
RFID/USN을 이용한 u-물류/유통 모델

정분도* · 장기영**

Model of u-Distribution with use RFID/USN

Boon-do Jeong* · Ki-Young Jang**

요 약

최근 사회 전반적으로 급속히 진행되고 있는 컨버전스 트렌드의 한 모습으로 등장한 RFID/USN의 이용과 이것을 활용한 응용서비스는 다양해질 전망이다. USN은 새로운 형태의 서비스를 제공하는 기술적인 수단으로부터 시작하여 응용서비스 활용의 다양한 형태로 소비자 요구를 충족시켜 주는 요인을 제공한다. 본 논문에서 물류/유통에 선도적으로 도입되고 있는 RFID/USN을 이용하여 차세대 물류/유통의 새로운 변화가 나타나기를 기대하며, u-물류/유통의 예측모델을 제시하였다. 예측모델을 제시하기 위해 필요성의 분석을 통해서 구도방안을 제시하고 조직적, 기술적인 새로운 예측모델 구조를 도식적으로 나타내었다.

ABSTRACT

As RFID/USN has appeared as one aspect of the latest trend in Convergence rapidly spreading over the society, the use and the applied service of RFID/USN are expected to be diverse. USN begins by the technological means to providing the new type of service, and provides the customers with the factors in various type of its application to satisfy their desire. This thesis suggests a forecast model of the u-Distribution with expecting the new change of the new generation of distribution by using RFID/USN, which is initiatively introduced into this area. For the suggestion of the forecast model, the way of planning of it will be discussed by examining the necessity of the model. Also, the systematic and technical parts of the new forecast model will be schematized.

키워드

u-물류/유통, UT, RFID/USN, 협업, EPC

I. 서 론

근래에 UT(Ubiquitous Technology)기반의 5Any(Anytime, Anywhere, Anynetwork, Anyd-evice, Anyservice)화로 새로운 물류/유통의 발전된 응용서비스를 지향하는 유통 혁신의 수단으로 나타나는 경향을 예상할 수 있다.

사물에 RFID를 부착하여 사물정보를 인식하고 주위

상황정보를 인식하는 센싱정보가 대두되고 있다. 이런 기술은 물품관리를 네트워크화, 지능화하여 물류/유통, 의료서비스, 교통, 사회안전 등의 분야에 혁신을 가져올 것으로 전망된다.

그러므로 본 논문에서 RFID/USN의 활용으로 다양한 응용서비스가 가능함을 고찰하고자 한다. 즉 RFID/USN의 개념을 통해 응용서비스로 응용분야별 서비스를 살

* 조선대학교 경상대학 무역학과 교수
** 조선대학교 경상대학 무역학과 교수(교신저자)

퍼본다.

그리고 물류/유통의 획기적 변화를 가져올수 있는 새로운 예측모델의 설계로써 도식적으로 구조적, 기술적인 구조를 제시하고자 한다.

그러기 위해서 이러한 모델의 필요성을 분석하고, 그 구도방안을 제시한다.

II. RFID/USN 개념과 응용서비스

2.1. RFID/USN 개념

USN은 광범위하게 설치되어 있는 유무선 네트워크 인프라에 상황인지를 위한 다양한 센서 디바이스를 결합하여 감지된 환경 데이터를 응용서비스 서버와 연동하는 무선통신 기반 기술이다.

USN은 무선으로 인한 편리성과 자율성 및 효율성이 있는 것이 장점이고, 의료, 텔레메틱스 공공응용, 재해예방, 물류, 유통, 환경, 방재, 교통, 국방, u-City, 홈네트워크 등 다양한 분야의 응용서비스를 제공하고 그 가능성을 넓혀가고 있다[1].

그림 1 USN의 구성에서 처럼 대규모 센서들의 집합으로 구성되는 자율적인 무선통신 센서 네트워크가 싱크 노드를 거쳐서 USN 게이트웨이를 통해 외부망으로 연결되어 구성되는 것이 일반적이다.

