

고속철도에 있어서의 정보시스템 구현 사례에 대한 연구

An Information System Implementation Case Research on Korea Train eXpress

이 성 호 (SungHo Lee)

서울대학교 경영대학 박사

안 중 호 (JoongHo Ahn)

서울대학교 경영대학 교수

요 약

대한민국의 고속철도통합정보시스템(IRIS) 구축 사업은 2000년 12월 23일부터 2004년 12월 30일 까지 4년여에 걸쳐 총 일천여 억 원의 예산과 총인원 10,000M/M 이상의 인력을 투입하고 18,000여 명의 프로그램을 개발한 초대형 프로젝트로서 크게 응용 시스템 개발, 인프라 아키텍처, 그리고 역무자동화 장비 구축 등으로 구분하여 추진되었다.

본 연구에서는 첫째, IRIS의 구축 배경과 전체적인 내용 및 시스템 이미지를 제시한 후 개별 시스템들에 대한 각각의 주요 내용을 제시하였다. 둘째, 성공적인 프로젝트 추진을 위한 프로젝트 관리방법론과 시스템 개발방법론을 적용한 특징 및 내용을 살펴보았다. 마지막으로 IRIS 사업의 주요 포인트와 향후 발전 방향을 논의하였다. 이 프로젝트의 전체적 시스템 구축 및 운영 성과에 대한 평가는 향후 시스템을 운영하면서 좀 더 자세히 분석 및 연구되어야 할 것이다.

키워드 : 고속철도통합정보시스템, IRIS, PM, 시험, 전환, 프로젝트, SI, 품질관리

I. 서 론

2004년 4월 고속철도의 개통은 빠른 속도를 통한 시간 단축으로 전국을 3시간 대의 만나질 생활권으로 연결시켜 국민들의 생활에 커다란 변혁을 가져올 뿐만 아니라 국토의 균형 발전과 인구 분산에도 기여할 것이다. 대한민국의 고속철도는 새로운 21세기 신 철도 시대를 맞이하여 새로운 가치를 창출하기 위한 전자 철도(e-KNR: e-Korean National Railroad)를 지향하고 있다.

이와 함께 한국 사회에는 국제적인 환경 변화에 능동적으로 대처하기 위한 방안으로써 IT의 효과적인 활용을 목표로 범 정부 차원의 정보화 추진이라는 큰 변혁의 물결이 흐르고 있다. 한국철도공사는 이에 부응하여 자체적으로는 대 국민 서비스를 개선하고, 기존 철도 운영과 병행하여 새로운 변화를 초래할 고속철도를 원활히 운영하기 위한 통합정보시스템의 도입이 필요하였다.

기존에도 한국철도공사 내에는 이미 개별 업

무 단위별로는 거의 모든 시스템을 구축하여 운영하고 있었지만 고속철도의 도입을 계기로 통합적인 관점에서 시스템을 구축하고 이제까지 사용하면서 소규모로만 개선해 오던 시스템을 철도 운영 측면에서 핵심 시스템들을 종합적으로 관리 운영하는 새로운 통합정보 시스템을 구축하기로 한 것이다. 이를 위해 관련 기관과의 협조 하에 2000년부터 철도 통합정보시스템 구축에 필요한 정보전략 계획을 수립하고 4년여에 걸쳐 고속철도 운행에 필수적인 시스템 분야의 구축 사업을 완료하여 현재 운영 중에 있다(한국철도공사, 2004).

본 연구는 통합정보시스템의 각각에 대한 개별 시스템의 내용을 제시하고 SI 프로젝트의 총괄적 입장에서 프로젝트의 성공적 추진을 위한 프로젝트 방법론에 입각하여 현재까지 진행해 왔던 절차와 내용들을 중심으로 구성 되었다.

첫째, 고속철도통합정보시스템(IRIS: Integrated Railroad Information System)의 구축 배경과 목적, 그리고 프로젝트 관리방법론과 시스템 개발 방법론을 제시하였다. 둘째, IRIS의 전체적 내용과 시스템 이미지를 제시하고 개별 시스템 각각의 특징과 내용을 기술하였다. 셋째, 프로젝트를 성공적으로 추진한 결과와 향후 발전 방향을 제시하였다.

II. 프로젝트 개요

2.1 추진 개요 및 배경

IRIS 구축 사업은 대한민국 고속철도 운영을 위해 2000년 12월 23일부터 2004년 12월 30일까지 4년여에 걸쳐 총 일천여 억 원의 예산과 총인원 10,000M/M 이상의 인력을 투입하고 18,000여 본의 프로그램을 개발한 초대형 프로젝트로서 크게 응용시스템 개발, 인프라, 그리고 역무자동화 장비 구축 등으로 구분하여 추진되었다.

프로젝트 추진의 기본 목표는 고속철도와 기존 철도의 효율적 통합운영, e-customer 확산, 예약 문화 변화 등 고객 요구 변화에 대한 신속한 대응, e-Biz환경, 제품/시장 변화에 의한 정보 기술 변화에의 대응, 수익성 향상, 사업 다각화를 위한 경영환경의 변화에 대처 등이다(철도청, 2002). IRIS의 주요 단계별 추진 목표와 개발내용은 <표 2.1>에 제시되었다.

철도산업에서 IT의 활용 영역은 해가 다르게 확대되고 있으며, 종래의 개별적 시스템들이 차량 토털시스템으로 이행되어오고 있다. 최신예 전차의 중추에 해당하는 열차제어 차량정보시스템도 전차의 운전 지령이나 보안시스템, 기기의 제어 및 상태감시, 승객서비스 기능 등을 집약하고, 고속 전송시스템과 소프트웨어 등으로 구성되어 있다. 또한, 종래의 철도제어 전용네트워크에서 범용성이 있고 확장성이 뛰어난 차량정보시스템이 개발되고 있다. 철도여객은 크게 업무용 여행자와 비업무용 여행자로 구분되고 철도 수송의 요구사항은 1) 수도권에서 정기권에 의한 통근자 수송, 2) 도시들 간의 여객 수송, 3) 장거리 여객과 화물 수송 등이다. 고속철도(KTX: Korea Train eXpress) 운행 이전의 KNR(Korean National Railroad)은 3)의 수송 형태가 주 업무였으나, 운행 이후에는 1)과 2) 형태의 수송에도 모두 주력해야 하며, 아울러 업무용이나 비업무용 여행자들 모두에게도 관심을 가져야 한다.

한국철도공사는 고속철도의 도입과 사회 환경 변화에 능동적으로 대응키 위해 기존의 개별 철도정보시스템을 체계적으로 종합한 새로운 통합정보시스템이 필요하였으며, 그 구체적인 배경은 다음과 같다. 첫째, 고속철도 도입에 따라 기존 철도와 고속철도를 통합 운영함으로써 고속철도의 도입효과를 극대화 하고 둘째, 인터넷의 급속한 확산으로 고객의 예약 문화 변화 등 서비스 차별화 요구를 수용하며 셋째, 빠르게 발전하는 최신의 정보기술을 활용하고 넷째, 경

<표 2.1> IRIS 단계별 추진목표 및 개발 내용(철도청, 2002)

단계	대상 업무	추진 목표
1단계 (2000.12.23 ~ 2004.3.30)	예약·발매시스템(개선*) 여행상품포탈(개선) 고객관계관리시스템(신규**) 영업관리시스템(개선) 마케팅/수송계획시스템(신규) 열차운행계획시스템(신규/개선) 차량운용계획시스템(신규/개선) 통합검수정보시스템(신규/개선) 경영정보시스템(DW)(신규)	<ul style="list-style-type: none"> 기존철도와 고속철도의 효율적인 통합과 고객 지향적 첨단 교통 수단을 지원하기 위한 핵심 시스템을 우선 구축 신속하고 편리한 고객중심의 예약·발매 서비스 제공 과학적 수요예측 및 수송계획 수립 지원 통합된 고객DB 구축
	역무자동화(신규/개선) 네트워크 구축(신규/개선) 각종 주전산기(신규/개선)	<ul style="list-style-type: none"> 역무운영의 효율화 신속한 여객안내 고객 대기시간의 단축
2단계 (2002.9. ~ 2004.12.30)	승무원운용계획(신규/개선) 수송능력조정(신규) 상품판매(신규/개선) 수익관리시스템(신규)	<ul style="list-style-type: none"> 승무원력의 효율적 운용으로 비용절감 다양한 상품확보로 맞춤형여행서비스 제공 수익관리기반의 좌석관리, 다양한 운임체계 여객 영업수익의 극대화

주) * 개선: 기존 시스템이 존재하나 고속철도 도입과 요구사항 변경에 따라 전면 재구축

** 신규: 기존 수작업 업무처리 부분과 새로운 업무 프로세스 수립 후 정보시스템 구축

쟁 환경에서 생존할 수 있도록 수익성을 지향하고 사업다각화 등의 경영환경 변화를 능동적으로 수용하기 위한 것이다. 이에 따라 IRIS의 구축 목표를 기존 철도와 고속철도의 통합운영 시너지 창출, 고객중심의 서비스 제공을 위한 전산 인프라 구축, 철도정보시스템의 혁신적 발전을 통한 한국철도공사의 새로운 도약의 계기를 마련, 자립 경영체제를 위한 새로운 도약의 발판을 마련하는 것으로 설정하였다.

기존의 철도정보시스템은 1970년대 초반부터 구축되어 30여 년간 운영을 통해 점진적으로 발전하여 왔으며, 대표적 시스템은 승차권 전산 발매(CORTIS: Computerized Railroad Ticketing System), 철도운행정보시스템(KROIS: Korean National Railroad Operation Information System), 통합회계, 시설관리시스템 등이다. 승차권 전산발매시스템은 철도 승차권을 예약 및 발매하는 서비스를 수행하였다. 운행관리시스템은 열차 운행정보를 수집하여 관리하는 역할을 수행하였으며 통합회계시스템은 한국철도공사 전체의

예산관리와 각종 비용정보 등에 대한 회계처리를 수행하는 시스템이다. 또한 시설관리시스템은 각종 시설물에 대한 현황과 이력을 관리하는 시스템으로서 지금까지의 시스템은 단위 업무를 지원하거나 분야별 업무를 지원하는 기능에 제한되어 운영되고 있었다.

