

경영정보학연구  
제10권 제4호  
2000년 12월

# 객체지향 시스템 모델링 활동과 시스템개발 성공: 이론과 실증적 탐색

안 준 모\*

## Object-Oriented Modeling Activity and Systems Development Success: Theory and Empirical Exploration

An, Joon-Mo

This study proposes the concept and measurement of object-oriented systems modelling activity based on the previous research in the area of systems engineering, object-oriented modelling, and information systems. The modelling activity is related to information systems development success for exploring the correlation of each other.

The object-oriented modeling activity is found to be related to user satisfaction with developed information systems. But the modeling activity does not have relation to the other successes, such as cost, development schedule, and maintenance. This study contributes to systems development modeling research, systems success, and object-oriented systems modelling research. Practically, the results support the usefulness of object-oriented modelling effort in the field in terms of user satisfaction.

---

\* 건국대 경영·경영정보학부 조교수

이 논문은 (1998)년 한국학술진흥재단의 학술연구지원에 의하여 수행되었음.

## I. 서론

객체지향 분석 및 설계(object-oriented analysis and design)방법론은 객체(objects)를 분석 및 설계의 주된 모델링 대상으로 한 시스템 개발 방법론으로서 최근 소프트웨어 개발 업체, 기업 정보개발부서 및 시스템통합 회사들에 의해 적극적으로 수용, 활용되고 있다. 객체지향 방법론은 이를 지원하는 다양한 모델링 도구에 의하여 지원되고 있으나 객체지향 모델링 도구의 활용이 정보시스템의 성공적 구축에 미치는 영향에 대해서는 실무자들 사이에서 일치된 결론에 이르지 못하고 있다. 또한 이론적 측면에서도 객체지향 설계 및 분석 모델링 도구의 활용과 시스템 개발 성공 사이의 상관관계에 대한 이론적 명제나 모델이 제시되지 못한 상태이다.

최근에 객체지향 설계 및 분석 도구의 기능적 특성에 관한 연구[이양규, 박성주, 1996; 정철용, 1995], 객체지향 설계 및 분석 도구 활용과 시스템 분석가의 인지적 통합과정에 관한 연구[김진우, 한형미, 1996], 객체지향 방법론 도입효과에 관한 사례 연구[임홍순, 김종우, 박성주, 1996; Baumer, et al., 1997]가 진행되었다. 이러한 연구에도 불구하고 시스템 개발 프로젝트 차원에서 객체지향 모델링 활동과 정보시스템 개발 프로젝트의 성공과의 연관관계에 대한 연구 모델의 제시와 이에 근거한 실증적 연구는 국내외적으로 이루어지지 못한 상태이다.

본 연구는 객체지향 모델링 도구 의해 지원되는 모델링 활동(modeling activity)과 성공적인 정보시스템 개발 사이의 상관관계에 대한 이론적 모델의 제시와 실증적 분석에 연구의 초점을 둔다. 모델링 활동과 더불어 조직 문화, 투입 인력의 수준 등 다양한 요인이 정보시스템 개발 프로젝트 성공에 영향을 미칠 수 있으나 정보시스템 개발과정에서 프로젝트팀이 직면하게되는 복잡성을 극복하고 성공적인 정보시스템 구축에 결정적인 영향을 미치는 요인으

로 정보시스템 모델링 활동의 중요성이 강조되고 있다[Essink, 1986]. 모델링 활동은 양질의 정보시스템 구축, 생산성 향상 및 유지보수 비용의 절약에 결정적인 영향을 미치는 것으로 평가되고 있다[Winogard, 1995]. 본 연구의 내용은 크게 세 부분으로 나누어 볼 수 있다. 첫째, 정보시스템개발을 위해 활용되는 객체지향 설계 및 분석 도구의 모델링 활동(modeling activity)차원을 프로젝트 수준(project level)에서 정의하고 둘째, 모델링 활동과 정보시스템 개발 성공사이의 관계 모델 및 명제를 제시하며 셋째, 이를 실증적으로 검증한다.

## II. 이론적 배경

객체지향 시스템 개발 관리자는 모델링 도구를 활용하여 시스템 개발 프로젝트의 복잡도를 감소시키고 궁극적으로는 시스템의 성공적 구축과 사용자 만족을 도출하고자한다. 실무에서 객체지향 모델링 도구가 광범위하게 확산, 활용되고 있음에도 불구하고 이론적 측면에서 다양한 객체지향 모델링 도구가 어느 수준의 모델링 단계에 적용되며 단계별 모델링 활동(modeling activity)이 정보시스템 개발 성공에 얼마만큼, 어떠한 측면의 성공에 영향을 주는지에 대한 체계적인 모델 및 효과 측정이 이루어지지 않고 있다. 객체지향 시스템 개발 모델링 도구는 객체지향 프로그래밍 언어와 같은 코딩을 위한 하위(low-level) 모델링 도구로부터 사업 아키텍처(business architecture)설계, 정보전략 계획, 업무 흐름분석을 위한 상위(high-level) 모델링 도구까지를 포함한다[Ericsson & Jacobson, 1995]. 본 절에서는 객체지향 모델링 활동에 관한 기존 연구에 대한 분석을 통하여 기존 연구의 범위 및 한계점을 제시한다.

객체지향 소프트웨어 공학(object oriented software engineering)은 복잡한 문제를 해결하는 인간의 인지적 과정을 소프트웨어 개발 모델링

활동에 적용한 개발 방법론으로서 이는 인간의 인지적 모델링 체계를 바탕으로 하여 상위 객체부터 이에 속한 하위 객체까지를 단계적으로 모델링하는 소프트웨어 개발 및 분석기법이다. 객체지향 모델링 도구는 소프트웨어 개발 프로젝트 수행 시 상위 모델링 활동부터 하위 모델링 활동까지의 일관된 모델링 활동을 지원하는 인지적 모델링 환경을 제공한다.

김진우, 한형미[1996]는 프로세스 모델링에 적용된 객체지향 모델링 기법의 효과성에 대하여 연구하였다. 활용된 객체 지향 방법론이 제공하는 모델이 프로세스 모델링 담당자로 하여금 기존 프로세스의 문제점을 파악하는 과정을 효과적으로 지원하는지를 인지과학적 접근 방법을 통하여 실증적으로 검증하였다. 객체 지향 프로세스 모델을 활용하여 프로세스 혁신을 성공적으로 달성하기 위해서는 복수 모형이 제공되어야 할 뿐 아니라, 모델링 담당자의 작업 기억 능력의 한도 내에서, 제공된 복수모형 사이를 체계적으로 이동할 수 있는 환경을 제공하여 복수 모형에 분할되어 있는 정보들을 통합할 수 있는 모델링 환경을 제공해야 함을 실험 방법에 의해 발견하였다.

박광호[1999]는 분석단계에서 작성하는 유스케이스(use case) 모델링 방법을 개발의 마지막 단계인 테스트 단계까지 확장하여 사용함으로써 개발 전 과정의 일관성과 연속성을 유지할 수 있음을 강조한다. 이 연구는 분석, 설계 단계에서 작성한 유스케이스를 단위테스팅과 통합테스팅 레벨까지 확장하여 활용하여 시스템 개발 성공의 가능성을 높일 수 있음을 제시하였다. 객체지향 모델링 활동이 전통적 모델링 활동에 비하여 상위 모델링 활동과 하위 모델링 활동 사이의 일관성과 상호 검증성을 가능케 하는 모델링 도구에 의해 지원될 수 있음을 사례 연구를 통하여 입증하였다.

임홍순, 김중우, 박성주[1996] 연구에서는 객체지향 모델링 기법의 기능적 특성과 이의 모

델링에 대한 영향을 논의하였다. 객체지향 방법론을 이용하여 클라이언트/서버 정보시스템 설계작업을 체계적으로 수행하기 위한 기법과 절차를 제시했다. 이 기법이 설계 작업 시 사용자 인터페이스에 대한 충분한 고려가 가능하고, 설계 객체의 규명을 체계적으로 지원하고, 응용시스템 논리를 일관성 있게 배분할 수 있도록 도와줄 것을 제시하였다.

이양규, 박성주[1996]는 객체지향 페트리 넷인 OPNets(Object-oriented high-level Petri Nets)를 기반으로 생산 시스템 모형화 도구를 개발하였다. OPNets는 객체지향 페트리 넷으로 상위 모델링 단계와 하위 단계 객체 사이에 특성(attributes)과 행동성격(behavioral properties)을 공유케 하는 모델링 기법이다. 이를 통하여 시스템 모델링 시의 복잡성을 관리하고 시스템 활용 시의 재 사용성과 유지 보수성을 증진시킬 수 있다.

Bohrer, Johnson, Nilsson & Rubin[1998]은 비즈니스 분산 객체 어플리케이션 구축을 위한 객체 컴포넌트(components) 모델 구성 체계인 샌프란시스코(San Francisco)프레임워크를 제시하였다. 이 프레임워크는 분산 어플리케이션 개발 및 확장을 지원하는 상위 비즈니스 객체 컴포넌트부터 하위의 인프라 객체 컴포넌트를 제공하는 모델링 체계이다. 이를 통하여 표준화된 객체 즉 컴포넌트시스템 재사용을 촉진하고 생산성을 향상시킬 수 있다.

Parson & Wand[1997]는 객체지향 시스템 분석 단계에서의 모델링 활동을 존재론적(ontology)이고 인지적인(cognitive) 측면에서 연구하였다. 그 결과 객체 개념의 적용은 구현(implementation), 생성보다는 객체를 표현(representation)함에 적합하다는 것을 보여주고 이에 근거한 시스템 분석을 위한 지침(guideline)을 제시하였다. 이 연구는 객체지향 시스템 분석 활동이 상위 단계 모델링에 영향을 미침으로서 시스템의 존재론적 의미와 최종 사용자의 시스템과의 인

지적 상호작용을 증진시킬 수 있음을 암시한다.

Purao, Jain & Nazareth[1998]는 객체지향 시스템 개발을 위한 효율적인 객체 분산 모델에 대해 연구했다. 효율적 분산시스템을 개발을 위해서 객체지향 시스템의 구성개념인 상속성(inheritance), 캡슐화(encapsulation)를 활용하였다. 제안된 분산 시스템 모델링 체계는 객체 상호작용을 모델링하는 위치 분산(intersite distribution)과, 어플리케이션 기능간의 상호작용을 모델링하는 내부 분산(intrasite distribution)의 2 단계(phases)를 포함한다.

