

# ‘U-Marine Korea’ 구축을 위한 제언

임용곤(한국해양연구원 해양시스템안전연구소)

## 1. U-Marine Korea 추진 개요

유비쿼터스(Ubiquitous)의 사전적 의미로서는 “신은 어디에나 존재 한다”라는 말로 정의되어 있고, 정보통신 공학적 활용 의미로서는 “언제 어디서나 통신이 가능하다”라는 의미로 사용되고 있으며, 이는 즉, 사용자가 네트워크나 컴퓨터를 의식하지 않고, 장소에 관계없이 자유롭게 네트워크에 접속할 수 있는 정보통신 환경을 말한다. 이제는 유비쿼터스 기술이 우리 생활 속에 보급되어 무한한 가치창출을 가져오게 됨으로서, 우리나라 패러다임(Paradigm)이 “e-코리아”에서 “U-코리아”로 발전시킨다는 중장기적 계획을 수립하여 추진되고 있다.

해양개발에 유비쿼터스를 활용하기 위한 원천기술로서는 RFID<sup>1)</sup> 센서를 기반으로 하는 유비쿼터스 센서 네트워크 기술, 해양·해상 유비쿼터스 Ad-Hoc 디지털 모뎀 기술, 무선통신 서비스(텔레메틱스 연계, W-CDMA<sup>2)</sup>, 위성통신 등)기술, 시스템 통합 및 인터페이스 기술, 분산 데이터베이스 및 통합정보 표준화 기술 등으로 이루어져 있다.

또한, 이들 기술은 유비쿼터스 기반의 해양한국(U-Marine Korea)을 건설하기 위한 동북아 물류 허브 구축을 위한 U-기반의 해양 물류 시스템 개발, 가까운 미래에 예상되는 해양 정보도시, 극지 연구를 위한 해양 관측기지, 차세대 에너지원인 매탄 수화물, 화석 연료의 탐사·개발 및 심해저 광물자원

개발을 위한 해양 스마트 플랫폼 뿐 만 아니라, 해양방위 산업에도 없어서는 안 될 중요한 핵심요소로 자리 잡을 것으로 예상된다.

따라서, 표제에서 다루는 U-Marine Korea 추진전략의 기본 목표는 극소형 센서, RFID 및 유비쿼터스 센서 네트워크를 활용하여 인간의 현실공간을 공유하고, 상호작용 하면서 해양 플랫폼의 기능을 수행하는 해양, 기계, 전기, 전자, 정보, 생체공학의 복합적인 기술융합(Fusion) 시스템으로 해양 환경 정보를 취득·처리하고, 대처하는 지능형 해양 플랫폼 및 해양 물류 정보망 구축을 위한 기반기술 개발을 목표로 한다.

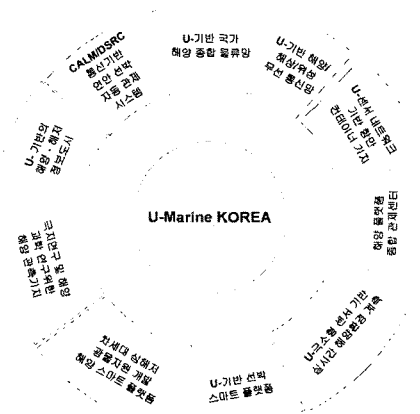


그림 1. U-Marine Korea 추진 기술영역

1) Radio Frequency IDentification : 라디오 주파수를 이용한 전자태그 센서 및 인식기술

2) Wideband CDMA : 광대역 CDMA

## 2. U-Marine Korea 추진 배경

### 2.1. 경제적 측면

본 사업은 최근 들어 전자산업과 정보통신 산업의 발전에 힘입어 극소형 센서, 능동형 및 수동형 RFID 센서기술, 유비쿼터스 정보통신망 기술이 모든 산업에 도입됨으로서 새로운 영역에 무한한 부가가치가 창출되고 있다는 점에서 해양수산부에서 중·장기적으로 계획·수립한 MT(Marine Technology) 및 성장 동력 분야에 포함되어 범국가적인 공공의 인프라 구축을 위한 사업으로 추진이 요구되고 있다.

