

국내 소프트웨어 개발 프로세스의 경쟁력 분석

- Analysis of Competitive Power of Software Development Process of Korea -

유 영 관 *

Yoo Young Kwan

박 철 수 *

Park Chul Soo

이 종 무 *

Lee Jong Moo

Abstract

This paper analyzes the competitive power of domestic software industries focusing on the subjective rating of software development process. A survey is conducted to perform subjective evaluation of software development process of his/her company. Comparison between SPICE-experienced companies and non-experienced companies, between domestic companies and companies in developed countries are performed.

Keywords: software process, SPICE, CMM, process improvement, survey

1. 서론

소프트웨어 개발 프로세스의 개선을 통한 경쟁력 확보는 산업현장의 중요한 과제이다. 이를 위해서 SPICE(Software Process Improvement and Capability dEtermination)나 CMM(Capability Maturity Model for Software) 등과 같이 프로세스 별 능력수준의 심사와 이에 따른 단계적인 경쟁력 향상 방안의 도입은 매우 실증적으로 유용한 것으로 나타나고 있다. 그러나 프로세스 심사 결과만을 통해 개발 경쟁력이 확보되는 것은 아니며, 자체적인 달성가능한 개선 목표의 설정과 또한 이를 위한 지속

* 한라대학교 경영학과

적인 개선노력이 함께 이뤄져야만 한다[1,2,3]. 특히 객관적 자료에 근거한 개발 경쟁력 수준의 이해, 개발조직 자체의 프로세스 수행 경험, 그리고 적절한 프로세스 개선전략의 마련이 매우 중요하다. 본 연구에서는 이를 위한 구체적인 방법의 하나로써 벤치마킹을 통한 프로세스 개선 접근방법[4]을 채택하여, SPICE 심사경험이 있는 국내 소프트웨어 개발현장의 평균적인 프로세스 수행 수준을 국제수준[5]과 비교해 보고, 이와 아울러 국내 기업들의 프로세스 경쟁력 수준을 개발 프로세스 중심으로 분석해 본다. 구체적으로 2장에서는 벤치마킹 기반의 개선방법의 이해와 수집된 벤치마킹 자료에 관한 내용을 살펴보고, 3장은 외국 사례와의 비교를 4장은 국내 집단간의 상호 비교분석 내용을 다룬다. 그리고 5장은 국내 개발기업의 경쟁력분석을 통한 프로세스 개선전략을 제시해 보고, 6장은 결론으로 구성한다.

2. 설문조사와 분석

2.1 벤치마킹과 프로세스 개선

소프트웨어 프로세스 벤치마킹은 대내외적인 비교를 통해 프로세스를 심사하고, 이를 향상시키기 위한 구체적인 프로세스 개선 방법론의 하나이다[4]. 객관적인 소프트웨어 개발 경쟁력의 이해를 위해서는 우선 현 수준의 파악과 아울러 산업 전반적인 수준과의 비교를 통한 분석이 요구된다. 최근 진행된 국제적인 프로세스 벤치마킹의 핵심은 프로세스 모형상의 기본활동(base practice)들을 비교하여 기본적인 참조모형을 마련하고, 또 한편으로는 실제 각 프로세스들의 수행이 해당 프로세스의 목표달성에 얼마만큼 효과적인가를 측정하는데 주된 목적이 있다[4,5]. 특히 최상의 활동(best practice)과 현 수준의 비교를 통한 개선 목표의 정량적 수립과 이의 효율적인 수행방안의 우선순위를 결정하는데 많은 도움을 줄 수 있다. 즉, 어느 수준의 소프트웨어 프로세스가 조직의 필요와 사업 목표를 달성하는데 효과적인가, 그리고 필요한 프로세스 개선 목표의 달성을 위해 효율적인 개선 활동의 수행상의 우선순위는 무엇인가를 확인하는데 필요한 객관적 자료를 제시해 줄 수 있다.

2.2 자료수집

본 연구에서는 국내 소프트웨어 개발현장의 요구를 고려하여 SPICE 심사경험이 있는 조직을 대상으로, 개발 방법론 관련 1개 프로세스와 소프트웨어 개발 관련 7개 프로세스를 선택하여 자료를 수집하였다. 자료의 객관성과 신뢰성을 높이기 위해서 직접면담과 설문을 통해 수집하였으며, 해당 프로세스 기본활동은 각각 프로세스 참조모형[4]을 참고한 7개와 60개를 사용하였다. 이를 정리하면 <표 1>과 같다.

