

軍需品 품질보증과 품질시스템

李在敬 品管所 사업총괄실장



품질시스템을 확립하고 제품생산에 임하는 것이 구매자와 생산자 모두에게 이득이 돌아간다는 것은 주지의 사실입니다. 이는 최근 민수분야에서 적극 추진되고 있는 ISO 9000 시리즈 도입의 추세에서도 증명되고 있습니다

이제는 우리도 군수산업에서의 품질기술이 민수산업에 까지 파급효과를 미칠수 있도록 선도적 역할을 해야 합니다. 여러 가지 구태의연한 관례를 과감히 탈피하여 새로운 기법들이 적용되어야 할 것입니다 생산업체의 품질시스템 확립과 이에 따른 선진적 정부 품질보증활동이 우리 군수산업 품질기술 발전의 새로운 출발점이 되어야 할 것입니다

高度 정밀 무기체계는 대단히 복잡다단한 품질특성의 양상을 띄게 되며, 생산된 제품이 복잡한 품질특성을 모두 갖추고 있는가를 판단하고 확인하는 분야는 생산기술 이상의 또 하나의 전문 분야로 발전되어가고 있습니다.

군수품의 경우 품질요구 및 특성은 더욱 엄격하여 사용자 입장에서의 신뢰성, 유용성, 정비성, 내구성등으로 표현되고 있으며, 이러한 특성을 어떻게 효율적으로 확보하느냐가 군수품 품질보증의 요건이라 할수 있습니다.

이 글에서는 이러한 군수품 품질보증에서의 「검사」와 「품질시스템」의 개념을 살펴보고, 우리 군수품 품질보증의 방향을 양산품질보증 위주로 고찰해 보고자 합니다.

검사와 품질시스템

KS A 9000에서는 품질보증을 『제품 또는 서비스가 주어진 품질요구를 만족하고 있다는 타당한 신뢰감을 주는데 필요한 모든 계획적이고 체계적인 활동』이라고 정의(定義)하고 있습니다.

또한 이 정의의 활동주체가 누구냐에 따라 제1자 품질보증, 제2자 품질보증, 제3자 품질보증으로 구분할수 있습니다.

제1자 품질보증은 생산자 자신이 주어진 품질요구를 만족시키기 위한 계획적이고 체계적인 활동이라고 할수 있습니다.

제2자 품질보증은 이 활동이 구매자 또는 구매자를 대표하는 어떤 기관에서 행해지는 것으로, 국방부의 군수품 품질보증활동이 이에 해당한다고 볼수 있습니다.

제3자 품질보증은 생산자와 소비자외의 제3자 즉 정부 또는 공인기관의 활동으로, 해운업에서의 선박제조에 대한 제3자 검사를 효시로 하여, 제품의 안전성 확인 위주의 활동에서 최근에는 각종 품질인증제도가 도입되어 활용되고 있습니다. 그 대표적인 예가 각종 품질표시 제품을 들수 있습니다.

제2자 품질보증의 경우 품질보증의 주체는 구매자(또는 대리인)가 되며, 그 활동은 품질보증 정의에 따라 크게 2단계로 이루어진다고 할수 있습니다.

첫 단계는 어떠한 품질을 요구하는 것입니다. 이러한 품질요구는 통상적으로 규격서 및 관련문서에 의하여 이루어집니다.

두번째 단계는 품질요구를 만족하고 있다는 신뢰감을 얻기위한 활동, 즉 생산자가 주어진 품질요구를 만족시키고 있는가를 확인하는 활동을 수행하는 단계입니다.

1960년대 이전까지는 제1단계의 품질요구는 단순히 제품규격서 및 관련도면이었으며, 제2단계의 확인활동은 주로 「검사」에 의해 이루어졌습니다. 그러나 이러한 검사는 이미 만들어진 제품을 대상으로 하기 때문에 여러가지 약점을 포함하고 있습니다.

아무리 발전된 검사시스템을 동원한다 하더라도 모든 결함과 모든 불량품을 완전히 제거한다는 것은 불가능합니다.