그러나, 현재 우리가 처하고 있는 해양 정보통신에 대한 기술적 환경은 SSB/VHF/MF/HF에 의한 무선 통신망 및 이용료가 고가인 고 궤도 위성에 의존하고 있음에 따라 음성 및 팩스 전송에 제한되고 있으므로, 『U-Marine Korea 추진』을 통하여 해양물류, 해양 교통·안전, 항만 관제 및 해양 수산·어업을 통합·운영하기 위한 유비쿼터스 기반 정보망, 서비스 및 콘텐츠를 개발함으로써, 신 성장 동력의 동력엔진 축으로서의 역할 정립이 이루어질 것으로 판단된다.

일본의 경우 1995년 10월부터 『바다의 Multimedia에 관한 조사연구회』를 설립하여 관련 연구 사업을 추진하였고, 이를 근간으로 한 국가차원의 해양 정보망 인프라 구축이 추진되어 왔다. 이 보고서에 의하면 해상에서의 정보통신기술을 응용한 해양산업 시장 규모가 1994년에는 3억6천이였으나 2000년에는 143억6천, 2010년에는 727억6천에 이를 것으로 전망하고 있으며<sup>3)</sup>, 최근에는 해양 분야에 U-IT기술을 도입하여 무한한 기술적·경제적 부가가치 창출을 꾀하고 있다.

따라서, 『U-Marine Korea 추진』을 통하여 해양 안전·교통·방제 분야에 실질적으로 활용되고, 어업·수산 분야로 대상으로 한 대국민 서비스 및 관제에 활용하며, 동북아 물류 허브 중심국으로서의

해양물류 정보의 공유 및 이용·관리를 통한 부가서비스가 전망된다는 점을 고려할 때, 해양 국토 연장 및 범국가적 공공의 인프라 구축이라는 점에서 새로운 통신 기술을 접목한 『U-Marine Korea』추진이 절실히 요구되고 있다.

### 2.2 기술적 측면

『U-Marine Korea』추진을 통하여 얻어지는 기술적 기반기술은 기계, 전기·전자, 조선·해양공학의 총화로 이루어지는 차세대 기간산업이며, 일본을 비롯한 선진국과의 경쟁 가능성이 있는 산업으로서, 이 분야에 새로운 기술을 도입하여 실증연구를 통한 기술개발이 이루어질 경우 해양산업 발전에 성장 동력의 엔진 축으로서 역할수행이 가능하고, 이 분야의 인력양성에도 크게 기여한다는 점에서 개발의 필요성이 절실히 요구된다.

유비쿼터스 기반 선박·해양 스마트 플랫폼 기반 기술 확보를 위한 목표 지향적 연구를 추진할 경우 전기, 전자, 정보통신, 센서기술 분야와의 연계 추진이 가능하고, 이들 기술의 활용 및 응용 측면에서 우리나라 해양 전략산업의 기술 수준을 한 단계 끌어올릴 수 있는, 핵심 고리 역할을 담당한다는 측면에서 기술적 시너지 효과가 클 것으로 판단된다.

유비쿼터스 기반의 선박·해양 스마트 플랫폼 구축 기반기술 개발은 앞으로 가까운 미래에 예상되는 해양 정보도시, 극지 연구를 위한 해양 관측기지, 차세대 에너지원인 매탄 수화물, 화석연료의 탐사·개발 및 심해저 광물자원 개발에 안전하고 경제적으로 활용되고, 해외시장을 선점한다는 측면에서 경제적·기술적 파급효과가 클 것으로 판단되므로 본 사업의 선도추진이 절실히 요구된다.

## 3. U-Marine Korea 추진 계획

### 3.1 U-기반 해양물류 정보망

3) 장래기술검토위원회(Phase II) 보고서, 일본조선학회, 평성 9년 9월



그림 2. 동북아 물류 허브국가를 위한 해양수산부 정책(안)

U-기반 해양물류 정보망 시스템 기술은 신속하고, 정확하게, 경제적으로 대량의 물류 수송이 가능한 국제물류의 허브로서 중심국이 되기 위한 핵심 기반기술로서, 유비쿼터스 센서 네트워크를 기반으로 하여 기존의 물류시스템에 IT기술을 도입하여 효율적이고, 자동화된 국가물류체계를 구축하는데 필요하다.

