

RFID 연구 논문에 대한 주제어 분석

양 병 학*

*가천대학교 산업경영공학과

A Keyword analysis on the RFID research papers

Byoung-Hak Yang*

*Department of Industrial Engineering, Gachon University

Abstract

This research is a key words analysis on Radio Frequency Identification. Key words were collected from Korean research papers in the electronic library DBpia. 700 papers published from 2001 to 2011 were included. The number of collected key words is 1460. The trend of publishing research papers was increased rapidly from 2005, reached peak at 2009 and decreased after 2010. Majority of key words were related to hardware, information technology and standardization. Selected 128 key words were analyzed and clustered by social network analysis to find a relationship among key words on RFID.

Keywords: RFID, Keyword Analysis, Social Network Analysis

1. 서 론

RFID (Radio Frequency Identification)는 바코드 시스템의 한계를 극복하기 위해 도입된 비접촉식 정보 인식 방법이다. 그 간 국내의 많은 분야에서 RFID에 대한 연구를 수행해 왔다. 바코드를 대체하는 기술적 특성 때문에 물류 분야[7], 공급사슬분야[6], 군수 관리 [2], 국제 물류[14] 등에서 RFID에 대한 관심이 높아지고 있다.

2004년 이전까지의 RFID의 기술적 연구 동향에 대해서는 한국전산원에서 발간한 2004년도 RFID 기술 및 관련정책 연구[16]에서 잘 정리되어있다. RFID는 통신 및 전자 기술을 기반으로 한 하드웨어 개발 부분과 정보 처리와 관련된 소프트웨어 개발 부분, 그리고 RFID를 응용하는 시스템 개발 분야로 크게 나뉘며 이들 분야에서 각각 연구들이 진행되어 왔다. RFID이 획기적인 물류 시스템 혁명을 가져올 것이라는 희망적인 전망과 현실적인 도입이 어려울 것이라는 비관적인 전

망이 공존하고 있다. 따라서 RFID를 도입을 고려하는 기관이나 학문적 연구를 하려는 연구자들에게는 RFID의 최근 연구 추세가 어떠한지 점검할 필요가 있다.

특정 주제에 대한 연구 동향조사 방법론으로는 각 논문의 연구 내용, 방법, 연구 결과를 조사하여 향후 연구 방향을 조사하는 방식이 주류를 이루고 있었다. 그런데 최근에는 사회 연결망 분석을 이용하여 논문 주제어에 대한 연관 관계를 분석하는 연구들이 도입되고 있다. 사회 연결망 분석이란 방대한 객체사이에서 객체 간에 연관관계가 있는지를 분석하고 시각화하는 유용한 방법론이다[3]. 산업 공학 연구 분야에서 사회 연결망 분석을 이용하여 주제어를 분석한 사례를 살펴보면 테크노경영정보센터는 학회지에 게재된 논문의 주제어들을 수집하고 이를 사회 연결망 분석을 통해 인간공학, 기술경영, 경영정보시스템과 같은 분야별 연구 동향을 제시한 연구 결과를 발표한바 있으며 자세한 연구 내용은 <http://www.cimerr.net/>의 전문연구 동향에서 찾아볼 수 있다[17].

† 이 논문은 2012년도 가천대학교 교내연구비 지원에 의한 결과임. (GCU-2012-R046)

† 교신저자: 양병학, 경기도 성남시 수정구 복정동 산65 가천대학교 산업경영공학과

전화 :031-750-5368, E-mail : byang@gachon.ac.kr

2012년 7월 8일 접수; 2012년 8월 30일 수정본 접수; 2012년 8월 30일 게재확정

또한 조수곤과 김성범은 산업공학 전반의 논문들에 대한 주제어를 데이터베이스에서 추출하여 주제어간 상관관계를 시각화, 군집화한 연구결과를 발표하였다[15]. 사회 연결망 분석을 연구 동향 조사에 사용하는 것은 기존의 연구 동향 조사와 다른 새로운 연구 방법론이라 할 수 있다.

