

카메라 모듈 제조기업의 신제품 생산성 향상에 관한 연구

최준호* · 강경식*

*엘지이노텍 · **명지대학교 산업경영공학과

A Study on the productivity improvement of new product model for the camera module industry

Jun-Ho Choi* · Kyung-Sik Kang**

*LG Innotek · **Department of Industrial Management Engineering, Myongji University

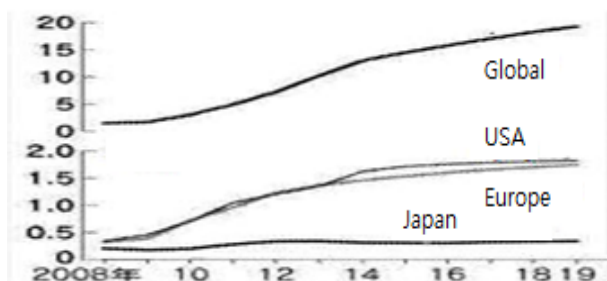
Abstract

Smartphone industry grew rapidly enough to draw a close attention in a short period less than ten years. Accordingly, required camera module industry is getting increase. In this study, it will be shown how to improve the productivity of new product model for the camera module before the growth to maximize the company profits.

Keyword : Productivity Improvement, concurrent engineering

1. 서론

세계 스마트폰 시장은 선진국의 스마트폰 판매율보다 높게 예상되어 2015년 15억대 판매가 예상되며 2019년에는 19억대가 팔릴 전망이다.



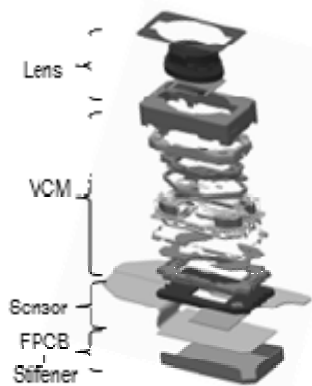
[Figure1] Worldwide smartphone market demand

스마트폰 판매 확대에 힘입어 전후면 카메라 모듈 업체도 견조한 성장세를 이루고 있다. 이 시장에는 30개가 넘는 업체들이 참여하고 있으며 저마다 일정한

수준의 점유율을 기록하고 있다. 삼성전자에 모듈을 공급했던 이들은 2014년 극심한 실적 악화를 겪었던 반면, 애플, 중국 스마트폰 생태계에 속한 업체들은 몰려드는 주문량을 맞추기 위해 상당한 규모의 증설 투자를 단행했다. 소형 카메라 모듈 업체의 실적을 좌우하는 대형 고객사는 삼성전자와 애플을 비롯 화웨이, 샤오미와 같은 중국 스마트폰 업체들이다. 카메라 모듈 업체는 이들 고객사의 요청에 따라 특정 회사의 CMOS이미지센서(CIS) 및 렌즈 모듈을 조달해 조립 작업을 거쳐 고객사로 전달한다. 스마트폰 카메라 모듈의 또 다른 핵심 부품으로는 자동초점(AF)을 담당하는 보이스코일모터(VCM) 작동기(actuator, 액추에이터)가 있다. VCM 액추에이터는 카메라 모듈 내부에서 경통부를 움직여 AF 작업을 수행한다. 앞뒤(z축)로 움직여 AF를 잡으면서도 위아래(y축)와 좌우(x축)로도 움직일 수 있는 광학식손떨림보정(optical image stabilizer, OIS) VCM 액추에이터의 출하량도 최근 의미 있는 수준으로 늘어나고 있다. 세계 스마트폰 주력 업체들이 OIS 기능 적용을 시작했기 때문이다.

†Corresponding Author : Kyung-Sik Kang, Industrial and Engineering, Myongji University, Yongin 449-728, Korea, E-mail : kangks@mju.ac.kr

Received July 20, 2015; Revision Received September 15, 2015; Accepted September 16, 2015.



[Figure 2] Camera module diagram

이러한 스마트폰 시장의 카메라 모듈은 라이프 사이클이 짧은 특성에 따라 제품 양산 초기에 생산성을 향상시켜 수익성을 최대화 해야 기업이 생존하는 구조이다. 본 연구에서는 카메라 모듈 제조기업이 신제품을 개발하여 제품 양산까지의 개발리드 타임을 단축하여 양산 이후 단기간에 생산성 최대화 방안을 제시한다.

