

AMT의 통합수준과 제조성과의 연관성에 대한 조직구조의 역할

한 홍 수* · 노 정 구**

〈목 차〉

I. 서론	IV. 실증분석과 연구결과 해석
II. 이론적 고찰	1. 연구표본의 특성
1. AMT의 개념	2. 측정도구의 타당성 및 신뢰성분석
2. AMT와 조직구조 관련성	3. 가설검증
3. AMT 선행연구의 검토	4. 가설검증 결과에 대한 논의
III. 연구의 설계	V. 결론
1. 연구의 모형과 가설설정	참고문헌
2. 변수의 조작적 정의 및 측정	Abstract

I. 서 론

첨단제조기술(AMT), 또는 유연자동화(FA)로 알려져 있는 CAD/CAM, 유연생산시스템(FMS), 로봇틱스 등과 같은 제조 기술에 있어서의 급속한 발전은 경쟁의 개념 및 그러한 경쟁에서의 제조업의 역할을 변화시켜왔으며 오늘날 이러한 첨단제조기술은 지금까지의 산업 역사내에서 비할 바 없는 정도의 전략적 중요성을 가지게 되었다(Craven & Slater, 1988; Goldhar & Jelinek, 1985).

따라서 학자들뿐만 아니라 실제 종사자들 사이에서 AMT는 심각한 고려사항들 중 하나가 되어왔다. 즉, 기업의 경쟁력을 개선시키는 하나의 전략적 요인으로서 첨단제조기술(AMT)을

* 포항1대학 경영정보과 조교수

** 포항1대학 경영정보과 조교수

인식하게 된 것이다.

많은 기업들이 기술을 경쟁우위의 근원으로 인식하고 AMT의 잠재적 능력을 기대하고 있는 바와 같이 AMT는 조직의 성과에 중대한 영향을 미치는 것이 사실이다. 그러나 AMT와 조직성과간의 관련성에 대한 경험적 결과는 만족스럽지 못하며, 그러한 결과는 기업들이 AMT에 대한 지속적인 투자를 꺼리게 하는 원인을 제공하게 되는 것이다. 그 중요한 이유는 AMT의 본질을 제대로 이해하지 못한다에 있다고 볼 수 있다.

AMT와 같이 본질이 통합적인 기술은 단순히 하드웨어를 대체하는 것이 아니고, 조직의 소프트웨어나 브레인웨어의 요소로서 기술적 변화와 더불어 조직의 변화가 필요하다(Lindberg, 1992). 따라서 AMT를 성공적으로 도입하기 위해서는 먼저 이 기술이 가져오는 전략적 의미와 이로부터 야기되는 여러 문제에 대한 충분한 인식을 바탕으로 기존의 사고를 변경시켜야 할 필요가 있다(Goldhar and Jelinek, 1985; Bessant, 1993).

따라서 본 연구의 가장 중요한 목적은 AMT의 통합수준과 성과와의 관계는 어떠하며 즉, AMT의 통합을 통하여 제조성과의 상충관계를 해소할 수 있는 가를 규명하고자 하며 또한 이들 간의 관계에 조직구조가 어떠한 역할을 하는지 조사·연구하는 것이다.

II. 이론적 고찰

1. AMT의 개념

마이크로 일렉트로닉스(Microelectronics) 기술 또는 정보기술이 생산분야에 응용되는 자동화를 가리키는 용어에는 New Manufacturing Technology, Microelectronics Based Manufacturing, Computer Aided Manufacturing, Advanced Manufacturing Technology 등이 있는데 이들 용어들은 나름대로의 장점이 있으나 가장 일반적인 용어는 정보를 저장, 조작, 검색, 분배하는 능력을 가진 현대의 컴퓨터 기술 전체를 가리키는 정보기술과 이 정보기술을 생산과정에 적용시킨 AMT이다.

학자들 간 AMT의 분류체계에는 다소 차이가 있으나 대체로 설계부문, 제조부문, 관리 및 통제부문으로 구분되어지고, 여러 학자들이 제시한 AMT를 사용한 공장자동화의 구성요소를 정리하면 다음 <표 2-1>과 같다.

다음의 <표 2-1>과 같이 AMT를 사용한 공장자동화의 구성요소에는 JIT, TQM, SPC (통계적 공정관리)까지 포함시킨 학자도 있으나, 이들은 본 연구에서 다루려는 AMT의 범주

를 벗어난다. 본 연구에서는 AMT를 '컴퓨터 관련기술을 이용하여 제조 및 관련분야를 자동화하는 기술'로 정의하며, 본 연구에서는 Youssef(1991)의 분류체계를 기준으로 하여 AMT의 구성요소를 다음과 같이 분류한다.

〈표 2-1〉 AMT 분류

연구자	분류 항목	구 성 요 소
Arnoud De Meyer(1990)	<ul style="list-style-type: none"> · 생산부문 · 생산계획/통제 · 설계부문 	NC, CAM, AMH, AS/RS, FMS 주생산일정계획, 총괄생산능력, 작업현장통제 CAD, CAE
Hamid Noori (1990)	<ul style="list-style-type: none"> · 생산부문 · 지원부문 · 통합기술 	NC, CNC, Robotics, CAM CAD, CAE, AMH, AGVS, MRP II, JIT, GT CAD/CAM, FMS, CIM
Paul & Suresh (1991)	설계, 공학적 기법	CAD, CAE, CAPP, GT
	제조기법	NC, CNC, GT, 쉘제조, Robots, Cutting : laser, water jet, electro discharge machining, FMS, AS/RS, AGVS
	제조계획, 통제기법	MRP, JIT, Kanban, 무재고, SPC
Weill et. al. (1991)	설계/공학	CAD, CAD/CAM
	제조	NC/CNC, FMC/FMS, Laser Robots
	AMH	AS/RS, AGVS
	자동검사	자재수입, 최종제품에 대한 자동화된 센서검사
	커뮤니케이션/통제	LAN, PLC, SFMC
Donald Gerwin and Harvey Kolodny (1992)	<ul style="list-style-type: none"> · 제품·공정설계 · 생산계획/통제 · 생산공정 · 통합 	CAD, CAE, CAPP, GT MRP, 컴퓨터예방정비(CPM) NC, CNC, FMS, AS/RS, AGVS, CAI LAN, WAN, CAD/CAM, CIM
Shani et. al. (1992)	공학기술	CAD, CAE, CAPP, CAM
	제조기법	로봇, GT, 쉘제조, FMS, 자동저장/검색시스템
	경영기법	MRP II, JIT, 칸반 기법, TQM

Youssef (1993)	설계	CAD, CAPP, CAE
	제조	CAM, CNC, 로봇, AA, AMH, DNC, AGV, FMS
	관리활동	SFMC, GT, MRPII

* 용어 중 본문에서 제시되지 않은 것만 정의한다.

SPC(Statistical Process Control), JIT(Just in Time), TQM(Total Quality Management), LAN(Local Area Network), PLC(Programmable Logic Controller), SFMC(Shop Floor Monitoring & Control by computers), AA(Automated Assembly), AMH(Automated Material Handling)

1) 설계부문

CAD(Computer Aided Design), CAE(Computer Aided Engineering), CAPP(Computer Aided Process Planning) 등 기존의 설계업무를 자동화하기 위하여 이와 같은 기술을 적용하는 것을 말하며, 궁극적으로 고객이 원하는 고품질의 다양한 제품을 설계하고 설계생산성의 향상, 설계기간의 단축, 추출 및 저장의 용이, 설계제품의 공학적 성능의 분석·평가, 제조의 용이성 등을 그 목적으로 한다.

2) 제조부문

CAM(Computer Aided Manufacturing), NC/CNC(Numerical Control/ Computer Numerical Control), 로봇(Robotics), FMS/C(Flexible Manufacturing Systems/ Cells), 자동조립(Automated Assembly), 자동창고장치(AS/RS : Automatic Storage and Retrieval Systems), 무인운반차(AGVS : Automatic Guided Vehicle Systems), 자동검사시스템 등을 이용하여 수행하는 것을 말하며, 대량생산시스템의 한계로 지적된 유연성 상실을 극복하고 생산라인에서 규모의 경제(economy of scale)와 동시에 범위의 경제(economy of scope)를 실현시켜, 환경변화에 생산라인이 유연하게 대응할 수 있는 능력을 부여하는 것을 목적으로 한다.