본 연구에서는 국내에서 발간된 RFID관련 연구 논문들의 주제어를 수집하고 사회 연결망 분석 방법에 의해서 주제어사이의 관련성을 찾아보려고 한다.

2. 연구 현황

RFID와 관련된 주요 연구결과는 다음과 같다. 김경훈, 강경환, 김미이, 이영훈은 미 국방성의 RFID 도입 사례를 분석하고, 한국의 RFID 적용 사례를 제시하였다. 이를 근거로 국방 공급사슬관리 구축을 위한 RFID 도입 및 적용방안을 주문관리 시스템, 창고관리 시스템, 운송관리 시스템, 수요계획 시스템, 납기확약 시스템과 가치추적 시스템별로 제시하였다[2].

윤장석과 김정필은 한국 가전산업의 현황을 분석하고, 가전 물류 분야의 RFID 필요성을 제시하였다. Dell 컴퓨터와 Wal-mart의 RFID 적용 사례를 벤치마킹하여 국내 가전 회사의 RFID 도입 방안을 제시하고 도입의 효과를 정성적으로 분석하였다. 그들은 RFID의 도입 확장을 주장하였다[8]. 이재광 등은 물류 센터에서 발생하는 바코드의 문제점을 전표오류, 전표 없음, 실물 없음, 라벨 오부착, 기종혼입, 수량부족, 기종 오출고 등으로 분석하고 RFID를 도입하여 개선한 입고 프로세스를 제시하였다[7].

김갑용, 채명신, 유재언은 RFID 기술과 제조업에서의 RFID 도입 현황을 분석하였다. 그들은 반도체 FAB에서 바코드를 사용하고 있는 현재 상황을 RFID를 도입한 환경으로 대체하였다. 그들이 구축한 RFID 파일로트 시스템은 반도체 산업에서 실물의 위치 추적 시스템을 구축하는 것이었으며 RFID에 의한 포토공정의 스케줄링을 개선하였다[1]. 장명희와 노미진은 국내외 기업들의 물류 성과에 대한 SWOT 분석을 유통업체, 항공사, 해운 및 항만, 제 3자 물류업체별로 실시하여 RFID 도입의 이득과 선결 과제를 제시하였다[10].

전홍배와 김재곤은 역물류에 대한 그 동안의 연구 결과들을 정리하고 역물류에 RFID를 도입할 경우의 문제점들을 정리하였다[13]. 이상진 등은 수출입 물류산업의 환경 변화와 중요성을 지적하고 RFID를 수출입물류에 활용할 수 있는 방안을 제조업, 물류관리분야, 선적 및 운송 분야, 항만 및 하역 분야, 보관 및 창고

관리 분야, 수출입통관분야에서 적용할 수 있음을 제시하였다. 그들은 수출입물류 시스템에서 RFID를 도입할 구현 전략을 5단계로 제시하고 주요 구성요소로 수출입물류 기본 플랫폼, 항공 수출입물류 솔루션, 해상 수출입물류 솔루션과 수출입물류 다기능/지능형 기술이 필요함을 주장하였다[5].

장경열, 이충훈, 김재곤, 임승길과 유우식은 인천 지역의 컨테이너 터미널에서 트랜스퍼 크레인, 갠트리 크레인, 야드 트레일러, 게이트를 포함한 항만터미널의 컨테이너 반출입 프로세스에서 실제 RFID를 장착하고 현장 실험을 실시하였다. 그들은 RFID 태그의 주파수별로 차량의 이동시 인식률, 차량 정지 시의 인식률을 실험하였고 그 결과 최적의 태그 부착 위치 및 차량 이동 속도를 제시하였다[9].

준수와 김대진은 물류 유통 산업에서의 RFID의 의미를 재조명하고 국가별로는 미국, EU와 일본의 RFID 적용현황을 제시하였고 산업별로는 의료산업, 출판 산업에 대한 적용현황을 제시하였다. 그들은 회수물류에서 RFID 도입한 경우의 네트워크를 분배중심, 처리중심, 생산 중심, 회수물류 중심으로 제시하였다[12].

