

AHP를 활용한 국방 품질보증 위험도 평가 개선 방안

(A Method to Improve the Risk Assessment in the Defense Quality Assurance Using AHP)

이 낙 형(Nack-Hyung Lee)*, 이 상 진(Sang Jin Lee)**

초 록

국방기술품질원에서 1999년부터 수행중인 품질위험도 평가 기법은 하자발생 가능성이 높은 취약업체 또는 취약품목을 식별하는데 제한적이라는 평가를 받고 있다. 이 연구는 AHP 기법을 통해 평가요소의 중요도를 재 산정한 평가모형을 제시한다. 개선된 평가배점의 타당성을 검증하기 위해 2005년도 하자발생 품목의 위험도 평가결과에 적용하여 평가점수 및 위험도의 변화를 분석하였다. 개선된 평가모형은 기존의 평가배점 방법보다 고·중 위험도 품목을 더 많이 식별해 낼 수 있었으며 업체위험도가 품목위험도보다 더 중요한 것으로 나타났다. 업체위험도에서는 전문능력과 생산실적, 품목위험도에서는 제품특성 평가요소가 상당히 중요한 것으로 평가되었다. 고 위험도로 분류된 업체는 품질에 있어 집중관리를 받게 됨으로 하자 발생의 가능성이 더 줄어들 수 있을 것이다.

ABSTRACT

While Defense Agency for Technology and Quality(DTaQ) has been utilized a risk assessment method as a quality assurance activity for defense goods since 1999, a risk assessment method is known to be ineffective to identify defective items. The objective of this study is to propose the new evaluation method, that adjusts a relative priority of evaluation elements using AHP(Analytic Hierarchy Process). Newly evaluated scores have been applied to the risk assessment result of 2005 defective items to test a validity of the new evaluation model. The new model is capable to identify more high and medium risk-level items than the current method. The company risk-level gets more scores than the item risk-level in the new model.

Keywords : Quality Risk Assessment, Defense Quality Assurance, AHP

* 육군소령, 육군 201 특공여단

** 국방대학교 국방관리대학원 교수

1. 서론

군수품의 품질을 보증하는 방법은 무기체계의 발달과 품질경영의 발전추세에 따라 지속적으로 변화하여 왔다. 품질 보증은 초창기에 제품 확인 검사 위주로 되었으며, 이후 품질절차를 중시하였고, 최근에는 품질시스템 관리에 중점을 두고 있으며, 현재는 품질의 위험요소를 집중 관리하는 품질위험도 평가로 발전되고 있다.[1] 품질위험도 평가는 제품 품질, 품질관리, 품질보증상의 위험도를 사전에 예측하고 그 위험도 등급 또는 결과에 따라 생산 중 품질보증 활동을 집중적으로 수행하는 것이다.[2]

현재 군수품의 품질을 담당하는 국방기술품질원의 품질위험도 평가는 객관적이고 정량화된 평가방법을 사용하여 사용이 간편하고 편리하다는 장점이 있었다. 그러나 실질적으로 여러 문제점들이 제기되어 부분적인 개선이 이루어져 왔지만 여전히 사용자 불만과 하자건수가 일정한 비율로 매년 발생하고 있다. 이처럼 사용자 불만과 하자 건수의 발생이 감소하지 않은 것은 위험도 평가 방법과 운영의 문제일 것이다. 첫째, 평가 방법에 있어 문제는 위험도 평가에 있어 취약업체 및 취약품목의 효과적 식별이 미흡한 것이다. 둘째, 운영상의 문제로는 품질위험도 평가가 잘 되었으나 생산업체의 품질관리나 품질보증기관의 품질보증 활동이 미흡한 것이다. 본 연구는 운영상의 문제보다는 위험도 평가에 있어 취약업체와 품목의 식별을 위한 평가요소의 문제를 다루고자 한다.

본 연구 목적은 계층화 분석(AHP) 방법을 이용하여 현재 위험도 평가 방법 보다 개선된 위험도 평가모형을 제시하는 것이다. 평가모형은 현재 평가요소를 재구성하는 것이 아니라 평가요소의 배점을 재 산정함으로써 더 효과적인 위험도 평가를 수행함을 목적으로 한다. 평가요소간의 상대적 중요성을 평가하는데 있어 계층화 분석 기법의 쌍비교 방법을 활용하였다.

2. 군수품 품질보증기법에 대한 고찰

2.1 군수품 품질보증

국제표준화기구(ISO:International Organization for Standardization)에서는 품질보증을 ‘제품 또는 서비스가 주어진 품질 요구를 만족하고 있다는 타당한 신뢰감을 주는 데 필요한 모든 계획적이고 체계적인 활동’이라고 정의하고 있다.[3] 품질보증의 활동주체가 누구냐에 따라 제1자 품질보증, 제2자 품질보증, 제3자 품질보증으로 구분할 수 있다.

제1자 품질보증은 생산자가 자신이 주어진 품질요구를 만족시키기 위한 계획적이고 체계적인 활동이다. 제2자 품질보증은 그 활동이 구매자 또는 구매자를 대리하는 기관에서 행해지는 것으로 정부 각 부처 물품구매를 담당하는 조달청과 국방부의 군수품 품질보증 활동이 이에 해당한다고 볼 수 있다. 제3자 품질보증은 생산자와 소비자의 제3자인 정부와 공인기관의 활동으로 이루어지는 것이다.

