

# 국내 항공기 소재 공인시험의 현황과 발전방향

이 용 태 \*

## 〈 목 차 〉

- |                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| I. 서 론                        | III. KIMM의 항공소재 공인시험 사업   |
| II. 국내 항공기 소재부품의 공인시험의 개요와 현황 | IV. 항공기 소재 공인시험 발전을 위한 제언 |

## I. 서 론

항공기산업은 모든 산업분야를 총 망라한 기술집약형 고부가가치 산업으로 양의 산업이 아닌 질의 산업으로 일컬어지는 종합 기술산업이다. 또한 항공기 관련 제품은 타 산업 제품과는 달리 고도의 안전성이 요구되며, 모든 항공기는 품질 면에서 균일성과 신뢰성이 보장되어야 한다. 이러한 요구조건을 만족하기 위해서는 항공기 부품의 생산에 있어서는 고도의 관리 및 품질 인증기술이 필요하며, 그 절차 및 방법 또한 항상 일정한 수준 이상으로 유지되어야 한다. 아울러 항공기 부품은 그 특성상 국제적 공인성이 부여될 때에만 상품으로서 가치를 인정받을 수가 있기 때문에 품질인증이 보다 강조되어지는 분야라 할 수 있다.

현재, 우리나라에서는 헬기사업, KFP사업 및 중형항공기 개발사업 등 대형사업 등이 추진되고 있으며, 이에 맞추어 많은 중·소형 업체들이 항공기 부품 생산을 위한 설비투자과 기술도입 및 해외연수, 기술교육 등을 통한 기술인력 확보에 많은 노력을 기울이고 있다. 그러나, 아직 항공기 부품의 제조기술은 초보단계를 넘지

\* 한국기계연구원 시험평가부장, 재료공학박사

못하고 있는 것이 현실이며, 더욱이 감항성 평가를 위한 설계의 타당성평가, 소재의 시험평가, 구조시험평가, 각 부품의 기능평가 기술은 제조기술보다도 더 낮은 상태이다. 특히 항공기 소재부품에 대한 품질인증에 필수적으로 수반되는 시험평가기술은 항공기산업의 근간을 이루는 핵심기술의 하나로서 전문적 지식과 이론을 바탕으로 상당한 경험 축적을 필요로 한다. 따라서 관련분야 선진각국에서 전문성, 독립성, 객관성을 근거로 한 전문기관이 주로 시험평가를 수행하고 있으며, 이들 기관은 거의 항공기 및 엔진조립업체로부터 지정을 받아 수행하고 있다.

국내에서는 항공기 소재부품에 대해서 공인시험평가를 할 수 있는 인력·기술·설비를 갖춘 업체가 거의 없는 실정이기 때문에 현재로서는 항공기 부품을 생산하더라도 상품으로서 아무런 가치 없는 것이다. 더욱이 헬기사업, KFP사업 등은 절충교역(Offset Program)에 의하여 일정량의 국산 항공기 부품을 외국에서 수입하도록 계약이 되어 있으나 품질평가 및 보증체계가 미흡하여 수출이 난관에 부딪혀 있다는 것은 더욱 안타까운 일이다.

이러한 문제를 해결하기 위하여 중소기업체에서 품질보증 체제를 갖추고자 시험설비를 구입하고 인력을 확보하는 것은 예산상의 어려움뿐만 아니라 시간적인 문제와 기술인력의 부족 등 많은 문제점 때문에 매우 어려운 상태이며, 실령 가능하더라도 각각의 업체에서 확보한다는 것은 국가적인 측면에서 보면 파잉 중복투자로서 바람직한 것이라 할 수 없다. 이러한 어려움을 해결하는 방안으로 시험설비와 기술인력을 어느 정도 보유하고 있고 항공소재시험 경험이 있는 전문기관에서 품질평가기술과 체계를 확립하여 각 업체의 품질평가 업무를 대행하는 것이 당연한 어려움을 해소할 수 있는 방안 중의 한 가지라 생각된다.

따라서, 본 한국기계연구원 창원分院(KIMM)에서는 기존설비에 부족한 점을 보완하고 여러 가지 시험방법에 대한 시험절차서를 작성하고 이에 따른 시험을 수행하는 등 항공기 부품의 품질평가 체제를 확립하여 헬기부품과 KFP의 항공기소재 공인 시험 품질보증업무를 수행하고 있다. 그리고, KIMM은 중형 항공기사업 추진 등에 따른 국내 항공기 소재 공인시험의 수요에 적극 대처하고자 그 동안 외국업체(Pratt & Whitney, Bell헬리콥터)의 부분적 공인시험 대행에서 국가적인 항공기 소재부품 공인시험평가 체제를 확립하기 위하여 노력해온 결과 96년부터는 본격적으로 「항공소재 공인시험사업」을 추진할 계획이다.

본 고에서는 국내에서 수행되고 있는 항공기 관련 소재 및 부품의 공인시험의 범위와 현황을 살펴보고, 이들 공인시험을 수행하고 있는 국가기관의 체계와 한계

를 살펴봄으로써 KIMM에서 수행하고자 하는 항공기 소재부품의 공인시험에 관하여 설명하고자 한다.