무선센서 네트워크는 센싱된 정보들을 모으고, 저장하여 분석을 통해 USN 미들웨어 계층에서 다양한 애플리케이션과 서비스를 제공하는 동인이 된다.

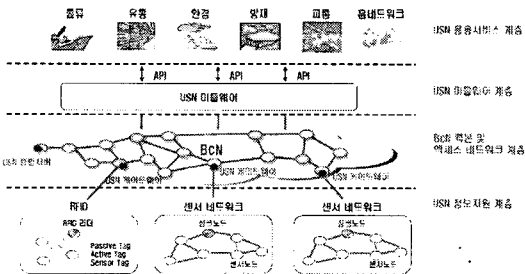


그림 1 USN 구성
Fig. 1. Composition of USN

USN 네트워크의 센서로써 RFID는 조직의 정보시스템과 유기적으로 연동 되어야만 성과를 극대화할 수 있다.

RFID는 UT(Ubiquitous Technology)의 네트워크 5Any(Anytime, Anywhere, Anynetwork, Anydevice, Any service)화를 지향하기 위해 전체 네트워크에 연결하여 어떤 상황에서도 서비스가 가능해야 할 것이다.

이를 구현하는 대표적인 기술로써 무선통신 네트워크 시스템으로 그림 2에서 처럼 RFID와 USN이 컨버전스한 기술의 구성을 나타내고 있다[2].

RFID 기술은 일반적으로 RFID Tag가 RFID Reader 근처에 가서 전자파의 플럭스를 변화시키고 이로 인한 전원의 유기 등을 통해 배터리의 도움 없이 수동적인 동작으로 영구히 사용하는 것에 주안점이 되어 있다.

따라서 RFID는 주로 물류/유통에 있어서 컨테이너나 사물 혹은 동물 관리에 사용하면 가장 좋은 역할을 담당할 수 있는 기술 분야이다.

최근 사물에 RFID 태그를 부착하여 사물의 정보를 무선으로 인식하고 주변 상황정보를 감지하는 RFID 기술이 미국을 중심으로 도입되어 국내에서도 시범사업이 본격화 되고 있는데(물류/유통 부문에서 확산 노력이 두드러짐), 유비쿼터스 컴퓨팅의 상용화에 선도적인 역할을 하고 있다[3].

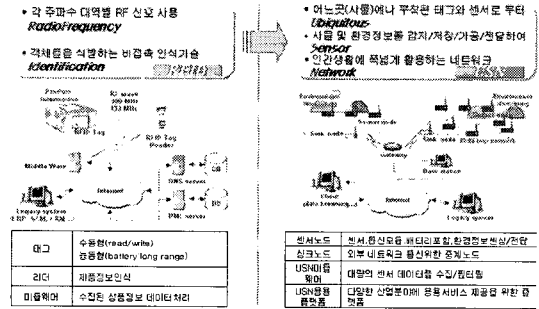


그림 2. RFID/USN 구성도
Fig. 2. Structure of RFID/USN

이것은 바코드 대체로 물류/유통의 네트워크, 지능화 및 보안, 안전, 환경관리 등에 혁신을 선도하며 초기 국방분야에 적용된 RFID가 의료, 유통 등 생활 전반에 급속히 응용되어 사물/공간에 까지 지능화가 가속되고 있다.

현재의 사람 중심에서 사물 중심으로 정보화 지평을 확대시킬 수 있는 핵심 기술로 부각되고 있으며, RFID는 점차 소형화, 지능화 하는데 비해 가격은 하락되어 환경, 재해예방, 의료, 텔레메틱스 응용, 식품관리 등 실생활에

서의 활용이 확대되고 있다.

또한 현대사회에서 진행중인 거대한 물결 분석(메가 트랜드 분석), 유망 아이템 후보군 발굴, 평가와 우선순 위 결정으로 구성된 프로세스에 의해 중요성이 부각되 고 있다[4].

