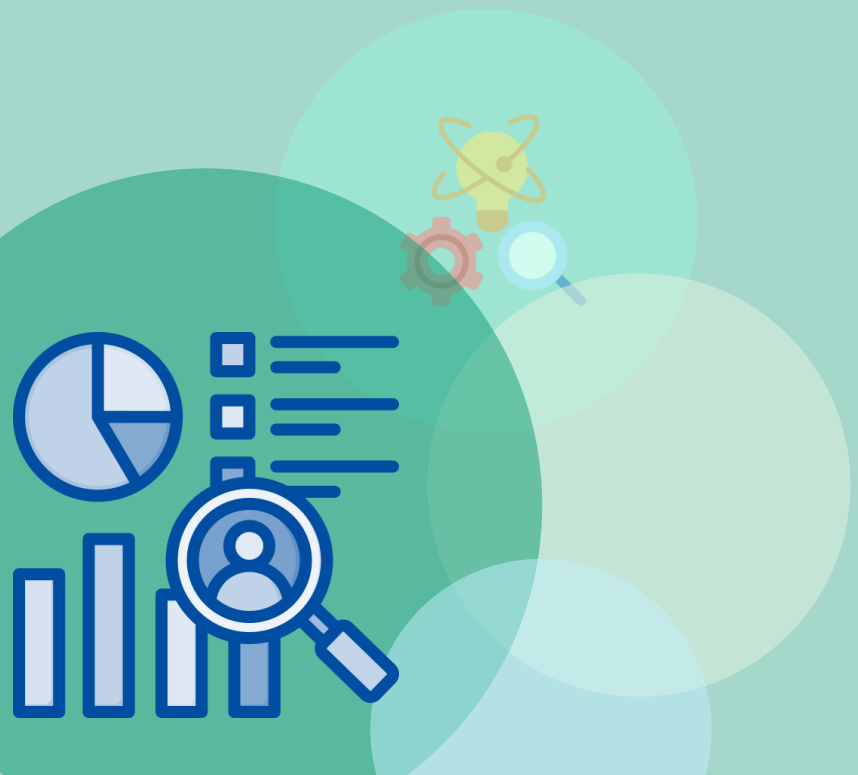
전북대학교
국립대학 육성사업단

JBNU Library
주제별 최신 연구동향 Report
No. 44 [2024. 12. 2.]

Antenna; Orthogonal Frequency Division Multiplexing; Multiple-Input Multiple-Output

Topic Cluster TC.3



전북대학교 중앙도서관
JEONBUK NATIONAL UNIVERSITY

최신 연구동향

Antenna; Orthogonal Frequency Division Multiplexing; Multiple-Input Multiple-Output

INDEX

Report 개요

3

성과지표

- 상위 20개 국가 ---- 4
- 상위 20개 국내대학 ---- 5
- 상위 20개 저널 ---- 6
- 전북대학교 상위 20개 저널 ---- 7
- 국내 상위 20명 저자 ---- 8
- 연구협력 현황 ---- 9
- 주요대학 지표 ---- 10

주요지표 요약

12

※ 용어안내는 매뉴얼 혹은 연구동향 게시판 참고

최신 연구동향 **Antenna; Orthogonal Frequency Division Multiplexing; Multiple-Input Multiple-Output**

