

## 철도건설에서 BSC의 KPI도출과 BPM을 위한 프로세스 KPI도출

### Deductions of KPIs for BSC and Process KPIs for BPM in Railway Construction

류시욱<sup>†</sup> · 안병준\* · 류명욱\*\*

Si-Wook Ryu · Byung-Jun Ahn · Myung-Wook Ryu

#### Abstract

Recently, Korean government demands that public sectors like railway construction should improve their management efficiency. It is necessary for railway construction supported by government budget to aim at the companywide management efficiency. The Balanced Scorecard (BSC) is known as integrated performance management framework that helps a company to translate strategic objective into relevant performance within an organization. This paper focuses on relationship between KPIs (Key Performance Indicators) used to measure the performance of railway construction industry and process KPI for BPM (Business Process Management). Also, the vision and strategies of the railway construction is introduced, and the CSFs (Critical Success Factors) and the KPI based on BSC is developed. Finally, this paper explores that there is a possibility to fulfill the strategic objectives of railway construction industry through the connectivity between KPI based on BSC and process KPI based on BPM. We explain the detailed procedures with an example of railway construction industry.

**Keywords** : Railway Construction(철도건설), Performance Measurement(성과측정), Key Performance Indicator(핵심성과지표), Process KPI(프로세스 KPI)

#### 1. 서론

철도건설은 여객수송의 교통인프라 구축뿐만 아니라 화물수송의 물류인프라 구축을 위한 중요한 사회적 SOC투자의 하나이다. 오늘날 기업들은 전자상거래와 공급망관리가 보편화되면서 물류기능이 날로 부각되어 가고 공공차원에서 이들을 지원할 수 있도록 지속적으로 도로나 철도의 건설을 추진하고 있다. 그러나 한정된 자원을 사용하여 투자가 이루어지는 공공재들의 건설도 이를 수행하는 조직의 특성에 따라 수립된 전략의 성과를 측정할 수 있어야하고 새로운 비즈니스의 변화를 반영할 수 있어야 한다.

이용상(2004)에 의하면, 철도건설은 철도산업 전체 투자비에서 70%이상을 차지하는 철도산업의 근간이다. 그러나 철도건설의 성과를 전략적인 관점에서 측정하는 체계의 마련과 전략과 연계된 프로세스의 지속적 개선에 관한 연구

는 아직까지 부족한 편이다.

BSC(Balanced Scorecard)는 조직의 전략에 부합하는 핵심성과지표의 관리를 통해 관리함으로써 달성하려는 기법인 반면, BPM(Business Process Management)은 프로세스 중심의 경영을 통해 생산성 향상과 기업 경쟁력을 확보하려는 기법이다. Kaplan과 Norton(1992)이 개발한 BSC는 비전과 전략을 달성하기 위해 주요성공요인(CSF: Critical Success Factor)과 핵심성과지표(KPI: Key Performance Indicator)를 전략과의 연계성 등을 고려하여 선정하고 전략달성의 성과를 평가하는 유용한 방법론이다. 한편, 철도분야에서는 김동범 등(2005)이 철도공사에서 그룹웨어를 이용하여 비즈니스 프로세스를 정의하고 실제 모델링하고 운영한 전산시스템의 사례를 들어 소개한 바 있다.

전략과 비즈니스 프로세스가 조직의 성과향상이라는 동일한 목적을 위해 수립되고 실천되어야 한다면 BSC와 BPM의 연계를 위한 연구는 필수적이라고 할 수 있다. 그러나 최근까지도 top-down 방식으로 진행되는 BSC에서의 KPI를 도출하는 연구들과 bottom-up 방식으로 비즈니스 프로세스의 개선을 추구하는 BPM들에 대한 연구를 보면 이

<sup>†</sup> 책임저자: 한중대학교, 안전연구소, 연구교수  
E-mail: swkryu@hanzhong.ac.kr  
TEL: (033)520-9088 FAX: (033)522-4150

