

컴퓨터 支援에 의한

設計, 製造 및 管理

—工場自動化와 事務自動化—

人 見 勝 人

<京都大學 工學部>

[釜山大 工大: 曹圭甲 譯]

■ 다음 글은 부산대학교 공과대학 생산기술연구소 학술세미나(1983. 10. 4)에서 특별 강연한 내용을 요약 하여서 옮긴 것이다.

1. 서 론

최근에 제품설계, 제조 및 생산관리등의 분야에 컴퓨터의 이용이 급속히 보급되고 있다. 본 해설에서는 다품종 소량생산에 대한 자동화를 의미하는 새로운 기술용어인 “플렉시블 오오토메이션(flexible automation)”의 개념을 소개하고, 이 개념을 기본으로해서 공장자동화(factory automation, FA)의 방법과 이의 사무자동화(office automation, OA)에 대한 관계를 고찰하고자 한다.

2. 플렉시블 오오토메이션의 본질

“자동화(automation)”라는 용어는 1947년에 J. Diebold와 D.S. Harder에 의해서 만들어졌다고 한다⁽¹⁾. 이것은 전자공학 및 자동제어기술의 진보에 의해서 기계의 조작 및 통제를 자동적으로 가능하게 하였다. 즉 자동화는 약 200년 전 산업혁명시대에 개발된 “기계화(mechanization)”에 의해서 인간의 육체적 노동이 기계로 대체된 것에 추가해서, 인간의 두뇌노동도 기계로 대체하였다.

자동화는 원래 단일제품을 자동적으로 대량생

산하는데 대단히 효율적이다. 그러나 경제가 성장하고 사회가 풍요해짐에 따라 다른 사람이 가지고 있지 않은 색다른 물건을 갖고 싶어하는 개인의 욕망이 증가됨에 따라 특별히 주문하는 제품의 수요가 증대되며, 동시에 제품의 수명사이클이 짧아져 가는 경향이 있다. 이 경향으로 인해서 제품의 생산은 다양화 및 소량화, 즉 다중 소량생산의 형태를 지향하게 된다. 더우기 기업이 경쟁에 이기기 위해서는 제품의 주문으로부터 출하까지의 소요시간을 가능한 범위내에서 단축해야 한다.

최근에 이와같은 형태의 생산에 대한 자동화가 특히 필요하게 되었으며 이 새로운 자동화를 “플렉시블 오오토메이션”이라고 하며⁽²⁾, 이것은 다중 소량생산에 대한 자동화를 의미한다. 공장은 공장자동화 뿐만 아니라 사무자동화에도 관계가 있다. 사무자동화 분야에서 플렉시블 오오토메이션은 동태적으로 변화하는 환경에 적응하는 자동화, 즉 환경적합적 자동화로 해석할 수 있다.

3. 다중소량생산의 FA-하아드웨어 : CAM의 영역

자동화의 주된 영역은 원래 단일제품의 대량생산에 있다. 자동공작기계, 전용공작기계 및 트랜스퍼 머시인 등이 생산의 자동화를 위해서 사용되나, 이 기계들은 단일제품의 효율적 생산

에는 적합하지만 다량화 생산(variety production)에는 효율적이지 못하다.

따라서 다량화 부품의 자동생산을 위해서는 다음 4 가지의 활동을 자동적으로 수행하는 것이 필요하며⁽³⁾, 특히 유연성 또는 가변성이 높은 하아드웨어를 설계하여 사용해야만 한다.

(1) 가공 : 다양한 부품의 가공에는 여러개 또는 수십개의 절삭공구를 자동적으로 교환할 수 있는 가공센터(machining center)가 아주 효율적이다.

(2) 가공물의 설치 및 제거 : 산업용 로봇과 메카니컬 암(mechanical arm)은 가공물을 공작기계에 자동적으로 설치하고, 또 가공 후에 공작기계로 부터 자동적으로 제거하는 데 사용된다. 팔렛트(pallet)도 역시 공작기계에 가공물을 설치하고 제거하는데 유용하다.