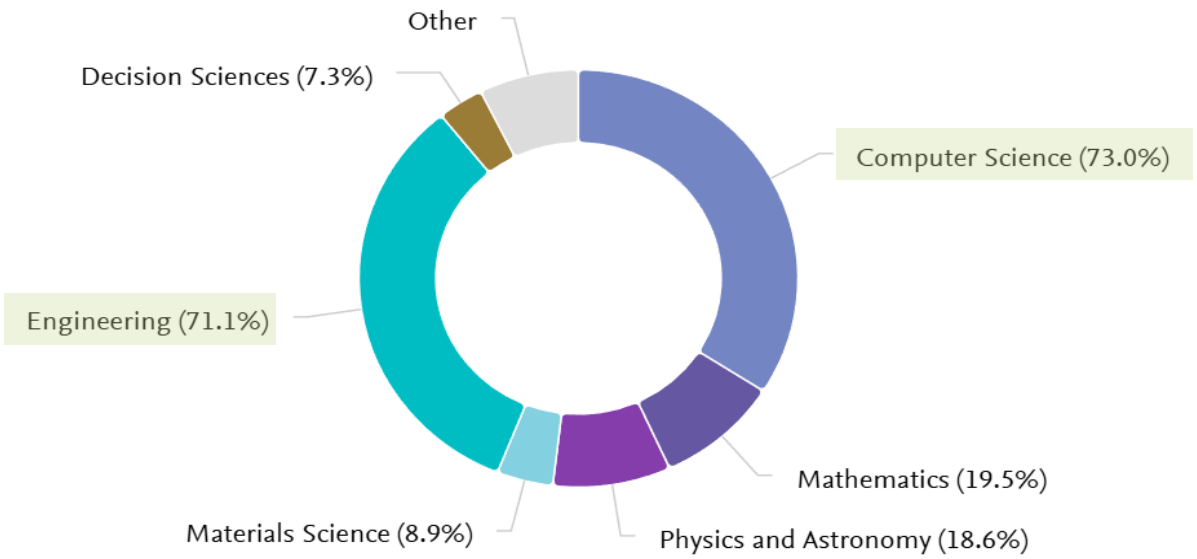
Report 개요

- JBNU Library 주제별 연구동향 Report 분석방법은 Scopus기반 연구성과 솔루션인 SciVal 데이터 기준으로 작성됨 (검색기준 : 2024. 11. 30.) ※ 검색일(출력일), 검색연도 설정에 따라 결과가 달라질 수 있음
- **Report 주제: Antenna; Orthogonal Frequency Division Multiplexing; Multiple-Input Multiple-Output TC.3**
- 해당 연구분야 전세계 현황 및 국내 주요 대학들의 연구성과 비교를 통한 전북대학교 현황 파악
- 분석범위 : 2019~2024년 Scopus 논문 해당 분야에서 출판된 논문 **63,195편** 대상
- 해당 연구분야에서 **상위 50개 핵심문구**는 Massive MIMO, 5G, Multiple-Input Multiple-Output [그림 1] 등이며 **Computer Science (73.0%) 및 Engineering(71.1%) 분야에서 가장 많은 연구가 이뤄지고 있으며**, 다음으로 Mathematics(19.5%) 분야에서도 연구가 많이 이루어지고 있음[그림2]



※ 초록색은 성장, 파란색은 감소하는 키워드를 의미하며, 글자크기가 클수록 상관도가 높음

▶ 그림1: TC.3 핵심 키워드



▶ 그림2: TC.3 연구 주제별 발표 현황

성과지표

상위 20개 국가

- 최근 6년간 해당 연구분야에서 가장 많은 논문을 출판하고 있는 국가는 중국(23,551편), 인도(8,162편), 미국(6,377편)으로 한국(3,419편)은 8위임

- 인용 수 기준: 중국(236,731회), 미국(102,111회), 영국(88,948회) 순
- FWCI(상대적 피인용지수) 기준: 싱가폴(4.94), 스웨덴(2.65), 호주(2.51) 순으로, 상위 20개 국가 중 2개 국가를 제외하고는 모두 세계 평균 이상이며, 한국(1.33)은 17위임

▶ 표1: TC.3 분야 논문 수 상위 20개 국가

	국가명	논문 수(편)↓	조회수(회)	FWCI	인용 수
1	China	23,551	198,327	1.37	236,731
2	India	8,162	76,289	0.90	39,423
3	United States	6,377	63,707	2.05	102,111
4	United Kingdom	4,681	49,209	2.44	88,948
5	**South Korea**	**3,419**	**32,485**	**1.33**	**33,644**
6	Germany	2,844	24,123	1.97	33,755
7	Canada	2,662	27,258	1.87	37,869
8	Japan	2,129	23,601	1.07	14,552
9	France	1,840	17,747	2.43	38,147
10	Spain	1,527	18,401	1.41	14,430
11	Australia	1,499	19,359	2.51	31,175
12	Italy	1,493	19,424	2.26	26,689
13	Sweden	1,335	15,044	2.65	31,559
14	Taiwan	1,320	12,273	1.34	13,580
15	Saudi Arabia	1,270	18,854	2.00	26,385
16	Finland	1,216	16,077	2.24	21,573
17	Turkey	1,202	12,654	1.57	14,122
18	Russian Federation	1,019	16,003	0.90	3,422
19	Singapore	1,002	11,391	4.94	43,962
20	Pakistan	974	14,214	1.78	13,005
	20개 국가 평균	**3,476**	**34,322**	**1.95**	**43,254**

상위 20개 국내대학

- 해당 연구분야 국내 상위 20개 대학에서 경희대(276편), 세종대(240편), KAIST(231편) 순으로 연구가 활발하며, **전북대**는 **18위**, **국립거점대학** 중 **3위** 수준임
  - 논문 수 기준 전세계 1위가 중국 난징 동남대학으로 논문 2,364편이며, 세계 100위에 랭크된 미국 텍사스 대학교 오스틴캠퍼스가 200편을 발표하였으며, 국내대학은 세계 100위권 내 5개 대학이 포함되어 있음
  - FWCI(상대적 피인용지수) 기준: 경희대(2.98), 충북대(2.32), 영남대(2.25) 순임
  - 인용 수 기준: 경희대(5,663회), 세종대(2,444회), 연세대(2,410회) 순임

