우리나라 헬리콥터 산업/기술의 현황 및 발전전략

주 진*

목 차

Ⅰ. 서론
Ⅱ. 헬리콥터 산업 및 기술의 특성
Ⅲ. 국내 헬리콥터 산업/기술 현황 및 전망
Ⅳ. 세계 헬리콥터 산업/기술 현황 및 전망
Ⅴ. 헬리콥터의 민·군 겸용성
Ⅵ. 헬리콥터 개발을 위한 전략적 방안
Ⅶ. 결론

Ⅰ. 서 론

헬리콥터는 수직이착륙, 공중정지 및 좁은 공간에서의 비행가능한 특성으로 인해 산악지대가 전국토의 75%를 차지하는 한국의 지형에 적합한 항공 운송 수단이며 또한, 민·군 겸용성 및 민·군 겸용 기술 적용의 대표적인 산업이라 할 수 있다. 1970년대 500MD 헬리콥터 기술도입면허생산으로 출발한 헬리콥터 산업은 30여 년이 지난 지금 독자개발능력 및 경험이 아직 미진한 상황에 머물러 있다. 세계 5위권의 군용 헬리콥터 보유국가인 우리나라가 왜 아직도 독자개발능력이 부족한가에 대한 원인 분석과 어떻게 하면 효과적으로 능력을 구축할 수 있는가 하는 대책 및 계획의 수립이 절실히 필요한 시점이다.

2000년대 국내 헬리콥터 수요가 급증할 것으로 예상되는 시점에서 헬리콥터 기술 자립화 및 단계적 체계 개발의 중요성을 국내외 헬리콥터 산업/기술 현황과 전망을 통해 알아보고, 헬리콥터 혁신기술 개발 및 기반구축 등 국내 헬리콥터 개발을 위한 효율적인 단계적 추진 전략 방안을 살펴본다.

* 한국항공우주연구소 항공사업부 선임연구원

Ⅱ. 헬리콥터 산업 및 기술의 특성

가. 헬리콥터의 특성

회전익기(Rotorcraft)란 헬리콥터(Helicopter) 및 수직이착륙기(VTOL : Vertical Take-off and Landing) 등 회전하는 날개(blade)를 가진 항공기를 통칭한다. 고정익기의 경우 양력은 날개가, 추력은 엔진이, 제어는 제어면이 독립적으로 담당하지만 헬리콥터의 경우 양력, 추력 및 제어를 헬리콥터에 있어 핵심인 로우터 시스템(회전하는 날개)가 동시에 담당한다. 따라서, 헬리콥터를 비롯한 회전익기는 수직 이 착륙, 공중 정지비행 및 좁은 공역에서의 비행이 가능한 근거리 수송 및 고

〈표 1〉 헬리콥터 주요 시스템별 기능 및 특성

시스템명	주요기능	특 성
주로우터 시스템 (Main rotor system)	- 양력발생, 추진력발생 및 제어기능 담당 - 헬리콥터에서 가장 핵심 시스템임	- 헬리콥터의 주요 핵심 시스템으로 헬리콥터 개발시 최우선적으로 개발됨. - 헬리콥터의 특성을 결정하는 가장 중요한 시스템임.
반 토오크 장치 (Anti-torque system)	- 주로우터 회전에 따른 반대방향 토오크를 상쇄시키기 위한 장치 - 주로 꼬리 로우터 등의 형태를 가짐	- 헬리콥터의 특성을 결정하는 2차 요소로서 신개념 적용 사례가 많음. (MD사의 NOTAR, Eurocopter사의 Fenestron 등)
동력전달장치 (Transmission)	- 엔진의 회전력을 일정한 회전수로 주로우타 시스템에 전달하는 장치	- 고속회전하는 감속기어로 이루어진 복잡한 기계 시스템으로 고도의 정밀도와 기술이 필요함.
엔진시스템 (Engine)	- 주로우터 및 꼬리 로우터의 회전력을 발생하기 위한 동력장치	- 피스톤엔진과 터어보샤프트 엔진으로 대별되며 최근에는 터어보샤프트 엔진 장착 추세임.
동체 (Fuselage)	- 주요시스템 및 유상하중을 지지 - 공기역학적 외형 항상	- 공기역학적, 구조역학적 특성을 만족 유지 하도록 설계되어야 하며 최근에는 복합재료 적용 극대화의 주요 예임.
착륙장치 (Landing gear)	- 착륙시 충격을 흡수하기 위한 장치	- Skid형태와 wheel형태로 구분되며 충격 흡수 및 지상착륙시 안정성 확보를 위해 주의깊게 설계되어야 함.
조종 및 제어 시스템 (Control system)	- 헬리콥터 조종 및 제어를 위한 기계/유압/전자 장치 총괄	- 최근 조종성 특성 요구조건의 상향 추세로 성능향상을 위해 활발히 연구되고 있음. - 전자산업의 발달과 병행하여 발전.

기동성 항공 교통 수단으로 다양한 민 군 용도에 적합하다.

- 민수용 : 승객 및 화물 수송, 응급서비스, 경찰, 소방, 농약살포 등
- 군수용 : 공격, 기동, 정찰, 구출, 수송 등

산악지대가 전국토의 75%를 차지하는 한국의 지형적 여건에 적합한 항공 운송 수단이며, 2000년대 국리민복 증진, 지방화 추세에 따른 다양한 교통 수단의 필요, 교통난 해소 및 군 전투력 향상을 위해 국내 수요 더욱 증가할 것으로 예상된다.또한, 헬리콥터의 주요 시스템별 기능 및 특성을 정리하면 〈표 1〉과 같다.

나. 헬리콥터 산업 및 기술의 특성

1990년 말 현재 일본의 산업별 부가가치율을 보면, 헬리콥터를 포함한 항공기는 38.1%인데 비해 현재 일본의 주력산업인 TV를 비롯한 가전 분야는 36.0%, 조선은 35.5%, 자동차는 25.5%에 불과하다. 그 원인은 헬리콥터를 포함한 항공기 완제품이 다른 제품에 비해 고가인 반면, 기초원자재의 투입비중이 상대적으로 낮기 때문이다. 실제로 헬리콥터용을 포함한 항공기용 엔진(일본)의 톤당(per ton)가격은 2억 2,000만엔으로 자동차의 110배, TV류의 37배 정도임을 볼 때 헬리콥터 산업은 대표적인 고부가가치 산업임을 알 수 있다.

소득 증가와 경제발전에 따른 경제활동의 증가는 개인용 헬리콥터에 대한 수요를 증가시킬 수 있으며, 규모의 경제(Economies of Scale)와 학습효과(Learning Effect)가 크게 작용하는 효율적인 산업으로서 경제불황 타개를 위한 산업저변확대 및 고용창출 효과가 매우 클 것이다.

현재 세계 각국의 헬리콥터 산업에서의 기술혁신 속도는 매우 빠른 기술 집약적 첨단산업으로 발전해 나가고 있으며, 각종 수요증가에 부응하기 위한 신기술의 개발이 가속화되고 있는 실정이다.

또한, 여타 산업에의 기술파급효과가 크게 작용하는 산업으로 기계, 전자, 소재, 에너지산업 등 주요 핵심산업에 대해 광범위한 기술파급효과를 주게 된다.

헬리콥터 기술은 대표적인 민 군겸용기술(Dual Use Technology)로서 헬리콥터 자체의 민수용 및 군수용으로의 동시 이용 측면뿐만 아니라 하부체계 및 관련기술의 민군겸용성이 매우 크다. 세계 대부분의 선진국들이 헬리콥터산업을 적극적으로 육성하고 있는 가장 큰 이유 중의 하나는 자국의 국력신장과 국토방위 등 경제외적 목적 때문이다. 특히, 헬리콥터는 민군겸용으로의 개발이 가능하여 일부의 군수요가 발생되면 동제품을 일부 개조, 민간용으로 활용가능하기 때문에 여타제품에 비해 손쉽게 민간시장으로 접근 가능할 것이다.

