

# 저비용 대규모 글로벌 인터넷 서비스 솔루션 개발

## SW Flagship 분야 후보과제 RFP

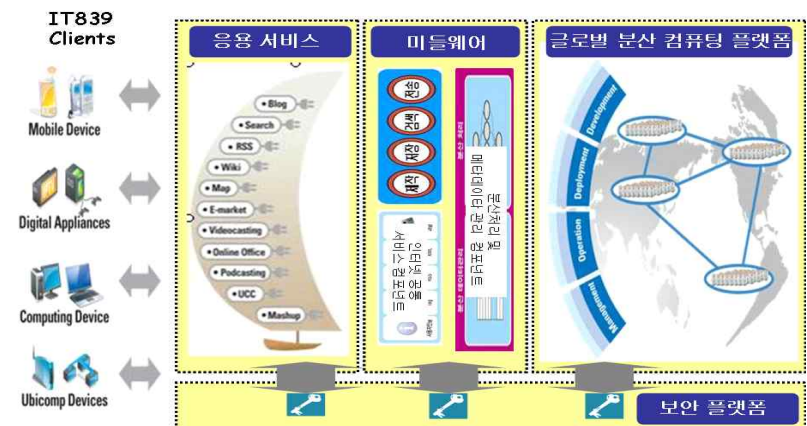
### <목차>

저비용 대규모 글로벌 인터넷 서비스 솔루션 개발 .....	2
차세대 수출자립형 항공기 임베디드 시스템 개발 .....	20
임베디드 SW 플랫폼 기반 IT 융합형 차량 안전 시스템 개발 .....	40
아동 보육용 U-Robot SW 토털 솔루션 개발 .....	60

### 가. 개요

#### □ 개념 및 정의

- 무한경쟁의 인터넷 서비스 시장 경쟁력을 확보하기 위해 대규모 동영상 기반 인터넷 서비스를 저비용으로 제공할 수 있는 글로벌 인터넷 서비스 토털 솔루션 개발
  - 초고속 인터넷 기술과 사용자 중심의 인터넷 서비스 변화를 주도하는 웹 2.0 시대에 활성화 될 UCC(User Created Contents) 동영상 기반의 서비스와 함께 향후 시장을 주도하게 될 동영상 기반 인터넷 응용 서비스 개발
  - 동영상 데이터에 대한 제작, 전송, 저장, 검색 기능과 대규모 데이터 관리 및 병렬 분산 처리를 지원하는 미들웨어 개발
  - 대용량 동영상 기반 인터넷 응용 서비스에서 요구되는 폭발적인 데이터 증가에 대비하여 저비용으로 대규모 확장성을 제공하는 글로벌 분산 컴퓨팅 플랫폼 개발
  - 분산 컴퓨팅 환경에서 글로벌 인터넷 서비스의 신뢰성과 안전성 확보를 위한 분산 클러스터 보안 플랫폼 개발



<글로벌 인터넷 서비스 토털 솔루션 개념도>

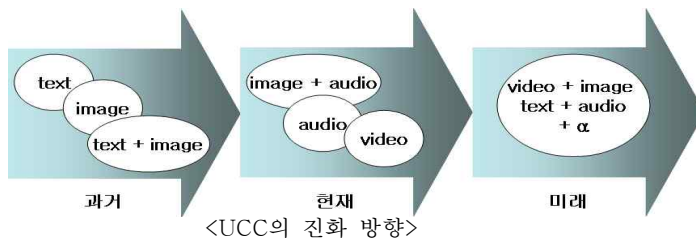
## □ 지원 필요성

### ○ 인터넷 서비스 시장의 **초고속 성장** 지속

- 웹 2.0 인터넷 등장으로 공급자 중심에서 사용자 중심으로 패러다임이 이동됨에 따라 인터넷 사용자 수와 사용 접근 빈도가 급속도로 증가함
- 이에 따라 광고 시장을 포함한 인터넷 포털 시장과 인프라 SW 시장이 대폭 확대되고 있음
  - ※ 세계 인터넷 서비스 시장의 '인터넷 포털' 시장과 '인프라 SW' 시장은 각각 연평균 10.11%, 7.32%의 고속 성장으로, 2011년 281억불(광고시장, '06 FORRESTER), 1,012억불(2005 IDC)로 예상

### ○ 텍스트 기반 응용 서비스에서 **동영상 기반 응용 서비스**로 진화

- 게시판, 초기 블로그, 앨범과 같은 텍스트/이미지 기반에서 동영상 기반의 서비스가 시작되고 있음
  - ※ NHN(주), SK Comms.(주), 다음(주) 등 국내 대형 인터넷 포털업체들은 플래시 기반 동영상 서비스를 시작 또는 서비스를 준비 중에 있음
  - ※ 동영상 서비스 이용률의 증가로 유튜브, 판도라 TV, 다모임, 그라텍, 엠콘 등 동영상 전문 업체들의 매출 수익이 증가되고 있음
- 향후 텍스트/오디오/이미지/동영상과 같은 미디어 타입들이 복합된 고품질 콘텐츠 서비스로 확산될 전망
  - ※ 국내 주요 인터넷 포털업체에서도 동영상 기반의 복합 멀티미디어 콘텐츠 서비스를 미래 서비스 기술로 예상하고 있음



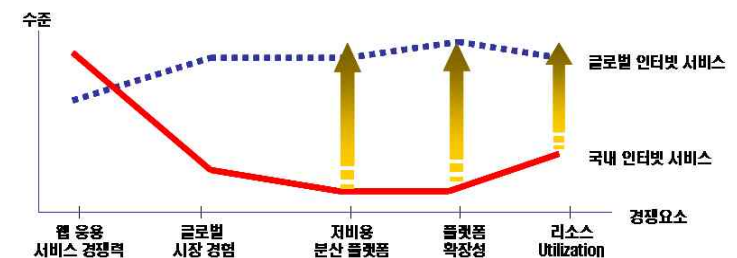
- 이에 따라 다양한 **동영상 기반 인터넷 응용 서비스** 개발이 요구됨

### ○ 대규모 UCC 기반 응용 서비스를 지원하기 위한 **저비용 대규모 글로벌 분산 컴퓨팅 플랫폼** 필요성 대두

- 수많은 인터넷 사용자들이 날로 진보되는 단말기를 통해 고품질 콘텐츠를 대용량으로 생산함에 따라 대규모 대용량의 자원을 저비용으로 제공할 필요성이 증대
  - ※ 예: 싸이월드 동영상 서비스
    - 1일 업로드 용량: 평균 약 4만 건, 150GB (최대 18만 건)
    - 플랫폼 규모: 스토리지 30TB, 서버 약 140대, 네트워크 2.5Gbps
- 향후 UCC 응용 서비스가 복합 고품질 콘텐츠로 구성된 동영상 기반 응용 서비스로 진화되는 경우, 더욱 더 많은 자원이 필요하게 될 것임

### ○ 거대 글로벌 인터넷 기업의 시장 공격에 대비하여 **국내 업체 경쟁 우위 확보 전략** 수립 시급

- 거대 글로벌 인터넷 기업에서는 이미 대규모 플랫폼 기술과 자체 검색 기술을 바탕으로 국내 시장 진출을 준비하고 있음(구글 R&D 한국 투자)
- 구글과 같은 거대 외국 업체와 경쟁하게 될 경우 국내 플랫폼 기술 수준이 운영비용 절감 측면과 확장성 수준에서 열위임
- 일본, EU에서도 국가 대규모 프로젝트로 최근 글로벌 인터넷 시장 확보를 위해 연구 개발을 시작하였음(일본: 대항해 프로젝트, EU: Quaero 프로젝트)
- 이에 따라 글로벌 인터넷 서비스의 핵심 경쟁 요소 분석을 통한 저비용 분산 플랫폼 개발 필요



<글로벌 인터넷 서비스와의 핵심 경쟁 요소 비교>

○ 플랫폼 기술 격차를 극복하고 이를 기반으로 차별화된 인터넷 응용 서비스 개발 필요

- 고가 플랫폼에서 저비용 플랫폼 기술 개발 필요
  - ※ 외국 업체 경우, 수십만 대의 컴퓨터들을 저비용으로 운영 관리하는 플랫폼 기술을 바탕으로 무료 저장 공간 서비스 예측(2,000원/GB 소요)
  - ※ 현재 국내 인터넷 포털 업체의 평균 운영비용을 저장 공간으로 환산했을 때, 평균 15,000원/GB 소요되며, 이를 2,000원/GB로 낮추어야 함
  - ※ 스토리지 공간은 전체 평균 30% 정도 사용하고 있으며, 이들 활용률을 70% 이상으로 증가 필요 함 (업체당 스토리지 비용 50억을 포함한 평균 연간 150억 시스템 확장비용)
- 소규모 플랫폼에서 대규모 플랫폼 기술 개발 필요
  - ※ 국내 인터넷 포털 업체들은 서비스별로 독립적인 시스템으로 구축 운영함에 따라 대규모 확장성에 제약을 받고 있음
  - ※ 서비스별로 수백대급을 현재 지원하고 있지만, 앞으로 데이터 증가 추세를 볼 때, 확장성이 뛰어난 수만 대급 규모 지원이 요구 됨
  - ※ 원하는 동영상을 정확하고 빠르게 검색하기 위해서는 데이터 분석 및 색인 계산량의 증가로 대규모 분산 컴퓨팅 플랫폼 기술 필요
- 단일 데이터센터에서 100만 대급 다중 데이터센터인 글로벌 플랫폼 기술 개발 필요
  - ※ 외국 업체의 경우 여러 개의 데이터센터를 운영 계획하고 있으며, 중국을 비롯한 한국 진출도 시도하고 있음
  - ※ 국내 인터넷 서비스의 글로벌화가 진행 중임에 따라 100만 대급 다중 데이터 센터 급의 플랫폼 기술 필요 (예: 글로벌 싸이월드, NHN 미국, 일본 진출)
- 분산 컴퓨팅 환경에서 글로벌 인터넷 서비스의 신뢰성 및 안전성 확보 필요
  - ※ 분산 환경에서의 안전한 인터넷 서비스를 가능하게 하는 기술 개발 필요  
Google과 Microsoft, Sun Micro Systems 사는 미국 캘리포니아 버클리 대학에 인터넷 서비스 개발 연구소에서 연구 진행 중
  - ※ 정부에서는 개인정보보호 강화를 위해 보안 서버 확대 방안을 마련하고 '07년부터 인터넷 서비스 사업자들의 보안 서버 사용을 의무화 하였으나, 아직까지 분산 환경에서의 정보보호 솔루션은 개발되어 있지 않음

- 차별화된 인터넷 응용 서비스 제공 필요

- ※ 국내 인터넷 포털 업체는 국내 문화에 맞는 인터넷 서비스로 국내 시장을 장악하고 있지만, 증가되는 데이터 처리를 위해 상시 플랫폼 기술을 요구 함
- ※ 지속적인 시장 확보와 글로벌 시장 점유를 위해 국내 인터넷 포털 업체에서 예상하고 있는 동영상 기반 인터넷 응용 서비스와 같은 차별화 필요

○ 인터넷 포털 업체뿐만 아니라 수많은 콘텐츠 제공 사업도 동반 성장할 수 있는 막대한 파급 효과

- 수많은 분야의 콘텐츠 제공 사업자들에게 저비용의 대규모 자원을 제공해 줌으로서 시장 경쟁력을 강화함과 동시에 IT 산업 발전의 원동력 제공
- 개인 또는 소규모 인터넷 사업자들에게 플랫폼 구축 부담을 해소시켜 줌으로서 서비스 시장 진입 장벽 제거와 함께 벤처 및 인력 활성화 기대

○ IT 산업의 악순환 구조를 선순환 구조로 변화시킬 수 있는 기회 제공

- 인터넷 비즈니스는 개인 사업자부터 인터넷 업체 및 대형 인터넷 포털 업체 까지 광범위하게 형성될 수 있는 무수한 사업 영역임
- 따라서 이들에게 저비용 대규모 플랫폼 기술을 제공함으로써 수많은 서비스들이 활성화 될 것으로 기대 됨
- 이러한 서비스들의 활성화를 통하여, 대량의 인력들이 다양한 아이디어로 인터넷 시장에 투입되어 IT 인력 배출과 관심이 높아질 것으로 예상 됨

## 나. 연구목표 및 내용

### □ 최종 목표 및 내용

#### ○ 최종 목표

국가 SW 경쟁력을 확보할 수 있는 동영상 기반 인터넷 응용 서비스 개발과 이를 위한 분산 처리 미들웨어, 대규모 글로벌 분산 컴퓨팅 플랫폼 및 분산 보안 기술을 개발하여 **글로벌 인터넷 서비스 토털 솔루션** 제공

#### [세부 목표]

- 동영상 기반 인터넷 응용 서비스 개발(UCC, IPTV, e-learning)
- 100만 대급 규모의 다중 데이터 센터를 위한 저가 노드를 이용한 서비스 플랫폼 구축 및 운영 관리

#### ○ 전체 시스템 구조



< 시스템 전체 구조 >

## ○ 확보기술 내용

### - 자체개발 기술

기술 분류	자체 개발 핵심 기술	기술 설명
응용	동영상 기반 인터넷 서비스	동영상 중심의 차세대 멀티미디어 서비스 기술 - UCC, IPTV, e-learning 서비스 적용
미들웨어	동영상 관리 컴포넌트	동영상 제작 기술 - 사용자 편의성을 제공하는 동영상 제작/편집 기술
		동영상 전송 기술 - 동영상 다운로드 및 스트리밍 지원 기술
		동영상 저장/검색 기술 - 메타 데이터 기반 또는 내용 기반 동영상 검색 기술
	분산 미들웨어	대용량 메타 데이터 관리 - 대용량 메타 데이터들을 대규모 클러스터 환경에서 효과적으로 배치 운영 하는 기술
		대규모 분산 처리 - 클러스터 시스템 환경에서 대규모 데이터들을 분산 병렬 처리 기술
글로벌 분산 컴퓨팅 플랫폼	글로벌 스케일 클러스터	대규모 분산 자원 관리 - 글로벌 스케일 클러스터를 구성하고 클러스터 내 자원의 상태를 관리
		대규모 자동 프로비저닝 - 새롭게 추가되는 노드를 인식하고 기존 클러스터에 통합하여 시스템 구축
	글로벌 파일 시스템	대규모 클러스터 파일시스템 - 컴퓨팅 노드들에 단일 파일 시스템 이미지 제공
		무정지 운영 파일 시스템 - 노드 고장 발생의 경우에는 안정적 파일 서비스 제공
보안 플랫폼	분산 클러스터 보안 미들웨어	테스트베드 구축 - 100대급 규모를 시험할 수 있는 시험 환경(HW, SW) 구축
		경량, 저전력 OS 및 HW 구성 - 저가 노드를 위한 경량, 최적화 OS 기술

### - 기존 기술 활용

- 기존 공개 SW 기술 활용 및 신규 공개 SW 커뮤니티 활동 추진
- 동영상 기반 인터넷 서비스: UCC, IPTV, e-learning은 관련 업체 기술 활용
- 인터넷 서비스 공통 컴포넌트: 인터넷 업체에서 보유하고 있는 기술 활용
- 동영상 관리 컴포넌트: 동영상 제작 기술(코덱 기술 등)은 기존 제품 활용
- 분산 응용 보안 기술: DRM 등의 보안 기술은 기존 기술 활용

## &lt; 추진 마일스톤 &gt;

구분		2007년	2008년	2009년	2010년	2011년
연도별 연구 목표	서비스	기가급 개인 사서함 서비스	수십 기가급 동영상 단순 제공 서비스	수십 기가급 동영상 제작 및 제공 서비스	테라급 동영상 제작, 제공, 검색 시범 서비스	테라급 동영상 상용 서비스
	플랫폼	기존 기술 기반 1,000대급 단일 데이터센터 규모	1,000대급 단일 데이터센터 규모	10,000대급 단일 데이터센터 규모	10만 대급 다중 데이터센터 규모	100만 대급 다중 데이터센터 규모
연도별 연구 내용	동영상 기반 인터넷 서비스	- 동영상 기반 인터넷 서비스 분석서	- 글로벌 파일 시스템 기반 동영상 서비스	- 글로벌 파일 시스템, 글로벌 클러스터, 단순 제작 기술 기반 동영상 서비스	- 글로벌 파일 시스템, 글로벌 클러스터, 분산 미들웨어, 고급 제작 기술, 내용 기반 검색 동영상 서비스	- 서비스 개량 및 튜닝 - 서비스 현장 적용
	동영상 관리 컴포넌트	- 동영상 관리 컴포넌트 규격 설계	- 동영상 분산 저장 기술 개발 - 메타데이터 기반 검색 기술 개발 - 동영상 전송 기술 개발	- 내용기반 동영상 검색 기술 개발 - 동영상 전송 기술 확장 개발 - 일반 사용자 대상 단순 제작 기술	- 내용 기반 동영상 검색 기술 확장 개발 - 고급 사용자 대상 전문 제작 기술	- 동영상 관리 컴포넌트 개량 및 튜닝
	분산 미들웨어	- 분산 미들웨어 규격 설계	- 대용량 메타 데이터 관리 미들웨어 프로토타입 개발	- 대용량 메타 데이터 관리 미들웨어 개발 - 분산 처리 미들웨어 개발	- 분산 미들웨어 확장 개발 및 안정화	- 분산 미들웨어 개량 및 튜닝
	글로벌 스케일 클러스터	- 글로벌 스케일 클러스터 규격 설계	- 클러스터 분산 자원 관리 기술 개발 - 클러스터 프로비저닝 기술 개발	- 단일 데이터 센터 급 분산 자원 관리 기술 개발 - 단일 데이터 센터 급 자동 프로비저닝 기술 개발	- 글로벌 스케일 클러스터 확장 개발 및 안정화	- 글로벌 스케일 클러스터 개량 및 튜닝
	글로벌 파일시스템	- 글로벌 파일시스템 규격 설계	- 클러스터 파일시스템 프레임워크	- 대규모 클러스터 파일시스템	- 대규모 클러스터 파일 시스템 간	- 글로벌 파일시스템 개량 및 튜닝

			개발	프레임워크 확장 개발 - 무정지 운영 파일 시스템 기술 개발	연동 기술 개발 - 무정지 운영 파일 시스템 확장 개발 및 안정화	
	플랫폼 OS 및 HW 구성	- 500대급 기존 기술 기반 초기 테스트베드 시제품 개발 - 사용자 모의시험 환경 구축 - 100만 대급 시스템 구조 설계 - 플랫폼 OS 및 HW 규격 설계	- 1000대급 테스트베드 구축 및 시스템 통합 시험 - 사용자 모의시험 환경 확장 구축 - 플랫폼 OS 개발 및 HW 구성	- 500 X 4 대급 테스트베드 구축 및 동영상 기반 서비스 적용 - 사용자 모의시험 환경 확장 구축 - 플랫폼 OS 확장 개발 및 HW 구성	- 시스템 개량 및 안정화 - 200 X 10 대급 현장시제품 적용 - 플랫폼 OS 및 HW 확장 개발 및 안정화	- 100만 대급 가상 시뮬레이션 - 시스템 개량 및 튜닝 - 플랫폼 OS 및 HW 개량 및 튜닝
	분산 클러스터 보안 미들웨어	- 분산 클러스터 보안 미들웨어 규격 설계	- 단일 클러스터급 보안 플랫폼 개발	- 분산 클러스터 보안 플랫폼 개발	- 다중 데이터 센터용 분산 클러스터 보안 플랫폼 확장 개발	- 분산 클러스터 보안 플랫폼 개량 및 튜닝
연도별 주요 결과물		기존 기술 기반 1000대급 초기시제품	1000대급 단일 데이터센터 연구시제품 V1.0	10,000대급 단일 데이터센터 연구시제품 V2.0	10만 대급 다중 데이터센터 현장시제품 V3.0	100만 대급 다중 데이터센터 상용시제품 V4.0
		- 동영상 기반 인터넷 서비스 분석서 - 시스템 구조 설계서 - 동영상 관리 컴포넌트 규격서 - 분산 미들웨어 규격 설계서 - 글로벌 스케일 클러스터 규격 설계서 - 글로벌 파일시스템 규격 설계서 - 플랫폼 OS 및 HW 규격 설계서 - 분산 클러스터 보안 미들웨어 규격 설계서	- 글로벌 파일 시스템 기반 동영상 서비스 S/W - 동영상 스트리밍 서버 / 플레이어 - 대용량 메타 데이터 관리 미들웨어 프로토타입 SW - 클러스터 분산 자원 관리 SW - 클러스터 파일시스템 프로비저닝 SW - 클러스터 파일시스템 프레임워크 SW - 플랫폼 OS 및 HW	- 글로벌 파일 시스템, 글로벌 클러스터, 단순 제작 기술 기반 동영상 서비스 - 대용량 메타 데이터 관리 미들웨어 잠금 관리 SW - 분산 처리 미들웨어 SW - 데이터 센터 분산 자원 관리 SW - 데이터 센터 자동 프로비저닝 SW - 무정지 클러스터 파일시스템 연구 시제품	- 동영상 기반 서비스 현장시제품 - 동영상 관리 현장 시제품 - 분산미들웨어 미들웨어 현장시제품 - 글로벌 스케일 클러스터 현장시제품 - 글로벌 파일시스템 현장시제품 - 플랫폼 OS 및 HW 현장시제품 - 다중 데이터 센터용 분산 클러스터 보안 플랫폼 SW	- 동영상 기반 서비스 상용 시제품 - 동영상 관리 상용시제품 - 분산 미들웨어 상용시제품 - 글로벌 스케일 클러스터 상용시제품 - 글로벌 파일시스템 상용시제품 - 플랫폼 OS 및 HW 상용시제품 - 분산 클러스터 보안 플랫폼 상용시제품

