



토픽모델링을 이용한 국내 산업공학의 연구동향 분석

저자 (Authors)	김상겸, 장성용
출처 (Source)	한국경영과학회 학술대회논문집 , 2016.4, 3996-4018 (23 pages)
발행처 (Publisher)	한국경영과학회 Korean Operations Research And Management Society
URL	http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE07168432
APA Style	김상겸, 장성용 (2016). 토픽모델링을 이용한 국내 산업공학의 연구동향 분석. 한국경영과학회 학술대회논문집, 3996-4018.
이용정보 (Accessed)	한국지질자원연구원 203.247.179.*** 2019/03/06 16:14 (KST)

저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다. 그리고 DBpia에서 제공되는 저작물은 DBpia와 구독계약을 체결한 기관소속 이용자 혹은 해당 저작물의 개별 구매자가 비영리적으로만 이용할 수 있습니다. 그러므로 이에 위반하여 DBpia에서 제공되는 저작물을 복제, 전송 등의 방법으로 무단 이용하는 경우 관련 법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

Copyright Information

Copyright of all literary works provided by DBpia belongs to the copyright holder(s) and Nurimedia does not guarantee contents of the literary work or assume responsibility for the same. In addition, the literary works provided by DBpia may only be used by the users affiliated to the institutions which executed a subscription agreement with DBpia or the individual purchasers of the literary work(s) for non-commercial purposes. Therefore, any person who illegally uses the literary works provided by DBpia by means of reproduction or transmission shall assume civil and criminal responsibility according to applicable laws and regulations.

토픽모델링을 이용한 국내 산업공학의 연구동향 분석

김상겸, 장성용
서울과학기술대학교 일반대학원
skkim85@seoultech.ac.kr
syjang@seoultech.ac.kr

2016 춘계공동학술대회

목차

- ❖ 서론
- ❖ 문헌연구
- ❖ 연구방법
- ❖ 국내 산업공학의 연구동향 분석
- ❖ 국내 산업공학의 주제 네트워크 분석
- ❖ 결론

1. 서론

❖ 연구 배경 및 필요성

- 국내 산업공학의 역사
 - 1958년 한양대학교 공업경영학과 신설 되면서 산업공학의 교육이 태동
 - 1974년 대한산업공학회 설립되면서 학문으로서의 체계를 구축
- 시대의 변화에 따른 산업공학의 역할 변화(대한산업공학회)
 - 1960년 ~ 1970년 : 제조업분야의 생산혁신을 리드
 - 1980년 : 프로세스혁신과 품질경영을 리드
 - 1990~ : IT와 결합된 새로운 제조 및 서비스 산업을 구축하여 새로운 비즈니스 세계를 창조
- 산업공학의 적용 분야 확대(대한산업공학회, 2006)
 - 산업공학이 전통적인 제조산업에서 IT, 통신, 금융, 유통, 의료 등 다양한 분야로 확대되면서 7개의 주요 교육 주제 구축
- 최근 모바일 기술 및 인공지능, 빅데이터 등의 발전으로 4차 산업혁명이 시작되면서 국내의 모든 산업에서 산업공학의 역할이 더욱더 확대가 될 것으로 보이기 때문에 학계에서 연구되고 있는 주요 주제들을 분석하여 대응할 필요가 있음

❖ 연구 목적

- 국내 산업공학의 주요 연구 분야 추출 및 정의
 - 국내 산업공학 분야에서 연구되고 있는 주제 및 과거에 비해 새롭게 나타나고 있는 연구 주제 파악
- 국내 산업공학의 주요 연구 트렌트 분석
 - 연도별 추이 분석
 - 상승 주제와 하향 주제 비교 분석

2. 문헌 연구

❖ 국내 산업공학 분야의 동향 연구

- 산업공학 교육의 혁신-미래의 교육 방향(대한산업공학회, 2003)
 - 산업현장의 실제 문제 중심, 기업업무 프로세스 모델링 및 설계, IT 및 SW엔지니어링, 프로젝트 관리, 리더십 교육, 생산현장/기업내 문제에서 기업간 거래, 공급체인, e-business, 고객관계 등 산업공학 교육의 발전방향을 제시
- 국내 산업공학 공동연구 네트워크 분석(정보권, 2103)
 - 대한산업공학회의 학술지 논문의 공동저술 정보를 바탕으로 국내 기관 간 산업공학 분야의 공동연구 네트워크 분석
- 국내 주요 산업공학 학회지에 게재된 논문들에 대해 산업공학 대표기법 분석(조근호, 2104)
 - 베이지안 분석 기법 외 37개의 산업공학 기법을 정의하여 단어의 빈도분석, 구간별 빈도분석, 군집화, 연관성 분석을 수행하여 산업공학 대표 연구기법에 대해 분석

