

품질기능전개를 활용한 군 물류체계 성과지표 개발

박주홍¹ · 정인준^{2*}

¹경북대학교 연구산학처 / ²대구대학교 경영학부

Developing Performance Indicators in the Military Logistics System Using Quality Function Deployment

Juhong Park¹ · Injun Jeong²

¹Office of Research & Industry Academic Cooperation Foundation, Kyungpook National University

²Department of Business Administration, Daegu University

Objectively assessing the operational performance of a military logistics system is critical to identifying its current level and setting goals for future improvement. Various projects have been undertaken to improve the military logistics system, but the lack of appropriate performance indicators has limited the ability to evaluate their success. A number of studies have been conducted on military logistics system performance indicators, but these studies have derived performance indicators related to civilian logistics systems without considering the differences between military and civilian logistics. They also have the problem of not considering user requirements, which is the starting point for developing performance indicators. To solve these problems, this study applies a systematic methodology, Quality Function Deployment, to the entire process from user requirements to deriving performance indicators while reflecting the characteristics of the military logistics system.

Keywords: Military Logistics System, Performance Indicators, Quality Function Deployment, User Requirements

1. 서론

전시 상황에서 적시에 군수 물자를 공급하는 것은 전쟁의 승리를 위한 중요한 요소이다. 전시뿐만 아니라 평시에도 긴급한 상황 발생 시 즉시 대응이 가능하도록 각종 군수 물자를 확보하여 지원하는 것은 매우 중요하다. 군 물류체계를 효과적이고 효율적으로 운영하는 것은 전투준비태세 유지에 필요할 뿐만 아니라, 국방예산의 경제적 지출에도 지대한 영향을 미친다. 군은 군 물류 운영의 효과성과 효율성을 높이기 위해 군 수정보시스템을 개발하여 사용자 대기시간, 수요예측적중률, 수요지적납률 등의 주요 성과지표를 개선해 왔다(McKinsey, 2013; Army HQ, 2014a).

군 물류체계의 운영 성과를 객관적으로 평가하는 것은 현재

수준의 파악이나 향후 개선 또는 혁신 목표를 설정하는 데 매우 중요하다. 현재까지 군 물류체계를 개선하기 위해 다양한 프로젝트를 수행했음에도 불구하고, 성과지표가 적합하게 마련되지 않아 성과 여부를 평가하는데 한계가 있었다. 군 물류체계 성과지표와 관련한 과거 연구(Army HQ, 2014b; Hwang *et al.*, 2011; Park, 2009; Park, 2012)에서의 문제점은, 군 물류와 민간 물류의 차이에 대한 충분한 고려 없이 민간 물류를 대상으로 성과지표를 도출하거나, 성과지표 개발의 시작점이라고 할 수 있는 사용자 요구사항을 고려하지 않은 데 있다.

본 연구에서는 이러한 문제점을 개선하기 위해서 군 물류체계의 특수성을 반영함은 물론, 사용자 요구사항에서 출발하여 성과지표의 도출까지 이르는 전 과정에 체계적인 방법론을 적용, 성과지표를 도출하는 것을 목표로 한다. 구체적으로 품질

이 논문은 2020년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 인문사회분야 중견연구지원사업의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2020S1A5A2A01041317).

* 연락저자 : 정인준 교수, 38453. 경상북도 경산시 진량읍 대구대로 201 대구대학교 경영학부, Tel: 053-850-6275, Fax: 053-850-6239,

E-mail: ijjeong@daegu.ac.kr

2023년 7월 31일 접수; 2023년 8월 28일 게재 확정.

기능전개(Quality Function Deployment, 이하 QFD) 방법론을 적용하여 성과지표를 도출하고자 한다. QFD는 고객의 요구가 제품/서비스의 설계, 생산 및 운영의 전 과정에 걸쳐 제품/서비스의 품질과 기능에 반영되도록 보장하는 방법론으로, 사용자 요구사항으로부터 성과지표를 도출하는 데 효과적으로 적용할 수 있다. 한편 QFD 절차의 초기 단계에서는 사용자 요구사항의 도출이 진행하여야 하는데, 본 연구에서는 선행연구인 Park *et al.*(2019)의 결과를 활용한다. 구체적인 내용은 3.2절을 참고하면 된다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 제2장에서는 민간 및 군 물류체계를 살펴보고, 군을 포함한 물류체계의 성과지표에 관한 기존연구를 고찰한다. 제3장에서는 QFD를 활용한 군 물류체계 성과지표 도출을 위한 일반적인 절차를 소개하고 이 중에서 이미 수행한 선행연구를 주요 내용으로 설명한다. 제4장에서는 군 물류체계 성과지표를 도출하고 결과를 분석한다. 제5장에서는 결론 및 향후 연구주제를 제시한다.

2. 군 물류체계 및 기존연구 고찰

2.1 민간 및 군 물류체계

민간 물류는 조달시장, 제조활동(구매/생산/판매), 판매시장 등의 3개 요소 간에 발생하는 각종 세부 물류(조달물류, 생산물류, 판매물류, 반품물류, 회수물류, 폐기물류)로 구성된다. 먼저 조달물류는 조달시장과 구매영역 간에 발생하는 것으로 원자재나 부품재료를 공장의 자재창고에 입고시킬 때까지의 물류를 의미한다. 생산물류는 공장 내에서 발생하는 것으로, 자재가 생산공정에 투입되어 최종 제품으로 변환되는 과정에서 발생하는 물

류를 의미한다. 생산물류는 자재창고로부터의 출고, 생산공정으로의 운반 및 하역 등 좁은 범위에서 발생하게 된다. 판매물류는 생산된 제품을 소비자에게 전달하는 물류로 최종 단계에 해당한다. 반품물류는 반품 또는 교환과 관련된 물류를 의미하고, 회수물류는 팔레트나 컨테이너와 같이 재사용이 가능한 가치 있는 빈 용기를 회수하기 위한 물류이다. 마지막으로 폐기물류는 파손이나 진부화 등으로 인해 제품을 폐기할 때의 물류를 의미한다. 민간 영역에서 광의의 물류는 이들 전체 물류를 의미하며, 협의의 물류는 이 중 판매물류를 가리킨다.

군 물류는 조달시장, 군수사령부/군수지원사령부/사단, 사용부대 등의 3개 요소로 구성된다. 민간 물류와의 중요한 차이점은 군은 기업과 달리 생산활동을 하지 않고 조달시장으로부터 확보한 물품을 상위조직(군수사령부 등)으로부터 하위조직(사용부대)으로 수·배송하는 것이 대부분을 차지한다는 것이다(Cho and Oh, 2011; Lee *et al.*, 2017). 군 물류는 조달물류, 저장물류, 수·배송물류, 사용물류로 구성된다. 조달물류는 민간 물류와 달리 원자재나 부품을 대상으로 하는 것이 아니라 최종 제품을 확보하여 이송하는 것을 의미한다. 저장물류는 상위조직인 군수사령부뿐만 아니라 하위에 있는 군수지원사령부 및 사단에 물품을 저장하는 것을 의미한다. 저장물류는 각각의 군부대 내에서 발생하기 때문에 범위가 좁다. 수·배송물류는 물품을 군수사령부에서 군수지원사령부와 사단에 까지 이동하는 물류활동을 의미한다. 사용물류는 사단과 사용부대 간에 발생하는 물류활동 전부를 의미한다. 여기에는 민간 물류와 마찬가지로 반품, 회수, 폐기물류도 포함된다. 군 영역에서 광의의 물류는 이들 전체 물류를 의미하며, 협의의 물류는 이 중 저장물류, 수·배송물류, 사용물류의 일부를 가리킨다. 본 연구는 광의의 군 물류영역에 초점을 맞춘다. 민간 물류와 군 물류의 전체 과정은 <Figure 1>에 나타나 있다.

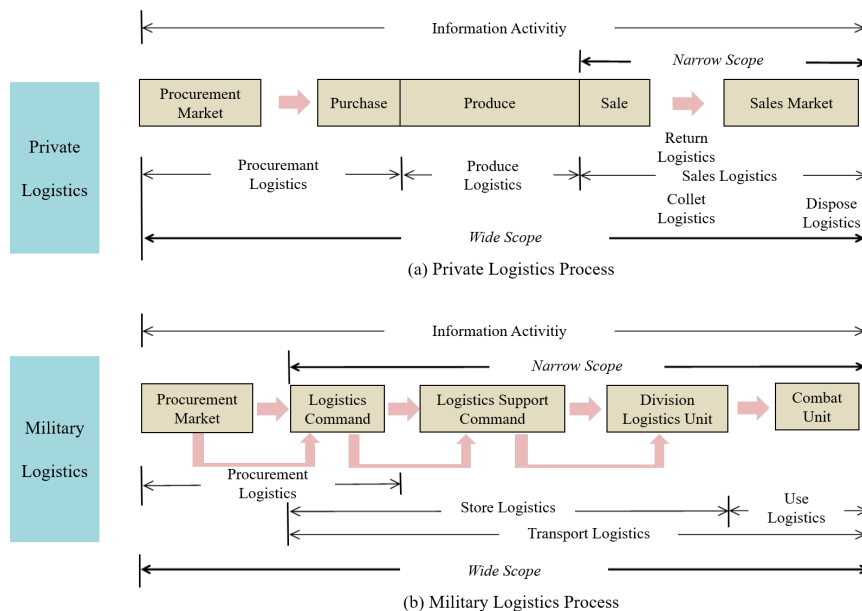


Figure 1. A Comparison between Private and Military Logistics (Park *et al.*, 2019)

민간 물류와 비교하여 군 물류는 다음과 같은 차이점을 지니고 있다. 첫째, 민간 물류는 수익을 우선시하지만, 군 물류는 전시를 대비한 효과적인 준비태세를 우선시한다. 이러한 이유로 민간은 재고가 없거나 최소화하는 방향을 추구하나, 군 물류는 전시 대비를 위해 충분한 수준의 재고를 유지하는 것을 목표로 한다. 둘째, 민간 물류에서는 생산기능이 있지만, 군 물류는 생산기능이 없다. 셋째, 민간 물류에서는 범용 품목을 취급하지만, 군 물류에서는 군에 특화된 품목을 취급하며 이들은 다품종 소량이 특징이다. 넷째, 민간 물류에서는 수요에 따라 수시로 조달할 수 있으나, 군 물류에서는 예산집행의 한도로 인해 수요가 있더라도 적시 조달이 어려울 수 있다. 마지막으로, 민간 물류에서는 고객의 차이가 상대적으로 적으나, 군 물류에서는 고객의 차이가 매우 크다.

참고로, 군 물류의 주요 고객으로, 국방부, 육군본부 등 ‘정책부서’가 있고, 군수사령부, 군수지원사령부 등 ‘지원부대’가 있으며, 야전의 실행조직인 ‘전투부대’가 있다. 각각의 고객마다 수행하는 업무는 다르지만 군 전체의 관점에서 군 물류체계 운영의 효과성과 효율성을 측정하기 위해서는 고객마다 별도의 성과지표를 개발하는 것이 아닌, 고객 전체를 대상으로 한 성과지표를 개발하는 것이 필요하다.

