

# SCM 첨단계획수립시스템의 구조와 도입효과 분석 : 포스코 사례를 중심으로

노경호\*, 박성택\*\*, 김태웅\*\*\*  
포스코\*, 충북대학교 경영대학\*\*, 성균관대학교 경영대학\*\*\*

## Analysis of the Structure and Impact of SCM Advanced Planning System : Lessons from POSCO Case

Gyeong Ho No\*, Seong Taek Park\*\*, Tae Ung Kim\*\*\*  
POSCO\*  
Dept. of Business, Chungbuk National University\*\*  
Dept. of Business, SungKyunKwan University\*\*\*

**요약** 포스코는 지난 4년 연속 세계 최고의 경쟁력을 가진 철강기업으로 뽑혔다. 포스코의 성공은 기술혁신과 함께 수많은 협력업체와 고객과의 파트너십에 기인한다. 특히 협력업체와의 파트너십은 효과적인 공급망관리(SCM)를 기반으로 한다. ERP시스템이 표준화된 영업관리를 지원해 주지만 예외사항과 변동으로 이어지는 환경의 변화에는 효과적이지 못하다. SCM 첨단계획수립기능(APS)은 이런 예외적인 사항에 대한 강력한 대응을 가능하게 한다. 본 연구에서는 포스코가 운영 중인 APS의 구조와 성과에 대한 사례를 살펴보았다. 더불어 SCM과 관련된 업무를 담당하는 구성원들에 대한 설문조사를 통해 정보공유, 협업, 협력업체에 대한 인센티브, SCM 성과 등에 대한 인지정도를 연구 모형을 통해 분석을 시도하였다. 사례연구 및 통계적 분석결과가 시사하는 몇 가지 함의도 제시하였다.

**주제어** : 공급망관리, 첨단계획수립시스템, 정보공유, 협업, 제철업

**Abstract** POSCO has been chosen as the most competitive steelmaker in the world, for the 4th year in a row. Its potentials and key success points lay at technology innovation as well as effective partnerships with suppliers and customers. Partnership with suppliers is based upon the effective supply chain management. While ERP system supports the standard business work flows, the biggest impact on business performance is created by exceptions and variability. A SCM Advanced Planning System reduces the amount of exceptional situations, helping to keep business in a standard mode of operation. A case summary on SCM Advanced Planning System of POSCO as well as its impact on firm performances is presented. As a supplement to this case study, we also investigate the employees' perceived level of SCM-related factors, including information sharing, collaboration, incentive system for suppliers and their impacts on SCM performances. As a conclusion, the practical implications of these findings are discussed.

**Key Words** : SCM, Advanced Planning System, information sharing, collaboration, steelmaker

Received 2 January 2014, Revised 26 January 2014  
Accepted 20 April 2014  
Corresponding Author: Tae Ung Kim (Dept of Business,  
SungKyunKwan University)  
Email: tukim@skku.edu

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## 1. 서론

ERP시스템과 e-비즈니스 역량을 기반으로 새롭게 그 전략적 가치가 인지되고 있는 공급망 관리(Supply Chain Management)는 글로벌 시장에서의 생존여부에 결정적 영향을 미치는 정도에 이르게 되었다. 공급망 관리는 원자재의 구매, 가공에서부터 완제품의 생산, 유통에 이르는 부가가치활동에 관련된 일련의 기업들을 지칭하는 공급망을 효과적으로 관리하여 최종고객에게 그들이 원하는 제품을 원하는 시기에 낮은 비용으로 제공하고자 하는 것을 목적으로 한다. 국경을 초월한 경쟁, 기업환경의 불확실성 증대, 기업 활동영역의 국제화, 정보기술의 발달 등의 요인으로 인해 경쟁의 양상은 개별 기업간 경쟁의 차원을 넘어서 공급망간의 경쟁으로 변화하고 있다. 따라서 이러한 기업 환경에서 생존하기 위해 기업들은 개별 기업수준이 아닌 공급망이라는 한 배를 탄 '공동운명체'의 관점에서 경쟁력 강화를 추구할 수밖에 없는 상황에 처하게 되었다[1].

국내 경제를 이끌어가는 견인차 역할을 하던 철강산업도 바야흐로 저수익, 저성장시대로 접어들었고 중국 철강산업의 양적팽창으로 인한 공급과잉현상과 맞물려 수요 또한 급감하고 있는 형편이다. 더불어 석탄, 철광석 등 원재료 구입비도 상승하는 어려운 국면에 처해있는 가운데 지속적으로 글로벌 수출기업으로 성장해 나가기 위해 광산지역 중심의 일관체철소 건설과 고객 수요에 걸맞는 효율적, 반응적 공급망을 적절히 혼합한 공급망의 운영이 요구된다.

장차산업에 속하는 철강업계도 여타의 업종과 마찬가지로 공급망관리의 최우선 목표는 고객만족과 신속대응에 있다. 즉 고객의 모든 요구사항에 대해 신속하게 대응한다는 것이다. 이를 위해 공급망관리는 원자재 조달부문과 생산관리, 완제품의 유통 등 상품이 고객에게 도착할 때까지 회사 내·외부를 포괄하는 전 과정의 경영효율화를 동시에 꾀한다는 것이 특징이며 효과적인 공급망관리를 위해서는 공급망 참여기업들 아우르는 통합적 운영이 요구된다.

공급망 통합이란 물리적 통합의 개념이 아니고 정보 공유, 계획수립, 자재나 부품 흐름의 조정과 통제활동을 전략적, 전술적 차원에서 통합·운영한다는 의미로서[2], 공급망을 하나의 시스템으로 운영한다는 것은 개별기업의 최적화를 탈피한다는 의미이다. 통합된 SCM은 가격

과 납기 측면에서 현격한 경쟁적 우위를 가져다 주며, 체적효과 즉 변동성 증폭현상의 해소에도 기여한다는 사실도 이미 밝혀진바 있다[3]. 공급망 통합은 정보시스템 통합, 공급망 담당 직원의 배정, 정보공유, 전략적 파트너십, 동시적 운영 등을 포함하며[4][5][6][7], 기본적으로 공급망 구성원들의 파트너십을 기반으로 형성된다.