		- 단일 클러스터급 보안 플랫폼 SW	- 플랫폼 OS 및 HW - 분산 클러스터 보안 플랫폼 SW		
--	--	----------------------	--------------------------------------	--	--

○ 1차년도(2007년)

- 연구목표 : 기가급 개인 사서함 서비스 개발
- 연구내용 :
  - 동영상 기반 인터넷 서비스 분석
  - 동영상 관리 컴포넌트 규격 설계
  - 분산 미들웨어 규격 설계
  - 글로벌 스케일 클러스터 규격 설계
  - 글로벌 파일시스템 규격 설계
  - 100만 대급 시스템 구조 설계
  - 플랫폼 OS 및 HW 규격 설계
  - 분산 클러스터 보안 미들웨어 규격 설계
  - 500대급 기존 기술 기반 테스트베드용 초기시제품 개발
  - 사용자 모의시험 환경 구축

- 결과물

결과물	발생시기 (월)	목표수준	목표달성여부 측정방법	현재기술 상황	기술적 장애요인
기존 기술 기반 초기 시제품	2008.2	- 기존 기술 기반으로 1000대 규모를 지원하는 단일 데이터 센터용 초기시제품	- 테스트베드 동시 500대 규모 지원 여부	- 현재의 기술은 주로 기업 컴퓨팅 환경 구축을 위한 서버 기술 개발을 목표로 함	- 기존 기술 기반 SW들 간의 통합 및 관리가 어려움
동영상 기반 서비스 분석서	2007.9	- 플랫폼을 활용할 수 있는 서비스 분석 및 시나리오	- 분석서를 활용하여 시나리오 검증	- 현재의 기술은 인터넷 비즈니스 응용 개발에 있어 서비스 및 플랫폼 지원의 구분이 어려움	- 서비스의 경우 현장에서 발생하는 문제점과 새로운 요구 사항을 해결하기 어려움
동영상 관리 컴포넌트 규격 설계서	2007	- 대규모 사용자들의 요구 수준을 만족할 수 있는 하기 위한 동영상 서비스들의 공통 컴포넌트 설계	- 공통 컴포넌트들로 구성할 수 있는 동영상 서비스 시나리오 검증	- 일정 형식의 동영상 서비스에 국한되어 있으며, UCC의 경우는 서버가 수동적인 관리만 가능	- 사용자들의 다양한 동영상 형식을 모두 수용하기 어려움 - 사용자들의 폭발적인 대규모 동영상을 관리하는 데는 한계가 있음
	2007.9	- 최대 100만대	- 사용자 합의	- 현재의 기술은 주	- 대규모의 글로벌 스케일

시스템 구조 설계서		규모의 구조	를 통한 규격 확정 및 시스템 구조 설계 검증	로 기업 컴퓨팅 환경 구축을 위한 서버 기술 개발을 목표로 함	클러스터 시스템에서 차세대 인터넷 서비스인 웹 2.0 기반의 인터넷 글로벌 서비스 개발이 어려움
분산 미들웨어 규격 설계서	2008.2	- 대규모 분산 환경에서 대용량 데이터 처리 시간 및 데이터 접근 시간의 최소화	시뮬레이션 환경 하에서 명시된 데이터 관리 및 처리 검증	- 데이터 접근의 병목 현상으로 확장 규모에 제한이 있으며, 분산 환경에서의 병렬 처리 기술의 한계	- 대규모 클러스터 환경에서 대용량 데이터 관리를 저비용으로 해결하기가 어려움 - 대용량 데이터 서비스를 효율적으로 처리하는 프로그래밍 모델이 없음
글로벌 스케일 클러스터 규격 설계서	2008.2	- 시스템 구조 규격에 명시된 글로벌 스케일 규모의 클러스터 시스템 구성	테스트베드 및 시뮬레이션 환경 하에서 규격에 명시된 클러스터 시스템 구성 검증	- 현재의 기술은 단일 데이터 센터 내의 로컬 컴퓨팅 환경에서 수백 대 규모의 전용 서버들로 구성된 클러스터를 위한 기술 개발을 목표로 함	- 지리적으로 분산된 100만 대급 규모의 글로벌 스케일 클러스터 구성과 감시가 어려움
글로벌 파일 시스템 규격 설계서	2008.2	- 시스템 구조 규격에 명시된 글로벌 스케일 규모의 분산 단일 파일 시스템 이미지 제공	단일 파일 시스템 이미지 제공 여부 복수 노드 장애시 안정적인 파일 서비스 지속 여부	- SAN, NAS 등의 중앙 집중형 스토리지를 다수의 서버가 공유하는 기술로서 인터넷 서비스 플랫폼의 규모 및 비용 요구사항 부합 불가	- 저가 노드로 구성된 100만 대급 클러스터에서 스토리지 자원의 안정적인 통합 관리 및 가상화는 기존 기술과는 다른 차원의 기술을 요구함
플랫폼 OS 및 HW 규격 설계서	2008.2	- 시스템 구조 규격에 명시된 플랫폼 OS 규격 제공	경량, 저전력 OS 및 HW 구성 기술	- 대규모의 클러스터 구성 시 OS 저전력 및 HW 구성 미비	- 저가 노드를 위한 경량, 최적화 OS 및 저전력 노드
분산 클러스터 보안 미들웨어 규격 설계서	2008.2	- 시스템 구조 규격에 명시된 분산 보안 플랫폼 규격 제공	서버단에서의 보안 서버 규격에 명시된 내용 중 분산 시스템 보안 검증	- 현재의 기술은 중앙집중형의 단일 서버 보안 기술임으로 분산 클러스터 환경에 적용이 어려움	- 분산 클러스터 환경에 맞는 클러스터 보안 플랫폼 기술을 요구함.

○ 2차년도(2008년)

- 연구목표 : 수십 기가급 동영상 데이터 제공 서비스 개발
- 연구내용 :
  - 글로벌 파일 시스템 기반 동영상 서비스 개발
  - 동영상 데이터 분산 저장, 메타데이터 기반 검색, 전송(스트리밍, 다운로드) 기술 개발
  - 대용량 메타 데이터 관리 미들웨어 프로토타입 개발

- 클러스터 분산 자원 관리 기술 개발
- 클러스터 프로비저닝 기술 개발
- 클러스터 파일 시스템 기술 개발
- 단일 클러스터급 보안 플랫폼 프로토타입 개발
- 플랫폼 OS 개발 및 HW 구성
- 단일 클러스터급 보안 미들웨어 프로토타입 개발
- 1000대급 테스트베드 구축 및 시스템 통합 시험
- 사용자 모의시험 환경 확장 구축

#### ○ 3차년도(2009년)

- 연구목표 : 수십 기가급 동영상 데이터 제작 및 제공 서비스 개발
- 연구내용 :
  - 글로벌 파일 시스템, 글로벌 클러스터, 단순 제작 기술 기반 동영상 서비스 개발
  - 내용 기반 동영상 검색 기술 개발
  - 대용량 메타 데이터 관리 미들웨어 개발
  - 분산 처리 미들웨어 기술 개발
  - 단일 데이터 센터 급 분산 자원 관리 기술 개발
  - 단일 데이터 센터 급 자동 프로비저닝 기술 개발
  - 대규모 클러스터 파일시스템 프레임워크 확장 개발
  - 무정지 운영 파일 시스템 기술 개발
  - 플랫폼 OS 확장 개발 및 HW 구성
  - 분산 클러스터 보안 플랫폼 기술 개발
  - 500 X 4 대급 테스트베드 구축 및 동영상 기반 서비스 적용
  - 사용자 모의시험 환경 확장 구축

#### ○ 4차년도(2010년)

- 연구목표 : 테라급 동영상 데이터 공간 제작, 제공, 검색 서비스 개발
- 연구내용 :
  - 글로벌 파일 시스템, 글로벌 클러스터, 분산 미들웨어, 고급 제작 기술, 내용 기반 검색 동영상 서비스 개발
  - 동영상 기반 서비스 현장 적용
  - 동영상 관리 컴포넌트 확장 개발 및 안정화
  - 분산 미들웨어 확장 개발 및 안정화
  - 글로벌 스케일 클러스터 확장 개발 및 안정화
  - 글로벌 파일시스템 확장 개발 및 안정화

- 플랫폼 OS 및 HW 확장 개발 및 안정화
- 다중 데이터 센터용 분산 클러스터 보안 플랫폼 기술 개발
- 시스템 개량 및 안정화
- 200 X 10 대급 테스트베드 구축 및 현장시제품 적용

#### ○ 5차년도(2011년)

- 연구목표 : 테라급 동영상 데이터 서비스 상용화
- 연구내용 :
  - 서비스 개량 및 튜닝
  - 서비스 현장 적용
  - 동영상 관리 컴포넌트 개량 및 튜닝
  - 분산 미들웨어 개량 및 튜닝
  - 글로벌 스케일 클러스터 개량 및 튜닝
  - 글로벌 파일시스템 개량 및 튜닝
  - 플랫폼 OS 및 HW 개량 및 튜닝
  - 분산 클러스터 보안 플랫폼 개량 및 튜닝
  - 시스템 개량 및 튜닝
  - 100만 대급 가상 시뮬레이션

## 다. 추진체계 및 사유

### ☐ 추진체계

- 주관연구기관 : 제한 없음
- 공동연구기관 : 산업체는 반드시 포함(단, 주관이 산업체인 경우는 예외)

## 라. 연구기간 및 연구비

☐ 연구기간 : 2007년 ~ 20011년(5년간)

☐ 연구비 :

(단위: 억원)

구분	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	총액
정부	98	98	98	98	98	490
민간	50	50	50	50	50	250
계	148	148	148	148	148	740

## 마. 과제특성

연구목표	경쟁우위 유지	고부가가치 기반	신시장 선점	수입대체 및 국산화
		○		

연구단계	기초연구	응용연구	개발
			○

기술성숙도	연구전	연구초기	본격연구
세 계			○
국 내		○	

시장성숙도	시장 형성 시기	시장 성장 시기	시장 성숙 시기
세 계	2008	2009	2010
국 내	2009	2010	2011

우리의 경쟁위치	Clear Leader	Strong	Favorable	Tenable	Weak
			○		

## 바. 기대효과

### ☐ 기술적 기대효과

- 국내 인터넷 기업의 국제 경쟁력 강화
  - 인터넷 서비스가 점점 글로벌화 되면서 Google, MS, Yahoo와 같은 글로벌 인터넷 기업의 영향력 확대로 국내 기업의 입지가 위협받는 상황에서 국내 기업들이 글로벌 인터넷 서비스로 진출하여 경쟁적 우위에 설 수 있는 강력한 대규모 시스템 플랫폼 기술 확보
  - 외국 기술 의존도가 높은 분산 플랫폼 기술 및 동영상 서비스에 대한 자체 기술을 확보하여 국가 경쟁력 강화
- 국내 SW 기술력 강화
  - 인터넷 서비스 플랫폼 개발을 통한 시스템 SW의 원천기술 확보
  - 인터넷 서비스 관련 국제적 IPR 확보를 통하여 국내 산업의 경쟁력 강화
  - 공개 SW로 플랫폼 SW를 개발함으로써 국내 기업의 SW 기술력 향상
  - 소프트웨어 인프라의 주요 기술 확보로 기술 격차 극복

< 기술격차 축소 >

주요 기술 분야	기술 선도국 및 기업/연구소	구분	기술격차(년)	상대적 수준(%)
대용량 분산 데이터 저장 관리 기술	Google, IBM	현재	3	70%
		종료연도	0.5	95%
대규모 분산 처리 기술	Google, IBM	현재	3	70%
		종료연도	0.5	95%
대규모 자동 프로비저닝 기술	IBM, VERITAS, Sun	현재	3	65%
		종료연도	0.5	90%
무정지 서비스 실행 지원 기술	Xen, Veritas	현재	3	60%
		종료연도	0.5	90%
글로벌 파일시스템 기술	Google, IBM, Redhat, Veritas	현재	2	70%
		종료연도	0	100%
분산 글로벌 클러스 보안 기술	MicroSoft 사, IBM	현재	2	70%
		종료연도	0	100%

☐ 경제적 기대효과(\* 구체적인 산출근거 제시요망)



○ 세계 시장 규모

- 서비스 시장과 플랫폼 시장으로 구분할 수 있으며 전체 시장 규모는 2006년에 약 1,920억불에서 연평균 6.22%의 성장을 통하여 2011년 2,616억불에 이를 것으로 전망
- 응용 서비스 시장은 2006년 약 537억불의 규모에서 연평균 6.6%의 성장을 통하여 2011년에 약 740억불에 이를 것으로 예상 (IDC 2005년)
- 인터넷 포털 시장은 메일, 검색, 메신저 서비스 등과 연동된 광고 시장으로서 2006년 약 174억불의 규모에서 연평균 10.11%의 고속 성장을 통하여 2011년 약 281억불에 이를 것으로 전망 (FORRESTER)
- 인프라 SW는 인터넷 서비스 미들웨어, 글로벌 스케일 클러스터, 글로벌 파일 시스템 시장으로서 2006년 711억불의 시장 규모에서 연 평균 7.32% 성장으로 2011년에는 약 1,012억불로 예상 (IDC 2005년)
- 서버 시장은 2006년 547억불 시장 규모에서 연 평균 1.25% 성장을 통하여 2011년 582억불에 이를 것으로 예상 (IDC 2006년)

○ 국내 시장 규모

(단위: 억원)

구분		2006	2007	2008	2009	2010	2011	CAGR
서비스 시장	응용 서비스	10,744	11,500	12,320	13,009	13,872	14,793	6.60%
	인터넷 포털	3,480	3,969	4,407	4,818	5,209	5,632	10.11%
	소계	14,224	15,469	16,727	17,827	19,081	20,425	7.50%
플랫폼 시장	인프라 SW	10,675	11,563	12,478	13,421	14,505	15,197	8.45%
	서버	8,211	8,408	8,522	8,594	8,675	8,737	1.25%
	소계	18,886	19,971	21,000	22,015	23,180	23,934	4.85%
합계		33,110	35,440	37,727	39,842	42,261	44,359	6.02%

(출처: IDC 2005, IDC 2006, FORRESTER)

- 관련 국내 시장의 규모는 서비스 시장과 플랫폼 시장이 각각 세계 시장의 2%와 1.5%인 것으로 추정

○ 시장 기대 효과

- 대규모 포털 서비스의 성공적인 구축 및 운영은 세계 포털 서비스 시스템 구축 사업과 같은 수출 기회를 창출할 수 있음
- 수출 효과는 2007년에는 관련 세계 시장의 1%에서 2011년 5% 점유를 목표
- 서비스 시장의 수입대체 효과는 2007년 전체 국내 시장의 20%에서 그 이후 해마다 10%씩 증가하여 2011년 약 60%에 도달하며, 플랫폼 시장은 2007년 10%에서 해마다 5%씩 증가하여 2011년 30%에 도달할 것으로 예상함
- 국내 시장 수입 대체 효과

(단위: 억원)

구분	2007	2008	2009	2010	2011	CAGR
서비스 시장	3,093	5,018	7,130	9,540	12,315	41%
플랫폼 시장	1,997	3,150	4,403	5,795	7,180	38%
합계	5,090	8,168	11,533	15,335	19,495	40%

□ 기타 기대효과(※ 사회문화적 측면 등 기대효과 및 연관/파급효과)

○ 국내 인터넷 서비스 업체들의 경쟁력 강화

- 국내 대형 인터넷 업체들은 서비스 기술에 대한 경쟁력을 더욱 더 성장시키기 위하여 상대적으로 취약한 대규모 시스템 인프라 기술을 해결함으로써 세계 경쟁력을 넓혀 나갈 수 있음

- 국내의 인터넷 기업의 백엔드 서버 플랫폼에 적용하여 그 효용성을 입증하고 향후 해외에 수출할 수 있는 솔루션으로 성장

○ 대형 웹 포털 업체 외에도 IT 업체들의 시장 경쟁력 강화

- 개인 또는 소규모 인터넷 사업자들에게 플랫폼 구축 부담을 해소시켜 줌으로서 서비스 시장 진입 장벽 제거와 더불어 인터넷 벤처 업체의 사업 기회 확대
- 글로벌 비즈니스를 수행하고 있는 대기업(예. 삼성전자)들의 내부 IT 서비스를 위한 RTI(Real Time Infrastructure)을 저렴하게 구축할 수 있으므로 국내 기업의 경쟁력 확보에 기여할 수 있음

○ IT 고급 인력 배출 기대

- 웹 2.0 서비스 환경에서는 기업뿐만 아니라 개인들도 아이디어만으로도 사업화할 수 있는 시대가 될 것이며, 이러한 사업을 쉽게 실현시킬 수 있는 플랫폼을 제공해 줌으로써 개인 사업자는 용이하게 자신의 아이디어를 사업화 가능
- 웹 2.0 서비스를 기반으로 하는 개인 사업자들이 뛰어난 수익성을 확보하게 되면 더 많은 IT 기술 인력들이 웹 2.0 기반 서비스 사업에 참여하게 될 것임
- 이러한 웹 2.0 분야의 시장 창출 효과 및 수익성이 급증함에 따라 보다 많은 IT 인력이 현장에서 훈련됨과 아울러 더 많은 웹 2.0 관련 IT 인력 양성을 요구하게 될 것임
- 이는 곧, 학교 및 유관 교육 기관으로 우수 인재들이 웹 2.0 관련 IT 분야로 진입하게 되는 선순환 구조가 되어 고급 인력들이 급속도로 증가할 것으로 예상
- 또한 학교 및 유관 교육 기관에서 서비스, 미들웨어, 운영체제 등의 교육에 인터넷 서비스 플랫폼을 활용하도록 함으로써 실무 능력을 겸비한 우수한 인재들을 양성 할 수 있음

## 차세대 수출자립형 항공기 임베디드 시스템 개발

### 가. 개요:

#### □ 개념 및 정의

- 항공기 임베디드 소프트웨어의 효율적인 개발 및 유지보수를 위해 항공기의 두뇌와 신경에 해당하는 핵심 시스템인 주 컴퓨터와 무장관리 컴퓨터의 소프트웨어인 비행 운용프로그램 및 단말 하드웨어, 이를 위한 실시간 운영체제, 미들웨어, 지상 임무 지원체계를 개발, 국산 항공기에 적용하여 검증함으로써 국내 최초의 항공 Total Solution 확보



< 항공기 임베디드 시스템 토탈 솔루션 >

#### □ 지원 필요성

- 항공산업은 기계, 전자, 소재 및 정보통신 등 첨단과학 기술이 집약된 종합시스템 산업이며, 부품수가 약 30만개 이상으로 타 산업의 기술 확산을 유도하여 산업구조 고도화를 견인할 수 있는 대한민국 미래성장 산업중의 하나로 국가 산업 경쟁력을 상징하는 대표적인 지식기반 산업으로서 정부가 직접 육성해야 하는 국가전략 산업임.