이길남과 윤영환은 RFID를 기반의 물류 시스템에 대한 연구 동향을 살펴보고 그에 따른 문제점을 표준화, 시스템, 제도적 측면에서 분류하였다[4].

장윤석과 이현수는 라스베이거스 항공, 나리타공항, 델타 항공의 RFID 도입 사례를 분석하였다. 그들은 항공 승객수하물 프로세스를 발권 및 탑승수속, 보안검색, 수하물 처리시스템, 탑승확인, 승객과 화물 연계시스템, 도착지 수하물 처리 및 회수 업무로 분류하고 RFID를 도입한 업무 다이어그램을 제시하였다. 개발된 프로세스를 항공회사에 적용하여 태그의 인식률 등에 대한 실험을 실시하였다[11].

정석찬, 안태우, 강병영과 박제철은 국제물류분야에서 RFID를 적용했을 때의 프로세스를 수출입 제조기업, 보세운송업체, 보세창고업체, 해상 및 항공 터미널, 선적 및 기적분야별로 제시하고 RFID의 기대효과 및 과제를 도출하였다[14].

3. 연구 방법

RFID 주제어를 전자도서관의 주제어 검색 시스템을 이용하여 2001년 이후에 국내 학회지에서 발간된 논문들의 주제어를 수집하려고 한다.

수집된 주제어와 논문 정보를 이용하여 먼저 기본적인 통계 분석을 실시하려고 한다. 통계 분석의 결과물들은 다음과 같다.

- 1) 연도별 논문의 발행 추세
- 2) 주요 주제어의 발생 빈도
- 3) 연도별 주제어의 발생 빈도

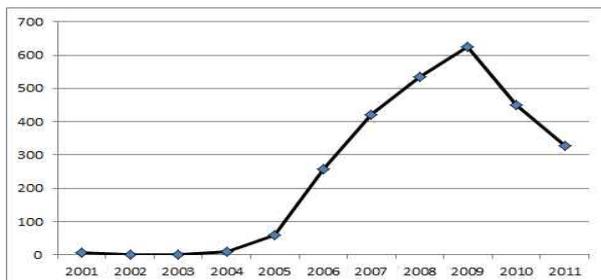
주제어간 연결망 분석을 위해 Pajek 시스템을 이용하려고 한다. Pajek은 복잡한 자료사이의 관계를 분석하고 시각화할 수 있는 유용한 공개용 분석 도구이다. Pajek에 대한 자세한 정보는 <http://pajek.imfm.si>에서 참조할 수 있다[18].

사회 연결망 분석에서는 다음의 결과물을 제시하려고 한다. 주제어간 연결강도 : 주제어간 연결강도는 두 주제어가 한 논문에서 출연한 횟수를 연결강도로 보고 이를 시각화 하는 것이다[18].

주제어의 중앙 연결성: 연결 중앙성은 주제어의 중요도를 알아보는 척도이며 측정하려는 점에서 연결된 가지의 수를 네트워크에서 연결된 모든 가지의 수로 나눈 값이다. 이 값은 0에서 1사이 이며 연결 중앙성 값이 큰 점(주제어)은 다른 점(주제어)과 상대적으로 연결이 많이 되어 있는 점이다[3].

주제어의 군집성 : 주제어간의 인접성을 고려하여 이를 시각화한 하는 것이다[18].

4. 서지 정보



<Figure 1> Annual number of research papers on RFID

먼저 주제어를 수집하기 위하여 국내 문헌 정보 데이터베이스 시스템인 DBpia (<http://www.dbpia.co.kr/>)에서 주제어중 RFID를 포함하고 있는 연구 논문들의 서지 정보를 추출하였다. 이 서지 정보를 활용하여 지금까지의 RFID 연구 주제에 대한 동향을 분석하였다.

DBpia에서 추출된 서지 정보는 2001년도부터 2011년도까지 학술지에 게재된 700여개의 연구 논문들이었다. 서지 정보에 입력된 주제어들은 저자들이 입력한 내용이어서 유사한 주제어가 다양한 형태로 기입되어 있었다. 분석을 위하여 다음의 사전 작업을 실시하였다.