RFID의 기술은 물리적 변수의 특징으로 센서 기능을 갖는 태그와 마이크로파 태그를 이용한 측정[5], 또 하나 의 기술로 Anti-Collision 기술 등이 있다[6].

RFID 시스템에 대한 선택 기준은 적합한 시스템의 명 확한 구분을 하는 것은 간단하지는 않다.

동물인식이나 밀접 결합 스마트 카드 같은 몇가지 특 별한 경우를 제외하고, 더욱 복잡해 지는 것은 RFID 시 스템에 대해서 아직 강력한 표준이 없다는 것이다.

RFID/USN의 ISO/IEC 표준화 동향은 미국의 주도로 표준화 확정 및 그룹별 확정이 예상되고 있다.

그림 3의 EPC 네트워크는 433.92MHz 대역의 능동형 센싱에 의한 기술 기반으로 인터넷을 통한 네트워크화 하여 DB 관리가 가능하다.

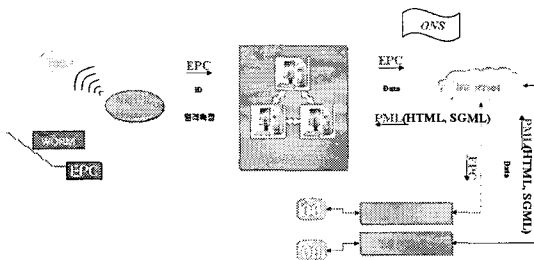


그림 3. EPC 네트워크

Fig. 3. Network of Electronic Product Code

모든 제품에 전자태그를 부착하여 인터넷 기반의 개방형 정보관리 실현을 목표로 하고 있는데, 1단계(1999~2002)로 Auto-ID 인프라를 구축 하고, 2단계(2003~2010)는 지능형 사물 기술개발을 위한 연구가 이루어지고 있다.

태그와 Auto-ID Reader에 의한 동적인 물체 신호기반을 인식하여 실시간 인지 정보를 Appli-cation Client가 ONS Zone를 거쳐 EPC에 대한 정보가 어디에 유지되어 있는가를 알고 있는 분산된 자원인 ONS Sever와 HTML, SGML과 같은 PML Sever에 처리 정보를 DB화 하여 관리한다[6].

2.2. 응용서비스

RFID/USN은 상황, 환경의 인식기술이나 필요한 정보의 추출, 분석기술에 의해 다양한 사회, 경제활동에 있어 보다 이용자 요구에 가까운 고도화된 서비스를 제공할 수 있다.

표 1 분야별 서비스
Table. 1 A Field Another Service

분야	부문	응용서비스
공공 안전	재난재해관리	대규모 자연재해 감지, 예방 및 구조활동 지원
	구조물관리	안전성 관리, 내부환경 관리, 문화재 등의 보호 관리
	국방	군수물품 관리 및 보급, 위험상황 인지
	사회안전 서비스	부정침입, 도난방지, 위치 모니터링
	행정서비스	u-Gov 서비스
경제 산업	비즈니스/상거래	u-Trade
	생산/제조	산업현장 모니터링, 생산 관리, 재고/자산관리
	금융	결제/과금, 위폐 및 금융권 위조 방지
	물류/유통	이력 관리(위치 및 상태)
	교통/운수	교통제어, 교통안전 관리, 교통 정보 안내, 자동차 관리
	농축수산	생산이력 관리, 생산환경 관리
복지 생활	생활/문화/교육	홈(가전) 원격관리, 원격 교육
	관광/레저	현장상황 관리, 정보제공(관광지, 전시, 공연 등), 기상정보 제공
	환경	생태계 모니터링, 산업폐기물 관리
	의료/복지	원격건강 모니터링, 원격 진료, 의약품 및 혈액이력 관리, 복지

이에 따라 공공안전, 경제산업, 복지생활 분야의 각종 생산, 수요, 공급과정에서 이용자 상황이나 환경에 입각한 UT 이용의 고도화를 도모할 수 있다.

