

A Research Analysis of QR code based on big data in Korea

Eun-ji Lee*, Soo Kyun Kim**

*Lecturer, Global Leadership College, Yonsei University, Seoul, Korea

**Professor, Dept. of Computer Engineering, Jeju National University, Jeju, Korea

[Abstract]

Recently, Information and Communication Technology and SMART Phone Technology have been rapidly developed. According to the increase of data use, the era of big data has come. With the approach of non-contact society, QR Codes are becoming inseparable in our lives. In this paper, we are trying to figure out the implications of QR Code research based on Big Data in Korea. The purpose of this study is to first examine the previous studies on "QR Code" and conduct an analysis on keywords by field using Big Data. Second, for data visualization WordCloud analysis and network analysis are performed on "QR Code" frequent keyword. Third, we would like to present the research direction to future researchers regarding "QR Code". In the results, First of all, research trends showed that research is on the rise and that various fields are being utilized. Second, the results of the analysis of frequent keyword resulted in similar results overall, with some differences depending on the field and year. Third, we found that the visualization results according to the frequent keyword were also analyzed in the same way as the frequent keyword analysis results. The practical implications of the theoretical findings are as follows. First, 'QR Code' needs to be studied as a means of information delivery, not as a technical aspect. Second, it can be seen that "QR Code" is developing reflecting social trends or issues. With both theoretical and practical implications, we are trying to provide the strategic ways of QR-code in future.

▶ **Key words:** Big Data, QR Code, Text Ming, Word Cloud, Network Analysis

• First Author: Eun-ji Lee, Corresponding Author: Soo Kyun Kim
*Eun-ji Lee (eun.ji.lee@yonsei.ac.kr), Global Leadership College, Yonsei University
**Soo Kyun Kim (kimsk@jejunu.ac.kr), Dept. of Computer Engineering, Jeju National University
• Received: 2021. 08. 12, Revised: 2021. 09. 15, Accepted: 2021. 09. 15.

[요 약]

최근에 정보기술과 스마트폰 기술이 빠르게 발달되고 있다. 데이터가 증가함에 따라 빅데이터 시대에 도달하였다. 최근 언택트 시대가 도래함에 따라 QR코드는 우리 생활에서 밀접하게 운영되고 있다. 본 연구의 목적은 첫째, “QR Code”에 대한 선행연구를 살펴보고 분야별 키워드에 대한 분석을 실시한다. 둘째, 빅데이터 관점에서 데이터시각화를 위해 “QR Code”의 빈출키워드를 대상으로 워드클라우드 분석과 네트워크 분석을 실시한다. 셋째, “QR Code” 관련하여 향후 연구자들에게 연구방향을 제시하고자 한다. 분석결과 첫째, 연구동향을 살펴본 결과 연구가 증가추세에 있으며, 분야가 다양하게 활용되고 있음을 알 수 있었다. 둘째, 빈출 키워드 분석결과 전반적으로 유사한 결과가 도출되었으며, 분야별, 연도별에 따라 일부 차이가 있는 것으로 분석되었다. 셋째, 빈출 키워드에 따른 시각화 결과 역시 빈출 키워드 분석결과와 동일하게 분석되었다는 것을 알 수 있었다. 이론적 연구결과에 따른 실무적 시사점은 다음과 같다. 첫째, ‘QR Code’를 기술적인 측면이 아닌 정보전달의 수단으로 연구될 필요가 있다. 둘째, “QR Code”는 사회 경향이나 이슈들을 반영하여 발전하고 있다는 것을 알 수 있다. 이론적 시사점과 실무적 시사점을 통해 우리는 QR 코드에 대한 방향성을 전략적으로 제공해주고자 한다.

▶ **주제어:** 빅데이터, QR 코드, 테스트 마이닝, 워드 클라우드, 네트워크 분석

I. Introduction

최근 정보통신기술(ITC)은 지속적으로 발전하고 있으며, 글로벌 시장조사업체 IDC는 전세계 데이터 시장이 2022년까지 2,600억 달러 성장할 것으로 전망하고 있다 [1]. 스마트폰의 보급률이 확산됨에 따라 SNS(Twitter, Blog, Facebook 등)를 활용한 커뮤니케이션 활동이 증가하고 있으며, 이는 우리 생활에서 데이터의 양을 증가시키고 있으며 이러한 데이터를 처리하고 분석하기 위한 기술로 “빅데이터”가 이슈 되고 있다[2].

정보통신기술(ITC)의 증가는 스마트폰 사용을 활성화 시켰으며, 이러한 온라인 정보 서비스는 모바일을 중심으로 발전하게 되었다. STATISTA의 보고서에 의하면 세계 모바일 정보 서비스 산업 또한 2016년부터 2021년까지 연평균 62%를 성장한 2744억 달러 규모로 성장할 것으로 예상하고 있다[3][6]. 모바일 기술 발전에 따라 다양한 기술 혁신이 이뤄지고 있으며, NFC, QR, BLE(Bluetooth Low Energy), MST 등 다양한 기술이 모바일 결제 서비스로 이뤄지고 있다.

글로벌 컨설팅업체 PwC(프라이스워터하우스쿠퍼스)는 2030년까지 인공지능(AI)이 세계 경제 15조 7000억 달러를 기여할 것으로 예측하고 있다. 맥킨지(McKinsey)에서도 AI가 2030년까지 세계 경제에 13조 달러 기여할 것으로 예상하고 있으며, 세계 국내총생산(GDP)이 매년 1.2% 상승될 것으로 전망하고 있다. 미국은 23만개에 달하는 공공 데이터를 개방하고 있지만 한국은 2만 5000개 수준으로

63개국 중 31위에 머무르고 있다는 것을 알 수 있다[1][5]. 빅데이터는 구글에서 제공되고 있는 “구글링” 네이버의 “네이버랩” 및 다양한 사이트에서 활용되며, 빅데이터에 대한 연구가 많아지고 있다는 것을 체감할 수 있다.

한국 정부는 2023년까지 데이터와 AI활성화를 위해 2023년까지 약 7조 7500억원 예산을 투입해 국내 데이터 시장을 30조원 규모로 키우고 인공지능(AI)분야의 유니콘 기업 10개를 육성하겠다는 전략을 세우고 있다[4]. 한국 정보화진흥원에서 ICT관련 주요 이슈분석결과 기술·사회·경제·환경 분야에서 AI/로봇 기술이 가장 높게 나타났다. 정보보호/보안, 블록체인 IoT, 자율주행, 핀테크, 빅데이터, 드론 등의 주요 이슈가 도출되었다[4]. 이러한 결과에 따르면 각 분야에서 ‘빅데이터, AI’에 대해 관심을 보이고 있으며 다른 분야에서도 빅데이터가 활용될 수 있다는 것을 알 수 있다.