Ⅲ. 국내 헬리콥터 산업/기술 현황 및 전망

가. 국내 헬리콥터 산업/기술 현황

국내 헬리콥터 산업은 1978년 대한항공의 500MD기술도입생산사업과 함께 시작되었다. 국내 최초의 헬리콥터 생산사업이었을 뿐만아니라, 국내 최초의 항공기 생산 사업이었다. 국내 헬리콥터 산업은 군용 헬리콥터 생산사업을 중심으로 발전해 왔으며, 세 차례의 기술도입 생산사업 (500MD, UH-60P, BO-105)과 군용 헬리콥터 직구매 사업의 Offset 사업 등 해외 수출 사업을 통해 착실히 최종 조립, 기체 구조물 생산 기술 등을 축적해 왔다.

먼저, 국내 헬리콥터 산업의 현황을 생산 규모면에서 볼 때 1994년 기준으로 약 2,500억원 수준으로 1990년 이후 꾸준히 성장하여 왔으나 이중 80% 이상이 UH-60헬기 기술도입 생산 사업이었으며, 기타 20% 만이 민수용 BK-117과 해외 부품 수출사업이었다. 그러나, 기술도입 생산사업의 축소와 국내 개발사업 부재로 생산규모는 점차 감소하여 국내 헬리콥터 산업의 생산규모는 1998년 현재 약 2,200억원 수준이 되었다. 아울러 항공산업 전체에서 차지하는 비중도 37.5%에서 15.7%로 감소하였다.

〈표 2〉 국내 헬리콥터 산업 생산추이

(단위 : 억원, %)

구 분	1994	1995	1996	1997	1998	연평균 증가율 ('94-'98)
고정익	4,200.5	5,166.5	6,303.0	9,755.0	11,858.3	30.3
회전익 (A)	2,523.3	1,560.7	1,474.7	1,924.5	2,204.4	0.3
항공산업 전체 (B)	6,723.8	6,727.7	7,777.7	11,679.5	14,062.7	21.6
비 중 (A/B, %)	37.5	23.2	19.0	16.5	15.7	

자료 : 한국항공우주산업진흥협회, 「항공우주산업통계」, 1998

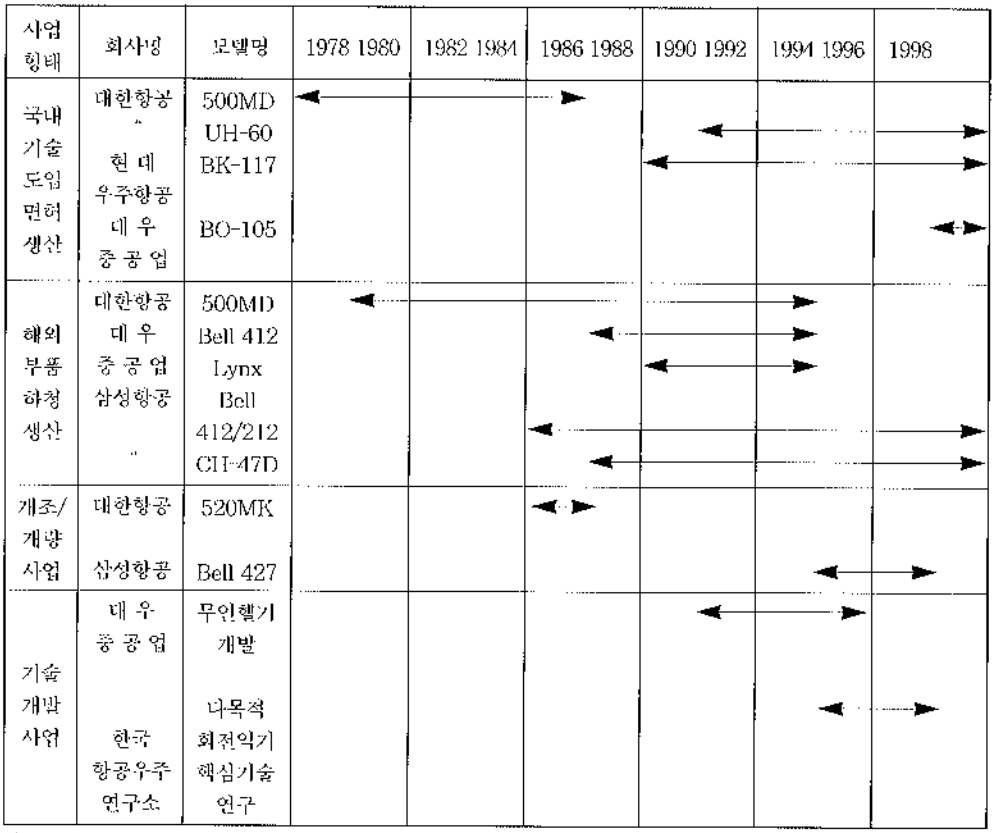
국내에서 보유 운용하고 있는 헬리콥터 현황을 보면, 이 중 민수용 헬리콥터는 총 140여대로 50% 가까운 헬리콥터가 공공목적으로 사용되고 있으며, 군수용 헬리콥터는 총 520여대 정도이다.

전반적인 국내 헬리콥터 산업/기술의 발전과정을 〈표 3〉에 정리하였다.

나. 국내 헬리콥터 산업/기술의 전망

국내 헬리콥터 기술 수준을 분석해 보면, 설계/해석 기술의 경우 기본적인 설계/

〈표 3〉 국내 헬리콥터 산업/기술의 발전과정



자료 : 한국항공우주산업진흥협회, 「항공우주산업통계」, 1998

해석 기술을 보유하고 있으나 핵심 부품의 설계 기술은 아직 미흡한 것으로 나타나 선진국 대비 49%정도 수준이다. 시험평가 기술은 부분적인 시험평가 능력을 보유하고 있지만, 선진국 대비 41%정도 수준에 못 미치고 있다. 반면에 가공/생산/조립 기술은 500MD, UH-60 등의 군용 헬리콥터 면허 생산 경험과 부품의 하청 생산 경험을 갖고 있는 등 선진국 대비 72% 정도의 기술 수준을 갖고 있다. 또한, 정비 유지 기술의 경우 83%정도의 수준으로 분석된다. 기타 품질인증 기술이나 사업관리 수준은 50% 이하로 낮은 기술 수준을 나타낸다.

국내 기술인력의 경우 연구개발보다는 기술도입 및 조립생산에 비중을 두고 있기 때문에 각 업체의 항공산업 전체 고용인원에 비하여 헬리콥터 관련 연구 인력은 상대적으로 적은 실정이다. 헬리콥터 개발 사업의 부재로 인해 헬리콥터 관련 연구개

발 및 기술인력이 부족한 상황이며, 꾸준한 헬리콥터 관련 연구개발 및 기술인력 양성이 필요하다.

국내 헬리콥터 관련 시설과 시험평가 설비의 경우를 살펴보면, 헬리콥터의 운용에 대비한 이착륙 시설은 부족한 실정이고, 대도심의 운항을 제약하는 공역문제가 해결되지 못하고 있다. 이는 정부차원의 정책적인 지원이 필요한 부분이라 할 수 있겠다. 또한, 인력, 인증관련 설비 및 장비가 부족하여 실질적인 품질인증 체계가 이루어지지 못하고 있다. 시험평가 설비의 경우, 풍동 및 고정익 항공기에 대한 구조시험 설비와 축소 로터 시스템 회전 성능 시험장치를 보유하고 있으나, 가장 기본적인 시험만이 수행될 뿐이다.

국내 헬리콥터 산업/기술을 발전시키기 위해서는 먼저 체계적인 기술개발 투자가 이루어져야 한다. 기술개발 투자없이 선진국의 기술도입에만 치중하였던 현재까지의 산업 정책의 방향을 고부가가치를 창출할 수 있는 기술 개발에 역점을 두어야 할 것이다. 또한, 헬리콥터의 체계 종합기술, 설계기술, 시험평가 및 인증기술과 함께, 핵심 기술인 로터 시스템 및 구동 시스템 등에 대한 기술능력 확보가 시급하다.