2. 이론적 배경

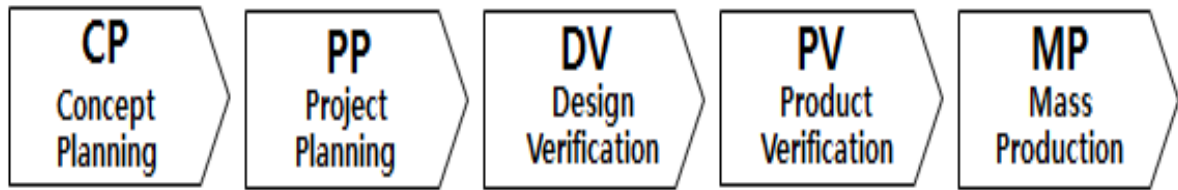
2.1 제품개발 단계 선행연구

제품개발 프로세스 구성체계는 크게 제품개발 프로세스의 기능별 활동대역(제품개발 프로세스 Activity bands)과 제품개발 프로세스의 핵심추진공정(제품개발 프로세스 Key processes)을 중심으로 설명할 수 있다. 제품개발 프로세스의 기능별 활동대역은 한 프로젝트에서 수행해야 하는 전체 활동들을 효율적으로 관리하기 위해 7개의 활동대역으로 구분 한 것이다. 제품개발 프로세스에서 프로젝트 수행에 필요한 구체적인 활동들은 각 기능별 활동대역별로 관리된다. 한편 제품개발 프로세스의 핵심 추진공정은 프로젝트의 시작으로 부터 종료 시까지 시간의 흐름에 따라 프로젝트 각 단계별로 취해지는 핵심 활동 및 조치들을 말한다. Stuart russell(1995)은 제품개발 프로세스가 대략적으로 개념전개, 시스템 수준의 설계, 상세 설계, 테스트와 정렬, 생산의 단계를 거친다고 밝혔다. Ulrich(2000)은 일반적인 제품개발 프로세스를 (1)계획단계, (2)개념설계 (3)구조설계 (4)상세설계 (5)시험 및 개선, (6)생산 준비의 6단계로 구분하여 각각의 단계가 일어나는 일들에 대해 설명했다. Scheer(1998)는 제품개발 프로세스를 개발계획, 개념설계, 상세설계로 이루어진 설계 과정 과 금형개발, 생산준비, 품질계획, 원가산출 등의

과정으로 설명하였다. 그리고 하승철(1988)은 제품개발 프로세스가 몇 가지 특징이 있다고 밝히고 있다. 첫째, 제품개발 프로세스는 정해진 기간 동안에 한번으로 끝나는 프로젝트 프로세스이다. 기업이 수행하는 생산 활동 중에는 일정한 기한이 없이 반복적으로 수행되는 것이 있는데, 제품개발 프로세스는 특수한 생산 활동이라고 할 수 있다. 그리고 한 번의 프로젝트에서는 한번만 발생하는 일회성 프로세스가 대부분이다. 이미 수행한 작업에 잘못이 있거나 계획의 변경이 발생하지 않으면 같은 프로젝트에서는 다시 수행할 필요가 없고 다음 작업을 진행시킨다. 둘째, 프로세스에 관련되는 자원이 대규모이고 종합적이다. 동시 공학적 개념에서 제품개발을 위해서는 제품의 라이프 사이클에 관련된 모든 조직의 참여가 필요하다. 필수적으로 연계되어야 하는 조직만 고려해도 참여자가 많고 조직 간의 정보 전달이 중요 논점이 된다. 셋째, 장기간에 걸쳐서 진행되고 명확하게 성패가 드러난다. 프로세스 수행에 있어 단순히 비용이 많이 들어간단든지, 일정을 초과하는 문제와 개발 자체가 제대로 되었는지에 대한 검증을 통해 분명히 이루어질 수 있다. 제품 개발 프로세스에 이어지는 것이 생산과 판매로 볼 수 있는데, 이들의 수행 상태에 따라 판단할 수 있다. 이 밖에 제품개발 프로세스가 가지는 특징에 대한 연구로 Fricke(1998)은 창조적과정, 동적 운용, 병행 수행 등을 지적했고 Dekker(1995)는 모호성, 반복성, 창조성을 제품개발 프로세스의 특징으로 설명했다. 또한 제품개발 프로세스의 비정형성으로 인해 프로세스 관리상의 여러가지 어려운 점이 발생하는데, Chung(2003)은 성격을 달리 하는 다양한 엔지니어링 프로세스의 혼재, 장시간과 전문가적 지식을 요구하는 비정형 프로세스, 복잡하고 비정형적인 프로세스 구조, 방대한 기술정보의 처리와 전달 등의 문제를 제기했다.

