

UML 도입에 영향을 주는 요인에 관한 연구

- 국내 S/W 개발업체를 중심으로 -

서영석 (영남대학교 대학원 경영학과 박사과정)

한영춘 (영남대학교 상경대학 경영학부 교수)

김기수 (영남대학교 상경대학 경영학부 교수)

Abstract

소프트웨어 설계 및 개발에 있어 설계방법의 표준화는 업무의 효율화와 결과물 평가를 위해 설계자, 프로그래머, 사용자에게 반드시 필요하다. 최근 소프트웨어 설계방법의 표준화로 UML(Unified Modeling Language)이 적극적으로 도입됨에 따라 본 연구는 국내 소프트웨어 개발업체의 UML 도입에 영향을 미치는 요인을 찾기 위하여 수행 프로젝트, 보유 인프라, 조직내부, 조직외부 등 4개의 요인(7개 변수)으로 연구모형을 도출하고 실증적 분석을 하였다.

본 연구의 결과, UML 도입 결정요인으로서 UML도구 공급자의 지원이 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 UML도구 공급과 관련하여 사용방법 교육 및 사후관리에 대한 관리적 시사점을 제공한다. 한편 UML의 도입 후 사용정도에는 객체지향개발언어의 사용정도, UML도구 공급자의 지원, 조직원의 신기술 학습의욕, 최고경영자의 지원, 프로젝트의 규모가 영향을 미치는 것으로 나타났다.

keywords: UML, 객체지향 개발, 신기술 도입

I. 서론

소프트웨어 개발자들은 소프트웨어 요구사항의 분석, 설계, 구현의 전통적인 개발방법을 계속해서 답습하였다. 하지만 1980년대 들어서면서 소프트웨어의 규모가 점점 수직적으로 방대해지면서 새로운 기술인 온라인 리얼타임환경, 분산환경, 그래픽 유저 인터페이스의 도입, 멀티미디어 파일의 처리, 방대한 자료의 연계, 복잡하고 비정형적인 업무의 정보화 요구 증대 등으로 인해 소프트웨어 개발환경은 더욱 복잡해졌다. 이러한 문제를 극복하기 위해 소프트웨어 개발업계에서는 1980년대 후반부터 객체지향 개발방법론을 도입하였고, 이에 따라 그래픽 환경의 처리, 소프트웨어 원시코드의 재사용 빈도 증가, 그리고 분산환경에서 유연한 대처능력이 증가하게 되었다. 그러나 객체지향시스템을 가시화하고, 명세화하고, 문서화하는 것에 대한 문제 그리고 어떤 산출물을 프로젝트에서 생성해야 하는지, 누가 산출물을 만들 것인지, 어떻게 산출물을 평가하는지에 대한 문제는 개발방법론이나 개발도구 자체에서 완전한 해결점을 찾지 못하고 있었다.

이에 따라 1997년 OMG(Object Management Group)에서는 기존의 객체지향 개발방법론인 Booch 방법론, OOSE(Object Oriented Software Engineering), OMT(Object Modeling Technique) 방법론을 통합하여 UML을 제안하고 발전시켜 객체지향 개발방법론의 표준으로 채택하였다. UML은 개념에서 실행 가능한 산출물까지를 객체지향기법을 사용하여 시스템을 모델링할 수 있도록 하며, 복잡하고 핵심적인 시스템에 본질적으로

생기는 규모 문제를 다룰 수 있다. 또한 인간과 컴퓨터 모두에게 적용 가능한 모델링 언어를 만드는데 역점을 두고 있으며 현재 전 세계적으로 수없이 많은 소프트웨어 프로젝트들이 UML을 기반으로 설계되고 있다. 하지만 아직 국내에서는 UML을 대기업 전산실이나, 대규모 SI업체, 일부 소프트웨어 개발업체들이 소극적으로 도입하고 있는 실정이다.

본 연구의 목적은 UML의 도입에 영향을 미치는 요인을 도출하는 것이다. 이를 위해 국내 UML 도입의 선두업체인 소프트웨어 개발업체의 프로젝트 관리자를 대상으로 설문조사를 하였다. 본 연구의 결과는 현재 국내기업에서 도입을 고려하고 있는 UML의 활성화와 확산뿐만 아니라 효과적인 UML의 도입을 위한 방법론 제시에도 도움이 될 수 있을 것이다.

II. UML에 관한 이론적 배경

2.1 UML의 개념

Smalltalk에 의해서 객체지향 언어의 새로운 지평이 열었고 그 이후 C++가 개발됨에 따라 객체지향기술은 실질적인 개발도구로서 자리를 잡기 시작하였다. 다른 개발 방법과 마찬가지로 객체지향기술도 프로그래밍 언어가 그 중심 기술이 되었지만, 구현의 복잡성과 의사소통의 문제 그리고 프로젝트 관리의 난항 등이 확산에 장애가 되기도 하였다.

1990년대가 되자 객체지향기술은 프로그래밍 언어의 관점보다는 개발방법론의 관점으로 더욱 발전하였다. 사용자와의 대화로 인해 끊임없이 변화를 요구하는 사항이라는 관점에서 시스템을 해석한 Jacobson의 Objectory(OOSE, Object-Oriented Software Engineering), 시스템을 정적구조, 제어구조, 대화구조의 세 가지로 분류하고 접근한 Rumbaugh의 OMT(Object Modeling Technique), 상세설계와 코딩을 중심으로 발전한 Booch의 Booch방법론을 중심으로 발전하기 시작했다. 이러한 방법론들의 장단점을 보완하여 1997년에 Rational사가 UML1.0을 발표했고 이를 OMG(Object Management Group)에서 다수의 다른 객체지향방법론과 조정을 한 후 1997년 11월에 UML1.1이라는 이름으로 객체지향 모델링 언어의 표준을 발표하게 된다. 현재는 업계에서 UML1.3이 가장 활발하게 사용되어지고 있다.