❖ 국제 산업공학 분야의 동향 연구

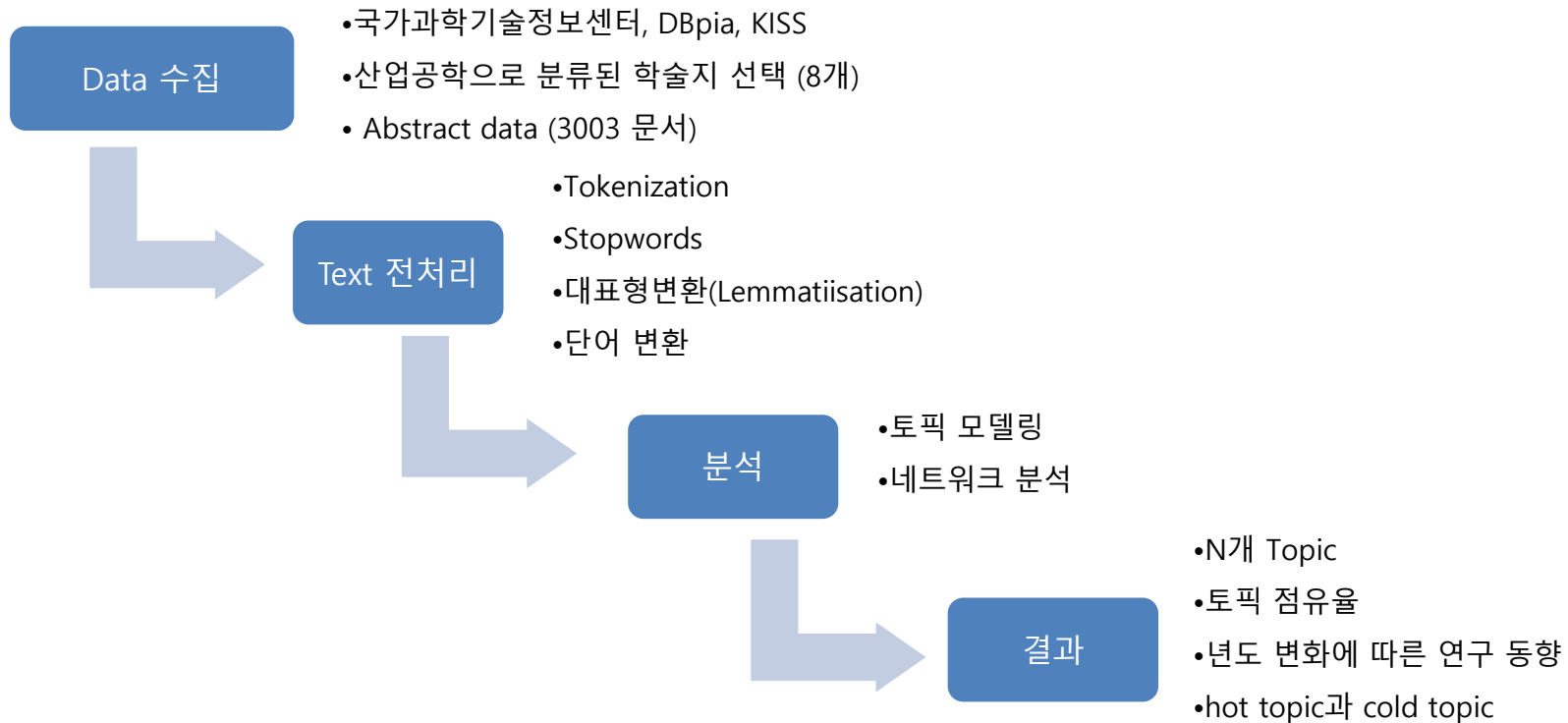
- 산업공학 관련 국제 저널 분석(Dastkhan, H. & Owlia, M.S., 2009)
 - 국제 산업공학분야의 25개 저널의 키워드 데이터를 이용하여 연구 주제 분석 및 상승과 하향 주제 분석
- Computers & Industrial Engineering (CaIE) journal의 연구 주제 동향 분석(Uys, J.W., Schutte, C.S.L. & Van Zyl, W.D., 2011)
 - 생산관리, 정보시스템기술, OR, SCM, 품질관리 등의 주제에 대해 토픽모델링 기법을 이용하여 분석 후 타저널과의 비교 분석

< 국내·외 산업공학 분야의 연구 동향 분석 >

국내	국외
국내 산업공학 학술지의 텍스트 데이터를 이용하여 토픽 모델링 기법을 수행한 연구는 없음	토픽모델링을 이용하여 산업공학 분야의 특정 저널의 주제 분석을 통해 선행연구에서 이루어진 주제들을 비교분석 연구가 이루어짐

3. 연구방법 (1/8)

❖ 연구 프레임워크



3. 연구방법 (2/8)

❖ 분석 데이터

- 한국학술지인용색인 주제분류 기준에 따름
 - 산업공학 분야 관련 8개 학회지 선정

No	학술지	발행기관	분야
1	Industrial Engineering & Management Systems	대한산업공학회	최적화, 생산/물류관리, 확률/통계, 인간/인지공학, 정보시스템, 경영공학
2	대한산업공학회지		
3	산업공학회지		
4	한국SCM학회지	한국SCM학회	SCM, logistics, 물류/유통관리, 수송관리, e-비즈니스 및 산업공학회 관련된 논문
5	한국경영공학회지	한국경영공학회	품질경영, 경영공학, 기술경영
6	지능정보연구	한국정보지능시스템학회	인공지능/데이터마이닝, 지능형인터넷, 지식경영, 최적화 기법
7	산업경영시스템학회지	한국산업경영시스템학회	생산/제조, 통계/품질/6시그마, 경제성/경영/서비스공학, 물류/SCM, 정보/IT, 최적화/알고리즘, 인간/감성/안전
8	품질경영학회지	한국품질경영학회	R&D 품질, 품질 경영, 서비스 품질, 경영 품질, 통계적 품질 경영, 품질 선진 기법, 국방 품질, 사이버 비즈니스

3. 연구방법 (3/8)

❖ 분석 데이터

- 국내
 - 영문 초록이 포함된 논문(2004 ~2014) - Abstract

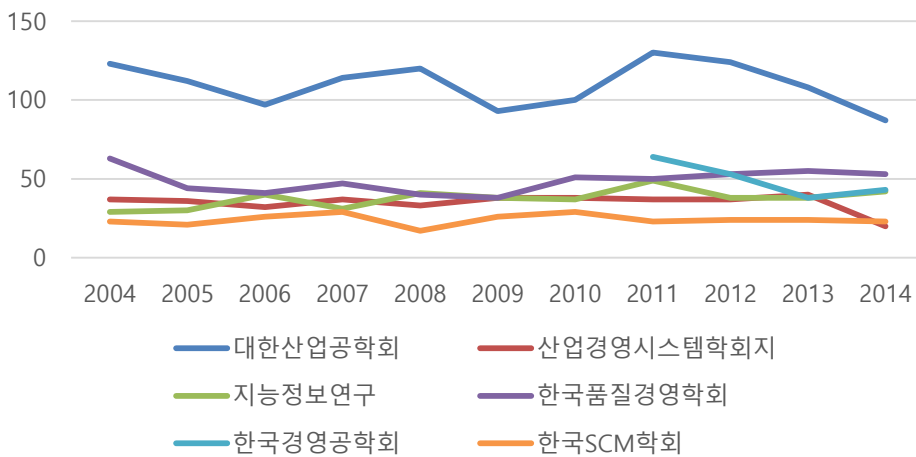
No	국내 주요 산업공학 학회지	년도	문서개수	출처
1	Industrial Engineering & Management Systems	2004-2014	320	DBpia
2	대한산업공학회지	2004-2014	456	DBpia
3	산업공학회지	2004-2012	431	DBpia
4	산업경영시스템학회지	2004-2014	385	NDSL
5	지능정보연구	2004-2014	413	NDSL
6	한국품질경영학회지	2004-2014	535	NDSL
7	한국경영공학학회지	2011-2014	198	KISS
8	한국SCM학회지	2004-2014	265	DBpia
	총		3003	

3. 연구방법 (4/8)

