

# 실리콘 웨이퍼 공급사슬관리 시스템 구축에 관한 연구: (주) LG 실트론 사례를 중심으로

이 호 창<sup>†</sup>

경희대학교 국제경영학부

## A Case Study of Supply Chain Management System of LG Siltron, Korea

Hochang Lee

School of Management, Kyung Hee University, Yongin, 449-701

A silicon wafer is a highly customized product made to the individual order varying its electrical and physical characteristics. Therefore, it has distinctive supply chain structure that is different from highly standardized commodity product. For high-volume/high-standardization product, it is general that a main stream of information flow initiated by the production planning of the manufacturers is usually directed to push both ways in a supply chain: upstream to the suppliers and downstream to the customers. Contrastingly, for low-volume/high-customization product, the information flow triggered by the fluctuating customer demand usually propagates upward to the suppliers through the manufacturers. Furthermore, for R&D based hi-technology product like silicon wafer, the interactive information feedback mechanism between manufacturer and customer, which is essential to the new product development process, is to be embedded in the supply chain. This article is a case study of supply chain management system of LG Siltron, a major Korean silicon wafer manufacturer. The SCM system entails special information structure fitting well typical high-variety/high-customization product, and also gives application possibilities to the R&D based high-technology product made to the individual customer order.

**Keywords:** supply chain management, silicon wafer, CRM, ISCM, SRM

### 1. 서론

반도체는 현재 한국을 대표하는 산업일 뿐만 아니라, 미래를 이끌어갈 중추적인 견인차로 인식되고 있다. 이러한 반도체의 제조에 투입되는 재료시장 규모는 2002년 기준으로 120억 달러에 달하는데, 그 중 49%에 해당하는 59억 달러가 실리콘 웨이퍼라는 반도체 재료가 차지하고 있다.

실리콘 웨이퍼는 다결정 실리콘을 용융하여 둥근 막대형의

단결정 실리콘 봉(ingot)으로 성장시킨 후, 이 봉을 원형으로 얇게 잘라 한 면을 고르게 평탄화한 반도체 박막판이다. 단결정 성장(crystal growing)의 공정을 통해 성장봉의 회전속도, 성장봉을 고로로부터 끌어 올리는 속도, 그리고 주변의 여러 가지 물리화학적 조건을 조절하여, 흔히 웨이퍼의 직경으로 불리는 4/5/6/8/12 인치 등으로 생산자가 원하는 크기의 실리콘 봉을 만든다. 일반적으로 이 봉을 얇게 슬라이스하여 웨이퍼로 가공하지만, 최종 제품으로 포장하기 전에 이 원형 웨이퍼 표면에 몇

이 연구는 2004년도 경희대학교 지원에 의한 결과임(KHU-20040216).

<sup>†</sup>연락처 : 이호창 교수, 449-701 경기도 용인시 서천리 1번지 경희대학교 국제경영학부, Fax : 031-204-8113

E-mail : hochang@khu.ac.kr

2004년 11월 18일 접수, 1회 수정 후 2005년 5월 26일 게재 확정.

가지 공정을 추가함으로써 다양한 고기능 웨이퍼를 생산하기도 한다.

LG 실트론은 실리콘 웨이퍼(silicon wafer) 전문생산업체로 국내 반도체 산업의 기초분야를 선도하는 기업이다. 미국과 일본 기업이 전 세계 웨이퍼 시장의 70% 이상을 점유하고 있는 가운데, 2003년도 매출 3,143억원, 시장점유율 7위를 기록한 LG 실트론은 향후 높은 성장이 예상되는 12인치 대구경 웨이퍼를 양산할 수 있는 세계 4대 기업 가운데 하나라는 점에서 국내 반도체 소재 산업의 자존심이라 불리고 있다. 또한 초기 삼성전자와 하이닉스를 기반으로 내수에 집중하였던 영업 전략을 미국, 싱가포르, 일본, 유럽, 대만, 중국으로 확대하면서 해외매출 비중을 60% 이상으로 유지하고, 차세대 주력 상품인 12인치 대구경 웨이퍼의 생산량을 증대하고 있다.

향후 웨이퍼 시장 규모는 컴퓨터의 메모리 반도체 시장과 디지털 카메라, 휴대폰 등과 같은 가전제품에 사용되는 비메모리 시장규모에 따라 움직일 것으로 예측되고 있다. 이미 전체 반도체 시장의 20%를 차지하는 메모리 반도체 시장은 포화상태에 이르고 있지만 디지털 시대의 새로운 코드가 되고 있는 비메모리 반도체 시장이 전체 시장의 80%를 차지하며, 연평균 10.7%의 성장으로 2008년에는 2,940억 달러에 이를 전망이다. 이어서 그 시장의 규모가 계속적으로 증가할 것으로 예상된다. 이에 따라 웨이퍼 시장의 규모 역시 2005년까지 97억 달러에 이를 전망이다.

실리콘 웨이퍼는 기초 소재 상품으로서, 공급사슬 측면에서 볼 때 일반 소비자 상품과는 다른 몇 가지 특성을 가지고 있다. 첫째, 상품 자체의 물리적, 전기적 특성이 매우 다양하고, 소비자 요구 조건에 따른 가공 정도가 서로 달라, 최종 제품의 범용성이 떨어진다. 예를 들어 삼성전자에 판매하는 웨이퍼는 하이닉스에는 무용지물이 된다. 따라서 각 소비자마다 개별적인 물류관리가 필수적이다. 둘째, 실리콘 웨이퍼 소비자의 폭이 극히 제한되어 있으며 각 소비자의 수요도 상당히 안정적이므로, 수요예측의 정확도가 상대적으로 높다. 따라서 생산 원부자재 수요의 불확실성도 매우 낮은 편이다. 등록된 웨이퍼 소비자는 1,000여 개에 달하지만, 주거래 업체는 국내외 40-50개 정도이며 국내 소비 물량이 총 생산량의 60%에 달한다. 주 거래 업체로는 삼성전자, 하이닉스, 한국전자, 광전자, 아남 등이 있으며 이들의 수요량이 전체 국내 소비량의 80% 이상을 차지하고 있다. 셋째, 최종 생산 제품인 웨이퍼의 부피가 매우 작아서 유통 및 공급물류 관리가 상대적으로 용이하고 수송비용이 적게 소요된다. 가장 큰 고객인 삼성전자의 경우에도 일주일에 트럭 수송 2-3번으로 웨이퍼 수요를 만족시킬 수 있다. 외국 업체 공급을 위해서 4-5 군데의 물류 전문 업체와 수송계약을 맺고 있다. 넷째, 실리콘 웨이퍼는 가공 정도, 전기적, 물리적 특성에 따라 그 제품 종류가 매우 다양하며, 통상 한 제품의 제품 수명이 1년 내외로 짧다. 따라서 소비자가 요구하는 제품 특성에 따라 새로운 제품의 개발이 빈번하게 이루어진다.

이상과 같은 제품 특성을 종합해 볼 때, 제품별 수요가 비교

적 안정적이고 수요자의 폭도 제한적이지만, 기본적으로 총생산량의 상당 부분이 제품의 다양한 특성에 따라 각 수요자에 의해 주문 생산되는 비범용성 제품이므로 공급자 중심의 push형 공급사슬에 비해 공급사슬 관리의 복잡도는 증가하게 된다. 즉, 실리콘 웨이퍼는 소품종 대량생산되는 일용상품과는 달리 소비자의 수요로부터 제품개발이 시작되고 이에 따라 R&D를 통한 제품설계 및 생산과정이 실시간에 소비자와 공유됨으로써 공급자, 생산자, 소비자 간의 상시적 피드백이 가능한 소비자 참여형 공급사슬 구조를 갖는다(Lee and Kim, 2000, 2001).

이 글은 (주) LG 실트론의 실리콘 웨이퍼 공급사슬관리 시스템 구축에 관한 사례연구이다. DEC, HP와 같이 물류흐름 중심의 최적화 모형에 기반한 초창기 사례연구(Arntzen *et. al.*, 1995, Lee and Billington, 1992, 1995)에 비해, 이 연구는 공급사슬 내 정보흐름의 관점에서 정보시스템 구축에 초점을 맞추고 있다. 또한 같은 범주의 사례연구 중에서도 볼보코리아, 포스코, 인터파크, 삼성 SDI 등 기존의 몇몇 사례연구(사례로 배우는 e 비즈니스 II, 2004, III, 2005 참조)에서 보는 생산자 중심의 공급사슬과 비교할 때, 이 사례는 제품 개발과정을 포함하는 주문형 제품의 공급사슬 관리 시스템 구축에 유용하게 응용될 것으로 사료된다. 2장에서는 일반제품의 경우와 구별되는 실리콘 웨이퍼의 공급사슬 특성을 구매과정, 생산과정, 유통과정으로 구분하여 설명한다. 3장은 공급사슬관리 시스템 구축배경을 다룬다. 4장에서는 전체 공급사슬을 CRM(customer relationship management), ISCM(internal supply chain management), SRM(supplier relationship management) 으로 구분하여 그 구축범위와 운용체계를 설명한다. 5장은 시스템 구축성과를 요약한다.

