

## 한국의 IQUE 적용방향 제시

— 항공분야를 중심으로 —

張 相 龍\*

### ABSTRACT

Quality Assurance Method of Defense Logistics Agency, U. S. A., was changed from Contract Quality Assurance Program to In-Plant Quality Evaluation in May, 1990. IQUE focuses on working with contractor in spirit of team work to measure and continuously improve processes and resulting product quality. The goals are to achieve customer satisfaction, improved product quality, and a reduction in the costs of items and ownership. It is suggested to adopt and apply the IQUE method to the effective accomplishment of Korean aircraft projects.

### 1. 서 론

品質保證이란 製品 및 用役의 특성이 고려된 품질을 요구한 후 이러한 요구사항에 대한 만족여부를 확인하는 계획적이고 체계적인 활동이다.

과거의 품질보증 개념은 생산된 제품이 계약 요구조건과 제품규격에 일치되었는지를 확인

하는 방법으로 檢査에 의존 하였으나, 점차 제품들이 高性能化, 高精密化됨에 따라 검사만으로는 제품의 불량방지 및 신뢰성 확보가 곤란하게 되었다.

'70년대의 품질보증 개념은 생산단계에서부터 불량발생을 예방하기 위하여 생산업체가 소

\* 국방품질관리소 책임연구원 산업공학박사

정의 품질시스템을 갖추도록 하고 이를 확인하는 업무에 품질보증활동의 초점을 두었다. [1]

특히, 군수품에 대한 정부 품질보증활동은 제품특성을 고려하여 I형에서 V형으로 품질보증形態가 분류된다. I~III형은 常用 또는 단순구조 품목으로서 업체의 자체 품보활동에 대부분 의존하고 있다. IV, V형은 검사제도 요구서 (MIL-I-45208A) 또는 품질 프로그램 요구서 (MIL-Q-9858A)에 의거 품질시스템을 구비토록 하며, 각 형태별로 정부 품질보증활동의 범위 및 내용을 달리한다. [2]

미국의 경우 '90년대까지는 생산업체 품질시스템을 평가하는 방법으로 계약업체 품질보증제도인 CQAP (Contract Quality Assurance Program)를 적용하였으나, 이 제도는 정부 품질보증 요원들이 업체의 절차만을 중요시하게 됨으로써 品質不一致物資의 納品사례가 자주 발생하게 되었다.

또한 이 제도는 업체로 하여금 피동적 자세를 견지하게 함으로서 업체는 요구품질 유지에만 급급하여 품질에 대한 개선활동은 미흡할 수밖에 없었다. [3] 이러한 점을 補完하기 위하여 工程의 適合性 檢證 및 개선 활동을 중요시하는 생산 공장내 품질평가 제도인 IQE (In-Plant Quality Evaluation)를 '90. 5월부터 새롭게 적용하게 되었다.

항공기의 경우는 약 20만개 이상의 부품들이 조립되는 체계장비로서 飛行安全性 保障과 製造 工程上的 품질신뢰성 확보가 가장 중요시된다. 따라서 '90년대초부터 이미 시작된 중형헬기 (UH-60) 및 한국형전투기 (F-16) 사업, 훈련지원기 (KTX-1) 및 고등훈련기 (KTX-2) 사업등, 기술도입 생산 또는 독자 연구개발을 바로 눈앞에 두고있는 시점에서 IQE제도 도입에 대한 필요성은 자연스럽게 대두되었다.

이에 本考에서는 미국정부의 IQE 개념소개, IQE와 CQAP의 비교분석, 항공기의 품질보증업무 특성 등을 고찰한 후 항공분야에 대한 IQE 적용 방향을 제시하고자 한다.

## 2. IQE개념 소개

현재 미국 정부요원이 생산공장에서 적용하고 있는 IQE (DLAM 8200. 5)는 美 軍需 業界에서 과거 25년간 운용해오던 CQAP (DLAM 8200. 1)를 대신해 주는 새로운 품질보증 제도로서 그 有用성이 증대되고 있다. 이 IQE는 '87년 9월 미국 국방군수본부 (DLA; Defense Logistics Agency)의 품질보증국 주관으로 개발되었으며 그 개발경위는 다음〈표 1〉과 같다.