특히 최근에는 비대면 활성화로 언택트 시대가 도달되면서 QR코드의 활용이 증가되고 있으며, 분야들도 다양해지고 있다. QR은 Quick Response 의 약자로 빠른 신속한 대응을 의미하며 가로와 세로 두 방향으로 정보를 저장하는 것을 의미한다. 영국 시장조사 전문기관인 Juniper Research(주니퍼 리서치)의[6][7] 보고서에 따르면 2019년 약 13억개의 QR코드가 사용된 것으로 추정하였으며, 2022년까지 53억개로 사용량이 증가할 것이라고 전망했다. 53억개의 QR코드가 10억개의 모바일 장치에

서 사용될 것으로 예상하였다. 한국에서 QR코드는 2018년 ‘카카오페이’ 중심으로 시행되었으며, 소셜네트워크 플랫폼인 카카오를 기반으로 하고 있다. 2019년 상반기에는 정부에서 추진하고 있는 소상공인 간편결제 ‘제로페이’와 카드사 페이 등 금융기관도 오프라인에서 QR코드 결제서비스를 제공하기 시작하였다.

이렇게 다양한 분야에서 “QR코드”에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있으나 한정된 분야에서 연구가 이루어지고 있기 때문에 포괄적인 연구가 더 필요하다. 본 논문의 연구목적은 다음과 같다. 첫째, “QR Code”에 대한 논문에 대한 현황을 살펴보고 분야별 키워드에 대한 분석을 실시한다. 둘째, 빅데이터 관점에서 데이터시각화를 위해 “QR Code”의 빈출키워드를 대상으로 워드클라우드 분석과 네트워크 분석을 실시한다. 셋째, “QR Code” 관련하여 향후 연구자들에게 연구방향을 제시하고자 한다.

II. Preliminaries

1. Related works

1.1 Big Data

빅데이터(Big Data)는 기존 데이터베이스 관리도구에 대한 능력을 넘어서는 대량(수십 테라바이트)의 정형 또는 데이터베이스 형태가 아닌 비정형의 데이터를 포함하며, 데이터로부터 가치를 추출하고 결과를 분석하는 기술을 의미한다[5][8]. 빅데이터에 대한 정의는 연구자들에 의해 다양하게 정의되어지고 있다. 맥킨지(Mckinsey)는 “기존 방식으로 저장, 관리, 분석을 할 수 있는 범위를 넘어서는 규모의 데이터”로 정의하고 있으며[2][5], 가트너(Gartner)는 “21세기 원유로 다양한 종류의 데이터가 기업이 감당할 수 없을 정도로 빠르게 생성되는 현상”, 김계수는[9][10] “다양한 데이터, 많은 양, 저장 속도 등이 기존과 완전히 다른 새로운 정보환경”을 의미하였다. IDC(Industrial Development Corporation)는[10][11] 빅데이터를 “다양한 데이터로 구성된 방대한 볼륨의 데이터로부터 고속 캡처, 데이터 탐색 및 분석을 통해 경제적으로 필요한 가치를 추출할 수 있도록 디자인된 차세대 기술과 아키텍처”라고 하였다. 빅데이터는 4가지의 특징을 가지고 있다. 데이터의 방대한 양(Volume), 데이터의 다양한 형태(Variety), 빠르게 처리되는 속도(Velocity)라는 속성과 새로운 가치(Value)를 의미하며 이는 4V로 표현되고 있다. 또한 처리 기술의 복잡성(Complexity)을 추가하여 특징을 제시하기도 한다[10].

빅데이터와 관련된 연구는 최근까지 활발하게 이뤄지고 있으며, 다양한 분야에서 이뤄지고 있다. 초기에는 기술 위주의 연구가 대부분이었으며 최근에는 통합된 연구로 이뤄지고 있다. 조수근과 김성범은 출판된 논문들 중 제목과 초록이 존재하는 연구논문들을 바탕으로 데이터 마이닝 기법으로 빅데이터에 대해 분석하였으며, 산업공학의 현황과 추이를 파악하였다[12]. 정용복과 박의섭은 학술지 게재 논문을 바탕으로 텍스트 마이닝으로 분석하여 주요 연구 동향, 시계열 트렌드, 상관관계 등을 분석하였다[13]. 황동열과 황고은은 의미연결망 분석으로 인문콘텐츠 분야의 변화과정을 제시하였다[14]. 안주영과 안규빈 그리고 송민은키워드 ‘에볼라’를 중심으로 뉴스기사와 매체 간의 관계를 텍스트 데이터를 이용하여 다양한 관점을 제시하였다[15]. 김연희와 육동인은 직업학 분야를 “직업”과 “진로” 주제어 텍스트마이닝 분석을 실시하여 연구동향을 파악하였다[16]. 권미분은 “관광레저연구”에 대해 코퍼스(corpus, 말뭉치)생성으로 관광학에 대한 연구의 동향을 살펴보았다[17]. 장남경과 김민정은 국내 패션 디자인분야에 대한 연구동향을 실시하였다[18]. 김동남, 홍금석, 고진환, 전정환은 항공 연구 자료를 토대로 Topic modeling과 Network analysis를 분석하였다[19]. 전지영은 “빅데이터” 핵심어 관련 국내 연구 동향 분석을 실시하였으며, 분야별, 연도별 비교 분석을 실시하여 연구의 방향성을 제시하였다[2].

본 연구에서도 “QR 코드”, “QR Code”와 관련된 핵심어를 통해 연구동향을 살펴보려 하며, 빅데이터 분석인 텍스트 마이닝을 통해 “제목”과 “초록”에 관련한 빈출키워드 분석을 통해 연구동향과 향후 연구방향에 대해 제시해보고자 한다.

1.2 QR Code

QR Code는 Quick Response Code의 약자이며, 일본 덴소웨이브사가 개발(1994년) 하였다. 2차원 코드 방식의 하나이다. QR Code는 한 방향으로만 정보를 저장하는 바코드와는 달리 가로, 세로, 두 방향으로 정보를 저장하기 때문에 기록할 수 있는 정보량을 비약적으로 증가시켰다[20]. QR Code는 한글, 영문, 한자, 기호, 숫자, 제어 코드, Binary 등 모든 데이터 처리가 가능하며 문자는 4,296자, 한자나 한글도 1,817자, 숫자는 7,089자, binary 코드는 최대 2,953자까지 저장할 수 있다[21]. 이는 크기와 상관없이 대용량 정보의 저장이 가능한 장점이 있다.

