

# RFID와 GPS 기반 그물관리 시스템 구현

## Implementation of FNMS(Fishing Net Management System) based on RFID and GPS

장덕성 \*

Doc-Sung Jang \*

### 요 약

삼면이 바다인 우리 해양은 각종 폐기물로 인하여 환경오염 피해가 심각한 상태이다. 따라서 폐기물 중 상당부분을 차지하고 있는 그물을 적극적인 태도로 관리한다면 환경오염은 상당히 줄어들 것이며, 이로 인하여 해양 생태계에도 큰 도움이 될 것으로 본다. 본 연구는 선박에서 투망하는 그물 및 회수된 그물을 파악하기 위한 그물관리 시스템을 개발하고자 한다. 그물관리 관리 시스템은 해양에 투기되는 그물을 관리하기 위하여 선박 입항과 출항 내역을 관리하고, 해양에 무단으로 투기된 폐그물의 발생을 억제 시켜서 폐그물로 인한 환경오염 및 해양 선박 침몰사고를 방지하는데 그 목적을 둔다.

### Abstract

Our ocean where three sides are the seas is the state that the environmental pollution damage is serious because of all kinds of wastes. Therefore, environmental pollution will be considerably decreased if we leans forward in the saddle to manage net which is conquering a section equivalent among wastes and will be helpful to marine ecosystem. This study is to develop a fishing net management system identifying nets cast and withdrawn from the vessel The purpose of FNMS is to manage sailing vessels arrival and departure details in order to manage a net abandoned in the ocean, and restrain the occurrence of the wasted net abandoned without permission in the ocean, and prevent environmental pollution and sailing vessels sank in and around the ocean.

Key words : RFID, GPS, FNMS(Fishing net management system), sailing vessel, wasted net

### I. 서 론

물은 지구 표면의 71% 정도를 덮고 있으며, 지구의 낮과 밤의 온도차가 극심하지 않도록 조절해주는 역할을 한다. 또한, 생물이 적절히 살아갈 수 있는 안정된 환경을 제공하며, 육지에서 흘러나오는 모든 물

질들을 받아들여 자정작용을 통해 오염된 물질들을 분산·처리하는 역할을 담당하고 이물질들을 지구생태계 내로 재순환시키므로 지구생태계에서 중요한 역할을 한다. 그러나 인간 활동으로 오염물질 등이 직·간접적으로 해양에 유입되어 해수의 오염과 함께 생물자원 및 인류 건강에 해를 입히고 있다. 해양 오

---

\* 동원대학 컴퓨터정보 계열, e-비즈니스과(Dept. of e-business, Computer & Information, Tongwon College)

· 제1저자 (First Author) : 장덕성

· 투고일자 : 2008년 7월 8일

· 심사(수정)일자 : 2008년 7월 9일 (수정일자 : 2008년 8월 13일)

· 게재일자 : 2008년 8월 30일

염은 생활하수, 농축산폐수, 산업폐수, 중금속 및 유기성 독성 물질, 기름 유출, 방사능 물질 유입, 폐기물 및 쓰레기 등에 의하여 발생될 수 있다. 이러한 원인들 중 폐기물이나 어구는 바다를 떠다니면서 해양 생물을 흡아매어 죽이며, 선박 운항에 심각한 지장을 일으켜서 선박이 표류하게 만들기도 한다. 바다에 무단 투기 되는 폐그물로 인해 환경오염 및 선박사고가 발생하는 문제점이 있다.

우리나라에 등록된 어선의 수는 2006년도 현재 총 86,113대로서 연안어업선 53,889대, 근해어업선이 3,629대, 내수면어업 4,150대, 그리고 원양어선이 483대 등이다[12]. 섬 인근의 어획량 감소가 발생되면서, 조업구역은 먼 바다까지 확대되어 항로 인근에 그물 설치가 증가하는 추세에 있다. 따라서 연안 화물선 항로에 산재된 어망, 그물망 등이 해양사고의 주요 요인으로 작용하고 있다[13]. 이러한 무분별한 어망 설치 및 야간 어구 위치표시를 위하여 설치된 양쪽 끝 부표(부자)와 깃발의 식별 어려움은 화물선의 해양사고로 이어질 수가 있기 때문에 이들 항로를 운항하는 선박들은 촉각을 세우고 운항하고 있는 실정이다.