2.2 물류체계 성과지표 관련 기존 연구

지금까지 군 물류체계 성과지표에 대한 선행연구가 충분하지 않으므로, 군 외에도 공공과 민간을 대상으로 한 성과지표 개발 혹은 도출에 관한 연구를 살펴보고자 한다. 먼저 공공을 대상으로 한 연구로는 Lim and Kim(2009), Lee et al.(2012), MOLIT and MOF(2016) 등이 있다. Lim and Kim(2009)은 국가물류산업 발전지표로서 상위지표 3개와 하위지표 7개를 제시하고, 성과지표에 대한 가중치를 부여하기 위하여 계층분석과정(Analytical Hierarchy Process, AHP) 기법을 적용하였다. Lee et al.(2012)은 국가물류산업을 대상으로 하여 새로운 개념의 성과지표를 제안하였다. 구체적으로, 국내 및 해외의 다양한 성과지표를 살펴보고, 통계청에서 활용하고 있는 방법론인 경기종합지수를 응용한 성과지표를 개발하였다. MOLIT and MOF(2016)는 육상, 해상, 항공 등 모든 물류경로를 대상으로 국가물류 발전을 위한 방향과 추진전략을 수립하는 국가물류기본계획(2016-2025)을 제시하였다. 이 과정에서 세부 목표 달성을 위한 성과지표도 함께 제시하였다.

다음으로 민간을 대상으로 한 연구로 Seo and Han(2009), Park and Ahn(2010), Kim(2015) 등이 있다. Seo and Han(2009)은 물류 성과지표를 물류기업과 화주기업으로 구분한 후, 이들에 대하여 고객서비스, 생산성 등 7개 속성으로 구성된 Logistics-KPI라는 새로운 평가지표를 제안하였다. Park and Ahn(2010)은 화주기업과 물류기업 사이에 공통된 성과지표를 도출하고 이를 통합적으로 활용할 것을 제안하였다. 구체적으로, 물류 프로세스를 오더관리, 수·배송관리, 창고관리, 차량

관리로 구분한 후, 화주 및 물류기업에서 공통으로 활용가능한 지표를 선정하고 이들에 대한 중요도를 AHP 기법을 통해 도출하였다. Kim(2015)은 전시 상황에서의 물류서비스에 대한 성과 측정을 위해 BSC와 AHP를 활용하였다. 먼저 BSC를 활용하여 성과지표 후보를 선정하고, AHP 기법을 활용하여 우선순위를 도출하였다.

마지막으로 군을 대상으로 한 연구로, Park(2009), Hwang et al.(2011), Army HQ(2014b) 등이 있다. Park(2009)은 군의 물류사업에 대한 성과를 평가하기 위하여 BSC와 AHP 기법을 사용하였다. 구체적으로, BSC 관점별 핵심성과지표(Key Performance Indices, KPI)를 파악한 후, AHP 기법을 통해 이들의 중요도를 산출하였다. Hwang et al.(2011)은 군 물류체계의 성과지표는 주어진 위계 하에서 일방향적인 (영향)관계만 존재하는 계층구조로 표현되는 것이 아니라, 다양한 (영향)관계가 존재하는 네트워크 구조로 표현되는 것이 바람직하다는 전제하에 네트워크분석과정(Analysis Network Process, ANP) 기법을 활용하여 군 물류체계 성과지표의 중요도를 산출하였다. Lee et al.(2017)은 국방물류 마스터플랜 구축 시 기존의 성과지표를 체계화하였는데, 이들이 제시한 성과지표는 현재 군에서 사용 중인 성과지표를 우선 적용하고, 민간기업에서 활용 중인 성과지표와 국가물류기본계획 등을 참고하여 보완한 것이다.

현재 군에서 활용 중인 군 물류체계 성과지표는 2014년 육군본부에서 개발하였다(Army HQ, 2014b). 대표적 항목으로는 사용자대기시간, 공급자대기시간, 재고수준, 생산성 등이 있는데, 이들은 매킨지사의 컨설팅 결과에 기반하여 선정되었다(McKinsey, 2013).

위에서 살펴본 공공, 민간 및 군 물류체계 성과지표에 관한 기존 연구는 다음과 같은 문제점이 있다. 먼저 공공 및 민간의 경우 2.1절에서 언급한 바와 같이 군 물류체계의 특성을 반영하지 못한 근본적인 문제가 있다. 또한 기존의 연구는 추상적인 수준의 성과지표를 제시하였을 뿐, 실제 현장에서 활용할 수 있는 구체적인 수준의 성과지표는 제시하지 못하고 있다. 군과 관련된 기존 연구는 군 물류의 전체 과정을 고려하지 않았을 뿐만 아니라 근본적으로 사용자 요구사항으로부터 성과지표를 도출하지 않았다. 따라서 성과지표 개선이 사용자 요구에 어떠한 영향을 미칠 것인지 파악할 수 없다.

3. QFD를 활용한 군 물류체계 성과지표 도출 절차

본 연구는 기존 연구와 현행 군 물류체계 성과지표의 문제점을 보완하기 위하여 QFD를 활용하여 사용자 요구사항으로부터 성과지표를 개발하고자 한다. 사용자 요구사항 도출 등은 선행연구인 Park et al.(2019)의 결과를 활용한다. 본 절에서는 QFD의 절차와 Park et al.(2019)의 연구결과를 요약하여 보여준다.

3.1 QFD 절차

QFD는 품질의 집(House Of Quality, HOQ) 또는 품질표라고 불리는 특수한 형태의 도표를 사용한다. HOQ는 일반적으로 고객의 요구사항(Customer Attributes, CA)과 제품/서비스의 설계특성(Engineering Characteristics, EC), 그리고 이들 간의 연관관계 및 상관관계에 대한 정보를 담고 있다. 여기서 CA는 무엇(What)을 할 것인가를, EC는 어떻게 할 것인가를 나타낸다고 볼 수 있다. QFD는 결국 HOQ를 완성하고, 여기에 담겨진 정보를 해석하고 시사점을 도출하는 것이라고 할 수 있다.

HOQ는 10개의 요소로 구성된다: CA 도출, CA의 상대적 중요도, 기타 CA 관련사항, EC 도출, EC 벤치마킹, CA-EC 연관관계 행렬, EC-EC 상관관계 행렬, EC 간 우선순위, EC의 목표수준(Kim *et al.*, 2001). 본 연구에서는 제품/서비스의 설계특성(EC)이 아닌 성과지표(Performance Indices, PI) 개발을 목표로 하므로, EC 대신 PI라는 용어를 사용한다. Figure 2는 HOQ의 구성요소를 보여주고 있다. 각각의 구성요소에 담아야 하는 정보를 아래에 간단히 기술한다. 참고로, 본 연구의 목표와 문제 상황에 부합하게 표현하였다.

① 소비자요구사항(CA): 군 물류체계에 대한 소비자 혹은 사용자의 요구사항(CA)을 도출한다. CA는 다음과 같은 순서로 도출한다. 우선 일상적인 군 물류 운영을 통해 축적된 자료를 통해 CA 후보를 수집한다. 그 다음 자격조건 검증, 그룹화 및 계층화, 검토, 마지막으로 최종 CA를 도출한다. 구체적으로, 군 물류의 주요 분야별 전문가로 구성된 전담반(Task Force Team, TFT)이 CA 후보 수집, 그룹화 및 계층화를 실시한 후, 사용자를 대상으로 한 인터뷰 설문조사를 통해 항목을 추가 또는 수정, 보완하여 최종 CA를 도출한다.

② CA의 상대적 중요도: 군 물류와 관련된 다양한 이해관계자를 대표할 수 있는 대상으로 선정하여 CA에 대한 상대적 중요도를 도출한다. 상대적 중요도는 AHP 기법을 적용하여 도출한다. AHP 기법은 CA 항목 간 중요도를 쌍대비교 방식(CA 항목 2개를 선택하여 이들 2개에만 집중하여 비교하는 방식)으로 평가한 후 이를 종합하여 전체 항목을 고려한 상대적 중요도를 도출하는 방법이다(Saaty, 1994). 앞서 언급한 이해관계자를 대상으로 AHP 설문을 시행한 후, CA의 상대적 중요도를 도출한다.

③ CA 벤치마킹: CA의 자사 및 경쟁사의 만족도 점수를 도출한다. 보안 및 기밀 유지 등의 이유로 국내·외 다른 군 물류 서비스에 접근하기 어렵고, 타 군의 정보가 없어도 군 물류체계 성과지표 도출이라는 본 연구의 목적 달성에는 지장이 없으므로 본 구성요소는 연구범위에서 제외하기로 한다.

④ 기타 CA 관련사항: CA의 목표수준이나 목표개선을, 판매 강조점 혹은 어필포인트 등 CA와 관련된 기타사항을 입력한다. 일반적으로 이러한 기타사항은 CA 상대적 중요도 도출이나 PI 목표수준 설정 시 참고한다. 본 연구에서는 기타사항이 없어도 본 연구의 목적 달성에는 지장이 없으므로 본 구성요소는 연구범위에서 제외하기로 한다.

⑤ 성과지표(PI): CA 만족도 향상을 위하여 군 물류서비스 제공자가 관리해야 하는 성과지표(PI)를 도출한다. PI는 측정 가능한 용어로 표현하여야 한다. 본 연구에서는 민간 물류체계 연구, 한국군 물류체계 연구 및 미군자료를 폭넓게 참고하여 검증된 PI 후보를 수집한다. 수집한 PI 후보에 대해서는 군 물류와의 연관성, 군내 적용 시 제어가가능성, 정량적인 측정가능성, 중복성 등을 검증한다. 마지막으로 그룹화 및 계층화를 통해 최종 PI를 도출한다.

⑥ PI 벤치마킹: PI의 자사 및 경쟁사의 수행수준을 도출한다. 앞서 CA 벤치마킹과 마찬가지로, 국내·외 다른 군 물류서비스에 접근하기 어렵고 타 군의 정보가 없어도 연구목적 달성에 지장이 없으므로 본 구성요소는 연구범위에서 제외하기로 한다.

⑦ CA-PI 관계 행렬(Relationship Matrix): CA-PI 간 관계의 강약에 대하여 프로젝트 책임자와 실무자 간 토의를 통해 CA-PI 관계 값을 도출한다. 관계의 강약은 강한(기호 ●), 중간(○), 약함(△), 없음(빈칸) 등 4개 유형으로 구분한다. CA-PI 관계 행렬에서는 하나의 CA와 관련된 여러 개의 PI가 존재할 수 있으며, 하나의 PI가 여러 개의 CA와 관련되어 있을 수 있다. 참고로 이 단계에서 새로운 PI의 필요성이 확인되는 경우가 많다. 왜냐하면, 특정 CA와 관계가 있는 PI가 없거나, 관계가 있는 PI가 있더라도 소수(가령 1~2개)만 약한 관계에 있다면 해당 CA를 충족하거나 설명할 수 있는 PI가 부족하다는 의미이기 때문이다. 이 경우 ⑤단계부터 다시 절차를 진행하여야 한다.

⑧ PI-PI 관계 행렬(Correlation Matrix): PI-PI 간 관계의 방향과 강약에 대하여 프로젝트 책임자와 실무자 간 토의를 통해 PI-PI 관계 값을 도출한다. 관계의 방향은 긍정과 부정, 강약은 강함, 중간, 없음으로 구분한다. 즉, 강한 긍정(기호 ●), 중간 긍정(○), 없음(빈칸), 중간 부정(x), 강한 부정(✕) 등 5개 유형으로 구분한다.

⑨ PI 우선순위: CA의 상대적 중요도(②)와 CA-PI 관계 행렬(⑦)을 고려하여 PI가 CA에 미치는 영향력 순으로 우선순위를 도출한다. 구체적으로, PI별 영향력은 PI와 관계가 있는 CA의 상대적 중요도(②)와 CA와의 관계 강도(⑦)의 가중합으로 계산된다. 그 다음 전체 PI의 영향력 총합이 1이 되도록 표준화한다. PI 우선순위를 도출하면 중점적으로 관리해야 하는 PI를 파악할 수 있다.