IQE의 개발동기는 종래의 계약업체 품질보증제도인 CQAP를 적용함에 있어 다음과 같은 문제점들이 대두되었기 때문이다. 이러한 문제점들은 크게 5가지로 요약된다. [4]

첫째, 기존의 CQAP제도는 정부 품보요원들이 품보업무 수행시 업체가 각종 품질보증절차를 이행하는 측면만을 중요시 여긴 나머지 재품확인 검사를 소홀하게 다음으로써 規格不一致物資의 納品사례가 빈번하게 되었다. 實例로 '88 회계 년도에 미 군수본부 (DLA) 各廠에 納품된 군수품중 약 7.5%가 규격불일치품으로 나타났다. [5]

둘째, 형식과 틀에 짜여진 업무형태로 정부 품보활동이 이루어짐으로써 업무의 탄력적 응용이 곤란한 점이다.

셋째, 과도한 서류작성등 불필요한 행정업무 증가로 인한 품질비용이 상승되었다.

넷째, 산업전반에 걸친 급격한 생산 및 加工 設備 기술의 발전에 副應하여 기술적 측면에서

〈표 1〉 IQUE 개발 경위

구분	추진내용
1987 이전	미국 국방군수본부에서 CQAP (DLAM 8200. 1) 적용
1987. 9	미국 국방군수본부 품질보증국에서 IQUE 개발위원회 발족
1988. 11	미국 국방군수본부 품질보증요원으로 IQUE 실무위원회를 구성하여 IQUE 개발 시작
1989. 2	실무위원회에서 IQUE 초안작성 완료
1989. 2	외부 전문인사로 구성된 IQUE 자문단에서 초안내용 보완 및 개념정립
1989. 3	실무위원회에서 IQUE 문서화 완료
1989. 4	실무위원회에서 IQUE 교육용 교재 작성
1989. 5	품질보증국에서 IQUE 제도 공표
1989. 6	IQUE 시범 운영
1989. 11	시범운영시 도출된 문제점 보완 및 개선
1990. 5	계약업체를 대상으로 IQUE 제도 적용시작 DLA Manual 제정 (DLAM 8200. 5)

의 정부 품질보증제도의 개선이 요구되었다.

다섯째, 종합적인 품질경영 제도인 TQM (Total Quality Management)의 확산으로 정부와 업체간에 새로운 품질보증개념 정립이 필요하게 되었다.

IQUE는 最高經營者로부터 일선 實務作業者에 이르기까지 전 조직 구성원이 품질향상을 위하여 자발적으로 참여하는 TQM 기본정신에 입각하여 운용되고 있다. 즉, 계약부서, 계약 집행 및 품질보증부서, 그리고 계약업체간에 이루어지는 일련의 계약관련 업무는 제품의 품질향상이라는 궁극적인 목표에 附屬된다. 따라서 정부 품보요원은 계약업체와 함께 제품의 품질향상이라는 공동의 목표를 효과적으로 달성하기 위하여 협동정신 (Team-Work)을 발휘할 필요성을 느끼게 된다. 이와같은 정부와 업체간의 협동정신은 생산공정의 파악 및 檢證, 공정데이터 분석등의 지속적인 추진을 통

하여 最適의 공정을 設定함에 있어 크게 기여할 수 있다는데 그 의미를 둘 수 있다.