제2자 품질보증의 경우 품질보증의 주체는 구매자가 되며 그 활동은 품질보증 정의에 따라 크게 2단계로 이루어진다고 할 수 있다. 첫 단계는 적절한 “품질요구”를 하는 것이다. 이러한 품질요구는 통상적으로 규격서 및 관련문서에 의해서 이루어지며 두 번째는 “품질요구를 만족시키고 있다는 신뢰감을 얻기 위해 확인하는 활동”, 즉 생산자가 주어진 품질요구를 만족시키고 있는가를 확인하는 활동을 수행하는 단계이다.

군수품 품질보증은 크게 두 가지로 정의할 수 있다. 첫째, 광의의 품질보증 정의이다. 군수품의 전체 수명주기에 걸쳐 사용자 요구조건이 충족되도록 개발단계에서 품질을 설계하고 생산단계에서 품질을 형성하며 배치 및 운영단계에서 품질을 유지하는데 있어서 신뢰감을 확보하기 위하여 계획하고 조직된 모든 활동의 총체라고 정의하고

있다.

둘째, 협의의 품질보증이다. 군수품 생산단계인 설계품질을 형성하는 과정에서 업체의 계약수행 검토 및 평가, 생산 공정과 제품의 검사 및 시정조치 등을 포함한 정부의 제반 활동을 말한다. 즉 제품(하드웨어 및 소프트웨어) 또는 서비스가 주어진 품질요구를 만족시키고 있다는 타당한 신뢰감을 주기 위한 모든 계획적인 활동 및 체계적인 활동이라고 정의하고 있다.[4]

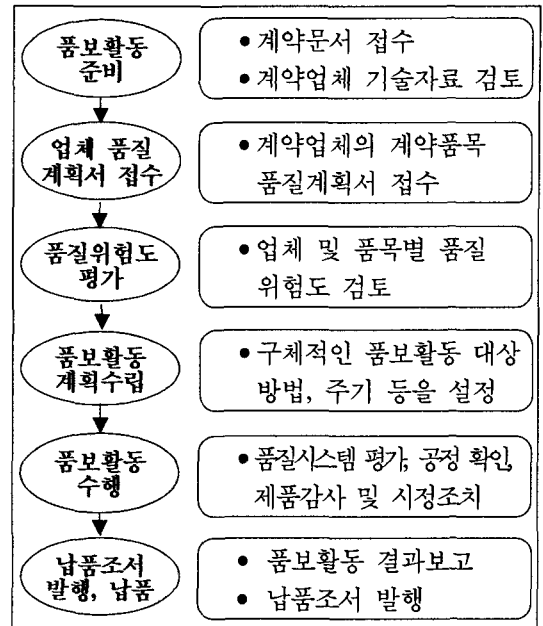
<표 1> 조달구분과 품질보증 기관

구 분	계약 기관	품질보증 기관
부대조달	각 군 부대	각 군 부대
	각 군 군수사	각 군 군수사
중앙조달	방위사업청	수요군
		국방기술품질원
	조달청	6조달청 국방기술품질원

<표 1>에서 보는 바와 같이 군수품의 조달은 중앙조달과 부대조달로 구분할 수 있다. 국방기술품질원(이하 기품원이라 칭함)에서는 방위사업청과 조달청 계약에 의한 중앙 조달품에 대하여 정부 품질보증 활동을 수행한다.

기품원의 품질보증 활동은 품질보증 형태에 따라 달라진다. 품질보증형태는 품목의 특성, 용도, 군 작전상의 긴급성 등을 고려하여 단순품보형(I형), 일반품보형(II형), 표준품보형(III형), 정밀품보형(IV형), 특수품보형(V형)으로 구분된다. 품질보증 형태에 따라 필요한 업체의 품질경영시스템을 평가하여 품질확보 기반을 구축토록 유도한다. 또한 계약업체 및 제품의 위험도를 평가하여 원자재, 주요공정, 최종제품 성능시험 등 제조 전과정 중에서 일부 또는 전부의 제품감사 업무를 수행한다.

기품원은 방사청과 해당업체 간에 조달계약이 체결되기 전에 수요 군이 요구하는 품질을 만족시



<그림 1> 품질보증 활동 업무 시작

기기 위하여 계약전 개발단계의 참여, 품질보증 요구형태 검토, 계약요구조건 검토 등과 같은 사전준비를 한다. 조달계약이 체결되면 양산단계에서의 품질보증활동을 수행한다. 품질보증 활동 업무절차는 <그림 1>에서 보는 바와 같이 품질보증 준비, 업체 품질계획서 접수, 품질위험도 평가, 품질보증 계획수립, 품질보증 수행, 납품조서 발행 및 납품 순으로 진행된다.[5]

품질보증활동은 품질위험도 평가가 기반을 이루고 있다. 품질위험도 평가는 계약문서, 기술자료, 업체방문, 업체 품질계획서를 기초로 실시한다. 품질위험도 결과에 따라 품질보증활동 계획을 수립하고 계획에 따라 품질보증활동을 수행하게 된다.

2.2 품질위험도 평가 기법

위험도 평가방법은 1997년 이후 미국을 중심으로 한 나토국가의 군수품 품질보증에 도입하여 적용하고 있는 최신기법이라 할 수 있다.[6,7,8] 위

험도 평가는 품질보증 업무의 효율적 수행을 위하여 사용시 하자 등 바람직하지 못한 상황이 발생할 가능성과 발생시 미칠 영향의 정도를 예측 평가하는 것이다. 또한 이에 대비한 적절한 품질보증활동을 수행하기 위하여 시행한다.

