情 報 保 護 學 會 誌
第22卷 第6號, 2012. 10

국내 암호연구 성과에 대한 소고: Crypto DB를 중심으로

박 상 민*, 김 태 성**

요 약

정보서비스 이용이 보편화됨에 따라 개인과 조직 모두에게 보안은 매우 중요한 이슈가 되었다. 보안위협에 대비하기 위해 사용되는 정보보안 제품 및 서비스에 필수적인 요소가 암호이며, 정보 이용 및 관리 환경이 다양해짐에 따라 그 중요성이 점차 강조되고 있다. 암호분야의 지속적인 발전을 위해서는 관련 연구의 성과에 대한 측정 및 평가가 필수적일 것이다. 본고에서는 세계암호학회(International Association for Cryptologic Research, IACR) 주관의 학술행사 및 학술지에서 발표된 논문을 기준으로 암호분야 연구의 성과를 고찰하였다. 발표논문편수와 발표자수 기준으로 국내 암호연구 성과를 파악하였고, 국내 연구자의 연구결과물의 국제적 위상에 대해 비교하였다.

Ⅰ. 서 론

무선이동통신 데이터 트래픽은 2011년 6월, 10,116 TB(테라바이트)로 동년 1월 5,485TB보다 54.2% 증가하였고, 2011년도 3분기 일일평균 모바일 뱅킹 이용건수와 이용금액은 각각 773만 건과 6,620억 원으로 동년 2분기 대비 8% 이상의 성장률을 보인 것으로 확인되었다. 또한 국내 최대 모바일 메신저 '카카오톡'의 1일 메시지 전송건수는 약 30억건으로 이용자들의 무선이동통신을 활용한 모바일 기기의 활용이 활발하게 이뤄지고 있음을 확인할 수 있다[1,2,3].

이러한 정보서비스 이용의 확대로 인해 관련 시장이 활성화되고 이용자의 편익이 크게 증가하였지만, 제 3자가 이용자 정보에 도달할 수 있는 접근경로가 다양화됨으로 인해 이용자 정보에 대한 타인의 접근가능성이 높아졌다. 정보 유출의 경로가 다양해지고 가능성이 높아지고 있는데, 개인 및 조직의 정보가 유출되었을 때 예상되는 피해액은 수조원에 달하게 되어 정보보호의 중요성이 더욱 높아지고 있다[4].

개인 및 조직의 정보유출 방지를 위한 보안기기 및 서비스에는 암호가 필수적으로 필요한데, 보안위협이 증가하는 환경적 변화로 인해 암호가 점차 중요한 이슈로 자리잡아가고 있다. 국내외 IT 분야에서의 보안기업 M&A 동향으로도 보안의 중요성에 대한 인식의 변화를 확인할 수 있다.

'인텔(Intel)'은 2010년 8월과 2012년 4월에 세계 3위의 보안업체인 '맥아피(McAfee)'와 국내 얼굴인식기술 보유기업인 '올라웍스(Olaworks)'를 각각 인수하였으며, '트위터(Twitter)'는 2011년 11월에 모바일 보안업체 '위스퍼 시스템즈(Whisper Systems)'를, '애플(Apple)'은 2012년 7월에 지문인식기술과 모바일 보안기술 기업인 '오센텍(AuthenTec)'을 인수하였다. 보안기업을 인수함으로써 주요 IT기업들은 전략적 M&A를 통해 기업경쟁력을 향상시켰다는 평가를 받고 있다[5,6,7,8].

암호의 사회경제적인 중요성이 높아지고 있는 현시점에서 암호 연구 관련 정책 의사결정을 효과적 및 효율적으로 수행하기 위해서는 암호 분야 연구성과에 대한 객관적인 측정 및 평가가 필요하다. 본고에서는 세계암호학회(International Association for Cryptologic Research, IACR) 주관의 학술행사 및 학술지에서 발표된 논문을 기준으로 암호분야 연구의 성과를 고찰하였다. 발표논문편수와 발표자수 기준으로 국내 암호연구 성과를 파악하였고, 국내 연구자의 연구결과물의 국제

이 논문은 지식경제부의 지식정보보안 인력양성사업의 지원을 받아 수행됨. 이 논문은 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단 기초연구사업의 지원을 받아 수행된 연구임(2011-0025512).