구분	총계				동력선				무동력선		
	척수	톤수	마력수	척당 평균톤수	척수	톤수	마력수	척당 평균톤수	척수	톤수	척당 평균톤수
총계	86,113	673,719.29	14,387,995	7.82	83,358	671,299.40	14,387,995	8.05	2,755	2,419.89	0.88
부산	4,958	342,196.05	2,304,732	69.02	4,888	342,137.62	2,304,732	70.00	70	58.43	0.83
대구	14	5.98	713	0.43	14	5.99	713	0.43	0	0	0
인천	2,320	35,376.71	530,807	15.25	2,246	35,186.23	530,807	15.67	74	190.48	2.57
울산	1,304	4,711.46	122,523	3.61	899	4,100.17	122,523	4.56	405	611.29	1.51
경기	2,395	4,548.98	211,978	1.95	1,936	4,377.72	211,878	2.27	409	171.26	0.42
강원	3,658	22,425.61	640,979	6.13	3,541	22,343.37	640,979	6.31	117	82.24	0.70
충북	486	201.55	17,027	0.41	393	178.70	17,027	0.45	93	22.85	0.25
충남	6,482	22,611.26	1,498,748	3.49	6,414	22,563.86	1,498,748	3.52	68	47.40	0.70
전북	4,609	17,490.60	811,196	3.79	4,525	17,371.83	811,196	3.84	84	78.77	0.94
전남	34,159	94,398.54	3,719,450	2.76	33,730	93,991.58	3,719,450	2.78	429	466.96	1.09
경북	4,409	34,703.95	739,569	7.87	4,125	34,429.11	739,569	8.35	294	274.84	0.97
경남	18,348	74,551.33	3,152,655	4.06	17,631	74,140.10	3,152,655	4.21	717	411.23	0.57
제주	3,091	20,537.27	637,718	6.78	3,028	20,533.13	637,718	6.79	5	4.14	0.83

자료: 해사안전정보팀

그림. 1. 선박 수

Fig. 1. No. of Vessel <<http://www.moct.go.kr/>>

이에, 구획어업 지역이 밀집된 곳과 성어기인 5월 부터는 어장설치가 확대될 것으로 예상되므로 많은 주의가 필요로 한다[14]. 바다위에 떠있던 폐그물 또는 폐어망이 배 스쿠류를 감어 배가 침몰하거나, 여객선 엔진과 냉각수 흡입에 그물이 걸려 배가 멈춰

서게 되는 사고가 한해 수백 건 이상 발생되고 있으며 바다 속은 양식장에 사용되던 어구들이 뒤엉켜 쓰레기장을 방불케 하고 있으며 방치되고 있는 폐어구 등으로 인하여 해양오염은 물론 어민, 관광객 생명까지 위협하고 있다[16].



그림. 2. 해양 폐그물

Fig. 2. Wasted net of Ocean<KBS2>

이렇듯이 해양사고는 어망 훼손에 따른 사고가 대부분인데, 이는 어망이 육안이나 레이더로 식별이 어렵기 때문이다. 따라서 폐어망으로 인한 해양사고, 폐사 물고기, 그리고 수산 동·식물 서식지 황폐화로 인한 어족자원 감소 등에 대한 문제점을 근본적으로 해결 할 수 있는 대책수립을 마련하여 사고예방과 수산자원을 회복하여야 한다.