3) 관리 및 통제부문

GT(Group Technology), MAP(Manufacturing Automation Protocol) 및 네트워크, 현장통제(Shop floor Monitoring and Control by Computer), MRPII(Manufacturing Resource Planning) 등을 이용하여 생산부문의 직접생산활동을 지원하는 관리업무를 자동화하거나 전반적인 관리혁신을 꾀하고자 한다.

2. AMT와 조직구조 관련성

새로운 조직구조의 중요성은 Gold(1982), Gerwin(1982), Zuboff(1982), Goldhar & Jelinek(1982), Jelinek & Goldhar(1984), Goldhar & Jelinek(1988)에 의해서 연구되기 시작했다. 새로운 조직구조에 대한 필요성은 Gold(1982)에 의해서 제안되어졌는데, 그는 계층적 조직에서는 다양한 권한의 수준에서 AMT의 효과적인 적용을 위한 장애가 자주 발생한다고 밝히고 있다. 권한의 단계가 적은 간소화된 조직일수록 AMT의 통합이 기업에 높은 성과를 나타내고 있다고 설명한다. 이 분야에 대한 다른 연구들도 이와 비슷한 결과를 보여주고 있다.

조직 구성요소가 기존의 방식과는 차이가 나기 때문에 조직에 있어 AMT의 도입은 급진적인 혁신으로 취급되어 진다. 정형화된 혁신은 새로운 어떤 것의 도입이라는 개념으로 정의되지만 조직의 변화에는 크게 영향을 미치지 못하고 있다. 그러나 급진적 혁신은 새로운 조직구조를 만들고 있다. 즉, 이것은 앞의 조직구조들과는 다른 것으로 종업원들의 변화를 유발하는데 적절한 것으로 받아들여지고 있다(Nord & Tucker, 1987). AMT의 주요한 구성요소들이 조직에 도입되면 조직에서는 전통적인 방식과는 반대되는 전적으로 다른 형태로 받아들여진다는 것이다.

Boer, Hill & Krabbendam(1990)은 AMT의 가장 큰 이점은 기술 그 자체가 아니라, AMT가 필요로 하는 새로운 조직구조의 형태를 개발한다는 것이다.

Ranta, Koskinen & Ollus(1988)은 기술적 혁신에서 분리된 조직구조의 혁신의 중요한 역할에 대해서 언급하고 있다.

Meredith(1987)에 의한 또 다른 연구는 각 단계별로 라이프사이클에 따른 FMS의 세가지 운영형태를 검증한 것이다. 이 논문은 FMS를 적용했을 때 실제로 얻을 수 있는 이득과 실질적인 문제점에 관해서 나타나고 있다. 각 개별 연구대상 기업들은 모두 신기술의 도입에 따른 결과로써 심각한 조직적 문제를 경험했다. 각 개별기업들의 사례연구는 AMT의 적용시 조직구조와 관련된 문제가 많음을 보여주고 있다. Meredith는 FMS를 변화의 수단으로 보고 이것은 운영시스템에 대해서 전적으로 다시 생각하게 만들고 있다고 주장하고 있다.

Nemetz & Fry(1988)는 AMT를 도입하는 기업은 통합성과 유연성 등의 특성을 통해 급변하는 소비자 환경, 경쟁자 환경, 기술 환경 등의 외부환경변화와 임금상승, 노동력 감소 등의 조직 내부환경의 불확실성에 적응해야 하기 때문에 유기적인 조직구조를 가질 것이라고 주장하며, 관리와 통제에 있어서 정착되기 이전에는 위원회를 정착된 이후에는 팀제의 활용을 권장하고 있다. 또한 <표 2-2>에서 보는 바와 같이 AMT조직과 전통적인 대량생산기술조직의

특성을 비교하였는데 대량생산기술 환경에서는 집권화, 공식화, 수평적 분화, 수직적 분화 정도 모두가 높고 AMT조직 환경하에서는 모두가 낮다라는 것을 실증연구를 통하여 밝혔다. Beatty(1990)는 최고수준의 경영을 하려면 AMT에 의해서 제공되는 기본적인 전략에 목표를 두라고 제안하였으며 조직의 기능적 형태는 AMT운영에 있어서 요구되는 조화와 협력의 수준을 반영해야한다고 주장했다.

〈표 2-2〉 대량생산기술과 AMT의 조직 특성

조직특성	대량생산기술	AMT
집권화	높다	낮다
공식화	높다	낮다
수평적 분화	높다	낮다
수직적 분화	높다	낮다

AMT와 조직구조간의 또 다른 문제는 새로운 스킬(skill)의 습득과 관련된 것으로 Adler(1986)는 종업원들은 새로운 스킬을 익혀야 하며, 자동화는 종업원들의 과업수준은 낮혀주고, 평균적인 기술수준은 조직의 수준에서 증가할 것이라고 설명하고 있다. 따라서 조직구조의 형태도 피라미드 형태에서 다이아몬드 형태로 변화해야 함을 밝히고 있다. Adler는 사람에서 기계로 과업이 옮겨지는 것은 새로운 과업이 창출되는 것이다. 즉 첨단제조기술의 장점을 획득할 수 있는 것이라고 설명하고 있다.

마지막으로 Vrakking(1989)은 기술을 먼저 시도하고 조직구조를 나중에 개선하는 것보다는 통합적인 접근방식을 취해야 함을 강조하고 있다. 실제로 이 이론은 Meredith(1988 a and b)에 의해서 검증되었다. 그는 통합적 접근은 현대의 기업들이 추구하는 기술과 종업원의 교육훈련과정의 통합이 현대적 전략임을 제시하고 있다. 그는 또한 종업원들의 위원회는 성공적인 신기술의 정착에 필수적임을 밝히고 있다.

3. AMT 선행연구의 검토

최근에 실증적으로 연구된 AMT 실행 연구들을 연구자별로 요약하면 〈표 2-3〉과 같다.

〈표 2-3〉 최근 AMT실행 실증적 연구

연구자	연구목적	통계기법	연구결과	연구한계점 및 미래연구제언
Gupta (1995)	AMT와 조직몰입도 조직구조와 성과들 간의 관계	조절회귀 분석	<ul style="list-style-type: none"> · AMT 강도는 조직몰입에 따라 기업 성과에 많은 영향을 미침 · 조직구조요소(수직적 분화, 수평적 분화, 분산화, 공식화)가 성과에 직접적인 영향을 주는 것으로 나타났고 수평적 분화는 첨단제조기술의 강도와 성과간에 조절변수로서의 역할은 하지 않지만 수직적 분화, 분산화, 공식화는 첨단제조기술의 강도와 성과간에 조절변수로서의 영향을 주는 것으로 나타남. 	<ul style="list-style-type: none"> · 1차 금속산업 8개의 업종에만 한정하여 모든 업종에 이 결과를 적용하기에는 어려움 · AMT 강도지표의 범주를 더 확장시키는 방향으로 나아가야 한다고 주장.
Boyer (1995)	<ul style="list-style-type: none"> · 도구개발 · 구성분석 · 관리적 통찰력 	분산분석 군집분석 계층적 회귀분석	<ul style="list-style-type: none"> · AMT를 성공적으로 수행하기 위해서 하위구조에 투자가 절실히 요구된다는 사실 · AMT 사용에 많이 투자하는 기업들은 제조전략 중에서 저 가격보다는 유연성과 납기에 중요성을 더 강조하고 있다는 것 	<ul style="list-style-type: none"> · 횡단적 연구의 한계를 극복하지 못함. · 후대함, 동태적 상황, 복잡성 등의 환경 측정변수를 고려한 연구의 필요성 언급.
Frohlich (1998)	AMT실행 을 적용 (adaptation) 과 학습 (learning) 에 초점을 맞춤	다중회귀 분석 LISREL	<ul style="list-style-type: none"> · AMT의 기술적인 성숙도에 따라 종업원들에게 다른 실행 접근법을 적용. · 기술적인 성숙도는 AMT를 적용하는 동안 제약을 수행 	<ul style="list-style-type: none"> · 응답자의 성실한 답변에 의문 · 성과측정을 장기간 동안의 이익으로 평가하지 못함
Agarwal (1997)	AMT를 실행함으로써 기업성과가 사업전략과 제조몰입성 에 따라 어떻게 달라지는가	조절회귀 분석 MANOVA	<ul style="list-style-type: none"> · 기술은 사업전략과 긍정적으로 상호작용하는 것으로 나타났다. 즉, 원가우위 전략과 차별화 전략 둘다 긍정적인 영향을 미친다는 것이다. · 제조지향성도 성과에 많은 영향을 미치는 요인으로 결론을 내렸으며 특히 환경불확실의 여부(동태적환경, 적대적환경) 따라 제조지향성의 조절효과는 매우 다르다는 결론을 내렸다 	<ul style="list-style-type: none"> · AMT측정의 어려움과 조직구조의 유형에 따른 AMT와 성과간의 연구의 필요성을 강조하였다.