국내 헬리콥터 산업/기술이 갖는 문제점으로 정부의 기능 및 역할이 분산되어 존재하여 통합적인 방향을 제시하지 못한다는 것이다. 헬리콥터 산업/기술과 관련하여 기술개발은 과학기술부로, 제조산업은 산업자원부로, 군용 헬리콥터의 수요 및 운용은 국방부로 민수용 헬리콥터의 운용은 건설교통부 등으로 분산되어 있어 다분히 통합 조정된 하나의 정부 기능과 역할이 시급히 요구된다. 민수 및 군수 부문의 이원적인 개발 및 생산 체제로 전문인력이 분산되어 있으며, 시설 및 연구자원에 대한 중복투자가 이루어져 전반적인 헬리콥터 개발 및 생산의 효율성이 저하되고 있었던 것이 사실이다.

국내 헬리콥터의 수요는 빠르게 증가되고 있으며, 헬리포트의 정비, 도심의 헬리콥터 진입금지 등의 수요억제 요인이 개선될 경우 더욱 수요는 증가될 전망이다. 이에 따라, 민수용 헬리콥터 산업은 높은 시장 잠재력을 갖고 있다고 판단할 수 있다. 군수용 헬리콥터의 경우 10년 이내에 대부분이 신기종으로 대체되어야 할 것으로 예상되며, 이러한 군의 수요는 헬리콥터 산업/기술 전반에 국내외에 상당한 영향을 미칠 것으로 전망된다.

Ⅳ. 세계 헬리콥터 산업/기술 현황 및 전망

가. 세계의 헬리콥터 산업/기술 현황

대표적인 헬리콥터 선진국인 미국, 유럽, 러시아의 산업/기술 현황과 일본, 인

〈표 4〉 항공 선진국 및 후발국의 정부 지원 형태

국 가		재정적 지원	비재정적 지원
항공 선진국	미국	• R&D 투자 및 군수와 민수간의 기술인력 교류를 통한 기술이전	• Boeing, MD에 토지, 건물 대여 • 국산 항공기 구매시 금융 혜택
	프랑스	• R&D 단계에서는 정부사업으로 민간에 위탁(R&D 투자의 45.3%) • 민간 개발 사업에 보조금 지급 • 생산/판매 단계에서 융자 보증	• 정부 기구(IGC, AEC, AEA)를 통한 판매활동 지원
	독일	• 민간 개발 사업에 보조금 지급 • 생산/판매 단계에서 무이자 은행 융자	• 정부 기구(IGC, AEC, AEA)를 통한 판매활동 지원
	영국	• 민간 개발 사업에 보조금 지급	• 정부 차원의 국제 마케팅 활동
	일본	• 개발 사업 자금 지원 • 장기 융자 및 기금 조성을 통한 보조금 지원	• 국제 공동 개발 사업에 국제적 로비 활동
항공 후발국	기타 국가	• 항공관련 생산시설 및 설비의 도입시 무관세 혜택 • 국제 공동 개발 사업에 자금 지원 • 관세 및 소득세 공제를 통한 세제상의 지원	• 국산 항공기 구입의 의무화 • 각종 항공관련 규제 완화 • 안정적 국내 수요 기반 제공 • 인수 수요 확대를 위한 자국내 항공망 정비 • 경쟁사 항공기 도입시 50%이상의 수입관세 부과

도, 폴란드 및 남아프리카공화국 등의 국가가 정부차원에서 지원하고 있는 항공산업 전반의 지원형태를 살펴본다. 〈표 4〉는 세계 각국의 정부 지원 형태를 설명하고 있다.

1. 미국

미국의 헬리콥터 산업/기술의 발달 배경 및 역사를 살펴보면, 1939년 시콜스키(Sikorsky)의 VS-300이 헬리콥터로서 최초 비행에 성공하였으며, 그후 1944년 미 육군과 해군에서 R-4를 채용한 바 있으며, 1946년에 Bell사의 Bell47이 최초의 민간형식 증명을 취득하게 되었다. 세계대전 이후로 헬리콥터 산업은 항공산업에서 비해 큰 비중을 차지하지 아니하였으나, 1950년 한국전쟁을 계기로 가스터빈 헬리콥터가 실용화되는 등 점차 발전되어 헬리콥터 산업이 비약적으로 성장하였다. 1970년대 1차 석유 위기 이후 석유 탐사용 다목적 헬리콥터의 수요가 증가하여 SA365, Bell222, S-76등이 개발되었으며, 복합재료를 사용한 경량화 및 신기술 적용을 위한 연구가 활발히 진행되었으며, 1991년에는 꼬리 로우터가 없는 MD520N이 형식증명을 취득하였으며, 새로운 NOTAR기인 8인승 MD Explorer가 1992년에 비행

〈표 5〉 미국의 헬리콥터 산업/기술 현황 및 전략

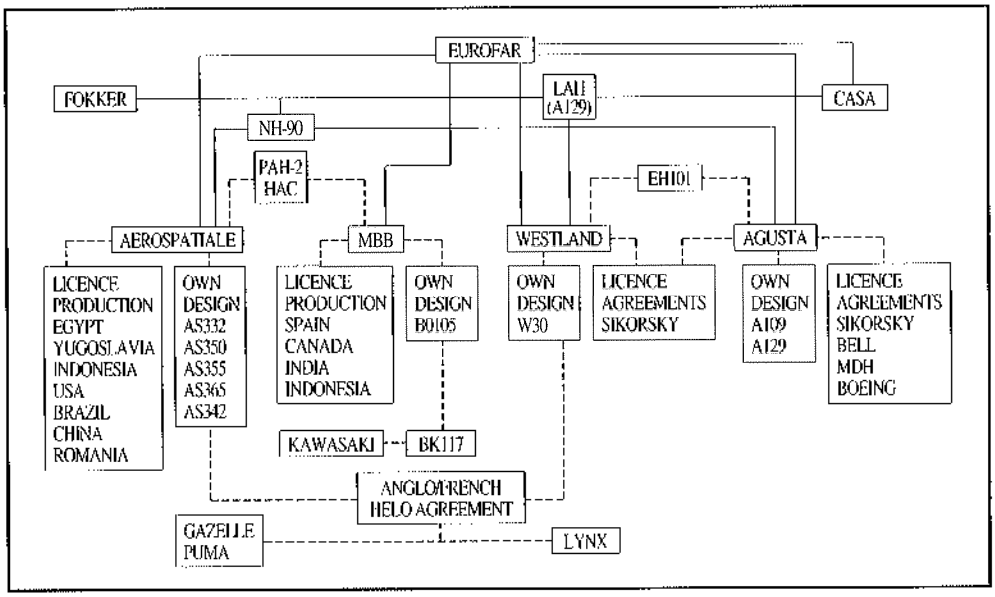
배경 / 역사	여건변화 / 동향
• 1939 VS-300 최초 헬리콥터 비행 시퀄스키 • 1944 R-4 미 육군/해군 채택 • 1946 Bell 47최초 민간 헬리콥터 형식증명 획득 • 1950 가스터빈실용화 한국전쟁 • 1973 SA365, Bell222, S-76 중동전, 석유탐사 대량생산 • 1992 MD Explorer NOTAR실현	• 1990 이전 세계항공기산업 시장 2/3 점유 • 1991 이후 냉전종식, SDI중지 군수조달액 50% 감소 • 1993 이후 통폐합, 합병 37건/620억달러 규모 • 1996 Boeing, MD사 합병 • 1998 정부 기업간 통폐합 종료 인정 (록히드마틴, 노드롭그루만사 합병불가 판정)
정부 지원 형태	시장 / 수요
• 재정 지원 - 정부 R&D지원(도표 참조), 토지 및 건물 대여 • 비재정 지원 - 정부 차원 마케팅, 외국과 산업협상	• Bell, Sikorsky, Boeing, MD: 터빈헬리콥터 세계 시장 60% 점유 • Robinson: 피스톤 헬리콥터 세계시장 25.8% 점유 - Bell: 터빈 -47.9%, 피스톤 -25.8% • 세계 시장의 54%인 북미 지역 수요 정체 • 아시아/중남미 수요 지속 증가 예측
항공산업 발전 전략	
• 민군 겸용 사업 집중 지원, 기존 군수 기술 민수화 • 장기적 인력 양성/관리 • 항공기 제작 외국 참여 유도로 시장 창출 • 비용절감, 생산성향상, 시장창출, 가격인하로 경쟁력 고양	

에 성공하였다. 현재는 탑승감이 좋고 진동 및 소음이 적고, 환경친화적인 특성이 고려된 새로운 헬리콥터 개발에 많은 투자와 연구가 이루어지고 있다. 〈표 5〉는 개괄적인 미국의 항공산업/기술의 현황 및 전략을 보여준다.