UML은 소프트웨어 시스템 산출물들을 명세화, 시각화, 구축, 그리고 문서화하는데 필요한 언어로서 비즈니스 모델링이나 비 소프트웨어 시스템에서도 사용이 가능하다. UML은 크고 복잡한 시스템 모델링에서 성공적인 것으로 인정된 공학적 기능들의 집합체라고 볼 수 있다.

2.2 UML에 관한 선행연구

UML에 관한 기존연구는 UML의 도입이나 효과, 확산에 대한 실증적 연구보다는 UML의 구조나 사용상 기법에 대한 개념적 연구 또는 소프트웨어 개발과정에서의 UML의 적용 사례연구가 많았다. UML에 관한 연구는 UML의 설계자인 Jacobson, Booch, Rumbaugh 등에 의해 계속해서 이루어지고 있으며 다른 연구자들의 연구도 일부 진행되었다.

Odell & Fowler(1998)는 UML을 사용해 만든 모델들이 객체지향 분석시스템을 설계할 수 있는지에 관하여 연구하였다. Selic & Rumbaugh(1998)는 혼합 실시간 처리시스템에 있어서 UML 모델링 도입과 제작에 관한

연구를 했으며, Selic(1999)은 실시간 처리시스템 환경에서 UML 모델의 사용에 관한 연구를 하였다. Conallen(1999)은 웹 어플리케이션 설계에 UML을 도입하여 이질적 웹기반 언어들 간의 호환성 문제에 관련된 모델을 제작하였다. Kobryn(2000)은 EJB(Enterprise Java Bean)와 COM+(an extension to the Component Object Model) 분산객체기술을 사용하는데 있어서 UML 사용방법과 기법에 관한 연구를 하였다. Harmon(2001)은 건축기법의 예를 들어 e-비즈니스에서 사용할 수 있는 UML 모델 방법론에 관하여 연구하였다.

그 외에도 국내외의 많은 연구가 UML의 구현, 각 소프트웨어 개발 공정마다 적용, 그리고 계속해서 성장하는 UML을 소개하는 동향논문 등을 중심으로 진행되고 있는 실정이다. 하지만 아직 UML 분야에서의 조직 단위의 실증연구는 이민화(2001)의 객체지향기술의 도입과 확산에 대한 연구에서 일부 UML을 내포하고 있는 것이 전부라고 할 수 있다.

2.3 신기술 도입에 관한 선행연구

UML은 일종의 신기술이라고 할 수 있기 때문에 여기서는 신기술 도입에 대한 선행연구를 살펴보자 한다. Aiken & Hage(1972)는 조직 구성원의 신기술에 대한 태도가 긍정적이면 신기술이 도입될 가능성이 크며 공급자와 수용자간의 공조관계 결합이 더 많은 정보의 흐름과 혁신의 신속한 도입을 가능케 한다는 결론을 얻었다.

초기의 소프트웨어 엔지니어링에 관한 실증연구는 Zmud(1983; 1984)의 초기연구를 필두로 해서 진행되어 왔다. Zumd의 연구는 집권화, 공식화, 외부정보 경로, 문제와 수단의 인식, 경영자 태도, 변화에 대한 조직의 수용성을 독립변수로, 현대적 소프트웨어의 이용과 구조적 소프트웨어에 대한 조직의 수용성을 종속변수로 보아 연구를 진행하였다.

Gatingnon & Robertson(1986; 1989)은 랩탑 컴퓨팅(Laptop Computing)의 도입 연구에서 경쟁적 환경과 정보처리 특성을 포함하는 모델을 제시하였는데, 특히 조직 외부의 경쟁적 환경을 공급자측 경쟁적 환경과 수용자 산업의 경쟁적 환경으로 나누어 연구하였다. 또한 그들은 이 연구에서 도입을 촉발시키기 위해 공급자가 도입자에게 많은 인센티브를 제공해야 한다고 했는데, 대부분 가격혜택을 통한 인센티브를 제공하는 것으로 연구되었다.

Leonard-Barton(1987)은 혁신 특성, 조직적 영향 및 잠재적 사용자의 개인적 특성이 구조적 소프트웨어 방법론의 사용과 어떤 관련이 있는지를 연구하였다. Fichman & Kemmerer(1993)는 소프트웨어 개발기술의 조직적 그리고 공동체적 수용성을 설명하는 이차원적 프레임워크를 제시하였다. 이 프레임워크에 의하면 조직적 수용성은 혁신 특성에 의하여 설명되고, 공동체적 수용성은 과거기술의 장애, 투자의 복귀 불가능성, 후원정도, 그리고 잠재적 수용자의 기대에 의하여 설명된다.

이러한 소프트웨어 엔지니어링에 관한 실증연구는 1990년대 중반 이후 CASE기술과 객체지향기술이 조직의 소프트웨어 개발업무에 도입됨에 따라 더욱 활발히 진행되었다. Premkumar & Potter(1995)는 조직과 기술 특성이 CASE 기술의 수용에 미치는 영향을 연구했는데, 제품 주창자의 존재, 강력한 최고경영자의 지원, 보다 낮은 정보시스템의 전문성, CASE 기술이 다른 도구보다 더 상대적 이점이 있다는 지각, 기술의 비용 효과성 등을 독립변수로 하여 연구하였다.

Fedorowicz & Villeneuve(1999)는 객체지향 기술의 사용성과 편의성을 정보시스템 전문가들로부터 조사하

였다. 그들은 객체지향 기술이 프로젝트팀 간의 의사소통, 새로운 팀 중심의 활동을 지원하는데 뿐만 아니라 응용시스템을 개발하는데 선호된다는 것을 발견하였으나 템색적인 연구에 그쳤다는 한계점을 안고 있다.