▶ 표2: TC.3 분야 논문 수 상위 20개 국내 대학

	대학명	논문 수(편)	조회수(회)	FWCI	인용 수
1	Kyung Hee University	276	3,349	2.98	5,663
2	Sejong University	240	2,805	1.43	2,444
3	Korea Advanced Institute of Science and Technology	231	2,338	1.05	2,068
4	Yonsei University	206	2,478	2.04	2,410
5	Korea University	190	2,534	1.87	1,773
6	Seoul National University	162	1,505	1.34	1,355
7	Hanyang University	135	1,514	1.20	1,151
8	Pohang University of Science and Technology	127	1,181	0.90	793
9	Kyungpook National University	112	1,248	1.01	1,082
10	Chungbuk National University	100	1,020	2.32	2,091
11	Ajou University	89	1,120	1.06	675
12	Chung-Ang University	89	810	1.15	941
13	Sungkyunkwan University	88	942	1.76	1,679
14	University of Ulsan	87	879	1.62	1,399
15	Yeungnam University	77	847	2.25	751
16	Kumoh National Institute of Technology	68	678	0.75	438
17	Seoul National University of Science and Technology (SNUST)	67	598	1.67	816
18	**Jeonbuk National University**	**64**	**400**	**1.01**	**418**
19	Chosun University	56	599	1.68	851
20	Inha University	53	453	0.71	193
	20개 대학 평균	**126**	**1,365**	**1.49**	**1,450**

상위 20개 저널

- 최근 6년간 해당 연구 토픽 분야에서 가장 많은 논문을 출판한 저널은 "IEEE Access(2,142편)", "IEEE Transactions on Vehicular Technology(1,944편)" 순임
- 인용수가 높은 저널은 "IEEE Transactions on Wireless Communications(47,833회)", "IEEE Access(45,547회)", "IEEE Transactions on Communications(32,461회)" 순임
- FWCI(상대적 피인용지수)가 높은 저널은 "IEEE Journal on Selected Areas in Communications(5.15)", "IEEE Transactions on Wireless Communications(3.84)"으로 세계평균대비 약 284~415% 더 인용됨

▶ 표3: TC.3 분야 상위 20개 저널

	Scopus 등재저널	논문수 (편)↓	인용 수	FWCI	CiteScore**	Impact Factor**
1	IEEE Access	2,142	45,547	1.68	9.8	3.4
2	IEEE Transactions on Vehicular Technology	1,944	29,726	1.83	13	6.1
3	IEEE Transactions on Wireless Communications	1,879	47,833	3.84	18.6	8.9
4	IEEE Vehicular Technology Conference	1,650	5,801	1.42	2.2	-
5	IEEE Wireless Communications Letters	1,446	27,972	1.68	12.3	4.6
6	IEEE Communications Letters	1,273	18,962	1.47	8.1	3.7
7	IEEE Transactions on Communications	1,243	32,461	2.63	16.1	7.2
8	Conference Record - International Conference on Communications	1,199	7,184	1.91	3.6	-
9	Proceedings - IEEE Global Communications Conference, GLOBECOM	1,161	6,691	1.12	-	-
10	IEEE Wireless Communications and Networking Conference, WCNC	878	3,661	2.72	-	-
11	Lecture Notes in Electrical Engineering	678	582	0.69	0.7	-
12	IEEE Internet of Things Journal	665	11,207	2.24	17.6	8.2
13	Sensors	626	6,363	1.08	7.3	3.4
14	Electronics (Switzerland)	568	5,249	0.84	5.3	2.6
15	Wireless Personal Communications	555	2,798	0.42	5.8	1.9
16	IEEE Transactions on Antennas and Propagation	526	11,324	1.94	10.4	4.6
17	Journal of Physics: Conference Series	443	840	1.30	1.2	-
18	IEEE Journal on Selected Areas in Communications	420	22,430	5.15	30.0	13.8
19	IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters	381	5,072	1.19	8.0	3.7
20	Physical Communication	373	1,957	0.50	5.0	2.0

* 논문 수 기준 상위 20개 저널 중 연한 회색 음영 표시 제외 원문 이용 가능
** CiteScore: Scopus 제공 / Impact Factor : Web of Science 기반 저널 영향력 지수 (2023년도 기준)