2. 유럽

유럽의 헬리콥터 산업/기술의 발달 특성으로 자국 정부의 적극적인 보호 아래 미래 지향적인 항공우주산업에 보다 많은 참여를 구상하고 있음을 알 수 있는데, 특히 지역적인 경제 블록화가 이루어짐으로써 유럽경제연합으로 결속되어지는 움직임과 맞물려 항공기 제작회사간에도 협조체제가 형성되어 공동 개발 또는 제작함으로써 거대한 미국항공기 제작사들에 대항하려는 추세이다. 이러한 움직임의 예로서 고정익 분야에서는 프랑스 · 영국간에 합작에 의해 개발된 콩코드, 프랑스 · 영국 · 독일 · 네덜란드 합작에 의한 에어버스, 영국 · 독일 · 네덜란드 합작에 의한 토네이도이며, 헬리콥터 분야에서는 영국 · 이탈리아 합작 회사인 EHI가 개발중인 EH-101, 독일 · 프랑스 · 이탈리아가 공동 개발하고 있는 해군용 헬리콥터 NH-90 등이 있다. 〈그림 1〉은 유럽 각국의 해외업체 간의 상호 협력체계를 보여준다.

〈그림 1〉 해외업체의 협력관계 현황



자료 : 영국 GKN-Westalnd Helicopter사

최근들어 EU(유럽 연합)의 공동개발 프로그램 및 공동연구기관 설립으로 통합화의 움직임을 보이고 있다. NH-90 해군용 헬리콥터 개발 프로그램의 경우 프랑스와 독일의 Eurocopter 65%, 이탈리아의 Agusta 28%, 네덜란드의 Fokker 7% 로 4개 사가 공동 참여하여 1995년 12월부터 시작하였으며 2002년에 양산 예정이다. EH101 Merlin 해군용 헬리콥터는 영국의 Westland와 이탈리아의 Agusta가 50%씩 참여하여 현재 개발 완료하였으며 세계 각국에 수출 예정이다. EC120 소형 헬리콥터는 프랑스의 Eurocopter 61%, 중국의 CATIC 24%, 싱가포르의 싱가포르 에어로스페이스 15%가 공동 참여하여 1997년 개발 완료하였으며 앞으로 수요가 2000대 정도로 예상된다.

3. 러시아

러시아의 헬리콥터 개발 현황을 살펴 보면, 1950년대 Mi-2 는 러시아의 공장과 폴란드의 PZL-Swidnik에서 생산 2,000여대이상 수출되었으며, Mi-4 Hound의 경우는 러시아에서 가장 많이 생산된 기종인 중형 수송용 헬리콥터이다. 1950년초 개발되어 1958년에 생산 배치되었다. Mi-8 /17은 Mi-4를 기초로 개발되었으며, CIS에서 약 2,600여대를 운용중이며, 세계 39개국에 수출되이 병력수송 및 무장헬리콥터로 운용되고 있다.

〈표 6〉 영국의 헬리콥터 산업/기술 현황

헬리콥터 산업 / 기술 발달 특성	개발 현황
• 지역 경제 블록화로 유럽 경제 연합: 미국 견제 - EH-101: 영국, 이탈리아 합작, 공동개발 - NH-90: 독일, 프랑스, 이탈리아 공동 개발 • 기초 지식과 경험 보유, 분업 협동적인 시스템 엔지니어링 위주 연구 • EU 국가는 세계 민수 헬기 시장 20% 점유 • 자국 정부 보호로 30-40% EU 국가내 시장 확보	• 냉전 이후 민수 항공기 생산에 주력 - 1992년 이후 군수보다 민수 수출 증가 • G7국가 중 제조부문 생산성향상 최고 • 기업 재편성, 국제 공동개발로 해외시장 개척 • GKN WESTLAND - 정부는 민군 정부 소요 물량, 개발비 지원 - 미국 S-51 면허 생산으로 시작 - 세계19개국 1,000여대 공급 - 해군 Lynx: 11개국 400여대 운용중 • Rolls-Royce: 세계 3위 엔진업체, 30개국의 고객 확보
정부 지원 특성	정부 지원 형태 / 전략
• 정부 주도 독과점 형태 • 직접적인 정부 개입으로 항공산업 정책 추진 • 기업, 연구소 등을 용도별, 형태별 엄격히 분리 특성화 시킴 - 국제 공동개발 유도, 각국 산업능력 활용 극대화	• DERA, RAE와 같은 정부출연연구기관 활용, 과학 및 기술 서비스 제공, 전체 R&D 예산의 50%를 기업에 지원 • 경쟁력 확보를 위해 전면적인 구조 조정 실시 - 세계 시장의 신 수요 충족 • 핵심 엔지니어링, 기술에 주력 • 자국의 기술 자립도 향상과 시장 확보를 위해 적극적 정부 지원 전략 수립 시행

Mil 설계국은 1993년 3월에 완전 사유화되었으며, 초대형 헬리콥터에서 세계 선두를 지키고 있다. Mi-38은 프랑스 Eurocopter사와 공동 개발에 착수, Kazan에서 10대의 시제기 개발 중이다. Mi-24 Hind는 러시아 최초의 공격용 헬리콥터로 1971년 시제기가 개발되었으며, 7개의 다양한 형태로 개량형이 개발되었다. 1998년 러시아 국방성은 Mi-24의 후속 교체를 위해 Ka-50과 Mi-28 중에서 선정하기로 하여 Mil과 Kamov의 대립을 유도 복잡한 국면에 처 해 있다.

Kamov 설계국은 민 · 군 겸용 동축 로터 헬리콥터를 생산 개발하였으며, 다목적 민수용 단일로터 헬리콥터로 Fenestron 형태의 헬리콥터(Ka-126)와 General Electronic사의 쌍발엔진을 사용 14인승급 헬리콥터 Ka-62를 개발 중이다. Ka-25/27 대잠 · 범용 헬리콥터, Ka-32 민수용 헬리콥터, Ka-50 대전차 헬리콥터 등을 생산하였다. Ka-32 기종은 우리나라(Ka-32T)를 비롯 총 196대(러시아 제외)가 판매되어 운용 중이다. 1999년부터 2004년까지 Kamov와 Mil은 각각 81대(951백만 달러)/208대(2431백만 달러)규모의 군용 중/대형 헬리콥터를 생산할 예정에 있다.

나. 세계 헬리콥터 산업/기술의 전망

항공선진국들은 전례없는 항공산업의 통폐합으로 경쟁력을 강화 시키고, 항공기 제작시 후발국 참여를 유도하여 수요를 창출하고 있다. 세계 최대의 단일 시장인 북미지역은 수요가 정체되는 반면, 아시아/ 중남미 지역의 수요는 지속적으로 증가하고 있으며, 각국의 정부는 전문 정부출연연구기관을 적극 활용하여, 기반 핵심기술, 시험평가 등 전문적인 기술을 산업계에 제공하고 있음을 알 수 있다. 대부분의 국가는 자국 산업에 기술 파급효과가 큰 헬리콥터 산업을 국가 주도형 민군겸용 산업으로 적극 추진하고 있으며, 자본을 집중, 효율적인 지원을 하고 있다. 국제 공동 개발을 추진하여 헬리콥터 산업/ 기술을 확보하려 하고 있으며 더불어 경제적 부담을 경감시켜 가격 경쟁력을 강화시키고 있는 것이 헬리콥터 산업을 육성 발전시키려는 세계 각국의 노력이라고 할 수 있겠다. 다시말하면, 헬리콥터 산업/기술의 거대 통합화 및 정부차원의 산업화가 이루어지고 있는 추세이다.

