한국통신학회 부호및정보이론 연구회 20년 회고

송홍엽
연세대학교

요 약

본 원고는 한국통신학회 부호 및 정보이론 연구회 창립 20주년을 맞이하여 개최된 기념 워크숍에서 발표한 내용을 중심으로, 초창기 설립과 관련된 이야기와 지난 20년의 다양한 학술활동 통계를 간략히 정리한 결과이다. 올해의 기념 워크숍은 IEEE Information Theory Society에서 주관하여 전 세계적으로 다양하게 개최되는 Shannon의 100주년 생일을 기념하여 벌어지는 Shannon Centennial을 겸하여 개최되었다. 본 연구회와 IEEE Information Theory Society와의 관계도 간략히 요약한다.

연구회 초기 이야기

필자는 1995년 9월에 연세대학교에 조교수로 부임하여 그 해 가을에 University of Southern California(USC)에서 대학원을 동문수학 했던 많은 선후배 교수를 만났다. 그 중에서도 서울대 노종선 교수(당시 건국대), 홍익대 정하봉 교수, 포항공대 양경철 교수(당시 한양대)를 꼽지 않을 수 없다. 필자와 함께 USC에서도 특별하다고 여기는 코딩 분야를 함께 전공했기 때문이다. Qualcomm사에서 약 2년을 근무하고 서울에 오니 이제 다 모였다면서 노종선 교수는 나머지 3명을 불러 모았고, 이후 약 3년간 치열한 공동 연구 활동을 수행하게 되었다. 매주 하루를 선정하여 4개 학교 연구실을 순회하면서, 하루 종일 오전 9시부터 저녁 5시까지 함께 우리 분야의 다양한 문제를 검토하고 풀이를 고민했다. 연구에 대한 순수한 열정만으로 시작했고, 상당한 결과도 얻을 수 있었다. 그 결과는 거의 대부분 IEEE Transactions on Information Theory에 게재되었는데, 당시 우리의 논문 투고를 바라본 저널담당자들은 결국 "sequence"분야를 새로운 편집 분야로 만들기에 이르렀고, 초대 담당편집위원으로 USC의 Solomon W. Golomb 교수를 영입했다. 이 분야는 그 이후 계속 발전해왔으며 최근 포항공대의 양경철 교수가 2012-2015년 편집위원을 역임하기도 했다. 당시 얻은 결과로 출간된 논문 중 일부는 [1], [2], [3]이다.

1995년 말이 되어 우리 4명은 이러한 study그룹을 한국통신학회의 공식 연구회로 등록하고 좀 더 개방적으로 활동하자는

1996년도 부호 및 정보이론 연구회 운영위원 명단

▣ 운 영 위 원 장 : 노 종 선 (건국대 전자공학과)
▣ 운영부위원장 : 정 하 봉 (홍익대 전자공학과)
▣ 간 사 : 양 경 철 (한양대 전자통신공학과)
▣ 운영자문위원 :

문상재(경북대 전자공학과)	박상규(한양대 전자통신공학과)	이문호(전북대 정보통신공학과)
이용환(서울대 전기공학부)	이재홍(서울대 전기공학부)	이필중(포항공대 전자전지공학과)

▣ 운 영 위 원 :

고승철(정보보호센터)	김동구(연세대 전파공학과)	김민구(삼성전자)
김영기(삼성전자)	김용훈(LG전자)	김운경(고려대 전파공학과)
김 철(광운대 수학과)	나상신(아주대 전자공학과)	노종선(건국대 전자공학과)
박상주(홍익대 전자공학과)	박용호(LG전자)	박지환(부경대 전자계산학과)
송홍엽(연세대 전자공학과)	심용걸(단국대 전자공학과)	양경철(한양대 전자통신공학과)
양운근(인천대 전자공학과)	염흥렬(순천향대 전자공학과)	이재학(삼성전자)
이호경(홍익대 전파공학과)	장청룡(한국통신)	전경훈(포항공대 전자전기공학과)
정준석(삼성전자)	정하봉(홍익대 전자공학과)	황보현(SDS)

