발하는 전문적 기술이고 제조업의 경영성과에 직결되는 기술이다.

이러한 생산기술의 내용을 보면 크게 아래의 3가지로 구성된다고 볼 수 있다.



1.1 시스템화 기술 :

생산시스템 그자체를 설계, 개발하는 기술로서, 물류, 생산관리, IE, 컴퓨터기술등의 지식을 필요로하며, 또한 CIM(COMPUTER INTEGRATED MANUFACTURING)등을 목표로하여 생산시스템을 혁신 할때도 이러한 기술이 주역이 된다.

1.2 프로세스 기술 :

새로운 가공법의 도입이나 개발등을 행하는 기술로서, 공법기술(가공, 조립기술등)과 재료기술로 나누어진다.

1.3 설비 기술 :

설비나 금형등을 설계하는 기술로서, 설비의 기구설계와 제어기술로 나누어진다.

이제 세계 경쟁력 확보란 앞서 설명한 세 분야의 기술력 향상을 통해, 21세기형 생산시스템을 구축하여 아래의 목표를 달성하므로 경쟁력 우위를 점유할수있을것으로 본다.

- 무인화/소인화 생산
- LIFE-CYCLE 단축에 대응한 생산
- 다품종 소량생산
- 고도 생산 기술 대응(고품질, 고기능)
- GLOBAL 생산화의 대응 등이다.

2. 현재 한국자동차 산업의 현실

우리나라의 자동차 산업은 87년에 세계 10위 자동차 생산국으로 발돋움한 이래, 최근 국내 BIG 3 자동차사는 각사가 국내외 200~250만대 생산체제 확보를 통해 삼사 모두 세계 10대 자동차 회사로의 진입을 목표로 급성장을 하고 있다.

물론 선진자동차 메이커와 경쟁할수 있기 위해서는 경제규모의 생산체제의 구축은 필

연적 요소이지만, 질적인 고도화를 이루고, 내실을 기하는 각종 경영 활동을 통해 기술 개발을 바탕으로한 독자모형을 가지고 당당히 겨룰수 있어야 할것이다.

그러나, 자동차 산업을 둘러싼 여건은 국내외적으로 매우 어려운 상황에 놓여있다. 국내시장의 상황을 보면 신규업체의 시장진출에 따라 중장기적으로 과잉투자, 기술자립화 지연, 가용자원의 지나친분산 등의 우려와 함께 더욱 경쟁이 치열해질것으로 예상되며, 해외시장에서의 경쟁가속 및 한국산 차에 대한 견제심리 상승과 더불어 수출시장에서의 원화절상과 엔화약세에 따른 가격 경쟁력이 급격히 약화되고 있는 실정이다.

최근 우리경제는 무역수지적자의 지속과 물가불안, 국제경쟁력의 총체적 약화의 현실로 우리나라 경쟁력의 문제는 고비용-저효율로 정의할수 있는데, 이는 자동차산업도 예외가 아니다.

이러한 극한 국내·외적인 환경에서 경쟁력을 회복하고 고비용, 저효율의 구조를 개선하기 위해서는 2000년대 초까지 생산성의 2배 향상과 원가 절감(일본의 경우 약 30% 목표)이란 명제를 해결해야만 할 것이다.

이를 위해서는 노사관계의 안정과 품질혁신이 동시에 뒷받침되어야 한다는것을 인식해야 하며, 연구개발에 대한 적극적이고도 효율적인 투자와 자본재의 국산화율의 향상이 또한 시급히 이루어져야할 큰 과제중의 하나이다.

또한, 우리나라의 자동차 산업은 기술적인 면에서 두가지의 큰 과제를 갖고 있는데, 하나는 선진자동차 회사를 추월하기 위해 신기술 개발에 박차를 가해야하며, 또하나의 소량생산시의 과거 경험을 더욱 발전시켜 해외 공장에 기술을 전수해서 경쟁력을 확보할수 있도록 해야하는것이다.

경쟁의 주요원천은 기술로서, 최근 4~5년 내에 자동차 생산기술이 혁신적으로 발전한 것은 주지의 사실이나, 아직 선진자동차 회사들과의 기술적 격차를 인정하지 않을수 없다. 그러므로 끊임없는 신기술 개발에 박차를 가해, 경쟁력있는 제품을 생산할수 있는 능력을 확보하여야 할 것이다.

한편, 우리의 지금까지의 생산방식의 발전을 볼때 세계화에 따른 해외지원에 매우 유리한 면도 있는데, 이는 소량 생산방식에 의한 과거 KNOW-HOW의 축적인것이다.

개도국 지역에 대한 완성차 수출이나 현지 공장 설립등에 필요한 기술수준은 선진국 지역에 대한 수출에 요구되는것과 다르며, 또한 선진국의 자동차 산업은 우리나라 자동차 산업계가 보유하고 있는 소량생산체계에 맞는 기술과 운영체계를 해본 경험이 오래되어 상대적으로 우리나라는 유리한 입장에 있다고 할수있으며, 이것을 해외 시장에 적극적으로 활용하므로 해외공장에서의 생산성

우위와 원가절감 목표를 달성해 나가야 할 것이다.