신뢰의 중요성도 여러 연구[8][9]에서 지적된 바 있으며, 이의 선행요인으로서의 협력업체 관계조성과 인센티브 제공의 중요성을 보고하고 있다. 공급망 내의 기업간 정보공유와 협력체계의 전략적 중요성은 여러 연구에서 논의된 바 있으며[10][11], 당연한 논리이지만 정보공유는 SCM 성과에 긍정적 영향을 미친다는 연구가 주종을 이루고 있다[12]. 공급망구성원 간의 긴밀한 정보교환과 공유는 인터넷 기반의 IT 지원없이 거의 불가능하며[13] 구성원 간의 통합적 의사결정에 상당한 기여를 한 것으로 밝혀지고 있다[14]. Han et al (1993) 등의 연구[15]에 의하면 지속적이면서도 상세한 정보교환은 상호간의 신뢰형성에 기여한다고 한다. 협력업체와의 지식공유는 생산스케줄의 공유와 같은 데이터 공유, 기술로드맵이나 가치공유와 같은 암묵적 지식의 공유[16] 등을 예로 들 수 있다.

이와 같이 공급망관리에 대한 기존 연구들을 공급망의 성과를 제고한다고 기대할 수 있는 중요 요인들 간의 직·간접적인 영향관계에 상당한 관심을 두는 경향이 있다. 이런 흐름을 재조명해보면, 시장과 고객 니즈의 변화에 실시간적인 대응을 모색하는 제조기업의 통합적 공급망관리를 구조적으로 살펴보면 대개 다음의 두 가지 요소로 구성되어 있음을 알 수 있다. 즉, 공급망을 이끌어가는 기업과 협력관계에 있는 기업들의 구성과 협업관계를 정의하는 네트워크 구조와 공급망 내의 정보전달체계, 공급망 운영을 담당하는 프로세스의 구조, 공급망 내에서의 실질적 운영을 계획하는 SCM 계획수립기능의 두 가지이다[17]. 공급망의 구조를 결정짓는 네트워크 요소는 협력업체 선정, 협력업체와의 협업수준 결정, 공급망을 이끌어가는 리더십 위상 등으로 구성되며 공급자 관계관리의 주된 관심사이다. 두 번째 요소인 SCM 계획수립기능은 공급망을 통해 사업을 영위하는 실질적 과정으로, 자사와 공급망에 참여중인 협력업체와의 IT기반의 커뮤니케이션 방법, 기존의 기능별 관리방식을 타파하는 프로세스 혁신, 그리고 실제 부가가치를 창출하기 위해 필요한 SCM 계획수립과 실행과정으로 구성된다. SCM

계획수립 모듈에는 수요관리, 공급관리, 할당 및 납기약속, 재고 및 물류관리, 신제품수명관리 등의 계획수립기능이 포함되며, 이를 통해 다양한 프로세스간의 면밀한 연계와 조정이 가능해진다.

본 연구에서는 글로벌 철강제품 시장을 주도적으로 이끌어가는 포스코의 SCM시스템 운영현황과 핵심적인 SCM 계획수립기능의 구조와 역할을 살펴보고, 포스코의 조직구성원들을 대상으로 하는 설문조사를 통해 SCM의 전략적 효과에 대한 인지도 조사를 시도해 보고자 한다. 삼성전자와 함께 국내 산업계 대표주자인 포스코의 SCM 운영방식을 조명하는 것은 수출산업에서 큰 비중을 차지하는 장치산업 업계의 공급망관리 도입을 촉진하고 이를 통한 잠재적 성과가 얼마나 클 것인가를 사례를 통해 실증해 보일 수 있는 좋은 기회가 될 것으로 사료된다.

## 2. 포스코의 SCM관련 운영현황

### 2.1 기업 및 제조공정 개요

포스코는 1968년 설립된 국내 최초의 고로(용광로) 업체로서 포항과 광양에 일관제철소를 보유하고 있으며 열연, 냉연, 전기강판, 후판을 비롯하여 다양한 제품을 생산하고 있다. 연간 조강 생산능력은 포항 1500만, 광양 1800만톤으로 총 3300만톤에 이르며, 록셈부르크의 아르셀로미탈, 중국의 허베이강철그룹과 바오강그룹에 이어 세계 4위에 해당한다.

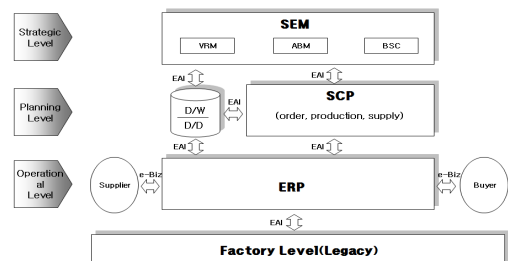
2013년 세계적 철강전문 분석기관인 WSD(World Steel Dynamics)는 최근 세계 34개 철강회사를 대상으로 생산규모, 수익성, 기술혁신, 가격경쟁력, 원가절감, 재무건전성, 원료확보 등 총 23개 항목을 평가한 결과, 포스코를 가장 경쟁력 있는 철강사라고 발표한 바 있다. 특히 근로자 숙련도와 생산성, 그리고 기술력과 원가경쟁력 항목에서 높이 평가 받았으며 그 외에도 고부가가치 제품 확대, 원가절감, 수익성, 신홍시장 확장 분야에서도 높은 점수를 받았다[18].

철강제품은 원료 및 생산에 필요한 원자재, 부품 등이 대부분 최초로 설치된 설비에 준하여 생산 및 유지보수가 이뤄지기 때문에 대부분 고정된 협력업체에 의존하는 경우가 많아 협력업체와의 장기적인 협력이 증시된다 [19]. 철강산업의 경쟁력은 지속적 고객사 개발, 효율적

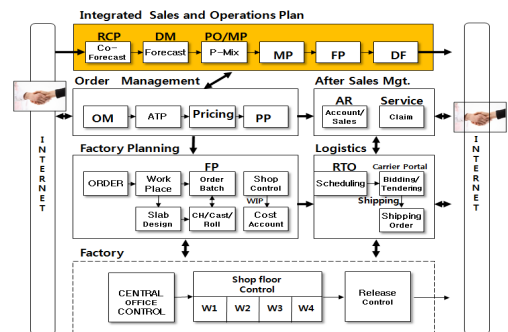
원자재 공급 및 생산공정 혁신, 협력업체와의 전략적 제휴 및 협업, 그리고 이를 아우르는 공급망의 통합적 관리가 지속가능경영의 핵심이라 할 수 있다.