2.2 카메라 모듈 제품개발 프로세스

일반적인 카메라 모듈 기업의 제품개발 프로세스는 하기 [Figure 3]와 같다.



[Figure 3] New project development process step

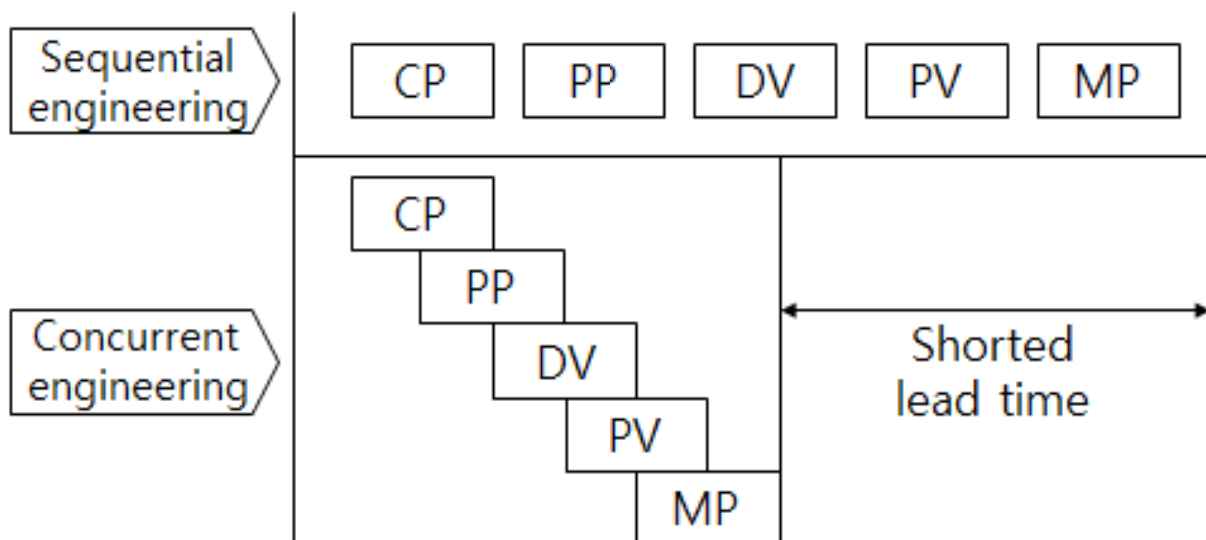
CP(Concept Planning)는 상품기획에서 소비자의 성향과 디자인 등을 고려하여 시장조사 하는 단계이며 PP(Project Planning)는 제품의 성능과 디자인, 원가, 일정 등 개발계획을 고려하여 검토하는 단계이고 DV(Design Verification)는 제품의 성능구현을 위해 디자인, 성능 등을 구현하여 실제 제품을 검토하고, 양산을 위한 설계가 끝나고 검증샘플 조립하여 설계자 및 생산기술부서에서 검토하는 단계이다. PV(Product Verification)는 생산기술에서 주관, 지그를 만들어 생산라인을 운용하여 성능, 품질, 생산성이 개선된 제품을 검토하고, 양산성을 고려하여 작업등이 용이한지 최종 검토하는 단계이다. 마지막으로 MP(Mass Production)는 생산계획에서 주관하며, 최종 양산하는 단계로 생산기획에서 생산물동에 따라 계획을 구성하고, 진행하는 단계이다. 일반적으로 DV(Design

Verification)단계가 개발단계에서 가장 오랜 기간이 소요되며 가장 많은 인력을 필요로 하고 있다.