대부분의 논문에 주제어로 RFID가 사용 중이어서 RFID 또는 RFID system과 같이 RFID 자체를 의미하

는 주제어들은 분석에서 제외하였다. 다음으로 MIS, Management Information system과 같이 동일한 용어들의 다양한 표현들도 하나로 통일하였다.

다음으로 Logistics와 Physical Distribution과 같이 유사한 용어들을 하나로 통일하였다. 이러한 사전 작업 의해서 추출된 주제어는 모두 1460개로 정리되었다. 논문을 발간한 학회지의 수는 모두 71개였다. 2001년부터 2011년도까지의 연도별 논문의 수는 <Figure1>과 같다. 논문의 발행 수에서 2001년부터 2005년까지의 논문 발행 수는 미미 했으나 2006년 이후 논문의 발행수가 급격히 늘어났다. 연구 개시 후 연구 논문을 발표하기 까지의 기간을 고려한다면 2003년 정도부터 연구를 시작한 경우가 폭발적으로 증가한 것으로 보인다. 연구 논문의 수는 2009년을 정점으로 감소하기 시작하여 2011년까지 감소하고 있다.

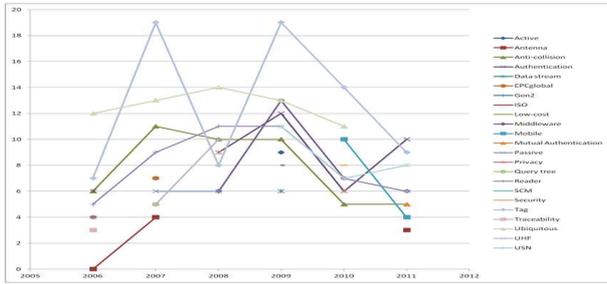
5. 분석

5.1 기초 자료 분석

1460개의 주제어중 빈도수가 많은 상위 20개의 주제어를 분석하면 <Table 1>과 같다. 가장 많이 발생한 주제어는 Tag, Ubiquitous, Reader, Anti-collision, Authentication, Middleware였다. 20위권 밖의 주제어들은 발생횟수가 11회 이하였고 20위까지의 주제어의 발생 빈도수는 총 661회였다. 20위권 주제어들의 발생 빈도 661회중에서 6위권의 주제어들의 발생빈도를 합하면 51%정도여서 상위 6개의 주제어가 전체 연구의 대다수를 차지함을 알 수 있었다.

주제어의 속성을 살펴보기 위해 주제어들의 속성을 하드웨어, 정보, 응용, 표준화 등으로 분류하였다. 상위 20개 주제어중 Tag, Reader, USN, UHF와 같이 하드웨어에 관한 주제어가 모두 7개였고, Anti-collision, Authentication, Middleware와 같은 정보에 관한 주제어가 6개, Ubiquitous, Mobile, SCM과 같은 응용에 관한 주제어가 4개, ISO, EPCglobal, GEN 2와 같은 표준화 관련 주제어가 3개였다. 하드웨어와 충돌방지, 인증과 같은 기본적인 접속과 관련된 주제어가 많이 나타나고 있다. 이는 RFID의 기술적인 문제를 해결하려는 연구가 많이 진행되고 있다는 것을 알 수 있다. 따라서 RFID가 하드웨어와 정보 기술면에서 아직 안정화된 상태가 아니라는 것을 유추할 수 있었다.

주요 주제어의 연도별 변화를 알아보기 위해서 주제어의 분포가 다양화된 2006년 이후의 각 연도별 상위 10개 주제어를 그래프로 표현하면 <Figure 2>와 같다.



<Figure 2> Annual number of key words

Tag, Reader와 같은 하드웨어에 관한 연구 수는 전 연도에서 고르게 높게 나오고 있다. 2010년 이 후에 새롭게 나타나는 주제어로는 Mobile과 상호인증(Mutual Authentication)을 들 수 있으며 이는 RFID의 휴대성과 관련된 연구가 새롭게 증가하고, 기기 사이의 상호 인증 방법이 새로운 연구 분야로 떠오르고 있음을 의미한다.

