韓國國防經營分析學會誌
第36卷 第1號, 2010. 4. 30.

입지선정에 있어 품질기능전개 방법론 적용

(An Application of Quality Function Deployment on the Site Selection)

오 진 석(Jin Seok Oh)*, 이 상 진(Sang Jin Lee)**

초 록

이 연구는 입지선정에 있어서 사용자의 의견을 반영하고 객관성 있는 입지를 선정하기 위해 품질기능전개 방법을 적용하였다. 먼저 품질기능전개의 개념과 적용단계를 고찰하고 해군 전투실험센터 입지선정에 이를 적용할 수 있는 모형을 설정하였다. 전투실험센터 입지선정에 적용하기 위하여 해군과 국방과학연구소의 실무자에게 설문을 실시하여 의견을 수렴하였으며, 그 결과를 분석하여 입지선정시 기술적인 조건들과 함께 품질기능전개 방법론을 적용하였다. 해군과 국방과학연구소의 의견을 반영하여 품질기능전개의 절차에 따라 분석한 결과 진해가 전투실험센터의 최적 입지로 선정됨을 확인하였다.

ABSTRACT

This study is to apply the Quality Function Deployment Methodology to select the Navy Battle Lab location among possible location sites. The Quality Function Deployment is known to be one of the good methodology in reflecting users' need. Thus the Navy Battle Lab location should b e selected on the basis of satisfying the Navy and ADD requirments. The data to be applied in QFD has been collected from the Navy users and ADD researchers. After carrying out QFD procedures, Jinhae was selected as the best site of the Navy Battle Lab.

Keywords : 입지선정, **QFD(Quality Function Deployment),** 전투실험센터

논문접수일 : 2010년 2월 18일 논문게재확정일 : 2010년 4월 13일

* 국방대학교 국방관리대학원 박사과정

** 국방대학교 국방관리대학원 교수

1. 서 론

입지선정에 있어 기업은 비용을 중요한 기준으로 하여 총비용을 최소화할 수 있는 입지선정 방법론을 주로 사용하고 있다. 기업은 공급지나 중간창고 입지선정에서 비용과 거리를 가장 중요한 기준으로 하고 있다.[4]

공공시설의 입지선정은 접근성과 편익의 분배원리를 주요인으로 하여 접근하고 있다. 특히 연구개발 활동은 지식과 정보를 취급하므로 정보통신수단의 발달로 인해 고전적인 Weber 의 모델에서 산업입지를 결정하는데 중요한 변수로 작용하던 수송비가 상대적으로 그 중요성이 상실되고 있다.[4] Begg & Cameron은 대학이나 연구기관과 같은 연구개발 시설에의 근접, 높은 삶의 질, 생산환경, 지역내에서 기술적·과학적인 노동력의 적절한 수급 등을 일반적 입지선정요인으로 인정하고 있다.[6]

앞에서 본 바와 같이 민간과 공공시설의 입지선정논리는 그 목적에 따라 큰 차이를 보일 수 밖에 없다. 공공시설이라 할지라도 그 용도나 목적에 따라서 입지선정논리는 차이를 보인다. 국방분야 연구기관은 공공시설에 포함되지만, 그 사용목적이 국방과 관련된 연구개발을 주로 수행한다는 측면에서 다수에 대한 편익은 주요 고려대상이 될 수 없다. 다만, 연구개발시설이라 할지라도 국방비의 효율적인 운용과 사용자의 편의성, 연구개발 환경조성, 지역민과의 유대강화 등은 민간기업이나 일반 공공시설과 유사한 입지선정 기준을 적용할 수 있다.

공공시설 특히 국방연구개발시설의 입지선정을 위한 기준이 다수이다 보니, 다기준 의사결정문제를 해결할 방법론이 필요하다고 할 수 있다. 다기준 의사결정을 위한 방법론에는 여러 가지가 있을 수 있으나 최근 가장 많이 쓰이는 방법은 계층적 의사결정 방법(AHP: Analytic Hierarchy Process), 네트워 의사결정 방법(ANP: Analytic Network Process), 품질기능전개 (QFD: Quality Function Deployment) 방법, 엔트로피 방법 등이 있다.[5]

계층적 의사결정 방법은 설문항목간 다중공선성의 문제가 없다는 가정을 전제로 하고 있는데, 만약 설문항목간 상관관계가 존재시에는 최소자승법에 의한 가중치 선정 결과에 대한 심각한 오류가 발생할 수 있는 문제점이 있다.[10] 네트워 의사결정 방법의 경우에는 계층적 의사결정 방법의 문제점을 극복하고자 설문항목간 상관관계를 밝히고 이를 반영한 가중치를 선정하여 결과의 신뢰도를 높일 수 있는 방법이다. 하지만, 설문항목이 과다해지면서 설문수행 및 분석에 있어서 어려움이 따른다.[10] 품질기능전개는 설문으로 수행되며, 계층적 의사결정 방법과 상관관계분석을 수행할 수 있다. 품질기능전개는 항목간 상관관계를 분석하고, 이를 결과 분석시에 반영함으로써 계층적 의사결정 방법과 네트워 의사결정 방법을 보완할 수 있는 방법론이다.[2]

본 연구에서는 계층적 의사결정 방법과 네트워 의사결정 방법을 보완하면서, 사용자의 의견을 의사결정에 반영할 수 있는 품질기능전개를 해군 전투실험센터의 입지선정 사례에 적용하고자 한다.