따라서 환경오염을 줄이고, 해양 생태계에도 도움이 되기 위하여 폐기물 중 상당부분을 차지하고 있는 그물에 대한 적극적 관리가 사회적 이슈가 되고 있다. 이에, 본 연구에서는 선박 입항과 출항 내역을 관리하고 선박에서 투망하는 그물 및 회수된 그물을 파악해 해역에 무단으로 투기된 폐그물의 발생을 억제 시키고, 폐그물로 인한 환경오염 및 선박사고를 방지 할 수 있는 해양 그물관리 시스템을 개발하고자 한다.

## II. RFID 및 GPS

### 2-1 RFID(Radio Frequency Identification)

RFID는 무선주파수로 상품과 사물에 내장된 정보를 근 거리에서 식별하는 기술이다. 즉, 초소형 반도체

체 칩에 식별정보를 입력한 후, 무선주파수를 이용하여 칩에 담긴 정보를 판독할 수 있기 때문에 RFID/USN 기술을 이용하여 정지된 사물과 이동체에 대한 추적 및 관리가 가능한 기술로 크게 부상하고 있다. 최근, 건설·교통·국방·농업·보건·유통·의료·제조·항만 등 거의 모든 산업에서 보다 효율적인 업무수행을 위해 RFID 시스템을 도입을 하여 활용하고 있으며, u-City 구축 및 u-echo를 위한 인프라로도 자리 잡아가고 있다.

RFID 시스템은 tagged item, reader, EPC(Electronic Product Code), middleware, EPCIS, nms, erp, other internal system 등으로 구성된다[15].

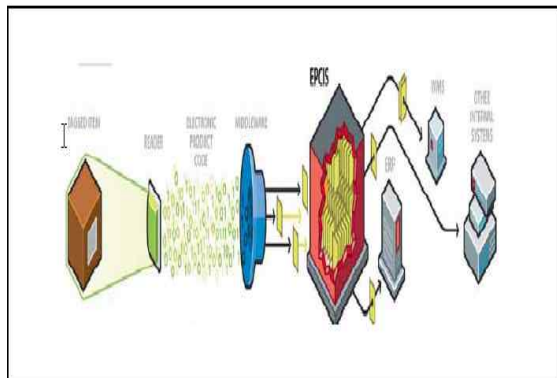


그림. 3. RFID 시스템 구성요소

Fig. 3. Component of RFID system<EPC global, 2004)

RFID 시스템은 다음의 그림 4와 같이 PC에서 리더에게 리더 명령 전송으로부터 시작되며, 트랜스미터를 통하여 전달된 신호는 안테나를 경유하여 태그에게 전달된다.

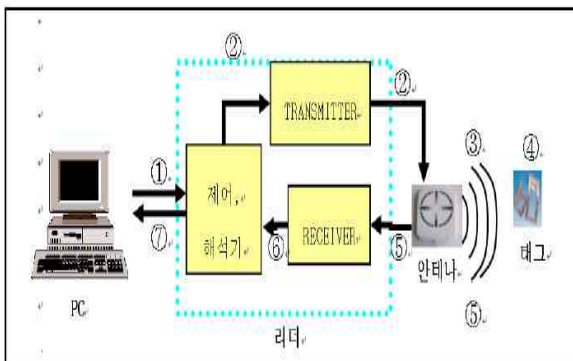


그림. 4. RFID 시스템의 작동 흐름

Fig. 4. Flow of RFID system[1]

신호를 전달받은 태그는 칩에 저장되어 있던 데이터를 전파로 변화시켜 안테나에게 전송하게 된다. 그러면, 안테나는 수취한 전파를 리시버에게 보내게 되고, 리시버는 이 전파를 데이터로 변환시킨 후 제어 해석기에 전송을 하게 된다. 제어해석기는 최종적으로 데이터를 PC에게 보내게 되므로 우리는 응용 프로그램에 따라 데이터를 해석하면 된다.