QR코드는 규격화되어 국제적으로 적용되고 있다. 최근 언택트 시대 직면과 QR코드에 대한 기술적 발전이 함께

이뤄지면서 다양한 활동으로 QR Code가 활용되고 있다. 최근에는 스마트폰 사용자가 증가하면서 스마트폰 스캔 어플리케이션 설치가 늘어났으며 Wi-Fi지역도 확대되면서 기존의 텍스트 중심에서 다양한 형태의 콘텐츠 확장이 가능해졌다. QR Code는 즉각적으로 사용자들의 욕구를 대응할 수 있으며 더 정확하고 깊게 정보를 제공하고 있다[22]. 기존의 일방적인 정보 전달 방식과 달리 QR Code는 멀티미디어와의 연동을 통하여 쌍방향 커뮤니케이션(twitter, Facebook 등) 기회를 제공한다.

QR Code 연구는 다양한 분야에서 이뤄지고 있지만 일반적으로 기술적인 영역으로 보고 관심을 크게 갖고 있지 않았다. 하지만 최근 모바일 결제 시스템 “제로페이”나 “QR Code”관련 결제 시스템이 증가하면서 기존보다 훨씬 더 일상생활에 밀접하게 운영되고 있으며, 언택트 시대에 교육, 의학, 미디어, 광고 등의 다양한 방향으로 진행이 되고 있는 것을 알 수 있다. QR Code의 연구 및 활용이 비해 체계적인 연구나 정리는 미흡하다고 볼 수 있다. QR Code 연구는 1996년에 시작된 것으로 나타났으며 초기에는 의류산업이나 산업활동에서 물류시스템에서 사용되었으며, 기술적인 측면에 대한 연구가 많이 이뤄지고 있었다. 2010년 이후에는 스마트폰과 QR Code의 일상적인 부분에서 활용이 시작되면서 분야가 확장되고 있으며, 최근에는 정보기술과 인터넷 그리고 융복합적인 측면으로 QR Code가 활용되고 있다. 이에 본 연구에서는 QR Code 연구의 현황을 살펴보고 시간적, 분야별 연구 동향을 분석하고자 한다.

III. Research Method

QR Code본 논문에서 분석 데이터의 수집은 학술연구 정보서비스(www.riss.kr)사이트의 통합검색에 “QR”, “QR 코드”, “QR Code”를 검색어로 검색을 하였으며, 추출된 논문을 대상으로 논문을 scraping하여 수집하였다. 또한 초록 데이터 분석을 위해 사이트에서 논문의 한글 초록과 영문 초록을 scraping 하였다. 최종적으로 2020.08.01일 기준으로 검색된 데이터를 수집하였다. 수집된 논문은 총 2,932건의 논문이 도출되었으며, 논문의 중복, 연관성이 없는 논문, 한글 초록이 모두 없는 경우의 논문을 삭제하여 정리하였다. 최종적으로 622건의 논문을 선정하였다. “QR”관련 연구 논문들은 1996년도에 처음 등장하였고, 논문 유형, 주제분야, 년도별 현황을 중심으로 정리하였다.

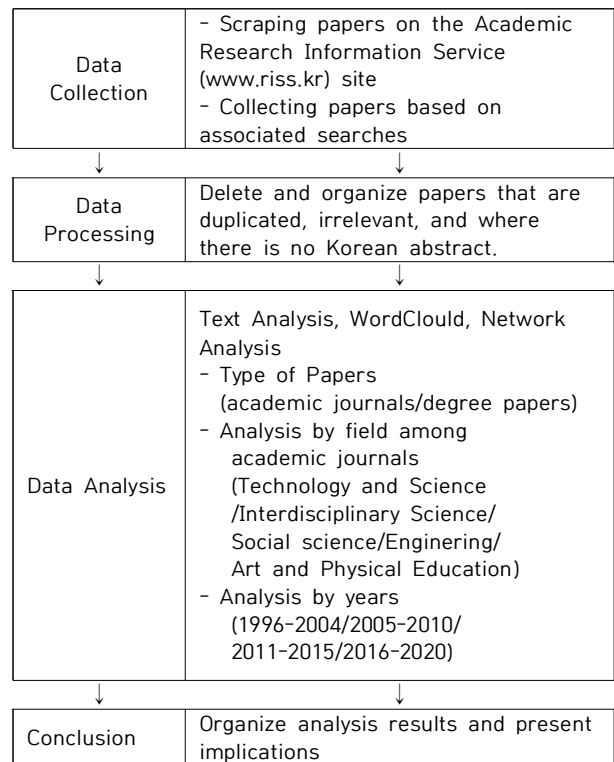


Fig. 1. Research Framework

본 논문에서 분석은 논문유형별 현황을 살펴보고 분야별 논문 동향을 분석하였으며, 연도별 분석을 통해 연구 동향을 파악하였다. 분석 방법은 빅데이터 분석 기법 중 하나인 텍스트마이닝(Text Mining)과 네트워크 분석을 적용하여 분석을 실시하였으며, 시각화를 위해 워드클라우드를 사용하였다. 특히 수집된 논문의 제목과 초록을 반영하였으며, 텍스트 형태인 초록에서 특수문자, 숫자 등의 불필요한 부분을 제거하였고 명사만을 추출하였다. 논문 초록의 명사별 출현 빈도를 텍스트 마이닝 분석을 통해 분석하였다. 분석패키지는 R x64 4.0.2프로그램과 Rstudio를 사용하였으며 KoNLP, gplot, wordcloud등의 패키지로 분석하였다. 네트워크 분석의 시각화를 위해 Textom(텍스툼)에서의 에고네트워크와 네트워크분석을 실시하였다. 이를 통해 현재 “QR Code”에 대한 연구동향을 살펴보고 논문유형별, 주제분야별 그리고 연도별 분석을 다음과 같은 연구주제를 바탕으로 향후 연구방향을 제시해보고자 한다.

- 연구주제1. “QR Code”에 대한 선행연구를 살펴본다.
- 연구주제2. 전반적 빈출 키워드 차이를 분석한다.
- 연구주제3. 분야별 논문 현황을 분석한다.
- 연구주제4. 논문유형별/분야별/연도별 워드클라우드를 분석한다.
- 연구주제5. 네트워크 분석을 통해 연관성을 파악한다.