전투실험센터는 해군과 국방과학연구소가 공동으로 주관하여 합성전장환경하에 실체계 및 모델, 시뮬레이터를 활용하여 해군의 전투실험 임무를 수행할 것이다. 이를 위하여 전투실험센터는 해군의 수상/수중/공중세력을 모의해야 하고, 첨단센서체계의 시험환경을 조성해야 하며, 실체계와의 연동이 모의되어야 하는 등의 조건을 만족해야 한다. 또한, 해군 유관조직과 긴밀한 협조 및 협동할 수 있는 시설 및 여건이 마련되어야 한다.[3] 하지만, 현재의 진해 6체계본부는 이러한 전투실험을 수행할 만한 공간 및 시설의 부족으로 전투실험센터로서의 임무수행이 불가하다고 할 수 있다. 이에 따라 해군과 국방과학연구소에서는 전투실험센터의 장비/시스템/조직을 포함하는 시설의 입지

선정이 필요한 상태이다.[1]

전투실험센터가 구비해야할 기술성, 편의성, 보안성, 운용성 등의 여러 조건 및 사용자 요구사항들은 입지선정에 반영되어야 한다. 품질기능전개 방법은 이와 같은 사용자 요구사항이 최종 입지선정시까지 잘 반영될 수 있도록 돕는 방법론이므로 본 연구에 적용하였다.

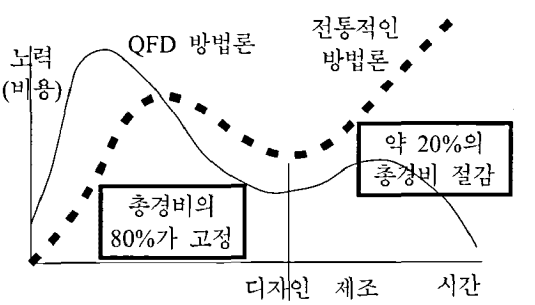
2. 이론적 고찰

품질기능전개는 주로 품질관리에 있어 사용자의 요구사항을 수렴하여 제품 개발의 전단계에 걸쳐서 이를 반영할 수 있도록 하므로써 고객의 만족도에 기초하여 품질을 향상시키는 방법론이다.[2]

2-1 품질기능전개의 개념과 효과

품질기능전개는 동시공학 설계기법의 하나로서 제품 및 공정 특성들을 사용자 요구사항과 연관시켜주며, 제품개발과 생산의 각 단계에 대한 사용자의 요구사항을 적절한 기술적인 요구사항으로 전환시켜 주는 수단이다. 이러한 품질기능전개의 사용은 공동목표 달성을 위한 팀의 협동작업을 향상시켜주고, 용이하게 하여 사용자의 요구사항을 충족시켜주며, 낮은 비용과 향상된 품질을 가지고 경쟁사보다 더 빠르게 시장에 새로운 제품을 판매할 수 있도록 도와준다. 일본에서는 자동차제조, 전자제품, 가정용품, 의류업, 집적회로, 합성고무, 건축장비, 농업용 엔진 등에 품질기능전개를 쓰고 있다. 더 나아가 소매상의 판로를 설계하고, 아파트 계획을 개발하며, 공공시설이나 학교 등을 신축하는 데에도 활용하고 있다. 미국에서는 품질기능전개가 공급개발의 표준을 설정하고, 발주서/주문서(RFP/RFQ; Request For Proposal/ Quotation) 시스템을 개발하는데 쓰이고 있다.[2]

재품개발을 위해 품질기능전개를 이용한 회사들은 50%의 경비절감, 33%의 시간단축, 200%의 생산성 증가를 경험하기도 하였다. 예를 들어 신제품을 시장에 내놓기까지 5년이나 걸리는 미국 자동차회사들과는 달리 도요타와 혼다는 품질기능전개를 활용하므로써 신제품을 3년 6개월 만에 시장에 선보이게 되었다.[2]



〈그림 1〉 QFD방법론 적용시 효과

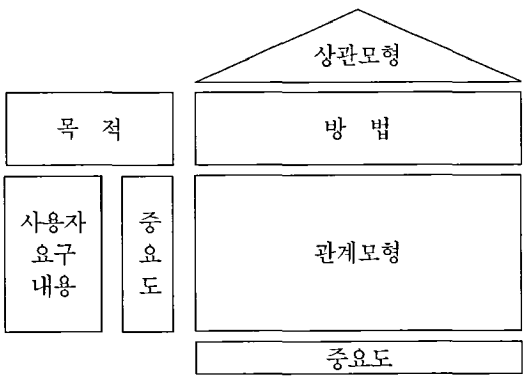
품질기능전개는 디자인이 완성되기 전에 필요한 수정안들을 확인시켜 주기도 한다. 통계에 의하면, 총경비의 80%가 디자인 과정에 고정되어 있고, 나머지 20%는 제작이나 업무수행 과정에 드는 것임을 확인할 수 있다. 그러나 <그림 1>과 같이 아직도 많은 회사들이 제작경비를 줄이기 위해서 엄청난 양의 비용을 제품생산 자체에 쓰고 있는 실정이다.