(3) 가공물의 이송 : 재료창고로 부터 특정한 공작기계까지, 공장내의 각 공작기계사이, 공작기계로 부터 제품창고까지의 가공물의 이송을 위해서, 먼 거리에는 컨베이어 및 무인운반차가 사용되고, 짧은 거리에는 메카니컬 암이나 산업용 로봇을 사용할 수 있다.

(4) 가공물의 저장 : 소재, 부품, 반제품 및 완제품의 저장에는 자동창고를 사용한다. 가공중에 있는 소량의 가공물을 일시적으로 저장하기 위해서는 각 가공단계간의 컨베이어를 완충저장지역으로 활용할 수도 있다.

자동생산설비는 융통성이 있는 각종 수치제어 공작기계와 자동자재운반장치 및 이들을 제어하는 컴퓨터를 유기적으로 결합 하므로서 구성할 수 있다. 이것을 “플렉시블 제조시스템(flexible manufacturing system, FMS)” 또는 “컴퓨터 제조시스템(computerized manufacturing system, CMS)”이라고 부른다. 이 시스템은 두가지 기능을 포함한다. 첫번째 기능은 생산 및 관리 기능이다. 다양한 형상과 가공공정을 가진 가공 부품들이 랜덤하게 이송이 되어 차례대로 필요한 공작기계에서 식별되어 설치 및 위치조정이

된다. 가공물은 컴퓨터의 지령에 의해서 연속적으로 가공이 된 다음에 기계로 부터 제거되어 다음 기계 또는 작업장으로 이송이 되거나 또는 가공이 완료된다. 두번째 기능은 다종 다양한 부품의 생산에 필요한 정보의 저장, 생성, 전달 및 제어를 하는 정보처리 기능이다. 공정중 재고(work-in-process inventory)의 저장과 자동공구교환도 필요시에는 언제나 수행이 된다. 이것이 ‘자재의 흐름’과 ‘정보의 흐름’을 온라인·리얼타임(on-line·real-time)으로 통제하는 자동생산시스템이다⁽⁴⁾. 자동화의 수준을 더욱 증가시키면 노동력은 더 절감되고, 설비의 가동율을 향상시킬 수 있다(예를들면 30%의 노동력 절감 및 45%의 설비가동율의 향상⁽⁵⁾).

다종 소량 생산을 위한 무인화 공장은 불가능하다고들 얘기했지만, 오늘날에는 경제적인 점을 제외한다면 FMS 등과 같이 기술적 견지에서 보면 가능한 시대가 도래하고 있다. 그러나 현대의 FMS는 완전하다고 말하기 어렵다. 우선 현재에는 ‘M’은 Manufacturing(제조) 보다는 Machining(가공)을 나타내며, 대부분의 FMS는 조립라인을 포함하지 않는다. 다음으로는 FMS는 대개가 유사한 형상, 치수 및 가공공정을 가지는 부품을 대상으로 하므로, 이런 의미에서 본다면 그룹 테크놀러지(group technology, GT)의 개념을 실현하는 하아드웨어에 지나지 않는다. 더우기 다종 소량 생산에 대한 완전한 자동화를 실현하기 위해서는, 예를들면 마멸된 공구의 교환, 칩(chip)의 처리, 보전 및 고장대책등에 대하여 FMS 자체에 의한 판단기능 및 지능화에 대한 문제가 해결되어야 한다.

FMS는 컴퓨터에 의해서 통제가 되므로, 이러한 관점에서 보면 FMS는 컴퓨터원용제조(computer aided manufacturing, CAM) 중에서 가장 복잡한 생산시스템이다.

그러나 FMS를 현실화하는데는 거액의 설비투자가 소요된다는 문제점이 있다.

4. 다중소량생산의 FA-기술정보처리 리의 소프트웨어 : CAD의 영역

효율적인 생산을 위해서는 기술적 견지에서 보면 제품설계와 공정계획이 선행되어야만 한다. 이 기능들은 컴퓨터에 의해서 다음과 같이 수행된다.

