

국방 RFID 태그 코드 선정 및 ONS 구축방안

국방대학교 | 김경호* · 정한영* · 이상훈**

1. 서론

지금까지 국방부는 군수자산의 효율적인 관리를 위해 다수의 바코드 기반의 정보체계를 적용해왔다. 하지만, 바코드 기반의 자산관리체계는 대부분 군(軍)별 또는 단위 부대별로 구축되어 표준화가 되지 못하고 전군단위의 통합 자산관리체계에 활용될 수 없었다. 최근 들어, 국방부는 RFID(Radio Frequency Identification)/USN(Ubiquitous Sensor Network) 기술을 기반으로, u-군수통합정보체계를 구축하기 위해 RFID 기술적용 국방탄약관리시스템 구축사업('04년 정보통신부 시범사업)에 이은 RFID를 활용한 u-국방탄약관리 확산 사업을 추진하였다. u-군수통합정보체계를 성공적으로 실현하기 위해서는 기존의 바코드 기반 정보체계의 문제점이었던 코드 표준화를 수립하고 이에 대한 통합 관리가 가능해야 하며, 부대 및 업체를 망라한 SCM(Supply Chain Management)상의 모든 구성원들이 특정 개체의 코드를 인식하고 동일한 정보를 획득할 수 있어야 한다. 그러나 u-국방탄약관리 확산사업이나 F-15K 자산관리 사업 등에서는 코드의 표준화 부재로 인하여 임시방편적인 방법을 사용하였으며, 사업 종료 이후에는 통합자산관리 체계 수립에 많은 시간과 비용이 소요될 것이다. 즉 개체의 태그 속에 쓰여진 코드를 인식할 수 없거나, 인식하여도 코드를 해석하고, 관련 정보를 제공하는 곳을 알 수 없으면 RFID 시스템은 제한된 영역에서만 사용 가능할 것이다. 또한 탄약, 물자, 장비정비 RFID 시스템이 국방차원의 ONS(Object Naming Service) 및 DS(Discovery Service)와 연계되어야 비로소 국방통합물류 RFID 시스템의 기반을 확보할 수 있을 뿐만 아니라 국방차원의 ONS와 DS는 군수물자 전체에 대하여 실시간으로 흐름을 파악할 수 있게 하는 매우 중요한 기반을 제공할 것이다[1]. 그러나 시범사업을 통하여 도입된 탄약 RFID 시스템이나 신무기체계 자산관리 시스템

에는 기관간 정보를 공유할 수 있도록 하는 국방차원의 ONS가 구비되어 있지 않다.

따라서 본 논문에서는 국방 분야에서 RFID 기술을 적용할 때 어떠한 코드 사용이 바람직한지에 대해 분석하고 RFID 시스템을 도입하는데 있어서의 고려 사항과 코드 선정 방법을 제시하였다. 이는 영역의 표준 준수, 경제성, 관리성, 확장성, 네트워크 환경, 정책적 사항에 관한 다양한 관점을 AHP(Analytic Hierarchy Process) 기법을 이용하여 분석함으로써 코드 선택에 도움이 될 수 있게 하였다. 또한 향후 국방 RFID 추진 방향과 국방 군수지원 개념을 분석한 결과를 바탕으로 군 특성을 반영한 ONS 시스템 구축방안을 제안하였다.

이 방법을 통해 수평적으로는 국방부 산하 전군을 대상으로 한 모든 군수물자 및 운송단위에 동일한 표준코드 부여가 가능하고, 수직적으로는 군부대 및 업체에도 적용이 가능한 코드를 마련하고, 국방에 맞는 ONS를 구축함으로써, 내부적으로는 앞으로 추진될 모든 국방 RFID/USN 사업의 확산을 촉진하고, 외부적으로는 RFID 기술을 선도함으로써 국방사업의 이미지 제고와 선진 국방으로 발돋움 하는데 기여할 수 있다.

2. 관련 연구

2.1 RFID와 군 적용

RFID는 일정 주파수 대역을 이용해 무선으로 사물에 부착된 태그를 식별하여 사물정보를 획득하고 처리하는 기술을 말한다. RFID 기술의 적용사례로는 미군의 RFID 추진계획이 있는데, 그 배경으로는 걸프전('90~'91)시 미군의 작전을 지원하기 위하여 이라크에 전개한 4만여 개의 컨테이너중 절반이상이 식별 불가로 사용하지 못하고 전후 컨테이너 처리에 막대한 비용 및 시간이 소요되었다. 이 사례를 교훈삼아 자산파악체계의 결여로 인한 예산낭비 방지를 위하여 RFID 도입을 추진하게 되었는데, 이라크 전쟁시에는 미군 선적을 지원하는 14개 이상의 식품 납품업체가 컨테이너에 RFID 태그를 부착하여 제공하였으며, '03

* 학생회원

** 종신회원

년말 국방조달 물품 RFID 태그부착 의무화 발표, '04. 2월부터 캘리포니아 군수저장소로 보급되는 포장식품 상자 및 팔레트 부착 시험 적용, '04. 7월 최종 RFID 정책 및 구축전략 발표, '05~'07년까지 단계별로 군수품에 RFID 태그 부착, 전평시 군수품의 총자산가시화를 달성하기 위한 수단으로 RFID 적용을 추진하였다. 우리나라 국방부는 정보통신부의 RFID 선도사업 추진과 더불어 '04년과 '05년에 각각 국방탄약관리 시스템과 F-15K부품관리 시스템을 시범 사업으로 추진하였고 이후 RFID를 군에 안정적으로 정착시키기 위하여 준비기('05~'06년), 도입기('07~'09년), 확산기('10년 이후)로 구분하여 점진적으로 추진하고 있다. 준비기에는 RFID의 군 적용을 위한 적용방안 정립 및 마스터플랜을 작성하고 수동형태그를 중심으로 시범 사업을 진행하여 효용성 검증과 구체적인 적용지침을 마련하며, 도입기에는 적용정책 및 지침 마련·제도화, 능동태그 및 수동태그를 적용한 자원관리 영역을 대상으로 본격적인 도입을 추진하고, 확산기에는 RFID의 전장관리영역에 대한 도입 활성화, RFID 태그간의 통신 분야까지 전 영역에 걸쳐 적용하여 u-국방을 구현할 계획이다[2].

