

AHP 기반 항공물류 소부장 전문기업의 생산관리 직무교육 개발 방안

이동배* · 박두진**

Development of AHP-based Aviation Logistics MPE Company's Production Management Job Training

Lee, Dong-Bae · Park, Doo-Jin

Abstract

In this study, AHP-based production management job training was developed for MPE companies in the aviation logistics industry. The AHP model was designed with upper and lower classes. Purchase management competency, material management competency, process management competency, and SCM competency were selected as factors of the upper class of production management job training. Lower class evaluation factors were selected for each upper class. As a result of AHP analysis, the relative importance of the upper class evaluation factors was found in the order of SCM competency (0.322), process management competency (0.314), material management competency (0.201), and purchase management competency (0.163). Among the upper classes, it was analyzed that the importance of SCM competency and process management competency was high. The final priority of evaluation factors for the development of the production management curriculum of MPE companies in the aviation logistics industry was analyzed as follows. First, supply chain performance management, which is the lower layer of SCM competency, was analyzed as the top priority factor, and the priorities of evaluation factors were derived such as facility preservation management, which is the lower layer of SCM competency, supply chain production operation, which is the lower layer of SCM competency, process quality management, which is the lower layer of SCM competency, supply chain transportation management, and supply chain supply plan, which are the lower layers of SCM competency

Key words: Aviation logistics, MPE(Material, Parts, Equipment), AHP, Production Management, NCS(National Competency Standards)

▷ 논문접수: 2023. 06. 09. ▷ 심사완료: 2024. 06. 25. ▷ 게재확정: 2024. 06. 28.

* 한국폴리텍대학 진주캠퍼스 산업설비과 조교수, 제1저자, yi4017@kopo.ac.kr

** 동명대학교 항공물류시스템학과 조교수, 교신저자, djpark@tu.ac.kr

I. 서론

국제무역은 지속적으로 확대되고 있으며, 항공물류분야 소부장(소재·부품·장비)¹⁾ 기업은 급증하는 무역물류환경에 대응하기 위해 효율적이고 안정적인 물류체계를 유지해야 하며, 스마트·자동화 기술은 항공물류산업을 새롭게 혁신하고 있다. 항공물류산업의 소부장 기업이 경쟁적인 환경에서 발전하기 위해서는 새로운 비즈니스 모델을 채택해야 한다. 현재의 비즈니스 모델의 특징을 분석하여, 새로운 비즈니스 전략을 개발하는 필요성이 대두되며, 항공물류분야는 생산관리 환경의 영향이 크기 때문에, 소부장 기업은 지속 가능한 생산관리 직무분석을 통한 효율적인 운영 방안이 고려되어야 한다. 넓은 의미에서 소부장 기업이란 일반적으로 산업 현장에서 원자재 및 부품을 제공하거나 특정 산업 분야에서 필요한 장비를 생산하는 기업으로, 다양한 산업에 사용되는 부품 및 구성품을 제조하여 산업 및 생산 프로세스에서 사용되는 장비 및 기계류를 생산한다. 이러한 소부장 기업들은 제조업 전반에 걸쳐 고유한 역할을 하며, 다양한 산업 부문에서 서로 협력하여 제품을 완성하는데 기여한다. 소부장 기업 간 효과적으로 협력하고 혁신을 추구하면 제조업의 효율성과 상호간의 기업 경쟁력을 향상시킬 수 있다.

현재 우리나라 항공물류분야 소부장 기업은 관련 분야 전문 인력을 양성하기 위해 대학 및 대학원의 관련 학과를 중심으로 전문적인 교육프로그램을 개발하기 어려운 것이 현실이다. 또한 항공물류 생산관리 분야의 직무를 평가하고 분석하여 현장 중심의 교육과정을 개발하기 위한 방안은 정립되어 있지 않다.

따라서 본 연구는 항공물류산업 소부장 기업의 생

산관리 직무능력에 따른 교육과정을 개발하는 것을 목적으로 한다. 이에 계층적 분석기법(AHP, Analytic Hierarchy Process)를 이용하여 생산관리 직무에 관한 학습모듈의 우선순위를 분석하여 항공물류산업의 생산관리 직무교육을 개발하고자 한다.

이를 통해 우리나라 경남서부 내륙지역(진주·사천·고성 등) 항공물류 소부장 기업을 대상으로 항공물류 소부장 기업의 생산관리 맞춤형 교육훈련 교재로 제공하고, 개발된 생산관리 직무교육은 항공물류산업 분야의 중장기적인 교육훈련 계획수립을 위한 기초자료로써 활용이 가능하다. 특히 본 연구에서는 항공물류 소부장 기업이 요구하는 훈련과정을 개발하기 위해 델파이 분석을 통한 정성적인 평가와 AHP 분석을 통한 정량적인 평가를 종합적인 관점에서 제시하였다. 생산관리 훈련역량 진단 및 교육방향을 제시하여 경남서부 내륙지역의 항공물류 소부장 기업의 주력산업 육성을 위한 인력양성과 재직근로자의 직무능력 향상을 위한 교육과정을 도출하고자 한다.

II. 관련 연구

항공물류산업 소부장 기업의 생산관리 직무에 대한 교육과정의 개발은 기업의 생산 프로세스를 최적화하고 효율성을 향상시켜 최적의 서비스를 제공하여 생산단계에서의 불필요한 낭비를 줄이고 생산성을 높일 수 있다.