반면 IRIS는 철도 운송 업무를 수요예측, 계획 작성, 열차설정, 예약발매, 운행, 사후관리의 6개 주요 프로세스로 분류하였으며, 이를 지원하는 시스템으로 구성하였다. 과학적 알고리즘을 적용하여 예측된 수요를 바탕으로 수송계획대안을 수립하고, 열차용량을 산정하는 계획 작성, 최적의 열차운행을 위해 열차·차량·승무원 등 제약조건을 확인하는 다이어그램 작성을 지원하는 열차설정, 그리고 고객이 만족할 수 있는 철도 상품 및 연계 상품에 대한 정보를 제공한다. 또한 고객센터, 인터넷 등의 다양한 판매 채널을 통해 종합여행상품을 판매하여 고객에게 차별화된 서비스를 제공하는 예약·발매, 열차 운행의 안정성 확보를 목표로 열차 집중제

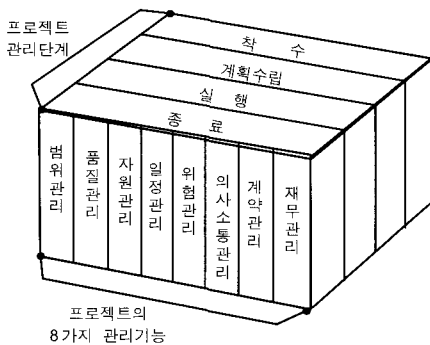
어(CTC: Centralized Traffic Control) 장치와의 연계를 통해 운행상황정보를 각 역과 사무소에 제공한다. 그리고 차량의 적기 검수 체제하의 운행, 경영진들의 의사결정 지원을 목표로 일 단위 마감, 정산, 통계분석 등 전반적인 경영분석 자료가 제공되는 사후 관리로 분류되어 운영된다.

2.2 프로젝트 적용 방법론

2.2.1 프로젝트 관리 방법론

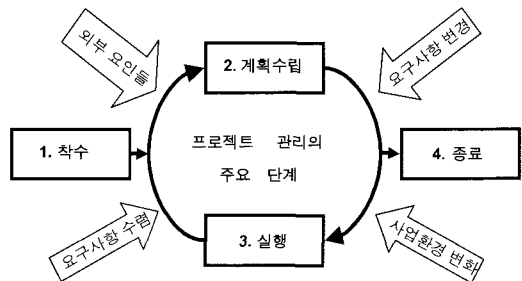
IRIS 구축 사업을 추진하기 위한 프로젝트 관리의 전략은 제한된 자원과 시간을 효과적으로 활용하고 품질을 보장하여 사업을 성공적으로 완료함으로써 고속철도 개통과 운영을 차질 없이 수행하는 것이었다.

이러한 목적을 달성하기 위해 본 사업에서 적용한 프로젝트 관리방법론은 전세계 프로젝트 관리의 표준을 운영하는 PMI(Project Management Institute)의 프로젝트 관리개념 하에 SI사업에 적합하게 Customizing된 방법론으로서 수행사인 L社가 수년간 국내 타 대형 SI 프로젝트에 적용하여 성공적으로 사업을 완수한 검증된 방법론이다(PMI, 2001). 적용된 프로젝트 관리 방법론의 기본 틀은 <그림 2.1>과 같이 관리단계와 관리기능이 상호 유기적으로 작용하여 효과를 나타낼 수 있도록 구성되어 있다.



<그림 2.1> 프로젝트 관리 방법론의 기본 틀 (PMI, 2001, 수정 인용)

프로젝트 관리에는 <그림 2.2> 같이 크게 착수, 계획수립, 실행, 종료의 4가지 관리 단계가 있으며 주요 내용은 다음과 같다. 1) 착수 단계는 상세 계획수립을 위한 준비 프로세스로서 전체적인 프로젝트의 기초를 마련한다. 사업수행을 위한 제반환경을 설정하는 것이 착수 단계 업무의 핵심이며 주요 내용은 수행조직 구성, 의사소통채널 확보, 사업 수행절차 정의, 프로젝트 위험요소 파악, 프로젝트 관리 환경 수립 등이다. 2) 계획수립 단계는 예측 가능한 위험요소를 최소화하고 자원을 가장 경제적인 형태로 정의된 작업에 배정하며 본 사업의 제한된 일정과 복잡한 특성을 감안하여 철저한 계획 수립이 강조된다. 주요 내용은 프로젝트 표준과 절차 확정, 프로젝트 요구사항 기준선 구축, 자원활용계획 수립, 위험 정의/평가/대처 계획수립, 프로젝트 일정수립 등이다. 3) 실행 단계는 요구사항을 효율적으로 구현하기 위해 관리하는 프로세스이다. 실행 단계에서는 베이스라인 프로젝트 계획 실행 및 변경관리, 진척상황 모니터링, 관리 산출물의 작성 및 보관 체계인 프로젝트 기준서의 지속적 갱신이 이루어지며 본 사업 관계자들과 프로젝트의 상태를 공유한다. 4) 종료 단계에서는 요구되는 납기와 품질을 만족시키면서 성공적인 프로젝트 완료를 위해 체계적인 업무수행이 필요하다. 주요내용은 IRIS 구축사업의 수행경험과 교훈들을 DB화하여 향후 사업에서 활용되도록 한다.

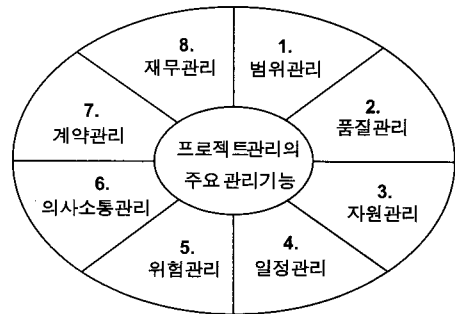


<그림 2.2> 프로젝트 관리 방법론의 단계 (PMI, 2001, 수정 인용)

프로젝트 관리에 필요한 주요 요소를 8가지 관리기능으로 분류하고 각 기능들을 체계적으로 수행함으로써 안정된 사업 추진을 보장할 수 있다. 관리기능은 범위관리, 품질관리, 자원관리, 일정관리, 위험관리, 의사소통관리, 계약관리, 재무관리가 상호 연동된 형태로 구성되었다 (LG CNS, 2000).

<그림 2.3>에 제시된 관리기능의 주요 내용을 살펴보면 1) 범위관리는 프로젝트 범위에 대한 내용과 복잡성을 이해하고 초기에 설정된 범위 내에서 외부요인 및 각종 요구사항 변화요인들을 관리한다. 품질, 비용, 납기, 기술에 대한 모니터링과 변경관리를 통하여 사업추진 중에 발생 가능한 각종 돌발적인 변경범위를 식별하고 통제한다. 2) 품질관리는 요구사항을 충족시키기 위하여 정보공유를 통해 품질에 대한 기대수준을 파악하고, 품질보증 수행조직을 구성한다. 그리고 요구사항, 프로세스, 산출물을 관리하는 품질보증 방법과 시기를 상세히 기술하고, 품질활동과 감리 같은 검증방법을 사용하여 품질을 관리하고 보증한다. 3) 자원관리는 양질의 제품과 서비스를 제공하고, 사업의 납기 준수를 위해서 기술자원과 인적, 물적 자원을 적기에 경제적인 비용으로 조달하고 배치하기 위한 방안 및 절차를 결정한다. 또한 인적자원에 대한 지도, 동기부여, 교육 및 훈련을 통하여 사업의 성공적 수행을 도모한다. 4) 일정관리는 프로젝트 착수 단계와 계획수립 단계에 설정된 본 사업의 계획에 대해 일정대로 작업이 완수됨을 확인 한다. 또한 작업기간, 선후 작업관계, 주요 경로 등을 프로젝트의 진척도에 따라 점검하여 일정에 차질이 있을 경우, 원인을 분석하고 그에 맞추어 일정을 조정 및 관리한다. 5) 위험관리는 미래의 프로젝트 위험요소를 사전에 식별하여 평가하고 이 위험을 극복하기 위한 일련의 계획수립 및 조치과정이다. 사업의 위험요소는 관련된 부수적인 불확실한 사항 또는 결과를 제거하거나 아예 위험을 피하는 방법으로 감소시킬 수

있다. 이러한 위험의 감소는 곧바로 사업의 성공과 직결된다고 할 수 있다. 6) 의사소통 관리에서는 사업수행 중에 발견되는 문제점 및 이슈들을 해결하고, 이를 프로젝트팀 내부 및 관련 외부인과 공유하기 위해 의사소통 경로를 명확히 정의하고 이행하여야 한다. 본 사업에서는 팀 내/외부 관련 인원과의 공감대 형성 및 원활한 의사소통을 위하여 객관적인 정보를 적시에 제기하고 해결할 수 있는 의사소통관리 체계를 구축하였다. 7) 계약관리, 8) 재무관리는 실 프로젝트에서의 내부 업무 절차이므로 본 논문에서는 기술하지 않기로 한다.



<그림 2.3> 프로젝트 관리 방법론의 관리 기능 (PMI, 2001 수정인용)

2.2.2 시스템 개발 방법론

시스템 개발 방법론은 개발의 시작에서 종료까지 수행해야 하는 활동과 절차를 정의하고 수행에 필요한 기법과 표준을 제공한다. 또한 작업 수행자의 책임과 역할을 정의하고, 작업 산출물 작성을 위한 템플릿 및 지침 등을 제공하여 생산성과 품질향상을 통한 성공적인 업무수행을 보장한다.

우선 개발방법론을 적용하기 전에 프로젝트의 특성과 개발환경에 적합한 방법론을 선정하는 작업이 필요하였다. 체계적이고 총괄적인 프로젝트 진행을 지원하고 정형화된 개발 절차를 준수함으로써 프로젝트 진행의 시행착오를 방지하여 개발의 생산성과 품질을 극대화하는 것

이 중요하다. 이를 위해 체계적인 방법론 선정 절차에 의해 본 사업에 적용할 개발 방법론을 선정하였다.

IRIS는 다양한 적용 기술 및 개발환경을 요구하는 대규모 개발 프로젝트의 특성을 지닌다. 이러한 특성이 충분히 고려된 개발 방법론의 선정작업은 성공적인 프로젝트 수행을 위한 중요한 요소가 된다.