3. 차세대 자동차의 도전

과거에는 편의성, 기능성 위주의 단편적 고객만족이란 경영방식으로 경쟁하였으나, 이제는 저가격, 저유지비, 고연비등을 포함하는 포괄적 고객만족이 요구되는 시대로 접어들었다. 무엇보다 환경친화적 요소에 대한 강화되는 법적인 규제로 50%이상의 EMISION 저감, 40%이상의 연비의 개선, 80%이상의 RECYCLING을만족시켜야 하는 전제가 있다.

한편, 고객들은 더욱 안락하며, 고출력, 고 안전성을 요구하므로 결과적으로 차량의 중량이 증가하게되어 현실적으로 상반된 조건을 만족시켜야 하는 난제에 직면하고 있는것이다. 이의 해결책은 높은 재활용율을 갖는 경량화 소재의 적용만이 가능할것으로 보이며,

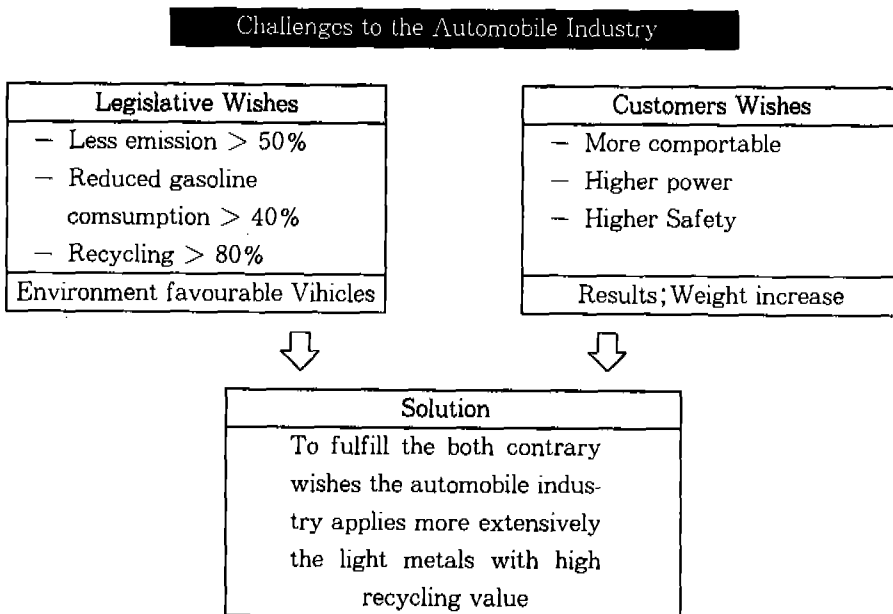


Fig.1 Challenge to the Automobile Industry

미래의 자동차 제조는 기술분야에 있어서 과감한 변경이나 개선을 필요로 한다. (Fig. 1)

새로운 도전에 응하기 위해서는, 상당량의 재원과 투자를 필요로 하며, 자동차 제조업체들은 그러한 새롭고도 개선된 기술들을 신속하고도 COST EFFECTIVE한 방안으로 모색해야한다. 이러한 방안으로 제품기술 측면과 생산기술 측면에서 크게 나누어 볼수 있다.

우선 제품기술 측면에서 간단히 살펴보면 :

- 개발 및 설계시간을 최소화하기 위한 CONCEPT VEHICLE에 대한 SIMULATION 및 모델링 기술
- 부품 및 PACKAGING FEASIBILITY를 위해 VIRTUAL PROTOTYPING, CONTROL SYSTEM SIMULATION 및 모델링 기술
- 차량의 원가 경쟁력 및 재활용성을 위한 DFMA(DESIGN FOR MANUFACTUR'G AND ASSEMBLY) 기법
- VEHICLE 시스템들의 상호작용성의 검증을 위한 SYSTEM INTEGRATION기술
- CONCEPT 단계에서 기능시험 및 생

산공법의 FEASIBILITY를 검토하는 RAPID PROTOTYPING 기술등이 있다.

생산기술 측면에서는 :

먼저, 생산전략의 중요성과 생산시스템 개발에 관해 살펴본후, 차세대 자동차도전에 필요한 생산기술개발의 관점에서 상세히 언급해 보기로 한다.

3.1 생산전략

생산성이 높은 생산시스템의 구축은 저원가 제품생산에 크게 반영되므로, 적합한 생산시스템을 구축하는것이 생산기술 부분의 큰 역할인 것이다.

여기서, 참고로 일본의 자동차 산업의 역사를 살펴보면 다음표와 같다.

우리 자동차 산업계는 분야에 따라 면의 자동화 또는 입체 자동화 과정에 있다고 할수 있으며, 우리나라 자동차 산업은 특히, 1990년대 초까지의 고도 성장시대에서는 생산규모의 확대가 하나의 커다란 주류였으며, 비교적 소품종의 제품을 가능한 대량으로 생산하는것이 커다란 과제였다.