<Table 1> Top 20 key words on RFID

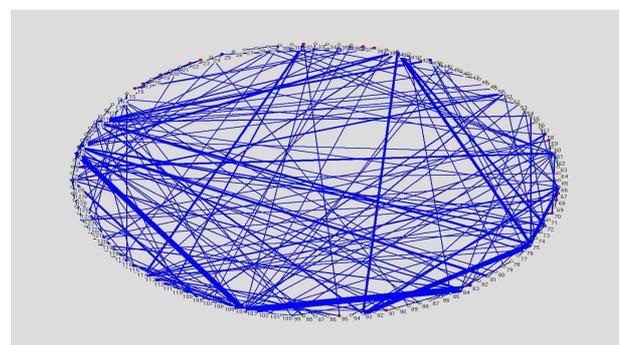
순위	Key Word	정의	속성	논문의 수
1	Tag	RFID의 정보 저장 단말기	하드웨어	82
2	Ubiquitous	자유로운 소통	응용	71
3	Reader	정보 입력 단말기	하드웨어	50
4	Anti-collision	신호 충돌방지	정보	48
5	Authentication	인증, 신호가 진본임을 확인	정보	48
6	Middleware	기기 또는 소프트웨어간의 조정 프로그램	정보	40
7	USN	센서가 서로 연결된 네트워크	하드웨어	36
8	Privacy	정보 보호	정보	33
9	UHF	주파수 대역	하드웨어	32
10	Security	보안	정보	28
11	Mobile	이동성, 휴대성	응용	26
12	Passive	RFID 신호를 수동적으로 발신하는 것	하드웨어	22
13	Active	RFID 신호를 능동적으로 발신하는 것	하드웨어	21
14	Mutual Authentication	상호 인증	정보	21
15	ISO	국제표준기구	표준화	19
16	Antenna	신호를 수집하는 단말기	하드웨어	18
17	EPCglobal	RFID 표준기구	표준화	18
18	Gen2	RFID 표준 2세대	표준화	17
19	SCM	공급사슬관리	응용	16
20	Traceability	추적성	응용	15
총합				661

5.2 주제어간 사회 연결망 분석

주제어간 연결망 분석은 Pajek을 사용하여 자료의 분석과 시각화를 실시하였다. 먼저 한 논문에서 사용된 주제어를 최대 5개를 기준으로 서로 연결된 주제어 쌍으로 자료를 정리하였다. 조사된 데이터베이스에서 모든 논문에서 사용된 주제어간의 쌍을 추출하고 집계하여 다른 주제어와 2회 이상 연결된 주제어들을 선별하여 128개의 주제어가 정리되었다. 선정된 128개 주제어를 알파벳 순서로 정리한 결과가 <Table 2>와 같다.

선정된 주제어간에 각 논문에서 동시에 인용된 횟수를 주제어간 연결 강도로 했을 때 128개 주제어간의 연결 강도를 그림으로 표시하면 <Figure 3>과 같다. <Figure 3>은 각 주제어간 연결의 강도를 선의 굵기로 표시했다. 주제어를 그림에 표기하면 해상도의 문제

로 잘 보이지 않아 번호로 표기했으며 번호는 <Table 2>에서 제시한 주제어의 알파벳 순서이다. <Figure 3>의 연결 강도는 각 주제어의 연결 회수를 타원형상에 배치한 기본 도면으로 대체적인 주제어의 연결 관계를 파악할 수 있다.