* 충북대학교 정보보호경영학과 (parks@chungbuk.ac.kr)
** 충북대학교 정보보호경영학과, 교신저자 (kimts@chungbuk.ac.kr)

적 위상에 대해 비교하였다.

Ⅱ. 국제 암호연구 성과 현황

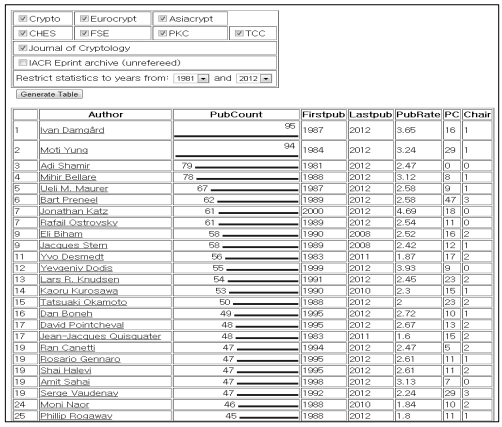
2.1 개요

국제적 수준의 암호연구성과를 확인하기 위해 암호연구 분야에서 국제적으로 권위 있는 조직인 IACR 주관의 학술행사와 학술지에 발표된 논문과 그 저자를 기준으로 연구를 진행하였다. 게재논문의 확인은 IACR이 제공하는 서비스이자 데이터베이스인 Crypto DB를 활용하였다. Crypto DB는 3개의 컨퍼런스(Crypto, Euro Crypt, Asia Crypt), 4개의 워크샵(CHES, FSE, PKC, TCC), 1개의 저널(Journal of Cryptology) 등 다양한 채널을 통해 발표되는 논문, 논문의 저자, 논문발표연도와 같은 정보를 담고 있다. Crypto DB의 자료를 활용하여 해당 논문들을 시계열적으로 분석하여 국내외의 암호연구성과를 파악하고 현황을 비교하였다.

Crypto, Euro Crypt, Asia Crypt는 암호학의 다양한 연구범위를 다루는 국제적인 컨퍼런스로, 각각 미국 캘리포니아, 유럽, 아시아 지역에서 매해 개최되며, Crypto는 1981년부터, Euro Crypt는 1982년부터, Asia Crypt는 1990년부터 현재까지 개최되고 있는 컨퍼런스이다.

1992년부터 시작된 CHES(Cryptographic Hardware and Embedded Systems)는 암호 하드웨어와 임베디드 시스템에서의 보안과 관련된 모든 분야를 다루고 있는 워크샵이며, 1993년부터 시작된 FSE(Fast Software Encryption)는 블록암호, 스트림암호 등을 포함하는 대칭암호화에 대한 빠르고 안전한 암호학적 수단에 대해 다루고 있는 워크샵이다. PKC(Public Key Cryptography)는 공개키 암호와 관련된 워크샵으로 1998년에 시작되었다. 2004년부터 시작된 TCC(Theoretical Cryptography Conference)는 암호학적 난제를 해결하기 위한 이론적 접근방법에 대해 다루고 있는 워크샵이다.

Crypto DB는 컨퍼런스 3개, 워크샵 4개, 저널 1개에서 발표된 논문들을 연도별, 저자별, 학회별 등 다양한 기준으로 확인할 수 있는 서비스를 제공하고 있다. 그 중에서도 Publishing Statistics에는 연도별, 저자별, 컨퍼런스별로 검색옵션을 제공하여 archive 검색을 편리하고 통합적으로 할 수 있도록 지원한다. 또한 특정 저자의 최초 논문저술연도, 최근 논문 저술연도를 확인할 수 있으며, 연평균 논문 저술건수도 확인이 가능하다. 저자별 게재논문건수 기준 내림차순 정렬을 기본제공하며, 논문수를 기준으로한 해당저자의 저술활동정도를 간단한 지수를 통해 파악할 수 있게 하였다. 본 연구는 Crypto DB의 Publishing Statistics를 활용하여 진행되었다[그림 1].