이러한 응용서비스를 특징에 따라 3개 분야의 부문별 응용서비스를 표 1과 같이 정리하고 있다[7].

공공안전 분야에서는 재난재해관리, 사회안전 서비스, 전자정부 등 공공분야의 업무 효율성 관리에 획기적 전환을 가져올 수 있다.

경제산업 분야에서는 전자무역, 금융, 교통운수, 농축수산 분야에서 다양한 응용이 나타나고 있다.

생활복지 분야에서는 생활/문화/교육, 환경, 의료/복지 등 개인생활을 풍요롭게 하는 여러 분야에서 응용서비스가 나타나고 있다.

일본 총무성 'USN의 기술에 관한 연구회'에서는 이러한 Application의 구체적인 예로써 미래 환경에서의 주요 응용서비스가 나타날 기본 축으로 「안전·안심」, 「쾌적·여유·오락」, 「최적·효율」의 3개 축을 기반으로 재난재해대책, 사회안전 서비스, 전자정부, 방범시큐리티, 식농업, 교통, 전자무역, 정보가전, 생활/문화/교육, 의료/복지, 환경 등 13개 분야의 응용 분야를 제시하였다 [8].

III. u-물류/유통 모델 제안

3.1. 필요성 분석과 구도방안

물류/유통은 일반도로나 고속도로에서 차량의 인식을 통한 지불 시스템으로 톨게이트 등에 차량지체 방지를 위해서 UT 기반의 자동화 시설이 대단히 중요한 수단으로 작용한다.

이와 같이 자동결제 시스템으로 UT 기반의 일시적 화물의 자동인식 기술을 활용할 현실적인 필요성을 가진다.

그리고 운송업체의 차량에 RFID Tag를 부착하고 각 집합 지역, 터미널 등에 리더기를 장착하여 이동중인 차량의 위치추적 및 자산관리를 가능하게 하고, 효율적인 국가 자산관리를 위해 물품등록, 온라인 관리를 수행할 수 있는 시스템 구축도 필요하다.

이처럼 새로운 물류/유통 모델의 필요성 분석요인으로 예측모델을 제시하기 위한 구도로써 방안을 다음과 같이 제시한다.

첫째, RFID/USN을 활용하여 정부가 기업과의 거래를 통하여 물자를 조달하는 형태로 물류/유통의 보안과 물품 추적을 위해 인증된 기관의 연계된 절차가 이루어지는 시스템 통합이 이루어져야 한다.

둘째, 공공기관과 민간업체 각각은 자율성을 가지고 협업적인 업무 프로세스로 상호 연계를 활성화하여 거래를 활성화되게 제도적, 기술적인 환경을 갖추어야 할 것이다.

셋째, 예측모델의 운영을 위해서 조직적, 기술적으로

협업적인 시스템이 되기 위해서 정부주도의 통합관리 시스템으로 책임성이 보장되어야 한다.

이러한 구도를 이룸으로써 도난 사고에 따른 로스 감소와 유통의 단계별 경로 추적이 가능하여 무자료 상품이 근절되는 물류/유통질서 확립의 효과를 가져올 수 있다. 또한 고객관계관리(CRM)를 강화할 수 있는 효과도 가져올 수 있다.

3.2. u-물류/유통 예측모델

그림 4의 제안된 예측모델은 현재 다양한 이해 관계자마다 각기 다르게 제공하는 UT 기반 응용서비스를 통합된 정부 주도로 정보를 관리 제공하는 협업형 조직과 컨버전스 기술 기반의 공공 응용서비스 개발의 필요성 분석에 의한 예측모델이다.

UT 기반 응용서비스 모델을 구성하는데 있어서 단계 모델 4단계, 즉 예비조사에 의한 문제정의(공급과 수요 분석), 수집된 자료의 분석에 의한 요구사항을 설정(시스템 요구사항 분석), 구체적인 설계(모델설계 형성), 설계된 자료의 기반으로 한 구현(설계된 예측모델을 최종적으로 활용)의 4단계 과정의 단계모델 이용을 전제로 한다[9].