현재 국내의 해양 물류망은 선박운항관리, 화물 관리 등의 서비스를 제공하는 해양수산부의 PORT-MIS, 화물위치정보, 화물운송 등의 서비스를 제공하는 철도청의 KROIS, 보세화물의 반출입 신고, 보세운송신고 등의 서비스를 제공하는 관세청의 CAMIS와 같은 정부기관의 물류정보망과 각 해운 선사, 터미널, 운송사 등의 민간부문의 물류정보망으로 구성되어 있다. 철도를 통한 화물의 운항정보, 선박 입출항 관리 및 신고 및 입출항 화물의 관세청 신고 서비스 등이 각기 분리되어 있어, 사용자 측면에서 고려해 볼 때 각 해당 업무별로 다른 처리과정을 거치기 때문에, 화물의 현재 위치 파악이

어렵고, 통합된 서비스 이용이 어려우며, 복잡한 행정처리가 요구되고, 새로운 서비스 요구에 대한 대처가 용이하지 못하다는 점이 있다.

따라서, U-기반의 해양물류 정보망 시스템은 대양, 연안, 항만, 육상 등의 모든 범위에서 실시간 화물추적·관리 서비스가 가능하고, 기존의 물류정보망을 하나로 통합하여 사용자에게 One-Stop Service, 다양한 부가 서비스를 제공하기 위한 대안이며, 통합 물류정보 표준화를 통한 다른 국가의 해양 물류망을 연계하여 국제적 동북아 물류 허브국가를 건설을 위해 중요한 역할을 차지할 것으로 예상된다.

이를 실현하기 위해서는 컨테이너 화물에 RFID (Radio Frequency Identification) 센서를 부착하여 유비쿼터스 센서 네트워크를 통해 컨테이너를 인식할 수 있어야 하며, 여기에 사용되는 RFID 센서는 열악한 해양환경(습도, 온도, 염도, 방수 등)과 해양의 다양한 분야에 활용될 수 있는 고객 주문형 RFID 기술의 개발·활용이 이루어져야 한다.

또한, 컨테이너 화물의 실시간 추적·처리를 위

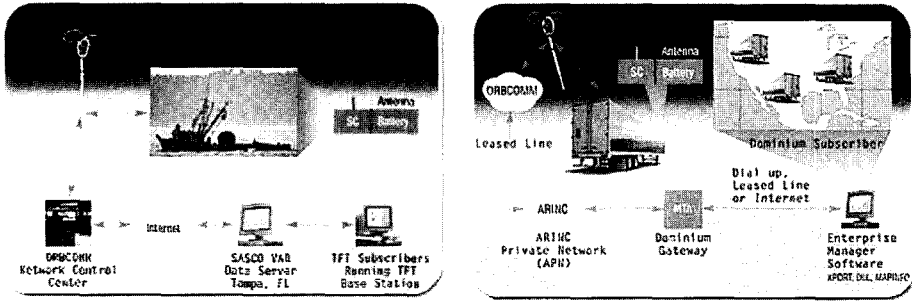


그림 3. 유비쿼터스 기반의 실시간 화물 추적 시스템 개념도

해서는 전자 톨게이트 시스템(서울외곽순환도로의 하이패스 시스템)으로 사용되고 있는 DSRC (Dedicated Short Range Communication)와 DSRC의 서비스 반경을 증가시킨 CALM (Communication Air interface for Long and Medium Range) 통신기술을 도입하여, 컨테이너 선박의 연안 입출항 관리 및 항만 컨테이너 기지에서의 자동 입출고 관리를 수행할 수 있도록 한다. 또한, 해상 VHF/UF/MF/HF 유비쿼터스 Ad-Hoc 디지털 모뎀 네트워크 기술을 개발·활용하여 연안에서 CALM 통신 반경범위 밖에서도 컨테이너 선박의 입출항 관리 및 감시가 가능하도록 한다.

컨테이너 기지 외에서는 육상의 텔레메틱스 기술과 연계하여 실시간으로 화물의 위치 추적 및 관리가 이루어 질 수 있도록 하며, 대양에서는 현재의 위성통신(INMARSAT, 저궤도 위성)외에 W-CDMA와 같이 가까운 미래에 고속의 위성통신 서비스에

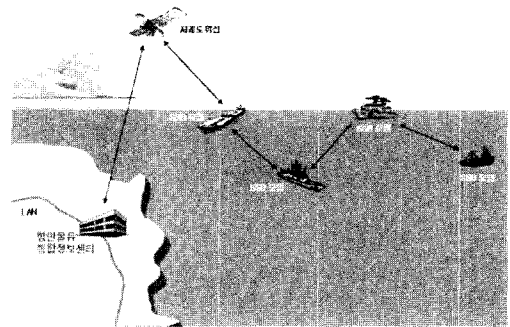


그림 5. 실시간 화물추적 시스템(해상)

대비하여, 확장성을 고려한 경제적인 실시간 컨테이너 추적 서비스가 이루어지도록 하여야 한다.

