

CAD 를 活用한 建築設計

曹 鐵 鎬 - 건축사 · 建国大교수

ARCHITECTURAL DESIGN BY CAD SYSTEM

CHUL -HO CHO / KONKUK UNIV.

CAD의 最近의 動向

건축분야에 있어서 해외 동향은 CAD System의 도입으로 상당히 활발해 지고 있다. 또 Hardware의 가격이 저렴화해짐으로서 많은 건축업체가 이미 전산화가 되어 있거나 몇년 내에 전산화할 계획을 세우고 있다. 최근의 동향에 관하여는 1982년 6월호와 8월호에 A/R紙에 실린 내용으로 살펴보면 다음과 같다.

컴퓨터 생산자가 처음으로 건축방면에 눈을 돌린 것은 1960년대 초기였고 그후 20년간은 계속적인 진보로 현재와 같은 CAD가 가능한 컴퓨터가 있게 되었다. 그러나 이제는 진보가 가일층되고 있다.

1. 디자이너의 컴퓨터 사용이 초기에는 활발하지 못했던 데는 다음과 같은 이유가 있었다.

- 1) 최근까지 컴퓨터 장비와 시스템의 가격이 너무 비싸고
- 2) 적당한 응용프로그램이 부족한 점
- 3) 컴퓨터 전문가와 디자인 전문가와의 대화의 장벽 등이었다.

컴퓨터의 전문가들이 1960년대 초에 판매계획을 세웠을 때 그들이 미처 생각치 못했던 점이있으며 그들이 Bit와 Bite, Chad, Nibble, Virtual Memory, Core와 끝 없는 Loop만을 이야기해서는 컴퓨터를 팔 수 없다는 것을 깨닫는데 시간이 걸렸다.

Fortune誌에 실린 500그룹이나 경제단체와 같은 곳에 컴퓨터를 판매할 때와 같은 식으로는 건설 디자이너들에게 판매하지 못할 것이다.

건설산업체 중에는 경제적으로 풍족한 디자인 회사도 있지만 대부분의 회사는 좋은 성과가 특히 생산성 면

에서 확실히 예상되지 않는 곳에 투자를 할 수 있을 만큼 자금이 충분치 못했다.

선견지명이 있는 약간의 회사들은 어떻게 해서든 컴퓨터를 도입하려고 애써 왔으며 이 회사들은 대부분의 선구자들과 마찬가지로 새로이 싹트는 기술을 쫓 피우는 데 여러가지 어려움을 겪어 왔다. 컴퓨터를 구입한 회사는 위험 부담을 안게 되었으며, 이러한 현상은 대부분의 회사에서 10년 이상 계속되었다.

어떤 회사들은 실무에 컴퓨터를 도입함으로써 큰 잇점을 얻을 수 있다는 것을 깨달아 자체의 요구에 맞는 시스템을 개발하는데 여러가지 對案들을 제공해 주는 수단으로 사용하여 왔다.

거대한 건설회사나 엔지니어링회사에서는 그들 자체적으로 EDP Consultant를 두어 왔거나 또는 EDP Department를 만들어 그들 고유의 시스템을 개발하여 왔다. 이 기간은 생산보다도 기술축적의 기간이었으며 그렇기 때문에 좌절도 컸지만 결국은 건설산업 이외의 어떤 곳에 종사하는 사람들도라도 흉내낼 수 없는 전문기술을 개발해 내게 되었다. 이러한 대규모 회사들의 컴퓨터 이용은 그들 회사에 컴퓨터가 얼마 만큼 관련되어 있는가 정도에 따라 더욱 절실해지게 되었다.

이들 회사는 하나 이상의 大容量의 대형 컴퓨터를 갖거나 Mini와 Micro를 쓰고 둘 이상의 On-line이나 Remote Terminal을 쓰고 또 특수한 목적을 위해 Information을 제공해주는 Service Bureau를 고용하고 있다.

이들 대회사들은 대부분의 다른 회

사들이 갖지 못하는 잇점인 자금을 갖고 있기 때문에 위의 컴퓨터 응용이 가능하지만 그 이외의 회사들은 엔지니어링 디자인이라는 것이 계산에 기초하고 있기 때문에 엔지니어들은 디자이너보다도 컴퓨터가 훨씬 더 잠재적인 생산성을 높일 수 있다는 것을 알게 되었다.

그리하여, 제한된 자금을 갖고 있는 회사들과, 大會社라도 다양한 계획을 추진하고 있는 곳은 60년대 초에 Software 개발협동기관으로 AP-EC(Automated Procedures for Engineering Consultants)를 조직하여 Software의 개발에 드는 비용을 공동으로 부담하게 되었으며 회원은 APEC에 의해 개발된 Software를 License할 수 있게 되었다.

또 하나의 기관으로써 CEPA(Society for Computer Applications in Architecture, Inc.)가 1960년대 초에 건립되었으며 회원간의 Software의 상호교환을 목적으로 하고 있다.

CEPA와 APEC은 건설 디자인에의 컴퓨터응용의 개발 측면에서 많은 회원들에게 도움이 되었지만 대부분의 디자인회사에게는 컴퓨터 장비와 시스템이 너무 비쌌기 때문에 10년 이상 동안 컴퓨터는 이들 회사의 허용능력 내에서 벗어나 있었다.

그러나 이 방면의 컴퓨터 산업은 정체되어 있기는 커녕 그 반대로 컴퓨터 산업은 급속도로 활기있게 개발되었고, 앞으로도 계속 그렇게 될 추세이다.

60년대와 70년대 초반에 걸쳐서 새로운 장비, 기술, 응용, 그리고 컴퓨터 언어들이 개발되었으나 70년대 후반까지는 대부분의 자금이 충분치 못한 회사들이 이용가능할 정도로 가격

이 저렴하지 못했다.

이러한 시기에 진보적 세력이었던 건설업에의 컴퓨터가 혁명적인 세력으로 바뀌게 되었으니 이는 반도체 산업이 발달함에 따라 Microprocessor와 반도체 기억장치의 급격한 가격인하가 이루어짐으로서 저렴한 가격의 Microcomputer가 탄생하게 되었기 때문이다.

컴퓨터 생산자들은 어느 시장에서나 Microcomputer를 구입 가능하도록 노력하였고 이의 저렴한 가격은 Microcomputer나 Mainframe의 가격에도 영향을 주어 그 가격이 저하되었다.

그리하여 거의 모든 건설관계업체에서는 처음으로 컴퓨터의 도입이 가능하게 되었다.

2. 컴퓨터의 사용은 대단히 급증해 왔으며 대기업만의 전유물이 아닌 것이 되었다.

