

국내 항공기 부품 및 소재산업의 활성화를 위한 제언



김 학 민 (재료공학연구부장)

- '72 서울대학교 공과대학 금속공학과 졸업
- '72-'74 국방과학연구소 파견근무(군복무)
- '80 미국 Carnegie-Mellon대 재료공학 박사
- '81-'82 미국공군재료연구소 연구원
- '83-현재 한국기계연구소 책임연구원

1. 서 론

한국기계연구소(KIMM)의 입소를 위해 지난 1983년 1월 귀국한 후 8년간을 항공기용 부품 및 소재기술의 개발과 정착을 위해 시종일관 주창하며 뛰여 다녔으나 이렇다할 가시적 효과를 얻지 못한 필자에게 후자는 이제 지칠 때도 되지 않았느냐고 질문하기도 한다. 국내 항공산업 활성화의 기폭제로 일컬어질수 있는, 이제 누구에게도 낯선 용어가 아닌 KFP나 HX사업조차 언제 착수할런지도 모를 불투명한 상태에서 '항공'이나 '신소재'라는 화려한 용어 뒤에서 항공기 재료의 국내 산업에의 정착은 아직 멀기만한 느낌이다. 재료의 연구개발이 주업인 필자로서 때로는 항공기를 대상으로 하지 않고 전자등 다른 산업을 대상으로 연구개발 하였으면 훨씬 더 적은 노력으로 보다 많은 결실을 맺지 않았을까 하는 푸념도 해보았지만, 이 항공기 재료의 연구개발과 실용화가 힘들면 힘들수록 더욱 미련이 남아 지속함은 필자와의 타고난 인연으로 돌려 보기도 한다.

여하튼 지난 수년간 이 분야의 관심은 꾸준히 늘어 1988년 '항공기술 고도화 사업'의 일부로 항공기 부품 및 소재개발연구 사업이 특정연구로 시작된 이래, 1989년에는 KIMM 주도로 '항공재료(금속분야)' 및 '항공기용 복합재료' 연구사업이 국책과제의 중점과제가 되었고, 1990년에는 이 두가지가 모체가 되어 '항공기 부품 및 소재 연구개발 사업'이 39개 국책과제 사업의 하나가 되었다. 최근에는 상공부에서도 이의 중요성을 인식하여 항공기 부품 및 소재의 기술수요조사

및 전문업체 육성을 적극 추진하고 있으며 ‘항공산업 육성법’에 의한 ‘항공분과 위원회’에서도 정식의제로 채택되어 활성화 방안을 모색하였다. 지난 11월 2일에는 항공재료의 국책과제 평가를 겸한 심포지엄이 KIMM 창원 본소에서 열렸는데 산업체등 외부에서만 120여명이 참석하여 이 분야에의 뜨거운 관심을 보여주었다. 특히 상공부, 국방부, 공군 및 파기처의 항공기 및 항공산업 관련 실무 및 책임자들이 참여하여 정부의 시책을 설명하였고 산업체등으로 부터 질문을 받는 등의 토의시간을 가져, 본 모임을 주관한 필자로서 하나의 조그마한 결실을 느끼는 순간이었다.

‘기계와 재료’의 이번호는 항공재료를 특집으로 정하여 KIMM에서 수행하는 관련 연구 개발사업들의 기술현황 분석들을 몇가지 소개하고자 한다. 국내의 항공재료 기술개발 현황과 전망은 본지의 창간호(1989년 7월)를 참고하기 바라며 여기서는 항공기 부품 및 소재 산업의 필요성, KIMM의 역할등 몇가지 추가 사항을 기술하고자 한다.

2. 항공기 부품 및 소재산업의 필요성

그 동안의 여러 보고서에서 지적되었듯이 국내 항공재료의 연구개발 현황은 매우 초보적인 단계에 있다. 국내 항공산업의 거의 대부분이 정비, 조립 및 부품기계 가공에 국한되어 있고 항공기 재료와 관련된 전문업체는 없이 대부분 반제품과 소재는 수입하여 기계 가공 및 후처리를 하는 실정이다. 여기서 재료, 소재, 부품등 용어상 혼동이 올 것 같아 잠정적인 정의가 필요할 것 같다. 재료는 재료공학적인 차원의 공학적인 용어로 용해, 응고, 소성가공, 열처리, 용접, 표면처리등의 모든 공정을 포함한다. 소재는 주조용 모합금, 빌렛, 판재등 기초소재를 의미하며, 부품은 재료공학적인 차원의 공정에 의해 제조된 반제품을 일컫는다. 따라서 재료는 소재와 부품을 합친 개념으로 이해하면 되겠다.