4.1. 제품설계

제품설계는 CAD(computer aided design)의 주요기능중의 하나이다. 설계와 제조는 컴퓨터에 의한 그래픽 디스플레이, 자동제도기 등의 정보처리기기를 사용하여 자동적, 대화적으로 수행되며, 오늘날 이 분야에는 대화형 컴퓨터 그래픽이 널리 사용되고 있다. 2차원 모델, wire-frame 모델, surface 모델 및 solid 모델등을 다루는 “형상모델링(geometric modeling)”이 널리 이용되고 있다. 따라서 종래에 사람의 수작업에 의한 제도는 자동제도기에 의해 대체되고 있다. 지금까지 수작업으로 계산하기 어려웠던 유한요소법등에 의한 구조해석, 변위·정도·진동등의 특성해석 및 각종 수리계획법과 시스템 이론에 의한 최적화 해석등이 컴퓨터를 사용해서 아주 쉽게 처리할 수 있는 것을 이용하여 “최적설계(optimum design)”가 또한 수행되었다.

CAD를 가장 효과적으로 실시하기 위해서는 설계정보를 포함하는 설계데이터베이스시스템을 확립해야만 한다. 하나의 새로운 부품을 설계하는데는 설계, 제도 및 생산준비에 상당한 액수의 비용(예를들면 \$2,000~\$12,000)이 소요된다. 그러므로 CAD를 실시 하는데는 다양한 부품을 산업공학이나 GT의 개념에 의해서 표준화하는 것이 필요하다. 그 다음에 표준도면을 검색하여 활용하는데, 만약 표준도면이 요구하는 부품의 기능적 관점에서 불충분한 경우에는 수정하거나 또는 새로이 부품을 설계하면 된다.⁽⁶⁾

4.2. 공정계획

공정계획은 기본적으로 공정설계(process de-

sign)와 작업설계(operation design)의 두 단계를 포함한다⁽⁷⁾. 공정설계는 소재를 제품으로 변환하는 전반적인 공정순서에 대한 거시적 의사결정을 다루며, 작업설계는 공정순서에 포함되어 있는 각 개별작업에 대한 미시적 의사결정을 취급하는 것이다.

컴퓨터에 의한 공정설계시스템에는 여러가지가 개발되어 있다. AUTOPROS(automated process planning system)⁽⁸⁾는 노르웨이에서 개발되었는데 이 시스템은 선삭가공, 드릴링가공, 밀링가공 및 연삭가공등 주로 절삭작업에 관하여 로트크기(lot size)가 100개 이하의 부품을 제조하는 경우에 필요한 작업순서 결정과 각 작업을 수행하는 공작기계의 선택을 자동적으로 수행한다. CAPP(computer-automated process Planning)⁽⁹⁾은 CAM-I(computer-aided manufacturing International, Inc.)에 의해 개발되고 있는데, CAPP 시스템은 먼저 GT의 개념에 기초를 둔 부품분류코우딩이 수행되어야 하고 또 각 부품군(part family)에 대한 작업순서와 가공공정을 작성하여 저장해야 한다. 설계해야 할 부품의 코우드번호를 입력시키면 적정의 가공순서와 공작기계의 목록이 자동적으로 얻어진다. CAR(computer-aided routing)⁽¹⁰⁾이 일본에서 개발되었는데, 이 시스템은 소재의 형상에 대하여 가공의 기본적인 단위패턴을 설정하여 소재로부터 완제품으로 변환시키는 작업순서를 인간과 컴퓨터의 대화형식으로 결정하는 방식이다. TIPS(technical information processing system)⁽¹¹⁾도 역시 CAD에 통합시킬 목적으로 개발되었다.

작업설계 단계에서는 미국에서 개발된 APT(automatically programmed tools)⁽¹²⁾가 자동 프로그래밍언어로서 가장 널리 알려져 있다. APT는 부품가공을 위한 공구경로의 기하학적 체계와 부품의 기하학적 형상으로 부터 작업순서를 결정하는데 필요한 수학적 계산을 수행하는 NC 자동프로그래밍시스템이다. APT와 같은 기하학적 처리에 추가해서 적절한 절삭공구의 자동선정 및 최적가공 조건의 결정등의 기술적

처리를 추가한 EXAPT(extension of APT)⁽¹³⁾가 서독에서 개발되었다.