연도	운영위원장
1996년	노 종 선
1997년	노 종 선
1998년	정 하 봉
1999년	심 용 걸
2000년	양 운 근
2001년	송 홍 엽
2002년	이 호 경
2003년	이 재 진
2004년	최 천 원
2005년	신 요 안
2006년	신 요 안
2007년	허 준
2008년	성 원 진
2009년	신 동 준
2010년	김 선 용
2011년	정 세 영
2012년	윤 석 현
2013년	공 준 진
2014년	김 진 영
2015년	성 영 철
2016년	김 광 순

그림 1. 1996년 부호 및 정보이론 연구회 운영위원 명단 및 역대 운영위원장 명단

의견을 모았다. 당시 통신학회와 가장 가까운 위치에 있던 노종선 교수가 여러 사람과 이야기하고 학회 내부적으로 필요한 작업을 완료하여 1996년부터 "부호 및 정보이론 연구회"가 출범하였다. 당시 운영위원으로는 33명의 교수 및 회사 임직원/연구원이 참여했는데, 그 명단은 〈그림 1〉에 보인다. 또한 〈그림 1〉 우측에는 지난 20년간의 운영위원장 명단을 보인다.

연구회 학술활동에 대하여

부호 및 정보이론 연구회는 첫 해부터 매년 3회의 워크숍을 개최하기로 방향을 설정했다. 매회의 워크숍에는 대략 4~5편의 일반 발표와 1편의 특별강의를 섭외하며, 특별강의는 대략 1시간, 일반 발표는 대략 30분의 시간을 주기로 하였다. 1996년 제1회 부호 및 정보이론 워크숍의 프로그램을 〈그림 2〉에 보인다. 그리고 워크숍에는 가능한 교수의 직접 발표를 권장하며, 연말에는 발표 원고를 모아서 논문집을 출간하기로 하였다. 2015년까지 총 20권의 워크숍 논문집이 끊임없이 발간되었다는 사실에 주목하고자 한다. 이는 많은 운영위원들의 끊임없는 연구 활동과 이를 발표하고 토론하고자 하는 기본 열정 없이는 불가능

1996년도 부호 및 정보이론 워크숍 일정표

제1회 부호 및 정보이론 워크숍 일정표

일 시 : 1996년 5월 11일 (土) 오후 1:30
장 소 : 건국대학교 공과대학 전기공학과 220호
Organizer : 양경철 교수 (한양대학교 전자통신공학과)

- 1:30 - 2:00 등 록
- 2:00 - 2:10 개 회 식

Session I 좌장 : 양 경 철 (한양대)

2:10 - 2:40 : Bounds on the Undetected Error Probability of Binary Primitive BCH Codes
김민구 (삼성전자), 이재홍 (서울대)
2:40 - 3:10 : Weight Classification of the Dual of the Triple Error-Correcting BCH Codes
정하봉 (홍익대)
3:10 - 3:40 : Problems in Costas Arrays
송홍엽 (연세대)
3:40 - 4:00 : *Coffee Break*

Session II 좌장 : 이 호 경 (홍익대)

4:00 - 4:30 : On the Construction of Binary Sequences with Ideal Autocorrelation Property
노종선 (건국대), 양경철 (한양대), 정하봉 (홍익대), 송홍엽 (연세대)
4:30 - 5:00 : 병렬조합 확산스펙트럼 통신시스템에서의 오류제어부호화 방식
전우용, 심용걸 (단국대)
5:00 - 5:30 : 페이딩 채널에서 IS-95와 up-band IS-95의 길쌈부호의 성능분석
김동구 (연세대)