IQUE 제도에서 강조되는 점은 공장에서 작업완료 후에 결함찾기 검사 보다는 공정이 진행될 때 결함예방 활동에 중점을 둠으로써 內在된 痼疾의인 문제점을 사전에 발견, 시정조치를 통해 지속적으로 공정개선을 추구한다는 것이다. IQUE의 이러한 공정개선 활동은 제품의 공정이 완료된 후가 아닌 공정이 진행중에 이루어짐으로 순기비용 (Life-Cycle Cost)을 節減시켜 준다. 정부 품보요원들이 IQUE 제도를 적용시에는 계약내용, 가공설비, 제품 생산 및 공정라인에 이르기까지 전 과정에 對하여 세심한 관심을 기울이면서도 生産與件 變化에 따라 탄력적인 운용이 요구되는데 그중 중요한 정부 품질보증업무 절차는 다음과 같다. [6]

첫째, 계약된 제품의 생산공정을 검토 분석

한다. 여기에서는 기술자료 및 계약요구조건을 충분히 검토한 후 설계 및 생산과 관련된 제반지식을 습득한다. 계약업체의 공정 관리를 담당하는 부서는 검사 및 시험평가가 적용될 공정, 자료 수집이 필요한 중요공정 등을 분석하기 위하여 細部 공정의 흐름도를 작성한다.

둘째, 검사, 시험, 기술관리, 제조, 출하, 구매, 입고의 전체 생산 라인에 대해 각 공정별로 계약요구조건의 충족여부를 입증한다.

제품생산시 가장 크게 영향을 미칠수 있는 핵심공정, 手作業 및 高難度의 기술로 생산공정 자체가 불안정하거나 보편화가 되지 못한 기술을 적용하는 공정 또는 계약요구조건에서 공정에 대한 규격이 특별히 명시된 열처리, 용접, 비파괴 검사 등의 공정, 계약부서가 요구하는 특수검사 및 시험공정 등에 대해 우선적으로 평가요소를 설정한다.

셋째, 계약업체가 규격대로 설치한 공정라인의 운영능력을 평가하기 위한 제품 검사 활동이다. 이러한 활동은 기복이 심하거나 문제점이 발생된 공정을 선택하여 실시하며 이를 통해 계약업체 공정관리의 적합성을 평가할 수 있다.

넷째, 계약업체의 자체 시험평가 측정치와 불량률 분석자료 등을 수집해서 통계적 방법으로 週期的인 분석을 한다

다섯째, 제품 검사 결과 불만족 사항, 사용자 불만사항 및 제조 공정 입증시 발견된 계약 불일치사항 등에 대해 시정조치를 취한다. 現場의 공정라인중 潛在的으로 품질개선의 여지가 있는 분야를 대상으로 지속적인 공정개선 활동을 하는 단계이다.

여섯째, 제품 사용자 만족을 충족시키기 위하여, 계약업체의 각 부서 요원, 사용자 기타 계약집행 부서 요원들이 제품생산 전반에 대하여 품질향상과 관련, 상호의견을 교환하여 개선해

나가는 단계이다.

### 3. CQAP와 IQUE 제도 비교

종래의 계약업체 품질보증 제도인 CQAP의 운영 목표는 단순히 제품 규격과 일치되는 합격품의 受納 保障에 있었다. 그러나 IQUE는 고객의 요구 품질에 대한 만족도 보장, 지속적인 공정개선, 제품의 품질향상 및 제품 비용의 절감 등으로 그 운영 목표가 확대되었다. CQAP와 IQUE를 각 요소별로 비교해 보면 다음 < 표 2 >와 같다.

기존의 CQAP는 절차검토 → 절차평가 → 제품 확인검사 → 시정조치 등의 품질보증 절차대로 진행되지만, IQUE는 주로 생산공정을 통계적 공정관리 기법을 활용하여 지속적으로 개선함으로써 제품의 품질향상을 追求하는 것이다. CQAP와 IQUE 품질보증절차를 요약하면 < 표 3 >과 같다.

이상과 같이 CQAP와 IQUE 제도를 비교 분석한 결과 근본적인 차이는 CQAP의 경우, 정부와 업체가 품질보증업무를 절차와 형식이 중시되는 경직된 업무분위기에서 추진하는 것이라면, IQUE의 경우는 업무의 相互信賴속에서 협력체계를 이루며 품질 향상이라는 궁극적인 목표를 이루어 나가는 것이라 하겠다. IQUE는 CQAP 개념을 완전히 도외시키고 IQUE 개념만을 추진하는 것이라기 보다는 업무의 중심 활동을 공정개선 위주로 변화시키는 데 큰 意義가 있다.