Sweet社は 1979, 1980, 1981년에 조사한 설문지에서 크고 작은 건설회사에 대해 현재 컴퓨터를 사용하고 있는가, 얼마나 사용했는가, 또 가까운 장래에 사용할 예정인가를 질문한 적이 있다.

이 질문의 컴퓨터의 도입이란 의미는 그 회사의 업무 중 일부분이 대개의 경우 아주 미미한 부분이 컴퓨터를 이용한다는 것을 의미하는 것이다. (그림 1)

대규모의 건설회사와 엔지니어링회사는 컴퓨터를 넓은 분야에 걸쳐 사용하고 있지만, 조그만 회사에서는 그들 업무 중 조그만 일부분에만 사용하고 있다.

1976년까지는 대규모의 건설회사와 엔지니어링회사 중 30%가 컴퓨터를 도입했고, 이는 점차 증가하여 1978년에는 35%, 1979년에는 59%로 증가했으며 1981년에는 65%에 이르렀다. 그리고 1986년까지 이들의 90%가 컴퓨터를 도입할 계획을 가지고 있다.

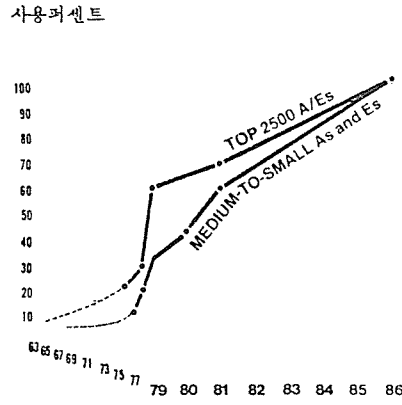
중소설계업체의 컴퓨터 도입율은 당연히 대규모업체보다 뒤떨어지기 마련이지만, 그 폭은 크지 않다.

1977년까지는 약 20%의 중소기업이 컴퓨터를 도입했고, 그 이후 점차 증가하여 1978년에 30%, 1980년에

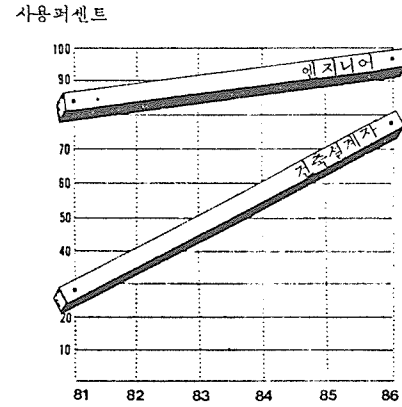
45% 그리고 1981년에는 58%에 이르렀으며, 이들 업체들도 마찬가지로 1986년까지는 약 90%가 컴퓨터를 도입할 예정이다.

이러한 통계들에는 약간의 차이가 있을 수 있다.

1979년 U. S. General Accounting Office에서 조사한 결과에 따르면 보다 더 높은 도입율을 보이고 있다. (1979년에 70%)



(그림 1)



(그림 2)

그러나 주의해야 할 사항은 이 통계가 건설회사와 엔지니어링 회사를 한꺼번에 취급했다는 점이다.

독자들에게 보다 의미있는 자료를 제시하기 위한 가능한 업체에 대해 엔지니어링 용도와 건축용도는 구분해 조사해 보았다. 이러한 구분은 여러 분야를 처리할 수 있는 대규모회사에서는 어렵지만, 소규모회사에 대해서는 가능하다.

(그림 2)는 1981년 Sweet社가 중소기업에 대해 조사한 내용을 건설회사와 엔지니어링회사별로 분류한 것이다.

이 도표에서 엔지니어링회사의 컴퓨터 도입율이 건설회사의 도입율에 비해 3배에 달한다는 것을 알 수 있

다.

약 28%의 건설회사가 컴퓨터를 도입한 반면에 엔지니어링회사는 83%가 컴퓨터를 이용하고 있었다. 이같은 비율은 대규모의 건설회사와 엔지니어링회사 사이에는 적용되지 않을 것이다. 대규모 회사에서는 공사관리와 회계관리 등을 위한 시스템이 필요하므로, 엔지니어링회사와 건축설계회사와의 비율은 약 1:1에 가깝을 것이다. 크고 작은 회사들을 모두 합쳤을 경우 설계회사는 약 34%의 도입율을 보인 반면, 엔지니어링회사는 약 84%의 도입율을 보이고 있다.

1981년 AIA (American Institute of Architects)가 11,000개 회원社中 10%를 표집하여 조사한 결과, 1981년 당시 약 25%의 설계회사가 컴퓨터를 도입했고, 1982년에는 45%가 추가로 도입할 것으로 나타났다. 이 자료의 81년 당시 도입율은 Sweet社의 통계보다 낮았지만, 1982년 예상 성장율은 오히려 훨씬 높은 것을 알 수 있다.

(그림 2)에서 볼 수 있는 바와 같이 1986년까지 중소설계업체의 컴퓨터 도입율은 엔지니어링회사의 도입율을 따라가지 못할 것이다.

1986년의 전체 설계업체의 컴퓨터 도입율과 엔지니어링회사의 도입율을 비교해 보면, 각각 79%와 95%를 나타내고 있다. 1981년에서부터 1986년 사이의 설계업체의 컴퓨터 도입율은 적당한 비율로 증가하고 있는데 비해, 같은 기간의 엔지니어링업체의 도입율은 계속 높은 상태를 유지하고 있다.

그 원인은 그들이 사용하고 있는 컴퓨터의 종류 때문인 것으로 밝혀졌다.

이 조사 대상자 중 많은 사람이 프로그램을 入力할 수 있는 계산기를 컴퓨터로 취급하고 있었기 때문이다.

우리는 일반적으로 이들 소형계산기(Programmable Calculator)를 컴퓨터로 분류하지 않지만, 엔지니어가 그렇게 분류하는 것을 이해할 수는 있다.

이러한 계산기는 여러가지 기억장치(Memory), 프린터 등을 접속시켜 Micro컴퓨터가 할 수 있는 기능

중의 많은 부분을 할 수 있다. 본질적으로 엔지니어의 작업은 이들 계산기를 자신의 평범한 도구로 만들었다. 이들 소형계산기를 컴퓨터로 분류함으로써 엔지니어링회사의 현재 컴퓨터 도입율은 그와 같이 높아진 것이다.

3. 장차 어떤 종류의 컴퓨터를 가장 많이 사용하게 될 것인가?

1981년 현재 컴퓨터가 이용되고 있는 주요 적용업무와 1968년에 적용이 예상되는 업무에 대한 조사 결과가 <표·1>에 나타나 있다.