<표 2.2>에 제시되었듯이 본 프로젝트의 방법론 선정기준은 1) 대규모 장기 프로젝트의 단계별 접근 방법, 커스터마이징 지원 가능 여부 2) 단위 개별 시스템간 연계 및 통합구축 지원 능력 3) 납기준수를 위한 생산성, 일관성, 철저한 프로젝트 관리 지원 능력 4) 다양한 적용기술 및 개발환경 지원(Client Server, Web, DW 등) 5) 기술변화 수용 및 지속적인 유지보수 6)

검증된 표준방법론의 6가지로써 정의되었다.

이러한 선정 기준에 의거하여 개발 방법론의 대안으로서 PPC(Platinum Process Continuum), 관리기법/1, 정보공학방법론(IEM: Information Engineering Methodology)을 선정하였고 각 방법론의 장/단점 <표 2.3>과 본 사업특성을 분석하여 도출한 방법론 선정기준에 의한 비교 분석을 통하여 가장 적합한 개발 방법론이 선정되었다.

주 개발사인 L사 기술연구부문의 소프트웨어 공학분야 내부 전문가 위원회에서 향후 적용될 전략적인 방법론 선정을 위해 자체적으로 평가를 수행한 결과, 다양한 개발 경로 및 적용기술 보유, 일관성 있는 프로젝트 관리 지원, 지속적인 유지보수 등의 면에서 보다 큰 장점을 가진 PPC를 선정하고 프로젝트에 적용하였다. PPC

<표 2.2> 시스템 개발 방법론 선정기준 비교(GIGA Info. Group, LG CNS기술연구부문, 2000)

선 정 기 준	배점	PPC	IEM	Method 1
대규모 장기 프로젝트의 단계별 접근 방법, 커스터마이징 지원	60	52	45	39
단위 개별 시스템간 연계 및 통합 구축 지원	60	30	27	27
납기 준수를 위한 생산성, 일관성, 철저한 프로젝트 관리 지원	130	113	84	87
다양한 적용기술 및 개발환경 지원(Client Server, Web, DW 등)	130	113	112	85
기술변화수용 및 지속적인 유지보수	60	58	52	36
검증된 표준 방법론	60	41	41	45
합 계	500	407	361	319

<표 2.3> 시스템 개발 방법론 장단점 비교(GIGA Info. Group, LG CNS 기술연구부문, 2000)

구 분	장 점	단 점
PPC	<ul style="list-style-type: none"> 기간별, 규모별 다양한 프로젝트 적용경로보유(높은 지명도) 경로 혼합 적용 및 변경지침 지원 작업 수행을 위한 다양한 기법 제공 	<ul style="list-style-type: none"> 국내 적용사례 적음
정보공학방법론 (IEM)	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 실 프로젝트 적용 경로 보유 국내 적용율이 높음(13%) 	<ul style="list-style-type: none"> 컨설팅전문으로 실제 프로젝트 수행 시, 개발지원 능력 부족 아키텍처와의 연계성 미흡
관리기법/1	<ul style="list-style-type: none"> 기법, 경험의 지속적/안정적 적용 국내에서 가장 많이 사용(19.1%) 	<ul style="list-style-type: none"> 적용 개발 경로의 다양성 부족 아키텍처와의 연계성 미흡

는 북미시장의 60% 이상을 점유하고 있는 방법론으로서 프로젝트의 계획, 일정관리, 실행 및 소프트웨어 배포관리 등 프로세스와 기법, 도구를 포함하는 통합 Suite 기능 등을 제공한다.

2.2.3 IRIS와 시스템 개발 방법론의 연계

다양한 정보기술 및 개발환경을 가지는 IRIS 특성에 따라 단위 업무별로 Classic(대규모 개발) 경로, 웹 경로, 데이터웨어하우스 경로, 인프라 구축을 위한 기술 아키텍처 경로를 커스터마이징하여 적용하였다. 연계 시스템간의 표준화되고 일관성 있는 기법 및 작업산출물 공유를 통해 상이한 개발 경로가 적용되는 단위 업무 시스템을 유기적으로 통합할 수 있도록 하였다.

IRIS 구축 사업은 전체 프로젝트를 2단계로 나누어 추진함에 따라 시스템간 연계 및 통합을 위한 업무 통합분석 작업을 프로젝트 초기에 수행하고 단위 업무 특성 및 개발 환경에 적합한 경로를 선택하여 핵심 태스크를 중심으로 커스터마이징하여 적용하였다. 또한 시스템간 연계 및 통합 구축을 위한 방안으로써 개발 방법론상의 수행 활동을 커스터마이징하여 전체 업무 통합분석, 시스템간 인터페이스 대상 정보 정의 및 설계, 연계 대상 정보 중심의 통합 테스트 시나리오에 의한 통합 테스트 수행 등을 IRIS 구축 시에 적용하였다.

Classic 경로는 대규모 온라인 트랜잭션 처리 업무에 주로 적용된다. 이는 분석, 설계, 구축, 테스트, 설치 작업이 순차적으로 수행되는 폭포수 모형(Waterfall Model)을 기반으로 하고 본 프로젝트에서는 사용자 인터페이스 프로토타입 기법을 추가 적용하여 불분명한 요구사항을 조기에 명확히 정의하였다. 이 경로는 예약발매, 영업관리, 마케팅/수송계획, 열차운행계획, 차량운용계획, 운행관리, 통합검수정보, 상품판매, 수익관리, 수송능력 조정, 승무원운용 계획 등의 시스템 구축에 적용되어 핵심 공정에 중점을 두고 적용하였다.

Web 경로는 전통적인 폭포수 모형 방식이 아닌 RAD(Rapid Application Development)의 개념을 수반하는 시스템 개발 방법론을 추구 하였다. 이는 복합적인 아키텍처 환경인 클라이언트/서버 및 인터넷, 인트라넷을 가진 프로젝트에서 적용할 수 있는 경로이다. 조절된 프로토타이핑으로 시스템의 리스크 파악이 가능하며 RAD 이용을 통해 신뢰성, 재사용성, 유지보수성의 결손 없이 신속히 응용시스템을 개발할 수 있도록 한다. 여행상품 포털사이트 구축에 Web 경로를 적용하여 구축하였다.

데이터웨어하우스 경로는 전체적인 데이터웨어하우징 전략을 세우고 단계적으로 구축 발전시키는 과정을 지원한다. 전반적인 데이터웨어하우징 전략을 구축하고 중앙조직 데이터웨어하우스 구축, 웨어하우스의 기능성 및 수용성 확대, 데이터마트 구축 등의 단계적인 접근방법을 적용하는 것이다. 경영정보, 고객관계관리 시스템 구축에 적용되었다.

기술 아키텍처 경로는 클라이언트/서버 기반의 모든 기술적 요소들을 규모와 양상에 맞추어 효과적으로 제공하기 위해 개발된 점진적인 접근 방식이다. 아키텍처 프레임워크를 선정하고 요구사항에 부합시켜 완전한 기술 아키텍처 환경을 설계하며, 아키텍처 설치와 구성, 타당성 테스트, 구성조건 및 설치단계 자체에 대한 세심한 조정 등을 고려한 파일럿 전개를 통해 실제 운영환경을 최적으로 지원하도록 적용하였다.

2.2.4 IRIS에서 프로젝트 관리 방법론과 개발 방법론 연계

프로젝트 관리 방법론과 개발 방법론은 정의된 범위에 따라 서로의 세부 작업들이 작업 분해도(WBS: Work Breakdown Structure) 형태로 통합 조정된다. 그 이유는 개발방법론 만으로는 사업 전반의 모든 활동을 식별하기 어렵고 이러한 오류로 인하여 기간 및 비용 산정의 오차가 유발되기 때문에 프로젝트 납기 지연, 품질 저

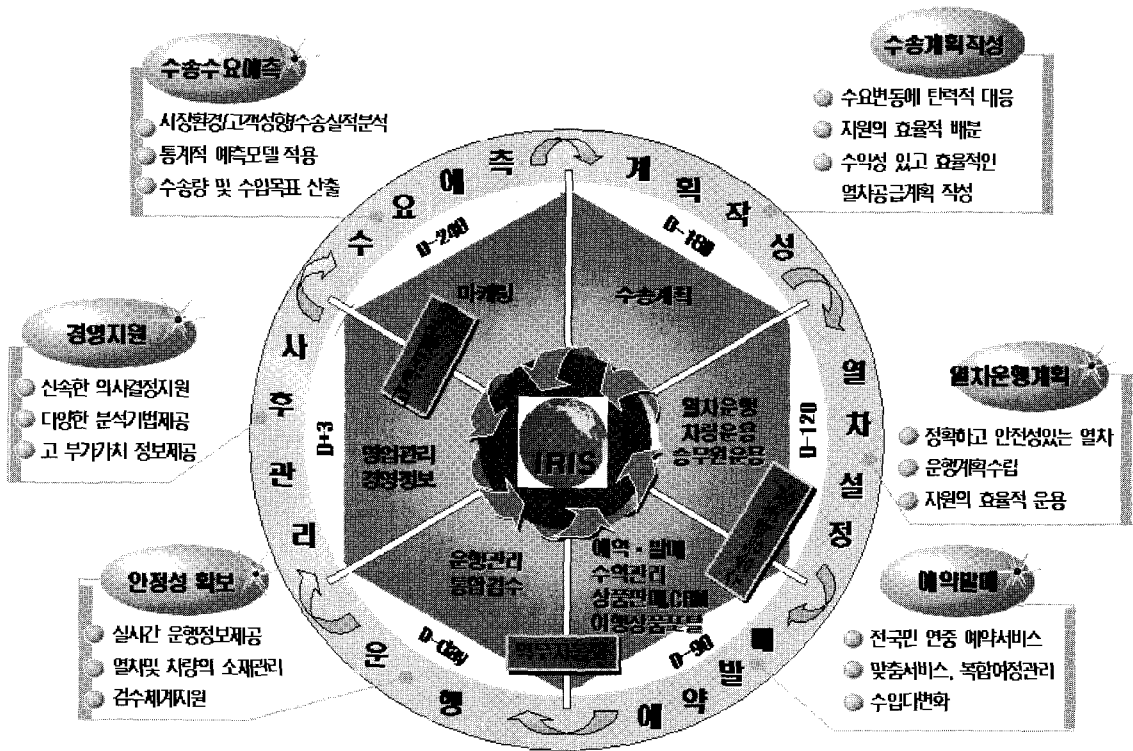
하 및 비용 초과와 결과가 초래된다.