CAD에 의해 설계된 부품을 바로 직접적으로 CAM에 의해 제작하는 것이 이상적이다. CAD가 NC지령정보의 작성과 일체화가 된다면(이것을 CAD/CAM이라 함) 부품의 제도가 필요없고 설계효과가 향상된다. 미국의 Lockheed 항공회사에서 개발된 CADAM(computer-graphics augmented design and manufacturing)은 CAD와 NC 자동프로그래밍(완전한 CAM은 아님)을 결합하여 실제 적용되고 있는데, 84%의 인력절감 및 58%의 비용절감이 이루어졌다고 보고되어 있다⁽¹⁴⁾.

“설비배치계획”도 넓은 의미의 공정계획의 일부분으로 볼 수 있으며, 공장의 설비배치는 생산능율에 직접적으로 영향을 미친다. 설비배치의 계획 및 설계에 대한 해석적 접근방법들이 컴퓨터를 이용하여 설비배치 계획의 대안을 만들기 위하여 개발되어 있다. 이들 가운데 CORE-LAP(computerized relationship layout planning)⁽¹⁵⁾은 생산활동의 상호관련도에 의해 결정된 근접도(closeness rating)에 기초를 두어 설비배치를 생성해 낸다. CRAFT(computerized relative allocation of facilities technique)⁽¹⁶⁾도 효과적인 설비배치 방법으로서, 이것은 다종 생산에서 부문간의 자재운반비용을 최소화하는 평가기준하에서 발견적 방법으로 부문배치를 효율적으로 행하는 방법이다.

5. 다중소량생산의 FA-관리정보처리 리의 소프트웨어 : CAP의 영역 (협회의 OA)

기술정보에 따라서 생산을 효율적, 경제적으로 실시하기 위해서는, 먼저 주어진 기간동안에 생산해야 할 제품의 종류와 수량을 경영방침이나 수요 또는 수주정보에 의해서 결정하는 생산계획, 생산실시를 위한 시간적 일정을 결정하는 일정계획, 생산실시 과정에서 계획과 실적의 차이를 측정하고 수정하는 생산통제가 이루어져야

한다. 이것이 관리정보의 흐름이고, 이 분야의 컴퓨터처리는 다음과 같다.

주어진 기간동안에 생산해야 할 제품의 종류와 수량을 생산자원의 제약하에서 최적으로 결정하는대는 선형계획법(linear programming, LP)이 적용된다. 대규모 프로젝트의 공정관리에 가장 널리 사용되는 기법은 PERT(program evaluation and review technique)이며, 이것은 주공정(critical path)을 결정한다. 선형계획법과 PERT에 대한 컴퓨터프로그램이 개발되어 있고, 또 가공라인과 조립라인을 고려한 생산일정계획 및 통제에 대한 컴퓨터 시뮬레이터도 개발되어 있다⁽¹⁷⁾.

MRP(material requirements planning)⁽¹⁸⁾는 생산해야 할 제품의 종류와 수량이 결정된 다음에, 부품전개표를 사용하여 기준생산계획을 수립하여서 여러 계층의 생산시스템에 대한 생산지시용의 정보를 작성하고, 여러 종류의 부품의 공통성과 대체성을 고려하여 소재로 부터 완제품을 만드는데 관련된 자재의 흐름을 시간배이스로 관리하는 컴퓨터화된 절차이다. COPICS(communication oriented production information and control system)⁽¹⁹⁾는 컴퓨터 총합생산에 대하여 온라인·리얼타임형식의 데이터통신에 의해 관리(계획—실시—통제의 3가지 기능) 지향형의 시스템을 추구하는데 있어서 가장 시스템적인 접근방법이다. COPICS는 기술 및 생산자료관리, 고객주문서서비스, 예측, 주요생산일정계획, 재고관리, 재조활동계획, 주문수배, 공장관리, 공장보전, 구매와 수령, 창고관리, 원가관리등의 12가지 모듈로 구성되어 있는데 이 모듈들은 시스템 데이터베이스에 의해서 유기적으로 상호관련이 되어있다.

