

# 클라우드 기반 원자력 부품관리에 관한 연구

진이현\*, 김창수\*\*

\*부경대학교 기술경영협동과정

\*\*부경대학교 IT융합응용공학과

e-mail:jsuki78@hanmail.net

## A Study on the Management of Nuclear Components based on Cloud Server

Lee Hyun Jean\*, Chang Soo Kim\*\*

\*Department of Management of Technology, Pukyong National University

\*\*Department of IT Convergence and Application Engineering, Pukyong National University

### 요 약

최근 원전 사고가 다양한 방향으로 발생되고 있고, 또한 원자력 부품 관리는 그 어느 때 보다 중요한 관심사이다. 원전의 작은 부품 하나로 문제가 발생할 경우 치명적인 결과가 나타날 수 있다. 이러한 관점에서 본 연구는 원전 부품에 대해 기존의 NFC(Near Field Communication) 태그 정보를 기반으로 전체 공정에 대해 클라우드 기반의 관리 방법에 대해 연구하였다. 클라우드 기반을 활용한 것은 원전 제품의 안전성을 좀 더 확보하기 위한 방법으로 고려하였다.

### 1. 서론

최근 기후변화와 다양한 생활 가전들이 실생활에 활용되면서 여름철은 물론 겨울철에도 급격한 전력 수요로 단전과 비상조치들이 진행되고 있다. 특히 우리나라는 인구 밀집도가 높고 산업시설이 많기 때문에 원전의 사용은 점차 증대할 것으로 예상하고 있다. 이러한 관점에서 원전 부품의 관리는 매우 중요하다 [1].

작년 2012년 11월 원전부품 품질서류 위조 문제로 영광 원전 5, 6호기의 가동이 중지되면서 원전정책에 대한 논란과 우려가 확산되었다. 이는 원자력 부품에 제공되는 재료는 원자력 안전 요구사항과 국내의 전력산업기술기준(KEPIC), 국외의 ASTM(American Society for Testing and Materials), ASME(American Society of Mechanical Engineers)와 같은 규격에 부합하는 재료를 사용하여 이해관계자의 요구사항에 충족하는 제품을 생산하여 제공하도록 되어 있다. 그럼에도 불구하고 원전 부품의 안전관리 및 공정관리에 대한 미흡한 절차로 인증되지 않은 원전 부품의 사용으로 문제가 발생하였고, 이로 인하여 원전 가동의 문제가 발생하여 전력난이 발생되고 하였다. 이에 본 연구는 원전부품에 사용되는 재료가 인증된 재료를 사용하고 있음을 관리하고 공정에 따라 식별할 수 있는 방법을 NFC기반의 관리하는 방법에 대해 연구하고자 한다 [2][3][4].

### 2. 원전 부품관리의 주요 기능

#### 2.1 NFC 태그

NFC 전자태그(Tag)는 13.56MHz 주파수 대역을 사용하

는 비접촉식 근거리 무선통신 모듈로 원전에 사용되는 부품 재료들에 제조회사에서 발행하는 재료성적서(Material Certification)의 정보를 가지고 있어야 한다. 재료성적서의 정보로는 첫 번째는 금속이 가지는 기본 화학성분에 대한 것, 두 번째는 용광로에서 부여 받은 Heat No., 세 번째는 같은 조건하에서 만들어진 재료는 같은 성질을 가지고 있다는 것을 나타내는 Lot No.와 마지막으로 이 재료가 어디서 만들어졌는지를 나타내는 제조회사에 대한 기초정보를 반드시 가지고 있어야 한다. 다음의 (그림 1)은 NFC 태그에 포함되는 재료성적서의 정보를 예시로 나타낸 것이다 [5][6].



화학성분	Ca	Ma	Ph	Ni	Su
	0.08	2.00	0.045	8.0	0.030
Heat No.	C06218				
Lot No.	11100012228				
제조회사	*****㈜				

(그림 1) NFC 태그 정보의 예시

#### 2.2 NFC기반 적합성 관리

NFC 태그정보와 모바일 단말 기기와 연결을 통한 부품의 적합성 검정에 대한 관심이 높아지고 있다. 예를 들면 원전 부품에 대해 모바일 단말기를 이용한 NFC 태그 식별 및 적합성 검정 도구로서 재료의 인수부터 공정완료까지 전 단계를 식별 및 관리에 활용할 수 있다 [7].

<표 1>은 재료가공의 공정마다 NFC 태그를 부착하고 이를 모바일 단말기를 이용하여 클라우드 서버(Cloud

server) 에 있는 이름과 위치 정보로 공정을 식별하고, NFC 태그(Remark)의 인증된 재료가 공정의 흐름에 따라 관리되도록 필요한 내용을 나타내고 있다 [8].

<표 1> NFC 적합성 관리

공정 단계	위치	비고
재료인수	위도 : 35 52.048N 경도 : 128 37.115E	NFC-01-001
화학분석	위도 : 35 52.048N 경도 : 128 37.115E	NFC-01-002
가 공	위도 : 35 52.048N 경도 : 128 37.115E	NFC-01-003
열처리	위도 : 35 52.048N 경도 : 128 37.115E	NFC-01-004
비파괴시험	위도 : 35 32.048N 경도 : 128 27.115E	NFC-01-005
출하/납품	위도 : 35 62.048N 경도 : 128 47.115E	NFC-01-006

2.3 클라우드 서버의 관리 데이터

클라우드 서버에는 원전 관련 부품의 출하부터 재료인수, 가공 및 제품 납품까지 전단계의 정보를 보관하고 관리하는 과정이 포함된다. <표 2>는 클라우드 서버에 NFC 태그 정보를 날짜별로 재료성적서와 공정이동의 정보를 인증암호를 사용하여 관리될 수 있는 필요한 정보의 구성내용을 나타낸다.