초대형이고 개발 환경이 복잡한 IRIS 구축 사업에서는 프로젝트 관리 방법론과 개발 방법론의 통합 운영이 반드시 필요하였다. 이에 통합 WBS를 작성하고 각 프로세스에 가장 효과적으로 적용할 수 있는 자동화 도구를 도입하여 사업 수행 전반에 걸쳐 적용될 도구간 연계효과를 극대화시켜 개발 프로세스를 효과적으로 수행하도록 하였다.

프로젝트 전반에서 사용된 자동화 도구들은 데이터 모델링도구, 컴포넌트 기반의 개발도구, 기능 검증용을 위한 테스트도구, 버전 및 프로세스 통제용을 위한 형상관리도구, 각종 산출물 작성을 위한 문서작성도구 등이 활용 되었다. 프로젝트 전반의 의사소통/일정관리/위험(이슈)관리 등을 위해 별도의 프로젝트관리 시스템을 개발하여 추진하였다.

III. 프로젝트의 개발 내용

IRIS 구축 사업은 응용시스템 개발, 인프라 아키텍처 및 역무자동화 장비구축으로 구분하여 추진되었다. 프로젝트의 일정을 살펴보면, 대규모 사업인 관계로 효과적인 프로젝트 추진을 위해 고속철도 운행에 필수 시스템인 예약·발매, 역무자동화, 영업관리, 마케팅/수송계획, 열차운행계획, 차량운용계획, 운행관리, 통합검수 정보, 여객상품포탈, 경영정보 등 10개 시스템은 1단계로 2004년 3월말까지 구축되었다. 그 밖에 수익창출과 업무효율성 향상에 기여하는 상품판매, 수익관리, 수송능력 조정, 승무원 운용계획 등 4개 시스템은 2단계로 2004년 12월 말까지 구축하였으며, 이를 지원하는 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크 등의 인프라 구축이 병행하여 추진되었다.



〈그림 2.4〉 IRIS 시스템 구성도(한국철도공사, 2004)

한국철도공사 조직은 전체 프로젝트를 관장하는 추진 단장과 산하에 총괄관, 업무별 팀장, 업무 전문가로 구성되었으며, 수행사 조직은 한국의 대형 공공 SI 업체인 L사 총괄 프로젝트 매니저와 업무 분야별 팀으로 구성하였다.

IRIS는 <그림 2.4>과 같이 철도업무 프로세스에 근거하여 수요예측, 계획작성, 열차설정, 예약·발매, 운행, 사후관리 등 크게 6단계로 구분되며 구체적으로 이를 지원하는 시스템은 총 15개의 시스템으로 구성되어 있다.

3.1 예약·발매 시스템

점차 다양화, 고급화되는 철도이용 고객요구의 변화와 온라인 이용자의 차별화된 서비스 요구에 부합하도록 예약문화를 선진국 형으로 개선하고 회원의 통합 및 다양화를 위한 인프라를 제공하는 것이 시스템의 개발 목표였다.

철도 승차권을 예약하고 발매하는 통합정보시스템의 중추신경에 해당하는 예약·발매의 기능면에서는 고객의 여행 목적에 맞는 편리한 철도여행 서비스를 제공할 수 있도록 고객 접점을 다양화하고, 전 국민 연중 예약, 복합여행 일정 관리 등 예약 서비스를 강화하여 수요에 따른 탄력적 요금 적용 및 이에 따른 좌석을 관리한다. 고객 측면에서는 승차권 구입 장소를 확대하고, 환승을 포함한 복합여정을 관리하여 환승 시, 승차권을 단 건으로 발행하며 환승에 대한 정보를 제공하고, 전 국민을 대상으로 예약이 가능하도록 고객의 요청을 받아 회원을 관리한다.

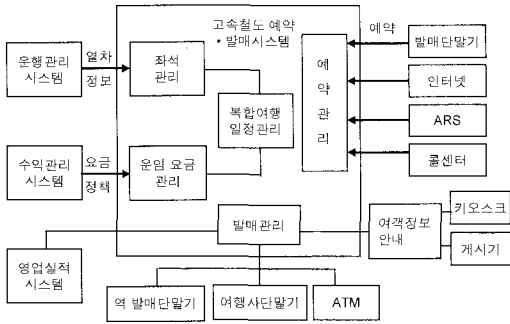
시스템 측면에서는 예약 기간을 장기화하고, 단체에 대한 예약을 강화한다. YMS(Yield Management System) 결과가 예약·발매에서 Fare Class 별로 관리되면서 이용률 향상에 기여한다. 운임·요금은 일률적 입출계산의 단순 처리에서 탈피하여 서비스 종류에 따른 운임·요금이 처리되도록 관리한다. CRM, 영업관리, 상품판매,

은행관리, 여행상품포탈, 역무자동화와 연계하여 예약·발매시스템을 구축하였다.

시스템의 구성 모듈은 크게 다음과 같이 요약된다. 첫째, 기준정보 관리 모듈은 예약·발매 시스템을 운영하는데 필요한 기본 정보들을 관리하는 기능으로 운행일, 열차정보, 기준시점정보, 운영용 코드 관리 등의 역할을 맡는다. 둘째, 열차정보관리 모듈은 운행관리시스템에서 작성된 열차에 관한 모든 정보를 검증·확인하기 위한 기능으로 열차의 기본정보, 운행정보, 열차편성정보, 기본 운행 계획을 관리한다. 셋째, 좌석정보관리 모듈은 각 열차의 기본정보들을 이용해 판매할 좌석들의 정보를 생성·관리하는 기능으로 열차좌석대장, 구간 잔여석대장, 객차 증결/해방, 임시열차 운행/중지 등에 따른 좌석의 변동을 관리한다. 넷째, 운임요금관리 모듈은 기본 운임·요금관리, 운임요금의 적용 기준 및 금액 관리에 관한 기능을 맡고 있다. 할인 종류, 할인율, 적용기준, 적용 유효기간 및 특정 구간/열차에 대한 특정 운임·요금 및 할인을 관리한다. 다섯째, 여행정보 안내 모듈은 해당 일자, 구간에 운행하는 열차들의 객실 등급별 잔여석 정보 및 운임요금 안내기능을 제공한다. 해당 일자, 구간, 열차, 객차 등급 각 차호별 잔여석 정보 및 운임, 요금 및 할인율 정보를 제공 관리한다. 여섯째, 고객관리 모듈은 고객을 철도/일반 신용카드/정기권/단체 회원 등으로 구분해 회원의 신규 접수·해지·변경 등의 기본 정보를 유지관리하며 마일리지, 회원 수수료, 회원안내 기능을 제공한다. 일곱째, 예약관리 모듈은 각종 회원의 예약접수·변경·철회를 관리하기 위한 기능을 제공한다. 예약대기, 호차/호석 지정의 조건으로 예약접수관리 및 예약 내역조회, 여정변경, 열차/구간/일자/인원수/요구 서비스 변경/취소 등을 처리해준다.

여덟째, 발매관리 모듈은 발매용 단말기나 무인티켓자동발매기에서 운임·요금 결제 및 승차권 인쇄를 관리하는 기능을 맡는다. 일반/예

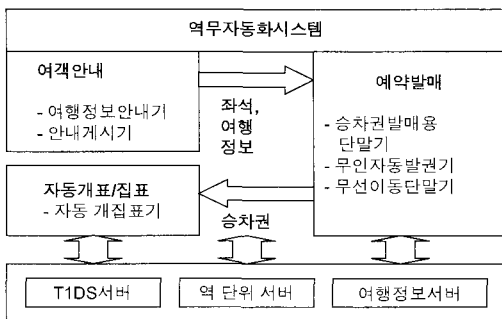
약/단체/왕복/환승/정기권 발매 등의 다양한 승차권 관리가 가능하며, 승차권 발매에 대한 내역 관리로 훼손/미 인쇄/분실/재발매 등을 관리해준다.



〈그림 2.5〉 예약·발매 시스템의 개념도(한국철도공사, 2004)

3.2 역무자동화 시스템

역무자동화시스템은 <그림 2.6>과 같이 자동개·집표기(AGM: Automatic Gate Machine), 무인자동발권기(ATVM: Automatic Ticket Vending Machine), 전광판, 여행정보 안내 KIOSK, 무선 이동단말기 등의 자동화 기기를 이용하여 역 업무를 지원하는 시스템으로서 역 업무의 효율성을 향상시키고, 고객 서비스를 개선하는 것이 목적이다.



〈그림 2.6〉 역무자동화시스템 구성도(한국철도공사, 2004)

3.3 영업관리 시스템

한국철도에서 판매하는 상품의 각종 수입금을 마감하고, 영업 통계를 제공하는 시스템으로서 일(日) 단위로 수입금 마감이 가능해진다.

영업관리시스템은 예약·발매, 전철영업, 화물 영업, 상품판매시스템에서 발생하는 수입금의 집계 자료와 역 창구 수작업, 차내 수입금에서 발생하는 수작업 수입금을 일별로 취합하여 수입금 집계 통합DB에서 일원화하여 통합 관리하며 대매소, 신용카드사, 제휴사와 대금정산을 위한 업체별 정산 기초 자료를 생성하고 수입금 내역을 통합회계시스템의 기초 자료로써 제공하고 여객수송, 상품판매 실적 통계자료를 생성하여 수송계획, 수익관리, 경영정보시스템에 필요한 정보를 제공한다.

3.4 마케팅/수송계획 시스템

과거의 수송실적과 시장환경을 고려하여 OD 별/ 월별/ 요일 별/ 시간대 별로 장·단기 수송 수요를 예측하고, 예측된 수요에 근거하여 노선 별/ 열차종 별/ 열차 별로 다양한 시뮬레이션을 통해 최적의 수송계획을 수립하는 시스템이다. 이를 통해 수송계획 수립 시간을 단축시켜, 경쟁력 있는 수송계획 수립이 가능해 질 수 있다.