2-2 GPS(Global Positioning System)

유비쿼터스 환경의 위치기반 서비스 제공을 위해 중요한 기술이 위치인식 기술이며 이 중 잘알려진 기술이 GPS 이다[2],[3]. GPS는 전송된 코드를 이용하여 지구상의 대상물에 대한 위치, 속도 등에 대한 정보를 얻을 수 있으며[4], 이동체의 현재 위치를 실시간으로 신속 정확하게 확인할 수 있는 위성 위치 확인 시스템이다. GPS는 SGPS(Stand alone GPS), DGPS(Differential GPS), CDGPS(Carrier Phase Differential GPS) 로 분류되며, 이들은 위치 정확도의 차이에 따라 분류된다. SGPS의 정확도 수준은 수 100m 이며, DGPS의 정확도 수준은 수 m 이며, CDGPS의 정확도 수준은 수 cm 이다[5].

GPS는 육·해·공 상의 이동체의 위치확인 등 다양한 분야에서 응용되고 있다, 차량위치추적시스템은 차량의 위치를 파악하는 시스템과 파악된 차량 위치를 운전자와 사용자간 전송하는 무선통신망으로 이루어진다[6]. GPS 기반의 이동체 위치 결정은 삼각측량 원리를 이용하며, 기준점은 위성이 된다[7]. 위치 확인을 위하여 4개 이상의 GPS 위성으로 부터 L1대역의 C/I(Coarse Acquisition) 코드신호를 수신하여 위성과 이동체간 의 상대적인 거리를 계산하며[5], 위성과 수신기간 거리측정은 위성에서 송출된 신호가 수신기에 수신될 때까지 걸린 시간과 광속도로 측정된다[8].

이동체의 현재 위치를 추적하려면 GPS 기반의 위치해석이 필요로 하며, 해석된 위치 데이터를 모니터링 하기 위한 단말 부분인 인터페이스가 필요로 한다 [9]. 위치확인에 필요한 좌표와 고도 데이터는 원칩 마이크로프로세서를 사용하여 검출한 뒤 관제실로 전송한다[10].

### III. FNMS 시스템

본 시스템은 그림 5와 같이 RFID 및 GPS를 이용하여 선박의 입항 또는 출항 내역을 관리하고, 선박에서 투망하는 그물 및 회수된 그물을 관리하여 해역에 무단으로 투기된 폐그물의 발생을 억제 시키고, 폐그물로 인한 환경오염 및 선박 사고를 방지할 수 있도록 선박과 그물 관리 시스템 및 서버관리로 구성되어 있다.

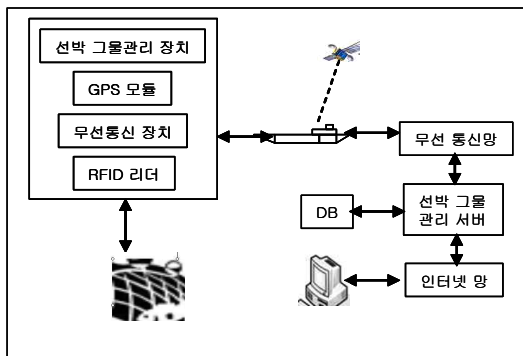


그림 5. 선박과 그물 관리 시스템 블록 구성도  
Fig. 5. Block Diagram of Vessel & Net Management system

#### 3-1 선박과 그물관리 시스템 구성

그물 관리 시스템은 인공위성, 선박(그물관리 장치 탑재), 선박용 그물 관리 장치, 그물, RFID 태그, 무선 통신망, 인터넷망, 선박 주 단말기, 선박과 그물 관리 서버 및 DB를 포함한다. 인공위성은 적어도 하나 이상의 위성을 포함하며, 항법 데이터(Navigation Data)를 포함한 전파 신호를 선박으로 전송하는 기능을 수행한다. GPS 모듈은 하나 이상의 인공위성으로부터 전파 신호를 수신하며, 전파 신호에 포함된 항법 데이터를 추출할 수 있는 GPS 안테나, GPS 수신기, GPS 칩셋(Chipset) 등을 포괄한다. GPS 모듈로 미국 퀄컴(Qualcomm)사의 측위 기술인 gpsOne™ 알고리즘이 탑재된 MSMTM(Mobile Station Modem)칩이 내장된 모듈을 이용한다. 선박용 그물 관리 장치는 그림 6과 같이 그물 선적신호 생성, 그물 투망위치 정보 생성, 그물 회수위치 정보 생성, 그리고 그물 하역신호 생성 기능을 포함한다.