⑩ PI 목표수준: PI의 목표수준을 설정한다. PI 목표수준은 CA의 만족도가 극대화되도록 설정해야 한다. 이때 CA 및 PI 벤치마킹 데이터를 참고하여 경쟁사의 현재 수준을 참고할 수 있다. 앞서 언급한 바와 같이 본 연구에서는 CA 및 PI 벤치마킹이 현실적으로 곤란하기 때문에 PI 목표수준을 구체적으로 제시하기 보다는 목표수준 설정을 위한 절차를 제시하고자 한다.

이상으로 본 연구에서 맞춤형 QFD 절차를 살펴보았다. 다시 한번 정리하면 본 연구에서는 QFD 절차의 10개 단계 중 단계 ③, ④, ⑥(<Figure 2>에서 음영으로 표시)을 제외한 나머지 7개 단계를 수행한다.

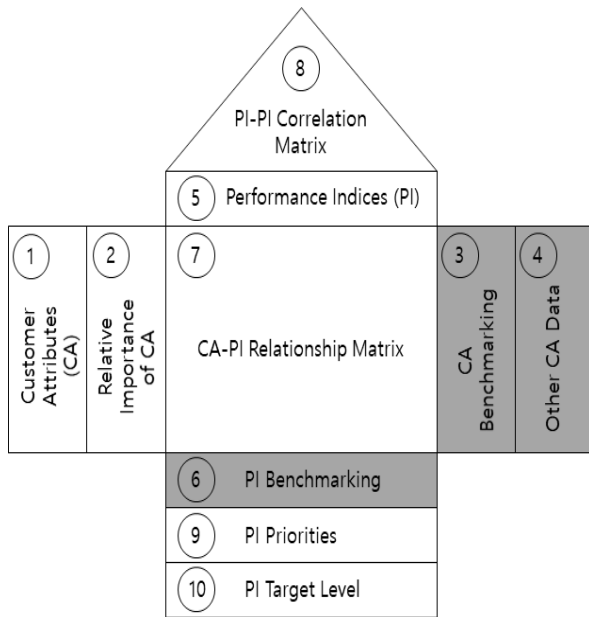


Figure 2. The Components of House Of Quality(HOQ)

3.2 CA 및 CA의 상대적 중요도 도출

본 연구에서 Figure 2의 단계 ①, ②는 이미 수행되었고, 해당 연구결과는 Park *et al.*(2019)이 발표하였다. 본 절에서는 Park *et al.*(2019)의 연구결과를 요약하여 보여주고자 한다.

(1) CA 도출 (단계 ①)

CA는 크게 5단계로 도출되었다. 5단계는 후보 수집, 자격조건 검증, 그룹화 및 계층화, 검토, 마지막으로 최종 항목 도출로 구성된다. 먼저 단계 1의 후보 수집을 진행하기 위하여 분야별 전문성을 지닌 6명으로 구성된 프로젝트팀이 결성되었다. 팀원은 군수사령부급 이상의 정책부서와 군수지원부대 경력을 보유하고 군 물류 프로세스의 주요 구성 요소인 보급, 정비, 수송, 군수정보체계 등의 분야에서 1개 이상의 전문성을 지니고 있는 사람으로 구성되었다. 프로젝트팀이 다양한 소비자의 관점, 즉 전투부대, 군수부대, 정책부서, 민간물류기업 등의 입장에서 CA 후보를 제시하였다. 총 5차례의 브레인스토밍 회의를 통해 총 135개의 후보가 수집되었다.

Table 1. The Final 32 CAs

Level 1	Level 2	Level 3	Definition	
Procure	Acquire the necessary items and quantities from reliable procurement sources at appropriate prices and quality at the time and place by required by the military			
	Demand	Prepare a procurement plan for each item for the next year based on the final draft of the government appropriation budget and submit it to Defense Acquisition and Procurement Agency		
		Accuracy of demand forecast	Forecast of future demand should be accurate based on past demand performance	
	Contract	A legal act established by the concurrence of two or more parties		
		Speed of contract	Required contract process must be shortened and expedited.	
		Contract for demand	Contract rate for procurement requirements should be high, the quantity must be met, and the continuity of the contract must be ensured.	
		Fulfillment of procurement information	Procurement information(sources, product shape, unit price) should be sufficient to make procurement contract.	
	Delivery	Arrive the requested goods at the date and place of inspection specified in the contract		
		Delivery time	Delivery time should be observed as specified in the contract.	
		Delivery location	Delivery location should be observed as specified in the contract.	
		Quality of items	Product should meet the performance specified in the contract.	
	Warehousing	Delivered items are received and stored in warehouse.		
		Convenience of warehousing	Convenience should be ensured through automated processing of information, handling by equipment, and standardization of packaging and containers.	
		Accuracy of warehousing	Accuracy of the information processing of items should be insured by utilizing the automated information system.	
		Productivity of warehousing	Number of goods receipt transactions per unit time should be improved.	
	Store management	Actions of space management, maintenance of stock items, etc		
		Utilization of storing space	Use of storage space in warehouse should be maximized.	
		Maintenance of stock items	Efforts to maintain stock items should be minimized.	

Table 1. The Final 32 CAs(Continued)

Level 1	Level 2	Level 3	Definition	
Store	Receive and store materials in warehouses in order to distribute the quantity appropriately to customer units			
	Stock control	Actions of scientific management to satisfy customers demand effectively and efficiently by maintaining stock level based on future demand forecast		
		Location of storage	Location to be stored should be decided considering the characteristics such as frequency of demand, unit price, etc.	
		Maintenance of stock level	Appropriate stock level should be maintained to effectively fulfill the demand of customer units.	
	Shipment	Actions from the detection of the stored items to the loading in the vehicle to deliver		
		Convenience of shipment	Convenience should be ensured through automated processing of information, handling by equipment, and standardization of packaging and containers.	
		Accuracy of shipment	Accuracy of the information processing of items should be secured by utilizing the automated information system.	
		Productivity of shipment	Number of goods receipt transactions per unit time should be improved.	
Transport & Deliver	Transport : Move necessary materials to necessary places at necessary times by using available means Deliver : Deliver materials to customer units			
	Preparation	Activities including scheduling, transport planning, organizing, and loading for delivery		
		Availability of vehicle	Availability rate of the vehicles must be maintained through high level maintenance activities.	
		Optimized plan for transport & deliver	Route planning and vehicle allocation planning should be optimized to fasten delivery time and reduce customer waiting time.	
		Convenience of transport & deliver	Convenience should be ensured through automated processing of information, handling by equipment, and standardization of packaging and containers.	
	Transportation	Activities in which supplies are transferred to the actual destination with the cargo loaded		
		Reduced cost	Unit transport costs should be reduced.	
		Movement control	Systematic management of the departure, movement, and arrival of the means of transport should be made through monitoring and controlling.	
		Safety	Safety should be managed and guaranteed.	
		Eco-friendliness	Low-carbon green logistics should be implemented to meet the national green logistics policy.	
	Unload & Transfer	Activities of unloading and transferring supply items to customers		
		Speed of unload & transfer	Handover of supplies should be done promptly through the sharing of mobile information and the preparation of handling equipment.	
		Convenience of unload & transfer	Convenience should be ensured through automated processing of information, handling by equipment, and standardization of packaging and containers.	
		Accuracy of unload & transfer	Accuracy of the handover information should be insured through the automated information system to minimize defects.	
		Timeliness of unload & transfer	Requested item should be supplied at the time of request.	
	Use	Take follow-up activities after usage of supply items and make requests of supply items		
		Follow-up action	A series of activities to deal with defective items, surplus items, misappropriation, disposal, etc.	
			Speed of defects processing	Identified defects should be addressed as soon as possible.
Timeliness of return			Returning should be processed as soon as possible.	
Request		Activities in which customer units make request for required supply items		
		Convenience of request	Complicated steps of requisition should be minimized by interoperability between information systems.	
	Reliability of request	Actual requirements in the field should be reflected in requisition.		

다음으로 단계 2에서 수집된 CA 후보에 대하여 자격조건이 검증되었다. 구체적으로, 사용자 관점에서 중요하지 않은 항목, 해결방법(PI)에 해당하는 항목, 중복된 항목을 제외하여 최종 24개가 남았다. 단계 3에서는 KJ접근법에 따라 24개 항목이 그룹화·계층화되었다(Hong, 2013). 24개 항목(수준 3)이 12개 항목(수준 2)으로 그룹화되었고, 이들이 다시 4개 항목(수준 1)으로 그룹화되어 총 3개 수준으로 계층화되었다.

단계 4에서는 설문 및 기존 자료와의 비교를 통해 수준 3의 24개 항목이 검토되었다. 먼저 설문은 정책부서, 지원부대, 사용부대, 국책연구소, 민간물류회사 등 군 물류와 관련된 분야별 전문가 24명을 대상으로 수정, 삭제, 추가할 항목에 대한 의견을 받았다. 그 결과 5개 항목이 수정, 2개 항목이 삭제, 9개 항목이 추가되어 수준 3에서 31개 항목이 도출되었다. 그 다음 육군 성과지표 연구자료, 미국 국방부 성과지표 연구자료, 한국 정부(국토해양부)의 물류기업성과지표 연구자료와 국가물류기본계획 등의 기존 자료와 비교하여 누락된 항목 1개가 추가되었다(Army HQ, 2014b; MOLIT and MOF, 2016; Park and

Ahn, 2010; Seo and Han, 2009; US DoD, 2016). 따라서 단계 5에서 최종 항목은 32개로 도출되었다. Table 1은 최종 CA 항목을 보여주고 있다.

(2) CA의 상대적 중요도 도출 (단계 ②)

CA의 상대적 중요도는 AHP 기법(Saaty, 1994)을 이용하여 구해졌다. AHP 설문은 3.2.1절에서 CA 항목 검토 시 설문에 참여하였던 24명을 대상으로 하였다. 이들은 CA 항목에 대한 이해도가 높아 AHP 설문이 효율적으로 진행될 수 있었다. 참고로, AHP 설문 결과(구체적으로는 24명 피설문자가 수행한 쌍대비교 결과)에 대하여 일관성 검사를 시행한 결과, 일관성 비율(Consistency Rate, CR) 값이 0.02 이하로 나타났다. 일반적으로 CR 값이 0.1 미만이기만 하여도 충분한 일관성이 있는 것으로 판단하므로(Saaty, 1980), 본 AHP 설문 결과는 일관성이 매우 높다고 볼 수 있다. 이 외의 AHP 설문 과정과 분석에 관한 구체적인 내용은 Park *et al.*(2019)를 참고하기 바란다.

CA의 상대적 중요도 도출 결과는 <Table 2>에 주어져 있다.

