

Design and Application of Two-Stage Performance Measurement System Considering Dynamic Capabilities

Sun-Man Kwon* · Chang Hee Han**†

*School of Management Consulting, Hanyang University

**School of Business Administration, Hanyang University

동태적 역량을 고려한 2단계 성과측정시스템 설계 및 적용

권순만* · 한창희**†

*한양대학교 일반대학원 경영컨설팅학과

**한양대학교 경상대학 경영학부

The dynamic capabilities of sensing market signals, creating new opportunities and reconfiguring resources and capabilities to new opportunities in a rapidly changing economic environment determines the competitiveness of the enterprise to create added value and survival. This study conceptualized a two-stage performance measurement framework based on the casual model of resource (input)-process-performance (output). We have developed a 'Process capability index' that reflect the dynamic capabilities factors as a key intermediary product linking resource inputs and performance outputs in enterprise performance measurement. The process capability index consists of four elements : manpower (level of human resource), operation productivity, structure and risk management. The DEA (Data Envelopment Analysis) model was applied to the developed performance indicators to analyze the branch office performance of a telecom company. Process capability efficiency (stage 1) uses resource inputs to reach a certain level of process capabilities. In performance result efficiency (stage 2), the process capabilities are used to generate sales revenues and subscribers. The two-stage DEA model derives intermediate output values that optimize the individual stages simultaneously. Some branch offices in the telecom company have focused on process capability efficiency or some other branch offices focused on performance result efficiency. Positioning map using two-stage efficiency decomposition and benchmarking can help identify the sources of inefficiencies and visualize strategic directions for performance optimization. Applications of two-stage DEA in conjunction with the case study that are meaningfully used in performance measurement areas have been scarce. In particular, this paper has the contribution to present a new performance measurement model considering the organization theory, the dynamic capabilities.

Keywords : Dynamic capabilities, Performance Measurement, Two-stage, DEA, Telecommunications

1. 서론

조직의 성과측정이 갖는 중요성으로 인해 균형성과모

델(BSC)[10] 및 EFQM (European Foundation for Quality Management) 비즈니스모델[31] 등과 같은 새로운 측정 프레임워크들이 활발하게 도입되면서 조직의 재무적 성과뿐 아니라 성과평가를 통한 내부역량 강화가 중요하게 대두되고 있다. 한편, 급변하는 경제환경에서 새로운 기회를 감지하고 특화된 시장을 포착하며, 역량을 변환하고 새롭게 하는 동태적 역량(dynamic capabilities)이 기업의

Received 12 March 2018; Finally Revised 5 June 2018;

Accepted 7 June 2018

† Corresponding Author : chan@hanyang.ac.kr

생존과 성장에 중요하게 작용하고 있다[11]. 최근의 급변하는 환경변화에서 생존하기 위해 기업은 동태적 역량을 고려한 객관적인 조직의 성과평가에 관심을 가져야 할 필요가 있다. 본 연구는 극심하게 변화하는 경제환경 하 동태적 역량을 고려한 성과측정프레임을 제안하고 이를 기업에 적용한 사례연구를 통해 그 효용성을 살펴보는 데 초점을 두어 다음 연구문제를 살펴보았다.

- 연구문제 1 : 기업의 동태적 역량이론을 고려한 성과측정모델과 그 특징은 무엇인가?
 연구문제 2 : 기업의 동태적 역량을 고려한 성과측정모델을 측정하고 관리하기 위해 적합한 지표(Indicator)를 어떻게 선정할 것인가?
 연구문제 3 : 성과측정프레임에서 선정된 지표를 이용한 성과분석 결과와 비효율성을 개선하기 위한 성과전략은 무엇인가?

위 연구문제를 답하기 위해, 이론구축과 실증적 검증을 시도하였다. 이를 위해 먼저 동태적 역량과 성과측정모델의 특징을 살펴보고, 두 번째 단계에서 기업의 동태적 역량을 향상시키는 프로세스역량지표(Process Capability Index) 개념을 도입하여 구성요소를 선정하고, 마지막으로 2단계 DEA 분석을 통해 전체효율성을 프로세스역량 효율성과 성과결과효율성으로 구분한 사례연구를 살펴보았다.

이 연구는 동태적 역량기반 개념을 기업 내 의사결정시스템인 성과측정프레임에 내재화시킴으로 차별화되고 객관적인 조직성과평가를 가능케 하고 이를 DEA로 기업 사례연구에 적용함으로써 모델의 유용성을 살펴보는 새로운 접근을 시도한 데 중요한 공헌이 있다.

2. 문헌연구

2.1 동태적 역량(Dynamic Capabilities)

18세기 초 산업혁명 이후 정보통신기술(ICT)의 융합과 디지털화로 경제 및 산업 등의 전분야에 영향을 미치는 새로운 기술혁신이 일어나고 있다[27]. 디지털 환경과 같은 극적인 구조 변화의 시대에 기업은 성과를 지원하는 요소를 이해하고 생존을 위해 특정 자산이나 역량을 습득하고 강화하는 행동을 취할 필요가 있다. 기업이 디지털 환경에서 성공하기 위해서는 해당 환경에서 경쟁할 수 있는 전략적 방향을 이해하고 그러한 방향의 향상을 지원하는 역량조건이 무엇인지를 이해할 것을 요구한다[25].

동태적 역량접근은 급속한 변화환경에서 조직이 어떻게 그리고 왜 경쟁우위를 구축했는지를 설명하는 기업조

직이론이다. 동태적 역량관점의 연구는 1990년대 후반 이후 개념연구들이 진행되어 왔으나 학자들간의 관점 차이로 다양하게 정의가 되고 있으며 성과에 관련한 실증연구가 많지 않은 편이다[2, 22].