\* 정희원, 동국대학교 안전공학과 교수

\*\* 비회원, 한국능률협회컨설팅 컨설턴트

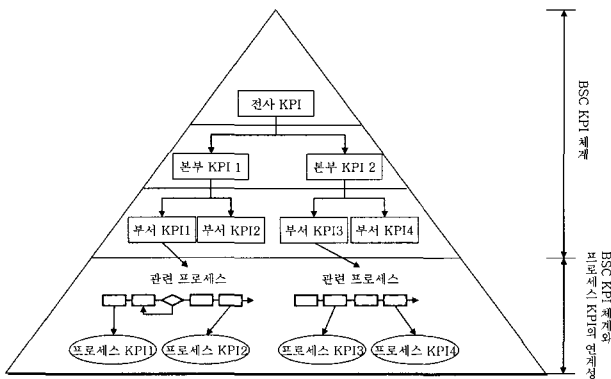


그림 1. BSC의 KPI와 프로세스 KPI의 관계

들 간의 연계에 관한 연구가 거의 없는 실정이다.

본 연구의 목적은 철도건설 사업부문을 대상으로 전사적으로 달성하고자 하는 비전을 목표로 수립된 전략들을 성취하기 위해 BSC의 방법을 이용하여 KPI를 도출하고, 이 KPI를 보다 세부적인 프로세스 관점에서 모니터링할 수 있는 프로세스 KPI라는 개념을 도입하여 조직의 전사적인 전략의 달성은 물론 BPM을 위한 프로세스의 지속적인 혁신을 전략과 연계하여 수행하는 방안을 철도건설의 적용사례를 통해 소개하는 것이다.

## 2. BSC와 BPM

BSC는 조직의 성과를 조직의 전략과 연계하여 인과관계를 갖는 재무, 고객, 내부 비즈니스 프로세스, 학습과 성장이라는 4가지 관점에서 측정지표를 선정하고 성과를 측정하는 경영관리 도구로서 각광받고 있다. 이는 재무적 관점에서만 조직의 성과를 측정하는 것이 오늘날 변화하는 기업이나 조직의 가치를 평가하는 체계로는 부족하기 때문에 비재무적 관점들—고객, 내부 비즈니스 프로세스, 학습과 성장—을 반영하여 무형자산의 가치를 제대로 반영할 수 있도록 고안한 것이다.

이제실, 김선엽(2004)은 미국과 일본의 사례를 들어 공공부문의 BSC 도입가능성에 대해 연구를 하였다. 우리나라의 공공부문의 하나인 철도건설도 정부로부터 받는 예산과 해외진출 등으로 인한 신규시장 개척의 사업영역에 따른 재무적 매출이 존재하고 이와 관련한 사업의 참여나 발주 등에 따른 고객, 내부적으로 수행하는 비즈니스 프로세스가 존재하며 학습을 통해 지속적으로 생산성을 향상시켜야 하는 문제를 갖고 있으므로 BSC의 모든 성과영역을 가지고 있다고 볼 수 있다. 따라서 BSC는 공공부문의 하나인 철도건설 산업의 경우에도 유용하게 적용될 수 있다. 한

편, BSC를 응용한 사례연구들을 보면, 유일한 등(2005)과 오익진 등(2005)은 건설산업의 성과측정을 위한 KPI개발에 관한 연구를 수행하였고, 이승희와 박명섭(2002)은 철강산업에서 공급망관리의 성과측정을 위한 KPI개발에 관한 연구를 수행하였으며, 이영상 등(2005)은 TPM을 위한 KPI 성과지표 개발에 관한 연구를 수행하기도 하였다.