IV. Research Result

4.1 Paper status by paper type

약 25년간(1996~2020년) 국내 주요 대학과 학술지에 게재된 “QR Code” 관련 연구는 아래 Figure2. 와 같다. 전반적으로 “QR Code” 연구들은 Figure2에 나타난 것처럼 2010년도에서 2015년 사이에 증가 폭이 커졌으며 다소 주춤하다가 최근 2019년부터 다시 증가세에 이르고 있다. 2020년의 경우 아직 상반기에 대한 데이터이기 때문에 꾸준한 논문이 이뤄지고 있다는 전제하에 몇 년간 지속적으로 증가세를 보일 것으로 예측된다.

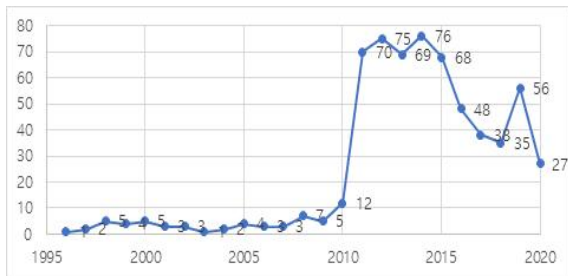


Fig. 2. Current overall status of journals on QR-code

“QR Code” 검색어로 살펴본 논문현황은 table1에서 살펴보면 학술논문은 63.83%(397편)이고, 학위논문은 36.17%(225편)으로 나타났다.

Table 1. Publication of papers by types

논문유형	논문편수(편)	비율(%)
학술논문	397	63.83
학위논문	225	36.17
합계	622	100.00

(1) 전체 “제목”에 대한 빈출 키워드 분석

전체 제목에 대한 단어별 빈도를 분석하여 상위 25개 단어에 대한 결과는 다음 Table2와 같다. ‘QR’에 관한 빈도가 가장 많이 차지하고 있으며, ‘코드’, ‘활용’, ‘이용’, ‘기반’, ‘시스템’ 등의 키워드 빈도가 높게 도출되었다.

(2) 논문유형에 따른 “제목”에 대한 빈출 키워드 분석

논문 유형에 따라 ‘제목’에 대한 빈출 키워드 빈도를 분석하여 상위 20개 단어에 대해 도출하였으며 결과는 다음 Table3과 같다. 학술지와 학위논문 모두 ‘QR’과 ‘코드’에 관한 빈도가 많이 분석되었으며, 거의 유사하게 도출되었으나 학술지는 ‘2차원’, ‘어플리케이션’, ‘디지털’, ‘Quick’의 단어가 학위논문은 ‘광고’, ‘결제’, ‘중국’, ‘안전’, ‘보안’, ‘콘텐츠’, ‘NFC’에 대한 단어의 차이가 있었다.

Table 2. Frequency Analysis of Keywords for 'Subject'

No.	word	Freq.	No.	word	Freq.
1	QR	305	14	디자인	33
2	코드	223	15	설계	33
3	활용	108	16	학습	27
4	이용	105	17	개발/인증/적용	25
5	기반	94	18	서비스/인식	24
6	시스템	78	19	광고/기술/바코드	23
7	중심	62	20	교육/방안/효과	22
8	연구	57	21	사용/영향/정보	21
9	관리	54	22	방법	18
10	모바일	49	23	2차원/환경	17
11	스마트	45	24	사례/사용자/의도	16
12	Code	42	25	개선/디지털/안전/증강현실	15
13	스마트폰	41			

Table 3. Frequency analysis of keywords for 'Subject' by types

학술지			학위논문		
No.	word	Freq.	No.	word	Freq.
1	QR	212	1	QR	93
2	코드	151	2	코드	71
3	기반	69	3	활용	46
4	이용	67	4	중심	44
5	활용	63	5	이용	38
6	시스템	49	6	시스템	26
7	관리	36	7	기반	25
8	Code	32	8	관리	19
9	모바일	31	9	모바일	18
10	스마트	30	10	학습	16
11	스마트폰	26	11	광고/스마트(폰)	15
12	설계	20	12	영향	14
13	디자인	18	13	디자인/설계/인증	13
14	중심	18	14	서비스	12
15	인식	16	15	Code/교육/의도	10
16	개발, 적용	15	16	개발/바코드/사용/인식/정보/중국/태도	9
17	바코드	14	17	개선/적용/환경/효과	8
18	2차원/교육/기술/사용/서비스/어플리케이션/인증/정보	12	18	결제/기술/사례/소비자/안전/요인	7
19	디지털/사용자/학습	11	19	code/기법/마케팅/방안/보안/소비/증강현실/콘텐츠	6
20	Quick/모델/효과	10	20	NFC/강화	5

(3) 논문유형에 따른 “국문 초록”에 대한 빈출 키워드 분석

논문 유형에 따라 ‘국문 초록’에 대한 빈출 키워드 빈도를 분석하여 상위 20개 단어에 대해 도출하였으며 결

과는 다음 Table4와 같다. 학술지와 학위논문 모두 ‘QR’ 과 ‘코드’에 관한 빈도가 많이 분석되었으며, 분석결과는 거의 유사하게 도출되었다.

Table 4. Frequency analysis of keywords for 'Korean Abstract' by types

학술지			학위논문		
No.	word	Freq.	No.	word	Freq.
1	QR	1668	1	QR	861
2	코드	1582	2	코드	804
3	활용	796	3	정보	350
4	정보	779	4	활용	309
5	이용	663	5	이용	277
6	사용	555	6	사용	232
7	다양	485	7	시스템	214
8	시스템	478	8	다양	202
9	서비스	434	9	방법	196
10	사용자	410	10	서비스	187
11	제공	400	11	개발/기술	175
12	방법	385	12	관리	169
13	스마트폰	380	13	스마트폰/제공	166
14	기술	379	14	디자인	153
15	개발/모바일	374	15	모바일	150
16	관리/분석	367	16	사용자	139
17	학습	347	17	분석	137
18	효과	324	18	적용	127
19	적용	306	19	스마트	124
20	스마트	300	20	효과	122

4.2 Paper status by field

분야별 논문현황에서 학위논문의 경우 전공이나 학교에 따른 구분이 쉽지 않기 때문에 분야별의 경우 학술논문을 중심으로 분석하였다. 또한 ‘학술연구정보서비스’에서 학술지에 대한 구분을 해주고 있기 때문에 분야별 분석에서는 학술논문만을 구분하여 분야별 연구를 진행해보았다. 학술 논문에 따른 연도별 ‘QR Code’에 관한 논문 현황을 전체와 비교하여 살펴보면 Figure 3. 과 같이 나타났다. 전체의 흐름과 유사한 흐름을 보이고 있는 것으로 나타났다.