현 우리나라의 경제수준을 볼때 자동차, 전자, 선박등 타산업과 비교하여 국내 항공산업은 상

대적으로 극히 초보적인 단계로, 이는 항공산업의 선진국들이 현 우리 경제수준보다 훨씬 이전의 시기에 이 분야에 국가적인 집중투자를 시작하였다는 점과 관련이 있다고 하겠다. 물론 우리나라가 처해 있는 경제요건에서 볼때 다른 선진국들과 같이 꼭 항공기를 포함한 모든 산업을 발전시켜야 하느냐, 즉 몇개의 특수한 산업에 집중 투자하고 경쟁력이 약한 항공기 산업, 그중에서도 기술축적이 어렵고 시장이 극히 제한되어 있는 항공기 부품소재에 우리가 본격적으로 뛰어들 필요가 있는나는 문제는 거론될 충분한 이유가 있다고 하겠다. 이에 대해서는 필자도 그동안 많은 토론을 거쳐왔는데, 결론적으로 이제는 국내의 여러 여건들이 이의 당위성을 충분히 입증할 수 있는 단계에 이르렀다고 판단된다. 이에대한 당위성은 항공산업 자체보다도 현 우리의 산업구조적인 문제점을 지적함으로써 찾을 수가 있다.

최근에 일어나고 있는 우리사회의 급격한 변화를 보면, 앞으로의 경제발전에 많은 우려가 표명되고 있다. 제조업의 대외경쟁력을 척도하는 임금은 급상승하였고 기술의 발전은 한계에 이



르고 있다. 국내 산업구조는 부가가치가 낮고 노동력에 의존하는 조립 및 단순가공 중심으로 이루어져 있어 대외경쟁력을 잃고 있다. 즉, 핵심 부품과 소재는 외국에서 수입하여 이를 가공후 수출하므로 외형적인 성장은 이루어졌으나 실질적인 핵심 기술의 축적이 안되어 앞으로의 지속적인 성장이 어려운 것이 국내 산업구조의 실체이다. 따라서 국내산업의 고부가가치에 따른 국제경쟁력을 향상시키기 위한 주요방안의 하나는 핵심부품과 소재산업의 활성화라고 결론지을 수 있겠다.

그러나 이러한 기반산업은 투자에서 활성화까지의 오랜 기간, 자체기술 개발 능력, 시장개척의 어려움, 투자비용등의 어려움으로 인해 기업에서 독자적으로 발전시키기에는 많은 어려움이 있다. 이 어려움을 해결해 줄 수 있는 것중의 하나가 최근들어 급속한 성장을 하고 있는 항공산업이다. 즉, 미국등 항공산업의 선진국들로 부터 부품공급 기지화 되는 것과 대규모 항공기 구매사업들로 인해 급속한 성장을 하고 있는 국내 항공산업의 항공기 부품 및 소재분야를 활성화 시키면 다음과 같은 효과들을 얻을 수 있다.

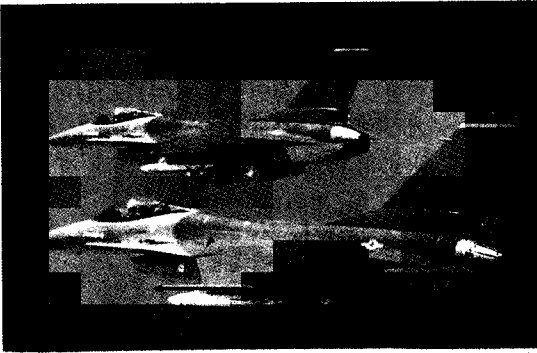
첫째, 선진국의 모든 예에서 볼수 있듯이 항공산업은 특성상 정부의 지속적인 지원하에 성장할 수 있기 때문에, 앞에서 언급한 부품 및 소재산업활성화의 약점인, 기업이 주체가 되어 발전시키기 어려운 점을 극복할 수 있는 점이다. 특히 우리나라가 처해 있는 지정학적인 면에서 앞으로도 여러형태로 지속될 KFP등 국가대형 사업의 절충교역(Offset Program) 등을 활용하면 시장확보, 품질인증, 또한 필요한 경우 핵심기술까지 이전 받을 수 있어 기업의 경쟁적인 참여가 예상된다. 최근에 가졌던 항공재료 심포지엄에 많은 기업들이 참여하였던 것도 이러한 점을 겨냥한 것이라고 하겠다. 물론 이분야의 성공적인 활성화를 위해서는 국방부, 상공부, 과기처등 정부기관의 적극적이고 지속적인 지원과 삼성항공, 대한항공, 대우중공업등 국내 항공 3사의 협조, 그리고 기술적인 면에서 정부의 정책을 뒷받침하고 관련 기술을 일부라도 축적할 수 있는 정부출연 연구소의 역할들이 필수라고 하겠다.