Shelton[1996]은 객체지향 모델링 활동 중 상위 활동인 비즈니스 모델링(business modeling)에 대하여 연구하였다. 상위 모델링 활동은 시스템 활용분야에 대한 이해와 의사소통을 촉진 시킴으로서 사업모델 수준의 프로세스나 데이터 표현을 촉진시킨다. 이는 계속적인 개선을 통해 특정 타겟 비즈니스에 적합한 표현으로 변형될 수 있다. 비즈니스 객체는 개념, 규칙, 플레이어, 자원, 장소나 생각을 표현하는 비즈니스 엔티티(entity)와 비즈니스 활동(객체간의 상호 작용)을 표현한 프로세스, 그리고 사건이나 시간에 따라 일어나는 객체를 표현하는 이벤트로 구성될 수 있다. 비즈니스 모델링 활동은 상위 단계 모델링 활동으로서 비즈니스 아키텍처를 논리적 표현하는 모델링 프로세스라 할 수 있다.

Winograd[1995]는 전통적인 모델링 활동에서 강조되어온 하위 단계 모델링 활동인 상호작용 프로그래밍(interactive programming), 명세(specifications), 재사용 코드(reusable code), 상호작용 디버깅(interactive debugging), 프로그래밍보다는 프로토타이핑 방법(responsive prototyping), 사용자 개념 모델(user conceptual models), 디자인 언어(design languages), 참여적인 디자인(participatory design)과 같은 상위단계 모델링 활동을 지원하는 도구들의 활용을 강조하였다. 이 연구에서는 객체지향 모델링 환경으로 갈수록 기존의 절차적 프로그래밍보다는 객체 즉

모듈 프로그래밍과 같은 표준화된 객체에 의한 시스템 구현이 가능해지기 때문에 이와 같은 시스템 구축 환경에서는 프로그래밍과 같은 하위 수준의 모델링 활동보다는 사업설계, 시스템 분석, 시스템 디자인과 같은 상위 수준의 모델링 활동의 중요성이 높아짐을 강조한다.

Agarwal, Sinha & Tanniru[1996]는 요구사항 모델링을 위한 프로세스지향 방법론과 객체지향 방법론의 상대적인 효과를 연구하였다. 어느 방법론이 초보자를 위하여 효과적인 방법론인가를 확인하기 위하여 실증적 연구를 수행하였다. 객체지향 접근방법은 정보 캡슐화와 정보의 은폐 기능으로 인해 전통적 모델링 방법론보다 우월할 것으로 간주되어 왔으나 본 연구 결과는 객체지향 방법을 활용한 경우가 프로세스 지향 방법을 사용한 경우 보다 우월하지 않은 것으로 나타났다. 본 연구는 소프트웨어의 위기(crisis)문제를 해결하기 위한 대안으로 객체지향 방법론으로의 변화가 필요한 것은 대부분 인정하고 있으나 이를 도입하여 시스템 개발 성공을 확보하기 위해서는 체계화된 모델링 형식론이 제공되어야 함을 주장한다.

Monarchi & Puhr[1992]는 지금까지 제시된 객체지향 시스템 분석 및 설계 도구를 평가하기 위한 차원으로서 프로세스(process) 차원과 표현(representation) 차원을 제시하였다. 이러한 체계를 기반으로 하여 현재까지 활용되어온 객체지향 모델링 도구가 표현과 프로세스 모델링 활동을 지원하는 지를 분류하였다. 이 연구는 객체지향 모델링 도구를 평가하는 최초 프레임워크를 제시하였다는 점에서 그 의의가 있으나 모델링 활동을 단지 시스템 분석 활동과 디자인 활동 차원에 제한하여 평가하였다는 문제점을 지니고 있다. 객체지향 모델링 활동의 경우 시스템 분석 및 디자인 모델링 활동의 이전 활동인 기업 전체(enterprise-wide) 모델링 활동의 중요성이 부각되어야 하며 디자인 활동도 구현 단계의 모델링 활동 즉, 프로그래밍 활동과 연

<표 1> 객체지향 모델링 활동 관련 연구 요약

저자 [연도]	연구 내용
김진우, 한형미 [1996]	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 객체 지향 설계 및 분석도구 활용 시 시스템 분석가의 인지적 통합과정 연구</li> <li>· 프로세스 모델링에 객체 지향 방법론 활용에 대한 연구</li> <li>· 효과적인 프로세스 모델링 개발 방법 제시</li> </ul>
박광호 [1999]	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 객체지향 방법론의 모델링 활동이 개발 전 과정에 일관성 있게 적용될 수 있음을 사례 분석을 통하여 제시</li> </ul>
임홍순, 김중우, 박성주 [1996]	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 클라이언트/서버 정보 시스템 설계 작업을 체계적으로 수행하기 위한 객체지향 모델링 기법과 절차 제시</li> <li>· 사례 연구에 근거한 도입효과 연구</li> </ul>
이양규, 박성주 [1996]	<ul style="list-style-type: none"> <li>· OPNets을 기반으로 한 생산시스템 모형화 도구 개발</li> <li>· 유지보수, 재사용에 유용</li> <li>· 객체지향 설계 및 분석 도구의 기능적 특성 제시</li> </ul>
Bohrer, Johnson, Nilsson & Rubin [1998]	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 분산 객체 어플리케이션을 위한 San Francisco 프레임워크 개발</li> <li>· 기존 시스템의 객체지향 시스템으로의 변환 프레임워크 제시</li> </ul>
Parson & Wand [1997]	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시스템 분석단계에서의 객체 사용</li> <li>· 구현보다는 표현방법에 적합함을 제시</li> <li>· 시스템 분석을 위한 지침 제시</li> </ul>
Purao, Jain & Nazareth [1998]	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 클라이언트/서버 기반의 객체지향 어플리케이션의 효율적인 분산처리 방법 제시</li> </ul>
Shelton [1996]	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 비즈니스 객체 표현을 위한 패턴과 프레임워크 모델링 개념</li> </ul>
Winograd [1995]	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 객체지향 환경에서 상위 수준 모델링 활동의 중요성 강조</li> </ul>
Agarwal, Sinha & Tanniru [1996]	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 프로세스 지향 (process-oriented) 방법론과 객체지향 방법론의 상대적인 효과 연구</li> </ul>
Monarchi & Puhr [1992]	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 객체지향 방법론 연구 정리, 분류, 구체화.</li> <li>· 객체지향 모델링 도구 평가 체계 제시</li> </ul>

관되어 평가되어야 할 것이다.

<표 1>은 위에서 논의된 이론적 연구 결과를 요약적으로 정리, 제시하고 있다. 대부분 연구가 객체지향 모델링 도구의 유효성과 기능적 차원에 대한 프레임워크를 제시하고 있다. 객체지향 모델링에 관한 개념적 연구는 주로 모델링 활동의 일부 단계나 일부 측면에 국한하여 연구가 진행되어 왔다. 또한 실증 및 사례 연구에서도 모델링 활동에 대한 정의와 프레임워크를 제시하지 못한 단계에서 단편적으로 진행되어서 그

연구 결과에 대한 이론적 해석이 어려웠던 것이 사실이다. 객체지향 모델링 도구를 활용한 모델링 활동의 궁극적인 목적이 시스템 개발 성공에 있다고 할 때에 모델링 활동과 시스템 개발 성공과의 연관관계에 대한 이론적 탐색과 실증적 검증 연구의 필요성은 매우 높다고 할 수 있다.

### III. 객체지향 모델링 활동 단계 및 측정

#### 3.1. 객체지향 모델링 활동 단계에 관한 연구

인지심리학에서 제시된 추상화 모델링 이론 (abstraction theory of modeling)은 모델링 활동의 계층화를 통하여 인지적 복잡도를 감소시킨다는 것이다. 시스템 개발을 위한 모델링 활동의 주요 목표는 모델링 활동과 관련된 인지적 복잡도(complexity)를 제거하는 것이며 이를 위해서 상위 모델 도출부터 하위 실행모델 도출까지를 단계적으로 추상화한다. 객체 지향 모델링 도구는 상위 객체부터 하위 관련 객체까지를 일관성 있게 체계화하여 분석, 설계, 구현하는 모델링 활동을 지원한다.

Iivari & Koskela[1987]는 추상화 모델링 단계를 실용적(pragmatic)단계, 입력/출력(input/output) 단계, 구축(constructive)단계로 상위 모델링 단계부터 하위 구축을 위한 모델링 단계로 제시하고 있다. 이 연구는 객체지향 모델링 활동에 국한하지 않고 시스템 분석 및 설계 시에 구성될 수 있는 일반적 모델링 단계를 제시하고 있다.

Monarchi & Puhr[1992]의 연구는 객체지향 시스템 모델링 활동을 시스템 분석, 설계, 구현 단계로 나누고 시스템 분석과 설계 단계에서 활용될 수 있는 객체지향 모델링 도구를 분류하기 위한 프레임워크를 제시하였다. 이러한 프레임워크에 기존에 활용되는 객체지향 모델링 도구를 대응시킴으로서 모델링 도구가 활용될 수 있는 모델링 차원을 정리, 제시하였다. 이는 개념적

차원에서의 모델링 도구와 모델링 활동의 상호 관계를 제시함으로써 실무적 활용 가이드라인을 제시하고 있으며 향후 실증적 분석을 위한 개념적 틀을 제공하고 있다.

Fayad & Schmidt[1997]는 객체지향 어플리케이션 프레임워크(object-oriented application framework), 즉 모델링 프레임워크를 그 영역에 따라 시스템 인프라구조 프레임워크(system infrastructure framework), 미들웨어 통합 프레임워크(middleware integration framework), 엔터프라이즈 어플리케이션 프레임워크(enterprise application framework)으로 구분하였다. 이러한 모델링 프레임워크는 소프트웨어 품질의 향상과 개발 노력 감소 등을 통한 생산성 및 시스템 품질 향상을 가져올 수 있으나 개발 노력, 학습곡선(learning curve), 통합성, 유지보수, 검증과 결점제거, 효율성, 표준안 등에 대한 체계적인 지원 없이는 바라는 효과를 발휘할 수 없다고 하였다. 객체지향 어플리케이션 프레임워크는 분산 시스템 환경에서 확장성과 재사용성을 보장하나 성공적인 재사용을 위해서는 인프라구조 개발자와 엔터프라이즈 어플리케이션 개발자간의 프레임워크 통합이 필요함을 강조한다.