위험도 평가는 업체위험도와 품목위험도로 구분하여 평가하며, 종합위험도는 각 위험도의 합으로 표시된다. 위험도 평가 결과에 따른 품보활동은 종합위험도에 따라 품질시스템평가, 공정확인, 제품감사를 적절히 조합하여 품보활동 범위를 결정하고 이에 따라 품보활동을 수행한다.

2.2.1 위험도 평가요소 및 배점

업체위험도는 계약업체가 생산 및 품질보증 능력에 따라 계약품목의 품질이 저하될 수 있는 가

능성과 그 영향 정도를 평가하는 활동으로 품질시스템 측면과 전문생산능력, 기업문화 및 경영성과 측면으로 구분하여 평가한다.

평가 항목 및 위험배점은 <표 2>와 같으며, 업체위험도 평가시는 항목별 평가기준을 참고하여 계약업체의 실태를 평가하되 위험도가 가장 높은 경우를 항목별 최대 배점으로 평가하고 위험도가 없다고 판단되는 경우를 0점으로 점수를 부여한다. 평가항목에는 명시되지 않았으나 계약업체의 능력 또는 경영환경 등을 고려하여 품질에 긍정적인 요인 또는 부정적인 요인으로 판단될 수 있는 경우에는 각각 “추가보정”항의 배점 범위 내에서 임의의 평가점수를 가감할 수 있다.

품목위험도는 계약품목의 개발 및 생산에 적용되는 기술과 군의 운용특성, 과거 품질이력, 계약 상황 등을 고려하여 평가한다. 평가항목 및 위험

<표 2> 업체위험도 평가항목 및 배점

구 분		평 가 항 목	위험배점
경영방침 및 기업문화	경영방침	경영자가 고객중시, 품질우선의 경영방침을 정하고 이의 실현을 위해 체계적으로 노력하고 있는가?	4
	종업원 만족도	종업원등이 회사의 복리후생 및 근무여건에 만족하고 있으며 노사관계는 원만한가?	4
품질시스템	시스템 구축 및 이행	국방품질시스템 등 품질시스템규격의 요구사항에 부합되는 시스템이 구축되어 있으며 이를 성실히 이행하고 있는가?	16
전문능력 및 생산실적	전문성	조달 계약된 품목은 계약업체의 전문생산 품목인가?	6
	기술력	계약품목의 생산을 위한 기술인력, 생산설비, 시험시설은 완비되어 있는가?	6
	생산실적	2년이상 해당품목 또는 유사품목을 납품한 실적이 있어 제품의 특성 및 노하우가 축적되어 있는가?	4
경영성과	규격 불일치	최근 3년간 계약업체에 대한 정부품보활동중 품질에 영향을 미치는 규격불일치사항의 발생정도	4
	하자발생	계약업체에서 최근 3년간 제품하자의 발생 및 조치실태	4
	지체발생	계약업체의 최근 3년간 지체발생 정도	2
추가보정	가점요인	계약업체의 긍정적 고려요인에 의한 추가 부여점수	-5
	감점요인	계약업체의 부정적 고려요인에 의한 추가 감점	+4
계			50 -5/+4

〈표 3〉 품목위험도 평가항목 및 위험배점

구 분		평 가 항 목	위험배점
제품특성	기술적 특성	제품생산에 적용되는 기술은 기정립 되어 적용상의 위험은 없는가?	4
	적용규격 특성	규격상 완전히 정립되지 않은 요소 등 미흡한 점은 없는가?	4
	구조적 특성	제품의 구조/생산공정이 복잡하여 제조공정에서의 미확인이 완제품 신뢰도에 영향을 주는가?	5
하자영향	전투력 영향	제품이 하자발생시 군전투력에 미치는 영향은 어느 정도인가?	12
	안전	제품의 하자발생시 사용자의 인명에 주는 영향은 어느 정도인가?	3
	재산상 피해	제품의 하자발생시 사용군에 주는 재산상의 피해는 어느 정도인가?	4
계약 및 제품이력	하자발생 이력	계약품목의 하자발생이력 및 과거 품질자료를 파악할 때 해당품목에서 하자가 발생할 확률은?	5
	계약배경	과다경쟁에 의한 저가낙찰 또는 시중 유사품의 금액을 고려할 때 원가에 대한 업체의 불만 여부?	5
	계약납기	계약납기가 제품생산 및 품질보증에 미치는 위험도는?	3
계			50

배점은 <표 3>와 같으며 평가방법은 업체위험도 평가방법과 동일하게 항목별 평가점수를 부여한다.

2.2.2 종합위험도 등급 및 품질보증활동

계약품목의 종합위험도는 업체위험도 점수와 품목위험도 점수의 합으로 산출하며 최고 100점, 최저 -5점의 위험도 점수를 부여할 수 있다. 품목별 종합위험도 점수를 저, 중, 고위험도 등으로 구분하여 이에 따른 품보활동 범위를 설정하여 품보활동계획을 수립하며 품보활동 계획 수립시 적용될 위험도 구분은 일반적으로 <표 4>와 같이 종합위험도 점수에 따라 구분한다.