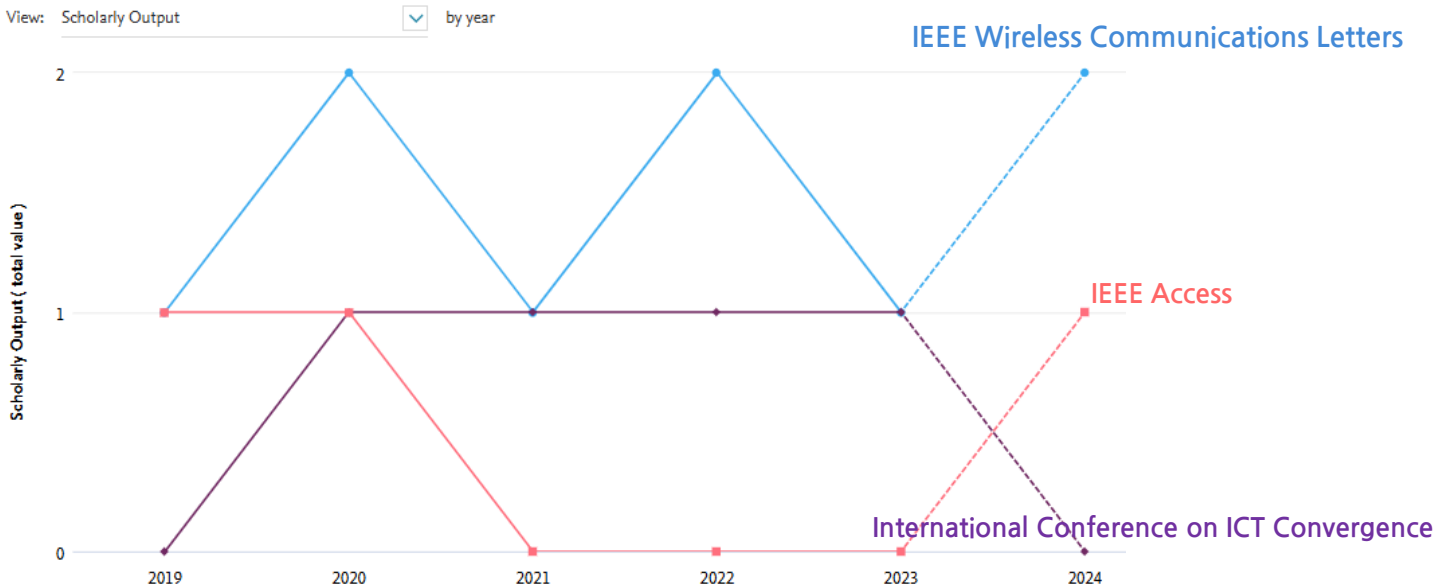
전북대학교 상위 10개 저널

- 최근 6년간 해당 연구 토픽 분야에서 전북대학교의 논문을 가장 많이 출판한 저널은 "IEEE Wireless Communications Letters(9편)", "International Conference on ICT Convergence(4편) 등임
- 전북대학교 연구자의 논문을 3편이상 출판한 저널은 5개이며, 2편 이상은 16개 저널임
- FWCI 기준은 "IEEE Wireless Communications Letters(1.18)", "2022 IEEE International Conference on Consumer Electronics-Asia, ICCE-Asia 2022(1.08)"순이며, 전북대학교 논문을 많이 출판한 저널 상위 10개 저널 중 2개 저널만 세계 평균보다 높음

▶ 표4: TC.3 분야 상위 10개 저널(전북대 기준)

	Scopus 등재저널	논문수(편)	인용수	FWCI	CiteScore	상위저널 포함여부*	Impact Factor
1	IEEE Wireless Communications Letters	9	146	1.18	12.3	○	4.6
2	International Conference on ICT Convergence	4	1	0	1.2	○	-
3	IEEE Access	3	27	0.65	9.8	○	3.4
4	International Conference on Ubiquitous and Future Networks, ICUFN	3	2	0.15	-		-
5	Journal of Korean Institute of Communications and Information Sciences	3	3	0.09	0.3	○	-
6	2022 IEEE International Conference on Consumer Electronics-Asia, ICCE-Asia 2022	2	4	1.08	-		-
7	20th SBMO/IEEE MTT-S International Microwave and Optoelectronics Conference, IMOC 2023	2	1	0.83	-		-
8	22nd International Symposium on Communications and Information Technologies, ISCIT 2023	2	0	0	-		-
9	6th International Conference on Artificial Intelligence in Information and Communication, ICAIIC 2024	2	0	0	-		-
10	APCC 2022 - 27th Asia-Pacific Conference on Communications: Creating Innovative Communication Technologies for Post-Pandemic Era	2	0	0	-		-

* 해당분야 전세계 논문출판 기준으로 100위 안에 포함되는 저널 표시 (Scopus 데이터 기준)
※ CiteScore: Scopus 제공 / Impact Factor: Web of Science 기반 저널 영향력 지수 (2023년도 기준)



▶ 도표1: TC.3 전북대 상위 3개 저널 연도별 출판물 추이

국내 상위 20명 저자

- 최근 6년간 해당 연구분야에서 가장 많은 논문을 발표한 연구자는 미국 휴스턴대학교 소속으로 106편을 발표하였으며, 한국전자통신연구원 연구자 81편, 세종대학교 소속 연구자 64편 순으로 연구가 활발함
- FWCI 기준으로는 연세대학교(5.31), 경희대학교(4.18), 세종대학교(3.49) 연구자 순이며, 전북대학교 소속 연구자 500위권 내 7명이 포함되어 있음
- 세계기준 논문을 가장 많이 발표한 연구자는 중국 베이징교통대학교 소속 연구자로 420편을 발표하였으며, 국내 연구자는 500위안에 20명이 포함되어 있음
- 관련 연구분야 저자의 연구성과를 확인하고 공동저자를 탐색하거나, 활용할 수 있음

