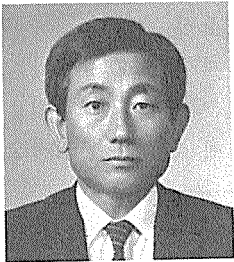


國內 半導體産業의 工場自動化 實態와 推進方向



金 致 奎

韓國電子(株) 工場合理化 推進担当 常務理事

공장자동화의 중요성은 현대 산업의 모든 분야에서 동일한 비중을 차지하고 있다. 반도체산업의 지속적인 성장으로 고부가가치 제품에 대한 Needs가 요구되며 고정밀도, 고신뢰성이 주요 과제로 인식되고 있다. 따라서 앞으로 자체 설비 기술력의 조기 확보와 Flexible 생산체제 유지를 위한 관리 기술의 개발에 대해 지속적인 연구가 이루어져야 한다.

I. 序 論

요즈음 공장자동화(Factory Automation)라는 용어가 하나의 유행어처럼 사용되고 있다. 이 공장자동화라는 용어는 사무자동화(Office Automation), 가정자동화(Home Automation) 등과 함께 현대사회 전반에 걸쳐서 가장 많이 사용되고 있는 용어중의 하나라고 해도 과언이 아닐 것이다.

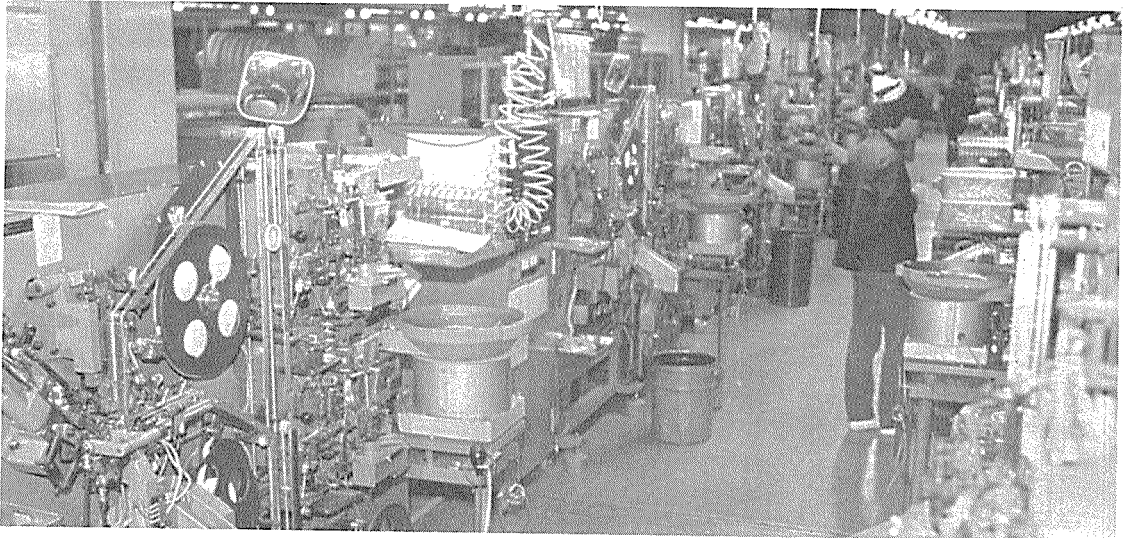
언제부터인가 우리 인간들은 많은 꿈을 지니고 살아왔다. 이러한 인간의 꿈은 그 필요성의 증가와 그에 따른 관련기술의 발달에 힘입어 점차 꿈이 아닌 현실로서 우리 눈앞에 제시되어 왔다.

앞에서 말한 공장자동화 역시 기업환경의 변화에 따라서 반드시 달성해야할 기업의 중요한 전략 및 과제 하나가 되었고 최근의 각종 관련기술의 발전에 힘입어 이미 상당 수준에까지 도달해 있으며 또한 앞으로도 계속 발전시켜야 할 중요 과제임은 이미 주지의 사실이며, 또한 이러한 상황에 편승하여 공장자동화에 대한 수많은 이론들이 제시가 되고 있는 것도 사실이다.