Table 2. The Relative Importance of the CAs

Level 1		Level 2		Level 3		Relative Importance
Procure	0.367	Demand	0.120	Accuracy of demand forecast		0.120
				Speed of contract		0.039
		Contract	0.123	Contract for demand		0.054
				Fulfillment of procurement information		0.030
		Delivery	0.124	Delivery time		0.045
				Delivery location		0.029
Quality of items				0.049		
Store	0.211	Warehousing	0.032	Convenience of warehousing		0.012
				Accuracy of warehousing		0.012
				Productivity of warehousing		0.007
		Store Management	0.056	Utilization of storing space		0.027
				Maintenance of stock items		0.029
		Stock Control	0.09	Location of storage		0.024
				Maintenance of stock level		0.065
		Shipment	0.033	Convenience of shipment		0.010
				Accuracy of shipment		0.016
				Productivity of shipment		0.007
Transport & Deliver	0.243	Preparation	0.107	Availability of vehicle		0.023
				Optimized plan for transport & deliver		0.053
				Convenience of transport & deliver		0.031
		Transportation	0.063	Reduced cost		0.016
				Movement control		0.018
				Transportation Safety		0.022
				Eco-friendliness		0.008
		Unload & Transfer	0.072	Speed of unload & transfer		0.016
				Convenience of unload & transfer		0.012
				Accuracy of unload & transfer		0.024
Use	0.18	Follow-up action	0.055	Timeliness of unload & transfer		0.021
				Speed of defects processing		0.036
		Request	0.125	Timeliness of return		0.019
				Convenience of request		0.047
				Reliability of request		0.078

수준 1은 조달(0.367)-수·배송(0.243)-저장(0.211)-사용(0.18) 순으로 중요도가 높았다. 수준 2는 조달분야의 요구(0.12), 계약(0.123), 납품(0.124)과 수·배송분야의 수·배송준비(0.107), 사용분야의 청구(0.125)가 0.1 이상의 높은 중요도를 보였고, 나머지는 0.03~0.09의 중요도를 나타내었다. 수준 3은 조달분야의 대부분의 항목이 상위권에 포함되었고, 저장, 수·배송 및 사용분야의 대부분의 항목은 중하위권에 포함되었다.

4. 군 물류체계 성과지표 도출 및 분석

앞서 언급한 바와 같이 본 연구는 Figure 2의 10단계 QFD 절차에서 단계 ③, ④, ⑥을 제외한 7개 단계를 수행한다. 본 절에서는 Park *et al.*(2019)에서 이미 수행한 단계 ①, ② 이후의 단계 ⑤, ⑦, ⑧, ⑨, ⑩ 등 5개 단계를 수행한 결과를 구체적으로 설명한다.

4.1 PI 도출 (단계 ⑤)

PI는 CA의 만족도에 영향을 미치는 성과지표로, 군 물류서비스 성과를 다양한 측면에서 측정할 수 있는 구체적이고 정량적인 항목으로 도출하여야 한다. CA 도출(단계 ①)과 마찬가지로 PI도 5단계, 즉 후보 수집, 자격조건 검증, 그룹화 및 계층화, 검토, 마지막으로 최종 항목을 도출한다.

(1) PI 후보 수집

PI 후보를 수집하는 방법으로, CA 비의존적 접근법(CA Independent Approach)과 CA 의존적 접근법(CA Dependent Approach)이 있다(Kim *et al.*, 2001). CA 비의존적 접근법은 도출된 CA를 고려하지 않고 군 물류서비스와 관련된 모든 PI 후보를 어떠한 전제조건 없이 수집하는 방법이다. CA 의존적 접근

법은 CA와 연관을 지어서 PI 후보를 수집하는 방법이다.

PI 후보 수집 단계에서는 CA 비의존적 접근법을 중점적으로 활용하였다. 참고로, CA 의존적 접근법은 검토 단계에서 활용하였다(4.1.4절 참조). CA 비의존적 접근법의 적용을 위하여 군·관·민의 다양한 물류서비스의 성과평가 관련 기존 자료를 수집·정리하였다. 먼저 군 물류서비스 성과평가 관련 자료로, 국방부에서 관리하는 ‘군수지원 성과관리 훈령’(MND, 2017)과 육군에서 물류사업 평가를 위해 도입·운영 중인 ‘물류혁신 자동화평가체계’(Army HQ, 2014b)를 활용하였다. 이와 함께 미군에서 운용하고 있는 ‘Supply Chain Metrics Guide’도 활용하였다(US DoD, 2016). 정부의 물류서비스 성과평가 관련 자료로, 국토부에서 법에 따라 10년 단위로 발표하는 ‘국가물류기본계획’(MOLIT and MOF, 2016)을 활용하였다. 이 자료는 우리나라 물류의 종합적 발전방향과 추진전략을 담고 있다. 민간의 물류서비스 성과평가 관련 자료로, 국토연구원에서 개발한 ‘물류산업 종합지표’(Lee *et al.*, 2012)와 Park and Ahn(2010)이 제안한 ‘화주기업과 물류기업의 성과지표’를 참고하였다. 이들 군, 관, 민(민간) 관련 자료로부터 각각 35개, 40개, 67개 등 총 142개의 PI 후보를 수집하였다(<Table 3> 참조).

(2) 자격조건 검증

PI 후보가 수집되면 CA와의 연관성, 제어가가능성, 측정가능성을 기준으로 하여 적합한 후보를 선별하고(단계 1), 동일·유사한 후보를 제외하는(단계 2) 자격조건 검증 절차를 진행한다. 본 연구에서는 수집한 142개 후보에 대하여 자격조건 검증 절차를 진행하였다. 각 단계에 대한 상세한 설명은 아래에 기술한다.

단계 1에서는 CA와의 연관성, 제어가가능성, 측정가능성을 기준으로 PI 후보를 검증하였다. 먼저 CA와의 연관성 측면에서 군 물류가 아닌 민(민간) 물류에만 연관되어 있는 후보는 제외하였다. 가령 국가물류기반시설, 수익창출, 해외시장 확대 등과 관련된 후보를 제외하였다. 제어가가능성 측면에서는 시간,

Table 3. PI Candidates and Qualification Validation Results from Military, Government, and Civilian Sources

Classification	Sources	PI Candidates		PI Candidates after Qualification Validation			
				Phase 1		Phase 2	
Military	Logistics Support Performance Management Directives	14	35	9	30	6	18
	Automated Logistics Information Evaluation System	12		12		12	
	(US) Supply Chain Metrics Guide	9		9		0	
Government	National Logistics Master Plan	40	40	3	3	3	3
Civilian	Logistics Performance Indices for the National Logistics Industry	50	67	44	56	13	15
	KPI Management between Shippers and Logistics Service Providers	17		12		2	
Total		142		89		36	

인력, 장비, 예산 등의 투입 자원을 조절하여 군이 직·간접적으로 관리할 수 있는 후보만 포함하였다. 가령, 사용자 대기시간의 경우 보급 주기(시간)를 조절하면 대기시간을 관리할 수 있으므로 해당 후보는 포함하였다. 마지막으로 측정가능성 측면에서는 정량적으로 측정할 수 있는 후보, 즉 측정단위와 측정도구가 갖춰질 수 있는 후보만을 포함하였다.

단계 1의 검증 결과, 142개의 PI 후보 중 89개가 적합한 것으로 파악하였다. 구체적으로 군 부문 후보는 35개 중 30개를 포함하였다. ‘군수지원 성과관리 훈령’에 나와 있는 야전경비, 창정비 등 5개 후보는 CA와의 연관성 측면에서 부적합한 것으로 판단하여 제외하였다. 관 부문 후보는 40개 중 3개만 포함하였다. 이들 후보는 도시 및 공항만의 인프라, 국가물류비, 기업의 수익성 제고, 해외시장 확대, 물류 R&D 투자 등에 관련된 것으로, 군 물류와는 연관성이 낮아 대부분 제외하였다. 민(민간) 부문 후보는 67개 중 56개를 포함하였다. 기업의 일반적 물류와 군 물류 간에는 큰 차이가 없어서 대부분 포함하였다. 다만, 기업의 순이익률과 같이 군 물류와는 연관성이 없는 후보는 제외하였다. 또한 CO2 배출량, 마감시간 준수율, 오더수정률, 창고운영비 등과 같이 군에서 제어할 수 없거나 측정할 수 없는 후보도 제외하였다.

단계 2에서는 PI 후보 간의 중복성을 점검하여 동일·유사한 후보를 제외하였다. 후보 간에 성과지표가 추구하는 목적이 같거나 지표값을 계산하는 산식이 동일한 경우 군과 연관성이 가장 큰 후보를 빼 나머지는 제외하였다.

단계 2의 검증 결과, 단계 1의 검증을 마친 89개의 PI 후보 중 중복성이 있는 53개를 제외한 36개가 남았다. 구체적으로 군 부문의 30개 후보 중 18개가 남았다. ‘물류혁신 자동화평가체계’로부터 나온 후보를 중심으로 타 자료가 이들 후보와 중복되면 제외하였다. 이에 따라 ‘군수지원 성과관리 훈령’ 후보는 9개 중 3개를 제외하였고, ‘Supply Chain Metrics Guide’ 후보는 9개 모두 제외하였다. 관 부문의 3개 후보는 제외하지 않았다. 이들 후보는 화물자동차의 공차운행비율, 표준파레트 이용률, 영업용 화물차량 수송분담율로, 군이나 민(민간) 부문 후보와 중복되지 않았다. 민(민간) 부문 후보 56개는 군 부문 후보와 유사성이 높은 경우가 많아 15개가 남았다. ‘물류산업 종합지표’에서 군 부문과 유사성이 높아 44개 중 31개를 제외하였고, ‘화주기업과 물류기업의 성과지표’도 군 부문과 유사성이 높아 12개 중 10개를 제외하였다.

요약하면, 142개의 PI 후보에 대하여 단계 1과 2의 자격조건 검증 절차를 진행하여 CA와의 연관성, 제어가가능성, 측정가능성 측면에서 적합하고, 서로 동일·유사하지 않은 독립적인 36개의 후보를 도출하였다.

(3) 그룹화 및 계층화

자격조건 검증을 통과한 PI 후보는 다음 단계로 그룹화와 계층화를 진행한다. 본 연구에서는 균형성과기록표(Balanced Score Card, BSC) 모형(Kaplan and Norton, 1992; Niven, 2003)

에서 고려되고 있는 핵심성과지표(Key Performance Index, KPI) 구조를 참고하여 후보를 그룹화하고 계층화하였다. BSC 모형은 장기적 목표와 단기적 목표, 재무적 지표와 비재무적 지표, 외부적 관점과 내부적 관점 등이 망라되어 있어 성과지표를 그룹화·계층화할 수 있는 표준화된 틀을 제공하여 준다.

본 연구에서는 3개 수준의 계층구조를 계획하였다. 먼저 수준 3에는 36개의 PI 후보를 배치하였다. 수준 2에서는 36개의 후보를 유사한 성격에 따라 그룹화한 항목을 도출하였다. 구체적으로, ‘조달비용관리’, ‘수송비용관리’, ‘시간관리’, ‘착오·배송관리’, ‘조달관리’, ‘주문관리’, ‘재고관리’, ‘수·배송관리’, ‘분석예측능력’, ‘업무능력’, ‘생산능력’, ‘사고관리능력’ 등 12개 항목을 도출하였다. 수준 1에는 BSC 모형에서 활용되는 대분류 항목인 ‘재무 품질수준’, ‘고객서비스 품질수준’, ‘내부프로세스 품질수준’, 그리고 ‘학습/성장 능력수준’ 등 4개 항목을 배치하였다. 마지막으로 수준 1의 4개 항목과 수준 2의 12개 항목을 연결하였다.

(4) 검토

앞서 3.2.1절의 CA 도출 과정에서 언급한 프로젝트팀이 36개의 PI 후보를 검토하였다. 검토 과정에서는 크게 2가지 사항을 살펴보았다. 먼저 후보의 명칭과 정의가 정확한지를 점검하였다. 또한 측정산식, 측정주기 등 정량적 요소도 정확하게 기술되었는지를 점검하였다. 검토 결과, 4개를 수정하였는데 이들 4개의 수정 전/후 명칭은 다음과 같다: 수요량/수요품목 발생비율, 장비미활용품목/장기미활용품목발생비율, 불출예정품목/불출예정설정비율, 생산성(명칭은 동일, 정의만 수정).