Protergerou et al.[24]은 일상적인 운영활동 수행에 관련된 운영역량과 달리, 동태적 역량은 운영역량을 지속적으로 새롭게 함으로 장기적 경쟁우위를 달성케 한다고 하였다. Teece et al.[30]는 급변하는 환경에 대응하기 위해 역량을 통합, 구축, 재구성하는 능력을 동태적 역량이라 정의하였고, 역량을 구현하는 조직의 프로세스는 조직원들의 빠른 학습, 역량의 조직 내 프로세스로의 통합 및 기존자산의 변형이라는 세 가지 기능을 가진다고 하였다. Zahra et al.[33]은 환경에 적응하기 위해 조직을 재구성하는 관리자의 능력 측면에서 동태적 역량을 정의했다. 한편, Eisenhardt and Martin[6]는 동태적 역량을 시장변화에 대응하여 관리자가 새로운 가치 창출을 위해 자원의 기반을 변경하는 조직의 의사결정프로세스에 내재되어 경쟁우위의 원천이 된다고 하였다. Zollo and Winter[35]는 효과성 증대를 위해 운영루틴(operating routines)을 시스템적으로 변화시키는 조직적 학습 활동으로 프로세스 혁신 측면에서 동태적 역량을 정의하였다.

문헌연구에 기초하여 동태적 역량을 재정의하면, “급변하는 사업환경에 대응하여 효율성을 증대시키기 위해 조직의 인력수준을 높이고, 운영생산성을 지속적으로 향상하며, 시스템화된 구조로 변형시키는 프로세스역량”이라 할 수 있다.

2.2 성과측정시스템

기업은 급변하는 외부환경에서 조직간 경쟁하면서 성과를 관리한다. 성과측정은 조직의 성과에 관한 정보를 수집, 분석하는 프로세스로 산출물이 의도한 바를 달성했는지를 확인하고 사업성과를 향상시키는 중요 요소로 인식되어 왔다. 성과측정시스템은 정보 수집, 정교화 및 분석을 통해 조직의 의사결정프로세스를 지원하도록 척도간의 균형을 갖고 지속적으로 개발되어야 하는 동태적 시스템이다[21]. EFQM Business excellence 모델과 균형성과표(Balanced Scorecards) 등과 같은 성과측정프레임이 다수 기업의 자체성과평가 및 측정에 적용되고 있다[12]. EFQM 모델은 1992년 영국의 품질관리재단에 의해 개발된 것으로 조직의 성과를 유발하는 내부의 동인(Enabler)과 경영성과의 결과(Result)를 구분하고 있으며, 경영 프로세스에 의해 조직 내·외부를 연결한다. 균형성과모델은 지수기반 척도로 학습과 성장 등 네 영역에서 조직 내부의 활발한 평가활동이 이뤄져야 한다는 특징을 가진다.

그 밖에도 사업전략을 일상의 운영과 연계시킨 성과 피라미드[16], 결과 및 결정요인의 두 가지 유형으로 척도를 구분한 결과결정 프레임워크[7], 투입-프로세스-산출-결과의 선형 인과관계를 가정한 투입산출 프레임워크[3], 이해관계자를 시작으로 하여 조직의 전략-프로세스-역량간의 상호관계에 초점을 두는 성과 프리즘[19], 유·무형자산의 결합역량이 궁극적으로 경제적 가치를 도출한다는 CEVITA™(Capability Economic Value of Intangible and Tangible Assets)[26]이 있으며, 중소기업의 특성을 고려하여 한 번에 한 과제에 집중하여 점진적으로 성과를 개선해 가는 Hudson et al.[8]모델 등이 있다. 성과측정모델은 접근방법에 따라 <Table 1>과 같은 특징과 성과측정 기준을 가진다. 다수의 논문들은 성과측정이 단순한 점진 프로세스 이상의 역할을 수행해야 한다고 제안한다. 본 연구는 동태적 역량을 고려한 프로세스역량지수

를 도입한 성과측정프레임을 제안하여 단순한 성과측정에서 조직의 경쟁우위 달성을 지원하는 의사결정프로세스로서의 성과측정시스템을 제안하고자 한다.

3. 연구방법 및 데이터

성과측정연구는 성과측정시스템의 유용성을 확인하기 위한 정성적 사례연구[15] 및 정량적 분석 도구로서 DEA를 적용한 연구 문헌이 다수 발표되고 있다[28]. 사례연구는 의사결정과정의 이유, 구현방법 및 결과를 밝힐 때 주로 사용되어, 사례기업과 같이 실 상황에서 핵심성과 지표(KPI) 등이 어떻게 개발되고 사용되는지를 탐색할 수 있는 적절한 연구방법이다. 문서 등 다수 유형의 정보를 활용할 수 있어 어떻게 기업 내에서 성과측정이 활용