Scheer & Hars[1992]는 기업 전체 차원에서의 통합 데이터모델(enterprise-wide data models)의 필요성을 제시하였다. 데이터모델은 거시적 단계(macro-level), 중간 단계(medium-level), 세부단계(micro-level)모델로 나눌 수 있다. 데이터 통합 방법론도 데이터 내에서 상위 수준의 모델링 활동과 하위 수준의 모델링 활동이 통합되어 일관성을 유지할 때에 프로젝트 성공에 영향을 미칠 수 있음을 보여주고 있다. 이는 데이터 모델링 활동에 국한하여 통합의 필요성을 강조하고 있으며 이를 위한 모델링 활동이 상위 수준부터 하위 수준까지 일관성 있게 진행되어야함을 강조하고 있다.

Baumer, et al.[1997]은 객체지향 프로젝트들을 대상으로 한 모델링 프레임워크를 제시하였다.

이 프레임워크는 어플리케이션 도메인과 비즈니스 구조간의 대응을 위해서 비즈니스 도메인, 비즈니스 섹션, 어플리케이션으로 그 범주를 구분하였고, 그들간의 의존성을 관리하고 중복되는 부분을 제거하기 위해 계층적으로 분류하였다. 비즈니스 도메인은 전체 비즈니스의 핵심개념을 포함하고, 비즈니스 섹션은 각 비즈니스 섹션을 위한 특정 클래스를 가진 프레임워크로 이루어져 있으며, 어플리케이션은 서로 다른 작업공간을 위한 소프트웨어로 구성된다. 이러한 모델링 프레임워크는 안정적이고 유용한 시스템의 개발을 가능케 한다.

<표 2>는 객체지향 모델링 활동을 추상화 모델링 단계별로 제시한 기존 연구를 요약, 제시하고 있다. 각 연구는 객체지향 모델링 단계의 특성을 다양한 측면에서 제시하고 있으며 대부분의 연구가 객체지향 모델링 활동의 모델링 단계를 상위 모델링 단계부터 하위 모델링 단계까지로 제시하고 있다.

<표 2>에서와 같이 모델링 활동에 대한 개념

<표 2> 객체지향 모델링 활동 단계에 관한 연구 요약

저자 [연도]	모델링 단계
Iivari & Koskela [1987]	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 모델링 단계</li> <li>- 실용적(pragmatic)단계</li> <li>- 입력/출력(input/output) 단계</li> <li>- 구축(constructive)단계</li> </ul>
Monarchi & Pühr [1992]	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 모델링 활동 단계</li> <li>- 시스템 분석</li> <li>- 시스템 설계</li> <li>- 시스템 구현</li> </ul>
Fayad & Schmidt [1997]	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 모델링 단계</li> <li>- 엔터프라이즈 어플리케이션 프레임워크</li> <li>- 미들웨어 통합 프레임워크</li> <li>- 시스템 인프라 프레임워크</li> </ul>
Scheer & Hars [1992]	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기업 통합 데이터 모델 제시</li> <li>- 거시적 단계 (macro-level)</li> <li>- 중간 단계 (medium-level)</li> <li>- 세부 단계 (micro-level)</li> </ul>
Baumer, et al. [1997]	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 객체지향 프로젝트의 모델링 단계 제시</li> <li>- 비즈니스 도메인</li> <li>- 비즈니스 섹션</li> <li>- 어플리케이션</li> </ul>

객체지향 모델링 도구	모델링 활동 단계					
	엔터프라이즈	시스템분석	시스템설계	프로그램설계	코딩	테스팅
분석 도구	■	■				
디자인 도구			■	■		
코딩 도구					■	
테스팅 도구						■

<그림 1> 객체지향 모델링 활동 단계와 모델링 도구의 매핑(mapping) 도

적 연구는 다각적으로 진행되어 왔으나 이론에 근거한 개념 정립과 이에 근거한 측정 방법을 체계적으로 도출하려는 노력은 그리 많지 않았다. 특히 객체지향 모델링의 경우에는 단계적 추상화(abstraction)를 기반으로 한 모델링 기법임에도 불구하고 이에 대한 실증적 연구가 미미했던 것이 사실이다.

객체지향 모델링 활동 프레임워크는 <표 2>에서 검토한 추상화 단계별 모델링 차원을 기준으로 <그림 1>과 같이 구성되었다. 객체지향 정보시스템 개발 프로젝트에 활용된 모델링 도구는 모델링 활동 단계별로 활용 차원에 맵핑(mapping)될 수 있다. 모델링 활동 단계는 엔터프라이즈 모델링 활동 단계부터 코딩 및 테스트 모델링 단계까지로 구성되었다. <그림 1>은 모델링 활동 단계별 객체지향 모델링 도구의 활용 가능영역을 표현하기 위해서 관련성이 높은 영역은 회색으로 표시하였다.

### 3.2. 객체지향 모델링 활동 측정

객체지향 시스템 개발 모델링 활동은 모델링 단계별 프로세스(process)나 표현(representation) 대상을 모델링 도구를 활용하여 모델화하는 활동이라 정의될 수 있다. 개념적으로 제시된 모델링 활동에 대한 정의 및 측정 체계를 바탕으로 모델링 단계별 모델링 활동(activity) 정도 측정을 위한 체계가 도출할 수 있다.

Berzin, Gary & Naumann[1986]은 모델링 활동은 추상화 단계별로 독립적으로 표현되고 측

정될 수 있다고 한다. 상위(high-level) 추상화 단계에서는 객체의 전반적 특성이나 대상을 모델링하고 보다 구체적 특성이나 대상은 하위 추상화 단계에서 구체화된다. 예를 들어 시스템 분석 및 설계단계에서의 모델링 활동은 하위 시스템의 구체적인 내부 활동 및 작업(task)에 대한 모델을 숨기는 대신 전체 기능들 사이의 연관관계 모델을 표현하는데 집중한다. 하위 모델링 단계로서 아키텍처(architectural)모델링 단계에서는 모델링 활동의 주요대상이 하위시스템(subsystem) 내부의 구체적인 요소 및 작업(task)이다. 각 추상화 단계에서 모델링 대상이 되는 객체의 특성이나 대상은 여타의 모델링 단계에서의 대상이나 특성과 독립적일 수 있으며 이는 결국 추상화 단계별 모델링 활동과 측정의 독립성을 의미한다.

본 연구의 모델링 활동 측정 체계는 Berzin, Gary & Naumann[1986]의 모델링 단계별 활동과 측정의 독립성을 이론적 기반으로 하여 구성되었다. 객체지향 시스템 개발 프로젝트에 적용된 도구 활용에 의해 형성되는 단계별 모델링 활동 정도를 측정하기 위해서는 각 모델링 단계에 적용된 모델링 도구의 합과 모델링 심도의 곱(product)로 산출된다.

모델링 활동을 측정하기 위해서는 <그림 2>에서 도식적으로 표현한 것과 같이 각 모델링 단계별 활용된 도구의 수와 프로젝트 수행 시에 적용된 모델링 활동 심도의 곱에 의해 산출된다. 상위 모델링 활동은 엔터프라이즈 모델링 활동과 시스템 분석 모델링 활동의 합으로 정의되며 하위 모델링 활동은 시스템설계, 프로그램설계, 코딩, 테스트 단계 모델링 활동의 합으로 정의된다.

<그림 3>는 단계별 모델링 활동 측정식을 보여주고 있다. 모델링 활동 심도는 객체지향 모델링 활동 수행 시 모델링 도구를 활용하여 산출되는 최종 산출물(deliverable)의 문서화 정도 및 모델링 규칙 적용 정도로 정의된다. 모델링

모델링 도구	모델링 활동 단계					
	엔터프라이즈 (Corporate Modeling)	시스템 분석 (Overview System Analysis)	시스템 설계 (System Design)	프로그램 설계 (Program Design)	코딩 (Coding)	테스팅 (Testing)
시스템 분석 도구						
디자인 도구						
코딩 도구						
테스팅 도구						
단계별 활용된 도구의 개수	활용된 도구 수	활용된 도구 수	활용된 도구 수	활용된 도구 수	활용된 도구 수	활용된 도구 수
모델링 활동의 심도(Intensity)	프로젝트 모델링 활동 심도					
모델링 활동	엔터프라이즈 모델링 활동	시스템 분석 모델링 활동	시스템 설계 모델 링 활동	프로그램 설계모델링 활동	코딩 모델 링 활동	테스팅 모 델링 활동

<그림 2> 모델링 활동 측정 체계<sup>1)</sup>

**i 단계에서의 모델링 활동 =**  
 $[i \text{ 단계에서 활용된 도구의 수}] \times [\text{프로젝트의 모델링 활동 심도}]$

**상위 단계에서의 모델링 활동 =**  
 합계[엔터프라이즈 모델링 활동 + 시스템 분석 모델링 활동]

**하위 단계에서의 모델링 활동 =**  
 합계[시스템 설계 모델링 활동 + 시스템 구현 모델링 활동]

<그림 3> 단계별 모델링 활동 측정식

단계별 활용 도구의 숫자의 합을 구하기 위해서는 프로젝트에서 사용되어진 모든 모델링 도구가 각 각 어떤 추상화 단계에서 적용되었는지를 평가한다. 예를 들어 한 모델링 도구가 엔터프라이즈 모델링 단계와 시스템 분석 단계에

- 1) 위 그림에서 모델링 단계별 객체지향 모델링 도구의 활용 가능 영역을 표현하기 위해서 관련성이 높은 셀(cell)에 회색으로 표시하였다. 이는 모델링 단계와 도구 사이의 활용가능 단계에 대한 이해를 돕기 위한 목적이며 실제 객체지향 시스템 프로젝트에서의 활용 여부는 프로젝트에 따라 차이가 날 수 있다. 실제 모델링 활동 측정을 위한 단계는 파일럿 테스트 결과에 따라서 4단계(엔터프라이즈 모델링 단계, 시스템 분석 단계, 시스템 설계 단계, 시스템 구현 단계)로 구분하여 응답하도록 하였다. 이는 응답자가 실제 프로젝트 단계에서 활용된 도구 및 적용 단계에 대한 회상의 문제점과 너무 많은 단계를 응답함으로써 발생할 수 있는 오류를 방지하기 위함이었다.