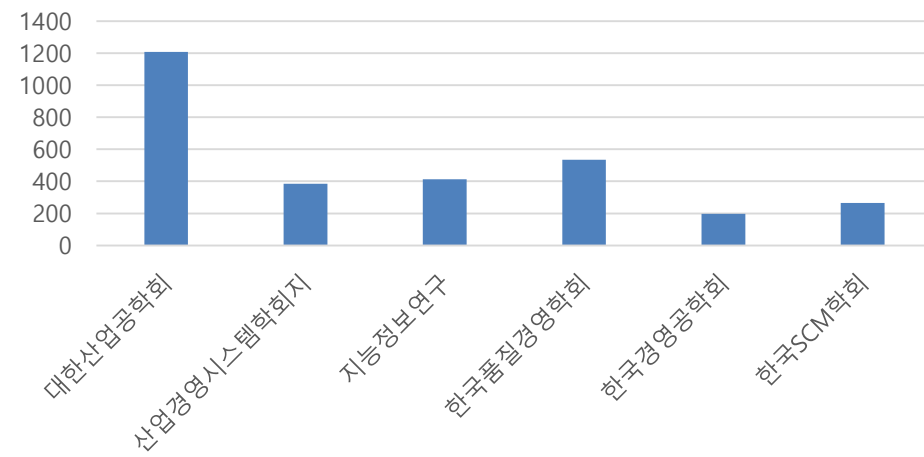
❖ 분석 데이터의 현황

- 대한산업공학회지의 데이터가 가장 많음

년도별 논문데이터



학회별 논문데이터



3. 연구방법 (5/8)

❖ 데이터 전처리

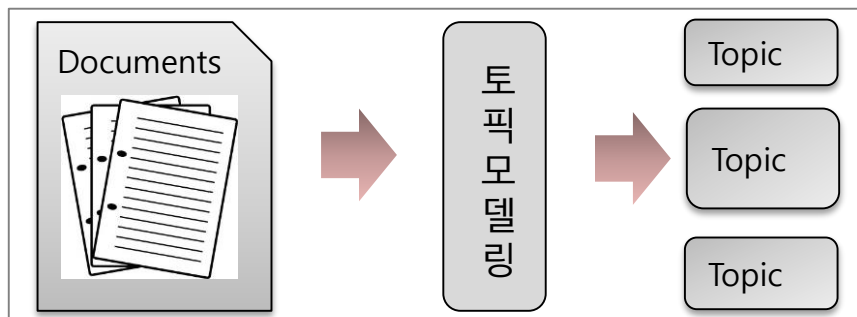
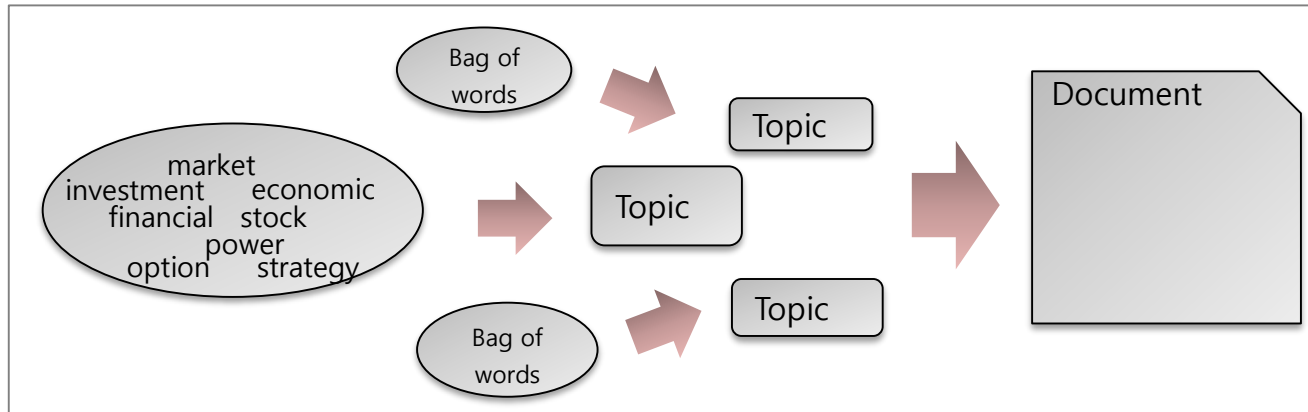
- Tokenization, 불용어 제거, Lemmatization, 단어변환

전처리 방법	내 용	예 시
Tokenization	Text를 단어 단위로 분리	"The algorithms are tested by real field credit card data, census data, bank data." → "The /algorithms/ are/ tested /by /real /field /credit /card /data, /census /data, /bank /data."
불용어 제거	분석에 불필요한 단어 삭제 (조사, 관사 등)	"The /algorithms/ are/ tested /by /real /field /credit /card //census /bank" → " /algorithms/ tested /real /field /credit /card / census / /bank"
Lemmatization	단어의 표제어(lemma) 추출	" /algorithms/ tested/ real/ field/ credit/ card/ census/ bank" → "algorithm/ test/ real/ field/ credit/ card/ census/ bank."
단어 변환	공통 단어로 변환	" supply chain , supply chain managemt", "decision tree", "text mining" → "supplychain", "decisiontree", "textmining"

3. 연구방법 (6/8)

❖ 토픽모델링(Topic Modeling)

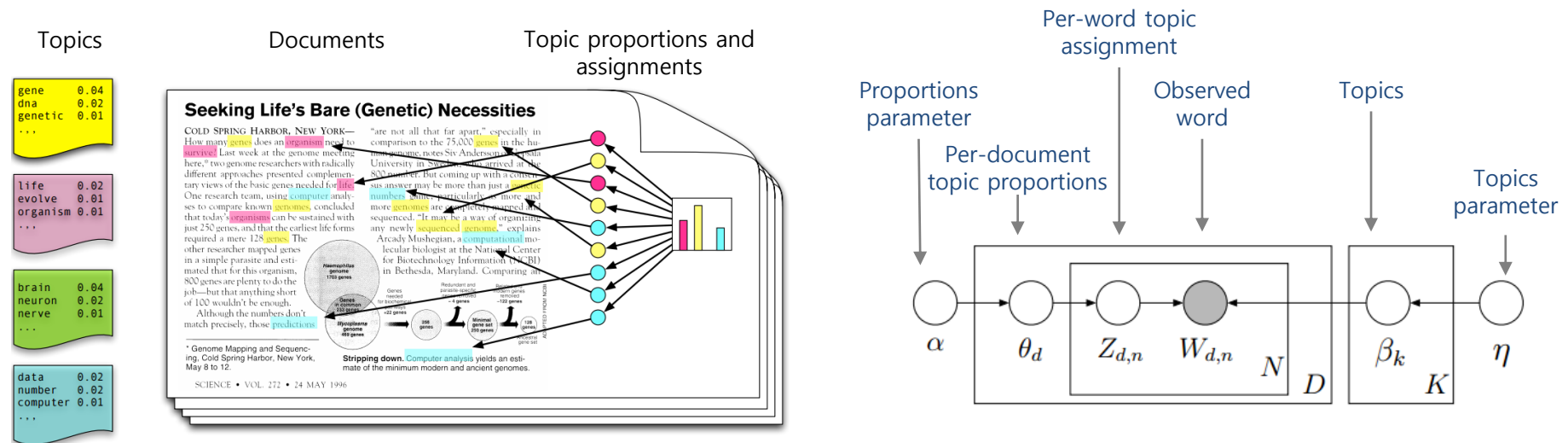
- 문서의 집합에 존재하는 'Topic'을 발견하기 위한 통계 모델의 유형(Blei, 2012)
- 문서는 Topic들의 집합
 - 문서의 요소인 단어들이 Topic을 구성하고, 하나의 문서는 각 Topic들이 합쳐져 있는 것으로 간주