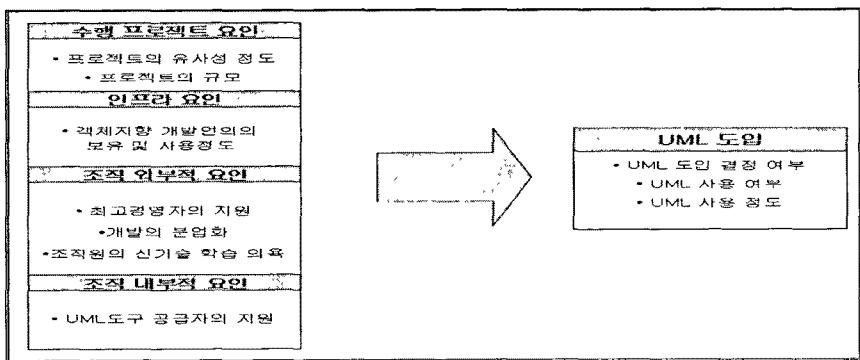
김인재(2000)는 객체지향컴퓨팅의 수용에 있어서 TAM(Technology Acceptance Model)의 적용 타당성에 대해 연구를 하였다. 여기서 수정된 TAM을 매개로 하여 개인적 혁신성향, 구조적 방법론의 이용경험, 관리자의 지원, 훈련, 기술 주창자, 전문가의 수, 하드웨어와 소프트웨어의 환경을 분석하였으나, TAM이 객체지향컴퓨팅의 수용을 연구하는데 적합하지 않은 모형인 것으로 나타났다.

Sharma & Rai(2000)는 조직 내에서 CASE 개발방법이 미치는 영향에 관한 연구를 하였다. 이 연구에서 협업, 집권화, CASE제품이 개발조직에 미치는 영향을 검증하였다. 이민화(2001)는 객체지향기술의 도입과 확산에 영향을 주는 요인에 관하여 연구 하였는데, 여기서 객체지향기술의 확산정도를 나타내는 종속변수로서 소프트웨어 개발 조직이 과업을 수행하는데 객체지향 분석과 설계, 객체지향 프로그래밍 언어, 비주얼 프로그래밍 언어를 얼마나 과업수행에 사용하는지를 측정하는 방법을 구체적으로 제시하였다. 연구결과 소프트웨어 프로세스 구현 기술이 조직 내에 확산된 조직일수록 새로운 개발기법의 혁신기술을 먼저 도입하는 경향이 강하며 혁신확산 이론이 소프트웨어 프로세스 확산에 여전히 이용될 수 있는 것으로 나타났다.

III. 연구모형과 가설

3.1 연구 모형

본 연구에서는 실증분석을 통하여 UML의 도입에 영향을 미치는 요인들을 도출함으로써 객체지향 개발방법론을 도입하려는 업체와 많은 소프트웨어 프로젝트를 진행하는 프로젝트 매니저나 프로젝트 그룹에게 UML의 도입에 대해 올바른 가이드라인을 제시하는데 목표를 두고 있다. 따라서 개발환경의 내외적 특성요인들이 UML 도입에 미치는 영향을 분석하기 위해 [그림 1]과 같은 연구모형을 설계하였다.



연구모형에는 수행 프로젝트 요인(프로젝트의 유사성 정도, 프로젝트의 규모), 인프라 요인(객체지향개발언어의 보유 및 사용정도), 조직 내부적 요인(최고경영자의 지원, 개발의 분업화, 조직원의 신기술 학습의욕), 조직 외부적 요인(UML도구 공급자의 지원) 등 4개 요인에서 7개의 독립변수가 포함되어 있다. 또한 UML의

도입정도(UML 도입결정 여부, UML 사용여부, UML 사용정도)를 종속변수로 제시하였다.

3.2 연구 가설

(1) 수행 프로젝트 요인

일반적으로 기술은 특정과업을 수행하기 위해서 도입된다. 소프트웨어 엔지니어링 환경에서 과업은 소프트웨어 개발과 유지보수 프로젝트이며, 소프트웨어 프로젝트의 성격에 알맞은 소프트웨어 프로세스 기술을 선정하여 이용하여야 한다. 따라서 조직이 UML을 도입하는데 있어서도 수행 프로젝트 특성 요인을 고려하여야 할 것이다. Bordoloi & Lee(1994)의 연구에서는 객체지향기술의 수용에 영향을 줄 것으로 간주되는 프로젝트 특성요인들을 정리하였는데, 소프트웨어의 개발규모, 시스템 요구사항의 변경 정도 및 데이터 복잡성을 특성요인으로 사용하였다.

소프트웨어개발 프로젝트는 시간이 갈수록 그 규모가 커지는데, 그래픽 데이터를 많이 이용하고 멀티미디어 데이터를 다루어 대용량의 복잡한 응용시스템을 개발하는데 객체지향개발이 가장 중요하다(McNurlin & Sprague, 1998). 그 외에도 분산 개체 시스템, 온라인 실시간시스템, 웹 어플리케이션 등의 시스템들이 등장함에 따라 소프트웨어 개발 조직에게는 원시코드 작성 외에 부수적으로 습득해야 되는 개발기술에 관한 지식과 개발시 다루어야 되는 데이터 규모, 작성해야 되는 원시코드의 양이 폭발적인 증가를 거듭하고 있다. 즉 소프트웨어 개발규모는 특정 조직이 개발하는 소프트웨어 개발 프로젝트가 다루는 원시, 처리, 출력 데이터와 원시 코드의 전반적 크기를 말하며, 개발하고 있는 소프트웨어 프로젝트의 수와 시스템 개발에 참여하는 시스템의 수가 얼마나 많은가를 의미한다.