둘째, 항공기는 성능과 안정성이 다른 어떤 기계류보다 요구되기 때문에 모든 첨단기술이 복합적으로 응용되는 곳이다. 부품과 소재도 항공기에 사용되는 것에 최고의 첨단기술들이 접목되어 있고, AMS(항공우주재료 규격, Aerospace Material Specification) 규격에 의해 지극히 까다로운 공정으로 제조된다. 현재 범용으로도 많이 사용되는 Ti 합금, 초내열합금, 고장력 Al합금, 탄소섬유 복합재료등의 신소재들은 모두 항공기용으로 개발되었다가 다른 목적으로 응용된 예이다. 국내의 부품 및 소재기술은 군용 규격(Military Specification)이 적용되는 방위산업의 육성에 따라 1970년대 초반이후 일단계 상승되었다고 볼수 있다. 이를 더욱 상승시킬 수 있는 것이 AMS 규격에 따른 항공기 부품및 소재산업의 활성화라 하겠다. 즉 국내에서 제조되는 부품및 소재가 항공기에 사용됨에 따라 상대적으로 저급인 타분야의 부품 및 소재산업에의 파급효과는 지대하다고 하겠다.

셋째, 조립과 단순기계 가공 위주의 국내 항공산업을 질적으로 발전시키는 계기가 될 것이다. 즉, 설계 및 항공전자(Avionics)와 더불어 국내 항공산업이 보유하여야 하는 부품 및 소재기술은 국산화율을 100%로 끌어 올리는 제작기술로 국내 항공산업의 대외경쟁력을 향상시키고 군수지원등 전략적인 효과도 지대하다고 하겠다.

3. KIMM의 역할

앞에서 간단히 언급하였듯이 국내 항공기 부품 및 소재산업의 활성화를 위해 정부 출연 연구소의 역할은 매우 중요하다. 즉, 이윤을 추구하는 산업체와, 정책을 수립하며 집행하나 소수의 행정관료로 구성되고 그나마 주기적으로 인사이동이 이루어지는 항공산업 관련 정부기관은 그 특성상 핵심기술을 구체적으로 파악하여 실체를 확보하기가 어렵다. 이에 비해 기술인력이 분야별로 모여있고 장기적인 목표아래 연구개발을 수행할 수 있는 정부출연연구소들의 역할이 현재와 같은 항공산업의 초기단계에는 특히 중요하다. 국내의 여건상 기업은 기술개발의 전제가 생산으로 연



결되어야 하므로 구체적인 시장이 불확실한 항공산업의 장기적인 기술개발을 수행한다는 것은 극히 불가능하며, 앞에서 언급한대로 항공산업의 장기적인 기술개발을 수행한다는 것은 극히 불가능하며, 앞에서 언급한대로 항공산업의 정부주도적인 특성상 출연연구소가 정부의 정책수립과 집행을 기술적인 면에서 뒷받침 할 수 있다고 하겠다. 이것은 필자의 지난 경험에서 체험한 것으로 연구개발 결과를 실용화 하기 위해 접촉한 이래 지난 5~6년간 국방부 조달본부와 각종 항공기 사업의 절충교역 수립자문등 특별한 관계를 맺어 온데서 연유한다.

위의 정부출연 연구소 역할은 현재와 같은 항공산업의 초기단계에 국한하는 것으로, 즉 기술 정착과 산업화의 창구역할을 통한 기업체 연구소 역할까지 담당하는 것이며, 항공산업이 본래도에 오른 단계에서는 외국의 국립항공연구소 처럼 생산기술보다 미래첨단 기술의 연구개발에 집중될 것이다.

국내의 항공관련 전문연구 기관으로는 한국기계연구소(KIMM) 부설의 항공우주연구소와 국방과학연구소의 항공기 사업단으로 대덕연구단지에 위치하고 있다. 이 두개의 기구는 근래에 설립된 것으로 현재의 기능은 항공기 설계와 품질인증에 초점을 두고 있다. 이에 비해 창원에 소재한 한국기계연구소 창원본소는 기계공학과 재료공학의 전문연구소로 지난 수년간에 걸쳐 항공기 부품 및 소재연구개발을 활성화 시켜왔다.