이후 다품종 대량 생산시대를 거쳐 정보,

1955~	1965~	1980~	1986~
점(點)의 자동화	선(線)의 자동화	면(面)의 자동화	입체(立體) 자동화
설비의 근대화 (단위공정 자동화)	ONE CYCLE 자동화/생력화	OA/FA	CIM
<ul style="list-style-type: none"> • 기계화/동력화 • 강력 선반 • 고속 머신 • 거대화 	<ul style="list-style-type: none"> • 라인화 • 트랜스퍼 라인 • 콘베어 • 반송자동화 • 능률/표준화 	<ul style="list-style-type: none"> • 도형 • FMS • 무인화 • SHOP 자동화 • 분산 시스템 • 다양화 	<ul style="list-style-type: none"> • 정보의 자동화 • 데이터 베이스 • NETWORK • OA+FA+CAD • 간접부문효율화
집 중 생 산		공중의 분산화(해외 분산 공장)	
경공업, 식품 섬유, 철강	중화학 공업 자동차, 가전	하이테크 메카트로화	서비스화 인텔리젠티화

통신기술을 가미한 입체 자동화를 추구해야 하는 시대에 와 있으며, 여기에서는 정보에 의해 생산활동을 처음부터 끝까지 통합화해서 각종 효율을 향상시켜야한다는 사고에 의해 CIM이 등장하게 된다.

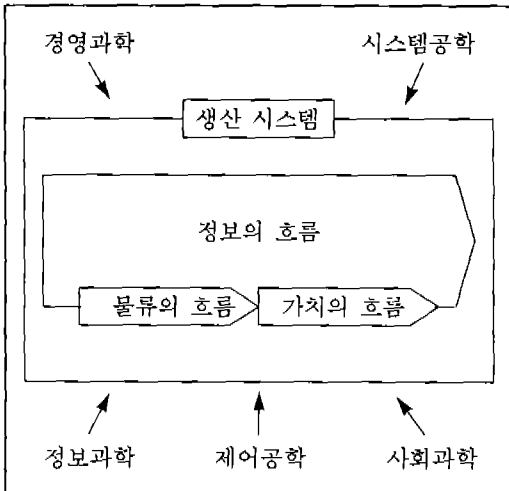
3.2 생산 시스템

생산시스템은 “물류의 흐름”인 공정(작업) 시스템과 “정보의 흐름”인 관리시스템이 유기적으로 결합됨으로써 효율적인 운영이 되어 “가치(원가)의 흐름” 즉 가치시스템의 측면에서 경제성과 사회성이 평가되고 있다.

특히, 사회성에 있어서는 ISO 14000 국제표준에 대비한 환경친화적인 공장이라든가, 작업환경 개선에 따라 사람이 일하기 쉬운 공장, 제조물 책임의 보증이 가능한 공장이라고 하는 새로운 요구가 일어나고 있다.

여기서 생산시스템의 5가지 접근법을 살펴보고, 생산시스템 개발의 두가지유형을 언급해 본다.

(생산시스템의 5가지 접근)



① 시스템 공학적 접근: 생산시스템의 설계문제가 대상

② 경영 과학적 접근: 생산의 최적 의사결정의 문제가 대상

③ 제어 공학적 접근: 생산의 자동화 문제가 대상

④ 정보 과학적 접근: 생산관리 정보처리 의 문제가 대상

⑤ 사회 과학적 접근: 생산의 경제성, 사회성 문제가 대상

우리나라의 자동화 산업은 거시적으로 시스템 공학적 접근과 생산공장 내부적으로는 제어공학적 접근을 통해 효율적 생산시스템 구축이 이루어지고 있다.

생산시스템 개발의 목표는: “새로운 물류의 흐름”과 “새로운 정보”의 흐름으로 새로운 가치를 창출하는 것이다.

① 생산시스템의 GRADE-UP

기존 생산시스템의 “물류의 흐름” 혹은 “정보의 흐름”의 어느것을 부분적으로 개선함으로써, 종래보다 효율높은 생산시스템을 구축하는것으로 이는 주로 기존 자동차 공장에서 신모델을 도입할때마다 실시하며 개선이라는 측면에서 추진되고 있다.

② 혁신적 생산시스템 개발

기존 생산시스템과의 다른 새로운 CONCEPT과 새로운 가치기준 창조를 목표로 “물류의 흐름”과 “정보의 흐름”을 근본적으로 변혁하여 새로운 생산시스템을 창조하는 것으로 주로 국내나 해외에서 공장을 새로 건설하는 경우에 추진하며, 물론 기존공장의 생산시스템을 참고로하나, 거의 백지 상태에서 최적의 시스템을 구축하도록 노력하고 있다.

여기서 물류의 중요성을 서술해보면:

생산공정을 효율높게 하는 것은 “물류의 흐름”이 기본이며, 생산의 “공정시스템”을 형성한다.

제조업에 있어서 생산시스템은, MATERIAL HANDLING 시스템이 주체가 되는데 이 시스템은 공장 LAY-OUT의 적합여부에 관계되며, STOCK POINT와 운반방법의 결정이 운반효율을 좋게하고 재고와 생산규모를 줄이는 요인이 된다.

자동차 산업은 특히 부품의 외주비율이 상당히 높기 때문에 사외물류가 매우 중요하므로 이를 협력업체와 같이 개선노력을 하고 있으며, 사내물류에서는 공정내에서 주로 운반 자동화에 많이 의존하고 있다.

3.3 생산기술개발

자동차시장의 성숙화 시대를 맞이하여, 새삼 생산기술개발의 추진방법에 기업의 관심이 높아지고 있으며, 기술개발 내용은 아래와 같다.