## 2. 실리콘 웨이퍼의 공급사슬

웨이퍼의 생산은 생산원료의 구입에서부터 시작된다. 각종 원부자재는 미리 정해진 생산공정에 투입되고 소비자의 요구조건에 따라 별도의 추가공정 및 마무리공정을 거치게 된다. 사전 주문에 의해 생산된(MTO; make to order) 제품은 납기에 맞추어 소비자에게 인도되지만, 재고 생산된(MTS; make to stock) 일반 제품은 기존 웨이퍼 재고에 보충된다. <그림 1>은 LG 실트론의 실리콘 웨이퍼 공급사슬을 도식화한 것이다.

### 2.1 구매과정

실리콘 웨이퍼는 자연 상태의 모래로부터 추출된 다결정 폴리 실리콘을 주원료로 하여 생산된다. 이 폴리 실리콘은 전량 해외의 5개 업체로부터 수입되는데, 기술적으로 까다롭고 다양한 납품 품질조건 때문에 조달 거래선을 중단기간에 유동적으로 변동하는 것은 불가능하다. 전체 원부자재 구매비중의 30-40%를 차지하는 폴리 실리콘 이외에도, 생산공정에 소요되는 부자재 물량은 연간 1,200억 원에 달한다. 이러한 소모성 원

부자재 이외에도 생산장비가 총 구매의 상당 부분을 차지하지만, 이는 상시적인 구매가 아니기 때문에 공장 증설 시에 대규모로 투입되는 프로젝트형 시설투자자로 간주된다.

사소한 원부자재까지 포함하여 생산공정에 직간접적으로 투입되는 원료의 종류는 2만여 가지가 넘는다. 폴리 실리콘을 제외하고, 나머지 구매비용의 대부분을 차지하는 주요 부자재는 실리곤 가공 연마제, 특수재질의 포장제, 도판트(dopant)라고 불리는 실리곤 용융 첨가제 등 약 2,000여 가지이며, 이들은 주로 300여 공급자에 의해 LG 실트론에 납품된다. 납품 자재의 기술적 정교성 때문에 단기적으로 바꾸기 어려운 중장기 납품처를 제외하고는 일반적으로 다단계의 순차적 공급자 선정 절차를 밟게 된다. 우선 LG 실트론은 e-Pro라는 구매 포털을 통해 사전에 원부자재의 공급 내역을 공개하고 이에 공급자는 공급 의사를 접수한다. 공급자 신청서 심사 후, 거래 대상 업체로 승인되면 공급자로 등록하고 생산라인에 원부자재를 시험 투입한 후 엔지니어가 자재별 샘플 심사를 수행한다. 샘플이 승인, 통과되면 정규재료 규격서가 발행되며, 이렇게 승인된 자재에 대해서 복수 공급자가 응찰하고 오프라인으로 심의한 후에 최종 공급자가 결정된다.

웨이퍼의 수요량이 안정적이므로 원부자재 수요의 불안정

성은 비교적 낮고 그 공급 리드타임도 짧은 편이다. 따라서 대부분의 원부자재에 대해서 VMI(vendor managed inventory) 관리의 필요성을 느끼지 못하고 있다. 따라서 LG 실트론은 POS 시스템에 의해 원부자재의 재고를 상시 체크하여 재고 보충을 위해 발주한다. 한편 용융로 단열재로 사용되는 그라파이트(graphite)의 경우에는 자재의 수명을 정확하게 예측할 수 없기 때문에 타 자재에 비해 수요의 불확실성(demand uncertainty)이 매우 높은 편이다. 따라서 이를 공급하는 도카이 카본 코리아는 LG 실트론에서 제공하는 생산계획정보를 바탕으로 생산공정에 공급하는 그라파이트 재고를 자신이 직접 관리하는 VMI를 운용하고 있다. 즉 재주문점( $r$ ) 이하인 경우 정량( $Q$ )을 주문하는 ( $r, Q$ ) 정책을 사용하고 있다.

2.2 생산공정

웨이퍼 생산은 구미 1, 2, 3공장과 이천공장에서 이루어진다. 기술연구소가 있는 구미 1공장은 다결정 실리콘으로부터 단결정봉을 생산하며, 이를 공급받아 2공장은 6/8인치 웨이퍼와 백실 웨이퍼, 3공장은 최신의 12인치 웨이퍼와 에피택시얼 웨이퍼를, 이천공장은 4/5/6 인치 웨이퍼와 SOI 웨이퍼 등 고부가가

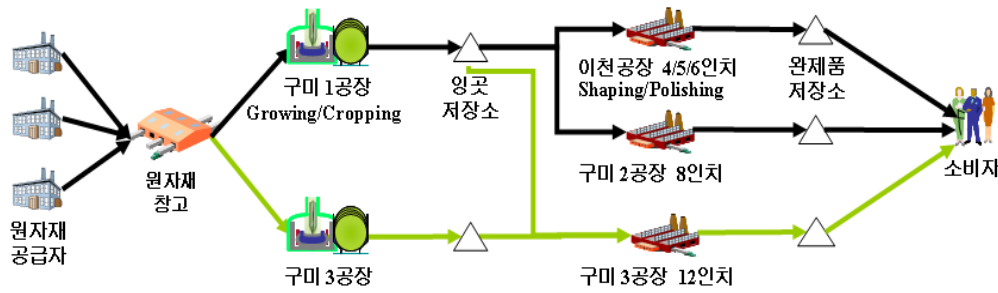


그림 1. LG 실트론의 웨이퍼 공급사슬.

표 1. 실리콘 웨이퍼 생산공정

공정명	공정 설명
1. 다결정 실리콘 용융	단결정봉 생산에 필요한 원부자재를 생산계획에 따라 준비하여 고로 안에 넣는다.
2. 단결정봉 성장	다결정 실리콘을 높은 온도에서 녹여 액체 상태로 만들었다가 서서히 단결정봉으로 성장시킨다.
3. 단결정봉 검사	성장된 단결정봉이 제조하고자 하는 제품군의 특성에 적합한지를 분석한다.
4. 절단(slicing)	가공된 단결정봉을 웨이퍼 형태로 만들기 위해 일정한 두께로 절단한다.
5. 래핑(lapping)	절단 공정 중 발생한 웨이퍼 표면의 흠집을 제거하고 웨이퍼의 두께와 평탄도를 균일하게 만든다.
6. 에칭(etching)	화학 용액으로 웨이퍼 표면에 남은 흠집을 제거한다.
7. 열처리	웨이퍼를 가열한 다음 급격히 냉각시켜 결정 본래의 저항률을 갖도록 한다.
8. 연마	거칠어진 웨이퍼 표면을 고도의 평탄도를 갖도록 연마한다.
9. 세척	표면 연마 후 웨이퍼 표면에 붙은 오염 입자들을 제거한다.
10. 웨이퍼 검사	작은 입자 및 금속성 불순물 검사 등을 통해 고객이 원하는 수준에 미달하는 제품을 가려낸다.
11. 포장	검사에 합격한 제품을 포장하여 출하된다.

치 웨이퍼를 각각 가공한다. 웨이퍼는 일반적으로 <표 1>과 같은 일련의 가공공정을 거쳐 생산된다.

### 2.3 주문 및 유통과정

고객의 기술적 요구조건에 맞추어 생산된 웨이퍼는 납기일에 맞추어 트럭으로 배송된다. 해외 공급물량의 경우에는 물류 전문 업체를 통해 항공 수송된다. 웨이퍼의 특성 상 그 부피가 매우 작기 때문에 대규모 수송을 위한 특별한 전용 물류 네트워크의 구축 및 관리가 별도로 필요하지 않다. 다만 국내외 영업을 위해 미국 산호세 소재 법인, 대만지사, 유럽영업팀, 국내 영업 1, 2팀을 두고 있다. 각 영업 인력은 자신이 담당할 소비자(주로 반도체 회사)로부터 향후 1년간의 웨이퍼 수요를 예측하거나 경우에 따라서는 상호 협상을 통해 확정짓기도 한다.

