

技術解説

전자공학자를 위한 정보원천

남 문 현*

1. 머릿말

인간이 문자를 발명함과 동시에 한계를 느낀 것은 언어였으며, 다음은 지식이었다. 인쇄술이 17세기에 들어와서 발명됨에 따라 지식의 성장율은 급상승하게 되었으며 거의 매 100년마다 인쇄된 페이지수가 배로 증가되었다. 현재는 8~10년마다 정보의 양이 배로 늘어날 것 같이 보인다. 그림 1에서 보는 바와 같이 20년간에 기술단체의 간행물은 증가하였다.

특히 전자, 전기 분야에서는 가장 회원이 많은 IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers)가 전세계에서 발간 10%

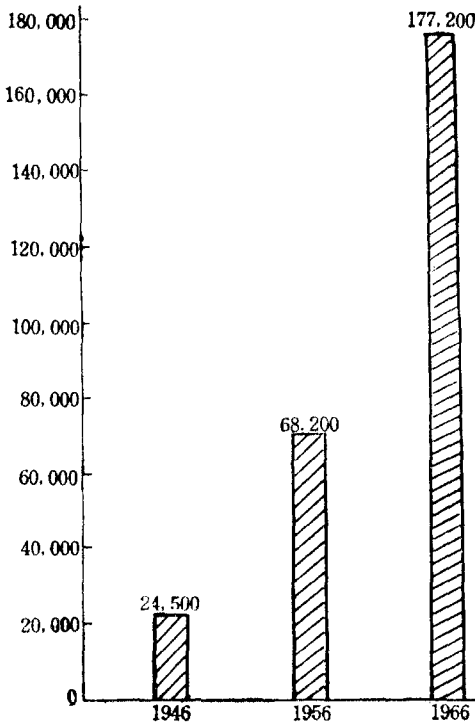


그림 1. 기술단체들의 20년간 간행물 성장하는 전자, 전기 분야의 기본적인 기술 문헌중

10%가량을 발간 하고 있다.¹⁾ 20년전 IEEE 의 전신기관인 AIEE 와 IRE 는 3종의 잡지에 3000페이지 정도 발간 하던 것이 오늘날은 42종의 잡지에 그전의 10배 정도를 발간하고 있다.

본문에서는 전자, 전기공학자를 위한 정보의 원천을 R.C. Coile 이 연구한 논문을 토대로 하여 현재 여러 분야에 크게 대두 되고 있는 정보추적과 검색 문제를 전자공학 분야의 입장에서 살펴 보고자 한다.

2. 전자공학의 정보원천

정보(information)는 편의상 공식 정보와 비공식 정보로 나눈다. 공식 정보는 단행본, 잡지, 특히 명세서등 활자화 되어 있는 간행물과 강연회, 심포지움 등에서 자유로히 얻을 수 있는 것을 말하며, 비공식 정보는 극히 한정 되어 있는 얻을 수 있는 것을 말한다. 또한 기록 정보는 1차, 2차 정보로 나누는데, 1차 정보란 정보 생산자가 발표한 원문을 말하며, 1차 정보가 이용자에게 제공되는 동안 정리, 가공되어 1차 정보의 소재를 알리는 것을 2차 정보라 한다.

R.C. Coile 은 1965년을 기점으로 IEEE 간행물들이 IEEE 저자 들에게 어떤 정보를 제공 하였는가를 연구 하였는데, 이는 전자공학자들의 연

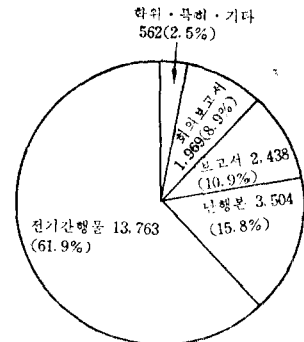


그림 2. 1965년에 IEEE 간행물에 인용된 참고문헌의 형태별 분류

* 연세대학교 전기공학과

구 방향과 논문 작성에 많은 도움이 될 것이다. IEEE 간행물은 회보 (proceedings)와 33 종의 논문집(transaction)과 잡지(journal)가 있다. 1965년 한해 동안 총 22,235가지의 참고문헌이 IEEE 간행물에 인용되었는데, 그림 2는 이 참고문헌을 단행본, 잡지, 보고서 등으로 분류한 것이다. 표 1은 1965년에 취급된 정보의 원천을 형태별로 분류한 것이다.