3. 연구방법 (7/8)

❖ 토픽모델링 기법 : LDA(Latent Dirichlet allocation)

- 관측된 각 문서에 어떤 주제들이 분포되어있는지에 대한 확률 모형(Blei, D. M., Ng, A. Y., & Jordan, M. I., 2003)
 - 문서에 숨어있는 주제들을 찾는 모형
 - 문서, 단어를 이용하여 문서의 은닉 변수 추정
 - 각 문서의 주제 및 각 단어들이 주제에 포함 될 확률 추정



< LDA 알고리즘(Blei, 2012) >

3. 연구방법 (8/8)

❖ 네트워크 분석

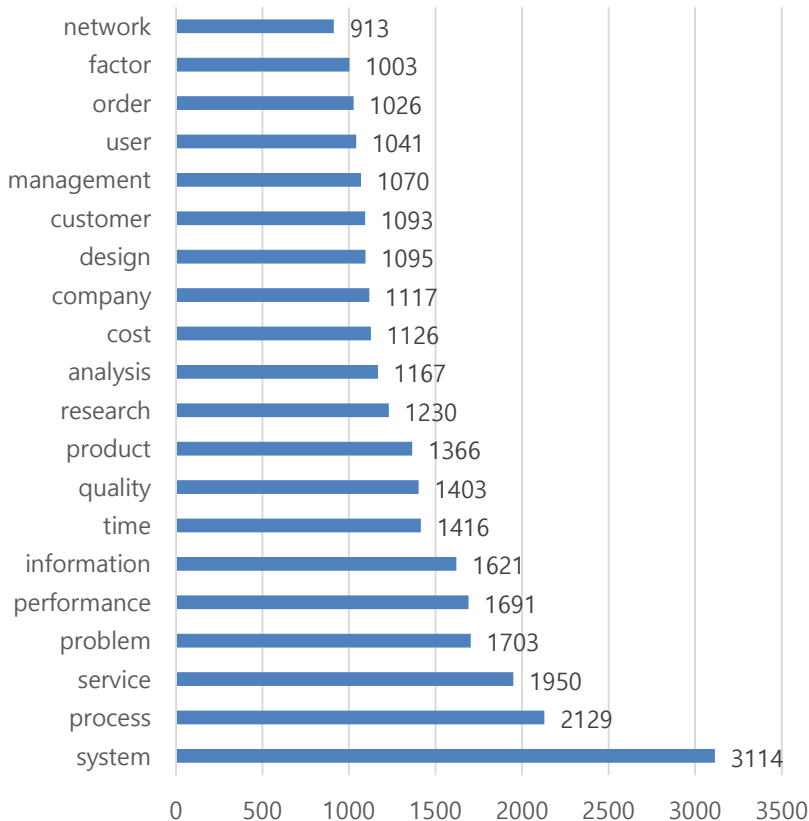
- 개체간 연결 구조를 계량적으로 분석하여 시각적으로 표현하는 기법
- 중심성(Centrality) : 한 노드가 전체 네트워크에서 중심에 위치하는 정도를 표현하는 지표(Freeman, 1979, Brass, D. J, 2003)
- 네트워크 구조의 노드 특징을 분석하기 위해 중심성(Centrality) 지표를 사용

유형	정의
연결(Degree)	하나의 노드에 연결된 노드의 수
근접(Closeness)	하나의 노드와 다른 노드들과의 근접하는 정도
매개(Betweenness)	하나의 노드가 다른 노드들 사이에 위치하는 정도
위세(Prestige)	하나의 노드에 연결된 상대 노드들의 영향력 및 노드의 중요성에 따른 해당 노드의 중심성

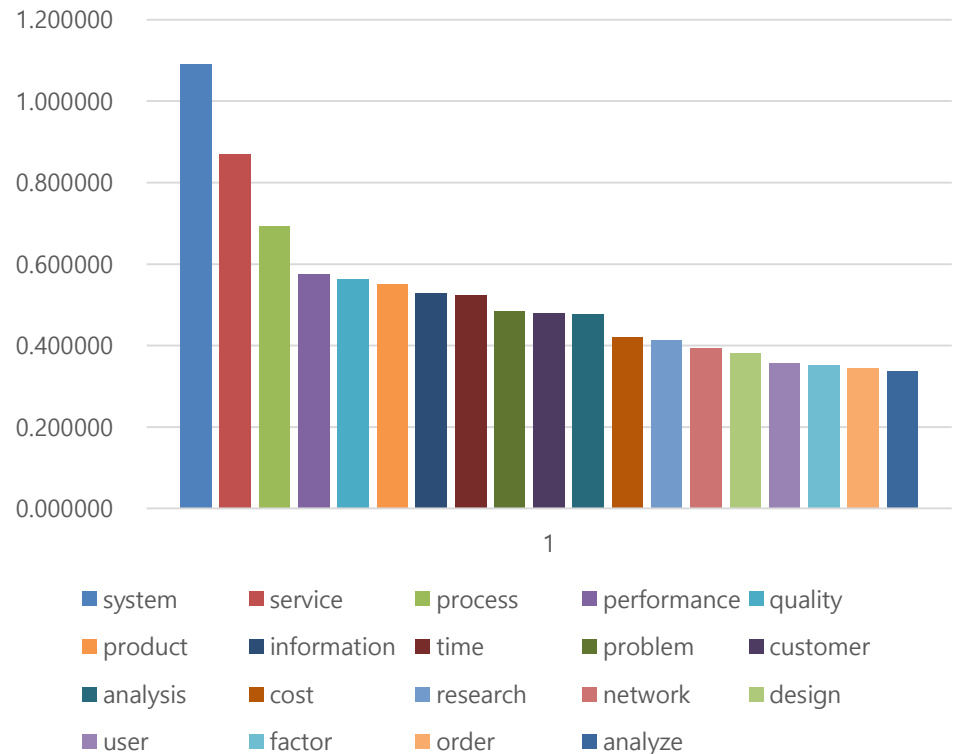
4. 국내 산업공학 분야의 동향 분석 (1/7)