연구자	연구목적	통계기법	연구결과	연구한계점 및 미래연구제언
박준병 · 김기영 (1996)	· 원가, 품질, 유연성, 납기의 네 가지 경영 성과에 대한 AMT를 사용한 새로운 생산방식인 공장 자동화의 전략적 효과 및 이들 경영성과간의 관계 연구	LISREL	· 첨단제조기술을 이용한 유연자동화 생산방식은 자동화가 진행될수록 품질, 유연성, 납기 등 비재무적 성과에 직접적인 영향을 줌 · 유연자동화로 인한 재무적 성과향상은 자동화→비재무적 성과향상→원가개선의 틀속에서 간접효과에 의하여 나타남.	· 유연자동화(FA) 측정변수들의 다양성이 필요함. · 조직구조와 기업전략, 제조전략과의 상호작용에 관한 연구의 필요성 인식.

Ⅲ. 연구의 설계

1. 연구의 모형과 가설설정

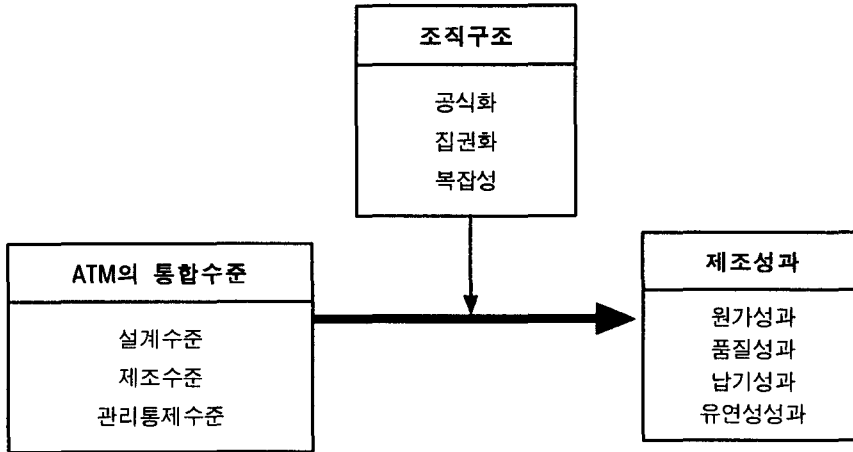
1.1 연구의 모형

앞장의 이론적 배경에서 살펴본 바와 같이 AMT 실행에 관한 기존연구들이 성공적 사용에 관심을 두었으나 이들이 주로 개별적인 기업의 실행경험에 기초하였거나 AMT를 성공적으로 실행한 기업들의 특성을 발견하는 것으로써 성공적 실행에 대한 통일된 프레임웍은 제시하지 못하고 있다. 또한 조직구조와 AMT의 관련성에 대한 연구는 기준변수(예를 들면, 제조성과)를 고려하면서 수행한 연구는 사실 많이 미미한 실정이다.

따라서 AMT와 제조성과와의 직접적인 관련성과 조직구조를 고려한 AMT 실행에 대한 연구는 아직 그 결과가 일관되지 못하거나 체계적인 연구성과를 제시하지 못하고 있다.

본 연구의 모형을 제시하면 다음 <그림 3-1>과 같다. 본 연구의 모형에서는 첨단제조기술의 통합수준(ILAMT)만을 독립변수로서 사용하였다. 종속 변수로는 제조성과를 검증하고자 한다.

이 모형에서 보여주듯이, AMT와 성과변수 사이의 관련성은 조직구조에 의해 조절되어진다고 추론된다.



〈그림 3-1〉 연구의 모형

1.2 연구가설의 설정

1.2.1 AMT의 통합수준과 제조성과와의 관련성에 대한 가설

AMT와 제조 성과(즉, 원가, 품질, 납기대응력 및 유연성) 사이의 관련성은 수많은 연구들에 의해 정립되어져 왔다. AMT 실행에 있어서의 몇 가지 실패에도 불구하고, AMT는 유의하게 제조 성과를 개선시키는 것으로 발견되어 왔다(De Meyer *et. al.*, 1989; Miller & Roth, 1988). 전통적으로, 연구자들은 제조 성과 척도의 서로 다른 차원 사이의 상충 효과를 가정해왔다(Richardson *et. al.*, 1985; Skinner, 1974; Wheelwright, 1984). 그러나 최근에 몇몇 연구자들은 원가, 품질, 납기대응력 및 유연성의 동시 달성은 제조 신기술과 경영 기법의 적용에 의해 실현될 수 있다고 주장해 왔다(De Meyer *et. al.*, 1989; Goldhar & Jelinek, 1985, 1990; Son & Park, 1987; Noori, 1991).

이러한 기존 이론들의 기반 위에서 AMT의 통합수준과 제조성과와는 다음과 같은 가설을 설정하였다

가설 1 첨단제조기술(AMT)의 통합수준이 높을수록 제조 성과가 높아질 것이다.

가설 1.1 첨단제조기술(AMT)의 통합수준이 높을수록 원가 성과가 높아질 것이다.

가설 1.2 첨단제조기술(AMT)의 통합수준이 높을수록 품질 성과가 높아질 것이다.

가설 1.3 첨단제조기술(AMT)의 통합수준이 높을수록 유연성 성과가 높아질 것이다.

가설 1.4 첨단제조기술(AMT)의 통합수준이 높을수록 납기대응력 성과가 높아질 것이다.

1.2.2 조직구조의 조절효과에 대한 가설

Bessant(1994)는 기업이 제조성과를 향상하기 위해서는 AMT에 투자로만 설명될 수 없고, 그 주요한 차이는 조직과 관리활동의 차이로 설명될 수 있으며 기술적인 혁신에 따르는 조직적 혁신이 더욱 중요하다는 것을 강조하였다.

Zammuto & OConnor(1992)는 AMT가 비록 훨씬 큰 유연성과 대응 능력을 제공한다고는 할지라도, 그것은 조직이 직면하고 있는 새로운 도전에 놓여있는 새로운 불확실성을 스스로 생성해야만 한다고 주장한다. 증대되는 복잡성과 학습의 문제는 종업원들에게 자치권과 책임의 위양을 훨씬 더 많이 요구하고 있으며 기능내와 사이 모두에서 훨씬 더 큰 협력과 조정의 필요성은 보다 작은 통제, 권한 위양, 그리고 조직 수준의 의사소통 시스템 등으로 특징 지워지는 환경하에서만 충족되어질 수 있다는 것이다. 그러므로 첨단제조기술의 모든 잠재력은 높은 정도의 책임, 자치권, 재량권을 가진 노동력과 유기적 조직을 적용함에 의해서만 달성되어질 수 있다(Nemetz & Fry, 1985; Buchanan & Bessant, 1985; Zammuto & OConnor, 1992; Gupta, 1995).

이런 맥락에서 조직구조의 조절효과에 대해서는 다음과 같은 가설을 세울 수 있다.