연간 유사 프로젝트의 수행회수가 많다는 것은 많은 프로젝트가 동시 다발적으로 수행되며 비슷한 유형의 프로젝트가 많이 수행된다는 것을 의미하고, 이것은 결국 많은 소스코드의 재사용을 의미한다. 이러한 프로젝트가 많은 조직은 공통적으로 사용되는 객체나 클래스의 사용이 많아지고 모델의 수정이 빈번해 짐으로 UML의 도입에 적합하다. 객체지향개발에 있어서 프로젝트의 규모가 크면 클래스나 객체의 수가 많아질 것이다. 공통적으로 사용할 수 있는 클래스나 객체는 클래스 라이브러리에 저장하고, 필요시에 검색하여 이용함으로써 보다 빠른 소프트웨어 개발이 이루어진다. 즉 이는 UML에서 보자면 모델링하고자 하는 문제영역의 크기이다. 복잡한 문제영역일수록 객체지향 개발방법론을 필요로 하고, 이러한 방법론을 구조적으로 정의하고 명시하기 위해 UML이나 다른 객체지향 설계 도구에 의한 클래스와 객체의 상세화 구현작업은 필수적으로 수행되어야 한다. 따라서 본 연구에서는 위에서 살펴본 수행 프로젝트 요인에 관한 연구결과를 토대로 유사 프로젝트 수행회수와 프로젝트 규모가 UML 도입에 영향을 미칠 것이라는 연구가설을 설정하였다.

가설 1-1 : 프로젝트의 유사성은 UML 도입에 정의 영향을 미칠 것이다.

가설 1-2 : 프로젝트의 규모는 UML 도입에 정의 영향을 미칠 것이다.

(2) 인프라 요인

시스템 개발에서 적절한 개발언어와 도구는 매우 중요하다. 객체지향 프로그래밍 언어는 캡슐화, 상속, 그리고 다형성을 지원하며, C++, Smalltalk, JAVA가 대표적이나(Turban,2001) Visual Basic, Delphi, Powerbuilder 같은 비주얼 프로그래밍 언어도 객체지향 개념에 기초하고 있으므로 넓게 보면 객체지향기술에 포함시킬 수 있

다(Whitten & Bentley 1998). 이 밖에 XML, ASP(Active Server Page), Microsoft .NET도 포함한다. UML은 객체지향언어의 모델을 제시하는 도구이므로 사용자의 객체지향 언어에 대한 보유와 개발조직의 사용 숙련도는 조직이 UML을 도입하는데 있어서 긍정적인 영향을 줄 것이다.

따라서 본 연구에서는 위에서 살펴본 인프라 요인에 관한 연구 결과를 토대로 객체지향기술을 지원하는 적절한 개발언어와 객체지향기술을 지원하는 적절한 설계도구의 보유와 사용기간이 길수록 UML 도입에 영향을 미칠 것이라는 연구가설을 설정하였다.

가설2 : 객체지향기술을 지원하는 개발언어의 보유와 사용기간은 UML 도입에 정의 영향을 미칠 것이다.

(3) 조직 내부적 요인

일반적으로 새로운 시스템을 수용하는데 있어서 영향을 주는 조직의 특성으로는 집권화, 공식화, 그리고 정보시스템의 성숙도를 들 수 있다. 집권화는 의사결정 권한이 최고경영층에 집중되어있는 정도를 말한다(Hage & Aiken, 1969). 이는 최고 의사결정권자의 혁신시스템 도입에 대한 의지와 지원이 UML 도입에도 긍정적 영향을 미칠 것이라는 의미가 된다.

일반적으로 소프트웨어는 많은 기술을 요구하게 된다. 현대의 소프트웨어는 네트워크 기술, 관계형 데이터베이스 기술, 분산객체, 프로젝트 관리, 프로그래밍, 베타 테스트에 이르는 많은 부분들의 협업관계로 작업이 진행된다. 이러한 협업관계는 업무의 분업화를 유발시키고, 분업화는 각 모듈을 책임지고 있는 개인들 간에 커뮤니케이션의 중요도를 더욱 높이게 된다. 이러한 커뮤니케이션은 전반적으로 볼 때, 고객과의 의사소통, 프로젝트팀 구성원 간의 의사소통, 새로운 팀 구성원의 교육과 같은 팀 중심의 활동을 지원하는데 폭넓게 활용되어 진다(Fedorowicz & Villeneuve, 1999). 업무 모듈간의 커뮤니케이션을 중요하게 보는 UML은 이런 분업화가 잘된 조직일수록 도입에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

현재 UML은 상용화 된지 5년이 안된 기술이지만 많은 다국적기업들로부터 지원을 받고 있으며 많은 업체들이 도입을 고려하고 있는 관계로 인해 기술 인력들의 학습의욕이 높은 기술 중 하나이다. 기존 연구에 의하면 현재 각 개발조직들 중 조직원의 신기술 학습에 대한 관심도가 높고 외부에서 실시되는 교육에 관심도가 높은 조직과 조직단위의 학습 부담이 상대적으로 낮은 조직일수록 먼저 혁신 기술을 도입하는 것으로 나타났다(Fichman & Kemerer, 1997).

따라서 본 연구에서는 위에서 살펴본 조직 내부적 요인에 관한 연구 결과를 토대로 다음과 같은 연구가설을 설정하였다.

가설 3-1 : 최고경영자의 신기술 도입에 대한 적극적 지원은 UML 도입에 정의 영향을 미칠 것이다.

가설 3-2 : 개발단계와 과정의 분업화는 UML 도입에 정의 영향을 미칠 것이다.

가설 3-3 : 조직원의 신기술 학습의욕은 UML 도입에 정의 영향을 미칠 것이다.

(4) 조직 외부적 요인

정보시스템 기술의 도입 시에 일어나는 많은 현상들 중 개발자의 의도에 의한 개발보다는 사용자의 요구에 의한 개발의 비중이 정보시스템이 발전할수록 더욱 두드러지게 나타나고 있다. 이는 산업간의 협력의 필요성(Robertson & Gatignon 1986)으로 대두된다. 이러한 사용자의 요구에 부응하기위해 개발조직은 신기술을 도입하

게 되며 개발조직에게 신기술을 제공하는 기술 공급자의 기술교육지원, 기술사용과 적용에 관한 컨설팅의 지원 정도는 개발조직이 신기술을 사용하는데 있어 영향을 미칠 것이다.