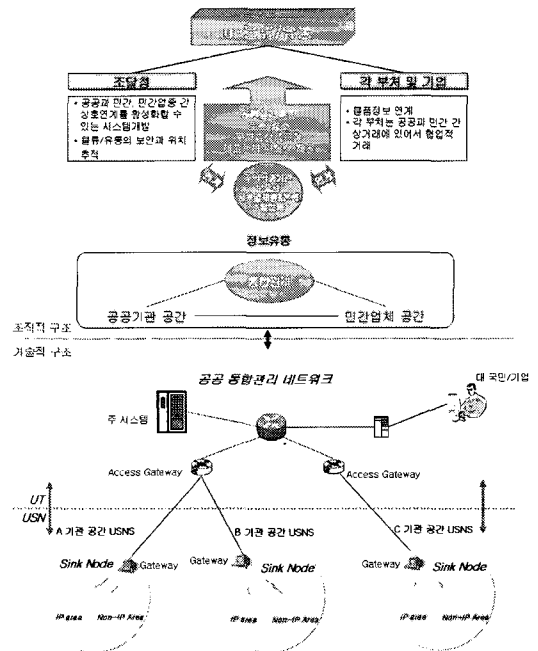


그림 4. u-물류/유통 예측 모델
Fig. 4. Prediction Model of u-Distribution

가) 조직적 구조

그림 4의 u-물류/유통 예측모델에서 조직적 구조는 공공기관 공간과 민간업체 공간에서 이루어지는 물류/유통 상거래는 각자의 상거래가 형성되기도 하지만, 공공과 민간 간 거래에 있어 상호 연계를 활성화할 수 있는 통합관리 시스템으로 정보를 유통하여 각 기관과 기관, 기관과 기업 등이 상호간 협업으로 물류/유통의 연계가 이루어져야 한다. 이때에 공인된 인증기관의 승인된 절차에 의해 물류/유통의 활성화를 이루어야 한다.

이것은 곧 유통질서 확립을 가져올 수 있으며, 상거래의 유통질서로 인한 로스가 감소되며, 무자료의 상품이 거래되는 것이 근절되고, 물품관리에 있어서 재고관리의 편의성, 재고의 이념이 달성됨으로써 u-물류/유통인 새로운 예측모델의 이념 형성이 완성된다고 할 수 있다.

나) 기술적 구조

기술적 구조 형성은 노무라 종합연구소의 상태감시, 위치추적 능력을 최대한으로 활용해 사회공간의 다양한 현상을 치밀하게 포착하여 가치를 창출하는 본질을 바탕으로 하는 대역계측형(大域計測形) 모델 툴[10]에서와 같이 각 기관의 다양한 데이터를 USN에 의한 감지 시스템으로 물류/유통에 필요한 자료를 제공한다.

이것은 그림 4의 기술적 구조에서 처럼 USN 기반구조에서 얻어진 정보를 UT를 활용해서 공공 통합관리 네트워크로 이해할 수 있다.

UT 기반에 있어서 USN 영역은 사람의 오감을 지원하면서 인간 중심으로 인체, 물체, 전자장치와 같은 사물에서 인간의 의지와 욕구를 위해 동작하는 지능화된 상호 운용성 가지고 있는 네트워크이다.

USN의 정보에는 수많은 정보가 센서들에 의해 얻어진 이질적인 데이터와 사용자를 위한 다양한 멀티미디어 정보, 그리고 장치간의 상호운용을 위한 제어정보 등이 포함될 것이다.

USN의 센서 네트워크는 설치의 간편성, 저전력, 저가격, 확장성, 내장성의 대표적인 특징을 가지고 있어야 할 것이다.

이러한 특징을 기반으로 센서를 이용한 측정, 원격 관리, 보수, 모니터링 등 다양한 지능형 상호 운용성 응용 서비스를 창출해 낼 수 있다.