<Figure 3 > Relationship on key words

<Table 2> Selected 128 Key words for social network analysis

Active	Continuous Query	Fuzzy	Meander	Public key	SIP	U-Commerce
Ad-hoc network	CSS	Gen2	MES	Pulse protocol	Slotted aloha	U-Healthcare
ALE	DDL	Genetic Algorithm	Metal tag	Qfp	Slotted binary tree	UHF
ALOHA	DDS	Hash	Middleware	QT algorithm	Small Antenna	UHF Band
Antenna	Distance bounding protocol	Hash Function	Mobile	Query Tree	Speech Recognition	UHF RFID
Anti-collision	East Asia FTZ	Heterodyne receiver	Mobile agent	RCS	Streaming Data	UII
AOP	Electro Textile Antenna	High Temperature	Multi-Channel	Readable Range	Surface Acoustic Wave	U-Media
Application	Embedded	Indistinguishability	Multi-hop relay	Reader	Tag	U-Shaped Antenna
ASK	Embedded system	Individual and special quality	Mutual authentication	Reader Anti-collision	Tag Antenna	USN
Authentication	EPC	Induced Current	Near field	Reader collision	Tag chip	U-trade
Automatic Identification	EPCglobal	Information Security	OID	Receiver	Tag cognizance	Wearable RFID Tag Antenna
BcN	Equivalent Antenna Model	IPTV	One time random number	Rectangular-Shaped Feed	Tag collection	Wire Bonding
Binary tree	E-Trade	ISO	Ontology	Relay Attacks	Tag identification	Wireless
Broadband	Flip Chip Bonding	Key exchange	Particle filter	Routing protocol	Tracking	WSN
Business Model	Frame Slotted Aloha	Library	Passive	Science Technology	trade	
Cargo management	Framed and slotted ALOHA	LNA	Performance of Tag Recognition	SCM	Transceiver	
Chirp LO	Framed slotted aloha	Low-cost RFID	PJM mode	Security	Triangulation	
Collision tree	Free Trade Zone	Management	Privacy	Simulink	Ubiquitous	
Compressive Receiver	FTZ	Matlab	Protocol	Single window	Ubiquitous Security	

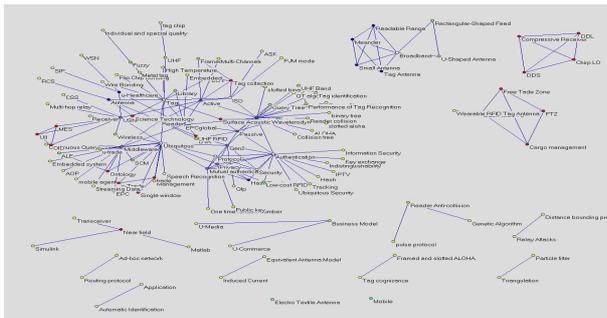
Pajek을 이용하여 연결 중앙성을 분석한 결과 상위 20개 주제어들은 <Table 3>과 같다. <Table 3>에서 선정된 중앙 연결성 상위 주제어들과 <Table 1>의 논문 발행 수 상위 20개 주제어들은 유사하지만 서로 다른 주제어들도 있었으며 순위는 상당히 다르게 분석되

었다. <Table 3>에 논문발행 수 순위를 첨부하였으며 +20은 20권 밖이라는 의미이다. 예를 들어 발생 빈도 1위는 Tag이었지만 연결 중앙성 순위 1위는 Anti-collision이었고 연결 중앙성 상위 5개 주제어의 나머지는 Authentication, Ubiquitous, Tag, Middleware였다.

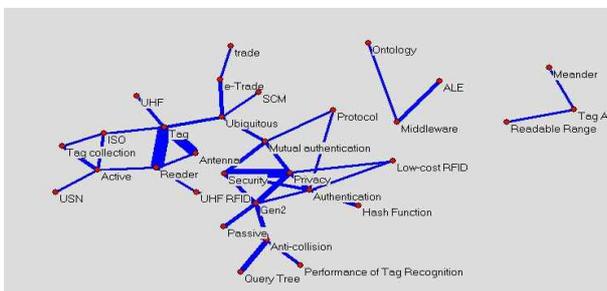
<Table 3 > Top 20 key words on degree centrality

순위	연결중앙성	주제어	논문수순위
1	0.141732	Anti-collision	4
2	0.125984	Authentication	5
3	0.125984	Ubiquitous	2
4	0.11811	Tag	1
5	0.094488	Middleware	6
6	0.070866	Gen2	18
7	0.070866	Mutual authentication	14
8	0.070866	Privacy	8
9	0.070866	Reader	3
10	0.070866	USN	7
11	0.062992	Active	13
12	0.062992	Passive	12
13	0.047244	Broadband	+20
14	0.047244	EPCglobal	17
15	0.047244	ISO	15
16	0.03937	Protocol	+20
17	0.03937	Security	10
18	0.031496	Antenna	16
19	0.031496	East Asia FTZ	+20
20	0.031496	Hash Function	+20