- 그러나, 국내 항공산업 현황을 살펴보면, 국내 생산은 세계 총생산의 1.5%, 해외 수출은 세계 수출시장의 0.4% 수준이며, 국내 제조업대비 항공산업 비중은 약 0.2%로 매우 미약한 수준임.
- 현재 세계 항공시장의 규모는 2006년 약 100조원에서 2012년 약 123조원으로 증가하고 있는 추세이며, 고등훈련기 및 경공격기 세계 시장규모는 약 3,300대로 이중 약 800~1,200대 이상의 국산 항공기 수출을 목표로 추진 중에 있음. 다만, 수출 잠재 대상 국가의 추가적인 요구도를 맞추기 위한 항공전자 임베디드 소프트웨어 변경 및 성능개량에 따른 비용에 대한 부담이 존재하고 있음.
- 항공전자 임베디드 시스템은 항공기의 성능과 직결되고 신규 개발 및 성능 개량 시 필수적으로 개발해야 하는 핵심 통합 컴퓨터인 1차 시스템과 해외 부품 시장에서 구매 가능한 서브시스템인 2차 시스템으로 구성되는데, 1차 시스템인 주 컴퓨터와 무장관리 컴퓨터를 개발해야 하는 이유는 2차 시스템은 시장에 나와 있는 양질의 제품을 구입해서 장착하는 개념이지만 1차 시스템은 이들 2차 시스템을 통제, 관리, 제어 및 통합하는 것으로써 이러한 핵심 기술을 갖고 있지 않으면, 해외 선진업체에 기술이 종속되어 버림.



<항공기 임베디드 1, 2차 시스템>

- 실제로 2차 시스템 하나를 바꿀 경우, 이를 제어하고 통제하기 위한 1차 시스템 개조비용으로 수 천만 원을 요구하고 있는 비현실적인 현상을 볼 때 1차 시스템의 국산화 자립은 매우 시급한 것임.

※ 미국 록히드사의 경우 국산 항공기 임베디드 응용 소프트웨어인 화력제어(FC, Fire Control) 및 전방상향 시현기(HUD, Head-up Display) 비행운용프로그램 (OFP, Operational Flight Program) 2종 개발 및 통합비용으로 약 2천억 원 요구함.

- 현재 국산 항공기 개발 시 1차 시스템인 주 컴퓨터의 핵심 4대 기능 중 통합전방상향제어기(IUFC, Integrated Up Front Control)와 다기능 시현기(MFD, Multi-Function Display) 비행운용프로그램은 국내 기술력으로 개발하였음에도 불구하고 화력제어와 전방상향 시현기 비행운용프로그램을 미 록히드사와 공동개발 했다는 이유로 국산 항공기 수출 시 상당한 기술료가 해외로 유출되고 있는 실정임.
- 따라서, 1차 시스템인 주 컴퓨터 및 무장관리 컴퓨터 개발에 국가 차원에서 단기간 내 집중투자를 한다면 국산 항공기 개발 시 국내개발 혹은 공동개발 경험을 바탕으로 항공기 핵심시스템의 국산화를 통한 기술자립을 이룩할 수 있을 것이며 이를 바탕으로 장차 항공기 수출을 통한 국가경제에 대한 기여, 자립형 항공국가로서의 위상확립, 잠재적 국방 항공 전력의 상승 등 투자대비 효과를 극대화 할 수 있으므로 반드시 지원되어야 함.
- 한편, 항공기 임베디드 소프트웨어는 개발비용뿐 만 아니라 성능개선 및 유지보수 비용이 현격히 증가하고 있는 추세(70년대 초 40% 수준 → '90년대 초 90% 유지 보수비용)를 볼 때 항공기 통합 핵심 컴퓨터와 함께 이를 지원하는 운영체제와 미들웨어를 동시에 개발하여 장차 개발 및 유지·보수에 효율성을 확보하는 것이 대단히 중요함.

- 항공용 임베디드 운영체제를 외산인 VxWorks를 대체하여 실시간 운영체제(RTOS, Real Time Operating System)영역으로 까지 발전시킨 순수 국산 항공용 임베디드 운영체제로 개발한다면 비단 항공분야 뿐만 아니라 여러 성장 동력에 있어, 다양한 분야의 단말기에 최적화하여 적용함으로써 해외 의존탈피 및 새로운 블루오션 발굴의 기반기술로 활용할 수도 있음.

※ 미국 LinuxWorks사의 경우 DO-178B 보안 기능을 제공하는 실시간 운영체제 제품이 출시되어 Bombardier Challenger® 300 business jet 항공기 등에 탑재되어 운용 중에 있으므로, 국산 운용체제 개발 시 세계 시장 진출을 하기 위해서는 이에 상응하는 항공기용 실시간 보안 운영체제 기술을 보유해야 경쟁력 확보가 가능함.

- 항공전자 주 컴퓨터, 무장관리 컴퓨터 개발할 때 이 시스템을 장착한 항공기가 전투/작전 임무를 수행하기 위해 반드시 필요한 지상 임무지원체제를 동시에 개발한다면 가장 이상적인 항공기 및 항공작전 임무수행 체계를 갖출 수 있으며, 나아가 항공기 수출용 패키지로 제공할 수 있어 잠재적 수출 부가가치를 크게 높일 수 있는 좋은 시너지를 얻게 됨.

- 특히 국방부-정통부간 국방정보화 협력을 통해 국가차원에서 정보통신기술 육성을 선도하고 나아가 국가 전략산업으로써 항공 소프트웨어 분야가 매우 강조되었던 점과 제반 산업영역 중에서 소프트웨어 비용 및 기술 난이도가 차지하는 비중이 괄목하게 성장하고 있는 분야가 바로 항공 소프트웨어 분야임을 고려할 때, 국가 주력산업으로써 소프트웨어 기반을 육성하기 위한 투자는 항공 임베디드 소프트웨어 분야에 집중하는 것이 바람직함.

※ F-4 전투기 소프트웨어 비중(7%) → 최신 F-35(JSF, Joint Strike Fighter) 전투기 소프트웨어 비중 (80%, 1,500만 Lines of Coding)

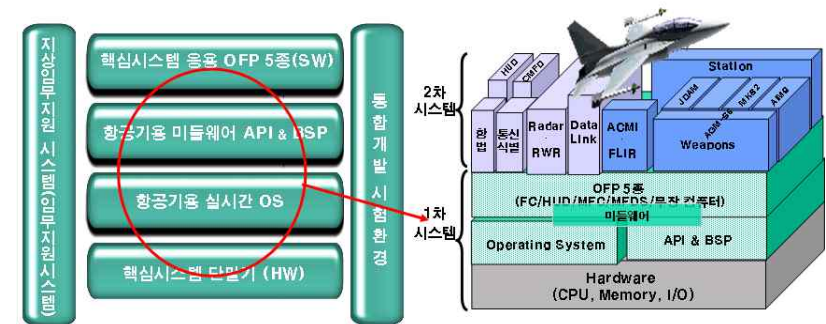
- 현재 우리나라가 보유한 항공산업 기반기술과 정보통신기술이 통합되어 항공 임베디드 소프트웨어가 내장된 「**핵심통합시스템**」을 개발할 수 있는 환경이 구축된다면, 향후 어느 산업분야보다 부가가치가 높은 세계 시장으로의 진출 가능성과 산업기술과급효과를 가져올 수 있는 분야로 범국가적인 지원이 필요함.
- 결론적으로 항공기 임베디드 시스템 국산화 개발에 대한 국가차원의 집중 투자는 항공이라는 제한된 영역에 대한 투자가 아니라 장차 국가 경제, 안보, 산업, 정보통신기술 기반확대 전반에 걸친 기대효과를 획득하여 국가 경쟁력을 크게 향상시킬 수 있는 국가 차원의 전략적 투자이므로 임베디드 소프트웨어의 원천기술 습득은 물론 수입 대체 및 수출을 선도할 수 있는 항공기 임베디드 시스템 개발 분야에 집중하는 것이 바람직함.

## 나. 연구목표 및 내용

### □ 최종 목표 및 내용

#### ○ 최종 목표

항공기 핵심 요소 기술인 항공전자 응용 소프트웨어, 미들웨어, 실시간 운영체제, 주 컴퓨터, 무장관리 컴퓨터, 통합개발·시험환경 및 지상 임무지원체계를 개발하고, 국산 항공기에 적용하여 기술시범을 통해 품질 인증을 획득함으로써 항공전자 소프트웨어 기술 자립을 위한 항공기 임베디드 시스템 개발



< 항공기 임베디드 시스템 개발 개념도 >

- 고성능 항공전자 임베디드 응용 소프트웨어인 중앙통제, 전방시현, 다기능시현, 자료 입력, 무장제어 비행운용프로그램 핵심 기술
- 항공용 미들웨어 기술
- 항공용 실시간 보안 운영체제 커널, 하드웨어 및 운영체제 지원 소프트웨어 (BSP, Board Support Package) 및 DO-178B 항공용 실시간 보안 운영체제 품질 인증
- 항공전자 통합 프로세싱 및 공개 구조형 하드웨어 기술
- 항공 소프트웨어 통합 개발·시험 환경 구축 기술 및 실시간 시뮬레이션 기반 소프트웨어 검증 지원 도구 기술

※ 항공기 안전성(Safety)과 관련된 RTCA DO-178B 인증과 개발 프로세스 관련 CMM/CMMI 자격, 내부 다중 데이터 통신관련 MIL-STD-1553 표준, 하드웨어 EMI/EMC 요구조건인 MIL-STD-461 및 하드웨어 환경조건인 MIL-STD-810 또는 RTCA DO-160 등의 충족이 필요함.

○ 확보기술 내용

- 자체개발 기술

· 항공전자 임베디드 응용 소프트웨어 기술

- (1) 화력제어 알고리즘
- (2) 시스템 상태관리 및 제어
- (3) 정밀 항법 계산 알고리즘
- (4) 무장투하 정확도 알고리즘
- (5) 조종사 탑재모의 훈련(ET, Embedded Training) 시스템 구현 기술
- (6) 항공용 임무 지원시스템 개발 기술

· 항공용 미들웨어 기술

- (1) 항공 표준 기능 지원 미들웨어 기술
- (2) 항공 통신 및 응용 소프트웨어 연동 미들웨어 기술

· 항공기 임베디드 보안 운용체제 기술

- (1) 항공기 제어용 경성 실시간 보장 기술
- (2) 항공전자용 입출력 디바이스 드라이버 기술
- (3) 항공전자 네트워크 지원 통신 드라이버 기술
- (4) 항공전자 하드웨어 최적화 설정 및 구축 자동화 기술
- (5) 항공용 실시간 운영체제 품질 인증 기술

· 항공용 임무/무장제어 컴퓨터 개발 기술

- (1) 고성능/고신뢰성 단일기관컴퓨터 개발 및 MIL-STD-1553 Mux Bus 연동 기술
- (2) 전방상향 시험기 & 비디오 연동 기술
- (3) MIL-STD-1760 Protocol 적용 기술
- (4) 무장 조준/발사 기술
- (5) MIL-STD-461 등 전자기 간섭/적합성 시험 기술 및 항공용 환경규격에 적합한 Rugged 컴퓨터 시스템 설계 기술
- (6) RM&S (Reliability Maintainability & Supportability)기술

· 통합 개발·시험 환경 개발 도구 기술

- (1) 프로젝트 기반 항공용 임베디드 소프트웨어 통합 개발 도구
- (2) 시스템 통합시험장비 개발 기술
- (3) 통합시험장비 Modeling & Simulation 기술
- (4) 전기신호 연동제어 기술

- 기존기술 활용

- 항공전자 시스템 설계 및 요구분석 기술
- 항공기 임베디드 응용 소프트웨어(자료입력, 다기능시험) 기술
- 임베디드 리눅스 운영체제
- 리눅스 보안 운영체제
- 소프트웨어 통합 개발 도구
- 컴포넌트 개발방법론 기술
- 제품계열 기반 임베디드 시스템 개발방법론
- 항공기 하드웨어 개발, 환경시험 및 전자기 간섭/적합성 기술
- 항공기 임베디드 소프트웨어 통합 개발 환경 구축 기술
- 항공 소프트웨어, 하드웨어 체계 통합 및 시험 기술
- 항공기 지상 시험 및 비행시험 기술
- 항공기 사업 수행/관리/지원 및 체계종합 기술 등

## &lt; 추진 마일스톤 - 1&gt;

구분	2007년	2008년	2009년
연도별 연구목표	○ 시스템 기본설계 및 개발규격 확정	○ 시스템 상세설계 및 개발환경 구축	○ 시스템 구현 및 시제품 제작
연도별 연구내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시스템 개념/기본설계</li> <li>○ 시스템 구조설계, 기능분담, 연동 설계</li> <li>○ 응용 소프트웨어 요구도 분석 및 개발 규격서 작성</li> <li>○ 미들웨어 개발 요구 사항 정의</li> <li>○ 실시간 보안 운영체제 요구사항 정의</li> <li>○ 실시간 운영체제 성능 개선 및 품질 인증을 위한 요구사항 정의</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시스템 상세설계</li> <li>○ 통합개발-시험장비 설계 및 개발</li> <li>○ 응용 소프트웨어 상세설계</li> <li>○ 개발 환경 구축 완료</li> <li>○ 미들웨어 상세 설계</li> <li>○ 항공용 보안 운영체제 실시간 커널 설계</li> <li>○ 운용체제 지원 소프트웨어 개발</li> <li>○ 항공용 보안 운영체제 개발 및 검증 프로세스 정의</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 통합개발-시험장비 수락시험</li> <li>○ 통합시험 절차서 개발</li> <li>○ 응용 소프트웨어 개발 및 시험(Build 1.0)</li> <li>○ 항공 보안 운영체제 실시간 커널 개발 (Ver.1.0)</li> <li>○ 항공용 운영체제 입출력 및 통신 드라이버 개발</li> <li>○ 항공용 소프트웨어 통합 개발 환경 개발</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 단말 하드웨어 요구도 분석 및 개발 규격서 작성</li> <li>○ 지상 임무지원체계 요구사항 분석 및 기본설계</li> <li>○ 항공탐재 모의훈련 요구사항 분석 및 기본설계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 단말 하드웨어 상세설계 및 기능 Unit 제작</li> <li>○ 지상 임무지원체계 상세설계 및 연동 설계 기술서</li> <li>○ 항공탐재 모의훈련 상세설계 및 구현 방안 확정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 단말 하드웨어 시제품 제작 및 수락시험</li> <li>○ 지상 임무지원체계 소프트웨어 개발 및 시험</li> <li>○ 항공탐재 모의훈련 소프트웨어 개발 및 시험</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시스템 규격서</li> <li>○ 응용 소프트웨어 개발 규격서</li> <li>○ 항공용 소프트웨어 개발 프로세스 초안</li> <li>○ 항공용 운영체제 인증 계획서</li> <li>○ 하드웨어 개발 규격서</li> <li>○ 항공용 보안 운영체제 규격서</li> <li>○ 항공전자 시스템 기본설계검토 보고서</li> <li>○ 시스템 Prototype 데모</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시스템 연동 설계 기술서</li> <li>○ 응용 소프트웨어 설계 기술서</li> <li>○ 항공용 보안 운영체제 커널 V1.0 설계서 및 Prototype</li> <li>○ 항공용 운영체제 개발 프로세스 정의서</li> <li>○ 주 컴퓨터/무장관리 컴퓨터 하드웨어 기능 Unit</li> <li>○ 시스템 상세설계검토 보고서</li> <li>○ 소프트웨어 개발환경</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시스템 통합시험 절차서</li> <li>○ 응용 소프트웨어 Build 1.0</li> <li>○ 항공용 보안 운영체제 V1.0 및 검증결과서</li> <li>○ 항공용 소프트웨어 통합 개발 도구 V1.0</li> <li>○ 주 컴퓨터/무장관리 컴퓨터 하드웨어 시제품</li> <li>○ 지상 임무지원체계 소프트웨어 Build 1.0</li> <li>○ 시스템 구현 및 시연</li> </ul>

구분	2010년	2011년
연도별 연구목표	○ 시스템 통합 및 항공기 시험평가 준비	○ 시스템 비행시험 및 기술 검증
연도별 연구내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시스템 통합시험 (In Lab.)</li> <li>○ 지상/비행시험 절차서 작성</li> <li>○ 항공기 시험용 응용 소프트웨어 배포               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지상시험용 Build 1.5</li> <li>- 비행시험용 Build 2.0</li> </ul> </li> <li>○ 항공용 보안 운영체제/미들웨어 설계(Ver. 2.0)</li> <li>○ 통합 개발 및 프로세스 지원 도구 기능 확장</li> <li>○ 항공용 실시간 운영체제 품질 인증</li> <li>○ 시뮬레이션 기반 항공 소프트웨어 검증 도구 개발</li> <li>○ 단말 하드웨어 환경시험 및 전자기 간섭/적합성 시험</li> <li>○ 비행시험용 단말 하드웨어 제작</li> <li>○ 지상 임무지원체계 기술 시험</li> <li>○ 항공탐재 모의훈련 기술 시험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국산 항공기 장착 및 지상시험 수행</li> <li>○ 국산 항공기 비행시험 및 핵심기술 시험</li> <li>○ 항공기 시험용 응용 소프트웨어 품질인증 및 규격화(비행시험 검증/보완 Build 3.0)</li> <li>○ 항공용 보안 운영체제/미들웨어 개발(Ver. 2.0)</li> <li>○ 개발도구 적용 시험 및 안정화</li> <li>○ 항공용 실시간 운영체제 품질인증 기술 개선</li> <li>○ 시뮬레이션 기반 소프트웨어 검증 도구 적용 시험 및 안정화</li> <li>○ 단말 하드웨어 품질 인증</li> <li>○ 단말 하드웨어 제품 규격화</li> <li>○ 지상임무지원체계 운용 시험</li> <li>○ 항공탐재 모의훈련 운용 시험</li> <li>○ 국산 항공기 수출형 및 타 항공전자 부품에 활용을 위한 기술이전</li> </ul>
연도별 주요결과물	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시스템 통합시험 결과보고서</li> <li>○ 지상/비행시험 절차서</li> <li>○ 응용 소프트웨어 Build 1.5/2.0</li> <li>○ 항공용 보안 운영체제 V2.0 설계서</li> <li>○ 항공용 운영체제 성능평가 보고서</li> <li>○ 시뮬레이션 기반 항공 소프트웨어 검증 도구</li> <li>○ 비행시험용 주 컴퓨터, 무장관리 컴퓨터 하드웨어</li> <li>○ 지상임무지원체계 Build 2.0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시스템 지상/비행시험 결과보고서</li> <li>○ 응용 소프트웨어 Build 3.0</li> <li>○ 항공용 운영체제 V2.0</li> <li>○ 항공용 소프트웨어 통합 개발 도구 V2.0</li> <li>○ 항공용 소프트웨어 개발 프로세스 지원 도구 V2.0</li> <li>○ 주 컴퓨터, 무장관리 컴퓨터 하드웨어 제품 규격서</li> <li>○ 지상임무지원체계 Build 3.0</li> <li>○ 시스템 기술교재</li> </ul>

○ 1차년도(2007년)

- 연구목표 : 시스템 기본설계 및 개발규격 확정
- 연구내용 :
  - 시스템 개념/기본설계
  - 시스템 구조설계, 기능분담, 연동 설계
  - 응용 소프트웨어 요구도 분석 및 개발 규격서 작성
  - 항공용 미들웨어 개발 요구사항 정의
  - 항공용 실시간 보안 운영체제 요구사항 정의
  - 실시간 운영체제 성능 개선 및 품질 인증을 위한 요구사항 정의
  - 단말 하드웨어 요구도 분석 및 개발 규격서 작성
  - 지상임무지원체계 요구사항 분석 및 설계
  - 항공탑재 모의훈련 요구사항 분석 및 기본설계