그림 2. 1996년 첫 번째 워크숍 프로그램

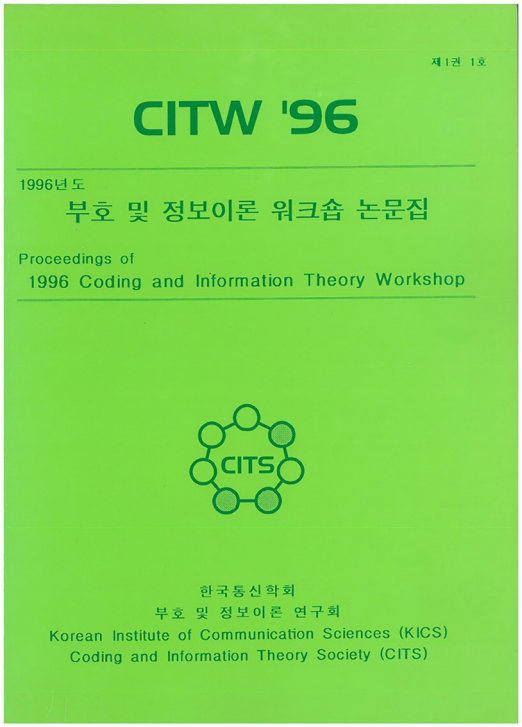

그림 3. 1996년 부호및정보이론 워크숍 논문집 표지

했을 것이다. 2009년에는 우리 연구회가 한국통신학회 우수연구회로 선정되어 수상하는 기쁨을 맛보기도 하였다. 〈그림 3〉은 1996년 개최한 3회의 워크숍에서 발표된 논문을 모아서 발간한 논문집 표지다.

워크숍은 항상 당해연도 부위원장이 프로그램을 담당했고, 장소와 관련된 여러 사항은 해당 장소와 연관 있는 운영위원이 로컬위원장을 맡아서 봉사해왔다. 이 모든 사항은 전년도 마지막 운영위원회에서 협의하여 결정되었고 지금까지 20여년 이어져왔다.

연구회는 1997년부터 "직장인을 위한 오류정정부호 단기강좌"를 매년 1~2월 경에 약 3~4일에 걸쳐서 개최하였다. 초기에는 대수학적 부호이론을 중심으로 3일 프로그램을 운영했지만 세월이 흘러 터보부호와 LDPC부호 그리고 극부호 등이 등장하면서 4일 프로그램으로 확대되었다. 이후 2013년부터 여름 방학을 이용하여 "네트워크 정보이론"을 중심으로 3~4일 프로그램의 단기강좌를 추가로 운영하기 시작했으며, 이 역시 많은 대학원생 수강생들로부터 호평을 받고 있는 실정이다. 그림 4는 1997년 첫 회로 개최한 오류정정부호 단기강좌 강의 자료집의 목차이다.

IEEE Information Theory Society와의 관계

IEEE에는 Communications Society(CS)와 별개로 Information Theory Society(ITS)가 구성되어 매우 활발한 활

동을 하고 있음에도 국내에는 정보이론이라는 분야에 대한 생소함이 있었다. IEEE ITS는 Shannon의 정보이론을 기점으로 통신이론의 수학적 이론에 대한 밑바탕을 이루지만, 그 자체로 정보에 대한 획득/저장/전송에 대한 이론적 관심을 중심으로 연구활동을 수행하는 모임이다. 96년, 부호 및 정보이론 연구회를 통신학회에 설립하면서, 우리는 이 모임을 IEEE ITS 내부에 Seoul Chapter로 등록을 시도하였고, 받아들여졌다. 노종선 교수는 첫 번째 Chapter Chair의 봉사를 하게 되었고 송홍엽 교수가 회계 및 기타 잡무를 해결하는 총무 역할을 하였으며, 결국 우리의 모든 학술 활동은 국내적으로 한국통신학회의 틀 안에서 그리고 국외적으로 IEEE ITS 틀 안에서 동시에 수행할 수 있게 되었다.

이는 국내뿐만 아니라 국제적으로 해당 분야의 많은 주요 인사들과 교류함에 있어서 중요한 초석이 되었다. 예를 들어, IEEE ITS에서 주관하는 3개의 주요 학술대회를 우리 연구회 운영위원을 중심으로 개최하였는데, 첫째는 2006년 IEEE International Symposium on Information Theory and its Applications (코엑스, 서울, 조직위원장 노종선), 둘째는 2009년 IEEE International Symposium on Information Theory (코엑스, 서울, 조직위원장 노종선), 그리고 셋째는 최근 2015년 IEEE Information Theory Workshop (롯데호텔, 제주, 조직위원장 송홍엽) 이다. 특히, IEEE ISIT는 매년 대략 1000명의 전 세계 관련 학자들이 참석하는 대규모 학술대회로, 2009년 IEEE ISIT 서울 개최의 공로를 인정받아서, IEEE ITS Seoul Chapter는 Society에서 수여하는 "Chapter of the year Award"를 수상하기도 하였으며, 2015년 IEEE ITW를 성공적으로 개최한 결과, 그 내용과 더불어 우리 연구회(Seoul Chapter)의 그간의 국내외 활동상황을 IEEE ITS Newsletter에 기고하기도 하였다[4].