그러나 이러한 공장자동화의 중요성에 비해서 실제 공장자동화를 추진하는 실무자들의 입장에서 추진에 상당한 어려움이 있다는 것이 공통된 견해이다. 그러한 현상에는 여러가지가 있겠으나, 공장자동화에 대한 많은 이론들과 Vision들이 극히 이론적이고 이상적인 면에 치우치고 있어서 생산 현장이 당면해 있는 문제를 개선해 나아가는 데에는 큰 도움을 주지 못하고 있다는 것을 하나의 요인으로 지적할 수 있겠다.

이러한 시점에서 우리 산업이 처해 있는 공장자동화의 현실과 앞으로 나아가야 할 방향에 대해서 생각해 볼 기회를 가지게 된 것은 나름대로 상당한 의미가 있는 것으로 생각된다.

공장자동화 추진의 중요성은 현대산업의 모든



자동화추진 과정에서 각기업의 보유기술을 종합화하여 상호 이해관계를 합리적으로 조정해야 할 것이다

분야에서 동일한 비중을 차지하고 있겠으나 여기에서는 반도체산업에서의 공장자동화 추진에 대하여 이상적이고 이론적이기보다는 현실적이고 중, 단기적으로 실행하여야할 과제 등에 대하여 필자의 경험을 토대로 하여 나름대로의 의견을 제시하여 보고자 한다. (여기에서 인용되는 주요수치는 자료수집의 한계로 인하여 Assembly Process에 대한 자료를 위주로 제시함을 미

리 밝혀 둔다.)

II. 本 論

1. 반도체 산업의 제한경의 분석 및 공장자동화 전략의 필요성

첫번째 단계로서 현재 반도체 산업이 직면하고 있는 내적, 외적인 제반환경을 살펴보고 이러한 환경하에서 반도체 산업이 중점적으로 채

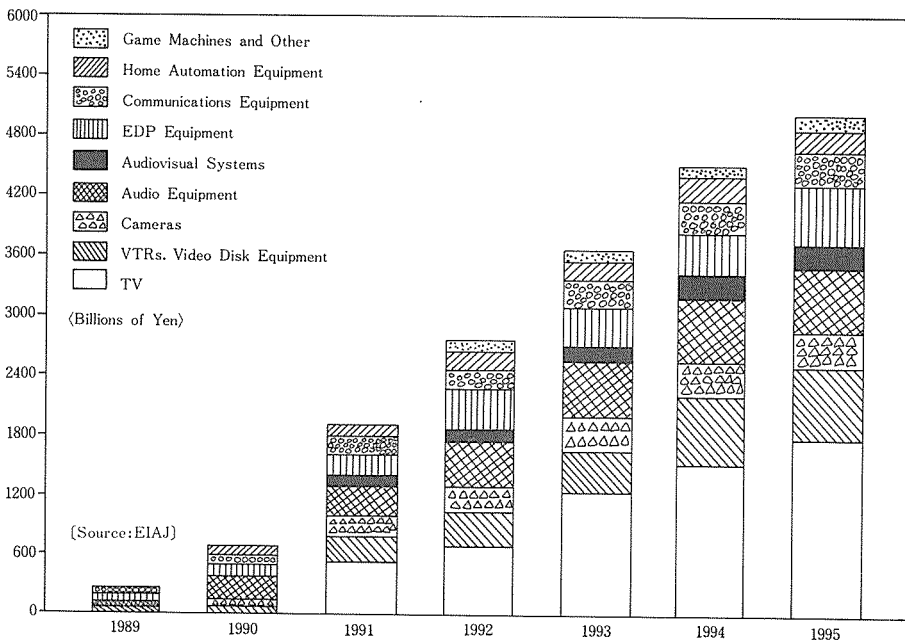


도표 1.

택하여야 할 전략으로서의 공장자동화의 필요성을 제시하여 보고자 한다.

