

## 구조해석 분야의 컴퓨터 이용 추세

삼성 휴렛팩커드\*

기계 및 건축, 토목 분야의 설계나 연구 부문에서 널리 쓰이고 있는 구조해석에는 유한 요소 해석 기법이 보편화된 실정이며, 간단한 구조물을 해석하기에도 수 많은 계산 작업을 필요로 하므로 수작업으로는 그 해석 결과를 얻어내기란 거의 불가능하며, 고속의 컴퓨터를 이용하여야만 그 결과를 얻을 수 있게 되었다. 이렇듯이 컴퓨터가 없는 구조해석은 상상할 수 없지만 그렇다고 초고속의 계산 능력을 갖춘 소위 Super computer 만 갖추고 있다고 해서 구조 해석을 원활히 할 수 있는냐 하면 그것도 반드시 옳다고 할 수는 없다. 특히 요즘과 같이 각기 업무 특성에 맞는 컴퓨터들이 속속 개발되어 나오는 환경을 고려할 때 최적의 시스템 구성을 위해서는 과거에서 현재까지의 컴퓨터 이용 추세를 돌이켜 보고 앞으로의 발전 방향을 예측해 보는 것은 의미있는 일이라고 생각한다.

그림1 에서 보는 바와 같이 컴퓨터의 하드웨어와 소프트웨어의 급속한 발전에 따라 컴퓨터 이용 방식은 모든 정보를 한 곳에 모아 놓고 제한된 인원만이 이를 사용할 수 있는 중앙집중식(Centralized)에서 정보를 몇 군데 분리시켜 놓은 비중앙집중식(Decentralized), 각각 독립된 정보를 별도로 구축한 개별 운영식(Individual)에서 최근에는 상기 3가지 운영 방식의 장점을 모아 놓은 분산 처리형(Distributed) 운영 방식으로 변천되어 왔다. 즉 각각의 업무특성에 맞는 별도의 운영 방식으로 시스템을 운영하되 네트워킹을 이용하여 모든 정보의 공유화를 꾀하자는 것이 분산 처리형 방식의

기본 개념이다. 대형 컴퓨터(Main frame) 한 대를 이용해서 과학 기술용, 사무자동화용 심지어는 공장 자동화까지 전부 처리하기에는 시스템의 용량이 부족했기 때문에, 미니 컴퓨터(Mini-Computer)를 이용해서 작업 부하를 분산시켜 보려고 했지만, 특히 과학 기술 분야에서 다수의 사용자가 동시에 사용했을 때는 작업 효율이 급격히 저하되는 단점이 계속 남아 있게 되었다. 이에 대한 결과로 일반 업무용으로 개인용 컴퓨터(Personal Computer)와 과학 기술용으로는 엔지니어링 워크스테이션(Eng. Workstation)이 출현하게 되어 각기 고유의 업무에 국한된 작업만을 수행하게 되었다.

개별 운영 방식은 각자의 고유 작업을 수행하기에 최적이지만 연관된 작업끼리의 정보를 공유할 수 없다는 단점이 있다. 즉 연구 업무에 종사하는 엔지니어라도 일반 사무업무-예를 들면 연구 보고서 작성 등을 수행해야 하지만, 이 때 반드시 일반 업무용 컴퓨터와 과학 기술용 컴퓨터에 대한 자료를 전부 이용해야 함에도 불구하고 양 시스템 사이에 정보를 공유할 수가 없기 때문에 커다란 불편을 겪게 된다. 그러므로 컴퓨터 이용자는 각기 고유 작업을 수행하기에 최적이면서도 각 시스템간의 정보를 통합화시켜서 모든 이용자가 공유할 수 있도록 운영 체계를 구축하길 원했으며 이에 따라 생긴 운영 체계가 분산 처리형 방식이다.