- 결과물

결과물	발생시기 (월)	목표수준	목표달성여부 측정방법	현재기술 상황	기술적 장애요인
시스템요구규격서	6월	시스템 정의, 요구사항 분석	시스템 성능 및 기능요구도 포함여부	개발	·
시스템 기능분담/ 연동규격서(초안)	9월	하드웨어, 소프트웨어 기능 분담, 연동신호 정의	기능 분담 및 신호 연동체계 확인	개발	·
하드웨어, 소프트웨어 개발 규격서	9월	응용 소프트웨어, 단말 하드웨어 정의, 요구사항 분석	시스템 요구사항 Flow-Down 확인	개발	·
미들웨어 개발 요구 규격서	9월	미들웨어 정의 및 요구사항 분석	응용 소프트웨어-보안 운영체제간 연동성	초기	국내개발 사례 없음
항공용 실시간 보안 운영체제 요구 규격서	9월	항공 제어 실시간 성능 및 품질 보장, 보안 요구사항	항공 제어 실시간 성능 및 품질 보장 포함 여부, 보안 요구사항 반영	중기	·
지상임무지원체계개 발 규격서	9월	지상임무지원체계 시스템 정의, 요구사항 분석	지상임무지원체계 성능 및 기능 요구도 포함여부	개발	·
시스템 기본설계 검토 보고서	10월	시스템 기본설계 기술검토	Entry/Exit Criteria 충족여부	개발	·
항공용 운영체제 인증 계획서	12월	DO-178B Level B 인증	DO-178B Level B 인증 요구사항 반영	초기	·
시스템 Prototype 데모	12월	신규신호연동기/모사 제어장치항전시스템 연동	전방상향시험기, 화면 시험, 조종사 항공기 연동 확인	초기	·

○ 2차년도(2008년)

- 연구목표 : 시스템 상세설계 및 개발환경 구축
- 연구내용 :
  - 시스템 상세설계
  - 통합개발·시험장비 설계 및 개발
  - 응용 소프트웨어 상세설계
  - 개발 환경 구축 완료
  - 항공용 미들웨어 상세설계
  - 항공용 보안 운영체제 실시간 커널 설계
  - 운영체제 지원 소프트웨어 개발
  - 항공용 운영체제 개발 및 검증 프로세스 정의
  - 단말 하드웨어 상세설계 및 기능 Unit 제작
  - 지상임무지원체계 상세설계
  - 항공탑재 모의훈련 상세설계

- 결과물

결과물	발생 시기 (월)	목표수준	목표달성여부 측정방법	현재 기술 상황	기술적 장애요인
소프트웨어 개발환경 구축	6월	소프트웨어 개발환경 구축	개발도구 운영 확인	개발	·
시스템 연동 설계 기술서	9월	시스템 연동 설계 기술 분석	각 서브시스템 간 신호누락여부 확인	개발	·
응용 SW, 미들웨어 설계 기술서	10월	소프트웨어 기능별 상세 설계 기술 분석	기능별 설계 타당성 확인	중기	모의탑재훈련 기능포함
항공용 보안운영체제 커널 설계서 및 Prototype	10월	최악 지연시간 50us 이내 실시간 성능	최악 지연 시간 50us 달성 가능 여부	중기	·
지상임무지원체계 SW 설계 기술서	10월	기능별 상세 설계 기술 분석	기능별 설계 타당성 확인	중기	·
항공용 보안운영체제 개발프로세스 정의서	10월	DO-178B Level B 인증 기술	DO-178B Level B 인증 요구사항 반영	중기	·
주 컴퓨터/무장관리 컴퓨터 기능 Unit	12월	엔지니어링 기능 Unit 제작	기능 및 연동 적용 여부	중기	시험/무장신호 관련 프로토콜 정보 부족
시스템 통합시험장비 시제작	12월	시제작 및 수락시험	수락시험 통과	중기	·
상세도면 및 통합 시험 절차서 작성	12월	시스템 설계도면, 시험절차서 작성	도면, 결선도, 시험절차서 등 확인	개발	·
시스템 상세설계검토 보고서	12월	시스템 상세설계 기술검토	Entry/Exit Criteria 충족여부	개발	·

○ 3차년도(2009년)

- 연구목표 : 시스템 구현 및 시제품 제작
- 연구내용 :
  - 통합개발·시험장비 수락시험
  - 통합시험 절차서 개발
  - 응용 소프트웨어 개발 및 시험 Build 1.0
  - 항공용 미들웨어 개발
  - 항공용 보안 운영체제 실시간 커널 개발 Ver. 1.0
  - 항공용 운영체제 입출력 및 통신 드라이버 개발
  - 항공용 소프트웨어 개발 통합 개발 환경 개발
  - 단말 하드웨어 시제품 제작 및 수락시험
  - 지상임무지원체계 소프트웨어 개발 및 시험
  - 항공탑재 모의훈련 소프트웨어 개발 및 시험

- 결과물

결과물	발생시기 (월)	목표수준	목표달성여부 측정방법	현재기술 상황	기술적 장애요인
통합시험계획서 및 절차서	6월	통합시험계획서, 절차서 작성	계획서, 절차서 작성 확인	개발	·
주 컴퓨터/무장관리 컴퓨터하드웨어 시제품	8월	기능시험 및 수락시험이 완료된 시제품	하드웨어 수락시험 통과	중기	시험 및 무장 신호관련 정보 부족
항공 소프트웨어 통합 개발 도구 V1.0	9월	시스템 원격 디버깅 및 모니터링 지원	시스템 원격 디버깅 및 모니터링 지원 여부	중기	·
지상 임무지원체계 소프트웨어 Build 1.0	10월	지상임무지원체계 시스템 통합	자체 수락시험 통과	중기	다양성 목표로 모듈 방식 개발
항공용 보안 운영체제 V1.0	10월	최악 지연시간 50us 이내 실시간 성능	최악 지연 시간 50us 달성 여부	중기	·
항공용 보안 운영체제 검증 결과서	11월	DO-178B Level B 인증	DO-178B Level B 인증 요구사항 반영	중기	·
응용 소프트웨어 Build 1.0 (미들웨어 포함)	12월	통합시험용 비행운용프로그램 배포	비행운용프로그램모 두시험 통과	중기	신규 항공탑재 모의훈련기능
시스템 통합시험장비 시제품	12월	시스템통합	시스템간 연동시험 통과	초기	국내 최초 수행

○ 4차년도(2010년)

- 연구목표 : 시스템 통합 및 항공기 시험평가 준비
- 연구내용 :
  - 시스템 통합시험(In Lab.)
  - 지상/비행시험 절차서 작성
  - 항공기 시험용 응용 소프트웨어 배포
    - 지상시험용 Build 1.5, 비행시험용 Build 2.0
  - 항공용 보안 운영체제/미들웨어 설계 Ver. 2.0
  - 통합 개발 및 프로세스 지원 도구 기능 확장
  - 항공용 운영체제 품질 인증
  - 시뮬레이션 기반 항공 소프트웨어 검증 도구 개발
  - 단말 하드웨어 환경시험 및 전자기간섭/적합성시험
  - 비행시험용 단말 하드웨어제작
  - 지상 임무지원체계, 항공탑재 모의훈련 기술 시험

- 결과물

결과물	발생시기 (월)	목표수준	목표달성여부 측정방법	현재기술 상황	기술적 장애요인
응용 소프트웨어 Build 1.5(미들웨어)	6월	지상시험용 비행운용프로그램배포	시스템 통합시험 통과 여부	중기	·
통합시험결과 보고서	6월	통합시험 수행	통합시험 결과	개발	·
지상시험 절차서	7월	지상시험절차서 작성	절차서 작성 확인	개발	·
주 컴퓨터/무장관리 컴퓨터 품질인증 결 과보고서	9월	항공기 환경 및 전자기 간섭/적합성 시험 수행	환경시험 및 전자기 간섭/적합성 시험 통과	중기	·
항공용 보안운영체제 및 미들웨어 V2.0 설계서	10월	실시간 분리형 마이 크로 보안 커널 지원, 항공통신 보안지원	최악 지연시간 50us 달성 여부, 마이크로 보안 커널/항공 통신 보안 지원여부	중기	·
항공용 운영체제 성능 평가 보고서	9월	항공용 리눅스 운영체제 성능검증	항공용 적용 성능 평가/확인	초기	국내 개발 사례 없음
비행시험 절차서	11월	비행시험절차서 작성	절차서 작성 확인	개발	·
주 컴퓨터/무장관리 컴퓨터(비행시험용)	11월	품질인증 통과한 하드웨어 형상	품질인증 결과보고서, 수락 시험 수행	중기	항공기 환경요구조건
응용 소프트웨어 Build 2.0(미들웨어)	12월	비행시험용 비행운용프로그램배포	항공기 지상시험 통과	중기	·
시뮬레이션 기반 항공 소프트웨어 검증 도구	12월	네트워크 실시간 분산 시뮬레이션 지원	네트워크 실시간 분산 시뮬레이션 지원 여부	중기	·
지상 임무지원체계 소프트웨어 Build 2.0	12월	지상 임무지원체계 기술 시험	기술시험 통과	중기	·



o 5차년도(2011년)

- 연구목표 : 시스템 비행시험 및 기술 검증
- 연구내용 :
  - 국산 항공기 장착 및 지상시험 수행
  - 국산 항공기 비행시험 및 핵심기술 시범 (조종사 탑재훈련 운용 시험 포함)
  - 항공기 시험용 응용 소프트웨어 품질인증 및 규격화 (비행시험 검증/보완 Build 3.0)
  - 항공용 보안 운영체제/미들웨어 개발 Ver. 2.0
  - 개발도구 적용 시험 및 안정화
  - 항공용 운영체제 품질인증 기술 개선
  - 시뮬레이션 기반 소프트웨어 검증 도구 적용 시험 및 안정화
  - 단말 하드웨어 품질 인증 및 규격화
  - 지상임무지원체계 운용 시험
  - 수출형 국산 항공기 및 타 항공전자 부품에 활용을 위한 기술이전

- 결과물

결과물	발생시기 (월)	목표수준	목표달성여부 측정방법	현재기술 상황	기술적 장애요인
지상시험 결과 보고서	1월	시스템 지상시험	지상시험 통과	개발	없음
주 컴퓨터/무장관리 컴퓨터 제품 규격서	9월	비행시험 검증된 하드웨어 제품 규격서	비행시험 검증	중기	없음
응용 소프트웨어 제품 규격서(미들웨어포함)	9월	비행시험 검증된 비행운용프로그램제품 규격서	비행시험 검증	중기	없음
항공용 운영체제 규격서	9월	DO-178B 인증	DO-178B 인증 여부	중기	국내인증사례 없음
항공용 보안 운영체제 V2.0	10월	DO-178B 인증	DO-178B 인증 여부	중기	국내인증사례 없음
항공 소프트웨어 통합 개발 도구 V2.0	10월	타겟 아키텍처 투명 개발환경 지원	타겟 아키텍처 투명 개발 환경 지원 여부	중기	없음
지상임무지원체계소프 트웨어 Build 3.0/ 제품 규격서	10월	지상임무지원체계 운용시험	운용시험 통과	중기	없음
비행시험 결과 보고서	11월	시스템 비행시험	비행시험 통과	개발	없음
응용 소프트웨어 Build 3.0(미들웨어 포함)	12월	항공기에서 검증된 비행운용프로그램	치명도 결함 등급 2 이상 없음	중기	없음
시스템 기술 교재	12월	기술이전을 위한 기술교재 작성	기술교재 확인	중기	없음

다. 추진체계 및 사유

- 추진체계
  - o 주관연구기관 : 제한 없음
  - o 공동연구기관 : 산업체는 반드시 포함(단, 주관이 산업체인 경우는 예외)

라. 연구기간 및 연구비

- 연구기간 : 2007년 ~ 2011년(5년간)

- 연구비 (단위: 억원)

구분	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	총액
정부	98	98	98	98	98	490
민간	34	34	33	33	33	167
계	132	132	131	131	131	657

#### 마. 과제의 특성

연구목표	경쟁우위 유지	고부가가치 기반	신시장 선점	수입대체 및 국산화	
		○		○	
연구단계	기초연구	응용연구	개발		
			○		
기술성숙도	연구전	연구초기	본격연구		
세 계			○		
국 내		○			
시장성숙도	시장 형성 시기	시장 성장 시기	시장 성숙 시기		
세 계	2005	2007	2009		
국 내	2009	2010	2011		
우리의 경쟁위치	Clear Leader	Strong	Favorable	Tenable	Weak
			○		

#### 바. 기대효과

##### □ 기술적 기대효과

- 항공기 임베디드 소프트웨어는 항공전자 하드웨어를 선도하는 원천 기술이므로, 향후 부수되는 항공전자 장비 및 소프트웨어들의 개발을 통해 독자적인 항공기 원천기술로 발전
- 항공기 원천기술을 점차 확대, 궁극적으로 100% 독자적인 항공기 체계 설계 및 개발 기술력을 확보하여 국가 경쟁력 강화 가능
- 신뢰성, 정비성, 안전성이 보장되어야 하는 최상위 고난이도 기술인 항공기 핵심 소프트웨어 기술력을 확보하여, 타 소프트웨어 및 정보통신 산업의 육성 및 진흥에 견인차 역할

##### < 기술격차 축소 >

주요 기술 분야	기술 선도국 및 기업/연구소	구분	기술격차(년)	상대적 수준(%)
비행운용프로그램 개발 기술	미국/Lockheed, Boeing	현재	3	80
		종료연도	0	98
항공용 보안 운영체제	미국/Wind River, LynuxWorks	현재	4	75
		종료연도	1	90
보안 미들웨어 기술	미국/Lockheed, 영국/BAE	현재	3	80
		종료연도	0	100
주 컴퓨터/무장관리 컴퓨터 개발 기술	영국/BAE, 미국/DCHS	현재	3	85
		종료연도	0	100
통합시험환경 개발	미국/Lockheed, 영국/BAE	현재	4	75
		종료연도	1	90
지상 임무지원체계 개발 기술	미국/Smiths, NG	현재	4	75
		종료연도	1	90

주) 개발경험 보유시 : 70%, 성능개선수준 : 85%

□ 경제적 기대효과

- 국산 항공기의 해외수출 및 기존 항공기 성능개량, 차세대 한국형 항공기 개발 등에서 독자 개발한 소프트웨어를 탑재할 수 있어 부가가치 증대를 통한 국가경제 기여

※ 항공기 탑재 수출력, 유지보수비용 등 지속적인 부가가치 보장

예1) T-50 적용시 수출예상 및 수입대체 금액

- T-50 국산 항공기에 독자적으로 탑재하여 부가가치 높임  
수출에 따른 국가별 라이선스 비용 절감 : 10개국 \* 1억불
- 탑재 수출력, 유지보수비용 등 지속적 탑재 부가가치(국가별 약 2,400억)

(단위 : 억원)

	예상대수	단가	양산	운영유지(30년)	계	비고
주/무장 관리 컴퓨터	800대	5억	4,000	1,000	5,000	
임베디드 소프트웨어	8 Ver.	300억	2,400	6,000	8,400	
항전통합 시험장비	16 Set	100억	1,600	3,000	4,600	
지상임무지원 체계	40Sets	45억	1,800	3,000	4,200	
계			10,800	13,000	23,800	

※ 고등 훈련기 국내외 시장 전망(2010 ~ 2030)

- 세계 시장 규모 : 3,300대
- 수출 예상 규모 : 800~1,200대 (세계시장의 25~30%)

- 국산 항공기 양산 약 100대 이상 및 운영유지비용(수입대체 금액)

예2) KF-16 등 전투기 성능개량에 소요되는 비용을 50% 수준으로 절감할 수 있어 향후 국방비 절감뿐만 아니라 해외 F-16 성능개량 시장 참여 가능

- KF-16 항공기 성능개량 소요비용 절감 5,600억(140대 × 40억)

※ KF-16 성능개량 사업에 대당 80억 요구

- F-16 세계 시장 규모 약 4,000대

예3) 차세대 전투기, 차세대 공격형 헬기 개발단계부터 참여 예상

- 항공산업 분야에서 실시간 운영체제의 품질인증을 통하여, 다른 국내산업 분야의 임베디드 시스템에 탑재하여 대규모 수입대체 가능

※ 1차적으로 개발된 리눅스 기반 실시간 운영체제를 주 컴퓨터, 무장관리 컴퓨터에 연동되는 타 항공전자 부품에 탑재하여 활용하고 2차적으로 자동차, 선박, 의료 기기 등 타 전자장비에 탑재하여 활용

□ 기타 기대효과

- 최고급 소프트웨어 개발 인력 Pool인 항공 소프트웨어 전문 인력의 육성을 통해 타 분야 소프트웨어 기술 전반에 걸친 경쟁력 강화

- 기존 및 미래 항공 무기체계의 독자적인 성능 개선을 통해 국방 항공 전력의 개선 및 국가안보 능력 강화

- 항공 관련 민간 대기업 및 중소기업과의 공동 개발 및 기술이전을 통해 항공우주 산업 전반이 육성됨으로 인해 국가경제에 기여

※ 약어 목록

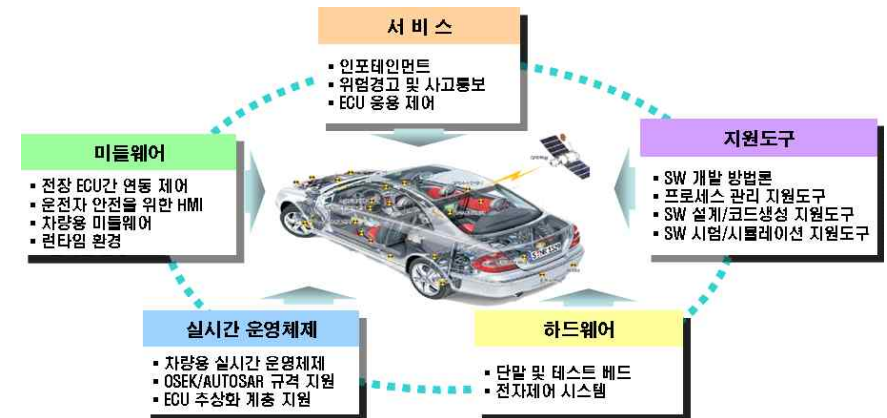
약어	영문 이름	한글 이름
AHB	Avionics Hot Bench	항공전자 시스템 통합시험 장비
Air-VEST	Air-Vehicle Embedded System & Technologies	항공기 임베디드 시스템 개발
BSP	Board Support Package	운영체제 지원 소프트웨어
CORBA	Common Object Request Broker Architecture	
EMC	Electro Magnetic Compatibility	전자기 적합성
EMI	Electro Magnetic Interface	전자파 간섭
ESICD	Electrical Signal Interface Control Document	전기 신호 연동 제어 문서
ESTO	Embedded Software Toolkit	Qplus 기반의 통합 개발환경
ETS	Embedded Training System	탑재 모의훈련 시스템
FC	Fire Control	화력 제어
GUI	Graphic User Interface	그래픽 사용자 인터페이스
HUD	Head Up Display	전방 시현장치
HW	Hardware	하드웨어
IMDC	Integrated Mission Display Computer	통합 임무 시현 컴퓨터
IT	Informational Technologies	정보통신기술
IUFC	Integrated Up Front Control	통합 전방상향 제어 장치
JSF	Joint Strike Fighter	
MFDS	Multi Function Display System	다기능 시현 장치
MSS	Mission Support System	지상 임무지원체계
OFP	Operational Flight Program	비행운용프로그램
OS	Operating System	운영체제
PVI	Pilot Vehicle Interface	항공기 조종사 인터페이스
QT	Qualification Test	품질 인증 시험
R&D	Research & Development	연구 개발
RTCA	Radio Technical Commission for Aeronautics	미국 항공 무선 기술 위원회
SBC	Single Board Computer	단일 기판 컴퓨터
SCC	Simulation Control Console	시뮬레이션 제어 장치
SEE	Software Engineering Environments	소프트웨어 개발 환경
SIC	Signal Interface Console	신호 연동 장치
SMC	Stores Management Computer	무장관리 컴퓨터
SPAR	Software Product Anomaly Report	소프트웨어 제품 결함 보고서
SW	Software	소프트웨어
VAPS	Virtual Application Prototyping System	휴먼인터페이스 저작 도구
VDC	Venture Development Corp	