항공우주연구소도 이곳의 항공기계연구실을 모체로 하여 설립되었으며, 특히 국내의 항공기관련

산업체들이 모두 창원지역을 중심으로 위치하고 있는 것이 KIMM 창원본소 역할의 중요성을 나타내 준다. 이러한 면에서 항공우주연구소와 국방과학연구소가 설계기술 연구개발을 담당하는 점에 비추어 KIMM 창원본소는 재료와 기계공학에

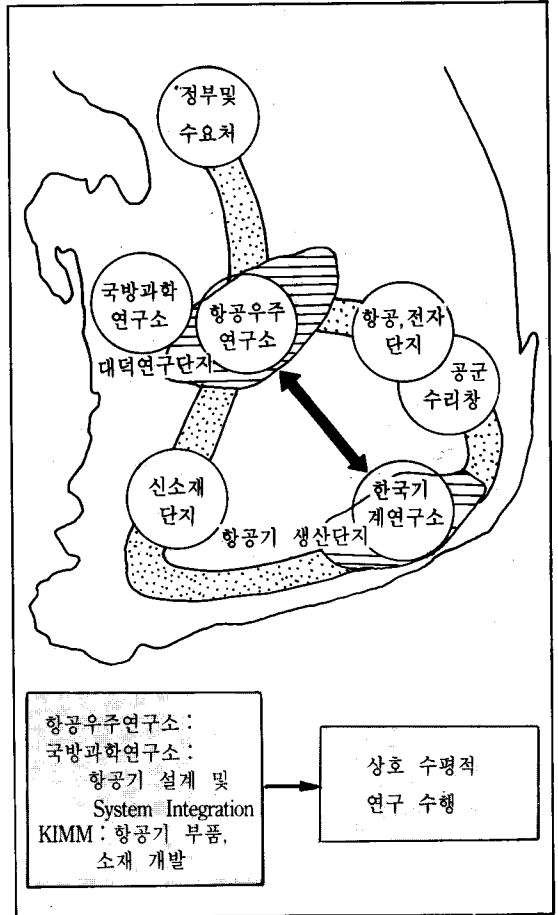


그림 1) KIMM 창원본소와 다른 항공기술 연구기관

근거한 항공기 부품 및 소재의 연구개발을 커다란 중점사업으로 추진하는 것이 앞의 여러가지 이유에서 볼때 당연한 것이 아닐수 없겠다. 특히, 지리적인 면에서 볼때 항공산업체가 보유하기 힘든 장비, 기술인력등을 공동활용케 할수 있으며 각종 재료시험, 비파괴검사등 품질인증 업무도 중요한 기능이 되고 있다. KIMM은 시험평가부가 있어 이러한 기능을 일부 수행하고 있으며 1년 전에는 미국의 젯트엔진 제조업체인 Pratt & Whitney 사로부터 약 30여 가지에 달하는 재료시험

및 비파괴 검사품목에 관한 공인을 받았다.

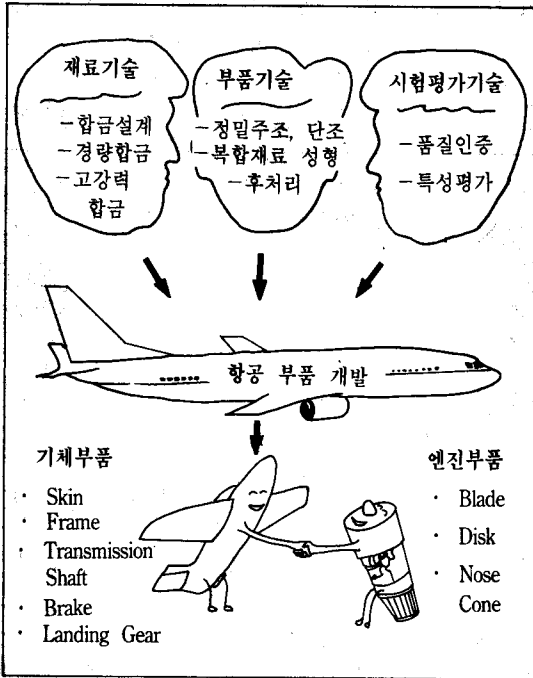


그림 2) KIMM 창원본소의 항공기 관련 연구개발 분야

국내에 기계 및 재료관련 정부출연연구기관으로는 KIMM 이외에 한국과학기술연구원(KIST)과 최근에 발족한 생산기술연구원(KAITECH)이 있는데, 항공기 부품 및 소재의 연구개발과 시험평가업무는 창원에 위치한 KIMM을 특성화 시키는 기능의 하나가 될 것이다.