헬리콥터 판매 시장에 있어서 민수용 헬리콥터의 경우 1993년을 최저점으로 꾸준히 수요가 증가하고 있으며, 향후 신규 개발기종 및 파생형 기종의 등장으로 연료 효율성 및 유지 부품 가격 등의 절감으로 운영 유지비가 현저히 줄어들 것이며, 특히, 쌍발 헬리콥터의 수요가 증가할 것으로 전망된다. 군수용 헬리콥터의 경우 새로운 개념의 기종 및 획기적인 성능 향상이 주요 개발 동향이며, 쌍발 엔진을 갖춘 중형 헬리콥터가 상당부분 차지하고 있다. 특히, 군수용 중형 헬리콥터의 경우 민수용 헬리콥터에 적용된 고 안전성, 고 신뢰성의 기술을 적용하는 등 헬리콥터 산업/기술의 이전이 이루어질 전망이다.

Ⅴ. 헬리콥터의 민 · 군 겸용성

가. 민군겸용 기술개발의 개요

1. 민군겸용 기술개발

일반적으로 민군겸용기술은 민수부문과 군수부문에 공통적으로 활용되어 산업경쟁력과 안보역량을 동시에 제고시킬 수 있는 기술로 정의되고 있다.

민군겸용 기술개발은 민간/국방 부문을 연계 추진함으로써 한정된 국가자원(인력, 예산, 시설 등)을 효율적으로 활용하는 저비용, 고효율의 기술개발 전략이다. 민군 겸용기술의 획득방법에는 미획득기술 중 민군 양부문을 동시에 만족하는 기술의 획득(Spin-Up), 군획득기술의 민수이전(Spin-Off), 민획득기술의 군수이전(Spin-

On)의 세가지로 구분할 수 있다. 최근 미국의 경우 군사규격(Mil Spec)과 민간규정(FAR등)을 조화/통일화시키면서 새로 개발되는 제품은 설계 초기부터 민군겸용성을 지니도록 개발하도록 하고 있다.

2. 각국의 민군겸용 기술개발 정책

공산권 붕괴로 인한 냉전종식으로 미국 등 서방제국은 국방비 삭감 압력에 따라 양적 군사력으로부터 질적 군사력으로 변하고 있으며, 군민 모두 경쟁력을 지니기 위하여 효율적인 과학기술정책인 민군겸용 기술개발 정책을 취하고 있다.

미국은 국방연구개발, 에너지 개발, NASA의 항공우주기술에의 투자로 획득한 기술이 자연적으로 민간부문에 확산되어 상업화되는 Spin-Off전략을 오랜 동안 유지하여 왔다. 클린턴 행정부는 민수기술부문의 강화를 목적으로 상무성의 역할을 증대시키는 ATP(Advanced Technology Program)계획을, 국방부와 에너지부의 국방기술의 대 민간 확산을 위한 '국방 재투자와 전환계획'을 발표 시행하고 있다. 국방부의 대표적인 사업으로는 TRP(Technology Reinvestment Project)와 그 후속사업인 DUAP(Dual Use Application Program)인 바, 주 내용은 겸용기술의 개발, 군수기술의 이전, 신 제조기술의 개발지원, 상용부품/능력의 군수적용에 있다. 이러한 정책/계획은 냉전 종식 이후 미국의 안보/경제에 대한 우위 유지를 지속하고 발전시키는 데 바탕이 되는 기술 확보의 좋은 수단이 되고 있으며, 아울러 미 국방성은 상용능력의 활용을 높이기 위하여 군사규격(Mil Spec)의 개선을 적극 추진하고 있음. 현재 군용 장비규격의 70%를 점유하고 있는 군사규격의 비율을 11%로 줄이고 13%인 상용규격의 비율을 59%로 확대하고 있음. 이러한 개선을 통하여 상용기술의 접근을 용이하게 하고 제작/검사 등 불필요한 품질보증활동을 배제함으로써 막대한 원가절감을 꾀하고 있다. 미국의 대표적인 민군겸용 체계개발 제품은 헬리콥터와 자동차로서 미 국방부는 미 육군과 학계를 산업계와 연계시킨 국립자동차센터(National Atomotive Center)를 모델로 국립 회전익기 기술센터(National Rotorcraft Technology Center)를 설립하여 매년 10-12백만불의 정부예산 및 산업계의 매칭펀드를 투입하여 회전익기 기술우위 유지에 노력하고 있다.

일본의 경우는 민간 상품화 개발에 투자하여 획득한 기술을 국방에 활용하는 Spin-On 전략을 유지하여 온 대표적인 국가이다. 러시아도 '92년부터 낙후된 국민생활 수준을 향상시키고 시장경제로 전환하면서 군사장비/ 무기개발생산 시설과 장비를 민수제품 생산에 활용하는 정책을 추진하고 있으며, 군수공장의 민수 전환 또는 민군 복합생산체제 전환을 통하여 상용제품을 생산함으로써 내수와 수출을 꾀하고 있다. 중국도 등소평의 경제개혁정책의 일환으로 군용기술의 민수화, 민군공동개발체제로 전환 등의 정책을 추진하고 있으며, '79년부터 추진된 이 민수전환 정책은

'00년까지 군용기술의 80%를 민군기술에 통합하려는 것에 목표를 두고 있다.

우리 나라의 경우는 '90년대 들어 불어닥친 국내외 환경변화 즉, 구 소련권 붕괴에 따른 선진제국의 안보정책 변화, WTO 체제하의 각국의 경제 개방요구, 기술을 패권화하는 기술환경의 변화 등에 능동적으로 대처하기 위하여 '96년 국가과학기술자문회의에서 대통령 지시, '97년 시범과제 수행, '98년 '민군겸용기술사업의 '99-'03 기본계획'을 수립하여 추진하고 있으며, 과기부, 국방부, 산자부 및 정통부가 참여하는 범부처 사업으로 '민군 겸용기술 개발사업', '민군 기술이전사업', '민군 규격 통일화 사업' 및 '민군기술정보 교류사업' 등으로 구분하여 추진하고 있다.

3. 시사점

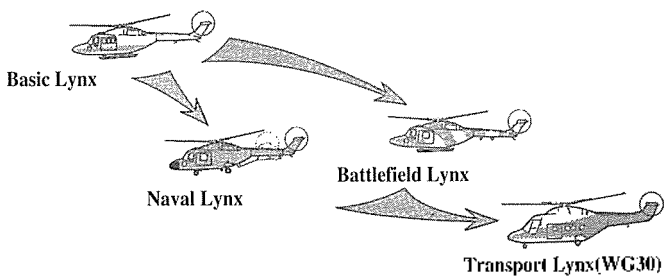
한정된 국가자원을 저비용/고효율로 활용하여 향후 국가의 경쟁력을 좌우하는 과학기술 발전을 꾀할 수 있는 민군겸용 기술개발사업은 IMF시대에 절실히 요구되는 과학기술발전 정책이며, 매우 시기적절하다는 것을 알 수 있다.

나. 헬리콥터의 민군 겸용성

1. 헬리콥터 민군겸용 이용사례

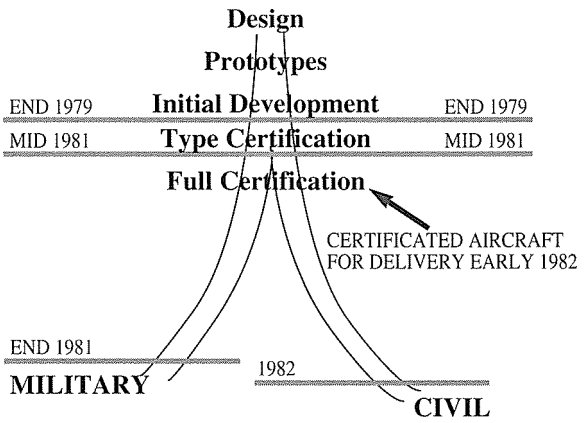
민군겸용 이용사례의 대표적인 예(영국 Lynx의 경우)인 영국 GKN Westland Helicopters사 Lynx 헬리콥터의 군수 및 민수용 파생기종 개발 체계는 〈그림 2〉와 같다. 기본형으로부터 해군용과 육군용 Lynx가 개발되었으며, 민군겸용 수송용 Lynx인 WG-30이 개발되었다. 민군겸용의 수송 Lynx, WG-30, 해군용 Lynx, 육군용 Lynx를 보여 주고 있다. 군용으로 먼저 개발되어진 Lynx를 민간수송용으로 개조하는데, 환경소음의 저감을 위하여 로우터 블레이드의 직경을 축소하는 등의 설

〈그림 2〉 Lynx 헬리콥터의 민군겸용 이용 사례



자료 : 영국 GKN-Westland Helicopter사

〈그림 3〉 Lynx 헬리콥터의 민간용인 WG-30의 개발체계



자료 : 영국 GKN-Westland Helicopter사

계변경을 하였다. 하지만, 하부체계나 기술은 그대로 민간용으로 활용될 수 있었다. 〈그림 3〉은 민군겸용의 수송 Lynx인 WG-30의 개발체계 및 인증 프로그램을 보여주는데, 형식증명(Type Certification)까지는 같은 줄기의 개발업무를 수행하다가, 최종 인증을 위하여 고객인 민과 군의 수요자에 따라 서로 다른 인증획득 업무를 수행하는 것을 알 수 있다.