다음으로, 단계 ⑦에서 수행할 CA-PI 관계 행렬을 약식으로 도출하여 PI 후보가 CA 항목을 충분히 커버하는지를 검토하였다. 약식으로 도출된 CA-PI 관계 행렬에 대하여 CA 항목과 관계있는 PI 후보가 없거나 1~2개만 있는지를 집중적으로 점검하였다. 이는 앞서 CA 비의존적 접근법으로 도출한 PI 후보로는 CA 항목을 적절히 관리할 수 없음을 의미한다. CA-PI 간의 관계 행렬을 약식으로 도출하여 점검한 결과, 많은 수의 CA 항목은 충분한 PI 후보를 가지고 있으나, 조달 및 사용(CA, 수준 1)의 CA 항목의 경우에는 PI 후보가 부족한 것으로 나타났다. 이들 CA 항목에 대하여 CA 의존적 접근법을 활용하여 관련된 14개의 PI 후보(계약소요기간, 조달요구대비계약률, 조달요구에대한조달요건보완요구율, 요구납치준수율, 품질보증기관에의한품질검사합격률, 적하·화취급장비비율, 창고전산화율(PDA보유율), 운전병가용률, 차량GPS활용률, 평균하차처리기간, 평균반납기간, 상·하부대간청구시스템연동률, 군수교육이수율, 청구오류율)를 추가하였다.

(5) 최종 항목 도출

최종 PI 항목을 요약하면, 먼저 수준 1은 재무 품질수준, 고객서비스 품질수준, 내부프로세스 품질수준, 그리고 학습 및

성장 능력수준 등 4개 항목으로 구성하였다.

재무 품질수준(수준 1)은 군 물류의 모든 단계에서 발생하는 비용과 관련되는 항목으로 구성하였다. 구체적으로, 조달 비용관리(수준 2)는 ‘품목별조달단가의상승률’(수준 3) 등 1개 항목, 수송비용관리(수준 2)는 ‘건당회수물류원가’, ‘단위수송비’(수준 3) 등 2개 항목으로 구성하였다.

고객서비스 품질수준(수준 1)은 소비자의 만족에 영향을 미치는 시간과 품질에 관련된 항목으로 구성하였다. 구체적으로, 시간관리(수준 2)는 ‘납기미준수율’, ‘주문처리시간’, ‘청구 대기기간’, ‘사용자대기기간’, ‘정시도착률’, ‘처리시간’(수준 3) 등 6개 항목으로 구성하였다. 착오·배송관리(수준 2)는 ‘물류반품률’, ‘오배송률’, ‘화물손상률’(수준 3) 등 3개 항목으로 구성하였다.

내부프로세스 품질수준(수준 1)은 조달, 주문, 재고, 수·배송 등 물류의 각 단계별 프로세스의 질적 수준을 평가하는 항목으로 구성하였다. 구체적으로, 조달관리(수준 2)는 시간이 중시되어 ‘적기조달율’, ‘조달기간’, ‘계약소요기간’, ‘조달요구대비계약률’, ‘조달요구에대한조달요건보완요율’, ‘요구납치충족률’, ‘품질보증기간에의한품질검사합격률’(수준 3) 등의 7개 항목으로 구성하였다. 주문관리(수준 2)는 주문의 정상적 처리여부에 대한 평가가 중시되어 ‘긴급오더건수율’, ‘완

전주문충족률’, ‘직불률’(수준 3) 등 3개 항목으로 구성하였다. 재고관리(수준 2)는 저장과정에서 비용의 절약 및 정확도에 중점을 두고 ‘표준파레트이용률’, ‘보급수준’, ‘저장비용’, ‘수요품목발생비용’, ‘장기미활용품목발생비용’, ‘재고정확도’, ‘재고고갈률’, ‘불출예정설정비용’, ‘장비가동율’, ‘적·하화취급장비보유율’, ‘창고전산화율(PDA이용률)’, ‘평균하자처리기간’, ‘평균반납기간’(수준 3) 등 13개 항목으로 구성하였다. 수·배송관리(수준 2)는 가용자산의 최적화된 활용을 통한 비용 절약에 중점을 두고 ‘차량가동률’, ‘차량회전율’, ‘차량적재율’, ‘화물자동차공차운행비용’, ‘영업용화물차량수송분담률’, ‘운전병가율’, ‘차량GPS이용률’, ‘친환경모드이용률’, ‘단위거리당 CO₂배출량’(수준 3) 등 9개 항목으로 구성하였다.

학습/성장 능력수준(수준 1)은 물류업무 수행하는 조직원의 분석예측능력, 업무능력, 생산능력, 사고관리능력을 평가하는 항목으로 구성하였다. 분석예측능력(수준 2)은 ‘수요예측정확도’(수준 3) 등 1개 항목, 업무능력(수준 2)은 ‘상·하부대간청구시스템연동률’, ‘군수교육이수율’, ‘청구오류율’(수준 3) 등 3개 항목으로 구성하였다. 생산능력(수준 2)은 ‘생산성’(수준 3) 등 1개 항목, 사고관리능력(수준 2)은 ‘종업원 1인당 월평균사고건수’(수준 3) 등 1개 항목으로 구성하였다. <Table 4>는 최종 50개의 PI 항목을 보여주고 있다.

Table 4. The Final 50 PI Items

Level 1	Level 2	Level 3	Definition
Financial (3)	Procurement Cost Management	Rate of increase in procurement cost per item	Procurement unit cost growth by item
	Delivery Cost Management	Cost of return logistics per case Unit delivery cost	Cost of return logistics per case Ratio of total volume to total delivery cost
Customer (9)	Time Management	Late delivery rate	Ratio of overdue deliveries after contract completion
		Orders processing time	Length of time from order entry to fulfillment
		Request waiting period	Waiting period after requesting to a depot
		User waiting time	Waiting period after requesting to a regiment
		On-time delivery rate	Rate of orders arriving at the required time
	Error Delivery Management	Processing time	Time required for each step (distribution, finding, shipping, receiving)
		Order claim rate	Ratio of claims to total orders
Internal Business (32)	Procure Management	Error delivery rate	Rate of shipping errors as a percentage of total orders
		Cargo damage rate	Ratio of defects to inventory (returns, storage, defects, etc.)
		On-time procurement rate	Ratio of on-time procurement
		Procurement period	Duration from contract to delivery date
		Contract duration	Period from requisition to contract
		Procurement requirements to contract ratio	Procurement requirements to contract ratio
		Procurement condition supplemental requirement rate	Rate at which contractors request modifications to procurement terms and conditions
	Order Management	Required delivery location satisfaction rate	Percentage of deliveries that arrive at the requested delivery location
		Quality inspection pass rate by warranty period	Pass rate of quality inspection items
		Urgent order rate	Ratio of urgent orders to total items
	Complete order fulfillment rate	Percentage of fully completed orders to total orders	
	Instant distribution processing ratio	Rate of distributions processed within 24 hours	

Table 4. The Final 50 PI Items(Continued)

Level 1	Level 2	Level 3	Definition
Internal Business (32)	Stock Management	Rate of utilization of standard palettes	Percentage of total volume treated with standard pallets
		Supply level	Ratio of current holdings per item to target holdings per item
		Storage ratio	Available space per warehouse
		Demand item occurrence rate	Percent of items in the inventory that were traded per month
		Percentage of long-term unused items	Percentage of items that have not been ordered in 2 years
		Inventory accuracy	Percentage of physical inventory that matches computerized inventory
		Inventory depletion rate	Percentage of authorized items that are out of stock
		Percentage of items scheduled for distribution	Percentage of orders set to be distributed
		Equipment utilization ratio	Ratio of available to unavailable equipment
		Loading and unloading equipment ownership rates	Loading and unloading equipment authorization-to-stock ratio
		Warehouse computerization rate (PDA usage rate)	PDA utilization in the warehouse
		Average defect processing time	Percentage of defects incurred and handled during the unit period
	Average return period	Return processing rate for a unit period	
	Delivery & Distribution Management	Vehicle utilization rate	Ratio of available to unavailable vehicles
		Vehicle rotation rate	Ratio of fleet to operating vehicles
		Vehicle load ratio	Actual load to total load capacity ratio per vehicle
		Cargo vehicle idling rate	Percentage of cargo vehicles operating without cargo in the unit period.
		Percentage of commercial cargo vehicle trips	Percentage of operating cargo vehicles in the unit period
		Driver availability	Ratio of available to unavailable drivers
		Vehicle GPS usage rate	Percentage of vehicles with GPS
		Green mode utilization rate	Percentage of using rail and sea transportation
	CO ₂ emissions per unit distance	CO ₂ emissions per unit distance	
Learning & Growth (6)	Analysis & Anticipation	Demand forecast accuracy rate	Percentage of users' actual and predicted consumption matching
	Work Management	Order processing system linkage ratio between upper and lower units	Percentage of regimental and battalion systems with integrated logistics systems in place
		Logistics training completion rate	Military Logistics Training Completion Rate during tenure in current position
	Productivity	Productivity (inbound/outbound processing rates)	Ratio of error orders to real orders
	Safety Management	Average number of incidents per employee per month	Number of incoming and outgoing shipments by assignee
		Average number of incidents per employee per month	

4.2 CA-PI 관계 행렬 도출 (단계 ⑦)

CA-PI 관계 행렬은 3.2.1절에서 언급한 프로젝트팀과의 토론을 통해 도출하였다. 구체적으로, 32개의 CA 항목과 50개의 PI 항목 간에 형성되는 1,600개의 일대일 관계를 하나씩 살펴보고 강함(기호 ●), 중간(○), 약함(△), 없음(빈칸) 등 4개 유형으로 관계의 강도를 평가하였다. 참고로, 4.1.4절의 PI 후보 검토 단계에서 1,152개(32개 CA 항목 × 36개 PI 후보)의 CA-PI 관계는 이미 평가하였기 때문에 나머지 448개를 집중적으로

살펴보았다. CA-PI 관계 행렬은 <Figure 3>(<Figure 2>의 ⑦ 위치 참조)에서 볼 수 있다.

<Figure 3>에 주어진 CA-PI 관계 행렬 도출 결과를 분석하면 다음과 같다. 먼저 재무 품질수준(PI, 수준 1)의 조달비용관리(PI, 수준 2) 관련 PI 항목은 예상과 달리 조달(CA, 수준 1) 관련 CA 항목과 관계가 낮은 것으로 나타났다. 반면, 수송비용관리(PI, 수준 2)의 PI 항목은 수·배송(CA, 수준 1)의 CA 항목, 구체적으로 수·배송계획최적화(CA, 수준 3) 및 운송비절감(CA, 수준 3)과 높은 관계가 있는 것으로 나타났다. 이러한 현

상이 발생한 이유는 현재의 군 물류는 주로 수·배송 분야만을 재무적으로 평가할 뿐, 조달 분야는 실제 비용이 발생하고 있으나 평가에서 중요하게 다루어지지 않아 관련된 PI 항목이 부족하기 때문이다. 군 물류 비용을 전체적으로 절감하기 위해서는 수·배송 외에도 조달 분야의 재무적 PI 항목을 신규로 개발하는 것이 필요하다.

