

CALS 프로젝트

3. 항공기산업에 있어서의 CALS

연재순서

1. CALS의 이해(8월)
2. 제조업과의 관계(9월)
3. **항공기산업에 있어서의 CALS(10월)**
4. 향후 전망과 우리의 대응방안(11월)

B777 개발에 적용

94년 6월 차세대 대형 민간 항공기로 전세계의 기대를 모았던 '보잉 777'이 첫 비행에 성공했다. 일본 기업 5개사도 참가한 이번 미·일 공동 개발 작업에는 CALS의 컨셉트가 적극 활용되었다.

'B777'은 좌석수 약 3백 50석으로 약 4백 50석의 'B747', 약 2백 50석의 'B767' 사이를 메우는 기종으로 90년 개발 작업이 시작되었다. 복합 재료 및 새로운 합금 등 신소재를 다량 사용했으며 객실 관리 시스템이나 종합 전자 시스템 등 최신 시스템의 채택, 3차원 입체 컴퓨터 설계 등 신기술이 한데 모인 하이테크 기종이었다.

일본으로서는 B747 이래 거대 프로젝트인 이번 프

로그램에 참가하지 않으면 미래로의 발전이 위태로워진다는 판단하에 공동 개발에 대한 최대한의 참가를 결정했다. 일본의 개발 담당 부분은 동체의 전·중·후반부 등 '동체 주요 부분' 내지 동체 중간 부분의 하부 구조, 그리고 주익(主翼)과 주익 내부의 리브 구조 등 개발 작업 전체의 약 20%에 달했다.

보잉사는 B777 개발에 'C&C 시스템'이라 이름 붙여진 정보 시스템을 활용하고 있었으며 미쓰비시 중공업·가와사키 중공업·일본 비행기 등 일본측 개발 담당 기업 5개사

에도 이 시스템의 단말이 도입되었다. 이 'C&C 시스템'은 요즘의 CALS 컨셉트와 흡사한 선진적인 정보 네트워크였다.

우선 미국 시애틀의 보잉사 컴퓨터 센터로부터 KDD의 광섬유 케이블을 통해 태평양을 횡단해 나고야의 컴퓨터 센터로 접속되는 네트워크가 구축되었다. 그 다음으로는 나고야에서 일본 고속통신 등 전용선을 이용해 일본측 5개사와 네트워크가 이뤄졌다. IBM 대형 컴퓨터에 각사의 워크 스테이션이 접속되는 형태였다.



B777의 개발에 힘을 발휘한 보잉사의 'C&C 시스템'. 이 네트워크는 일본의 미쓰비시 중공업에게까지 깔렸다.

이 네트워크 상에서 교환되는 정보는 도면 데이터·부품 데이터·연락 데이터·관리 데이터 등 4개 종류. 도면 데이터는 설계도 그 자체를 보내는 것으로 보잉이 채택하고 있는 프랑스 닷소 시스템사의 3차원 CAD인 'CATIA(캐티아)' 방식으로 송신되었다. 부품 데이터란 B777이 채택하고 있는 부품 재질 등 제품 사양 및 필요 개수와 같은 정보를 보내는 것으로 역시 보잉사 규격인 'APL(Automatic Parts List)' 방식이었다. 연락 데이터는 각종 사무 연락용, 관리 데이터는 도면을 공표하는 타이밍 관리 등에 사용되고 있었다.

B777의 미·일 공동 개발은 기초 설계 단계부터 일본 기술자가 연 수백명이나 미국으로 건너가 미국에서 설계 작업을 수행했다. 그러나 기초 설계를 바탕으로 한 상세 설계는 일본에서 이루어졌는데 이 가운데 'C&C 시스템'이 위력을 발휘했다. 기체·엔진·객실·시스템 등 여러 가지 부분으로 구성되는 항공기 개발에서는 각각의 부분이 밀접하게 관련되어 있어 자기 개발 담당 부분만을 생각하면서 일을 진척시킬 수가 없다. 그렇다고 해서 일본에서 그런 도면을 미국으로 보내 보잉에서 검토하고 다시 일본측에 답신을 보내는 작업을 반복한다면 여기에 투입되는 시간이나 노력이 엄청날 것이다. B777이라는 하나의 기체 설계도 데이터를 전원이 공유하면서

바다를 뛰어 넘어 리얼 타임으로 설계 작업을 수행하는 'C&C 시스템'은 동시 공학(CE)의 대표적인 사례라 할 수 있을 것이다. 90년 개발을 시작해 94년 첫 비행에 성공할 만큼 경이적인 개발 시간의 단축은 'C&C 시스템' 즉 CALS의 효과에 다름 아닌 것이다.

일본측은 공동 개발의 정식 계약을 하기전부터 보잉사와 'C&C 시스템' 상담을 시작해 91년 5월 시스템 구축에 착수, 91년말 겨우 완성시켰다. 항공기 기체 개발 훨씬 전부터 시스템을 단기간에 구축하는데 엄청난 노력을 기울여야만 했던 것이다.

더욱이 시스템 완성 후에도 몇십 번이나 시스템 버전 업에 맞춰 엄청난 작업을 반복해야만 했다. 'C&C 시스템'에 연결하는 작업도 어려웠지만 그 코스트도 상당했다. 물론 항공기 개발은 거액의 선행 투자를 각오해야 하고 그것도 장기간에 걸쳐 회수할 수밖에 없는 리스크가 높은 사업이지만 'C&C 시스템'만을 위해서 따로 코스트를 지불해야만 한 것이다.