## 임베디드 SW 플랫폼 기반 IT 융합형 차량 안전 시스템 개발

### 가. 개요

#### □ 개념 및 정의

- 고신뢰성 차량 소프트웨어의 효과적인 개발을 가능케 하는 운영체제, 미들웨어, 지원도구를 포함하는 미래 **차량용 임베디드 소프트웨어 플랫폼**과 이를 기반으로 차간/센터 통신 및 센싱 기술 등 IT를 융합한 **차량 안전 시스템**



- AUTOSAR : AUTomotive Open System ARchitecture
- ECU : Electronic Control Unit
- HMI : Human Machine Interface
- OSEK/VDX : Offene Systeme und deren Schnittstellen für die Elektronik im Kraftfahrzeug / Vehicle Distributed eXecutive

### < 차량 안전 시스템 개념도 >

## □ 지원 필요성

- 미래 자동차 산업의 경쟁 구조는 HW에서 SW화로 전환되는 추세
  - 차량 개발원가 중 SW의 비중이 2002년 37.9%에서 2005년 52.4%로 급증 (2005, VDC)
  - 현재 차량 가격의 20%를 차지하는 전장부품이 2015년에 40%로 확대 예측
  - 전장부품의 75% 이상이 SW에 의해 제어될 것으로 예측
- 자동차 기술 개발의 핵심은 탑승자의 안전 운전을 지원하는 전장제어 기술임
  - EU와 일본 정부는 자동차 제조사와 함께 운전자 및 탑승자를 위한 차별화된 다양한 차량 안전 기술 개발 프로젝트 수행 중
  - 사고예방과 피해를 최소화하기 위해 IT 기술의 적용을 통한 안전 운전 지원 서비스의 개발 필요 (2006. 10, 서해대교 29 중 추돌 사건)



### < 사고예방 및 피해 최소화 개념도 >

- EU에서는 NoW, GST, C2C-CC(Car to Car Communication Consortium), SEVECOM 등과 같은 컨소시엄이 구성되어 차량 간 통신(V2V, V2I) 뿐만 아니라 차량 통신 보안 기술 연구가 진행되고 있음
  - SEVECOM에서는 eSafety 프로젝트를 위한 V2V와 V2I 통신 보안을 위한 요구사항을 도출하고 연구를 진행 중임
  - C2C-CC는 Security WG에서 차량용 보안을 위한 표준화를 지원함
  - 미국(DSRC, IEEE P1556)과 일본에서도 EU 컨소시엄과 연계하여 보안 연구를 진행하고 있음

- 세계 자동차 선진국은 전장부품의 종류가 확대되고, 부품들 사이 인터페이스가 복잡해짐에 따라 임베디드 SW 간의 호환성 및 재사용성 향상을 위한 SW 공통 구조 및 표준 규격 개발을 추진하고 있음
  - 독일의 VECTOR사, 3Soft사 등 EU 자동차관련 업체들은 OSEK/VDX 및 AUTOSAR 표준규격에 기반한 ECU용 임베디드 SW 오픈 플랫폼을 개발하고 있으며, 이에 따른 보안의 필요성이 대두됨
  - 일본은 자동차 제조사 중심으로 2004년 JASPAR를 구성해 AUTOSAR 등 국제 표준에 영향력 행사
  - IBM은 전장 SW 개발 및 유지 보수에 필요한 통합솔루션 ASF를 개발하여 보급
- 자동차 산업의 개발 경쟁력 확보를 위해 완성차 업체 및 전장부품 업체가 공동으로 적용할 수 있는 전장부품 임베디드 SW 개발 환경의 구축 필요
  - 미래 자동차 산업의 경쟁력은 전장부품 임베디드 SW의 품질, 통합 용이성, 재사용성 등이 결정
  - 전장부품 임베디드 SW의 품질 및 개발 생산성 향상을 지원하는 차량용 임베디드 SW 플랫폼 기술 확보가 시급함
  - H사의 경우 20,000여 부품업체 중 2,000개 1차 부품업체 적용 가능
- 자동차 생산 세계 5위국으로서, 자동차 생산원가 절감, 수입대체, 수익률 향상을 위해 전장부품 SW의 국산화 필요
  - H사는 2005년 전장부품의 70%를 Siemens, Bosch, Delphi 등에 의존
  - H사의 이익률은 5~8%, BMW의 이익률은 10~15% 수준
  - 자동차 고장 중 전장부품에 의한 비율은 2004년의 경우 40% 수준 (2004, 독일 자동차협회 보고서)
- 자동차 전장부품은 국가 신성장 동력 산업으로의 발전 필요
  - 전장부품 기술의 핵심으로 부각되고 있는 차량용 임베디드 SW의 기술 확보가 중요하며, 이를 국책 사업으로 지원하는 것이 필요함
  - IT839 전략을 통해 확보된 임베디드 SW 핵심기술을 전장부품 임베디드 SW 개발에 적용하고, 확장하는 것이 필요함

## 나. 연구목표 및 내용

### □ 최종 목표 및 내용

#### ○ 최종 목표

차량용 임베디드 SW들의 호환성 및 재사용성을 확보하기 위해 표준 규격의 운영체제, 미들웨어 및 개발 지원 도구를 포함하는 차량용 임베디드 소프트웨어 플랫폼 기술을 개발하고, 이를 기반으로 미래 차량의 안전 및 편의를 위해 차간/센터 통신 및 센싱 등 IT를 융합한 차량 안전 시스템을 개발



### < 임베디드 SW 플랫폼 기반 차량 안전 시스템 개념도 >

#### ○ 확보기술 내용

##### - 자체개발 기술

##### · 차량용 임베디드 운영체제 기술

##### ① 차량용 실시간 커널 기술

- AUTOSAR OS 호환 지원 차량 전장용 실시간 커널 기술(실시간 성능: 50  $\mu$ s 이내 지연시간, 크기: 100 KB 이하)

- 인포테인먼트 단말 지원 임베디드 운영체제 커널 기술 (크기: 1 MB 이하)

- 차량 전장용 커널과 인포테인먼트 단말용 커널 연계 지원

##### ② ECU 추상화 기술

- 보드 디바이스 추상화
- 메모리 HW 추상화
- 통신 HW 추상화

##### ③ 차량 전장 및 인포테인먼트 단말용 장치 드라이버 기술

- 마이크로컨트롤러 드라이버 기술
- 메모리 드라이버 기술
- 통신 HW 드라이버 기술
- 센서 및 액추에이터 지원 I/O 드라이버 기술

##### ④ 임베디드 운영체제 보안 기술

- 운영체제 자원 접근 관리 기술

##### · 차량용 임베디드 미들웨어 기술

##### ① 전장 HW 아키텍처에 독립적인 런타임 환경 기술

- AUTOSAR 표준과 호환성을 가지는 런타임 환경

##### ② 전장 ECU 사이의 연동 제어 미들웨어 기술

- AUTOSAR 표준과 호환되는 ECU 상호 연동을 위한 표준 API 제공
- 다자간 상호 연동 지원

##### ③ 응용 모듈의 동적 로딩 및 실행 관리 기술

- 응용 프로그램 라이프사이클 관리
- 응용 프로그램 상관관계 목록 적재 관리

##### ④ 응용 및 HW에 독립적인 HMI 미들웨어 기술

- HMI 하드웨어 추상화 및 표준 API 제공
- 멀티 모달 지원

##### ⑤ 인포테인먼트 단말용 그래픽/멀티미디어 기술

- HMI 미들웨어와 연계 지원

##### ⑥ 차량용 임베디드 보안 미들웨어 기술

- 국제 표준 규격에 보안 영역 확장

##### · 차량용 임베디드 시스템 개발 방법론 및 지원도구 기술

##### ① SW 개발방법론 기술

- 차량용 임베디드 시스템 개발/관리 기법 및 프로세스

##### ② SW 시스템 설계 지원도구 기술

- UML 2.0 기반 차량용 임베디드 시스템 모델링 지원
- ③ SW 코드 생성 지원도구 기술
  - 시스템 설계 모델로부터 소스코드 자동 생성 지원 (자동 생성율: 90% 이상)
- ④ 모델기반 SW 시험/시뮬레이션 지원도구 기술
  - 시스템 설계 모델에 기반한 시험 사례 자동 생성 및 시험 수행 (자동 생성율: 90% 이상)
  - 설계 모델 및 기능 알고리즘 시뮬레이션
- ⑤ 시스템 설정 관리 지원도구 기술
  - 사용자 환경 및 산출물 포맷 구성
- ⑥ 프로세스 관리 지원도구 기술
  - 방법론 관리, 요구사항 및 프로젝트 관리 등 지원

· 응용 및 서비스

■ Car2Car 안전운전 서비스

- ① 차간 통신, 차-센터 간 통신을 활용한 위험 경고 및 사고 통보 서비스 기술
  - 차간 통신 : Wireless LAN(Ad-hoc Network), DSRC 등 적용
  - 차-센터 간 통신 : CDMA, Wibro, DMB 적용
  - 차-센터 통신을 통한 위험 및 사고정보 수신 서비스 (센터 차간 최대 지연시간: 1분 이내)
  - 차간 통신을 통한 주변 위험 및 사고정보 송수신 서비스 (차당 최대 지연 시간: 3초 이내)
- ② 안전 확보 서비스 기술
  - 교차로 점멸 신호등 위험 경고 서비스
  - 센서기반 안전정보 수집 서비스
- ③ 센터/차간/센서 통신 정보의 통합 가공 기술
  - 차-센터/차간 통신 메시지의 데이터 통합
  - 차간/센서 통신 메시지의 데이터 통합
- ④ 차간 통신 보안 기술
  - 소규모 그룹의 차간 통신 시 통신 보안 확보
  - 차간 통신 기술 적용 시 차량 내부 정보 보호

■ Car2Human 인포테인먼트 서비스

- ① 멀티모달 지원 HMI 기술
  - 음성인식, 음성경보, 리모콘 및 터치스크린 지원 사용자 인터페이스

제공(주행 중 기기 작동 명령어 인식율 : 90%이상)

② 고기능 멀티미디어 처리 기술

- 무선 LAN 기술을 활용한 홈네트워크 게이트웨이 연동으로 사진, 비디오, 오디오, 개인 일정, 주변 관심 정보 등의 동기화 (H.264 코덱 및 포맷 트랜스 코딩 지원)
- 탑승자 개별 지원 디스플레이 및 탑승자별 맞춤형 오디오 서비스

③ USB, Bluetooth, IEEE-1394 등 다양한 유무선 CE 연동 기술

- 탑승자 정보 및 상황인식 기반 모바일 CE 기기 연동(끊김 없는 이동성 지원)
- 다양한 CE 기기들과의 연동을 위한 표준화

④ IT기술(센터/차간/센서 통신 등) 통합 네비게이션 기술

- 차간 통신, 센터 통신 및 센서 등으로부터 전달된 정보를 결합한 정보 제공
- 전방 상황을 경고하고, 도로 상의 사고 정보나 센싱 등을 통한 장애물 정보를 통합하여 제공

⑤ 네비게이션 및 엔터테인먼트 응용 서비스에 모바일 DRM 기술

■ ECU2ECU 크로스 도메인 제어 서비스

- ① 과속 방지를 위한 속도 제한 기술 (통합 네비게이션과 연동)
  - 파워트레인(엔진, 변속기), 샤시(브레이크) 연동 제어 기술 적용
- ② ECU 프로그램 업데이트 기술
  - ECU 프로그램을 차종에 맞게 최종 조립 단계에서 업데이트
  - 차량 판매 후 고객의 요구에 맞게 ECU 프로그램 업데이트

· 시스템 통합 및 시험

- ① 전자 제어 장치 기술(엔진/변속기/브레이크 제어 에뮬레이션 등)
- ② 테스트베드 시스템 제작 기술
- ③ 차량 정보 단말 제작 기술
  - 멀티미디어 지원
  - 차량 안전 서비스 결합

- 기존기술 활용

- 임베디드 운영체제 기술
- 운영체제 보안 기술
- SW 개발 지원도구 기술



- 텔레매틱스 단말 SW 플랫폼 기술
- 제품계열 기반 임베디드 시스템 개발방법론
- 컴포넌트 기반 개발방법론
- 차량 ECU 기술
- 차량 센서 기술
- 차량용 테스트베드 구축 및 운용 기술
- 네비게이션 기술
- 임베디드 시스템 모델링 및 시뮬레이션 기술

□ 연도별 목표 및 내용



< 연도별 연구개발 목표 및 내용 >

구분	2007년	2008년	2009년
연도별 연구목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>임베디드 SW 플랫폼 및 차량 안전 시스템 기본설계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>임베디드 SW 플랫폼 및 차량 안전 시스템 상세설계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>임베디드 SW 플랫폼 및 차량 안전 시스템 프로토타입 개발</li> </ul>
연도별 연구내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량용 임베디드 운영체제 기술</li> <li>차량용 실시간 커널 설계</li> <li>마이크로 컨트롤러 및 메모리 추상화 설계 및 코어 구현</li> <li>차량용 운영체제 보안 모듈 설계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량용 임베디드 운영체제 기술</li> <li>차량용 인포테인먼트 운영체제 커널 및 장치 드라이버 개발</li> <li>차량용 운영체제 보안 모듈 구현</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량용 임베디드 운영체제 기술</li> <li>차량용 전장용 실시간 커널 및 메모리/통신 드라이버 개발</li> <li>차량용 운영체제 V1.0 개발 및 적용 시험</li> <li>차량용 운영체제 보안 모듈 V1.0 개발</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량용 임베디드 미들웨어 기술</li> <li>런타임 환경 API 및 엔진 설계</li> <li>차량용 보안 미들웨어 설계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량용 임베디드 미들웨어 기술</li> <li>런타임 환경 구현</li> <li>그래픽/멀티미디어 미들웨어 개발</li> <li>차량용 보안 미들웨어 프로토타입 구현</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량용 임베디드 미들웨어 기술</li> <li>HMI, 연동 제어, 보안 미들웨어 개발</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>개발방법론 및 지원도구 개발</li> <li>차량용 임베디드 시스템 개발방법론 V1.0 개발</li> <li>프로세스 관리 지원도구 설계</li> <li>SW 설계/코드 생성 지원도구 설계</li> <li>시스템 설정관리 지원도구 설계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>개발방법론 및 지원도구 개발</li> <li>개발방법론 V2.0 개발</li> <li>프로세스 관리 지원도구 프로토타입 개발</li> <li>SW 설계/코드 생성 지원도구 프로토타입 개발</li> <li>모델기반 SW 시험/시뮬레이션 도구 설계</li> <li>시스템 설정관리 지원도구 V1.0 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>개발방법론 및 지원도구 개발</li> <li>개발방법론 적용 및 사례 개발</li> <li>프로세스 관리 지원도구 V1.0 개발</li> <li>SW 설계/코드 생성 지원도구 V1.0 개발</li> <li>모델기반 SW 시험/시뮬레이션 도구 프로토타입 개발</li> </ul>
연도별 주요결과물	<ul style="list-style-type: none"> <li>응용 및 서비스</li> <li>Car2Human/Car2Car/ECU2ECU 서비스 설계</li> <li>차량정보 단말 설계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>응용 및 서비스</li> <li>Car2Human/Car2Car/ECU2ECU 서비스 구현</li> <li>차량정보 단말 하드웨어 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>응용 및 서비스</li> <li>Car2Human/Car2Car/ECU2ECU 서비스 개발</li> <li>고기능 멀티미디어 지원 차량정보 단말 개발</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량용 운영체제 설계서</li> <li>차량용 임베디드 시스템 개발방법론 V1.0</li> <li>프로세스 관리 지원도구 설계서</li> <li>SW 시스템 설계/코드 생성 지원도구 설계서</li> <li>시스템 설정관리 지원도구 설계서</li> <li>Car2Car/Car2Human/ECU2ECU 서비스 설계서</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량용 인포테인먼트 단말용 운영체제 커널</li> <li>런타임 환경 엔진</li> <li>그래픽/멀티미디어 미들웨어 V1.0</li> <li>차량용 임베디드 시스템 개발방법론 V2.0</li> <li>프로세서 지원도구 프로토타입</li> <li>시스템 설정관리 지원도구 V1.0</li> <li>Car2Car/Car2Human/ECU2ECU 서비스 프로토타입 개발</li> <li>차량정보 단말 하드웨어</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량용 임베디드 운영체제 V1.0</li> <li>차량 전장용 실시간 커널</li> <li>HMI, 연동제어, 보안 미들웨어 V1.0</li> <li>프로세스 관리 지원도구, SW 설계 및 코드 생성 지원도구 V1.0</li> <li>모델기반 SW 시험/시뮬레이션 지원도구 프로토타입</li> <li>Car2Car/Car2Human/ECU2ECU V1.0</li> <li>멀티미디어 지원 차량정보 단말</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>C2C : Car to Car</li> <li>C2H : Car to Human</li> <li>E2E : ECU to ECU</li> </ul>		



구분	2010년	2011년	비고
연도별 연구목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>플랫폼 및 시스템 확장, 실차 적용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량 안전 시스템 V1.0 개발 및 상용화 추진</li> </ul>	
연도별 연구내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량용 임베디드 운영체제 기술                             <ul style="list-style-type: none"> <li>차량용 운영체제 실시간 성능 검증 및 안정화</li> <li>차량 제어 전장 시스템용 시제품 개발</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량용 임베디드 운영체제 기술                             <ul style="list-style-type: none"> <li>차량용 운영체제 검증 및 안정화</li> <li>차량용 운영체제 보안 모듈 안정화</li> </ul> </li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량용 임베디드 미들웨어 기술                             <ul style="list-style-type: none"> <li>연동제어 및 보안 미들웨어 기능 확장</li> <li>동적 응용 관리 기술 개발</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량용 임베디드 미들웨어 기술                             <ul style="list-style-type: none"> <li>차량용 미들웨어 검증 및 안정화</li> </ul> </li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량용 임베디드 시스템 개발방법론 및 지원도구 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>개발방법론 Best Practice 발굴 및 보급 확산</li> <li>모델기반 SW 시험/시물레이션 지원도구 V1.0 개발</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량용 임베디드 시스템 개발방법론 및 지원도구 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>통합 시험 및 안정화</li> <li>상용화 및 보급</li> </ul> </li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>응용 및 서비스                             <ul style="list-style-type: none"> <li>차량 안전 시스템 통합</li> </ul> </li> <li>차량 안전 서비스 결합</li> <li>차량정보 단말 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>응용 및 서비스                             <ul style="list-style-type: none"> <li>통합 시험 및 상용화 추진</li> </ul> </li> <li>통합 차량정보 단말 개발</li> </ul>	※ 자동차 제조사 및 부품사 지원 환경 <ul style="list-style-type: none"> <li>차량 제어 정보</li> <li>테스트 베드 (장비)</li> <li>시제차 및 주행 시험 시설</li> </ul>
연도별 주요결과물	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량용 임베디드 운영체제/미들웨어 실차 적용 버전</li> <li>통합시험 절차서</li> <li>차량용 임베디드 시스템 개발방법론 Best Practice</li> <li>모델기반 SW 시험/시물레이션 지원도구 V1.0</li> <li>테스트베드 및 전자 제어 시스템 프로토타입</li> <li>통합 차량 안전 시스템 프로토타입</li> <li>안전운전 결합 차량정보 단말기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량용 임베디드 운영체제/미들웨어 V2.0</li> <li>차량용 모바일 DRM 미들웨어 V1.0</li> <li>차량용 임베디드 시스템 개발 지원도구 V2.0</li> <li>통합시험 결과서</li> <li>테스트베드 및 전자 제어 시스템 상용화 버전</li> <li>통합 차량 안전 시스템 V1.0</li> <li>통합 차량정보 단말기</li> </ul>	

o 1차년도(2007년)

- 연구목표 : 임베디드 SW 플랫폼 및 차량 안전 시스템 및 기본 설계

- 연구내용 :

. 차량용 임베디드 운영체제 개발

- ① 차량용 실시간 멀티태스킹 커널 설계
- ② 마이크로 컨트롤러 및 메모리 추상화 설계 및 코어 구현
- ③ 런타임 환경 API 및 엔진 설계
- ④ 차량용 임베디드 운영체제 보안 모듈 설계