가설 2 기업의 조직구조 특성은 첨단제조기술(AMT)의 통합수준과 제조성과의 관련성에 영향을 미칠 것이다.

가설 2.1 공식화정도는 AMT의 통합수준과 제조성과의 관련성에 영향을 미칠 것이다.

가설 2.2 집권화정도는 AMT의 통합수준과 제조성과의 관련성에 영향을 미칠 것이다.

가설 2.3 복잡성정도는 AMT의 통합수준과 제조성과의 관련성에 영향을 미칠 것이다.

2. 변수의 조작적 정의 및 측정

2.1 독립변수(AMT의 통합수준)

비록 AMT 개념에 대한 통일된 정의는 없더라도, CAD, CAM, FMS 등과 같은 기술들을 포함하고 있는 것으로는 일반적으로 정의되고 있다.

문헌들을 통해 찾아볼 수 있는 가장 일반적인 AMT 분류는 이러한 기술들이 제공하는 기능에 따라 분류하는 것이다. 본 연구에서는 Yossef(1991)와 Boyer(1994)의 분류기준을 사용하여 AMT의 활용 영역이라는 관점에서 세가지 즉, 설계(engineering or designing), 제조(manufacturing), 및 관리 및 통제(managing or controlling)로 분류하였다.

그리고 본 연구의 독립변수인 AMT의 통합수준은 AMT가 위 세 수준에서 다른 기술들과 기술적이거나 부서간의 협력을 통하여 통합되어 사용되어지는 정도로 정의한다.

〈표 3-1〉 AMT 측정도구

구성요소	측정도구의 구성	설문지 문항 번호	관련 연구자
설 계 (engineering or designing)	X1 : 컴퓨터지원설계(CAD)	Part I - 1 1) ~ 3)	Youssef (1991) Boyer(1994)
	X2 : 컴퓨터지원공정(CAE)		
	X3 : 컴퓨터이용 공정계획(CAPP)		
제 조 (manufacturing)	X4 : 유연제조 셀(FMC)	Part I - 1 4) ~ 11)	
	X5 : 유연제조시스템(FMS)		
	X6 : 컴퓨터지원제조(CAM)		
	X7 : 조립자동화(AA)		
	X8 : 컴퓨터수치제어(CNC)		
	X9 : 로봇기술		
	X10 : 자동창고(저장 & 추출)시스템 (AS/RS)		
	X11 : 무인운반차(AGV)		
관리통제 (managing & controlling)	X12 : 집단관리기법(GT)	Part I - 1 12) ~ 15)	
	X13 : 제조자원계획(MRP II)		
	X14 : 자동센서 지원검사 및 시험(ASBIT)		
	X15 : 컴퓨터 현장감시 및 제어(SFM&C)		

본 연구에서 정의된 바와 같이 AMT는 15개의 서로 다른 기술을 포함하고 있다.

응답자들은 만약 응답 사업부에서 AMT가 사용된다면 각각의 첨단제조기술들이 다른 기술들과 기술적이거나 부서간에 협력을 통하여 통합된 정도를 리커트 5점 척도로 작성된 설문지에 기록하게 하였다.

따라서 응답자가 표기한 변수 X1의 값은 모든 다른 기술들과 X1이라는 기술의 통합정도를 의미하는 것이다. 또한 응답자들은 AMT가 설계, 제조, 관리·통제수준 각각에서 사용되는 비율을 기록하도록 설문을 구성하였다.

회수된 응답을 사용하여, 기업에서 AMT의 통합수준(ILAMT)을 나타내도록 기술지수(technological index)를 생성하였다. ILAMT 지수를 구성하는데 사용된 공식은 몇 가지 수정을 통하여 Youssef(1991)것으로 인용하였다. 공식은 다음과 같다.

$$ILAMT = \frac{\sum_{i=1}^3 \alpha_i X_i}{\sum_{i=1}^3 \alpha_i} \times (\text{designing}) + \frac{\sum_{i=4}^{11} \alpha_i X_i}{\sum_{i=4}^{11} \alpha_i} \times (\text{manufacturing}) + \frac{\sum_{i=12}^{15} \alpha_i X_i}{\sum_{i=12}^{15} \alpha_i} \times (\text{managing})$$

ILAMT = AMT 통합수준

$n_1 = \{X_1, X_2, X_3\}$ 는 제품설계에 사용된 기술 유형

$n_2 = \{X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}\}$ 는 제품제조에 사용된 기술유형

$n_3 = \{X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}\}$ 는 관리와 통제활동에 사용된 기술유형

α_i = 기업이 i 라는 기술을 사용한다면 1

기업이 i 라는 기술을 사용하지 않는다면 0

designing = 설계활동에 있어 AMT사용의 비율

manufacturing = 제조활동에 있어 AMT사용의 비율

managing = 관리, 통제 활동에 있어 AMT사용의 비율

2.2 조절변수(조직구조)

본 연구는 조직구조의 여러 특성차원을 포괄적으로 규명하기보다는 조직구조와 AMT간의 상호작용을 이해하는데 목적이 있기 때문에 연구에 유용하다고 생각되는 변수로서 공식화, 집권화 복잡성들을 사용하고자 한다. 연구의 모형을 검증하기 위해서 도입된 변수들을 명확히 평가하기 위해서 구체적으로 정의하면 다음과 같다.

① 공식화(formalization)

공식화는 조직내의 직무가 표준화되어 있는 정도로서 정책, 규칙 및 절차가 명문화된 형태로 존재하는 정도를 말한다.

② 집권화(centralization)

집권화란 조직체층내의 의사결정권이 어디에 존재하느냐에 관한 것으로 의사결정권이 조직내의 한 지점에 집중되어 있는 정도를 말한다.

③ 복잡성(complexity)

복잡성은 조직내에 존재하는 분화의 정도에 관한 것으로 과업을 분할하고 통합시키는 정도

를 말한다.

조직구조는 Robbins(1983), Parthasarathi(1991)가 개발한 항목을 사용하여 본 연구에 적합하도록 몇 가지를 수정하여 사용하였다.

2.3 증속변수(제조성과)

본 연구에서는 AMT의 통합수준이 제조성과에 미치는 영향을 측정하는 것이 목적이므로 다른 외부적 요인이나 다른 기능분야의 성과에 의해서 침해받지 않고, 그 영향을 직접적으로 측정할 수 있도록 생산부문에서의 성과를 직접 측정하였다.

또한 AMT의 효과를 좀더 적절하게 측정하기 위하여 하나의 측정치가 아니라 본 연구에서 제조 성과의 네 가지 척도로 Vickery, Dröge & Markland(1993)와 Youssef(1991)의 연구로부터 인용한 유연성성과, 납기성과, 품질성과, 원가성과 등 다차원 측정치로 제조성과를 측정하였다. 이러한 변수들은 기업이 AMT를 통합사용한 후 각각의 성과변수가 얼마나 변동되었는가를 반영하기 위해 리커트 5점 척도를 사용하여 측정하였다.

IV. 실증분석과 연구결과 해석

1. 연구표본의 특성

설문지 배포와 회수현황은 <표 4-1>과 같다.

<표 4-1> 설문지 배포 및 회수현황

설문지 배포	설문지 회수	설문지 회수율	분석대상 제외	분석가능자료
500	165	33%	26	139

표본기업의 특성을 업종별, 규모별로 나누어 구체적으로 정리하면 <표 4-2>와 같다.