<표 1> 설문대상 프로세스의 구성

Index	프로세스	프로세스기본활동	프로세스 범주
M.1	기술혁신	7	
E.1	개발	12	ENG.1
E.2	요구분석	8	ENG.1
E.3	설계	9	ENG.1
E.4	코딩	8	ENG.1
E.5	모듈시험	6	ENG.1
E.6	통합시스템시험	7	ENG.1
E.7	유지보수	10	ENG.2
계	8	67	

조사는 국내 6개 주요 소프트웨어 개발 조직의 소프트웨어 프로세스 전문가 52명을 대상으로 이뤄졌다. 설문의 주요 구성항목은 우선 소프트웨어 엔지니어링 7개 프로세스에 대해서 먼저 개선되어야 할 순위(M.1)를 평가하였고, 이어서 각 프로세스별 해당 기본활동의 현재 활동수준을 5점 척도로 평가하도록 하였다. 그리고 자료의 처리는 각 프로세스 기본활동별로 평균값을 구하고, 프로세스별로 기본활동의 평균값의 비교 분석을 행하였다.

3. 외국사례와의 비교

분석 결과의 종합적 비교는 <표 2>와 <표 3>에 나타나 있다. <표 2>는 국내 벤치마킹 결과 가장 수치가 높았던 10개 기본활동을 정리한 것이다. <표 3>은 외국 평균[4]과의 차이가 가장 큰 10개 기본활동을 정리한 것이다.

<표 2> 국내 평균값의 순위

순위	프로세스 index	프로세스 기본 활동	국내
1	E.6.1	정의된 프로세스에 따른 통합 시험	4.26
2	E.2.5	요구사항의 명확한 해석	4.23
3	E.3.2	소프트웨어 구조 설계	4.21
4	E.1.8	전 프로세스에 걸친 일관성 유지	4.13
5	E.2.1	정의된 프로세스에 따른 요구사항의 분석	4.13
6	E.3.3	모듈 인터페이스 설계	4.08
7	E.3.1	정의된 프로세스에 따른 시스템의 설계	4.04
8	E.5.5	시험의 수행	3.98
9	E.6.4	통합 시스템 시험 수행	3.96
10	E.7.1	유지보수 요구사항의 결정	3.91

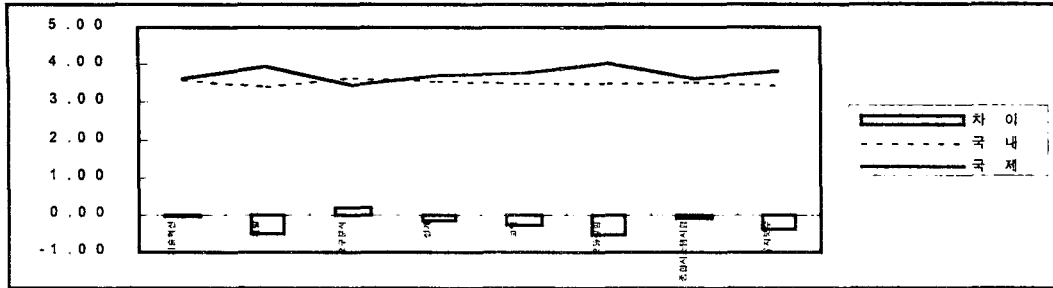
전체 프로세스에 따른 종합적인 비교를 살펴보면 <그림 1>과 같이 요약해 볼 수 있다. <그림 1>은 8개의 프로세스별 국제평균과 국내평균의 차이를 그래프로 표현한

것이다. 외국사례와 직접 비교해 보면, 요구분석을 제외한 모든 프로세스에서 낮은 값을 보이고 있다. 특히 개발, 코딩, 모듈실험, 유지보수는 외국사례와 큰 차이를 보이고 있다. 이는 국내 기업이 외국과 비교했을 때 전체적으로 외국의 기업보다 프로세스 수준이 아직은 낮은 수준임을 보여준다. 이 가운데 가장 큰 차이를 보이고 있는 모듈시험을 보면 국제 평균이 4.03인데 비해 국내 평균은 3.50으로 국내평균이 국제평균에 비해 0.53 낮은 값을 보이고 있다. 또한 모듈시험내 세부적인 기본활동을 보면 해당하는 6개의 기본활동 모두가 국제 평균보다 낮고 특히 시험전략의 결정 프로세스가 가장 큰 차이를 보이고 있다. 6개의 기본활동을 외국 평균과의 차이가 큰 순서로 보면 시험 전략의 결정(77.9%), 정의된 프로세스에 따른 시험(81.3%), 시험 필요사항의 마련(86.2%), 시험 방법의 명세화(89.8%), 시험의 수행(92.5%), 모듈 시험 도구의 채택(96%)의 순서로 나타났다.