2-2 품질기능전개 적용단계

품질기능전개는 정책의 계획에서부터 수립/평가까지 이루어지는 전체과정에서 사용자의 요구사항이 충실히 반영되도록 함으로서 사용자 만족도를 극대화시키는 방법론의 하나이다. 전투실험센터는 해군과 국방과학연구소 주관으로 공동운영되는 연구시설이라고 할 수 있다. 두 조직의 운영상 사용자 요구사항을 충분히 고려하여 입지를 선정해야만 효율적인 임무수행과 결과 창출이 가능할 것이다. 그런 측면에서 해군전투실험센터의 입지선정에 품질기능전개방법을 적용할 필요가 있다.

품질기능전개는 제품설계단계, 부품전개단계, 공정전개단계, 생산전개단계의 4 단계로 구성되어 있다. 이 단계들은 고객의 제품에 대한 요구조건이 디자인 팀이나 운영관계자들에게 잘 전달될 수 있도록 돕는다.

각 단계는 내용의 수직적인 기둥과 방법의 수평적인 열로 구성된 모형을 갖고 있다. 이를 품질의 집(HOQ; House of Quality)이라 하며 <그림 2>와 같은 구조를 가지고 있다. 품질기능전개방법론에서 가장 중요한 것은 품질의 집을 어떻게 작성하는가 하는 것이다.[7]



〈그림 2〉 품질의 집 구성

사용자 요구내용의 중요도는 설문에 의하여 값이 주어진다. 품질기능전개는 제품이나 서비스가 사용자의 요구에 따라 디자인되어야 한다는 철학에 기초를 두고 있다. 그러므로 사용자는 의사결정과정에 있어서 가장 중요한 부분이 된다. 사용자에는 여러 가지 유형이 있는데, 각자 독특한 필요와 요구를 가지고 있다. 알맞은 고객을 알맞은 시간에 참여시키기 위해서 각각의 단계에서 고객의 요구가 무엇인지를 알아내는 것은 매우 중요하다. 품질기능전개를 적용함에 있어 참여시킬 고객의 적정인원은 12~15명이고, 아무리 많아도 25명은 넘지 않아야 한다. 25명 이상일 때는 사람들을 골고루 참여시키기가 어렵게 되고, 모든 의견을 수렴할 수 없게 된다.[2]

사용자는 내부사용자와 외부사용자로 구분할 수 있고, 내부사용자는 국과연 M&S 팀 및 해군 파견요원이며 외부사용자는 해군(전투실험관련 부서)으로 한다. 사용자 요구사항은 네 가지 유형인 기술성 요구, 편의성 요구, 보안/안전성 요구, 운용성 요구를 파악하여 이를 전투실험센터 구축의 고려요소로 한다.

이러한 사용자 요구사항은 설문결과에 따른 중요도 척도에 따라 요구사항별 중요 정도를 파악할 수 있으며, 이를 통하여 입지평가를 수행할 수 있다.

사용자 요구사항 만족을 위한 해결방법간 상관관계를 설문의 척도에 따라 평가하여 해결방법간 긍정적 혹은 부정적인 관계가 성립하는지 판단할 수 있다. 이는 분석결과를 분석시에 부정적인 관계에 대한 의미를 설명하기 위함이다. 예를 들어, '지자체와의 협력이 용이한 입지'가 중요한 해결방법으로 평가받는 경우에는 지자체가 해당지역으로의 공공시설 이전을 원하는 이유가 크게 반영된 것이라고 할 수 있다. 이는 해당지역이 상대적으로 낙후되어 있다는 것이고, 이러한 지역은 '관련 학계와의 협력이 용이한 입지'가 부정적인 관계로 나타난다. 즉, 두 해결방법은 서로에게 반대되는 영향을 미치고 있음을 말한다. 이러한 경우에 선정된 지역은 지자체와의 협력은 용이하지만, 관련 학계와의 협력은 불리해 진다고 분석할 수 있다.

사용자 요구사항과 해결방법간 상관관계를 설문의 척도로 평가하여 입지 대안별 절대/상대평가 자료로 활용하기 위한 모형이다. 상호간에 관계모형과 사용자 요구사항의 중요도에 따라 해결방법의 가중치가 결정될 수 있다. 이를 품질의 집별로 수행하면서 최종 입지선정의 우선순위를 도출할 수 있다.

3. 전투실험센터 입지선정 모형

전투실험센터 부지선정을 위해서는 전투실험센

터의 임무 및 특성을 정확히 분석하여 검토기준으로 분류해야 한다. 부지선정을 분석하기 위해서는 기술적, 편의성, 보안 및 안전성, 운용성 측면의 네 가지 기준을 선정하여 정성적·정량적인 분석을 수행할 것이다.

3-1 입지선정기준 정성적 분석

부지선정을 위한 기술적 측면 분석시 중점사항은 다음과 같다.

첫째, 수상·수중·공중 세력의 모의를 위한 실험부지를 확보해야 한다. 이는 해군 전투실험의 목표가 되는 전력에 대해서 실험을 수행할 수 있는 가장 기본적인 준비사항이라고 할 수 있다. 실험부지는 지역적이든 공간적이든 상호효과에 의한 실험이 가능하도록 기반이 마련되어야 한다.

둘째, 첨단 센서체계의 시험 환경을 조성하기 위한 시험시설을 구성해야 한다. 미래전에 있어서 센서체계의 역할 및 가치가 더욱 증대되고 있는 실정이다. 센서와 같은 무기체계에 대한 전투실험은 공학적인 기반으로 전력에 대한 전투실험의 밑받침이 될 수 있는 수단이다.