〈표 4〉 위험도 등급 구분

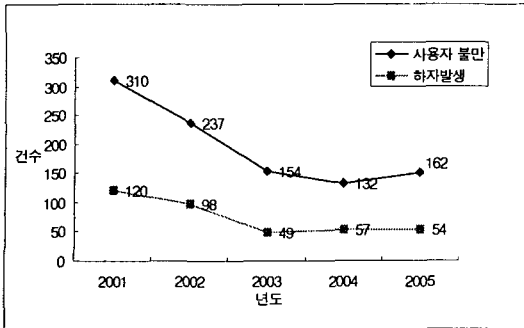
구 분	저위험도	중위험도	고위험도
종합 위험도	40점이하	41점이상 70점이하	71점 이상 업체/품목위험도 점수가 40점이상

기품원은 계약품목의 품질위험도 평가를 기본으로 하여 고위험도 품목에 대한 품보활동을 강화하고 있다. 반면에 저위험도 품목에 대해서는 업체위임 확대 등 정부 품보활동의 범위, 방법 등을 차등화하여 수행하고 있다.

저위험도 품목은 품질경영시스템에 대한 품보원의 직접적인 평가와 공정확인으 생략하거나 업체 자체의 활동에 위임한다. 제품감사는 완제품에 대한 육안 및 관능검사 위주로 하되 필요시 기능 또는 작동상태를 확인토록 계획을 수립한다.

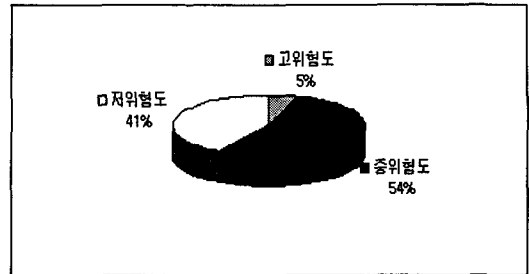
중위험도 품목에서 품질경영시스템 평가는 제품품질에 직접적인 영향을 주는 요소를 선정하여 주기적으로 실시토록 한다. 취약예상공정에 대한 업체 관리상태 확인 및 원자재·부품에 대한 제품감사는 필요시 품질경영시스템 평가와 상호 보완적인 활동으로 수행토록 한다. 완제품의 성능 및 기능확인 위주로 실시하도록 계획을 수립한다.

고위험도 품목은 품질경영시스템 평가주기를 짧게 하고 평가요소를 확대한다. 완제품의 성능 및 기능시험을 통한 제품감사와 함께 주요 공정에



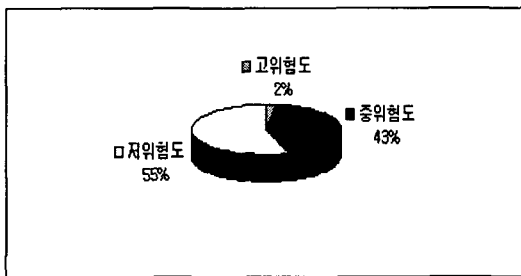
〈그림 2〉 사용자 불만 발생 추이

구분	계	고위험도	중위험도	저위험도
품목수	41	2	22	17
비율(%)	100	5	54	41



〈그림 4〉 하자발생 품목의 위험도 결과

구분	계	고위험도	중위험도	저위험도
품목수	2332	53	999	1280
비율(%)	100	2	43	55



〈그림 3〉 2005년 위험도 분류 실태

대한 확인관리, 취약 원자재 및 부품 등에 대한 제품감사를 강화한다. 고위험도 품목에 대해서는 업체의 품질능력 향상과 제품의 품질개선에 기여할 수 있도록 강화된 품질보증활동 계획을 수립한다.

3. 품질위험도 평가 모형

3.1 품질위험도 평가 실태

연도별 사용자 불만 및 하자발생 추이는 <그림 2>에서 보는 바와 같이 2005년도 사용자 불만 및 하자발생 건수는 2001년에 비해 상당히 감소가 되었다. 하지만 2003년도 이후 큰 변화가 없이 일정한 수준을 유지하면서 지속적으로 발생되고 있

다. 따라서 현시점에서 사용자 불만 및 하자발생 건수를 감소시킬 수 있는 방안이 강구되어야 할 것이다. 특히 사용자 불만에서 가장 큰 비중을 차지하는 하자발생을 최소화하기 위해서는 보다 효과적인 품질보증 기법으로 개선이 되어야 할 것이다.

2005년도 기품원에서 종합한 2,332개 품목에 대한 품질위험도 평가 자료를 위험도에 따라 분류하였다. <그림 3>에서 보는 바와 같이 품질위험도 평가 전체에서 고 위험도가 차지하는 비율이 전체 2% 수준인 53개 품목에 불과하며 대부분 중·저 위험도로 분류되고 있다. 고 위험도의 비율이 중·저 위험도에 비해 상대적으로 상당히 낮다.

품보활동은 위험도 평가 결과에 따라 구분되는 위험도의 수준에 따라 차등화하여 수행된다. 따라서 품보활동 업무의 효율성을 위해서는 고, 중, 저 위험도가 적정한 수준을 유지해야 한다.

또한 품보활동의 효과를 달성하기 위해서는 사전 위험도 평가를 통해 하자발생 가능성이 높은 품목을 효과적으로 식별하는 것이 중요하다.

2005년도 기품원으로 접수된 하자발생 품목은 총 54개 품목이었다. 여기서 기품원에서 수집 가능한 41개 품목에 대한 품질위험도 평가 자료를 정리 분석하였다. 분석한 결과는 <그림 4>에서 보는 바와 같으며, 하자발생 품목의 위험도 비율은

전체 품목의 위험도 비율과 비슷하게 고 위험도가 5% 수준이며 대부분 중·저 위험도로 평가되었다.