목 차

Chapter 1:
Linear Block Codes ····· 1

Chapter 2:
Cyclic Codes and Finite Fields ····· 37

Chapter 3:
BCH and RS Codes ····· 63

Chapter 4:
Decoding of BCH and RS Codes ····· 83

Chapter 5:
Convolutional Codes and TCM ····· 117

Chapter 6:
Viterbi Decoding and Concatenated Codes ·163

그림 4. 1997년 단기강좌 프로그램

노종선 교수는 2012년에 IEEE ITS 소속으로 IEEE Fellow로 승급되어 국내 정보이론 연구의 위상을 드높이는 계기를 마련하기도 하였다. 2009년부터 Chapter Chair로 송홍엽 교수가, 총무 겸 회계 담당으로 연세대 김광순 교수가 봉사하였으며, 2017년부터는 포항공대 양경철 교수가 Chapter Chair로, 성균관대 김상효 교수가 총무 겸 회계로 봉사하기로 하였다.

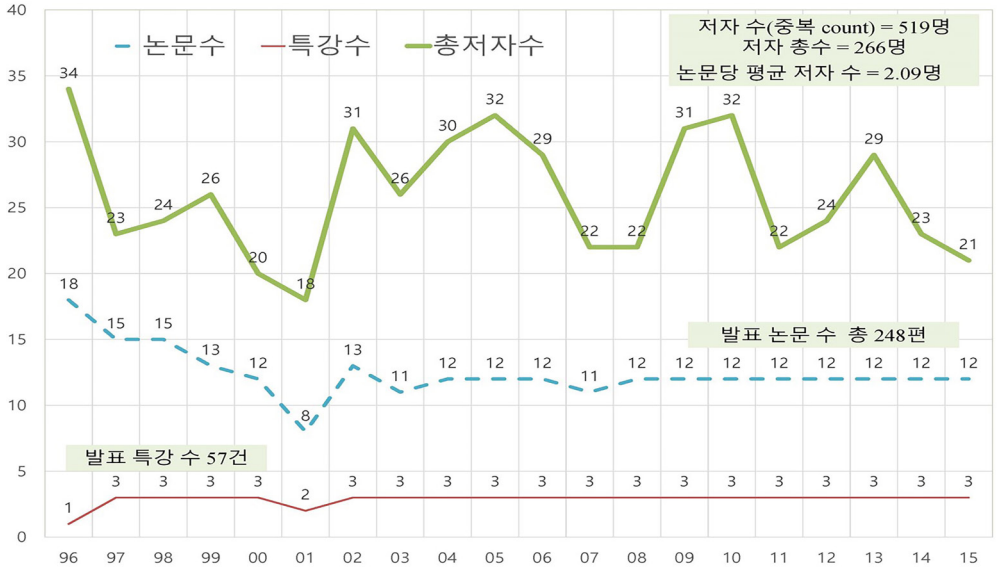

그림 5. 연별 저자수, 일반발표수, 특강발표수의 변화

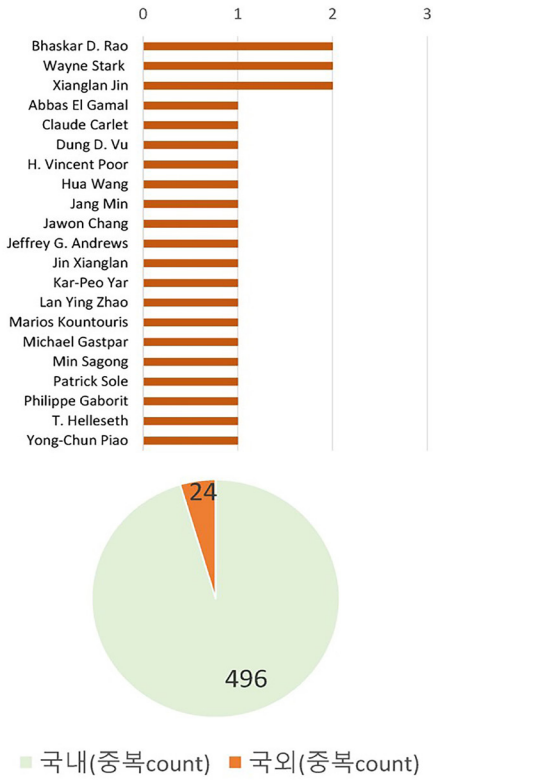

그림 6. 국외 저자 명단과 논문 수