## II. 국내 항공기 소재부품의 공인시험의 개요와 현황

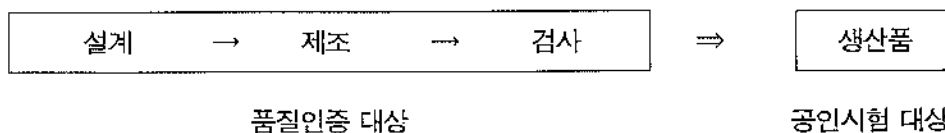
### 가. 공인시험의 정의

항공기의 공인시험을 정의하기 위해서는 품질인증과 공인시험의 내용과 방법을 대비하여 설명하는 것이 필요하며 또한 두 기능간의 차별성에 대한 이해가 선행되어야 할 것이다.

품질인증은 항공기의 설계, 제조 등의 전 과정이 적법한 조직, 절차에 의해 계획적이고 체계적으로 수행되어 졌는지를 확인하는 시스템 인증으로서 형식증명, 생산증명, 감항증명 등 3가지의 증명이 있다. 즉 품질인증은 제품이 주어진 품질요건을 충족시키기 위해 필요한 조직, 책임, 절차 및 공정 등이 계획적이고 체계적으로 이루어져 있는지를 확인하는 행위(Process Assessment)이다.

공인시험은 공인된 시험기관에 의해 구체적인 항공기 제품이 주어진 사양을 만족하는지를 시험, 검사, 분석을 통하여 검증하는 행위(Product Test & Evaluation)이다. 따라서 공인시험은 과학적·정량적 분석에 의해 제품의 품질이 좋고 나쁨을 평가할 수 있으며, 이를 수행하기 위해서는 전문 시험장비와 인력이 반드시 뒷받침이 되어야한다.

〈그림-1〉 품질인증과 공인시험의 대상



국내에서는 한국 정부가 항공기 소재에 관해서 지정한 공인 시험기관이 없는 실정이지만, 외국의 항공제작사, 즉 BELL사, P&W사, Lockheed사에 수출되는 항공기 소재는 KIMM이 공인 시험기관으로 지정되어 시험 업무를 대행 중에 있으며, 또한 국내업체중 삼성항공 등이 자체적으로 외국의 항공제작사로부터 인증된 일부 분야에서 공인 시험업무를 수행하고 있다.

〈표-1〉 품질인증과 공인시험의 차이

	항공기 품질인증	항공기 소재부품 공인시험
관련법규	항공법, 항공우주산업개발촉진법	항공우주산업개발촉진법
시험기관지정	국 가	국가 또는 조립사
시험기관 현황(국내)	형식증명, 감항증명 : 건설교통부 생산증명 : 통상산업부(항우연)	없 음
검사 대상	설계 → 제조과정 → 검사 : 전공정	생산품
검사 내용	제조에 필요한 시스템의 확인행위	제품품질의 상태를 분석·평가
검사 방법	서면에 의한 확인·검토·감독	시험장비의 의한 시험·검사·분석
검사 성격	경험적 입증, 정성적 판단	정량적·과학적 분석
검사 장비	규격집	시험절차·방법·기술기준서 기계특성/화학분석/비파괴시험장비

#### 나. 국내 공인시험기관의 현황

국내 항공기 품질인증기관 및 공인시험기관을 살펴보면 공정 및 시스템 위주의 품질인증은 국가로부터 위임받은 항공우주연구소(KARI)와 국방과학연구소(ADD)가 일부 기능을 담당하고 있으나, 항공기 소재부품 분야의 공인시험에 대해서는 정부가 인정한 기관이 없는 상황이다(〈표-2〉 참조).

이와 같이 법규에 의해 지정된 항공기 소재 부품 공인시험기관이 없는 것은 국내에서는 아직 독자적인 항공기 설계·개발·판매가 없었기에 때문에 항공기 소재 및 부품의 공인시험에 대한 법적인 규정미비와 공인시험기관 지정이 이루어지지 못했다고 볼수 있다. 그러나 최근들어 Off-set 등의 정부 지원에 힘입어 최근 들어 항공기 소재 부품의 수출이 증대됨에 따라 외국 항공업체에게 수출되는 항공기 소재부품 대해서는 국내의 법적인 제도와 무관한 외국(업체)의 항공기 품질인증 규정에 의한 항공 소재의 공인시험이 KIMM에서 수행하고 있는 실정이다.

그러나 중형 항공기사업 등 국내 독자 설계의 항공기 사업이 추진되면 항공 소재에 대해서도 국내 독자의 시험평가 기준마련 및 공인 시험기관의 지정 등의 법적 규정이 뒤따라야 할 것이다. 이러한 관점에서 지금 부터라도 항공기 관련 품질인증

과 소재 및 부품의 공인 시험사업에 관한 정부의 역할과 관련기관 및 관련법규들의 제정이 심각하게 고려되어야 하는 실정에 있다.