### 2.2 포스코의 SCM 운영현황

공급망관리의 핵심을 이루고 있는 판매·생산 프로세스는 통합 판매생산계획, 주문관리, 생산관리, 출하유통관리, 판매 사후관리, 신제품·신수요관리의 6개 서브 프로세스와 그 하단의 33개 세부 프로세스로 구성되어 있으며 다시 프로세스 밑에 133개의 태스크 단위로 업무를 재분류하고 있다. [Fig. 1]에서와 같이 판매·생산 프로세스는 주문처리·진행관리·원가연결 등 실행 부문에는 ERP시스템을 적용했으며, 통합 판매생산계획, 공정계획, 운송계획 등 계획 최적화 부문에는 SCM의 첨단계획수립기능을 채택하고 있다. 또한 재무·구매·설비·기술투자 등과의 전사적 통합을 위해 ERP와의 연동도 프로세스 설계에 반영되어 있다. SCM의 첨단계획수립기능은 통합 판매생산계획, 주문처리, 공정계획, 유통관리 등으로 구성되며 [Fig. 2]에 도시되어 있다. [Fig. 1]과 [Fig. 2]는 포스코의 정보흐름을 기반으로 사례연구를 위해 연구자들이 자체 구축한 설명이다.



[Fig. 1] Integration of ERP and SCM



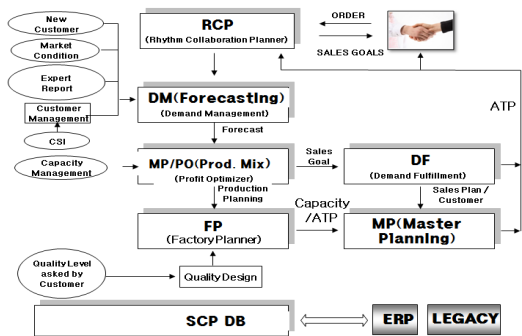
[Fig. 2] Advanced Planning Module of SCM

### 2.3 통합 판매생산계획

이 모듈은 수요예측, 제품믹스계획, 판매생산계획, 공급능력 계획, 고객사별 능력예약계획 등으로 구성되어 있으며, 15일 내 계획수립이 가능하도록 설계되어 있다.

통합 판매생산계획을 프로세스 단위로 살펴보면, 수요예측은 고객의 구매계획 및 판매실적을 기초로 고객, 영업팀, 마케팅팀이 협의·조정해 작성하고, 프로덕트 믹스 계획은 수요예측·설비수리 계획·제철소 통계 데이터베이스의 조업실적·표준원가 등의 정보를 투입해 수익성 분석을 하면서 최적의 프로덕트 믹스를 수립한다. 통합판매·생산계획은 이 계획을 사용해 180여 개의 공장 및 공정에 대한 S&OP(Sales and Operations Planning)을 수립하며, 공급능력계획은 제품별 부하공정을 감안해 공급능력을 산정한다. 능력예약계획은 이 공급능력계획을 고객사별로 일단위 능력을 할당한다. 고객사별로 할당된 능력예약은 고객사가 주문입력시 납기약속을 위한 ATP(Available To Promise)로 사용된다.

이러한 프로세스의 수행을 위해 i2 Technology사의 SCP 패키지 시스템을 사용하는데 개략적인 구조는 [Fig. 3]과 같다. 이 그림도 앞의 두 그림과 마찬가지로 이해를 돕기 위해 연구자들이 자체적으로 정리한 것이다. 고객 및 판매파트너들과의 협동수요예측에는 RCP(Rhythm Collaboration Planner), 수요예측에는 DM(Demand Management), 제품믹스·판매생산계획에는 MP(Master Planner)·PO (Profit Optimizer), 공급능력 계획에는 FP(Factory Planner), 고객사별 능력예약 계획에는 DF(Demand Fulfillment) 모듈을 사용한다. 단, 판매생산계획의 매출·가격계획은 재무관련 모듈인 OFA(Oracle Financial Analyzer)를 사용하고 있다.



[Fig. 3] Integrated Sales and Operations Planning

### 2.4 주문처리, 품질설계 및 진행관리

주문처리는 고객의 주문 입력시 아이템 넘버 부여, 소로트(LOT) 판단, 생산 가능한 제철소 지정, 생산이 가능한 주문인지의 정합성 점검을 오더라인 행번 별로 처리하고, 납기 및 가격 부가, 품질설계를 자동으로 수행해 수주 즉시 납기응답이 가능하도록 설계되어 있다. 또한 10일 단위체제를 주간 단위체제로 전환함과 동시에 수주와 동시에 일자별로 공급 가능량을 고객에게 제공함으로써 고객들이 사전에 자재수급 계획을 준비할 수 있도록 했다. 수출재의 경우에는 배선일정을 고려한 납기회신을 함으로써 재고 감소 및 인도납기 적중률을 제고하도록 했다.

품질설계는 포항·광양의 품질 설계항목을 표준화해 품질설계 데이터베이스를 판매로 통합함으로써, 고객의 주문에 대해 생산할 통과공정, 성분, 재질, 사이즈, 제조조건 등을 주문 입력시 실시간으로 수행할 수 있도록 해 수주 즉시 납기응답을 지원하고 납기단축이 가능하도록 상세설계에 반영하고 있다. 한편 주문처리에는 OM(Order Management), 품질설계에는 SCP의 PP(Product Planner) 모듈을 사용하고 있다. 진행관리시스템은 공정계획과 같이 판매에서 주관하여 고객에게 납기를 부여한 시점에서부터 고객 인도시점까지의 진행 정보를 제공하도록 설계했다. 공정계획의 주문배치계획은 SCP의 FP(Factory Planner)를 적용하고 있다.

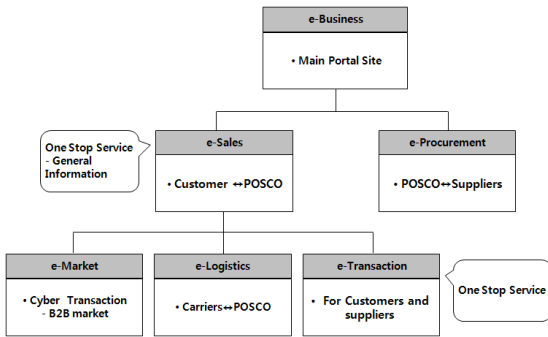
### 2.5 출하유통관리

출하유통관리는 경쟁체제 도입을 통한 고객 운송비 절감 및 운송효율성 향상을 위해 운송사 경쟁 입찰계약 및 운송건별 경쟁 입찰 제도를 도입해 상세 설계했다. 또, 입고부터 고객사 도착까지의 전 물류 진행정보를 이동통신(GPS 등)을 활용해 도착 정보를 정확히 확인할 수 있도록 함으로써 고객 재고 감소 및 인도납기 적중률을 향상시키게 된다. 특히, 수출재는 사전 배선계획에 따라 주문관리가 수행되고 배선계획에 따라 생산, 선적됨으로써 제품 재고가 감소되도록 설계했다. 운송사 경쟁 입찰계약 및 운송건별 입찰제도에는 ERP의 캐리어 포털(Carrier Portal), 운송지시는 배송모듈을 사용하고, 운송계획 및 일정계획은 SCP의 RTO(Rhythm Transportation Optimizer)와 DS(Dock Scheduler)를 적

용하고 있다.