그러나 KPI를 전사적 전략을 측정하기 위한 부문간 공통의 지표로만 사용하는 것은 한계가 있다. BSC가 강조하듯 단순한 성과측정이 아니라 전략의 실행을 유도하는 기능이 더욱 중요하다. 그래서 BPM에서는 프로세스 차원의 성과지표를 전사적인 전략을 지원할 수 있도록 정의하고 이들과의 매핑을 강조하고 있다(박종현(2004)). 예를 들어, 철도건설 안전에서 중요한 KPI 성과지표중 하나인 ‘재해율’을 단순히 전략의 성과측정을 위한 지표로만 이해하는 것은 부족하다. 재해율을 저감하기 위한 실제 비즈니스 프로세스 차원의 구체적인 업무실행 동인이 있어야 하고 이를 통해 실제 재해를 저감이라는 전략을 달성할 수 있어야 한다. 비즈니스 프로세스 수준에서 재해를 저감을 위해 주기적인 안전교육이라든가 현장에서 안전의식을 직접 고취시키는 업무프로세스를 통해 재해율을 저감시키는 전략과 비즈니스 프로세스의 연계가 가능한 것이다. 따라서 본 연구에서는 BSC의 KPI를 찾는 데만 그치지 않고 KPI에 직접 영향을 미치는 관련 비즈니스 프로세스를 분석하여 비즈니스 프로세스 상에서 KPI에 영향을 미치는 관리요소를 찾고 이것을 통해 KPI의 선행지표로 삼을 수 있도록 하고자 한다. 그림 1은 BSC에서 도출된 KPI와 이를 프로세스 차원에서 지원하는 프로세스 KPI와의 관계를 잘 보여주고 있다.

본 연구에서는 비즈니스 프로세스 수준에서 존재하는 KPI를 ‘프로세스 KPI’라고 부르고 이것을 통해 KPI의 성과를 향상시킬 수 있도록 관리함은 물론 대상 KPI의 비즈니스 프로세스 자체도 개선의 대상으로 삼고 지속적인 비즈니스 프로세스 개선을 추구하는데 활용할 수 있는 방안을 마련하고자 하며 철도건설의 사례를 들어 그 구현 가능성을 탐색하고자 한다.

## 3. 철도건설의 KPI도출

### 3.1 전략방향 및 세부전략 도출

철도산업의 장기적 발전방향을 고려하여 전사적 목표를 설정하고 그 목표를 세부조직과 공유한다. 세부조직은 전사적 목표에 맞는 조직별 목표를 설정하고 그 구성원은 조직 내의 목표달성을 위해 개인별 목표를 설정한다. 이러한 계층별 목표설정 과정은 상호보완적으로 이루어져야만 한다.

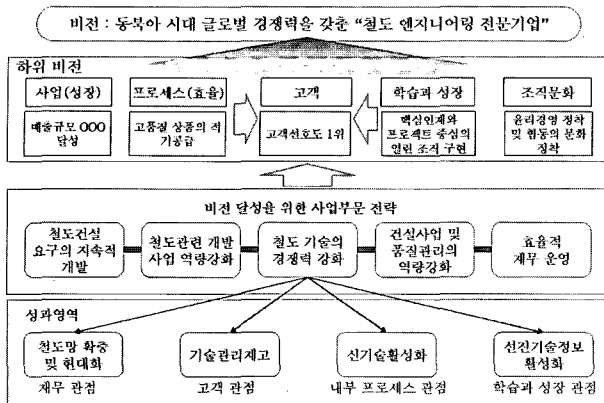


그림 2. 철도건설 사업부문의 전략 및 세부전략

그림 2는 철도건설에서 구현하고자 하는 비전과 이를 달성하기 위한 하위의 세부비전들 그리고 전략방향, 세부전략들의 계층적인 구조의 한 예를 나타내고 있다.

철도건설의 경우, 국내외 철도운송 기간망 및 국가 개발 사업의 선두, 철도사업관리 및 기술의 세계적인 브랜드, 지속적인 혁신으로 가치를 제공하는 지식기반의 공공사업이라는 세 가지 비전을 가지고 다섯 가지의 하위 비전으로 세분화되어 비전을 전사적으로 공유하는 조직구조를 갖추고 있다. 이러한 비전달성을 위해 사업부문과 경영부문으로 나누어 각각 전략을 가지고 있는데, 본 사례연구에서는 사업부문으로 사례의 범위를 한정하고 BSC의 KPI 설정과 프로세스 KPI를 도출하고 응용하는 과정의 예를 보이고자 한다. 사업부문의 경우는 다섯 가지의 전략을 가지고 있는데, 그림에서는 철도기술의 경쟁력 강화라는 전략에 대해 BSC의 4가지 관점에서 성과영역을 도출한 예를 보여주고 있다.