☑ Crypto ☑ Eurocrypt ☑ Asiacrypt
☑ CHES ☑ FSE ☑ PKC ☑ TCC
☑ Journal of Cryptology
☐ IACR Eprint archive (unrefereed)
Restrict statistics to years from: 1981 and 2012
Generate Table

	Author	PubCount	Firstpub	Lastpub	PubRate	PC	Chair
1	Ivan Damgård	95	1987	2012	3.65	16	1
2	Moti Yung	94	1984	2012	3.24	29	1
3	Adi Shamir	79	1981	2012	2.47	0	0
4	Mihir Bellare	78	1988	2012	3.12	8	1
5	Ueli M. Maurer	67	1987	2012	2.58	9	1
6	Bart Preneel	62	1989	2012	2.58	47	3
7	Jonathan Katz	61	2000	2012	4.69	18	0
7	Rafail Ostrovsky	61	1989	2012	2.54	11	0
9	Eli Biham	58	1990	2008	2.52	16	2
9	Jacques Stern	58	1989	2009	2.42	12	1
11	Yvo Desmedt	56	1983	2011	1.87	17	2
12	Yevgeniy Dodis	55	1999	2012	3.93	9	0
13	Lars R. Knudsen	54	1991	2012	2.45	23	2
14	Kaoru Kurosawa	53	1990	2010	2.3	15	1
15	Tatsuaki Okamoto	50	1988	2012	2	23	2
16	Dan Boneh	49	1996	2012	2.72	10	1
17	David Pointcheval	48	1995	2012	2.67	13	2
17	Jean-Jacques Quisquater	48	1983	2011	1.6	15	2
19	Ran Canetti	47	1994	2012	2.47	6	2
19	Rosario Gennaro	47	1995	2012	2.61	11	1
19	Shai Halevi	47	1995	2012	2.61	11	2
19	Amit Sahai	47	1998	2012	3.13	7	0
19	Serge Vaudenay	47	1992	2012	2.24	29	3
24	Moni Naor	46	1988	2010	1.84	10	2
25	Phillip Rogaway	45	1988	2012	1.8	11	1

〔그림 1〕 Crypto DB Publishing Statistics

Crypto DB에는 1981년부터 2012년도까지 발표된 다양한 논문들의 데이터가 입력되어 있다. 2012년도의 데이터는 아직 입력이 완료되지 않았기 때문에, 본 연구에서는 1981년부터 2011년도까지의 데이터만을 활용하여 연구를 수행하였다.

2.2 논문발표건수

1981년부터 2011년까지 간행물 별로 발표된 논문 수는 컨퍼런스 3,024건, 워크샵 1,577건, 저널 380건으로 총 4,981건의 논문이 발표되었다. Crypto DB에 수록된 전체 논문 중 컨퍼런스는 60.7%, 워크샵은 31.7%, 저널은 7.6%의 비중을 각각 보였다[표 1].

국제적 수준의 논문 발표건수를 시계열 상으로 살펴보면, IACR 전체 논문발표건수는 꾸준한 증가추이를 보이고 있음을 확인할 수 있었다[그림 2].

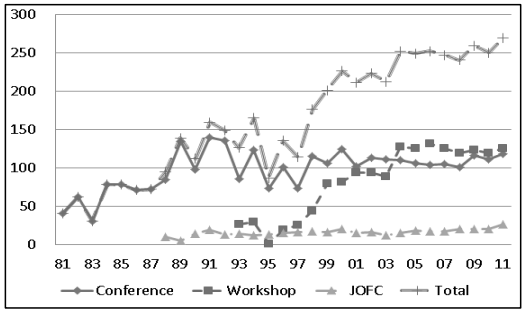
컨퍼런스는 1980년대 후반부터 1990년대까지 논문발표건수의 변동이 크게 나타났으나 2000년대에 접어들어 안정된 수준을 보이고 있다. 워크샵은 1995년을 제외하고 지속적인 발표건수의 향상을 보여 왔으며, 컨퍼런스와 마찬가지로 2000년대 들어 안정되었다. 컨퍼

런스와 워크샵의 논문발표건수는 지속적인 증가추이를 보이고 있으며, 2004년 이전에는 컨퍼런스에서의 논문발표건수가 워크샵에 비해 많았으나 2004년 이후로 역전되었다. 이러한 역전추세는 2011년도까지 이어지고 있으나, 컨퍼런스와 워크샵 간 논문발표건수의 편차가 점차 감소하고 있다. 저널은 1988년부터 2011년도까지 안정적이고 꾸준한 수준의 논문수를 보이고 있다.

전체적인 논문발표건수의 추이는 크게 2000년도 이전과 이후의 2개 구간으로 나누어 볼 수 있다. 2000년대 접어들어 전체 논문발표건수가 2000년대 이전에 비해 증가하고 변동성은 감소하여 안정적 수준의 논문발표가 이뤄지고 있음을 확인할 수 있다.