<Table 1> The Concept and Characteristics of PM Models

Models	Characteristics	Criteria
Performance Pyramid	<ul style="list-style-type: none"> Think that organizations operate at the different level, each has different interests. 'Link' the business strategy with day-to-day operations(each levels support each other) Consider internal and external effect 	Level 1 : corporate vision Level 2 : market, financial(CSF) Level 3 : CS, flexibility, productivity Level 4 : Quality, Delivery, Cycle time, Waste
Results and determinants framework	<ul style="list-style-type: none"> Classify measures into two basic types Emphasize that the results are a function of past performance in relation to specific determinants. Identify drivers of performance to achieve the outcomes 	<i>Results</i> Competitiveness, financial <i>Determinants</i> Quality, flexibility, resource utilization, innovation
Brown's model	<ul style="list-style-type: none"> Link measures through cause and effect relationship Assume a linear set of relationships Distinction between output and outcome measures 	<i>Inputs</i> : employees, materials, capital <i>Process</i> : design, delivery <i>Output</i> : products, services, financial <i>Outcome</i> : delighted customer <i>Goal</i> : repeat business
The Balanced Scorecards	<ul style="list-style-type: none"> Index based measure(i.e. link financial performance to intangible drivers like employee quality) Focus on the strategic agenda Strategy map(causal relationship between criteria) 	4 perspectives : Financial, Customer(stakeholder), Internal process, Learning & Growth(organizational capacity)
EFQM Business Excellence Model	<ul style="list-style-type: none"> Distinguish the 'Result(what)' and 'Enabler(how)' Cause and effect relationship(Enablers → Results) Use as a self-assessment tool rather than an measurement framework The categories for measurement are very broad 	<i>Enablers(50%)</i> {Leadership 10, People management 9, Policy & Strategy 8, Partnership & Resources 9, Processes 14} <i>Results(50%)</i> {People 9, Customer 20, Society 6, Key performance 15}
The performance Prism	<ul style="list-style-type: none"> Use all stakeholders including investors, customers, employees, and suppliers in the organization as a starting point rather than strategy. Focus on the reciprocal relationship between the organization and its stakeholders 	Five questions : (1) Stakeholder satisfaction (2) Strategies (3) Processes (4) Capabilities (5) Stakeholder contribution
Hudson's SME Model	<ul style="list-style-type: none"> a performance measurement process for SME Make each incremental performance by focusing one objective at a time Enable performance measures to be updated regularly Lacks a framework that identify measurements 	<i>PM process for SMEs</i> Stage 1 : Name(top priority objective) Stage 2 : Act(develop measures) Stage 3 : Use(evaluate and monitor) Stage 4 : Learn(update measures)
CEVITA™	<ul style="list-style-type: none"> The combined 'capability' of both tangible and intangible assets ultimately drives its Economic Value. Consensus-based measures(the value of asset capabilities is highly context-dependent) Developed for internal reporting(Lack of external validity) 	<i>Investment</i> Cash generating assets, Capability enhancing assets (tangible, intangible) <i>Financing</i> Capability capital

되었는지 깊게 이해할 수 있다. 단일 사례연구는 다른 상황으로 결과를 일반화하기 어렵다는 한계가 있으나 연구로부터 얻게 되는 분석적 일반화는 유사 사례를 넘어 구체적인 상황들을 일반화함으로써 기존이론에 새로운 통찰을 주는 공헌을 한다[32]. DEA는 다수의 투입자원으로 다양한 유형의 성과결과 산출물을 내는 효율성 측정에 유용하고, 어떠한 척도라도 사용가능하며, 경영자에게 모범사례를 제공할 수 있는 특징이 있어 성과측정 연구에 활발히 적용되고 있다[1, 4]

연구자료는 공개적으로 사용 가능한 정보 외에 내부 데이터에 기초한 것으로 기업의 비실명을 유지하기 위하여 이름을 제거하였다. 데이터는 다양한 투입요소, 산출요소뿐 아니라, 동태적 역량을 고려한 프로세스역량을 구성하는 요소가 수집되었다. 우리는 조직이 어떻게 작동하여 성과를 내는지를 평가하는 의사결정프로세스를 2 단계 성과측정모델로 구성하고 DEA로 실증분석 하였다.

3.1 동태적 역량기반의 성과창출 프레임워크

효과적인 성과측정시스템은 외부환경의 불확실성에 대응하여 동태적 역량을 구축할 수 있는 전략적 목적과 연계되고, 지속적 개선을 자극하면서, 신속하고 정확한 피드백을 제공하는 등의 특성을 가진다[16]. 성과측정시스템에는 프로세스의 변경에 맞게 동적으로 조정할 수 있는 유연한 성과측정 프레임워크가 필요하다. 문헌연구에서 살펴본 바와 같이, 일반적인 성과측정모델은 현재의 행동이 미래의 결과와 연결되는 다양한 인과모델형태를 취한다. 가장 널리 인용되는 BSC 또한 전략지도(strategy map)를 통해 지표간의 인과관계를 명시화하고 있으며, Business Excellence 모델은 성과동인을 통한 성과결과간의 연계를 특징으로 하고 있다. <Figure 1>은 자원투입-프로세스-성과결과로 연결되는 인과모델기반의 개념적 성과창출 프레임워크를 나타낸다. 조직은 모델의 세 차원을 정의하는 적절한 지표를 선정하고 성과를 측정, 점검하는 것이 필요하다[18].

	(1) Resource (Input, Foundations)	(2) Process (Enabler)	(3) Performance (Output, Result)
Meaning	Resources required to achieve the objectives of the organization	Dynamic capabilities to strengthen HR capability, increase operational productivity and transform structure	Financial and non-financial indicators as a result of past activity.
Indicators	<ul style="list-style-type: none"> No. of access lines No. of transceiver station No. of employees Total asset, capital stock Operating cost (expenditure) 	<ul style="list-style-type: none"> Effective consultant, Level of HR Combined sales rate, MOT (moment of truth) productivity No. of medium-sized store, Dealer sales capacity, Personal information consent rate 	<ul style="list-style-type: none"> Revenue/Profit Average revenue per user Number of subscribers Number of calls Facility success

<Figure 1> Conceptual Performance Creation Framework based on Casual Model

연구에서 제안된 성과측정 프레임워크는 다음 요소들을 고려한다.