항만 컨테이너 기지에서는 컨테이너에 장착된 RFID 센서를 이용한 유비쿼터스 센서 네트워크를 구축하여 최적의 물류관리, 물류 처리절차, 물류 이송, 물류 적하역 등의 기능이 자동으로 수행되며, 현장 작업자는 휴대장치(핸드폰, 전용 PDA 등)를 이용하여 정보를 제공 받을 수 있게 되어 효율적인 물류처리 작업이 가능하게 된다.

U-기반 해양물류 시스템은 인터넷을 통해서 사용자에게 현재 화물의 위치정보, 선박 입출항 관리 및 신고 등의 기존의 모든 서비스가 하나로 통합되어 제공되며, 각 세부 물류정보망 연계 및 정보 데이터베이스를 통합 구축하여 새로운 서비스가 제공되어 진다. 또한, 다른 국가의 물류정보망과의 연계, 해양 물류 관련 마켓 개설 등의 통합 서비스를 제공하여 사용자에게 One-Stop Service를 제공될 수

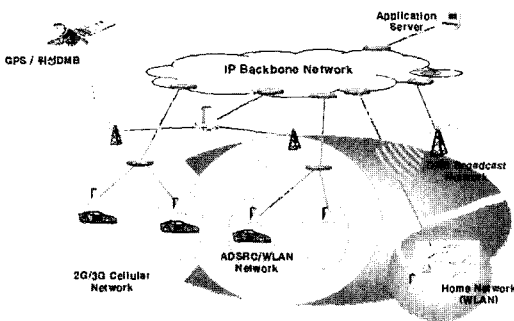


그림 4. 실시간 화물 추적 시스템(육상)

있을 것으로 여겨진다.

### 3.2 U-기반 스마트 해양 플랫폼

해양 플랫폼은 해양 정보도시, 매단 수화물, 심해저 광물자원 및 해양 생물자원 등과 같은 해양자원 개발을 위한 해양 기지, 대형 선박 등과 같이 해상 또는 수중에 존재하는 대형 플랫폼을 종합적으로 지칭한다. 또한, 해양 플랫폼은 복잡한 전기·전자·기계·해양 시스템 기술들이 복합적으로 이루어져 있고, 열악한 해양 외부환경에 견디면서 육지와 떨어져 있음으로 기술적 제약 속에서 목적에 맞게 운영되는 많은 기술적 속성이 융합된 대규모 시스템이라는 특성을 가지고 있다.

“U-기반 선박·해양 스마트 플랫폼 구축” 기술은 미래 정보통신망 기술인 유비쿼터스 기술 및 지능형 센서 기술인 RFID 개발·활용 기술을 도입하여 인간의 명령과 감정을 이해하고, 반응하며, 인간에게 다양한 서비스를 제공하고, 해양환경과 인간의 현실공간을 공유하는 선박·해양 스마트 플랫폼 구축을 위한 기반기술로서 이루어져 있다.

U-Marine Korea는 해양 플랫폼은 국토의 연장이라는 측면에서 중요한 의미를 가지는 반면에, 기술적 특성 및 한계로서는 해양 외력환경에 견디어야 한다는 점과, 정보통신의 한계 및 기계, 전기·전자, 조선·해양공학의 총화로 이루어지는 시스템의 복