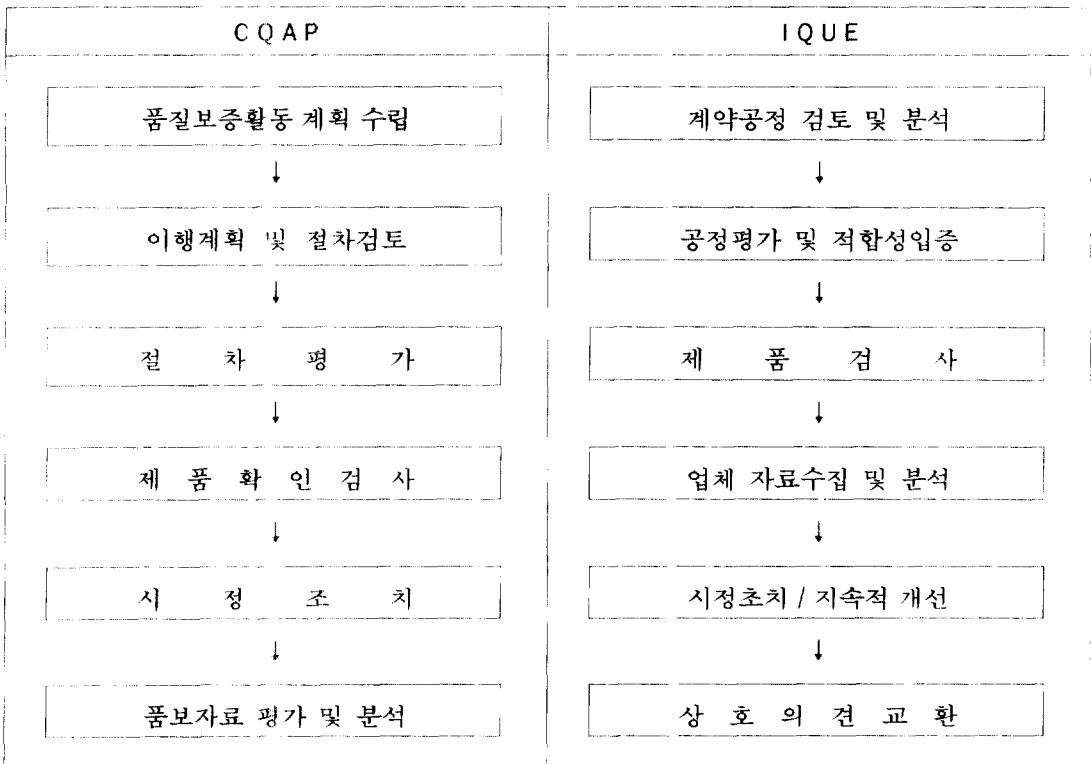
### 4. 항공분야 IQUE 적용방향 提示

항공분야 품질보증 업무 수행시 적용될

〈표 2〉 CQAP / IQUE 개념 비교

구 분	CQAP	IQUE
목 표	· 규격에 일치하는 제품보증	· 사용자 만족도 보장을 위한 지속적 품질개선 추구
업무활동 중점사항	· 업체 절차의 확인, 평가 · 제품 확인검사	· 제조 공정 검토, 진단 및 개선
적용기법	· 주어진 기준서와 품질자료에 의거 품질불일치 여부 확인	· 반복적 공정라인 점검, 분석, 개선
샘플링 검사방법	· 기준서에 의거한 일정한 샘플링 방법 및 頻度 적용	· 제품 감사를 통해 샘플링 방법의 탄력적 적용
업체창구	· 품질관리부	· 기술, 생산, 품질관리부서 등 전부서
품보요원 역 할	· 불량품 색출 활동 · 교통순경 (Policeman) 역할	· 팀웍 활동 (개선, 불량예방) · 원격제어 교통체증 탐지기

〈표 3〉 CQAP / IQUE 품질보증절차 비교



IQE 제도의 추진방향을 제시하기에 앞서, 우선 국내 품질보증 수준과 항공기만이 가지는 품질보증 업무의 특성을 전반적으로 살펴보고자 한다.