차원(1) 자원투입(Foundation)

조직의 목적을 달성하는데 필요한 자원을 의미한다. 자원은 조직의 성장과 활동을 제한할 수 있다. 따라서 조직은 재무, 기술 및 인적자원을 효율적으로 관리해야 한다. 성과결과를 달성하기 위해 획득 확보된 자원이 유용하고 효율적으로 사용되고 있는지를 확인해야 한다.

차원(2) 프로세스(동인, Enabler)

기업은 환경변화에 유연하게 대응하기 위해 인적자원에 대한 학습과 혁신으로 역량을 강화하고, 자원의 운영 생산성을 높여 성과를 제고하고, 시스템화 된 구조로 변형해야 할 뿐 아니라 위험을 관리하는 동태적 역량을 필요로 한다. 동태적 역량은 기업성과에 직접적으로 기여[6, 29]하거나, 기존 운영역량을 재구성함으로써 간접적인 영향 [33, 35]을 주기도 한다. 즉 ‘사람, 운영생산성, 시스템적 구조변형 및 위험(risk)관리’ 관점을 반영하는 지수로 ‘프로세스역량’을 측정한다.

차원(3) 성과결과(Output/Result)

과거 활동의 결과를 의미하며, 재무적 지표(매출, 이윤 등)와 비재무적 지표(고객만족 등)를 포함한다.

3.2 핵심성과지표(KPI) 개발 및 선택

<Figure 1>과 같은 개념적 틀에 기반하여, 조직의 목표달성을 위한 전략실행에 필요한 지표를 식별하여야 한다. 성과측정시스템의 설계연구에 나타난 효과적인 KPI의 특징을 정리하면 다음과 같다[17, 23]. (1) 선행지표로서 비재무적 척도는 재무적 지표를 예측하는 관계를 가져야 한다. (2) 조직에 중요한 영향을 주는 측정값은 핵심적인 적은 수의 지표로 추적 관찰되어야 한다. (3) 척도는 조직의 목표와 행동에 반영되도록 쉽게 이해되면서 행동의 수정에 반영되어야 한다. (4) 척도는 주기적으로 측정 가능해야 한다. (5) 전 조직이 참여하여 개발되고 동일하게 적용되어 비교 가능해야 한다.

기업관점에서 성과측정을 위한 효과적 지표를 모두 파악 분석하는 것이 중요하나, 사례분석에서는 신뢰할 수 있는 데이터 가용성에 따라 선정되었다. 즉 지사단위에서 데이터를 사용할 수 없어 고려할 수 없는 지표(예, 자본금, 통화건수 등)는 제외되었다. 효과적인 KPI가 갖는 특성을 고려하여 <Table 2>와 같이 지표를 정의하고 지표 값을 산출했다[15, 20].

<Table 2> Metric Definition : Names and Explanation

Dimension 1 : Foundations(resources)	
Labor(I ₁₁)	This represents the number of employees.
Operating Cost(I ₁₂)	This consists of variable costs relevant to providing services. It includes installation, network repair, service, and promotion cost. It excludes interest& depreciation cost, equipment investment and Labor costs
Access line(I ₁₃)	This represents the sum of Digital subscriber line access multiplexer, Asymmetric digital subscriber line, Very high bit rate digital subscriber line and Fiber to the home.
Dimension 2 : Process capability index(PCI)	
(a) PCI ₁ = Level of HR (O ₁₁ ; I ₂₁)	This reflects the proportion of the number of employees who achieved performance above the monthly target in the store. This index is calculated for all branches once a month. Its weight of PCI is 14.12%.
(b) PCI ₂ = Operation Productivity (O ₁₂ ; I ₂₂)	This represents the combined sales portion of other products such as mobile and TV compared to the internet sales in the store. Its weight of PCI is 48.61%.
(c) PCI ₃ = Structure (O ₁₃ ; I ₂₃)	This index measures the achievement of the number of medium-sized stores that exceed the baseline sales volume. Its weight of PCI is 22.44%.
(d) PCI ₄ = Risk Management (O ₁₄ ; I ₂₄)	This represents the goal achievement rate for consent to the handling of personal information. Its weight of PCI is 14.83%.
Dimension 3 : Performance(result)	
Revenue(O ₂₁)	These are the receipts from providing services.
Subscribers(O ₂₂)	This represents the sum of wireless, wire-phone, internet and IPTV service subscribers.

차원(1)에서는 조직의 목표달성에 필요한 자원을 식별한다. 통신산업의 경우, 성과시스템의 투입물로 노동, 자본, 설비물자가 주로 사용된다[14]. 프로세스역량 구축이라는 성과달성을 위해 투입되는 노동(종업원), 운영비용, 회선수가 효율적으로 사용되고 있는지를 확인한다.

차원(2)에서는 급변하는 시장변화에 대응하는 프로세스 혹은 역량으로 정의되는 동태적 역량구축에 필요한 지표를 식별한다. 동태적 역량은 인지, 기회구현, 변형의 세 요소로 분류되기도 하는데, 인지단계에서는 시장기회를 식별하여 대응하고 자원을 정의하는 역량이 필요하며, 기회구현 단계에서는 자원개발 및 배치를 통해 기회를 점유하는 역량이, 변형단계에서는 자원의 재설계 및 리스크 관리역량이 요구된다[29]. 회사의 전략목표를 확인하고 사업기회를 인지하는 단계에서 사례기업은 영업프로세스 및 시스템화된 구조화에서 기회를 찾았다. 기회구현을 위한 개선과 성과달성을 위해 (a)인력자원의 효과적 관리, (b)매장생산성 증대가 주요 지표로 선정되었으며, 취약한 영업구조의 변형과 개선을 위해 (c)중형점 재구축이 핵심 지표로 선정되었다. 또한 개인정보유출의 문제가 기업성과에 미치는 영향[13]이 커짐에 따라 리스크 관리 측면에서 (d)개인정보의 활용의 동의 정도가 중요지표로 강조되었다. 인력육성, 운영생산성, 구조변형 및 리스크 관리(RM)의 네 관점에서 목표대비 실적을 산출하여 점수화하는 ‘프로세스역량지수(PCI)는 개별 요소의 전략적 중요성 등을 고려하여 100점 만점으로 계산된다.