### 3.2 BSC의 KPI 도출

핵심성과지표 도출을 위해서는 우선적으로 성과영역별 해당 CSF를 도출하여야 한다. 성과영역별 CSF는 전략을 달성하기 위해 수행해야할 주요 요인으로 전략의 목표를 성취하는데 있어 추진의 초점을 어디에 둘 것인가를 의미한다. CSF를 통해 예비 KPI 후보를 선정하고 일정한 기준에 따라 KPI를 확정하게 된다. 본 연구에서는 현업에 종사하는 전문가와 컨설턴트로 구성된 전문가집단의 설문조사와 면담조사를 통해 KPI를 선정하였다. 먼저 설문을 통해 CSF로부터 KPI 후보를 선정하고 최종 KPI를 확정하는 과정에서는 현업 종사자와의 면담을 통해 최종 KPI를 확정하였다. 이 때, 후보 KPI가 많은 경우에는 1차 설문은 실행가능성, 전략과의 연계성, 실행용이성, 신뢰성 등을 고려하여 설문의 내용을 진행하였고 이를 다시 CSF와의 연계성, 책임소재, 시의

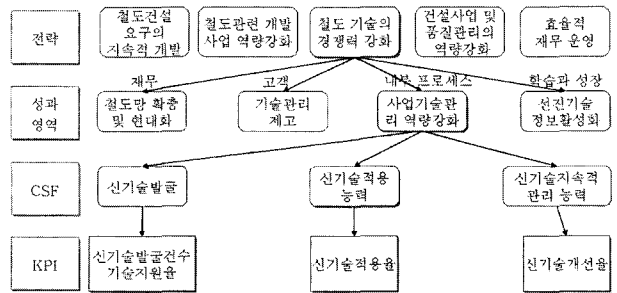


그림 3. 철도건설의 CSF와 KPI 선정사례

적절성, 행동에 대한 영향력, 적용가능성 등의 요인을 고려하여 2차 설문을 통해 KPI를 필터링하였다.

그림 3은 그림 2에서 철도기술 경쟁력강화라는 전략에 대한 BSC의 4가지 영역에서 선정된 성과영역에 대해 CSF를 선정하고 필터링을 통해 선정된 KPI의 한 예를 보여주고 있다.

한편, 그림 2에서 제시된 철도건설의 다섯 가지 전략에 대한 KPI를 선정한 결과는 표 1에 요약되어 있다.

### 3.3 핵심 프로세스와 프로세스 KPI 선정

비전과 연계한 전략도출과 CSF 및 KPI를 선정하는 단계까지는 BSC의 기본적인 절차를 따라 철도건설 산업에 알맞은 평가지표를 개발하였다. BSC에서 도출된 KPI는 전략단위에서 Top-down 방식으로 전개하면서 전사, 본부, 팀 단위의 계층적 형태로 지표를 도출하였다. 그러나 2장에서 언급한 것처럼 최근 기업전략은 비즈니스 프로세스 수준과의 매핑을 통해 업무차원에서 실행가능성이 확보되어야 한다. 그래서 도출된 KPI에 연결되는 프로세스를 선정해야 하며 프로세스별 KPI를 도출하게 된다. 이는 곧 프로세스 KPI를 관리하게 되면, 전략목표가 달성되는 것이다.