<표 1>

응 용 분 야	사용퍼센트	
	1981년	1986년
설 계 해 석 업 무	46	66
회 계 업 무	41	70
시 방 서 작 성	31	62
적 산	21	51
건설운영보고서작성	12	23
컴퓨터 이용설계	8	32
자 동 제 도	5	27
생 산 유 지 업 무	2	15

1981년 현재는 엔지니어링 업무의 영향으로 설계해석업무가 가장 주된 업무로 부각되고 시방서 작성이나 견적업무가 그 뒤를 따르며 강한 성장가능성을 가진 것으로 나타나 있다. 1981년 현재 설계자가 가장 관심이 있는 두가지 분야 CAD 및 자동 제도는 비교적 낮은 비율을 나타내고 있지만, 현재 이러한 시스템 비용이 비싸다는 것을 감안할 때 앞으로는 크게 증가할 것으로 기대된다. 왜냐하면 이 분야에 대한 예상은 현재의 시스템비용을 기준으로 계산되었지만, 이 분야의 계속되는 개발로 말미암아 가격이 인하될 것을 감안할 때 CAD 및 자동제도 분야의 적용율은 예상을 초과하게 될 것이다.

4. 컴퓨터를 처음으로 업무에 적용하는 방법

컴퓨터를 업무에 적용시키는 방법에는 다음 세 가지를 생각할 수 있다.

- 1) 용역회사를 이용하는 방법
- 2) Time-share 시스템
- 3) 독자적으로 사용할 수 있는 시스템을 구입하거나 빌려쓰는 방

법

컴퓨터 용역회사를 이용하면, 용역회사는 당신을 위해 작업을 해주고 작업 시간에 따른 비용을 청구하게 된다.

이 방법을 이용하게 되면 초기의 자본투자를 최소화할 수 있지만, 계속되는 사용에 따른 비용이 크게 증가하게 된다.

Time-sharing이나 On-line 시스템을 사용하면, 이용자들은 전화선으로 연결된 단말장치(Terminal) 만을 가지고서 컴퓨터와 대화할 수 있게 된다. 이 방법 역시 초기의 자본 투자를 줄일 수 있다.

이 방법은 일반적으로 초기에 예약금이나 Licesing Charge 또는 월별 기본 요금을 납부해야 하며, 또한 사용시간에 따른 비용을 납부해야 한다. 시스템을 많이 사용하면 할수록 사용시간에 따른 비용이 크게 증가하게 된다.

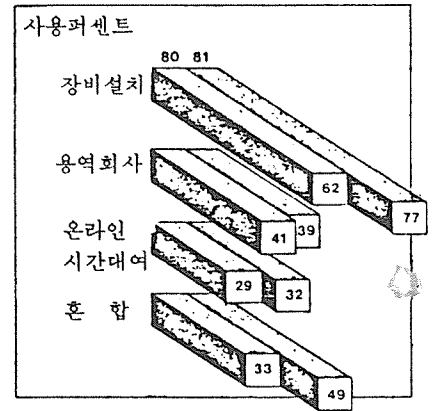
물론 자신의 시스템을 소유하게 되면 적은 운영비로 시스템을 폭 넓게 활용할 수 있다. 그러나 이 방법은 초기에 많은 투자가 필요하다.

값싼 Micro 컴퓨터가 출현되기 전에는 많은 설계자들이 용역회사를 이용하는 방법으로부터 시작했다. 그리고 나서 점차 특별하고 정교한 업무를 위해 Time-sharing이나 On-line 시스템을 이용하게 되고, 궁극적으로는 자기 자신의 시스템을 구입하거나 빌어서 사용하는 방법으로 나아갔다. 값싼 Micro 컴퓨터의 출현으로 이러한 과정이 다소 수정되기도 했지만, 크게 변하지는 않았다.

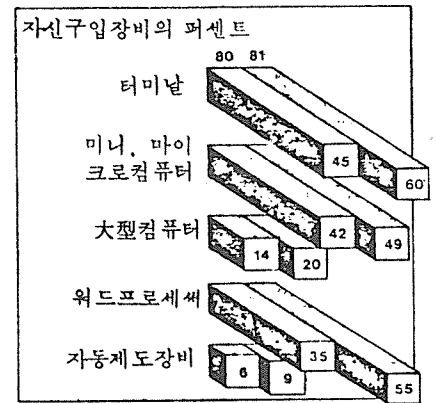
컴퓨터 용역회사를 이용하기 전에 Micro 컴퓨터를 구입하는 방법을 사용하기도 하고, 또는 컴퓨터 용역회사를 이용하는 방법에서 바로 Micro 컴퓨터를 이용하는 방법으로 진행되기도 한다.

<그림·3>에서는 설계자들이 이들 방법 중 어떤 방법을 택하고 있는지를 보여주고 있다. 이 도표에서 보는 바와 같이 1980년은 컴퓨터 이용자 중 60%가 자신의 컴퓨터를 이용했고, 이 비율은 1981년 77%로 증가했다. 반면에 용역회사를 이용하는 방법은 1980년 41%에서 1981년

39%로 감소했다. Time-share 방법은 29%에서 32%로 증가했으며, 무엇보다도 흥미있는 사실은 이들 방법을 혼용하고 있는 이용자의 비율이다.



<그림 3>



<그림 4>

이 혼용방법은 1980년 33%에서 1981년 49%로 증가함으로써 자기 자신의 시스템을 쓰는 방법 다음으로 높은 이용율을 보이고 있다. 이 통계자료는 초보자가 처음 용역회사를 이용하는 방법으로부터 자신의 컴퓨터를 이용하는 방법에 이르는 과정을 잘 나타내 주고 있다.

설계회사가 자신의 장비를 가졌을 때 왜 Time-share나 On-line 시스템이 유리한지 그 이유 중 하나가 <그림·4>에 나타나 있다. 이 도표는 설계자가 소유하고 있는 장비의 종류를 나타낸 것이다. 1980년 컴퓨터 이용자 중의 45%가 터미널을 가졌으며 1981년에는 60%로 증가했다. 이들 터미널을 소유하고 있는 대규모 설계회사의 평균 소유댓수는 1979년 3대에서 1981년 6대로 증가했다. 소규모회사의 평균 소유댓수는 1980년 2대에서 1981년 3대로 증가했다.

많은 설계회사가 Time-Share 시스템과 연결하기 위해 터미날을 소유했지만 이들 중의 대부분은 터미날과 같은 용도로 사용되어질 수 있는 키 보드를 가진 컴퓨터로서 추가의 비용없이도 Time-share 시스템과 연결될 수 있는 것들이다.

〈그림·4〉에서 역시 컴퓨터를 이용하고 있는 설계자가 어떤 종류의 장비를 소유하고 있는가를 볼 수 있다.

1980년에는 그들 중의 42%가 미니나 마이크로 컴퓨터를 소유했으며, 1981년에는 49%로 증가했다. 대용량의 컴퓨터의 추세도 이와 비슷하여 1980년 14%에서 1981년 20%로 증가되었다.