다중중소량 생산의 관리를 위해서는 각 작업을 동적으로 통제하는 시스템을 설립하는 것이 가장 중요하다. 이 시스템에서는 각 작업장에서 생성된 생산자료가 온라인방식에 의해 작업장의 터미널로 부터 중앙통제 컴퓨터로 수집되고, 그 다음 이 입력자료를 처리하여 얻은 새로운 생산지시를 batch 형식이나 리얼타임(real-time) 형

식으로 다시 작업장에 피이드백(feedback)시킨다. 생산에 대한 이같은 형식의 계획 및 관리시스템을 “온라인 생산관리 시스템(on-line production management system)”이라 한다. 이같은 시스템의 몇가지 형식이 개발되어 있는데, 예를 들면 CAPIS(computer-aided production information system)⁽²⁰⁾도 그중의 하나이다.

6. 컴퓨터총괄생산시스템-설계·생산·관리의 총합 : FA와 OA의 결합

효율적인 생산을 위해서 그림 1에 실선으로 표시한 4각형내의 8가지 기본적 기능, 즉 제품설계, 공정설계, 설비배치계획, 생산계획, 일정계획, 제조, 품질관리, 생산관리등이 유기적으로 잘 작동해야 하며, 그리고 점선으로 표시한 4각형내의 4가지 기능, 즉 경영계획, 연구개발, 구매, 유통 및 판매의 기능도 전체적으로 연관이 되어야 한다. 이 기능들 가운데서 「제조」기능은 가장 기간이 되는 것으로서 「자재의 흐름」을 형성하고, 나머지 기능들은 「정보의 흐름」에 관련이 된다. 가공기술처리, 즉 「기술정보의 흐름」은 「제품설계」, 「공정설계」, 「설비

배치계획」, 「품질관리」(검사를 포함)로 구성된다. 한편 관리적 처리, 즉 「관리정보의 흐름」은 「생산계획」, 「일정계획」 및 「생산관리」(좁은 의미의 생산관리)로 구성된다.

각 기능에 대한 컴퓨터응용과 관련된 활동을 그림 1의 괄호속에 표시하였는데, 그림에 여러개의 ‘CA-’로된 표현이 있다. ‘C’는 컴퓨터를 의미한다. ‘A’가 aided 나 assisted 의 의미로 사용되는 경우에는 사람이 주체성을 가지고 컴퓨터의 지원을 받아서 기능을 수행한다는 의미로 사용되며, 한편 ‘A’가 automated 를 의미하거나 또는 CA 를 붙여서 computerized 라고 하는 경우에는 인간의 관여없이 컴퓨터가 완전자동으로 모든 기능을 수행하는 것을 의미한다. D(design)와 M(manufacturing)이 ‘CA-’의 뒷부분에 자주 첨가되어 사용되며, 또 PP(process planning), T(testing) 및 I(inspection)도 자주 사용된다(CAI는 교육분야에서 computer-aided instruction 을 의미하기도 한다). 더우기 ‘E’가 첨가되어 CAE가 되는 경우는 CAD와 CAM을 포함하는 고위의 개념으로 사용된다.

컴퓨터에 의한 ‘계획과 통제’의 분야에 있어서, 관리기능(생산관리와 품질관리)은 생산활동을 실행하는 과정중에 수행되어야 하므로 CAM의 범주에 포함시킬 수 있다. 한편 컴퓨터에 의한 계획기능(생산계획과 일정계획) 즉 CAP(computer-aided planning)를 CAD와 CAM과 동격의 수준으로 보아야 한다.

따라서 CAP과 광의의 CAD와 CAM(그림 1의 []속에 표시)은 컴퓨터에 의한 3가지 주요 업무, 즉 생산준비를 위한 계획업무, 생산전의 기술적 처리, 관리를 포함한 생산실시업무를 형성한다. 이 시스템이 앞으로 공장자동화를 위한 “컴퓨터 총괄생산시스템(computer-integrated production system)”이라고 불리운다.