〔표 1〕 국제 논문발표건수

연도	합계	컨퍼런스	워크샵	저널
1981	41	41	-	-
1982	62	62	-	-
1983	31	31	-	-
1984	78	78	-	-
1985	78	78	-	-
1986	71	71	-	-
1987	72	72	-	-
1988	95	85	-	10
1989	139	134	-	5
1990	112	98	-	14
1991	159	140	-	19
1992	149	136	-	13
1993	126	86	26	14
1994	165	123	30	12
1995	87	73	1	13
1996	135	101	19	15
1997	114	73	25	16
1998	176	115	44	17
1999	201	106	79	16
2000	226	124	82	20
2001	211	102	94	15
2002	223	113	94	16
2003	212	111	89	12
2004	252	110	127	15
2005	249	106	125	18
2006	252	104	131	17
2007	247	105	125	17
2008	240	101	119	20
2009	259	116	123	20
2010	250	111	119	20
2011	269	118	125	26
합 계	4981	3024	1577	380
비 율	100%	60.7%	31.7%	7.6%



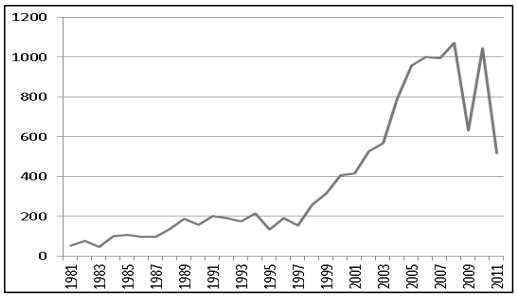
〔그림 2〕 국제 논문발표건수 추이

2.3 논문발표자 수

논문발표자수는 1997년까지 완만한 성장추이를 보이다가 1997년 이후에 크게 증가하였다. 하지만 2009년과 2011년의 논문발표자 수는 상대적으로 감소한 것으로 나타났다[표 2, 그림 3].

〔표 2〕 국제 논문발표자수

	국제 논문발표자수
1981	53
1982	77
1983	46
1984	98
1985	108
1986	97
1987	96
1988	135
1989	186
1990	158
1991	199
1992	189
1993	174
1994	215
1995	134
1996	189
1997	155
1998	258
1999	315
2000	406
2001	417
2002	528
2003	568
2004	791
2005	955
2006	1001
2007	995
2008	1072
2009	630
2010	1043
2011	518



〔그림 3〕 국제 논문발표자 수 추이

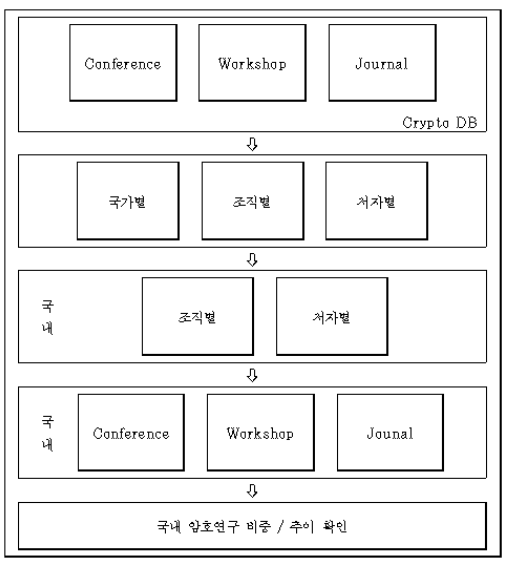
Ⅲ. 국내 암호연구 성과 현황

3.1 개요

국내 연구자가 IACR 주관 학술대회와 학술지에 발표한 논문을 확인하기 위해, 국가별, 조직별로 분류한 논문들을 한국인으로 판단되는 저자를 기준으로 재분류하였다.

한국인 판단 기준으로는 한국식 성명(姓名)사용여부와 논문에 기록된 소속기관의 소재지를 이용하였다.

국내 암호연구의 성과는 위 과정을 거쳐 확인된 한국인 저자가 발표한 논문, 논문이 게재된 학술대회 및 학술지, 발표년도를 기준으로 성과를 확인하였으며 개략적인 성과분석 절차는 [그림 4]와 같다.