컴퓨터에 관한 이러한 통계자료는, 컴퓨터 산업이 매우 활발히 발전하고 있고, 또 이로 인한 마이크로나 미니와 대형의 차이를 확실히 정의할 수 없다는 사실을 인식하고서 분석해야만 한다.

최근의 개발로 말미암아 현재 마이크로 Word Processor는 문서준비 업무에 있어서의 즉각적인 생산성 향상을 가져옴으로서 인기를 누리고 있다. 이 기계는 역시 보다 더 전문적인 조사 결과도 제작할 수 있다. 그러나 여기서 다시 한번 강조하지만, 최근의 개발로 인해 Word Processor와 컴퓨터의 경계가 모호하다는 점을 충분히 인식하고서 이 자료를 분석해야 할 것이다.

순수한 Word Processor란 실제적으로 Word 컴퓨터의 기억 용량은 과거 대형의 기억용량을 초과하고 있다.

현재 마이크로는 미니보다 덜 정교하지만, 이도 역시 가까운 장래에 바뀌게 될 것이다. 역시 설계기술자들도 그들의 Programmable Calculator를 마이크로 컴퓨터의 범주에 포함시켰을 것이다.

가장 큰 성장율을 보인 부분은 Word Processing으로 1980년 35%에서 1981년 55%로 증가했다.

Processing만을 수행할 수 있는 컴퓨터이다. 그러나 소위 Word Processor 중의 일부는 컴퓨터의 기능을 가진 것도 있을 뿐 아니라, 컴퓨터도 Word Processor의 기능을

가지기도 한다. 하나를 다른 하나로 부터 구별하기 어려운 것이 현재의 추세이다.

〈그림·4〉에서 가장 아래에 표시된 막대는 자동제도장치를 가진 컴퓨터 이용자의 비율이다.

이는 1980년 6%에서 1981년 9%로 증가했지만, 이는 다른 부분에 비하여 낮은 비율인 것이다.

자동제도장치가 아주 바람직한 생산성 향상을 가져오는 데도 불구하고, 이와 같이 이용율이 낮은 이유는 이 장비의 가격이 비쌀 뿐 아니라, 이 장치가 근본적으로 전자와 기계가 합쳐져 있어 순수한 전자부분에서의 가격 인하가 전체의 가격에 별 영향을 미치지 못하기 때문이다. 아직까지도 정교한 자동제도장치는 대부분 대규모 회사의 사치품일 뿐이다. 그러나 이 부분에서의 용역회사의 활약으로 소규모회사도 점차 이러한 시스템을 도입하게 되었다.

〈그림·4〉에서 우리는 다음과 같은 사실을 확실히 인식할 수 있게 될 것이다. 설계자가 한번 컴퓨터를 이용하기 시작하면, 점차 업무에 깊이 이용하게 되고, 또 이에 계속 재투자하게 된다는 사실이다. 왜냐하면 컴퓨터 시스템이 그들 업무에 이익을 가져다 주기 때문이다.

Sweet's가 설계자를 대상으로 컴퓨터의 이용에 관한 그들의 의견을 조사한 바에 따르면, 1980년에 그들 중의 68%가 컴퓨터를 이용함으로써 경쟁력을 높일 수 있다고 응답했고, 1981년도에도 75%가 같은 답변을 했으며, 그들 중 95%인 거의 대부분이 새로운 형태의 컴퓨터 이용을 바라는 것으로 나타났다.

그러나 컴퓨터를 이용하는 것이 항상 좋은 것은 아니다. 거기에도 불만이 있을 수 있다. 그러나 현재 컴퓨터를 이용하고 있는 설계자의 60% 이상이 컴퓨터 이용의 개선을 위한 산업적인 노력에 일익을 담당하기를 원하고 있다.

5. 컴퓨터 이용에는 어떤 위험이 있는가?

건설설계업무에 있어서의 컴퓨터 사용도의 꾸준한 증가와 특히 지난 2년간의 급격한 증가로 미루어 보

아 앞으로 수년 내에는 컴퓨터를 사용하는 것이 타이프를 사용하는 것과 같이 보편화 될 것이고 설계자들 자신도 그러한 방향으로 추진하고 있다. 그러나 컴퓨터의 이용이 설계자에게 무엇을 의미하며 그들은 어떻게 작용할 것인가. 여러가지 분야에서 컴퓨터는 위협으로 나타날 때도 있다. 컴퓨터가 전문적인 작업을 어떻게 지배하며, 또한 창조성을 제약하지 않을까 하고 의혹이 만연되어 있다. 그러나 확실한 사실은 컴퓨터를 사용함으로써 업무의 습관이 바뀔 것이고 현재 바뀌고 있다는 것이다.

현재 컴퓨터를 이용하고 있는 건설회사에서는 컴퓨터가 가장 유용하게 사용될 수 있는 분야는 고되면서도 단순로운 작업인 입찰, 견적, 협약, 계약, Document 준비, 일반사무, 제작 및 회계업무 등인 것을 알고 있다.

물론 컴퓨터는 고정된 업무, 수치 조작 및 다른 단순노동적인 업무에 뛰어난 효과를 나타낸다. 어떤 컴퓨터는 설계자가 작업 중 보다 창조적인 부분에 시간을 투자할 수 있도록 해 준다.

이들은 다 좋은 이야기들이다. 그러나 이들은 컴퓨터를 도입할 능력이 없는 조그만 회사에 있어서는 한낱 이론적인 것에 불과하다. 경쟁적인 입력 속에서 조그만 업무들은 사라져 버릴 것이라는 예상은 불가피하다. 그러나 건설기술의 개발과 Market Shift로 말미암아 이러한 예상은 보완되어졌다.

컴퓨터를 도입하는데 과거 보다도 현재에 더 많은 준비가 필요하다고 생각할 필요가 없다. 왜냐하면 특히 오늘날 컴퓨터 도입에 필요한 비용은 모든 회사가 준비할 수 있을 정도로 저렴해졌기 때문이다. 마이크로 컴퓨터나 용역회사, Time-share 시스템은 컴퓨터를 처음 이용하는데 좋은 방법이 된다.

그러나 너무 낙관적으로 생각해서는 안된다. 주어진 업무를 주의깊게 평가하고, 처음 시작할 때 가장 높은 생산성을 나타낼 부분을 찾아 내야 한다.

그리고 도입하고자 하는 것과 같

은 시스템을 이용하는 회사를 찾아 그로부터 정보 및 그들의 경험에 대해 알아 보아야 한다. 회의나 세미나에 참가하고, 사업을 이해하는 판매자와 거래하는 것이 좋다. 당신이 시스템을 도입하고자 결정 했으면, 그 장비를 구입할 것인가, 빌려서 사용할 것인가에 대한 재정적인 조언을 구하는 것이 좋다.