다음으로 주제어간의 군집성을 알아보기 위해 각 주제어간에 상호 인력과 척력을 반영하여 각 주제어간의 긴밀도를 그래프로 시각화한 결과가 <Figure 4>이다. <Figure 4>를 살펴보면 128개 주제어가 13개의 군집과 2개의 고립된 주제로 표현되어 있음을 알 수 있다. 대부분의 주제어가 하나의 큰 군집에 속해있고 나머지 12개의 군집에 5개 정도의 주제어들이 속해있었다.



<Figure 4 > Key words Clustering



<Figure 5> Clustering on key words with 4 degree or more

좀 더 주요한 군집관계를 알기 위해서 주제어간 연결수가 4개 이상인 경우로 제한하여 주제어간 긴밀도를 시각화한 그래프를 작성해 보면 <Figure 5>와 같다. <Figure 5>에 의하면 주요한 군집은 33개 주제어가 3개 군집으로 연결되며 군집에 포함되지 않은 나머지 95개 주제어들은 단독으로 표현되었다. 그래프의 해상도를 위해 고립된 95개 주제어들은 <Figure 5>에 표현하지 않았다. <Figure 5>에서 3개의 군집에 속한 주제어들은 <Table 4>에 정리되어 있으며 <Table 4>에서 제외된 주제어들이 <Figure 5>에서 표현되지 않은 다른 주제어들과 군집을 이루지 않는 주제어들이다. 군집 1에 속한 27개 주제어들은 다양한 속성의 주제어들이 서로 연결되어 있었으며 군집 2에 속한 3개의 주제어들은 소프트웨어에 관련된 주제어들이었고 군집 3에 속한 3개의 주제어들은 태그에 관한 주제어들이었다.

<Table 4> Three clustering on key word

군집	주제어
1	Trade, e-trade, SCM, Ubiquitous, UHF, TAG, ISO, Tag collection, Active, USN, Reader, Antenna, Security, UHF RFID, Gen2, Passive, Anti-collision, Query Tree, Performance of Tag Recognition, Hash Function, Authentication, Privacy, Mutual authentication, Low-cost RFID, Protocol
2	Ontology, Middleware, ALE(Application Level Event)
3	Readable Range, Tag Antenna, Meander

6. 결론

본 연구의 목적은 RFID 분야에서 연구된 연구 논문에서 주제어만을 추출하여 주제어간의 연관 관계를 사회 연결망 분석 방법에 의해서 분석하는 것이다. 사회 연결망 분석 도구로는 Pajek을 이용하여 주제어간의 관계를 분석하고 시각화 하였다. 주제어를 수집하기 위하여 DBpia의 주제어 데이터베이스를 사용하였다.

추출된 주제어에 대한 기본적인 통계 분석에 의하면 발행 연도별 연구 논문의 수는 2005년 이후에 급증하다가 2009년을 정점으로 감소하는 추세이다. 주제어의 빈도수를 분석하여 상위 20개 주제어를 추출하였다. 빈도수에서 상위 20개의 주제어들은 주로 하드웨어와 정보시스템에 관련된 주제어들이었다. RFID의 주 연구 관심은 하드웨어와 정보기술임을 알 수 있었다. 응용 분야에서는 공급사슬관리 분야가 가장 많은 빈도수를 차지했다.

RFID 주제어중 같은 논문에 실린 횟수를 연결횟수라

했을 때 연결 횟수가 2회 이상의 주제어들은 모두 128개였다. 이렇게 선정된 128개 주제어에 대하여 사회 연결망 분석을 실시하였다. 먼저 주제어별로 중앙 연결성을 분석하여 다른 주제어와 연결성 높은 상위 20개의 주제어들을 제시하였다. 128개 주제어간에 근접성이 높은 주제어들을 군집화한 결과 13개의 군집으로 정리되었다. 주제어 간 연결회수가 4회 이상인 경우에도 제한하여 군집화한 경우에는 3가지 군집관계를 찾아볼 수 있었다.