### 2.6 e-Business를 활용한 SRM/CRM 관리

내부 프로세스의 단순화, 표준화와 함께 SCM 전체의 효율성 극대화를 위해서는 고객과 공급사 그리고 회사 자체 프로세스 정보가 실시간을 공유되도록 노력하고 있다. 이를 위해 [Fig. 4]와 같이 공급사-자사-고객사 간 공급망 전체를 통합적으로 운영하는 e-Business체제를 구축한 바 있다.



[Fig. 4] The Structure of Steel-N.Com

e-Business내 e-Sales는 고객사가 자사의 생산제품 구매를 보다 빠르고, 간편하며, 안전하게 지원하며 고객사와 자간의 완벽한 Supply Chain을 형성, 구매 및 생산의 정보를 공유함으로써 더 다양한 선택의 기회를 제공한다. 또한 거래의 안정성을 확보하기 위해 한국전자인증(주)로부터 전자인증 System을 도입하여 인터넷상의 모든 거래에 대한 안전성과 신뢰성을 보증받고 있다.

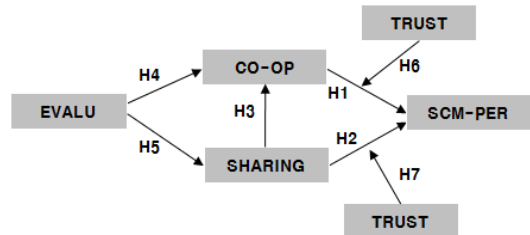
e-Sales내 구성요소 중 하나인 e-Market은 자사의 생산제품을 On-line을 통해 구매할 수 있는 시스템으로 판매품목은 생산되는 모든 제품을 포함, 재고품과 주문품까지 가능하며 특정 고객사에게만 판매했던 방식에서 벗어나 구매를 원하는 법인 및 개인사업자에게까지 판매를 확대함으로써 불필요한 유통단계를 줄이고, 경매 방식을 통한 가격 결정을 통해 철강판매의 투명성을 보장하고 있다. e-Logistics는 내수제품 운송하역 작업 및 수출제품 해상운송계약 업무를 Web에서 수행할 수 있는 시스템이다. 전과정이 온라인 상에서 진행되며, 물류에 관련된 자사 및 운송회사가 제공하는 정보를 통합함으로써 물류정보의 통일성을 확보하고 있다.

e-Transaction은 생산제품 구매를 위한 주문서작성, 생산 및 진행정보 조회, 세금계산서 발생 등의 제반활동을 지원하는 시스템이다.

### 3. 구성원의 SCM성과에 대한 인지도 조사

#### 3.1 설문조사의 배경

본 절에서는 효율적인 SCM 시스템 운영을 통해 상당한 전략적 성과를 달성한 포스코의 구성원들을 대상으로 SCM 시스템을 통해 인지하는 조직 내 변화 정도를 분석해보고자 한다. 이를 위해 SCM 도입을 통해 기대할 수 있는 몇 가지 중요 성과를 선행연구를 통해 살펴보고 이를 설문조사를 통해 실제적인 인지도를 살펴보고자 한다.



[Fig. 5] A Summary of Research Model

설문내역은 인구통계학적 요소와 함께 공급망을 구성하는 협력업체에 대한 평가와 인센티브, 정보 공유, 협업과 SCM성과, 그리고 공급망관리를 통해 축적될 수 있는 신뢰에 대한 항목 등으로 구성된다. 더불어 이들 연구인들의 상호연관관계를 [Fig. 5]와 같은 연구가설의 형태로 설정하고 구성원들의 설문결과를 토대로 모형의 타당성을 평가해 보고자 한다.

#### 3.2 연구가설의 이론적 배경

제품의 품질이 급속히 고급화되고 고객에 따라 요구하는 스펙이 다양해지면 공급망에 참여하는 협력업체들과의 지속적 의사교환과 이들 기업들의 신속한 대응이 효율적인 공급망 운영의 핵심요소로 등장하게 되었다. 포스코와 같은 공급망 주도기업은 품질, 가격, 공급에서 발생할 수 있는 리스크를 최소화하고, 협력적 관계를 지속하기 위한 기술력이나 가격 경쟁력을 가진 우수 협력업체를 판별하는 능력을 확보하는 것이 중요하다.

공급망 주도기업과 협력업체 간의 협업과 혁신의 효과는 일정변경 및 오류축소로 인한 작업장 처리능력 및 재고관리의 효율성 제고, 내부 거래시스템의 자동화, 예산 및 품질과 관련된 문제의 사전적 인식과 대처, 기자재 물량 및 설계 변경 등의 중요 활동에 대한 실시간 의사소통 및 피드백 등을 통해 나타나는 비용절감과 리드타임 단축 등으로 나타난다. 협력업체 입장에서도 공급망상에 공유되는 노하우와 지식을 기반으로 하는 기술개발능력 제고와 품질 개선 등을 도모할 수 있다. 이와 같은 협력업체와의 협업은 SCM성과로 이어지게 된다고 보고 다음 가설을 설정하였다.

H1 : 협력업체와의 협업활동이 원활하게 이루어지고 있다고 인식할수록 SCM성과도 증대될 것이라고 인식한다.

공급망 참여기업 간의 의사소통 및 피드백은 인터넷 기반의 IT 지원 없이는 거의 불가능하지만[20], 구성원 간의 통합적 의사결정 및 신뢰 형성에 긍정적 영향을 미친다. 현실적으로 공급망 참여기업 간 정보공유의 효과는 신속한 의사소통과 피드백을 통해 나타난다. Zhou & Benton[8]은 정보공유의 가치는 정확성, 시의 적절성, 내부 연결성, 외부 연결성, 완전성, 관계성, 접근성 그리고 정보업로드 주기 등을 통해 평가된다고 보고한 바 있다. 실시간적인 정보공유는 SCM성과에 긍정적 영향을 미칠 것이 확실하므로 다음 가설을 설정하였다.