다음으로 고객서비스 품질수준(PI, 수준 1)의 시간관리(PI, 수준 2) 관련 PI 항목은 CA 항목과 전체적으로 관계된 것으로 나타났다. 납기미준수율(PI, 수준 3)은 조달(CA, 수준 1) 관련 CA 항목과 관계가 있고 사용자 대기시간(PI, 수준 3), 청구대기시간(PI, 수준 3), 정시도착율(PI, 수준 3)은 조달, 저장, 수·배송(CA, 수준 1) 관련 CA 항목과 강한 관계가 있는 것으로 나타났다. 처리시간(PI, 수준 3)은 주로 저장(CA, 수준 1) 관련 CA 항목과만 관계가 있는 것으로 나타났다. 착오·배송관리(PI, 수준 2) 관련 PI 항목은 대부분 저장, 수·배송(CA, 수준 1)의 일부 CA 항목과만 관계가 있는 것으로 나타났다. 전체적으로 시간관리(PI, 수준 2) 관련 PI 항목은 다수 CA 항목과 관계되어 있음을 알 수 있다.

내부프로세스 품질수준(PI, 수준 1)은 군 물류의 세부 프로

세스별 질적 수준을 평가하는 PI 항목으로 구성되어 있어, 해당 세부 프로세스의 CA 항목 위주로 관계가 나타나는 경향이 있다. 세부적으로 살펴보면, 조달관리(PI, 수준 2)의 PI 항목은 조달(CA, 수준 1) 관련 CA 항목과 관계가 있는 것으로 나타났다. 주문관리, 재고관리(PI, 수준 2)의 PI 항목은 조달 및 저장(CA, 수준 1) 관련 CA 항목과 관계가 있는 것으로 나타났다. 수·배송관리(PI, 수준 2)의 PI 항목은 모두 수·배송(CA, 수준 1) 관련 CA 항목과 관계된 것으로 나타났다.

학습/성장 능력수준(PI, 수준 1)에는 군 물류 단계별로 조직원의 역량과 관련된 PI 항목이 포함되어 있다. 세부적으로, 수요예측정확도(PI, 수준 3)는 조달(CA, 수준 1), 생산성(PI, 수준 3)은 저장(CA, 수준 1), 종업원 1인당월평균사고건수(PI, 수준 3)는 수·배송(CA, 수준 1)과 관계되어 있다. 그리고 상·하부대간청구시스템연동률, 군수교육이수율, 청구오류율(PI, 수준 3)은 사용(CA, 수준 3)과 관계되어 있다.

4.3 PI-PI 관계 행렬 도출 (단계 ⑧)

PI-PI 관계 행렬도 앞서 언급한 프로젝트팀과의 토론을 통해

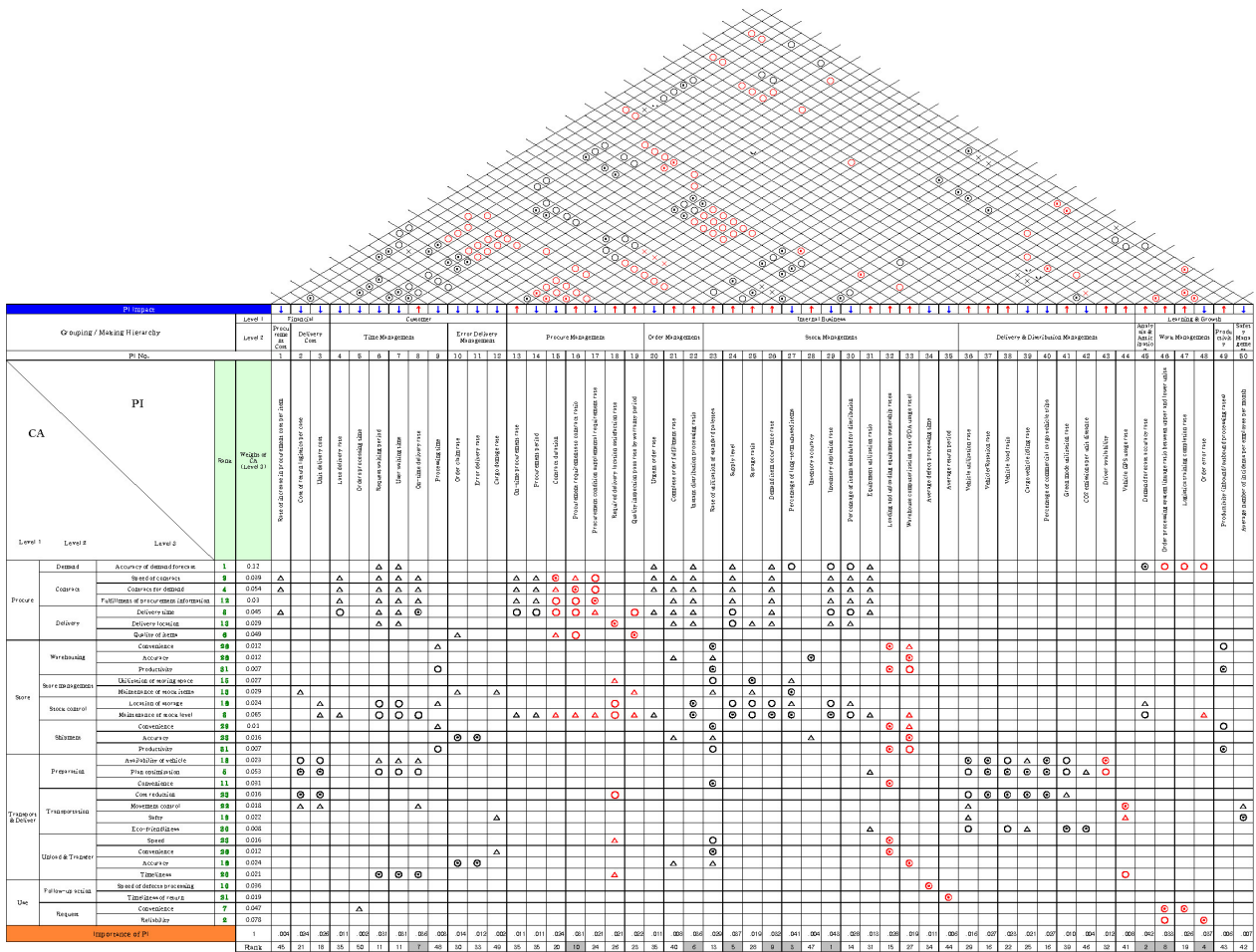


Figure 3. Final HOQ

도출하였다. 구체적으로, 50개의 PI 항목 간에 형성되는 630개 (=36C2)의 일대일 관계를 하나씩 살펴보고 강한 긍정관계(기호 ●), 보통의 긍정관계(○), 없음(빈칸), 보통의 부정관계(×), 강한 부정관계(✕) 등 5개 유형으로 관계의 방향과 강도를 평가하였다. PI-PI 관계 행렬은 <Figure 3>(<Figure 2>의 ⑧ 위치 참조)에 주어져 있다.

<Figure 3>에 주어진 PI-PI 관계 행렬 도출 결과를 분석하면 다음과 같다. 재무 품질수준(수준 1) 관련 PI 항목 3개는 내부프로세스 품질수준(수준 1)의 비용 관련 PI 항목과 비교적 약한 긍정관계가 있는 것으로 나타났다. 이는 재무 품질수준(수준 1)의 PI 항목이 군 물류체계에서 중요한 요소로 평가되지 않아 나타난 현상으로 판단된다. 참고로, 재무 품질수준(수준 1)의 단위수송비(수준 3)는 내부프로세스 품질수준(수준 1)의 차량가동률, 차량회전율(수준 3)과 부정적 관계가 있는 것으로 나타났다.

고객서비스 품질수준(수준 1)의 시간 관련 PI 항목은 내부프로세스 품질수준(PI, 수준 1)의 조달, 재고 및 수·배송관리(수준 2) 등 다양한 분야의 PI 항목과 강한 관계가 있는 것으로 나타났다. 이는 시간 관련 군 물류서비스의 결과 혹은 성과는 다양한 다른 요소와 상호 연관되어 있음을 의미한다. 예를 들어, 사용자대기시간, 청구대기시간(수준 3)은 조달관리(수준 2)의 적기조달률, 조달기간(수준 3)과 강한 긍정관계가 있고, 재고관리(수준 2)의 재고고갈률, 불출예정설정비율, 장비가동률과(수준 3)과도 강한 긍정관계가 있는 것으로 나타났다. 한편, 화

물손상률(수준 3)은 수·배송관리(수준 2)의 차량적재율(수준 3)과는 강한 부정관계가 있는 것으로 나타났다.

내부프로세스 품질수준(수준 1)의 PI 항목은 직속 하위항목인 수·배송관리(수준 2)와 재무 품질수준(수준 1)을 제외한 나머지 PI 항목과 비교적 강한 관계가 있는 것으로 나타났다. 예를 들어, 조달관리(수준 2)의 PI 항목은 고객서비스 품질수준(수준 1)의 시간관리(수준 2)의 사용자대기시간, 청구대기시간(수준 3)과 강한 긍정관계가 있고, 재고관리(수준 2)의 재고고갈률, 장비가동률(수준 3)과도 강한 긍정관계가 있는 것으로 나타났다. 이는 조달이 원활해야 보급시간이 단축되고 재고유지가 가능하다는 것을 의미한다. 한편, 재고관리(수준 2)의 보급수준, 저장비율(수준 3)은 학습/성장 능력수준(수준 1)의 생산성(수준 3)과, 수·배송관리(수준 2)의 차량가동률, 차량회전율(수준 3)은 같은 그룹의 친환경 PI 항목(친환경모드이용률, 단위거리당CO2배출량 등)과 부정관계가 있는 것으로 나타났다.

학습/성장 능력수준(수준 1)의 PI 항목은 고객서비스 품질수준(수준 1)의 시간관리(수준 2), 내부프로세스 품질수준(수준 1)의 재고관리(수준 2) 등의 PI 항목과 주로 관계가 있는 것으로 나타났다. 예를 들어, 수요예측정확도(수준 3)는 시간관리(수준 2)의 청구대기시간, 사용자대기시간(수준 3), 재고관리(수준 2)의 보급수준(수준 3)과 강한 긍정관계가 있는 것으로 나타났다. 생산성(수준 3)은 재고관리(수준 2)의 적·하화취급장비비용율, 창고전산화율(수준 3)과 강한 긍정관계가 있는 것으로 나타났다.