먼저, 반도체 산업의 향후 전망에 대하여 살펴보기로 하자. <도표 1>은 향후 1995년까지 일본에서의 전자산업의 부문별 변화추세를 예측한 것으로서 향후 반도체 산업의 전망을 암시하여 주고 있으며, <도표 2>는 향후 1991년까지의 세계 반도체 수요증가의 추세를 예측하여 보여

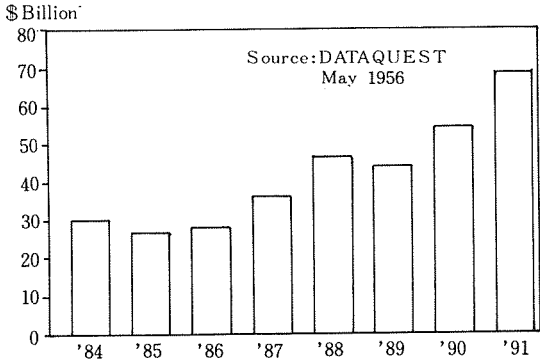


도표 2. Worldwide Semiconductor Consumption (1984~1991)

주고 있다.

이러한 자료에서 보여주는 바와 같이 고도정보화사회의 중핵산업으로서 반도체 산업의 중요성 및 시장수요의 지속적인 증가는 이미 당연한 하나의 사실로 인식되어 왔다. 또한 이러한 양적인 성장과 병행하여 보다 우수한 기능의 제품에 대한 시장의 요구가 계속될 것이며 이러한 제품의 제조에는 보다 높은 정밀도, 보다 높은 수준의 제조환경의 달성이 또한 중요한 과제로서 인식이 되고 있다.

반도체의 제조에 요구되는 정밀도는 이미 인간의 능력한계를 벗어난지 오래이며 요구되는 제조환경을 달성하는데 있어 인간에 의한 RISK 요인 배제의 중요성은 이미 오래전부터 강조가 되고 있다. <도표 3>은 반도체 제품의 발달에 따라 요구되는 작업환경 조건에 대하여 보여 주고 있다.