2.2 RFID 태그 코드

일반적으로 RFID 코드라고 함은 Item ID를 지칭하는 것이며, 표준으로는 ISO15459나 EPC(Electric Product Code)가 있는데 현재 국제공인표준으로는 ISO15459 Code가, 국제사실표준으로는 EPC Code가 사용된다. kCode는 NIDA(한국인터넷진흥원)가 ISO15459 기반으로 개발한 코드 체계인데, ISO15459의 IAC에 국가별 배정 코드로 우리나라에 해당되는 코드인 "KKR" 코드가 배정된다고 가정하고 개발하였다. NIDA의 RFID 코드 인코딩 지침서 V1.0에 따르면 kCode는 Object로 표 1과 같은 형태로 구성되었다.

CC로 3문자를 할당한 것은 공공분야 전체를 수용할 수 있게 배정한 것이다. 구분자는 IC와 SC의 길이를 해당 기관에서 가변적으로 조정할 수 있게 하기 위하여 둔 것이다. EPC는 RFID나 다른 수단에 의한 물리적 객체를 식별하는 보편적인 식별 방법이다. 일반적 EPC 구조는 비트의 연속으로 전체적 구조는 헤더 값에 의해서 결정되는 데 헤더와 그에 따른 숫자

표 2 EPC SGTIN-96 코드

구분	헤더	필터값	파티션	회사접두사	항목 참조	순차 값
SGTIN-96	8	3	3	20-40	24-4	38
	이진수 0011 0000	8	8	999,999- 999,999, 999,000	9,999,999-9	274,87, 906,943

표 1 kCode 체계

구분	IAC	CC(Company Code)	구분자	IC(Item Code)	SC(Serial Code)
문자수	3	3	1	가변	가변
설명	KKR	000-9ZZ	RFU(Reserved for Future Use)		
		A00-ZZZ	-	자체 정의	자체 정의

필드로 구성된다. 헤더는 필터 값을 포함하여 전체 길이, 식별 유형, 그리고 EPC 태그 인코딩 구조를 정의한다. 본 규격에서 정의하는 헤더 길이는 8비트이다. 헤더 비트 "1111111"은 미래 256 비트 이상을 위하여 예약된 것이다. 헤더에 사용되는 코딩 스킴은 General Identifier(GID), Serialized Version of the EAN,UCC Global Trade Item Number(GTIN), the EAN,UCC Serial Shipping Container Code(SSCC), EAN,UCC Global Location Number(GLN), EAN,UCC Global Returnable Asset Identifier(GRAI), EAN,UCC Global Individual Asset Identifier(GIAI), 그리고 DOD가 있다. 이 중에서 SGTIN과 DOD에 대하여 간단히 살펴보기로 한다.

SGTIN은 EAN,UCC GTIN 코드에 기반한 새로운 식별 유형이다. 96비트를 사용하는 SGTIN인 경우 표 2와 같이 구조가 분할되어 있다. 회사 접두사(Company Prefix)는 GS1에 의해 관리 엔티티에 배당된다. 항목 참조(Item Reference)는 관리 엔티티에 의해 특별한 객체 클래스에 배당된다. EPC 인코딩의 목적을 위한 항목 참조는 GTIN의 지시자 디지트(Indicator Digit)와 항목 참조 디지트가 붙여진 GTIN으로부터 만들어지고 하나의 정수로 다룬다. 일련번호는 관리 엔티티에 의해 개별 객체에 할당된다.

DOD의 코드는 CAGE(Commercial and Government Entity) 코드로 불리는 다섯자리의 숫자 및 문자 조합으로된 ASCII 포맷을 나타낸다. 일련번호는 64비트 타입은 224개로 16,777,216개, 96비트 타입은 236개로 68,719,476,736개를 표시할 수 있다[3].