▶ 표5: TC.3 분야 국내 상위 20명 저자

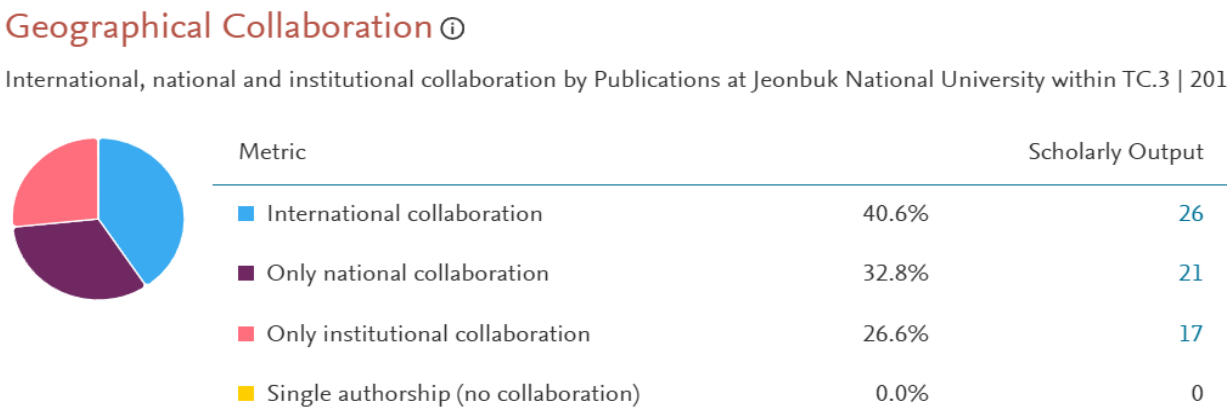
	저자	소속	논문수(편)	FWCI	인용 수
1	Han, Zhu	University of Houston	106	3.46	3,311
2	Hur, Namho	Electronics and Telecommunications Research Institute	81	0.94	572
3	Park, Sung-ik	Electronics and Telecommunications Research Institute	67	0.97	578
4	Song, Hyoungkyu	Sejong University	64	0.54	305
5	Shim, Byonghyo	Seoul National University	62	1.72	607
6	Hong, Wonbin	Pohang University of Science and Technology	52	0.79	234
7	You, Younghwan	Sejong University	52	0.48	265
8	Kim, Dong-in	Sungkyunkwan University	51	2.26	1,250
9	Ahn, Sungjun	Electronics and Telecommunications Research Institute	50	1.24	473
10	Choong Seon, Hong Seong	Kyung Hee University	50	4.18	1,142
11	Lee, Namyoon	Hanwha	49	1.49	454
12	Kim, Sunghwan	University of Ulsan	45	2.08	1,089
13	Hussain, Niamat	Sejong University	44	3.49	1,722
14	Shin, Wonjae	Korea University	42	1.49	216
15	Choi, Junil J.	Korea Advanced Institute of Science and Tech nology	41	1.33	464
16	Chae, Chan Byoung	Yonsei University	39	5.31	1,285
17	Kwon, Sunhyoung Y.	Electronics and Telecommunications Research Institute	38	1.28	317
18	Chung, Heesang	Electronics and Telecommunications Research Institute	37	0.90	243
19	Park, Sung-ik	Electronics and Telecommunications Research Institute	37	0.81	144
20	Kim, Junhyeong	Electronics and Telecommunications Research Institute	36	1.23	340

연구협력 현황

- 해당 분야에서 전북대학교와 가장 많은 연구 논문을 발표한 국가는 중국, 캐나다, 영국 등임
- 연구협력이 가장 활발한 기관은 한국전자통신연구원(16편), 중국 난통대학교(10편)이며, 3편 이상 연구협력이 이루어진 기관은 7개 기관임

▶ 표6: TC.3 분야 전북대학교 **국가별 연구협력 현황**

	국가	논문수↓	논문당 인용수	FWCI	상위 10% 논문비율
1	China	18	6.7	0.90	22.2
2	Canada	7	6.6	1.26	42.9
3	United Kingdom	4	10.0	3.97	25.0
4	Israel	2	15.5	3.96	0.0
5	Australia	1	0	0	0.0



▶ 그림3: TC.3 협력현황

▶ 표7: TC.3 분야 전북대학교 **연구협력 기관**

	기관	국가	논문 수↓	논문당 인용수	FWCI	상위 10% 논문비율
1	Electronics and Telecommunications Research Institute	South Korea	16	7.7	0.96	12.5
2	Nantong University	China	10	5.7	1.15	40
3	Pukyong National University	South Korea	10	11.2	1.28	20
4	University of Waterloo	Canada	7	6.6	1.26	42.9
5	South China University of Technology	China	6	8.3	1.6	66.7
6	Yangzhou University	China	5	6	0.42	0
7	Ulsan National Institute of Science and Technology	South Korea	3	3.3	2.97	33.3
8	Donghua University	China	2	11.5	1.24	0
9	King's College London	United Kingdom	2	15.5	3.96	0
10	Korea University	South Korea	2	17.5	6.96	50