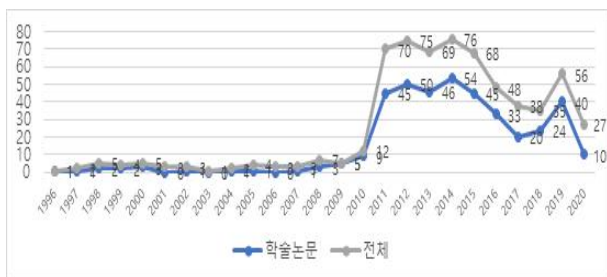


Fig. 3. Status of academic journals among all papers by years

검색된 논문의 주제분야별 논문 현황은 학술논문을 기준 총 10개의 분야를 구분하여 분석하였다. 분석결과

Table 5. 와 같다. 기술과학 분야가 26.70%로 가장 높았으며, 복합학(16.62%), 사회과학(15.87%), 공학(15.11%), 예술체육(11.08%)으로 분석되었다.

Table 5. Status of papers by subject field

주제분야	논문편수(편)	비율(%)
사회과학	63	15.87
공학	60	15.11
예술체육	44	11.08
기술과학	106	26.70
인문학	36	9.07
의약학	1	0.25
자연과학	4	1.01
농수해양	10	2.52
복합학	66	16.62
총류	7	1.76
합계	397	100.00

주제 분야에서 Top5에 있는 분야만을 선택하여 연도별로 분석한 결과 “QR Code”에 관련된 연구는 2010년 이전에는 연구가 거의 없다고 볼 수 있으나 2010년 이후부터는 증가세를 보이다가 2017년 주춤했던 것을 볼 수 있다. 기술과학이나 복합학의 경우 2010년 이전에는 연구가 미흡하였으나, 2010년 이후에 증가하고 있는 것을 알 수 있다. 공학분야의 경우 꾸준히 연구되어지고 있으며, 2010년 이후에는 급격히 증가하다가 최근에는 주춤하고 있는 것을 볼 수 있다. 기존의 기술이나 공학의 측면에 대한 연구가 기반이 되어 최근에는 기술과학이나 복합적인 형태로 통합되어 이뤄지고 있는 것으로 볼 수 있다. Figure 4.는 TOP5안에 들어 있는 분야를 바탕으로 연도별 논문 현황을 살펴보았다.

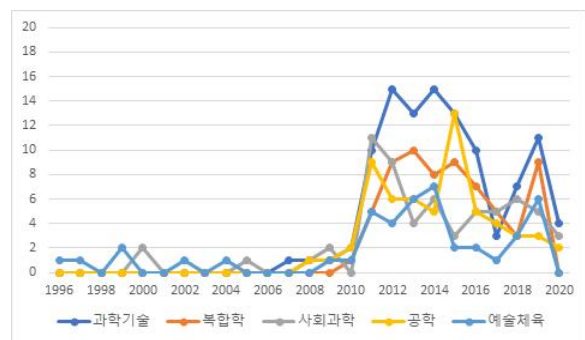


Fig. 4. Status of papers by years by fields

(1) 분야별 “국문초록”에 대한 빈출 키워드 분석 ‘기술과학’, ‘복합학’, ‘사회과학’, ‘공학’, ‘예술체육’에 대한 분야별 ‘국문 초록’ 빈출 키워드 분석결과는 다음

Table6과 같다. 분석결과 상위 20개를 도출하였으며 각 분야별 비교결과 ‘기술과학’에서는 ‘영상’, ‘개발’, ‘광고’, ‘기술/생체’ 키워드가 차이가 있었으며, ‘복합학’에서는 ‘디자인’, ‘바코드’, ‘데이터’, ‘학습’, ‘패션’, ‘과학’에서 차이가 있었다. ‘사회과학’의 경우 ‘결제’, ‘비용’, ‘기업’, ‘사교육’, ‘콘텐츠’가 차이가 있었다. ‘공학’에서는 ‘USN 검출, 인증’, ‘2차원’, ‘어플리케이션’ 키워드 차이가 있었다. ‘예술체육’분야에서는 ‘디자인’, ‘브랜드’, ‘태권도’, ‘건설’, ‘IT’, ‘산업’ 키워드가 차이가 있었다.

Table 6. Frequency Analysis of Keywords for 'Korean abstract" by fields

No.	기술과학		복합학	
	word	Freq.	word	Freq.
1	QR	202	코드	161
2	코드	181	QR	157
3	정보	99	활용	68
4	시스템	84	정보	62
5	이용	83	디자인, 사용	49
6	사용	70	바코드	39
7	사용자	59	이용	36
8	활용	53	스마트	35
9	방법, 인증	49	방법	31
10	다양	48	개발	30
11	관리/서비스/ 스마트폰	47	사용자	29
12	기술	43	다양, 분석	28
13	제공	40	시스템	27
14	모바일	38	기술	26
15	기반/영상	37	데이터/스마트폰 /제공	25
16	개발	36	적용	23
17	문제, 서버	29	모바일, 학습	21
18	인식	28	광고, 인식	20
19	광고	27	패션	19
20	구현/생체	26	과학/기반/마케팅	18

17	사교육	23	기반	16
18	개발/적용	22	문제/영역/이미지	14
19	도입/모바일/ 영향	21	2차원/어플리케	
20	HRM/고객/ 콘텐츠	20	이션/영상/ 인식/학습 수행/스마트/ 저장/효과/확인	13
				12

예술체육					
No.	word	Freq.	No.	word	Freq.
1	QR	120	11	관리/모바일	21
2	코드	112	12	분석/요소	20
3	디자인	66	13	방식/이용	18
4	정보	47	14	방법/스마트폰/ 태권도	17
5	활용	40	15	개발/기준/ 서비스/어플 리케이션/ 체험/환경/효과	16
6	다양	31	16	건설/발전/변화	15
7	사용	29	17	매장/북한산	14
8	적용	25	18	IT/기업/방안/ 안내/조사/패션 가지/광고/ 교육/목적/ 산업/용어/ 현장/형태 국립공원/ 마케팅/ 사용자/소비	13
9	기술/브랜드	23	19		12
10	제공	22	20		11

(2) 연도별 ‘국문 초록’에 대한 빈출 키워드 분석

연도별 ‘국문 초록’에 대한 빈출 키워드 분석결과 상위 20개 단어에 대해 도출하였으며 결과는 다음 Table 7과 같다.