〈표-2〉 국내 항공기 인증기관 현황

구 분		품질인증기관(생산분야)	항공소재 공인시험기관
국 산 항공기	민항기	KARI	해당기관 없음
	군용기	국방품질관리소	해당기관 없음
외국 항공기		정부 및 해당조립업체	KIMM(Pratt & Whitney, BELL, Lockheed)

#### 다. 국내 항공기 소재 공인시험 역사(KIMM의 공인시험현황)

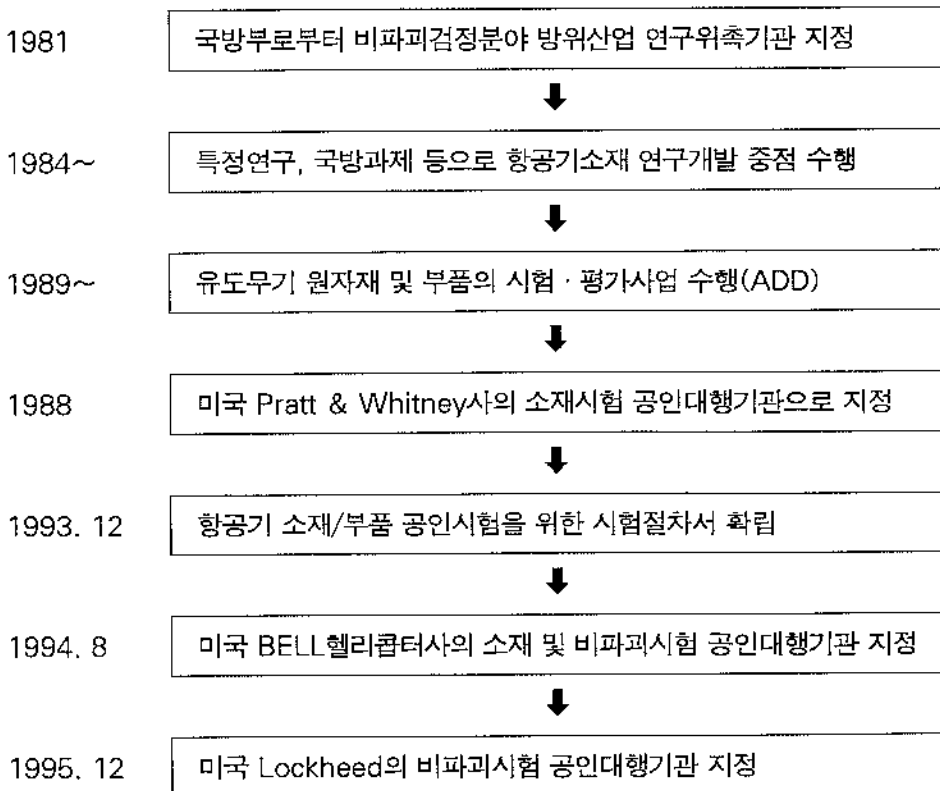
국내 항공기 산업이 성숙하지 못한 관계로 지금까지 항공기 공인시험에 대한 필요성이 제기되지 못했으며, 이에 관련된 제도와 시험기관이 또한 미비했기 때문에 국내항공기 소재 부품 공인시험의 현황은 전무 하다고 해도 과언이 아니다. 따라서, 국내 항공기 소재 공인시험의 현황은 그 동안 외국업체에 수출되는 항공기 소재에 대한 공인시험 경험을 유일하게 보유한 KIMM의 공인시험 현황을 살펴봄으로써 가늠할 수 있을 것이다.

KIMM의 항공소재 시험평가의 역사는 항공기 소재 및 부품의 연구개발과 그 맥을 같이하고 있다. KIMM에서는 재료분야 전문연구기관으로서 1984년 설립 이래 10년여간 과거처 · 통산부 · 국방부 등의 국책사업을 통하여 항공기 소재부품 연구개발을 중점적으로 수행하여 왔다. 그 결과 터빈 블레이드, 터빈 로터, 트랜스미션 샤프트, 초내열합금 등의 연구개발에 성공을 거두면서 개발된 기술을 기업에 이전하였고 기업에서는 이를 상품화하는 데 필요한 각종 품질평가의 업무도 함께 필요하게 되었다. 따라서 이러한 업체의 품질평가를 위한 공인시험 수요에 대응하기 위하여 KIMM에서는 연구업무와 병행하여 항공소재 공인시험평가를 시작하게 되었다. 또한 국방부로부터 방산품 등에 대한 공인시험과 각종 항공기 사고의 손상 진단 및 원인규명업무를 수행하면서 시험평가에 대한 제반장비와 평가에 관련된 기술을 동시에 축적하게 되었다.