H2 : 협력업체와의 정보공유가 활발하게 이루어지고 있다고 인식할수록 SCM성과도 증대될 것이라고 인식한다.

H3 : 협력업체와의 정보공유가 원활하게 이루어지고 있다고 인식할수록 이들 기업과의 협업활동도 활발히 진행된다고 인식하게 된다.

협력업체 입장에서는 주도기업의 전략과 수주내역 수정 등에 따른 갖가지 위험대응과 대응과정 상의 업무에 대한 보상과 인센티브를 필요로 한다. 공급망에 참여하는 협력업체들은 주도기업이 필요로 하는 서비스를 충족시키기 위한 추가적 투자를 감행해야 하는 경우가 많다. 성공적인 협력관계는 쌍방간에 전략적으로 도움이 되는 적절한 인센티브 제도를 바탕으로 해야만 가능하다. 공급망 주도기업이 운영하는 SRM(Supplier Relationship

Management) 프로그램에는 협력업체와의 관계를 쌓기 위한 여러 정책들이 포함되어 있으며 이러한 정책들 중 가장 중요한 것이 바로 인센티브제도라 할 수 있다[1]. 인센티브 제도의 특성에 따라 SRM 프로그램의 효과성, 즉 협력업체들이 느끼는 주도기업과 공급망에 대한 충성도와 몰입수준, 협력의향 등의 수준이 매우 달라질 것이다 [21].

따라서 공급망 주도기업이 주도면밀한 계획 하에 쌍방간의 투자와 추진활동이 효율적으로 이루어질 수 있도록 노력하더라도, 협력업체의 입장에서 볼 때 적절한 그리고 동의할만한 투자·운영계획이 인센티브와 같은 형태로 입증되지 않으면 자사 보유의 공정과 제품에 대한 보완, 개선 또는 관련 기술의 개발과 같은 협업과 혁신활동에 참여하지 않으려고 할 것이다.

같은 맥락에서, 정보공유를 위한 기술도입에 대한 주도기업 압력이 강하더라도 적절한 인센티브가 전제되지 않으면 효율적 정보공유는 쉽지 않은데 이 역시 투자보상에 대한 확신이 어렵기 때문이다. 표준화된 상품이나 패키지를 제공하는 업체와는 고유한 기술력과 노하우를 제공하는 협력업체에 대한 관계조성과 인센티브 제공은 공급망 내의 신뢰구축을 위한 새로운 과제로 등장하고 있다. 이런 측면을 고려하여 다음 두 가설을 제안한다.

H4 : 협력업체에 대해 적절한 인센티브 제도가 제공된다고 인식할수록 이들 기업과의 협업활동도 활발히 진행된다고 인식하게 된다.

H5 : 협력업체에 대해 적절한 인센티브 제도가 제공된다고 인식할수록 이들 기업과의 정보공유도 원활히 이루어진다고 인식하게 된다.

신뢰는 사회적 상호작용을 유지할 수 있는 가장 핵심적인 요소이다. 기업 간 신뢰는 기회주의적 행위에 대한 우려감을 줄여주며, 상대방에게서부터 피해를 입을 것이라는 막연한 생각도 줄여준다. 결과적으로 공급망내의 기업 간 신뢰는 공급망 주도업체와 협력업체 간에 상호작용이 자주 일어날수록, 즉 협력관계의 지속적 유지·발전을 통해 나타나며 미래에 발생할 수 있는 거래비용에 대한 기대치를 줄여줄 가능성이 높다.

공급망 내에서의 기술 및 경쟁환경에 관한 최신 자료와 정보의 배포, 기술지원과 교육·훈련 프로그램 제공, 자본투자와 같은 수단을 통해 이루어지는 협력업체 개발

은 협력 및 신뢰관계 증진에 도움을 주며, 원가 및 품질 개선, 리드타임과 신속성 증대 등과 같은 상생적인 유형적 편익을 가능하게 한다. 이처럼 공급망 내의 신뢰의식은 정보공유와 협업, 혁신이 SCM 성과에 미치게 될 긍정적인 성과를 더욱 증대시킬 것으로 보고 다음과 같은 신뢰의 조절효과를 가설에 포함하였다.

H6 : 구성원들의 공급망에 대한 신뢰도가 높아질수록 협력업체와의 협업활동이 SCM성과에 미칠 영향력은 더욱 증대될 것이다.

H7 : 구성원들의 공급망에 대한 신뢰도가 높아질수록 협력업체와의 정보공유가 SCM성과에 미칠 영향력은 더욱 증대될 것이다.

### 3.3 측정항목의 조작적 정의

본 연구에서 연구가설의 검증은 사례대상기업이 포스코의 임직원 중 SCM시스템의 운영에 참여하거나 관심이 많은 집단을 대상으로 한 설문조사 결과를 토대로 이

루어진다. 따라서 연구모형에 제시되어 있는 각 요인에 관한 조작적 정의가 필요한데, 최종 종속요인인 SCM 성과는 공급망 성과 평가시 주로 사용되는 지표인 리드타임, 재고, 원가, 경쟁력 등 4개 설문항목으로 대신하였다 [22]. 협업은 ‘주도기업과의 다양한 협력활동의 진행 여부’로 정의하였으며, Sanders[23], Zhou와 Benton[22]의 연구를 기반으로 본 연구상황에 맞게 측정항목을 수정하여 3개 항목을 사용하였다. 정보공유는 ‘데이터, 시장, 기술, 품질관련 자료의 공유 정도’로 정의하였으며, 김태웅 [24]에서 제시한 정보공유 사례를 주로 참조하여 3개 측정항목을 개발하였다. 평가 및 인센티브는 ‘주도기업이 다양한 인센티브 제도를 제공하는지 여부 정도’로 정의하였으며 설문항목은 Eriksson[25]의 연구결과와 포스코의 인센티브 사례를 참조하여 3개 항목을 사용하였다. 신뢰는 ‘주도기업과의 질 높은 협력관계 유지를 위한 신뢰성 있는 노력과 거래관계의 신뢰 정도’로 정의하였으며, 설문항목은 Smyth 등[21], Li와 Lin[26] 등의 연구를 참