그림 4에서는 철도건설의 신기술 적용율이라는 KPI를 지

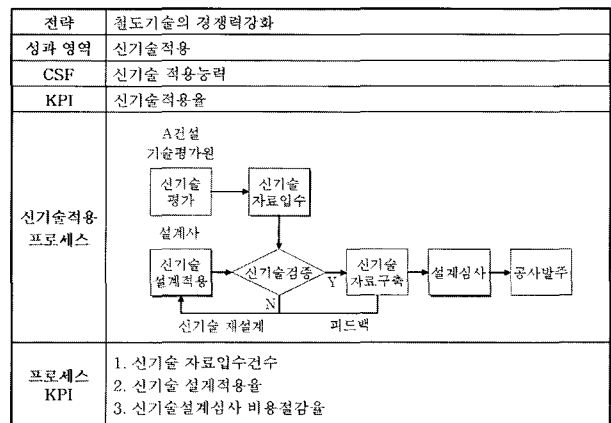


그림 4. 프로세스 KPI의 선정사례

표 1. BSC의 4대 관점에서 도출한 전략과제 및 KPI 지표

관점	성과영역	핵심성과지표(KPI)	지표 계산식
재무	지속적인 철도망 확충 및 현대화	공정율	$(\text{당년실적}/\text{목표}) \times 0.8 + (\text{당년누계실적}/\text{누계목표}) \times 0.2$
	다각적 사업개발	수입액	$(\text{실적수입}/\text{전년수입}) \times 100$
		해외수주건수	$5 \times \text{제안서 요구여부} + 5 \times \text{제안서 제출여부} + 5 \times \text{사업수주여부}$ (제안서요구 = 1, 요구없음 = 0.8), (제안서제출 = 1, 제출없음 = 0.8), (사업수주 = 1, 미수주 = 0.8)
경영효율 극대화	노동생산성	$(\text{채권자 몫을 제외한 부가가치}/\text{인원수}) \times 100$	
고객	공기 및 사업비 준수	공기준수율	$(1 - (\text{완료일} - \text{연초목표일})/\text{연초계획사업기간}) \times 100$
		사업비 절감율	$(\text{사업비절감액}/\text{총사업비}) \times 100$
	탁월한 품질의 시설물 건설/관리	품질지수	$(\text{외부전문가에 의한 평가점수} = (\text{금년도평균} - \text{전년도평균})/\text{연간목표}) \times 100$
	신속, 편리, 안전한 철도	고객만족도	$\text{고객만족도 설문점수} = 0.5 \times \text{고객전절도} + 0.5 \times \text{외부고객만족도}$
		재해율	$(\text{최저목표} - '04\text{년도 재해발생율})/(\text{최저목표} - \text{최고목표})$
기술관리제고	보완지적건수	지적건수 : 내부 및 외부로 구분	
내부프로세스	사업추진의 효율성	예산확보율	$(\text{확보 예산금액}/\text{요구 예산금액}) \times 100$
		예산집행율	$(\text{집행액}/\text{배정예산}) \times 100$
		적기발주율	$(\text{적기 용역발주건수}/\text{총 용역발주건수}) \times 100$
		설계변경지수	$(\text{전년도 설계변경증감율} - \text{당해년도 설계변경증감율})/\text{전년도 설계변경증감율} \times 100$
	이해관계자 관계강화	적기민원처리율	$(\text{적기 민원해소건수}/\text{민원발생건수}) \times 100$
		청렴도지수	기관평가지수(부패방지위원회 청렴도 지수)
	사업/기술관리 역량강화	통합사업관리 시스템 구축율	$\text{구축 완료사업수}/\text{구축 계획사업수} \times 100$
		신기술발굴건수	신기술발굴건수
		기술지원율	$(\text{지원건수}/\text{요청건수}) \times 100$
		신기술 적용율	$\text{신기술 적용건수}/\text{총 용역건수} \times 100$
신기술개선율	$(\text{실적건수}/\text{계획건수}) \times 100$		
품질/안전관리 역량강화	ISO 지적건수	외부심사 지적건수	
해외진출 및 수익사업 개발	해외 사업 제안서 제출 건수	$10 \times (\text{제안서요구여부}) + 10 \times (\text{제안서제출여부})$ (제안서요구 = 1, 요구없음 = 0.8; 제안서제출 = 1, 미제출 = 0.8)	
	유휴지 활용도	$(\text{수입발생 유휴지건수}/\text{용도있는 유휴지건수}) \times 100$	
	역세권 개발 진척도	역세권 개발전담팀의 BSC 점수	
운영효율화	재무/예산 기평점수	재무관리의 합리성 + 예산관리의 적정성 + 계량관리업무비용	
	보수/노사 기평점수	인건비 수준의 적정성 및 급여체계의 개선 + 계량인건비용 + 생산성 향상을 위한 노사의 공동 노력과 성과	
	조직/인사 기평점수	조직관리의 합리성 + 인사관리의 합리성	
	외평/내평 연계성 및 적정성 기평점수	내부평가제도의 적정성 + 외부평가와 내부평가의 연계성	
학습과 성장	인적 역량 제고	전문자격증 취득률	$(\text{자격취득실적}/\text{자격취득계획}) \times 100$
	경영정보관리의 합리화	지식마일리지 점수	$\text{지식관리시스템 내 부서원 평균 마일리지} = \text{부서별 마일리지}/\text{부서인원}$
	조직문화 활성화	직원만족도	$0.5 \times \text{직무만족도} + 0.5 \times \text{조직만족도}$
	선진기술정보활성화	선진기술정보확보건수	확보건수