표 1. 정보 원천의 형태

형 태	인용횟수	백분율 (%)
정기간행물, 잡지	13,763	61.9
IEEE 정기간행물(5,979)		
기타 정기간행물(7,784)		
보고서, 전공 논문, 담화집, 휘록	2,438	10.9
IEEE 보고서(30)		
기타 보고서(2,408)		
회의, 강연회, 심포지움, 총회	1,969	8.9
IEEE 회의(684)		
기타 회의 (1,285)		
단행본	3,504	15.8
공 학 (1,717)		
물리, 수학 (1,501)		
기타 과학 (185)		
기 타 (101)		
학위논문	295	1.3
박사 학위 (185)		
석사 학위 (66)		
학사 학위 (44)		
특 허	106	0.5
사 신	98	0.4
미지의 원천	62	0.3
	22,235	100.0

표 2에서는 1965년에 취급된 IEEE 간행물(AIEE와 IRE 포함)을 순위 별로 나타낸 것이다.

표 2. 1965년에 취급된 IEEE 간행물

순위	간 행 물	인용 수
1	회 보 :	1,982
	IRE(1,060)	
	IEEE(547)	
	통 신(correspondence)	
	IRE (98)	

IEEE(277)	AIEE 논문집 :	820
	1 부, Communications & Electronics (146)	
	2 부, Applications & Industry (20)	
	3 부, Power Apparatus & Systems(556)	
	미 상 (98)	
3	Transactions on Microwave Theory and Techniques(MMT)	513
4	Transactions on Antennas and Propagation(AP)	487
5	Transactions on Circuit Theory (CT)	402
6	Transactions on Information Theory (IT)	314
7	Transactions on Electronic Computers (EC)	263
8	Transactions on Electron Devices (ED)	216
9	Transactions on Automatic Control (AC)	154
10	Transactions on Nuclear Science (NS)	142
11	Transactions on Communications Systems (CS)	90
12	Transactions on Industry and General Applications (IGA)	78
13	Transactions on Space Electronics & Telemetry (SET)	68
14	Transactions on Magnetics(MAG)	48
17	Transactions on Instrumentation and Measurement (IM)	32
18	Transactions on Engineering Management (EM)	29
19	Spectrum	27
20	Transactions on Broadcast and Television Receivers (BTR)	22
21	Transactions on Aerospace and Navigational Electronics (ANE)	21
22	IEEE Journal of Quantum Electronics (QE)	21
23	Transactions on Audio (AU)	18
24	Transactions on Component Parts (CP)	17
25	Transactions on Communications Technology (COM)	17
26	Transactions on Bio-medical Engineering (BME)	14
27	Transactions on Education (E)	14
28	Transactions on Human Factors	