Table 7. Frequency Analysis of Keywords for 'Korean abstract" by years

No.	사회과학		공학	
	word	Freq.	word	Freq.
1	QR	137	코드	131
2	코드	124	QR	117
3	이용	71	정보	52
4	서비스/효과	46	서비스	51
5	정보	45	이용	48
6	제품	40	시스템	43
7	활용	38	사용	41
8	분석	37	기술	40
9	제공	36	다양/방법	34
10	결제	35	관리	33
11	다양	32	활용	30
12	비용	31	스마트폰/적용/ 제공	26
13	스마트폰	29	개발/디자인/ 사용자	23
14	관리/광고/집단	28	바코드/방식	22
15	기업/시스템	25	모바일/위치	21
16	구매	24	USN검출/인증	17

No.	96'-04'		05'-09'	
	word	Freq.	word	Freq.
1	기업	62	코드	67
2	패션	61	의류	49
3	QR/ 국내/ 아웃소싱	46	QR	38
4	모피제품/제휴	34	바코드	37
5	효과	31	섬유	34
6	업체	30	시스템	32
7	프로모션	27	산업	29
8	생산	22	이차원	24
9	산업	21	기술, 생산	23
10	기획/브랜드/유통	20	비용/세계/시장	19
11	변화	19	데이터/이용	18
12	SCM	18	이미지	17
13	구축/섬유산업	17	환경/활용	15
14	발전/전문	16	다양/사용/스킴/ 업체/오류/인식	14
15	도입	15	기반/무선/ 분석/2차원/개발	12

16	상품/시장	14	/등대문/요소/제품 국내/모바일/ 방법/의류업체	11
17	SME/기반/사용	13	도입/성능/효과 공문서/능력/ 수준/인터넷/ 적용/정보	10
18	경쟁력/사례/ 요구/제품/현황	12		9
19	강화/개발/관리 /시스템/의류/ 전략/환경	11	SCM/관리/기법/ 기업	8
20	경영/관계/실험 /이용/활성	10	-	-

No.	10'-15'		16'-20'	
	word	Freq.	word	Freq.
1	QR	1180	코드	409
2	코드	1106	QR	404
3	정보	525	활용	263
4	활용	513	정보	240
5	이용	444	이용	191
6	사용	339	사용	189
7	다양	307	서비스	163
8	스마트폰	306	다양	157
9	시스템	294	분석	153
10	사용자	289	방법	144
11	서비스	267	시스템	141
12	모바일	259	제공	137
13	제공	254	기술	129
14	관리	250	스마트	125
15	학습	249	사용자	119
16	개발	241	영향	117
17	방법	222	방식	112
18	기술	221	교육	111
19	디자인	214	개발/수업	110
20	광고	202	과정/모바일	104

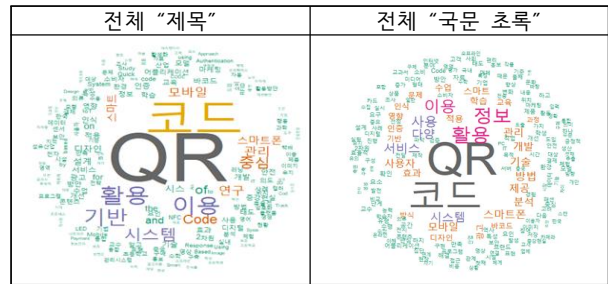
상위 순위에 포함된 빈출 키워드는 거의 유사하지만 순위에 있어서 다소 차이가 있었다. 공통적으로 ‘QR’, ‘코드’가 많이 빈출 키워드로 도출되었으며, 전반적으로 ‘기술’ 키워드는 도입초기에는 순위가 높았으나 최근에는 ‘기술’이 다소 낮거나 중간 순위에 위치한다는 것을 알 수 있다. 2010년 이전에는 ‘정보’, ‘활용’, ‘이용’, ‘사용’ 키워드가 도출되지 않거나 낮은 순위였던 반면에 2010년 이후에는 빈출 키워드 순위가 5~6위 안에 들어가 있는 것을 알 수 있다. 차이점을 자세히 살펴보면 1996~2004년에는 ‘아웃소싱’, ‘패션’, ‘생산’, ‘유통’, ‘SCM’, ‘상품’에 관한 키워드가 상대적으로 다르게 도출되었으며, 2005~2009년에는 ‘바코드’, ‘이차원(2차원)’, ‘기술’, ‘비용’, ‘인터넷’, ‘모바일’ 키워드가 차이가 있었다. 2010~2015년에는 ‘정보’, ‘스마트폰’, ‘서비스’ 키워드 차이가 나타났다. 2016~2020년에는 ‘분석’, ‘교육’ 키워드에 차이가 있었다.

4.3 World Cloud about frequency keyword

(1) 제목 및 국문 초록에 대한 워드 클라우드

‘제목’과 ‘국문 초록’과 관련하여 전체 워드 클라우드 시각화 결과 ‘제목’에서는 ‘QR’, ‘코드’, ‘활용’, ‘이용’, ‘기반’, ‘시스템’, ‘스마트/스마트폰’로 QR을 중심으로 한 연구들이 이뤄진 것을 알 수 있다. ‘국문 초록’에서도 QR을 중심으로 다양한 연구들이 이뤄진 것을 한눈에 파악해 볼 수 있었다.

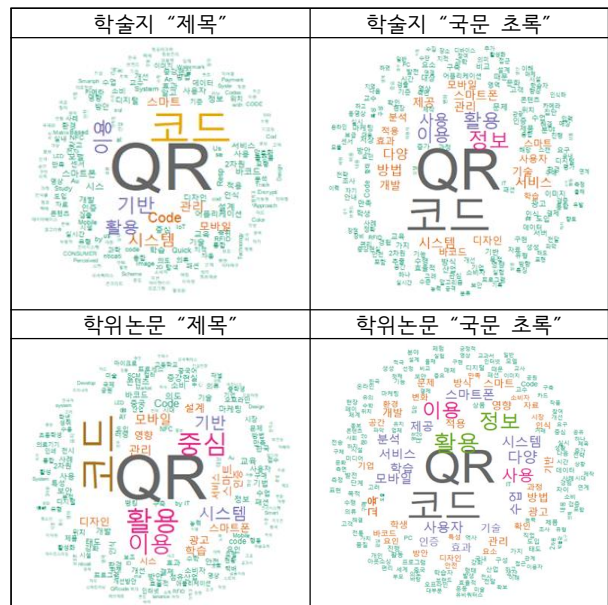
Table 8. Overall WordCloud Analysis



(2) 논문유형에 따른 워드 클라우드

키워드 분석결과에 따른 워드 클라우드 시각화 분석결과 역시 동일하게 도출되었으며, ‘학술지’ 키워드의 경우 ‘QR’, ‘코드’, ‘시스템’, ‘모바일’, ‘이용’이 중심이며, 학위 논문의 경우 ‘QR’, ‘코드’, ‘활용’, ‘이용’, ‘스마트폰’이 중심으로 나타나 있는 것을 볼 수 있다. ‘제목’ 키워드의 경우 ‘QR’, ‘코드’, ‘이용’, ‘시스템’ 키워드가 중심으로 나타났으며, ‘국문 초록’ 역시 ‘QR’, ‘코드’, ‘활용’, ‘정보’가 중심에 나타난 것을 확인할 수 있다.