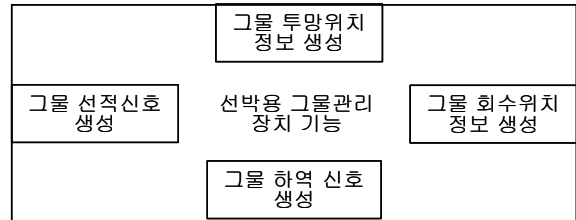


그림 6. 선박용 그물관리 장치 기능  
Fig. 6. Function of Net Management for Vessel

그물(RFID 태그 탑재)은 노끈이나 실, 쇠줄 따위로 여러 코의 구멍이 나게 엮고, 물고기를 잡기 위한 용도로 사용된다. 무선 통신망은 인터넷 망, 인트라넷 망, 이동통신망, 위성 통신망 등으로써, 선박과 선박 및 그물 관리 서버 간에 송수신되는 데이터를 중계하는 기능을 수행한다. 무선 통신 장치는 무선 통신망을 경유하여 선박과 그물 서버와 통신하며, RFID 리더는 무선 통신 기술을 이용하여 무선 주파수 인식영역 내에 존재하는 RFID 태그를 인식하고, RFID 태그로부터 수신된 신호를 디지털 신호로 변환하고, 디지털 신호에 포함된 RFID 태그의 식별 정보를 인식하여 처리하는 기능을 수행한다.

선박 주 단말기는 사용자(선박 주)의 키 조작에 따라 인터넷망을 경유하여 선박과 그물관리 서버에 접속하여 각종 웹 페이지 데이터를 수신할 수 있는 단말기를 말하는 것이며, 개인용 컴퓨터(PC: Personal Computer), 노트북, 개인휴대용 정보단말기(PDA: Personal Digital Assistant) 및 이동통신 단말기(Mobile Communication Terminal) 등 중 어느 하나일 수 있다.

#### 3-2 선박과 그물관리 서버

선박과 그물관리 서버는 그림 7 같이 서버 통신부, 서버 제어부, 서버 저장부로 구성된다. 서버 통신부는 선박용 그물 관리 장치로부터 그물 선적 신호 및 그물 하역 신호 중 적어도 하나를 수신하여 선박의 입항 또는 출항 내역을 관리한다. 서버 제어부는 서버 통신부를 제어하여 선박으로부터 그물 선적 신호와 그물 하역 신호를 수신하여 선박의 입항 또는 출항 내역을 관리하며, 선박으로부터 그물 투망 위치 정보, 그물 회수 위치 정보를 수신하여 그물의 투망 또는 회수 내역을 관리하도록 하는 기능을 수행한다. 서버 저장부는 그물 선적 신호, 그물 투망 위치 정보,

그물 회수 위치 정보 및 그물 하역 신호를 저장 한다.



그림. 7. 선박과 그물 관리 서버 블럭 구성도  
Fig. 7. Block Diagram of Vessel & Net Management server

선박과 그물 관리 서버는 그림 8 같이 선박의 입·출항 내역 관리, 그물 내역 관리, 회수 그물 수량 일치 확인, 미 회수된 그물 투망 정보 선박 전송, 그물 투망 위치 정보 및 그물 회수 안내 신호 전송, 선박 주 및 그물 ID 식별 정보 생성, 선박 주와 그물 간 매칭된 ID 정보 출력, 선박 ID 별 입·출항 리스트 정보 출력, 그물 투망 위치 정보 선박 전송, RFID 태그 정보 입력, GIS 기반의 관제, 그물 이력 관리, 위치 추적, 유관기관 연동, 그리고 운영관리 기능을 포함한다.