이러한 직무교육 개발을 통해 안전한 생산관리 환경을 유지하고 규제요건을 충족하면서도 생산성을 제고할 수 있는 전략을 모색하여 항공물류산업 소부장 기업의 생산관리 직무 전문성을 향상시키고, 기업의 생산 프로세스를 효과적으로 관리하여 기업의 경쟁력을 강화한다. 진주·사천·고성 지역의 지속적인 경제 발전을 위해서는 지역 내 경제성장으로 인한 일자리 창출, 그에 따른 취업자 증가를 통한 경제

1) '소부장'이라는 세 글자는 소재·부품·장비를 줄인 말입니다. 지금은 일반 국민도 마치 일반명사처럼 사용하고 있지만 사실 2019년 7월 일본 수출규제로 인해 사회적 화두로 입에 많이 오르내리면서 탄생한 '신조어'로 MPE로 사용되고 있다.

성장의 선순환 구조 형성이 필요하다. 본 연구는 경남서부 내륙지역의 항공물류산업 소부장 기업의 생산관리 직무에 대한 현황분석, 기초조사, 교육훈련 방법 및 시사점으로 구성되며 최종적으로 각 부문을 종합적으로 분석하여 향후 항공물류산업 소부장 기업의 생산관리 직무교육의 훈련방향을 제시하고자 한다.

1. 항공물류산업 소부장 기업

소부장은 소재·부품·장비를 줄인 말로 2019년 일본의 반도체·디스플레이 핵심소재 수출규제조치 이후 국내 반도체·디스플레이산업의 “소재·부품·장비산업 경쟁력 강화를 위한 특별조치법” (2021.12) 제정 후 보편화되었다. 소재·부품은 원자재에서 중간재 그리고 최종재로 완성되는 제품 생산의 가치사슬 구조에서 중간재에 해당하며 원자재로부터 1회 이상의 합성 또는 가공공정을 거쳐 여러 가지 기능과 형상을 가지게 된 제품 또는 물질을 의미한다. 소재는 부품·완제품을 구성하는 핵심 기초물질로서 다양하게 적용할 수 있으며, 부품·완제품이 가져야 할 특정 기능을 좌우하는 물질로 그 중요성은 더욱 부각되고 있다. 부품은 완제품을 구성하거나, 독립적인 기능을 가지지 못하고 다른 상품과의 결합을 통해서만 완전한 기능을 발휘할 수 있는 특정한 부분에 쓰이는 일정한 형태의 제품을 의미한다. 장비는 소재·부품을 생산하거나 소재·부품을 사용하여 제품을 생산하는 장치 또는 설비를 의미한다. 법적 정의에서는 소재·부품·장비산업 경쟁력 강화를 위한 특별조치법 시행규칙 제 2조(소재·부품 및 장비의 범위)에서 나타나 있다.

중간재인 소부장은 최종재의 부가가치와 경쟁력을 결정하는 핵심요소로 작용하고 산업전반에 미치는 전후방효과가 매우 크고, 소부장 기업은 오랜 시간 축적된 기술력이 기반이 되어야 경쟁력을 가질 수 있다. 특히, 소재는 최초개발에서 사업화까지 수십

년이 걸리기도 하고 가격변동이나 공급처의 문제 같은 비상 상황이 발생해도 완벽한 대체재를 찾기가 쉽지 않기 때문에 소부장 공급에 문제가 생기면 제조업 전반으로 영향이 확산되고 신속히 해결하기도 어렵다. 항공물류산업은 항공기와 엔진, 부품을 생산하고 군 및 항공사 등에 제품을 공급하며 정비·개조 서비스를 제공하는 산업으로, 국가전략산업, 기술집약산업, 고부가 산업, 장주기 산업의 특성을 가지고 있어 일반적으로 선진국형 전략산업으로 분류하고 있다. 국내 항공산업은 1970년대 중반 이후 면허 생산부터 본격적으로 출범하게 되었고, 독자개발 기종을 확보하여 수출산업화까지 이르는 등 비교적 짧은 시간에 성장을 하여 왔다. 항공산업은 기술적 파급효과가 크고, 고부가가치 및 일자리 창출이 뛰어난 미래성장을 이끌 수 있는 국가전략 사업으로 육성 중에 있다. 항공산업의 특징은 사이클의 길고 자본·기술 등의 진입장벽이 높지만, 성공 시에는 장기간에 안정적인 고수익을 창출할 수 있는 산업이다. 또한 기계, 자동차, 정보통신 등 산업전반에 걸쳐 연계되어 있는 첨단기술 중심의 융·복합 산업의 특징을 가지고 있다. 항공물류산업의 제조업체 및 생산 분야에서 중요한 주제인 소재, 부품, 장비 생산관리에 대한 현황과 최적화 방안과, 소재·부품·장비의 효율적인 관리는 제조업체의 경쟁력 향상과 생산 프로세스의 효율성에 큰 영향을 미친다. 한국항공우주산업(KAI)은 항공소재개발연합은 2019년 국내 항공우주산업의 발전과 소재 국산화를 위한 협력체계를 구축하기 위해 출범하였으며 기술교류회를 통해 국산화 개발 성과를 이루었다. 국내 항공용 소재 시장은 2023년 기준으로 1조1천200억 원 규모로, 시장 규모는 매년 커질 것으로 예상된다.