❖ 기본 분석

단순빈도 분석



전체 토픽에 대한 단어 빈도 분석



4. 국내 산업공학 분야의 동향 분석 (2/7)

❖ 주제 추출 및 정의

- 주제 추출을 위해 Topic Modeling 사용
 - 분석 데이터 : 국내 산업공학의 학술지 8개의 영문 Abstract
 - Topic modeling 설정 세부사항
 - Topic 개수 : 20개
 - Gibbs Sampling 방식
 - Modeling iteration : 5,000회
 - α : 문서집합에 의해 정해지는 기본값, β : 0.1(기본값)
- 각 Topic별 상위 출현 빈도 단어를 통해 Topic 정의

No	Topic1	Topic2	Topic3	Topic4	...	Topic18	Topic19	Topic20
1								
2								
3								
4								
...			
50								

4. 국내 산업공학 분야의 동향 분석 (3/7)

❖ 국내 산업공학의 주요 연구 주제

■ 20개의 주요 연구주제

[Topic 1] 공급망 관리	[Topic 2] 무선네트워크	[Topic 3] HW/SW 신뢰성 평가	[Topic 4] 공정 관리	[Topic 5] 기업의 품질경영	[Topic 6] 시스템 모델링	[Topic 7] 생산 설비의 효율성	[Topic 8] Fuzzy 이론을 이용한 연구	[Topic 9] 기업 성과	[Topic 10] 데이터마이닝 기법을 이용한 예측
cost order demand supply chain inventory time product supplier optimal	service mobile information user technology system application compute	system reliability risk failure cost military maintenance estimate lifetime	process design performance sample variable statistical quality control chart parameter	company management system business industry project technology research process	system process information design product business development management framework	process manufacture machine production time assembly line part product	evaluation efficiency process analysis criteria selection decision performance dea	performance innovation effect relationship frim management research scm influence	prediction set classification technique cluster mining performance network pattern
[Topic 11] 물류 네트워크	[Topic 12] 서비스 품질	[Topic 13] 컨테이너 터미널 의 효율성	[Topic 14] 교육 시스템	[Topic 15] 고객 관계 관리	[Topic 16] 최적화	[Topic 17] 인간공학	[Topic 18] 사용자 중심 추천 시스템	[Topic 19] 금융공학	[Topic 20] 소셜 네트워크
logistic environmental center cost network product transportation system reverse	service quality customer satisfaction attribute factor satisfaction industry Public product	container ship storage operation block terminal system time handle	student university education programming human train system learn resource	customer product market system purchase shop online exhibition consumer	problem solution time heuristic solve optimal vehicle algorithm schedul	design human time drive seat condition patient interface stress	user information search recommendation web news content document similarity	investment market price financial strategy stock economic power option	network social analysis research knowledge issue patent technology analyze

4. 국내 산업공학 분야의 동향 분석 (4/7)

❖ 토픽 점유율

- 전체 기간(2004 ~ 2014) 토픽 점유율

No	Topic Name	Share	순위
1	[Topic5] 기업의 품질경영	10.28403	1
2	[Topic16] 최적화	9.238038	2
3	[Topic6] 시스템 모델링	7.879212	3
4	[Topic1] 공급망 관리	7.143732	4
5	[Topic4] 공정 관리	7.058428	5
6	[Topic9] 기업 성과	6.443708	6
7	[Topic7] 생산 설비의 효율성	4.977851	7
8	[Topic8] fuzzy 이론을 이용한 연구	4.94497	8
9	[Topic3] HW/SW 신뢰성 평가	4.637389	9
10	[Topic12] 서비스 품질	4.555272	10
11	[Topic10] 데이터마이닝 기법을 이용한 예측	4.318304	11
12	[Topic2] 무선네트워크	3.913009	12
13	[Topic17] 인간 공학	3.773416	13
14	[Topic11] 물류 네트워크	3.601112	14
15	[Topic18] 사용자 중심 추천 시스템	3.493012	15
16	[Topic13] 컨테이너 터미널의 효율성	3.042666	16
17	[Topic15] 고객 관계 관리	2.893917	17
18	[Topic20] 소셜 네트워크 분석	2.885268	18
19	[Topic19] 금융공학	2.858131	19
20	[Topic14] 교육 시스템	2.058533	20

4. 국내 산업공학 분야의 동향 분석 (5/7)

❖ 기간별 토픽 점유율 변화

- HW/SW 신뢰성 평가, 소셜 네트워크 분석, 사용자 중심 추천시스템, 금융공학 분야가 과거에 비해 연구 증가

순위	Period1 (2004~2007)		Period2 (2008~2011)		Period3 (2012~2014)	
	Topic Name	Share	Topic Name	Share	Topic Name	Share
1	[Topic5] 기업의 품질경영	0.11318	[Topic16] 최적화	0.102628	[Topic5] 기업의 품질경영	0.101468
2	[Topic16] 최적화	0.105	[Topic5] 기업의 품질경영	0.09353	[Topic9] 기업 성과	0.089403
3	[Topic6] 시스템 모델링	0.096135	[Topic6] 시스템 모델링	0.079914	[Topic1] 공급망 관리	0.069829
4	[Topic4] 공정 관리	0.076505	[Topic1] 공급망 관리	0.07576	[Topic4] 공정 관리	0.063505
5	[Topic1] 공급망 관리	0.068321	[Topic4] 공정 관리	0.069973	[Topic16] 최적화	0.061891
6	[Topic7] 생산 설비의 효율성	0.055233	[Topic9] 기업 성과	0.059642	[Topic3] HW/SW 신뢰성 평가	0.060969
7	[Topic9] 기업 성과	0.050507	[Topic7] 생산 설비의 효율성	0.052327	[Topic8] fuzzy 이론을 이용한 연구	0.054339
8	[Topic8] fuzzy 이론을 이용한 연구	0.045904	[Topic8] fuzzy 이론을 이용한 연구	0.049328	[Topic6] 시스템 모델링	0.054171
9	[Topic12] 서비스 품질	0.042637	[Topic12] 서비스 품질	0.045917	[Topic12] 서비스 품질	0.048954
10	[Topic2] 무선네트워크 연구	0.040704	[Topic2] 무선네트워크 연구	0.044783	[Topic10] 데이터마이닝 기법을 이용한 예측	0.048059
11	[Topic3] HW/SW 신뢰성 평가	0.040022	[Topic10] 데이터마이닝 기법을 이용한 예측	0.043307	[Topic20] 소셜 네트워크 분석	0.047379
12	[Topic10] 데이터마이닝 기법을 이용한 예측	0.039402	[Topic3] HW/SW 신뢰성 평가	0.041779	[Topic18] 사용자 중심 추천 시스템	0.04583
13	[Topic13] 컨테이너 터미널의 효율성	0.039175	[Topic17] 인간 공학	0.040182	[Topic19] 금융공학	0.041722
14	[Topic17] 인간 공학	0.03706	[Topic11] 물류 네트워크	0.038634	[Topic7] 생산 설비의 효율성	0.039109
15	[Topic11] 물류 네트워크	0.033046	[Topic18] 사용자 중심 추천 시스템	0.034261	[Topic11] 물류 네트워크	0.036467
16	[Topic15] 고객 관계 관리	0.032867	[Topic13] 컨테이너 터미널의 효율성	0.02933	[Topic17] 인간 공학	0.035369
17	[Topic18] 사용자 중심 추천 시스템	0.027425	[Topic19] 금융공학	0.027469	[Topic2] 무선네트워크	0.029495
18	[Topic19] 금융공학	0.019838	[Topic15] 고객 관계 관리	0.026056	[Topic15] 고객 관계 관리	0.027546
19	[Topic14] 교육 시스템	0.019061	[Topic20] 소셜 네트워크 분석	0.025833	[Topic14] 교육 시스템	0.024268
20	[Topic20] 소셜 네트워크 분석	0.017978	[Topic14] 교육 시스템	0.019348	[Topic13] 컨테이너 터미널의 효율성	0.020225