서 활용되었다면 이 도구는 2개 분야의 모델링 단계에 활용된 도구로서 산정 된다. 모델링 활동 심도를 측정하기 위해서는 프로젝트 수행 단계 및 수행 중에 산출되는 모델링 관련 산출물의 문서화 정도 및 규칙 적용 정도로 측정된다. 이러한 측정 방법은 Zmud et al.(1984)이 프로젝트 관리 도구 활용도를 측정함에 활용되었다.

#### IV. 연구 모델 및 명제

본 연구의 주요 명제는 객체지향 모델링 활동은 상위 모델링 활동부터 하위 모델링 활동까지 관련성 있게 수행되고 있는가? 이 명제는 객체지향 시스템 개발 모델링의 존재(ontology)에 대한 질문이다. 객체지향 모델링이 전통적 모델링 환경에 비하여 선호되는 이유로 상위 객체 모델부터 하위 객체 모델까지의 일관성 있는 속성(attributes) 전수를 들고 있기 때문이다. 두 번째 연구 명제는 객체지향 모델링 활동과 시스템 개발 성공과 상관관계에 대한 탐색이다. 이러한 질문에 대한 실증적 연구의 초기 연구로서 본 연구는 연구 변수 사이의 예측이나 인과관계보다는 상관관계 분석에 초점을 두었다.

Butler, Esposito & Hebron[1999]은 소프트웨어 모델링 활동을 작업모델 활동과 소프트웨어 모델링 활동의 절충 과정으로 보고있다. 작업 모델(work model)과 소프트웨어 모델(software model)은 둘 다 상호작용적인 면을 고려하여 디자인되어야 하지만, 근본적인 차이점을 가지고 있다. 즉, 작업모델 도출을 위한 분석과 디자인은 실제 작업 중에 일어나 수 있는 활동을 다룬다. 작업모델의 목적은 효율적 자원 활용, 작업 시간(time)과 차이(variance) 단축 및 제거, 비용과 낭비 감소와 같은 물질적인 측면에 있다. 이에 반해, 소프트웨어 모델의 목적은 모델의 완벽성과 일관성, 실행할 코드의 효율성에 중점을 맞추고 있다. 이러한 차이점을 조정하는 일은 어려운 일이지만 작업 모델과 소프트웨어



모델에서 요구되는 사항을 합리적으로 절충해야 한다. 최근에 소프트웨어 모델과 작업 모델 사이의 차이를 줄이기 위한 노력이 급격히 전개되고 있다. 특히 객체지향 모델링에서 활용되고 있는 UML(Unified Modeling Language)에서 활용되는 사용사례(use-case)분석이나 사용자 행위(user activity) 다이어그램은 작업 모델과 소프트웨어 모델과의 일관성 있는 통합을 위해서 활용되는 모델링 도구이다. 이는 상위단계 모델링 활동을 촉진시킬 뿐 아니라 상위 단계 모델링 활동과 하위 단계 모델링 활동의 일관성을 유지하고 단계별 모델링 활동의 연관관계를 높여준다.

Kaindl & Carroll[1999]은 모델링을 주어진 목적을 위해 특정 분야의 정보와 지식을 추상화하는 활동으로서 정의하고 상징적 모델링(symbolic modeling)에 중점을 두어 연구했다. 상징적 모델링은 특히 객체지향 모델링에 광범위하게 활용되고 있으며 상속성을 통한 모델링 단계별 일관성이 강조되고 있다.

Cervený, Garrity & Sanders[1990]연구에서는 상위 모델링 활동을 지원하는 모델링 도구는 인적(human) 모델 스키마(schema)체계 형성을 촉진시킴으로서 시스템 분석 활동을 지원하고, 이는 최종적으로 개발된 정보시스템의 만족도 및 조직에서의 활용도를 높일 것이라 주장한다. 또한 구체적 설계 및 구현 단계에서의 모델링 도구나 프로그래밍 언어는 컴퓨터 아키텍처 및 프로그램 모델링 활동 즉, 하위수준 모델링 활동을 지원하여 시스템 개발 생산성 및 정보시스템의 효율성(efficiency)에 영향을 미칠 것으로 주장한다. 예를 들어 구조화된 프로그래밍, 의사코드(pseudo code) 그리고 의사결정(decision) 테이블 등의 시스템 구현단계에서 활용되는 모델링 도구들은 컴퓨터 스키마 형성을 도와줌으로써 시스템 구축의 효과성을 높일 수 있다는 것이다. 이 연구는 인지심리학에 근거한 개념적 모델을 제시한 연구이고 객체지향 개발환경에

서의 모델링 활동을 연구 대상으로 하고 있지는 않으나 상위 및 하위 모델링 활동의 차별적 효과에 대한 연구 명제를 제시하였다.

Ivari & Koskeia[1987]는 각 추상화 단계의 모델링 활동이 정보시스템 개발 성공의 다른 측면에 영향을 미칠 것으로 주장하여 Cervený, Garrity & Sander[1990]의 연구와 맥을 같이하고 있다. 정보시스템의 조직적인 배경(context)을 정의하는 추상화 단계(엔터프라이즈 모델링 단계)를 실용적(pragmatic) 단계로 정의한다. 이 단계의 모델링 활동은 조직 목적에 합당한 시스템 모델 디자인이 궁극적 목적이며 이는 결국 최종 개발 시스템의 활용성을 높이게 된다. 입·출력(input/output) 모델링 단계는 엔터프라이즈 모델링 단계 다음 단계로서 정보시스템의 개념적/정보 논리적인 명세서를 정의하는 활동으로서 사용자 정보 요구사항을 모델링 함으로서 사용자 측면에서의 시스템 만족도 향상이 모델링 활동의 목표이다. 정보시스템의 기술적/데이터 논리 구조를 정의하는 구현, 운영(constructive/operative) 모델링 단계의 목적은 디자인 구현 비용, 연산 비용, 유지보수 비용을 포함한 전체 시스템의 효율성 증진이 모델링 활동의 목적이다.

Semprevivo[1980]는 개념적 모델링 활동에 모델링 도구를 활용함으로써 사용자 요구사항을 구체화할 수 있다고 한다. 개념적 모델링 활동 중에 도출되는 중간 산출물을 활용하여 시스템 개발자는 사용자의 요구를 좀더 손쉽게 이해하고, 사용자는 산출된 모델을 검증함으로써 자신의 요구 사항을 반영할 수 있다. 이는 주로 상위 모델링 활동의 중요성을 강조하고 있으나 상위 단계에서 적합하게 도출된 모델이 시스템 구축 단계에 일관성 있게 반영되어 최종 개발 시스템의 성공을 도출할 수 있음을 가정하고 있다.

Swanson & Beath[1989] 연구에서는 상위 모델링 활동과 하위 모델링 활동이 프로젝트의 특성에 의해 상대적으로 차별화된 영향을 미칠 수 있음을 제시하였다. 시스템 유지보수 프로젝

트의 경우는 예상 불가한 중요한 사건이나 문제에 의해 발생되며 전반적 시스템 요구 사항에 대한 변동보다는 부분적 요구 사항의 변동이나 기능상의 개선이 프로젝트의 주요 과제이다. 이는 프로젝트 특성상 상위 수준의 모델링 활동보다는 하위 아키텍처 및 프로그래밍 수준의 모델링 활동이 프로젝트 성공에 영향을 미칠 것이다. 이에 반해, 새로운 시스템 개발 프로젝트의 경우는 요구사항이 최종 사용자와의 협의를 통하여 예측되어야 하기 때문에 사용자 요구사항의 포착 활동이 최종 시스템 성공에 절대적으로 영향을 끼치게 된다.

Keil & Carmel[1995]은 사용자와 개발자간의 의사소통과 시스템 개발 성공에 대한 기여도에 대한 연구를 하였다. 연구 결과 사용자 참여 정도가 프로젝트 성공에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 사례연구를 통하여 다양한 간접적 의사소통 방법이 정보의 왜곡과 삭제를 초래할 수 있어서 개발자와 사용자간의 문제해결을 위한 의사소통 방법으로는 부족함을 알 수 있었다. 사용자와 개발자간의 효율적인 모델링 활동을 위해서는 보다 직접적인(direct)이고 공유할 수 있는 모델링 프레임워크가 필요함을 제시하였다.

Beyer & Holzblatt[1995]는 사용자 요구사항을 파악함에 있어서 시스템 설계전문가는 인터뷰와 설문 외에 좀더 새로운 접근방법을 활용하여야함을 강조하였다. 설계전문가와 사용자 사이의 새로운 관계성을 알아냄으로써 좀더 효과적으로 요구사항을 찾을 수 있는 접근방법으로 전습기간 모델(apprenticeship model) 방법을 제시한다. 이 방법은 설계전문가가 작업의 종류, 구조를 관측하고, 사용자의 경험으로부터 배우고, 이해한 바를 전달한다. 이러한 이해를 바탕으로, 작업을 향상시킬 수 있는 방법을 제안하며 새로운 사용자 의 작업체계를 개발한다. 설계전문가는 사용자의 업무 패턴을 찾기 위해 인터뷰, 전문가의 도움, 혹은 주변인의 도움을

받거나, 사용자와 비 기술적인 대화를 통해서 패턴을 탐색하고 조정한다. 이 연구는 객체 지향 모델링 상위 단계에서 강조되는 사용사례(use-case) 모델링 기법이나 패턴(pattern) 모델링 기법의 중요성을 뒷받침해 주는 연구 결과이다.

Kjaer & Madsen[1995]의 연구에서는 병원 방사선과 응용시스템 개발 프로젝트에서 활용된 모델링 프레임워크인 참여(participative)기법을 제안하였다. 이 모델링 프레임워크는 작업 활동 공간, 기술적인 인공물(artifacts), 작업 사이의 의존성을 모델링의 주요 요소로 포함시키고 있다. 이는 참여적 방법론으로서 청사진 매핑(blueprint mapping)과 조직게임(organizational game) 방법을 제시한다. 청사진 매핑 방법은 수행되는 업무를 표현하는 방법으로서 다양하고 예측하기 어려운 상황을 표현한다. 조직게임 방법은 조직에서 수행되는 특정 상황을 묘사할 수 있는 유연한 모델링 방법이다. 이 모델링 프레임워크는 기존의 접근 방법에서는 작업 활동만을 강조했던 것에 비해 인공물이나 작업구성 부분을 상위 모델링 활동에 포함시킴으로서, 작업 활동의 다양성과 유연성(flexibility)을 고려한 방법론이라 할 수 있다.