본 연구는 NCS 생산관리 분야의 주요 측면들을 분석하여, 생산관리 분야에서 효율적인 직무교육 과정을 제시한다. 항공물류 분야의 소부장 기업은 제품을 생산하고 공급망을 관리하는 핵심 구성요소이며, 이들의 효율적인 관리는 기업의 성과와 이익에 직접

적인 영향을 미치며, 최근의 산업 4.0 트렌드와 함께 디지털화와 자동화가 이러한 생산관리 영역에 큰 변화를 가져오고 있다. 소부장 기업의 생산관리는 원자재 및 중간 소재의 조달, 보관, 품질 통제, 비용 관리 등을 포함하고, 안정적인 소재 공급을 통해 제조 과정의 비용 절감과 효율적인 생산을 가능케 한다. 항공물류산업 소부장 생산관리는 제조 및 생산 활동을 효율적으로 계획, 조직, 통제하고 최적화하는 프로세스를 포함하는 경영학의 한 분야로, 이 프로세스는 제품 및 서비스를 생산하는 기업과 조직에 중요한 역할을 하며, 생산관리는 생산 시스템의 다양한 측면을 다루며 제품 생산부터 인벤토리 관리, 품질 향상, 자원 할당 및 인력 관리까지 포괄적인 활동을 포함하고 있다.

2. 국가직무능력표준(NCS, National Competency Standards)

NCS는 산업현장에서 직무를 수행하기 위해 요구되는 지식·기술·소양 등의 내용을 국가가 산업부문별·수준별로 체계화한 것(자격기본법 제2조 제2호)이며, 산업현장의 직무를 수행하기 위해 필요한 능력(지식, 기술, 태도)을 국가적 차원에서 표준화한 것으로 능력단위 또는 능력단위들의 집합을 의미한다. NCS는 산업현장의 직무를 체계적으로 분석하여 제시함으로써 기업, 교육훈련기관, 자격시험기관 등에서 다양하게 활용하고 있다. 기업은 인사관리의 도구, 교육훈련기관은 교육훈련과정, 훈련기준, 교육훈련교재 등의 개발 등에 활용한다²⁾.

NCS 학습모듈은 NCS 능력단위를 교육 및 직업능력개발훈련 시 활용할 수 있도록 구성한 교수·학습자료이다. 즉, NCS 학습모듈은 학습자의 직무능력제고를 위해 요구되는 학습 요소(학습 내용)를 NCS에서 규정한 업무 프로세스나 세부 지식, 기술을 토

대로 재구성한 것이다. NCS 학습모듈은 자격기본법 시행령 제8조에 의거하여 개발하며, 개발한 교수·학습자료로 고교, 전문대학, 대학, 훈련기관, 기업체 등에서 NCS 기반 교육과정을 용이하게 구성·운영할 수 있도록 지원하는 역할을 수행한다.

NCS 학습모듈은 학습, 학습 내용, 참고 자료, 활용서식으로 구성되며, 학습은 해당 NCS 능력단위 요소 명칭을 사용하여 제시한 것이다. 학습은 크게 학습 내용, 교수·학습 방법, 평가로 구성되며 해당 NCS 능력단위의 능력단위 요소별 지식, 기술, 태도 등을 토대로 학습 내용을 제시한 것이다.³⁾

그림 1. NCS 학습모듈의 개념



3. AHP 분석 기법

AHP 기법이란 의사결정을 함에 있어서 복잡한 문제 상황의 구성요소간의 상호의존성을 그림으로 조직화 하고 논리적인 판단뿐만 아니라 직관, 감정 그리고 경험까지도 함께 고려하여 문제 해결능력을 향상시키는 의사결정기법이다. 이는 의사결정 문제를 유형의 요소뿐만 아니라 무형의 요소까지도 함께 같은 구조적 틀 속에 집어넣어 고려할 수 있게 해준다. AHP 기법은 의사결정문제가 다수의 평가기준으로 이루어져 있는 경우, 평가기준을 계층화 하여 계층에 따라 중요도를 정하여 가는 것으로 Thomas L. Saaty에 의해 1970년대 초에 개발되었다. AHP모형은 다

2) 고용노동부, 한국산업인력공단 국가직무능력표준원, 『2020년 국가직무능력표준(NCS)개발·개선 매뉴얼(2020. 4월 개정)』, 2020. p. 9.

3) <https://www.ncs.go.kr/>

수 대안에 대하여 다면적인 평가기준과 다수 주체에 대한 의사결정이 필요한 경우를 위해 설계된 비교적 새로운 정량적인 평가방법으로써, 의사결정의 계층 구조를 구성하고 있는 요소간의 쌍대비교(pairwise comparison)에 의한 판단을 통하여 평가자의 직관적이고 합리적인 혹은 비합리적인 판단을 동시에 고려하면서도 포괄적인 문제의 틀을 제공한다. 이모형은 이론의 단순성 및 명확성, 적용의 간편성, 대상의 범용성이라는 특징으로 다양한 의사결정분야에서 널리 적용되고 있고, 이론구조 자체에 관해서도 활발한 연구가 진행되고 있다.

AHP의 유용성은 계량적인 의사결정변수뿐만 아니라 무엇보다도 계량화하기 어려운 질적 혹은 무형적 의사결정변수에 의해 비율척도로써 측정이 가능하게 해준다는 점과 막연하거나 복잡한 문제를 점차 세부적이고 구체적 요소로 분화하여 단순한 이원비교에 의한 판단으로 의사결정문제의 해결가능성을 높여준다는 점에서 찾을 수 있다. 한편 이러한 기법이 유용성을 가지기 위해서는 다음과 같은 4가지 공리(Axiom)가 만족되어야 한다.

첫째, 쌍대비교의 결과는 역수관계가 성립되어야 한다. 둘째, 비교척도의 동질성을 갖도록 하여야 한다. 중요도는 한정된 범위내의 일정한 척도를 통해 표현되어야 한다. 셋째, 상대적인 중요도를 평가하는 요인 또는 기준들은 독립적이어야 한다. 넷째, 기대성을 만족하여야 한다. 이러한 의미는 계층구조가 의사결정에 필요한 모든 사항들을 완전하게 포함하는 것으로 가정하고 분석을 하여야 한다는 것이다. 이러한 공리사항들이 충족되지 못하는 경우 의사결정 결과에 심각한 문제점이 생길수도 있으므로, AHP 기법이 가지는 한계점을 명확히 인식하는 것이 중요하다.