과학 기술 분야 중에서도 컴퓨터의 작업 부하가 많이 생기는 분야가 구조 해석 분야이고 특히 구조 해석 분야는 고속의 부동 소수점 연산 능력과 더불어 그래픽(Graphic) 처리 능력이 모두 보장되어야 하는 분야이기 때문에 컴퓨터의 이용 추세에

\*특별회원

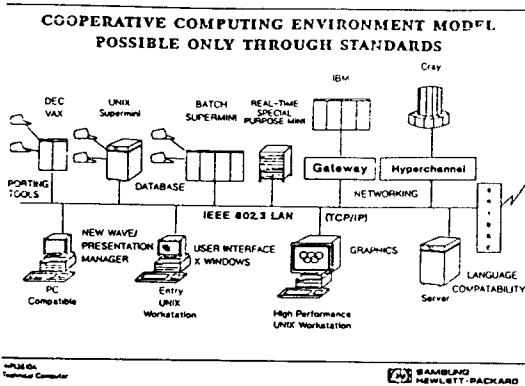


그림1. 시대의 변천에 따른 컴퓨터 운영 방식의 변천

민감한 분야라고 말할 수 있다.

구조물을 해석하기 위해서는 구조물을 작은 요소로 분할해야 하고(Mesh-Generation), 특정 절점(node)에 하중의 크기 및 구조물의 물리적 특성을 규정하는 전처리 과정(pre-processing)과 유한 요소법에 의한 해석 과정(solving) 및 해석된 결과를 각 절점마다 지정하는 후처리 과정(post-processing)으로 나누어 생각할 수 있다. 이 중에서 전처리 및 후처리 과정을 배치(Batch) 작업하기에는 시간이 너무 많이 소요되고 또한 오류도 많이 발생하기 때문에 일반적으로 그래픽 처리를 하는 것이 손쉬우며, 해석 과정은 단순 계산 처리 과정이라서 고속의 부동 소수점 연산 기능 및 CPU 처리 능력이 요구된다. 그러므로 개인이 혼자 구조 해석을 하기 위해서는 그래픽 처리 능력(70K 3D Vectors/sec 이상)과 연산 능력(8 Mips 이상)을 모두 갖춘 기종을 선택하는 것이 당연하지만, 다수의 사용자가 동시에 구조 해석을 해야 하는 경우에는 모든 사용자에게 그래픽과 연산 능력이 모두 뛰어난 기종을 보급하는 것이 아니라, 그래픽 처리 능력이 뛰어난 기종 여러 대와 고도의 연산 능력을 갖춘 기종 1대(Computing Server)를 조합한 분산 처리형 방식으로 시스템을 구성하는 것이 가장 효율적이 될 것이고, 이런 구성이 현재 구조 해석 분야의 컴퓨터 이용 추세라고 말할 수 있다. 즉 구조 해석 과정의 전처리 및 후처리용과

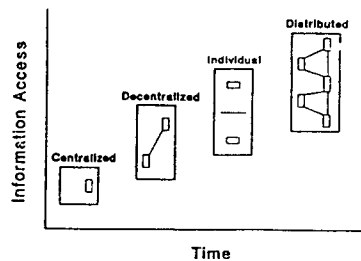
해석 과정을 분산 처리함으로써 동일한 가격으로 최대의 운영효과를 피할 수 있기 때문이다.

그림2는 구조 해석 분야의 분산 처리형 방식의 한 예를 보이고 있다. 통상의 경우에 구조 해석 분야에서는 엔지니어링 워크스테이션이 널리 사용되고 있으며, 슈퍼미니컴(Supermini-Computer CPU 처리능력14Mips 이상, 부동 소수점 연산 능력 5 MFLOPS 이상)이 Computing Server가 되고 기타 저가의 엔지니어링 워크스테이션에 그래픽 가속 장치가 장착된 기종을 네트워킹으로 조합시킨 구성이 가장 많다.

해석 절점의 수가 몇 만 혹은 몇 십만 단위가 되게 되면 이 때는 Computing Server를 Cray와 같은 Super computer를 이용해야 연산에 소요되는 시간을 줄일 수가 있게 된다. 또한 일반 업무용으로 개인용 컴퓨터와 과학 기술 정보를 처리하는 데이터베이스 처리용 컴퓨터가 네트워킹으로 연결되어 정보를 공유하는 것도 매우 중요한 일이 된다.

이상에서 보듯이 각기 고유의 업무 특성에 맞는 컴퓨터의 선택과 이를 통합시킨 분산처리형 방식의 컴퓨터 이용은 현재 적용되고 있는 추세이며, 이는 최소의 비용에 최대의 효과를 얻을 수 있는 유일한 방법이 될 것이다.

### Computing Technology



Technical Computer Group  
551-440-1336

HEWLETT  
PACKARD

그림2. 분산 처리형 방식을 따른 구조 해석 분야의 컴퓨터 시스템 설치 예