(Table 1) Scale items, Factor Loadings and Reliability

Constructs	Scale-Items	Loading	Composite Reliability	AVE	Cronbach's alpha
SCM-PER	With SCM implementation, we have reduced considerable product supply leadtime.	0.831	0.831	0.555	0.726
	With SCM implementation, we have reduced considerable inventory level.	0.752			
	With SCM implementation, we have reduced considerable production and operating costs.	0.572			
	SCM implementation has improved the competitiveness of our company.	0.809			
CO-OP	With SCM implementation, our company, suppliers and buyers have established more effective collaboration system.	0.716	0.756	0.509	0.610
	Our company and suppliers support the task force to save cost and improve quality to improve the competitiveness.	0.736			
	Our company and suppliers work together for process improvement.	0.687			
SHARING	With SCM implementation, we can effectively manage the product data base, originating from various suppliers.	0.811	0.847	0.648	0.731
	We regularly provide the news and information about the world economy, market and technologies, etc, to suppliers and buyers, normally not available to them.	0.791			
	In our company, informations concerning product quality and process-related quality are shared with suppliers and buyers.	0.812			
EVALU	The level(class) of suppliers ate determined based on the collaboration performance.	0.697	0.770	0.501	0.605
	The supplier evaluation of our company is objective and fair.	0.654			
	Incentive system for suppliers is very attractive.	0.699			
TRUST	SCM implementation has helped us establish higher level of trust with suppliers and contractor.	0.703	0.843	0.573	0.883
	SCM implementation has helped us establish higher level of trust with buyers.	0.790			
	SCM implementation has generated significant contribution to the competitiveness of suppliers and buyers.	0.775			
	SCM has generated significant contribution to the long term relationship with suppliers and buyers.	0.757			

고하여 4개 항목을 선정하였다.

설문내역은 <Table 1>과 같으며, 기초통계항목을 제외한 나머지 항목은 '전혀 동의할 수 없음'에서 '매우 동의함'까지의 5점 만점 리커트 척도로 구성되어 있다.

#### 4. 설문분석 및 결과

##### 4.1 연구방법 및 표본의 특성

설문조사는 포스코의 공급망관리의 의의와 전략적 기 대효과에 대한 구성원들의 인지도 수준을 파악하기 위해 2013년 12월에 실시하였다. 포스코의 공급망관리에 대한 어느 정도의 관심과 인지도가 있다고 평가된 120명을 섭 의하여 설문지를 배포하였다. 모두 115개 설문이 회수되 었으나 이중 불성실하게 응답했다고 평가된 13개 설문데 이타를 삭제하고 총 102개 설문만을 실증분석에 이용하 였다.

응답자 중 남성이 86%, 여성이 14%인 것으로 나타났 다. 연령대 구성은 35세 미만인 50명(49%), 40세 미만 25 명(24.5%), 45세 미만 13명(12.7%), 45세 이상 14명 (13.7%)이다. 직급별로는 과장급 이상이 19명(18.6%), 대 리급 51명(50%), 사원급 32명(31.4%)로 구성되어있다. 직종별로는 생산/기술직은 27명(26.5%) 등 일반관리직 14명(23.5%), 영업/마케팅 15명(14.7%), 전문서비스 31명 (30.3%), 연구개발 및 기타 5명(4.9%)로 등에 고루 분포 되어 있다.

##### 4.2 타당성과 신뢰성 분석

본 연구의 주된 통계분석도구는 PLS(partial least square) 분석법이다. PLS는 측정·구조모형에 대한 평가를 동시에 할 수 있게 지원하는 기법으로 구성개념에 대 한 척도 적재치를 추정한 후 구성개념 간 인과관계를 분 석하는 과정을 수행한다[26]. 측정모형은 수렴타당성과 판별타당성을 이용하여 평가될 수 있다. 수렴타당성은 구성개념에 대한 복합신뢰도와 평균분산추출 등에 의하 여 평가되며, 판별타당성은 평균분산추출값의 제곱근이 구성개념 간 상관관계수값을 상회하고 평균분산추출값 자 체가 0.5를 상회하면 충분한 것으로 판단된다.

측정모형 분석결과 <Table 1>에 나타난 바와 같이 개 별 설문항목의 적재치가 표본 전체에서 0.5이상으로 나

타났으며 t값 역시 유의한 것으로 나타났다. 복합신뢰도 역시 모두 0.7 이상이고, 평균분산추출값도 기준치인 0.5 이상을 상회하고 있어 구성개념 간 수렴타당도에 문제가 없는 것으로 판명되어, 측정모형에서 고려한 모든 설문 항목이 가설검증에 사용되었다.

<Table 2> Latent Correlation and Square Root of AVE

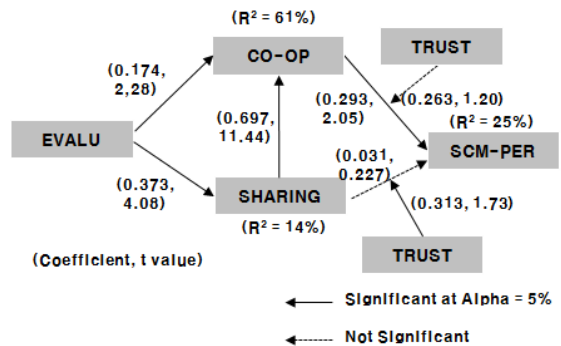
Construct	Sample				
CO-OP	0.71*				
EVALU	0.43	0.71*			
SCM-PER	0.35	0.20	0.74*		
SHARING	0.66	0.37	0.29	0.80*	
TRUST	0.30	0.28	0.40	0.28	0.75*

\*) Square Root Value of AVE

<Table 2>에서 알 수 있듯이 평균분산추출값의 제곱 근 값도 구성개념 간 상관관계수값을 상회하는 것으로 나 타나 판별타당성도 문제가 없는 것으로 판단된다.

##### 4.3 가설의 검정결과

구조모형의 검증은 경로계수의 크기와 방향성, 통계적 유의성, 선행 변수를 통해 설명되는 최종 종속변수의 결 정계수값 등을 통해 이루어진다. 본 연구에서는 모든 경로의 유의성을 검증하기 위해 부트스트랩 재표본 절차를 수행하였다[22]. 모형검증 결과 [Fig. 6]과 <Table 3>에 서 알 수 있듯이 정보공유가 성과에 긍정적 영향을 미칠 것이라는 가설 H2, 신뢰가 협업과 성과요인 사이에 조절 효과를 나타낼 것이라는 가설 H6를 제외하고는 모두 유 의수준 5% 이내에서 통계적으로 수용하였다.