또한 반도체 산업의 전망과 이에 따라 요구되는 제조기술적인 측면 이외에 경제적인 측면에

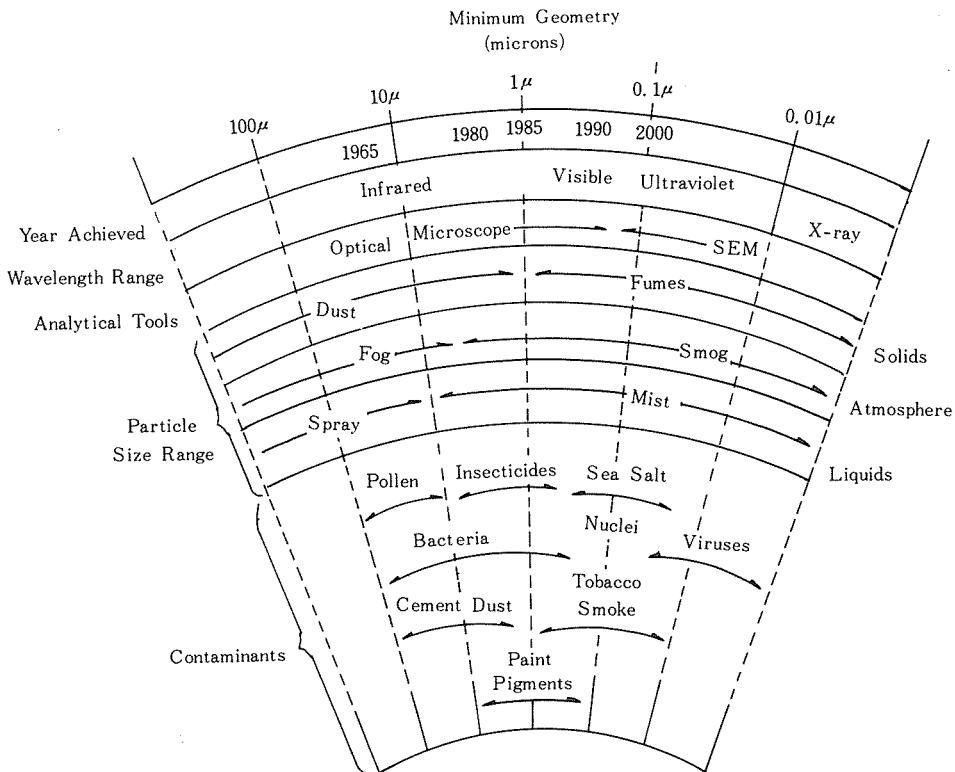


도표 3. Lithography Trends and Issues

서 살펴보면,

- 근로자의 근로조건에 대한 인식의 증가와 이에 따라 발생하는 인건비의 상승압력
 - 원화의 절상에 따른 수출 채산성의 악화
 - 원자재 가격의 상승에 따른 수익성의 악화.
- 등 소위 3고 현상이 반도체 산업뿐만 아닌 전 산업 분야에서 해결해야할 과제로 대두되어 있다. <도표 4>는 원화절상에 따른 달러화와 엔화에 대한 원화의 가치변동을 보여주고 있다.

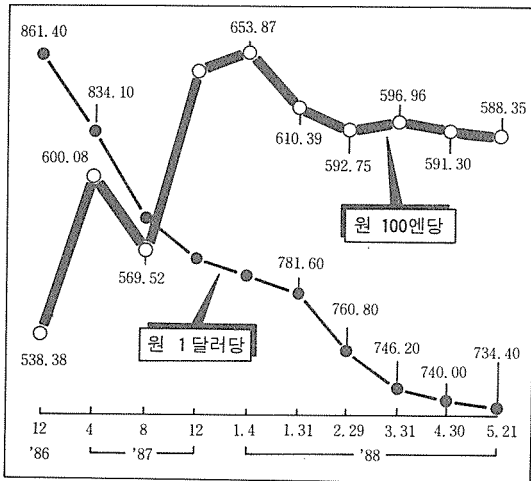


도표 4. 원화의 對美달러, 円貨환율추이

이러한 반도체 산업을 둘러싸고 있는 제반환경을 고려해 볼 때 경제적인 어려움을 극복하고 시장에서 요구하는 고수준의 제품을 개발하여 증가하는 시장의 수요를 만족시켜 나아가는 것은 반도체 산업의 중대한 경영과제가 아닐 수 없으며 이러한 과제를 달성하기 위한 주요 전략의 하나로서 공장자동화 추진의 중요성은 확고한 것임을 인식하지 않을 수 없다.

2. 반도체 산업에서의 공장자동화 현상분석과 추진방향

그러나 공장자동화가 기업의 궁극적인 목표가 아니고 기업의 목표를 달성하기 위한 하나의 전략이라는 차원에서 생각해 볼 때 현실의 명확한 인식에 근거하지 않은 무조건적인 설비의 도입은 오히려 기업목표 달성의 저해요인이 될 수

도 있음을 우리는 간과할 수 없다.

이러한 의미에서 현재 국내 반도체 산업의 공장자동화 현실을 살펴보고 이에 따른 차후 추진 방향에 대하여 생각해 보기로 한다.

가. 기술적인 측면에서의 검토

먼저 국내 반도체 산업에서의 자동화 수준을 살펴보면, 자동화율의 측면에서 약 85.9%의 높은 수준을 보여주고 있다. (자동화율은 공정소요시간에 대한 Machine 점유시간의 비율로 산출함.)

이러한 사실은 반도체 제조에 요구되는 기술적인 특수성에 기인하는 바가 크다는 측면도 있겠으나 공장자동화의 추진에 상당히 고무적인 현상이며 차후 계속적으로 발전시켜 나아가야 할 방향으로 생각된다.

그러나 설비기능의 복합화(System화) 측면에서는 <도표 5>에서 보여주는 바와 같이 단기능설비가 87.4%를 점유하고 있으며 이러한 현상은 궁극적으로 지향하는 인적 Risk 요인 배제를 위한 측면에서 장애요인으로 볼 수가 있다.