〈표 4-2〉 표본기업의 특성

구 분	빈 도 (N=139, 괄호안은 비율임)						
	섬유· 의복	석유· 화학	1차금속	조립금속 기계· 장비	전기· 전자	자동차· 운송	기타
업종별	12(9)	16(12)	22(16)	31(23)	40(29)	15(11)	3(2)
총자산	200억 미만	200~500억	500억~1000억	1000~3000억	3000억이상	무응답	
	14(10)	10(7)	20(14)	45(32)	28(21)	22(16)	
총매출액	500억 미만	500~1000억	1000~3000억	3000~5000억	5000억 이상	무응답	
	17(12)	17(12)	25(18)	42(30)	27(20)	11(8)	
종업원수	300명 미만	300~500	500~1000	1000~5000	5000명 이상	무응답	
	19(14)	22(16)	19(14)	50(36)	19(14)	10(6)	

〈표 4-3〉 업종별 AMT의 적용현황

AMT	사 용 기업수	사용수/ 전체	업 종						
			섬유 의복	석유 화학	1차 금속	조립 금속	전기 전자	자동차 운 송	기타
전 체	139	100%	12	16	22	31	40	15	3
			9%	12%	16%	22%	29%	11%	3%
CAD	129	93%	6	12	22	29	39	18	3
			50%	75%	100%	94%	98%	86%	100%
CAE	114	82%	8	11	19	27	36	12	1
			67%	69%	86%	87%	90%	80%	33%
CAPP	103	74%	8	12	12	26	37	7	1
			67%	75%	55%	84%	93%	47%	33%
FMC	82	59%	5	10	9	23	32	2	1
			42%	63%	41%	74%	80%	13%	33%
FMS	83	60%	7	10	8	23	32	2	1
			58%	63%	36%	74%	80%	13%	33%

CAM	111	80%	7	12	16	27	36	11	2
			58%	75%	73%	87%	90%	73%	67%
AA	110	79%	8	10	17	23	39	11	2
			67%	63%	77%	74%	98%	73%	67%
CNC	117	84%	7	13	19	29	36	10	3
			58%	81%	86%	94%	90%	67%	100%
ROBOTIC	109	78%	6	14	13	26	38	10	2
			50%	88%	59%	84%	95%	67%	67%
AS/RS	101	73%	7	12	14	25	34	8	1
			58%	75%	64%	81%	85%	53%	33%
AGV	79	57%	7	10	7	18	28	8	1
			58%	63%	32%	58%	70%	53%	33%
GT	93	67%	8	12	9	22	34	7	1
			67%	75%	41%	71%	85%	47%	33%
MRP2	108	78%	8	11	14	26	35	13	1
			67%	69%	64%	84%	88%	87%	33%
ASBIT	106	76%	7	16	14	22	34	12	1
			58%	100%	64%	71%	85%	80%	33%
SFM&C	97	70%	6	13	15	22	32	8	1
			50%	81%	68%	71%	80%	53%	33%

2. 측정도구의 타당성 및 신뢰성 분석

2.1 측정도구의 타당성 분석

본 연구에서 사용된 대다수의 변수들이 기존연구에서 사용되어온 것이며, 이미 구성 타당도가 입증된 것도 있으나 연구변수들의 구성타당성을 검증하기 위해 요인분석을 실시하였다. 요인분석 시 요인간의 교차부하 되거나, 이론적 차원과 다른 요인에 적재되거나, 적재치(일반적인 기준은 0.3이나 본 연구에서는 좀더 엄격한 적용을 위해 0.4 이상을 사용하였음)가 낮아 타당성을 저해하는 항목들은 모두 제거하였다. 기타, 요인분석에 있어 요인추출은 주성분분석법을 이용하였으며 요인회전에 있어서는 요인들 간의 상호독립성을 검증하는데 유용한 직교회전

(Varimax)법을 사용하여 분석하였다.

본 연구는 기존의 설문문항을 사용했으므로 본 연구의 요인분석 결과도 대체로 기존연구의 변수군과 유사한 결과를 보이고 있으며, 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

먼저 조직구조의 타당성검증에서 항목13(전문가 교육을 받은 종업원들의 비율)은 적재치가 낮으면서 요인간에 교차부하됨으로써 제거하였으며 나머지 항목들은 요인적재치들이 0.4 이상을 상회하고 모두 선행연구와 같은 요인(공식화, 집권화, 복잡성)으로 묶어졌다.

제조성과의 타당성검증에서 원가성과 관련된 항목4(재고수준감소)와 유연성성과 관련된 항목 13, 14(준비/변경시간 단축, 제품의 다양성 증가)가 위에서 언급한 내용에 따라 제거되었으며 나머지 항목들은 요인 적재치들이 0.4 이상을 상회하고 모두 선행연구와 같은 요인(원가, 품질, 유연성, 납기)으로 묶어졌다.

2.2 측정도구의 신뢰성 분석

본 연구에서도 실증조사를 위해 사용된 측정도구의 항목간 내적 일관성을 검증하기 위해서 Cronbach's α 계수를 이용하였다. 일반적으로 α 계수가 0.6 이상이 되면 비교적 신뢰도가 높다고 볼 수 있다(채서일, 1993).

본 논문에서 사용되어진 요인들에 대한 각각의 α 값은 모두가 0.6 이상이므로 이들 각 요인의 항목들이 내적 일관성을 지니고 있다고 볼 수 있다.

본 논문에서 사용되어진 요인들에 대한 신뢰성 분석결과는 <표 4-4>에 나타나 있다.

<표 4-4> 신뢰성검증

변 수 명		항목수	α 계수	사례수
조직구조	집권화	5	0.7775	136
	공식화	5	0.8170	137
	복잡성	4	0.6274	136
제조성과	원 가	3	0.8366	137
	품 질	5	0.8293	132
	유연성	3	0.7922	138
	납 기	5	0.7994	136

3. 가설검증

3.1 AMT의 통합수준과 제조성과의 관련성(가설 1의 검증)

가설 1을 검증하기 위하여 단순회귀분석을 실시하였고, 그 결과는 <표 4-5>와 같다.

<표 4-5> AMT의 통합수준과 제조성과에 대한 단순회귀분석 결과

종 속 변 수	F값	R2	B	t값
제조성과(원 가)	9.542***	0.066	0.256	3.089***
제조성과(품 질)	24.333***	0.158	0.392	4.933***
제조성과(유연성)	19.055***	0.123	0.349	4.365***
제조성과(납 기)	8.039***	0.057	0.238	2.835***

주) 유의수준 ($p < 0.01$: ***, $p < 0.05$: **, $p < 0.10$: *)

위 결과에 의하면, 각 개별 회귀식은 유의수준 0.01에서 모두 유의하게 나타났으며, 독립변수로 투입된 AMT의 통합수준 역시 유의수준 0.01에서 유의적이다. 그리고 AMT의 통합수준은 제조성과인 원가, 품질, 유연성, 납기에 모두 정(+)의 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 이는 당초에 의도했던 가설과 일치하는 결과로서, AMT의 통합수준이 높으면 높을수록 제조성과(원가, 품질, 유연성, 납기)가 높아진다는 것을 의미한다.

다만 제조성과 중 원가와 납기에 있어서 회귀식의 설명력을 나타내는 R^2 가 낮다는 문제점이 제기 되었다.

3.2 조직구조에 따른 AMT의 통합수준과 제조성과의 관련성(가설 2의 검증)

3.2.1 공식화

가설 2.1을 검증하기 위하여 조절회귀분석을 실시하였고, 그 결과는 <표 4-6>, <표 4-7>, <표 4-8>, <표 4-9>와 같다.

〈표 4-6〉 공식화에 따른 ILAMT와 원가성과간의 조절회귀분석 결과

독립변수 \ 종속변수	원가성과				공선성 진단	
	B	t	B	t	공차한계	VIF
ILAMT	0.166	1.854*	0.155	1.688*	0.817	1.224
공식화	0.182	2.029**	0.199	2.131**	0.789	1.267
ILAMT×공식화	NA	NA	0.055	0.673	0.923	1.084
R ²	0.086		0.089			
F값	6.183***		4.256***			
R ² 값의 차이	0.003					

주) 유의수준 (p<0.01 : ***, p<0.05 : **, p<0.10 : *)

〈표 4-7〉 공식화에 따른 ILAMT와 품질성과간의 조절회귀분석 결과

독립변수 \ 종속변수	품질성과				공선성 진단	
	B	t	B	t	공차한계	VIF
ILAMT	0.239	2.852***	0.189	2.249**	0.783	1.277
공식화	0.361	4.298***	0.430	5.009***	0.752	1.331
ILAMT×공식화	NA	NA	0.203	2.710***	0.903	1.107
R ²	0.262		0.303			
F값	22.411***		18.142***			
R ² 값의 차이	0.041					