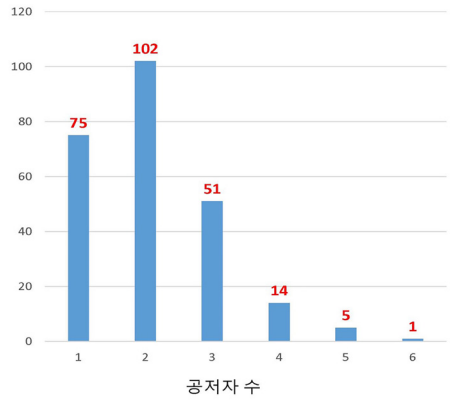

그림 7. 공저자 수에 따른 논문 편수 분포

학술활동 통계자료 요약

지난 20년간 부호 및 정보이론 연구회의 학술 활동 결과를 다양한 통계숫자로 요약하겠다. 우선, 〈그림 5〉는 20년간의 발표 논문 편수에 대한 그래프를 표시한다. 특강은 총 57회, 일반 논문 발표는 총 248편, 여기에 저자로 이름을 올린 저자 수는 중복을 포함하여 총 519명, 중복을 허락하지 않는다면 266명이다.

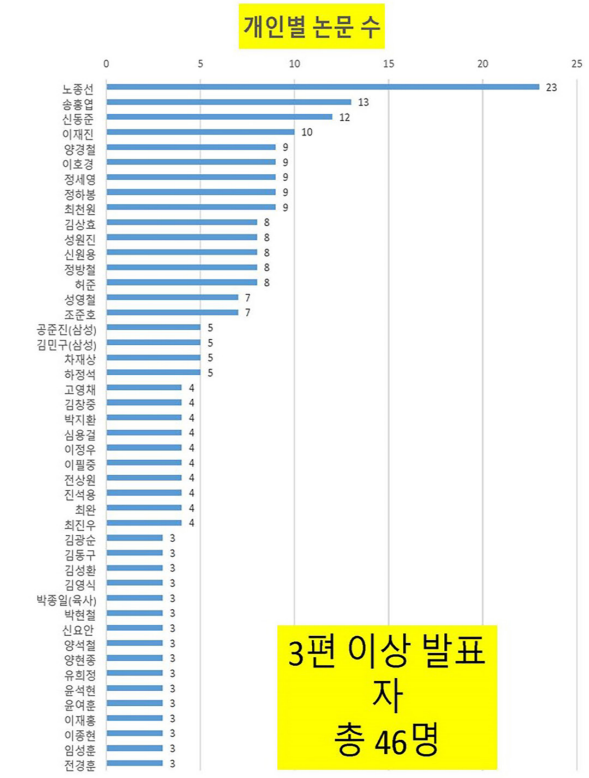

그림 8. 개인별 발표 논문 수 (내림차순)

저자에는 국내 뿐만 아니라 국외 소속의 저자도 있는데, 국외 저자가 공저한 발표 총수는 24편, 저자 총 수는 (중복하여) 24명, 중복하지 않으면 21명이다. 그 명단을 〈그림 6〉에 보인다.

〈그림 7〉은 공저자 수에 따른 논문 편수를 보인다. 공저자 2인의 논문이 총 102편으로 최다였으며 최다 공저자 논문은 6명의 공저자로 1편이 있었다. 단일 저자의 논문도 75편이나 된다니 놀라운 일이다.

〈그림 8〉은 3편 이상의 논문에 저자로 이름을 올린 저자 목록을 편수에 따라서 목록을 작성한 그림이다. 총 3편 이상 논문을 발표한 저자 수는 총 46명이며, 최다 논문 발표는 노종선 교수로 총 23편이다.