최근에는 외국항공기 구매에 따른 절충 교역으로 인하여 국내 소재부품 제조업

체들로부터 공인시험평가의 필요성이 대두됨에 따라, KIMM에서는 대 업체 기술 지원 차원에서 관련장비의 확보 및 제반 시스템을 구축해서 업체의 요구에 부응하게 되었다. 현재 P&W사, BELL사로부터 외국항공업체의 공인시험기관으로 지정되어 헬기사업과에 참여하고 있는 국내 항공소재·부품업체를 지원하고 있다. 또한 KFP사업의 절충교역에 참여하고 있는 중소기업의 공인시험 대행을 위하여 Lockheed사의 항공소재 공인시험기관 지정에 필요한 CMR설비 및 형광침투탐상설비(비파괴시험설비)를 자체 자금(2억원)으로 설치하는 등 각종 시험장비 및 인력 확보를 위해 노력하고 있다.

〈그림-2〉 KIMM의 항공소재 공인시험 역사



뿐만 아니라, 항공기 소재 시험분야별 방법, 절차, 평가기준을 마련하고 있으며 연구프로젝트를 통해 시험평가기술을 체계적으로 획득하고 있다. 선진국의 항공재

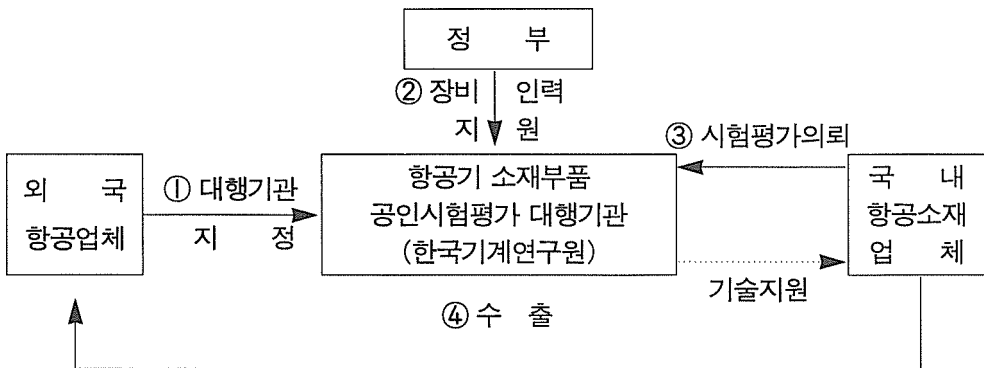
료 및 시험평가 기술을 확보하기 위해서 러시아 항공재료연구소(VAMI)와 함께 한·러 항공재료기술연구소를 설립하였으며, 영국의 롤스로이스사와는 항공기 엔진재료에 관한 연구활동 추진을 위해서 영국에 한·영 항공재료공동연구센터(KURC)를 설치하여 국제공동으로 운용하고 있다.

### Ⅲ. KIMM의 항공소재 공인시험 사업

#### 가. 사업의 추진배경

외국의 항공산업체와 절충교역의 일환으로 이루어지는 항공기 소재 공인시험의 체계는 <그림-3>과 같이 요약된다. 그림에서 보는 바와 같이 국내 항공기 소재부품 업체가 외국 항공업체에 소재부품을 수출하기 위해서는 공인시험이 필수이지만, 국내 소재·부품 생산업체들은 생산품의 시험평가를 자체 수행할 능력이 없는 상황이다.

<그림-3> 항공기 소재 공인시험의 체계



외국 항공기업체는 국내 항공기 소재부품 업체의 공인시험 편의를 도모하고자 항공소재 시험평가를 수행할 수 있는 기관을 정밀 실시후에 국내에 지정하여 대행하도록 하고 있다. 물론, 국내에 이러한 대행기관이 없다면 국내 항공기 소재부품 업체는 고가의 시험시설과 인력을 갖추거나, 외국에 나가서 항공소재 공인시험을 받아야 하므로 중복투자에 따른 자금부담과 경쟁력 약화가 초래될 수 밖에 없을 것이다.

이러한 이유로 국내에서는 KIMM이 외국항공사를 대행하여 항공소재 공인시험 업무를 수행하고 있는 것이다.

그러나, KIMM만의 장비·인력·자금만으로는 외국의 항공업체 공인기관 지정에 애로를 겪고 있으며, 이로 인해 헬기 및 KFP사업과 관련해 수출 및 내수생산에 차질이 예상되고 있는 것이다.

뿐만 아니라, 향후 중형항공기사업 등을 비롯한 국가항공기 사업에서도 항공기 소재부품의 공인시험 등의 각종 시험평가의 수요에 적극적으로 부응하기 위해서는 정부차원의 적절한 대책 마련이 필요하다.

이러한 배경 하에서 KIMM은 정부(과학기술처)와 협의하여 항공소재 공인시험 사업을 본격적으로 추진하게 된 것이다.