표 3 DOD 코드

구분	헤더	필터	CAGE	순차 값
DOD-64	8	2	30	24
DOD-96	8	4	48	36

2.3 ONS

ONS는 전세계적 검색서비스를 제공하는 구성요소이다. 핵심적인 기능은 EPC에 대응되는 1개 또는 여러 개의 URI를 반환하는 것이다. 이렇게 제공된 URI를 통해 EPCglobal 네트워크 구성원은 객체(EPC가 부착된 상품)에 대한 구체적인 정보를 얻을 수 있게 된다. ONS는 DNS(Domain Name System)가 가지는 구조를 가지며 동작원리도 유사하다. 최상위에 있는 루트 ONS는 기존의 DNS의 루트 DNS와 유사한 구성을 가지며, 서비스 또한 질의된 RFID 코드의 도메인 네임으로부터 RFID 코드와 관련된 EPCIS의 URL을 가지고 있는 로컬 ONS의 주소값을 제공하는 전형적인 DNS의 형태이다. 루트 ONS는 2계층으로 나뉘어서 관리되며, 계층 1은 루트 ONS의 루트 도메인인 "onsepc.com"이라는 파일에 계층 2의 각 파일의 이름을 담고 있다. 각 파일의 구분은 RFID 코드의 분류에 따라 나뉘어지는데, 계층 1의 존 파일은 코드계 별로 기관코드를 할당하는 도메인 네임 정보를 가진다. 계층 2는 각각의 코드계 내에서 각 기관에서 운영하는 로컬 ONS의 주소를 가진다. 로컬 ONS의 존 파일에 저장되는 정보는 해당 네트워크 내의 EPCIS의 위치정보와 로컬 ONS 상위에 존재하는 루트 ONS의 위치정보가 저장된다. 태그의 정보를 통한 객체검색의 요청이 로컬 ONS에 들어왔을 때 관련 정보를 가지고 정보시스템의 위치를 내부에서 검색하여 존재하면 그 정보시스템의 위치를 반환해주고, 그렇지 않다면 상위에 존재하는 루트 ONS에게 해당 질의를 전송한다. ONS의 작동을 간단하게 설명하면, 어떤 한 물품에 대한 정보를 얻기 위해서 DNS를 이용하게 되는데 그 물품의 EPC는 반드시 DNS가 이해할 수 있는 형태로 질의를 해야 한다. 태그로부터 읽어 들인 순수한 태그 정보는 비트 값인데 이것을 로컬시스템에서 다시 URI의 형태로 바꾸어 ONS로 질의를 하게 된다. ONS는 이 질의를 받아 하나 이상의 서비스가 가능한 URL을 반환하게 되고, 로컬시스템에서는 사용자가 반환된 URL 정보를 이용하여 EPC 관련 정보를 가지고 있는 정보시스템으로 접속한다.

2.4 국방 군수지원 개념

3군에서 공통으로 사용하는 품목에 대한 군수지원은 통합지원과 상호지원으로 구분을 한다. 통합지원은 3군 공통품목을 1개의 지원군이 피지원군을 전담해서 지원하는 것을 말하고, 상호지원은 자군에서 지원할 수 있는 능력이 부족하거나, 자군에서 지원하는 것이 불합리한 품목에 한하여 타군에서 지원받는 것을 말한다. 3군 공통품목은 3개의 군중 2개군 이상이 사용하는 품목으로서 장비, 물자, 등이다. 육군에서는 지

공군 지원 책임 육/해군 지원 책임

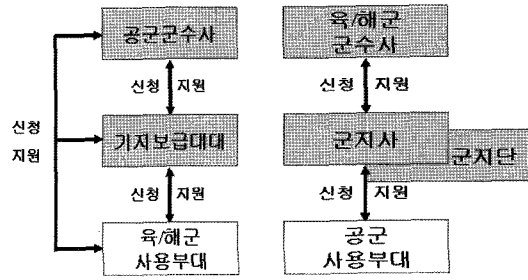


그림 1 군 공통품목 지원체계

상에서 공통으로 사용하는 장비 및 물자, 그리고 해군과 공군의 책임 분야에 속하지 아니하는 장비 및 물자에 대해서 통합지원을 담당한다. 해군에서는 해상에서 공통으로 사용되는 장비 및 물자, 그리고 함정을 직접 지원하기 위해서 사용하는 장비 및 물자에 대해서 통합지원을 담당하고, 공군은 항공공통 장비 및 물자, 항공기 직접지원용 장비 및 물자, 정밀측정 장비 및 물자, 그리고 각종 오일 분석용 장비 및 물자에 대해서 통합지원을 담당한다. 3군 공통품목 지원체계는 그림 1과 같다. 공통지원군은 통합지원 품목에 대한 보급 관리를 수행하고, 피지원군의 소요를 포함한 예산편성과 조달계획을 작성한다. 통합지원 품목은 지원군이 관리하는 저장시설에 저장하는 것을 원칙으로 한다.

각 군에서 이뤄지는 군수품의 조달은 크게 내자조달, FMS(Foreign Military Sales) 구매, 외자상업구매로 구분되며 내자조달은 다시 중앙조달, 부대조달, 기지조달로 구분된다. 방위사업청에서 조달하는 것을 중앙조달이라 하고, 예산을 배정받아 부대 자체적으로 계약하고 구매하는 형태를 부대조달이라 하는데, 공군의 경우 중앙관리단 및 군수사령부에서 부대조달을 담당한다. 그리고 군 본부로부터 예산을 배정받아 예비부대에서 직접 조달하는 것을 기지조달이라고 한다. 내자조달 지원체계는 그림 2와 같다. 중앙조달과 부대조달의 경우에는 계약납품지시에 의해서 납품업체로부터 군수사 예하에 위치한 창고로 납품이 되는 반면, 기지조달에 의한 구매품은 납품업체로부터 기지 예하에 위치한 창고로 납품된다.