〔그림 4〕 성과분석 절차도

3.2 논문발표건수

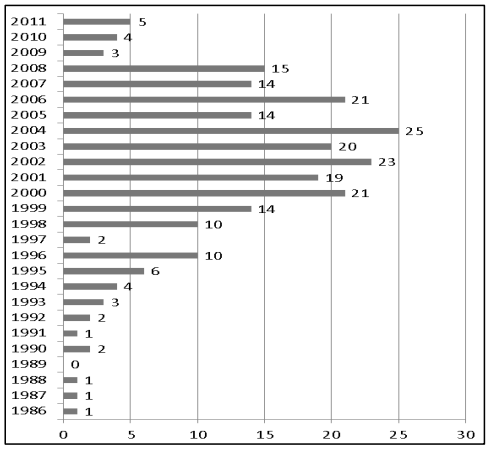
국내 연구자의 논문이 처음 발표되었던 1986년부터 2011년도까지 국내 암호연구자의 논문발표건수는 [표 3]과 같다.

국내 연구자의 논문발표는 컨퍼런스와 워크샵에서 비슷한 수준으로 이뤄지고 있으며, 저널에서의 논문게재는 상대적으로 적게 이뤄지고 있는 것으로 나타났다. 컨퍼런스에서는 Asia Crypt, 워크샵에서는 FSE와 PKC에서 활동이 활발한 반면, 워크샵 TCC에서는 단 한건의 논문도 발표되지 않은 것으로 확인되었다. 이로 미뤄보아 국내 암호연구는 이론적 부문에 대한 연구, 그 중에서도 대칭키 암호와 공개키 암호에 대한 연구가 활성화 되어있는 것으로 판단된다.

국내 연구자의 논문발표건수는 1990년대 후반부터 2000년대 중반까지 상대적으로 높은 성과를 보이며 증가추이에 있었으나, 2005년부터 감소하기 시작하여 2009년에는 1건, 2010년에는 4건, 2011년에는 4건의 논문발표 건수를 보였으며, 2009년부터 2011년까지 3개년간은 평균 3건의 논문이 발표되었다. 국내 연구자의 논문발표건수가 최근까지 하락추세에 있는 것으로 판단된다.

3.3 논문발표자 수

IACR 주관 학술대회 및 학술지에 논문을 발표한 국내 연구자의 수는 1986년 이후부터 2000년대 중반까지 지속적으로 증가하였으나, 2000년대 중반 이후로는 감



〔그림 5〕 국내 논문발표자 수 추이

〔표 3〕 국내 논문발표건수 추이

(단위: 건)

년 도	합 계	Crypto	Euro Crypt	Asia Crypt	CHES	FSE	PKC	JOFC
2011	4	1	0	1	1	1	0	0
2010	4	0	1	1	0	1	0	1
2009	1	0	0	0	0	0	1	0
2008	7	0	0	2	1	2	2	0
2007	5	0	0	1	0	1	3	0
2006	7	0	1	1	2	2	0	1
2005	6	1	1	1	0	3	0	0
2004	11	0	0	5	1	4	1	0
2003	10	1	1	3	1	2	2	0
2002	13	0	2	4	1	4	2	0
2001	8	3	0	3	0	1	1	0
2000	8	1	0	1	1	1	4	0
1999	7	0	1	0	2	1	3	0
1998	5	0	0	2	-	1	2	0
1997	1	1	0	0	-	0	-	0
1996	4	0	1	3	-	0	-	0
1995	3	2	1	0	-	0	-	0
1994	3	1	1	1	-	0	-	0
1993	4	2	2	0	-	0	-	0
1992	1	0	0	1	-	-	-	0
1991	1	0	0	1	-	-	-	0
1990	1	1	0	0	-	-	-	0
1989	0	0	0	-	-	-	-	0
1988	1	0	1	-	-	-	-	0
1987	1	1	0	-	-	-	-	-
1986	1	1	0	-	-	-	-	-
합 계	117	16	13	31	10	24	21	2
		60			55			

소하는 모습을 보인다.

국내 저자는 1986년부터 1992년까지 1명이었으나, 1990년대 중반부터 발표자의 수가 증가하기 시작하여, 2004년에는 25명의 연구자가 논문을 발표할 정도로 활성화되었다. 그러나 2005년에 14명으로 감소하기 시작한 저자수는 2009년부터 2011년까지 평균 4명 수준으로 급감하였다[그림 5].