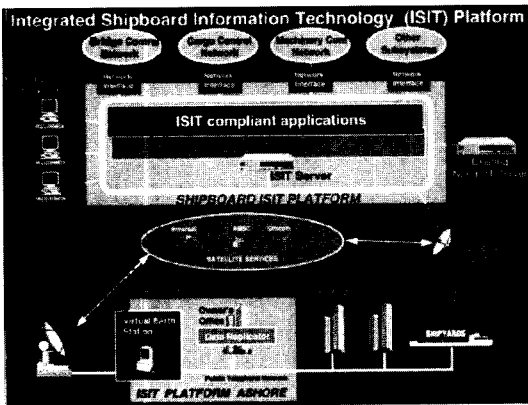


그림 6. U-기반 해양(선박) 스마트 플랫폼 구성도

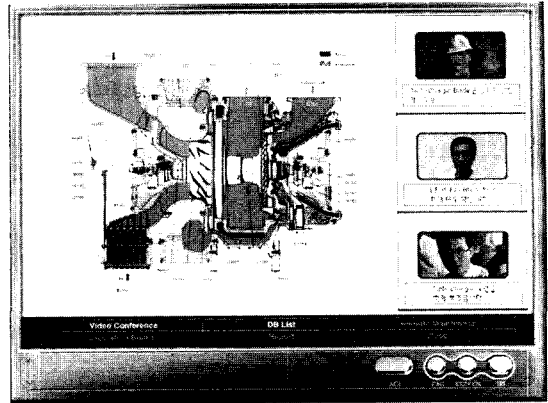


그림 6. 원격 플랫폼 E-Service 화면 예시

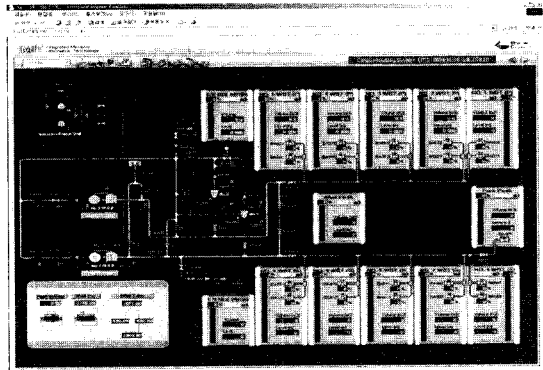


그림 7. 원격 플랫폼 상태 감시 및 제어

잡성을 극복해야하는 고 신뢰도의 유지 등이 이루어지지 못할 경우 큰 인명·재산 피해를 가져오는 특징을 가지고 있다.

이들 해양 통신환경의 기술적 한계를 극복하기 위하여 W-CDMA의 도입과 MF/HF 유비쿼터스 Ad-hoc 디지털 모뎀을 개발함으로써, e-Service 및 웹 기반 모니터링이 가능하고, RFID 및 유비쿼터스 센서 네트워크를 통하여 인간과 시스템과의 상호작용(대화, 접촉, 조작 등)하면서 인간의 명령에 반응하는 지능형 해양 플랫폼 구축을 위한 기반기술로서 이루어져 있다.

유비쿼터스 기반의 스마트 해양 플랫폼은 유비쿼터스 센서 네트워크를 근간으로 하는 플랫폼 통합



**U-Marine Korea 건설위한 시스템 구축**

구분	핵심기술	구분	핵심기술	구분	핵심기술
U기반	유비쿼터스 Ad Hoc 센서모형기술	U기반	W-CDMA/해양 위성 활용기술	핵심기술	해양 RFID 센서 네트워크 기술
	CALM/DSRC, W-CDMA, 블루투스 연계기술	해양	해양 Ad-Hoc 네트워크		센서 데이터 융합 및 처리 기술
	물류정보망 연계 및 통합기술	스마트	플랫폼 통합장치		네트워크 프로토콜 및 미들웨어 기술
해양물류망	XML/EDI 및 D/B 통합관리	플랫폼	해양 U기반 통신망 시스템 통합기술	기술	통합 분산 D/B 구축 및 전문가 시스템
	해양물류 모델 사이트 및 검색엔진		U기반 선박해양 스마트 플랫폼 통합구축기술		해양 무선통신 및 웹기반 시스템
					감시 및 제어기술

그림 9. U-Marine Korea 추진전략

구축과 해양 플랫폼과의 위성통신 및 해상 유비쿼터스 Ad-Hoc 네트워크를 기반으로 하여, 육상에서 웹 기반으로 플랫폼에 대한 e-Service 및 관제 서비스가 가능하고, 더 나아가 다양한 플랫폼의 어플리케이션 적용이 가능한 통합 시스템을 의미한다.

#### 4. U-Marine Korea Vision 및 기대효과

U기반 해양물류 정보망의 개발을 통해 한국이 동북아 물류허브국가로 되면 동북아지역 컨테이너 물동량 유입으로 인하여 연간 115억\$ (약 14조원) 규모의 경제적 파급효과가 기대될 뿐만 아니라, 동북아 물류 허브로서 역할을 다할 때 배후의 금융도시 성장과 배후 산업단지 성장 등의 막대한 경제적 가치와 고용창출 효과가 예상된다. 이러한 파급 효과로 인해 차세대 한국 경제의 성장 동력원으로서 국가적 부가가치를 지속적으로 창출하고, 수출입 물류 시스템의 자동화, 능동화로 기업의 물류비용이 절감되어 기업의 국제경쟁력이 강화될 것으로 기대된다.