특이하게도 외국평균보다 높은 값을 나타낸 요구분석을 보면 국제평균이 3.44인데 비해 국내평균은 3.64로 국내평균이 국제평균에 비해 0.2나 높은 값을 나타내고 있다. 세부적인 기본활동을 보면 해당하는 8개의 기본활동 중 6개의 기본프로세스 활동이 국제 표준보다 높으며 2개의 기본활동은 국제 평균보다 낮은 값을 보이고 있다. 8개의 기본활동을 외국평균에 비해 높은 순서로 보면 요구사항 획득을 위한 도구의 채택(137.4%), 공식 요구사항의 세분화(126.3%), 요구사항의 명확한 해석(114.4%), 프로세스에 관한 해당 요구사항의 할당(111.7%), 정의된 프로세스에 따른 요구사항의 분석(100.8%), 요구사항의 실현성 및 추적성 정의(100.1%), 명세화에서의 모호성 예방(91.2%), 인수 기준의 구체화(85.5%)의 순서로 나타났다.

〈표 3〉 외국평균과의 차이 순위

순위	프로세스 index	프로세스 기본 활동	차이
1	E.1.9	정의된 프로세스에 관한 지원 소프트웨어 개발	-1.07
2	E.1.1	소프트웨어개발 방법론의 평가	-1.02
3	E.7.10	회귀시험의 수행	-1.01
4	E.5.2	시험 전략의 결정	-0.97
5	E.1.3	활동과 책임에 관한 식별과 인식	-0.95
6	E.1.12	특정 시스템 개발에 요구되는 특정 요구사항 식별	-0.88
7	E.3.7	설계 변경에 관한 절차의 정의	-0.85
8	E.5.1	정의된 프로세스에 따른 시험	-0.84
9	E.1.10	조직의 표준 프로세스를 tailoring한 프로젝트 표준 프로세스의 도출	-0.74
10	E.7.5	사용자 시스템의 업그레이드	-0.64



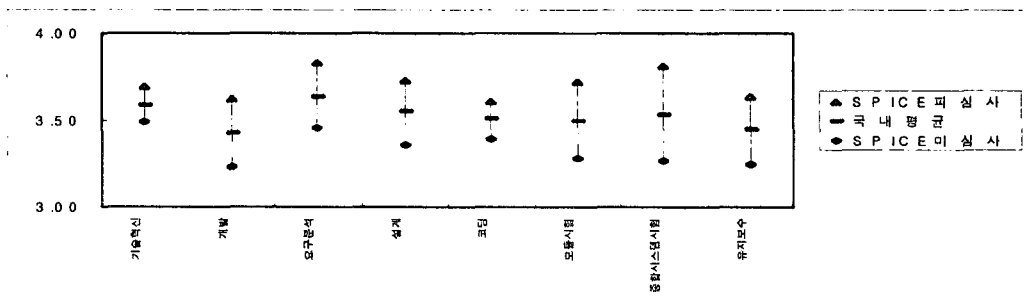
<그림 1> 외국사례와의 비교 결과

4. 국내 집단간 비교

세부적인 국내 집단간의 비교를 위해서 전체 자료를 SPICE 심사경험과 과거의 프로세스 개선경험, 그리고 지속적 개선노력 등의 세 가지 기준으로 나눠 각각 분류하였다.