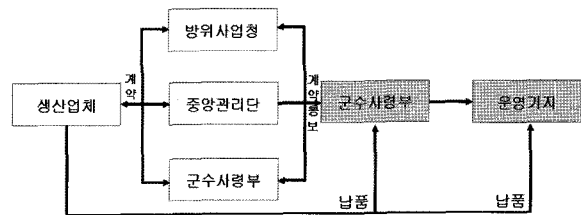


그림 2 내자조달 지원체계

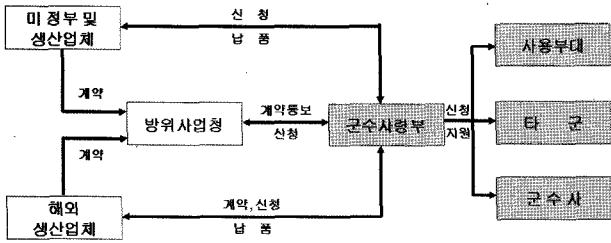


그림 3 FMS 및 외사상업 구매 지원체계

FMS 구매와 외사 상업구매에는 방위사업청에서 계약하는 FMS, BOA(Basic Ordering Agreement) 및 일반 상업 구매가 있고, 군수사에서 해외 공급자와 계약하는 AOG(Aircraft on the Ground), 외사직구매가 있다. 지원체계는 그림 3과 같다.

3. 국방 RFID 코드 표준화 방안

3.1 국방 RFID 태그 코드 선정 고려요소

2004년 한국정보사회진흥원에서 발주한 RFID 시범 사업에서 국방부는 Item ID가 아닌 Tag ID를 사용하였고 국방 분야에 적용될 RFID 코드 체계는 국제적 표준 및 관련국가의 표준 등을 고려한 설계가 이루어지지 않을 경우 정보의 공유가 단절되는 위험성을 내포하므로 RFID 코드 설계가 필요하다고 언급하고 있다. 2006년부터 사용하는 본 사업에서 EPC를 선택하는 방안을 제시하였다. 2005년 시범 사업에서 공군본부는 F-15K 부품 자체가 기존의 SCM영역과 겹칠 수 있기 때문에 자체 표준(Chip Serial 번호)을 사용하는 것 보다는 Global Standard EPC class 2 등을 참조한 RFID 코드 표준화 방안 수립이 적절하며 나아가 국방부 차원의 표준화가 필요하며 이것은 미 국방성 RFID 태그 데이터 포맷을 참조한 표준화 방안이 제시되어야 한다고 하였다[4]. RFID를 고려하지 않고 만든 코드를 RFID에 적용하려면 ISO15961과 ISO15962의 원칙하에 기술하면 되지만, 이에 대한 관리 체계를 정의해야하며, ISO15459 기반으로 IAC를 받거나, EPC에서 Header를 부여받는 것이 원칙이다. 그러나 ISO15459인 경우 특정 조건만 만족하면 Prefix를 제공받을 수 있지만, EPC인 경우 민간 코드이기 때문에 Header를 배정 받는 것은 매우 어려울 것으로 예상된다.

국방 RFID 태그 코드 선택의 기준이 되는 항목으로는 영역 표준, 경제성, 관리성, 확장성, 네트워크 환경, 국방정책을 생각할 수 있을 것이다. 첫 번째 영역표준에 대한 요소를 살펴보면 국방 RFID중 군수품을 유통영역 또는 관리영역으로 보느냐에 따라서 코드선정이 달라질 수 있다. ISO 표준 중에 SGML이 초기 문서 정보나 전자상거래용 표준으로 제시되었지만, 현재는

W3C에서 제시한 XML이 전 세계 문서 교환 표준으로 사용되고 있듯이 ISO 표준이 모든 영역에서 사용되는 것은 아니고, 국제적으로 해당 영역에서 영향력을 발휘하는 기관에서 만든 안이 표준이 되는 경우가 매우 많다. W3C, IETF, OASIS 등이 대표적인 민간 표준이며, 이들 기관에서 만드는 규격은 실제로 국제적 영향력을 가진다. EPCglobal은 기존의 바코드 체계(GTIN-13)에 대한 국제적 민간 표준을 운영하는 기관으로써 유통 분야에 대표적 표준 기구인 GS1이 RFID 용 표준을 위하여 설립한 기구이다. 현재 EPCglobal이 제시하는 표준안은 유통 분야의 표준이며, RFID 시스템을 도입함에 있어서 어느 영역에서 사용할 것인가가 충분히 고려되어야 한다. ISO15459인 경우 모든 영역에서 사용할 수 있는 규격으로 만들어졌으며, 물론 유통 분야도 포함한 상태이다. ISO15459가 모든 영역에 사용할 수 있는 규격으로 만들어졌지만, 여기에서 언급하는 KKR 코드가 모든 영역에서 사용한다는 것은 아니다. 왜냐하면 ISO15459는 유통 분야를 위하여 IAC로 “0”에서 “9”까지 IAC를 배정한 것이기 때문이다. 그렇지만 ISO15459에서 배정한 영역을 유통분야의 기구인 GS1 또는 EPCglobal이 사용하지 않는 상태이다. 그러므로 유통 분야는 EPC 표준을, 기타 분야는 ISO15459나 해당 영역 표준을 따라야 할 것이다. 특정 분야에 RFID 도입시 해당 영역이, 국제적 조직에 관련되거나, 국제적 영향을 받으면 해당 분야의 국제 표준을, 그렇지 않으면 자체 표준을 사용하여도 될 것이다.