U기반 해양 스마트 플랫폼 구축기술은 전 세계

적으로 거대규모 시장의 초기 진입단계로 일본, 미국, 유럽 등의 선진국과 거의 같은 시기에 기술을 확보하게 됨으로서 해양 산업기술 분야에 선도 기술을 선점하고 국가 기술적 경쟁력 확보에 기여할 것으로 판단되고, 비교적 경쟁력이 있는 2차 산업인 선박·해양 및 전기·전자 산업의 기반위에 세계적으로 우세한 3차 산업인 정보 서비스 산업을 이식하여 2.5차 산업으로서의 전환을 위한 기반기술이 이루어질 경우 전 세계적으로 경쟁력 확보가 가능한 기간산업으로 성장할 것으로 기대된다.

#### 5. 핵심기술 개발체계

##### 5.1 핵심기술 개발체계

“U-Marine Korea”를 추진하기 위해 필요한 핵심 기술에 대한 개발체계는 아래 그림과 같이 구성되며, 유비쿼터스 센서 네트워크와 해양 무선통신망을 근간으로 3개 분야(U기반 해양물류, U기반 해양 스마트 플랫폼, U기반 수중무선 통신망)가 구

축되게 된다.

### 5.2 기술개발 추진체계

"U-Marine Korea"를 건설하기 위해 필수적으로 사용되는 유비쿼터스 및 해양 무선통신기술 등은 정보통신부에서 해양에 활용할 수 있는 핵심기술을

개발하고 해양수산부는 이들 기술을 활용하여 U-기반 해양 물류 망, U-기반 해양 스마트 플랫폼, U-기반 수중 무선 통신망 등의 구축된 시스템을 활용·운용한다.