어떤 장비나 시스템을 도입하기 전에 그 시스템에서 사용될 수 있는 Software에 대해 확인해야 한다.

서서히 진행하여야 하고, 그러나 진행해야만 할 것이다.

지금까지 미국의 전문가인 Harry Mileaf가 증가하는 컴퓨터의 사용에 대해서 추적한 내용이다. 다음은 컴퓨터를 처음 사용하기 시작하는 방법에 대한 해외의 동향에 대한 내용을 기술한 것이다. 위에서도 언급한 바와 같이 미국에서는 1982~1986년 사이에 1,000개 이상의 건설 및 엔지니어링회사가 그들의 업무에 컴퓨터를 도입할 계획을 가지고 있다.

이미 12,500여개의 건설회사에서 실무의 적어도 조그만 부분일지라도 컴퓨터를 사용하고 있으므로, 앞으로 1986년까지는 컴퓨터 사용회사가 22,000개를 넘게 될 것이다.

그러나 이것의 의미를 잘못 이해해서는 안된다. 건설설계업무가 자동화되어지는 것은 아니다. 컴퓨터의 사용이 일반화된다고 하더라도 적용업무는 항상 일정한 기계적인 업무에 그칠 것이다. 그러나 컴퓨터의 사용이 확대되어 간다는 것은 틀림없는 사실이다.

Sweet 회사의 조사를 근거로한 이러한 생각은 1982년 6월 시카고에서 있었던 System '82라는 회의와 AB-BE(Advisory Board of the Built Environment of the National Academy of Sciences)와 WCGA(World Computer Graphics Association)가 공동으로 후원한 1982년 3월의 워싱턴에서의 회의가 성공적으로 끝남으로서 더욱 확고해졌다.

이 두번의 회의는 건설업무에 있어서 컴퓨터 사용의 관심도를 측정하는 계기가 될 수 있다. 약 800명의 건설실무자가 닷새라는 귀중한 그들의 시간을 ABBE/WCGA 세미나

에 참가하는데 투자하였고, 약 2,500명이 전시실을 방문했다. System '82는 이보다 더 성황이었다. 많은 참가자들이 성공적으로 첫 발을 내딛는 방법을 찾느라 노력하는 빛이 역력하였다.

첫번째 내디딤은 매우 중요하다.

신중한 사전조사가 진행되지 않은 채 컴퓨터를 도입하는 것은 이익 보다는 오히려 비용의 증대만 초래하게 될 것이다.

6. 성공적인 도입은 건전한 이유를 가지고 시작되어야 한다.

건설사업에 있어서 설계전문가들은 물론 그들의 개성으로 유명하다.

설계업무에 있어서의 그들의 경험과 성장과정에 따라 그들이 업무를 처리하는 방법은 다양해진다.

이러한 개성들은 컴퓨터를 이용하는 그들 나름대로 이유에 그대로 반영된다.

그 이유는 생산비절감으로부터 고객에게 깊은 인상을 주기 위해서, 책임감을 줄이기 위해서 또는 모든 사람이 컴퓨터를 사용하기 때문에 우리도 살아남기 위해서는 사용해야 한다는 믿음 때문일 때도 있다. 과연 어느 것이 건전한 이유일까?

7. 시작한다는 것은 올바른 순서에 따라 올바른 의문을 제기하는 것을 의미한다.

올바른 첫번째 의문은 컴퓨터 자체가와는 아무런 관계가 없다. 대신에 결정은 당신의 실제 업무에 중점을 두어야 한다. 컴퓨터를 사용할 것인가, 말 것인가 하는 의문은 마지막으로 제기되어야만 한다.

일반적으로 올바른 순서는 다음과 같다.

① 업무 중 어떤 부분에 컴퓨터를 사용해야 최대의 이익을 얻을 수 있는가를 고려해야 한다.

② 그러한 업무에 사용 가능한 시스템이나 Software를 조사해야 한다.

③ 컴퓨터를 도입함에 따른 재정적인 문제를 결정해야 한다.

④ 컴퓨터가 당신의 업무에 미치는 영향을 조사해야 한다.

⑤ 장래의 확장을 고려해야 한다.

⑥ 그리고 나서 컴퓨터를 언제, 어떻게 이용할 것인가, 아니면 사용하지 말 것인가를 결정해야 한다.

경험이나 숙련도, 업무습관, 알고 있는 기술 등의 차이로 말미암아 설계업무를 하나의 틀에 끼워서 맞추는 것은 쉬운 일이 아니다. 그리고 그들은 가끔 그들의 고객이나, 상관으로부터 전혀 엉뚱한 주문을 받을 수도 있다. 이로 인한 결과, 어느 업무에 어떻게 컴퓨터를 이용할 것인가에 대한 꼭 맞는 대답이라는 것은 있을 수 없다.

지금에 제한이 있을 때는 더욱 그러하다.

설계업무에 있어서 다양한 직업을 넓은 시야를 가지고 관찰해야 한다.

컴퓨터가 잘 수행할 수 있는 일반적인 기능은

- ① Text의 개발 제작
- ② Data의 저장 및 재생
- ③ 수치조작 및 Crunching
- ④ 도형의 개발 및 제작 등이다.

사무실의 작업은 판매(Marketing), 설계(Design), 제작(Production), 경영(Management), 회계(Accounting) 및 일반적인 사무작업으로 나눌 수 있다.

컴퓨터가 적용될 수 있는 4가지 분야와 그들이 수행할 수 있는 작업과 연관시키면서, 각각의 작업을 평가해 보아야 한다.

어떤 분야에서 생산성을 높일 수 있고, 정확도를 증가시키고, 빨리 결과를 볼 수 있으며, 보다 나은 계획 조절이 가능하고, 개선된 경영관리를 할 수 있으며, 설계상의 난점을 줄일 수 있는가를 파악하기 위해 각각의 작업을 주의깊게 관찰하여야 한다.

미해결된 계산청구서나 작업의 수입에 따른 균형있는 급료 등과 같이 비용이 많이 들거나, 해결하기 힘든 일이면서, 컴퓨터를 사용할 경우 쉽게 해결될 수 있는 업무를 찾기 위해 노력해야 한다.

작업 상호간의 관련성을 파악하고, 한 작업의 개선이 다른 작업에 어떤 이익을 주는가를 파악하기 위해 일반적인 작업의 흐름도를 작성해야 한다.

아마 이러한 상호관련성의 가장

좋은 예로는 Word Processing인데, 이는 판매, 제작, 경영과 고객의 주문, 계약서, 시방서, 경영 및 고객 보고서 등의 일반적인 사무작업에 사용되는 Text를 만들 수 있다.