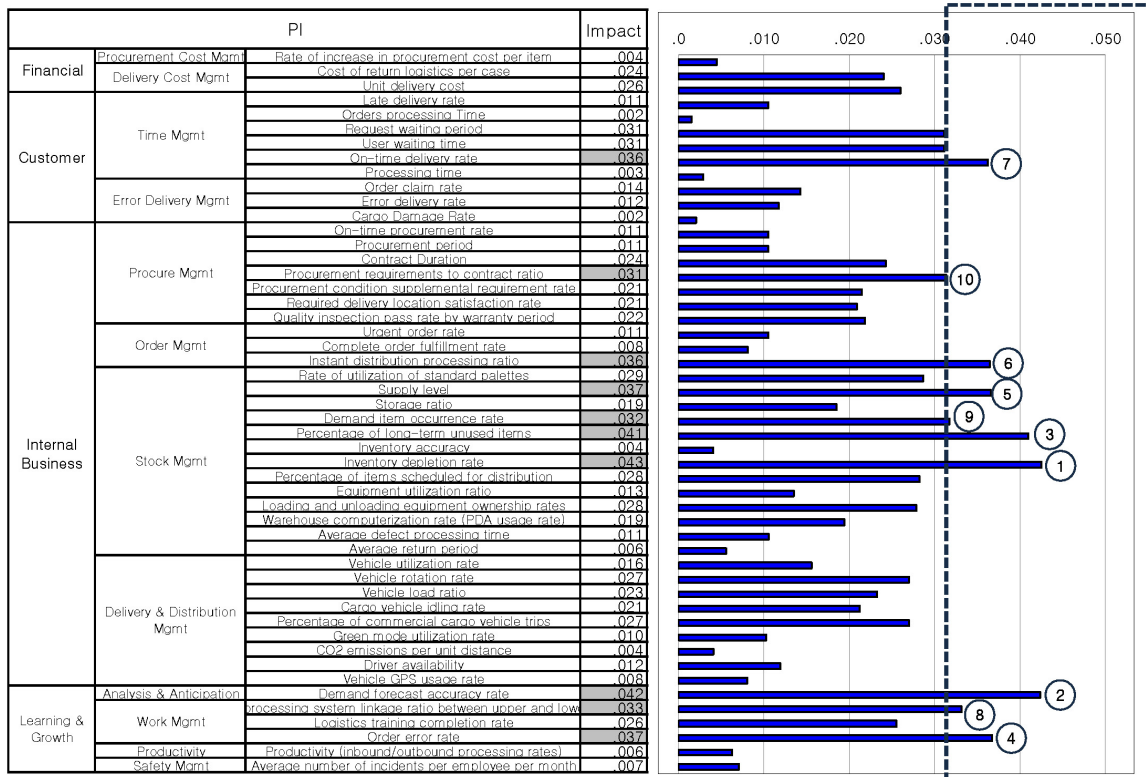


Figure 4. The Impacts of PIs and their Priorities

4.4 PI 우선순위 (㉑단계)

PI 우선순위는 전체 CA에 미치는 영향력의 크기에 의해 결정된다. 영향력의 크기가 클수록 우선순위는 높다. 앞서 3.1절 QFD 절차에서 언급한 바와 같이 PI 항목별 영향력은 PI 항목과 관계가 있는 CA 항목의 상대적 중요도(<Figure 2>의 ㉒)와 CA 항목과의 관계 강도(<Figure 2>의 ㉓)의 가중합으로 계산된다. 그 다음 전체 PI 항목의 영향력 총합이 1이 되도록 표준화한다. PI 항목별 영향력 산출 결과는 <Figure 4>에 주어져 있다.

(1) PI 우선순위 분석

먼저 수준 1의 관점에서 볼 때 내부프로세스 품질수준의 영향력(0.654)이 가장 높았고, 학습/성장 능력수준(0.151)과 고객서비스 품질수준(0.141)은 비슷한 수준의 영향력을 가지고 있었다. 재무 품질수준의 영향력(0.054)은 매우 낮았다. 내부프로세스 품질수준은 조달관리, 주문관리, 재고관리, 수·배송관리 등 군 물류의 핵심적인 프로세스를 포함하고 있고, 하위 항목의 수가 매우 많으므로 영향력이 높게 나타났다. 또한 상위 10개에 속해 있는 항목이 6개가 있는 등 수준 3의 영향력 자체가 높기도 하였다. 반면, 재무 품질수준의 경우에는 하위 항목의 수가 적고 수준 3의 영향력이 낮아서 재무 품질수준의 영향력도 낮게 나타났다.

수준 2의 관점에서 볼 때, 내부프로세스 품질수준의 재고관리(0.310), 수·배송관리(0.148), 조달관리(0.141)와 고객서비스 품질수준의 시간관리(0.113), 학습/성장 능력수준의 분석·예측능력(0.042), 업무능력(0.096)의 영향력이 높게 나타났다. 군 물류 프로세스 그 자체인 내부프로세스 품질수준은 영향력이 높을 것으로 예상되었고 결과도 동일하게 나타났다. 주목해 볼 부분은 시간관리, 분석·예측능력, 업무능력이다. 이들의 영향력이 높게 나타났다는 것은 정시도착률, 청구대기시간, 사용자대기시간 등 군 물류서비스에서의 시간관리가 중요하고, 수요예측정확도, 상·하부대간청구시스템연동률 등 정보의 정확성과 정보의 동기화가 중요함을 의미한다.

수준 3의 관점에서 볼 때, 재고고갈률(1위, 4.3%), 수요예측

정확도(2위, 4.2%), 장기미활용품목발생비율(3위, 4.1%), 청구 오류율(4위, 3.7%), 보급수준(5위, 3.7%), 직불률(6위, 3.6%), 정시도착률(7위, 3.6%), 상하부대간청구시스템연동률(8위, 3.3%), 수요품목발생비율(9위, 3.2%), 조달요구대비계약률(10위, 3.1%) 등의 영향력이 높게 나타났다. 이들 항목은 내부 프로세스의 재고관리, 조달관리, 고객서비스 품질수준의 시간관리, 학습/성장 능력수준의 분석·예측능력, 업무능력에 속해 있다. 수준 2의 분석 결과와 동일하다.

한편, 수준 3에서 영향력 크기는 낮더라도 다양한 CA 항목과 관계가 있는 PI 항목 또는 다른 많은 PI 항목과 관계가 있는 PI 항목은 우선순위를 높여 관리할 필요가 있다. 가령, 요구납지충족률(26위, 2.1%)은 요구납지, 저장공간활용성, 저장위치 최적화, 적정재고유지, 운송비절감, (하화·인계)신속성, (하화·인계)적시성 등 7개 CA 항목과 관계가 있고, 창고전산화율(27위, 1.9%)은 (입고)용이성, (입고)정확성, (입고)생산성, 적정재고유지, (출고)용이성, (출고)정확성, (출고)생산성, (하화·인계)정확성 등 8개의 CA 항목과 관계가 있다. 납기미준수율(35위, 1.1%)은 청구대기시간, 사용자대기시간, 정시도착률 등 14개 PI 항목과 관계가 있다. 이들 PI 항목은 영향력 크기는 26~35위로 낮지만 중요하게 관리할 필요가 있다.

(2) PI 우선순위에 대한 민감도 분석

PI 항목의 영향력 계산에 사용되는 CA의 상대적 중요도와 CA와의 관계 강도는 설문조사나 프로젝트팀의 토의 등 주관적으로 정해지기 때문에 정보의 불확실성을 내포하고 있다. 따라서 이들 요소에 변동성(Variability)이 존재할 때, PI 항목의 영향력 변화를 살펴볼 필요가 있다. 본 연구에서는 CA의 상대적 중요도가 현재의 값에서 ±10% 이내의 변동이 있고, CA와의 관계 강도도 (강:중:약)=(1:3:9)가 아닌 다른 값(즉, 1:3:5)으로 변동할 수 있다고 할 때, PI의 영향력이 얼마나 변화하는지, 또한 그로 인하여 PI 우선순위가 얼마나 바뀌는지를 모의실험해 보았다. 총 10,000회의 모의실험을 시행한 결과는 <Figure 5>에 주어져 있다.

모의실험 결과, 상위 10개의 PI 항목은 변동성에 의해 최악

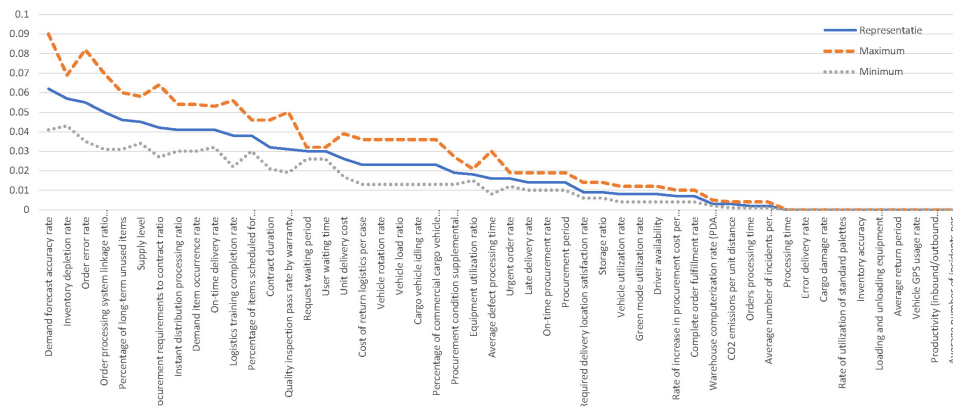


Figure 5. A Result of Sensitivity Analysis on the Impacts of PIs

Table 5. The Minimum and Maximum Ranks of the Top 10 PIs in the Sensitivity Analysis

Top 10 PI Items	Current Rank	Minimum Rank	Maximum Rank
Demand forecast accuracy rate	1	4	1
Inventory depletion rate	2	6	1
Order error rate	3	7	1
Order processing system linkage ratio between upper and lower units	4	11	1
Percentage of long-term unused items	5	12	2
Supply level	6	12	2
Procurement requirements to contract ratio	7	12	1
Instant distribution processing ratio	8	12	4
Demand item occurrence rate	9	12	4
On-time delivery rate	10	12	4

의 결과가 나오더라도 12위 미만으로는 순위가 하락하지 않았다. <Table 5>는 모의실험에 따른 상위 10개의 PI 항목의 최고 및 최저순위를 보여주고 있다. <Table 5>를 구체적으로 살펴보면, 현재 순위가 1위인 ‘수요예측정확도’는 최저 4위까지 하락하였고, 현재 순위가 각각 2위와 3위인 ‘재고고갈률’과 ‘청구오류율’은 최저 6위와 7위까지 하락하였다. 한편, 현재 순위가 5~10위인 PI 항목은 최저 12위까지만 하락하였다. CA의 중요도에 10%의 오차가 있고 CA와의 관계 강도의 수치 변환이 다르게 적용되었더라도 주요 PI 항목의 영향력에는 큰 변화가 없었다. 다시 말해서, 변동성이 다소 있더라도 주요 PI 항목의 순위에는 큰 변화가 없었다. 이는 군 물류서비스를 위해 집중적으로 관리해야 할 주요 성과지표(PI 항목)가 쉽게 바뀌지 않고 강건하게(Robust) 구성되어 있음을 시사한다.

4.5 PI 목표수준 (⑩단계)

PI 항목의 목표수준을 정하기 위해서는 PI 항목의 수행수준에 따라 CA 항목의 만족도가 어떻게 변화하는지, 그 관계를 파악하고 있어야 한다. 그렇게 해야 CA 항목의 목표 만족도를 달성하기 위한 PI 항목의 목표수준을 적절히 설정할 수 있기 때문이다. 우리는 이미 CA-PI 관계 행렬(<Figure 2>의 ⑦)로부터 비록 정성적이지만 관계 유무 및 관계의 강도를 알고 있다. 참고로 이들 관계를 가령, 다변량통계기법 또는 다기준의사결정기법 등을 이용하여 정량적으로 기술할 수 있다면, 보다 더 정밀하게 PI 항목의 목표수준을 정할 수 있다(Kim *et al.*, 2001).

CA-PI 관계를 알고 있더라도 자사 및 경쟁사의 CA와 PI의 벤치마킹 데이터, 즉 CA 항목의 만족도, PI 항목의 수행수준에 대한 데이터가 존재해야만 실제 적용가능한 PI 항목의 목표수준을 정할 수 있다. 가령, CA_i 항목과 PI_j 항목 간에 강한 관계가 존재한다고 가정하자. 이 두 항목에 대하여, 자사의 경우 CA_i의 만족도가 3, PI_j의 수행수준은 7이고, 경쟁사의 경우 CA_i의 만족도가 5, PI_j의 수행수준이 10이라고 한다면, CA_i의 만족도를 경쟁사만큼 향상시키려면 PI_j의 목표수준을 10으로 정해야 할 것이다. 이와 같이 CA와 PI의 벤치마킹 데이터가 존재해

야 PI_j의 목표수준을 구체적으로 정할 수 있다.