헬리콥터는 민군겸용 체계개발품의 대표적인 사례로 〈표 7〉과 같이 정리할 수 있다. 군용 공격기(Attacker) 전용으로 개발된 경우를 제외하고는 대부분이 민군겸용 체계(민군겸용개발, 군용개발->민용 파생형 개발, 민용개발->군용 파생형 개발)로 활용되고 있음을 알 수 있다.

2. 헬리콥터 기술개발의 민군겸용성 확대

1984년부터 1993년까지의 실제 헬리콥터의 판매액은 483억불이며, 시장 구성은 미국 군용 37.3%, 미국 민간용 16%, 기타 46.7%이며, 1994년부터 2003년까지의 헬리콥터의 예측 판매액은 470억불, 시장구성은 미국 군용 15.1%, 미국 민간용 19%, 기타 65.9%이다. 이러한 시장동향은 냉전종식에 따라 미국 군용 헬리콥터의 수요가 감소됨을 의미하며 '군' 프로젝트 중심의 연구개발(R&D)이 '민' 프로젝트 위주로 변화해야 함을 시사하고 있다.

현존하는 개발 프로그램에는 전세계적으로 미국(RAH-66, V-22), 유럽(Tiger, EH-101, NH-90, Mil-38), 인도(ALH), 일본(OH-X) 등이 있으며, 미 육군의 FAAV(Future Attack Air Vehicle), VMAO(VTOL Marine Attack &

〈표 7〉 헬리콥터 민군겸용 이용사례

국 가	명 칭	총중량 MTOW, kg)	임 무
캐나다	Bell 412	5,397	전술 및 유틸리티 수송기
중국	Chaic Z-8	10,592	수송기, ASW(1)/ASV(2), SAR(3), 지뢰감지, 소화, 정찰
인도	ALH	4,500	공격, SAR, 해군, 수송용, 커뮤터, 근해, 의료, 밤집행
국제(EHI)	EH 101	14,600	수송, 유틸리티, ASW/ASV, SAR, AEW(4)
국제(EC)	AS 332/532	9,000	수송, 유틸리티, ASW, ASV, 정찰
	AS 350/550	2,100	수송, 유틸리티, ASW, ASV, 정찰
	AS 365/565	4,250	해안 경비, 유틸리티, SAR, ASW, 해안정찰
	BO 105	2,500	대탱크, 해군, 긴급구조
국제 (EC/ Kwasaki)	BK 117	3,350	수송, 환영, 밤집행, SAR, 의료
이탈리아	A 109	2,720	밤집행, 해안경비, 육군정찰, 대탱크
일본	MH 2000	4,500	수송, 환영, 밤집행, SAR, 의료
폴란드	Swidnik Kania	3,550	수송, 농업, 의료, 훈련, SAR
	W-3	6,400	해안 SAR, 대탱크, 지뢰탐지, ECM(5)
러시아	Ka-27/28/29/32	12,000	ASW, SAR, 수송, 의료, 크레인, 소화
	Mi-8/17	7,200	해안 경비, 유틸리티
	Mi-26	56,000	크레인, 수송
	Mi-34	1,280	경찰, 수송, 의료, 정찰
영국	Lynx	4,535	육군, 해군, 민간수송(WG-30)
	Sea King	9,752	ASW, SAR, AEW, 민간수송
미국	MD-500	1,361	대탱크, 의료, 수송, 해안감시
	MD-Explorer	2,722	유틸리티, 전투
	S-70(UH-60등)	9,185	유틸리티, 수송
	S-76	5,307	유틸리티, 수송
	S-92	10,931	민간/군 수송, 유틸리티

(1) ASW : Anti-Submarine Warfare (2) ASV : Anti-Surface Vessel
(3) SAR : Search and Rescue (4) AEW : Airborne Early Warning
(5) ECM : Electronic Countermeasure

Observation A/C), ACA(Advanced Cargo A/C)는 개발사업추진(G/A)이 아직 결정 안된 것으로 알려져 있다. 이러한 상황에서 미 국방부(DoD)는 '새로운 체계개발' 보다는 '기존장비의 수명연장' 에 초점을 맞추고 있다. 그러므로, 미국의 헬리콥터 산업체(Rotorcraft Industry)는 'V-22나 RAH-66' 과 기존 모델의 '파생형' 에 의존해야 하며, 민군겸용 헬리콥터 체계개발을 지향하여 세계시장에서의 우위를 유지하기 위한 노력을 기울이고 있다. 한편 선진국의 국방수요 위축에 따라 민군겸용성 헬리콥터 개발이외에 사업적 위험도가 적은 위험분산형 국제공동개발 프로그램이 향후 활발해지리라고 예상되며, 이는 후발국인 우리나라에게는 선진기술 습득의

좋은 기회가 될 것이다.

신 민군겸용 패러다임(New Dual-Use Paradigm)은 군확보기술의 민수화 뿐 만 아니라, 처음부터 민군겸용인 회전익기, 하부체계(Rotorcraft Subsystem)와 부품(Component)을 설계(예 : Rotor hubs & blades/ Anti-torque systems/ Drive system/ Servos/ Engines/ FCS)하는 것을 의미한다. 신 민군겸용 패러다임을 적용하기 위하여 미국의 회전익기 산업계는 국방부 요구조건 및 FAA/JAA 인증 요구조건을 모두 만족하는 새로운 규격(Specification)과 표준(Standard)을 개발하고 있다. 민군겸용성을 지닌 회전익기의 개발을 위하여 산업계와 정부는 설계와 제작에 융통성(Flexibility)을 허용하도록 설계를 단순화시키고, 이러한 융통성(Flexibility)은 겸용성(Dual-use)을 위한 설계와 외형관리를 용이하게 하기 위하여 확대되어야 하며, 외형관리에 대한 책임을 주계약자(Prime Contractor)에게 줌으로써 쉽게 민군겸용으로 개조할 수 있도록 하는 것이다.

신 설계목표(New Design Goals)로 경쟁력있는 민군겸용 헬리콥터의 개발을 위하여 미국은 다음과 같은 '21세기 신 설계목표'를 설정하여 세계제일의 기술경쟁력을 유지하려고 하고 있다.

- 21세기 비용절감(Cost Reduction)목표 : 획득비(Acquisition Cost) 40% ↓ / 운용비(Operating Cost) 50% ↓ / 신뢰성(Reliability) 30% ↑ / 정비성(Maintenance) 30% ↓ / 진단 및 수리시간(Diagnostic & Repair Time) 50% ↓ / 복잡성 및 부품수(Complexity & Parts count) 40% ↓
- 21세기 성능향상(Aeromechanics Improvement)목표 : 순항거리(Range) 20% ↑ /소음진동(Noise & Vibration) 50% ↓ / 동체항력(Fuselage Drag) 20% ↓ / 스톨마진(Stall Margin) 20% ↑ / 공중정지효율(Figure of Merit) 0.8 ↑ / 조종사업무량(Pilot Work load) 50% ↓ / 탑재중량(Payload) 40% ↑ (자료 : US Army Aviation & Troop Command at 1993. 11, Industry Day Symposium)이 목표는 좋은 시작점이며 위험도(Risk)와 개발비용사이에서 비교분석(Trade-off)을 통하여 적절히 조절되어야 할 것이다. 하지만, 이러한 목표를 달성하는 것이 21세기 세계시장에서 보다 요구되는 경쟁력있는 제품을 제공하게 할 것이다.