$$PCI(100 점) = (a) PCI_1(HR) + (b) PCI_2(Operation) + (c) PCI_3(Structure) + (d) PCI_4(RM)$$

사업환경 변화에 유연히 대응하기 위해서는 조직의 PCI

점수를 충분히 높여야 한다.

차원(3)에서는 구축된 프로세스역량을 활용하여 조직의 성과결과를 산출하기 위한 지표를 선정하였다. 프로세스역량을 동인(Enabler)으로 한 핵심결과지표로 기업은 재무지표인 매출과 비재무적지표인 서비스계약자를 성과결과지표로 선정하였다.

3.3 사례 기업 및 데이터

사례기업은 한국 내 유·무선통신, 인터넷, TV 등을 제공하는 통신서비스 사업자로 연구자와의 친숙함과 데이터 연결이 가능하여 선택되었다. 51개 지사로 구성된 사례기업은 지속적으로 성과측정 및 관리체계를 개선해 가고 있으며, 급변하는 사업환경에서 기업의 생존을 위해 취약한 영업구조를 변형시키는 프로세스 개선 및 시스템화 된 구조화가 필요함을 인식하였다. 이에 따라 기존 성과관리시스템에 동태적 역량요소를 반영한 프로세스역량 지수를 도입하여 성과측정시스템에 적용하였다. <Table 3>은 연구에 적용된 데이터를 나타낸다.

<Table 3> Descriptive Statistics for the Data

Variable	Mean	Median	SD	Min	Max
Employees	153	148	35	90	276
Cost(mil.₩)	13,781	13,585	3,598	8,122	23,130
Access lines(000)	368	359	95	220	607
Level of HR	10.99	10.57	1.42	8.78	13.91
Operation	44.58	44.60	1.50	40.92	47.27
Structure	20.19	20.83	2.44	13.71	22.44
Risk Management	13.20	13.42	1.02	10.86	14.83
Subscribers(000)	3,428	3,352	794	2,205	5,478
Revenue(mil.₩)	35,980	35,908	9,186	21,429	67,332

3.4 DEA를 이용한 2단계 성과측정모델

조직의 다양한 투입요소와 산출요소간의 효율성을 분석하는데 사용되는 DEA 분석도구를 사용하여 효율성지수를 산출하였다. 자원투입을 통해 창출된 1단계 프로세스역량 산출효율성과 프로세스역량을 통해 창출된 2단계 성과결과 산출효율성을 분리하여 산정하였다. 상대적으로 ‘프로세스역량 산출효율성’ 구축을 지향하는 조직의 경우에는 프로세스역량 구축 성과에 비해 상대적으로 낮은 성과결과 산출이 나타날 수 있고, 반면 이미 구축된 프로세스역량 산출을 활용하는 조직은 상대적으로 ‘성과결과 산출효율성’에서 차별화된 성과를 나타낼 수 있다.

본 연구는 중간 산출물(intermediary product)을 통해 1단계와 2단계가 결합된 Two-stage DEA[5]를 적용하여 2단계 성과측정모델을 분석하였다

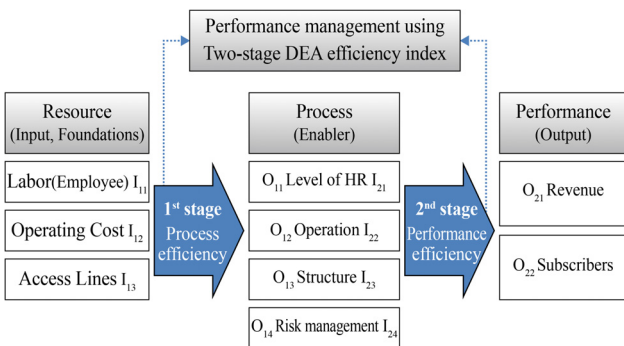
Min $w_1\alpha - w_2\beta$
 subject to

(stage 1) $\sum \lambda_j x_{ij} \leq \alpha x_{i0}$, $i = 1, \dots, m$,
 $\sum \lambda_j z_{dj} \geq z_{d0}$, $d = 1, \dots, D$,
 $\sum \lambda_j = 1$, $\sum \lambda_j \geq 0$, $j = 1, \dots, n$; $\alpha \leq 1$

(stage 2) $\sum \mu_j z_{dj} \leq z_{d0}$, $d = 1, \dots, D$,
 $\sum \mu_j y_{rj} \leq \beta y_{r0}$, $r = 1, \dots, s$,
 $\sum \mu_j = 1$, $\mu_j \geq 0$, $j = 1, \dots, n$; $\beta \geq 1$

where w_1 and w_2 are user-specified weights.

DEA 모델의 첫 번째 단계에서 자원인 직원수, 운영비용, 회선수가 중간산출물인 ‘프로세스역량’의 투입물로



Note : The process, which is an intermediate product, becomes the output of the resource (input) and at the same time becomes the input of the performance (output).