① 생산기술 개발의 내용

- 공법 개발
- 설비 개발
- 금형, 치공구 개발

- 계측 기술 개발
 - 컴퓨터 SOFTWARE 및 SYSTEM 개발
- 특히, 최근에는 IN-PROCESS 계측, 복잡한 형상의 부품측정을 위해 계측기술개발을 중시하는 경향이 있다.

② 생산기술개발의 중요성

자동차에 있어서는 BODY-IN-WHITE가 핵심적인 요소이며, 차량 전체의 경량화가 큰 과제의 하나로 들수있고, 이미, 차체 부품의 일부에 신소재가 적용되고 있으며, 이때문에 새로운 생산기술의 개발도 중요시되고 있다.

다음장에서는, 실제 생산분야에 적용되는 기술의 발전방향에 대해 좀더 구체적으로 서술해 본다.

4. 생산기술의 발전방향

여기서는 경쟁의 주요원천중 생산기술에 국한하여 언급하고자 한다.

우선 시대적 변천에 따라 공장의 생산

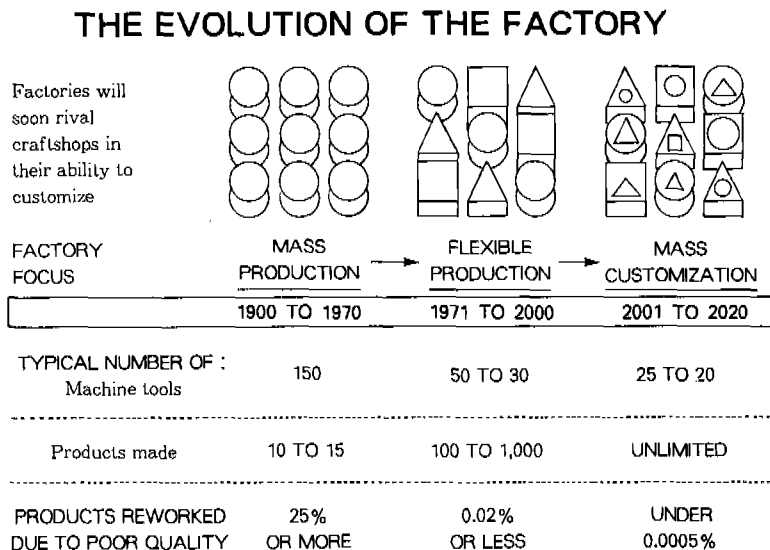


Fig.2 Data : Harvard Business School, Business Week (Business Week 19Dec. 1994 p.28)

SYSTEM의 변화를 볼수 있는데, 1970년대 까지 단순 양산체제로 발전하여, 2000년 까지는 고객이 요구하는 다양한 제품수의 증가로 FLEXIBLE PRODUCTION으로 변화할 것이며, 2001년 이후에는 MASS CUSTOMIZATION 시대로 접어들것을 예고하고 있다.(Fig. 2)

이러한 변화에 대처하고 차세대 차량 생산을 위해서는 제조공정의 신기술개발이 필수적이다. 경쟁력있는 차량생산은 SE활동(SIMULTANEOUS ENGINEERING)을 통한 개발기간 단축, 고품질달성, 원가절감으로 가격 경쟁력 확보가 기본적이므로 이러한 목표를 위한 기술개발 방향을 모색하여야 한다.

첫째, 개발기간 단축을 위해서는 설계부품에 대해 생산공정에서의 조기검증을 위한 가상실시 생산기법(VIRTUAL MFG.)을 활발히 적용하는데 여기에는 분석을 위한 COMPUTATIONAL TOOLS 및 SOFTWARE의 개발과 더불어 기하학적 PACKAGING의 최적화를 요구한다.

실례로서, 금형제작기간의 단축을 위해 크게 2가지의 업무가 진행되는데, 금형의 자동화 설계와 성형해석시스템의 적용이다. 결과

적으로 생산관리시스템의 효율화 및 신가공 기술을 포함하면 종래의 제작기간을 약 35% 정도 단축시킬수 있는 효과를 기대할수 있다. 금형설계는 종전의 MANUAL DRAFTING 설계에서 최근 2D CAD SYSTEM을 활용한 자동설계단계를 거쳐 3D SOLID CAD를 활용한 3차원 자동설계 도입단계로 다양한 TOOL의 적용이 시도되고 있다.(Fig.3)

한편, 성형성 SIMULATION 기법의 발전으로 종래의 경험에 의존해온 성형해석을 FEM SIMULATION SYSTEM을 활용한 고정밀의 제품 성형성 분석으로 제품개발 기간을 크게 단축시키는 효과를 얻고 있으며, 해석업무의 PROCESS는 다음과 같다.(Fig.4)

차체 LINE에서는 ROBOT 및 JIG 설비에 대한 SIMULATION이 실시되며, 이를 통해 생산 LINE에 설치전에 예상되는 문제점을 미리 해결하므로 LINE에서의 TRY-OUT기간을 단축시킬수 있다.(Fig.5)

더욱 조립부품들의 PACKAGING SIMULATION과 생산 LINE SIMULATION도 확대적용되는 추세며, REAL TIME PROCESS CONTROL을 위한 SYSTEMS의 구축이 수반되어야 한다.(Fig.6)