2. 헬리콥터의 임무에 따른 고려사항

민간용 헬리콥터의 대표적 임무로는 여객수송(VIP, 근해), SAR (Search and Rescue), 의료(Medivac), 경찰/세관, 송전선 감시, 공중 조사, 뉴스수집, 크레인, 소화, 농업용, 훈련, 리크리에이션 등을 들 수 있다.

군용 헬리콥터는 크게 육군용과 해군용으로 나뉠 수 있으며, 육군용의 대표적 임

무로는 부대수송, 대탱크, 정찰, 연락, 호위, CSAR(Combat Search and Rescue), 특수운용 등이며, 해군용의 대표적 임무로는 ASW(Anti-submarine Warfare), ASV(Anti-surface Vessel), SAR(Search and Rescue), AEW(Airborne Early Warning), 유틸리티, 기뢰 탐지 및 제거, 해안경비 등이다. 특히 군용 임무를 위하여는 NoE(Nap of the Earth)비행, 자동비행 등의 성능 및 조종성, 생존성, 무기체계, 전자전 체계(레이더, 미사일 피탐기 등), 통신시스템, 항법시스템, 센서류, IFF(Identification Friend or Foe) 등이 요구된다.

민군겸용 헬리콥터의 개발을 위하여는 이러한 하부체계 및 부품이 수요자(민/군)의 요구사항에 따라 적절히 교환될 수 있도록 준비(Provision)가 되어야 한다.

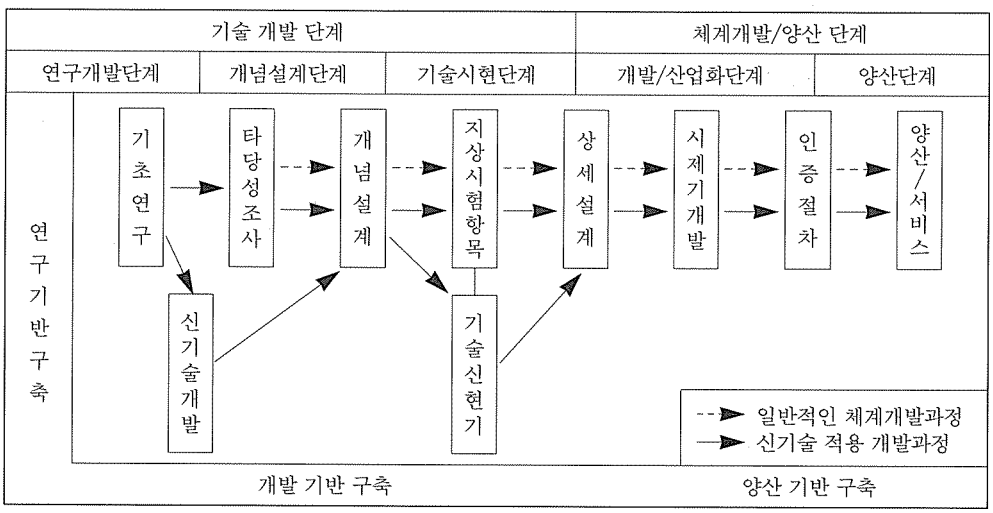
Ⅵ. 헬리콥터 개발을 위한 전략적 방안

가. 기술개발과 체계개발

전형적인 헬리콥터의 개발과정은 기술개발단계와 체계개발/양산단계로 나누어진다. 〈그림 4〉는 이러한 헬리콥터의 개발과정을 잘 설명해 준다.

신기술의 적용이 제한된 기존 헬리콥터의 개량이나 체계개발 경험이 많아 기술적

〈그림 4〉 전형적인 헬리콥터 개발 과정



자료 : 영국 GKN-Westland Helicopter사

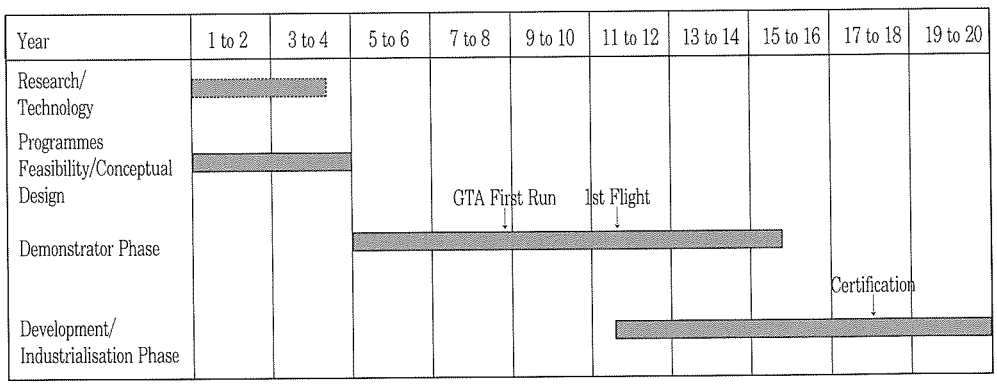
인 자신이 있는 경우 등 기확보된 기술이 적용되는 일반적인 헬리콥터 체계개발은 타당성조사→개념설계→체계개발 ›양산의 단계로 진행될 수 있다. 연구/개발된 신기술이 상당부분 적용되거나 체계개발 경험이 부족한 경우 〈그림 4〉에서 보는 바와 같이 기초연구→기술개발…›타당성조사→개념설계→기술시현기개발을 통해 연구/개발된 신기술을 입증한후 본격적인 체계개발을 수행하여야 한다. 이러한 단계별 접근은 결국 전체개발사업의 위험도를 경감시키고, 관리하기 위하여 필요하다.

구체적인 예로서 유럽의 프랑스(Eorocopter France), 독일(Eurocopter Deutche), 영국(GKN Westaland Helicopters), 이태리(Augusta), 스페인(CASA)이 공동으로 연구/개발중인 수직이착륙기(Tilt rotor VTOL기)인 EUROFAR의 개발 소용 일정 및 내용은 아래 〈그림 5〉와 같다. EUROFAR의 경우 ,이미 미국에서는 V-22 등을 통하여 Tilt-rotor 수직이착륙기 기술이 확보되었지만, 유럽의 경우 새로운 기술적인 시도이므로 위험도를 경감시키고 관리하기 위해 단계별로 접근했음을 알 수 있다.

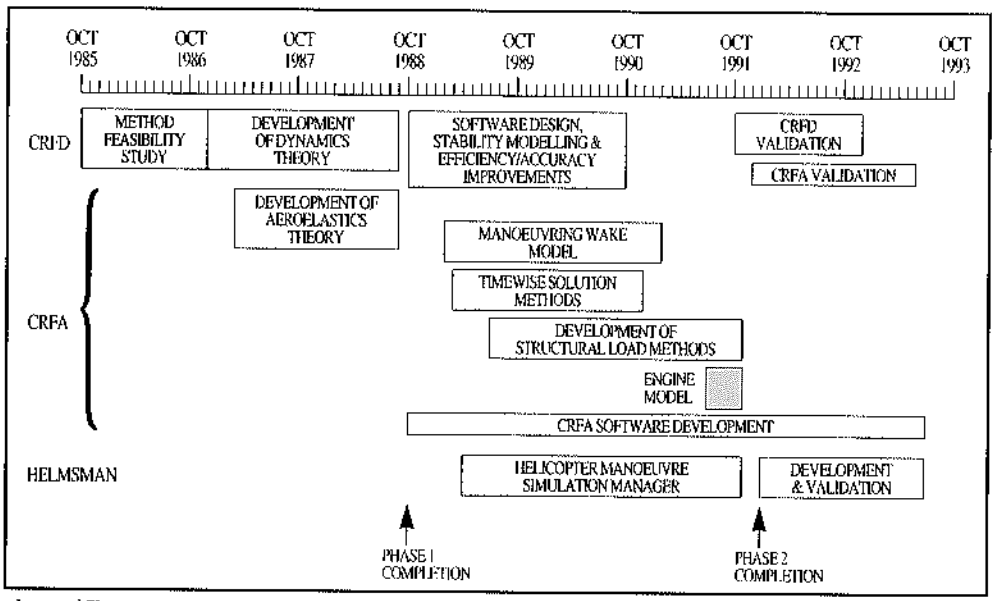
〈그림 5〉에서 보는 바와 같이 연구/개발 및 개념설계를 위하여 4년여의 기간이 소요되며 10년여의 기술시현단계((Demonstrator Phase)를 통하여 연구/개발된 결과를 기술시현기((Demonstrator)에 적용하여 비행시험을 통해 기술이 입증되고 자신감이 생기면 체계개발단계로 진입함을 볼 수 있다.