Word Processing은 비교적 표준적인 Text를 저장했다가, 다시 재생하여 새로운 용도에 맞게 수정 또는 재조직할 수 있으므로 매우 유익하다.

업무를 평가함에 있어, 그 작업이 자금의 한계를 지닌 조그만 일이라면 다음과 같은 두 단계로 진행할 수 있다.

「무엇을 하기 원하는가?」와 「무엇이 가능한가?」이다.

첫번째 평가는 어떠한 컴퓨터 시스템이 사용 가능한가를 조사하는데 도움이 될 것이다. 그리고 나서 희망하는 바를 실제화하고, 장기간의 계획을 세워야 할 것이다.

8. 컴퓨터가 할 수 있는 것을 어떻게 알 것인가?

컴퓨터를 도입하는 것을 결정하는데는 시간이 소요되며, 이는 반드시 어떤 것이 어떤 분야에 어떻게 사용되어질 수 있는가에 대한 지식 위에서 결정되어야 한다.

일단 업무와 그 업무의 요구 사항에 대해 내적인 안목을 가졌다면, 관찰은 시작된 것이다.

① 세미나에 참석하라. 특히 기술 관회의나 전람회에 주의를 기울여야 할 것이다.

② 기술관계 Newsletter를 구독하고, 잡지에 실린 기술관계 기사를 읽어야 할 것이다.

③ 서비스회사나 공급회사에게 소책자와 시범(Demonstration)을 요구해야 할 것이다.

④ 그러나 무엇보다도 동료들을 찾아가 그들이 무엇을 알고 있고, 무엇을 했으며, 무엇을 할 것인가 또 그들의 경험이 무엇이고, 어떻게 그들이 성공했는지, 아니면 실패했는지를 알아 보는 것이 좋다.

그리고 나서 당신이 컴퓨터를 이용하기 원한다면, 컴퓨터에 대해 보다 자세하게 공부해야 할 것이다.

시작하는 데에는 3가지 방법이 있다.

- ① 컴퓨터 용역회사
- ② On-line 시스템
- ③ 자신의 시스템

9. 컴퓨터 시스템을 이용하는 방법을 찾아야 할 것이다.

대부분의 설계회사는 용역회사를 이용하는 방법으로 부터 시작했고, 약간의 경험을 가진 다음, On-line 시스템으로 실험을 한 다음, 궁극적으로 보다 나은 제어를 위해 그들 자신의 시스템을 가지게 된다. 컴퓨터에 관계된 설계자의 약 50%가 컴퓨터 용역회사나, On-line 시스템과 자신의 시스템을 혼용하고 있다는 점으로 미루어 보아 각각의 방법에는 나름대로의 장단점이 있다는 것을 알 수 있다.

이들 세 가지 방법을 비교해 보면

1) 컴퓨터 용역회사에 작업을 의뢰할 경우

일반적으로 용역회사에 Data를 전달한다. 그러면 그들은 Data를 컴퓨터에 입력하고, 그 Data를 조작하여 그 Output를 돌려 줄 것이다.

그들은 그 작업에 대한 요금을 요구할 것이다. 용역회사를 이용하는 방법은 최소한의 투자로 강력한 컴퓨터와 고도의 프로그램을 이용할 수 있는 것이다. 용역회사를 이용하는 방법의 단점은 다음과 같다.

① 작업의 진행과정을 용역회사의 오퍼레이션 방법에 맞추어 수정해야만 한다.

② 진행 중인 작업에 대한 제어권이 거의 없다.

③ 작업을 수행함에 따라 그 비용이 점차 증대되어 간다.

용역회사를 이용하는 경우 월평균 1,000\$ 이상의 비용이 든다.

용역회사는 처음 시작하는 데 좋은 방법과 가끔 고도의 시스템을 제공해 줄 뿐만 아니라, Data Processing에 대한 약간의 경험을 가질 수 있게 해 준다.

더욱 중요한 것은 마음대로 여러 종류의 시스템을 선택할 수 있다는 점이다. 적용분야에 따라 적절한 용역회사를 각각 선정할 수 있다. 작업에 한계를 둬므로써 비용에 한계를 줄 수 있다.

2) On-line 시스템은 멀리 떨어

진 컴퓨터와 Software를 단말장치(Terminal)와 전화선을 통해 이용할 수 있게 해 준다.

On-line 시스템은 컴퓨터와 Software를 제공해 준다는 점에서는 비슷하나, 직접 작업을 제어할 수 있다는 점에서는 비슷하나, 직접 작업을 제어할 수 있다는 점에서는 서로 다르다. 직접 입력하고, 조작하여 출력을 받아 볼 수 있다.

Tine-share 시스템이라고 불리는 몇 가지 On-line 시스템에서는 자신의 프로그램도 수행할 수 있다. On-Line 시스템은 일반적으로 처음에 예약금을 주고 또 사용시간에 따른 요금을 물게 된다.

용역회사를 이용하는 방법과 같이 이 방법은 투자로서 강력한 컴퓨터와 고도의 Software를 이용할 수 있다.

한편 터미날을 가지게 되면, 용역회사와는 떨어지고, On-line 시스템을 이용하여 사용 범위를 넓히려는 경향이 있다. 초기의 예약금이 싸다고 하더라도 계속 이용함에 따른 시간당 요금이 점차 심각하게 증대한다. 그러나 사용 가능한 On-line 시스템이 있다는 것은 특별한 작업이 요구하는 특별한 프로그램을 쉽게 이용할 수 있다는 장점이 있다.

On-line 시스템의 주된 단점은 각각의 시스템이 이용할 수 있는 서비스와 프로그램의 수에 제한이 있다는 것이다.

3) 자신의 컴퓨터 장비와 시스템을 보유한 경우

또다른 설계자들은 그들 자신의 장비가 없이는 그들이 원하는대로 충분히 컴퓨터를 이용할 수 없다는 것을 깨달았기 때문에 그들 자신이 직접 컴퓨터를 소유하게 되는 것이다.

많은 설계자들은 컴퓨터를 비용이 많이 드는 항목으로 보고 있다. 그러나 실제로 이것은 투자이며, 그로 인해 세제상의 혜택과 금전상의 이익을 가져올 수 있다. 자신의 컴퓨터를 소유하는 방법은 장기적인 계획과 자금 사정에 따라 여러가지 방법이 있다.

컴퓨터를 이용하여 수행할 기능, 소유할 시스템의 종류, 소유하는 방법은 모두 Trade-offs에 달려있다.

가장 보편적인 조인은 장차 확장을 고려하여 시스템을 결정하라는 것이다.

이 말은 어떤 범위 안에서는 좋은 조인이 될 것이다. 왜냐 하면 현재 컴퓨터 산업에 존재하는 문제중의 하나가 표준화, Software의 이동성 및 적용 가능성의 부족이다. 장차 적용할 분야가 넓으면 넓을수록 당신의 시스템은 더욱 범용적이고, 강력하고, 값싸져야만 한다는 사실을 명심해야 할 것이다.