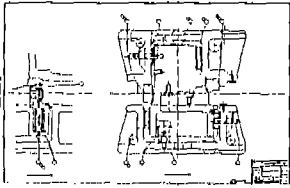
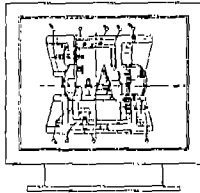
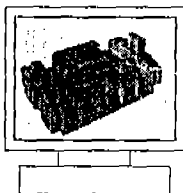
추진 단계	1단계 MANUAL DRAFT'G 설계	2단계 2차원 CAD 설계	3단계 3차원 CAD 설계
개요	 <p>MANUAL DRAFT'G에 의한 금형 구조도의 설계</p>	 <p>2D CAD SYSTEM를 활용한 자동설계 및 편집수동설계</p>	 <p>3D SOLID CAD를 활용한 3차원 자동설계</p>

Fig.3 금형 설계의 발전 단계

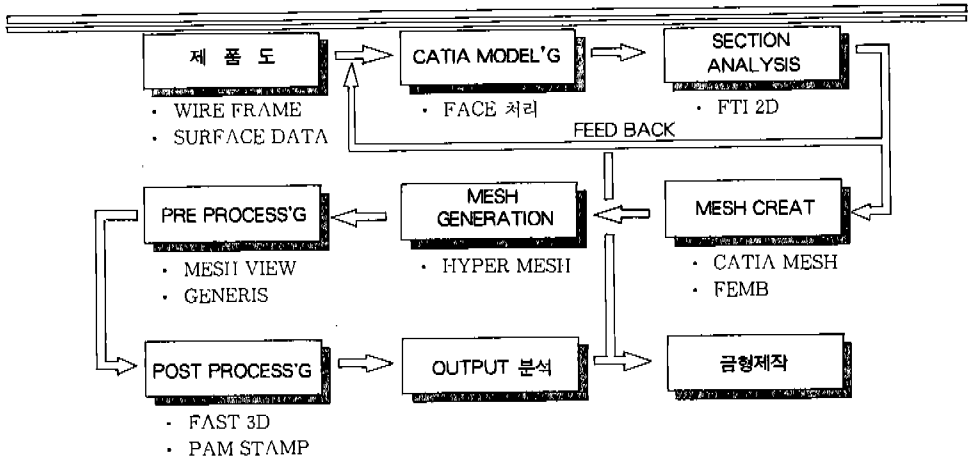


Fig.4 해석업무 Process

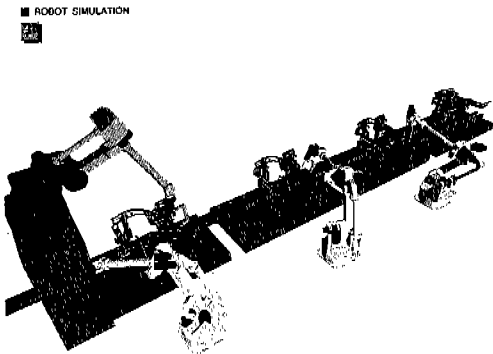


Fig.5 Robot Simulation

둘째, 세계적 경쟁 우위 확보를 위해 즉시 대처 생산방식(AGILE MFG)이 필수적인데, 이를 통해 신규시장(NICHE VEHICLE MARKET)의 개척뿐 아니라, 개발기간에 걸쳐 DOWN TIME의 최소화 및 MODEL CHANGE를 가능케 할것이다.

이를 위해 차체 LINE에서 다양한 MODEL 생산에 대처할수 있는 대차방식 및 INTELLIGENT JIG 방식을 구축하게 되었고, 조립 LINE에서는 최적작업순서의 구성과 MODULE 생산방식의 연구개발을 통한 혼합생산의 효율을 극대화 시키고 있다.

조립 LINE에 확대적용 추세에 있는 MODULE 생산방식의 이점을 일부언급하면 조립 LINE의 경우 :

- SHORT THROUGHPUT TIMES
- LESS FLOOR AREA
- LOWER PLANT COSTS
- LOWER OVERHEADS
- IMPROVED QUALITY

물류 측면에서의 이점을 보면 :

- SIMPLER PRODUCTION MANAGEMENT

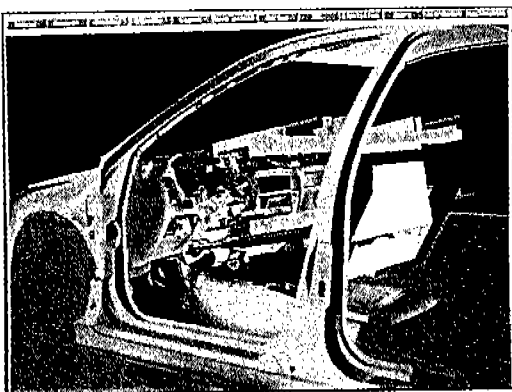
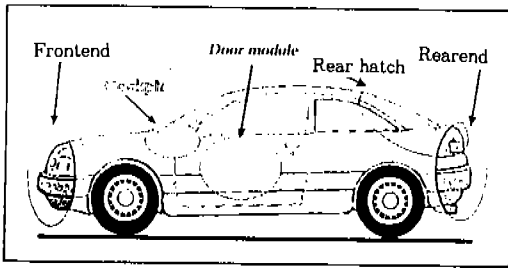
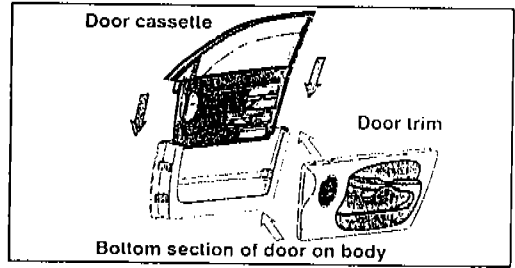