선박 입출항 내역관리	선박 ID 및 입출항 리스트 정보출력
그물 내역관리	그물 투망 위치 정보 선박 전송
회수 그물 수량 일치 확인	RFID 태그 정보 입력
미 회수된 그물 투망 정보 선박 전송	GIS 기반의 관제
그물 투망 위치정보 및 그물회수 안내신호전송	그물 이력 관리
선박 주 및 그물, ID 식별 정보 생성	위치 추적
선박 주와 그물 간 매칭된 ID 정보 출력	유관기관 연동 및 중앙 관리

그림. 8. 선박과 그물 관리 서버 기능  
Fig. 8. Function of Vessel & Net mgmt. server

3-3 선박과 그물 ID 제공 순서

선박 ID와 그물 ID를 제공하기 위하여 그림 9와 같은 단계를 거친다. 1단계는 선박 주 단말기가 선박과 그물 관리 서버(S)로 그물 구입 신청 신호를 전송한다. 2 단계는 (S)가 선박 ID 및 그물 ID에 대한 식별 정보를 생성한다. 3 단계는 그물 제조사가 RFID 태그를 그물에 탑재하여 해당 선박 주에게 공급한다.

4 단계는 선박용 그물 관리 장치가 RFID 태그로부터 식별 정보를 인식한다. 5 단계는 식별 정보를 (S)로 전송한다. 6 단계는 수신된 식별 정보에 포함된 선박 ID 및 그물 ID와 발급된 선박 ID 및 그물 ID가 일치 여부를 확인한다. 7 단계는 일치하면, 식별정보에 포함된 선박 ID 및 그물 ID를 저장한다.

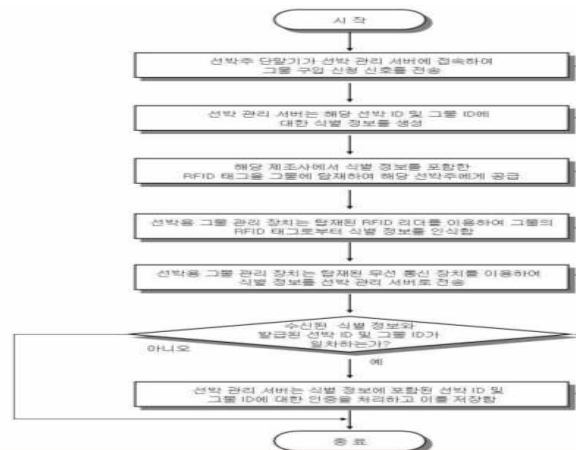


그림 9. 선박과 그물 ID 제공 흐름  
Fig. 9. Flow of offer of Vessel & Net ID

3-4 FNMS 시스템 구현

가. FNMS 시스템 테스트

구현된 시스템을 테스트하기 위하여 그림 10 같이 선박 출항, 그물 투망, 그물 회수, 선박 회항 단계별로 테스트 한다. 1단계는 선박이 출항하면서, 선박용 그물 관리 장치는 RFID 리더를 이용하여 RFID 태그를 인식한 후 그물 선적 신호를 생성하고 선박과 그물 관리 서버로 전송한다. 2 단계는 그물을 투망할 때 그물의 현재 위치 정보와 매칭되는 그물 투망 위치 정보를 생성한다. 3단계는 그물을 회수할 때 현재 위치 정보와 매칭되는 그물 회수 위치 정보를 생성하고 이를 선박과 그물 관리 서버로 전송한다. 4단계는 선박이 회항하여 그물을 하역할 때 그물 하역 신호를 생성하고 이를 선박과 그물 관리 서버로 전송한다.