## 나. 사업의 목적과 내용

KIMM항공기 공인시험사업은 차세대전투기사업 및 국내 항공기산업의 활성화, 기술고도화, 국제수준화를 위하여 항공기 소재부품의 시험평가 등을 통한 업체 지원을 목적으로 하고 있으며 구체적으로는, 첫째 항공기 소재·부품의 시험평가와 관련기술의 연구개발 및 정착, 둘째 시험평가 결과를 Feedback하여 제조기술 및 소재개발에 활용, 셋째 항공기 소재·부품에 대한 엄격한 시험검사를 통하여 국산 항공기 소재·부품의 품질향상을 유도하여 국제경쟁력을 제고하고, 넷째 항공기 소재·부품 제조 중소기업에 대한 정부차원의 기술지원을 도모하고자 본 사업이 진행되고 있다.

## 다. 시험평가의 내용 및 보유장비

시험평가는 크게 분류하면 화학분석, 기계적 특성평가 등과 같은 물성평가와 형광 침투탐상시험, 방사선투과시험, 초음파탐상시험, 자분탐상시험 및 전기전도도 측정시험과 같은 비파괴시험법으로 나눌 수 있다. KIMM은 화학분석을 수행할 수 있는 ICP, XRD, XRF등의 분석설비와 Static tester, Dynamic tester, 크리프파단 시험기 등의 기계적특성 시험기, 및 여러 가지 비파괴시험장비를 보유하고 있다 (<표-3, 4> 참조).



〈표-3〉 KIMM 항공소재 공인 시험평가 내용

구 분	시 험 내 용
Mechanical & Physical Testing	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensile Test(Room Temp.)</li> <li>- Tensile Test(High Temp.)</li> <li>- Impact Test</li> <li>- Hardness</li> <li>- Jominy (2 point)</li> <li>- Jominy (Full Curve)</li> <li>- Compression Test</li> <li>- Flattening Test</li> <li>- Bend Test</li> </ul>
Metallurgical Evaluation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Case Depth — Visual</li> <li>- Case Depth — Micro Traverse</li> <li>- Decaburization — Visual</li> <li>- Decaburization — Micro Traverse</li> <li>- Grain Size &amp; Structure</li> <li>- Grain Size — Visual</li> <li>- Grain Size — Austenitic</li> <li>- Macrophotors(8×10, One(1) Only)</li> <li>- Macrophotors(8×10, Two(2) or More)</li> <li>- Macrophotors(2×3)</li> <li>- Metallurgical Preparation</li> <li>- Microcleanless</li> <li>- Microhardness</li> <li>- Intergranular Attack</li> <li>- Micro Structure</li> <li>- Micro Alpha Case</li> </ul>
Chemical Analysis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optical Emission Spectrometer</li> <li>- Wet Analysis</li> <li>- Semi Quantitative Analysis</li> <li>- Gases Analysis</li> </ul>
Nondestructive Testing	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Radiographic Testing</li> <li>- Magnetic Testing</li> <li>- Liquid Fluorescent Penetrant Testing</li> <li>- Ultrasonic Testing</li> <li>- Conductivity Testing</li> </ul>

〈표 4-1〉 KIMM 보유 시험평가 장비

화학분석장비	용도
○ Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometer (ICP-AES)	- 무기재료, 금속, 대기, 광물, 토양, 광석, 식물과 같은 환경시료, Oil, Slurry 등의 성분 원소의 정성, 정량분석
○ X-ray Fluorescence Spectrometer (XRF)	- 기체, 액체, 고체등의 성분 원소의 정성, 정량분석
○ Arc Emission Spectrometer	- 전도성의 고체, 무기재료, 금속시료의 성분 원소의 정성, 정량분석
○ Atomic Absorption Spectrometer	- 무기재료, 금속, 환경 시료등의 정성, 정량분석
○ Carbon and Sulfur Determinator	- 무기재료, 금속등의 C.S 정량
○ Nitrogen and Oxygen Determinator	- 무기재료, 금속등의 N.O 정량
○ UV-VIS Spectroscopy	- 작용기, 홀로전자쌍, 착화합물 등의 정성, 정량 분석
○ 전해 분석기	- 전위차에 의한 일정 원소 분리 및 정량
○ Microwave Digestion	- 다양한 시료의 용해 장치
○ Hydride Generator	- As, Bi, Se, Sb, Te 등의 원자화 장치
○ 기타 Balance외 40여종	- 각종 원소의 화학분석

〈표 4-2〉 KIMM 보유 시험평가 장비

표면처리장비	용도
○ Couloscope	- 전해식 도금두께 측정
○ Dualscope	- 비전해식 도금(도막)두께 측정(이동식)
○ Permascope ES	- 비전해식 도금두께 측정(자장식)
○ Permascope EW	- 전해식 도금두께 측정(와류식)
○ Adhesion Tester(HFP)	- 도막의 밀착성 측정(Hammer식)
○ Arbor Bending Tester	- 도막의 밀착성 측정(굽힘식)
○ Stock Abrasion Tester	- 피막, 도막의 내마열성 시험(SiC모래 낙)
○ Taber Abraser	- 피막, 도금의 내마열성시험(회전식)
○ Climatic Test Cabinet	- 환경시험(저온 고온시험)
○ Salt Spray Test Cabinet	- 염수분무시험(내식성시험)
○ Poroscope	- 도막의 유공도시험
○ Poroprint	- 도금층의 유공도시험
○ Weather — o — meter	- 내광성시험(Carbon Arc Lamp 사용)
○ Color Difference Meter	- 색차시험(XYZ or Lab 표시)
○ Gloss Meter	- 광택도시험(20°, 45°, 60°, 85°)