많은 ISO15459를 선호하는 기관이 대표적으로 언급하는 것이 비용이다. 예로 2005년 11월 18일 IATA는 항공 수화물용 RFID 태그를 ISO 18000-6C를 사용하기로 결정하였다. IATA의 Baggage Working Group이 2005년 초부터 ISO 15459와 EPC중 선택을 고민하다가 우선 태그에 대한 결론만 도출한 상태로, 아직 어떤 코드를 사용할지 결론을 내리지 않은 상태이다. ISO 15459 선택시 비용적 측면에서 비용이 낮는데, 만일, EPC를 사용할 경우 회원 항공사당 약 1억원의 년회비를 납부해야 할 것으로 예상된다. 반면 관리 시스템 측면에서는 EPC가 적절한데, 이는 항공 분야에서 특별히 코드 이외에 표준을 정하지 않아도 전 세계를 시스템적으로 연계하는데 문제가 없기 때문이다. 국내인 경우도 유사한 상황인데, 2005년 조달청이 ISO 15459 코드를 고려하기로 한 경우도 비용 문제와 관리 문제가 있기 때문이다. 정부 기관으로써 민간의 비용 부담이 전제된 EPC 채택에 고민이 있을 수 있기 때문에 손쉬운 ISO 15459 코드를 선택한 것이다. 그

렇지만 유통 표준으로 많은 제조업체들이 EPC를 사용할 예정이기 때문에 ISO 15459를 선택하면 EPC를 사용하는 기관인 경우 이중 부담이 될 것이다. 그러나 조달청 시스템은 자산 관리용 시스템이며, 물품 정보를 조달청 자체가 전부 소유하고 있기 때문에 SCM 상에서 제조업체, 유통업체에게, 정보를 질의하고, RFID 기반 이동 추적을 할 필요가 없다. 즉 외부와 호환이 되지 않아도 자체적으로 큰 문제가 없다.

EPC는 태그 구조뿐만 아니라 관리 체계에 대한 국제 표준도 제시하고 있다. 그러나 ISO 15459는 태그에 대한 표준만 제시할 뿐 관리 구조에 대한 표준은 제시하지 않고 있다. 그것은 ISO 15459 자체가 원래 기존에 사용하고 있는 분야에서 상호연계를 위한 규격을 만든 것이기 때문에, 원래 사용하던 영역에 있는 규격을 사용하면 되기 때문이다. 대표적인 사례가 UPU인데, UPU는 이미 국제적 상세 사용 가이드가 나와 있는 것으로 상세 규격이 존재한다. 그러나 IAC로 “KKR”을 사용하기 위하여 내부적 관리 표준을 정해야 할 것이다. 그러므로 ISO 15459의 도입에, 이러한 코드 발급뿐만 아니라 해당 영역의 유통 구조에 대한 표준이 필요하다. 또한 EPC의 Root 시스템인 ONS는 EPCglobal로부터 위탁을 받은 VeriSign 회사가 운영하고 있다. ISO 15459인 경우 Prefix만 제공하는 메타 코드 체계이기 때문에 새로운 코드 체계를 국제화 하여 사용할 수 있는 방법을 제공한다. ISO 15459를 사용하려는 것은 자신의 코드 체계를 가지는 것이고, 이는 해당 코드 체계의 Root를 직접 운영해야 한다는 것이다. 그러므로 Root를 운영함으로써 해당 코드 사용에 대한 사용료를 징수할 수 있고, 정보를 관리할 수 있기 때문에 많은 기관이 새로운 코드 체계를 가지고 싶어 하지만 이러한 코드 체계는 해당 영역이나, 국제적으로 인정받지 못하면 아무 의미가 없게 될 수 있다. 그러므로 기존의 영역 표준 코드를 사용하고, 해당 영역에 코드가 없을 경우에만, ISO 15459 기반으로 코드를 만드는 것이 적절할 것이다[5].

확장성은 96비트를 기준으로 할 때 ISO코드는 표 1과 같이 IAC와 CC에 의무적으로 36비트를 할당해 나머지 60비트 내에서 운용해야한다는 점을 가지고 있고, EPC 코드는 표 3과 같이 DoD를 기준으로 할 때 12비트를 의무적으로 사용하고 나머지 84비트 내에서 운용할 수 있다는 특징을 가지고 있다. 따라서 국방에 필요한 코드 선정시 확장성이 뛰어난 EPC 코드를 선정하는 것이 적합하다.

네트워크 환경은 환경에 따라 그 사용이 달라진다. 현재 국방망은 폐쇄환경(인트라넷)을 사용하고 있으며

EPC나 ISO 코드를 사용하기 위해서는 개방환경(인터넷)을 사용하여야 할 것이다. 즉 RFID 시스템을 도입하여 즉시 사용하고자 할 때에는 기존에 인프라가 구축된 폐쇄망을 사용하여야 하고 글로벌한 네트워크를 갖지 못하게 되며, 개방망 사용시에는 사전에 인터넷을 이용한 인프라가 구축되어야 하고 네트워크의 보안성이 크게 강화되어야 할 것이다.

국방부 RFID 태그 코드 선정시 고려해야 할 사항 중 중요한 부분을 차지하는 것이 바로 우리나라와 동맹관계에 있으며 상호방위조약이 체결된 미국이다. 미국은 이미 2007년 1월 1일부터 모든 군수품에 RFID 태그 부착이 의무화 되었으며 EPC코드를 사용하고 있다. 우리나라에서 미국 장비나 물자에 대한 의존도를 살펴보면 2006년도 외자조달 규모를 살펴보면 전체 국방 예산 25조 중 2조 5천억원이 사용되어 왔으며 이중 FMS로 들어오는 부분이 약 10%의 비중을 차지하며 미국에의 장비의존도는 전체 장비의 54%를 차지하므로 미군이 사용하는 EPC코드 대신 다른 코드를 사용한다면 국방예산의 상당부분을 차지하는 미군의 EPC 코드를 떼어버리고 다른 태그를 대신 부착하는 이중비용이 소요 될 것이다.