전수검사를 실시한다는 것은 경제적인 이유로도 불가능하지만, 만약 제품특성상 실시가 필요한 경우에도 파괴시험인 경우, 시행이 곤란하고 검사원의 활동 한계성등으로 효율성을 기대한다는 것은 사실상 불가능합니다.

또한 샘플링 검사의 경우도 100%의 신뢰도를 확보할수 없다는 특성이 있습니다.

대상제품이 복잡 정밀화되어 갈수록 완성된 제품(또는 부품)에 대해 「검사」만으로 품질의 신뢰성을 완전 확보한다는 것은 어려운 것입니다. 검사를 아무리 엄격하게 시행해도 불량 또는 결함이 감소되는 것은 아닙니다. 검사를 강화하면 할수록 검사비용은 더 증가되고, 특히 고도정밀장비에서는 효율성이 한계에 이르는 것입니다. 이러한 점이 검사를 주된 수단으로 하는 품질보증(특히 제2자)의 한계입니다.

각 품질시스템 규격의 요구사항 비교

요구개념	美軍(MIL-Q-9858A)	나토(AQAP-1)	국제표준(ISO 9001)
공 통	조 직 최초 품질계획 수립 작업지침서 기 록 시정조치 도면, 문서 및 변경 측정 및 시험장비 구매관리 제조관리 : 자재 및 자재관리 생산공정 및 제조 완제품 검사 및 시험 취급, 저장 및 납품 규격불일치 물자 통계적 품질관리 및 분석 검사상태의 표시	조 직 품질관리 체계 검토 계 획 품질관리 문서 기 록 시정조치 문서관리 및 변경관리 검사, 측정 및 시험장비 관리 계약구매물자 및 용역관리 제조관리 공정, 최종검사 및 시험 취급, 저장, 포장 규격불일치 물자관리 샘플링 절차 검사 및 시험상태	경영책임 품질체계 계약검토 공정관리 제품식별 및 추적성 시정조치 문서관리 검사, 측정 및 시험장비 구 매 공정관리 검사 및 시험 취급, 저장, 포장, 인도 규격불일치 제품관리 통계적 기법 검사 및 시험상태
고 유	품질에 관련된 비용 정부와 계약업체의 협조	설계 및 개발관리 협조 및 지원	설계관리, 자체품질검사 교육, 사후봉사

따라서 1950년대 말 미국의 군수품 품질보증에서 새로운 접근이 시작되었습니다. 구매자가 제품검사에 의하여 양품은 합격시키고 불량품(로트)는 선별하여 불합격 처리하는데는 한계가 있으므로 (실제로 1950년대의 미군 전자장비중 60~80%는 항상 고장난 상태였다고 합니다), 생산자 스스로 '잘' 만들수 있도록 유도하자는 것이었습니다.

'잘' 만들수 있도록 하기 위해서는 생산시스템 또는 품질시스템에 대한 기준을 설정해 주자는 것이었습니다. 제품 품질에 영향을 줄수 있는 제반여건을 찾아내어 이에 대한 기준을 설정(규격화)하고, 이를 생산자로 하여금 지키도록 하자는 것이었습니다. 물론 이를 잘 지키는 생산자는 신뢰성있는 품질을 창출해낼뿐 아니라 이를 잘 지킴으로 궁극적으로 생산자 스스로에게도 효율성을 미칠수 있는 제반요소가 검토되었습니다.

품질관련 조직의 책임 및 권한, 생산관리, 구매관리, 각종 품질기록, 저장 및 납품등 총 17개 항목에 대한 기준이 설정되었습니다. 이렇게 하여 세계최초로 설정되어 1959년 4월 9일에 발행된 품질시스템 규격서가 바로 MIL-Q-9858 「Quality Program Requirements」인 것입니다.

이는 시행 4년후인 1963년에 수정되어 MIL-Q-9858A로 발간된후 1981, 1985년에 Amendment 1, 2로 약간의 개정이 있었을뿐, 현재까지도 미국 군수품 품질보증의 근간을 이루고 품질시스템 규격서로 활용되고 있습니다.