따라서 본 연구에서는 조직 외부적 요인과 관련하여 다음과 같은 연구가설을 설정하였다.

가설 4 : UML도구 공급자의 지원은 UML 도입에 정의 영향을 미칠 것이다.

IV. 실증분석

4.1 타당성 및 신뢰성 분석

통계분석은 'SPSS 10.0.7 for Windows'를 사용하여 실시하였으며, 연구변수의 신뢰성과 타당성을 검증하기 위해 Cronbach's α 검증과 요인분석을 실시하였다. 측정도구의 신뢰성을 분석한 결과 [표 1]과 같이 모든 변수들의 Cronbach's α 값이 0.6501에서 0.9368로 나타나 내적 일관성이 있는 것으로 판단되었다.

[표 1] 변수에 대한 신뢰성 분석

요인	변수	Cronbach's α 값
수행 프로젝트 요인	프로젝트 규모	0.6501
	프로젝트 유사성	0.7075
인프라 요인	액체지향개발언어	0.9148
조직 내부적 요인	최고경영자지원	0.8974
	개발의 분업화	0.7873
	신기술 학습 의욕	0.9025
조직 외부적 요인	공급자의 지원	0.9368

본 연구에서는 구성개념 타당성을 검증하기 위해 요인분석을 실시하였다. 요인분석 방법으로는 여러 기법 중 정보의 손실을 최대한 줄이면서 수많은 변수들을 가능한 적은 수의 요인으로 줄이는데 목적이 있는 주성분분석을 실시하였고, 요인적재량이 ±0.4 이상을 유의성이 있는 것으로 판단하였다. 일반적으로 요인적재량이 0.3 이상이면 최소한의 기준을 충족시킨 것으로 보고, 0.4 이상이면 유의성이 있는 것으로 판단한다. 또한 요인의 회전방법은 요인들 간의 상호독립성을 유지하며 회전하는 방법인 직각회전 방법을 사용하였다. 독립변수의 요인분석 결과는 요인 적재치 0.3 이상의 값들을 기재하여 [표 2]에 제시하였다. 요인분석 결과 독립변수들의 판별타당성과 집중타당성이 모두 있는 것으로 나타났다.

【표 2】 독립변수의 요인분석 결과

항목	요인	1	2	3	4	5	6	7
인프라	개체지향 언어1	0.860						
	개체지향 언어2	0.823						
	개체지향 언어3	0.759	0.301					
	개체지향 언어4	0.780						
조직 외부	공급업자1		0.905					
	공급업자2		0.902					
	공급업자3		0.877					
조직 내부	학습의욕1			0.875				
	학습의욕2	0.314		0.806				
	학습의욕3			0.840				
조직 내부	경영자 지원1			0.347	0.815			
	경영자 지원2				0.837			
	경영자 지원3				0.811			
수행 프로젝트	프로젝트 규모3					0.623		
	프로젝트 규모4					0.834		
	프로젝트 규모2					0.669		
	프로젝트 규모1				0.305	0.479		
조직 내부	분업화1						0.855	
	분업화2						0.891	
수행 프로젝트	프로젝트 유사1							0.873
	프로젝트 유사2							0.785

4.2 독립변수 간 상관관계 분석

독립변수 간의 상관관계분석을 통해서 변수간의 관련성을 분석하였다. 이러한 상관관계 분석을 통해 다중공선성을 파악해보면 큰 문제점이 없는 것으로 나타났다. 즉, 상관관계 계수의 값이 0.4이상의 관련성을 보이는 경우는 전체 49개의 관계 속에서 6개(12.2%)가 있는 것으로 나타났다. 독립변수 간의 다중공선성이 일부 존재하나 전반적으로 다중공선성의 문제가 발생할 여지는 적은 것을 알 수 있다.

【표 3】 독립변수들 간의 상관관계 분석

	규모	유사성	개발언어	경영자	분업화	학습	공급자
규모	1						
유사성	0.092	1					
개발언어	0.480**	0.238	1				
경영자	0.305*	0.188	0.460**	1			
분업화	0.177	0.305*	0.278*	0.185	1		
학습	0.283*	0.220	0.532**	0.479**	0.278*	1	
공급자	0.325*	0.068	0.414**	0.480**	0.110	0.267*	1

주) * : $p < 0.05$ ** : $p < 0.01$ (2-tailed)

4.3 UML 도입결정 여부 판별분석

UML 도입결정에 영향을 주는 변수를 도출하기 위해 UML 도입여부 결정을 종속변수로, 프로젝트 규모, 프

로젝트 유사성, 객체지향개발언어, 최고경경영자지원, 개발의 분업화, 신기술 학습 의욕, 공급자의 지원을 독립 변수로 하여 GLM방법을 활용하여 판별분석을 실시하였다

UML 도입결정에 대한 판별모형은 정준상관계수가 .744로 높게 나타났고 Wilks's λ 값이 0.446, χ^2 값이 42.384(sig, 000)로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. UML 도입결정에 대한 각 변수별 분석결과는[표 4]에 나타난 바와 같으며 분석결과 각 독립변수별 t값에 대한 유의확률을 살펴보면 객체지향개발언어, 공급자의 지원, 신기술 학습의욕이 유의한 것으로 나타났고 판별모형의 판별 예측률은 전체적으로 86.2%로 나타났다.