〈표 4-3〉 KIMM 보유 시험평가 장비

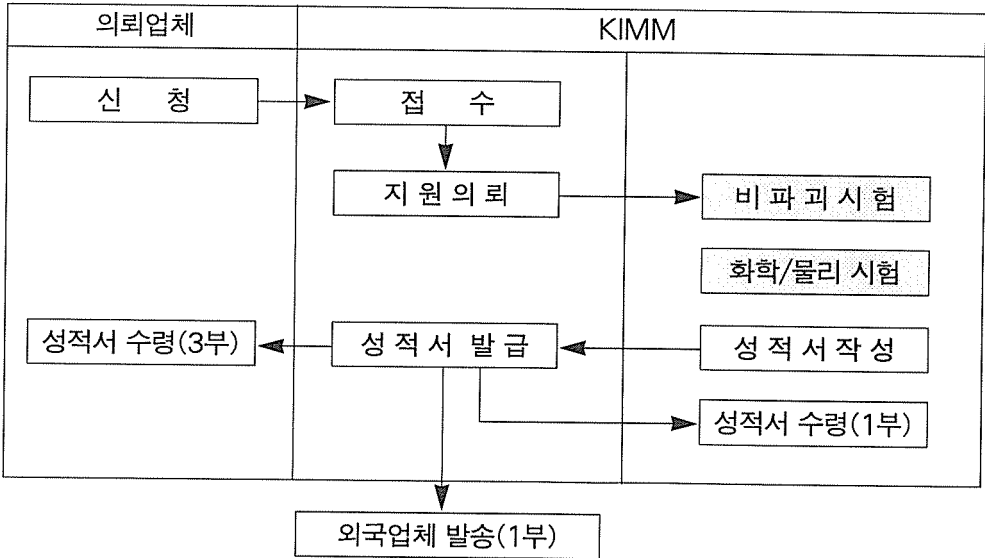
재료물성시험장비	용도
○ Universal Testing Machine	- 저온, 고온 및 상온 인장, 굽힘, 압축, 편평, 항절 시험 등
○ Impact Testing Machine	- 금속재료 충격시험
○ Rockwell Hardness Tester	- 경도시험
○ Vickers Hardness Tester	- 경도 및 경화층 깊이 측정
○ Brinell Hardness Tester	- 경도시험
○ Optical Micro Scope	- 금속조직시험
○ Scanning Electron Micro Scope	- 조직시험
○ Electron Probe Micro X-ray Analyzer	- 미세분석시험
○ Transmission Electron Micrographs	- 조직 및 분석

〈표 4-4〉 KIMM 보유 시험평가 장비

비파괴시험장비	용도
◆ 방사선투과시험 장비 : ○ X-ray 발생장치 (400, 250, 200, 100kvp)	- 금속내부의 결함탐상 (특히 주조품)
○ Film Processor	- X-ray 필름 현상장치
○ Film Viewer	- X-ray 필름 판독장치
○ MIL Penetrameter	- 미국군사규격용 X-ray 필름 상질도계
○ Reference Radiographs	- 방사선투과시험 판정용 Reference 사진
○ Densitometer	- X-ray 필름 흑화도 측정
◆ 자분탐상시험 장비 : ○ 자분탐상시험 장비 (탈자기 포함) (AC/DC 6000Amp, 1500Amp.)	- 강자성 재료 표면 및 표면하 결함 탐상
○ Black light	- 자외선 등
○ Black light Intensity meter	- 자외선 강도 측정기
○ 잔류자장 측정기	- 자분탐상 시험품의 잔류자장 측정
◆ 침투탐상시험 설비 : ○ 형광침투탐상설비	- 재료의 표면결함 탐상
○ Sensitivity Testing Pannel	- 형광침투액의 성능시험
○ Chemical Metal Removal 설비 - 알루미늄 합금용, 마그네슘 합금용, Steel (Ph-alloy) 용	- 형광침투탐상시험을 위한 재료의 표면처리 설비
◆ 초음파 탐상시험 장비 : ○ 초음파 C-Scan 장비	- 재료 (주, 단조품)의 내부결함 탐상
○ 초음파 Flaw detector	
◆ 와전류탐상시험 장비 : ○ 전기전도도 측정장비	- 알루미늄 합금의 열처리상태 시험

## 라. 시험의뢰 방법과 절차

〈그림-4〉 시험의뢰 방법과 절차



## 마. 사업의 기대효과

KIMM의 항공기 소재 공인시험사업이 원활히 수행되면 다음과 같은 기대효과를 거둘 수 있을 것이다.