위 시스템을 보완하는 기능들이 그림 1에 점선으로 표시된 4각형안에 표시되어 있다. 「경영계획」은 기업의부의 정보를 기초로하여 장기 계획 및 이익계획등의 전략적 의사결정을 한다. 이와 같은 비구조적 문제를 해결하는 효과적인

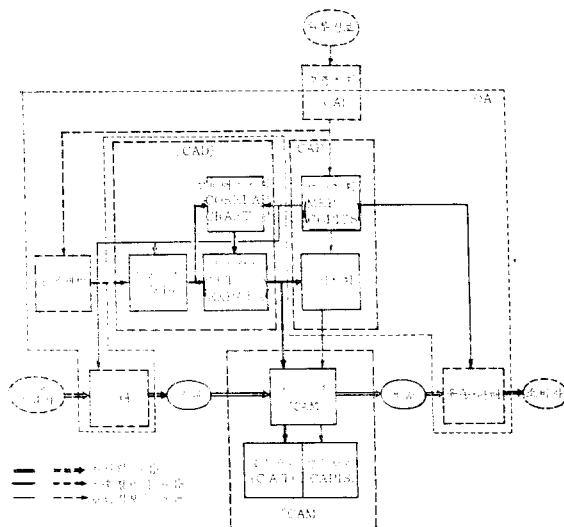


그림 1 CAD, CAM 및 CAP-FA와 OA의 관계

도구로서 ‘의사결정지원시스템(decision support system, DDS)’이 제안되어 있다. 컴퓨터도 역시 전략적 의사결정을 위해 필요시에 중요한 정보를 제공하는데 이 시스템을 ‘경영정보시스템(management information system, MIS)’이라 한다. 자동 의사결정이 최근에 사무자동화(좁은 의미의 OA)라 하여 각광을 받고 있는데 사무자동화(OA)가 공장자동화(FA)와 결합이 될 때 비로소 기업자동화(corporate automation)가 달성될 수 있다.

「구매」기능은 원료공급업자로 부터 소재를 구입하는 것을 다루며, 「유통 및 판매」기능은 완제품을 최종소비자에게 공급하는 기능이다. 제품설계에 앞서서, 「연구개발」기능은 장기경영 계획의 방침에 따라서 신제품의 개발을 수행한다. 위의 4 가지 지원기능의 각각에 대한 컴퓨터의 이용이 개별적으로 시도되고 있다.

지금까지 설명한 모든 기능이 하나의 통일된 데이터뱅크를 가지고 컴퓨터에 의해 처리된다면 ‘컴퓨터총괄생산 및 관리시스템(ccomputer-integrated production/management system)’ 또는 미래의 공장에 대한 기업자동화가 진정한 의미에서 현실화 될 것이다.

7. 사무자동화

사무자동화의 주된 과제는 형상이 있는 제품이나 형상이 없는 서어비스를 생산하는데 ‘자재(物)의 흐름’을 보다 효율적으로 형성하게 하는 ‘관리정보의 흐름(management information flow)’의 자동화를 실시하는 것이다. FA는 소재를 완제품으로 변환시키는 생산활동중에 눈에 보이는 ‘자재’를 취급하는 반면에, OA는 눈에 보이지 않는 ‘정보’를 다룬다. 이런 의미에서 보면 OA는 소위 ‘정보시스템’과 밀접한 관련이 있다⁽²¹⁾. FA는 ‘무인화 공장’을 의미 하지만, OA는 ‘무인화 사무실’을 의미 하지는 않는다⁽²²⁾. 그러나 앞으로 사무자동화의 수준을 높여가는 것이 바람직한 일이다. 따라서 오피스 컴퓨터, 워더프로세서(word processor), 팩시밀

리, 영상입출력장치, 복사기, 마이크로 필름, 통신시스템등의 OA에 관련된 각종 기기가 최근에 개발되었다.

OA를 실현하는데는 하드웨어 및 소프트웨어 측면과 경제적 측면에 추가해서 인간적 측면, 즉 ‘휴먼웨어(humanware)’가 아주 중요한 문제이다. 인간은 컴퓨터나 산업용 로봇에 비해 작업속도가 느리고 부정확 할지는 모르나, 주위 환경에 대해서는 고도의 유연성과 적응성을 가지고 있다. 인간은 선진기술에 대한 개개의 기능과 지식을 사용해서 다양한 형태의 일을 성공적으로 수행한다. 뿐만 아니라 개개인의 작업을 수행 하는것 외에도, 기업시스템 가운데서 조직구조를 형성하고 또 전체적 합리성에 바탕을 둔 의사결정도 행한다.

표 1은 공장자동화와 사무자동화를 비교하여 표시한 것이다.