4. 결 론

국내외의 급격한 변화와 더불어 기술개발 및 자립의 중요성이 더없이 강조되는 이때에, 국내 항공 산업의 급성장을 이용한 항공기 부품 및 소재산업과 기술개발은 더없이 중요하다고 하겠다. 항공산업의 특수성에 비추어, 즉 국가주도적인 정책지원이 필수인 점에서 정부 출연연구소의 역할은 현재와 같은 항공산업의 초창기에 특히 중요하다. 이러한 점에서, 항공산업체들이 인근에 위치해 있는 지리적 여건과 재료와 기계공학의 전공분야 특성을 갖고 있는 한국기계연구소 창원본소는 지난 수년간의 항공재료 연구개발 경

KIMM의 항공재료 연구개발 실적(1990년 현재)

과 제 명	기간(년도)	비 고
○ 항공기 부품소재의 국산화 개발 유도를 위한 조사연구	'83	국가특정(과기처)
○ 항공기용 다결정 터빈브레이드 개발	'83-'86	"
○ 소형 제트엔진용 일체형 터빈로터 개발	'85-'88	ADD
○ 복합재료 Autoclave 성형기술 개발	'85-'87	국책(과기처)
○ 일방향응고 초내열합금 기계적 특성 연구	'85-'88	한·불 국제공동
○ 일방향응고 터빈브레이드 개발	'87-'89	국가특정(과기처)
○ '88년도' 항공기술 고도화사업 관련 6개 과제 - 항공기용 복합재료 Transmission Shaft 개발 - 일방향응고 터빈 블레이드 개발 - 항공기용 고강도 경량 Al합금 부품 개발 - 고강도 Al 판재의 Adhesive Bonding 기술 개발 - 항공기용 초강력강 개발 - 항공기용 Al 합금 주조기술 개발	'88	"
○ '89년도 "항공, 우주재료" 관련 9개 과제 - 일방향응고 터빈 블레이드 개발 - 항공기 엔진용 디스크 단조품 개발	'89	"

과 제 명	기간(년도)	비 고
-17-4 PH Stainless Steel의 최적 정밀주조 공정 개발 -항공기용 고력 Al 합금의 압연 및 단조부품 개발 -항공기 랜딩기어용 부품개발에 관한 연구 -고강도 Al-Li 합금의 정밀단조에 관한 연구 -고강도 Al 판재의 Adhesive Bonding 기술 개발 -고강도 Al-Li 합금 부품 개발 -코팅층 물성의 고급화 기술 ○ '89년도 '복합재료' 중점분야 4개 과제 -FRP 압력용기의 국산화 개발 -항공기용 복합재료 Transmission Shaft 개발 -고온용 복합재료 기술 개발 -극경량 복합재료 개발	'89	"
○ '90년도 국책과제 "항공기용 부품소재 개발" 관련 13개 과제 -항공기용 복합재료 Transmission Shaft 개발 -고온용 복합재료 개발 -Squeeze Casting을 이용한 금속 복합재료 제조공정 개발 -극경량 복합재료 개발 -단결정 초내열합금 개발 -항공기 엔진용 디스크 단조품 개발 -17-4PH S/S의 최적정밀 주조공정 기술 -진공 플라즈마 용사법에 의한 TBC 제조기술 개발 -항공기용 랜딩기어 부품개발 -항공기용 고력 Al합금의 압연 및 단조부품 개발 -고강도 Al합금의 단조금형 설계기법 및 윤활에 관한 연구 -고강도 Al-Li 합금 부품 개발 -고강도 Al판의 Adhesive Bonding 기술 개발	'90	국책(과기처)

협과 정부기관과의 협조체제를 토대로, 항공기 부품 및 소재의 연구개발 및 시험평가 전문기관의 기능을 수행하려고 계획하고 있다.

참고문헌

[1] 한국기계연구소보고서: "항공기 부품소재의 국산화 개발 유도를 위한 조사연구", 김학민, 1984.
 [2] 한국항공기술연구소 보고서: 대한항공, 1979.
 [3] 한국항공산업연구소보: "항공산업과 국방경제연구", 세종대학, 1979~1989.

[4] 항공우주재료 심포지움 초록집: 한국기계연구소, 1989.
 [5] 제4회 항공우주심포지움 논문집: 대한민국공군, 1990.
 [6] 항공기용 금속재료 심포지움 초록집: 한국과학기술연구원, 1990.
 [7] 금속용고재료 및 첨단항공재료 심포지움 논문집: 충남대학교, 1990.
 [8] 항공기용 부품소재 기술 심포지움 논문집: 한국기계연구소, 1990.