전술한 바와 같이 웨이퍼의 물리적, 전기적 특성 및 가공정도에 따라 소비자가 요구하는 제품이 다양하게 구별되기 때문에, 일반적으로 기업 간 거래인 B2B 유통공정에 필요치 않았던 영업인력이 요구되며 이들 영업사원의 수주와 판매활동에는 전문적 지식과 제품 상담이 반드시 필요하다. 기존에 생산된 제품에 대해서는 생산공정 관리, 납기일 준수, 납품수량 관리 등 일상적인 유통 관리업무가 필요하지만 신제품 수요에 대해서는 시제품 평가를 포함한 제품개발 관리가 추가된다.

신제품의 개발요구는 반도체 제조회사인 소비자가 요구하는 경우도 있고, 영업 인력의 제시에 의해 새로운 수요가 만들어지기도 한다. 신제품개발 요구가 접수되면 생산인력과 협의하여 생산 가능선을 타진하여, 시제품을 생산하고 이를 실제 반도체 생산 공장에 투입하여 약 5개월 간 소비자 평가를 받는다. 평가를 통과한 제품에 한해서 대량생산을 통한 안정적 공급이 이루어진다.

LG 실트론의 주 고객은 삼성전자와 하이닉스 반도체이며 이들의 소요 물량은 총 생산량의 50%정도에 달한다. 특히 삼성전자는 전자부품(EC), 정보기술(IT), 반도체제조(SM) 분야에 종사하는 전 세계 350개 이상의 일류 기업체 간 전자상거래 표준 컨소시엄인 RosettaNet([www.rosettanet.or.kr](http://www.rosettanet.or.kr))을 통해 LG 실트론과 거래하고 있다.

통상 삼성전자의 경우 공급 물량이 크고, 수요의 불확실성이 매우 낮아서 사전에 구매 담당자와 공급량을 구두로 합의하여 결정하는 경우가 일반적이다. LG 실트론은 삼성전자 공급분에 대해서 명목 상 VMI를 실시하고 있지만 수요의 불확실성이 높지 않은 경우에는 VMI가 필요하지 않으며 그 실효성도 기대하기 어렵다.

따라서 현재 시행되고 있는 VMI는 LG 실트론이 재고비용을 부담하고 삼성전자의 웨이퍼 재고 관리 업무를 대행하는 검수 조건부 출하 시스템이라고 보는 것이 타당하다. 공급 리드타임은 4주이지만 삼성전자로부터의 수요가 매우 안정적이기 때문에 당초 삼성전자에서 요구한 6주 분량의 안전재고량( $z\sigma_L$ )을 2주 분으로 낮추어 운영하여도 품질이 발생하지 않

는다.

### 3. 공급사슬관리 시스템 구축 배경

LG 실트론이 e-트랜스포메이션을 도입하게 된 배경은 신속한 고객 대응과 체제 혁신에 대한 갈망 때문이었다. 외부적으로 LG 실트론은 비메모리 반도체시장의 급격한 성장과 점점 복잡, 다양해지는 고객 대응 제품생산의 필요성에 따라 생산 중심의 체제에서 고객중심 체제로의 변화 요구에 직면하게 되었다. 현재 실리콘 웨이퍼는 MTS와 MTO의 두 가지 생산방식으로 제조되고 있는데, 특히 총 매출액의 30%를 차지하는 MTO 방식은 소수 대형 고객을 중심으로 하는 생산방식이므로 외부 고객과 내부 조직과의 긴밀한 소통을 통한 신속 대응이 필수적이다. 또한 MTS 방식의 생산에서도 일반 제품과 같이 제품의 특성과 사양이 사전에 생산자에 의해 일반적으로 정해져서 고정되는 것이 아니라, 대규모 수요를 갖는 제품의 기본 사양을 바탕으로 이에 소비자의 요구나 영업인력의 추천에 따른 사양 변경이 추가되는 것이 일반적이다. 즉 고객의 다양한 요구에 따른 다품종 소량 생산체제로의 전환은 유연한 시장 적응력을 필요로 하며, 원가 중심의 생산보다는 고객만족을 기초로 한 가치중심의 생산체제를 필요로 하게 되었다.

한편 고객의 제품 관련 서비스 요구가 증대하는 변화 속에서 LG 실트론으로서는 단순히 제품만 생산하는 것이 아니라 제품 분석 및 생산 관련 기술정보도 동시에 제공하는 토털 솔루션 업체로의 변신이 필요한 시점이었다. 이러한 소비자 요구에 대응하기 위해서는, LG 실트론 내부적으로 대두되고 있던 각종 조직의 문제를 해결하는 것이 급선무였다(Park and Kim, 2003).

첫째, 고객 기반의 정보체계를 통합하는 것이 필요했다. 고객정보 관리측면에서 LG 실트론은 몇 가지 중요한 문제점을 드러내고 있었다. 고객정보의 분류 기준이 구체적이지 못하여 다양한 고객 정보를 체계적으로 수집하고 활용할 수 있는 기반이 없었다. 따라서 영업사원에게 어떤 정보를 확보해야 하는지에 대한 가이드를 제시할 수 없었기 때문에, 영업사원에 의해 수집되는 정보가 개인역량에 따라 큰 질적 편차를 보이게 되었다. 특히 고객정보를 실시간으로 공유하고 활용하는 정보수집 체계가 필수적인 해외영업을 위해서는 여러 시스템에 의해 독립적으로 분산, 관리되던 고객 관련 정보를 통합하는 일이 시급했다.

둘째, 영업활동을 통해 얻은 정보를 지식화하는 것이 필요했다. LG 실트론의 영업활동은 주로 영업활동 보고서를 통해 관리된다. 고객응대 이력이나 활동이력 등 영업활동을 지식화하여 이를 기반으로 지속적인 서비스가 이루어져야 함에도 불구하고 영업활동 보고서의 양식이나 보고주기, 보고내용 등이 부서나 개인별로 상이하여 전사적 차원에서의 활용도가 떨어지는 단점이 발견되었다. 즉 표준화된 보고서의 형식과 내용이 전무하여, 영업활동이 지식으로 축적되지 못했기 때문에 고객

의 요구나 목소리가 현업까지 제대로 전달되지 못하는 한계가 있었다.

셋째, 부서별 의사소통 및 업무처리가 지연되고 있었다. 각 제품군별로 분리된 사업부 간의 정보 교류가 원활하게 이루어지지 않아 고객이 여러 종류의 제품을 구매할 때, 재고상황 및 생산일정 파악이 빠른 시간 내에 수행되지 못하는 것도 문제였다. 서울, 구미, 이천 등지에 분산되어 있는 생산시설과 독립적으로 운용되고 있던 업무시스템의 비효율성 역시 통합 의사결정을 위한 부서 간 커뮤니케이션을 더욱 힘들게 만들었다. LG 실트론은 섬처럼 흩어져 있는 조직을 한 곳에 묶을 수 있는 체계가 필요했다.

넷째, 핵심 지식의 수집 및 활용 기반이 취약했다. LG 실트론의 핵심 지식을 전사 측면에서 고객사, 경쟁사, 자사 측면으로 나누어 분류하여, 영업 및 마케팅 부문에서 생성, 활용되는 정보를 조사한 결과, 상대적으로 경쟁사 등 외부정보에 대한 지식이 부족한 것으로 나타났다. 특히 영업 및 마케팅 업무를 통해 수집되어야 할 고객 관련 정보 및 지식이 제대로 축적, 관리될 수 있는 기반이 미흡하고, 이를 검색하고 활용할 수 있는 정보 시스템 기능이 취약하여 지식의 공유 및 활용성이 저하되고 있었다.

#### 4. 공급사슬관리 시스템의 범위와 운용체계

공급사슬관리 영역은 원료 공급자를 중심으로 하는 SRM, LG 실트론 내부의 생산공정을 중심으로 하는 ISCM, 소비자인 반도체 제조회사를 중심으로 하는 CRM 등 3개 영역으로 구분된다(Chopra, 2004). 또한 이 3개 영역으로 구성된 공급사슬관리에 있어서, 최적화 기법을 통해 수요예측, 생산계획, 적정 재고 수준, 가능 납기 등 주요 의사결정을 지원하는 APS(advanced planning & scheduling) 구축이 2005년 말을 목표로 진행되고 있다. 본 사례에 포함될 연구의 범위를 도식화하면 <그림 2>와 같다.

##### 4.1 CRM (Customer Relationship Management)

CIC(customer interaction center)와 e-세일즈 포털을 중심으로 고객과의 의사소통 채널을 일원화 하였으며, 이를 통해 표준화된 고객 관련 업무를 수행하며 고객에게 생산 프로세스에 관한 실시간 정보를 제공한다. <그림 3>은 LG 실트론의 CRM 과정을 도식화한 것이다(화살표 번호참조).