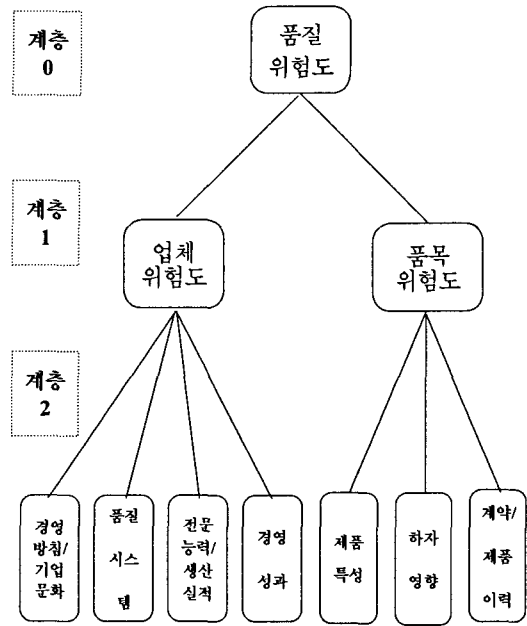
〈표 5〉 '05년도 업체별 하자발생 건수

구 분	계	1건	2건	3건	4건
업체수	39	30	5	2	2
하자건수	54	30	10	6	8
비율(%)	100	55	19	11	15

2005년도 하자발생 건수를 업체별로 분류하면 <표 5>와 같다. 2건 이상 하자가 발생한 업체는 9개 업체이며 전체 하자건수의 45%를 차지한다. 하자가 몇 개 업체에서 집중적으로 발생한다는 것은 위험도 평가에 있어 업체위험도의 평가가 중요하다 하는 것을 알 수 있다.

하자가 발생한 품목은 품질위험도 평가 과정에서 위험도가 높게 평가되어 다른 품목에 비해 품보활동이 강화되어야 한다. 2005년 고위험도로 평가된 53개 품목은 당해 연도 품목활동이 잘 수행되어 그 중에서 불과 2개 품목밖에 하자발생이 없었다고 볼 수 있다. 그러나 중·저위험도로 평가된 품목이 만약 위험도 평가 단계에서 한 단계 이상 높은 위험도로 평가되었다면 하자발생건수는 더 줄어들 수 있지 않을까하는 의문이 생긴다. 즉 현재 중요도 평가 방법이 하자발생 가능성이 높은 취약품목 및 업체를 효과적으로 식별하지 못하고 있으며 이를 더 잘 식별할 수 있는 방법의 탐구가 필요하다 할 수 있다.

위험도 평가방법의 문제는 평가요소의 구성 또는 평가요소의 중요성 즉 배점에 대한 문제로 볼 수 있다. 기품원 전문가들과의 면담결과 현재 평가요소는 업체 및 품목위험도의 설명력을 높일 수 있는 포괄적인 요소들로 구성되어 있다고 평가하였다. 반면 평가요소의 중요도에 따라 부여된 배점에는 조정이 되어야 한다는 의견이 있었다.



〈그림 5〉 품질위험도 평가요소 계층화 구조

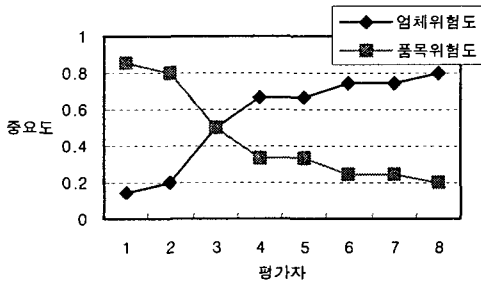
배점이 조정되면 하자발생 품목 중에서 중·저위험도로 평가된 품목들이 고·중위험도로 평가될 수 있다. 이렇게 된다면 위험도 평가는 개선될 가능성이 있다.

3.2 AHP 계층구조와 조사방법

우선 AHP 기법 분석절차에 따라 품질위험도 평가요소를 <그림 5>에서 보는 바와 같이 계층화 하여 구성하였다. 업체위험도 평가요소에서 “추가보정” 요소는 업체위험도 평가결과 종합된 점수에서 가·감을 해 주는 요소이므로 제외하였다. 평가요소별 세부 평가항목에 대해서는 다소 중복이 되는 부분이 있는 것으로 판단되어 연구범위에 포함시키지 않았다.

평가척도는 일반적으로 가장 많이 사용하는 9점 척도를 사용하였다. 설문조사 대상은 기품원의 품보원 8명으로 선정하였는데 이는 실무 경험이 풍부하고 전문지식을 갖춘 소수의 전문가가 AHP 적용에 더 적합하기 때문이다.[9] 품보원들의 전

구분	1	2	3	4	5	6	7	8	평균	표준 편차
업체 위험도	0.14	0.20	0.50	0.67	0.67	0.75	0.75	0.80	0.56	0.27
품목 위험도	0.86	0.80	0.50	0.33	0.33	0.25	0.25	0.20	0.44	0.27
C R	0.								-	-



〈그림 6〉 업체 및 품목위험도 중요도

문분야별로 기동분야 3명, 통신/전자분야 3명, 물자분야 2명으로 구성하였다.