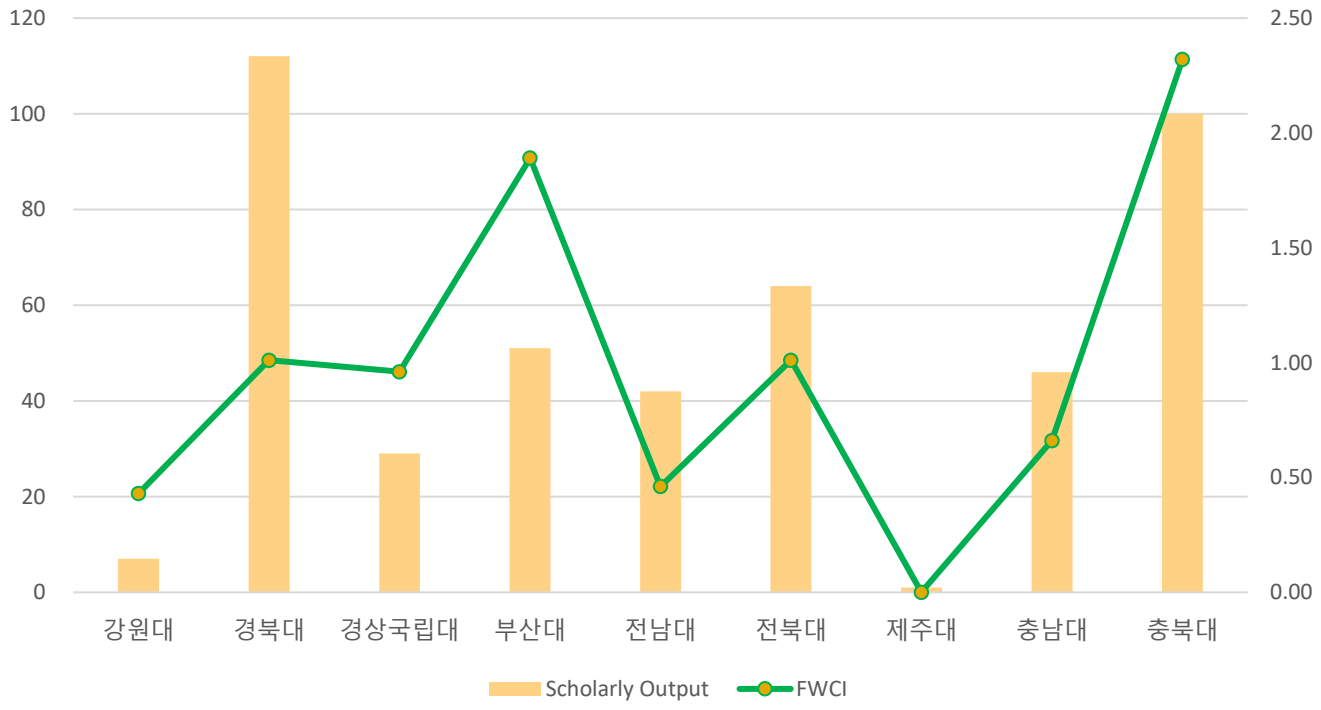
주요대학 지표(지역거점국립대)

- 해당 연구분야 지역거점국립대학[표8]을 보면 경북대학교가 112편으로 논문 출판이 가장 활발하며, 충북대학교(100편), **전북대학교(64편)** 순으로 연구가 활발함
- 인용 수 기준 충북대학교(2,091회)로 가장 높고, 경북대학교(1,082회), 부산대학교(1,023회) 순이며, FWCI(상대적 피인용지수)는 충북대학교(2.32)으로 가장 높고, 부산대학교(1.89), 경북대학교 = 전북대학교(1.01) 순임
- 지역거점국립대에서 TC.3는 충북대학교, 경북대학교, 전북대학교에서 제일 연구가 활발함

▶ 표8: TC.3 분야 지역거점국립대 현황

	대학명	논문 수(편)	FWCI	국제협력 논문 수(편)	인용수	토픽클러스터 순위
1	강원대학교	7	0.43	0	20	464
2	경북대학교	112	1.01	44	1,082	14
3	경상국립대학교	29	0.96	14	159	80
4	부산대학교	51	1.89	20	1,023	77
5	전남대학교	42	0.46	12	273	80
6	**전북대학교**	**64**	**1.01**	**26**	**418**	**24**
7	제주대학교	1	0.00	0	0	799
8	충남대학교	46	0.66	11	144	48
9	충북대학교	100	2.32	44	2,091	7
지역거점국립대 평균		**50**	**0.97**	**19**	**579**	**177**

※ 표8의 순서는 대학명 가나다순이며, 토픽클러스터 순위는 500위 안에 포함되는 순위만 표시됩니다.