. 차량용 임베디드 미들웨어 개발

- ① 런타임 환경 API 및 엔진 설계
- ② 차량용 임베디드 보안 미들웨어 설계

. 차량용 임베디드 시스템 개발방법론 및 지원도구 개발

- ① 차량용 임베디드 시스템 개발방법론 V1.0 개발
- ② 프로세스 관리 지원도구 설계
- ③ 시스템 설정관리 지원도구 설계
- ④ SW 설계 및 코드 생성 지원도구 설계

. 응용 및 서비스

- ① Car2Car/Car2Human/ECU2ECU 서비스 개념 및 기본 설계
- ② 테스트베드 및 전자 제어 시스템 설계
- ③ 차량정보 단말 설계

- 결과물

결과물	발생시기 (월)	목표수준	목표달성여부 측정방법	현재기술 상황	기술적 장애요인
차량용 임베디드 운영체제 요구사항 분석서	9월	차량 제어 실시간 성능 및 기능 요구사항 명세	차량 제어 실시간 성능 및 기능 포함 여부	개발	없음
차량용 임베디드 운영체제 보안 모듈 설계서	12월	차량용 운영체제 보안 요구사항 분석 및 설계	차량용 운영체제 보안 요구사항 도출 및 설계 여부	초기	없음
차량용 임베디드 시스템 개발방법론 V1.0	10월	시험 도메인을 선정 적용	시험 도메인 적용을 통한 검증	개발	없음
프로세스 관리 지원도구 설계서	11월	개발방법론 V1.0 지원 프로세스 분석 및 설계	개발방법론 V1.0 프로세스 반영여부	개발	없음
시스템 설정관리 및 SW 설계 및 코드 생성 지원도구 설계서	11월	SW 시스템 설계 및 코드 생성 지원도구 설계	사용자 요구사항 수집 및 설계 반영 여부	개발	없음
차량용 보안 미들웨어 설계서	12월	차량용 보안 미들웨어 요구사항 분석 및 설계	차량용 보안 미들웨어 요구사항 도출 및 설계 여부	초기	없음
프로세스 지원도구 프로토타입	11월	개발방법론 V1.0 지원 프로세스 구축	ISO 9126 SW 품질 매트릭을 통한 평가	개발	없음
차량정보 단말 설계서	12월	차량용 정보 단말기 요구사항 분석/설계	단말기 요구사항 분석/설계 여부	개발	없음
테스트베드 및 전자 제어 시스템 설계서	12월	안정성을 보장할 수 있는 테스트베드 요구사항 도출	안정성을 보장할 수 있는 테스트베드 요구사항 도출 여부	개발	없음

○ 2차년도(2008년)

- 연구목표 : 임베디드 SW 플랫폼 및 차량 안전 시스템 상세설계
- 연구내용 :
  - . 차량용 임베디드 운영체제 개발
    - ① 차량용 인포테인먼트 운영체제 커널 및 단말 하드웨어 드라이버 개발
    - ② 차량용 임베디드 운영체제 보안 모듈 구현
  - . 차량용 임베디드 미들웨어 개발
    - ① 런타임 환경 구현
    - ② 차량용 임베디드 보안 미들웨어 구현
  - . 차량용 임베디드 시스템 개발방법론 및 지원도구 개발
    - ① 차량용 임베디드 시스템 개발방법론 V2.0 개발
    - ② 프로세스 지원도구 프로토타입 개발
    - ③ SW 시스템 설계 및 코드 생성 지원도구 프로토타입 개발
    - ④ 모델기반 SW 시험/시물레이션 지원도구 설계
  - . 응용 및 서비스
    - ① Car2Car/Car2Human/ECU2ECU 서비스 구현
    - ② 테스트베드 및 전자 제어 시스템 프로토타입
    - ③ 차량정보 단말 하드웨어 개발

- 결과물

결과물	발생시기 (월)	목표수준	목표달성여부 측정방법	현재기술 상황	기술적 장애요인
인포테인먼트 단말용 운영체제 커널	12월	인포테인먼트 단말 지원 (최소 수MByte 규모)	인포테인먼트 단말 지원 여부	개발	없음
런타임 환경 엔진	12월	국제 표준 호환 하드웨어 아키텍처 독립 실행 환경 제공	하드웨어 아키텍처 독립 실행 환경 제공 여부	초기	없음
차량용 임베디드 시스템 개발방법론 V2.0	10월	ECU 및 인포테인먼트 개발에 적용	개발방법론 채택 현황 및 산출물 활용도 평가	개발	없음
프로세스 지원도구 프로토타입	11월	개발방법론 V1.0 지원 프로세스 구축	ISO 9126 품질 평가 메트릭을 통한 평가	개발	없음
SW 시스템 설계 및 코드 생성 지원도구 프로토타입	11월	UML 2.0 모델 지원 및 자동 코드 생성	사용자 요구사항 반영 여부 및 코드생성을	개발	없음
모델기반 SW 시험/시물레이션 지원도구 설계	11월	모델기반 SW 시험/시물레이션 지원도구 요구사항 분석 및 설계	사용자 요구사항 수집 및 설계 반영 여부	개발	없음
시스템 설정관리 지원도구 V1.0	11월	사용자 환경구성, 산출물 모뎀변환	ISO 9126 품질 평가 메트릭을 통한 평가	개발	없음
테스트베드 및 전자 제어 시스템 프로토타입	12월	설계서 항목에 준한 환경 구현	설계서에 준하는 요구사항 반영여부	개발	자동차 제조사의 지원 필요
차량 안전 서비스 프로토타입	12월	설계서 항목에 준한 기능 구현	설계서의 내용과 비교를 통해 검증	초기	없음
차량정보 단말 하드웨어	12월	설계서 항목에 준한 하드웨어	설계서의 내용과 비교를 통해 검증	개발	자동차 제조사 지원 필요

○ 3차년도(2009년)

- 연구목표 : 임베디드 SW 플랫폼 및 차량 안전 시스템 프로토타입 개발
- 연구내용 :
  - . 차량용 임베디드 운영체제 개발
    - ① 차량 전장용 실시간 커널 및 메모리/통신 드라이버 개발
    - ② 차량용 운영체제 V1.0 개발 및 적용 시험
    - ③ 차량용 임베디드 운영체제 보안 모듈 V1.0 개발
  - . 차량용 임베디드 미들웨어 개발
    - ① 연동 제어 및 그래픽/멀티미디어 미들웨어 개발
    - ② 차량용 임베디드 보안 미들웨어 V1.0 개발
  - . 차량용 임베디드 시스템 개발방법론 및 지원도구 개발
    - ① 차량용 임베디드 시스템 개발방법론 적용 및 사례 개발
    - ② 프로세스 관리 지원도구 V1.0 개발
    - ③ SW 시스템 설계 및 코드 생성 지원도구 V1.0 개발
    - ④ 모델기반 SW 시험/시물레이션 지원도구 프로토타입 개발
  - . 응용 및 서비스
    - ① Car2Car/Car2Human/ECU2ECU 서비스 V1.0 개발
    - ② 고기능 멀티미디어 지원 차량정보 단말 개발

- 결과물

결과물	발생시기 (월)	목표수준	목표달성여부 측정방법	현재기술 상황	기술적 장애요인
차량용 임베디드 운영체제 V1.0	12월	차량 제어 전장 및 인포테인먼트 단말 지원	차량 제어 전장 및 인포테인먼트 단말 지원 여부	개발	없음
차량 전장용 실시간 커널	12월	차량 전장 시스템의 실시간 성능 지원 (수십 us 지연시간)	차량 제어를 위한 실시간성 지원 여부	개발	없음
차량용 임베디드 운영체제 보안 모듈 V1.0	12월	설계항목에 준한 기능 구현	설계서의 내용과 비교를 통해 검증	초기	없음
ECU 연동제어 미들웨어	9월	ECU 사이의 연동 제어 지원, 응용 및 하드웨어 독립	ECU 사이의 연동 제어 지원 여부	초기	없음
차량용 보안 미들웨어 V1.0	12월	국제 표준을 만족하는 보안 미들웨어 제공	국제 표준을 만족하는 보안 미들웨어 제공 여부	초기	없음
프로세스 관리 지원도구 V1.0	11월	프로젝트 관리 기능 추가	ISO 9126 품질 평가 메트릭을 통한 평가	개발	없음
SW 시스템 설계 및 코드 생성 지원도구 프로토타입	11월	UML 2.0 지원 및 소스코드 자동 생성을 70% 이상	코드 자동 생성을	개발	없음
모델기반 SW 시험/시물레이션 지원도구 프로토타입	11월	시험 자동화를 80%	시험 자동화를	개발	없음
차량 안전 서비스 V1.0	12월	설계서 항목에 준한 기능 구현	설계서의 내용과 비교 검증	초기	없음
멀티미디어 지원 차량 정보 단말	12월	설계서 항목에 준한 기능 구현	설계서의 내용과 비교를 통해 검증	개발	자동차 제조사의 지원 필요

○ 4차년도(2010년)

- 연구목표 : 플랫폼 및 시스템 확장, 실차 적용

- 연구내용 :

. 차량용 임베디드 운영체제 개발

- ① 차량용 운영체제 실시간 성능 검증 및 안정화
- ② 차량 제어 전장 시스템용 시제품 개발
- ③ 차량용 임베디드 운영체제 보안 모듈 V2.0 설계

. 차량용 임베디드 미들웨어 개발

- ① 연동제어 보안 기능 확장 및 HMI 미들웨어 개발
- ② 동적 응용 관리 기술 개발
- ③ 차량용 임베디드 보안 미들웨어 V2.0 설계

. 차량용 임베디드 시스템 개발방법론 및 지원도구 개발

- ① 차량용 임베디드 시스템 개발방법론 Best Practice 개발
- ② 모델기반 SW 시험/시뮬레이션 도구 V1.0 개발

. 응용 및 서비스

- ① 통합 차량 안전 시스템 프로토타입 개발
- ② 테스트베드 및 전자 제어 시스템 보완 및 확장
- ③ 차량 안전 운전 결합 차량정보 단말 개발

- 결과물

결과물	발생시기 (월)	목표수준	목표달성여부 측정방법	현재기술 상황	기술적 장애요인
보안 확장 연동제어 미들웨어	12월	ECU 사이의 연동 제어 보안기능 제공	연동제어 보안 기능 제공 여부	초기	없음
동적 응용 관리 미들웨어	12월	응용 모듈의 동적 로딩 및 자원 할당 지원	응용 프로그램 모듈의 동적 로딩 가능 여부	초기	없음
차량용 보안 미들웨어 및 보안 모듈 V2.0 설계서	12월	차량용 보안 미들웨어 요구사항 분석 및 설계	차량용 보안 미들웨어 요구사항 도출 및 설계 여부	초기	없음
개발방법론 Best Practice	10월	3개 도메인 이상	산출물 템플릿 상세 제공여부	초기	없음
모델기반 SW 시험/시뮬레이션 지원도구 V1.0	11월	시험 자동화율 90% 이상	시험 자동화율	개발	없음
통합 차량 안전 시스템 프로토타입	12월	설계서에서 정의한 요구사항 및 설계항목 100% 만족	설계서의 내용과 비교를 통해 검증	개발	없음
통합시험 절차서	12월	실차적용수준 시험 절차	자동차 제조사 시험차 기준 만족	개발	자동차 제조사의 지원 필요
안전운전 결합 차량정보 단말기	12월	설계서에서 정의한 요구사항 및 설계항목 100% 만족	설계서의 내용과 비교를 통해 검증	개발	자동차 제조사의 지원 필요

○ 5차년도(2011년)

- 연구목표 : 차량 안전 시스템 안정화 및 상용화 추진

- 연구내용 :

. 차량용 임베디드 운영체제 개발

- ① 차량용 운영체제 검증 및 안정화
- ② 차량용 임베디드 운영체제 보안 모듈 V2.0 개발 및 안정화

. 차량용 임베디드 미들웨어 개발

- ① 차량용 미들웨어 검증 및 안정화
- ② 차량용 임베디드 보안 미들웨어 V2.0 개발 및 안정화

. 차량용 임베디드 시스템 개발방법론 및 지원도구 개발

- ① 통합 시험 및 안정화
- ② 차량용 임베디드 시스템 개발 지원도구 V2.0 개발

. 응용 및 서비스

- ① 테스트베드 구축 및 운용
- ② 통합 차량 안전 시스템 V1.0
- ③ 통합 차량정보 단말 개발
- ④ 통합 시험

- 결과물

결과물	발생시기 (월)	목표수준	목표달성여부 측정방법	현재기술 상황	기술적 장애요인
차량용 임베디드 운영체제/미들웨어 V2.0	12월	차량 제어 전장 및 인포테인먼트 적용 최적화	차량 제어 전장 및 인포테인먼트 적용 검증 여부	초기	없음
차량용 임베디드 운영체제 보안 모듈 및 보안 미들웨어 V2.0	12월	설계서에서 정의한 요구사항 및 설계항목 만족	설계서의 내용과 비교를 통해 검증	초기	없음
차량용 임베디드 시스템 개발 지원도구 V2.0	10월	각 개발도구간의 데이터 연동	데이터 호환성 및 GUI 사용성	개발	없음
테스트베드 구축 및 운용	12월	자동차 안전 시스템 시험을 위한 테스트베드	자동차 안전 기능 시험 가능 여부 검증	초기	자동차 제조사의 지원 필요
통합 차량 안전 시스템 V1.0	12월	설계서에서 정의한 요구사항 및 설계항목 만족	설계서의 내용과 비교를 통해 검증	개발	없음
통합 차량정보 단말기	12월	실차에 적용할 수준	설계서 내용과 비교검토	개발	자동차 제조사의 지원 필요
통합 시험 절차서	12월	실차기반 서비스 연동(예방형/능동형/ 수동형)시험	자동차 제조사 실차 선행기술시험 기준 만족	개발	자동차 제조사의 지원 필요

다. 추진체계 및 사유

- 추진체계
  - 주관연구기관 : 제한 없음
  - 공동연구기관 : 산업체는 반드시 포함(단, 주관이 산업체인 경우는 예외)

라. 연구기간 및 연구비

- 연구기간 : 2007년 ~ 2011년(5년간)
- 연구비

(단위: 억원)

구분	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	총액
정부	98	98	98	98	98	490
민간	100	100	100	100	100	500
계	198	198	198	198	198	990

마. 과제의 특성

연구목표	경쟁우위 유지	고부가가치 기반	신시장 선점	수입대체 및 국산화	
			○	○	
연구단계	기초연구	응용연구	개발		
			○		
기술성숙도	연구전		연구초기	본격연구	
세 계			○		
국 내			○		
시장성숙도	시장 형성 시기		시장 성장 시기	시장 성숙 시기	
세 계	2008		2009	2010	
국 내	2009		2010	2011	
우리의 경쟁위치	Clear Leader	Strong	Favorable	Tenable	Weak
		○			

바. 기대효과

- 기술적 기대효과
  - 전장부품의 임베디드 SW 개발용 플랫폼 기술의 선도적 확보
    - 표준규격에 기반한 플랫폼 기술 개발 선도
    - 임베디드 SW 플랫폼 기술 축적을 통한 전문화 추진
  - 개방형 플랫폼 환경에서 전장 및 인포테인먼트용 단말의 안전성과 신뢰성을 제공하는 임베디드 보안 SW 플랫폼 기술 표준화 및 IPR 확보에 의한 기술 개발 선도 및 국제 경쟁력 확보
    - 표준규격(TMP, IEEE 등)에 기반한 차량용 임베디드 보안 SW 플랫폼 기술 개발 선도
    - 개방형 환경에 대처할 수 있는 차량용 보안 기술 IPR 확보 및 독자 기술 자립에 의한 국제 경쟁력 확보
  - 전장부품용 임베디드 SW의 신뢰성 증대를 위한 검증 기술 확보
    - 전장부품 SW 오류에 대한 책임 소재가 명확해지고, 품질 관리 용이
    - SW 정형적 모델링, 코드 자동 생성, 검증 기술 개발로 전장부품의 경쟁력 확보
  - 인포테인먼트 단말 HW, 차량 미들웨어 SW, HMI 등 다양한 분야의 핵심기술 확보 및 전문 인력의 양성이 기대됨

< 기술격차 축소 >

주요 기술분야	기술 선도국 및 기업/연구소	구분	기술격차(년)	상대적 수준(%)
차량용 임베디드 운영체제 기술	미국/WindRiver,QNX, 독일/Vector	현재	2	80
		종료연도	0	95
차량용 임베디드 미들웨어 기술	독일/Vector,3Soft 미국/QNX,WindRiver	현재	3	80
		종료연도	0	95
차량용 임베디드 시스템 개발 방법론	미국/IBM	현재	1	90
		종료연도	0	100
차량용 임베디드 시스템 개발 지원도구	독일/Vector	현재	3	60
		종료연도	1	80
Car2Car 안전운전 서비스 기술	일본/Toyota,Honda, 독일/BMW,미국/GM	현재	4	60
		종료연도	0	100
Car2Human 인포테인먼트 서비스 기술	일본/Toyota, 미국/Ford	현재	1	90
		종료연도	0	100
ECU2ECU 크로스 도메인 제어 서비스 기술	일본/Toyota, 미국/Ford	현재	5	50
		종료연도	1	90
차량용 보안 기술	독일/BMW, 미국/Ford	현재	4	60
		종료연도	0	100

□ 경제적 기대효과

- 전장부품의 임베디드 SW 개발기술 확보로 자동차 산업의 경쟁력 향상
  - 전장부품 임베디드 SW의 품질 확보는 경쟁력 향상의 관건
  - 자동차 결함의 많은 부분이 전장부품의 IT화 및 SW화로 인해 점차 증가하는 추세이나, 플랫폼 기술의 적용을 통해 차량용 임베디드 SW의 품질 검증
- 전장부품 임베디드 SW의 국산화 및 세계 시장 진출 촉진
  - 국내 전장부품의 SW 국산화 향상을 통해 전장부품 산업의 개방화, 세계화 및 선진국 수준의 전장부품 업체 육성을 위한 토대 확보
  - 2010년 900억불 수준인 자동차 임베디드 SW 세계 시장 중 약 90억불, 10%의 시장 점유가 가능할 것으로 예측(2004년 점유율 5%, 18억불)
- 네트워크 기반 Automotive IT 기술 관련 2015년 시장 규모는 국내 236억불 국외 2,892억불 정도로 예상되며, 본 과제의 결과물로 국내 시장의 50%와 국외 시장의 3% 정도를 점유할 수 있을 것으로 기대되고, 고용 창출 효과는 약 8만7천명으로 예측됨

(금액: MU\$)

연 도		2010	2011	2012	2013	2014	2015
구 분	총규모	127,579	145,495	170,715	201,742	241,445	289,237
	점유액	2,255	3,045	4,105	5,136	6,553	8,527
국내시장	총규모	8,043	9,583	11,694	14,590	18,448	23,595
	점유액	1,837	2,653	3,868	5,618	8,238	11,685
총 점유액		4,092	5,699	7,973	10,754	14,791	20,212
고용효과[명]		16,204	28,493	33,127	45,425	73,957	87,426

(출처: 아래 출처1~3의 자료 근거)

출처1. 2005. 1, Global Industry Analysts

출처2. 2006. 1, McKinsey & Company, IC Insight & Infineon, Emerging IC market 2005

출처3. 2005. 9, KISTI, 텔레매틱스 시장 전망

- 국내 텔레매틱스 시장은 2010년 단말기 분야 208M US\$, 서비스 분야 55M US\$, 국외 시장은 단말기 분야 34,100M US\$, 서비스 분야는 20,300M US\$의 시장이 형성될 것으로 예측됨 (출처: ETRI, 2005. 1. IDC, 2005. 1. )
- Global Industry Analysis에 의하면 차량 충돌 방지용 SRS 시스템 시장은

2010년 21,900M US\$, 2013년 35,800M US\$, 2015년 50,000M US\$로 예상되며, 약 5% 시장 점유 시 2015년 약 2,700M US\$의 수입대체 및 수출이 예상됨. 또한 고용 창출 효과는 13,000명에 이를 것으로 보임