주) 유의수준 (p<0.01 : ***, p<0.05 : **, p<0.10 : *)

〈표 4-8〉 공식화에 따른 ILAMT와 유연성성과간의 조절회귀분석 결과

독립변수 \ 종속변수	유연성성과				공선성 진단	
	B	t	B	t	공차한계	VIF
ILAMT	0.222	2.623***	0.183	2.164**	0.817	1.224
공식화	0.296	3.497***	0.350	4.047***	0.789	1.268
ILAMT×공식화	NA	NA	0.177	2.324***	0.921	1.086
R ²	0.190		0.222			
F값	15.445***		12.441***			
R ² 값의 차이	0.032					

주) 유의수준 (p<0.01 : ***, p<0.05 : **, p<0.10 : *)

〈표 4-9〉 공식화에 따른 ILAMT와 납기성과간의 조절회귀분석 결과

독립변수 \ 종속변수	납기성과				공선성 진단	
	B	t	B	t	공차한계	VIF
ILAMT	0.097	1.106	0.077	0.855	0.824	1.213
공식화	0.332	3.808***	0.363	4.013***	0.793	1.261
ILAMT×공식화	NA	NA	0.100	1.254	0.921	1.085
R ²	0.146		0.156			
F값	11.085***		7.947***			
R ² 값의 차이	0.01					

주) 유의수준 (p<0.01 : ***, p<0.05 : **, p<0.10 : *)

위 결과에 의하면, 제조성과별 각 회귀식에 대한 유의성은 0.01수준에서 유의한 것으로 나타나고 있으며, 공식화와 AMT의 통합수준 상호작용항은 품질성과와 유연성성과에만 유의적인 것으로 나타났다.

품질성과에서 상호작용항을 넣은 식과 넣지 않은 식의 설명력(R²)차이는 0.041정도이며, 유연성성과에서는 0.032정도 차이가 났다. 따라서 공식화에 대한 조절효과를 검증하는 가설 중 품질성과와 유연성성과에 대한 가설만이 채택되었다.

3.2.2 집권화

가설 2.2를 검증하기 위하여 조절회귀분석을 실시하였고, 그 결과는 <표 4-10>, <표 4-11>, <표 4-12>, <표 4-13>과 같다.

<표 4-10> 집권화에 따른 ILAMT와 원가성과간의 조절회귀분석 결과

독립변수 \ 종속변수	원가성과				공선성 진단	
	B	t	B	t	공차한계	VIF
ILAMT	0.176	2.054**	0.141	1.691*	0.883	1.133
집권화	-0.265	-3.101***	-0.222	-2.644***	0.874	1.144
ILAMT×집권화	NA	NA	-0.259	-3.104***	0.937	1.067
R ²	0.131		0.191			
F값	9.955***		10.284***			
R ² 값의 차이	0.06					

주) 유의수준 (p<0.01 : ***, p<0.05 : **, p<0.10 : *)

<표 4-11> 집권화에 따른 ILAMT와 품질성과간의 조절회귀분석 결과

독립변수 \ 종속변수	품질성과				공선성 진단	
	B	t	B	t	공차한계	VIF
ILAMT	0.343	4.103***	0.317	3.812***	0.886	1.129
집권화	-0.150	-1.774*	-0.121	-1.443	0.883	1.132
ILAMT×집권화	NA	NA	-0.188	-2.274**	0.942	1.062
R ²	0.176		0.208			
F값	13.561***		11.061***			
R ² 값의 차이	0.032					

주) 유의수준 (p <0.01 : ***, p <0.05 : **, p <0.10 : *)

〈표 4-12〉 집권화에 따른 ILAMT와 유연성성과간의 조절회귀분석 결과

독립변수 \ 종속변수	유연성성과				공선성 진단	
	B	t	B	t	공차한계	VIF
ILAMT	0.269	3.266***	0.235	2.909***	0.880	1.137
집권화	-0.243	-2.927***	-0.205	-2.511**	0.876	1.142
ILAMT×집권화	NA	NA	-0.242	-2.992***	0.938	1.066
R ²	0.175		0.228			
F값	14.134***		12.971***			
R ² 값의 차이	0.053					

주) 유의수준 (p<0.01 : ***, p<0.05 : **, p<0.10 : *)

〈표 4-13〉 집권화에 따른 ILAMT와 납기성과간의 조절회귀분석 결과

독립변수 \ 종속변수	납기성과				공선성 진단	
	B	t	B	t	공차한계	VIF
ILAMT	0.229	2.579**	0.216	2.417**	0.896	1.116
집권화	-0.014	-0.153	0.0002	0.002	0.895	1.118
ILAMT×집권화	NA	NA	-0.107	-1.178	0.995	1.047
R ²	0.055		0.065			
F값	3.796**		3.001**			
R ² 값의 차이	0.01					

주) 유의수준 (p<0.01 : ***, p<0.05 : **, p<0.10 : *)

위 결과에 따라, 제조성과별 각 회귀식에 대한 유의성을 살펴보면 아래와 같다. 원가성과, 품질성과, 유연성성과에서는 0.01수준에서 유의한 것으로 나타나고 있으며, 납기성과에 대해서만 0.05수준에서 유의한 것으로 나타났다.

집권화와 AMT의 통합수준 상호작용항은 원가성과, 품질성과, 유연성성과에서 유의적인 것으로 나타났다.

원가성과에서 조절효과의 강도는 0.06이며, 품질성과에서는 0.032, 유연성성과에서는 0.053로 나타났다. 따라서 집권화에 대한 조절효과를 검증하는 가설 중 원가성과, 품질성과, 유연성

성과는 채택되었고 납기에 대한 성과는 기각되었다.

3.2.3 복잡성

가설 2.3을 검증하기 위하여 조절회귀분석을 실시하였고 그 결과는 <표 4-14>, <표 4-15>, <표 4-16>, <표 4-17>과 같다.

<표 4-14> 복잡성에 따른 ILAMT와 원가성과간의 조절회귀분석 결과

독립변수 \ 종속변수	원가성과				공선성 진단	
	B	t	B	t	공차한계	VIF
ILAMT	0.272	3.223***	0.270	3.187***	0.899	1.113
복잡성	0.005	0.056	-0.002	-0.020	0.893	1.119
ILAMT×복잡성	NA	NA	-0.086	-0.892	0.989	1.012
R ²	0.082		0.087			
F값	5.838***		4.151***			
R ² 값의 차이	0.005					

주) 유의수준 (p<0.01 : ***, p<0.05 : **, p<0.10 : *)

<표 4-15> 복잡성에 따른 ILAMT와 품질성과간의 조절회귀분석 결과

독립변수 \ 종속변수	품질성과				공선성 진단	
	B	t	B	t	공차한계	VIF
ILAMT	0.363	4.304***	0.361	4.260***	0.874	1.144
복잡성	0.120	1.332	0.131	1.407	0.831	1.204
ILAMT×복잡성	NA	NA	0.051	0.498	0.947	1.056
R ²	0.179		0.181			
F값	13.884***		9.284***			
R ² 값의 차이	0.002					

주) 유의수준 (p<0.01 : ***, p<0.05 : **, p<0.10 : *)

〈표 4-16〉 복잡성에 따른 ILAMT와 유연성성과간의 조절회귀분석 결과

종속변수 독립변수	유연성성과				공선성 진단	
	B	t	B	t	공차한계	VIF
ILAMT	0.334	3.979***	0.332	3.952***	0.894	1.119
복잡성	0.056	0.649	0.047	0.551	0.884	1.132
ILAMT×복잡성	NA	NA	-0.081	-0.847	0.984	1.017
R ²	0.132		0.137			
F값	10.024***		6.907***			
R ² 값의 차이	0.005					

주) 유의수준 (p<0.01 : ***, p<0.05 : **, p<0.10 : *)

〈표 4-17〉 복잡성에 따른 ILAMT와 납기성과간의 조절회귀분석 결과

종속변수 독립변수	납기성과				공선성 진단	
	B	t	B	t	공차한계	VIF
ILAMT	0.221	2.513**	0.219	2.486**	0.895	1.118
복잡성	0.061	0.698	0.053	0.600	0.885	1.131
ILAMT×복잡성	NA	NA	-0.084	-0.841	0.983	1.017
R ²	0.064		0.069			
F값	4.432**		3.184**			
R ² 값의 차이	0.005					

주) 유의수준 (p<0.01 : ***, p<0.05 : **, p<0.10 : *)

위 결과에 따라, 제조성과별 각 회귀식에 대한 유의성을 살펴보면 아래와 같다. 원가성과, 품질성과, 유연성성과에서는 0.01수준에서 유의한 것으로 나타나고 있으며, 납기성과에 대해서만 0.05수준에서 유의한 것으로 나타났다.