▶ 도표2: TC.3 지역거점국립대 현황(논문 수, FWCI)

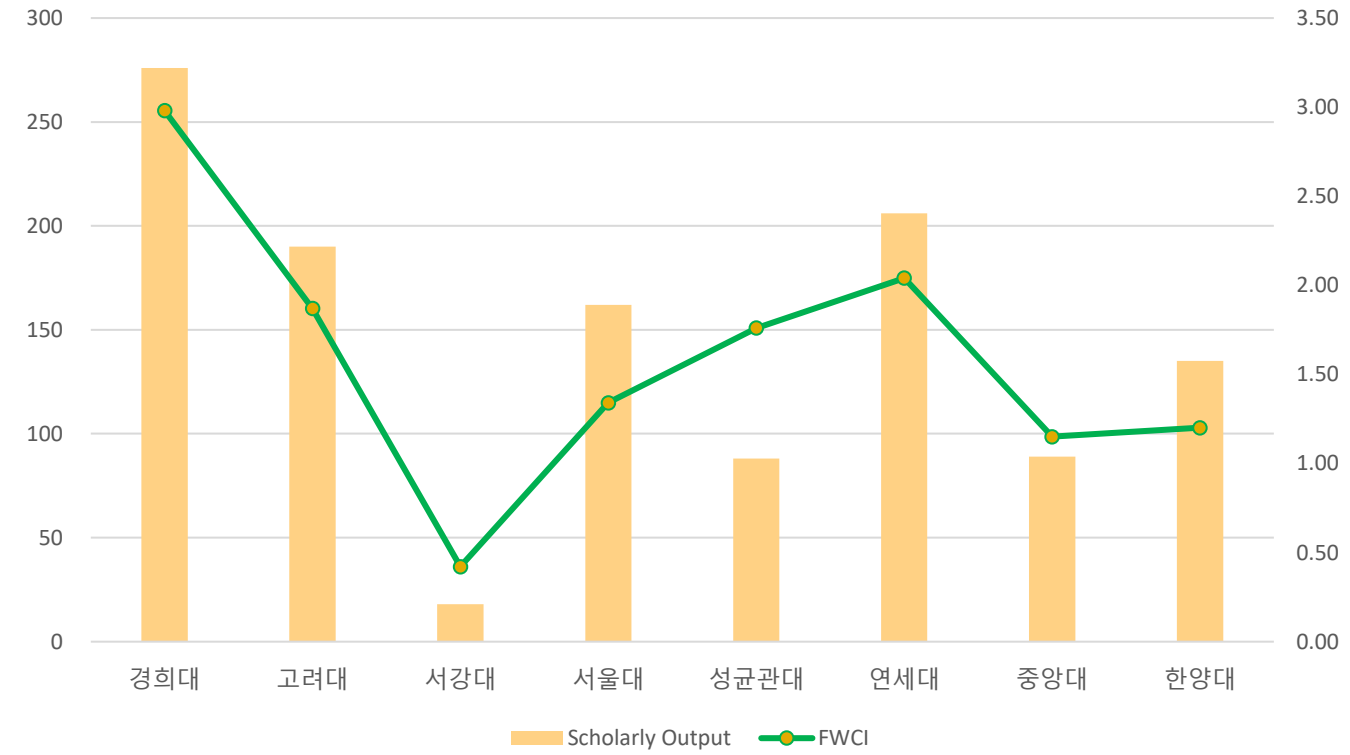
주요대학 지표(서울권 주요대학 및 요약)

- 해당 연구분야 서울권 주요대학[표9]를 보면 경희대(276편), 연세대(206편), 고려대(190편) 순으로 연구가 활발하며, 인용 수 기준 경희대(5,663회), 연세대(2,410회), 고려대(1,773회) 순으로 인용이 높으며,
- FWCI(상대적 피인용지수)는 경희대가 2.98로 세계평균보다 198% 더 인용되었으며, 다음으로 연세대(2.04), 고려대(1.87) 순으로 서울권 주요 대학 중 서강대(0.42)를 제외한 대학 모두 세계 평균보다 높음
- 국내 상위 20개 대학에 서울권 주요대학은 서강대를 제외한 7개 대학이 포함되어 있음

▶ 표9: TC.3 분야 서울권 주요대학 현황

	대학명	논문 수(편)	FWCI	국제협력 논문 수(편)	인용 수	토픽클러스터 순위
1	경희대학교	276	2.98	237	5,663	4
2	고려대학교	190	1.87	92	1,773	14
3	서강대학교	18	0.42	3	94	53
4	서울대학교	162	1.34	40	1,355	64
5	성균관대학교	88	1.76	50	1,679	85
6	연세대학교	206	2.04	95	2,410	21
7	중앙대학교	89	1.15	25	941	15
8	한양대학교	135	1.20	37	1,151	17
	서울권 주요대학 평균	**146**	**1.60**	**72**	**1,883**	**34**

※ 표9의 순서는 대학명 가나다순이며, 토픽순위는 500위 안에 포함되는 순위만 표시됩니다.