3. 신제품 생산성 향상 방안

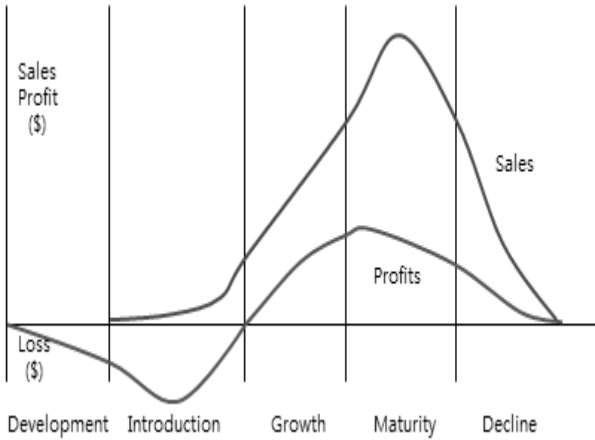
3.1 동시공학 프로세스

동시공학 추진의 프로세스 이미지를 살펴보면 종래의 순차공학 프로세스는 신제품 개발에 있어서 순차적으로 진행되고 있으나 이에 반하여 동시공학 프로세스는 신제품 개발 각 단계가 출발 시점에는 차이가 있으나 진행과정에서는 상호 업무가 동시에 이루어진다는 이미지를 가지고 있다.



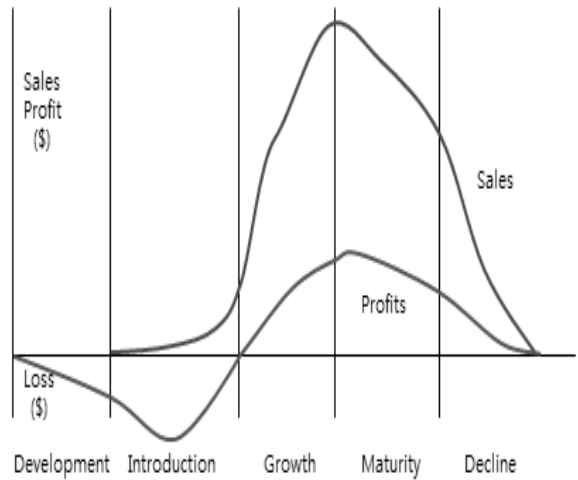
[Figure 4] Sequential engineering vs Concurrent engineering process

3.2 카메라 모듈 제품수명주기



[Figure 5] Product life cycle for the general

일반적인 제품수명주기는 도입기에는 제품이 시장에 도입되면서 판매가 천천히 진행이 된다. 이시기에 매출이 크지 않은 이유중에 하나가 제품 도입에 막대한 비용이 소요되기 때문이다. 이익은 거의 산출되지 않거나 마이너스를 보이기도 한다. 성장기에는 시장 수용과 함께 실질적인 매출이 급격하게 증가한다. 따라서 경쟁자들이 시장에 대거 진입하게 되고 그들과의 경쟁에서 이기기 위해 광고에 집중하며 제품은 가격이 떨어지기 시작한다. 이때 유통경로를 얼마나 확보하느냐에 따라서 성패 여부가 결정되기도 한다. 성숙기는 제품에 대한 대다수 잠재 고객들의 구매로 인해 매출이 주춤하게 되는 기간이다. 또한 모든 경쟁자들이 시장에 다 들어와 있기 때문에 이익이 정체되거나 하락되기도 한다. 이 시기에 광고의 상당수가 비교광고를 하는 이유도 그만큼 경쟁이 치열하기 때문이다. 성숙기에는 타킷팅이 승부에 최대 관건이 되기 때문에 시장 세분화가 효율적이다. 경쟁자가 너무 많기 때문에 경우에 따라서는 틈새시장을 공략하는 것이 지혜로운 전략이 되기도 한다. 쇠퇴기는 판매와 이익이 급속하게 하락하는 기간이다. 기업은 쇠퇴기가 오기 전부터 시장을 포기하고 나갈 것인지 아니면 확장 전략을 취할 것인지를 잘 판단해 의사 결정을 해야 한다. 카메라 모듈 제품수명주기의 특징은 양산이후 수개월이내에 성숙기로 들어가는 관계로 제품개발에서 양산으로 전환후 수개월이내 얼마만큼의 생산성 향상이 되었느냐가 신제품 사업의 존폐를 좌우하는 상황이다.