Fig.6 Simulated dashboard assembly



(a) Trends in the module technology



(b) Door module-cassette design

Fig.7

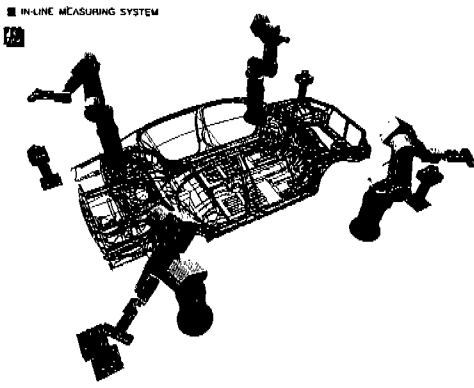


Fig.8 In-Line Measuring System

- LESS FLOOR AREA REQUIRED FOR LOGISTICS
- LESS STOCK IN PROCESS

일부 선진기업에서 적용되고 있는 MODULE TECHNOLOGY의 추세를 보면 위와 같다.(Fig.7)

셋째, 고품질의 확보를 위해서는 측정 및 검사기구를 OFF-LINE에서 IN-LINE으로 더 나아가 IN-PROCESS MONITORING 방식을 채택하여, HIGH VOLUME 생산체제 하에서 제조공정의 REAL TIME MONITORING이 가능한 장치들의 개발에 박차를 가하고 있다. 검사구(C/F)에서도 종래의 수동검사구(MCF)에서 종합검사구(TAC), CMM 측정을 거쳐 VISION SENSOR를 응용한

MACHINE VISION이나 OPTICAL C/F를 통한 신속한 FEED BACK SYSTEM을 구축해가고 있다.

대표적인 예로서, 차체 LINE에서 ROBOT ARM에 LASER SENSOR를 부착하여 BODY를 100% MEASURING하는 SYSTEM을 들수있으며, BODY골격정도의 SPC관리를 통해 변화추이를 예측할수 있으며 구미보다 정밀도가 훨씬 높은 차체 정도를 확보할수 있었다.(Fig.8)

네째, 연비개선 등의 고객만족을 위한 대안의 하나로 차체경량화를 들수 있는데, 중량감소를 위해 필요한 새로운 재료기술 및 효과적 활용을 위한 생산기술을 잠시 언급하겠다. 차체경량화는 아직까지 절대적 사용 우위에 있는 기존 STEEL에서 점차 고장력강, 소부경화강판, AL, Mg, 복합재료 및 PLASTICS의 확대적용이 연구되고 있으며(Table. 1), 이러한 소재적용에 따른 성형기술, 용접기술, 도장기술이 병행해서 개발이 진행중이다.

한편, 현재까지 제조원가 경쟁력의 우위에 있는 STEEL의 사용량 감소를 우려하는 철강업체들은 ULSAB(초경량차체) PROJECT의 적극추진을 통한 경량화 효과를 내세워 비철재료들의 경량화 도전에 적극 맞서고 있으며, 우리나라의 자동차산업계도 이에 적극 참여하고 있다.

Table.1

	MATERIAL PARAMETERS			
	Steel	Aluminum	Magnesium	Plastics
Density $\times 10^3 \text{kg/m}^3 (\text{lb/in}^3)$	7.9 (0.283)	2.75 (0.098)	1.74 (0.066)	0.9~2.1 (0.032~0.076)
Modulus of elasticity $\text{N/mm}^2 (\times 10^6 \text{psi})$	210,000 (30.5)	70,000~74,500 (10.1~10.9)	45,500 (6.5)	2,500~21,000 (0.4~3.0)
Costs per component [%]	100	150~250	approx.150	90~160
Weight per component [%]	100	55~75	approx.45	50~70

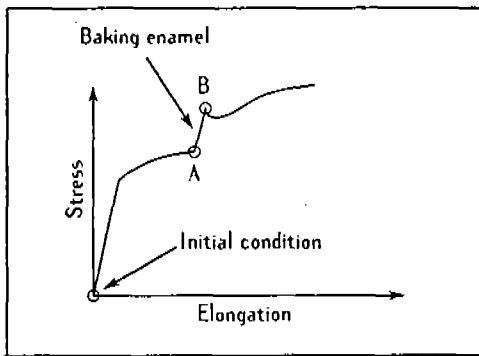


Fig.9 Processes during bake-hardening

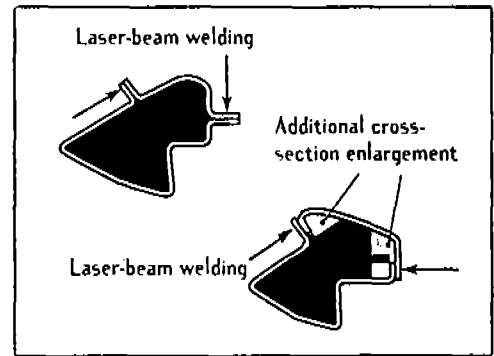


Fig.10 Laser-beam welding. Bigger cross-section, thereby higher stiffness by same weight.