앞서 언급한 바와 같이 보안 및 기밀 유지 등의 이유로 국내·외 다른 군 물류체계에 대한 CA 및 PI 벤치마킹은 어렵지만, 우리 군의 물류체계에 대해서는 (제안된 연구내용이 실제 적용된다면) CA의 만족도 데이터와 PI의 수행수준 데이터를 수집할 수 있다. 본 연구에서는 우리 군의 물류체계에 대하여 CA 및 PI 관련 데이터를 수집하여 PI 목표수준을 설정하는 체계적인 절차를 다음과 같이 제시하고자 한다.

- ① 먼저 PI의 수행수준을 주기적으로(가령, 1~2주 마다) 측정한다. 그리고 PI 수행수준의 추세를 분석한다. 현재의 역량을 유지했을 경우 향후 예상되는 PI의 수행수준을 예측한다. PI의 수행수준 데이터는 육군의 군수시스템을 대상으로 수집한다.
- ② 다음으로 PI 측정시기와 일정한 간격을 두고 CA의 만족도를 주기적으로 평가한다. PI 측정과 CA 평가 간에 일정한 간격을 두는 이유는 PI의 수행수준의 변화가 CA의 만족도로 나타나는 데에는 시차(Time-Lag)가 존재하기 때문이다. 이를 통해 PI가 변화하였을 때 CA에는 어떠한 변화가 나타나는지를 확인할 수 있다. CA의 만족도 데이터는 고객집단인 정책부서, 지원부대, 전투부대를 대상으로 수집한다.
- ③ 이상의 결과를 기반으로 하여 CA의 목표 만족도를 달성하기 위한 PI의 목표수준을 적절히 설정한다. 다음으로 PI의 목표수준 설정에 따라 투입해야 하는 인적 및 물적 자원 지원규모를 다시 전개한다.
- ④ 이후에는 상기의 절차를 반복하며 지속적으로 목표를 재설정한다.

5. 결론

본 연구에서는 기존의 군 물류체계 성과지표 관련 연구가 지녔던 한계, 즉 사용자 요구사항을 고려하지 않고 성과지표를 개발한 점을 극복하기 위하여 QFD 방법론을 적용하였다. 구

체적으로, 군 물류서비스에 대한 CA 및 이의 상대적 중요도를 도출하였다. 이는 군 물류의 주요 분야별 전문가로 구성된 진단반을 구성하여 진행하였다. 최종 32개의 CA 항목을 도출하였고, 다음으로 AHP 기법을 통해 이들 32개 항목의 상대적 중요도를 도출하였다.

다음으로 군·관·민의 다양한 성과지표 관련 기존 자료를 수집·정리하여 PI 후보를 수집하였다. 이들에 대하여 CA와의 연관성, 제어가가능성, 측정가능성 등 자격조건을 검증하였다. 도출된 후보에 대해서는 BSC의 4가지 관점을 적용하여 그룹화·계층화하였다. 그 다음 CA-PI 관계 행렬을 약식으로 도출하여 PI 후보가 CA를 충분히 커버하는지를 검토하였다. 이를 기초로 PI 항목을 보완하고 신규 PI 항목을 도출함으로써 최종 50개의 PI 항목을 도출하였다.

이후 CA-PI, PI-PI 관계 행렬을 정식으로 도출하여 PI 항목의 우선순위를 도출하였다. 이 우선순위는 군에서 중점적으로 관리해야 할 PI 항목이 어느 것인지를 알려준다. 군 물류체계에서는 보안 및 기밀 유지 등의 이유로 국내·외 다른 군 물류 체계에 대한 벤치마킹이 제한적이다. 본 연구에서는 PI 목표수준 설정을 위한 고려사항 및 관리체계를 제안하였다. 우리 군의 물류체계에 대하여 CA 및 PI 관련 데이터를 수집하여 PI 목표수준을 설정하는 체계적인 절차를 제시하였다.

본 연구를 통해 도출된 PI, 즉 성과지표는 현재 사용 중인 (2014년 육군본부에서 개발한) 성과지표에 비하여 큰 진전을 이루었다고 평가할 수 있다. 현재의 성과지표는 12개 항목으로 구성되어 있는데, 이들은 사용자 요구사항에 대한 고려 없이 공급자 중심으로 저장과 수·배송 등 군 물류의 일부 과정만을 대상으로 하여 도출된 것이다. 반면 본 연구에서는 군 물류와 관련된 전체 사용자의 요구사항을 체계적으로 고려하여 군 물품 조달 및 전투부대 사용자의 청구활동에 이르기까지 군 물류의 전 과정을 대상으로 50개의 성과지표를 도출하였다. 본 연구에서 도출된 성과지표는 군 물류체계를 폭넓은 범위에서 더욱 더 실질적이고 효과적으로 측정하고 평가할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구의 핵심적인 기여는 다음 2가지로 정리할 수 있다. 첫째, 본 연구는 성과지표 도출을 위해 기존의 전통적인 비전-목표-전략-과제-성과지표 도출 순의 접근이 아니라 사용자 요구사항 - 성과지표 도출 순의 접근방법을 적용하였다. 고객의 목소리(Voice Of Customer, VOC)를 조직 운영의 시작점으로 두는 시대적 흐름에 잘 부합하는 접근법을 적용하여 성과지표를 도출하였다. 둘째, 본 연구는 민간 물류체계 대비 군 물류체계의 차이에 대하여 구체적인 인식을 제공하였다. 기존의 군 물류체계는 주로 수·배송과 저장의 관점에서만 업무를 관리함으로써 실제 군 물류의 흐름에 영향을 미치는 조달 및 사용자의 업무 영역이 누락되어 있다. 상위 10개 PI 항목 중 4개가 기존에 고려하지 않았던 조달 및 사용 분야에 해당한다는 것은 기존의 군 물류체계의 관점에 문제가 있었음을 의미한다.

향후 연구주제로 2가지를 제안하고자 한다. 첫째, QFD 방법

론의 마지막 절차인 PI 목표수준 설정 절차가 보다 구체적으로 만들어져야 한다. 앞서 4.5절에서 개략적인 절차를 제시하였으나, 이는 개념적 수준에 불과하므로 현장에서 구현가능한 수준의 구체적이고 상세한 절차가 만들어져야 할 것이다. 또한 목표수준을 의미있게 설정하기 위해서는 국내·외 다른 군 물류 서비스에 대한 벤치마킹과 이를 통한 풍부한 데이터 확보가 중요하다. 둘째, 본 연구에서 도출된 CA 및 PI 항목은 군 물류 환경의 변화에 따라 함께 변화할 것이다. 국가안보 상황, 국민적 인식, 물류기술, 환경문제 등의 군 물류 환경 변화를 주기적으로 점검하여 CA 및 PI 항목을 수정·보완하여야 할 것이다.

참고문헌

- ALC(Army Logistics Command) (2018), *The Internal Reports*.
 Army HQ (2014a), *Army Logistics Revolution Project Plan*.
 Army HQ (2014b), *Result of Automated Logistics Information Evaluation System Development*.
 Cho, J.-H. and Oh, S.-J. (2011), *Logistics Management: Theory and Practice*, Doonam, Seoul.
 DATQ(Defense Agency for Technology and Quality) (2018), *Statistical yearbook of Defense Agency for Technology and Quality*.
 Hong, J.-P. (2013), *Idea Generator for New Thinking*, Chung-Nam University.
 Hwang, E.-S., Um, I.-S., and Lee, H.-C. (2011), The Evaluation Method for the Military Logistics System Using Simulation and ANP, *Journal of the Korea Management Engineering Society*, 16(1), 129-146.
 Kaplan, R. S. and Norton, D. P. (1992), The Balanced Scorecard Measures that Drive Performance, *Harvard Business Review*, Jan.-Feb., 71-79.
 Kim, K.-J., Cho, H.-W., Jeong, I.-J., and Im, I.-G. (2001), *Enhancing Customer Value Added of Internet-Based Telecommunication Services Using Quality Function Deployment*, Electronics and Telecommunications Research Institute.
 Lee, J.-S., Seo, S.-B., Lee, T.-H., Koo, S.-J., and Hur, J.-S. (2012), *Development of a Comprehensive Index for Analyzing Korean Logistics Industry*, Korea Transport Institute.
 Lee, S.-Y., Lee, J.-H., Kim, J.-H., and Kwon, N.-Y. (2017), *Establishment of Defense Logistics Policy Direction for Efficient Future Logistics Support*, Korea Institute for Defense Analyses.
 Lim, Y.-T. and Kim, T.-S. (2009), *Development of New Logistics Performance Indices for the Growth of the National Logistics Industry*, Korea Institute for Human Resources.
 LSC(Logistics Support Command) (2018), *The Internal Reports*.
 McKinsey (2013), *Result of Management Efficiency Assessment on Defense Asset Utilization*.
 MOLIT(Ministry of Land, Infrastructure and Transport) and MOF(Ministry of Oceans and Fisheries) (2016), *National Logistics Master Plan (2016~2025)*.
 MND(Ministry of Defense) (2016), *Defense Logistics Integrated Information System Construction Plan*.
 MND(Ministry of Defense) (2017), *Logistics Support Performance Management Directives*.
 Niven, P. R. (2003), *Balanced Scorecard Step by Step for Government and Nonprofit Agencies*, Wiley, New York.
 Kim, J.-U. (2015), *Performance Measurement of Exhibition Logistics*

- Service using BSC and AHP, Doctor Thesis, Seo-Kyeong University.
- Park, I.-G. (2009), *A Study on the Development of Military Logistics System Evaluation Model using BSC and AHP*, Master Thesis, Kyung-Hee University.
- Park, J.-C. (2012), *A Study on the Decision Factors for the Location of Military Integrated Logistics Center*, Doctor Thesis, Chung-Nam University.
- Park, J.-S. and Ahn, Y.-H. (2010), A Study on the Methodology using Joint KPI Management between Shippers and Logistics Service Providers, *Korea Research Academy of Distribution and Management*, 13(1), 69-89.
- Park, J.-H, Lee, K.-B., Choi, S.-Y., and Jeong, I.-J. (2019), A Study on Identifying and Prioritizing User Requirements Based on the Analytic Hierarchy Process to Improve the Military Logistics System, *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers*, 45(4), 361-375.
- Saaty, T. (1980), *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York.
- Saaty, T. (1994), How to Make a Decision: the Analytic Decision Process, *Interfaces*, 24(6), 19-43.
- Seo, S.-B. and Han, S.-Y. (2009), *A Study on Development of New*

Logistics Indicator, Korea Transport Institute.
 US DoD(Department of Defense) (2016), *Supply Chain Metrics Guide*.

저자소개

박주홍: 육군사관학교에서 1986년 학사, 미국 George Mason 대학에서 1994년 석사, 대구대학교에서 2019년 박사학위를 취득하였다. 주요 관심 분야는 물류관리, 경영전략, 프로젝트관리 등이다.

정인준: 포항공과대학교(POSTECH) 산업경영공학과에서 학사, 석사, 박사 학위를 취득하였고, 한국전자통신연구원(ETRI) 선임연구원, 정보통신정책연구원(KISDI) 부연구위원을 거쳐 현재 대구대학교 경영학부 교수로 재직 중이다. 주요 관심 분야는 품질경영/공학, 생산운영관리, 방송통신정책 등이다.