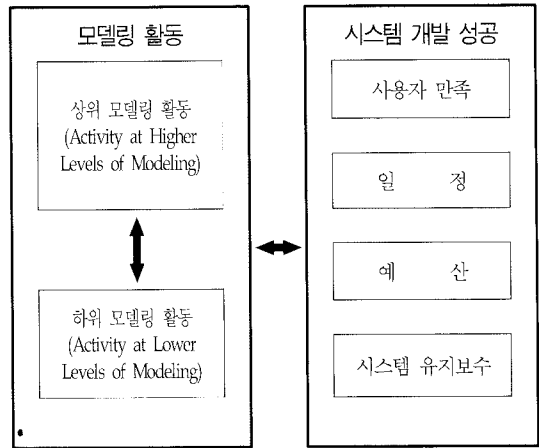
Robillard[1999]는 프로그래밍 전 단계인 계획 단계에서의 문서화를 통한 모델링 활동의 중요성을 강조한다. 계획 단계의 주요 활동은 문서화를 통한 지식의 구조화와 구체화에 있으며 이러한 활동의 중요성이 최근에 강조되고 있다. 상위 모델 스키마, 적합한 에피소드 지식, 문제를 정의하기 위한 형식 명세서, 현상(phenomenon)를 지원하는 모델링 도구와 이를 통한 지식 구조의 표현은 주요한 시스템 개발 모델링 활동으로 자리잡고 있다. 소프트웨어 개발은 지식 집약적(knowledge-intensive)인 지식 처리 과정이라 할 수 있다. 즉, 컴퓨터에 의해 읽혀지고 실행될 수 있는 언어의 형태로 관련 지식 영역의 지식을 구체화(crystallization)시킨다고 말할 수 있다. 그러나 프로그래밍 언어에 의한 지식

의 표현 이전의 상위 모델링 활동을 통한 지식 구조화 없이는 하위 프로그래밍 수준의 지식 구조화는 문제 해결의 적합성을 해칠 수 있다.

위에서 논의된 연구 결과를 요약하면 최근에 모델링 활동의 일관성에 대한 중요도가 부각되고 있음을 알 수 있다. 상위 수준의 모델링 활동의 중요성이 강조되며 이 수준에서의 개념적 모델은 다양한 모델링 활동을 통하여 하위 수준의 모델링 활동과 연관되었을 때 시스템 개발 성공에 영향을 미칠 수 있음을 강조하고 있다. 또한 상위 수준과 하위 수준의 모델링 활동은 시스템 개발 성공의 각기 다른 차원(사용자 만족도, 일정, 예산, 유지보수)과 연관성을 지닐 수 있음을 알 수 있다. 추상화의 상위단계 즉 엔터프라이즈 수준에서의 모델링 활동은 최종 정보시스템 개발 프로젝트의 성공, 특히 사용자나 조직의 관점에서 효과성을 높이는 시스템 개발과 연관성을 가질 것이다. 하위 단계 모델링 활동은 프로젝트 수행 효율성이나 생산성에 관계될 것이다.

본 연구를 위한 모델은 <그림 4>에서 제시하는 바와 같다. 객체지향 모델링 활동은 상위 모델링 활동부터 하위 모델링 활동까지의 단계적 모델링 활동 사이에 상호 연관성이 있을 것이고 전반적 모델링 활동과 시스템 개발 성공 사이에는 정의(positive) 연관 관계가 있을 것이다. 모델링 활동을 상위와 하위 모델링 활동으로 구분하였을 경우에 상위 모델링 활동과 최종 사용자 측면의 시스템 만족도가 상호 연관성이 있을 것이며 하위 모델링 활동은 일정, 예산, 시스템 유지 보수 측면에서의 성공과 관련성이 있을 것이다. 실증적 검증을 위한 연구 명제 (propositions)는 아래와 같이 정리된다.

**명제 1 :** 객체지향 시스템개발 시에 객체지향 모델링 활동은 모델링 단계를 통하여 상호 연관성을 나타낼 것이다. 즉 상위 모델링 활동 정도는 하위 모델링 활동과 정의 상관관계를 보인다.



<그림 4> 연구 모델

**명제 2 :** 객체지향 시스템 개발 모델링 활동은 시스템 개발 프로젝트의 성공과 정의 상관관계를 보인다.

**하위 명제 2.1 :** 상위 모델링 활동은 최종사용자의 요구사항 반영을 용이하게 하는 환경을 제공함으로써 최종사용자 만족과 정의 상관관계를 보인다.

**하위 명제 2.2 :** 하위 모델링 활동은 정보시스템의 구체적 디자인 및 프로그래밍, 테스트링 과정을 용이하게 하는 환경을 제공함으로써 시스템 개발자의 측면에서의 시스템 개발 성공(일정, 예산, 시스템 유지/보수)과 정의 상관관계를 보인다.

## V. 연구 방법

### 5.1. 변수 정의 및 측정

본 연구의 주요 변수는 시스템 모델링 활동과 시스템 개발 성공으로 나눌 수 있다. 객체지향

시스템 모델링 활동 변수 측정은 객체지향 모델링에 관한 개념적 연구와 <그림 2>에서 제시된 개념적 틀 기반으로 도출되었다. 모델링 활동 정도는 <그림 3>에서 제시한 바와 같이 모델링 단계에서 활용된 도구의 수와 모델링 심도의 곱에 의해 산출된다. 모델링 심도는 Zmud & McLaughlin [1984]의 연구에서 제시한 2개의 모델링 활동 심도 측정 항목을 바탕으로 현실적 타당성 검증, 전문가 타당성 토의를 통해 정제(refine)되었다. 데이터 수집 후에 측정치의 신뢰도 검증은 크론바 알파값이 0.7368로서 사회과학 연구를 위한 신뢰도를 상회하는 것으로 나타났다. 질문항목은 모델링 활동에 활용된 도구로부터 산출된 다이어그램, 차트와 같은 산출물관리에 대한 관리 표준의 준수 정도와 산출물에 대한 품질 재검토 정도를 5점 척도로 측정하였다. 모델링 활동 중에서 상위 모델링 활동은 엔터프라이즈 모델링 활동과 시스템 분석활동의 합으로 측정되었다. 하위 단계 모델링 활동은 시스템 디자인 단계와 시스템 구현단계의 모델링 활동의 합에 의해 측정되었다.

모델링 활동과 시스템 개발 프로젝트 성공과의 연관성을 분석하기 위해서 먼저 시스템 개발프로젝트 성공 요인을 4가지 차원으로 구분하였다. 시스템 개발 성공 측정항목은 기존 연구에 활용된 항목으로 구성되었다. 일정, 비용, 사용자만족, 시스템 유지보수의 필요성을 최종 시스템 성공차원으로 규정하였다. 구체적인 변수별 측정 항목은 <표 3>에 정리되어 있다. 시스템 구축 일정과 비용은 질문 항목 자체가 객관적 수량화가 가능한 항목으로 하나의 질문항목으로 측정되었다. 사용자 만족도는 만족 정도를 질문하는 2개의 질문항목으로 측정되었으며 신뢰도는 크론바 알파 값이 0.76으로 나타났다. 시스템 유지보수 정도는 2개의 질문항목으로 측정되었으며 두 개 질문항목 사이의 크론바 알파 값은 0.61로서 초창기 사회과학 연구를 위한 신뢰 수준인 0.6을 상회하고 있다.

<표 3> 연구 변수와 측정치

요소	변 수	측정도구	측정도구 근거
시스템 개발 모델링 활동	상위 모델링 단계에서 모델링 활동	각 모델링 단계에서 활용된 도구의 숫자와 활용심도의 곱	기존 연구에 근거하여 본 연구에서 제시됨
	하위 모델링 단계에서의 모델링 활동		
시스템 개발 성공	프로젝트 개발성공 : 일정, 비용, 사용자 만족도, 시스템 유지보수	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 일정 : 일정 차질 2년 부터 일정 단축까지의 5점 척도</li> <li>- 비용 : 목표 대비 2배 부터 목표 이하까지 5점 척도</li> <li>- 사용자 만족도 : 만족도에 관한 5점 척도, 2개 문항</li> <li>- 시스템 유지보수 : 재 프로그래밍, 재 설계 노력에 관한 5점 척도, 2개 문항</li> </ul>	Franz & Robey[1986] Doll[1985] Deutsch[1991]

## 5.2. 데이터 수집

연구 모델 및 명제를 테스트하기 위해서 설문을 통한 데이터 수집 방법을 택하였다. 설문을 통한 데이터 수집을 위해서 사전 파일럿을 수행하였으며 파일럿 테스트를 위하여 3개 기업의 객체지향 시스템 개발 관리자, 개발 투입요원, 최종 사용자와의 직접 면담을 시도하였다. 면담을 통해서 본 연구에 포함된 주요 변수의 실제적 타당성을 검증하고, 설문 문항의 이해도 및 문맥을 점검하였다.

최종 데이터 수집을 위하여 정보통신 관련 신문사에서 주최한 객체지향 세미나 참석자 명단을 활용하였다. 총 130개 회사 시스템 부분 관리자를 대상으로 전화 접촉을 시도하여 설문지 응답을 의뢰했다. 응답을 수락한 회사에 설문지를 배포한 후 직접 면담, 전자우편, 팩스를 통해서 최종 분석 가능한 61개 객체지향 시스템 개발 프로젝트 설문지를 확보하였다. 연구 결과의 타당성과 신뢰성을 높이기 위해서 연구 대상 시스템 개발 프로젝트는 기존에 개발되어서 6개월 이상 활용된 정보시스템을 설문 대상으로 요구하였다. 실제 데이터를 수집하는 과정에서 연구 대상 변수 이외의 영향요인을 통제하

<표 4> 프로젝트에 활용된 프로그래밍 언어

프로그래밍 언어	C++	C	Java	Basic	Cobol	Pascal	PL/1	Fortran	application package	기타
프로젝트 수	40	28	18	6	4	1	0	0	6	7

기 위하여 주요한 환경변수(개발 프로그래밍 언어, 시스템 개발 프로젝트의 유형, 투입인력의 숙련도)에 관한 내용도 수집하였다.