<표 2> 서버 관리 데이터

번호	날짜	NFC 번호	단계	소비자	비고
1	2013. 3.14	NFC-01	Tr-1	Weir	인증 암호
2	2013. 3.15	NFC-02	Tr-2	Weir	인증 암호
3	2013. 3.16	NFC-03	Tr-3	Weir	인증 암호
4	2013. 3.17	NFC-04	Tr-4	Bar	인증 암호

3. 클라우드 기반 적합성 검증 환경구축

본 연구는 원자력발전에서 사용되는 부품의 적합성을 검증하기 위해 클라우드 기반의 모바일 기기를 사용하는 환경에 초점을 맞추고 있다. (그림 2)는 모바일 기기를 이용하여 원전 부품들에 대해 위에서 공정단계별 NFC태그들에 대해 클라우드 서버에 저장된 관리 데이터와 비교하여

사용된 태그들이 적합한 재료를 사용하였음을 증명하는 과정을 나타내고 있다. 이러한 공정에는 기본적으로 클라우드 서버가 공정관리를 위해 모든 정보들에 대해 인증암호를 과정을 거치고, 서버에 보관된 정보들은 인증된 데이터들로 관리되고 있는 것을 가정한다. 이러한 연구의 기반은 원전의 부품들에 대한 관리는 매우 중요하고, 이를 효율적으로 운영하기 위해 본 연구에서는 클라우드 기반의 원전 부품관리 방법에 대해 기초 연구를 진행하였다. 향후는 다양한 원전 부품 관리를 위한 태그 정보 상세화와 클라우드 서버의 보안성에 대한 구체적인 연구가 필요하다 [9].



(그림 2) 클라우드 서버 기반 원전 부품 적합성 검증 모형도

4. 결론

본 연구에서는 원전 부품에 대한 중요성이 점차 강화되면서 사용되는 부품의 적합성 검증을 어떻게 진행할 것인가에 대해 연구를 진행하였다. 이를 위해 본 연구에서는 기존의 NFC 태그에 대해 모바일 단말기를 이용한 태그 정보를 검색하고, 이를 신뢰할 수 있는 클라우드 서버에 정보를 전송하여 적합성 검증에 대한 과정을 제시하였다. 제안된 내용은 원전 부품의 관리를 위해서 태그 정보에 대해 1차적으로 모바일 기기에서 검증을 하고, 2차로 클라우드 서버에 보내어 적합성 검증을 거치는 단계를 고려한 것이다. 현재 제안된 내용은 클라우드 서버에 보관된 정보들이 어떻게 검증할 것인가에 대해 연구와 태그정보에 대한 인증 부분도 추가적인 연구가 필요하다.

참고문헌

[1] 한국수력원자력(주)(2013), “지식센터 : 원자력발전이란 : 원자력 기초 : 에너지문제와 원자력”, <http://www.khnp.co.kr/nuclear/020000/jsp/02000000> (2013.2.10.).  
 [2] 김용환(2004), “미국, 브라질, 유럽 등에 원자력 연료 부품 수출을 위한 수입국(기관)의 품질요건 연구 및 수

- 출기반 조성”, 한국연구재단, [NRF] 특정연구개발사업/원자력연구개발사업 학술기사 (104 pages).
- [3] 뉴시스(2013), “원전부품 서류 위조시 입찰자격 제한 · 이명수의원 ‘원자력안전법 개정안’ 발의”, [http://www.newsis.com/ar\\_detail/view.html?CID=&ar\\_id=NISX20130201\\_0011810000](http://www.newsis.com/ar_detail/view.html?CID=&ar_id=NISX20130201_0011810000) (2013.2.13.).
- [4] 원자력안전위원회(2012), “안전위, 원전부품 품질서류 위조 조사현황 및 재발방지대책 발표”, <http://prnssc.tistory.com/406> (2012.12.31).
- [5] 대한전기협회,(2013), 「KEPIC MN/SN 2010년판」, 서울: 대한전기협회.
- [6] ㈜엘리스컨설팅(2012), 「Kepic재료업체 품질시스템 계획」, 서울: ㈜엘리스컨설팅.
- [7] NAVER BLOG(2013), “RFID/NFC 뉴스: NFC 모바일 태그 RF 적합성 시험 및 인증 규격 개발”, <http://blog.naver.com/firstgeenie?Redirect=Log&logNo=120180191673> (2013.2.5.)
- [8] 최동원, 정순목, 윤승현, 이경민, 조성진, 김길재, 권기호, 전재욱(2012), Cloud 환경에서 NFC 를 활용한 정보 공유서비스, 한국HCI학회, 한국HCI학회 학술대회 , 2012.1, 275-277 (3 pages)
- [9] Lan'Story 2011(2013), “NFC 동향과 보안”, <http://lan2980.tistory.com/109> (2013.4.3)