그림 2에 도시한 바와같이 경영관리에는 기본적으로 전략적 계획수준, 경영계획수준, 작업관리수준 및 작업수준의 4 가지 레벨이 있다. 전

표 1 공장자동화와 사무자동화의 비교

종 류	공장자동화(FA)	사무자동화(OA)
목 적	생산의 자동화·무인화	사무작업 및 기능의 자동화
장 소	공장	사무실
대 상	자재(유형)	정보(무형)
시 스템	생산시스템	정보시스템
하드웨어	NC 공작기계, 머시닝센터, DNC, FMS, 로봇, 자재 운반(MH)설비, CAD/CAM, 제어 컴퓨터, 제어장치	사무용컴퓨터, 워더 프로세서, 팩시밀리, 영상입출력장치, 통신시스템, 복사기, 마이크로필름, 음성 합성 및 인식장치
성 립 조 건	하드웨어 및 소프트웨어적 측면, 경제적 측면	하드웨어 및 소프트웨어적 측면, 경제적 측면, 인간적 측면
플렉시블 오오토메이션과의 결합(유연성)	생산의 다양화, 생산조직의 변화(보건의 중시), 생산정보시스템의 완비(계획 및 관리의 중요시)	인간-작업의 변화, 경영조직의 변화, 의사결정의 합리화

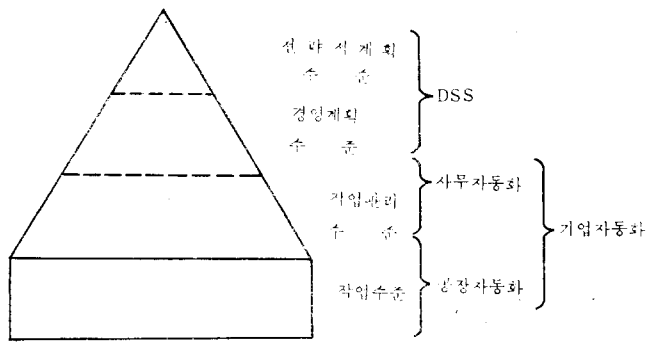


그림 2 경영관리의 수준과 기업자동화

략적 계획수준은 기업의 경영목적의 설정, 신제품의 개발, 새로운 공장의 건설 및 장기이익 계획등을 다루고, 경영계획 수준에서는 기업내의 각 직능부문의 계획 및 관리를 취급한다. 작업관리수준은 개개의 일상적 업무의 계획과 관리를 다루고, 끝으로 작업수준은 작업관리 수준에서 정해진 의사결정에 따라서 개개의 업무를 실시하는 것이다. 이 수준(level)들 가운데서 FA는 주로 작업수준에 적용이 되며, 반면에 OA는 사무기능, 관리기능의 자동화와 노동력 절감의 달성을 위해서 작업관리수준 뿐만 아니라 경영계획수준의 상당한 부분까지도 관여한다.

FA와 OA가 유기적으로 잘 결합할 경우에, 작업과 관리의 자동화가 '기업자동화'를 향해서 수행될 수 있다. 작업활동분야에서의 자동화의 정도는 현 시점에서는 전략적 의사결정에는 적용이 되지않고 있다. 이런 형태의 의사결정은 주로 최고 경영자의 직관이나 경험에 의존하고 있으며, 이와같이 잘 구조화되지 않은 문제에 대한 의사결정의 하나의 개념으로 의사결정 지원시스템(DDS)이 제안되어 있다. OA의 원리와 기술이 프로그램화가 안된 의사결정 문제의 해결에 적용될 정도로 개발이 된다면, 비구조적 문제가 구조적인 문제로 전환될 것이고 따라서 OA를 전체기업의 활동에 적용하므로써 새로운 경영정보시스템이 완성될 것이고, 동시에 OA와 DSS가 상호보완적 역할을 수행할 것이다. 기업 전체적인 OA시스템의 확립을 위해서 단순히 현실적인 사무처리와 의사결정과정을 컴퓨터처리

로 대체하는 것은 결코 이상적인 것은 아니다. 그 대신에 사무시스템의 원리와 경영철학에 기초를 둔 시스템이론의 견지로 부터 최적인 조직 설계를 하는 것이 바람직하며, 이렇게 함으로서 자동화된 사무의 기능과 행동이 최적화가 될 것이다.