상기 내용중 소부경화강판(BAKE-HARDENING PLATES)에 관해 대표적인 예로 언급해보면 현재 경량차체에 적합한 새로운 강판의 형태가 개발되고 있는데, 이러한 형태의 강판은 높은 기계적 강도와 동시에 좋은 성형성을 주게되므로, 공급시점에는 쉽게 성형이 될수 있으며, 성형후 최대강도에 도달하게 된다.

HEATING 온도와 유지시간에 따라, BAKING하는 동안 항복강도는 25%까지 상승하게 된다.(Fig.9)

차체조립 작업에서 LASER BEAM WELDING의 이용의 증가는 B-I-W 구조에서 원가절감과 중량감소를 가져온다.

기존의 SPOT WELDING과 비교해 볼때, LASER-BEAM WELDING에 필요한 FLANGE폭은 매우 좁다 : LASER BEAM WELDING은 별도의 CLAMPING장치가 필요하며, BEAM에 의한 용접과 함께 FLANGE가 PRESS 되어야 한다. 대부분의 용접작업에 원가절감 때문에 SPOT WELDING은 계속 적용될것이다.(Fig.10)

또한 TAILORED BLANK WELDING은 판넬을 먼저 절단후 이를 조합하여 LASER에 의한 용접으로 프레스용 BLANK재를 만드는 기술로, 최적 DESIGN에 의한 부품수 절감, 경량화, 기존의 SPOT 용접작업의 삭제에 의한 생산성, 품질향상 효과 등을 이룩할

수 있는 HIGH TECHNOLOGY로서 북미, 유럽지역에서 활발히 적용중이며, 국내에서도 연구개발 초기단계에 있으며, 신차종에 적용하기 위해 기초연구가 상당히 진행되어 있으며, 기존 생산방식과 비교해본 사례는 다음과 같다.(Fig.11)(Table.2)

상기한 주요기술의 연구개발뿐 아니라, 새로운 소재, 설계 및 제조공정에 대한 검증을 위해 VALIDATION TESTING 연구가 여러 각도에서 진행되고 있다.

한편, TOOLING 및 장비의 향상은 즉시 대처 생산개념을 효율적으로 수행하도록 할 것이며, 생산성의 증가와 변동비 감소에 의한 제조원가의 절감은 신기술로부터 얻을 수 있을 것이다.

여기서, 제품개발과 함께 생산준비 업무의 효율화를 추구함에 있어 유효수단으로 지칭되는 CAD/CAM의 기술동향을 살펴본다. 특히, 최근에는 UNIX계의 OPEN 시스템이

나 EWS(ENGINEERING WORK STATION)의 보급이 증대되어 경제적인 시스템을 각분야에 구축할 수 있게 되었다.

예를들면 메뉴얼, CAD 도면, 기술문서등을 통합화 하는 DATABASE 구축 기술로서 일원 관리가 가능하게 되어 신차개발시 SE활동에 매우 유용한 TOOL로 급속히 확대 적용되고 있다.

한편, CAD/CAM의 기능에 대해 언급해보면, 원래 CAM은, NC기계의 출현 이래 NC DATA 작성에 이용되어진 용어이지만, 1980년대의 CAD활성화 이후로 CAD/CAM이라 불려지게 되었다. 이것은 CAD와 CAM의 결합이 목표이지만 근년에 와서 각종의 S/W가 개발되어 문자처럼 CAD/CAM연결이 가능하게 되었다.

이와같이 설계/시작의 직결화나 설계에서 생산용 NC DATA 작성으로의 직결화가 가능해졌으며, 치구의 제작도 MODEL 절삭

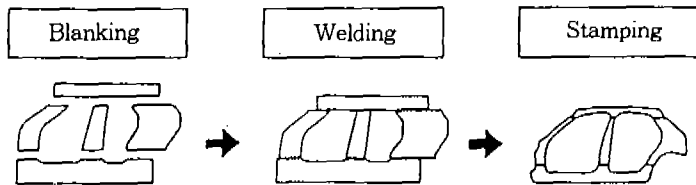


Fig.11 Body Side 차체조립 방법 비교

Table.2 Body Side 차체조립 방법에 따른 특징

	Conventional Multi-Picce Welding	One-Piece, Single Blank Stamping	One Piece Tailored Blank
Number of Dies	20 Dies*	4 Dies	4 Dies
Accuracy	Low	High	High
Material Yield	High(65%)	Low(40%)	High(65%)
Material Flexibility	Selectable	Fixed	Selectable
Part Weight	Heavy	Heavy	Optimal

* Five stamped pieces each requiring 4 dies

DATA에서 손쉽게 할수 있게 되었다. 이렇게 발전되어가는 CAD/CAM의 기능을 효율적으로 활용하기위한 ENGINEERING능력의 향상이 필요하다.