설문결과를 바탕으로 각 계층 평가요소에 대한 중요도 선정 및 일관성 비율(Consistency Ratio, CR)은 평가자 개인별로 분석하여 종합하였다. 평가요소에 대한 중요도 선정은 고유택방법을 사용하였다. 설문 분석결과 CR값이 0.2 이내인 평가자의 자료만을 활용하였다. 평가요소의 중요도는 각 평가자의 값을 산술평균한 값으로 산출하였다.[9,10,11]

3.3 평가요소 중요도 분석 및 평가

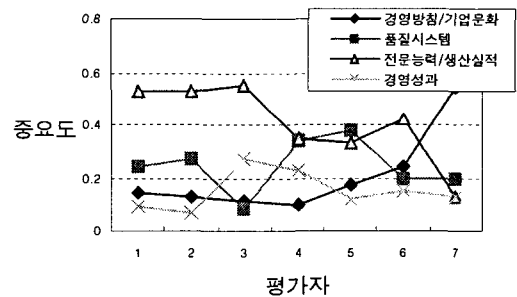
계층 1에서 업체위험도, 품목위험도 평가요소에 대한 중요도 선정결과는 <그림 6>과 같이 도출되었다.

<그림 6>에서 보는 바와 같이 업체위험도의 중요도는 0.56으로 품목위험도에 비해 조금 높게 나타났다. 전문가들은 업체위험도가 품목위험도에 비해 품질위험도에 영향을 많이 미치는 것으로 평

〈표 6〉 업체와 품목 분산분석표

변동의 요인	제공합	자유도	제공 평균	F 비	P-값	F 기각치
처리	0.057	1	0.057	0.869	0.366	4.60
잔차	0.927	14	0.066			
계	0.984	15				

구분	1	2	3	4	5	6	7	8	평균	표준 편차
경영방침/기업문화	0.14	0.13	0.11	0.10	0.27	0.17	0.24	0.54	0.20	0.15
품질 시스템	0.24	0.27	0.08	0.34	0.29	0.38	0.20	0.20	0.25	0.09
전문능력/생산실적	0.53	0.53	0.55	0.35	0.38	0.33	0.42	0.13	0.40	0.14
경영성과	0.09	0.07	0.27	0.23	0.06	0.12	0.15	0.13	0.15	0.07
C R	0.15	0.19	0.12	0.04	0.77	0.08	0.06	0.14	0.11	-



〈그림 7〉 업체위험도 평가요소의 중요도

가하고 있다. 평가자별 업체위험도의 중요도와 품목위험도의 중요도 차이에 대한 유의성을 검증하였다. 두 표본간 중요도 차이에 대한 분산분석 결과는 <표 6>와 같다. <표 6>에서 보는 바와 같이 유의수준 0.05에서 두 표본간 중요도 차이는 유의하지 않은 것으로 분석된다.

계층 2에서 업체위험도의 하부 평가요소에 대한 중요도 선정결과는 <그림 7>과 같다. AHP 분석에서는 일관성 비율(CR)이 0.2 이상 되는 자료

〈표 7〉 업체위험도 평가요소 분산분석표

변동의 요인	제공합	자유도	제공 평균	F 비	P-값	F 기각치
처리	0.252	3	0.084	5.422	0.005	3.008
잔차	0.372	24	0.015			
계	0.625	27				

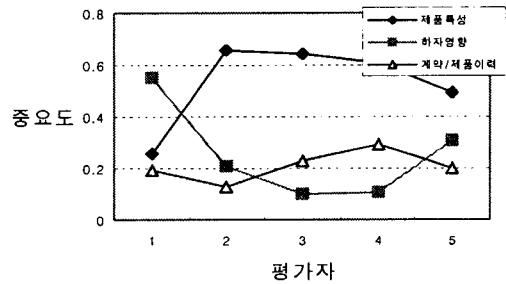
를 통상 제외하고 있음으로 5번째 평가자의 자료는 분석에서 제외하였다.[9, 10]

<그림 7>에서 보는 바와 같이 일반적으로 중요한 평가요소로 생각했던 품질시스템의 중요도가 낮게 평가되었다. 반면 전문능력 및 생산실적은 중요한 평가요소로 분석되었다. 경영방침/기업문화, 전문능력/생산실적 두 평가요소에 대한 표준편차가 다른 평가요소에 비해 높게 나왔다. 경영방침/기업문화 측면에서는 <그림 7>에서 보듯이 이상점(평가자 7)의 영향 때문인 것으로 분석된다. 업체위험도 평가요소별 중요도 차이에 대한 분산분석 결과는 <표 7>와 같다. <표 7>에서 보는 바와 같이 유의수준 0.05에서 평가요소별 중요도 차이는 유의한 것으로 분석되었다.

계층 2에서 품목위험도 하부 평가요소에 대한 중요도 분석결과는 <그림 8>과 같다. 다른 AHP 분석과 같이 일관성 비율이 0.2 보다 높은 4, 6, 8 번 평가자의 자료는 분석에서 제외하였다. <그림 8>에서 보는 바와 같이 제품특성 평가요소가 상대적으로 중요하다. 평가요소별로 제품특성과 하자영향에서 평가자의 개인별 편차가 높게 나타났다. 이는 이상점(평가자 1)의 영향 때문인 것으로 분석된다.

품목위험도 평가요소별 중요도 차이에 대한 분산분석 결과는 <표 8>과 같다. 유의수준 0.05에서 품목위험도 평가요소별 중요도 차이는 유의한 것으로 분석된다.