3.5 열차운행계획 시스템

실제로 운영 가능한 열차운행 다이어그램을 작성하는 시스템으로서 한국철도의 다양한 운행환경을 시스템으로 체크하여 다이어그램 작성 시간을 단축할 수 있을 것으로 기대된다. 사용자가 편리하게 고속철도와 기존 철도의 통합 운행 계획 수립이 가능하고, 시스템 간의 연계 및 수송 수요의 변화에 탄력적 대응이 가능하도록 구축하였다. 이러한 시스템을 구축하기 위한 전제 조건으로 고속철도와 기존 철도 중 선택된

쪽만 계획 작성이 가능해야 한다(고속철도와 기존 철도를 열차 다이어그램 상에 동시 표시 가능). 개정면 관리는 운행 관리에서 등록이 되어 있어야 신규 개정 작업이 가능하다.

또한 수송계획시스템과 연계가 안 된 경우에는 모델 다이어그램 작성 기능에 의해서 열차 설정이 가능해야 한다. 각 역별, 열차별 번선 정보는 운행 관리에서 관리하는 번선 정보를 취득하여 DB화해야 한다. 편성 정보에 대해서는 수송계획 시스템에서 수신하여 관리해야 한다(편성 정보, 차량 종별, 편성 순서 등). 동력차형별, 열차종별, 속도종별, 정차종별 등으로 패턴 열차를 미리 생성해 두어야 한다.

3.6 차량운용계획 시스템

차량의 효율적 이용을 위한 스케줄 관리 및 수송 수요의 변화에 따른 열차운행 변경에 즉시 대응하는 일관성 있는 계획 체계를 구축함으로써 안정성 및 신뢰성 있는 차량운용계획을 수립하는 것을 목적으로 한다.

이러한 시스템을 구축하기 위한 전제조건으로 차량운용 다이어그램 자동작성을 위한 제약조건 및 평가항목이 사전에 결정되어야 하고, 정합성 체크를 위한 전문가의 노하우(종류 및 범위)가 결정되어야 하며 회송 열차는 차량운용계획시스템에서 작성하고 정합성 체크 및 DB에 저장은 열차운행계획 시스템을 통해 확정된다.

3.7 운행관리 시스템

계획 시스템으로부터 각종 계획 자료를 수신하여 차량 입환, 열차 조성, 승무원 승무, 열차운행 등의 작업을 처리하고, 운행상황을 수집 관리하며, 운행실적을 관리하는 시스템이다. 계획 시스템과 실행 시스템 간의 원활한 정보전달 역할을 수행한다.

기존의 철도운영정보시스템(KROIS)을 최대한 활용하여 고객에게 인터넷을 통해 실시간 열차 운행상황을 제공하고 예약·발매, 경영정보시스템 등과 정보 전달체계를 구축하여 승차권 발매, 의사결정의 기초 자료로써 제공하고 고속철도 CTC, 수송조정실과 연계하여 정시성, 안전성을 확보함으로써 기존 철도 및 고속철도의 통합 운영을 지원하기 위한 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

이러한 시스템을 구축하기 위해서는 고속철도 CTC시스템 구축 시 운행관리 시스템과의 연계 방안이 설계에 반영되어야 하며 기존 사용 중인 시스템과의 정보 전달 시 사용될 시스템 간 변환 연계 코드의 제공이 전제가 되어야 한다.

3.8 통합검수정보 시스템

검수 계획에서부터 검수 내역 및 이력을 체계적으로 통합 관리하여 예측 가능한 검수 체계를 구축하고, 계획, 검사, 부품 조달, 보수, 원가관리까지의 종합적인 업무절차를 지원하는 시스템으로서 열차의 안전성 확보 기능을 제공하게 된다.

주요 기능으로는 차량의 안정적인 운행 지원을 목표로 고객 만족, 수익성 확보, 생산성 향상을 통한 원가절감을 실현하며 운행관리, 수송능력 조정 등 다 시스템과 효율적인 정보 공유로써 한국철도공사 전체 시스템의 시너지 효과를 창출하는 시스템 구축을 목표로 한다.

또한 정비창, 신설차량기지, 고속철도 차량기지의 시스템과 Interface처리를 하고, 기존 차량 사무소의 자료와 통합 관리하여 고속철도 도입에 따른 차량검수시스템의 성능 및 능력을 향상시키는 시스템을 구축하고자 하였다. 이를 위해서는 고속철 차량정비 관련 부서의 업무 프로세스 표준화 및 제도를 정립하고 차량검수 관련 부서의 통합검수 정보시스템의 효율적 사용을

위해 기반시설(Network 향상, 신 장비 도입)의 확충과 보완이 필요하다.

3.9 고객관계관리(CRM) 시스템

CTI(Computer Telephony Integration) 기반의 콜 센터를 통해 전화 예약 및 각종 안내서비스를 제공하며, 축적된 자료를 이용하여 고객 성향을 분석하여 마케팅 전략 수립에 활용할 수 있는 시스템이다. 서비스가 필요한 고객들은 전국 어디서나 전국 단일번호서비스(1544-7788)를 통해 이용할 수 있어 고객 서비스가 개선되고, 체계적인 마케팅 전략 수립의 토대가 마련된다. 이는 향후 KTX의 다양한 상품개발의 원천으로 활용될 수 있다.

3.10 상품판매 및 여행상품 포탈 시스템

기존의 철도상품 중심의 서비스에서 철도상품과 연계한 호텔, 렌터카, 항공 상품을 종합적으로 판매하여 고객이 원하는 맞춤 상품을 제공하고 부가 수입의 다변화 기회가 제공된다.

또한 인터넷을 통해 철도상품과 각종 철도연계 상품을 예약·결제하는 포탈시스템으로 인터넷 이용 확산에 따른 고객서비스의 개선 및 접속

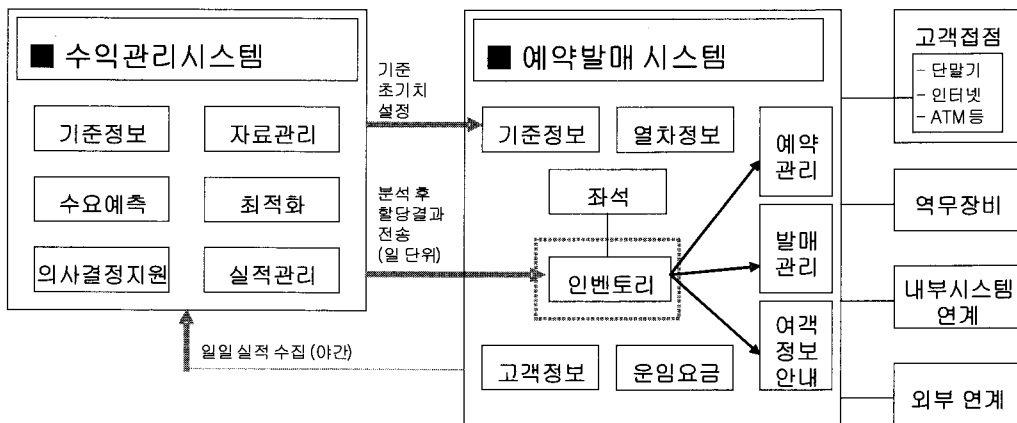
경로 다양화 등 편리한 접속이 가능하게 된다.

3.11 수익관리 시스템

수익관리 시스템은 열차별 과거의 예약 발매 실적과 현재의 예약 상황을 고려하여 수요를 예측하고, 예측된 수요에 근거하여 구간별/운임 등급별(과거 한국철도는 운임등급별 판매를 실시하지 않았음)로 최적의 좌석을 할당하여 열차별 수입을 증대시킬 수 있도록 열차 좌석 할당과 판매에 대한 의사결정을 지원하는 시스템으로서 수익성을 향상시켜 줄 수 있다.

수익관리 시스템은 <그림 2.7>과 같이 크게 예약·발매와의 자료 교환을 위한 인터페이스 부분과 예약 발매로부터 추출된 과거 및 현재의 실적 자료를 활용하여 특정 열차의 출발일의 수요를 구간별/운임등급별로 예측하는 예측모듈, 그리고 예측된 결과를 활용하여 열차별로 구간별/운임 등급별 좌석 할당량을 산출하게 되는 최적화 모듈이 존재한다. 또한 이들 핵심 모듈 외에 의사결정지원 모듈과 수익관리의 효율성을 평가하는 성능평가 모듈로 구성된다.

수익관리를 통하여 선입선출식의 무작위 판매 방식에서 판매실적에 근거한 과학적이고 통계적인 판매방식으로서의 전환을 꾀할 수 있다.



<그림 2.7> 수익관리시스템 흐름도(한국철도공사, 2004)

이는 기존의 먼저 온 고객에게 좌석을 우선 제공하던 방식에서 탈피하여 좌석을 꼭 필요로 하는 고객에게는 나중에 오더라도 정상 운임의 좌석을 제공할 수 있는 기회를 부여할 수 있음을 의미한다. 일반적으로 수익관리는 운임에 대한 수요의 탄력성이 경직되지 않은 경우에 그 효과가 크게 나타날 수 있는 영업정책의 전술적 접근방법이라 할 수 있다.

3.12 수송능력조정 시스템

한정된 열차운행 조건(선로, 동력차, 객차, 승무원 등)하에서 수요를 고려한 효율적인 열차 운용은 철도의 핵심과제 중의 하나이며, 열차 운행 시, 변화하는 수송수요에 대응하여 효과적으로 수송력을 조정하는 것은 동일한 용량으로 보다 향상된 수송 서비스를 제공하고 수입의 증대를 가능하게 해 준다.

이러한 조정을 위해 철도에서는 특정 열차가 단기적으로 급격한 수요변화가 예상될 때, 임시 열차 투입, 중련/분할 운행, 객차 증결 감차 등의 수송력 조정 작업을 수행하게 된다. 그러나 임시열차를 설정하기 위한 업무절차가 복잡하고 담당자가 해당 열차의 운행 가능여부를 판단하기 위해 상당한 시간을 소모하는 단점이 있으며, 공급 가능한 동력차, 객차, 승무원에 대한 정보를 획득하거나 대상 열차의 수요를 모니터링하는 작업도 이러한 수송력 조정업무를 어렵게 만드는 요소가 된다. 수송능력 조정은 수송력 조정업무를 지원하는 시스템으로서 수요 변동이나 전세열차, 공공 목적의 임시 열차 투입 등의 수송력 조정 필요시 조정방안을 관리하며, 개략적인 운행 제약조건을 체크하여 수송력 조정업무를 보다 효율적으로 수행할 수 있도록 지원한다.