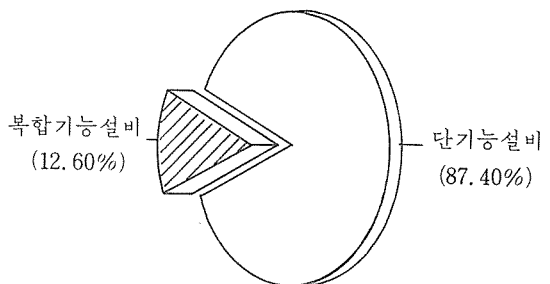


도표 5. 설비기능의 복합화(System화)수준 (Assembly Process)

최근에 이러한 측면에서의 인식이 새로워지고 각 부문에서의 노력이 이루어지고는 있지만 아직까지는 미미한 수준에 머물고 있는 것이 사실이다.

이러한 설비기능의 System화 수준의 저조는 다음에 제시될 국내 설비기술력의 부족과 점차 심화되는 다품종 소량화 생산체제하에서의 설비운용효율 문제의 두가지 측면에서 그 요인을 찾을 수가 있을 것으로 생각된다.

따라서 이러한 문제점의 해소를 위하여는 자

체설비 기술력의 조기 확보와, Flexible 생산체제를 유지하기 위한 관리기술의 개발이라는 두 가지 문제의 해결이 중요과제로 제시될 수가 있을 것이며 이에 대한 지속적인 연구가 있어야 할 것이다.

둘째로 반도체 산업에서 운용되고 있는 설비의 제작기술에 대하여 살펴보면, <도표 6>에서 나타난 바와 같이 운용설비의 94.2%가 외국(일본 73.8%, 미국 20.4%) 기술에 의하여 제작된 설비의 도입에 의존하고 있음을 알 수 있다.

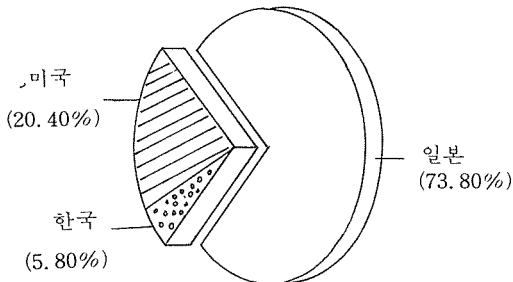


도표 6. 운용설비의 제작국가별 비율 (Assembly Process)

이러한 설비의 외국의존도 심화현상은 경제적, 기술적 양면에서 공히 향후 공장자동화 추진의 커다란 장애요인이 아닐 수 없으며 반드시 해결해야할 숙명적 과제가 아닐 수 없다.

이러한 설비의 외국의존도를 탈피하고 자체기술력을 확보하기 위하여는, 각 기업에서의 노력이 중요할 것이며, 이와 병행하여 국가적인 차원에서의 조직적이고 장기적인 추진이 효율의 측면에서 강조된다.

설비의 국산화를 위하여 요구되는 사항으로는 기술, 자금, 조직의 3 가지로 나누어서 생각해 볼 수가 있을 것인 바, 요구되는 기술의 조기 확보를 위하여 광범위하고 치밀한 정보의 수집 및 분석이 선행이 되어야 할 것이고 이러한 정보의 분석에 의하여 중점 추진 Item의 선정 및 추진방향의 설정, 조직적인 전개, 이에 따르는 소요자금의 지원 등이 국가적인 차원에서 이루어져야 할 것이다.

이러한 추진과정에서 각 기업간의 보유기술을 종합화하면서도 각 기업의 이해관계를 합리적으로 조정할 수 있도록 하는 중요한 기능을

또한 국가는 담당해야 할 것이다.

세째로 자동화 추진의 Item에 대하여 살펴보면 <도표 7>에서 보여 주는 바와 같이 검사(Visual), 운반 및 포장공정 등에서 인적작업의 비중이 높다는 것을 알 수가 있다. 이것은 해당공정(작업)의 특수성에 의한 요인이 많이 작용하겠으나 자체설비기술력의 확보와 병행하여 자동화 수준의 향상측면에서 중점 추진방향의 하나로 제시될 수가 있을 것이다.