### 5.3. 자료분석 및 명제 검증

본 연구가 탐색적 성격을 지니고 있고 가설 검증 보다는 제시된 명제에 대한 타당성 검증이 주요 목적이란 점, 기존에 실증적 연구가 광범위하게 진행되지 못한 점을 고려하여 상관관계 분석을 주요 통계분석 기법으로 채택하였다. 또한 연구 결과의 심도 있는 해석과 향후 객체지향 모델링 분야의 주요 변수간의 영향도 분석을 위한 연구 방향 설정을 위해서 모델링 활동과 성공 변수간의 회귀분석을 수행하였다.

본 연구에서 제시된 모델에 포함된 주요 연구 변수를 분석하기 이전에 프로젝트 환경 변수를 분석함으로써 모델에 포함되지 못한 주요 환경 변수가 모델의 타당성이나 연구 결과 해석에 끼칠 수 있는 영향을 분석하였다. 프로그래밍 언어로는 40개의 프로젝트가 C++, 18개 프로젝트가 Java, 28개 프로젝트가 C언어를, 6개 프로젝트가 Visual Basic을 사용하여 대부분 프로그래밍언어로 객체지향 언어를 활용하고 있음을 알 수 있다. 프로젝트의 규모는 PM(Person Month)을 기준으로 할 때에 평균 182PM 규모를 나타내고 있다. 프로그래밍 라인(lines-of-codes)을 기준으로 평균 137,604 LOC로 나타나고 있다. 이는 프로젝트의 규모가 중규모 이상의 중, 대형 프로젝트이었음을 나타내고 있다.

개발 프로젝트의 유형을 살펴보면 전체 61개 프로젝트 중에 수작업(manual) 시스템을 정보화한 프로젝트가 15개, 현 시스템 대체 프로젝트가 9개, 현 정보시스템의 소규모 개선 프로젝

트가 9개, 현 정보시스템의 대규모 개선 프로젝트가 26개로 구성되어 있어서 대부분의 프로젝트가 기존의 시스템 개선보다는 새로운 시스템 개발 타입의 프로젝트로 구성되어 있음을 알 수 있다. 이는 대부분 조사대상 프로젝트가 상당한 상, 하위 모델링 활동을 수반하는 프로젝트이었음을 알 수 있다.

조사 대상 프로젝트에 투입된 인력의 숙련도를 측정하기 위해 시스템 분석요원과 프로그래밍 요원의 응용 및 기술지식의 수준을 측정된 결과 각 지식수준<sup>2)</sup>이 5.0 척도를 기준으로 각각 3.96과 4.10으로 나타났다. 이러한 결과는 비교적 숙련된 시스템 분석 및 프로그래밍 요원이 투입되었음을 알 수 있다. 또한 이러한 기술 인력이 최종 성공 변수에 미칠 영향을 살펴보기 위하여 두 요인과 최종 성공 변수와의 상관관계 분석을 수행한 결과 모두 0.05 유의수준에서 통계적으로 유의하지 않은 것으로 판명되었다.

첫 번째 명제를 분석하기 위해서 먼저 상위 모델링 활동과 하위 모델링 활동간의 상관관계 분석을 수행하였다. 구체적인 내용은 아래 <표 5>에 정리되어 있다.

<표 5>에서 보는 바와 같이 상위 모델링 활동의 정도와 하위 모델링 활동의 정도가 0.876

<표 5> 상위 모델링 활동과 하위 모델링 활동의 피어슨(Pearson) 상관관계 분석

	상위 모델링 활동	하위 모델링 활동
상위 모델링 활동	1.00	.876 *
하위 모델링 활동	-	1.00

\* 유의수준 0.01

2) 시스템 분석요원과 프로그래머의 숙련 수준은 라이커트 5 점척도로 측정되었다. 질문항목은 응용지식과 기술지식에 관한 2개의 질문항목으로 구성되었고 각각의 질문에 대해 전문적 기술 우수부터 전문적 기술 부족 척도까지 5점 척도로 구성되었다. 이 두 항목 사이의 신뢰도는 크론바 알파 값이 0.7166을 나타내고 있다.

<표 6> 단계별 모델링 활동 사이의 상관관계 분석

	엔터프라이즈 모델링 활동	분석활동	설계활동	구현활동
엔터프라이즈 모델링 활동	1	0.588*	0.563*	0.585*
분석 활동	-	1	0.954*	0.711*
설계 활동	-	-	1	0.712*
구현 활동	-	-	-	1

\* 유의수준 0.01

으로 통계적으로 유의한 상관관계를 보이고 있다. 본 연구 명제 1, 즉 객체지향 모델링 활동에서 상위 모델링 활동과 하위 모델링 활동의 정도는 상호 연관성을 갖고 있음은 채택되었다. 이러한 결과는 전통적 정보시스템 모델링 분야의 개념적 연구 결과를 실증적으로 입증한 것으로서 모델링 활동이 점차 하위 모델링 분야에 그치지 않고 상위 모델링 활동과 동시에 연관되어 수행됨을 보여주는 결과이다. 실무적 차원에서 CASE도구 및 모델링 방법론의 확산에 의해서 상위 단계부터 하위 단계까지의 모델링 활동이 동시에 활용되고 있음을 알 수 있다.

명제 1을 주장을 좀더 구체적으로 살펴보기 위해서 본 연구에서 조사한 전체 모델링 단계(엔터프라이즈 모델링, 시스템 분석 모델링, 시스템 설계 모델링, 시스템 구현 모델링) 사이의 활동 연관성을 분석해 보았다. 엔터프라이즈 모델링 활동, 분석 활동, 디자인 활동, 구현 활동 사이의 상관관계는 <표 6>에서 볼 수 있는 바와 같이 각 모델링 단계별 활동 사이에 유의적인 상관관계를 나타내고 있다. 특히 시스템 분석 모델링 활동과 설계 모델링 활동 사이에는 0.964라는 매우 높은 상관관계를 보이고 있어서 이 두 활동사이의 연결성이 매우 높은 것으로 나타나고 있다. 이는 분석 및 설계 단계의 모델링 활동은 실제로는 분리되어 수행되기보다는 분석과 설계 과정이 서로 융합되고 피드백되는 모델링 활동을 거칠 가능성이 높은 활동임을 의미한다. 즉, 모델링 활동과 디자인활동은 실

제로 분리된 단계적 모델링 활동이기보다는 상호 순환적으로 영향을 미치는 모델링 활동으로서 방법론 구성 시 또는 모델링 도구 개발 시에 이를 충분히 고려한 방법론과 모델링 도구가 디자인되어야 할 것이다.

전체 모델링 단계 사이의 상관관계는 <표 6>에서 보는 바와 같이 모든 모델링 활동사이에 0.55 이상의 통계적으로 유의한 연관관계를 나타내고 있다. 문제의 복잡성을 감소시키기 위해서 단계별 모델링 활동 사이에 상호 일관성을 유지한다는 추상화 모델링 이론과 같은 연구 결과로 해석할 수 있다. 프로젝트 수행을 위한 개발 방법론과 모델링 도구의 구성은 프로젝트의 모델링 복잡성을 감소시키기 위해서 일관성 있게 디자인되어 모델링 활동을 지원할 수 있어야 할 것이다.

명제 1에 대한 실증 분석 결과를 요약하면 모델링 활동 사이의 연관성은 상위 모델링 활동과 하위 모델링 활동 사이의 연관성이 높을 뿐 아니라 세부 모델링 활동 사이에도 연관성이 높은 것으로 나타나고 있다. 특히 시스템 분석 모델링과 시스템 디자인 모델링 활동 사이의 연관성이 매우 높은 것으로 나타나고 있다. 본 연구 대상 프로젝트의 경우 단계별 모델링 활동을 지원하는 일체화된 모델링 도구보다는 다양한 도구를 활용하여 각 단계별 모델링 활동을 수행함에도 모델링 활동간의 연관성을 높이고자하는 인지적 노력을 보인다고 할 수 있다.

명제 2, 즉 모델링 활동과 시스템 개발 성공 차원과의 연관성을 실증적으로 분석하기 위해서 상관관계 분석을 수행하였다. <표 7>은 상위 및 하위 모델링 활동과 성공변수(비용, 일정, 사용자 만족도, 유지보수 정도) 사이의 상관관계 분석을 보여준다. 모델링 활동과 최종 시스템 개발 성공 요인과의 연관관계를 살펴보면 하위 시스템 모델링 활동의 심도와 시스템 유지보수, 일정, 비용과의 정의(positive) 상관관계는 본 연구 자료에 의해서는 입증되지 못하였다. 상위

<표 7> 상위 및 하위 모델링 활동과 시스템개발 성공 변수와의 상관관계

활동 성공변수	상위(엔터프라이즈 모델링+시스템분석) 활동	하위(시스템 설계 + 시스템 구현) 활동	전체 (상위+하위) 활동
비용	-0.072	0.015	-0.030
일정	0.155	0.119	0.142
만족도	0.342**	0.389**	0.373**
유지보수	-0.054	-0.102	-0.080

\*\* 유의수준 0.01

<표 8> 단계별 모델링 활동과 시스템 개발 성공 요소와의 상관관계

모델링 활동 성공변수	엔터프라이즈 모델링	시스템 분석 모델링	시스템 설계 모델링	시스템 구현 모델링
비용	-0.172	0.055	0.024	0.027
일정	0.084	0.187	0.121	0.097
만족도	0.267*	0.314*	0.297*	0.407**
유지보수	-0.099	-0.077	-0.075	-0.114

\*\* 유의 수준 0.01

\* 유의 수준 0.05

및 하위 모델링 활동 모두가 시스템개발 성공 요인 중에서 사용자 만족과 정의(positive) 상관관계를 보였다. 이러한 연구 결과는 Cerveny et al.[1990]의 연구와 같은 결과를 보여 주고 있다. 즉, 모델링 도구의 활용이 프로젝트 생산성보다는 사용자 만족과 상관관계가 높다는 연구 결과와 일치하고 있다.