국방 RFID 코드를 선정하기 위해서는 위에서 언급한 6가지 고려요소를 적절히 고려하여 선정하여야 할 것이다. 본 논문에서는 군수분야를 관리영역이 아닌 유통영역으로 판단하고, 국방 정책에서는 한미 동맹을 우선 고려하며, 관리성과 확장성을 고려해 볼 때 EPC 코드가 적절할 것으로 생각된다.

3.2 AHP기법을 활용한 국방 RFID 코드 선정

위에서 주장한 코드 선정의 객관적 판단을 위해 집단적 의사결정 방법인 AHP 기법을 활용하였다. 이 기법은 기업이나 군사에 관련된 계획, 의사결정, 제한된 자원의 배분 등의 문제를 해결하기 위해 1970년대에 Saaty에 의해 제안된 이후로 의사결정 과정에 많이 응용되어 왔으며, 현실 세계의 다양한 영역에서 여러 가지 형태로 적용되고 있으며 계속 발전되고 있다. 본 논문에서는 국방 RFID 태그 코드 선정에 관한 업무 관련자, 즉 국방부 업무 담당자와 국방탄약시스템의 현장 담당자, 그리고 국방연구원의 RFID 담당, 국방탄약시스템 시범사업에 관여했던 업체 연구원들과 RFID에 대해 연구하시는 교수 등 120명을 대상으로 인터뷰 및 설문을 하였다. 이 중 83명이 응답하였으며 그 중 3명은 일관성 검사에서 탈락하여 제외하였고 80명의 응답 결과를 통해서 나온 결과를 가지고 분석하였고 도구로는 Expert Choice 2000을 이용하였다.

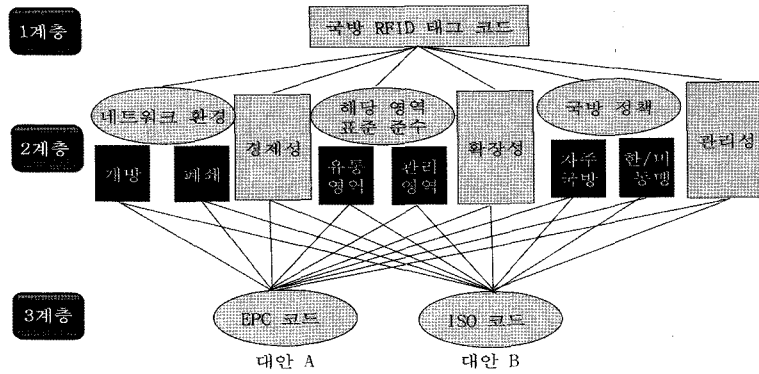


그림 4 AHP기법을 활용한 계층 구조 설계

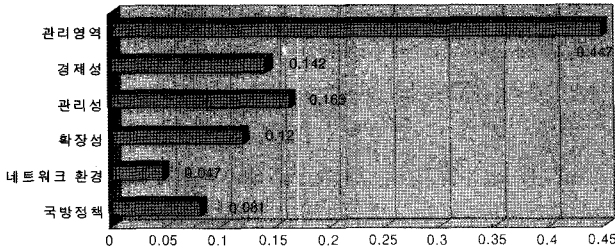


그림 5 고려요소간 코드 선정 우선순위 산출

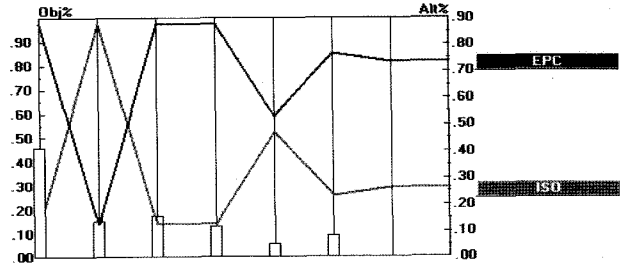


그림 7 코드 선정 결과

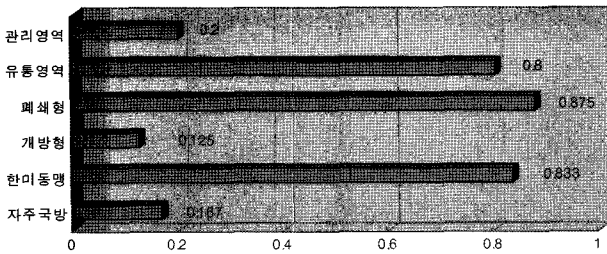


그림 6 영역, 네트워크, 국방정책별 우선순위 산출

코드 선정시 유통분야에서 가장 활발할 것으로 예상되는 ISO 18000-6C를 지원하는 대표적인 코드인 EPC와 ISO 15459코드를 2가지를 선정 대상으로 삼았으며, 위에서 언급한 6가지를 고려사항으로 하였다. 이를 바탕으로 그림 4와 같이 계층에 따른 구조를 설계하였다.

설계된 계층 구조를 바탕으로 각 고려요소별 국방 RFID 코드 선정의 산출하였고 그 결과는 그림 5와 같이 영역 표준을 따라야 한다는 의견이 제일 높았고, 관리성, 경제성 국방정책, 네트워크 환경 순으로 결정되었다. 또한 그림 6과 같이 영역표준 항목에 대한 우선순위는 관리영역보다 유통영역에 가깝다는 의견이 많았고, 국방정책 항목에 대한 우선순위는 자주국방보다 한미 동맹이 우선한다는 의견이, 네트워크 환경 항목에 대한 우선순위는 개방형보다 폐쇄형으로 구축되어야 한다는 의견이 많았다. 이와 같이 나온 우선순위 값에 고려요소별 대안의 가중치를 적용한 결과 그림 7과 같이 EPC 코드가 ISO 코드 보다 경제성을 제외한 다른 분야에서 우위를 점하며 총 73.7%의 찬성 의견을 보였다.