AHP 분석의 수행 절차는 다음과 같이 5단계로 구성된다. 첫째, 의사결정 문제를 상호 관련된 의사결정 사항들로 계층을 분류하여 의사결정 계층을 구성하는 단계이다. 계층의 최상층에는 가장 포괄적인 의사결정의 목적이 놓이며, 그 다음의 계층들은 의사결

정의 목적에 영향을 미치는 다양한 속성들로 구성된다. 둘째, 의사결정 요소들 간의 쌍대비교로 AHP 행렬을 구하여 비교 입력하는 단계이다. 이 단계에서는 평가기준들에 대한 의사결정자의 선호정도를 일정한 척도에 의하여 계량화 하는 과정으로 1계층에 있는 목표를 달성하는데 공헌하는 직계 2계층에 있는 요소들을 쌍대비교하여 행렬을 작성한다. 셋째, 의사결정 요소들의 상대적 가중치를 추정하여 중요도를 구하는 단계이다. 이 단계에서는 비일관성 비율을 고려하여 추출된 지식의 신뢰성을 검증하는 과정이다. 이 단계는 쌍대비교를 행한 후 얻은 행렬을 이용하여 각 계층에 대해서 비교대상 평가기준들이 갖는 상대적 가중치를 추정하는 과정이다. 넷째, 일관성 비율을 평가하는 단계이다. Saaty는 AHP모형 설계 시 사용된 전문가 지식의 신뢰도에 대한 지수를 제시하였는데, 이를 일관성 비율(Consistency Ratio : CR)이라고 한다. 일관성이 완벽할 경우 CR 값은 0이 될 것이며, 반대로 판단의 일관성이 나빠질수록 CR 값은 0보다 큰 값을 갖는다. 그러나 CR 값이 너무 크면 판단의 일관성이 지나치게 나쁘다고 보아야 하며, 그러한 판단으로부터 도출되는 가중치를 의사결정에 이용하는 것은 곤란하다. 따라서 CR 값이 0.1 이하인 경우에만 판단의 일관성을 인정하고 그 이상인 경우에는 판단을 다시 하거나 수정할 필요가 있다고 지적한다. 다섯째, 최적대안을 얻기 위하여 각 계층에서 구해진 가중치를 종합하는 과정으로 선택할 대안을 선정하는 단계이다. 이 단계에서는 최상위에 있는 목표를 달성하기 위하여 최하위에 있는 속성들이 어느 정도의 영향을 미치는지 또는 어느 정도의 중요성을 갖는지를 알아보기 위해 속성들의 종합가중치를 구하는 과정이다. 이는 이전 단계에서 구한 각 계층에서의 가중치를 종합함으로써 가능하다. 이를 통하여 평가대상의 우선순위를 결정하고, 대안선택 또는 자원배분의 기초를 제공한다.

III. AHP 모형설계

1. 생산관리 직무분석

NCS 생산관리 직무는 분야별 경영·회계·사무분야의 중분류 생산·품질관리의 소분류 생산관리의 세분류 구매관리, 자재관리, 공정관리, SCM의 능력단위의 직무를 델파이 기법을 통해 항공물류기업의 생산관리 직무에 필요한 세분류의 NCS 학습모듈의 중요도를 분석한다.

이를 위해 경남·사천 지역의 항공물류기업의 전문가를 30명을 대상으로 설문조사를 통해 항공물류기업에 필요한 생산관리 직무의 NCS 학습모듈의 중요도를 분석하였다

표 1. 구매관리역량 NCS 학습모듈

구 분	낮음 ← 보통 → 높음				
	①	②	③	④	⑤
구매 전략 수립					●
신규구매협력사 발굴				●	
구매 협력사 육성			●		
구매 발주관리				●	
구매품 품질관리				●	
개발구매			●		
구매 원가 관리				●	
구매원가절감실행				●	
구매 계약					●
구매 성과관리					●
구매 리스크관리					●

※ 전문가 조사 결과 중요도가 가장 높은 NCS 학습모듈만 표시하였음

항공물류관련 소부장 기업의 구매관리 역량의 NCS 학습모듈의 중요도를 분석한 결과 총 10개의 NCS 학습모듈 중 구매 전략 수립, 구매 계약, 구매 성과관리, 구매 리스크관리 등 4개의 NCS 학습모듈이 가장 중요도가 높은 것으로 분석되었다.

표 2. 자재관리역량 NCS 학습모듈

구 분	낮음 ← 보통 → 높음				
	①	②	③	④	⑤
자재관리 전략수립					
자재조달 계획수립				●	
자재 입고관리					●
자재창고 운영관리				●	
자재 운영관리					●
자재 출고관리					●
사내물류관리					●

※ 전문가 조사 결과 중요도가 가장 높은 NCS 학습모듈만 표시하였음

자재관리 역량의 NCS 학습모듈의 중요도를 분석한 결과 총 7개의 NCS 학습모듈 중 자재 입고관리, 자재 운영관리, 자재 출고관리, 사내물류관리 등 4개의 NCS 학습모듈이 가장 중요도가 높은 것으로 분석되었다.