[Fig. 6] A Summary of Hypothesis Testing



(Table 3) Path Coefficient and t-Value

Path	Coefficient	t-value	Result
H1 CO-OP → SCM-PER	0.293	2.05**	Accept
H2 SHARING → SCM-PER	0.031	0.227	Reject
H3 SHARING → CO-OP	0.697	11.44**	Accept
H4 EVALU → CO-OP	0.174	2.28**	Accept
H5 EVALU → SHARING	0.373	4.08**	Accept
H6 Moderating Effect of TRUST → CO-OP → SCM-PER	0.263	1.20	Reject
H7 Moderating Effect of TRUST → SHARING → SCM-PER	0.313	1.73**	Accept

(\*\* : p < 5%, One-Tailed Test)

참고로 조절효과의 영향 정도는 다음 식을 이용하여 추정해 볼 수 있다[26].

$$f^2 = \frac{R_{\text{상호작용이있는변수}}^2 - R_{\text{상호작용이없는변수}}^2}{1 - R_{\text{상호작용이있는변수}}^2}$$

SCM-PER의 R<sup>2</sup>이 25.4%이고 상호작용변수를 제거한 후 추정된 SCM-PER의 R<sup>2</sup>이 22.8%로 도출되어 이 식을 이용하면 효과는 (0.254 - 0.228)/(1 - 0.254) = 0.035인 것으로 나타났다. 이 값이 0.02면 효과가 작은 편이고 0.15면 중간정도 영향을 미치는 것으로 보기 때문에, 신뢰 (TRUST)가 정보공유와 성과 사이에 조절변수로서의 역할이 그리 강력하지 않은 것으로 판단된다.

그의 협업(CO-OP)의 설명력(R<sup>2</sup>)은 61%, 정보공유 (SHARING)은 14%로 나타나 일반적으로 통용되는 적정 검정력 10%를 상회하고 있어 모형에 대한 설명력은 매우 높은 것으로 판명되었다.

## 5. 결론

포스코는 2002년부터 2004년까지 1위를 고수하다 철광석 광산을 보유한 세베르스탈, 타타스틸 등 러시아, 인도 철강사들에게 1위 자리를 내주었으나 2010년부터 지속적인 원가절감과 수익성 개선, 기술력 향상, 신홍시장으로의 적극적 진출 등을 통해 6년 만에 다시 정상에 오른 이후 4년 연속 1위를 지킨 글로벌 기업이다. 2012년 1월에는 스위스 다보스포럼에서 발표된 글로벌 지속가능

경영 100대 기업에서 한국기업중 가장 높은 순위인 30위에 오른 바도 있다[18].

이러 혁신적인 성과는 철강관련 기술개발과 함께 1999년부터 전사적으로 추진해온 프로세스혁신 기반의 공급망관리 시스템의 도입과 운영에 기인한다고 평가할 수 있다. 즉, 기존의 생산자중심의 운영에서 과감히 탈피하여 고객중심적인 프로세스 혁신과 SCM 도입, 그리고 공급사와 고객들에게 실시간 정보를 전달해 줄 수 있는 e-Business를 통해 상생협력과 성과공유 등을 도모하였다. 특히 공급망관리 시스템을 통해 원료 수송조달에서부터 생산, 납품, 재고관리에 이르기까지 모든 고객사와 공급사에게 최상의 서비스를 제공하고 있는 것도 높은 평가를 받은 것으로 분석된다.

ERP와 공급망 첨단계획수립시스템의 적극적 활용은 신제품 출시리드타임 1.5년, 제조 리드타임 14일, 납기 응답시간 3분, 인도납기 적중률 95% 등의 성과를 낳게 되었다. 예를 들어 열연제품의 경우 생산리드타임을 12일로 축소시키고, 수송은 2일로 단축함으로써 현재 30일의 주문투입부터 고객사 도착까지의 리드타임이 14일이 되도록 설계했고 납기 또한 현행 30일에서 7일로 단축한 바 있다.

이런 성과를 지속적으로 창출하고 있는 포스코의 공급망관리 도입사례를 살펴본다는 것은 국내 수출을 이끌고 있는 부품 및 중화학, 반도체 등 장치산업적 성격을 띠고 있는 많은 대기업들에게 상당한 시사점을 줄 수 있을 것이다. 글로벌경쟁을 지향하는 제조업의 경우 글로벌 고객사들의 니즈변화에 대한 실시간적인 대응이 요구되며 영업이익 극대화를 위한 생산·물류의 효율화도 요구된다. 공급망관리의 도입은 바로 이러한 글로벌 자항 제조기업의 경쟁력 강화에 핵심적 역할을 할 것으로 사료된다.

그렇지만 공급망관리와 같은 복잡다단한 정보시스템의 출현이 모든 조직구성원에게 혁신적 도구로 인지되지 않는다는 점도 주목할 필요가 있다. 공급망관리가 단순히 조직 내부에서 수집한 정보를 추적하고 요약·검색하는 거래처리 시스템의 일종이 아니다. 수요관리, 자원운영, 납기관리, 공장운영 계획, 상품수명관리 등 다양한 기능을 가진 모듈들이 상호 연계되어 있지만, 이용자의 적절한 개입없이 자동으로 모든 정보가 이용자 입맛에 맞게 정제되어 의사결정에 활용되지 않는다는 점도 우려된다. 어느 시점에 어떻게 가공된 정보

가 어떤 의사결정문제에 활용될지는 모두 사용자가 결정한다. 따라서 조직구성원들의 공급망관리 운영과 혁신적 활용을 통한 성과에 대한 인지도와 기대감이 높아야만 소기의 성과를 거둘 수 있을 것이다.

조직구성원에 대한 설문조사결과는 공급망관리에 대한 상당한 기대감을 잘 표출하고 있다. 공급망관리시스템을 통한 정보공유와 협업은 공급망의 성과에 영향을 미치며, 또한 공급망 내의 신뢰가 강화될수록 협업의 효과도 더욱 커진다는 결과를 보여주고 있다. 공급망관리의 또 하나의 중요 요소인 평가와 인센티브제도도 공급망을 성공적으로 이끌어가기 위한 기반역할을 한다는 것이 구성원들의 인지도 조사에서 나타났다.