4. 인트라넷 환경에서 ONS 구축방안

4.1 EPCglobal 네트워크 환경과 인트라넷 환경

EPCglobal 네트워크는 오픈 시스템인 인터넷을 이용하여 네트워크 구성요소들을 연결하고 있기 때문에 물류유통망에 존재하는 제조사, 물류사, 그리고 유통사가 상호간에 필요한 정보를 서로 제공 및 공유할 수 있다. 이와는 반대의 시스템인 국방망은 인트라넷 환경을 이용하기 때문에 네트워크의 외부에 존재하고 있는 제조사와는 정보를 제공 및 공유할 수 없도록 단절되어 있다. 따라서 분리된 네트워크로 인하여 RFID 태그가 부착되어서 군에 납품되는 각 제조사의 제품에 대한 정보(속성정보) 서비스가 곤란하다는 어려움이 있다. EPC 정보의 유통은 국방망을 통하여 독립적으로 운영되었지만, 필요한 부분에 대해서는 외부 네트워크와 연계하여 서비스되어야 한다는 점도 고려하지 않을 수 없다. 본 논문에서는 외부 네트워크와의 연계에 대해서는 고려대상에서 제외하고 인트라넷 환경에서 독자적으로 ONS 시스템을 구축하여 운영하도록 몇 가지 가정 사항을 제시하고 구축방안을 서술하였다. EPCglobal 네트워크는 RFID 관리를 위한 표준체계로서 향후 2~3년 내에 본격 가동될 것으로 전망되며, 현재 미군의 RFID 표준으로 채택되어 있다[6]. 따라서 우리 군도 EPC를 기반으로 한 RFID 관리체계를 구축하는 것으로 가정하고 EPC 표준에서 제시하는 ONS 표준을 기준으로 구축하였다. 폐쇄적인 네트워크 환경

에서는 제조사가 운영하고 있는 EPCIS에 접속할 수 있는 경로가 마련되어 있지 않기 때문에 ONS 시스템 구축을 위해서 각 제조사는 EPC 태그가 부착된 물품과 관련되는 속성정보를 소비자가 원하는 형태의 데이터베이스 파일로 제공할 수 있다고 가정하였다.

4.2 인트라넷 환경에서 MND-ONS 시스템

인트라넷 환경에서 ONS 서비스를 할 수 있도록 루트와 로컬 MND-ONS의 계층구조를 가진다. 이렇게 함으로써 EPC와 관련되는 정보를 분산하여 관리할 수 있으며, 루트 MND-ONS의 부하를 감소시킬 수 있겠다. 루트 MND-ONS를 운영하고 관리할 수 있도록 MND-RFID 센터를 두었고, 루트 MND-ONS의 하부에는 EPC 코드 체계별로 다시 루트 MND-ONS를 두었다. 또한 SGTIN, SSCC, SGLN, DOD 등의 코드 체계별로 별도의 루트 MND-ONS를 두게 된다. 각 ONS의 존 파일에는 제조사 및 상품과 관련되는 정보를 어떤 로컬 MND-ONS에서 제공하는지 알 수 있도록 맵핑되어 있다. 로컬 MND-ONS에서 제조사 및 상품과 관련되는 정보의 위치를 질의하게 되면 루트 MND-ONS는 정보를 가지고 있는 로컬 MND-ONS의 URL을 제공한다. 루트 MND-ONS의 밑에는 국방 군수지원 개념을 따라 각 군 군수사령부에 로컬 MND-ONS를 설치하는 것으로 설계하였다.

국방 군수지원 개념에서 살펴보았듯이 3군 공통품목에 대해서는 1개의 지원군이 피지원군을 전담하여 지원하고, 각 군 고유의 품목에 대해서는 각 군에서 지원을 하기 때문에 각 군의 군수사령부에 로컬 MND-ONS를 설치해서 ONS 서비스를 제공할 수 있도록 구조를 설계하였다. 탄약의 경우에는 탄약사에 로컬 ONS를 설치해서 서비스를 제공하는 것으로 하였다. 각 로컬 MND-ONS의 존 파일에는 제조사 및 상품과 관련되는 정보가 어디에 위치하고 있는지 알 수 있도록 맵핑되어 있다. 인트라넷 환경에서 MND-ONS 시스템 구조는 그림 8과 같다.