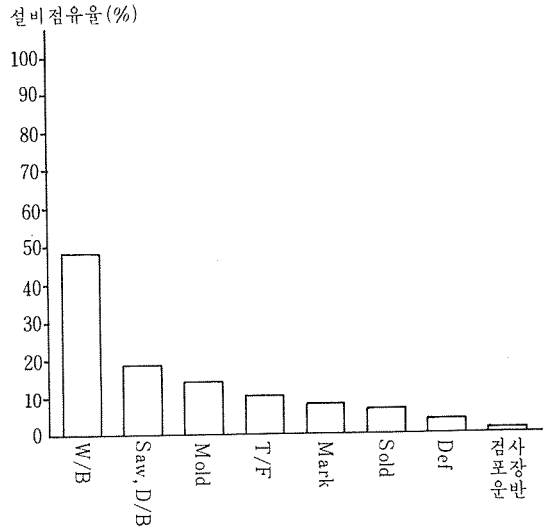


도표 7. (Process별 자동화설비 운용현황) (Assembly Process)

나. 관리적인 측면에서의 검토

이상에서 우리는 반도체 산업의 공장자동화 현상과 향후 추진방향에 대하여 주로 기술적인 측면에서 살펴 보았으며 그 결과,

- 자동화율의 지속적인 향상을 통한 인적 Risk 요인의 배제
- 국내 설비기술력의 조기 확보
- 설비기능의 System화 노력
- 검사, 운반, 포장 등 자동화 낙후 공정에서의 인적작업 비율 감소 노력

등이 주요 추진과제로서 제시가 되었다.

그러나 서두에서 언급한 바와 같이 공장자동화의 추진은 기업의 목표가 아니고 기업목표 달성을 위한 하나의 전력이라는 사실을 재강조하지 않을 수 없다.

설비기술력의 향상에 따라서 자동화 설비의 제작, 설치의 점차로 용이해질 것이며 그 비용

도 국가별, 기업별로 점차 균일해질 것이 예상된다.

이러한 상황에서 경쟁산업사회에서의 우위를 확보하기 위하여는 설비의 운용 및 관리기술의 중요성 또한 강조되지 않을 수 없다.

따라서 자동화 투자의 필요성 도출, 자동화의 실행, 자동화 투자의 품질평가 및 Follow-up 등 전반에 걸쳐 관리가 가능하고 생산활동의 효율 향상을 통하여 궁극적으로 기업목표 달성에 기여할 수 있도록 해주는 유효한 종합적인 관리기술의 개발 또한 공장자동화 추진의 중요과제로

서 제시가 되어야 할 것이며 성공적인 공장자동화 추진을 위하여 반드시 달성되도록 하여야 할 것이다.

참고로 <도표 8>에 국내 모기업에서 운영하고 있는 Man/Machine의 종합관리System의 개념도를 예시한다.

이러한 관리제도는 자동화 수준의 향상과 병행하여 계속 발전을 시켜 나아가야 할 것이지만 현재 국내산업의 자동화 수준에 비추어 당분간은 상당히 유용한 관리제도로서의 역할을 수행할 것으로 기대된다.