중요한 사실은 구입한 컴퓨터 시스템은 합리적인 기간 내에 이익을 줄 것이고, 그 이익은 적정한 수준까지 확대될 것이다.

사업적인 안목으로 볼 때 컴퓨터 시스템이 원하는 이익을 증가시키준다면, Hardware는 물론 각각의 Software에 대한 투자 효과의 기간은 짧아질 것이다.

그러나 그것은 항상 쉬운 일만은 아니다. 만약 사업을 확장하려면 확장할 사업의 양을 산출하여, 시스템에 의해 행해지는 모든 작업이 그로 인한 현금 지출을 메울 수 있는가, 아니면 얼마만한 이익을 가져올 수 있는가를 평가해야만 한다. 이러한 방법으로 장기적인 계획을 수립해야만 한다.

마이크로컴퓨터는 가장 적은 돈으로 구입할 수 있는 시스템이다. 전체 시스템의 가격은 대개 5,000\$~15,000\$ 정도이고, 만약 약간의 그래픽 장치들이 추가 된다면 25,000\$을 넘어 설 수도 있다. 마이크로컴퓨터는 가격이 싼 반면에 장기적인 계획의 수립에도 제한이 있다. 미니 컴퓨터는 보다 넓은 분야의 업무에 적용시킬 수 있는 보다 강력한 기계이다. 그러나 Hardware 및 다른 부분들의 가격은 보다 더 많은 투자를 요구하는데 대개 15,000\$ 정도이다.

대형 컴퓨터는 물론 가장 강력하고 큰 기계로서, 보다 넓은 범위의 업무를 보다 빠른 시간 내에 처리할 수 있을 뿐만 아니라, 업무를 컴퓨터에 적용시키는 보다 고도의 방법을 이용할 수 있다.

이러한 시스템의 가격은 대개 50만\$ 이상이다.

마이크로 컴퓨터, 미니 컴퓨터 및 대형을 조합하여 사용하는 방법은 장기간 컴퓨터를 사용해 온 대규모 회사에서 이용되어져 왔다. 많은 회사들이 하나의 대형 컴퓨터와 함께 한 두 개의 마이크로 또는 미니 컴퓨터 또는 한쌍의 On-line 시스템 또는 용역회사를 이용하는 방법을 혼용하고 있다. 그들이 하나의 시스템으로는 자기들의 요구를 効果적으로 처리할 수 없다는 것을 깨달았기 때문이다.

10. 컴퓨터 도입을 가장 효과적으로 시작하기 위해서는 초기계획, 조사 및 마지막 결정단계에 이르기까지 책임자, 경영자위원회와 함께 실무자들을 포함시켜야 한다. 기계가 설치되기 전에 실무자 교육계획을 세우고, 모든 전기, 기계, 구조, 설비에 관한 공사를 마쳐야만 한다.

또한 미리 준비할 사항들은 다음과 같다.

- ① 시스템을 운영하는데 필요한 가구 및 비품이 준비되었는가를 확인한다.
- ② 모든 필요한 공급품들을 준비한다.
- ③ 필요한 Software가 이용 가능한가 확인한다.
- ④ 주어진 기간 내에 시스템의 모든 부품이 배달될 수 있도록 판매자와 약속을 한다.
- ⑤ 시스템에 대한 자신을 가질 때까지 현재의 수작업을 계속할 수 있도록 별도의 운영과정을 수립해야 한다.
- ⑥ 유사시 Data의 손실을 막기 위한 Back-up체제를 구축해야 한다.
- ⑦ 시스템의 고장시에는 평상시와 같이 업무를 수행할 수 있도록 보조의 Operating Procedure를 구축하는 것이 좋다.

보다 복잡한 시스템으로 부터 시작할수록 더욱 준비하기가 어렵다는 사실을 알아야 할 것이다.

⑧ 유사시 Data의 손실을 막기 위한 Back-up체제를 구축해야 한다.

⑨ 시스템의 고장시에는 평상시와 같이 업무를 수행할 수 있도록 보조의 Operating Procedure를 구축하는 것이 좋다.

보다 복잡한 시스템으로 부터 시작할수록 더욱 준비하기가 어렵다는 사실을 알아야 할 것이다.

11. 장비나 시스템의 각 부분들은 적절한 기간 내에 그들을 구입하는데 소요되는 비용을 보상할 수 있어야 한다.

투자회수 기간이 짧을수록 더 좋은

투자가 되는 셈이다.

적절한 투자회수 기간으로 2~3년을 보는 사람이 있는 반면 5~6년을 보는 사람도 있다.

조그마하고 값싼 기계의 경우는 투자회수 기간이 짧아질 수 있지만, 보다 비싼 기계의 경우는 길어지게 될 것이다. 그러나 가장 중요한 요인은 「회사가 얼마나 빨리 그 시스템에 업무를 축적시킬 수 있느냐」하는 점이다.

시스템을 주문할 때부터 일은 시작되는 것이다. 이미 어떤 시스템과 경험있는 약간의 실무자를 가진 회사에서는 좋은 계획을 가지고 일하는 것이 어렵지 않다. 반대로 처음으로 컴퓨터 시스템을 접하게 되고 경험있는 실무자가 없을 경우 일은 어렵게 될 것이다.

업무를 시스템에 축적시키는 데에는 가끔 수개월씩 걸리는 수도 있다. 시스템이 복잡하면 복잡할수록 이 기간은 길어질 것이다. 시스템이 도입된 후 3~6개월 동안 아무런 이익을 가져오지 못한 채 방치되어 있는 경우도 있다.

시스템에 대한 지식이 적으면 적을수록 그 시스템을 구입하는데 사용되는 실제비용은 기대 이상으로 점점 많아질 것이다.

컴퓨터 시스템을 구입하는데 필요한 실제적인 비용은 시스템 그 자체 이외에는 다음과 같이 고려해야만 할 것이다.

- ① Hardware에 추가될 수 있는 Opitonal Extras
- ② Software의 추가분
- ③ 이자비용
- ④ 유지관리비
- ⑤ 공간임대료
- ⑥ 환경조절을 위한 비용(소음방지 및 공기조화)
- ⑦ 오퍼레이터의 능력과 편리를 도모하기 위한 공간개조비용
- ⑧ 설치비용
- ⑨ 초기 시스템 테스트 기간
- ⑩ 시작과 작업수행을 위한 훈련
- ⑪ 고장시의 Back-up에 필요한 비용
- ⑫ 초기의 비능률(생산성 감소)

이러한 항목들에 대해서 컴퓨터 판매자와 필히 의논해야 할 것이며, 또 어떠한 난점에 대해서도 보상받을 수

있도록 컴퓨터 제작자와 계약서를 작성해야만 할 것이다.