4.1 SPICE 경험유무에 따른 비교

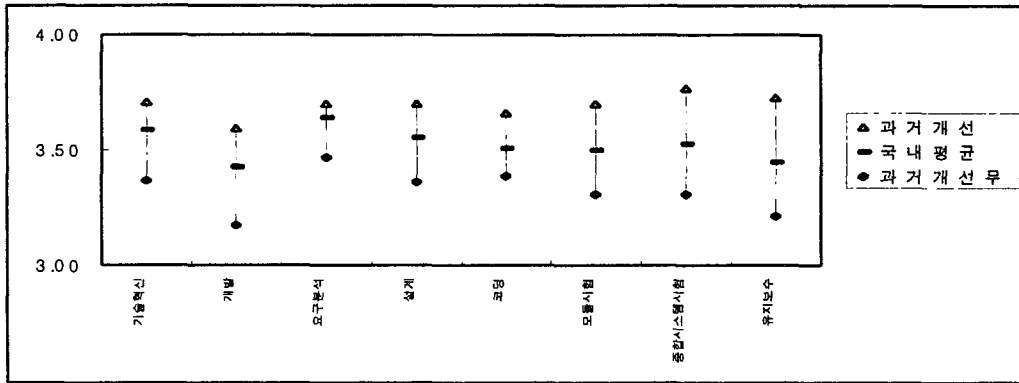
이 기준에 따른 자료수는 SPICE 피심사 경험보유자가 25명, 그렇지 않은 경우는 26명이었다. 이에 따른 차이는 <그림 2>에 나타나 있다. <그림 2>에서 (▲)는 SPICE 피심사 경험이 있는 집단의 평균값을 나타내고 (-)는 국내평균값, (◆)는 SPICE 피심사 경험이 없는 집단의 평균값을 나타낸다. SPICE 피심사 경험이 있는 집단의 평균값은 모든 프로세스에서 국내평균 값보다 높은 값을 보이고 있다. 이는 SPICE 피심사 경험이 있는 집단이 SPICE 피심사 경험이 없는 집단 보다 프로세스 수준이 더 높음을 보여준다. SPICE 피심사 경험 유·무의 하위 질문으로 SPICE의 유용성에 대한 질문이 있었다. SPICE의 유용성 여부는 SPICE경험이 있는 사람만 응답한 설문으로 25명중 24명이 유용성이 있다고 답했다.



<그림 2> SPICE 피심사 경험 유·무와 국내평균

4.2 과거의 개선경험 유무에 따른 비교

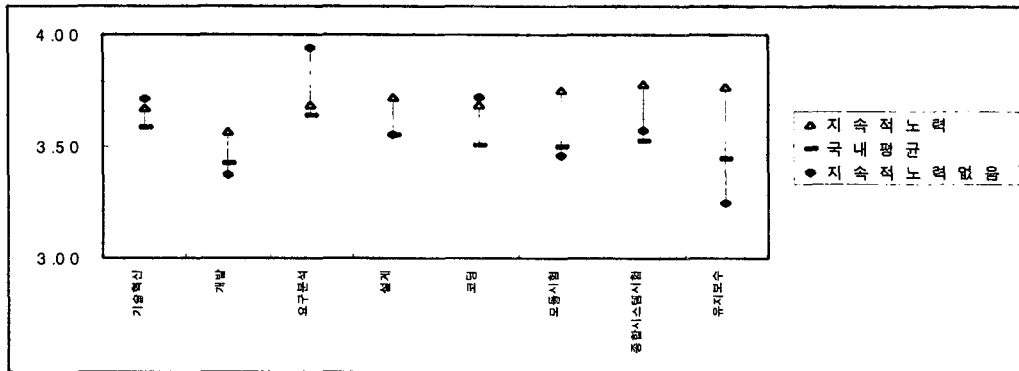
과거개선 경험에 따른 자료는 개선 경험보유자가 19명, 개선 경험이 없는 경우는 26명이었다(분석결과는 <그림 3> 참조: (▲)는 과거 개선 경험이 있는 집단의 평균값, (—)는 국내평균값, (◆)는 과거 개선 경험이 없는 집단의 평균값을 의미함). 종합적으로는 8개 모든 프로세스에서 과거 개선 경험이 있는 집단이 과거 개선 경험이 없는 집단보다 높은 값을 보인다. 즉, 개선 경험이 프로세스 향상에 많은 영향을 보여준다고 할 수 있다.



<그림 3> 개선 경험 유·무과 국내평균 비교

4.3 지속적인 개선노력에 따른 비교

지속적인 노력에 대한 질문은 과거개선 경험이 있는 응답자에게만 주어졌다. 지속적인 노력을 행하는 경우는 전체 21명 가운데 17명, 그렇지 않은 경우는 4명이었다. 지속적인 노력에 따른 차이는 <그림 4>에 나타나 있다. <그림 4>에서 (▲)는 지속적인 노력을 기울였다는 집단의 평균값을 나타내고 (—)는 국내평균값, (◆)는 지속적인 노력을 기울이지 않았다는 집단의 평균값을 나타낸다. 개발, 설계, 모듈시험, 종합 시스템 시험, 유지보수 프로세스에서는 지속적인 노력을 기울인 집단이 그렇지 않은 집단보다 높은 값을 보인다. 그러나 기술혁신, 요구분석, 코딩에서는 오히려 지속적인 노력을 기울인 집단이 그렇지 않은 집단보다 더 낮은 값을 보인다.