□ 기타 기대효과

- 삶의 질 향상이라는 미래사회의 기술 추세를 감안할 때 교통사고 발생에 따른 경제적 손실뿐 만 아니라 인명 피해를 줄여 안전하고 살기 좋은 복지 국가 실현에 초석이 됨
- 언제 어디서나 정보와 서비스를 이용 가능하고, 지능형 교통시스템 및 텔레매틱스 기술의 융·복합을 통하여 국민의 삶의 질 향상을 통한 편리성을 증대시킬 것으로 기대됨
- 차세대 네비게이션을 통하여 운전자의 안전 운전을 지원할 수 있으므로, 교통사고율 및 인명/재산 피해를 감소시킴
- IT839 전략 사업의 성과물인 임베디드 SW 핵심 기술을 타 부처의 기술 개발 사업에 확장 및 보급
- 전장 부품의 국제 표준화 활동을 기반으로 임베디드 시스템 표준화 활동을 가속화함

## ※ 약어 목록

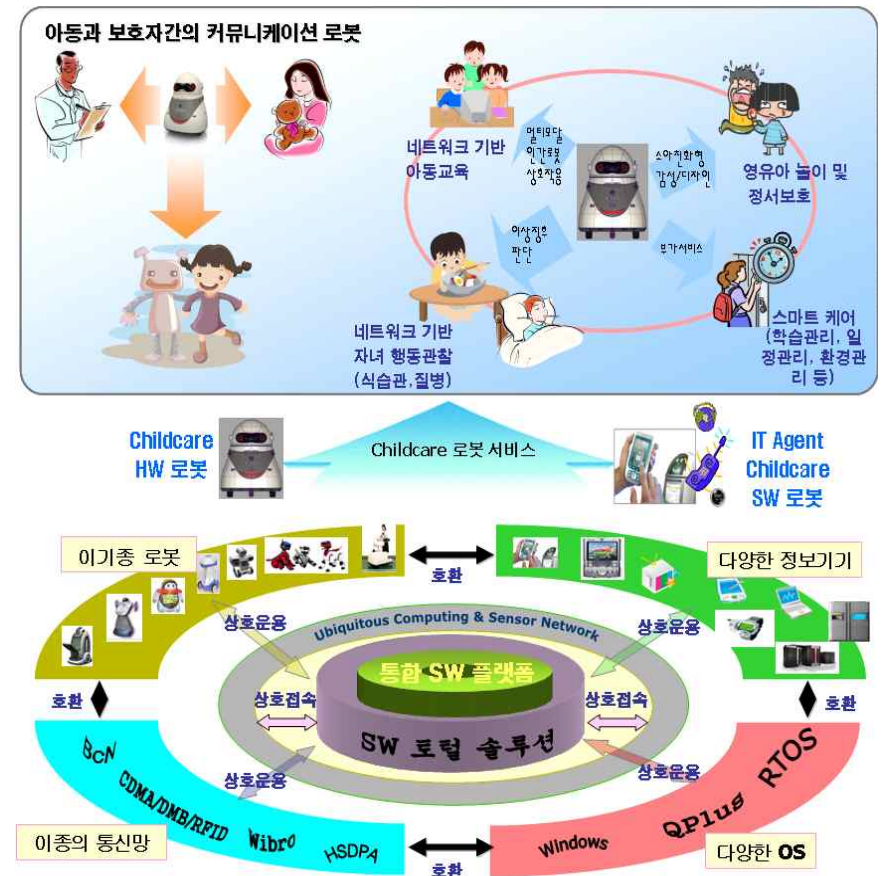
약어	영문 이름	한글 이름
API	Application Program Interface	응용 프로그램 인터페이스
ASF	Automotive Software Foundry	
AUTOSAR	AUTomotive Open System ARchitecture	국제 표준화 기구
C2C	Car to Car	
C2H	Car to Human	
CDMA	Code Division Multiple Access	
CE	Consumer Electronics	
DMB	Digital Multimedia Broadcasting	
DPM	Dynamic Program Manager	
DRM	Digital Rights Management	
DSRC	Dedicated Short Range Communications	
ECU	Electronic Control Unit	전자 제어 장치
E2E	Ecu to Ecu	
ESP	Electronic Stability Program	전자식 주행 안정성 프로그램
GST	Global Systems for Telematics	
GUI	Graphic User Interface	그래픽 사용자 인터페이스
HMI	Human Machine Interface	
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.	
IPR	Intellectual Property Rights	지적재산권
ISO	International Standardization Organization	국제 표준화 기구
JASPAR	Japanese Automotive Software Platform & Architecture	일본 표준화 기구
LAN	Local Area Network	
NoW	Network on Wheels	
OS	Operating System	운영체제
OSEK	Offene Systeme und deren Schnittstellen für die Elektronik im Kraftfahrzeug	
SRS	Supplemental Restraint System	
SEVECOM	SEcure VEhicle COMMunication	
TMP	Trusted Mobile Platform	
UML	Unified Modeling Language	
V2I	Vehicle to Infrastructure	
V2V	Vehicle to Vehicle	
VDC	Venture Development Corporation	
VDX	Vehicle Distributed eXecutive	

## 아동 보육용 U-Robot SW 토털 솔루션 개발

### 가. 개요

#### □ 개념 및 정의

- 로봇과 네트워크가 융합되어 언제 어디서나 유아 및 어린이에게 엄마 또는 선생님 같이 Childcare 서비스를 제공하는 유비쿼터스 로봇 SW 토털 솔루션 개발



## □ 지원 필요성

### ○ SW 중심의 블루오션 로봇 시장 개척

- 기존의 로봇시장은 로봇몸체에 모든 기능을 싣는 HW 위주의 단순 조립 산업에 가까운 형태
- 이러한 산업구조로는 질 높은 국내 IT산업과의 연계는 고사하고 사용자의 눈높이에 맞는 로봇 플랫폼 개발마저 기대에 부응하지 못함
- 네트워크기반의 로봇산업은 SW 및 IT 기술과의 융합을 통해 종래의 로봇기술을 개선 발전함은 물론, 로봇단말을 이용하는 서비스·콘텐츠 신산업 창출
- 로봇기술과 IT의 결합이 URC<sup>1)</sup>의 발전 방향이었지만 블루오션 시장을 개척하기 위해서는 SW 솔루션이 결합된 기술 융합이 매우 필요함

※ 최근 발표된 Microsoft사의 Robotics Studio 역시 이러한 추세를 반영

### ○ Business Model의 구체적인 실현

- 한국과 일본 등의 자녀수 감소 및 1가구 1자녀 정책에 의한 중국의 소자화 현상은 전 세계적인 아동용 로봇시장의 앞날을 예측
  - 일본 최대 완구회사 TAKARATOMY(주)는 아동용 로봇사업 진출 예고('07년) 및 NEC등 로봇 연구개발 회사의 관심이 Childcare 로봇으로 집중됨
  - 소자화 현상은 만약, 아동용 로봇이 육아부담을 경감해 주거나 자녀 교육에 도움이 된다면 우선적으로 수용하겠다는 의미로 해석
- ※ 맞벌이/홀벌이, 1가구 1자녀 증가(맞벌이 360만 가구, 편부모 130만 가구, 맞벌이 자녀의 57% 방과 후 방치, 2000년 ~ 2005년 통계청 자료 인용)
- 이상, 로봇 산업의 블루오션으로 부각중인 아동 교육용 로봇 시장을 주 타겟으로 한 BM의 구체적 실현 요망

### ○ 로봇 SW의 가치 인식 전환

- URC 연구사업 및 국민로봇 사업을 통해 로봇자체의 가치에 더하여 통신결합에 의한 새로운 시장창출이 가능함을 확인
- 그러나, 보다 큰 로봇산업의 가치는 로봇용 응용 SW·콘텐츠의 개발, 유통, 서비스에 있고, 본 과제 수행을 통해 관련 업계의 공감과 인식 전환을 유도

### ○ 융복합 기술 개발 및 테스트베드 제공

- 로봇 기술은 단순 메커니즘부터 통신, 인공지능 등에 걸친 수많은 기술의 집합체로서 특히, 네트워크 기반 로봇은 이종 기술 간의 융복합이 매우 중요
- 학계의 신이론, 출연 연구소의 융복합 기술 개발과 표준화 및 테스트베드 제공, 업계의 기술 상용화 등 산학연 역할 분담에 의한 융복합 신기술의 신속한 시장 적용
- 통합 SW 플랫폼 확보와 표준화가 로봇 시장 확대를 위한 주춧돌이며 해결이 시급한 사안임

1) Ubiquitous Robotic Companion: 언제 어디서나 나와 함께 하는 네트워크 기반 지능형 로봇

## 나. 연구목표 및 내용

### □ 최종 목표 및 내용

- 최종 목표

<p align="center">— [ 아동 교육용 U-Robot SW 토털 솔루션 개발 ] —</p> <p align="center"><b>로봇과 네트워크가 융합되어 언제 어디서나 유아 및 어린이에게 엄마나 선생님 같이 Childcare 서비스를 제공하는 유비쿼터스 로봇 SW 토털 솔루션 개발</b></p>		
---	--	--

- 확보기술 내용

구분		자체개발 기술	기존기술 활용
U-Robot SW 인프라 기술	U-Robot 핵심 프레임워크 기술	○ 고신뢰성 통신 및 배포 미들웨어(24시간 365일 무정지 운영)	○ 유무선망 연동 기술 ○ 서버 고가용성 기술 ○ 로봇-서버간 통신기술
	U-Robot 시스템 컴포넌트 기술	○ 온오프라인 로봇 원격 모니터링 기술 ○ 로봇 자기고장진단 및 자동복구 기술	○ QPlus 운영체제 ○ 로봇 제어 미들웨어
	U-Robot 보안 기술	○ 로봇 인프라 보안 기술(무선망 보안 호환성 및 공통보안 인터페이스 표준규격 제공) ○ 로봇 단말 보안 기술(트러스트 모바일 플랫폼 보안 클래스 3 만족)	○ 서버 보안 기술 ○ 보안 미들웨어 기술 ○ 콘텐츠 보호 기술
아동 교육용 U-Robot 응용 SW 기술	U-Robot 통합 개발환경 기술	○ 플랫폼 독립 시각적 통합 개발환경 기술 ○ XML기반 로봇 모션/데이터 표현 기술 ○ 로봇 프로그래밍 언어 기술 ○ 지능기반 Childcare 로봇 콘텐츠 저작/3D 시뮬레이션 기술	○ IDE 프레임워크 기술 ○ XML 처리 기술 ○ 3D 모델링 기술
	멀티모달 상호작용 기술	○ 음원분리 기반 화자인식 및 음원추적 기술 ○ 시청각센서융합 다중 사용자 인식기술(3인 동시, 90% 이상 사용자 분리/인식 성공률) ○ 학습 및 인지기반 인간로봇 상호작용 기술(5가지 기본감정 생성 및 표현, 90%이상 인간의도 파악)	○ 음성인식/합성 기술 ○ 문장 독립형 화자인식기술 ○ 영상기반 사용자 인식기술
	물체기반 자율 주행 기술	○ 동적환경 지도자율갱신 기술(변화감지율 95% 이상, 복원율 95% 이상, 45평기준, 30분이내) ○ 동적환경 물체기반 자율주행 기술(10개이상 이동장애물 회피, 0.5m/s 이상 주행속도)	○ 인공표식 기반 로봇 위치인식 기술 ○ 로봇 경로 추종 기술
	U-Robot 지능/감성 콘텐츠 기술	○ 적응형 감성 인식 및 표현 기술(5가지 기본감성 포함) ○ 맞춤형 환경 및 상황 인지 기술 ○ 지식표현, 학습 및 개성성장(3가지 성격) 기술	○ 규칙기반 추론 엔진 ○ 인간 감성육구 모델
아동 교육용 U-Robot 단말기술	U-Robot 단말 정합 기술	○ 아동용 soft-body 로봇 제어기 기술 ○ 어린이 친화형 로봇디자인 및 설계제작 기술 ○ 휴대 단말용 IT 에이전트 로봇 기술	○ 기존 저전력 상용 임베디드 프로세서

□ 연도별 목표 및 내용

< 추진 마일스톤 >

구분		2007	2008	2009	2010	2011
연구 목표		<b>부르면 다가오는</b> Childcare로봇 서비스 설계(아동 교육 및 놀이)	<b>부르면 다가오는</b> Childcare로봇 토틸 솔루션 (아동 교육 및 놀이)	<b>스스로 찾아오는</b> Childcare로봇 서비스 설계(행동관찰 및 교육)	<b>스스로 찾아오는</b> Childcare로봇 서비스 구현(행동관찰 및 교육)	<b>스스로 찾아오는</b> Childcare로봇 토틸 솔루션 (행동관찰 및 교육)
U-Robot SW 인프라 기술	U-Robot 핵심 프레임워크	고가용성 고장감내 통신 및 배포 프레임워크 설계	고가용성 고장감내 통신 및 배포 프레임워크 구현	능동형 이종로봇간 협업 지원 통신 및 배포 프레임워크 설계	능동형 이종로봇간 협업 지원 통신 및 배포 프레임워크 구현	적응/자율형 통신 및 배포 프레임워크 시험·최적화
	U-Robot 시스템 컴포넌트	온오프라인 로봇원격 모니터링 SW 설계	온오프라인 로봇원격 모니터링 SW 구현	로봇 자기고장진단 및 복구 SW 설계	로봇 자기고장진단 및 복구 SW 구현	로봇 자기고장진단 및 복구 SW 시험·최적화
	U-Robot 보안 기술	로봇 단말 보안 SW 설계	로봇 단말 보안 SW 구현	로봇 인프라 보안 SW 설계	로봇 인프라 보안 SW 구현	로봇 통합 보안 SW 시험·최적화
아동 보육용 U-Robot 응용 SW 기술	U-Robot 통합 개발환경 기술	GUI 기반 통합개발환경 설계 명령추종형 로봇 콘텐츠 저작 SW 설계	GUI 기반 통합개발환경 구현 명령추종형 로봇 콘텐츠 저작 SW 구현	비주얼 프로그래밍 통합개발환경 설계 능동적응형 로봇 콘텐츠 저작 SW 설계	비주얼 프로그래밍 통합개발환경 구현 능동적응형 로봇 콘텐츠 저작 SW 구현	일체형 개발환경 통합 및 시험·최적화
	멀티모달 상호작용 기술	명령 대응형 인간로봇 상호작용 SW 설계	명령 대응형 인간로봇 상호작용 SW 개발	학습인지 기반 능동형 인간로봇 상호작용 SW 설계	학습인지 기반 능동형 인간로봇 상호작용 SW 구현	학습인지 기반 능동형 인간로봇 상호작용 시험·최적화
	물체기반 자율주행 기술	정적환경 물체기반 자율주행 SW 설계	정적환경 물체기반 자율주행 SW 구현	동적환경 물체기반 자율주행 SW 설계	동적환경 물체기반 자율주행 SW 구현	동적환경 물체기반 자율주행 SW 시험·최적화
	U-Robot 지능/감성 콘텐츠 기술	명령기반 감성/상황인 지 SW 설계	명령기반 감성/상황인 지 SW 구현	학습성장기반 감성/상황인 지 SW 설계	학습성장기반 감성/상황인 지 SW 구현	적응형 학습성장기반 감성/상황인 지 SW 시험·최적화

아동 보육용 U-Robot 단말 기술	U-Robot 단말 정합 기술	명령추종형 로봇단말 (HW플랫폼 및 SW 로봇) 설계 및 디자인	명령추종형 로봇단말 (HW플랫폼 및 SW 로봇) 구현	능동적응형 순응제어 로봇단말 (HW플랫폼 및 IT 에이전트 로봇) 설계	능동적응형 순응제어 로봇단말 (HW플랫폼 및 IT 에이전트 로봇) 구현	능동적응형 순응제어 로봇단말 (HW플랫폼 및 IT 에이전트 로봇) 시험·최적화
연도별 주요 결과물		고가용성 Childcare 로봇 서버 시각/음성 기반 HRI <sup>2)</sup> SW	명령추종형 Childcare 로봇 토틸 솔루션	학습성장 상황인지 SW 멀티모달 복수 사용자 HRI SW	학습성장형 지능/감성 통합 SW 학습형 멀티모달 HRI SW	능동적응형 Childcare 로봇 토틸 솔루션

2) Human Robot Interaction: 인간과 로봇 간 사용자 친화적인 상호작용에 관한 기술



○ 1차년도(2007년)

- 연구목표 : 부르먼 다가오는 명령추종형 Childcare 로봇 서비스 개발
- 연구내용 :

구분	자체개발 기술
U-Robot 통합 개발환경 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ GUI기반 비주얼 통합 개발 환경 기술</li> <li>○ XML기반 로봇 데이터(모션, 액션) 표현 기술</li> <li>○ 로봇행위 프로그래밍 언어 기술</li> </ul>
U-Robot 지능/감성 콘텐츠 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 감성특징정보 기반 3D 인공 감성 모델 설계</li> <li>○ 센서(접촉·시각·음성) 융합형 인지특징모델 설계</li> <li>○ 욕구·감성 기반 행동결정 모델 설계</li> </ul>
멀티모달 상호작용 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 조명환경에 강인한 특징 추출, 조명환경 보상 기술 기반 얼굴 인식 및 제스처, 행위분석, 추적 기술</li> <li>○ 잠음환경 강인 특징추출, 잠음환경보상 기술 기반 문장독립 화자인식 기술</li> <li>○ 3차원 멀티모달 음원추적 기술</li> <li>○ 휴대단말기반 상호작용 기술</li> </ul>
물체기반 자율 주행 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 거리센서기반 맵핑 및 인공표식 연동한 사물, 환경인지 (인식율 90% 이상)</li> <li>○ 정적환경 자율경로생성 및 장애물 회피</li> <li>○ 사용자중심 상대위치인식(오차 ±15cm, ±5도이내)</li> </ul>
U-Robot 핵심 프레임워크 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 로봇/서버 간 Fault-Tolerant 통신 기술 개발</li> <li>○ 명령형 제어 기반 고가용성 서버 미들웨어 기술 개발</li> <li>○ 로봇 콘텐츠 배포 및 운용 관리 기술 개발</li> </ul>
U-Robot 시스템 컴포넌트 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 로봇 내부 동작 상태 모니터링 개발</li> <li>○ 로봇 SW 및 HW 별 장애 분류 및 복구방법 설계</li> </ul>
U-Robot 보안 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사용자 로봇 간 인증 기술 개발</li> <li>○ Childcare 로봇 용 접근제어 기술 개발</li> </ul>
U-Robot 단말 정합 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 프로세서 코어 모듈 설계</li> <li>○ 유무선 IP 네트워크 정합 모듈 설계</li> <li>○ 임베디드 I/O 제어모듈 설계</li> </ul>

- 결과물

결과물	발생시기 (월)	목표수준	목표달성여부 측정방법	현재기술 상황	기술적 장애요인
감성모델 및 감성특징인식 시험 모듈	12	5가지 이상의 감성 특징 인식	내.외부 센서 정보를 통한 감성 특징 생성 여부	목표수준과 유사	감성모델 및 특징인식 검증모델 미정립
3차원 멀티모달 음원추적 SW	12	3m 이내, 음원추적오차 5도 이내, 음성호출	음원추적용 DB구축/실험	3m이내, 음원추적오차 10도 이내, 박수소리	TV소리, 음악과 같은 잠음처리가 어려움
인공표식기반 U-Robot 자율주행 SW	12	인공표식기반 환경인지 (인식율 90% 이상)	인공표식 부착한 물체에 대한 인식율 측정	신뢰성있는 환경/사물 인지 기술부재	초소형 저전력 인공표식관리
U-Robot 인증 및 접근제어 SW	12	사용자 로봇간 인증 및 접근제어 기능 제공	사용자 로봇간 인증 및 접근제어 기능제공 여부	ID/PWD 기반 사용자 인증 제공	-
고가용성 지원 Childcare 로봇 서버	12	동시접속 100 Client에 1초 이내 반응하는 고가용성 서버	음성/영상 데이터 기준의 성능 시험	TCP 기반 URC프로토콜 및 제어명령 전달 서버	네트워크 QoS
GUI기반 로봇 개발용 IDE 시험 모듈	12	IDE 프레임워크의 기본기능 제공	C / C + + , Java 기반 통합 에디터 준수	MS visual studio, Eclipse 플랫폼	IDE개발환경이 많은 시간과 인력을 요구
U-Robot 핵심 정합 모듈 설계서	12	U-Robot 핵심 정합 모듈 설계의 완성도	U-Robot 단말 핵심 모듈의 사용자 요구사항	U-Robot에 특화된 기술은 국내외에 없음	-