특히 이러한 센서 노드들은 설치가 간소하고 짧은 시간에 설치가 용이하며, 단시간에 원하는 데이터를 수집

할 수 있고, 무선을 통한 데이터의 취합과 가공성도 뛰어나다.

이와 같은 u-물류/유통 예측모델에서 적용할 수 있는 사례는 물품 입출고 관리로 창고의 재고관리가 가능한 사례이고, 컨테이너 차량 위치확인 및 추적 등을 들 수 있다.

그림 5는 물품 입출고 관리에 활용할 수 있는 사례로써 u-물류/유통에서 선도적으로 활용하고 있는 RFID 무선통신 기술로 입출력이 결합된 생산에서 창고 및 재고 관리에 효용성 있는 SCM(Supply Chain Management) 시스템으로 제조업 분야에서 활용될 수 있는 시스템이다 [11].

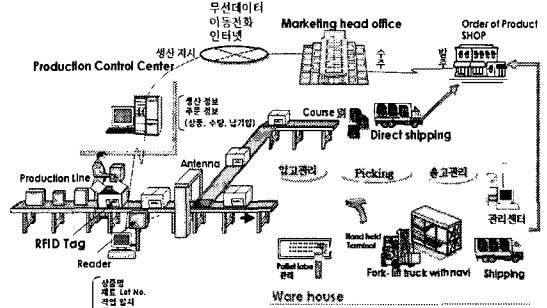


그림 5. SCM 시스템
Fig. 5. System of Supply Chain Management

그림 6은 상품별로 EPC가 부착되어 유통 단계별 경로 추적이 가능하고, 위조상품 방지를 위해 생산에서부터 판매되는 유통 전 과정에서 제품을 추적할 수 있는 시스템으로 상거래 유통질서를 확립할 수 있다[12].

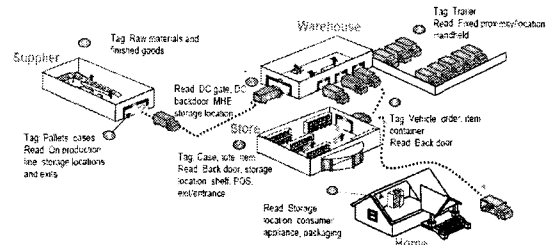


그림 6. 컨테이너 차량위치 확인 및 추적
Fig. 6. Verification & Chase of Container Vehicle Location

IV. 결 론

참고문헌

u-물류/유통은 공공과 민간 간 연계 및 협업에 의하여 대 국민/기업에 서비스를 제공하는 범정부적 통합창구를 통하여 고객지향적, 지능적 서비스를 제공하는 응용서비스가 되어야 한다.

본 논문에서는 RFID/USN을 이용하여 새로운 서비스 방안으로 협업적 UT기반 서비스를 위한 예측모델로 u-물류/유통 모델을 설계하였다. 예측모델을 설계하기 위해서 UT기반의 요구사항을 도출하여, 응용서비스 모델 플로우는 4단계의 단계모델 틀을 활용하였다.

본 논문에서 제시한 응용서비스 예측모델은 그 필요성 분석과 구도방안을 전제로 도식적으로 다음과 같이 설계하였다.

u-물류/유통 예측모델은 자동결제 시스템으로 UT기반의 일시적 화물의 자동인식 기술을 활용할 필요성을 가진다. 그리고 이동중인 차량 위치추적 및 자산관리가 가능하고, 효율적인 국가 자산관리를 위해 물품등록, 온라인 관리를 수행할 수 있는 시스템 구축의 필요성도 가진다. 그래서 RFID/USN을 활용하여 정부가 기업과의 거래를 통하여 물자를 조달하는 형태로 물류/유통의 보안과 물품 추적을 위해 인증된 기관의 연계된 절차가 이루어는 시스템 통합과 공공기관과 민간업체 각각은 자율성을 가지고 협업적인 업무 프로세스로 상호 연계 거래를 활성화되게 제도적, 기술적인 환경을 갖추는 구도방안으로 설계하였다.