그러나 일본측은 시스템 구축을 거절할 수 있는 입장이 아니었다. 'C&C 시스템' 없이는 개발 작업에 참가할 수 없었기 때문이다. 미국에서 태어난 CALS가 장래 일본 산업을 에워싸는 포위망이 될 수 있음을 암시하는 것이었다. 보잉사가 거대한 능력을 지닌 컴퓨터를 활용한

데 비해 코스트에 민감한 일본 기업이 고전을 면치 못한 상징적인 케이스라 할 것이다.

CALS의 구체적 효과

CALS는 구체적으로 각 기업에 다음과 같은 면에서 구체적이고 경제적인 메리트를 가져다 준다.

개발·설계

지금은 메커니즘 개발을 담당하는 회사와 디자인을 담당하는 회사에 각각 CAD 시스템이 도입되어 있지만 통상적으로 데이터 형식 등이 달라 직접적인 데이터 교환은 불가능하다. 예를 들어 디자인이 변경되어도 메커니즘 개발에 관한 데이터에 곧바로 반영되지 않기 때문에 쓸데없는 작업이 발생함과 동시에 계속적인 협의, 데이터 변경 작업이 불가피해지며 개발이 늦어지는 요인이 된다.

CALS에 의하면 데이터 교환 규격의 표준화에 의해 하드웨어·소프트웨어에 의하지 않고 자유로운 데이터 교환이 가능해지며 메커니즘과 디자인 설계를 담당하는 기업간에는 디자인의 변경이 메커니즘 개발에 관한 데이터에 즉시 반영되어 쓸데없는 작업을 생략할 수 있으며, 이와 병행해 작업을 진척시킬 수 있어 전체적인 개발 시간을 크게 단축시킬 수 있다. 미국 CALS 추진 조직

의 보고서에 따르면 신규 개발 설계 시간은 50%, 사양 변경 처리 시간은 33~50% 단축됨과 더불어 개념 설계에 드는 비용은 15~40% 삭감할 수 있다고 한다.

제 조

현재로서는 개발·설계 회사가 제조 회사로 도면(종이)을 통해 제조를 지시하고 제조 회사, 제조 시스템에 데이터를 입력할 필요가 있다. 또 제조 공정에서 불일치가 발생할 경우 개발·설계 부문과 협의에 의해 조정을 피하고 수정된 도면을 다시 교환해 제조 시스템에 데이터를 재입력하는 과정을 답습하고 있다.

CALS 도입 후에는 개발·설계 회사와 제조 회사가 제품 데이터를 직접 교환함으로써 제조 공정에서의 불일치를 개발·설계 공정에 즉각 반영할 수 있게 된다. 또 데이터를 제조 공정에 그대로 사용할 수 있어 생산 공정의 시간 단축과 제조 미스 등을 줄일 수 있게 된다. 미국측 조사는 이처럼 원료에 대한 제품의 비율이 향상되어 품질은 80% 개선되며 제조 비용은 15~60% 삭감된다고 보고하고 있다.

조 달

현재는 거래 정보에 EDI가 일부 보급되어 있지만 수주·발주 정보

등 수치 데이터 정도에 머물러 있으며 사양 설명서, 설계 도면 등 기술 정보는 여전히 엄청난 양의 종이를 통해 교환되고 있다. 이 때문에 조달측에서는 심사나 설계 변경 등의 조정에 종이에 의한 정보교환·협회가 필요하며 전체적으로 막대한 인적·시간적 낭비가 계속되고 있다.

CALS 도입 후에는 사양 설명서·도면 등 기술 정보(화상)를 포함, 디지털화된 정보를 직접 교환할 수 있기 때문에 조달측에서는 컴퓨터에 의한 기술 검토·검색이 가능해 심사의 신속화, 나아가 성력화를 꾀할 수 있게 된다. 또 설계 변경 등 조정에서는 네트워크를 통해 즉석에서 데이터 변경을 행하고 전체적으로 조달에 요구되는 시간을 대폭 줄일 수 있다. 미국측 조사에 따르면 데이터 전송에 수반되는 에러는 98% 줄어들며 문서 등의 검색 시간도 40% 단축된다.

운용 관리

개조·수리 등을 실시할 경우 관제되는 문서·도면을 모두 같이 수전할 필요가 있으나 사용자·메이커·부품 메이커 등 관계 주체와 문서·도면 등 관계 대상이 복잡할 경우 완전히 실시하기가 어렵고 변경도 여러 군데에서 누락될 가능성이 있다. 따라서 여차하면 도면과 현물이 다르고 조작 방법이 불명료해 부품을 사용할 수 없게 되는 등의 사

태가 발생한다.

CALS 도입 후에는 관계 주체의 데이터 베이스가 네트워크에 의해 통합되고 문서·도면 등 정보에 관련자 및 관련 사항이 전부 적혀 있으므로 개조·수리 등을 위해 정보를 수정할 경우 관계 정보가 빠짐없이 수정된다.

장애 발생시도 현재로는 장애 장소를 방대한 매뉴얼을 보면서 찾아야 하고, 시간·사람 외에 부품 교환이 필요할 경우 부품의 입수 방법은 메이커·부품 메이커 등으로 전화를 걸어 확인해야 하는데 이 과정에서 정보 전달 미스가 발생함과 동시에 야간 등 시간적으로도 한계가 있게 마련이다.

CALS 도입 후에는 전자 매뉴얼 장치를 장치 시스템에 연결해 장애 장소를 자동적으로 판단하고 화면에 나타내며 동시에 수리 절차·설계도 등을 불러내기가 쉽다. 또 작업 절차를 동화상에 의해 화면으로 표시하는 것이 가능해진다.

더욱이 부품의 교환이 필요할 경우 부품 메이커의 데이터 베이스에 직접 문의, 가장 가까운 재고 장소나 수량을 표시할 수 있어 즉각적인 대처가 가능해진다. 이는 24시간 대응을 뜻하기도 한다.

(다음호에 계속)