8. 맺는 말

플렉시블 오오토메이션의 원리를 바탕으로 해서, 다종소량생산을 위한 FA, 즉 컴퓨터 지원에 의한 설계·제조·관리의 방법과 이의 OA에 대한 관계에 대하여 서술하였다.

참 고 문 헌

- (1) J. Diebold: *Automation*, 1952
- (2) 人見勝人: "フレキシブル・オートメーションの原理", *オフィス・オートメーション*, 1卷, 1號, pp.30~36, 1980
- (3) 人見勝人: "コンピュータによる設計・生産・管理の現状とあり方", *日本機械學會誌*, 85卷, 769號, pp.1352~1357, 1982
- (4) 人見勝人: *生産システム工学(増補版)*, 共立出版, p.169, 1983
- (5) *Business Week*, August 3, p.48, 1981
- (6) 人見勝人(監修): *GTによる生産管理システム*, 日刊工業新聞社, p.32, 1981
- (7) H.L. Timms and M.F. Pohlen: *The Production Function in Business*, 3rd ed., Irwin, Homewood Illinois, Chap. 9, 1970
- (8) C.K. Nissen: "AUTOPROS-Automated Process Planning System," *Paper Presented at CIRP International Conference*, pp.8, 1969
- (9) C.H.P. Link: "CAM-I Automated Process Planning," *SME Technical Paper*, MS78~213. pp.18, 1978
- (10) K. Hitomi: *Manufacturing Systems En-*

- gineering, Taylor & Francis, pp.213~217, 1979
- (11) 冲野教郎: 自動設計の方法論, 養賢堂, 補章, 1982
- (12) *APT Part Programming*, IIT Research Institute, McGraw-Hill, New York, 1967
- (13) N.R. Parsons (ed.): *N/C Machinability Data Systems*, SME. Dearborn, Mich., p. 96, 1971
- (14) R.C. Horn: "CADAM-Past, Present, Future", Lockheed, 1980
- (15) R.C. Lee and J.M. Moore: "CORELAP-Computerized Relationship Layout Planning," *Journal of Industrial Engineering*, Vol. 18, No. 3, pp.195~200, 1967
- (16) E.S. Buffa, G.C. Armour and T.E. Vollmann: "Allocating Facilities with CRAFT," *Harvard Business Review*, Vol. 42, No. 2, pp.136~59, 1964.
- (17) 人見勝人: 生産の意思決定, 中央經濟社, 8-2節, 1972
- (18) J. Orlicky: *Material Requirements Planning*, McGraw-Hill, New York. 1975
- (19) *Communications Oriented Production Information and Control System*, Vols. I ~ VIII, IBM, White Plains, N.Y. 1972
- (20) 人見勝人: 生産の計劃理論, 有斐閣, 17節. 1975
- (21) 人見勝人: "オートメーションのフ變遷とオフィス・オートメーション", システムと制御, 25卷, 11號, pp.661~667, 1981
- (22) 涌田宏昭: オフィス・オートメーション, 白桃書房, p.25, 1980
- (23) S.L. Alter: *Decision Support Systems*, Addison-Wesley, Reading, Mass, 1980



알 립

본 학회 1984년도 제 1회 편집위원회(84.5.25)에서 결의된 사항중 다음과 같이 회원 여러분께 알려 드리오니 많은 협조(정보제공) 있으시기 바랍니다.

— 다 음 —

1. 국내·외 신문·잡지등 기타자료를 이용하여 기술뉴스(토픽포함) 등을 학회지에 게재한다.
2. 국제학술대회 등의 개최에 대한 안내를 학회지에 게재한다.
3. 논문 및 기타원고 작성시 기계학회 논문집(초록집 포함) 및 국내 문헌을 인용토록 권장하며 아울러 SI 단위를 적극 활용토록 한다.
4. 논문 및 기타 원고 제출시 Key Word를 5개 정도씩 저자가 선정하여 원고제목 아래에 기재하며, 새로운 또는 특이한 용어를 사용시 이의정의와 영어 또는 일어등의 외국어를 별지로 준비하여 제출한다. 제출된 자료는 추후 용어제정시 참고토록 한다.