지금까지 생산기술의 발전방향에 대해 살펴보고, 여기서는 추진해온 기술력향상 활동에 관해 간략히 언급해 본다.

생산기술력 향상을 위해서는 산·학·연 활동을 통한 연구개발을 포함하여, 해외기술 SOURCE와 연계하여 폭넓은 활동을 전개해 가고 있지만, 신차개발과정에서 효과적으로 추진되었던 SE활동과 해외기술이전에 관해서만 서술해 본다.

향후 한차원 더 발전시켜 나가야할 부분이 많이 있지만, 독자모델 개발에 나선 당사로서는 제품구상단계에서부터 시험생산 단계에 이르기까지 설계, 생산, 개발, 품질, 판매, 정비등 전 분야의 동시 참여로 철저한 BENCHMARKING을 통한 TARGET설정, 기존차량의 문제점을 FEED BACK 및 설계반영으로 시작시험단계에서 이미 양산 및 FIELD에서 예측되는 문제점을 조기에 해결했다는 것이 큰 성과로 평가된다. 구체적인 SE활동의 일부를 소개하면 성형공정수 절감, 차체설계구조 변경으로 강성보강을 통한 용접점 감소, 부품업체와의 GUEST ENGINEERING를 통한 조립 END ITEM수 감소등을 통해 목표원가 달성을 추진해 왔다.

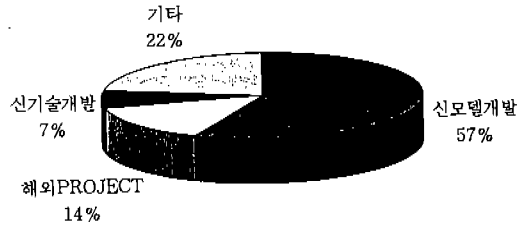


Fig.12 Project별 인력활용 현황('96년도 실적)

그동안 당사 생산기술연구소는 3차종 7모델의 동시개발을 위해 SE등 신차종 생산준비 분야에 전체 MAN-POWER의 50%이상을, 신기술 개발분야에 7% 사용한것으로 나타났으나, 신모델의 양산개시에 따라 97년에는 신기술개발 업무를 대폭 확대하여 15% 정도의 연구인력을 활용할 계획이며, 계속인력 투입을 증가시킬것이다. 위 도표에서는 연구인력 활용에 대한 '96년도 실적을 보여 준다.(Fig.12)

또한, 해외 프로젝트의 적극추진으로 활발한 해외 현지 생산활동을 위한 기술지원을 통해 국내와 동등한 생산효율 및 품질달성을 추진하고 있으며, 이를 위해 해외공장의 엔지니어 및 작업자들을 3~6개월간의 당사 OJT를 실시하고 있으며, 2000이후를 목표로 생산설비설계 및 제작의 현지화도 모색중에 있다.

6. 맺는말

결론적으로 자동차 산업에서 생산기술의 경쟁력 확보란 제품의 품질과 원가측면에서의 경쟁력을 확보해야함을 의미한다.

일본이 자동차 품질을 세계수준으로 부상시키는데 20여년의 시간이 필요했다는 역사적 경험이 우리에게 시사하는 바가크며, 품질 문제를 해결하는데는 실력을 기초로하는 끊임없는 노력이 중요하다는 점일 것이다.

SE 추진 결과(A-MODEL)

분 야	SE TARGET	추진실적 (기존차종대비)
프 레 스	금형 공정수 절감	30%
차 체	용접점 절감	17%
도 장	M/H 절감, 품질향상	0.2M/H 작업성/품질향상
조 립	END ITEM 절감	23%
TOTAL	-	-

한편, 원가 경쟁력을 확보하기 위해서는 신제품개발 초기단계에서부터 경쟁력있는 TARGET을 설정하고, 전분야의 철저한 SE (동시공학)의 실현을 통해 달성해야할 것이다.

이제 우리는 한국자동차 산업의 현실을 인식하여, 선진자동차 회사를 추월할수 있는 기술력개발에 박차를 가해야할뿐만 아니라 선진국에서 경험한지 오래된 소량생산방식을 더욱 발전시켜 해외 생산기지에 효율적인 기술이전을 하면서 국내외 개방된 시장에서 경쟁하여야한다.

그러나 이는 우리나라 자동차 산업이 계속 발전하기 위해서 필히 극복해야하는 피할수 없는 과제라고 할수있을 것이다.

참 고 문 헌

1. 대우의 কথা 語, 1995
2. 한국자동차산업 신제품 개발 국제 비교 연구
한남대학교 경영학과 교수 현영석, 1995.
12.
3. AUTOMOTIVE BODY INTERNATIONAL QUARTERLYVOL.1 NO.1-FALL 1996
4. IBEC PLENARY SPEECH '96 "CURRENT TECHNICAL ISSUES IN BODY ENGINEERING"
5. IBEC '96 "BODY ASSEMBLY AND MANUFACTURING"
6. IBEC '96 "ADVANCED TECHNOLOGIES AND PROCESSES"
7. 산업기술백서 '95 한국산업기술진흥협회
8. BUSINESS WEEK 19 DEC. 1994.
9. "CHALLENGES TO THE AUTOMOBILE INDUSTRY" IOPW 이경중 박사