<그림 4> 지속적인 노력을 한 집단과 국내평균 비교

5. 국내 소프트웨어 개발 프로세스의 경쟁력분석

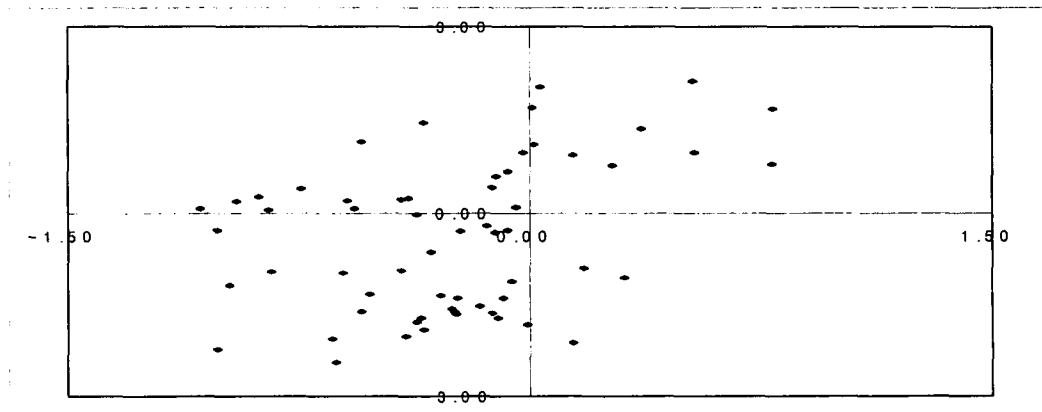
이상의 자료들을 종합하여 국내 소프트웨어 개발 기본활동의 대내외적인 전략 분석을 행해보면 우선 <표 4>와 <표 5>와 같은 상대적인 강약의 기본활동들의 예시가 가능하다. 여기에서 가중평균이란 설문에서 조사된 중요도를 반영한 가중평균을 뜻한다. 이를 중심으로 프로세스 개선 우선순위값을 기준으로 분류축을 만들어 종합해보면 <그림 5>와 같이 요약될 수 있다.

<표 4 > 가중평균과 기본활동 차이 하위 10개

index	국제평균과의 차이	가중평균과 기본활동의 차이	프로세스 기본 활동
E.7.9	-0.63	-2.44	회귀시험을 위한 도구의 채택
E.7.10	-1.01	-2.23	회귀시험의 수행
E.4.8	0.14	-2.12	코딩 지원/자동 생성 도구의 채택
E.7.5	-0.64	-2.06	사용자 시스템의 업그레이드
E.7.3	-0.40	-2.02	차기 업그레이드를 위한 수정사항의 결정
E.4.7	-0.34	-1.91	코딩 방식의 정의
E.7.7	-0.01	-1.83	부적합 제품의 유지보수
E.7.8	-0.37	-1.79	부적합 처리사항의 기록
E.7.4	-0.10	-1.72	수정사항의 구현과 시험
E.4.2	-0.35	-1.72	적절한 프로그래밍 언어의 선택

<표 5> 가중평균과 기본활동 차이 상위 10개

index	국제평균과의 차이	가중평균과 프로세스 기본활동의 차이	프로세스 기본 활동
E.2.5	0.53	2.13	요구사항의 명확한 해석
E.2.1	0.03	2.03	정의된 프로세스에 따른 요구사항의 분석
E.2.3	0.01	1.70	요구사항의 실현성 및 추적성 정의
E.2.2	0.79	1.68	공식 요구사항의 세분화
E.2.4	-0.34	1.45	명세화에서의 모호성 예방
E.2.7	0.36	1.36	프로세스에 관한 해당 요구사항의 할당
E.2.6	-0.55	1.14	인수 기준의 구체화
E.3.2	0.01 ^③	1.11	소프트웨어 구조 설계
E.1.8	0.53	0.97	전 프로세스에 걸친 일관성 유지
E.3.3	-0.02	0.97	모듈 인터페이스 설계