'70년대초까지 국내 항공산업은 軍用機의 단 순정비 위주로 운영되어 오다가 '70년대말에 들어 500MD 헬기 免許 생산, 이어서 '80년대의 F-5 전투기 면허 생산, '90년대의 중형헬기(UH-60) 기술도입 생산을 시작으로 하여 본격적인 항공기 생산단계로 접어들었다.

民間 항공분야 품질보증 업무는 '87년 항공 우주산업 개발촉진법이 제정됨에 따라 항공기 및 器機류의 성능 및 품질업무는 공업진흥청의 지정에 따라 항공우주연구소가 수행하고 있다. 군수 항공분야는 군수품의 量産 품질보증업무 전담기관인 국방품질관리소가 '90년부터 중형헬기(UH-60) 사업을 성공적으로 수행해 오고 있을 뿐만 아니라, 한국형 전투기(F-16) 사업의 품질보증 활동을 지속적으로 강화하고 있다.

現 時點에서 항공분야 품질보증의 기술적 수준은 아직은 미흡한 상태에 있으며, 제품의 품질이 중요시되는 국제적 여건하에서 先進 품보기법의 도입은 과학기술 발전 측면에서도 우리가 해결해야 될 命題 중의 하나임에 틀림없다. 이러한 관점에서 항공분야 품질보증 업무 수행상의 그 특성을 고찰해 보면 다음과 같다.

첫째, 국내 항공기 생산의 경우에는 외국의 原製作社와 기술도입 면허 생산 방법이 대부분이므로 설계 품질보증개념 파악이 곤란하여 기술변경 등의 품보업무 활동에 어려움이 많다.

둘째, 국내에서 항공기 생산시 長期間 物量 保障이 어려워 단기간의 단순조립생산 위주로 치우치게 됨으로써 국산화 과정에서 습득이 가능한 전문 품질보증기법의 蓄積이 어렵다.

셋째, 수많은 항공기의 구성품중 어느 한 부

품이라도 품질상의 문제점이 발생된다면 항공기 사고와 直結되므로 모든 부품들에 대한 신뢰성 확보를 위하여 전 공정의 診斷과 檢證이 요구된다.

넷째, 항공기 생산시 전 공정의 自動化는 불가능하므로, 상대적으로 수작업 공정이 많고, 검사위주로는 품질보증 업무의 신뢰성 확보가 곤란하여 전 종업원의 自發的인 품질보증 활동 참여와 지속적인 생산공정의 개선이 요구된다.

다섯째, 장비가격이 高價이며 품질불량으로 인한 항공기 사고발생시에는 人命 및 재산상의 엄청난 손실을 유발하게 되므로 사전예방 활동이 중시된다.

이상과 같이 위에서 考察한 품질보증업무 수행상 항공 분야만이 가지는 특성이 고려된다면, 계약업체는 업체대로 전 사원이 자발적으로 품질보증 활동에 참여함은 물론 효과적인 품질보증 체계를 구축하여 품보능력을 배양해야 할 것이다. 정부는 정부대로 모든 공정 라인에 대한 診斷, 제품 監査 및 지속적인 개선활동 등이 포함된 정부 품질보증 계획을 수립 시행하지 않을 수 없을 것이다. 이러한 관점에서 IQE 제도는 시대적으로 항공기 품질보증 업무에 적합한 제도로 판단된다. 따라서 앞으로 한국의 항공분야 품질보증 업무의 IQE 도입방향을 다음과 같이 제시하고자 한다.

첫째, IQE 도입의 前提로서는 무엇보다도 계약업체 품질시스템의 확립이 요구된다. 특히 MIL-Q-9858A에서 요구하고 있는 품질시스템이 항공 산업 참여업체에 완전히 정착되지 못한 상태에서 IQE가 추구하는 통계적 공정관리 및 생산공정 개선에만 置重할 경우 전반적인 품질보증업무에 혼란과 불균형을 招來할 수도 있기 때문이다.