4. 국내 산업공학 분야의 동향 분석 (6/7)

❖ 상향 / 하향 연구 주제

■ 산업공학 분야의 연구 추세 분석

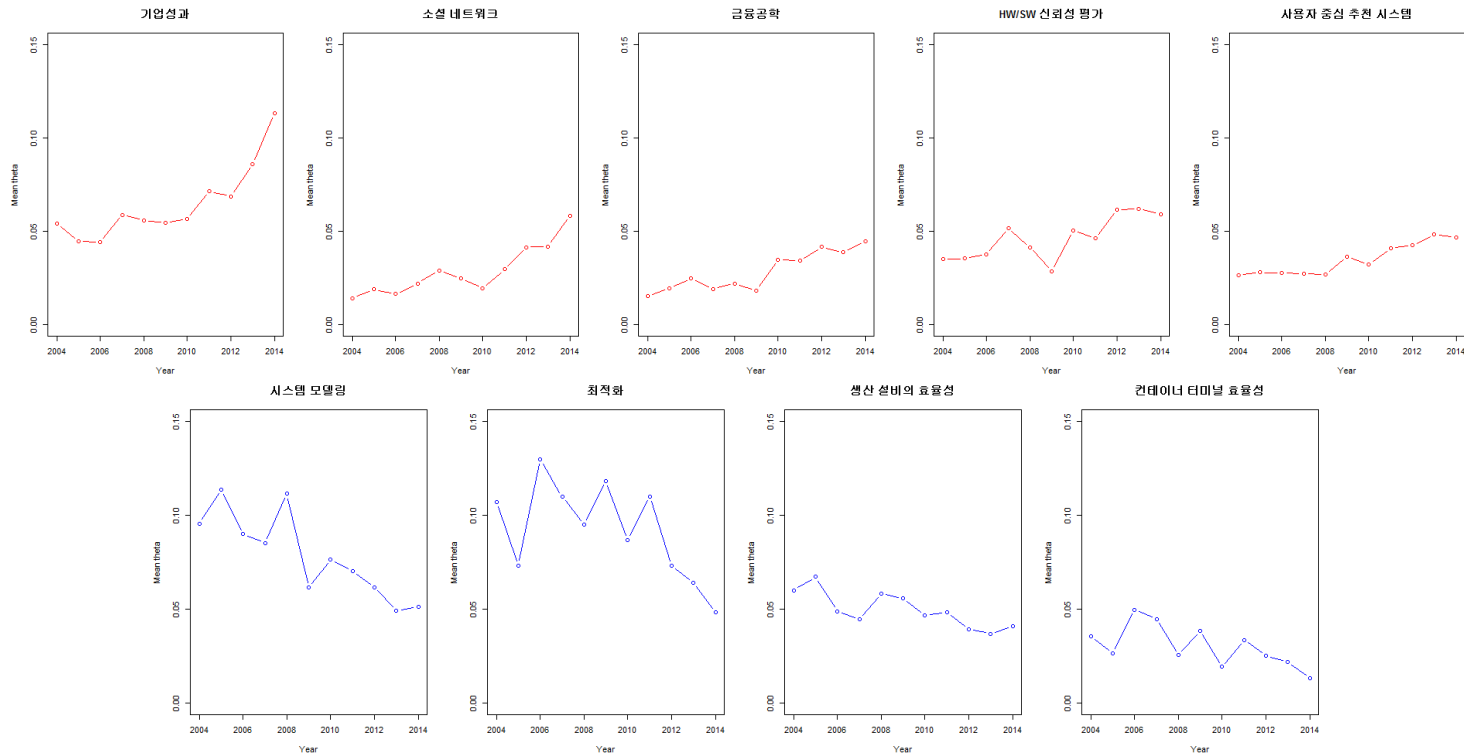
No	Fintech technology name	coefficient	P-value	Hot/Cold
1	[Topic1] 공급망 관리	-0.00001557	0.987156	-
2	[Topic2] 무선네트워크	-0.00127827	0.124995	-
3	[Topic3] HW/SW 신뢰성 평가 연구	0.00269575	0.005366	Hot
4	[Topic4] 공정 관리	-0.00203538	0.156032	-
5	[Topic5] 품질경영	-0.00146637	0.171980	-
6	[Topic6] 시스템 모델링	-0.00570986	0.001042	Cold
7	[Topic7] 생산 설비의 효율성	-0.00226679	0.003898	Cold
8	[Topic8] fuzzy 이론을 이용한 연구	0.00089440	0.327766	-
9	[Topic9] 기업 성과	0.00509602	0.001334	Hot
10	[Topic10] 데이터마이닝 기법을 이용한 예측	0.00113178	0.163168	-
11	[Topic11] 물류 네트워크	0.00101509	0.352212	-
12	[Topic12] 서비스 품질	0.00064271	0.487455	-
13	[Topic13] 컨테이너 터미널의 효율성	-0.00210262	0.038371	Cold
14	[Topic14] 교육 시스템	0.00068396	0.116895	-
15	[Topic15] 고객 관계 관리	-0.00087806	0.200554	-
16	[Topic16] 최적화	-0.00461386	0.048717	Cold
17	[Topic17] 인간 공학	-0.00060202	0.601647	-
18	[Topic18] 사용자 중심 추천 시스템	0.00235755	0.000042	Hot
19	[Topic19] 금융공학	0.00286762	0.000123	Hot
20	[Topic20] 소셜 네트워크 분석	0.00358389	0.000353	Hot