구분	1	2	3	4	5	6	7	8	평균	표준 편차
제품특성	0.26	0.66	0.64	0.70	0.61	0.61	0.49	0.63	0.53	0.16
하자영향	0.55	0.21	0.10	0.23	0.11	0.27	0.31	0.29	0.25	0.18
계약 및 제품이력	0.19	0.13	0.23	0.07	0.29	0.12	0.20	0.09	0.22	0.06
C R	0.13	0.05	0.19	0.43	0.13	0.30	0.05	0.35	0.11	-



〈그림 8〉 품목위험도 평가요소의 중요도

〈표 8〉 품목위험도 평가요소 분산분석표

변동의 요인	제공합	자유도	제공 평균	F 비	P-값	F 기각치
처리	0.305	2	0.152	7.037	0.009	3.885
잔차	0.260	12	0.021			
계	0.566	14				

4. AHP 적용 결과 비교

4.1 중요도 산정결과 및 평가배점

AHP 기법으로 계층별 평가요소의 중요도를 분석하여 종합하면 결과는 <표 9>와 같다. 계층 2의 업체위험도와 품목위험도 평가요소가 전체 품질 위험도에서 차지하는 중요도는 계층 1에서 선정된 중요도와 계층 2에서 선정된 중요도의 곱으로 계산하였다. <표 9>에서 보는 바와 같이 업체위험

〈표 9〉 평가요소별 중요도 산정결과

계층 1	중요도 (W ₁)	계층 2	중요도 (W ₂)	중요도 (W ₁ · W ₂)
업체 위험도	0.56	경영방침/기업문화	0.20	0.112
		품질시스템	0.25	0.145
		전문능력/생산실적	0.40	0.224
		경영성과	0.15	0.084
품목 위험도	0.44	제품특성	0.53	0.233
		하자영향	0.25	0.111
		계약/제품이력	0.22	0.097

〈표 10〉 평가요소별 배점기준

구분	배 점	평가요소	배 점	기준 비교
업체 위험도	56(6↑)	경영방침/기업문화	11	3↑
		품질시스템	15	1↓
		전문능력/생산실적	22	6↑
		경영성과	8	2↓
품목 위험도	44(6↓)	제품특성	23	10↑
		하자영향	11	13↓
		계약/제품이력	10	3↓

도에서는 전문능력/생산실적, 품목위험도에서는 제품특성이 가장 중요한 평가요소로 분석되었다.

평가요소별 중요도 산정결과를 적용이 가능한 배점 기준으로 사용하기 위하여 소수점 아래 자리의 숫자를 조정하여 산정한 품질위험도 평가요소의 배점은 <표 10>와 같다. <표 10>에서 표시된 화살표는 개선된 평가배점을 기존 평가배점과 비교했을 때 가·감된 점수이다. 업체위험도는 6점이 상승된 반면 품목위험도는 6점이 감소되었다.

업체위험도 전문능력/생산실적 평가요소가 6점 상승되었다. 품목위험도에서는 제품특성이 10점 상승되었고, 반면 하자영향이 13점 감소되었다.

4.2 평가모형 검증

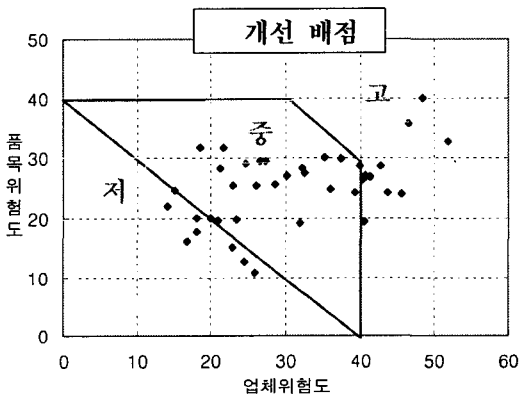
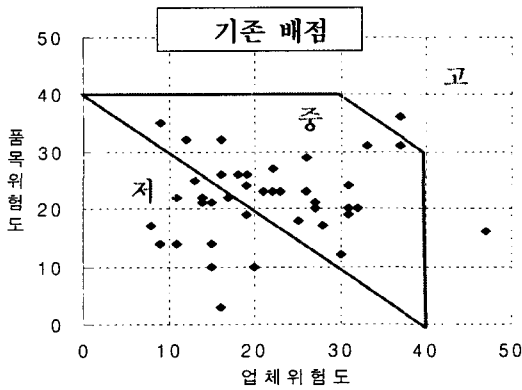
설문조사 및 AHP 기법 분석을 통해 제시한 품질위험도 평가모형의 배점에 대한 타당성을 검증하여 보자. 이를 위해 2005년도 하자발생 품목 중에서 계층2 점수가 수집 가능한 41개 품목에 대해 위험도 평가결과를 적용하였다. 기존의 위험도 평가에서 수행한 점수를 AHP 기법을 통한 평가배점에 따라 점수를 조정하여 위험도의 변화를 분석하였다. 또한 통계적 분석을 통해 두 표본(기존 평가결과, 개선된 배점 적용결과)간 평가점수 차이에 대한 유의성을 검증하였다.

〈표 11〉 개선된 배점 적용결과

구분	관측수	최소값	최대값	평균	표준편차	고위험도	중위험도	저위험도
기존 결과	41	19	73	41.2	11.5	2 (5%)	22 (54%)	17 (41%)
개선된 배점결과	41	25.7	79.9	48.9	13.7	10 (24%)	20 (48%)	11 (28%)

개선된 평가점수를 적용한 결과는 <표 11>과 <그림 9>에서 보는 바와 같으며, 전반적으로 평가점수가 상향 조정되고 있다. 고위험도가 차지하는 비율이 기존 2% 수준에서 24% 수준으로 높아졌다. 따라서 개선된 평가배점이 하자발생 가능성이 높은 취약 품목 및 업체를 식별하는데 기존 평가배점 보다 효과적임을 알 수 있다.