	in Electronics (HFE)	14	7	Review of Scientific Instruments	165
29	Transactions on Sonics and Ultrasonics (SU)	13	8	Proceedings of Institution of Electrical Engineers	152
30	Transactions on Instrumentation (I)	13	9	Nuclear Instruments and Methods (Netherlands)	139
31	Transactions on Radio Frequency Interference (RFI)	9	10	Soviet Physics-JETP (USSR)	127
32	Electrical Engineering	8	11	Journal of the Acoustical Society of America	125
33	Transactions on Power Apparatus and Systems (PAS)	7	12	IBM Journal of Research & Development	109
34	Transactions on Aerospace (AS)	6	13	Electronics	107
35	Transactions on Engineering Writing and Speech (EWS)	5	14	Journal of the Optical Society of America	87
36	Transactions on Reliability and Quality Control (RQC)	5	15	RCA Review	87
37	Transactions on Electromagnetic Compatibility (EMC)	4	16	Solid State Electronics (GB)	85
38	Transactions on Aerospace and Electronic Systems (AES)	2	17	Journal of Research of the National Bureau of Standards Radio Science	83
39	Transactions on Broadcasting (BC)	2	18	Proceedings of the Physical Society (GB)	81
40	Transactions on Telemetry and Remote Control (TRC)	2	19	Microwave Journal	79
41	Transactions on Industrial Electronics and Control Instrumentation (IECI)	1	20	Journal of Franklin Institute	68
42	Transactions on Systems Science and Cybernetics (SSC)	1	21	Applied Optics	63
43	Transactions on Audio and Electroacoustics (AE)	1	22	Journal of Research of the National Bureau of Standards	61
44	Transactions on Geoscience Electronics (GE)	1	23	Nature (GB)	58
45	Transactions on Parts, Materials and Packaging (PMP)	1	24	Journal of Electrochemical Society	57
	기타 IEEE 간행물	7	25	Journal of Physics Society of Japan (Japan)	52
		5,979	26	Bulletin of the American Physical Society	51
			27	Journal of the Society for Industrial and Applied Mathematics	51
			28	Reviews of Modern Physics	49
			29	Automation and Remote Control (USSR)	47
			30	Electronic Engineering (GB)	47
			31	Journal of Physics and Chemistry of Solids (GB)	47
			32	Canadian Journal of Physics (Canada)	46
			33	Philosophical Magazine (GB)	46
			34	Physics Letters (Netherlands)	45
			35	Journal of Electronics and Control (GB)	42
			36	Radio and Electronic Engineer (GB)	42
			37	Proceedings of the Royal Society (GB)	42
			38	Geophysics	39
			39	Information and Control	38

또한 표 3 은 기타 776 종의 잡지중 7,784 가지의 참고문헌을 보인 정기간행물을 인용된 순위로 60 가지를 나열한 것이다.

표 3. 전자, 전기공학자들이 1965년에 가장 자주 인용한 Non-IEEE 간행물

순위	정 기간 행 물	인 회 용 수
1	Journal of Applied Physics	788
2	Physical Review	653
3	Bell System Technical Journal	434
4	Applied Physics Letters	230
5	Journal of Geophysical Research	212
6	Physical Review Letters	207

40	Journal of Basic Engineering of the American Society of Mechanical Engineers (ASME)	37
41	Journal of Mathematics and Physics	37
42	Academie de Sciences-Comptes Rendus (France)	35
43	Association for Computing Machinery-Journal	35
44	Science	34
45	Annals of Mathematical Statistics	32
46	Journal of the Institution of Electrical Engineers	32
47	Archiv der Elektrischen Uebertragung (Germany)	30
48	Journal of Chemistry & Physics	30
49	Applied Scientific Research (Netherlands)	29
50	Zeitschrift fuer Physik	28
51	Electronic Design	26
52	Annalen der Physik	25
53	Quarterly of Applied Mathematics	24
54	Zeitschrift fuer Angewandte Physik (Germany)	24
55	Japanese Journal of Applied Physics (Japan)	23
56	Journal of Mathematical Analysis & Application	23
57	Journal of Scientific Instruments (GB)	23
58	Electrical World	22
59	Physica	22
60	Physics of Fluids	22

서 (reports, memoranda)에 인용된 참고문헌으로 1965년에는 2,408가지의 참고문헌이 실험실, 기업체, 정부기관, 대학, 비영리 연구기관 등에서 인용되었다. 표 4는 미국에서 가장 자주 인용된 보고서들을 순위별로 나타낸 것이다.