〈그림 6〉은 헬리콥터에 있어 가장 중요하고 복잡한 로우터와 동체간의 상호 연관에 의해 발생하는 불안정성해석을 위한 설계/해석 프로그램인 CRFM(Coupled Rotor Fuselage Model) 개발과정 예를 보여준다. CRFM 개발과정에서 볼 수 있듯이 헬리콥터 개발을 위한 혁신기술 연구/개발을 위하여는 선진국의 경우에도 국가적 지원으로 8년 이상의 장기적인 투자를 함을 알 수 있다.

〈그림 5〉 유럽에서 개발중인 수직이착륙기(EUROFAR)의 개발 소요 일정



〈그림 6〉 영국의 CRFM(Coupled Rotor Fuselage Model) 기술 개발 과정



자료 : 영국 GKN-Westalnd Helicopter사

이상에서 헬리콥터 기술선진국의 경우도 신개념 회전익기 개발의 위험도 경감을 위하여 기술개발사업(연구개발단계, 개념설계단계 및 기술시현단계)을 선행적으로 수행하며 CFRM 개발 예에서도 볼 수 있듯이 핵심기술개발 및 기반구축에 힘쓰고 있다. 그러므로, 회전익기 개발의 경험이 없는 우리나라의 경우 기술개발사업 및 기반구축을 통한 체계개발 등 체계적이고 단계적인 접근이 중장기적으로 절실히 요구된다.

나. 국내 헬리콥터 기술자립화를 위한 단계별 전략

헬리콥터 기술 자립화를 위한 핵심 전략은 기반구축/기술개발과 체계개발을 병행하여 추진함으로써 국내 민 군 수요 충족, 독자 개발 능력 확보 및 2015년 세계 10위권 회전익기 기술선진국 진입 목표를 효과적으로 달성할 수 있어야 한다. 기술 개발을 시작으로 헬리콥터의 핵심 기술들을 연구 개발하고, 적용 가능한 개발된 기술들을 추진되는 체계개발에 적시 적절하게 투입하여야 가장 효율적이다. 〈표 8〉은 이러한 헬리콥터 핵심 기술에 대한 분류를 나타내고 있다. 따라서, 2000년 말 시작되는 "헬리콥터용 힌지없는 허브시스템 핵심기술 선행연구"를 시작으로 "차세대 로터 블레이드 개발", "능동적 구조 진동 억제 기술 개발", "동력전달계통 결함 탐지용 상

태감지 기술 개발" 등 2013년까지 장기적인 기술개발을 통해 국내 헬리콥터 산업의 기술적 수준을 향상시킨다. 이에 따른 연구개발의 결과 및 확보된 기술은 국내 민군 수요를 충족시키기 위한 다목적 헬리콥터 체계 개발(KMH) 및 차세대 헬리콥터 개발(KNH) 등의 추진을 통한 체계개발 사업에 적극적인 응용 및 적용을 통해 다목적 헬리콥터의 로터 시스템의 국산화 개발, 기체 구조 시스템, 동력전달 계통, 비행 조종장치 등의 핵심 시스템의 국산화 개발을 성공적으로 수행할 수 있을 것이다. 이러한 국산화 개발 결과 축적된 기술 및 혁신 기술 개발 결과들은 또한, 민군 겸용인 차세대 헬리콥터 개발에 활용될 수 있을 것이다.

〈표 8〉 헬리콥터 개발을 위한 핵심 기술 분류

구분	기술 및 구성품	민군 겸용성 여부	주요 핵심 기술	국내 기술수준				실용단계까지 예상 소요기간
				없음	연구개발단계	실용단계	보급단계	
체계기술	체계종합	○						
	시험평가	○	지상 및 비행시험 평가 기술					3년
	훈련체계	○						
기체기술	기체체계	○						
	로터 시스템	○	블레이드 설계/제작/시험					5년
			허브시스템 설계/제작/시험					5년
			반 토오크(꼬리로터 등) 시스템 설계/제작/시험					5년
	동력전달 계통	○	Main 및 Intermediate Gear Box 설계/제작/시험					7년
			결함탐지용 진동상태감시기술(VHMS)					5년
	추진	○	Turboshaft 엔진부품 및 보조동력장치 설계/제작/시험					5년
	기체구조	○	금속재 및 복합재료 기체 설계/제작/시험					2년
		○	능동적 헬리콥터 구조 진동 억제 기술					7년
	비행조종	○	비행조종장치 및 비행안정성 증강 장치 설계/제작					5년
			자동비행(Auto-pilot)시스템 설계/제작					5년
	유공압	○	유공압장치 설계/제작/시험					2년
	전기	○						
	조종실	○						
	비행계기	○						
	환경제어	○	환경조절시스템(ECS) 설계/제작/시험					5년
임무장비	통신	○						
	항법	○						
	시현	○						
	무장장착							
	사격통제							

Ⅶ. 결 론

앞서 설명한 바와 같이 헬리콥터는 대표적인 민군 겸용 체계로서 헬리콥터 자체의 동시 이용 측면 뿐만아니라 하부체계 및 관련 기술의 민군 겸용성이 매우 크다. 특히, 신 민군 겸용 패러다임의 적용으로 개발 초기부터 민군 겸용에 목적을 둔 헬리콥터 개발하고 이를 위한 민군 규격 통일화에 노력하여야 한다. 국리민복 증진 및 군 전력 증강에 따른 2000년대 국내 민군 헬리콥터 수요는 민수용의 잠재수요와 군수 분야에서는 노후 헬리콥터의 대체 수요가 예상되는 등 헬리콥터 산업 전반에 미치는 영향이 커질 전망이다. 군 헬리콥터 기술 도입 면허 생산을 통하여 부품 제작/조립 기술은 선진국에 근접한 수준이지만, 국내 개발을 위한 설계/시험 기반은 아직 미흡한 실정이므로 민군 겸용 기술 개발사업 등의 효과적인 활용을 통한 집중 투자로 향후 3-5년내에 국내 헬리콥터 개발의 기반을 구축할 필요가 있다.

이를 위해서는 헬리콥터의 기술분류에 따른 면밀한 국내 기술 수준 분석과 기술 수요 예측을 통하여 중장기적인 회전익기 기술개발 계획을 수립하고 아울러 부품 국산화 등 산업적인 측면의 경제적 분석도 병행되어야 할 것이다. 이러한 중장기계획은 "우리의 헬리콥터를 우리의 손으로"라는 목표하에 국가적, 범기관적 차원에서 이루어져야 할 것이며 향후 민군겸용기술개발사업 및 항공우주기술개발사업 등과 같은 국가 연구개발사업을 통하여 계획적, 체계적인 연구개발이 수행되어야 할 것이다.

[참 고 문 헌]

Cohen, E. E. et al., *Combined Military and Commercial Application of Light Helicopters*, AGARD-CP-233, 1977

M. Deady et al., *GKN-Westland Seminar Program for the KARI*, Seminar #1, 1999

Rosen, K. M., *Meeting Post Cold-War Challenges : The Importance of Dual-Use Goals*, Vertiflite, Vol. 40, No. 2, 1996

이원제외 3인, 「항공우주산업의 육성정책과 경제적 타당성분석」, 산업연구원, 1990

주 진, 이 승리, 류 정주, "헬리콥터 산업 및 기술의 현황과 전망", 「한국항공우주학회지」, 제25권, 제1호, 1997년 2월, pp.181- 193

황진영, 기술혁신전략과 한국의 항공기산업(1)-(4), 「월간 항공우주」, 항공우주산업진흥협회, 1997. 9월-12월호