첫째, 국내 항공기 소재·부품을 수출하는데 있어서 부품의 신뢰도를 향상시켜 항공기 부품의 수출을 증대할 수 있게 될 것이다. '96년부터는 헬기 및 KFP사업과 관련하여 항공기 부품을 외국으로 수출할 예정으로 있기 때문에 공인사업의 필요성이 더욱 증대되고 있다.

둘째, 공인시험평가 수행 초기의 시행착오를 최소화 할 수 있다. KIMM은 다년간 항공기소재 공인시험 경험을 보유하고 있어서 시험규격 및 시험절차 확립에 신속한 조직적 대응이 가능하며, 기존의 전문인력 및 장비를 충분히 활용할 수 있어 중복투자를 방지할 수 있다.

셋째, 시험평가 결과로부터 도출된 문제점을 연구개발과 신속히 연계할 수 있다. KIMM 창원분원은 재료연구개발 기능을 갖추고 있어 공인시험평가으로부터 도출된 문제점(취약점)을 연구개발로 피드백 시켜 항공재료의 성능향상과 문제점

해결을 신속하게 기할 수 있다.

넷째, 업체에 대한 기술지원은 시험평가 결과를 토대로 하여 도출된 취약점을 해결하는 실질적인 지원이 가능하다. 기업체에 대한 기술지원은 시험평가 결과의 취약점을 중심으로하여 보다 목적지향적이고 실질적으로 이루어질 수 있다.

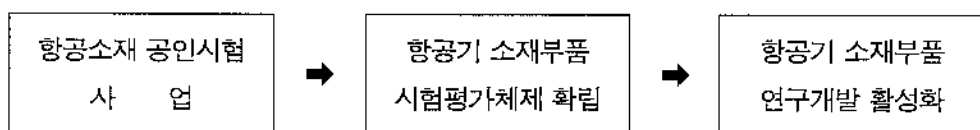
다섯째, KIMM은 이윤추구와 관계없이 엄격한 시험평가가 가능한 비영리기관이다. 따라서, 수입 및 시험건수와 관계없는 정부 비영리기관으로서 엄격한 공인시험을 수행할 수 있다.

여섯째, KIMM 창원분원은 항공기업체의 분포도가 높은 김해-창원-사천 항공산업벨트의 중심지에 있어 시험평가의 신속성·편의성과 시험기간 및 제반경비의 절약효과를 기대할 수 있다. 따라서 이러한 지리적 장점으로 인해, 업체의 시험의뢰 편의성과 경비 절약효과를 기대할 수 있다.

## 바. 향후 발전계획

항공소재 공인시험 사업의 추진에 '96년부터 5년에 걸쳐 약 49억원을 투자할 계획이며, 이를 통해 KIMM은 국내 항공기 소재부품의 시험평가 체제를 확립하고자 한다. 지속적인 업체 기술지도를 통해 항공기재료의 연구개발(R&D)기능과 연계시켜 항공기 소재의 획기적인 발전의 기회로 삼고자 한다.

(그림-5) 항공소재 공인시험의 발전계획



## IV. 항공기 소재 공인시험 발전을 위한 제언

항공기 산업이 21세기 한국의 전략산업으로 추진되고 있지만 그 기반(Infra Structure)은 부족한 현실이다. 안전성을 최우선으로 하는 항공기 산업에서 항공기의 소재·부품·완제기에 이르는 시험 및 품질인증의 중요성은 말할 나위도 없을 것이며 이를 뒷받침하는 체계의 확립은 국가적으로 많은 투자가 있어야 할 산업 기반이다. 효율적이고 신속한 체계구축을 위해 막대한 투자는 물론이거니와 투자