〈그림 9〉에는 57편의 특강 저자 명단을 중복하여 보인다. 총 3회의 특강 발표자는 2명으로 포항공대의 이필중 교수와 삼성전자의 공준진 마스터이다. 특이한 점은 국외 소속의 특강 발표자도 1명 있는데 노르웨이 베르겐 대학의 Tor Helleseth 교수이다.

맺음말

Shannon Centennial 겸 부호 및 정보이론 연구회 창립 20주년 기념 워크숍은 제주에서 한국 통신학회 하계학술대회 직전에

특강 저자		
Tor Helleseth	박대영	이종현
고승철	박상주	이준용
공준진(삼성전자)	서창호	이필중
공준진(삼성전자)	성영철	이필중
공준진(삼성전자)	성원진	이필중
김동규	손인수	이호경
김동인	송창익	이희관
김동호	송홍엽	장석호
김민구(삼성전자)	송황준	정교민
김상효	송황준	정세영
김선용	신요안	정용진
김세준	신현동	정하봉
김영식	양경철	채찬병
김철	원치선	최완
노종선	유남열	최지웅
류희수	이상현	최지환
문재균	이인규	최진우
문재균	이재진	허준
문태섭	이정우	황찬수(삼성전자)

그림 9. 특강 저자 명단 (중복)

진행되었으며 현 운영위원장 연세대 김광순 교수와 많은 운영위원들의 수고로 성황리에 개최되었다. 발표 프로그램 가운데 특히 노종선 교수의 정보이론과 Shannon에 대한 발표, 필자의 연구회 행적과 각종 통계자료에 대한 이야기, 한국 통신학회 부회장 연세대 김동구 교수의 5G 이동통신 기술 소개, KAIST 정세영 교수의 최신 연구 동향인 AI와 Deep Learning에 대한 소개를 통해 이제까지의 부호 및 정보이론 연구회가 지나온 길을 돌아보고 앞으로 나아갈 길에 대해 토론할 수 있었다.

숨 가쁘게 달려온 지난 20년을 돌아보니 개인적으로 감개무량함을 떨칠 수 없지만, 한편으로, 향후 20년을 이어갈 부호 및 정보이론 연구의 차세대 주자를 기르고 영입하는 일이 더욱 중요하게 다가온다. 더불어 국제적인 위상 제고에도 더욱 많은 노력이 필요하다는 생각이다.

그림 10. 워크숍을 마치고 – 2011년 가을, 성균관대

감사의 글

필자의 기억에도 약간 혼동되는 몇 가지 숫자들과 내용을 수정해주신 많은 역대 운영위원장님들과 운영위원님들께 감사드립니다.

참고문헌

[1] Jong-Seon No, Hwan-Keun Lee, Habong Chung, Hong-Yeop Song, and Kyeongcheol Yang, "Trace Representation of Legendre Sequences of Mersenne Prime Period,"IEEE Transactions on Information Theory, vol. 42, no. 6, pp. 2254-2255, November 1996.

[2] Jong-Seon No, Habong Chung, Kyeongcheol Yang, and Hong-Yeop Song, "New Construction for Families of Binary Sequences with Optimal Correlation Properties,"IEEE Transactions on Information Theory, vol. 43, no. 5, pp. 1596-1602, September 1997.

[3] Jong-Seon No, Habong Chung, Hong-Yeop Song, Kyeongcheol Yang, Jung-Do Lee, and Tor Helleseth, "New Construction for Binary Sequences of period p^m-1 with Optimal Autocorrelation Using $(z+1)^d + az^d+b$,"IEEE Transactions on Information Theory, vol. 47, no. 4, pp. 1638-1644, May 2001.

[4] Hong-Yeop Song, "IEEE Information Theory Society Seoul Chapter," IEEE Information Theory Newsletter, vol. 66, no. 2, pp. 11-12, June 2016.

약 력

송 홍 엽

1984년 연세대학교 전자공학과 졸업
1986년 University of Southern California, 전기공학과, 석사
1991년 University of Southern California, 전기공학과, 박사
1992년~1993년 USC 포닥연구원
1994년~1995년 Qualcomm Inc. 선임연구원
2002년~2003년 University of Waterloo, Canada, 방문교수
1995년~현재 연세대학교 교수
관심분야: 디지털통신이론, 정보이론, 채널코딩, Sequences, 암호이론, 이산수학, 조합론 응용