셋째, 실체계 연동 실험 수행 및 최적의 운용효과 도출이 가능해야 한다. 전투실험센터에는 시뮬레이터와 시뮬레이션, 실체계를 활용하여 해군 무기체계의 성능을 평가할 수 있도록 임무가 주어져 있다. 시뮬레이터와 시뮬레이션만을 활용한 전투실험의 결과로는 만족할 만한 자료 수집이 어려운 것이 현실이다. 이와 병행하여 실체계와의 연동을 통한 전투실험을 수행할 수 있는 기반을 구축해야만 고가치의 자료를 수집하여 연구에 활용할 수 있을 것이다.

부지선정을 위한 편의성 측면 분석시 중점사항으로는 첫째, 대공 및 대함표적에 관한 전투실험이 용이하고, 육상시험평가체계(LBTS; Land Based Training System) 설치 및 운용에 대하여 군과 협조체제가 용이한 지역이어야 한다. 둘째, 해상/수중무기체계 개발에 참여하는 주요 연구부서 및 방산업체의 위치가 개발 협력 및 운용지원을 용이하게 받을 수 있는 지역이어야 한다.

부지선정을 위한 보안 및 안전성 측면 분석시 중점사항으로는 첫째, 시험장 주요시설을 외부로부터 보호하기 위한 공간을 확보하는 것이다. 둘째, 전투실험체계 실험시 주변 지형 및 시설으로부터 안전성을 확보하는 것이다.

부지선정을 위한 운용성 측면 분석시 중점사항으로는 첫째, 우수인력 확보가 용이한 지역이어야 한다. 둘째, 민원 발생요인이 없으며, 지자체나 지역주민으로 부터 지원을 받는 지역이어야 한다.

이와 같은 정성적 분석을 통해 전투실험 입지선정을 위한 사용자 요구사항과 해결방법을 도출하여 연구모형을 설정한다.

3-2 입지선정 연구모형 설정

품질기능전개에서 품질의 집은 통상 설계-부품-공정-생산단계별로 총 4개를 작성하여 절차에 따라 분석을 수행한다. 그러나, 사용자의 요구사항이 최종단계에 반영될 수 있다면, 공정의 특성에 따라 품질의 집은 증·감이 가능하다.[2] 본 연구에서는 사용자 요구사항과 해결방법, 해결방법과 입지대안간의 각각의 상관관계를 분석하여 최적입지를 선정하는 것이다. 그러므로 <그림 3>과 같이 요구사항 분석 단계 및 입지선정 단계로 2개의 품질의 집을 작성하여 분석하고자 한다.

품질의 집-1은 사용자의 요구사항과 해결방법(입지의 특성)간 상관관계를 분석한다. 품질의 집-2는 입지의 특성과 각각의 입지간 상관관계를 분석하여 입지간 우선순위를 부여하고자 한다.

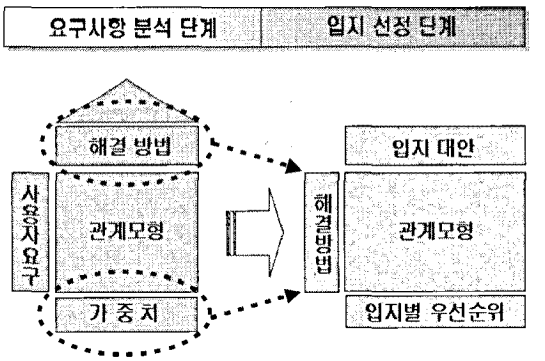
각 품질의 집은 설문을 수행하여 상관관계를 분석하는 것으로써, 총 3단계로 구성되어 있다.

이는 관계모형 척도 부여, 상관모형 척도 부여, 중요도 부여단계로 구분되어 진다.

3-2-1 사용자 요구사항 수렴

사용자의 요구사항은 1차로 인터뷰 및 관련 문서를 통하여 수집하였다. 이를 정리하여 2차 인터뷰를 수행하므로써 요구사항을 정제하였다. 정제된 요구사항을 기초로 하여 설문을 작성하고 pre-test를 수행하였다.

본 연구는 해군과 국과연이 공동운영하는 전투실험센터의 구축사업 타당성을 분석하는 것으로써, 부지선정에 관한 의견을 수렴할 수 있는 설문대상을 해군과 국과연으로 한정할 수 밖에 없다. 또한, 설문 대상자는 현재 전투실험센터 구축사업에 대한 충분한 이해와 지식을 보유한 실무자를 대상으로 해야 하므로 본 연구에서 목적을 달성하기 위하여 품질기능전개의 설문을 델파이법에 의해 수행하였으며, 2차에 걸쳐서 의견을 수렴하였다. 품질의 집에서 사용자 요구내용은 앞에서 정리한 정성적 분석내용을 기준으로 하여 KJ(Kawakita Jiro)법에 의한 요구사항 수준별 Grouping을 수행하여 선정하였다. KJ법은 데이터 및 정보를 분류, 집약해서 새로운 문제의 구조를 착안하는 발상법이다.[2] Grouping은 먼저 주제를 정하고 이에 해당하는 데이터를 수집한다. 데이터는 설문이나 인터뷰를 통해 카드화하고 의미가 유사



〈그림 3〉 품질기능전개 2단계 분석 절차

한 카드끼리 모아서 소그룹을 형성한다. 이와 같은 방법으로 기술적 측면, 편의성 측면, 보안 및 안전성 측면, 시험장 운용 측면으로 범주를 구분하였다. 설문결과 수상/수중/공중세력이 모의되어야 하고, 참여기관과의 협조가 용이해야 하며, 보안유지 및 우수인력의 확보 등 의 요구사항이 수렴되었다. 이를 정리하면 <표 1>과 같다.