<Figure 2> Two-Stage Performance Measurement Model Using DEA

반영되며, 1단계의 산출물인 4개 관점의 프로세스역량(인력수준, 운영생산성, 구조, 리스크관리)은 최종성과의 투입물이 된다. 1단계의 목표인 자원투입을 최소화하면서, 동시에 최종산출물을 극대화하는 최적 프로세스역량지수를 산출할 수 있다. $\alpha = \beta = 1$ 일 때 2단계 효율성이 전체적으로 효과적인 성과를 달성한다. <Figure 2>는 DEA를 이용한 2단계 성과측정모델을 나타낸다.

4. 연구결과

DEA 효율성지수를 이용한 2단계 성과측정의 결과는 아래와 같으며, DEA 분석은 DEA frontier 2007[34]를 이용하여 계산되었다.

4.1 모델 분석 결과

통신지사의 성과점수를 얻기 위해 분석된 2단계 성과측정모델의 결과는 <Table 4>와 같다. 프로세스역량 효율성([a] Stage-1 efficiency)에서 5개의 효율적 DMU가 존재하는 반면, 성과결과효율성([b] Stage-2 efficiency)은 1개만이 상대적으로 효율성을 보였다. 이는 상대적으로 자원투입을 통해 프로세스역량 효율성을 높이는 측면이 성과산출효율성을 높이는 측면보다 높았음을 보여준다. 반면 프로세스역량 효율성과 성과산출효율성에서 모두 효율적인 DMU는 없었다.

자원(비용, 인력, 회선)을 투입물로 하고 성과결과(매출, 가입자)를 산출물로 한 ‘전통적 DEA 모델(자세한 수리적 모델은 Banker et al.[1] 참조)’을 통해 얻은 전반적

<Table 4> Two-Stage DEA Results

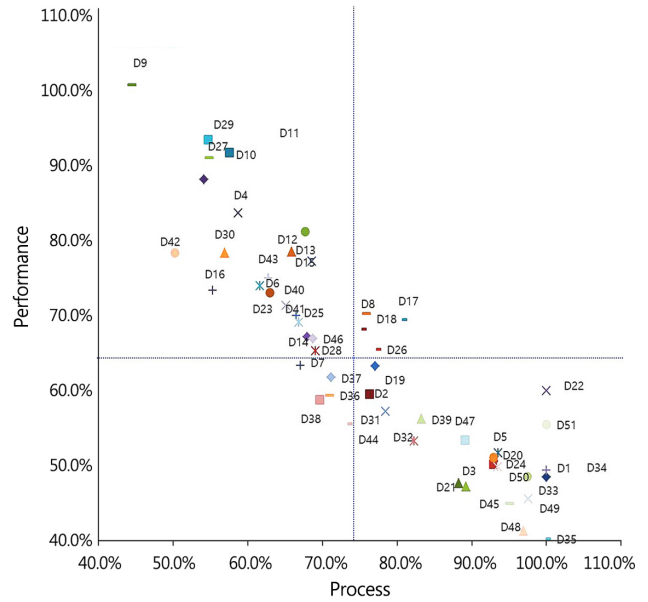
DMU	Two-stage		One-stage		
	[a] Stage 1	[b] Stage 2	[c] input	[d] output	[e] GE
...
D34	1.00	0.49	1.00	0.49	1.00
D35	1.00	0.40	1.00	0.40	1.00
...
D39	0.83	0.56	1.00	0.58	0.96
D40	0.65	0.71	1.00	0.72	0.95
...
Average	0.76	0.64	0.85	0.75	0.94
Efficient DMU	5	1	18	8	19
max	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
min	0.44	0.40	0.44	0.40	0.91

효율성[e]Global Efficiency) 결과는 효율적 DMU가 19개였다. 투입물로 산출물을 생산할 때 중간산출물이 있는 경우 전형적 One-stage DEA 모델을 적용하면 측정에 문제가 발생한다. 예를 들면, D34와 D35는 [d]열의 효율성에서 비효율적이거나 전반적 시스템수준[e]에서는 효율적으로 나타난다. 또한 전반적 효율성[e]에서 D39가 D40보다 높게 나타나지만, One-stage 개별 효율성에서는 D40이 더 효율적으로 나타난다. 즉 중간 산출물이 있는 경우, 전통적 DEA 모델은 내부적 전환과정을 명확히 보여주지 못함을 보여준다[9]. 본 연구에 적용된 Two-stage 모델로 분석하면 D39의 [a]단계 1과 [b]단계 2의 평균효율성이 D40보다 높게 산출되어 내부적 전환과정이 반영되고 있음을 알 수 있다.

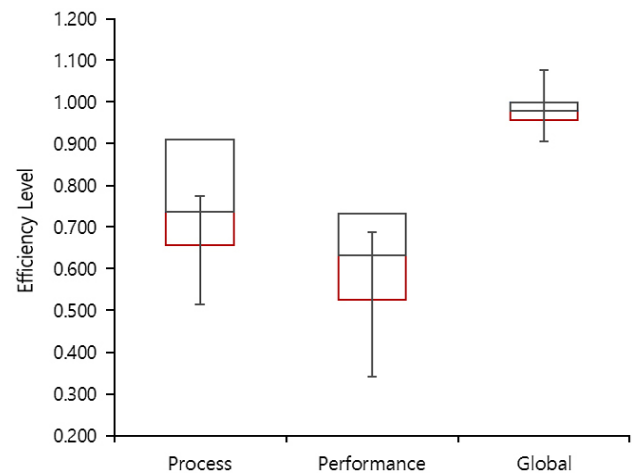
51개 DMU에 대해 Two-stage DEA를 이용해 계산된 ‘프로세스역량 효율성’과 ‘성과결과효율성’을 구분한 수준은 <Figure 3>과 같다. <Figure 4>는 [a]단계 1(Process efficiency), [b]단계 2(Performance efficiency) 및 [e]전반효율성(global efficiency) 측정치의 분포를 나타낸 상자그림이다. 성과결과효율성의 평균[중간]값이 0.64[0.63]로 프로세스역량 효율성(0.76[0.73])보다 낮는데 이는 통신지사들이 구축된 프로세스역량으로 성과결과물을 생산하는 측면보다 자원을 활용해 프로세스역량을 구축하는 측면에서 상대적으로 효율적임을 보여준다. 상대적으로 성과결과 산출효율성에서 낮은 점수를 보여 주고 있지만, 장기적 성과에 영향을 미치는 프로세스역량의 구축에 따라 성과결과 산출효율성을 증가시킬 기회를 제공할 수 있다.