[Figure 6] Product life cycle for camera module

3.3 동시공학 적용 결과

동시공학 개발 프로세스를 통해 단축된 개발리드타임은 사실상 고객의 납기가 지속 단축요청을 하는 관계로 B2B시장에서는 큰 효과를 발휘하지 못한다. 따라서 개발리드타임 단축에 따른 개발인여인력을 양산초기 수율을 끌어올리는데 동시 투입하여 단기간에 생산성을 최대화 하는 것이다. 기존 동시공학에서는 양산이전의 개발에 초점을 맞추었으나 양산이후까지 범위를 확대함으로써 기업의 생산성 향상에 크게 기여할 수 있다.

<Table 1> Concurrent engineering improvement

STEP	Contents	Units	Before	After
CP	Lead time	month	2	2
	Model	EA	8	8
PP	Lead time	month	2	1.5
	Yield	%	50%	57%
	Man(R&D)	man	47	42
DV	Lead time	month	4	3
	Yield	%	75%	79%
	Man(R&D)	man	55	49
PV	Lead time	month	2	1.5
	Yield	%	79%	82%
	Man(R&D)	man	18	35
MP to growth	Lead time	month	3	3
	Yield	%	91%	95%
	Man(R&D)	man	10	28

상기 <Table 1>에 의하면 DV단계이후 PV와 MP성장기까지 개발인원을 추가 투입함으로써 생산성이 개선된 것을 볼 수 있다. 고객의 지속적인 납기단축 요청에 따라 개발과 양산의 벽이 무너지고 있으며 또한 이러한 어려운 환경을 해결하기 위해 동시공학 프로세스의 초점도 오히려 양산 안정화로 옮겨가고 있다.

4. 결론 및 향후 과제

카메라모듈은 가장 복잡하고 까다로운 반도체 제조 공정중의 하나로 분리되며 이러한 복잡한 시스템을 통제하기 위해서는 다양한 시스템 조건하에서 적절한 개선방안을 결정하여야 한다. 본 연구는 한국의 A 카메라모듈 기업에서 신제품 개발시 동시공학을 적용하여 생산성 향상을 진행한 방법을 제안하였고 그 효과성을 검증하였다. 추후 연구로는 다양한 제품형태별, 사업전략별 동시공학 접근방식의 상세한 개념적 틀의 개발이 필요하며 동시공학 접근방식과 기존 제품개발 시스템과의 융합적인 측면, 체계적인 동시공학 방법론 수립을 통해 실증연구가 필요할 것이다.

5. References

- [1] Bang I-H, Kim Y-H and You K-H.(1994) "Concurrent engineering approach and case" IE. 7(3)77-90
- [2] Mansfield, J. M. and Calantone R.(1994), "Determinants of New Production Performance" A Review and Meta-Analysis" Journal of Product Innovation Management Vol.11: 397-417.
- [3] Granstrand, O.E. Oskarsson, B.C. and Sorberg.(1992), "External Technology in large
- [4] Multi-Technology Corporation," R&D Management Vol 22, NO 2:111-333.
- [5] Wheelwright S. C. and K, B. Clark.(1992), "Revolutionizing Product Development" Quantum Leap in Speed, Efficiency and Quality, 1:250-279.
- [6] Zanwill. W. I. Lightning Strategies for Innovation.(1993), "How the World's Best Firm Great New Products." IE, 181-183.

저자 소개

최준호



전남대학교 물질화학공학과 학사
취득후 현재 명지대학교 산업경영공학과 석박사통합과정 중/엘지이노텍 근무중, 관심분야 : 구매관리, 재고관리, 생산계획, SCM, ERP시스템

강경식



인하대학교 산업공학과에서 학사 석사박사와 연세대학교경희대학교에서 경영학 석사박사 취득. North Dakota State Univ.에서 Post-Doc과 AdjunctProfessor 역임. 현재 명지대학교 산업경영공학과 교수로 재직중. 주요 관심분야는 생산관리, 물류관리, 안전경영 등이다.