고객은 ① e-세일즈 포털을 통해 각종 정보를 조회하거나, 제

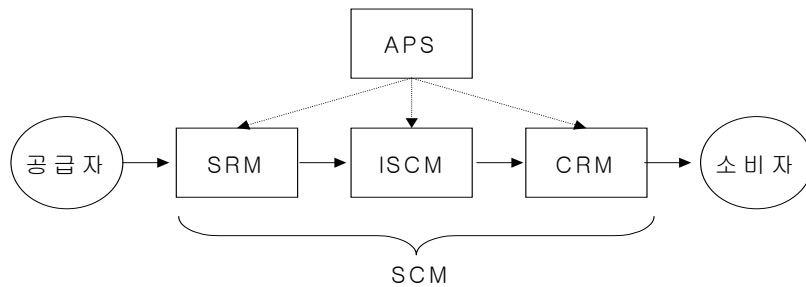


그림 2. 공급사슬 관리 영역.

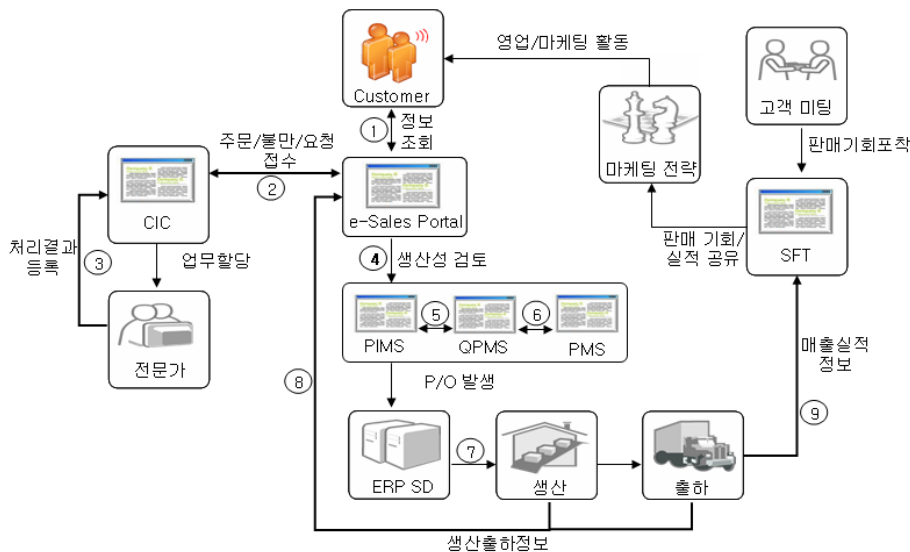


그림 3. CRM의 정보흐름.

품을 주문하며, 불만/요청사항을 접수한다. 이 정보는 ② CIC로 이관되어 ③ LG 실트론의 내부 전문가에 의해 업무가 할당, 처리되고 그 결과가 e-세일즈 포털을 통해 고객에게 전달된다. 제품주문의 경우에는 ④ PIMS(product information management system)에 의해서 생산성이 검토되는데, 특히 신제품 주문일 때는 ⑤ QPMS(qual process management system)에 의해 별도로 제품 개발 과정이 관리된다. 고객 및 시장으로부터의 새로운 요구에 대해 특별한 연구개발이 필요하다고 판단되는 경우에는 ⑥ PMS(project management system)로 이관되어 개별적인 연구개발 프로젝트로 관리된다.

한편 주문제품의 생산성이 있다고 판단되면 ⑦ ERP의 관리 하에 생산 및 출하가 진행된다. 생산 및 출하정보는 ⑧ e-세일즈 포털을 통해 소비자에게 실시간으로 전달된다. 이러한 매출 실적 정보는 동시에 ⑨ SFT(sales forecast tracker)에 입력되어 판매실적을 공유함으로써 향후 수요예측의 정확도를 높인다. 한편 영업인력은 SFT를 통해 판매 기회 및 실적 정보를 바탕으로 각종 판매기회를 포착함으로써 영업 및 마케팅 활동을 지원 받게 된다.

#### (1) CIC(Customer Interaction Center)

CIC는 고객으로부터 생성된 판매 기회, 불만 사항, 요구 사항 등에 대해서 내부 협업을 통해 신속한 업무처리를 하기 위한 시스템이다. 단일 접점의 고객정보 접수, 고객 정보의 유형분류 및 처리 담당자 배분, 조치 및 결과에 대한 고객 피드백 기능을 담당한다. CIC는 고객의 소리를 온라인으로 접수하고 통보하는 등 e-프로세스화 함으로써 기존 오프라인에서의 고객 응대 시간을 75% 감소시켰다.

#### (2) e-세일즈 포털

e-세일즈 포털은 B2B 통합을 기반으로 지사 및 판매 에이전시, 창고업체, 운송업체 등과의 정보 공유 체계를 개선함으로써 고객사와의 협업체계를 강화하기 위한 포털 시스템이다. 이를 통해서 주문정보, 운송정보, 재고정보, 품질정보 등을 실시간으로 제공하고 있으며 고객 불만/요청사항 등록, 잉여제품 경매 등도 이루어진다. 또한 고객의 모든 거래와 정보의 습득을 일원화함으로써 다중 채널에 따른 업무의 혼선 및 정보의 분산을 제거하였다. www.Waferlg.com에 접속하며 고객/사원/에이전트로 권한이 구분된다.

#### (3) QPMS(Qualification Process Management System)

LG 실트론의 경우 영업기획단 “Qualification 관리”로 불리는 샘플 판매 방식을 뜻한다. 이는 고객이 본사의 제품에 관심이 있는 경우, 관련 규격에 맞는 샘플을 제공하고 이에 관한 제품 평가를 관리함으로써 실제 매출로 연결될 수 있도록 하는 일련의 시제품 개발 관리 프로세스이다. QPMS는 이러한 시제품 개발 프로세스를 관리하는 시스템이다. QPMS는 영업활동에서 발생하는 신규기회에 대하여 생산성 검토, 제품 제작, 고객 인

증, 사후 관리로 이어지는 신제품 개발과정의 전반을 관리하고, 별도로 신규 시장 개척을 위한 신제품 개발활동을 요청하기도 한다.

#### (4) SFT(Sales Forecast Tracker)

CIC 내에 개별적 모듈로 포함되어 있는 SFT는 판매기회 포착을 위한 영업기획 관리 시스템으로서, 체계적인 프로세스를 통해 수요예측의 정확도를 높이고, 예측된 판매량을 달성시키기 위해 영업 인력으로 하여금 전사적인 정보와 자원을 효율적으로 활용하도록 지원한다. SFT는 SFA(sales force automation)와 유사하지만, 단순한 수요 예측보다는 마케팅 역량을 강화시키고 내부 프로세스의 혁신을 촉진시킨다는 측면에서 구별된다. 이 SFT는 기회관리, 영업활동관리, 마케팅 전략수립, 영업 및 마케팅 활동에 대한 전반적인 정보를 관리할 수 있는 템플릿으로 구성된다.

#### (5) PMS(Project Management System)

LG 실트론의 핵심역량 중, 마케팅 역량이 시작점의 성격을 갖는다면 연구 개발력은 마케팅 역량과 제조 경쟁력을 연결시켜주는 고리 역할을 한다. 마케팅 영역에서 생성되는 정보는 연구개발의 동기가 되고 연구개발을 통해 도출된 결과가 생산에 적용되는 것이다. PMS는 연구개발 프로젝트 관리 및 보고 체계를 정형화함으로써, 신제품 개발 기간을 단축하고 연구자원을 효율적으로 배분한다. 또한 PMS를 통해 도출되는 제품별 연구 개발 프로젝트의 진행 현황 및 중간 산출물에 관한 정보가 고객을 직접 응대하는 영업사원, 마케팅 담당 매니저 등 관련자들과 실시간에 공유되도록 함으로써 신속한 의사결정 및 지원이 가능해진다.

## 4.2 ISCM(Internal Supply Chain Management)

ISCM은 e-세일즈 포털을 통해 입수한 수요정보를 바탕으로 진행되는 생산공정 정보를 공유함으로써 생산 진척도를 가시화하고, 수급의 불일치를 최소화하는 생산정보 관리시스템을 중심으로 운영된다. ISCM의 정보흐름을 도식화하면 <그림 4>와 같다(화살표 번호참조).