주요 기능으로는 수송력 조정 담당자가 예약·발매 상황을 모니터링하여 단기적으로 급변하는 수요를 파악할 수 있도록 하는 단기 변동 수

요관리, 수요변동에 따른 수송력 조정안(열차별 운행시간, 운행구간, 편성량 수, 정차역 등)을 관리하는 수송력 조정안 관리, 열차/차량/승무원 계획시스템과 연계하여 각종 운행 제약 조건(승강장 길이, 가용 차량, 가용 승무원 등)을 고려하여 운행이 가능한지를 판단하는 운행 제약 조건 체크, 수송원가를 이용하여 조정된 수송량을 기반으로 수입을 계산 후, 수익 발생 정도를 계산하는 수익성 평가, 수송능력 조정, 열차에 대한 조정결과를 관리하는 통계관리 등으로 구성된다.

이러한 수송능력 조정을 통해 수요 급증 시에 적시성 있는 열차의 제공으로 고객만족도를 향상시키고, 수요에 따른 열차설정 작업을 용이하게 하여 구간별 수송량 극대화 및 여객 수입 매출 증대에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

3.13 승무원운용계획 시스템

실제 운용이 가능한 승무원 운용 다이어그램을 작성하는 시스템으로서 열차운행 스케줄과 승무원의 각종 근로조건을 시스템으로 체크하여 작성시간을 단축시켜 준다. 승무원 운용계획 시스템은 열차 및 기관차 승무원에 대한 효율적인 스케줄 관리를 위해 열차/동력차 승무원 별 운영상의 특성을 제약 조건화 하여 최적화 사업 다이어그램을 자동으로 작성하고 계획 교번을 수립한다. 승무원운용계획 시스템의 성공적인 수행을 통해 사업계획 수립을 위한 조사 과정 및 계획수립 단계의 소요시간 감소, 승무원 근무여건 개선 등의 효과를 얻을 수 있다.

3.14 경영정보시스템

한국철도공사의 기간제 시스템에서 발생하는 각종 데이터를 활용하여 목적에 맞게 체계적으로 데이터웨어하우스에 축적하고 사장, 부사장, 본부장 등의 경영진들이 전반적인 경영현황과

추세를 파악할 수 있는 의사결정 정보를 제공한다. 그리고 실무 분석가에게는 OLAP(On-Line Analytic Processing) 툴을 이용하여 비정형 분석이 가능한 시스템으로서 경영진의 신속한 의사결정과 실무분석가의 효과적인 분석이 가능해진다.

3.15 인프라 아키텍처

IRIS의 인프라는 성능, 사용자 편의성, 그리고 응용시스템의 요구에 따라 메인 프레임, 유닉스 서버, Window-NT 등 최적의 플랫폼을 선정하고 각 플랫폼간의 유기적인 연결을 통한 통합 아키텍처로 구축되었다. 특히, 핵심 시스템인 예약·발매시스템은 대용량 트랜잭션 처리가 뛰어나다. 개방형인 SUN 15K 2를 설치하고 웹브라우저로 인터페이스를 단순화하여 사용자 편의성을 제공함으로써 기존 전용단말기의 제약사항을 극복하게 되었다.

KNR-Network는 한국철도공사 자체 광통신망 구축 계획과 병행하여 구축되었으며, 고성능의 TCP/IP 단일 통합 네트워크를 구축하여 e-Biz 환경을 지원하게 된다. 원거리 통신망은 한국철도공사 전산정보 사무소를 중심으로 4개 통신거점과 16개 통신 노드로 구성하고 주요 구간의 통신 장비 및 회선의 이중화로 네트워크의 안정성을 확보하며, 근거리통신망은 규모별 계층에 따라 설계되어 트래픽 병목현상을 예방한다.

또한 최근 인터넷비즈니스의 주요 이슈 중의 하나인 네트워크 보안 강화를 위해 침입차단 및 침입탐지시스템(IDS: Intrusion Detection System)을 설치하여 비인가자에 의한 침입을 사전에 감지하고 제거할 수 있는 보안시스템을 구축하였다.

IV. 프로젝트의 시사점

통합정보시스템 구축 과정 중 어느 하나 중요

하지 않은 부분이 없지만 본 사업은 장기/대형 프로젝트라는 특성을 고려하여 특히 시스템에 대한 품질관리와 시험/전환 단계의 업무에 비중을 높게 두고 추진되었다.

4.1 품질 관리

납기 내에 완벽한 IRIS를 구축하기 위하여 품질 보증 활동은 산출물의 결함을 발견하고 제거하는 산출물 검토와 개발 및 관리 활동의 적절성을 검증하는 프로세스 검토로 대변할 수 있다.

산출물 검토에서는 개발자가 산출물을 작성한 후, 결함을 제거하기 위해 내용상의 일관성 및 적합성을 검토, 제출하고 이를 품질보증팀에서 산출물의 완성도 및 적합성을 검토하였다. 또한 시스템 사용자/운영자와 함께 당초 요구사항에 부합되는지의 적합성 검증을 시행하였다. 그리고 국내외 외부전문 감리기관으로부터 매 단계별로 감리를 받아 수행하였다.

프로세스 검토에서는 IRIS 구축사업 활동에서 설정된 프로세스, 표준 및 계획서의 내용을 준수하고, 각 단계에서 지적된 부적합 사항들이 해결되었는지를 확인하기 위해 품질보증팀을 중심으로 각 단계별 프로세스 검토를 실시하였다.

프로젝트에서 수행되는 품질감사, 산출물 검토, 프로세스 검토, 내부 감리 및 시험 등의 활동에서 발견되는 각종 부적합 사항을 해결하기 위해 시정조치 절차를 수립하여 적용하였다. 이를 통해 부적합 사항에 대한 근본 원인을 파악하고, 시정조치의 수행 및 조치 결과를 평가하며, 향후 예방책 강구와 병행하여 이를 공유함으로써 추후 동일한 사안의 재발을 방지할 수 있게 되었다.

4.2 시험 단계

타 정보시스템 구축 사업과 차별화된 부분은 분석/설계 및 프로그램 작성기간을 압축 공정으

로 처리하고 시험 단계의 기간을 전체 공정의 45% 이상 투자하여 각 모듈의 품질 확보와 데이터간 연계 부분의 안정성을 추구하였다.

내용별로는 단위 시험을 통해 프로그램 작성과 더불어 시험 단위를 설정하여 각 단위 별로 업무 기능을 검증하였다. 통합 1단계 시험에서는 각 시스템 별로 내부 업무 간 프로세스를 점검하는 시험으로 작업 단위의 기능 적정성, 상호운용성 및 데이터의 무결성을 확인하기 위한 시험을 실시하였다. 통합 2단계 시험에서는 통합 1단계 시험에서 검증된 프로세스를 중심으로 시스템 간(타 업무 간)의 인터페이스 및 각 시스템별 핵심 프로세스에 대한 시험 연계, 통합 기능 구현 여부를 확보하기 위한 시험을 실시하였다. 통합 3단계 시험에서는 핵심 프로세스 중심의 종합적인 시험, 외부 기관 및 시스템과의 인터페이스 시험을 실시하였다. 또한 성능 시험을 통해 H/W, S/W, 네트워크, 미들웨어, DB 및 응용 등 전체 시스템을 대상으로 요구하는 업무에 대한 응답 속도 및 동시 사용자수 등의 적정성을 확보하기 위한 시험을 실시하였다. 장애복구 시험을 통해서는 H/W, S/W, 네트워크, DB에 장애가 발생시, 신속히 대처·복구하기 위한 절차의 수립 및 복구 실시와 시스템을 안정적으로 운영하기 위해 복구 시간대 별로 목표기준을 설정하고, 해당 기준에 대한 부합여부 등을 시험 검증하였다.

이 밖에도 IRIS를 구성하는 H/W, S/W, 네트워크, DB, 응용시스템의 내부/외부 가능한 침해를 방지할 수 있도록 접근에 대한 물리적 검증 시험을 통하여 전체 통합정보시스템의 예방 보안수준 적정성을 확보하기 위한 보안시험을 실시하였다. 마지막으로 모의/사용자 시험에서는 시범 구간 및 일부 사용자에게 시스템을 현장에 설치하여 시스템의 현장 적응력 및 실사용자에게 필요한 기능적, 기술적인 사항을 제공된 시스템이 만족시키는지에 대한 품질을 확보하기 위한 시험 등이 이뤄졌다.

4.3 전환 단계

고속철도의 개통과 더불어 한 치의 오차도 없이 수행되어야 하는 위험 부담을 감안하여 앞서 철저한 사전계획 수립과 더불어 검증작업이 수행되었다. 전환이란, 새로이 구축되는 IRIS를 실 사용자가 업무의 연속성을 유지하면서 원활히 사용할 수 있도록 기존 운영환경을 신규 시스템 운영환경으로 바꾸어 주고, 운영 개시 후에 시스템이 체계적으로 운영관리 될 수 있도록 준비하는 과정이다. 주요내용은 신 시스템에 적용 예정인 신규/변경된 제도 및 업무 절차, 업무 처리 화면에 대한 사용자 교육, 시스템 개통 후의 실 운영에 대비하여 환경 및 요소기술, 업무에 대한 운영자 교육, 신 시스템에 필요한 신규 데이터 구축 및 기존 시스템으로부터의 자료 이관/변환, 업무적, 기능적, 외부 환경적 요인들의 사용자 및 시스템 관점에서 신 시스템으로 전환 등을 들 수 있다.