- 상향 주제 : 5개 , 하향주제 : 4개
- 상승/하락 판단기준 : 회귀계수 부호(선형회귀)
- 유의수준 5%

4. 국내 산업공학 분야의 동향 분석 (7/7)

❖ 주요 연구 주제 동향 분석

■ 상승 주제 및 하향 주제 – 각 5개 Topic

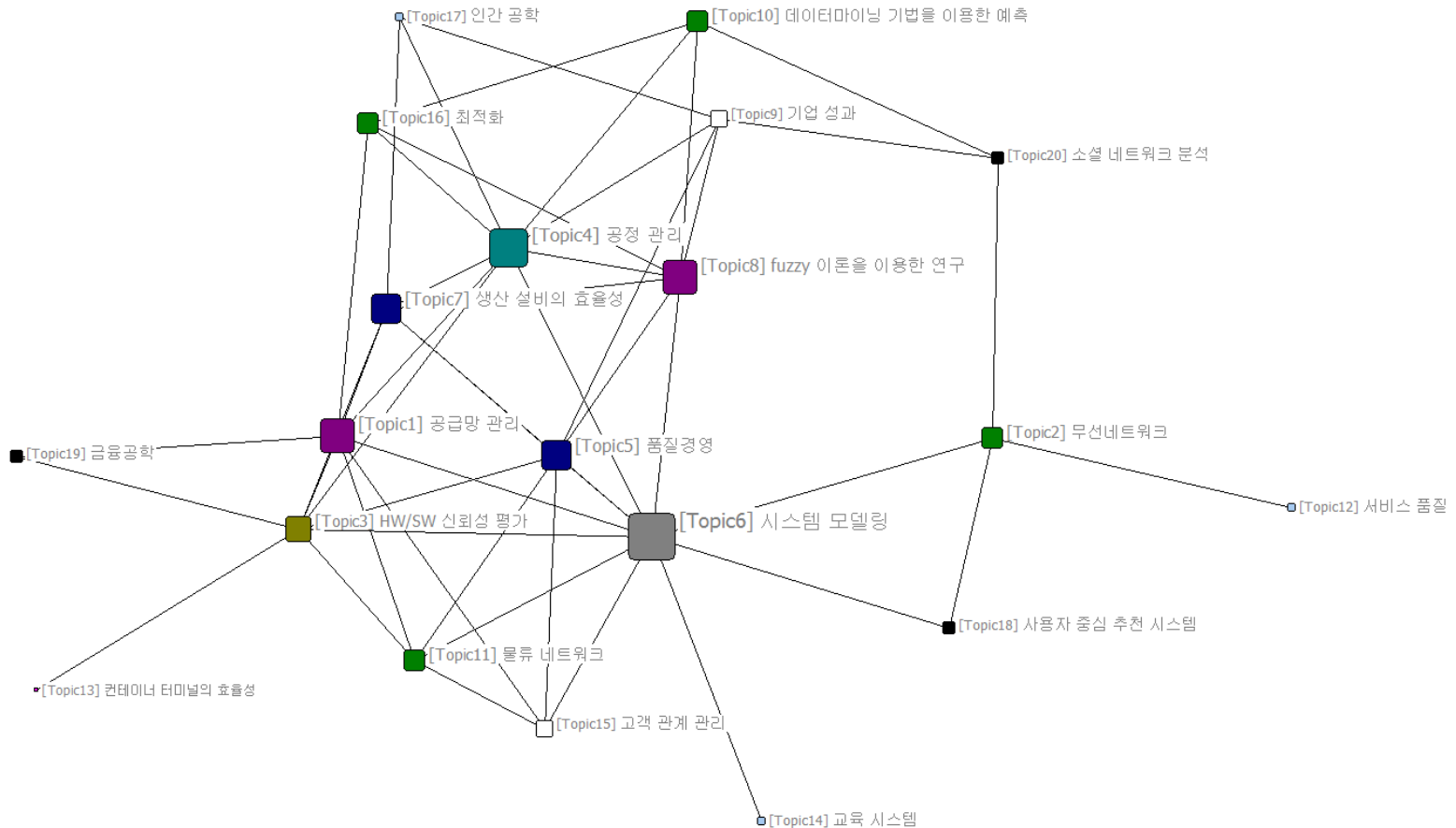


< 산업공학 분야 연도별 추이 >

5. 국내 산업공학의 네트워크 분석 (1/2)

❖ 주제 네트워크 시각화

- 주제(Topic)별 키워드 출현 확률 데이터를 이용하여 Cosine Similarity Matrix 생성
- Node Size : Degree Centrality , Cut-Off : 0.19



5. 국내 산업공학의 네트워크 분석 (2/2)