대학에서는 핵심기술에 대한 협동 또는 위탁연구를 수행하고, 민간 실용화 연구조합에서는 개발된

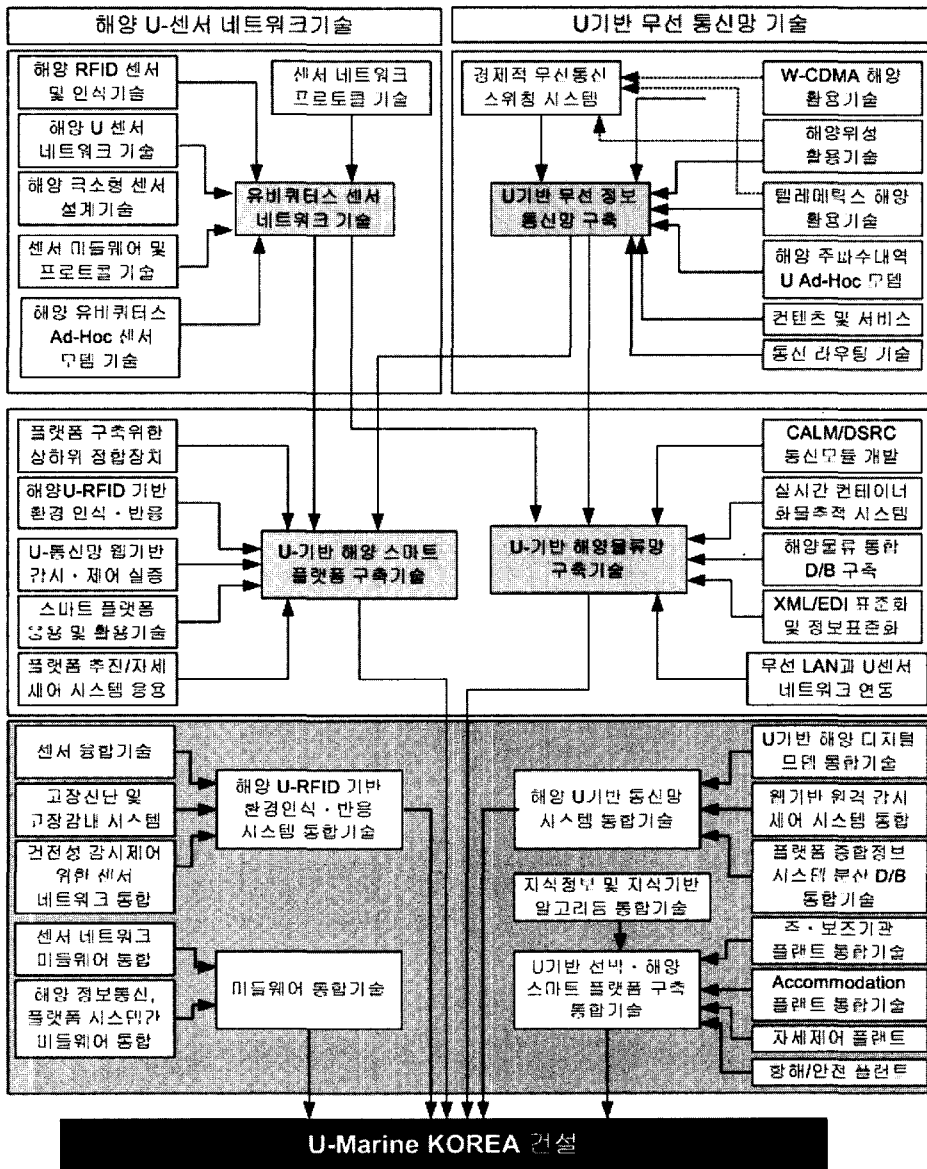


그림 10. U-Marine Korea 추진을 위한 핵심기술 체계

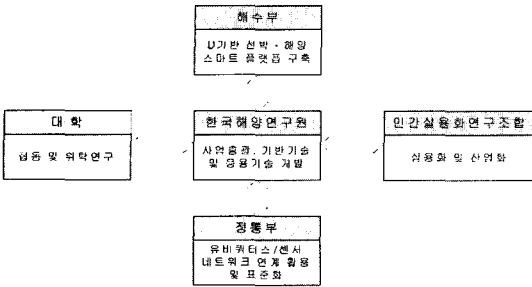


그림 11. U-Marine Korea 추진체계

시스템에 대한 실용화 및 산업화를 추진한다.

### 6. 기술체계 연계성

『U-Marine Korea를 건설하기 위해서는 아래 그림과 같이 유비쿼터스 센서 네트워크 기술, 유비쿼터스 기반 해양 무선통신 기술, 해양 시스템 통합 기술, 시스템 구축기술 등의 단계로 구분된다. 유비쿼터스 센서 네트워크 기술단계에서는 유비쿼터스 센서부에 해당되는 해양 RFID 센서 제작 및 인식 기술 개발, 해양 극 소형 센서 제작기술, 수중음향 센서 제작기술 및 유비쿼터스 기반의 Ad-Hoc 디지털

모뎀기술 등이 개발되어지며, 개발된 센서를 기초로 하여 유비쿼터스 센서 네트워크를 구축하여 해양의 모든 시스템이 유비쿼터스화 될 수 있도록 기반을 조성한다.

유비쿼터스 기반 해양 무선통신 시스템 기술단계는 유비쿼터스 센서 네트워크를 기반으로 하여 시스템간 유기적인 정보를 교환하기 위한 무선통신 시스템에 대한 기술개발이 필요하다. U-Marine Korea를 위해 기술개발이 추진되어야 하는 기술로서는 해양위성/W-CDMA /텔레메틱스 서비스의 해양에의 활용기술, CALM/DSRC 무선통신 기술, 해양주파수 대역 유비쿼터스 Ad-Hoc 디지털 모뎀 기술과 수중음향 통신모뎀을 개발하기 위한 음향 신호처리 및 통신기법으로 이루어져 있다.