우선 ① 소비자로부터 수주받은 특정의 웨이퍼 주문 정보에 대해 제품정보 관리시스템인 PIMS(production information management system)를 통해 제조규격 및 각종 공정별 생산관리 파라미터가 정해지고 ② 동시에 품질관리 시스템인 SPC(statistical process control)로부터 실제 해당 제품의 품질규격 및 로트별 품질관리 데이터가 수집된다. 이러한 제조 및 품질 정보는 ③ MRS(material review and revision system)로 이관되어 웨이퍼 제조 규격 간에 전용이 가능한지를 시스템적으로 검증한 후 전용이 가능한 경우에는 기존에 생산중인 웨이퍼나 그 재고로 대처함으로써 수급계획 및 조정업무를 수행하게 된다. MRS를 통해서 변경된 생산 및 설비 운용계획은 ④ ERP로 이관되어 상세 생산



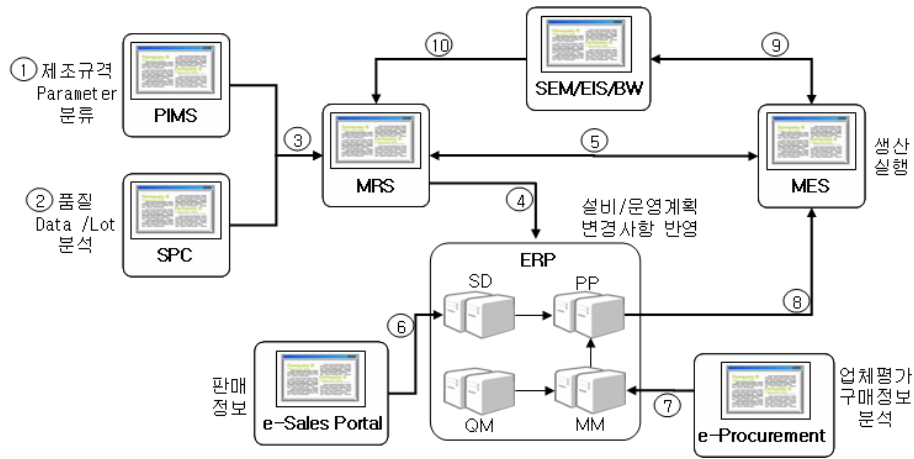


그림 4. ISCM의 정보흐름.

계획이 새롭게 수립되거나, ⑤ MES(manufacturing execution system)를 통해 이미 실행중인 생산과정이 수정된다.

한편 ERP의 ⑥ SD(sales & distribution) 모듈은 e-세일즈 포털로부터 입수한 판매정보를, ⑦ MM(material management) 모듈은 e-Pro 로부터 입수한 구매정보를 분석하여 각각 PP(production planning) 모듈로 전달하게 된다. ERP의 PP 모듈은 MRS로부터 받은 수정된 생산/설비 운용계획과 판매/구매 정보를 바탕으로 생산계획을 수립하여 이를 ⑧ MES에 전하고 그에 따라 웨이퍼의 생산이 진행된다. 진행 중인 생산 로트별 공정진척, 생산실적, 품질관리 등 생산정보는 MES에 의해 실시간으로 모니터링 되고, 이는 ⑨ SEM(strategic enterprise management) / EIS (executive information system)에 의한 의사결정이 간접적으로 ⑩ MRS로 피드백 됨으로써 웨이퍼의 생산공정을 수정, 통제하게 된다.

(1) PIMS(Production Information Management System)

PIMS는 신제품 수주단계의 생산성 검토부터 최종 제조규격 적용까지의 업무 프로세스를 통합하고 이를 표준화하여 판매 기회를 효율적으로 관리하고 제품정보를 실시간에 공유하게 함으로써 공급사슬의 협업환경을 제공하는 제품정보관리 시스템이다. 주요기능으로 고객의 신제품 요구에 대해 그 생산성을 검토하고, 생산을 위한 제조규격 정보를 생성, 관리할 뿐만 아니라 공정별 관리 파라미터를 제시하며 CIC 및 QPMS와 연계하여 고객의 신규 요구사항에 대해 사업기회를 관리한다.

(2) SPC(Statistical Process Control)

웨이퍼는 가공조건을 조금만 변경하여도 그 가공 결과로 나타나는 웨이퍼의 물리적, 전기적 특성이 매우 다양하게 나타나는 특성을 가지고 있다. 또한 소비자는 LG 실트론으로부터 구매하는 웨이퍼에 대해 자신이 생산하는 반도체의 특성에 맞는 다양한 품질조건 및 특성을 요구하고 있다. SPC는 제품의 특성 원인(X)인 공정별 가공조건과 가공결과(Y)인 제품의 물리적 측정치를 실시간으로 조회하여 그들 간의 관계를 통계적으로 분석함으로써, 소비자의 다양한 웨이퍼 품질조건을 만족시키도

록 제조공정을 체계적으로 관리하는 시스템이다. 또한 이미 생산되었거나 생산중인 제품을 로트별로 그 이력을 추적할 뿐만 아니라 이를 납품처와 연계한 자재 출하 성적서도 관리한다.

(3) MRS(Material Review And Revision System)

웨이퍼는 품질 조건 및 물리적 특성 등 소비자 요구조건이 매우 다양하므로 다품종 생산을 기본으로 하고 있다. 그러나 경우에 따라서 어느 정도의 특성치 범위 내에서는 동일한 전기적 기능을 수행하기 때문에 다양한 생산제품 간 호환 가능성이 존재한다. 따라서 소비자 주문에 따라 그 웨이퍼를 바로 생산하기 전에, 현재 생산중이거나 재고가 있는 웨이퍼와의 호환성을 검토하여 전용이 가능하다면, 생산품목의 수를 현저히 줄일 수 있게 된다. MRS는 모든 소비자 주문의 생산을 결정하기에 앞서, 이러한 제품 간 호환 및 전용 가능성을 사전에 검토하여 생산계획을 수정, 변경함으로써, 재고 감축, 소비자 조달기간 단축, 생산비 및 물류비 절감에 기여하고 있다.

(4) MES(Manufacturing Execution System)

LG 실트론의 주요 고객인 반도체 생산기업들은 웨이퍼에 대한 품질 관리뿐만 아니라 생산공정의 정보까지를 요구하고 있다. 이는 반도체의 특성상 웨이퍼가 전체 원자재 비용의 40%를 차지하기 때문에 반도체 업체 입장에서도 웨이퍼에 대한 품질이 매우 중요한 관리 요소가 되기 때문이다. 이에 LG 실트론은 2002년 6월부터 기존 MES를 업그레이드하기 시작하였는데, 이는 생산공정 내에서 실시간으로 물류 흐름을 제어하고 품질 정보를 고객에게 제공하기 위해서였다. MES의 업그레이드가 완성되면서 LG 실트론은 고객과의 접점을 이루는 e-세일즈 포털을 통해서 제품 단위별로 공정이력 및 품질정보를 통합 추적하여 출하 예측 시점을 실시간으로 제공할 수 있게 되었다. 내부적으로는 생산실적, 재고정보, 수율정보를 실시간으로 제공함으로써 공정에 대한 가시성을 확대하였다. 또한 기존에 오프라인으로 작업하였던 일일 생산 리포트를 시스템을 통해 자동생성, 공유하게 하였고, 주요 공정별 모니터링 시스템을 설치하

여 실시간으로 장비상태 및 이력현황을 파악할 수 있게 하여 생산라인을 신속히 복구하고 작업시간을 단축하는 효과를 이루어 냈다.

4.3 SRM(Supplier Relationship Management)

다양한 공급자와의 협력 강화와 전략적 구매의 필요성이 증대되면서 LG 실트론은 e-Pro 시스템을 중심으로 SRM을 구축하였다. 이를 통해서 전사적 통합관점에서 구매시스템을 단일화하고 전략적 구매 의사결정 지원기능을 강화하였다. 가트너(Gartner) 리서치그룹의 SRM 모형에 따라 Design & Engineering, Strategic Sourcing, Procurement 등 3개 핵심영역과 이를 지능적으로 지원하는 Purchasing Intelligence를 SRM 시스템의 기본 구조로 삼았다.

SRM 프로젝트는 2003년 2월 사용자 요구사항 및 시스템 아키텍처 정의, 데이터 모델링 및 설계, 업무흐름 모델링 등 현행 시스템과 업무의 분석을 시작으로 시스템 설계/개발 단계를 거쳐 2003년 7월 최종사용자 승인 테스트를 마지막으로 그 구축이 완료되었다. <그림 5>는 e-Pro 시스템을 도식화한 것이다 (번호 참조).