미국 군수품 품질시스템 규격서는 MIL-Q-9858이후 MIL-Q-9858 적용장비 보다는 덜 복잡한 품목에 적용하는 보다 완화된 기준을 갖고 있는 MIL-I-45208 「Inspection System Requirements」와 생산자의 검사 및 시험장비에 대한 교정시스템 요구인 MIL-C-45662 「Calibration System Requirements」이 제정 (1978년에 MIL-STD-45662로 변경)됨으로 완성되었습니다.

MIL-Q-9858의 제정은 군수 및 민수를 망라하여 제품품질보증에 가히 혁명적인 영향을 전세계적으로 주었다고 할수 있습니다.

미국내에서는 원자력 산업, 항공우주분야등 산업전반의 품질보증활동에 적용되어 새로운 품질시스템 규격서의 모체가 되었고, NATO의 회원국들에게도 이 개념이 전해져 AQAP(Allied Quality Assurance Publications) 시리즈를 채택하게 되었습니다.

이후 영국에서는 일반 산업에 이러한 품질시스템 규격을 적용하기 위해 MIL-Q-9858, AQAP 시리즈등을 토대로 국가표준인 BS-5179 (추후 BS-5750으로 변경)가 채택되었습니다.

이 BS-5750은 현재 유럽 공동체(EC)를 중심으로 전세계적인 표준으로 채택되어가고 있는 ISO 9000시리즈의 모체가 되었습니다.

ISO 9000시리즈는 MIL-Q-9858, AQAP 시리즈의 품질시스템 요구를 기초로 하여 모든 산업분야에 적용할수 있도록 가능한 한 공통적으로 해당되는 부분만을 모아서 완성한 규격이라 할수 있습니다.

MIL-Q-9858, AQAP는 제2차 품질보증 개념에서 작성되었으나, ISO 9000 시리즈는 제3차 품질보증 개념 즉, 국가별 인증기관으로 부터 품질시스템에 대한 심사후 인증을 받을수 있도록 제정된 규격서입니다.

한국에서는 MIL-Q-9858등 품질시스템 규격서가 1975년에 번역되어, 「품질계획 요구서」, 「검사제도 요구서」, 「교정제도 요구서」로 제정, 발간되었습니다.

품질시스템과 품질보증 활동

품질시스템은 대상제품의 구조, 중요도, 용도등 특성에 따라 적절한 시스템이 요구되며, 생산업체는 해당 제품규격서에 명시된 각종 요구사항에 일치하는 제품을 생산해야 하는 의무와 함께, 제품생산시 해당 품질시스템 규격서에 명시된 요구사항을 수립하고 이를 유지해야 하는 의무를 갖게됩니다.

제2차 품질보증(여기서는 정부품질보증)은 요구품질에 대해 어떻게 계획적이고 체계적인 활동을 실시하느냐에 관건이 있습니다.

품질보증 형태별 계약업체 의무사항

品保형태	의 무 사 항
기 본 (各型 공통)	계약품목이 기술자료상의 제반요구조건을 만족시킴을 입증할수 있어야 함
I 형	품질보증에 필요한 증빙서류 제출
II 형	자체검사 절차 확립 후 이행 생산계획서 제출 • 업체현황, 생산 및 완제품 검사일정 포함
III 형	검사제도 수립 • 원자재, 완제품 검사 및 관리 • 측정장비 교정 계획 • 입가공 관리 계획
IV 형	국방 0050-0029 <검사제도요구서> 국방 0050-0030 <교정제도요구서> 이행
V 형	국방 0050-0015 <품질계획요구서> 국방 0050-0030 <교정제도요구서> 이행

제품규격에 명시된 요구조건은 통상적으로 규격서에 명시된 시험 및 검사방법에 따른 제품확인 검사(PVI, Product Verification Inspection)에 의해 확인됩니다. 품질시스템 규격서의 요구사항은 군수품 품질보증의 경우 통상적으로 절차검토(PR)와 절차평가(PE)라는 수단을 통해 확인되어져 왔습니다.