<그림 5> 국내 소프트웨어 산업 강·약분석

<그림 5>의 가로축은 국제평균 기본활동과의 차이를 나타내고, 세로축은 프로세스 개선 우선순위가 가중된 평균과의 차이를 나타낸다. 따라서 가로축의 0보다 왼쪽에 위치한 기본활동(②, ③)들은 국제 평균보다 수준이 낮은 기본활동들이고, 세로축의 0보다 아래쪽에 위치한 기본활동(③, ④)들은 개선 우선 순위가 높은 것들이다. 참고로 이를 표와 연결해 보면 <표 4>의 기본활동들은 ③, ④에 위치하고 <표 5>의 기본활동들은 ①, ②에 위치한다.

먼저 ①에 위치한 기본활동들은 국제 평균보다 높고 개선 우선 순위가 낮은 활동들이며, 이는 국내 산업의 강점이 될 수 있는 기본 활동들이다. 특히 E.2.5와 E.2.2가 가장 강점이 큰 기본활동들이다. ②에 위치한 기본활동은 국제 평균에 미치고 있지 못함에도 업계의 자각이 부족한 기본활동들이라 할 수 있다. 그리고 ③에 위치한 기본활동들은 국제 평균보다 낮고 개선 우선순위가 높은 기본활동들로서, 국제 평균에 미치지 못하며 업계에서도 많이 개선되어야 할 부분으로 생각하고 있는 기본활동들이

며, 가장 많은 기본활동들이 ③에 위치하고 있다. ④에 위치한 기본활동들은 국제평균보다 높고 개선 우선순위도 높은 기본활동들이다. ④에 위치한 기본활동들을 개선하는 것 보다 ②나 ③에 위치한 기본활동들을 개선하는 것이 효과가 더 클 것이다.

6. 결 론

본 연구에서는 프로세스 개선 경쟁력 분석을 위해 실제 산업현장의 SPICE 심사 경험이 있는 조직을 대상으로 외국의 자료와 함께 비교하였다. 전반적으로 개발 관련 프로세스의 기본활동 수준은 대체로 낮은 수준이었으며, 세부 국내비교 분석의 결과는 프로세스 심사나 개선 경험이 중요한 것으로 나타났다. 이러한 방법의 경쟁력 분석에 의한 프로세스 개선 방향의 설정과 우선순위의 활용을 통한 향후 개선전략의 마련은 산업현장에 매우 유용할 것으로 판단된다.

7. 참 고 문 헌

- [1] Mackie, C., "Process Excellence and Capability Determination," *BT Technology Journal*, Vol.15, No.3, pp.130-139, 1997.
- [2] Haase, V., "Software Process Assessment Concepts," *Journal of Systems Architecture*, Vol.42, pp.621-631, 1996.
- [3] ISO/IEC 15504, *Information Technology - Software Process Assessment - Part 7: Guide for Use in Process Improvement*, ISO/IEC JTC1/SC7, 1998.
- [4] Wang, Y., et al., "A Worldwide Survey on Best Practices Toward Software Engineering Process Excellence", *Software Quality Professional*, ASQ, Vol.2, pp.34-43, Dec. 1999.
- [5] Wang, Y., et al., "A Worldwide Survey on Base Process Activities Toward Software Engineering Process Excellence", *Proc. of 20th Int'l Conference on Software Engineering*, pp.439-442, 1998.

저자 소개

유영관 : 인하대학교 산업공학과를 졸업하고 KAIST에서 산업공학 석사 및 박사학위를 취득하였다. 한국표준과학연구원 연구원과 관동대학교 산업공학과 교수를 거쳐, 현재 한라대학교 경영학부 교수로 재직하고 있다. 주요 관심분야는 software quality, software reliability, maintenance theory 등이다.

이종무 : 고려대학교 경제학과를 졸업하고 미국 Indiana University of Pennsylvania에서 경영학 석사(MIS 전공), 고려대학교 대학원에서 경영학 박사(MIS 전공) 학위를 취득하였다. 미국 CompGraph사와 Applies Systems Institute에서 SA/프로그래머로 근무하였으며, 동서울대학교 교수를 거쳐 현재는 한라대학교 경영학부 교수로 재직하고 있다. 한국 SPICE 운영위원 및 심사위원으로 활동하고 있으며, 주요 관심 분야는 시스템 분석 및 설계, 소프트웨어 공학 등이다.