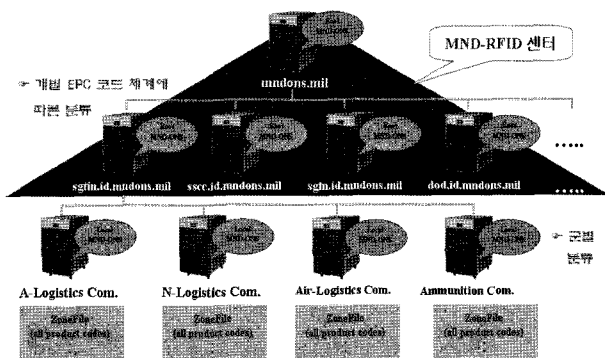


그림 8 인트라넷 환경에서 MND-ONS 시스템 구조

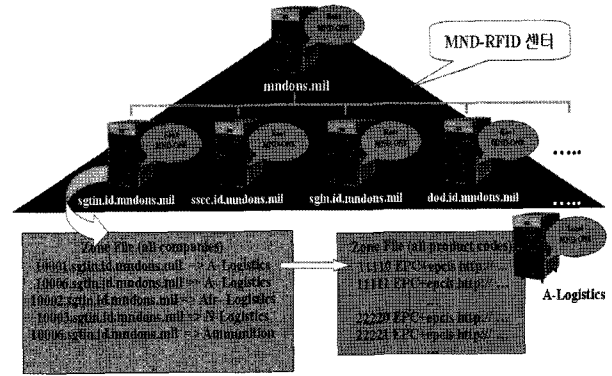


그림 9 MND-ONS Zone File 구조

사용자가 사용자 환경에서 RFID 코드를 리더기를 이용하여 읽으면 미들웨어를 거쳐서 로컬 MND-ONS에 질의를 한다. 로컬 MND-ONS는 사용자가 입력한 코드와 관련되는 정보의 위치를 검색한다. 관련 정보를 서비스할 수 있는 서비스 위치정보를 가지고 있으면 정보를 서비스하는 정보시스템의 URL을 사용자에게 제공하게 된다. 만일, 서비스 위치를 찾을 수 없게 되면 루트 MND-ONS에 다시 질의를 한다. 그림 9에서 보는바와 같이 루트 MND-ONS에서 관련정보를 가지고 있는 기관의 서비스 위치정보를 알 수 있게 되고, 다시 관련 기관의 로컬 MND-ONS에 질의를 해서 서비스 위치정보를 찾아가고 사용자에게 제공하게 된다.

5. 결론

본 논문에서 국방 군수에서 가장 적합한 RFID코드가 무엇인지 ISO와 EPC 태그 코드를 전문가 집단을 통하여 분석, 인트라넷 환경하에서의 EPC 코드로 선정하였다. 또한 EPCglobal 네트워크 구조와 ONS개념을 바탕으로 국방 군수지원 개념을 접목시켜서 인트라넷 환경에서 MND-ONS 시스템의 구축방안을 제안하였다.

제시된 구축방법을 통해 수평적으로는 국방부 예하 전군을 대상으로 한 모든 군수물자 및 운송단위에 동일한 표준코드 부여가 가능하고, 수직적으로는 각급 부대 및 업체에도 적용이 가능한 코드체계를 마련할 수 있으며, 내부적으로는 앞으로 추진될 모든 국방 RFID/USN 사업의 확산을 촉진하고, 외부적으로는 RFID 기술을 선도함으로써 국방부 이미지 제고와 선진 국방으로 발돋움 하는데 기여할 수 있다.

향후 연구로서 제안한 표준화된 EPC 코드를 군에 효율적으로 적용하기 위한 기타 대역의 코드 선정과 제안한 구축방안의 적용 가능성을 검증하는 과정이 필요하겠다.

참고문헌

- [1] SMI(안보경영연구원), u-군수통합정보체계 구축방안 연구, 2006.
- [2] 이재열, 김성원, 최상영, “RFID 군 적용방안 연구”, 국방대학교, 2005.
- [3] 산업자원부 유통물류진흥원, 『EPC 태그 데이터 표준 Version 1.1 Rev.1.27』, 2006.
- [4] 2005년도 RFID 적용 선도과업 과제, RFID 기술적용 신무기(F-15K) 자산관리시스템 구축사업 최종감리 보고서, pp. 53, (주)씨에이에스, 2005.
- [5] 이창렬, “RFID 코드 체계 가이드라인”, 동의대학교, 2006.
- [6] 공군본부, 군수품 조달관리, 2006.
- [7] 공군본부, 기본 보급 절차, 1999.
- [8] 공군 군수사, 사업계획서(RFID 기술적용 신무기체계(F-15K) 자산관리시스템 구축 사업), 2005.
- [9] 국방부, 사업계획서(RFID를 활용한 u-국방탄약관리 확산 사업), 2006.
- [10] 국방부, 3군공통 군수지원 규정, 2006.
- [11] 한국물류유통진흥원, 2007년 RFID/EPC 산업화 전문인력 양성과정, 2007.
- [12] (주)리테일테크, RFID 활용을 위한 네트워크 기술 조사연구 최종보고서, 2006.
- [13] 2004년 IT신기술 적용 선도 시범사업, RFID 적용 국방탄약관리시스템 시범구축 중간감리 보고서, 2005.1, (주)씨에이에스, p. 38-39.
- [15] NIDA, 『RFID 인코딩 지침서 V1.0』, 2006. 10
- [16] United States Department of Defense Suppliers' Passive RFID Information Guide, http://www.acq.osd.mil/log/rfid/DoD_Suppliers_Passive_RFID_Information_Guide_v9.pdf.

김 경 호



1997 해군사관학교 해양학과(이학사)
2006~현재 국방대학교 전산정보학과 석사과정
관심분야: RFID, 정보검색
E-mail : kjnfl@hanmail.net

정 한 영



1997 공군사관학교 전자공학과(공학사)
2006~현재 국방대학교 전산정보학과 석사과정
관심분야: RFID, 정보검색, 데이터마이닝
E-mail : shark0901@yahoo.co.kr

이 상 훈



1978 성균관대학교 전자공학과(공학사)
1989 연세대학교 전자계산학(공학석사)
1997 일본 교토대학 정보공학(공학박사)
1998 충남산업대학교 멀티미디어과 교수
2000~현재 국방대학교 전산정보학과 교수
관심분야: 협조작업처리(CSCW), 데이터베이스,
정보검색 멀티미디어시스템, 정보보호
E-mail : hoony@kndu.ac.kr