이러한 연구 결과는 객체지향시스템 모델링 활동의 가장 두드러진 특징은 사용자 측면에서의 시스템 만족도와 모델링 활동의 연관성에 있음을 의미할 수 있다. 이는 객체지향 모델링 환경 자체가 상위 모델링 활동과 하위 모델링 활동 사이의 연관성이 매우 높아서 상위 단계에서 모델링된 사용자 모델이 시스템 실행 단계까지 일관성 있게 전환 될 수 있는 환경을 제공한다는 실무적 주장을 뒷받침하는 연구 결과라 할 수 있다. 이러한 연구 결과를 명제 1의 연구 결과와 동시에 고려하여 유추 해석하면

<표 9> 모델링 활동과 최종 시스템 사용자 만족도의 회귀분석

변수	표준화 계수	t 유의도	설명도(R <sup>2</sup> )	F유의도
모델링 활동	0.373	0.004	0.139	0.004

객체지향 모델링 환경 자체의 통합적 모델링 활동이 최종 사용자 만족과 상관관계가 매우 높다고 해석 될 수 있다.

<표 7>의 결과를 모델링 단계별로 세부적으로 살펴보기 위해서 단계별 활동과 성공변수 사이의 상관관계 분석을 수행하였다. <표 8>은 시스템 개발 성공과 모델링 단계별(엔터프라이즈 단계, 시스템 분석 단계, 시스템 설계 단계, 시스템 구현 단계) 모델링 활동 사이의 상관관계를 보여준다. 모든 단계별 활동이 사용자 만족도와 통계적으로 유의한 관계를 나타내고 있다. 그러나 일정, 시간, 시스템 재 작업과는 통계적으로 유의한 관계를 보이지 않고 있다.

명제2, 즉 상위, 하위 모델링 활동과 시스템 성공과의 상관관계에 대한 분석 결과를 요약하면 객체지향 단계별 모델링 활동의 정도와 최종 사용자 측면에서의 성공은 의미 있는 상관관계를 보이는 반면 하위 모델링 활동과 시스템 개발 프로젝트 생산성(비용, 일정, 유지보수) 측면에서의 성공과는 유의적 상관관계를 보이지 않았다.

본 연구의 결과 객체지향 모델링 활동과 성공 요인 중 사용자 만족도 사이의 상관관계가 매우 일관성 있게 나타나고 있다. 모델링 활동과 사용자 만족도와 상관관계가 높은 점을 고려하여 두 변수간의 영향관계를 탐색하기 위하여 회귀분석을 수행하였다<sup>3)</sup>. <표 9>는 사용자 만족도를 종속변수로 하고 전체 객체지향 모델링 활동(상위 모델링 활동과 하위 모델링 활동의 합)을 독립변수로 하여 회귀분석을 한 결과

3) 사용자 만족 이외의 성공 변수와 모델링 활동 사이의 회귀 분석결과 변수 사이의 통계적 유의성이 모두 기각되어서 연관관계뿐만 아니라 영향 측면에서의 관련성도 없는 것으로 나타났다.

이다. 회귀식의 설명도( $R^2$ )가 14%로 나타나고 모델 자체의 통계적 유의성은 0.01수준에서 유의한 것으로 나타났다. 전체 모델링 활동의 표준화계수는 0.373으로서 0.01 유의수준에서 유의적인 것으로 나타났다. 이는 객체지향 시스템 모델링 환경에서 모델링 활동이 사용자 만족도에 영향을 미치고있음을 보여준다.

## VI. 결론 및 향후 연구 방향

객체지향 개발 환경은 상위 객체를 활용하여 사용자 업무환경을 모델링하고 이를 프로그램 모델까지 일관성 있게 전환함으로써 사용자 요구사항을 반영시키고 한다. 이와 더불어 모델링 과정에서 표준화된 객체를 유사 시스템 개발에 활용함으로써 프로젝트 생산성을 높이는 것이 궁극적 목표이다. 이러한 주장에 대한 실증적 검토를 위하여 본 연구는 객체지향 모델링에 관한 이론적 연구를 바탕으로 하여 객체지향 모델링 활동 프레임워크를 제시하였고 객체지향 모델링 활동을 측정하기 위한 체계를 제시하였으며 이를 근거로 모델링 활동이 최종 시스템 개발 성공에 미치는 영향을 분석하였다.

연구 결과 첫째, 상위 모델링 활동과 하위 모델링 활동이 상호 연관성을 갖고 진행되고 있음을 알 수 있었다. 객체지향 시스템 개발 프로젝트의 경우 상위 부분의 모델링 활동과 하위 부분의 모델링 활동이 분리되어 이루어지지 않고 통합된 모델링 활동으로 수행되고 있음을 보여주고 있다. 두 번째, 이러한 통합된 모델링 활동과 사용자 측면에서의 만족도가 높은 연관관계를 가지고 있다는 분석 결과이다. 이러한 연구 결과는 객체지향 모델링 활동 자체는 사용자 만족도와는 상관관계가 높으나 이러한 모델링 활동과 생산성 향상과는 연관성을 갖지 못한다는 점이다.

객체지향 모델링 활동의 경우 하위 모델링 활동과 사용자 만족도사이의 연관관계가 유의

적이다. 이는 기존의 구조적 프로그래밍 환경 하에서는 프로그래밍 언어를 활용한 모델링 활동과 사용자의 만족도는 거의 관계가 없음을 고려할 때에 매우 흥미로운 연구 결과라 할 수 있다. 객체지향 모델링 환경의 경우 상위 모델링 단계에서 제시된 객체가 프로그래밍 단계까지 일관성 있게 전환될 수 있기 때문에 하위 모델링 활동조차도 사용자 요구 사항을 고려한 모델링 활동의 연속으로 간주할 수 있음을 의미한다. 또한 최근에는 표준화된 객체 즉, 컴포넌트 자체가 최종 사용자의 모델을 검증할 수 있는 형태로 제공되어서 시스템 구축에 활용되어서 하위 모델링 활동과 사용자 만족도 사이의 연관성이 높게 나타날 수 있다.

하위 모델링 활동과 일정, 비용, 유지보수 측면에서의 연관관계는 높지 않은 것으로 밝혀졌다. 이는 다양한 해석이 가능하나 객체지향 모델링 활동과 생산성 향상과 연관성이 현 활용단계에서는 매우 미미함을 나타낸다. 구조적(structured) 모델링 환경 하에서 모델링 도구의 활용이 일정이나 비용 측면에서의 생산성 향상에는 역(negative) 상호관계를 보인 연구(Cervený & Joseph, 1988)와 같은 결과를 보이고 있다. Parson & Wand [1997]의 연구는 객체지향 모델링 활동이 객체의 구현, 생성보다는 객체를 표현(representation)함에 적합하다는 견해와 같은 결과이다. 실무에서도 객체지향 모델링 활동 자체가 생산성 향상에 미친다기보다는 보다는 표준화된 객체 재사용이 생산성을 향상시키는 것으로 밝혀지고 있다. 이러한 추세는 최근에 제기되는 표준화된 객체 즉, 컴포넌트를 활용한 개발 방법론에 반영되고 있다.

생산성과 관련한 연구결과에 대한 해석의 하나는 객체지향 기술에 대한 조직적 성숙도, 표준화 측면이다. 객체지향 방법론이 아직은 성숙된 개발 방법론으로 활용되지 못하는 상황에서 학습효과의 미비로 인하여 하위 모델링 활동과 생산성 사이의 연관관계가 낮게 나타날 수도 있



을 것이다. 객체지향 환경으로의 전이(transition)는 객체지향 모델링 도구나 방법론의 도입과 더불어 정보시스템 개발 환경 및 인력의 학습이 필요함을 의미한다고 할 수 있다.

Fayad, Tsai & Fulghum[1996]의 연구에서 객체 지향 방법론으로의 전이(transition)를 위한 이론적인 프레임워크를 제시한다. 객체지향 방법론으로의 전이는 프로젝트 이전 계획단계(planning & pre-project stage), 객체 지향 방법 삽입 단계(object-oriented insertion stage), 프로젝트 관리 단계(project management stage)로 나누어져 실행된다 한다. 프로젝트 이전 계획단계에서는 기존 소프트웨어 개발을 위한 사고나 환경을 객체지향 개념이 적용될 수 있는 사고나 개념으로 변화되고, 소프트웨어 개발 팀을 준비시킨다. 객체 지향 삽입단계에서는 적합한 객체지향 기술, 도구의 선택, 프로젝트 구성, 개발 팀 훈련, 재사용성을 위한 예산 계획 활동을 수행한다. 프로젝트 관리 단계에서는 시스템 분석, 모델링, 프로토타입 구축, 효율적 프로젝트 관리, 객체지향 개발 프로세스 정의 및 문서화, 소프트웨어 매트릭스 선택, 객체 지향 소프트웨어 산출물 점검, 소프트웨어 문서 통합 등의 일련의 작업을 수행한다. 본 연구의 실증적 분석에서 하위 모델링 활동과 시스템 개발 성공 변수 중 비용, 일정, 유지보수 측면과 상관관계가 나타나지 않은 것은 현재 개발환경이 객체지향 모델링 활동의 전이(transition) 단계에 있어서 초기 단계에 머물고 있음에 기인할 수 있다. 다른 측면 이러한 결과를 해석해 보면 사용자와의 시나리오 분석이나, 사용사례 분석과 같은 모델링 활동과 비용, 일정, 유지보수 측면과는 그리 높은 상관관계는 기대하기 힘들 것이다. 비용, 일정, 유지보수와 같은 생산성 차원의 성공요인은 모델링 활동 자체보다는 모델링 도구에 대한 학습효과, 프로그램 재사용과 같은 요인과 높은 상관관계가 있을 수 있다.

연구 분석 결과 객체지향 모델링 활동은 여타

의 모델링 방법론에 비하여 상위 단계부터 하위 단계 모델링 활동사이의 일관된 모델 전환(transformation)이 가능하다는 점이다. 이는 모델링 활동이 상위단계부터 하위단계까지 체계적으로 수행될 경우에 다른 모델링 방법론에 비하여 최종 사용자의 만족을 높이는 정보시스템을 구축할 가능성이 높다는 점을 의미한다. 이러한 가능성을 알아보기 위하여 수행된 회귀분석 결과는 이러한 가능성을 부분적으로 입증하고 있다.

본 연구의 공헌은 이론적 측면과 실무적 측면에서 살펴 볼 수 있다. 이론적 측면에서는 객체지향 모델링 활동을 개념화하고 측정방법을 제시함으로써 객체지향 모델링 활동이 시스템 개발 성공에 기여하는 정도를 실증적으로 검증할 수 있는 이론적 기반을 제시하고 있다. 기존 연구는 시스템성공에 미치는 영향요인을 선택하는 과정에서 모델링 활동의 중요성을 인정하면서도 이 변수의 개념화 및 측정방법을 제시하지 못하였다. 본 연구의 결과는 시스템 성공의 주요한 요인으로서 시스템개발 모델링 활동을 구체화하여 성공평가 모델에 포함시킬 수 있는 이론적 틀을 제공하였다.