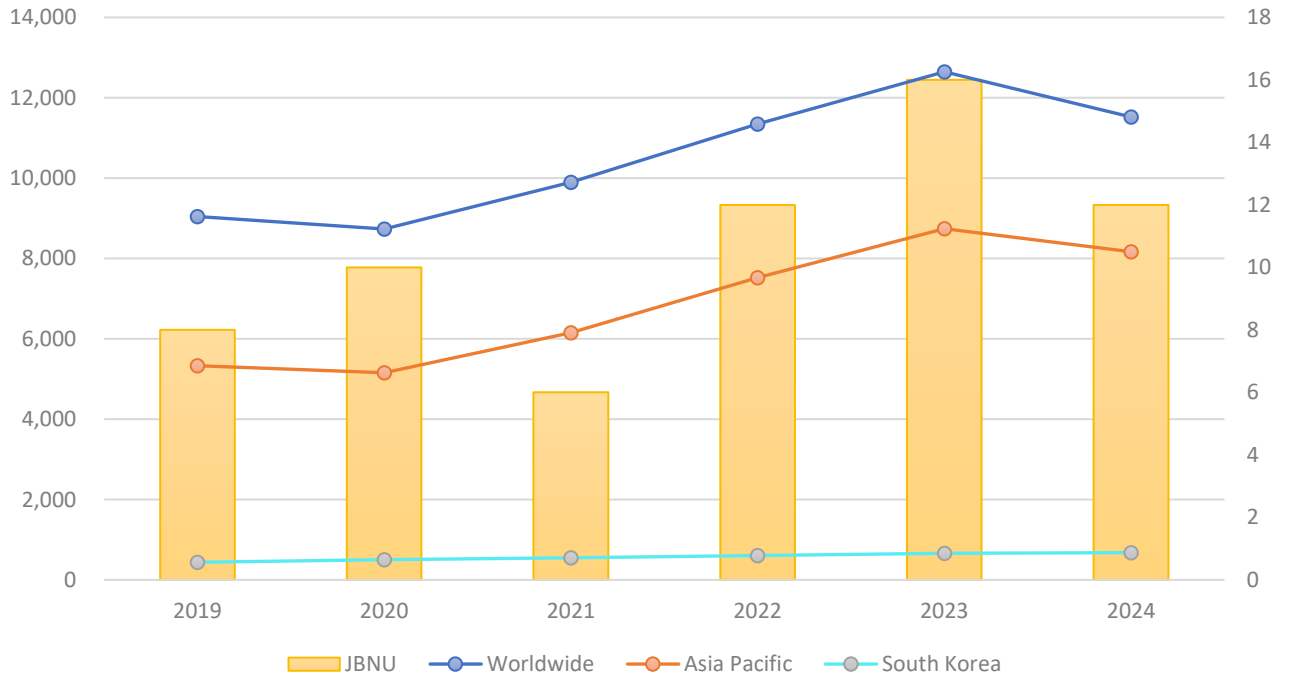
▶ 도표3: TC.3 서울권 주요대학 현황(논문 수,FWCI)

주요지표 요약

- 2019~2024년까지 TC.3 관련 전세계 출판된 논문 수는 63,195편이며 전북대학교 논문 수는 64편임
  - FWCI(상대적 피인용지수) 전세계 1.28, 전북대학교는 1.01으로 평균 이상이며, 전세계 국제협력연구 비율은 27.2%으로 17,110편을 출판하였고, 전북대의 국제협력 비율은 40.6%로 26편의 논문을 공동 출판함
  - Scopus 전세계 이용건수 576,712회, 전북대 400회, 인용수는 전세계 553,722회, 전북대는 418회임
  - 인용 수 기준 상위 10% 논문 비율은 전세계 13.4%,전북대는 12.5%이며, 상위 10% 저널 수록 논문 비율은 전세계 35.1%, 전북대는 38.1%임
- 연구 주제(토픽) 점수 Prominence percentile는 96.991로 연구가 이루어지고 있으며 상승하는 추세임
- [도표4]에 나타난 바와 같이 해당분야 전세계 논문출판은 연평균 5% 증가율을 보이고 있으며, 전북대학교는 2021년 소폭 감소하다가 8%의 상승율을 보이며 꾸준히 증가중에 있음

▶ 표10: TC.3 분야 연구성과 주요지표

	Worldwide	JBNU
Scholarly Output	63,195	64
FWCI	1.28	1.01
International Collaboration	17,110	26
Views Count	576,712	400
Citation Count	553,722	418
Outputs in Top Citation Percentiles(10%)	13.4%	12.5%
Publications in Top Journal Percentiles(10%)	35.1%	38.1%
Topic Prominence percentile	96.991▲	



▶ 도표4: TC.3 논문 수 연도별 추이