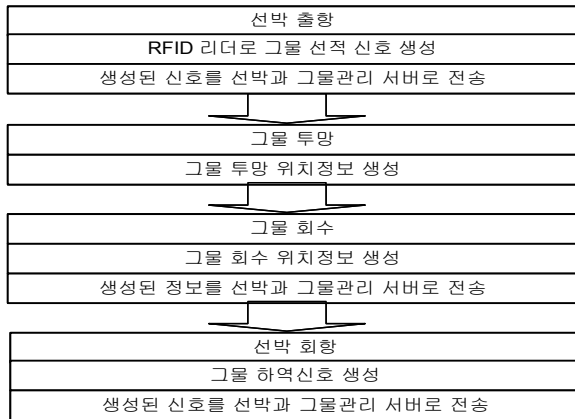


그림 10. FNMS 테스트 단계  
Fig. 10. Steps of FNMS Test

나. FNMS 구현 화면

그림 11은 선박관리 서버의 선박 입출항을 관리하는 화면으로서 선박이 출항 시 선박용 그물 관리 장치는 RFID 리더를 이용하여 선적되는 그물로부터 무선 주파수 인식 영역 내에 존재하는 태그를 인식한 후 그물 선적 신호를 생성하고, 그물 선적 신호를 선박과 그물 관리 서버(S)로 전송한다. (S)는 그물 선적 신호를 수신하여 저장하고, 그림 11에 도시된 입항 또는 출항 선박 리스트 영역과 같이 선박에 대한 출항 내역을 관리한다. 선박이 회항 시 선박용 그물 관리 장치는 RFID 리더를 이용하여 하역되는 그물로부터 태그를 인식하여 그물 하역 신호를 생성하고, (S)로 전송한다. (S)는 그물 하역 신호를 수신하여 저장하고, 그림 11에 도시된 입항 또는 출항 선박 리스트 영역과 같이 선박에 대한 입항 내역을 관리한다. 날짜별 조회 영역은 날짜별로 입항 또는 출항 선박 리스트를 조회하여 제공하는 기능을 수행한다.



그림 11. 선박 입출항 관리도

Fig. 11. Diagram of management for entry & departure from port

그림 12는 리딩한 태그를 해석하고 정보를 웹에 보여주는 그림으로서, 태그를 리드한 단말기는 코드 해석기에 코드를 해석하여 줄 것을 요청한다. 코드해석기는 ODS(object directory service)부터 정보를 받아 해석한 후 단말기에 URI를 전송한다. 단말기는 콘텐츠를 WAP 및 WEB을 이용하여 보이기 위하여 해당 서버에 접속한 후, 메시지를 받은 후 콘텐츠를 보여준다.



그림. 12 태그 해석 및 콘텐츠 흐름  
Fig. 12 Flow of contents and resolving Tag

그림 13은 그물 투망 위치 정보 화면으로서 선박과 그물 관리 서버는 지도 데이터 상에 도시된 바와 같이 그물 투망 위치 정보 또는 그물 회수 위치 정보를 출력한다.