Table 9. WordCloud Analysis by types



(3) 분야에 따른 워드 클라우드

분야별 키워드 분석결과에 따른 워드 클라우드 시각화 분석 역시 동일하게 도출되었으며, ‘기술과학’과 ‘공학’의 경우 ‘시스템’ 키워드가 중심에서 나타나고 있으며, ‘사회과학’과 ‘인문학’의 경우 타분야에 비해 ‘정보’ 키워드가 중심에 위치해 있지 않으며, ‘예술체육’과 ‘복합학’의 경우 ‘디자인’이 한눈에 파악될 수 있었으며, ‘사회과학’의 경우 ‘이용’ 키워드가 중심에 나타났다. 특히 ‘예술 체육’에서는 ‘브랜드’, ‘체험’ 과 같은 타 분야와 다른 키워드를 발견할 수 있었다.

Table 10. WordCloud Analysis by fields

구분	워드클라우드 분석 결과
기술 과학	
복합학	
사회 과학	
공학	
예술 체육	

(4) 연도별 빈출 키워드에 따른 워드 클라우드

연도별 키워드 분석결과에 따른 워드 클라우드 시각화 분석 역시 동일하게 도출되었으며, 1996-2004년과 2005-2009년의 경우에는 상대적으로 ‘QR’과 ‘코드’의 빈출이 다소 적음을 알 수 있으며, 1996-2004년에는 ‘패션’, ‘기업’, ‘아웃소싱’이 중심에 있는 것을 한눈에 볼 수 있으며, 2005-2009년에는 ‘의류’, ‘시스템’, ‘바코드’가 ‘QR’이나 ‘코드’ 중심에 있는 것을 알 수 있다. 2010-2015년에는 ‘정보’, ‘이용’, ‘활용’이 중심에 위치해 있는 것을 확인해볼 수 있으며, 2016-2020년에는 ‘서비스’, ‘사용’ 이 중심에 나타난 것을 볼 수 있다.

Table 11. WordCloud Analysis by years

1996-2004	2005-2009
2010-2015	2016-2020

4.4 Network Analysis

네트워크 분석은 대상들 간의 관계를 계량적으로 분석하는 기법으로 빈도와 중심성을 바탕으로 다음과 같은 에그 네트워크분석과 네트워크 분석을 실시하였다. 분석결과와 유사하게 도출되었다. 분석결과 ‘QR’, ‘코드’, ‘Code’와 ‘스마트폰’, ‘스마트’, ‘활용’, ‘사용자’, ‘이용’, 등이 연관되어 있다는 것을 한눈에 볼 수 있다. 특히 분야별, 연도별 유형 특성에 맞춰 네트워크 분석에서도 ‘기술’, ‘시스템’, ‘어플리케이션’ 등이 연관되어 있고, ‘QR코드’, ‘스마트폰’, ‘디자인’ 등이 연관되어 있음을 한눈에 볼 수 있다.

적으로 이를 반영하는 것이 'QR코드'에 향후 의미가 있을 것으로 판단된다.

이론적 연구결과에 따른 실무적 시사점은 다음과 같다. 첫째, 'QR Code'를 기술적인 측면이 아닌 정보전달의 수단으로 연구될 필요가 있다. 키워드를 살펴보면 이전에는 단순히 '기술'이나 '인터넷', '2차원', '바코드'와 같은 일차원적 접근이었지만 향후에는 '정보'로서의 기능, '활용', '이용', '사용'에 접목시킬 수 있는 수단이 될 수 있다는 점을 볼 수 있었다. 특히 '어플리케이션', '결제'와 같은 키워드 도출은 실생활에 지속적으로 활용될 것으로 사료된다. 다양한 학문 분야의 보조역할이나 마케팅과 같은 정보전달의 수단으로써 활용가치로서 이미 활용되고 있다는 것으로도 활용가치가 높다는 것을 증명할 수 있다. 둘째, "QR Code"는 사회 경향이나 이슈들을 반영하여 발전하고 있다는 것을 알 수 있다. 제조산업시기에는 2005년 이전에는 물류나 SCM 또는 바코드의 역할로써 발전되었다는 것을 알 수 있으며, 2010년 이전에는 인터넷과 모바일 시대에 접어들면서 'QR Code'도 전자상거래 등의 유통채널에서 함께 발전하고 있었다. 2010년 이후에는 빅데이터 시대로 접어들면서 QR Code의 활용가치는 매우 높아졌다. 정보를 수집하는 기능을 가지기도 하고 이를 활용할 수 있는 관점으로 확장이 되었다고 볼 수 있다. 2015년 이후 최근에는 QR Code의 활용이나 모바일 결제시스템이 성장하면서 QR Code의 영역은 경계가 없어지고 있다고 볼 수 있다. 특히 최근 언택트 시대에 접어들면서 유용한 전달 도구로써 활용되고 있음을 보여주고 있다. 따라서 향후 다양한 사회적 현상은 QR Code의 발전을 만들어 낼 것으로 판단된다. 다만 보안이나 안전의 문제가 함께 고려되어야 한다는 것이 중요하다. 향후에도 사회적 이슈나 현상을 바탕으로 접근한다면 실무진들의 QR Code 활용은 더 많아질 것으로 판단된다. 이에 대한 정책과 전략이 함께 맞춰 나간다면 큰 도움이 될 것으로 사료된다.

25년간 연구가 되었지만 최근 이슈가 되고 있는 이 시점에서 'QR Code'에 대한 빅데이터 분석은 의미가 있다고 볼 수 있다. 그럼에도 불구하고 연구의 한계점이 나타났다. 첫째, QR Code 연구에 대한 범위의 확대가 필요하다. 본 논문은 국내 논문의 국문 초록을 중심으로 연구하였다. 하지만 해외 동향을 살펴보기 위해 해외 논문을 포함한다면 더 도움을 줄 수 있는 시사점을 도출할 수 있을 것이다. 둘째, 다양한 빅데이터 및 통계 분석이 필요하다. 본 논문에서는 빈출단어를 중심으로 텍스트마이닝과 시각화 분석을 실시하였다. 하지만 이에 대한 교차분석이나 상관분석 혹

은 군집분석을 추가로 진행한다면 또 다른 이슈가 도출되어 실무적으로 반영될 수 있을 것이다. 향후 이러한 한계점을 보완하여 지속적인 연구가 지속된다면 "QR Code"에 대한 활용방법을 더 발견할 수 있을 것이다.