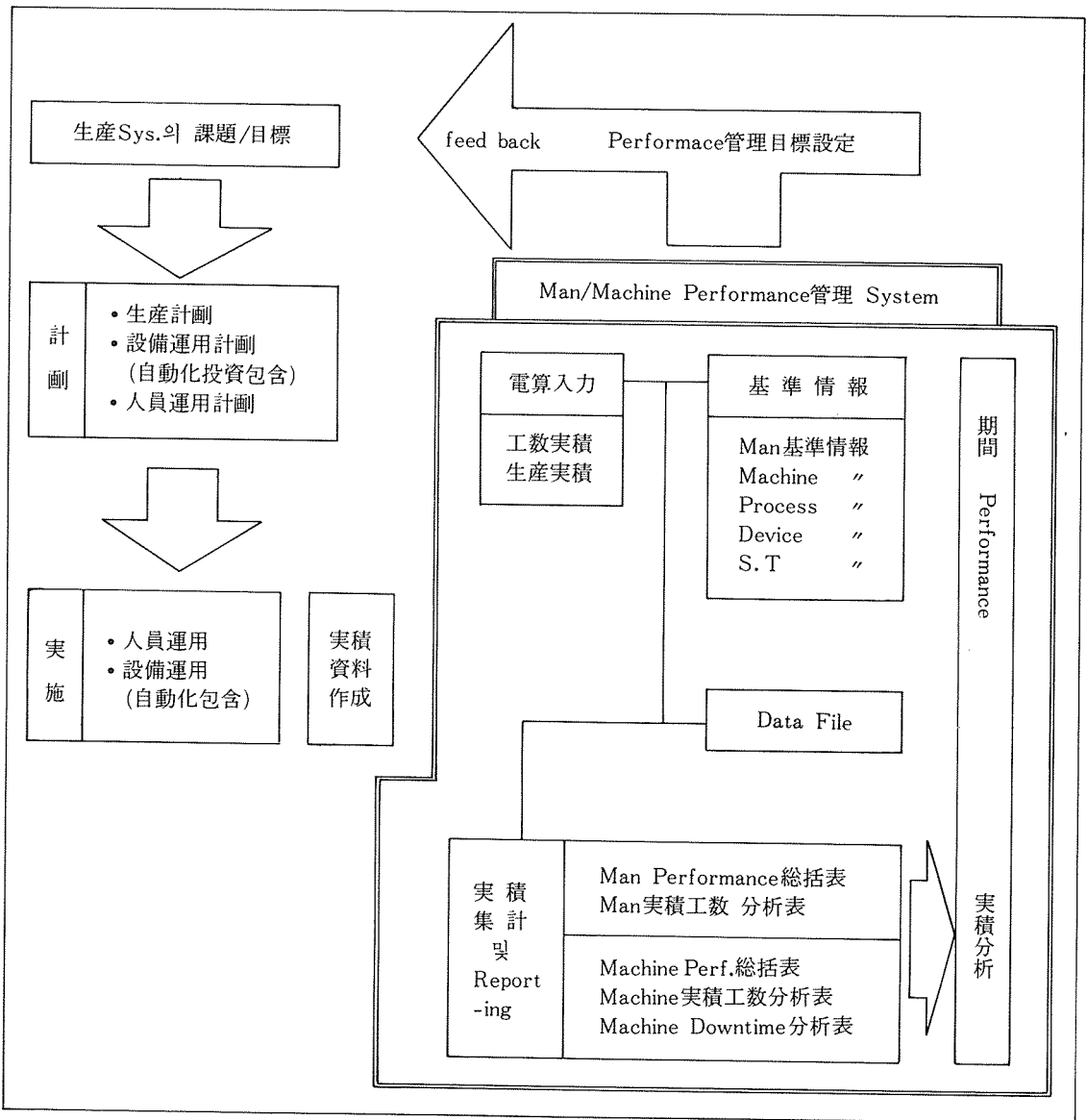


도표 8.

Ⅲ. 結 論

지금까지 반도체 산업에서의 공장자동화 추진과 관련하여, 반도체 산업을 둘러싸고 있는 제반환경을 분석하고, 국내 반도체 산업의 자동화 현상분석을 통한 공장자동화 추진의 방향에 대하여 기술적인 면과 관리적인 측면에 걸쳐 나름대로의 의견을 제시하여 보았다.

자료수집의 한계로 인하여 Assembly Process 위주의 자료제시로 그친 것이 아쉽기는 하지만

이러한 현상은 FAB Process에도 공통적으로 적용될 수 있을 것으로 판단된다.

결론적으로 중요한 것은 공장자동화에 대한 이상적인 Vision을 가지되, 현실의 명확한 인식에 근거하는 합리적인 방향설정에 의한 공장자동화의 추진이야말로 성공적인 공장자동화 추진의 지름길이라는 것을 다시한번 강조해 두고자 하며, 또다른 각도에서의 발전적인 제언이 있기를 기대하여 본다.