전환 시 주요하게 고려한 사항들은 우선, 업무적 관점에서 복잡하고 다양한 업무환경, 다양한 외부 매체와의 연계, 전국적으로 분포된 많은 사용자, 고속열차의 운행 개시, 예약발매 및 운행업무의 무중단서비스, 계획시스템의 신규 구축, 일부 업무에 기존 시스템의 확장 등을 들 수 있다. 그리고 시스템적 관점에서는 SUN, IBM 등 동일하지 않은 서버 환경, EAI, Oracle 9i, report툴 등 다양한 IT 적용, Client 환경, 분배 툴, 형상관리 툴의 신규 적용, 예약·발매업무의 이중화, 기존 장비 활용 및 신규 장비 도입(단말기 등), 그리고 고속철도 신규 역사 구축 연계 등이 있다.

전환 업무가 추진된 방향은 다음과 같다. 첫째 업무 및 시스템 특성에 따른 전환을 목표로 계획 시스템은 전개(설치)를 중심으로 진행하였고 영업 및 운행 분야는 업무전환 계획을 토대로 전개 및 비상 계획을 수립하였다. 둘째, 단계적, 점진적 전환을 위해 예약·발매 업무

는 기존 시스템과 신 시스템을 일정기간 병행 운영(계획, 운영, 영업 3단계 전환 실시)하였다. 셋째, 시스템 전환에 따른 사용자 혼선의 최소화를 위해 실습에 의한 사용자 및 운영자 교육, 사용자 편의를 고려한 단말기 배치 및 설치에 중점을 두었다. 넷째, 전환 품질의 검증을 위해 예약·발매시스템 전환 이전에 기능 완전성 검증을 실시하였고, 데이터 정합성 제고를 위한 변환시험을 실시하였으며 전개시험 및 모의 전개를 통한 전개 품질을 확보하였다. 다섯째, 무중단 서비스 준비를 위해 예상 장애유형을 분석, 대처방안을 수립하고 장애에 대비한 시스템을 개발 하였다.

4.4 시스템 도입에 따른 업무 개선 효과

IRIS의 성공적 구축을 통해 고속철도와 기존 철도를 안정적으로 통합 운영하게 되었고 한번 고객을 평생고객으로 만드는 맞춤서비스와 신속한 의사결정이 가능해져 효율적 경영혁신이 이루어지게 되었다. 또한 다양한 통계 예측기법 및 알고리즘을 활용하여 마케팅시스템에서 정확하고 세분화된 수요예측 정보를 제공하고 이를 수송계획시스템에서 수요변동에 탄력적으로 대응할 수 있도록 용량 할당, 수익성 평가, 실행 가능성을 고려한 중장기 수송계획을 수립할 수 있도록 구축하였다. 이는 그동안 수작업으로 진행되었던 부분을 시스템화함으로써 업무효율성의 향상 및 계획 작성시간의 단축이 이뤄진 것이다.

그리고 최적의 열차, 차량, 승무원의 운용계획을 수립할 수 있도록 지원함으로써 철도 자원의 효율적인 활용이 가능해졌으며, 통합검수정보시스템을 통해 검수대상 차량의 사전예고 및 예측가능 검수체계를 확보하였다. 이밖에 운행관리 시스템에서는 역과 사무소에 열차운행상황의 실시간 전달체계를 구축하여 열차 운행의 안정성과 정시성을 확보하도록 구성하였다. 또

한 의사결정지원 및 정책수립을 위한 경영정보 시스템을 데이터웨어하우스로 구축함으로써 각종 정보의 다차원적인 분석과 다양한 정보제공을 통해 스피드 경영을 지원하여 업무처리 간소화 및 업무 생산성을 향상시켰다.

그리고 대국민 서비스 접점에 있는 신규 예약·발매 시스템 개발에 따라 기존 일반열차와 고속열차의 안정적인 통합 운영 및 관련 서비스를 제공할 수 있게 되었다. 첫째, 일반열차에 고속열차와 기존에 수작업으로 예약·발매하던 통근열차까지 전산화하여 통합 운영하게 되었다. 특히 고속열차는 정거장이 많지 않기 때문에, 일반열차로의 환승 개념을 시스템으로 구현해야 했고 이 점이 이용자들에게는 가장 현저하게 변화된 서비스이다. 즉, 기존에 승차권 두 장으로 갈아타던 방식이 한 장으로 가능해지게 되었다. 둘째, 수작업의 전산화 부분이다. 정기권·관광 열차·입장권 등의 발매, 지연요금 환불 등 기존 수작업으로 처리되던 일들이 전산화되었다. 셋째, 열차 서비스의 다양화가 가능해져서 다양한 여행정보를 일반인들에게 제공할 수 있게 되었다. 열차 내 식당·노트북 설치·장애인 시설 여부 등을 확인할 수 있게 된 점 등이다. 넷째, 철도공사 직원들의 업무개선 효과로서 매표원들이 기존에 해오던 상당수의 수작업들은 전산화되어 업무가 간소화되었다는 점을 들 수 있다. 특히 정기승차권이 기존 종이에서 MS(Magnetic Stripe)로 바뀌어 역무자동화 장비를 사용할 수 있게 되었다. 뿐만 아니라 승차권 정보가 MS에 기록돼 있어서 정보를 활용할 길이 트였다. 또한 과거에는 승차권 반환 시 16자리의 승차권 개별번호를 키를 쳐서 처리했었는데, 이제는 승차권 리더기로 간단히 해결할 수 있게 되었다.

이 밖에 고객서비스 측면에서 볼 때, IRIS의 구축으로 고객들은 하루 1천만 건 이상 발생하는 온라인 조회 및 안내를 원활히 제공받을 수 있게 되었다. 이를 통해 날로 다양화, 고급화

되는 고객 요구의 변화와 함께 온라인 이용자의 빠른 확산에 따른 차별화된 고객 서비스가 가능해졌다. 그 외에도 IT를 활용한 전략적 마케팅 활동과 독자적 제도 운영, 사업 다각화를 통한 수익사업 전개를 위해 CRM, DW, ERP 등 최신 정보기술의 도입과 활용이 이뤄지고 있다.

4.5 기타 프로젝트 수행의 주요 성공요인

초대형 장기 프로젝트의 특수성을 감안하여 각 개발 공정 단계별 적합한 조직 구성을 위해 유연한 조직 체계 및 단계별 필요 조직을 구성하였고 사업추진에 있어서 시너지 효과를 창출하였다. 이러한 조직 체계의 프레임워크는 총괄 PM 산하에 응용담당과, 기반기술담당, 통합지원(프로젝트관리, 품질관리)의 기본 조직 이외에 각 공정단계에 필요한 통합/공통적인 통합분석설계팀, 통합시험팀, 통합전환팀 등 특성에 맞는 조직을 구성하여 추진함으로써 프로젝트가 성공하였다고 볼 수 있다.

또한 예상되는 이슈 및 리스크를 조기에 파악하고 빠른 의사결정을 통해 위험을 사전에 제거하기 위하여 철도공사의 책임자와 개발 책임자 간에 일일 업무진행 상황의 모니터링, 향후 계획 등에 대한 원활한 의사소통 체계를 확립하고 추진하였다. 이를 통해 일일 프로젝트 공정마감 체계를 유지하여 계획된 일정대로 차질없이 수행되었다.

한편 전 프로젝트 참여인원들에게 공동의 목적과 책임, 그리고 프로젝트 진행상황을 공유할 수 있도록 프로젝트 자체의 프로젝트 관리 시스템을 구성하여 활용하였다. 프로젝트 관리 시스템의 구성은 공정, 이슈, 업무회의록, 주요보고, 게시판, Q&A 등으로 구성되었다. 이를 통해 프로젝트 인원들 간의 원활한 의사소통 체계를 구축 및 활용하게 함으로써 프로젝트 성공에 많은 기여를 하였다고 볼 수 있다.

V. 결 론

5.1 개발 결과 및 활용

IRIS 전체 시스템 중에서 고속철도 운행에 필수적인 시스템 분야는 2004년 4월 고속철도를 운행하기 이전에 이미 개통되었다. 개통 이전에 시스템의 안정적 운영과 유지보수 체계를 구축하기 위한 기본 과제들로는 시스템 운영 및 유지보수 요원의 확보, 단계별 운영 이관 계획의 검증, 시스템 시험환경 구축, 역무자동화 및 네트워크 관리체계 일원화, 철도정보통신센터(RICC: Railroad Information Communication Center) 구축, 안정적 Help Desk 운영, 운영상 시스템 성능, 장애 및 보안 관리 등 잠재적 위험의 도출 및 위험관리 강화 등이 중점적으로 다루워졌다. 철도의 안정적 운영을 최우선으로 시스템의 성공적 운영이 이뤄졌으며 IRIS를 통한 원가절감은 궁극적으로 교통의 경쟁력 제고에 기초를 제공할 수 있을 것이다. 2004년 12월말 IRIS의 주요 시스템들을 성공적으로 개발함으로써 기존 철도 시스템과 고속철도 시스템의 통합 운영에 의한 시너지 창출, 고객중심의 서비스 제공을 위한 전산 인프라 확보, 철도관련 정보시스템의 혁신적 발전도대 마련, 철도공사의 자립경영 체계를 위한 새로운 도약의 발판 마련 등이 가능해졌다. 향후에는 철도 상품을 활용함으로써 수익성과 업무의 효율성이 증가하게 될 것이며 IRIS의 성공적 운영을 통해 초일류 기업으로의 발전도 가능케 될 것이다.

또한 더욱 진보된 IRIS를 이용함으로써 수송 서비스 이외의 영역에서도 새로운 비즈니스 기회를 만들어 갈 수 있을 것으로 기대된다. 예를 들면 시간의 단축이 가능해짐에 따라 주요 역사 주변의 레스토랑, 점포(소매점), 여행대리점, 호텔, 자동차 렌트, 주차장, 유아 돌보기 서비스 등과 긴밀히 연계한 생활/레저 서비스 중심의 토털 서비스용 정보제공 비즈니스 등이 가능하다.

이를 운송업 분야에서 정보기술을 가장 효과적으로 응용한 사례의 하나인 GDS(Global Distribution System) 적용을 통해 여행사 등의 Distribution Channel 에서 제공하는 동기화된 공동 이용 정보 및 컴퓨터 예약시스템, 항공사 ARS 와 제휴한 유무선 통합서비스 사업도 가능하다 (SABRE, 2004 수정 인용).