〈표-5〉 향후 추가 구입예정 장비

장 비 명	용 도
○ Spark Emission Spectrometer	- 철 및 비철금속 고체시료의 정성/정량분석
○ Solid-State arc Emission Spectrometer	- 철, 비철, 무기물 고체/분체의 정성/정량분석
○ Energy Dispersive X-ray Fluorescent Spectrometer	- 철, 비철, 무기물 고체, 분체, 액체의 정성/정량분석
○ Automatic Carbon and Sulfur Analyzer	- 탄소 및 황의 분석
○ Automatic Nitrogen and Oxygen Analyzer	- 질소 및 산소의 분석
○ Automatic Hydrogen Analyzer	- 수소 분석
○ Inductive Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometer	- 철, 비철, 무기물로 된 시료를 산으로 용해후 분석
○ Ion Chromatography	- 극미량 금속, 비금속 및 착이온의 분석
○ Element Analyzer	- 시편절단 및 연마
○ Sample Preparation System	- 시편절단 및 연마
○ Atomic Absorption Spectrometer	- 철, 비철, 무기물에 포함된 원소의 분석
○ X-ray Fluorescence Spectrometer	- 철, 비철, 무기물 고체, 분체, 액체의 분석
○ Optical Microscope	- 금속조직 관찰
○ High Temperature Hardness Tester	- 재료 고온특성시험
○ High Temperature Tension Tester	- 재료 고온특성시험
○ High Temperature Fatigue Tester	- 재료 고온특성시험
○ Penetrane Testing System	- 자성체 표면의 결함검사
○ Chemical Etching System	- 소재 및 부품의 내부결함검사
○ Ultrasonic C-Scan System	- 소재 및 부품의 내부결함검사
○ Automatic Film Processor	- X-ray 필름의 자동현상
○ X-ray Generator	- 소재 및 부품의 방사선투과시험
○ Magnetic Flow Detector	- 강자성체 표면의 결함검사
○ Ultrasonic Digital Flow Detector	- 재료물성측정, 소재 및 부품 내부 결함탐상
○ Eddy Current Tester	- 재료의 결함검사, 물리적 특성측정
○ Ferrite Meter	- Ferrite량 측정
○ Thermal Analyzer	- 열응력 분석
○ Vickers Hardness Tester	- 경도 측정
○ Brinell Hardness Tester	- 경도 측정
○ Rockwell Hardness Tester	- 경도 측정
○ Universal Testing Machine	- 인장, creep, 피로시험
○ Extruder	- 금속재료 성형
○ 진공 열처리로	- 금속재료 열처리
○ 열간성형시험기	- 금속재료 열간시험
○ 성형 Simulation System	- 재료 변형과정 해석
○ 진공 유도용해로	- 소재 용해주조
○ 마찰 압접시험기	- 소재 압접시험
○ 고온 용력부식시험기	- 고온 용력부식 특성평가
○ Hot Corrosion 시험기	- 열부식 특성평가
○ 열피로/열충격시험기	- 열충격시험
○ 고온 Erosion 시험기	- 고온 erosion 시험
○ 고온 산화/확산시험기	- 내산화성 평가

과정에서도 전략적으로 제고해야 할 몇가지 시사점이 있다.

첫째, 국내에서 사용되는 항공기 소재 및 부품에 대해서는 국가가 지정하는 전문기관가 품질에 관한 공인시험을 대행할 수 있게 하고 이에 대한 인증서 부여가 가능하도록 하는 국가적인 제도적 장치가 마련되어야 한다. 만약 이러한 국가적 장치가 없다면, 항공기 소재부품을 생산하는 모든 업체들이 각종 시험장비와 인력을 확보해야 하는 중복투자의 결과를 초래할 수 밖에 없을 것이다. 또한 업체는 시험 능력에 대해서도 정부나 소재·부품을 납품하는 다수의 완제기 업체로부터 인정을 받아야 하는 번거움을 겪어야 할 것이다.

둘째, 기존의 항공기 시험전문기관을 중심으로 한 분야별 전문화가 이루어져야 한다. 특정기관이 항공기에 사용되는 모든 부품과 소재에 대해서 시험과 인증업무를 모두 수행한다는 것은 우리의 현실에 비추어 볼 때 매우 어려운 일이다. 따라서 항공기의 주요 부위별로 시험과 인증업무를 전문기관별로 전문화시키며 이에 대한 총괄적인 기능을 정부 또는 특정기관에 위임하는 방향으로 체계를 구축하는 것이 바람직하다.

셋째, 항공기 소재부품의 연구개발과 공인시험 및 품질인증이 연계되어 발전할 수 있도록 방안을 강구하여야 한다. 항공기의 소재와 부품의 연구개발과정은 소재와 부품에 대한 특성평가와 분석 등이 필연적으로 수반된다. 이와 같이 연구개발의 부산물이라할 수 있는 시험평가의 기술들이 실험실내에서만 이용되거나 사장되는 것이 아니라 공인시험에 이용될 수 있는 시스템으로 투자의 방향을 잡아가야 한다.

## [참 고 문 헌]

- 강광호, "미국과 항공기 부품 수출협정 체결방안", 「항공우주」, 한국항공우주산업진흥협회, 1995. 6/7.
- 공업진흥청, 「공인시험 검사기관 지정제도 설명회 자료」, 1995.
- 김학민, "항공기소재 국산화 방안", 「항공기 부품 국산화 진흥 방안 세미나」, 한국항공우주산업진흥협회, 1995.
- 류광준, "우리나라 항공기 검사제도의 현황", 「항공우주」, 한국항공우주산업진흥협회, 1995. 1.
- 이광희, "우리나라의 항공기 안전성 검사 및 증명 제도", 「항공우주」, 한국항공우주산업진흥협회, 1995. 6/7.
- 이종희, "항공기의 품질인증과 미국의 제도분석", 「항공산업연구」, 세종대학교 항공산업연구소, 제30집, 1994. 8.
- 이종희, "중형 항공기 개발에 따른 품질인증체제의 확립", 「항공우주」, 한국항공우주산업진흥협회, 1995. 9.
- 한국기계연구원, 「항공기 및 동부품의 품질인증체제 확립」, 과학기술처, 1983.
- 한국기계연구원, 「항공기 및 동부품의 품질인증체제 확립(Ⅱ)」, 과학기술처, 1984.
- 한국기계연구원, 「항공기 부품의 품질평가 기술개발」, 과학기술처, 1993.