원하기 위한 프로세스 맵의 예를 보여주고 있다. 이 때, 신기술 적용을 효율적으로 적용하고 관리하기 위해 현업종사자의 설문을 거쳐 프로세스 KPI를 ‘신기술 자료입수 건수’, ‘신기술 설계적용율’, ‘신기술 설계심사 비용절감율’의 3가지로 도출한 사례를 보여주고 있다. 프로세스 KPI를 도출하는 경우에도 여러 프로세스 KPI 후보가 존재할 수 있는데 이 경우도 3.2절에서 언급한 필터링의 절차를 거쳐 최종 선정하게 된다.

### 3.4 현재성과수준측정 및 잠재과제 도출

지금까지 전사전략에서 Top-down 형태로 전개되면서 최종 실행단위에서 관련 프로세스의 프로세스 KPI의 현재 성과수준을 파악하여야 하며, 목표수준을 설정해야 한다. 프로세스 KPI 수준을 측정하기 위한 계산식을 설정하고 관련 자료를 수집하여 현수준을 파악하게 되며, 목표 수준은 전략적인 목표나 다른 프로세스의 벤치마킹한 결과 혹은 고객요구수준에 대한 정보로부터 설정하게 된다.

선정된 프로세스 KPI 전체가 현재 성과에 얼마큼의 영향이 있는지 파악하기 위해서는 가중치 분석으로 중요도를 파악하게 된다. 일반적으로 가중치를 분석하는 방법으로 Saaty(1980)가 개발한 분석적 계층 프로세스(AHP: Analytic Hierarchy Process)를 적용하는 방법이 많이 쓰이고 있다. 가중치 분석을 통해 각 프로세스 KPI가 부서 내에서 차지하는 전략적 비중을 파악할 수 있다.

표 2는 신기술적용 프로세스에서 프로세스 KPI로 도출된 항목들을 상호간 비교하는 방법으로 프로세스 KPI의 중요도를 파악하는 예를 보여주고 있다.

AHP를 이용하여 현업종사자들로부터 9점 척도를 사용하여 표의 위쪽항목을 기준으로 왼쪽항목과 쌍비교하여 행렬의 결과를 얻었고 AHP의 기하평균을 이용하여 세 항목의 상대적 중요도를 계산하였다. 그리고 위 쌍비교 결과의 일관성지수는 0.059로 0.1보다 작은 값을 보여 일관성이 있음을 확인하였다. 결과를 보면, 신기술 설계심사 비용절감율의 가중치가 0.731로 가장 큼을 알 수 있는데 이는 이 프로세스 KPI에 해당하는 설계심사 프로세스가 신기술 적용율이라는

표 2. 신기술 적용율의 프로세스 KPI 중요도

	a	b	c	중요도
a	1	1/3	1/7	0.081
b	3	1	1/5	0.188
c	7	5	1	0.731

(단, a: 신기술자료입수건수, b: 신기술설계적용율, c: 신기술 설계심사비용절감율)

KPI에 가장 많은 영향을 주는 세부 프로세스임을 의미한다.