표 4. 1965년에 가장 자주 인용되었던 보고서

순위	보 고 서	인 회	용 수
1	Lincoln Lab., M. I. T.		106
2	Rome Air Development Center (RADC), Griffis AFB, N. Y.		67
3	Research Lab. of M. I. T.		64
4	Linear Accelerator Center, Stanford University		58
5	Rand Corporation, Reports & Memos		54
6	Cruft Lab., Harvard University		54
7	Miscellaneous Reports, Stanford Research Institute		52
8	Electronics Lab., Stanford University		52
9	Research Foundation, Ohio State University		49
10	C. E. R. N. (Geneva, European Organization of Nuclear Research)		43
11	Microwave Research Institute, Polytech Institute or Brooklyn		41
12	Radiation Lab., Michigan State University		40
13	Brookhaven National Lab		37
14	Cambridge Research Center (AFRL), Bedford, Mass		37
15	Technical Report, NASA		36
16	Hughes Aircraft Company		29
17	Lawrence Radiation Lab., Univ. of California		27
18	Jet Propulsion Lab., Caltech		26
19	Miscellaneous Reports, Department of Navy		26
20	Miscellaneous Reports, National Bureau of Standards		25
21	Digital Computer Lab., Univ. of Illinois		24
22	IBM Corporation		20
23	Radiation Lab., M. I. T.		20
24	Sandia Corporation		19
25	Electronics R/D Lab., Deptment of Army, Signal Corps, Fort Monmouth, N. J.		19

간행물의 국가별 분류는 그림 3과 같으며, 보고

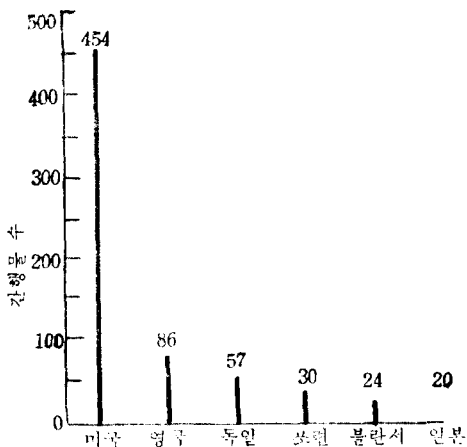


그림 3. 1965년에 가장 자주 인용되었던 811가지 전기 간행물의 발행 국가별

26	Circular, National Bureau of Standards
27	Argonne National Lab.
28	Electronics Research Lab., Univ. of California
29	Naval Research Lab., Department of Navy
30	Atomic Energy Commission
31	Wright Air Development Center (WADC), Department of Air Force, Ohio
32	Antenna Lab., Univ. of Illinois
33	Coordinated Science Lab., Univ. of Illinois
34	Lockheed Missiles & Space Company
35	National Electrical Manufacturers Assoc. (NEMA)
36	Reports, General Electric
37	Philips Research Reports (Netherlands)
38	Research Institute for Advanced Study (RIAS)
39	Technical Report, American Standards Assoc.
40	Cambridge Research Lab.
41	Cornell Aeronautical Lab.
42	Miscellaneous Reports Polytech Institute of Brooklyn
43	Microwave Lab., Stanford Univ.
44	Collins Radio Company
45	Laboratory Reports. RCA
46	Defense Research Telecommunications Establishment (Canada)
47	Aerospace Corporation Report
48	Research Labs., Schenectady, General Electric
49	Antenna Lab., Ohio State Univ.
50	Texas Instruments, Inc.
51	Technical Report, Cornell University
52	Miscellaneous Reports, N. Y. Univ.
53	Electronic Systems, Sylvania
54	Electronics Lab., Department of Army, Signal Corps, N. J.
55	Federal Aviation Administration
56	Oak Ridge National Laboratories
57	RAIC Report, Batelle Memorial Institute
58	Engineering Centre, Univ. of

19	Southern California	8
59	Melpal Incorporated	8
60	Technical Report RCA	8

18 이러한 보고서와 담화집(memoranda)의 사용
18 이 급격히 증가한 것은 지난 수년에 걸쳐 전자,
17 전기 기술자들의 정보 원천에 있어서 가장 두드
러진 변화의 하나이다.

17 전자, 전기 공학 분야의 2차 정보 자료로서는
15 월간 초록지(抄錄誌)로서 영국(London)의 IEEE
15 와 미국의 IEEE가 Engineering Index의 협조를
얻어 발행하는 Electrical and Electronics Abstr-
14 acts (EEA)가 가장 대표적인 것으로 전문지, 보
고서, 단행본, 초록지, 특히 등에서 연간 20,000
14 건을 수록하고 있으며, 또한 위의 그림과 도표에
13 서 보인 50% 내의 순위 순위에 속하는 18개의 정
13 기간행물 들을 포괄 한다.