물론 시스템의 실제적인 비용은 다음과 같은 이익을 얻기 위한 장기간에 걸친 투자로 보아야 할 것이다.

- ① 장비 감가상각
- ② Software 감가상각
- ③ 가구 및 개조된 사무실의 감가상각
- ④ 장기간의 생산성 향상
- ⑤ 컴퓨터를 사용함에 따른 고객에 대한 선전효과
- ⑥ 사업확장

만약 시스템을 구입할 경우, 시스템의 비용은 지출과 수익을 고려하며 평가함으로써 시스템의 투자회수기간을 결정할 수 있을 것이다.

마지막 결정을 하기 전에 반드시 회계사와 함께 이 문제를 고려해야 할 것이다.

일단 업무를 파악하고, 그 업무에 컴퓨터를 어떻게 도입할 것인가에 대한 약간의 초기 결정을 하고, 잡지나 뉴스레터를 통하거나 세미나에 참가하여 이에 연구하고 나면, 업무에 대한 컴퓨터 이용계획에 대해 컴퓨터 제작자의 대리인과 의논할 준비를 해야 한다.

컴퓨터의 세일즈맨도 다른 세일즈맨과 같이 자기 제품을 팔기 위하여, 자기 제품의 장점만 강조하고, 단점은 지나쳐 버리기 쉽다는 사실을 명심해야 할 것이다.

다음에 열거한 항목에 유의하면 올바른 선택에 도움이 될 것이다.

- 1) 원하는 적용업무를 위한 Software가 그 시스템에서 사용 가능함을 확인하고, 시범을 요구하는 것이 좋다.
- 2) 가까운 장래의 계획에 대한 Software가 이용 가능하다는지 곧 가능해질 것이라는 약속을 기대해서는 안된다. 대리인에게 다른 종류의 자료를 요구하여 그 자료를 검토해야 할 것이다.
- 3) 그 회사의 재정적인 안정도를 확인해야 할 것이다.
- 4) 원하는 시스템과 같은 시스템을 사용하던 동료를 찾아서 그 시스템과 서비스와 그 회사에 대해 만족하는지를 알아 보아야 할 것이다.
- 5) Hardware 및 Software에 대

한 유지관리 방법 및 비용에 대해 자세히 조사해야 할 것이다.

6) Back-up 서비스가 가능한가? 언제 어디서 시스템의 고장이 있었으며 그 댓가는 무엇인가에 대해 알아보고 그 과정이 번거롭지 않은지 확인해야 할 것이다.

7) 장비에 대한 그 회사의 정비소 및 서비스 사무실이 어디에 위치하고 있는지? 그리고 몇명의 인원이 있는가를 조사해야 하고, 얼마만한 대체품들이 어디에 저장되어 있는지? 또 응급조치를 하는데 소요되는 시간은 얼마나 되나를 검토하고, 고장이 장기화될 경우 사용할 수 있는 다른 시스템이 있는지를 확인해야 한다.

8) 필요한 프로그램이 그 시스템에서 얼마나 빨리 처리되는가를 조사해야 한다.

9) 몇개의 작업이 동시에 처리될 수 있나를 조사하고, 특히 그로 인한 속도의 영향을 조사해야 하고 시범을 요구해야 한다.

10) 이 시스템이 감당할 수 있는 Work Station의 갯수를 조사해 보아야 한다.

11) 업무를 처음으로 적용시킬 당시 전체 기억용량 중 이용할 업무가 차지하는 비율을 조사하여, 장래의 확장에 대비한 여분의 용량을 확보해야 한다.

12) 시스템을 여러 군데의 사무실에서 사용하고자 할 경우, 그들간의 연락능력을 조사해 보아야 한다.

13) 컴퓨터 제작회사의 기계 계량계획을 알아 보고, 이때 소요될 비용도 조사해야 한다.

14) 사용하던 기계를 보다 큰 기계로 바꾸고자 할 때, 중고기계의 반납이 가능한지 알아야 할 것이다.

15) 시스템이 제대로 작동하는데 필요한 모든 설비, 전기 또는 주변 환경을 결정해야 한다.

16) 제작자가 제공하는 모든 공식적인 또는 비공식적인 교육의 일정 및 비용을 결정해야 한다.

17) 시스템에 문제가 생겼을 경우 즉시 Data를 Back-up할 수 있는 기억용량을 확보해 두어야 한다. 일시적인 시스템의 고장이 있을 경우 입력 Data를 이상 없이 보관한다는 것

은 매우 중요하다.

18) 시스템의 모든 부품에 대한 배달 계획을 확인해야 한다.

19) 배달되어 설치된 시스템에 대해 엄밀히 테스트 해 보아야 한다.

20) 모든 사항을 문서화 하여야 한다.

21) 두 군데 이상의 회사에 대해 조사해 보아야 한다.

22) 한 작업을 완전히 해 볼 수 있는 시간을 제공해야 한다.

23) On-line이나 Time-share 시스템인 경우 하루 중 여러가지 시간대에 테스트해 봄으로서 처리시간과 실제적인 가격을 조사해 보아야 한다.

24) 용역회사를 이용하는 경우 필요한 절차와 Data를 제출하고 Output를 받아 보는 시간을 결정하여야 한다. 최대의 서비스를 받을 수 있도록 계약서를 작성해야 한다. 연장 작업이나 주말 작업과 같은 특별 작업의 비용을 결정해야 한다. 용역회사가 작업을 그만 두더라도 기억된 Data에 손실이 없도록 준비해야 한다.

25) Software를 빌리거나 면허를 얻어 사용할 경우 그 Software 회사가 망하더라도 그 Software를 소유하거나 계속 사용할 수 있도록 해야 한다.

26) 기억된 Data를 다른 시스템이나 프로그램으로 옮길 수 있나를 조사해 보아야 한다.

27) 투자가 심각한 것이고 그에 대한 이자가 상당한 액수일 때에는 시스템 배달 연기에 대한 벌금 조항을 마련해 두어야 한다.

28) 투자가 심각한 액수일 경우 재정적인 조건을 검토할 회계사와 계약서를 검토할 변호인을 고용하는 것이 좋다.

컴퓨터회사 대리인과 대화에서 위의 열거한 사항들을 모두 확인했다면, 올바른 시스템이나 서비스 또는 Soft Ware를 선택할 수 있을 것이다.

자포자기하거나 성급한 결정을 내려서는 안된다.

컴퓨터를 도구로 사용하기 위해 충분한 지식을 습득할 똑 같은 처지에 있는 사람들이 있다는 것을 명심해야 한다. 아직도 불안하면 자문인(Consultant)를 고용하는 것이 좋다.