Ⅳ. 국내외 현황 비교

4.1 개요

국내 연구자의 논문발표건수와 논문발표자수가 2000년대 중반 이후로 감소하고 있는 것이 전체 암호 분야 논문 발표의 건수가 감소되는 것에 영향을 받은 것은 아닌지 확인해보기 위해, 본 장에서는 전체 논문발표건수와 논문발표자수에서 국내 논문발표건수와 논문발표자수를 비교함으로써 국내 암호연구의 상대적인 성과의 추이를 검토하였다.

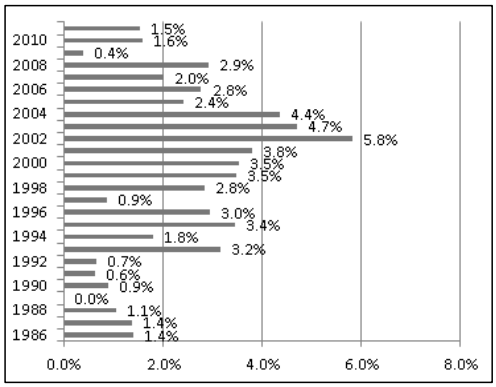
본고에서 사용하고 있는 암호 연구의 성과평가 기준인 논문발표건수와 논문발표자 수에서 국내연구가 국제연구에서 차지하는 비중을 도출하여 기준으로 사용하였다.

4.2 논문발표수 비중

IACR 주관 학술대회와 학술지에서의 국내 암호연구의 성과 정도를 파악하기 위해, 국내 연구자의 논문발표수를 IACR 주관 학술대회와 학술지에서의 전체 발표 논문 수로 나누어 국내 연구자가 발표한 논문의 비중을 확인해 보았다.

국내 연구자의 논문발표수 비중은 국제적 수준의 논문이 최초로 발표된 1986년부터 2003년도까지 일부 해를 제외하고는 지속적으로 증가하였음을 확인할 수 있다. 그러나 2004년부터 비중이 감소추이에 접어들게 되

었으며 2009년 이후로 낮은 비중을 보이고 있음을 확인하였다[그림 6].



〔그림 6〕 국내 논문발표수 비중

처음으로 국제적 수준의 논문이 발표됐던 1986년에는 단 1건의 논문이 발표되었으나, IACR에 발표된 논문 총 수는 71건이었다. 때문에 1건이라는 상대적으로 적은 수의 논문을 발표했음에도 불구하고 약 1.4%의 비중을 보였다. 1986년부터 국내 연구자의 논문발표수 비중은 2002년까지 완만한 성장세를 유지하였다. 2002년에는 13편의 논문을 발표하면서 5.8%의 비중을 보였는데, 이는 가장 높은 수치이다.

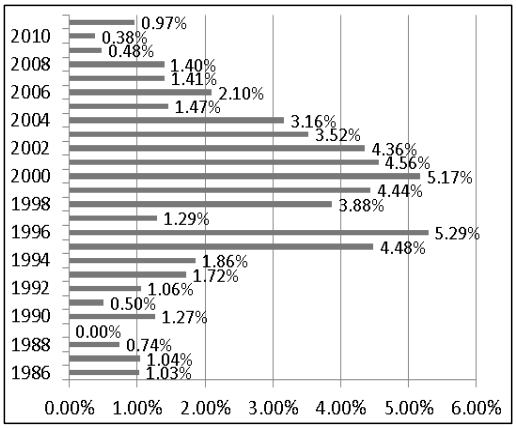
그러나 2003년부터 국내 논문발표 비중이 감소세에 접어들게 되는데, 2009년에는 단 1건의 논문을 발표하게 되면서 역대 최저 비중인 0.4%(당해 IACR 논문 게재건수: 259건)를 보였으며, 2010년과 2011년, 각 4편의 논문을 발표하면서 논문비중은 각각 1.6%와 1.5%로 증가하였다.

처음 논문을 발표했던 1986년 당시의 논문발표 비중이 1.4%라는 점을 감안한다면, 국내 논문발표의 비중이 2000년대 중반의 성장세를 유지하지 못하였다는 점, 1980년대 후반 수준과 다르지 않다는 점을 확인할 수 있다.

4.3 논문발표자수 비중

IACR 주관 학술대회와 학술지에서의 국내 연구자의 성과 정도를 파악하기 위해, 국내 발표자의 수를 IACR 주관 학술행사와 학술지에서의 전체 저자수로 나누어 국내 논문 발표자수의 비중을 확인해 보았다.