공급자는 ① Design & Engineering 영역에서 LG 실트론이 구입을 희망하는 자재명세와 그 품질정보를 공유하고 공지사항, 뉴스, 게시판 등을 통해 구매 관련 정보를 습득한다. ② Strategic Sourcing 단계에서 공급자는 제안된 구매 건에 대해 동의하고 구매자의 견적서 요청에 따라 견적서를 제출한다. 이어 가격협상과 경매 절차를 거쳐 납품계약이 성사된다. 간접자재에 대해서는 계약 후 바로 구매요청 절차를 밟게 된다. 웨이퍼 생산 직접자재의 경우에는 ③ Procurement 단계에서 각 공장의 생산소요계획으로부터 각 자재별 구매량이 통합되어 구매가 승인되며 이후 구매발주, 입고/검수, 대금지불 및 조정의 단계를 거쳐

구매절차가 완료된다. 이 과정에서 ④ Purchasing Intelligence는 위의 3영역에 공급자별 성과분석, 시스템 성과분석, 다차원 구매분석 및 전략적 구매정보를 제공함으로써 효과적인 구매 의사결정을 지원한다. 모든 과정은 e-Pro 시스템을 통해, 공급자와 LG 실트론이 공유하게 된다.

SRM이 구축됨으로써 전사적으로 통합된 구매시스템을 통해 제품 및 공급업체의 정보를 공유하여 전략적 구매 기반을 구축하게 되었다. 수작업으로 처리되어 왔던 입찰 및 가격절충협상 과정이 e-Pro 시스템과 SAP 간의 통합된 가격협상/경매 시스템에 의해 자동으로 처리됨으로써 프로세스 비용 및 구매단가가 절감되었다. 또한 모든 구매주문에 대하여 ASN(advanced shipping notice)을 사용하므로 공급자와의 협업을 통해 품목별 납품일정 관리가 가능하게 되었으며 VMI 품목을 관리하여 재고량을 절감하였다. 한편 발주서, 거래명세서, 세금계산서, 검사성적서, 재료규격서 등 구매의 각 단계에서 발생하는 다양한 종류의 문서를 e-Pro 시스템을 통해 발행함으로써 구매 프로세스를 개선하였다.

4.4 APS(Advanced Planning & Scheduling)

APS는 SCM의 전 과정을 지원하는 DSS(decision support system)이다. 즉 조달-생산-판매로 이어지는 전체 공급사슬의 물류흐름을 효율적으로 관리하기 위한 최적화기법 기반의 의사결정 지원시스템이다. APS는 단순한 자료수집 및 분류를 넘어선 수학적 최적화 알고리즘을 기반으로 하는 DSS라는 점에서 ERP의 기능적 모듈과는 차별된다. 경우에 따라서는 추론이 가능한 인공지능과 전문가시스템을 탑재하며 통계분석, 시뮬레이션, 데이터 마이닝(data mining) 등의 기능을 수행하기도 한다.

APS는 일반적으로 수요계획(DP: demand planning), 공급계획(SP: supply planning), 생산계획 및 스케줄링(MPS: manufacturing

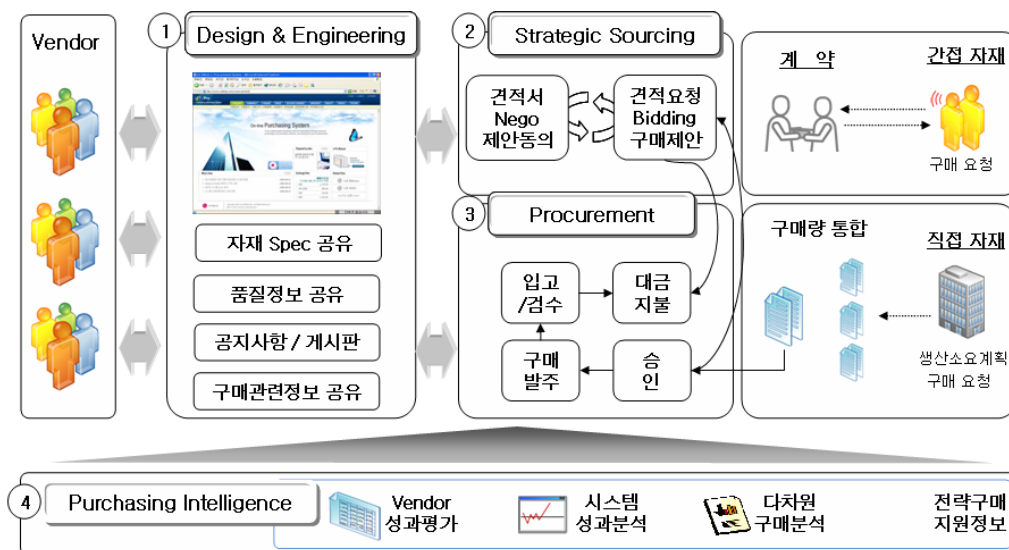


그림 5. e-Pro 시스템



planning and scheduling) 등 3개 영역의 기능을 수행한다. DP는 공급자와 소비자와의 협업을 통해 수요 데이터와 소비자의 구매 패턴을 기초로 수요를 예측한다. SP는 자원분배계획(DRP: distribution resource planning)이라고도 불리는데 전략적 공급사슬계획, 재고계획, 유통 및 수송계획, 구매계획 등 소비자의 수요를 만족시키기 위해 수요예측 정보를 근거로 자신의 자재 및 물류자원들을 효율적으로 배분하는 일을 담당한다. MPS는 소비자의 수요를 만족시키기 위해 단위 생산처별, 생산라인 별 생산계획 및 작업 일정계획을 수립하고 정확한 납기를 약속하는 등 생산자원들을 상세 배분하는 역할을 하며 전통적인 MRP 시스템을 포함하고 있다. <그림 6>은 APS와 SCM 간의 연관관계를 도식화한 것이다.

LG 실트론은 우선 APS 솔루션으로 SAP사의 APO(advanced planning & optimizing)를 선정하고 APS 사업 1단계로서 공급사슬 중에서 판매-생산 간의 DP 구축을 시작하였다. 2004년 5월까지 ERP의 각 모듈별(PP, CO, MM, SD)로 기능상 APS와 중복되었거나 개선이 필요한 부분을 밝히고, 판매와 생산 간의 의사결정 프로세스를 정의함으로써 DP의 프로세스를 확정하였다. 현재 1단계 사업으로 DP와 구성원 간 공동으로 수요를 예측하는 판매계획 운영관리 협업화 사업(CSM: collaborative sales forecast management)을 구축중이며, 2단계인 SP와 MPS가 완성되는 2005년 말까지 APS 구축 완료를 목표로 하고 있다.

수요예측의 원천시스템인 CSM은 웹 기반 글로벌 네트워크 환경하에서 국내외 지사 및 법인의 영업인력뿐만 아니라 공장 내 생산인력도 포함하여 영업/생산 부문의 합리적 의사결정체계를 구성하고 이를 통해 판매 및 수요를 예측한다. 생산부문의 업무영역인 DP는 CSM에서 생성된 수요예측에 대하여 LG 실트론의 생산능력을 반영하여 공장별/생산라인/제품별로 웨이퍼 생산량을 할당해 봄으로써 CSM에서 예측된 수요량의 생산 가능성을 타진하게 된다. 영업부문과 생산부문의 협의체인

판매/생산회의의 협의과정에서 수요예측과 생산능력 간 이견이 발생하면 이는 다시 CSM으로 피드백되어 수요예측이 조정되며 그에 따라 최종 수요가 확정되고 그에 따른 모든 변경사항이 관리된다.

### 5. 공급사슬관리 시스템 구축성과

#### 5.1 성과측정 지표

e-비즈니스의 ROI 분석이 일반기업의 투자 타당성 분석과 다른 점은 시스템의 도입으로 인한 성과 측정에 있어서, 단순히 재무적 평가만이 아닌 조직의 질적인 변화에 대한 평가도 필요하다는 점이다(Tom, P., 2004). 즉 LG 실트론의 e-트랜스포메이션 구축성과는 시간과 자본의 낭비를 최소화시키는 동시에 무형의 전략적 가치를 내포하는 재무적 성과 이상의 어떠한 가치까지도 포함한다. 예를 들어 PMS를 구축함으로써, 클릭 한 번으로 방대한 제품지식을 공유하게 되었고, 생산 프로젝트가 공개되어 누군가가 중도에 임의로 취소하는 일이 불가능하게 되었으며, 공개적으로 약속된 납기를 맞추기 위해서 연구원들은 그전보다 몇 배의 노력을 기울이게 되었다. LG 실트론은 이러한 무형의 잠재적 가치를 가진 프로세스들을 어떻게 평가할 것인가, 그리고 어떻게 모니터링할 것인가에 대한 체계적이고 확고한 방법으로 ROI 분석을 선택하였다.

ROI 분석은 “ROI = 순효과(net benefit) / 비용(cost)” 의 형태로 비용과 효과를 비교한다. 비용은 일반적으로 자본비용, 기획 및 설치, 애플리케이션 개발, 지속적인 시스템 관리에 필요한 비용을 포함한다. 효과는 일반적으로 노동비용 절감, 운용경비 절감, 생산성 개선, 수익을 포함한다. 순 효과는 ‘효과-비용’에 해당한다.