둘째, IQE의 기본정신은 종합적 품질경영(TQM)에 두고 있으므로 회사의 경영방침 및

정책이 제품의 품질향상에 초점을 두어야 하며 생산현장에서는 통계적 공정관리기법을 통한 품질관리 활동이 정착 되어야 한다.

셋째, IQUE에서 가장 강조되는 공정 개선을 위하여 우선적으로 생산 공정 분석능력이 요구된다. 이를 위해서는 전 생산공정을 세부적으로 검토하여 분석할 수 있는 유능한 전문 기술요원을 所定의 교육훈련을 통해 양성해야 한다.

넷째, 미국의 IQUE 적용 사례에 대한 정보를 수집활용해야 한다. IQUE 實用化를 위한 최초 단계에서는 선진국의 事例를 모방하여 실행하는 방법이 시행착오를 줄일 수 있는 捷徑이 될 수 있다. IQUE 적용사례에 관한 각종 정보의 수집은 공식적인 정부간 협조는 물론 개인간의 접촉등의 다각적인 방법으로 획득된 정보를 효율적으로 사용할 수 있는 방법이 강구되어야 할 것이다.

다섯째, IQUE의 적용범위를 漸進的으로 확대해 나간다. 예를들면 사용자 운용결함자료를 수집, 분석해서 반복 결함 품목의 생산공정에 IQUE를 우선 적용하고, 그 결과를 분석하여 불량률 감소, 품질향상, 원가절감 등의 효과가 나타날 경우에는 그 적용범위를 확대시켜가며 한국 현실에 맞는 IQUE 모델을 개발하여 정착시킨다.

## 5. 결 론

最近 우리나라 산업의 弱화된 국제경제력을 회복하고 경제발전을 持續하기 위해서는 첨단 과학기술 전쟁에서의 勝者가 되지 않으면 안된다. 市場性 측면에서 말한다면 “기술 전쟁”의 승자는 국가 산업의 품질보증 능력에서 누가 優位를 占하느냐에 달려 있다고 할 수 있다.

현재 우리는 정부와 민간 업체 공히 국내 항공산업의 첨단 과학기술능력 확보를 위해서 KFP 기술도입생산 등 첨단과학기술의 寵兒라고 할 수 있는 항공기 생산에 總力을 傾注하고 있다. 이러한 지점을 맞이하여 항공기 생산시 반드시 적용해야 되는 품질보증 업무의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않을 것이다. 왜냐하면 항공기의 품질은 事故와 直結될 수 있으며 航空戰力 增強이나 國內 航空産業 育成 등에도 중요한 요소로 작용되기 때문이다.

이러한 측면에서 IQUE 제도의 도입은 우리에게 중요한 의미를 갖는다. IQUE 제도의 최대 強點인 생산공정 개선을 통한 불량률 감소 및 신뢰성 확보로 항공분야 품질보증 업무의 획기적인 발전을 기대할 수 있다.

本考에서 소개된 IQUE 제도가 정부, 민간업체를 망라하여 국내 항공산업 전반에 활용되어 定着된다면 국가 항공산업 발전에 크게 寄與할 수 있을 것이다.

參 考 文 獻

1. 이재경, “군수품 품질보증과 품질시스템”, 12월, 1992, pp. 22-27.
2. 국방부 훈령 제 436호, “군수품 품질보증 규정 및 관련지침”, 1991, pp. 41-46
3. “*Contract Quality Assurance Program Manual*”, Department of Defense, U. S. A., 1976, pp. 1. 1-3. 2.
4. “*In-Plant Quality Evaluation Manual*”, Department of Defense, U. S. A., 1990, pp. 1. 1-2. 3.
5. Garner, C. F., “*In-Plant Quality Evaluation*”, Quality Forum, Vol. 17, No. 3, U. K., 1991, pp. 111-121.
6. Student Work Book, “*In-Plant Quality Evaluation*”, Department of Defense, U. S. A., 1990, pp. 3. 1-3. 3.