해군과 국과연에서 총 10명의 실무 전문가를 선정하였다.

3-2-2 사용자 요구사항의 중요도 결정

사용자 요구사항은 모든 내용이 다 중요하다 할지라도, 품질기능전개는 어느 것이 다른 것보다

〈표 1〉 품질의 집-1의 사용자 요구사항

구 분	내 용	비 고
기술성 요구	• 수상/수중/공중 세력을 모의해야 한다. • 첨단 센서체계의 시험환경을 조성해야 한다. • 실체계와 연동실험을 수행해야 한다. • 수상/수중/항공세력을 위한 지형이 적합해야 한다.	R-1 R-2 R-3 R-4
편의성 요구	• 참여기관/부대간 협조체제가 용이해야 한다. • 전투실험 소요시간이 최소화되어야 한다. • 실험관계자의 지원이 용이해야 한다.	R-5 R-6 R-7
보안/안전성 요구	• 외부로부터 보호되어야 한다. • 대공실험시 지형적인 안전성이 확보되어야 한다.	R-8 R-9
운용성 요구	• 우수인력 확보가 용이해야 한다. • 지자체와 우호적인 공감대가 있어야 한다.	R-10 R-11

더 중요한지를 알아낼 수 있는 체계적인 방법을 제공한다. 중요도는 품질기능전개 과정에서 아주 중요한 역할을 한다. 중요도만큼 과정의 결과에 깊이 영향을 미치는 것은 없다. 따라서 중요도에는 고객의 의견이 아주 정확하게 반영되어야 한다. 중요도가 높은 요구를 충족시키기 위해서는 노력과 경비를 아끼지 말아야 한다. 그렇게 하면 중요도는 고객의 요구를 정확히 반영할 수 있도록 해줄 것이다. 중요도는 설문을 통해 결정되어 지며, 척도는 소수의 설문자에 대한 의견의 식별력을 높이기 위하여 5점 척도를 선정하여 절대값을 부여하도록 한다.

3-2-3 해결방법의 선정

해결방법은 사용자 요구사항을 성취시키는 수단이다. 문제를 해결하는데 도움이 된다면 어떤 의견이라도 해결방법이 된다. 해결방법은 과정/설비/수단으로 구성되어 있으며, 조직의 인원/부서/기능과도 연결되어 있다. 품질기능전개 과정 중의 이 단계에서는 조직의 축적된 지식이 이용되며 전문적인 협력이 절실하게 필요하다. 문제해결에는 다양한 의견과 견해가 필요한데, 그 이유는 한 사람이 혼자서 모든 문제를 풀 수 있을 만큼 충분한 지식을 갖고 있지 못하기 때문이다. 품질기능전개는 조직의 축적된 지식을 조직적이고 체계적인 방법으로 이용할 수 있도록 돕는다.

해결방법을 선정하기 위해서는 조직의 기술적 가능성과 비용 등 여러 가지 고려요소들이 있을 수 있다. 하지만, 우선은 모든 해결방법을 수집/분석하는 것이 중요하므로 사용자의 요구사항을 식별하면서 이를 해결하기 위한 의견을 같이 수렴하는 것도 좋은 방법이 될 수 있다. 사용자들의 요구사항들을 KJ법에 의해 분류하는 과정에서 이를 해결하기 위한 방법도 같이 모색해야만 한다. 이러한 방법으로 일단 잠재적인 방법들을 입수했으면, 그 중에서 최선의 것을 찾아내야 한다. 사용자 요구사항처럼 해결방법도 양을 정해야 하는데, 그렇게 하지 않으면 그것들이 성취되었는지를 확인하기 어렵게 된다. 사용자 요구사항의 분류 및 정리는 해결방법을 정하기 위한 준비단계라고 할 수 있다. 사용자 요구사항을 해결하기 위하여 다양한 의견을 수렴하고 분석한 결과, <표 2>와 같은 해결방법을 도출하였다.

3-2-4 상관모형의 분석

상관모형은 해결방법들간의 긍정적 혹은 부정적인 관계를 보여준다. 다시 말하면, 상관모형은 어떤 방법들이 서로에게 이익이 되는지 어디에서

〈표 2〉 품질의 집-1의 해결 방법(전투실험센터 입지의 특성)

구 분	내 용	비 고
해결 방법 (입지의 특성)	• 해상 시험소가 제공될 수 있는 입지(입지면적 및 주변환경 고려)	S-1
	• 수중 시험소가 제공될 수 있는 입지(입지면적 및 주변환경 고려)	S-2
	• 항공 시험소가 제공될 수 있는 입지(입지면적 및 주변환경 고려)	S-3
	• 적절한 강수/강우량이 유지되는 입지(입지의 기후적 특성 고려)	S-4
	• 적절한 조류/수온이 유지되는 해양에 근접한 입지	S-5
	• 부지가 평지로 제공될 수 있는 입지(활주로, 야외시험시설 고려)	S-6
	• 대공 가시권 확보가 될 수 있는 입지	S-7
	• 보안문제 해결이 가능한 입지	S-8
	• 기관과 부대간 협력이 용이한 입지	S-9
	• 관련 학계와의 협력이 용이한 입지	S-10
	• 지자체와의 협력이 용이한 입지	S-11