표 3. 공정관리역량 NCS 학습모듈

구 분	낮음 ← 보통 → 높음				
	①	②	③	④	⑤
생산계획수립					●
공정설계			●		
공정편성			●		
작업계획수립				●	
표준작업관리					●
공정품질관리					●
설비일상관리				●	
설비보전관리					●
공정지표관리			●		
공정개선				●	
설비자산관리			●		

※ 전문가 조사 결과 중요도가 가장 높은 NCS 학습모듈만 표시하였음

공정관리 역량의 NCS 학습모듈의 중요도를 분석한 결과 총 11개의 NCS 학습모듈 중 생산계획수립, 표준작업관리, 공정품질관리, 설비보전관리 등 4개의 NCS 학습모듈이 가장 중요도가 높은 것으로 분석되었다.

표 4. 공정관리역량 NCS 학습모듈

구 분	낮음 ← 보통 → 높음				
	①	②	③	④	⑤
공급망 진단분석			●		
공급망 전략수립				●	
공급망 수요계획				●	
공급망 공급계획					●
공급망 생산운영					●
공급망 조달운영			●		
공급망 재고운영				●	
공급망 운송관리					●
공급망 성과관리					●

※ 전문가 조사 결과 중요도가 가장 높은 NCS 학습모듈만 표시하였음

SCM 역량의 NCS 학습모듈의 중요도를 분석한 결과 총 9개의 NCS 학습모듈 중 공급망 공급계획, 공급망 생산운영, 공급망 운송관리, 공급망 성과관리

등 4개의 NCS 학습모듈이 가장 중요도가 높은 것으로 분석되었다

2. AHP 모형설계

생산관리 분야 NCS 학습모듈의 중요도를 도출하기 위해 서부경남 내륙지역의 사천·진주·고성 등 지역의 항공물류 소부장 기업들을 대상으로 NCS 학습모듈 중 중요도 분석을 통해 1계층과 2계층의 평가요인을 도출하였다. 도출된 평가 요인은 1계층 경쟁요인은 4개로 구매관리역량, 자재관리역량, 공정관리역량, SCM역량이다. 2계층 평가요인은 1계층별 각 4개의 중분류로 구성하여 총 12개의 요인으로 구성되었다. <표 5>는 12개의 2계층 평가요인에 대한 설명을 나타내고 있고 AHP 분석을 위해 <그림 2>와 같이 연구모형을 설계하였다.

그림 2. AHP 모형 설계

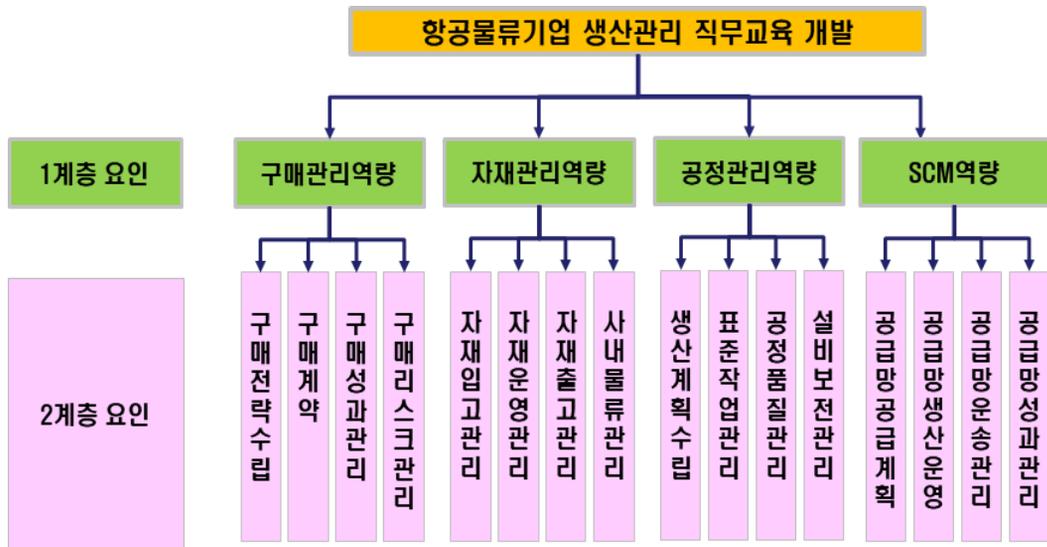


표 5. 생산관리 1·2계층 평가요인

1계층	순번	2계층 평가요인
구매 관리 역량	1	구매 전략 수립
	2	구매 계약
	3	구매 성과관리
	4	구매 리스크관리
자재 관리 역량	5	자재 입고관리
	6	자재 운영관리
	7	자재 출고관리
	8	사내물류관리
공정 관리 역량	9	생산계획수립
	10	표준작업관리
	11	공정품질관리
	12	설비보전관리
SCM 역량	13	공급망공급계획
	14	공급망생산운영
	15	공급망운송관리
	16	공급망성과관리

IV. AHP 분석 결과

본 장에서는 먼저 설문조사 개요와 함께 AHP 기법을 이용하여 1계층인 구매관리역량, 자재관리역량, 공정관리역량, SCM역량과 각각의 1계층을 구성하는 2계층의 평가기준들의 상대적 중요도를 측정하여 분석한 후 이를 종합하여 대안의 우선순위를 결정하고자 한다.

표 7. 1계층 평가요인의 상대적 중요도 분석



1. 설문조사 개요

설문대상은 서부경남 내륙지역의 항공물류관련 소부장 기업의 임원·전문가 및 생산관리 분야 학계 교수를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 총 36부의 설문지(항공물류 소부장 기업 전문가 30명, 관련학과 교수 6명)를 회수하였다. 이중 일관성 비율이 0.1 이하인 4부를 제외한 총 32부의 유효 설문지를 쌍대비교하여 분석하였다. AHP 분석 툴(Tool)은 Expert Choice 2000을 사용하였다. 데이터 수집은 2023년 10월 1일부터 11월 20일 까지 서부경남 내륙지역인 사천·진주·고성 지역의 항공물류관련 소부장 기업을 직접 방문하여 설문지에 대해 직접 설명하고 작성하여 회수하였다.