U-기반 해양 시스템 통합기술 단계에는 U-기반 해양 물류 망, U-기반 해양 스마트 플랫폼, U-기반 수중 무선통신망을 통합구현에 필요한 기술이 연계되어 개발되어야 하며, 유비쿼터스 센서 네트워크와 해양 무선통신망을 기반으로 각 시스템별로 통합되게 된다. 마지막으로 U-Marine Korea를 건설

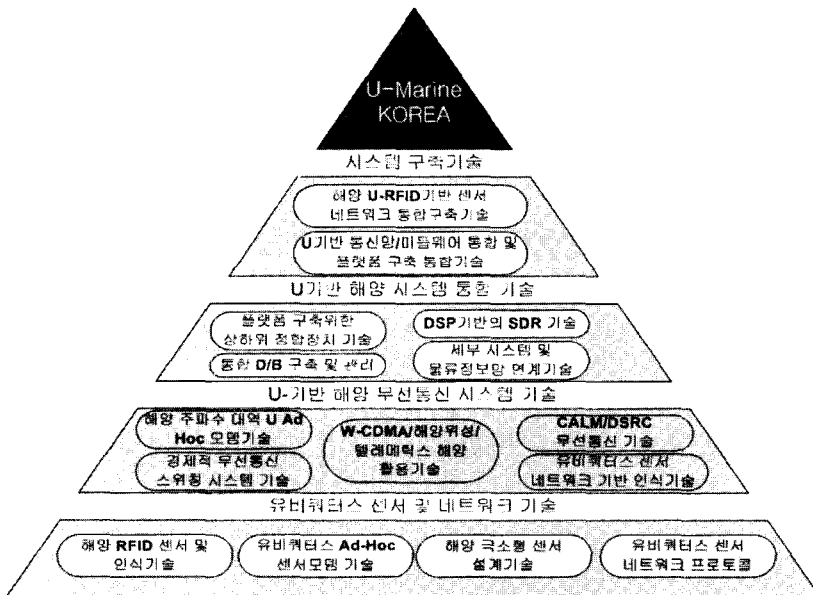


그림 12. U-Marine Korea를 추진하기 위한 기술별·분야별 연계성



하기 위해서는 각 3분야의 시스템이 하나의 유비쿼터스 센서 네트워크와 해양 무선통신망을 토대로 통합 구축되어 수중, 해상 및 위성통신망과의 연계를 통한 수중, 해상 및 육상을 연계하는 차세대의 Global 통신체계를 실현할 수 있는 기술개발이 추진되어야 한다.

## 7. 맺음말

최근에 이르러 유비쿼터스 및 RFID기술은 정보통신 분야를 필두로 하여 기계, 전기·전자, 물류, 의료, 환경 및 금융에 이르기까지 모든 분야에 도입될 전망에 있고, 우리나라의 패러다임(Paradigm)이 E-Korea 또는 IT-한국에서 U-Korea로 전환되고 있다는 점을 고려할 때, 해양은 국토의 일부이자 연장이며, 우리의 미래를 약속한다는 점에서 해양·수산 분야에서의 성장 동력 축인 MT(해양기술) 추진이 계획되고 있는 시점에서 『U-Marine Korea』추진 계획은 중요한 의미를 가지고 있다고 할 수 있다.

해양개발에 성장 엔진으로서 주요한 핵심 역할을 담당하게 될 『U-Marine Korea』추진을 위해서는 연구개발 성과의 수요자 측면에서 충분한 요구분석 및 기획을 통한 기술지도(Road-map)의 수립이 이루어져야 하고, 연구 성과의 활용 분야가 해양 물류, 안전, 실용화를 중심으로 한 해양 산업 및 해양 방위에도 실질적 활용이 이루어진다는 점에서 『U-Marine Korea』추진을 위한 전문 추진 위원회 및 사

업단 구성이 필요할 것으로 판단되어 진다.

또한, 『U-Marine Korea』추진을 보다 효율적으로 추진하기 위해서는 기술 개발과 이용 및 활용 측면에서 전문 학제간의 협력이 필요할 것으로 판단되고, 추진 체계측면에서도 원천기술 개발, 공공 목적의 응용기술 개발과 실용화 및 산업화 기술개발 및 국가적 표준화 기술 개발 측면의 강점을 고려하여 추진이 필요할 것으로 판단된다.

마지막으로, 『U-Marine Korea』의 중·장기적 추진이 성공적으로 이루어지기 위해서는 이 분야의 전문 인력양성을 위하여 각 분야별 기술 경계환경 인력의 양성과 수급에 관한 종합적인 계획이 수립되어야 한다. ♪

### 임 용 곤 Ⅱ 한국해양연구원 해양시스템안전연구소



- 1953년생
- 1994년 아주대학교 전자공학과 박사
- 관심분야 : 통신 및 신호처리, 네트워크  
프로토콜, 해양시스템 개발 등
- 연 락 처 : 042-868-7530
- E-Mail : yklim@kriso.re.kr