❖ 산업공학 분야의 주제 중심성

No	Topic Name	Degree	Centrality					Betweenness
			Topic Name	Closeness	Topic Name	Eigenvector	Topic Name	
1	[Topic6] 시스템 모델링	0.579	[Topic6] 시스템 모델링	0.704	[Topic3] HW/SW 신뢰성 평가 연구	0.594	[Topic3] HW/SW 신뢰성 평가 연구	0.421
2	[Topic4] 공정 관리	0.474	[Topic4] 공정 관리	0.633	[Topic6] 시스템 모델링	0.564	[Topic6] 시스템 모델링	0.363
3	[Topic1] 공급망 관리	0.421	[Topic1] 공급망 관리	0.594	[Topic4] 공정 관리	0.498	[Topic4] 공정 관리	0.14
4	[Topic5] 품질경영	0.368	[Topic5] 품질경영	0.594	[Topic7] 생산 설비의 효율성	0.464	[Topic2] 무선네트워크	0.139
5	[Topic7] 생산 설비의 효율성	0.368	[Topic7] 생산 설비의 효율성	0.576	[Topic1] 공급망 관리	0.461	[Topic1] 공급망 관리	0.097
6	[Topic8] fuzzy 이론을 이용한 연구	0.368	[Topic8] fuzzy 이론을 이용한 연구	0.559	[Topic5] 품질경영	0.426	[Topic5] 품질경영	0.058
7	[Topic9] 기업 성과	0.263	[Topic11] 물류 네트워크	0.514	[Topic8] fuzzy 이론을 이용한 연구	0.407	[Topic8] fuzzy 이론을 이용한 연구	0.052
8	[Topic11] 물류 네트워크	0.263	[Topic2] 무선네트워크	0.5	[Topic11] 물류 네트워크	0.338	[Topic9] 기업 성과	0.048
9	[Topic2] 무선네트워크	0.211	[Topic9] 기업 성과	0.5	[Topic15] 고객 관계 관리	0.277	[Topic7] 생산 설비의 효율성	0.043
10	[Topic10] 데이터마이닝 기법을 이용한 예측	0.211	[Topic15] 고객 관계 관리	0.487	[Topic9] 기업 성과	0.248	[Topic20] 소셜 네트워크 분석	0.036
11	[Topic15] 고객 관계 관리	0.211	[Topic16] 최적화	0.475	[Topic16] 최적화	0.241	[Topic10] 데이터마이닝 기법을 이용한 예측	0.024
12	[Topic16] 최적화	0.211	[Topic10] 데이터마이닝 기법을 이용한 예측	0.463	[Topic10] 데이터마이닝 기법을 이용한 예측	0.191	[Topic16] 최적화	0.011
13	[Topic17] 인간 공학	0.158	[Topic3] HW/SW 신뢰성 평가 연구	0.459	[Topic17] 인간 공학	0.187	[Topic11] 물류 네트워크	0.004
14	[Topic20] 소셜 네트워크 분석	0.158	[Topic18] 사용자 중심 추천 시스템	0.452	[Topic19] 금융공학	0.142	[Topic17] 인간 공학	0.002
15	[Topic3] HW/SW 신뢰성 평가 연구	0.157	[Topic17] 인간 공학	0.432	[Topic2] 무선네트워크	0.12	[Topic15] 고객 관계 관리	0.001
16	[Topic18] 사용자 중심 추천 시스템	0.105	[Topic14] 교육 시스템	0.422	[Topic18] 사용자 중심 추천 시스템	0.106	[Topic12] 서비스 품질	0
17	[Topic19] 금융공학	0.105	[Topic20] 소셜 네트워크 분석	0.422	[Topic14] 교육 시스템	0.087	[Topic13] 컨테이너 터미널의 효율성	0
18	[Topic12] 서비스 품질	0.053	[Topic19] 금융공학	0.404	[Topic20] 소셜 네트워크 분석	0.086	[Topic14] 교육 시스템	0
19	[Topic13] 컨테이너 터미널의 효율성	0.053	[Topic13] 컨테이너 터미널의 효율성	0.38	[Topic13] 컨테이너 터미널의 효율성	0.071	[Topic18] 사용자 중심 추천 시스템	0
20	[Topic14] 교육 시스템	0.053	[Topic12] 서비스 품질	0.339	[Topic12] 서비스 품질	0.019	[Topic19] 금융공학	0

- [T6], [T4], [T1], [T5], [T7] 주제 : 전체적으로 중심성이 높음
 - 제조, 생산, 품질 등 전통적인 산업시스템 분야의 연구를 기반으로 하는 연구가 수행되고 있음
- [T3] 주제 : 위세 중심성과 매개 중심성이 높음
 - HW/SW의 신뢰성에 관한 주제가 산업공학에서 다루어지는 연구 중에 중요한 위치를 차지하고 있음

6. 결론

❖ 요약

- 국내 산업공학의 주요 학술지 분석을 통해 연구 동향 분석
 - 산업공학에서 연구되고 있는 주제들의 변화 확인
 - 새롭게 나타나고 있는 주요 연구 주제 정의
 - 네트워크 분석을 통해 20개 주제의 관계 분석
- HW/SW 신뢰성 평가, 소셜 네트워크 분석, 사용자 중심의 추천 시스템, 금융공학의 분야의 연구가 증가
- 품질경영, 공정관리, 공급망 관리 등 전통적인 산업공학의 연구 주제는 지속적으로 수행되고 있음
- 신뢰성 공학은 국내 산업공학 분야에서 중요한 위치

❖ 의의

- 기술의 발달로 산업공학의 역할이 확대되는 시점에서 주요 학술지의 연구 주제의 변화를 분석하여 새로운 정보를 제공

❖ 한계점

- 학술지에 출간된 논문 중 영문 초록의 데이터만 사용하여 분석
 - 국문의 데이터를 사용하여 분석할 필요가 있음
- 같은 기간의 국외의 산업공학의 연구동향을 비교 분석할 필요가 있음

참고문헌

- 김형태. (2012). 융복합산업 및 기술시대에서의 산업공학의 역할, 대한산업공학회, 19(2), 13-19.
- 맹인영. (2014). IT 컨설팅의 변화와 산업공학의 역할. 대한산업공학회, 21(2), 19-24.
- Blei, D. M., Ng, A. Y., and Jordan, M. I. (2003). Latent dirichlet allocation, *Journal of Machine Learning Research*, 3, 993-1022.
- Blei, D. M. (2012). Probabilistic topic models. *Communications of the ACM*, 55(4), 77-84.
- Jeong, B.-K., Lee, H.-Y. (2014). Analyzing the Domestic Collaborative Research Network in Industrial Engineering, *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers*, 40(6), 618-627.
- Cho, S.-G., Kim, S.-B. (2012). Finding Meaningful Pattern of Key Words in IIE Transactions Using Text Mining, *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers*, 38(1), 67-73.
- Cho, G.-H., Lim, S.-Y., Hur, S. (2014). An Analysis of the Research Methodologies and Techniques in the Industrial Engineering Using Text Mining, *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers*, 40(1), 52-59.
- Uys, J.W., Schutte, C.S.L., and Van Zyl, W. D. (2011). Trends in an international industrial engineering research journal: A textual information analysis perspective, *International Conference on Computers & Industrial Engineering*.
- Dastkhan, H., Owlia, M. S. (2009). Study of trends and perspectives of Industrial Engineering research, *South African Journal of Industrial Engineering*, 20(1), 1-12.
- Freeman, L. C. (1979). Centrality in social networks conceptual clarification, *Social Networks*, 1(3), 215-239.
- Park, J.-H., Song, M. (2013). A Study on the Research Trends in Library & Information Science in Korea using Topic Modeling, *Korea Society for Information Management*, 30(1), 7-32.
- Park, J.-W., Shin, H.-S., Kim, K.-D., Lee, J.-C. (2014). Production Planning and Control in Korea : with Emphasis on the Role of Industrial Engineers, *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers*, 40(6), 580-591.