표 6. 설문조사 개요

구분	응답인원	유효 표본수
항공물류 소부장 기업	30부	26부
관련학교 교수	6부	6부
설문기간	2023년 10월 1일 ~ 11월 20일	
분석툴	Expert choice 2000	

2. 1계층 분석결과

1계층 평가요인의 상대적 중요도는 아래 <표 7>과 같이 SCM 역량(0.322), 공정관리역량(0.314), 자재관리역량(0.201), 구매관리역량(0.163)의 순으로 나타났다. 상대적으로 SCM역량과 공정관리역량의 중요도가 높게 나타난 것으로 분석되었다.

표 8. 구매관리 역량 2계층 평가요인의 상대적 중요도 분석

Priorities with respect to:		Combined
Goal: 항공물류기업의 생산관리 교육과정 개발 >구매관리역량		
구매전략수립	.211	
구매계약	.208	
구매성과관리	.230	
구매리스크관리	.350	
Inconsistency = 0.00725 with 0 missing judgments.		

구매관리 역량 2계층 요인	상대적 중요도(순위)	일관성 비율
구매전략수립	0,211(3)	0,00725
구매계약	0,208(4)	
구매성과관리	0,230(2)	
구매리스크관리	0,350(1)	

표 9. 자재관리 역량 2계층 평가요인의 상대적 중요도 분석

Priorities with respect to:		Combined
Goal: 항공물류기업의 생산관리 교육과정 개발 >자재관리역량		
자재입고관리	.207	
자재운영관리	.288	
자재출고관리	.288	
사내물류관리	.217	
Inconsistency = 0.00126 with 0 missing judgments.		

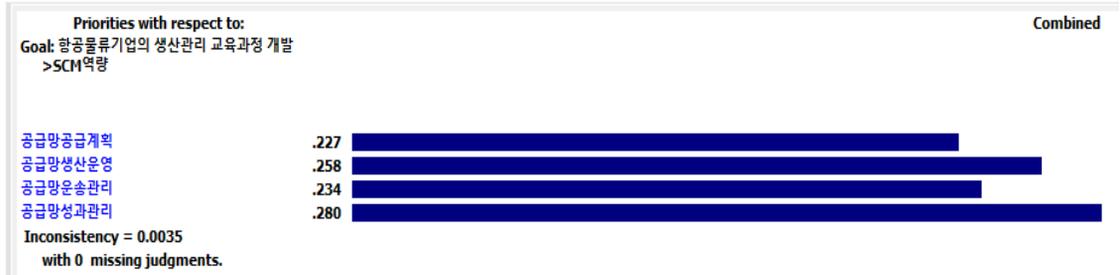
자재관리 역량 하위 계층 요인	상대적 중요도(순위)	일관성 비율
자재입고관리	0,207(4)	0,00126
자재운영관리	0,288(1)	
자재출고관리	0,288(1)	
사내물류관리	0,217(3)	

표 10. 공정관리 역량 2계층 평가요인의 상대적 중요도 분석

Priorities with respect to:		Combined
Goal: 항공물류기업의 생산관리 교육과정 개발 >공정관리역량		
생산계획수립	.227	
표준작업관리	.191	
공정품질관리	.271	
설비보전관리	.311	
Inconsistency = 0.0008 with 0 missing judgments.		

공정관리 역량 하위 계층 요인	상대적 중요도(순위)	일관성 비율
생산계획수립	0,227(3)	0,0008
표준작업관리	0,191(4)	
공정품질관리	0,271(2)	
설비보전관리	0,311(1)	

표 11. SCM 역량 2계층 평가요인의 상대적 중요도 분석



SCM 역량 2계층 평가요인	상대적 중요도(순위)	일관성 비율
공급망공급계획	0.227(4)	0.0035
공급망생산운영	0.258(2)	
공급망운송관리	0.234(3)	
공급망성과관리	0.280(1)	

3. 2계층 분석결과

3.1 구매관리역량 평가요인 분석결과

구매관리 역량의 2계층 평가요인의 상대적 중요도는 <표 4>와 같이 구매리스크 관리(0.350), 구매성과 관리(0.230), 구매전략수립(0.211), 구매계약(0.208)의 순으로 나타났다. 구매관리 역량의 평가요인 중 구매리스크 관리가 구매관리역량 평가요인에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로 나타났고 구매계약 평가요인은 상대적으로 비중이 낮게 나타났다. 일관성 비율도 0.1이하로 적합 기준을 만족하고 있다

3.2 자재관리역량 평가요인 분석결과

자재관리역량의 2계층 평가요인의 상대적 중요도는 <표 5>과 같이 자재운영관리(0.288)와 자재출고관리(0.288)가 동일한 중요도를 가지고, 사내물류관리(0.217), 자재입고관리(0.207)의 순으로 나타났다. 자재관리 역량의 평가요인 중 자재운영관리(0.288)와 자재출고관리(0.288)가 자재관리 역량 평가에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로 나타났고 자재입고관리와 사내물류관리는 상대적으로 비중이 낮게 나타났다.

3.3 공정관리역량 평가요인 분석결과

공정관리역량의 2계층 평가요인의 상대적 중요도는 <표 6>과 같이 설비보전관리(0.311), 공정품질관리(0.271), 생산계획수립(0.227), 표준작업관리(0.191)의 순으로 나타났다. 공정관리 역량의 평가요인 중 설비보전관리가 공정관리 역량에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로 나타났고 표준작업관리는 상대적으로 비중이 매우 낮게 나타났다.