실무적 측면에서의 공헌은 본 연구에서 제시된 시스템 모델링 활동 프레임워크는 다양한 모델링 도구를 선택, 활용해야하는 객체지향 시스템 개발 프로젝트 관리자에게 관리 틀을 제공해 줌으로써 객체지향 설계 및 분석 도구의 취사선택을 가능케 한 것이다. 또한 시스템개발 모델링 활동의 구체적 측정방법을 제공함으로써 모델링 활동에 대한 측정치(metrics)관리를 가능케 한다.

본 연구의 한계는 객체지향 시스템 개발 프로젝트의 경우 모델링 활동의 중요성에도 불구하고 프로젝트 성공에 영향을 미칠 수 있는 다양한 상황적 변수 예를 들면 조직 문화, 투입인력의 숙련도, 투입자원의 충분성 등을 연구 모델의 구체적 상황요인으로 포함시키지 못했다는 점이다. 이와 같은 상황적 변수를 연구모델

에 구체적으로 포함시키어 향후 연구 모델을 설정하고 예에 따른 실증적 연구를 수행함으로써 연구 모델의 완전성을 증진시키고 궁극적으로는 모델링 활동이 시스템 개발 성공에 미치는 영향에 대한 인과적 효과를 검증할 수 있을

것이다. 향후 연구에서는 모델링 활동과 여타의 사용자 관련 변수를 모델에 첨가시킴으로써 사용자 만족에 영향을 미치는 요인의 발견과 이에 대한 설명력을 높이는 모델을 구성할 수 있을 것이다.

### 〈참 고 문 헌〉

- [1] 김진우, 한형미, "객체지향방법론을 이용한 프로세스모델링에 대한 연구-복수 모형의 인지적 통합과정을 중심으로-," *경영정보학연구*, 제6권 2호, 1996년 12월, 19-52쪽.
- [2] 박광호, "객체 지향 정보시스템의 테스트를 위한 확장된 유스케이스의 사용과 계층적 상태 기반 테스트 방법", *정보기술과 데이터 베이스 저널*, 1999, 제 6권 2호, 29-43쪽.
- [3] 이양규, 박성주, "객체지향 페트리 네트에 기반을 둔 생산시스템 모형화 도구", *경영정보학연구* 제6권 1호, 1996년 6월, 223-240쪽.
- [4] 임홍순, 김종우, 박성주, "클라이언트/서버 정보시스템 개발을 위한 객체지향 시스템 설계 기법", *경영정보학연구* 1996년12월, 53-76쪽.
- [5] 정철용, "외연적 객체모델의 정형화," *경영정보학연구* 제5권 2호, 1995년 12월, 143-176쪽.
- [6] Agarwal, Ritu, Sinha, Atish, Tanniru, Mohan, "Cognitive fit in Requirements Modeling:A Study of Object and Process Methodologies", *Journal of Management Information System*, 1996, Vol.13 No.2, pp.137-162.
- [7] Baumer, Dirk, Gryczan, Guido, Knoll, R., Lilienthal, C., Riehle, D., and Zullighoven, H, "Framework Development for Large Systems", *Communications of the ACM*, October, 1997, Vol.40, No.10, pp.52-59.
- [8] Berzins, Valdis, Gray, Michael, and Naumann, David, "Abstraction-based Software Development," *Communications of the ACM*, May 1986, Vol. 29, No.5, pp.402-415.
- [9] Bohrer, K., Johnson, V., Nilsson, A., and Rubin, B. "Business Process Components for Distributed Object Applications", *Communications of the ACM*, June 1998, Vol. 41 No. 6, pp.43-48.
- [10] Butler, Keith A., Esposito, C., and Hebron, R., "Connecting the Design of Software to the Design of Work", *Communications of the ACM*, January, 1999, Vol. 42. No.1, pp.38-46.
- [11] Cervený, Robert P., Garrity, E.J. and Sanders, G.L., "A Problem-solving Perspective on Systems Requirement", *Journal of Management Information Systems*, 6, 4, 1990, pp.103-122.
- [12] Cervený, Robert P., Joseph, D. A., "A Study of the Effect of Three Commonly Used Software Engineering Strategies on Software Enhancement Productivity," *Information and Management*, Vol. 14, 1988, pp. 243-251.
- [13] Deutsch, M. S., "An Exploratory Analysis Relating the Software Project Management Process to Project Success," *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 38, No. 4, Nov. 1991, pp. 365-375.
- [14] Doll, W. J., "Avenue for Top Management Involvement in Successful MIS Development," *MIS Quarterly*, March, 1985, pp. 17-35.
- [15] Ericsson, Maria and Jacobson, Agneta, *The*

- Object Advantage: Business Process Reengineering with Object Technology*, 1995, Addison-Wesley Publishing Company.
- [16] Essink, Leo J.B., "A Modelling Approach to Information System Development", *Information Systems Design Methodologies: Improving the Practice*, edited by T.W. Olle, H.G. Sol and A.A. Verrijin-Stuart, Elsevier Science Publishers, 1986, pp.55-84.
- [17] Fayad, Mohamed and Schmidt, Douglas, "Object-oriented application frameworks", *Communications of the ACM*, October 1997, Vol. 40, No.10, pp.32-38.
- [18] Fayad, Mohamed E., Tsai, W.C. and Fulghum, M.L., "Transition To Object-Oriented Software Development", *Communications of the ACM*, February 1996, Vol. 39, No. 2, pp.108-121.
- [19] Franz, C. R. and Robey, D., "Organizational Context, User Involvement, and the Usefulness of Information Systems," *Decision Sciences*, Vol. 17, 1986, pp.329-356.
- [20] Hackathon, R.D. and Karimi, J., "A Framework for Comparing Information Engineering Methods", *MIS Quarterly*, June 1988, pp.203-220.
- [21] Henderson, J.C. and Cooperider, J.C., "Dimensions of I/S Planning and Design Aids: A Function Model of CASE Technology", *Information Systems Research*, , 1990, Vol.1, No. 3 pp.227-254.
- [22] Iivari, J., "Object-oriented information systems analysis: A framework for object identification," *IEEE Trans on Software Engineering*, 1991, pp.205-218.
- [23] Iivari, J., "Why Are CASE Tools Not Used?", *Communications of the ACM*, October, 1996, Vol. 39 No. 10, pp.94-103.
- [24] Iivari, Juhani and Koskela, Erkki, " The PICO Model for Information Systems Design," *MIS Quarterly*, Sept.. 1987, pp.401-419.
- [25] Jarzabek, S. and Huang, R., "The Case for User-Centered CASE Tools", *Communications of the ACM*, August, 1998, Vol. 41 No. 8, pp.93-99.
- [26] Kaindl, Hermann, and Carroll, John M., "Symbolic Modeling in Practice", *Communications of the ACM*, January, 1999, Vol. 42. No.1, pp.28-30.
- [27] Kjaer, A. and Madsen, H.K., "Participatory Analysis of Flexibility", *Communications of the ACM*, May, 1995, Vol. 38. No.5, pp.53-60
- [28] Monarchi David E., and Puhr, Gretchen I., "A Research Typology for Object-Oriented Analysis and Design", *Communications of the ACM*, September, 1992, Vol.35 No.9, pp.35-47.
- [29] Parsons, J. and Wand, Y., "Using objects for systems analysis", *Communications of the ACM*, December 1997, Vol. 40 No. 12 , pp.104-110.
- [30] Puroo, S., Jain, H. and Nazareth, D., "Effective distribution of object-oriented applications", *Communication of the ACM*, August 1998, Vol. 41 No 8, pp.100-107
- [31] Robillard, Rierre N., "The Role of Knowledge in software development", *Communications of the ACM*, January, 1999, Vol. 42. No.1, pp.87-92.
- [32] Scheer, August-Wilhelm and Hars, A., "Extending Data Modeling to Cover the Whole Enterprise", *Communications of ACM*, September, 1992, Vol. 35 No 9, pp.166-171
- [33] Semprevivo, Phil, "Incorporating Data Dictionary/Directory and Team Approaches into the Systems Development Process,"

- MIS Quarterly*, September, 1980, pp.77-93.
- [34] Shelton, Robert E., "Business Objects Modeling with Business Patterns", *Data Management Review*, May, 1996.
- [35] Subramanian, Girish H, and Zarnich, George E., "An Examination of Some Software Development Effort and Productivity Determinants in ICASE Tool Projects", *Journal of Management Information System*, 1996, Vol. 12 No.4, pp.143-160
- [36] Swanson, E. B and Beath, C. M., *Main-  
taining Information Systems in Organizations*, John Wiley and Son, New York, 1989.
- [37] Winograd, Terry, "From Programming activities to activists for Designing," *Communications of ACM*, June 1995, Vol.38, No.6, pp.65-74.
- [38] Zmud, Robert W., McLaughlin, Curtis P., and Might, Robert J., "An Empirical Analysis of Project Management Technique Implementation Success", *Management Science Implementation*, Supplement 1, 107-132, 1984, JAI Press Inc.

◆ 이 논문은 2000년 5월 4일 접수하여 2차 수정을 거쳐 2000년 9월 27일 게재확정 되었습니다.

### ◆ 저자소개 ◆



안준모 (An, Joon-Mo)

미국 Texas A&M University (College Station)에서 Business Computing Science 석사와 State University of New York (Buffalo)에서 경영정보학 박사 학위를 취득하였다. 뉴욕주립대학교 경영정보학 강사, LG-EDS 정보전략 책임 컨설턴트로 활동하였으며 현재 건국대학교 경영·경영정보 학부 조교수로 재직 중이다. Motorola University(Korea) 정보시스템 프로젝트 관리분야 교수, LG-EDS EC분야 자문교수, 정보통신부 소프트웨어 벤처 창업보육 정책 수립 책임교수로 활동하고 있다.

*Journal of Organizational Computing*, 경영과학, *Information Systems Review* 등 학술지와 국내외 학술회의에 연구 논문을 발표했다. 연구 관심분야는 소프트웨어 모델링과 생산성, 소프트웨어 생산 네트워크, 한국 소프트웨어 벤처기업 경쟁력 등이다.