생산업체는 품질시스템 규격서에 명시된 요구사항에 일치되는 사내규정을 문서화하여 유지해야 합니다. 이런 문서화된 규정(절차)을 정부 품질보증 부서에 제출하여 규격과의 일치여부를 심사(검토) 받아야 합니다. 이러한 심사(검토)를 절차검토(PR)라 합니다. 생산업체는 정부 품질보증 부서에서 검토후 승인된 절차를 유지하여 제품을 생산해야 합니다.

정부 품질보증 부서에서는 제품생산중, 생산업체에서 이미 승인된 절차(시스템)를 유지하며 생산하고 있는가를 확인하게 됩니다. 이러한 확인활동은 통상적으로 별도로 작성된 체크리스트에 의하여 실시합니다. 이러한 활동을 절차평가(PE)라고 합니다. 절차검토는 일반적으로 사무실 안에서 이루어지지만, 절차평가는 각 생산현장 확인을 원칙으로 하고 있습니다.

제품확인 검사와 시스템 평가활동(절차검토 및 절차평가)은 상호 보완적인 관계에 있다고 할수 있습니다.

제품확인 검사는 생산품에 대한 직접 시험 평가를 실시하므로 가장 객관적인 품질증거자료를 획득할수 있지만, 「검사」의 한계성 때문에 신뢰도에는 한계가 있다고 하겠습니다.

또한 검사횟수가 증가할수록 정부 품질보증 요원의 업무량(인원) 증가 요인이 될 뿐더러 생산업체에서도 공정의 중단, 시료수의 증가등 생산비용의 증가요인이 될수 있습니다.

이에 반해 절차검토 및 평가활동은 생산업체가 자율적으로 최선의 품질을 생산키 위한 시스템을 유지하도록 하므로, 시스템의 효율성 확인 및 정보의 피드백 차원에서 제품확인검사가 필수 불가결하며, 생산업체의 시스템 준수 의지에 대한 신뢰도에서도 제품확인검사가 행해져야합니다.

제품확인검사와 시스템 평가활동은 상호의존적인 관계에 있습니다. 시스템 평가 결과 양호한 판정을 얻은 경우 대부분의 제품확인 검사를 생략할수 있으며, 생산업체 시스템에 대한 정부 품질보증 부서의 신뢰정도에 따라 신속적으로 운영될수 있습니다.

일반적으로 양산초기 단계에서는 외형적으로 품질시스템을 완벽히 구비하고 있다고 하더라도 신뢰도 평가등이나 예측불가능한 상황에 대한 고려로, 제품확인 검사에 중점을 둘수 밖에 없습니다. 그러나 생산이 계속됨에 따라 공정이 안정되어 가면 제품확인 검사활동을 줄이고, 시스템 평가위주의 활동을 하는 것이 일반적 경향이라고 할수 있습니다.

국내 현실 발전방향

품질시스템을 확립하고 제품을 생산토록 하는 것이 1차적으로 품질의 신뢰성을 얻기 위한 구매자의 요구인것은 분명하지만, 생산업체에서도 요구된 품질시스템 규격을 만족시키기 위해 품질관련 체제를 정비하여 간다면, 궁극적으로 품질이 최우선적으로 고려될 것이 분명한 미래시장에서 각 생산업체에 생존수단을 제공할수 있을 것입니다.

품질시스템 규격은 생산부서만의 품질관리가 아니라 품질에 영향을 줄수 있는 전부서의 전체활동을 대상으로 하므로, 더욱 그렇다고 할수 있습니다.

이러한 개념은 이른바 TQC(全社的 품질관리) 개념과 유사한 것입니다(사실 국내에서 강조되고 있는 TQC는 일본의 영향을 받은 것입니다. 일본의 이러한 개념은 원천적으로 MIL-Q-9858의 영향을 받은 것이므로, 근원은 동일한 것으로 생각할수 있습니다).

국내에서도 1975년 MIL-Q-9858등의 품질시스템 규격서가 최초로 번역 제정되었고, 1977년 국방부에서 발간한 「군수품 품질보증방침」에 이러한 개념이 도입되어 그동안 여러 시행착오를 거치며 현재까지 이르고 있으나, 아직까지도 이러한 품질시스템 확인활동이 뿌리를 내리지 못하고 있습니다.