3.4 SCM역량 평가요인 분석결과

SCM 역량의 2계층 평가요인의 상대적 중요도는 <표 10>과 같이 공급망 성과관리(0.280), 공급망 생산운영(0.258), 공급망 운송관리(0.234), 공급망 공급계획(0.227)의 순으로 나타났다. SCM 역량의 평가요인 중 SCM 역량이 SCM 역량에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로 나타났고 공급망 공급계획은 상대적으로 비중이 낮게 나타났다.

4. 최종 우선순위 분석결과

1계층과 2계층의 평가요인들의 연계 중요도를 포

함한 분석결과를 종합한 최종 우선순위 분석 결과는 표(12)와 같다. 최종 중요도는 제 1계층의 중요도와 제 2계층별 평가요인의 중요도를 곱한 값으로 산출된다(김우선, 박두진, 2021). 항공물류관련 소부장 전문기업의 생산관리 교육과정 개발을 위한 최우선 요인은 SCM 역량의 2계층인 공급망 성과관리로 나타났다. 다음으로 공정관리 역량의 2계층인 설비보전관리, SCM 역량의 2계층인 공급망 생산운영, 공정관리 역량의 2계층인 공정품질관리, SCM 역량의 2계층인 공급망 운송관리와 공급망 공급계획의 순으로 평가요인이 도출되었다.

표 12. AHP 최종 순위 결과

1계층	2계층 경쟁요인(가중치)	최종 가중치	최종 순위
구매관리 역량	구매 전략 수립	0.030	15
	구매 계약	0.029	16
	구매 성과관리	0.032	14
	구매 리스크관리	0.049	11
자재관리 역량	자재 입고관리	0.043	13
	자재 운영관리	0.060	8
	자재 출고관리	0.060	8
	사내물류관리	0.046	12
공정관리 역량	생산계획수립	0.069	7
	표준작업관리	0.058	10
	공정품질관리	0.082	4
	설비보전관리	0.095	2
SCM역량	공급망공급계획	0.079	6
	공급망생산운영	0.089	3
	공급망운송관리	0.081	5
	공급망성과관리	0.097	1

V. 결론

우리나라는 항공물류분야의 소부장 기업의 전문인력을 양성하기 위한 대학 및 대학원의 관련 학과를 중심으로 전문적인 교육프로그램을 교육하기 어려운 현실이며, 항공물류 소부장 기업의 생산관리 직무교육을 평가하고 분석하여 교육과정을 개발하기 위한 방안은 정립되어 있지 않다. 따라서 본 연구의 목적은 항공물류 소부장 기업의 직무능력에 따른 교육과정을 개발하기 위한 예비 단계로써 NCS 학습모듈의 중요도 분석과 계층적 분석기법을 활용하여 항공물류분야 소부장 기업의 생산관리 직무교육의 우선순위를 평가하고 분석하여 항공물류 분야의 직무교육을 개발하였다.

AHP 모형은 1계층과 2계층으로 구분하였는데, 1계층의 평가기준으로는 구매관리역량, 자재관리역량, 공정관리역량, SCM역량으로 선정하였고, 구매관리역량의 2계층으로 구매전략수립, 구매계약, 구매성과관리, 구매리스크 관리로 선정하였다. 자재관리역량의 2계층으로 자재입고관리, 자재운영관리, 자재출고관리, 사내물류관리로 선정하고, 공정관리역량의 2계층으로 생산계획수립, 표준작업관리, 공정품질관리, 설비보전관리로 선정하였으며, SCM역량의 2계층으로 공급망 공급계획, 공급망 생산계획, 공급망 운송계획, 공급망 성과관리로 선정하였다.

본 연구에서는 우선 1계층의 평가기준에 대한 중요도를 분석하고, 그 다음 각 1계층별 세부기준인 2계층의 평가요인에 관한 중요도를 도출하였다. 본 연구의 AHP 분석결과를 요약하면 다음과 같다. 1계층 평가요인의 상대적 중요도는 SCM 역량(0.322), 공정관리역량(0.314), 자재관리역량(0.201), 구매관리역량(0.163)의 순으로 나타났다. 1계층 중에는 상대적으로 SCM 역량과 공정관리역량의 중요도가 높게 나타난 것으로 분석되었다. 구매관리 역량의 2계층 평가요인의 상대적 중요도는 구매리스크 관리(0.350), 구매성과관리(0.230), 구매전략수립(0.211), 구매계약