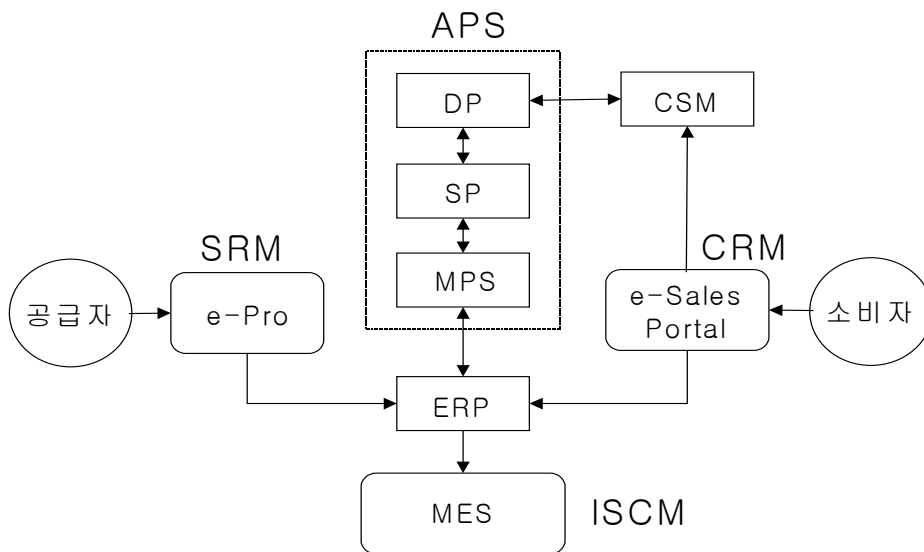


그림 6. APS와 SCM의 연관관계.

이러한 ROI 분석은 시스템 구축의 잠재적 효과를 이해하고 측정할 수 있는 틀을 제공하지만, 정성적인 효과를 계량화하는데 있어서 평가기술 및 체계가 부족하며, 평가자의 주관적 판단에 따른 결과의 신뢰성과 타당성 문제가 발생하는 것이 사실이다. LG 실트론은 e-트랜스포메이션의 프로세스를 잘 알고 있는 현업 종사자를 중심으로 실제 업무활동에 대한 효과를 잘 반영할 수 있는 평가체계를 구축함으로써 그러한 주관적 평가의 문제점을 최소화하였다. 즉 LG 실트론은 현업중심의 평가체계를 전제로 다음과 같은 추진단계를 거쳤다(Digital Times, 2003).

첫째, e-트랜스포메이션의 성과분석체계를 구축하기 위해, 현행 업무 프로세스 분석을 통해 프로세스 맵을 작성하고 각각의 프로세스들을 정의하였다. 각 프로세스에 대한 효과를 측정하기 위해 프로세스에 기여한 평가 시스템의 태스크나 활동을 도출해 냈다. 이를 통해 어느 업무가 어떤 시스템의 지원을 받고, 어떤 효과를 내고 있는지 알 수 있다. 즉, 업무 프로세스에 대한 시스템의 적용범위를 설정함으로써 성과의 과대 포장을 막는 것이다.

둘째, 각 시스템과 업무 프로세스가 연결되는 태스크 또는 활동을 측정할 수 있는 좀더 실질적이고 표준화된 효과측정 지표들을 도출한다. <표 2>는 e-트랜스포메이션에 포함된 하위 시스템이 업무 프로세스의 태스크나 활동에 미친 성과의 측정 지표 중 그 일부를 예로 들어 요약한 표이다.

셋째, 도출된 e-트랜스포메이션 성과측정 지표들을 재무적 가치로 환산할 수 있는 논리적 근거를 고안했다. 전술한 바와 같이 시스템의 무형적 가치를 재무적 성과로 환산할 만한 이론적 근거가 없기 때문에 그 대안으로 관련 업무 당사자들 간의 합의에 따라 재무가치로 전환하는 수식을 정했다. 물론 이러한 대안에도 문제점은 있지만 가장 합리적인 방법으로서, 현업과의 의견 교환을 통한 수식설계를 선택한 것이다. 예를 들어 MRS가 제품 및 반제품의 전용 가능성을 검토함으로써 악성재고에 대한 스폿 세일 판매에 기여한 재무적 성과는 “스팟 세일 매출액 × 악성재고 판매기여 개선율 × IT 기여도” 로 계산될 수 있다.

넷째, 합의된 측정지표에 대하여 현업 담당자를 선정하고 주기적으로 업무 프로세스 담당자와의 인터뷰를 통해 시스템 구축 이전의 성과와 이후의 성과를 비교한다. 이상과 같은 평가 추진 단계를 거쳐 완성된 ROI 합의 카드가 작성되는데 <그림 7>은 MRS를 예로 든 것이다.

5.2 공급사슬관리 시스템의 구축 효과

공급사슬관리 시스템 구축을 통해서 LG 실트론은 기업 외부적으로는 기업 이미지를 크게 제고할 수 있었다. 생산성 혁신, 지식경영의 정착, 제품의 개발주기 단축 등의 성과를 실현함으로써 2003년 한국 e-비즈니스 대상인 대통령상을 수상하는 등

표 2. 관련 시스템들의 성과측정 지표 예

구 분	평가 시스템명	IT 성과지표명
CRM	CIC	고객 요구대응 소요시간
		고객 클레임 처리 소요시간 단축
		고객 클레임 처리 소요시간 단축에 따른 매출손실 절감
	e-세일즈 포탈	법인 지사 매출 기여율
	QPMS	신규 Qual. 생산성 검토 소요 시간
		Qual관련 내부 고객문의 응답 소요시간
		프로젝트 계획 수립 소요 시간
	PMS	계획수립 평균소요시간
		팀원 실적보고 작성시간 단축
		PL 실적보고 작성시간 단축
주간회의 시간단축		
ISCM	PIMS	제조규격정보 조회 및 검토소요시간
		악성재고에 대한 Spot Sales 판매기여도
	MRS	제품/반제품 전용업무 처리소요시간 제품/반제품 전용에 따른 손실발생 회피도
SRM	e-Pro	원, 부자재 구매절감금액
		가격협상/경매금액(절감액)
		구매처리 소요시간
		원, 부자재 재고금액

수많은 정부, 고객, 외부평가에서 우수함을 인정받았으며 기업의 구조 및 문화를 점진적으로 변화시켰다. 그 중에서도 비용절감, 고객대응, 매출신장 등의 세 가지 성과 측면에서 두각을 나타냈다.

공급사슬관리 시스템 구축 이후, LG 실트론은 2003년 12월

한 달간 약 55억 원의 비용절감 효과를 거두었으며, 2003년 1월부터 12월까지 ROI 분석에 의한 비용절감 누적효과는 233억 원을 상회하고 있다. <표 3>은 앞 절에서 설명한 ROI 분석절차에 따라 각 시스템별로 평가한 투자금액 대비 재무성과를 표로 정리한 것이다.

평가 시스템 기여도 : MRS(100%)				
<b>업무부문 : 생산물류운영 프로세스</b>				
성명				
함의				
<b>METRICS DEFINITION</b>				
IT성 과지표	역성재고에 대한 Spot Sales 판매기여도			
IT성 과지표 속성	Cost Quality Time Service			
IT성 과지표 단위	KRW			
IT성 과지표 정의	역성재고 소진을 위한 Spot Sales 발굴 - Spot Sales 판매기여 개선의 정도			
IT성 과지표 산출식	Spot Sales 매출액 × 역성재고의 판매기여 개선율			
데이터 단위	KRW			
재무가치 산출식	Spot Sales 매출액 × 역성재고의 판매기여 개선율 × IT기여도			
재무가치 속성	Cost Avoidance			
<b>WORKSHEET</b> * ROI Calculator에서 산출된 재무가치 산출결과값은 반올림이 적용되지 않은 데이터 값을 근거로 선정되었으므로, 허가 데이터값에 의한 재무가치 산출결과값과 다를 수 있음				
IT성 과지표 관리조직	데이터 담당자	데이터 수집안		
영업관리팀/생산정보관리팀	과장 안대일/대리 박승재/사원 유학진	영업부문의 판매실적자료 및 성과수준(기선율) Interview		
IT성 과지표 향상치	AS-IS	AS-WAS		
10%	역성재고의 Spot Sales기여 : 10% 개선	-		
IT 기여도 산정결과	비즈니스 기여요소	비중	IT 기여요소	비중
1.00	-	0.00	1. 임의제조규격 가용성검증기능 2. 제품코드기준의 일변탐색기능	0.50 0.50
재무가치 산출결과	데이터값	데이터값 근거		
6(억원)/년	·연간 Spot Sales 60(억원) × 기여율 향상 10% = 6(억원)/년	·연간 Spot Sales 추정 : 약 60(억원) - 영업부문 데이터 ·역성재고의 Spot Sales 기여 개선율 : 10% (사용자에 의한 성과수준추정) (역성재고 폐기차단효과 + 판매등급 개선효과)		

그림 7. MRS의 ROI 합의카드.