[표4] UML 도입결정 여부 판별분석 결과

독립변수	표준화 계수 (Beta)	t	유의확률(p)
객체지향개발언어	0.300	2.207	0.032
공급자의 지원	0.473	3.840	0.000
신기술 학습 의욕	0.231	2.230	0.030
최고 경영자 지원	-0.058	-0.505	0.616
프로젝트 규모	0.026	0.262	0.795
개발의 분업화	0.000	-0.004	0.997
프로젝트 유사성	0.020	0.201	0.842
합수 고유값	정준 상관	Wilks's λ	χ^2
1	1.242	0.446	42.384
		미도입	도입
빈도	미도입	30	4
	도입	4	20
%	미도입	88.2	11.8
	도입	16.7	83.3
전체 예측율 (Hit Ratio) : 86.2%			

이상의 UML 도입결정과 관련된 판별분석 결과는 공급자 지원이 매우 중요함을 지적해주고 있다. 특히 미 도입 결정에 대한 예측률이 높게 나타나고 있어 UML도구 공급자 지원은 미 도입에 결정적인 영향을 주고 있다. 이는 도구 공급자의 시스템 정보 및 사용방법의 교육, 활용도 교육 등 다각적인 노력이 절실히 요구되고 있음을 시사하고 있다.

4.4 UML사용여부 판별분석

UML 사용여부를 종속변수로, 프로젝트 규모, 프로젝트 유사성, 객체지향개발언어, 최고경경영자지원, 개발의 분업화, 신기술 학습 의욕, 공급자의 지원을 독립변수로 하여 GLM방법을 활용하여 판별분석을 실시하였다.

이들 변수를 통한 UML 사용결정에 대한 판별모형은 정준상관계수가 .733으로 높게 나타났고 Wilks's λ 값이 .463, χ^2 값이 40.414(sig, 000)으로 .01의 통계적 유의수준에서 유의한 것으로 나타났다. UML사용여부에 대한 각 변수별 분석결과는[표 5]에 나타난 바와 같으며 분석결과 각 독립변수별 t값에 대한 유의확률을 살펴보면 도입결정 여부와 동일하게 객체지향개발언어와 공급자의 지원, 신기술 학습의욕이 유의한 것으로 나타났고 판별모형의 판별 예측률은 전체적으로 82.8%로 나타났다.

[표5] UML사용 여부 판별분석 결과

독립변수	표준화 계수 (Beta)	t	유의 확률(p)
액체지향개발언어	0.347	2.500	0.016
공급자의 지원	0.316	2.520	0.015
신기술 학습 의욕	0.278	2.627	0.011
최고 경영자 지원	-0.008	-0.071	0.944
프로젝트 규모	0.094	0.937	0.353
개발의 분업화	-0.005	-0.047	0.963
프로젝트 유사성	0.072	0.698	0.489
합수	고유값	정준 상관	Wilks λ
1	1.159	0.733	40.414
		미도입	도입
빈도	미도입	27	5
	도입	5	21
%	미도입	84.38	15.63
	도입	19.23	80.77
전체 예측율 (Hit Ratio) 82.8%			

이상의 UML 사용여부와 관련된 판별분석 결과는 도입결정 여부와 거의 일치하게 공급자 지원, 액체지향개발언어, 신기술 학습 의욕이 가장 중요한 변수임을 보여주고 있다. 이는 UML을 사용하는 조직이 도입여부와 도입 후 사용여부에 있어 개발조직이 학습의욕이 높으며, 액체지향개발언어를 사용하여 프로젝트를 수행한 경험이 많다는 것과 UML도구 공급자의 지원을 잘 받고 있다는 것을 보여주는 결과라고 할 수 있을 것이다.

4.5 UML사용정도에 대한 회귀분석

본 연구에서는 UML의 도입후 사용정도에 영향을 미치는 핵심적인 요인을 도출하기 위해서 다중회귀분석을 실시하였다. 7개의 독립변수와 종속변수간의 상관관계를 규명하기 위해 회귀식을 도출한 후 독립변수와 종속변수간의 선형관계를 예측하여 독립변수가 종속변수에 미치는 영향력을 예측하였다. [표 6]은 독립변수와 UML 도입 후 수행단계에 대한 검증 결과이다.

회귀식의 유의수준은 0.01에서 유의했으며 설명력은 71.1% 수준으로 나타났다. 어떤 요인이 UML 도입 후 수행단계에 영향을 미치는가를 살펴보면, 액체지향개발언어($\beta= 0.377$)와, 공급자의 지원($\beta= 0.617$), 신기술 학습의욕 ($\beta= 0.250$), 최고경영자의 지원이($\beta= 0.220$), 프로젝트의 규모가($\beta= 0.270$)으로 유의수준 0.05 수준에서 유의하게 설명되고 있다.

따라서 가설 중 개발의 분업화와 프로젝트의 유사성을 제외한 모든 변수들이 채택되게 된다. UML의 특성상 다이어그램을 통하여 업무 부서간의 효과적인 의사소통을 돋는 기능이 포함되어 있지만 샘플의 특성상 중소기업과 조직구조가 작은 벤처기업이 대부분이었으므로 이러한 기업들이 아직 개발의 분업화가 잘 이루어지지 않았을 것이라고 본다.

[표 6]UML 도입 후 수행단계에 대한 회귀분석 결과

변수명	비표준화 계수 (B)	표준화 계수 (Beta)	t	유의 확률(p)
(상수)	2.241	0.098		22.835 0.000 ***
객체지향 개발언어	0.491	0.099	0.377	4.958 0.000 ***
공급자의 지원	0.803	0.099	0.617	8.109 0.000 ***
신기술 학습의욕	0.325	0.099	0.250	3.281 0.002 **
최고 경영자 지원	0.286	0.099	0.220	2.890 0.006 **
프로젝트 규모	0.351	0.099	0.270	3.545 0.001 **
개발의 분업화	0.093	0.099	0.072	0.942 0.351
프로젝트 유사성	0.000	0.099	0.000	0.005 0.996
결정계수(R^2)= 711				
F = 17.559				

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

연간 수행프로젝트의 유사성 또한 기각되었는데 이는 유사프로젝트의 수행에 있어서 아직 설계단위의 재사용보다는 원시코드 수준의 재사용이 많은 것으로 생각되며 아직까지 UML의 사용수준이 그리 높지 않음을 증명한다고 볼 수 있다.