갈등이 발생하는지를 알아내기 위해서 쓰인다. 또한 어디에서 추가적인 조사와 개선노력이 필요한지를 지적해준다. 상관모형을 이용하면 자원을 잘 배치하여 다양한 목적으로 활용할 수 있다. 이런 관계들은 다른 곳에서는 거의 확인되지 않거나 기록되지 않기 때문에 상당히 중요하다.

3-2-5 관계모형의 분석

관계모형은 품질기능전개 모델의 중앙에 자리잡고 있다. 이것은 각각의 해결방법이 어떻게 각각의 사용자 요구사항을 수렴하는지 분석해보는 수단이다. 또 내용을 달성시킬 수 있는 가장 좋은 해결방법도 제시해 준다. 해결방법과 사용자 요구사항 사이에 어떤 관계가 있다면, 그 해결방법은 특정한 고객요구를 궁극적으로 만족시켜 주거나 문제의 해결책이 된다. 해결방법이 내용을 성취시켜 주느냐를 질문하므로써 관계가 결정된다. 해결방법과 사용자의 요구사항과의 관계정도는 설문을 통해 결정되어 지며, 5점 척도를 선정하여 절대값을 부여하도록 한다.

3-2-6 해결방법의 중요도 결정

해결방법의 중요도는 사용자 요구사항의 중요도(A_i)와 관계모형의 척도(B_{ij})와의 함수관계로 결정되어 진다. 즉 사용자 요구사항의 중요도 A_i와 관계모형에 들어간 척도들과 곱하여, 해결방법별로 그 합을 구하여 해결방법의 중요도로 산출한다.

- S-1~11 의 중요도 = $\sum(A_i \times B_{ij})$
  i(column), j(row) : 1,2,3,…11
  * A_i : 사용자 요구사항의 중요도
  B_{ij} : 해결방법의 척도값

4. 품질기능전개 적용결과

4-1 품질의 집-1 분석 (사용자 요구사항과 해결방법 상관분석)

우선 품질의 집-1을 구성하고 있는 사용자 요구사항(R-1 ~ R-11)과 해결방법(S-1 ~ S-11)과의 상관관계를 분석하였다. <표 3>은 해군 및 국과연 실무자 10명에 대한 설문에서 사용자 요구사항과

〈표 3〉 사용자 요구사항과 해결방법의 상관관계 분석 결과

구 분	중 요 도	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11
R-1	4.75	4.32	4.19	3.57	1.93	1.83	1.32	1.32	3.13	2.86	2.43	1.55
R-2	3.65	4.29	4.29	4.19	2.90	3.60	2.15	2.56	2.75	2.61	2.49	2.12
R-3	3.62	4.35	4.04	4.04	2.99	2.78	1.35	1.87	3.29	2.87	1.64	1.88
R-4	2.67	3.20	3.20	3.29	2.14	2.29	2.75	2.14	2.52	2.75	1.78	2.24
R-5	4.35	3.29	3.29	3.29	1.49	1.49	1.43	1.43	2.71	3.80	3.40	2.28
R-6	3.02	2.73	2.73	2.73	1.47	1.32	2.14	2.14	1.91	2.62	2.00	2.08
R-7	3.52	2.33	2.33	2.33	1.20	1.20	1.47	1.94	2.33	2.62	2.61	2.13
R-8	3.56	2.33	2.39	2.39	1.39	1.34	1.23	1.23	3.80	3.33	1.80	2.44
R-9	2.73	1.26	1.26	2.28	1.12	1.12	1.20	2.56	1.12	1.78	1.07	1.66
R-10	4.41	1.95	1.95	1.95	1.23	1.23	1.23	1.23	1.91	3.12	3.63	2.23
R-11	2.95	2.08	2.08	2.26	1.23	1.23	2.56	2.34	2.08	2.84	2.65	4.03
중요도(절대값)		117.69	116.18	116.42	68.48	69.55	64.83	71.32	100.44	113.30	94.50	86.49
중요도(상대값)		0.12	0.11	0.11	0.07	0.07	0.06	0.07	0.10	0.11	0.09	0.08
순위		1	3	2	10	9	11	8	5	4	6	7

해결방법간의 상관관계를 분석한 결과이다. 표의 밑에 제시되는 중요도(절대값, 상대값)는 사용자 요구사항에 대한 해결방법의 중요도를 나타낸다. 즉, 사용자의 요구사항을 가장 잘 해결할 수 있는 방법들의 우선순위를 나타낸다고 할 수 있다.

요구사항중에서 기술적 측면인 '해상/수중/항공 세력의 모의'를 가장 중요하게 평가하고 있으며, 이어서 우수인력 확보, 기관과 부대의 협력, 센서 시험환경 등이 중요하다고 하였다.