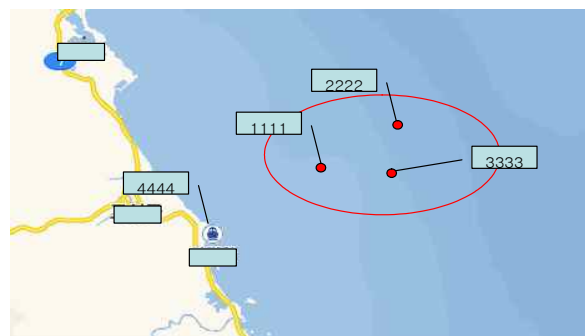


그림. 13. 투망 위치 정보  
Fig. 13. Information of casting net 's location

V. 결 론

삼면이 바다인 우리 해양은 폐그물에 의한 환경오염 및 피해로부터 벗어나기 위한 적극적 사전 관리가

요구되고 있다. 본 연구는 RFID 및 GPS를 이용하여 선박의 입항 또는 출항 내역을 관리하고, 선박에서 투망하는 그물 및 회수된 그물을 관리하는 시스템을 개발하는데 초점을 두었으며, 다음과 같은 효과가 예상된다. 첫째, 해역에 무단으로 투기된 폐그물의 발생을 억제 시키고, 폐그물로 인한 환경오염 및 선박 사고를 방지할 수 있다. 둘째 선박주가 그물 구매 시 RFID 태그가 탑재된 그물을 구입하게 되므로, RFID 태그를 이용하여 정확한 DB의 구축이 가능하며, 구축된 DB를 효율적으로 이용할 수 있다. 셋째, 선박에 탑재된 RFID 리더를 이용하여 입항 또는 출항 시 선적 또는 하역되는 그물의 정보를 선박 관리 서버로 전송할 수 있기 때문에 별도의 입력 절차 없이 해당 데이터를 전송할 수 있으므로, 데이터 전송의 편의성이 증대된다. 넷째, 그물의 투망 또는 회수 작업 시 RFID 태그 및 GPS와 연동하여 그물 투망 위치 정보 또는 그물 회수 위치 정보가 선박 관리 서버로 전송되기 때문에 선박 관리 또는 그물 관리가 용이할 뿐만 아니라, 폭풍 또는 재해 등으로 인한 그물 회수가 불가능한 경우에도 그물 투망 위치 정보 또는 그물 회수 위치 정보를 이용하여 그물 회수가 가능하다. 다섯째, 선박 관리 서버를 이용하여 제 3자가 선박 또는 그물에 대한 위치를 손쉽게 파악할 수 있다.

앞으로의 연구는 본 시스템이 전 세계적으로 확산되어 활용될 수 있도록 신뢰성을 확보하기 위하여 일차적으로 국내 연안에서 관련기관과 공동 테스트를 반복하고, 그로부터 얻은 데이터 결과를 분석하고 시스템을 보완·구현하고자 한다.

### 참 고 문 헌

- [1] 전성태 등, "RFID 도입방법론 기초 연구," (사)한국 RFID/USN 협회, 2005.
- [2] 김남성, 강희조, 이권현, "유비쿼터스 환경을 위한 위치 측정에 관한 연구," *한국정보기술학회 학술대회논문집*, pp. 255-259, 2006년 6월
- [3] 최재명, 강희조, 이상현, "GPS를 이용한 위치관리 시스템 구현," *한국항행학회 논문지*, 제12권, 제1호, 2008. 2.
- [4] B.W. Parkinson, J.J. Spilker, "Global Positioning System: Theory and Applications Vol.1, AIAA", Washington, 1996
- [5] <http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/gps/gps.html>
- [6] 성현경, "GPS를 이용한 차량 위치추적시스템개발," *Journal Production Technology*, Vol. 12, p1-12, 2003.
- [7] 이연우, 남시병, "GPS를 이용한 이동물체의 위치 추적에 관한 연구," *삼척대학교 논문집 제35집*, pp.171-178, 2002.
- [8] Elliot, D.Kaplan, "Understanding GPS Principles and Applications", *Ashtech House Publishers*, NORwood, 1996.
- [9] 이남수, "GPS에 의한 이동물류의 실시간 추적에 대한 연구"
- [10] 양중윤, 안충현, 김경옥, "GPS와 GIS를 이용한 웹 기반 물류 모니터링 시스템", *전자통신연구원 컴소연구소*, 1999.
- [11] <http://www.moct.go.kr/>
- [12] 국토해양부, 2006
- [13] 해양수산뉴스, 2007,6,26.
- [14] 한국해운조합, 2006.5.4.
- [15] EPC global, 2004.
- [16] KBS2, 2007.10.

### 장 덕 성 (張德成)



2001년 2월: 경원대학교 경영정보 (박사)

1994-1996.2: 을지대학교 사무자동화과 겸임교수

1996-1997.2: 남서울대학교 전자계산과 겸임교수

1997년-현재: 동원대학 컴퓨터정보계열, e-비즈니스과 부교수

관심분야: U-care, IT service, RFID/USN Application