*** 그동안 도출된 문제점**

첫째, 국내 여건조성 미흡을 들수 있습니다

각종 제도의 발전은 사회의 발전에 바탕을 들수 밖에 없습니다. 아직도 많은 군수업체가 정부의 품보활동 하면 「검사」를 연상하게 됩니다. 이러한 현상은 정부측의 감사 및 감독기관에서도 마찬가지입니다.

생산업체는 정부로부터 제품에 대한 합·불합격을 판정받으면 되고 그 이상은 불필요한 간섭으로 생각하는 경향이 있으며, 정부의 감사 및 감독기관에서도 정부 품보요원이 자신이 행하는 검사성적서를 제시하지 못하면 업무를 소홀히한 것으로 판단해 왔습니다.

또한 그동안 국내 업체에서는 특히 중소기업의 경우 사내의 각종 절차를 문서화하는데 관심을 두지 않았으며, 사내의 규정 및 절차가 구두 또는 관례에 따라 이루어지고 있습니다. 문서화된 절차가 없으면 평가대상 자체가 없는 것입니다.

대부분의 대기업에서도 모든 지침과 규정이 문서화 되어있지 않을 뿐더러, 수립된 규정도 대부분 실제 업무수행과는 차이를 보이고 유명무실한 경우가 많았습니다.

둘째, 정부의 강력한 시행 의지가 부족했다고 할수 있습니다

계약특수조건, 품질보증부서의 규정에 품질시스템에 대한 요구가 명확하지 못했습니다. 1977년 군수품 품질보증 방침 제정후 현재까지 「절차검토→절차평가→제품 확인검사→시정 조치」라는 정부 품질보증의 기본틀은 변함이 없었으나, 군수업체에 품질시스템을 강력히 요구하지 않았고 국내여건이 미성숙되었으므로 「절차검토/평가는 부분적시행, 제품확인검사 중점 활동」의 패턴을 유지해 왔습니다.

또한 한국화된 품질시스템 규격서는 요구내용이 불분명했고, 용어상의 오류, 국내 여건에 부합되지 않은 조항들을 포함하고 있었습니다. 최근에 이러한 문제점들을 해소하기 위한 노력이 기울여졌습니다. 먼저 국방부 규정의 정비를 들수 있습니다.

최근에 제정된 국방부 훈령 제436호 「군수품 품질보증 규정」 및 「관련세부지침」에는 품질보증 형태별 계약업체의 의무사항으로 품질시스템 확립을 명시하고 있습니다.

이에 대한 이행이 부진한 경우 정부 품질보증부서는 4단계에 걸쳐 시정을 요구할수 있도록 되어있습니다(마지막 4단계는 시정이 불가능한 경우로 품보활동 중단에 해당됩니다).

품질시스템 규격서는 최신의 표준화된 용어를 사용하고, 일부 내용을 현실화하여 금년에 발간목표로 기술변경을 추진중에 있습니다.

앞으로 품질시스템 확인 위주의 선진 품질보증기법이 한국 군수품 품질보증제도안에 정착되고, 우리의 한국적 현실에 맞는 토착화된 기법으로 만들기 위해서는 결국 다음과 같은 사항들에 대한 본격적인 연구가 수행되어야 할 것입니다.

*** 향후 추진 연구과제**

첫째, 한국 군수품 품질보증에 가장 적합한 품질시스템을 확립하여야 합니다

ISO 9000 시리즈를 주도적으로 추진해 왔던 영국은 1991년 부터 군수품에도 ISO 9000 시리즈를 적용키로 결정한바 있습니다.

반면에 프랑스, 독일, 이탈리아 등 다른 유럽국가들은 기존의 AQAP에다 ISO 9000에만 있는 독특한 개념들을 추가시키기 위해 규격개정을 추진하고 있습니다. 제2차 품질보증 개념인 AQAP에 ISO 9000을 추가하는 것이 정부 품질보증 활동에 유리하다는 것입니다.