5.2 한계점 및 향후 연구 방안

IRIS 개발의 추진과정을 통해 얻은 교훈은 SI 프로젝트와 철도업무의 연계성을 위해서는 아직도 개선해야 할 많은 과제들이 남아 있으며 이제 과거의 업무처리 방식에서 과감하게 탈피하여 새롭게 나아갈 수 있도록 노력해야 한다는 점이다.

본 논문에서는 IRIS의 내용과 추진 상황에 대하여 제시하였으나, 운영성과에 대한 평가는 향후 시스템을 운영하면서 자세히 분석 및 연구되어야 할 것으로 판단된다.

현재 IRIS를 구축 완료함으로써 철도여행 운송업의 혁신적인 기틀은 마련되었다고 볼 수 있다. 이러한 기틀 위에서 한국철도공사가 안정적인 운영과 수익을 창출해 나가며, 정보화 시대의 요구에 보다 더 부응하기 위해서는 새로운 기술을 접목시킨 모바일 e-Ticketing 서비스 등 다양한 유무선 통합서비스, 그리고 RF카드, 스마트카드 등을 이용한 서비스의 향상이 지속적으로 이뤄져야 한다. 또한 내부관리업무의 효율성 증대를 위한 전사적자원관리(ERP)의 도입, 그리고 동북아 물류중심 국가로서 철도의 위상을 높일 수 있는 One-Stop 물류정보시스템의 구축 방안과 U-Logistics 접목 모델 등에 대한 연구 등도 병행되어야 할 것이다.

미래 IRIS의 발전 방향은 최근 새롭게 등장하고 있는 U-시티 구축 사업 등과 긴밀히 연계한 U-Logistics 구현을 통해 기존의 고속철도 관련 각종 시스템과 기술들을 물류 및 유통 산업에

접목시켜 나가는 것이다(안중호 등, 2004). 이를 통해 현재 국내의 낙후된 물류시장을 변화시키고 새로운 비즈니스 창출이 가능해 질 수 있을 것으로 기대된다. 이 같은 사업이 체계를 갖추고 성공해 나가기 위해서는 지방의 주요 역 및 거점 기지 등에 대한 첨단 IT 인프라의 구축과 더불어 정부차원의 정책적 지원이 선행되어야 함은 물론이다.

이 바탕 위에서 U-생활 서비스와 원활하게 연결되는 국가 중추 물리적 신경망인 U-KTX 서비스의 제공을 통해 고차원의 ‘보다 편리하고 다양한’ 생활 밀착형 서비스들을 국민들에게 제공함으로써 철도사업을 활성화시키고 동시에 미래 도약을 위한 신규 수익원을 창출해 나갈 수 있을 것으로 기대된다.

향후 이 분야에 대한 연구 방향도 이러한 부분에 역점을 두고 관련 기술의 융합 및 표준화, 경제성 검증·예측 모델 개발, 다양한 비즈니스 모델의 개발, 통합정보시스템 효과성 검증, 관련 시스템의 성능 측정 및 개선방안 연구 등을 지속적으로 모색해 나가는 것이 필요하다.

† 본고의 초고는 한국경영정보학회 2004년도 추계학술대회에서 발표되었음(최우수 논문후보)
본고는 서울대학교 경영연구소의 연구비 일부 지원으로 이루어졌습니다

참고 문헌

강은숙, 이영재, “e-SCM을 기반으로 한 철도물류 정보시스템의 무선인터넷 도입방안에 관한 연구”, 한국경영정보학회, 경영정보계열 공동 국제학술대회, 2001, pp.479-488.
구정서, 권태수, “철도종합안전시스템 구현을 위한 소고”, 한국철도학회지, Vol. 6, No. 3, 2003, pp.7-14.
김병철, 프로젝트 관리의 이해: 실무지식편, 도

- 서출판 세화, 2003. pp.13-67.
- 김성근, 김진수, 서형원, 편완주, 이진실, 안규욱, 최동월, “정보시스템계획수립 방법론의 비교 분석을 위한 프레임워크의 개발 및 적용”, 경영정보학회 춘계학술대회, 1995, pp.254-272.
- 남기영, 김선호, “확장 컴포넌트 개념에 의한 정보시스템 개발방법론”, 한국전자거래(CALS/EC)학회지, Vol. 2, No. 1, June 1997, pp. 53-77.
- 남두희, 이진선, “교통시스템 정보화와 철도 중심의 연계교통정보시스템”, 한국철도학회 논문집, 제6권, 2003, pp.73-79.
- 문태수, 조문제, 문진한, 박동규, 한재민, “새로운 정보시스템 계획수립 방법론의 개발 및 응용”, 경영정보학회 춘계학술대회, 1995, pp.238-253.
- 신종철, 구연설, “개발방법론의 요구사항 관리를 개선하기 위한 요구사항 관리 프로세스”, 한국정보처리학회, 정보처리학회논문지, Vol. 9, No. 1, 2002, pp.81-90.
- 안중호, 박철우, 유비쿼터스 컴퓨팅, 2004-05권, 서울대학교 전자상거래지원센터, 2004, pp. 71-101.
- 윤한성, “인터넷 멀티미디어 키오스크를 활용한 온라인 공중통합정보서비스 시스템: C-지역 키오스크 시스템 개발 사례를 중심으로”, Information Systems Review, 제3권, 제1호, pp.61-71.
- 정기원, 윤창섭, 김태현, 소프트웨어 프로세스와 품질, 홍릉 과학출판사, 1997.
- 정경렬, 윤세균, “세계의 고속전철 시스템 현황”, 소음·진동, 한국소음진동학회, 제14권, 제2호, 2004, pp.4-20.
- 조대성, “Case Study(철도청): 고속철도 통합정보시스템 중 예약·발매시스템 구축”, 시사컴퓨터, Jul. 2004.
- 철도청, 철도관련 정보시스템 구축사업: 고속철도통합정보시스템구축, 건설교통부, 2002.
- 한국철도공사(구 철도청), 고속철도통합정보시스템(IRIS) 완료보고서, LG CNS, 2004.
- LG CNS, 고속철도통합정보시스템(IRIS) 사업 관리방안, 2000.
- Audley, D., R. Athanasios and D. Keith, “Managing Large-Scale IT Projects: The Case of National Air Traffic Services’ New En Route Centre at Swanwick”, *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 15 Issue 4, Dec. 2003, pp.491-503.
- Gartner Symposium, *Project Portfolio Management: Technique and Tools*, Matt Light, 2004.
- GIGA Information Group, *System Develop Methodology*, LG CNS Technology Research Group, 2000.
- Gustafsson, A., E. Frederik and E. Bo, “Custom Focused Service Development in Practice”, *International Journal of Service Industry Management*, Vol. 10, No. 4, 1999, pp.344-358.
- Project Management Institute, *Project Management for the Technical Professional*, PMI, 2001.
- SABRE, *RESARAIL’S GDS Connectivity*, SABRE Inc., 2004, pp.1-8.
- Vickerman, R., “High-speed rail in Europe: Experience and Issues for Future Development”, *The Annals of Regional Science*, Vol. 31, No. 1, 1997, pp.21-38.
- <http://ktx.korail.go.kr/>
- <http://www.moct.go.kr/Info/Moctrinfo/DataCenter/>
- <http://www.itdata.co.kr/column/200307/tech/case1.asp>
- <http://www.moct.go.kr>
- <http://www.railway-technology.com/projects/index.html>

An Information System Implementation Case Research on Korea Train eXpress

SungHo Lee* · JoongHo Ahn**

Abstract

Integrated Railroad Information System(IRIS) Construction Project is one of the super projects in Korea required to invest over 100 billion won and 10,000 engaged manpower until Dec 30, 2004.

Composition of this paper is as follows; firstly, examined individual contents and aspects of IRIS, and studied formality and contents that have been based to project methodology for successful propulsion of project in overall situation of SI project progress until present. Secondly, presented for construction background of IRIS as well as Project Management and Project Development Methodologies. Thirdly, described each characteristic and development substance for individual systems after present whole contents and system image of the system. Finally, presented successful propulsion result of this project and development directions.

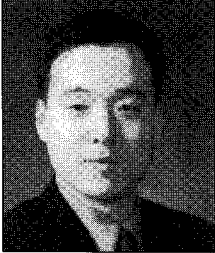
We presented development example laying stress on IRIS's Project contents and propulsion circumstances. Evaluation about operation results should be analyzed and studied in detail operating system from now on.

Keywords: *IRIS(Integrated Railroad Information System), PM(Project Management), Test, Conversion, Project, SI(System Integration), QM(Quality Management)*

* Department of Business Administration, Seoul National University

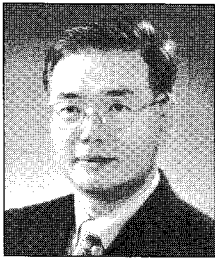
** Professor, Department of Business Administration, Seoul National University

◎ 저 자 소 개 ◎



이 성 호 (mibang2@empal.com)

서울대학교 경영대학에서 경영학(MIS) 박사학위를 취득하였고, 서울대학교 경영연구소 전자상거래지원센터의 담당 책임연구원으로 활동하였다. 중앙대학교에서 경영학 학사 및 MIS 석사 학위를 취득 후, LG-EDS(현 LG-CNS) LGI Account에서 근무하였고 현재 KT에서 책임연구원으로 재직하고 있다. 주요 관심분야는 정보통신, 유무선 컨버전스, m비즈니스, e비즈니스, 유비쿼터스 전략 등이다.



안 중 호 (jahn@snu.ac.kr)

현재 서울대학교 경영학과 교수로 재직하고 있다. 한국CEO학회 회장 및 서울대학교 최고경영자과정 주임교수를 맡고 있으며 한국경영정보학회와 한국퍼실리티매니지먼트학회 회장을 역임하였다. 서울대학교 문리과대학 외교학과를 졸업하였고 서울대학교 행정대학원(행정학 석사)과 미국 New York University, Stern School of Business에서 Information Systems 석사 및 박사 학위를 취득하였다. 귀국 전에는 미국 Fordham Univ., Univ. of Baltimore 조교수로 재직하였고 Georgetown대학 Medical School, Imaging Science and Information systems Center 연구원으로도 근무한 바 있다. 주요 관심분야는 정보기술과 기업혁신전략, m비즈니스, e비즈니스 등이다.

논문접수일 : 2004년 2월 20일

게재확정일 : 2005년 7월 29일