복잡성과 AMT의 통합수준의 상호작용항 중 유의적인 것은 없었다. 또한 설명력(R²)의 증가도 거의 없는 것으로 나타났다. 다만 회귀계수의 방향(-)이 문헌연구와 동일하게 나왔다. 따라서 복잡성에 대한 조절효과를 검증하는 가설 모두가 기각되었다.

4. 가설검증 결과에 대한 논의

1) AMT의 통합수준과 제조성과의 관련성에 관한 논의

AMT의 통합수준과 제조성과와의 관련성에 관한 가설은 모두 가설화된 관련성과 일치하는 것으로 확인되어 졌다. 즉, AMT의 통합수준은 제조성과인 원가성과, 품질성과, 유연성성과, 납기성과에 모두 정(+)의 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 이는 AMT의 통합수준이 높으면 높을수록 제조성과(원가, 품질, 유연성, 납기)가 높아진다는 것을 의미한다.

따라서 본 연구 가설검증 결과는 공장자동화의 완전한 실현이란 설계부문, 제조부문, 관리부문 이들 세부문의 자동화 활동이 경영전략을 수행하기 위하여 유기적으로 연결될 때 가능하다는 개념적 선행연구(De meyer, 1990; Boyer, 1994)를 충분히 뒷받침 해 주고 있다. 즉, 기업들은 자동화의 섬(island of automation)이라고 불리어 지는 각 부문에서의 자동화를 서로 통합시켜야 한다는 학자들의 주장을 본 연구 가설검증을 통하여 입증된 것이다. 또한 AMT는 경쟁전략상의 시너지 효과를 실현하는 새로운 틀을 제시하고 있을 뿐만 아니라 더욱 세분화된 시장에 적합한 전문화된 제품설계를 경제적으로 개발하고 생산가능하게 함으로써 규모의 경제와 범위의 경제를 실현시키는 통합의 경제(economy of integration)를 가능케 하여 기업의 차별화 능력을 향상시킬 수 있다는 주장들을 어느 정도 뒷받침해 주는 결과를 가져왔다.

2) 조직구조의 조절효과에 관한 논의

아이러니컬하게도 조직구조의 조절효과에 대해서 나타난 본 연구 가설검증 결과는 기존의 AMT와 조직의 관련성에 관한 개념적 연구와 실증적 선행연구들과는 일부 차이점을 발견할 수 있었다.

Nernetz & Fry(1988)는 AMT를 도입하는 기업은 외부환경변화와 조직내부환경의 불확실성에 적응하기 위하여 유기적인 조직구조를 가지며, 대량생산기술환경하에서는 집권화, 공식화, 수평적 분화, 수직적 분화 정도가 모두 높고 AMT 조직환경하에서는 모두 낮게 나타난다고 주장하였다.

또한 AMT의 모든 잠재력은 높은 정도의 책임, 자치권, 재량권을 가진 노동력과 유기적 조직을 적용함에 의해서만 달성되어진다는 주장이 지배적이었다(Zammuto & OConnor, 1992; Gupta, 1995).

본 연구에서도 집권화의 조절효과는 조직의 집권화 정도가 낮은 즉, 분권화가 잘 되어 있는 조직이 AMT와 제조성과간의 관련성에 대부분 유의적인 영향을 미친다는 결론을 도출하였는

데 이는 선행연구들과 거의 동일한 결과를 보이고 있다. 이것은 AMT를 사용하는 우리 나라 제조업체들이 기업규모가 커지고 급변하는 환경에 적응하기 위하여 경영조직 전반에 권한위양이 체계화되었다고 추론할 수 있다. 즉, AMT가 기술적이거나 부서간에 의해 더욱 통합되면서 상위경영자에 의한 광범위한 업무의 통제보다는 각 부서장의 자유재량권이 확대되어지고 있으며 이러한 것이 AMT의 통합에 따른 효과를 더욱 높이는 것임을 추측할 수 있다.

그러나 공식화의 경우는 미국 기업을 대상으로 한 실증적 연구(Roth & Miller: 1992, Gupta: 1995, Boyer: 1995)와 정반대의 결과가 나왔다. 즉 이들의 실증적 연구에 의하면 공식화정도가 낮을수록 AMT와 성과간에 관련성에 미치는 영향이 커진다는 것이다. 그렇지만 본 가설검증결과 국내기업들은 공식화정도가 높을수록 이들간에 관련성에 영향이 커진다는 결과를 보이고 있다. 이러한 검증결과에 대한 이유에 대하여 자세하게 논의해 보기로 한다.

먼저, 국내 기업문화의 일면으로 국내기업들이 아직까지 대량생산체제의 조직구조의 틀을 완전히 벗어나지 못하고 있다고 추측할 수 있다. 즉, 표준화 생산체제하에서와 마찬가지로 다양한 조직구성원의 행위를 정형화하고, 그 예측 및 통제를 가능하게 하며, 직무의 통일성을 확보하고, 직무담당자의 행동을 규제하기 위해 직무수행의 구체적 규칙 및 절차를 중요시 여기고 있다고 추론된다.

또한 응답대상자에게 인터뷰를 해본 결과 우리 나라 제조기업 풍토가 전자결재시스템 등 여러 가지 정보기술을 활용할 수 있음에도 불구하고 아직까지는 근거를 남기려고 하고 있으며, 눈으로 보이는 의사결정이 주를 이루고, 아직 관리자와 감독자들이 보수적인 측면이 만연하다는 점과 조직규모의 확대에 따라 기술이나 부서간 통합이 되더라도 직접적인 감독의 비용이 증대되기에 공식화로 대체하여 경제성을 확보하려는 경향이 있다는 추론을 하게 된다.

결론적으로 첨단제조기술과 제조성과에 관계에 대한 공식화의 역할에 있어서 우리 나라 제조기업의 형태는 선진제조기업과는 기업문화 특성상 조금은 차이가 있는 것 같다.

복잡성에 대한 조절효과는 선행연구에서는 조절효과가 있는 것으로 나타났지만 본 연구에서는 방향성(-)만 어느 정도 보였지 유의적이지 않았다. 이는 복잡성을 측정하는 설문문항에도 문제가 있으며 조직규모면에서의 정확한 통제가 제대로 이루어지지 않아서 이런 유의적이지 않은 결과가 도출된 것 같은 추측이 들게 한다.

그러나 최근 미국기업을 대상으로 조직구조의 조절효과를 분석한 Gupta(1995)의 연구에 따르면 기업의 수평적 분화는 조절효과는 없지만 수직적 분화는 AMT와 성과간의 조절변수로서 이들 관계에 영향을 미친다는 점을 강조하고 있으며 이 연구결과를 상기할 필요가 있다.

V. 결 론

본 연구의 가장 주요한 목적은 AMT의 통합수준과 성과와의 관계는 어떠하며, 즉 AMT의 통합을 통하여 제조성과의 상충관계를 해소할 수 있는가를 규명하고자 하며, 이들간의 관계에 조직구조가 어떠한 역할을 하는지 조사·연구하는 것이다. 이와 같은 목적을 달성하기 위하여 이론연구와 실증연구를 병행하였다.

이상에서의 실증적 분석결과는 다음과 같은 함축적 의미를 갖는다.

첫째, 제조기업이 제조성과를 높이기 위해서는 AMT에 투자하고 단순히 단위기계로 사용하기만 하여서는 안되고 설계, 제조, 관리·통제부문의 각각의 첨단제조기술들을 기술적인 면이나 비기술적인 면에서 서로 통합하여 그 사용강도를 높이는데 주력해야 함을 보여주었다. 이렇게 AMT의 통합수준을 높임으로써 제조성과들간의 상충관계를 해소할 수 있다는 것이다.