따라서, 프로세스의 개선작업을 수행한다면 가장 높은 중요도로써 개선되어야 하는 프로세스는 설계심사 프로세스이다. 이와 같이 업무 프로세스에서도 세부 프로세스간의 우선순위를 고려하여 개선을 수행하게 된다. 이러한 과정을 지속적으로 수행하여 철도건설 사업의 전략과 프로세스를 일치시키고 전사적으로 공동의 목표달성을 위해 노력하게 되면 체계화된 효율적 조직의 실현이 가능할 것이다.

## 4. 결론

본 연구에서는 철도건설 산업의 비전과 전략을 달성하기 위해 BSC의 4대 관점에 맞는 CSF와 KPI지표에 대하여 살펴보고 KPI를 프로세스 수준에서 실행할 때 세부 프로세스에서 발견되는 프로세스 KPI를 통해 KPI가 관리될 수 있음을 예를 통하여 보였다. BPM에서 요구하고 있는 프로세스의 정의와 성과평가 및 개선의 과정을 BSC에서 전개되어 온 KPI와 연결함으로써 BPM을 통해 세부적인 비즈니스 프로세스 차원에서 전략의 실현은 물론 프로세스의 개선도 전략적 목표와 부합하는 방향으로 유도할 수 있게 된다.

즉, 프로세스 KPI의 후보가 존재하는 경우에 대해 AHP기법을 이용한 쌍비교를 통해 KPI에 기여도가 높은 프로세스 KPI를 발견하고 BPM 측면에서 프로세스를 개선하면서 동시에 전략의 실현에 기여하는 방안을 예를 들어 소개하였다.

향후 본 연구를 확장하여 BSC와 BPM의 연계를 일반화하고 그 과정을 다른 경우의 프로세스에 대해서도 적용의 범위를 넓힐 계획이다.

## 감사의 글

이 연구는 2005년도 정부재원(교육인적자원부 학술연구 조성사업비)으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 연구되었음(KRF-2005-050-D00021).

## 참고 문헌

1. 김동범, 안수관, 김봉택 (2005), “업무효율성 향상을 위한 BPM 소개와 철도공사의 BPM 모델링”, 한국철도학회 추계학술대회 논문집.
2. 박종현 (2004), “프로세스 혁신과 BPM”, IE 매거진, 대한산업공학회, pp.19-24.
3. 오익진, 이정훈, 이증정 (2005), “균형성과표(BSC)에 의한 건설

- 산업의 주요성공요인과 성과지표개발에 관한 연구”, 한국SI학회지, 제 5권, 제 1호, pp.35-46.
4. 유일한, 김경래, 정영수, 전상윤 (2005), “건설산업의 성과지수 개발을 위한 핵심성과지표”, 대한건축학회 논문집, 제 21권, 제 2호, 대한건축학회, pp.139-150.
  5. 이승희, 박명섭 (2002), “철강산업에서의 SCM에 관한 BSC 성과측정지표 도출”, 대한경영과학회 추계학술대회 논문집, pp.351-354.
  6. 이영상, 송태영, 함효준 (2005), “KPI를 활용한 TPM 성과지표에 대한 연구”, 대한설비관리학회지, 제 10권, 제 3호, 대한설비관리학회, pp.101-108.
  7. 이용상 (2004), “철도산업의 발전방향에 관한 기초연구”, 한국철도학회논문집, 제 7권, 제 4호, 한국철도학회, pp.374-390.
  8. 이재실, 김선엽 (2004), “공공부문의 BSC도입에 관한 연구”, 정책분석평가학회보, 제 14권, 제 3호, 한국정책분석평가학회, pp. 269-295.
  9. Kaplan, R. S., Norton, D. P. (1992). “The Balanced Scorecard-Measures that Drive Performance”, Harvard Business Review, 70, pp.71-79.
  10. Saaty, T. L. (1980), “The Analytic Hierarchy Process”, McGraw-Hill.