4.2 벤치마킹(Benchmarking)

DEA 모델은 효율적 DMU를 벤치마킹 기준으로 삼아 효율성을 향상시킬 목표를 얻을 수 있다. <Table 5>는 비효율적 지사 중 하나인 D38의 효율성 개선 목표 값을 계산한 결과이다.



<Figure 3> Efficiency Decomposition



<Figure 4> Empirical Distribution of Efficiency Estimates (Box plot)

<Table 5> Benchmarking Target for D38

	Input			Process				Result	
	Employee	Cost	Line	HR	Operation	Structure	RM	Revenue	Subscriber
D38	177	12,131	348	10.03	45.93	19.22	14.09	32,376	3,136
TARGET	122	8,442	242	12.06	43.70	20.23	12.72	61,394	5,356
GAP	-55	-3,689	-106	2.03	-2.23	1.01	-1.37	29,018	2,220
Improvement	-31.3%	-30.4%	-30.4%	20.3%	-4.9%	5.3%	-9.7%	89.6%	70.8%
$\lambda_{34} = 0.400, \lambda_{35} = 0.600$									
$\mu_9 = 0.704, \mu_{29} = 0.296$									

Note : The optimal λ^* and μ^* represent the benchmark branch in each stage. That is, in stage 1, D34 and D35 become reference branches of D38, and in stage 2, D9 and D29 are applied as reference branches.

5. 결론

5.1 요약 및 함의

본 연구는 급변하는 환경변화에 대응하기 위해 필요한 동태적 역량을 고려한 2단계 성과측정모형을 사례기업에 적용하고 DEA로 계량적 분석을 수행하였다. 분석 결과 통신지사는 프로세스역량 효율성이 성과결과효율성보다 높은 효율성을 보였다. 2단계 효율성 분해를 이용한 포지셔닝맵 및 벤치마킹을 통해 성과 최적화를 위한 전략적 방향을 시각화(visualizing) 할 수 있는 유용성이 있다.

본 연구의 공헌은 다음과 같다. 첫째, 조직이론인 동태적 역량이론을 기업의 성과창출프레임워크에 반영한 2단계 성과측정모형으로 개념화하였다. 둘째, 기업의 성과측정에서 성과결과와 투입자원을 연결하는 동태적 역량을 특징짓는 4개 관점의 프로세스역량지수(PCI)를 중간산출물로 간주하여 성과측정에 반영하였다. 셋째, 계량적 분석도구인 2단계 DEA를 이용해 사례기업의 효율성을 측정하였다. 지금까지 2단계 DEA 분석을 이용한 통신분야 응용사례연구는 매우 드물다.

5.2 연구의 한계 및 추후 연구방향

본 연구에서는 척도간의 인과관계를 가정하였지만, 동태적 역량의 특성상 단기보다는 장기적으로 상관관계가 발생할 수 있다. 향후 DEA window 분석을 통한 추세분석으로 결과를 일반화할 수 있을 것이다. 사례기업인 통신산업의 경우, 정부의 규제가 강하게 작용하는 분야로 규제 등 통제가 어려운 외생변수가 성과에 미치는 영향을 추가로 살펴볼 필요가 있다. 한 기업의 사례연구로 일반화에는 제약이 있으므로 설문조사 등 양적 연구를 보강할 필요가 있겠다.