ACKNOWLEDGEMENT

“이 논문은 2021년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (No. 2021R111A3058103)“

REFERENCES

- [1] Aju-economy, <https://www.ajunews.com/view/20190116095345172> (accessed on 15 June 2020)
- [2] J. Y. Jeon, "A Study of Korea "Big Data" Research Trends Using Big Data Analysis," Hanbat National University, MA Thesis, 2019. DOI: 1804:25001-200000178487
- [3] NIA(National Information Society Agency). "Analyzing ICT issues by STEEP based on data analysis", NF Pulse, NEAR & Future Monthly, Vol.65, pp. 4-19, 2018.
- [4] NIA(National Information Society Agency), "Big Data Trends and Issues," NF Pulse Bigdata Monthly, Vol. 43, pp. 1-17, 2018.
- [5] M. James and C. Michael, "Big Data: The next frontier for innovation, competition, and productivity", McKinsey Global Institute, 2011. <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation> (accessed on 10 June 2020)
- [6] L. X. Song, "A Comparative Study of Factors Affecting the Acceptance of Payment Services Based on QR Code in Korea and China", Hanyang University, M Thesis, 2019. DOI: 1804:11062-000000109794
- [7] Statista, "Total revenue of global mobile payment market from 2015 to 2019 in billion U.S. dollars", Statista Research Department, 2016. <https://www.statista.com/statistics/226530/mobile-payment-transaction-volume-forecast> (accessed on 10 July 2020), <http://www.bloter.net/archives/193018> (accessed on 6 August 2020)
- [8] G. John and R. David, "Extracting Value from Chaos", IDC IVIEW, pp.1-12, 2011.
- [9] G. S. Klim, "Big Data Analysis and Meta Analysis", Hanarae, Seoul, 2015.
- [10] Korea Software Engineers Association Big Data Strategy Research Institute, "Big Data", GuangMonGauck, 2019.
- [11] IDC, "Worldwide Semiannual Big Data and Analytics Spending

- Guide", 2016.http://it.chosun.com/site/data/html_dir/2017/04/17/2017041785056.html (accessed on 10 July 2020)
- [12] S. G. Cho and S. B. Kim, "Finding Meaningful Pattern of Key Words in IIE Transactions Using Text Mining", Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers, Vol. 38, No.1, 2012, pp. 67-73. DOI : <http://dx.doi.org/10.7232/JKIE.2012.38.1.067>
- [13] Y. B. Jung and E. S. Park. "Keyword Analysis of Two SCI Journals on Rock Engineering by using Text Mining", KOREAN SOCIETY FOR ROCK MECHANICS AND ROCK ENGINEERING, VVol.25, NNo.4, pp. 303-319, 2015. DOI : <http://dx.doi.org/10.7474/TUS.2015.25.4.303>
- [14] D. R. Hwang and G. E. Hwang, "Examining of Semantic Map of Humanities Contents through Semantic Network Analysis", Korea Humanities Content Society, Vol.0, No. 43, pp. 229-255, 2016. DOI : 10.18658/humancon.2016.12.43.229
- [15] J. Y. Ann, K. B. Ahn and M. Song, "Text Mining Driven Content Analysis of Ebola on News Media and Scientific Publications", Journal of the Korean Library and Information Science, Vol. 50, No. 2, pp. 289-307, 2016. DOI : <http://dx.doi.org/10.4275/KSLIS.2016.50.2.289>
- [16] D. I. Yook, "Text Mining-Based Analysis for Research Trends in Vocational Studies", Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol.18, No. 3 pp. 586-599, 2017. DOI : <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2017.18.3.586>
- [17] M. B. Kwon, "A Corpus Analysis of the Lexical Characteristics of Tourism Research Paper Abstracts and the Research Trends", Journal of Language Sciences, Vol. 24, No. 3, pp. 1-21, 2017. DOI : 10.14384/kals.2017.24.3.001
- [18] N. K. Jang and M. J. Kim, "Research Trend Analysis in Fashion Design Studies in Korea using Topic Modeling", Journal of digital convergence, Vol. 15, No. 6, pp. 415-423, 2017. DOI : <http://dx.doi.org/10.14400/JDC.2017.15.6.41>
- [19] D. N. Kim, K. S. Hong, J. H. Koh and J. H. Jeon, "Analysing the Research Trend of Aerospace Field", Industrial Development Institute, Vol. 33, No. 4, pp. 193-226, 2017. DOI : 10.22793/in dinn.2017.33.4.008
- [20] S. T. Kim, S. Y. Cha, M. H. Ban and K Park, "QR code", SeongAnDang, 2011.
- [21] Wikipedia : https://ko.wikipedia.org/wiki/QR_%EC%BD%94%EB%93%9C (accessed on 10 July 2020).
- [22] S. H. Lee, "Factors Influencing the Pre and Post Acceptance Behavior of QR code User", The Journal of the Korea Contents Association, Vol. 11, No. 12, pp. 136-144, 2011. DOI : <http://dx.doi.org/10.5392/JKCA.2011.11.12.136>

Authors



Eun-Ji Lee received the B.S. degrees in Statistics from Yonsei University, Korea, 2003. She received the M.S. and Ph.D. degrees in Business Administration from Kyung Hee University, Korea, in 2005 and

2011, respectively. Dr. Lee joined the consultant and researcher of Researcher & Senior Consultant at Bureauveritas corporation and Korea Standard Association Consulting in Seoul, Korea in 2005 and 2009 respectively. She is currently a lecturer in the Global Leadership College, Yonsei University, Korea in 2019. She is interested in parallel statistics, service company and global business.



Soo Kyun Kim received Ph.D. in Computer Science & Engineering Department of Korea University, Seoul, Korea, in 2006. He joined the Telecommunication R&D center at Samsung Electronics Co., Ltd., from 2006

and 2008. and He worked as a professor at the Department of Game Engineering at Paichai University until 2020. He is now a professor at the Department of Computer Engineering at Jeju National University, Korea. His research interests include multimedia, pattern recognition, image processing, mobile graphics, geometric modeling, and interactive computer graphics. He is a member of ACM, IEEE, IEEE CS, KACE, KMMS, KKITS, and KIIT.