사용자 요구사항과 해결방법간의 상관관계를 분석한 결과 해결방법은 <표 3>과 같은 우선순위를 보인다. 해결방법은 전투실험센터가 갖춰야할 입지의 특성으로 볼 수 있다.

전투실험센터가 갖춰야 할 최선의 조건으로 해상/수중/항공 시험소가 제공될 수 있어야 하는 것으로 나타났다. 다음으로 기관과 부대와의 협력용이, 보안문제 해결, 관련 학계와의 협력성, 지자체와의 협력 등이 중요한 것으로 나타났다. 이는 전투실험센터가 기술적인 측면을 최우선으로 만족해야 하며, 이후 편이적인 측면이 만족되어야 함을 나타내고 있다. 기술적인 요소들은 전투실험 결과의 신뢰성을 결정하는 주요 요소이기 때문에 전투실험 결과 자료를 직접적으로 사용하게 될 해군과 국과연의 입장에서 높은 우선순위를 두고 있다고 판단되어 진다.

4-2 품질의 집-2 분석(해결방법과 입지대상 상관분석)

품질의 집-2를 구성하고 있는 해결방법(S-1 ~S-11)과 입지대상과의 상관관계를 분석하였다. <표 4>의 밑에 제시되는 중요도(절대값, 상대값)는 해결방법(입지의 특성)에 대한 각각의 입지대안별 중요도를 나타낸다. 즉, 해군과 국과연의 요구사항을 해결할 수 있는 방법(입지의 특성)을 어느 지역이 가장 많이 충족하는지를 나타낸다고 할 수 있다.

종합하여 보면 사용자 요구사항에서는 기술적 측면에서 "수상/수중/공중세력의 모의"를 가장 중요하게 평가했고, 해결방법(입지의 특성)에서는 "해상시험소 제공"여부를 가장 중요하게 평가하였으며, 그 결과 6개의 입지대상중 진해가 1순위로 선정되었다. 진해는 수상함 및 잠수함, 항공기를 운용할 수 있는 부대가 집결된 곳이며, 국과연

〈표 4〉 해결방법과 입지대상의 상관관계 분석 결과

구 분	중 요 도	대전 ADD	계룡대	동해	부산	진해	평택
S-1	117.69	1.25	1.25	3.78	4.01	3.59	3.07
S-2	116.18	1.25	1.25	4.07	3.39	3.70	2.62
S-3	116.42	2.94	2.86	2.35	2.81	2.48	2.46
S-4	68.48	1.91	1.91	1.90	1.99	2.55	1.91
S-5	69.55	1.07	1.07	2.02	2.26	2.42	2.02
S-6	64.83	3.61	3.63	2.23	1.86	1.64	2.39
S-7	71.32	1.99	1.97	2.44	2.19	1.58	2.62
S-8	100.44	3.54	3.00	2.69	2.89	3.29	3.09
S-9	113.30	4.44	3.68	2.61	3.13	3.87	3.06
S-10	94.50	4.22	2.92	1.69	2.97	1.94	1.85
S-11	86.49	2.84	3.68	2.32	1.75	2.16	2.03
중요도(절대값)		2718.42	2517.28	2707.36	2840.88	2842.99	2573.22
중요도(상대값)		0.1678	0.1554	0.1671	0.1754	0.1755	0.1588
순위		3	6	4	2	1	5

6체계본부와의 인접성으로 기관과 부대와의 협력이 용이하다는 것 등이 주요 기준을 만족하여 최우선 입지로 선정된 것으로 판단된다. 2순위로 선정된 부산은 작전사에 전투실험을 실질적으로 수행할 수 있는 실체계들이 있고, 진해 다음으로 국과연(6체계본부)와 인접하고 있으며, 관련학계와의 협력이 용이하다는 측면에서 높은 평가를 받은 것으로 보인다.

4-3 설문결과의 통계적 유의성 검정

설문결과에 대한 분석결과에 따라 입지대안 6개소의 선호도에 따른 순위를 결정하였다. 하지만, 입지대안별 순위가 과연 통계적으로 유의한지를 검정해야만 한다. 입지대안 6개소에 대한 설문결과의 모평균들이 서로 같은가를 비교하기 위하여 다수표본의 가설검정에 사용하는 기법인 분산분석을 사용한다.

분산분석은 집단간 분산과 집단내 분산을 비교하여, 집단간 분산이 집단내 분산보다 상대적으로 아주 크다면 귀무가설은 기각된다. 즉, 입지대상 6개의 집단간 평균의 차이가 존재한다고 할 수 있다. 분산분석에 의한 통계적 검정은 유의수준과 임계치를 결정하여 정확한 결과를 확인할 수 있다.

본 연구에서는 집단을 입지대상 6개소로 하여 이를 0.05의 유의수준으로 일원 분산분석을 수행하였다. 입지대상 6개소의 평균의 차이는 없다는 것을 귀무가설로 한다.

<표 5>, <표 6>과 같이 분산분석을 수행한 결과, F 검정통계량값은 0.086로서 유의수준 0.05인 경우의 기각치 F(5, 54)=2.3861보다 작고, p값 = 0.994 > 0.05 이다. 그러므로 귀무가설은 채택되어 지고, 입지대상 6개소에 대한 평균의 차이는 없다. 즉, 입지대상 6개소에 대한 중요도의 차이는 통계적으로 유의하지 않다. 이는 입지대상 6개소에 대한 집단간 분산보다 집단내 분산이 상대적으로 크기 때문에 나타나는 결과이다.