기존 평가결과와 개선된 배점 적용결과와의 두 표본간 평가점수의 차이가 유의한가를 분산분석을 통해 검증하였다. 분산분석을 실시한 결과는 <표 12>와 같으며, 유의수준 0.01에서 두 표본 평가점수의 차이가 유의한 것으로 분석되었다.



〈그림 9〉 개선된 배점 적용결과 산포도

〈표 12〉 기존 및 개선 배점 분산분석표

변동의 요인	제곱합	자유도	제곱 평균	F비	P값	F 기각치
처리	1186	1	1186	7.41	0.008	3.96
잔차	12802	80	160	-	-	-
계	13988	81	-	-	-	-

5. 결론

군수품 품질보증을 위해 한국에 1999년 도입된 품질위험도 평가 기법은 시행간 많은 문제점이 발생되었고, 이에 따른 보완이 지속적으로 이루어져 왔다. 하지만 여전히 개선의 필요성과 문제점이

제기되었는데 그 내용을 간단히 정리하면 다음과 같다.

첫째, 2005년도 품질위험도 평가결과와 하자발생 품목의 위험도를 분석해 본 결과 전체 품목의 위험도에서 고 위험도가 차지하는 비율이 2%수준에 불과하며, 대부분 저, 중 위험도로 분류되었다. 또한 하자가 발생한 품목의 위험도는 하자가 발생되지 않은 품목의 위험도와 큰 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다. 즉 현재의 품질위험도 평가 기법은 하자발생 가능성이 높은 취약업체 또는 취약품목을 식별하는데 효과적이지 못하며, 이로 인해 품보활동 역시 효율적인 업무수행이 되지 않고 있다.

둘째, 품질위험도 평가모형에서 업체와 품목위험도의 배점을 동등하게 부여하고 있지만 하자발생 건수를 기업별로 분석해 본 결과 하자발생은 품목의 특성 보다 업체의 특성에 영향을 받는 것으로 판단되었다.

본 연구에서는 위에서 제기한 문제점의 개선을 위해 품보활동의 효율성과 하자발생 최소화에 중점을 둔 새로운 위험도 평가모형을 제시하고자 하였다. 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

전문가 설문조사 및 AHP 기법을 통해 평가요소의 중요도를 재 산정한 개선된 평가배점을 제시하였다. 개선된 평가배점의 타당성을 검증하기 위해 2005년도 하자발생 품목의 위험도 평가결과에 적용하여 평가점수 및 위험도의 변화를 분석하였다. 통계적 분석을 통해 평가점수 차이에 대한 유의성을 검증하였다. 개선된 평가모형을 적용하면 업체위험도가 품목위험도보다 더 비중이 높았다. 또한 업체위험도에서는 전문능력/생산실적이, 업체위험도에서는 제품특성 평가요소가 상당히 중요한 것으로 평가되었다. 개선된 평가모형은 기존의 평가방법보다 고·중위험도 품목을 상대적으로 더 많이 식별할 수 있었다.

참고문헌

- [1] 홍현수, “획득분야에서 국방틈새분야 기술 업무 수행체계 개선에 관한 연구”, 국방대학교 안보과정논문 2004.
- [2] 국방기술품질원, 『품질위험도평가 업무지침 (Q-지시-61)』. 2005.
- [3] 이순룡, 『현대품질경영』, 서울: 법문사, 2003.
- [4] 국방기술품질원, 『군수품 품질보증 활동규정(Q-12-1)』, pp.1-5, 2003.
- [5] 국방기술원 홈페이지, www.dqaa.go.kr
- [6] 김용섭, “방산물자 품질보증의 발전방안”, 『국방과 기술』, 2003.8., pp.47-50.
- [7] 이시현, “국방 품질보증제도에 관한 연구”, 국방대학교 안보정책논문, 2003
- [8] US Department of Defense, Defense Acquisition University, 『Risk Management Guide for DoD Acquisition, Fifth Edition』, 2003, p.7.
- [9] Saaty, T.L., “Priority Setting in Complex Problems,” IEEE Transactions on Engineering Management, Vol.30, No.3, pp.140- 155, 1983.
- [10] 김성철 · 어하준, “AHP 가중치 결정에서의 다수 전문가 의견종합 방법,” 『한국경영과학회지』, 제19권제3호, pp.41-51. 1994.
- [11] 윤재곤, “AHP 기법의 적용효과 및 한계점에 관한 연구,” 『한국경영과학회지』, 제21권제3호, pp.109-125, 1996.

저자소개

이 낙 형 (E-mail : inh6451@hanmail.net)

- 1995 육군사관학교 토목공학과 졸업(학사)
 2006 국방대학교 국방관리학과 졸업(국방관리 석사)
 현재 육군 소령, 육군 201 특공여단

이 상 진 (E-mail : sjlee@kndu.ac.kr)

- 1981 서울대학교 경영학과 졸업(학사)
 1985 University of San Francisco(경영학 석사)
 1993 University of Wisconsin-Madison(경영학 박사)
 현재 국방대학교 국방관리학과 교수
 관심분야 국방개혁과 경영혁신, 획득군수관리, 최적화 및 시뮬레이션

<주요저서 / 논문>

- 군수관리와 공학, 2004
- 국방경영혁신과 국방개혁(안보연구시리즈), 2003
- 확률적 선형 계획문제의 상한과 하한 한계분석(한국경영과학회지), 2002