한국의 민수산업에서도 ISO 9000 시리즈의 도입이 강력히 추진되고 있습니다. 우리도 품질시스템을 확립하고 군수품을 제조·납품하던 업체는 별 불편없이 ISO 9000 시리즈로의 전환이 가능토록 되어야 할 것입니다.

ISO 9000 시리즈는 국제적 공인성 때문에 규격의 경직성으로 세부내용의 가감에는 문제가 있지만, 군수품 품질시스템 규격서에서는 많은 유연성을 가질수 있으므로, 한국기업의 품질관리 실태분석을 바탕으로 현실적이면서도 선도적인 역할을 담당할수 있는 한국형 품질시스템 규격서를 만들어내야 할 것입니다.

둘째, 품질보증활동의 기법에 대한 지속적인 이고 발전적인 변화를 추진해야 합니다

미국은 기존의 품보기법(절차검토→절차평가→제품 확인검사→시정조치)을 1991년부터 새로운 개념과 절차로 대치하였습니다. 통계적 공정관리(SPC) 수법으로 주요공정을 관리하겠다는 IQUE(In-plant Quality Evaluation)가 바로 그것입니다.

그동안 미국에서는 30여년간 절차검토 및 평가의 기본절차를 수행하면서 미국적 상황에서 발생된 새로운 문제점들에 직면하게 되었습니다. 대표적인 사항이 정부 품보요원들이 업체의 절차만을 중요시 여기고 제품확인 검사를 소홀히 하므로, 규격불일치 물자 납품사례가 빈번해졌다는 것입니다. 실례로 88회계년도에 DLA 각 항에 납품된 물자중 7.5%가 규격 불일치품이었다는 보고가 있습니다.

그러나 우리가 이 새로운 미국의 제도에서 주의하여 관심을 가져야 할 요소가 있는데, 이것이 바로 품질보증활동을 통해 지속적 품질개선을 추진하겠다는 점입니다. 이러한 품질개선활동이야말로 우리 품질보증활동의 주요 관심사가 되어야 할 분야입니다.

군수산업의 후발국인 우리는 선진국에서 이미 개발된 제품과 기술을 응용하여 새로운 것들을 창출해내는 작업에 중점을 두어야 할 것입니다. 이런 의미에서 한국 군수품 품질보증 활동은 생산기술의 개발, 부품국산화, 품질개선등에 중점을 두고 실시되어야 합니다.

결국 우리의 품질보증기법은 이러한 개선활동의 베이스 라인이 되는 품질시스템을 확고히 하고, 정부와 생산업체가 품질개선을 위해 공동노력을 추진할수 있는 것이 되어야 할 것입니다.

맺 는 말

품질시스템을 확립하고 제품생산에 임하는 것이 구매자와 생산자 모두에게 이득이 돌아간다는 것은 주지의 사실입니다. 이는 최근 민수분야에서 적극 추진되고 있는 ISO 9000 시리즈 도입의 추세에서도 증명되고 있습니다.

공업진흥청에서는 그동안 추진해온 「품질관리」와 「품질관리 분임조 활동」이 이러한 품질시스템 도입이라는 새로운 개념에 맞지 않자 품질방침을 정하고 이를 전사적으로 추진(경영의 차원)하기 위한 「품질경영」과 「품질기술 분임조」의 개념을 도입키로 한바 있습니다.

그러나 이러한 개념은 이미 30여년전에 군수품 품질보증에 도입된 개념이라는 것을 간과해서는 안되겠습니다. 역사적으로 샘플링 검사방법, 통계적 공정관리등 품질기술에 관련된 사항은 항상 군수품의 품질보증에서 출발하였고, 이는 아직도 선진각국에서 흔히 볼수 있는 예입니다.

이제는 우리도 군수산업에서의 품질기술이 민수산업에 까지 파급효과를 미칠수 있도록 선도적 역할을 해야 합니다. 여러가지 구태의연한 관례를 과감히 탈피하여 새로운 기법들이 적용되어야 할 것입니다. 생산업체의 품질시스템 확립과 이에 따른 선진적 정부 품질보증활동이 우리 군수산업 품질기술 발전의 새로운 출발점이 되어야 할 것입니다. *