위와 같은 제안된 예측모델은 기술적 구조의 UT기반 공공통합관리 네트워크와 조직적 구조의 통합관리가 연계된 구조로 설계되었다. 또한 날로 발전하는 UT의 특징을 잘 분석 및 활용하여 물류/유통의 혁신과 국민의 삶의 질을 향상시킬 수 있는 응용서비스의 궁극적인 목적 실현의 최적 수단으로 활용되어 u-물류/유통 이념이 추구하는 지식정보 가치가 구현될 것임을 예측할 수 있다.

본 논문에서 연구된 이론은 새로운 물류/유통의 혁신과 대 국민/기업에 삶의 질 향상을 위한 전자무역의 이념적 목적 실현의 목표로 활용되어야 할 것이고, 향후 차세대 물류/유통 구축에 있어서 보다 진전된 대 국민/기업 서비스에 일조할 수 있는 제안된 새로운 예측모델이 되기를 기대한다.

- [1] 김민수, 김광수, 이용준, USN 미들웨어의 특징 및 기술개발 동향, IITA 주간기술동향 통권 1284호, 2007. 2. 21
- [2] RFID/USN 산업동향 및 전망, 정보통신부, 2006. 8. 30
- [3] 유비쿼터스사회 새로운 희망과 도전_Ch.1 미래 유비쿼터스 사회의 모습과 전망, 한국전산원, 2005. 12. 30
- [4] 박선영, 이은곤, 권영일, RFID 활성화 추진을 위한 정책적 시발점 발굴_2005 미래유망 사업화 아이템 이슈분석, 한국과학기술정보연구원, p.7~21, 2005. 11
- [5] KLAUS FINKENZELLER, RFID HANDBOOK. SecondEdition, 302~305, 2004
- [6] 도윤미, RFID/USN 기술, 2005 UCAC 기술워크샵, p.140, 2005. 1. 25
- [7] 김선진, 박석지, 구정은, 김내수, RFID/USN 산업동향 및 발전전망, ETRI 정보통신동향분석, 제20권 제3호(통권 93호), pp. 45~46, 2005. 6
- [8] 일본 총무성, 'USN 기술에 관한 조사 연구회 최종 보고서, 2004. 7
- [9] 정영철, 협업형 u-Gov에 있어서 UT기반 컨버전스 서비스를 위한 예측모델, 조선대학교 박사학위논문, p.55~60, 2007. 8
- [10] 노무라 총합연구소 (2003a). 유비쿼터스 네트워크와 시장창조. 서울: 전자신문사
- [11] 정민화, RFID 글로벌 표준과 산업화 Frontline, 산업자원부 기술표준원, p.18, 2004. 12. 8
- [12] 정분도, 정영철, 박종안, u-Gov에 있어서 컨버전스 응용서비스 연구, 한국해양정보통신학회논문지, 제11권 6호, ISSN 1226- 6881, pp.1052, June 2007

저자소개

정 분 도(Boon-Do Jeong)



조선대학교 지역사회발전연구원
전임연구원 역임
조선대학교 경영경제연구소
전임연구원 역임

조선대학교 경상대학 경제학과 초빙객원교수 역임
현재, 조선대학교 경상대학 무역학과 교수
(경영학박사/ 전자무역 전공)

※ 관심분야: 정보통신 행정 및 정책

장 기 영(Ki-Young Jang)



1975년 고려대학교 이학사
1978년 고려대학교 대학원 경제학석사
1981년 Thunderbird School,
Arizona, USA 경영학석사

1994년 한양대학교 대학원 경제학박사
현재, 조선대학교 경상대학 무역학과 교수
(경제학박사/ 비즈니스 커뮤니케이션 전공)

※ 관심분야: 정보통신 행정 및 정책