References

- [1] Banker, R.D., Charnes, A., and Cooper, W.W., Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis, *Management Science*, 1984, Vol. 30, No. 9, pp. 1078-1092.
- [2] Barreto, I., Dynamic capabilities : A review of past research and an agenda for the future, *Journal of Management*, 2010, Vol. 36, No. 1, pp. 256-280.
- [3] Brown, M.G., Keeping Score : Using the Right Metrics to Drive World-Class Performance, New York : Quality Resources, 1996.
- [4] Charnes, A., Cooper, W.W., and Rhodes, E., Measuring the efficiency of decision making units, *European Journal of Operational Research*, 1978, Vol. 2, No. 6, pp. 429-444.
- [5] Chen, Y. and Zhu, J., Measuring information technology's indirect impact on firm performance, *Information Technology and Management*, 2004, Vol. 5, No. 1, pp. 9-22.
- [6] Eisenhardt, K.M. and Martin, J.A., Dynamic capabilities : what are they?, *Strategic Management Journal*, 2000, Vol. 21, No. 10/11, pp. 1105-1121.
- [7] Fitzgerald, L., Johnston, R., Brignall, T.J., Silvestro, R., and Voss, C., *Performance Measurement in Service Businesses*, London : Chartered Institute of Management Accountants, 1991.
- [8] Hudson, M., Lean, J., and Smart, P.A., Improving control through effective performance measurement in SMEs, *Production Planning & Control*, 2001, Vol. 12, No. 8, pp. 804-813.
- [9] Kao, C. and Hwang, S.-N., Efficiency measurement for network systems : IT impact on firm performance, *Decision Support Systems*, 2010, Vol. 48, No. 3, pp. 437-446.
- [10] Kaplan, R.S. and Norton, D.P., The balanced scorecard : measures that drive performance, *Harvard Business Review*, 1992, Vol. 70, No. 1, pp. 71-79.
- [11] Khan, Z. and Lew, Y.K., Post-entry survival of developing economy international new ventures : A dynamic capability perspective, *International Business Review*, 2018, Vol. 27, No. 1, pp. 149-160.
- [12] Kurtzman, J. and Urresta, L., Is your company off course? Now you can find out why, *Fortune*, 1997, Vol. 135, No. 3, pp. 128-130.
- [13] Kwon, S.M. and Han, C.H., Empirical Investigation on Information Breach Effect on the Market Value of the Firm : Focused on Source and Long Term Performance, *The Journal of Society for e-Business Studies*, 2016, Vol. 21, No. 2, pp. 81-96.
- [14] Kwon, S.M. and Han, C.H., Evaluating Performance of Telecommunication Branch : Application of DEA with Non-Discretionary Factor, *Journal of Society of Korea Industrial and Systems Engineering*, 2017, Vol. 40, No. 4, pp. 21-28.
- [15] Lohman, C., Fortuin, L., and Wouters, M., Designing a performance measurement system : A case study, *European Journal of Operational Research*, 2004, Vol.

- 156, No. 2, pp. 267-286.
- [16] Lynch, R.L. and Cross, K.F., *Measure up! : Yardsticks for continuous improvement*, Blackwell (USA), 1991.
- [17] Meyer, M.W., *Finding performance : The new discipline in management*, *Business performance measurement : Theory and practice*, 2002, pp. 51-64.
- [18] Neely, A. (Ed.), *Business performance measurement : Unifying theory and integrating practice*, Cambridge University Press, 2007.
- [19] Neely, A., Adams, C., and Crowe, P., *The performance prism in practice*, *Measuring Business Excellence*, 2001, Vol. 5, No. 2, pp. 6-13.
- [20] Neely, A., Richards, H., Mills, J., Platts, K., and Bourne, M., *Designing performance measures : a structured approach*, *International Journal of Operations & Production Management*, 1997, Vol. 17, No. 11, pp. 1131-1152.
- [21] Neely, A.D., Adams, C., and Kennerley, M., *The performance prism : The scorecard for measuring and managing business success*, London : Financial Times/Pren-tice Hall, 2002.
- [22] Paek, B.J. and Lee, H.S., *Exploratory research on the dynamic capabilities of leading firms : Research frame-work building*, *Journal of the Korea Academia-Indus-trial Cooperation Society*, 2015, Vol. 16, No. 12, pp. 8262-8273.
- [23] Parmenter, D., *Key performance indicators : developing, implementing, and using winning KPIs*, John Wiley & Sons, 2015.
- [24] Protogerou, A., Caloghirou, Y., and Lioukas, S., *Dynamic capabilities and their indirect impact on firm per-formance*, *Industrial and Corporate Change*, 2012, Vol. 21, No. 3, pp. 615-647.
- [25] Quinton, S., Canhoto, A., Molinillo, S., Pera, R., and Budhathoki, T., *Conceptualising a digital orientation : antecedents of supporting SME performance in the digi-tal economy*, *Journal of Strategic Marketing*, 2017, pp. 1-13.
- [26] Ratnatunga, J., Gray, N., and Balachandran, K.R., *CE-VITA™ : the valuation and reporting of strategic capa-bilities*, *Management Accounting Research*, 2004, Vol. 15, No. 1, pp. 77-105.
- [27] Schwab, K., *The fourth industrial revolution : what it means, how to respond*, In World Economic Forum, 2016.
- [28] Taticchi, P., Tonelli, F., and Cagnazzo, L., *Performance measurement and management : a literature review and a research agenda*, *Measuring Business Excellence*, Vol. 14, No. 1, 2010, pp. 4-18.
- [29] Teece, D.J., *Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise per-formance*, *Strategic Management Journal*, 2007, Vol. 28, No. 13, pp. 1319-1350.
- [30] Teece, D.J., Pisano, G., and Shuen, A., *Dynamic capa-bilities and strategic management*, *Strategic Manage-ment Journal*, 1997, Vol. 18, No. 7, pp. 509-533.
- [31] Wongrassamee, S. Simmons, J.E., and Gardiner, P.D., *Performance measurement tools : the Balanced Score-card and the EFQM Excellence Model*, *Measuring busi-ness excellence*, 2003, Vol. 7, No. 1, pp. 14-29.
- [32] Yin, R.K., *Case study research : design and methods*, Thousand Oaks, CA : Sage Publications, Inc, 2013.
- [33] Zahra, S.A., Sapienza, H.J., and Davidsson, P., *Entre-preneurship and dynamic capabilities : A review, model and research agenda*, *Journal of Management Studies*, 2006, Vol. 43, No. 4, pp. 917-955.
- [34] Zhu, J., *Quantitative models for performance evaluation and benchmarking : data envelopment analysis with spread-sheets (Vol. 213)*, Springer, 2014.
- [35] Zollo, M. and Winter, S.G., *Deliberate learning and the evolution of dynamic capabilities*, *Organization Science*, 2002, Vol. 13, No. 3, pp. 339-351.

ORCID

Sun-Man Kwon | <http://orcid.org/0000-0002-0773-9268>

Chang Hee Han | <http://orcid.org/0000-0003-2414-8125>