국내 논문발표자수 비중은 1986년부터 2000년까지 일부 해를 제외하고 지속적으로 증가하다가, 2001년부터 감소추세에 접어들게 되었다[그림 7].



〔그림 7〕 국내 논문발표자 비중

1986년부터 2000년까지 국내 논문발표자수 비중은 증가세를 보인다. 1995년 이전에는 1%대의 비중을 보였던 반면 1995년부터는 4%대로 증가하여 국내 암호 인력의 활동이 1995년부터 크게 활발해 졌음을 확인할 수 있다.

국내 논문발표자수 비중은 2001년부터 점차 감소하였으며, 2009년에는 0.48%, 2010년에는 0.38%, 2011년에는 0.97%의 수준까지 감소하였다.

2009년부터 2011년까지의 국내 논문발표자수 비중은 1986년의 1.03%보다 낮은 수치로, 논문발표수 비중과 마찬가지로 2000년대 중반의 성장세를 유지하지 못하였다는 점과 비중이 1986년보다 저조하다는 점을 확인할 수 있다.

Ⅴ. 결 론

Crypto DB의 Publishing Statistics를 활용하여 논문발표건수와 논문발표자수를 기준으로 국제와 국내 암호연구성과를 고찰하였으며, 국내 성과가 국제적으로 차지하는 비중을 활용하여 국내 암호연구의 활성화 정도를 확인해 보았다.

국제 암호연구성과는 1981년 이래로 지속적인 증가를 보이고 있으나, 국내 암호연구자의 성과는 논문발표건수와 논문발표자수를 기준으로 1990년대 중반 수준

을, 국제 암호연구와의 비교에서는 처음 국제적 수준의 암호연구성과가 확인되었던 1986년의 수준을 보이고 있음을 확인되었다.

국내 암호연구의 성과가 지속적으로 하락하고 있는 현상에 대한 종합적인 원인분석이 요구된다. 또한, 다양화되고 복잡해지고 있는 보안 위협으로부터 정보자산을 보호하기 위해서는 국내 암호분야 연구의 발전을 위한 장기적 관점의 연구지원계획이 필요할 것이다.

참고문헌

[1] 이영석, “데이터 트래픽 폭증현상과 콘텐츠 중심의 네트워크 기술”, Internet and Information Security, 2(2), pp. 72-74, 2011.

[2] 금융보안연구원, “2011년 주요 금융보안 이슈 및 2012년 전망”, 2012. 2.

[3] 지디넷코리아, “카톡, 하루에 몇 개 보내나 봤더니….”, http://www.meganews.co.kr/news/news_view.asp?artice_id=20120726084045, 2012. 7. 26.

[4] KISA, “사이버 침해사고 발생에 의한 사회적 비용 및 정보보호 적정예산 산출”, pp. 98-100, 2009.

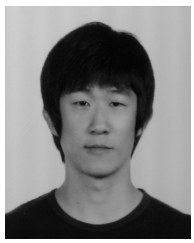
[5] 디지털타임스, “인텔, 세계 3위 보안업체 맥아피 인수”, http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2010082302010632718009, 2010. 8. 22.

[6] 보안뉴스, “트위터, 모바일 보안 강화 위해 위스퍼시스템즈 인수”, http://www.boannews.com/media/view.asp?idx=28790, 2011. 11. 29.

[7] 블로터 닷넷, “인텔, AR전문 벤처 올라웍스 인수”, http://www.bloter.net/archives/105807, 2012. 4. 16.

[8] 연합뉴스, “애플, 모바일 보안업체 오센텍 인수”, http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2012/07/28/0200000000AKR20120728001600091.HTML, 2012. 7. 28.

〈著者紹介〉



박 상 민(Sang-min Park)

2012년 8월: 충북대학교 경영학부 학사

2012년 9월: 충북대학교 정보보호 경영학과 석사과정

<관심분야> 정보보호, 의사결정

김 태 성(Tae-Sung Kim)

종신회원

1997년 2월: KAIST 산업경영학과 박사

1997년 2월~2000년 8월: 한국전자통신연구원 선임연구원

2005년 1월~2006년 2월: Univ. of North Carolina at Charlotte 방문교수

2010년 7월~2012년 7월: Arizona State University 방문연구원

2000년 9월~현재: 충북대학교 경영정보학과 교수, 대학원 정보보호 경영전공 주임교수

<관심분야> 정보보호 분야의 경영 및 정책 의사결정