그러나 이러한 흥미로운 연구결과 도출에도 불구하고 본 연구는 다음과 같은 한계점이 있다. 우선 포스코의 SCM 사례연구를 함에 있어서 한정된 자료로 인해 실질적인 부분에 대한 분석이 미흡하였고, 회사의 내부 자료를 활용하는데 있어서 기업보안과 정보유출에 관한 폐쇄성으로 인해 많은 자료를 확보하기가 어려워 심도깊은 논의가 어렵다는 점이다. 또한 포스코가 주도하는 공급망에 참여하는 협력업체에 대한 조사가 추가되지 못했다는 점도 본 연구의 한계로 지적될 수 있다. 또한 조직구성원에 대한 연구에서는 보다 나은 일반화된 결론을 도출하기 위해서는 다양한 SCM 도입 기업을 대상으로, 본 연구에서 고려하지 못한 조직, 전략적 영향요인을 추가한 실증연구가 필요할 것이다.

## REFERENCES

- [1] Tae Ung Kim. Production and Operations Management, Shinyoungsa, Seoul, 2013.
- [2] Stevens, G.C. "Integrating the supply chain," International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, 19(8), pp. 3-8, 1989.
- [3] Lee, H.L., Padmanabhan, V., Whang, S., (1997). "Information distortion in a supply chain: the bullwhip effect," Management Science 43 (4), pp. 546 - 558.
- [4] Power, D. "Supply chain management integration and implementation : a literature review," Supply Chain Management, 10(3), pp. 252-263, 2005.
- [5] Zhao, X., Flynn, B.B., Roth, A.V. "Decision sciences research in China : a critical review and research agenda : foundations and overview," Decision Sciences, 37(4), pp. 451-496, 2006.
- [6] Kotzab, H., C. Teller, D.B. Grant, L. Sparks. "Antecedents for the adoption and execution of supply chain management," Supply Chain Management: An International Journal, 16(4), pp. 231-245, 2011.
- [7] Shih, S.C., S. Hsu, Z. Zhu, Balasubramanian, S.K. "Knowledge sharing - A key role in the downstream supply chain," Information & Management, Available online 16, January 2012.
- [8] Martinsuo, M. & T. Aholab. "Supplier integration in complex delivery projects: Comparison between different buyer-supplier relationships," International Journal of Project Management 28, pp.107-116, 2010.
- [9] Smyth, H., Gustafsson, M., Ganskau, E.. "The value of trust in project business," International Journal of Project Management, 28, pp. 117-129, 2010.
- [10] Gavirmeni, S., Kapuscinski, R., Tayur, S. "Value of information of capacitated supply chains," Management Science 45(1), pp. 16 - 24, 1999.
- [11] Lee, H., So, K., Tang, C. "The value of information sharing in a two-level supply chain," Management Science 46 (5), pp. 626-643, 2000.
- [12] Brunn, P., Mefford, R.N. "Lean production and the Internet," International Journal of Production Economics, 89(3), pp. 247 - 260, 2004.
- [13] Kearns, G.S., Lederer, A.L. "A resource-based view of strategic IT alignment: how knowledge sharing creates competitive advantage," Decision Sciences, 34(1), pp. 1 - 29, 2003.
- [14] McAfee, A. "The impact of enterprise information technology adoption on operational performance: an empirical investigation", Production and Operations Management, 11(1), pp. 33-53, 2002.
- [15] Han, S.-L., Wilson, D. P., and Dant, S. P. "Buyer-Supplier Relationships Today," Industrial

- Marketing Management, 22(4), pp. 331-338, 1993.
- [16] Inkpen, A.C., Tsang, E.W.K. "Social capital, networks, and knowledge transfer," *Academy of Management Review*, 30(1), pp. 146-165, 2005.
- [17] Stadtler, H & C. Kilger. *Supply Chain Management and Advanced Planning*(4th ed.), Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008.
- [18] <http://globalblog.posco.com>.
- [19] Changbong Kim and Youngjin Bae. "An Empirical Study on Performance of SCM Construction by Domestic Manufacturers", *The e-business studies*, 11(1), pp. 25-44, 2010.
- [20] Kearns, G.S. and A.L. Lederer. "A resource-based view of strategic IT alignment: how knowledge sharing creates competitive advantage," *Decision Sciences*, 34(1), pp. 1 - 29, 2003.
- [21] Smyth, H., M. Gustafsson, E. Ganskau. "The value of trust in project business," *International Journal of Project Management*, 28, pp. 117-129, 2010.
- [22] Zhou, H. and W.C. Benton. "Supply chain practice and information sharing," *Journal of Operations Management*, 25, pp. 1348-1365, 2007.
- [23] Sanders, R. "Pattern of information technology use: The impact on buyer - supplier coordination and performance," *Journal of Operations Management*, 26, pp. 349 - 367, 2008.
- [24] Tae Ung Kim. "An Exploratory Study on Information Sharing, Incentives and Collaboration in Project-based Supply Chain," *Journal of the Korean Production and Operations Management Society*, 23(1), pp. 71-87, 2012.
- [25] Eriksson P.E. "Procurement effects on competition in client-contractor relationships," *Journal of Construction Engineering Management*, 134(2), pp. 103-111, 2008.
- [26] Henseler, J., Chin, W. "A Comparison of Approaches for the Analysis of Interaction Effects Between Latent Variables Using Partial Least Squares Path Modeling, in: *Structural Equation Modeling*", *A Multidisciplinary Journal*, 17(1), pp. 82-109, 2010.

### 노 경 호(No, Gyeong Ho)



- 2014년 2월 : 성균관대학교 경영대학원 경영학과(경영학석사)
- 1993년 3월 ~ 현재 : 포스코 에너지 부채직(수석)
- 관심분야 : 글로벌공급망관리, 변화 관리교육, 경영컨설팅(생산관리) 등
- E-Mail : nkh7117@daum.net

### 박 성 택(Park, Seong Taek)



- 2003년 8월 : 충북대학교 경영대학원(경영학석사)
- 2010년 2월 : 충북대학교 경영정보학과(경영학박사)
- 2011년 7월 ~ 2012년 6월 : 성균관대학교 경영연구소 박사후연구원
- 2014년 1월 ~ 현재 : 충북대학교 경영정보학과 연구교수
- 관심분야 : 특허가치평가, R&D, 특허경영전략, e-learning, 비즈니스 전략 등
- E-Mail : solpherd@cbnu.ac.kr

### 김 태 응(Kim, Tae Ung)



- 1982년 5월 : 미국 인디애나대학교 경영대학원(경영학석사)
- 1986년 8월 : 미국 피듀대학교 경영대학원(경영학박사)
- 1988년 ~ 현재 성균관대학교 경영대학 교수
- 관심분야 : 공급망관리, 정보통신 정책
- E-Mail : tukim@skku.edu