7. 참고 문헌

- [1] Gahm Yong Kim, Myoung Sin Chae, Jae Eon Yu, "Case Study on Location Tracking System using RFID Active Tag and Improvement of Scheduling System in Semiconductor Manufacturing", IE Interface, 21(2) (2008) 229-236
- [2] Kyoung Hoon Kim, Kyung Hwan Kang, Mi Yi Kim, Young Hoon Lee, "A Modeling of National Defense SCM System Using RFID", Journal of National Defense Studies, 49(1) (2006) : 159-182
- [3] Yong Hak Kim, Social Network Analysis, Park youngsa (2011)
- [4] Kil-nam Lee, Young-han Yoon, "Prospect of Logistics System under Ubiquitous Environments", Korea Research Academy of Distribution and Management Review, 10(3) (2007) 29-52
- [5] Sang-Jin Lee, Jin-Kyu Kim, "A Study on Building of the Logistics System for International Trade using RFID Technology", Korea Trade Review, 31(5) (2006) 285-304
- [6] Jong Min Lee, Sang Hwan Leem, Wan Sub Um, "A study on the SCM using RFID", The Proceeding of Korean Operations Research and Management Science Society 2005 Spring Conference Science, (2005) 895-898
- [7] Jae Kwang Lee, Duke En Kim, Ok Hyun Ryou, Seong Ho Roh, Sang Ryul Lee, "An Application to Warehouse Management Using RFID", Journal of KE CRA, 6(3) (2005) 23-40
- [8] Jangsok Yoon, Jung-pil Kim, "A study on the Logistics Process in Local Household Appliance Industry and Implementation Approach using RFID Technology on its Business Industry", Korea Logistics Review, 17(1) (2007) 61-85
- [9] Kyoungyeol Jang, Chunghoon Lee, Jae-Gon Kim, Seung-Kil Lim, Woosik Yoo, "An Empirical Study on RFID Application to the Container Terminal Gate Management System", IE Interfaces 20(1) (2007) 69-78
- [10] Myung-hee Chang, Mi-jin Noh, "RFID Case Study of Domestic And Foreign Logistics using SWOT Analysis", Haewoon, The Journal of Shipping and Logistics, 47 (2005) 151-179
- [11] Yoon Seok Chang, Hun Soo Lee, "Study of RFID Enabled Air Baggage Handling Process", IE Interface 20(3) (2007) 298-308
- [12] Joon-soo Jon, Dae-jin Kim, "A study on using RFID to make Reverse Logistics Network Design", The Journal of Shipping and Logistics, 51(2006) 117-139
- [13] Hongbae Jun, Jaegon Kim, "State-of-the Art: Research Issues and Framework for Reverse Logistics Using RFID", Entrue Journal of Information Technology, 7(1) (2008) 119-130
- [14] Seok Chan Jeong, Tae Woo Ahn, Byung Young Kang, Chul Jae Park, "The Application Modles of RFID on International Trade Logistics Process", The e-Business Studies, 9(1) (2008) 287-308
- [15] Sugon Cho, Seongbum Kim, "Finding Meaningful Pattern of Key Words in IIE Transactions Using Text Mining", Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers, 38(1) (2012) 67-76
- [16] National Computerization Agency, "A Study on RFID technology and policy 2004", (2004)
- [17] CIMERR, <http://www.cimerr.net/>, (2012)
- [18] Pajek Homepage, <http://pajek.imfm.si> (2012)

저 자 소 개

양 병 학



서울대학교 산업공학과에서 학사, 석사 및 박사학위를 취득하였다. 현재 가천대학교 산업경영공학과 교수로 재직 중이다. 주요 관심분야는 물류관리, 공급사슬관리이다.

주소 : 경기도 성남시 수정구 가천대학교 산업경영공학과