V. 결론

1990년대 후반 인터넷기술의 폭발적인 성장과 동시에 네트워크에 접속되는 컴퓨터의 수와 서비스를 담당하는 서버의 수는 엄청난 속도로 증가하였고, 소프트웨어 개발자들의 능력 또한 이에 정비례하게 성장한 것은 사실이다. 소프트웨어 개발자들은 기존의 3세대 언어나 구조적 방식의 개발언어, CASE 도구를 포기하고 웹환경에 유연하게 대처할 수 있는 객체지향언어, 비주얼프로그래밍 도구, 스크립트언어들을 선택하여 기하급수적으로 늘어나는 사용자의 요구에 호응하고 있다. 개발자들은 빠른 속도로 바뀌는 사용자의 요구에 호응하기 위해 소스코드의 재사용, 클래스, 컴포넌트 기술의 활용, UML 등의 급속한 보급으로 인해 소프트웨어 개발방식의 변화를 수용하여 향후 더욱 발전적인 형태로 정보기술의 기반을 변화시키고 있다. 따라서 UML의 도입은 시스템 개발업체, 소프트웨어 개발업체, 각 기업의 정보시스템 부서가 객체지향기술을 이용하여 소프트웨어를 개발하는데 있어 중요한 요건이 될 것이나, 현장에서 활용도에 비해 이에 관한 실증적인 연구는 매우 부진하며 연구자의 경험, 체험, 체계적으로 검증되지 않은 주장, 기술적 고려사항 등을 에세이, 컬럼 등으로만 탐색적인 형태로 연구가 진행되어 있어 보다 체계적이고 실증적인 연구가 요구되고 있다. 이러한 측면에서 UML 도입에 대한 연구는 중요한 의의를 지닌다고 할 것이다.

본 연구는 이와 같은 필요에 의해 UML을 선진적으로 도입하고 있는 국내 소프트웨어 개발업체의 UML 도입에 영향을 주는 요인을 도출하기 위해 선행연구에서 제시된 요인들을 바탕으로, 1) 수행 프로젝트의 유사성 2) 수행 프로젝트의 규모 3) 객체지향 개발언어의 보유 및 사용경험 4) 최고경영자의 지원 5) 조직원의 신기술 학습의욕 6) 소프트웨어 개발의 분업화 7) 도구공급업자의 지원이 UML의 도입에 정(+)의 영향을 미친다는

연구모형과 가설을 설정하였다.

가설을 검정하기 위해 소프트웨어 개발업체를 대상으로 하여 상급개발자와 프로젝트 관리자를 대상으로 설문 조사를 실시하였으며 그 결과 도입에 있어서는 도구공급업자의 지원, 객체지향 개발언어의 보유 및 사용경험, 조직원의 신기술 학습의욕이 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 사용에 있어서는 수행프로젝트의 규모, 객체지향 개발언어의 보유 및 사용경험, 최고경영자의 지원, 조직원의 신기술 학습의욕, 도구공급업자의 지원이 영향을 주는 것으로 나타났다.

이상 내용을 정리하면 다음과 같다. 첫째, 도입에 있어서 UML 도구공급업자의 지원이 가장 절실히 요구되며, 이는 아직 UML에 대한 이해와 사용이 어렵다는 점, UML 도구수가 적어 보급이 더디다는 점, UML 도구 공급업체의 보급노력이 절실히 요구된다는 점을 의미한다. 둘째, UML을 도입하고 사용하는 데 있어서는 소프트웨어 개발조직이 학습조직화 되어야 한다는 것이다. 객체지향언어의 사용능력과, 조직원의 신기술학습의욕 변수가 유의하게 나온 것은 이를 단적으로 증명해 주고 있다. 셋째, 전반적으로 수행프로젝트의 규모가 큰 소프트웨어 개발 조직일수록 UML을 도입하고 더 많이 이용하는 경향이 있는 것으로 나타났다. 규모가 커지면 그만큼 소프트웨어의 복잡성도 증대되고 이를 명시화하고 단순화하며 소프트웨어 개발시간을 단축하기 위해 UML의 사용이 필요하다고 볼 수 있다.

이러한 연구결과는 UML을 도입하려는 프로젝트의 관리자들에게나 고급개발자들에게 도움을 줄 수 있다. UML을 도입하기 위해서는 우선 객체지향기술에 대한 올바른 이해와 사용능력이 우선 시 되며 객체지향 개발 도구의 사용능력과 UML을 적용하려는 조직원의 학습능력과 태도 또한 중요하게 작용 할 것이다. 조직의 학습능력으로만 UML을 도입하는데 어려움이 있을 시엔 도구공급업자에게서 교육이나 세미나 등의 서비스를 받는 것이 좋을 것이다.

본연구 과정의 분석결과를 통해서 제기될 수 있는 몇 가지 한계점을 지적하고 향후 이러한 한계점을 극복할 수 있는 앞으로의 연구 방향을 제시 하고자 한다.

첫째, 본 연구에서 사용된 표본과 관련된 연구결과의 일반화 문제이다. 본 연구의 표본은 소프트웨어 개발업체이므로 이를 상장기업이나 한국 전체기업에 일반화하는 데는 어려움이 따르며 표본의 수가 적다는 것이 또 하나의 원인이 되겠다.

둘째, 도입에 관한 연구이지만 독립변수와 종속변수를 모두 일정시점에서 측정한 획단적 연구를 하였다는 점이 완전한 연구의 인과관계설정을 어렵게 한다는 것이다.

셋째, 본 연구에서 기술변수로 제시한 프로젝트규모와 유사성에 대한 측정이 객관적인 지표가 아니라 주관적인 판단이라는 통계적 한계성을 지니고 있다.