○ 2차년도(2008년)

- 연구목표 : 부르면 다가오는 명령추종형 Childcare 로봇 SW 토털 솔루션 개발
- 연구내용 :

구분	자체개발 기술
U-Robot 통합 개발환경 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 타임라인기반 모션에디터 및 행위저작도구 개발</li> <li>○ IDE기반 플러그인 처리 기술 개발</li> <li>○ 행위저작 언어 컴파일러</li> <li>○ 2D/3D 기반 동적 시뮬레이션 기술 개발</li> </ul>
U-Robot 지능/감성 콘텐츠 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 센서융합 기반 특징생성 및 내면상태 생성 모듈 개발</li> <li>○ 욕구·감성·성격 기반 행동생성(얼굴 표정, 제스처, 음성, 이모티콘) 모듈 개발</li> <li>○ XML 기반 감성 및 행동 표현 언어 개발</li> </ul>
멀티모달 상호작용 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 복수명의 얼굴 검출/인식 및 사용자 추적 가능 다중 휴먼 추적 기술 개발</li> <li>○ 복수명의 화자로부터 화자인식/음성인식 및 음원추적 가능 음원분리 기술 개발</li> <li>○ 음성/영상/센서 정보 기반 멀티모달 사용자 인식기술</li> </ul>
물체기반 자율 주행 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시각센서기반 맵핑 및 사물, 환경인지 (인식율 80% 이상)</li> <li>○ 정적환경 거리센서기반 복수개 장애물 감지 및 경로계획</li> <li>○ 정적환경 물체기반 위치인식(오차 ±10cm, ±5도이내)</li> </ul>
U-Robot 핵심 프레임워크 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 이종 로봇 간 협업 및 Adhoc 네트워크 지원 통신 프로토콜 및 인터페이스 설계</li> <li>○ 상황지식 기반 로봇 콘텐츠 에이전트 설계</li> </ul>
U-Robot 시스템 컴포넌트 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 원격 모니터링 개발</li> <li>○ 단위모듈 장애 탐지 및 통지 기술 개발</li> </ul>
U-Robot 보안 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 로봇 플랫폼 임의조작 방지 기술 개발(내부 데이터 포함)</li> <li>○ 악성 코드 방지 기술 개발</li> </ul>
U-Robot 단말 정합 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 프로세서 코어 모듈 구현</li> <li>○ 유무선 IP 네트워크 정합 모듈 구현</li> <li>○ 임베디드 I/O 제어모듈 구현</li> </ul>

- 결과물

결과물	발생시기 (월)	목표수준	목표달성여부 측정방법	현재기술 상황	기술적 장애요인
감성엔진 시험 모듈	12	6가지 대표 감성 생성	6가지 감성 생성 및 감성 변화 여부	목표수준과 유사	감성 평가 모델 미확립
복수명 사용자 인식 및 추적 SW	12	3인 동시, 95%인식/검증 성능, 2m 이내,	복수명 사용자 인식 및 추적 DB구축/성능측정	초기수준	복수 사용자 정보 분리 추적 가능한 기술 필요
시각센서기반 맵핑 및 환경인지 S/W	12	45평기준 30분이내 시각기반 맵핑	시각기반으로 주어진 시간내 환경지도 작성여부	광각 비전을 이용한 맵핑 초기개발 단계	시각기반 맵핑 정확도 향상
로봇 플랫폼 임의 조작방지 및 악성 코드방지 SW	12	플랫폼 임의조작 방지 및 악성코드 방지기능 제공	기능 제공 여부	없음	-
감성서비스 지원 로봇서버 참조구현 시스템	12	Proof-Of-Concept 수준 감성 서비스 제공	참조구현 시스템 실증실험	명령 및 해당 반응의 명시적 기술에 의한 서비스	-
모션에디터 및 행위 저작 도구 시험 모듈	12	타임라인 기반 모션 편집 및 행위 저작기	XML기반 로봇 모션/행위 표현 여부	플래쉬 기반의 저작 수준	2D 그래픽 기반의 고수준 GUI 기술 필요
U-Robot 핵심 정합 모듈 구현 결과서	12	핵심 정합 모듈의 기본 기능 구현	핵심 정합 모듈의 기본 기능 동작 여부	-	-
명령추종형 U-Robot 단말 상용 시제품 (아동 교육·놀이 서비스)	12	U-Robot의 상용화를 위한 최종 시제품	기업체와 공동추진한 최종 사용 시제품의 상용화 여부	-	-

○ 3차년도(2009년)

- 연구목표 : 알아서 찾아오는 자율적응형 Childcare 로봇 서비스 개발
- 연구내용 :

구분	자체개발 기술
U-Robot 통합 개발환경 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ GUI기반 컴포넌트(모션 에디터, 행위저작도구, 3D 시뮬레이터) 통합</li> <li>○ 로봇제어를 위한 병렬처리 언어 설계</li> <li>○ 3중 센서(접촉, 적외선, 초음파) 동적 시뮬레이션 기술</li> </ul>
U-Robot 지능/감성 콘텐츠 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Five Factor Model 기반 5중 성격 생성/성장 모델 개발</li> <li>○ 자율 감성행동 생성을 위한 창의성 모델 설계 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자율 행동 표현 지원 (혼자서 돌아다니고, TV·인터넷을 통한 정보 습득, 성격에 따른 행동)</li> </ul> </li> </ul>
멀티모달 상호작용 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 인간의 기본 감정 인식 가능 음성감정 및 얼굴표정 인식 기술</li> <li>○ 멀티모달 음원 및 화자 추적 기술</li> <li>○ 멀티모달 다중 사용자 분리 및 인식 기술</li> </ul>
물체 기반 자율 주행 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시각센서기반 맵핑 및 사물, 환경인지 (인식율 90% 이상)</li> <li>○ 정적환경 시각기반 복수개 장애물 감지 및 경로계획</li> <li>○ 동적환경 물체기반 위치인식 (이동체 1개, 오차 ±20cm, ±5도이내)</li> </ul>
U-Robot 핵심 프레임워크 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 실시간 QoS 지원 이중 로봇 간 협업 및 Adhoc 네트워크 지원 통신 프레임워크 개발</li> <li>○ 상황적응형 로봇 콘텐츠 에이전트 개발</li> </ul>
U-Robot 시스템 컴포넌트 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 로봇 임무 수행상황 모니터링 개발</li> <li>○ 원격 장애 진단 및 복구 기술 개발</li> </ul>
U-Robot 보안 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 로봇-서버 간 통신 보안 기술 개발</li> <li>○ 로봇 사용자 개인 정보보호 기술 개발</li> </ul>
U-Robot 단말 정합 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 프로세서 코어 및 I/O 모듈 통합</li> <li>○ 제어 S/W 연동 및 유무선 IP 네트워크 연동</li> <li>○ U-Robot용 단말 정합 모듈 시제품 기술 개발</li> </ul>

- 결과물

결과물	발생시기 (월)	목표수준	목표달성여부 측정방법	현재기술 상황	기술적 장애요인
개성성장 시험 모듈	12	3가지 이상 성격 생성	환경 및 사용자와 상호작용을 통한 성격 생성/성장 여부	3가지 형태 성격 생성	성격 형성 시간 필요 및 성능 평가 모델 미정립
멀티모달 다중 사용자 분리 및 인식 SW	12	90%이상의 사용자분리/인식 적 성공률	사용자 추적용 DB구축/성능측정	없음	다수 사용자로부터 특정 사용자를 분리 인식해야 함
정적환경 저가형 U-Robot 자율주행 SW	12	시각기반 5개이상 장애물인식 및 0.5 m/s 이상 주행속도	장애물 인식율 95% 이상, 위치정확도 95% 이상, 실시간 경로계획 여부	제한된 범위내에서 실시간 구현 수준	영상기반 실시간 사물인식 및 측위
로봇-서버 간 통신 보안 SW	12	로봇/서버간 통신보안 기능 제공	기능 제공 여부	SSL등 기존보안 프로토콜 기반 초기수준	-
감성 서비스 지원 개방형 로봇서버 플랫폼	12	연결어 기반 질의 및 센서응답에 적정 서비스 제공 95%	가공된 상황정보 기준의 서비스 BMT	명령 및 해당 반응의 명시적 기술에 의한 서비스	
3D 시뮬레이터 및 3중 센서 시뮬레이션	12	3중 센서를 사용한 로봇 시뮬레이션 가능	실제 구현과 시뮬레이션 결과 비교	3D 모델링 및 렌더링 가능	센서 시뮬레이션의 정량화
U-Robot용 단말 정합 모듈 시제품	12	단말 정합 모듈 시제품 구현	단말 정합 모듈 기능 및 성능 평가	-	-

○ 4차년도(2010년)

- 연구목표 : 알아서 찾아오는 자율적응형 Childcare 로봇 서비스 개발
- 연구내용 :

구분	자체개발 기술
U-Robot 통합 개발환경 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대화형 모션 에디터 및 다중계층 다이어그램 해석 자동 FSM 생성</li> <li>○ 로봇제어를 위한 병렬처리 언어 파서 구현</li> <li>○ 3D 시뮬레이터와 상황정보 통합 시뮬레이션 기술</li> </ul>
U-Robot 지능/감성 콘텐츠 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 발산적, 수렴적 사고를 모델링한 창의성 메커니즘 개발</li> <li>○ 비언어적 감성 커뮤니케이션을 위한 인터페이스 개발               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 접촉·비접촉 방식의 감성 공유 및 교환</li> </ul> </li> </ul>
멀티모달 상호작용 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 멀티모달 인지 및 감정상호작용기술</li> <li>○ HRI 통합 SW 컴포넌트 개발</li> </ul>
물체 기반 자율 주행 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 동적환경 지도자율갱신 (변화율 10%이내)</li> <li>○ 동적환경 시각기반 복수개 이동 장애물감지 및 경로계획</li> <li>○ 동적환경 물체기반 위치인식 (이동체 5개이내, 위치오차 <math>\pm 15\text{cm}</math>, <math>\pm 5^\circ</math> 이내)</li> </ul>
U-Robot 핵심 프레임워크 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ USN 연동 지능형 통신 기술 개발</li> <li>○ 학습 및 상황이력 기반 자율적응형 서버 플랫폼 설계</li> </ul>
U-Robot 시스템 컴포넌트 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ RFID 및 센서 네트워크 등 보조 장치를 활용한 주변환경 상황 인식 기술 개발</li> <li>○ 자율적 시스템 장애 복구 기술 개발</li> </ul>
U-Robot 보안 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 로봇 단말 간 Ad-hoc 통신 보안 기술(USN 연동 포함) 개발</li> </ul>
U-Robot 단말 정합 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 단말 정합 모듈 기능 안정화</li> <li>○ 단말 정합 모듈 기능 고도화</li> </ul>

- 결과물

결과물	발생시기 (월)	목표수준	목표달성여부 측정방법	현재기술 상황	기술적 장애요인
자율적 행동 표현 시험 모듈	12	사용자와 의사 소통 부재시 자율적 행동 생성	감성, 욕구에 의한 자율행 동 발현여부	미리 정해 진 순서에 의한 행동 발현	자율적 행동에 대한 평가모델 미정립
멀티모달 인지 및 감정 상호작용 SW	12	5가지 기본감정의 감정생성 및 감정표현 (아이콘, LED), 90%이상 인간 의도파악	음성/제스처 /행동관련 DB구축 및 성능측정	없음	일반화 된 감정 모델을 찾기가 어려움
동적환경 지도관리 S/W	12	동적환경 지도자율갱신 (변화율 10% 이내)	변화감지율 95% 이상, 복원율 95% 이상	변화를 자동감지하 여 복원하는 기술부재	다양한 환경변화요인 고신뢰 감지
로봇 단말간 Ad-hoc 통신보안 SW	12	로봇 단말간 Ad-hoc 통신 보안기능 제공	기능 제공 여부	없음	-
고신뢰성 로봇서버 실증 통합 시스템	12	24시간 365일 무정지 운영	통합 시스템에 대한 실증실험	12시간/1일 시험운전	-
로봇제어용 언어해석기	12	동시 다발적 이벤트에 대한 강건한 처리	로봇제어 병렬처리 실험	기존 병렬처리 언어 존재	컴파일러 구현 난이도 높음
U-Robot용 단말 정합 모듈 고도화 시제품	12	기능 및 성능 개선형 정합 모듈 시제품 구현	구현 모듈의 동작 및 안정화 상태	-	-

○ 5차년도(2011년)

- 연구목표 : 알아서 찾아오는 자율적응형 Childcare 로봇 SW 토털 솔루션 개발
- 연구내용 :

구분	자체개발 기술
U-Robot 통합 개발환경 기술	0 플랫폼 독립적인 로봇 모션 출력 모듈 통합 및 적용 ○ 행위 Graph 자동 생성 및 스크립트 언어 연동 ○ 복수 로봇모델 수용 가능한 3D 시뮬레이터 0 시뮬레이터/서버 연동 가능 실시간 3D 렌더링 ○ 테스트베드를 통한 실증 시험
U-Robot 지능/감성 콘텐츠 기술	○ 시험적용 및 사용자 적응형 감성엔진 SW 통합
멀티모달 상호작용 기술	○ 사용자 반응 feedback 검증 및 인간로봇 친밀감 증감모델 통합 및 적용 ○ HRI 통합 SW 컴포넌트 현장적용
물체 기반 자율 주행 기술	○ 동적환경 지도자율갱신 (변화율 20%이내) ○ 동적환경 시각기반 실시간 경로계획 ○ 동적환경 물체기반 위치인식 (이동체 10개 이내, 오차 ±10cm, ±3도이내)
U-Robot 핵심 프레임워크 기술	○ 학습 및 상황이력 기반 적응/자율형 서버 플랫폼 통합 및 적용
U-Robot 시스템 컴포넌트 기술	○ 자율적 시스템 재구성 기술 통합 및 적용
U-Robot 보안 기술	○ 로봇 통합 보안 SW 프레임워크 ○ 지능기반 Childcare 로봇 콘텐츠 보안 기술 (콘텐츠 과금 포함)
U-Robot 단말 정합 기술	○ 단말 정합 모듈 저가화 및 성능 최적화 ○ 기업체와 U-Robot의 정합 모듈의 상용화 공동 추진

- 결과물

결과물	발생시기 (월)	목표수준	목표달성여부 측정방법	현재기술 상황	기술적 장애요인
감성엔진 SW 솔루션	12	감성 표현 및 사용자 적응형 개성 성장	사용자와의 상호작용을 통한 감성 표현에 대한 검증 및 사용자 적응형 개성 성장 여부	제한된 형태의 감성 표현 및 성격 생성	감성 표현 검증 및 적응형 개성 생성에 대한 평가모델 미정립
인간로봇 상호작용 평가척도 Tool	12	HRI 기술 신뢰서 평가 Tool	사용자에 의한 도구 신뢰도 측정	없음	정형화된 HRI 평가 모델 부재
동적환경 저가형 U-Robot 자율주행 SW	12	10개이상 이동장애물 회피, 0.5 m/s 이상 주행속도	실시간 경로계획 여부	동적환경에 서 실시간 주행기술 부재	저가형 실시간 멀티 태스킹, 멀티 프로세싱
지능기반 Childcare 로봇 콘텐츠 보안 SW	12	로봇 콘텐츠 보안 기능(과금 포함) 제공	기능 제공 여부	없음	-
적응/자율형 로봇서버	12	학습 기반 적정 서비스 제공 95%	학습 데이터에 의한 서비스 BMT	명시적 대화에 의한 사용자 의도 반영 수준	
U-Robot IDE	12	플랫폼 독립적인 로봇 개발 지원	복수 로봇에 대한 적용 여부	플랫폼 독립적 제품 없음	성능평가모델 미정립
자율적응형 U-Robot 단말 상용 시제품 (아동행동 관찰 및 보육 서비스)	12	U-Robot의 상용화를 위한 최종 시제품	기업체와 공동추진한 최종 사용 시제품의 상용화 여부	-	-

#### 다. 추진체계 및 사유

##### □ 추진체계

- 주관연구기관 : 제한 없음
- 공동연구기관 : 산업체는 반드시 포함(단, 주관이 산업체인 경우는 예외)

#### 라. 연구기간 및 연구비

□ 연구기간 : 2007년 ~ 2011년(5년간)

□ 연구비

(단위: 억원)

구분	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	총액
정부	98	98	98	98	98	490
민간	50	50	50	50	50	250
계	148	148	148	148	148	740

#### 마. 과제외 특성

연구목표	경쟁우위 유지	고부가가치 기반	신시장 선점	수입대체 및 국산화
			○	○

연구단계	기초연구	응용연구	개발
	1, 2차년도	3차년도	3차년도

기술성숙도	연구전	연구초기	본격연구
세 계		○	
국 내	○		

시장성숙도	시장 형성 시기	시장 성장 시기	시장 성숙 시기
세 계	2008	2010	2015
국 내	2009	2010	2015

우리의 경쟁위치	Clear Leader	Strong	Favorable	Tenable	Weak
				○	

#### 바. 기대효과

##### □ 기술적 기대효과

- 로봇 SW 핵심 및 통합 기술에 대한 기술 선도

주요 기술분야	기술 선도국 및 기업/연구소	구분	기술격차(년)	상대적 수준(%)
U-Robot SW 인프라 분야	일본 ATR, NEC 등	현재	0년	0%
		종료연도	2년이상	200%
아동 보육용 U-Robot 응용 SW 분야	미국 MIT, CMU, GIT	현재	1년	80%
		종료연도	0년	100%
아동 보육용 U-Robot 단말 분야	일본 NEC, 네덜란드 Phillipse	현재	2년	70%
		종료연도	1년이내	90%

- 네트워크 로봇 인프라, 로봇 응용 SW, 로봇 단말 통합기술을 통한 로봇, 서비스, 콘텐츠, 어플리케이션, 개발환경 등 로봇 SW 토털 솔루션 확보

##### □ 경제적 기대효과

- 로봇 SW 산업 블루오션 창출
  - 로봇 기술과 SW 기술의 융복합을 통한 아동보육로봇 신시장 창출
  - 2010년 전세계 서비스 로봇 시장규모는 30조원으로 예상
  - 보육로봇(엔터테인먼트, 위안, 교육)의 규모가 일본 서비스 로봇 시장의 52.4%(2010년) 점유 예상: 2.3조원

(단위: 억엔)

용도	2005		2010		2015	
	대수	금액	대수	금액	대수	금액
엔터테인먼트	0.3	3	57.3	573	366.4	3,664
위안	2	26	60	1200	239.1	4,782
시큐리티	0.1	3	30	900	117.5	3,525
교육·교재 등	0.2	4	29.3	586	91.5	1,830
간병·복지용	-	-	8.5	425	54.4	2,720
청소용	0.5	3	81	486	406	2,436
생활 지원	-	-	3.3	330	13.1	1,310
합계	3.1	40	269.4	4,500	1,288	20,267

※ 출처: “2005 Update on the Partner Robot Market,” Seed Planning Co.

## □ 기타 기대효과

- 성장동력 사업 간의 연계를 통한 기술혁신
  - 디지털 콘텐츠, 광대역 통합망, 홈 네트워크 사업과의 연계를 통한 융합 서비스 창출
  - 지능형 서비스 로봇과 연관된 IT 융복합 시장 확대
- 아동 정서함양 지원 및 육아부담 경감
  - 아동 교육 및 정서지원 콘텐츠 창출 및 맞벌이·홀벌이 부모의 육아 지원에 의한 보육 부담 경감으로 인한 출산율 증대에 기여
    - ※ 맞벌이 가구 360만 가구, 편부모 130만 가구, 출산율 1.2명이하 등 국내 잠재고객 500만 가구 이상