(0.208)의 순으로 나타났다. 구매관리 역량의 평가요인 중 구매리스크 관리가 구매관리 역량 평가요인에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로 나타났고 구매계약 평가요인은 상대적으로 비중이 낮게 나타났다. 자재관리 역량의 2계층 평가요인의 상대적 중요도는 <표 8>과 같이 자재운영관리(0.288)와 자재출고관리(0.288)가 동일한 중요도를 가지고, 사내물류관리(0.217), 자재입고관리(0.207)의 순으로 나타났다. 자재관리 역량의 평가요인 중 자재운영관리(0.288)와 자재출고관리(0.288)가 자재관리 역량 평가에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로 나타났다. 공정관리 역량의 2계층 평가요인의 상대적 중요도는 <표 9>와 같이 설비보전관리(0.311), 공정품질관리(0.271), 생산계획수립(0.227), 표준작업관리(0.191)의 순으로 나타났다. 공정관리 역량의 평가요인 중 설비보전관리가 공정관리 역량에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로 나타났고 표준작업관리는 상대적으로 비중이 매우 낮게 나타났다. SCM 역량의 2계층 평가요인의 상대적 중요도는 공급망 성과관리(0.280), 공급망 생산운영(0.258), 공급망 운송관리(0.234), 공급망 공급계획(0.227)의 순으로 나타났다. SCM 역량의 평가요인 중 SCM 역량이 SCM 역량에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로 나타났고 공급망 공급계획은 상대적으로 비중이 낮게 나타났다. 제 1계층과 제 2계층의 평가요인들의 연계 중요도를 포함한 분석결과를 종합한 최종 우선순위 분석 결과 다음과 같다. 항공물류기업의 생산관리 교육과정 개발을 위한 최우선 요인은 SCM 역량의 2계층인 공급망 성과관리로 나타났고, 공정관리 역량의 2계층인 설비보전관리, SCM 역량의 2계층인 공급망 생산운영, 공정관리 역량의 2계층인 공정품질관리, SCM 역량의 2계층인 공급망 운송관리와 공급망 공급계획의 순으로 평가요인이 도출되었다.

본 연구는 설문조사를 함에 있어 전국적인 항공물류 소부장 기업을 대상으로 하지 않고 서부경남 사천·진주·고성 등의 특정 지역을 대상으로 설문조

사를 진행하였다. 또한 항공물류 소부장 기업의 임원 위주의 교육과정으로 실무적으로 중요도 분야에서는 충족할 수 있으나 이론적인 분야의 직무분석의 중요도에서는 한계성이 있다. 따라서 관련분야의 교수와 공무원 및 연구원 등의 설문지를 더 확보하여 전문가별로 비교·분석을 통한 항공물류분야 생산관리 직무교육 개발을 하는 것이 필요하다. 또한 추후 과정으로는 생산관리 분야 외 품질관리 및 무역물류관리 등 다양한 분야의 직무교육을 개발하고자 한다.

참고문헌

- 고영태·최상욱(2023). 정부 R&D 지원이 소부장 전문기업의 경영성과에 미치는 효과 연구: 산업기술혁신사업을 중심으로. 기술혁신학회지, 26(2), 317-346.
- 고희재·이창무(2021). 델파이 및 AHP를 활용한 방산업체 보안 평가 지표 개발. 한국경호경비학회지, (67), 1-26.
- 구은정(2016). 국가직무능력표준(NCS) 적용 재직자 직업능력개발 교육과정에 대한 인식 및 발전방향 연구, 이화여자대학교 교육대학원.
- 김상진·조정운·박태준·오혁재.(2012). 과정이수형 자격제도 구축방안, 한국직업능력개발원.
- 김재호·하지연·이경선·정명철(2018). 델파이 분석 및 AHP를 통한 불편한 트럭 조작장치 도출. 대한산업공학회지, 44(5), 334-342.
- 김희수(2022). 델파이와 AHP 기법을 활용한 전자정부사업 규제의 적정성 분석모델에 관한 연구. 정보화정책, 27(2), 40-65.
- 박동열(2013). 국가직무능력표준(NCS)을 활용한 역량 교육 추진 실태와 과제, 「eHRD Review」,
- 박두진(2014). AHP 기법을 활용한 항만물류기업의 직업기초능력 우선순위 분석. 한국항만경제학회지, 30(1), 159-173.
- 박두진·김현덕(2012). 국가직무능력표준을 활용한 항만물류분야 재직자의 교육과정 개발 방안에 관한 연구. 한국항만경제학회지, 28(2), 61-74.
- 이장범·김병조(2023). 중기기반정책의 수단으로서 정책의 사결정도구: AHP, 델파이, 비용편익분석 기법의 비교 분석. 한국사회와 행정연구, 34(1), 29-62.

- 박채영·박정연(2018), AHP 기법을 적용한 피부미용 분야 NCS 기반 자격 L2수준의 교육 중요도 분석. 한국엔터테인먼트산업 학회논문지, 12(6), 207-215.
- Saaty(1987), T. L., The analytic hierarchy process-what it is and how it is used, Mathematical Modelling, 9(3-5), 161-176. .

AHP 기반 항공물류 소부장 전문기업의 생산관리 직무교육 개발 방안

이동배 · 박두진

국문요약

본 연구에서는 항공물류산업의 소부장 전문기업을 대상으로 AHP 기반의 생산관리 직무교육을 개발하였다. AHP 모형은 1계층과 2계층으로 설계하였다. 생산관리 직무교육의 1계층의 요인으로는 구매관리역량, 자재관리역량, 공정관리역량, SCM역량이 선정되었다. 각 1계층에 2계층 평가요인을 선정하였다. AHP 분석결과, 1계층 평가요인의 상대적 중요도는 SCM 역량(0.322), 공정관리역량(0.314), 자재관리역량(0.201), 구매관리역량(0.163)의 순으로 나타났다. 1계층 중에는 SCM역량과 공정관리역량의 중요도가 높게 나타난 것으로 분석되었다. 항공물류산업의 소부장 기업의 생산관리 교육과정 개발을 위한 평가요인의 우선 순위는 다음과 같이 분석되었다. 먼저, SCM역량의 2계층인 공급망 성과관리가 최우선 요인으로 분석되었고, 공정관리 역량의 2계층인 설비보전관리, SCM 역량의 2계층인 공급망 생산운영, 공정관리 역량의 2계층인 공정품질관리, SCM 역량의 2계층인 공급망 운송관리와 공급망 공급계획 등으로 평가요인의 우선순위가 도출되었다.

주제어: 항공물류산업, 소부장 기업, 계층화분석법, 생산관리, 국가직무표준