참 고 문 헌

- 강문설, 김태희, “객체지향 소프트웨어 개발 방법론의 표준화(UML Unified Modeling Language)” 정보처리학회 제5권 5호 1998. pp. 64-73.
김상근 “객체지향 방법론과 구조적 방법론의 비교” 정보산업 기술 연구 1998.
김영태 외 3명, “객체지향 기술 개발, 제1차년도 연차보고서” 과학기술처 1995.
이민화 “객체지향 기술 수용모델” 외대논총 1998, pp. 495-200.

- 이민화 “객체지향 기술의 확산에 영향을 주는 프로젝트와 관리적 요인” 한국 정보 시스템 학회 2001, pp. 161-175.
- 채서일 “사회과학 조사 방법론” 학현사 1994.
- 최성운 “객체지향 소프트웨어 개발 방법론의 객체지향 모델링” 정보처리 학회지, 2001 pp. 401-408.
- Applegate, L.M., "Technology Support for Cooperative Work: A Framework for Studying Introduction and Assimilation in Organizations" The Journal of Organizational Computing" Vol. 1, 1991, pp. 11-35.
- Bayer, J .and Melone, N., "A Critique of Diffusion Theory as a Managerial Framework for Understanding Adoption of Software Engineering Innovations" The Journal of System and Software , Vol. 9 ,1989, pp. 161-166.
- Beath, C.M., "Supporting the Information Technology Champion," MIS Quarterly, Vol.15, NO. 3, pp. 355-375.
- Benbasat, I. , Dexter,A.S., and Mantha,R.W., " Impact of Organizational Maturity on Iformation System skill needs", MIS Quarterly, March, 1980, pp. 21-34.
- Bordoloi, B. and Lee, M., "AnObject-Rriented View: Productivity Comparison with Structured Development," Information Systems Management, Winter 1994a, pp. 22-30.
- Chau, P. Y . K & Tam K. Y., "Factors affecting the adoption of open system: an exploratory study," MIS Quarterly, Vol. 21, NO. 1, 1997, pp. 1-24.
- Coraller, J. 'Modeling web Application Arechitectures with UML" Communications of the ACM October 1999/Vol. 42, No. 10, pp. 63-70.
- Cris Kobryn, "UML 2001:A Standardization Odyssey" Communications of the ACM October 1999/Vol. 42,No. 10, pp. 29-37.
- Cris Kobryn, "Modeling Components and Frameworks with UML" October 2000/Vol. 43, No. 10 Communications of the ACM, pp. 63-70.
- Fedorowicz, J. and Villeneuve, A.O., "Surveying Object Technology Usage and Benefits: A Test of Conventional Wisdom," Information & Marnagement, No. 35, 1999, pp.331-344.
- Fichman R.G. and Kemerer, C.F., "Adoption of Software Engineering Process Innovations: The Case of Object Orientation," Sloan Management Review, Winter 1993, pp. 7-22.
- Fichman R.G. and Kemerer, C.F., "The Assimilation of Software Process Innovations: An Organizational Learning Perspective," Management Science, Vol. 43, No. 10, October 1997, pp. 1345-1363.
- Gatignon, H. and robertson, T. S., "Technology Diffusion An Empirical Test of Competitive Effects", Journal of Marketing, Vol.53, January 1989, pp. 35-47.
- Hage, J. and Aiken, M., "Routine Rechnology, Social Structure, and Organizational Goals," Administrative Science Quarterly, Vol. 14, No. 3, September 1969, pp. 368-379.
- Joseph, S., " Teach Yourself UML in 24 Hours " SAMS , 1999.
- Johnson, R.A. "The Ups and Downs of Object-Oriented Systems Development" October 2000/Vol. 43, No. 10 Communications of the ACM, pp. 69-73.
- Kendall S., "UML Explained" Addison-Wesley ,1998.
- Kendall S., "UML Distillen thred II" Addison-Wesley, 2000.

- Leonard-Barton, D., "Implementation Characteristics of Organizational Innovations," *Communication Research*, Vol. 15, No. 5, October 1988, pp. 603-631.
- McNurlin, B.C., *Information Systems Management in Practice*, 4th ed., Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 1998.
- Premkumar, G. and Potter, M., "Adoption of Computer Aided Software Engineering(CASE) Technology: An Innovation Adoption Perspective," *Data Base*, Vol. 26, Nos. 2&3, May/August 1995, pp. 105-123.
- Roberts, T., Gibson, M.L., and Fields, K.T., "System Development Methodology Implementation: Perceived Aspects of Importance," *Information Resources Management Journal*, Vol. 12, No. 3, July-September, 1999.
- Rocart,J.F. and crescenzi,A.D., "Enganing Top Management in Information Technology", *Sloan Management Review*, Summer, 1984, pp. 3-14.
- Selic B., "Turning Clockwise: Using UML in the Real-Time Domain" *Communications of the ACM* October 1999/Vol. 42, No. 10, pp. 46-54.
- Selic,B. and Rumbaugh, j., "Using UML for Modeling Complex Real-Time Systems" ObjecTime Limited/Rational Software whitepaper, 1998;(www.objectime.com)
- Sharma,S. and Frun, R., "Case Deployment in is Organizations" January 2000/Vol. 43, No. 10 *Communications of the ACM*, pp. 80-88
- Tonarzky, L. G. and Fleischer, M, *The Processes of technological Innovation*, Lexington Book, Lexington, MA, 1999.
- Zmud, R.W., "An Examination of 'Push-Pull' Theory Applied to Process Innovation in Knowledge Work," *Management Science*, Vol. 30, No. 6, June 1984, pp. 727-738.
- Zmud, R.W., "The Effectiveness of External Information Channels in Facilitating Innovation Within Software Groups," *Mis Quarterly*, June 1983, pp. 43-56.
- Zmud, R.W., "Diffusion of Modern Software Practices: Influence of Centralization and Formalization," *Management Science*, Vol. 28, No. 12, December 1982, pp. 1421-1431.