〈표 5〉 QFD 설문결과 분산분석 요약표

인자 수준	관측수	합	평 균	분 산
대전 (ADD)	10	32,882	3,288	875,031
계룡대	10	31,304	3,130	1,319,877
동해	10	33,179	3,317	1,753,152
부산	10	34,329	3,432	1,250,491
진해	10	33,715	3,371	938,922
평택	10	32,146	3,214	2,025,165

통계적 검정 결과, 품질기능전개를 활용한 전투실험센터의 최적입지 선정을 위한 설문결과는 입지대상별 선호도에 따른 순위결정의 의미만 있을 뿐이다. 입지들간에 있어 선호도는 통계적으로 유의하지 않음을 알 수 있다.

5. 결 론

전투실험센터는 해군의 전투실험 소요를 주관하고, 관련기술의 연구개발을 수행하는 시설이다. 해군과 국방과학연구소가 공동으로 운영하면서 관련기관이나 학계, 방산업체와 긴밀한 협조를 수행할 수 있는 여건이 마련되어야 한다. 또한, 현재 및 미래 소요 전투실험을 예측하여 모두 수행할 수 있도록 지리적, 지형적 특성에 적합한 입지로

〈표 6〉 QFD 설문결과 분산분석표

변동의 요인	제곱합	자유도	제곱 평균	F 비	p-값	F 기각치
처리	589,666	5	117,933	0.086	0.994	2.3861
잔차	73,463,771	54	1,360,440			
계	74,053,437	59				

선정되어야 한다.

이를 위하여 전투실험센터의 입지선정 기준은 운영목적을 고려한 정성적 분석으로 수립하였다. 기술적, 편의성, 보안 및 안전성, 운영성측면에서 전투실험센터가 갖추어야 할 기본적이고 기술적인 조건을 분석하였다.

품질기능전개를 적용함에 있어 의사결정단계를 고려한 2단계 품질의 집을 사용하였으며, 사용자 요구사항과 해결방법, 입지대안별 상관관계를 분석하여 최적 입지의 우선순위를 선정하였다.

전투실험센터의 입지에 대한 사용자 요구사항 중 "수상/수중/공중세력의 모의", "실체계와의 연동", "첨단 센서체계 시험환경"이 가장 중요하게 평가됐으며, 6개의 입지대상중 진해가 1순위로 선정되었다. 진해는 수상함 및 잠수함, 항공기를 운용할 수 있는 부대가 집결된 곳이며, 년중 양호한 기상 등이 주요 기준을 만족하여 최우선 입지로 선정된 것으로 판단된다.

아직까지 입지선정시 품질기능전개 방법론의 적용사례는 많지 않은 것이 현실이다. 기존의 입지선정논리들은 비용절감이나 접근성을 중시하며 첨단기술인 지리정보시스템을 적용하는 등 지속적으로 발전하고 있다. 하지만, 국방분야의 연구시설은 운용의 효과성 및 효율성을 보다 중요시하면서 정책적인 판단에 따라 그 입지가 결정되었다. 비록 정책적으로 결정된다 하더라도, 대안들간 정량적인 비교자료를 제시할 수 있다면, 최종 의사결정권자의 올바른 판단에 도움이 될 것이다.

본 연구는 국방분야의 연구시설을 구축함에 있어 운영목적을 최대한 충족하면서도 사용자의 의견도 충분히 반영할 수 있는 입지선정의 새로운 방법론을 제시하고자 하였다. 다만, 입지선정시 비용 및 기타 제약사항을 고려하지 못한 점이 본 논문의 제한점이라 할 수 있다.

참고문헌

[1] 국방과학연구소, 「전투실험센터 추진 계획 보고」, 2008.

[2] 김영한 외 1명, 「품질만족 리엔지니어링」, 성림, 1994.

[3] 김탁곤, 「미래 해군 전투실험을 위한 M&S 기술」, 해군 전투실험 발전 세미나, 해군전투발전단. 2008.

[4] 노태욱 역, 상업용부동산 입지, 부연사, 2004.

[5] 조근태 외 2명, 계층분석적 의사결정, 동현출판사, 2003.

[6] Begg I. G., Cameron G.C., High Technology Location and the Urban Areas of Great Britain, Urban Studies, Vol.25, 1988.

[7] Guinta, Lawrence, R. Nancy & C. Praizer, The QFD book: Team Approach to Solving Problems and Satisfying Customers Through Quality Function Deployment, Auditrol, Inc., 1993.

[8] Reilly, W. J., Methods for the Study of Retail Relationships, University of Texas Bulletin, Austin, TX; University of Texas, 1929.

[9] Saaty, T. L.. The Analytic Hierarchy Process, McGraw-Hill, 1980.

[10] Saaty, T. L., 「Decision Making with Dependence and Feedback : The Analytic Network Process」, RWS Publisher, 2001.

▌저자소개▐

오 진 석(E-mail : skjino77@naver.com)

1997 한남대학교 공과대학 졸업(공학사)
2007 국방대학교 국방관리학과 졸업(국방관리 석사)
2008 국방대학교 국방관리학과 박사과정
현재 국방대학교 국방관리학부 학생장교
관심분야 다기준 의사결정지원 시스템, 시뮬레이션, EA

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 국방관리학부 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