13 그 밖에 수학, 전자공학, 전자 계산기, 정보처
리, 제어공학 등의 직접 관련 분야는 물론 그 응
12 용 분야의 화학, 기계, 금속, 토목, 건축, 항공,
12 교육등의 분야에 200종, 기타 AD 보고서, PB
12 보고서 등에서 연간 3,200건의 초록을 수록한
Computer Abstracts가 있다. 이 밖에도 각국의
12 정보기관에서 발간하는 각종 문헌속보 들이 있으
나 국내에서 쉽게 볼 수 있는 것은 일본과학기술
11 정보센터 (JICST)에서 발행하는 “과학기술문헌
11 속보” 전기, 전자편에는 연간 30,000건이상의
10 정보가 수록되어 있다. 또한 한국과학기술정보
10 센터 (KORSTIC)는 국내 유일의 종합 정보센터
10 로서 국내는 물론 국외의 우수한 정보기관과 정
10 보 유통 내지는 정보 교환을 하며 현재는 월간으
로 “과학기술문헌속보”전기, 전자편을 발간하고
있다.

3. 맺음말

9 지금까지 R. C. Coile 이 조사한 내용을 중심으
9 로 전자공학자들에게 가장 많이 인용되었던 정
9 보의 원천을 살펴 보았다. 이 밖에도 현대 산업
9 사회의 총아로 등장한 전자공학에 대한 정보는
9 많다. 이러한 정보물 이용함으로써 시간적, 경제
8 적인 이득을 얻을 수 있다. 연구란 새로운 것을
하는 것이 목적이며, 다른 사람이 이미 해놓은

것이던 그 결과를 이용하면 된다. 그런데 미국의 경우 국립과학재단이 조사한 것을 보면 새로운 것이라 해서 연구한 것 중에서 약 10%는 이미 다른 사람이 연구 해놓은 것이라 한다. 이를 미루어 보면 한국의 경우도 마찬가지일 것이다. 그렇다면 10%의 연구자는 아무것도 하지 않은 것이 된다. 이것은 사전에 충분한 문헌조사를 하면 어느 정도 방지할 수 있을 것이다. 많이 이용되는 것으로서 미국에서 공업화학자가 연구시간을 어떻게 분배하고 있는가를 조사 하였는데 대부분이 평균 51%를 정보 조사에, 계획과 사고에 7.7%, 실험 연구에 32.1%, 데이터 처리에 9.3%의 시간을 분배 하고 있다. 일본의 경우 전자공업 연구자 및 기술자 536명에 대해서 조사한 결과 42%의 시간을 정보의 입수와 발표에 소비하고 있다. 따라서 연구수행에는 문헌조사에 대하여 충분한 지식을 갖출 것이 요망된다. W.K. Mac Adam (1967년 IEEE 회장)도 정보검색 (information retrieval)의 중요성에 대하여 역설을 하고, 중복 연구를 피하여 소비를 막을 수 있는 문헌조사 계통의 조속한 확립을 강조하고 있다.

본문에서 소개한 정보 원천이 우리 나라의 전자

공학자의 연구에 다소나마 도움이 되기를 빌며, 본문을 쓰도록 도와 주신 연세대학교 이공대학 전기공학과 박 상희 박사님께 깊은 사의를 드립니다.

참 고 문 헌

1. Walter K. MacAdam; Technology's Great Need: Information Retrieval, IEEE, Trans. on Engineering Writing and Speech. EWS-11 No. 1 p.p 3~6 ('68)
2. Russell C. Coile; Information Sources for Electrical and Electronics Engineers. IEEE Trans. on Engineering Writing and Speech. EWS-12. No.1. 3 p.p. 71~78('69)
3. R. C. Coile, Periodical Literature for Electronic Engineers, Proc. IRE Vol. 38. p.p 1380~1384 ('50)
4. Special Issue on Information Science & Technology IEEE Trans. on Engineering Writing & Speech EWS-13, No.2 Sept. 1970.
5. 情報管理研究; 한국과학기술정보 센터
6. 原島治: 情報管理, 7(3) 18~21 ('64)