표 3. 공급사슬관리 시스템의 비용절감 효과

(2003년 12월말 기준 / 단위: 백만 원)

구분	시스템명	투자금액	연간 유지보수 비용	연간 성과액	비 고
CRM	CIC	138	122	5,370	고객대응속도 향상에 따른 매출향상 효과
	e-세일즈 포탈	670	61	661	영업관련 정보가치 창출에 따른 매출향상 효과
	QPMS	50	20	146	Qual 업무 및 세부사항 공유에 따른 기회비용절감 효과
	PMS	225	13	7,698	프로젝트 이력관리에 따른 원가절감 효과
	소 계	1,083	216	13,875	
ISCM	PIMS	477	56	300	제조규격 정보조회 /검토 소요시간 단축 효과
	MRS	358	75	8,491	생산물류통제 / 정보활용 극대화에 따른 매출향상 및 경영성과 창출 효과
	소 계	835	131	8,791	
SRM	e-Pro	310	111	663	구매단가 절감에 따른 원가절감 효과 및 재고 금액감소에 따른 경영성과 창출 효과
	소 계	310	111	663	
총 계		2,228	458	23,329	

또한 공급사슬관리 시스템을 통해 신속한 고객 대응 문화를 이루어 냈다. 국내 고객 대응시간 54% 감소, 해외 고객 대응시간을 73%로 감소시킴으로써 고객들이 요청한 사안에 대해서 빠르게 대처할 수 있었다. 뿐만 아니라 e-비즈니스를 통한 업무 환경개선과 기업 비전 달성은 사원만족도 향상에도 크게 기여하였다. 2000년 69%였던 사원만족도는 2003년에는 77%까지 높일 수 있었으며, 이에 따라 사원 이직률도 2000년 15.9%에서 2003년 2.9%까지 낮추었다. 빠른 고객대응으로 고객의 시간을 절약해 주고, 사원만족도를 높임으로써 고객에게 더욱 더 집중할 수 있는 기업문화를 만들어 낸 것이다.

한편 해외시장 개척 및 시장 다각화에 대한 효과적인 수단으로 e-세일즈 포털을 활용하여 온라인 매출비중과 해외 매출비중을 대폭 확대하였다. e-세일즈 포털은 B2B 통합을 기반으로 모든 거래정보, 정보습득을 하나의 채널로 고객에게 실시간으로 제공하여 고객과의 파트너십을 강화하고, 일관적인 응대체제를 구축함으로써 고객과의 윈-윈을 달성할 수 있는 고부가가치 제품을 제공할 수 있게 되었다. 이러한 윈-윈 전략은 곧 국내 뿐 아니라 해외 LG 실트론 법인 지사의 매출에 큰 기여를 하게 되었다. 2010년 매출액 세계 3위의 목표를 이루기 위해 가장 필요한 성과는 해외 매출의 증가였다. 매년 13% 이상씩 해외 매출 비중이 높아졌던 것이다. e-세일즈 포털을 통한 온라인 주문 비율도 2003년 2/4분기를 기준으로 할 때 65%로 높은 수치를 기록했다.

## 6. 결론

공급사슬관리 시스템의 성공요인은 복잡하지만, 상위 몇 개 회사만을 중심으로 재편되는 실리콘 웨이퍼 시장의 위기 상황 속에서, e-트랜스포메이션을 통한 "Digital Nervous Enterprise"를 LG 실트론의 미래 모습으로 설정하고 전사적 자원을 결집시킨 최고경영진의 비전과 리더십이 가장 큰 원동력이라고 여겨진다. 한편 새로운 시스템에 적응하는 과정에서 생겨나는 조직의 갈등을 견디고 e-문화의 확산을 위해 노력한 전 조직원의 협력도 빼놓을 수 없는 성공요인이다. 이에 더하여 시스코 사에 의해 이미 실증적으로 검증된 프로젝트 추진 방법론은 이 구축사업을 차질없이 끌고 나가는 데 필수적인 밑그림을 제공하였다.

LG 실트론이 생산하는 실리콘 웨이퍼는 주로 반도체 생산 기업의 요구에 따라 그 전기적, 물리적 특성을 다르게 하여 개별 생산되는 다품종 주문형 제품이다. 따라서 소품종 대량생산품과는 다른 공급사슬 구조를 갖는다. 즉 소품종 대량생산의 경우에는 공급사슬 내 정보의 지배적 흐름이 계획생산을 하는

생산자를 중심으로 원료공급자와 소비자의 방향으로 각각 push 되는 것이 일반적이다. 반면, 주문형 다품종 소량생산에서는 공급사슬 내 정보의 지배적 흐름이 시장의 가변적 수요에 따라 소비자를 중심으로 생산자를 거쳐 원료공급자 방향으로 pull 되는 특징을 갖는다. 예를 들어 실리콘 웨이퍼의 경우, 전기적 특성에 따라 소비자로부터 신제품 개발 요구가 빈번하며 그 개발과정에서 생산자와 소비자 간의 정보유통과 피드백이 공급사슬 안에 유기적으로 포함되어야 한다. CRM의 CIC, QPMS, PMS와 ISCM의 PIMS, MRS는 이러한 실리콘 웨이퍼의 개발특성을 잘 반영한 기능적 하위 시스템으로서, 향후 R&D 기반 주문형 제품의 공급사슬관리 시스템에 적절히 응용될 수 있을 것으로 사료된다.

각 시스템을 대상으로 성과지표를 도출하고 구성원의 합의를 통해 재무적 가치로 환산하는 과정에 이론적인 정당성과 객관성이 결여된 부분이 있으나, 시스템의 정성적 성과를 계량화한 작업은 의미 있는 시도였다. 단순히 재무산출식뿐만 아니라 구성원들은 이 합의과정을 통해 생산성 향상에 관한 아이디어 창출과 협력을 다지는 계기를 마련하였다. 한편 최적화 기반 SCM 의사결정지원 시스템인 APS가 2005년 말까지 그 완성을 목표로 1단계 구축사업이 진행되고 있다. 현재 ERP의 PP, CO, SD, MM 모듈에 의해 일부 지원받고 있는 계획 기능에 대한 개선요구를 수용하여 판매계획-수요계획-공급계획-공정상세 스케줄링-납기약속체계로 이어지는 일관적 APS 시스템이 완성되면, CRM, ISCM, SRM과 함께 최적화 기반 공급사슬관리 시스템이 완성될 것으로 예상된다.

## 참고문헌

- Arntzen, Bruce C., Brown, Gerald G. (1995), Harrison, Terry P. and Trafton, Linda L., Global Supply Chain Management at Digital Equipment Corporation, *Interfaces*, 25(1).
- Chopra, S. and P. Meindl, *Supply Chain Management*, Prentice Hall, 2004
- Digital Times, Development of Performance Evaluation Model for IT Investment in LG, 2003/3/31
- Industrial Research Division of FIK (2004), *e-Business Case Library II*, FKI.
- Industrial Research Division of FIK (2005), *e-Business Case Library III*, FKI.
- Lee, H. and Billington, C. (1992), Managing Supply Chain Inventory: Pitfalls and Opportunities, *Sloan Management Review*, Spring.
- Lee, H. and Billington, C. (1995), The Evolution of Supply-Chain-Management Model and Practice at Hewlett-Packard, *Interfaces*, 25(5).
- Lee, H. and Kim, M. (2000), A Design of Web-based Agent Model for Global Supply Chain Management, *The Journal of MIS Research*, 10(2).
- Lee, H. and Kim, M. (2001), A Web-based DSS for Logistics of Supply Chain Integration, *Korean Management Science Review*, 18(2).
- Park, H. and Kim, B. (2003), *e-Transformation*, Dae Chung.
- Tom, P (2004), *IT ROI - Feasibility Study of IT Investment*, Dae Chung.

**이 호 창**

서울대학교 산업공학과 학사

한국과학기술원 산업공학과 석사

The University of Pennsylvania, The Wharton

School 경영학 박사

현재: 경희대학교 국제경영학부 교수

관심분야: 조합적 최적화, 공급사슬관리, 제품  
다양화 관리