둘째, AMT를 사용하여 제조성과를 더욱 높이기 위해서는 조직구조의 측면에서는 분권화를 통하여 권한위양을 시키고, 우리 나라 기업문화특성상 공식화는 어느 정도 되어있어야 하며, 조직의 복잡성은 감소시킴으로써 어느 정도는 유연한 조직구조의 형태를 추구하는 것이 바람직할 것이다.

셋째, AMT와 제조성과간의 관련성에 조절변수를 고려한 분석에서 어느 정도 유의한 결과를 보이고 있음은 앞으로의 AMT와 성과간의 관련성에 대한 연구에 있어서 직접적인 관련성에 대한 연구보다는 이들의 관계에 조절변수를 고려하거나 매개변수를 고려해서 연구해야 함을 보여 준다.

본 연구는 AMT를 고려하고 있거나 적용중인 제조기업들에게 실행과정 중의 문제를 줄이고 실행성과를 높일 수 있는 기본지침을 제시하였다는데 연구의 의의가 있다고 할 수 있다. 이러한 연구는 그 나름대로 이론적인 측면과 실천적인 측면에서 큰 의의가 있다고 할 수 있다.

실천적인 측면에서 시사점을 찾아보면 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 AMT의 통합수준이 제조성과에 영향을 미치고 있음을 보여주었다. 그러므로 생산관리 책임자나 실무자들은 제조성과를 높이기 위해서는 AMT에 투자하고 단순히 사용하기만 하여서는 안되고 설계, 제조, 관리부문의 각각의 첨단제조기술들을 기술적인 면이나 비기술적인 면(예를 들면, 부서간의 협력)에서 서로 통합하고 그 사용강도를 높이는데 관심을 가져야 함을 인식해야 한다.

둘째, AMT의 통합수준과 성과간에 조직구조의 영향을 어느 정도 확인하였다. 그러므로 실무자는 AMT에 대한 성과를 높이기 위해서 기업의 사업전략과 조직특성인 조직구조 등을 철

저히 고려한 AMT전략의 수립이 필요하다는 것도 인식해야 한다.

셋째, 제조성과가 꼭 기업의 최종목표인 기업성과에 영향을 미친다는 실증적 연구는 하지 않았지만 기존 문헌에서는 이를 부정하고 있다. 따라서 AMT를 사용하여 기업성과를 높이기 위해 실무자들은 조직구조나 생산전략 이외에도 고려해야 할 다른 요인이 있을 수 있다는 것도 인식할 필요가 있다.

참 고 문 헌

1. 강성(1999), "첨단생산기술과 종합적 품질경영의 결합성과에 관한 실증적 연구, 한국경영학회, 제28권, 제3호.
2. 박준병·김기영(1996), "유연자동화가 기업경쟁력에 미치는 영향 : 비재무적 성과와 재무적 성과의 관계를 중심으로," 한국생산성 관리학회지, 제7권, 제1호.
3. Adler, P.S.(1989), "CAD/CAM: Managerial challenges and research issues," *IEEE Transactions on Engineering Management*, 36, pp.202~215.
4. Agarwal, D.(1997). An Empirical Investigation of the Impact of Advance Manufacturing Technology on Business Performance(Doctoral dissertation, The City University of New York).
5. Beatty, C.A.(1990), "Implementing advanced manufacturing technology," *Business Quarterly*, 55(2), pp.46~50.
6. Bessant, J.(1994), "Towards Total Integrated Manufacturing," *International Journal of Production Economics*, 34, pp.237~251.
7. Boyer, K.K.(1995). Patterns of advanced manufacturing technology implementation : Technology and infrastructure(Doctorial dissertation, The Ohio State University).
8. Buffa, E.S.(1984), "Making American manufacturing competitive," *California Management Review*, 26(3), pp.29~46.
9. Frohlich, M.T.(1998), The Implementation of AMT Technologies : An Empirical study of Surface Mount Technology(Doctoral Dissertation, Boston University)
10. Gold, B.(1992), "Senior management's critical role in strengthening technological competitiveness," *International Journal of Technology Management*, 7(1-3), pp.5~15.
11. Goldhar, J.D., & Lei, D.(1991), "The shape of twenty-first century global manufacturing," *Journal of Business Strategy*, 12(2), pp.37~41.
12. Gupta, A.(1995), *Strategic Manufacturing Technology Management : An Empirical Examinations* (Doctoral Dissertation, Cleveland State University).

13. Hayes, R.H., & Wheelwright, S.C.(1984), *Restoring our competitive edge : Competing through manufacturing*. New York : John Wiley & Sons.
14. Meyer, M.W., & Gupta, V.(1994), The performance paradox. In B.M. Staw & L.L. Cummings (Eds.), *Research in organizational behavior*(pp.309~369), Vol.16. Greenwich, CT. Jai press.
15. Miller, D. & Droge, C.(1986), "Psychological and Traditional Determinants of Structure," *Administrative Science Quarterly*, 31, pp.539~560.
16. Nemetz, P.L., & Fry, L.W.(1988), "Flexible manufacturing organizations : Implications for strategy formulation and organizational design," *Academy of Management Review*, 13, pp.627~638.
17. Noori, H.(1990), *Managing The Dynamics of New Technology : Issues in Manufacturing Management*. Prentice-Hall, New Jersey.
18. Parthasarthy, R., & Sethi, S. P.(1992), "The impact of flexible automation on business strategy and organizational structure," *Academy of Management Review*, 17, pp.86~111.
19. Roth, A.V., & Miller, J.G.(1992), "Success factors in manufacturing," *Business Horizons*, 35(4), pp.73~81.
20. Swamidass, P.M., & Newell, W.T.(1987), "Manufacturing strategy, environmental uncertainty and performance : A path analytical model," *Management Science*, 33, pp.509~524.
21. Venkatraman, N.(1989), "The concept of fit in strategy research : Toward a verbal and statistical correspondence," *Academy of Management Review*, 14, pp.423~444.
22. Wheelwright, S.C., & Clark, K.B.(1992), "Competing through development capability in a manufacturing-based organization," *Business Horizons*, 35(4), 29~3.
23. Youssef, M.A.(1991), *Advanced manufacturing technologies, manufacturing strategy, and economic performance An empirical investigation Doctoral disration*, The City University of New York).
24. Zuboff, S.(1988), *In the Age of the Smart Machine : the Future of Work and Power*. Basic Books Inc.. New York.

Abstract

An Empirical Study on the Roles of Organizational Structure on the Relationships of between the Integration Level of AMT and Manufacturing Performances

Roh, Jeong-goo · Han, Hong-soo

The basic purpose of this research is to analyse a relationship between the integration level of AMT(ILAMT) and manufacturing performance (cost, quality, flexibility, delivery) and to identify the moderating effects of organizational structure in the relationship.

First research question(hypothesis 1) was to examine the relationship between ILAMT and manufacturing performance. We tested this question using simple regression analysis. All of the correlation were positive and significant at the level of 1%(two-tail test). Therefore, hypothesis 1 was supported by the results.

It means that firms that have high ILAMT are to exhibit high level of all manufacturing performance(cost, flexibility, quality, delivery). Namely, It is that the integration of AMT can solve the trade-off among manufacturing performance.

Second research question(hypothesis 2) was to identify the moderating effects of organizational structure on the relationship between ILAMT and manufacturing performance. we tested this question using moderated regression analysis. According to the results, hypothesis 2 was partially supported. In other words, formalization and decentralization were accepted, but complexity was rejected.

It means that firms with high ILAMT and an organic organizational structure are more likely to exhibit high level of manufacturing performance.

To the practitioners, this research provided the answer to what they ought to do make AMT work in their organizations.

To increase the effectiveness of AMT, first of all, they should take notice of the importance of integrated use of AMT, and the implementation of AMT should take into consideration the characteristics of organizational structure manufacturing strategy so that the effect of AMT may be multiplied by using AMT.