

네 자리 숫자 비밀번호 재사용 실태 분석 연구-A대학 사례연구

문숙경
목원대학교 정보컨설팅학과

An Empirical study on the analysis of the re-using of four-digit personal identification numbers - A university case

Soog-Kyung Moon

Dept. of Information & Consulting, Mokwon University

요약 본 연구는 지난 2006년부터 2011년 약 6년 동안 저자가 강의한 과목을 수강한 224명 수강생들이 사용한 4 자리 숫자 비밀번호 자료들을 수강 학생 개인별로 수집하여 재사용 실태를 분석한 결과물이다. 6년 동안 총 224명의 조사대상자들 중에서 1313개의 번호들이 관측되었고, 일인당 적게는 3~4개, 많게는 12~13개를 사용하였으며 평균은 5.86개 이었다. 조사대상자들 중 87%, 즉 195명이 재사용을 하고 있었으며 이들 중 하나의 번호로 재사용한 경우는 64%, 두 개의 번호로 재사용한 경우는 20%, 약 3% 정도는 3~4개의 번호를 이용하여 각각 재사용 한 사실을 알 수 있었다. 1313개 중 64.3%에 해당하는 844개의 번호들이 재사용되고 있었으며, 완전일치는 아니지만 자리위치나 숫자 크기를 일부만 수정, 변경시킨 번호들을 부분 일치라 정의하였고 부분일치에 사용되는 번호 비율 10.4%가 더해지면 약 75%의 번호들이 넓은 의미에서 재사용되어지고 있었다. 남학생들의 재사용 비율이 여학생들보다 높게 나타났다. 이러한 본 연구의 결과가 널리 진화하는 패스워드 해킹에 대비하는 보안정책을 입안할 시에 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

주제어 : 완전일치, 부분 일치, 남학생 재사용 비율, 여학생 재사용 비율, 조사대상자 재사용 비율, 번호 재사용 비율

Abstract This research aim is to investigate the rate and pattern of re-using the four-digit personal identification numbers(PINs). 1313 types of PINs were observed by 224 students who took this author's classes from last 2006 to 2011 at A-university. Some students used PINs as few as 3-4 and as many as 12-13. The average is 5.86 per person. The rates of re-using PINs were calculated by each student. 87%(195/224) of students reused PINs and 64% of them reused with just only one type of PINs, 20% reused with 2 types, and about 3% reused with 3-4 types. With respect to PINs, 884 out of the total 1313 PINs were reused, that is around 64.3%. In a broad sense, a pair of slight modification of PINs were also observed, that is, new PINs were partly matched in position or size of numbers of previous PINs. And if the reuse rate falling under the slight modification of PINs, 10.4% is added, about 75% of the PINs were reused in a broad sense. The re-using rate of male students is higher than the one of female students. This paper's results may provide to make plan for hacks of passwords.

Key Words : perfectly matched PINs, partly matched PINs, the re-using rate of male students, the re-using rate of female students, the re-using rate of person, the re-using rate of PINs

Received 13 August 2013, Revised 12 September 2013

Accepted 20 October 2013

Corresponding Author: Soog-Kyung Moon(Mokwon University)

Email: skmoon@mokwon.ac.kr

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ISSN: 1738-1916

1. 서론

인터넷 사용의 증가나 새로운 모바일 기기들이 출현하면서 비밀번호를 사용해 자기만의 정보나, 공간을 보호해야하는 일은 이제 일상화되어 있는 실정이다. 개인의 입장에서 기억하고 관리해야할 비밀번호들이 많아지게 되며, 따라서 같은 번호의 비밀번호를 여러 곳에 중복 사용하는 경향도 커질 수 있다. 이처럼 같은 비밀번호를 2번 이상 중복해서 사용하는 것을 비밀번호 중복사용 혹은 재사용(이하 재사용)이라 정의한다. 이런 재사용으로 말미암아 비밀번호의 노출 혹은 도용 위험은 자연히 더 높아지게 될 것이며[1], 나아가 개인이나 조직에게 엄청난 피해와 정보의 파손을 야기할 수 있다[2].

이에 외국에서는 이미 오래 전 부터 비밀번호 재사용에 대한 실태조사 및 연구들이 활발히 이루어지고 있었다. Shay, R.[3]등의 연구에 의하면 470명의 응답자 가운데 무려 80%가 넘는 381명이 같은 패스워드를 여러 사이트에 사용하고 있으며 응답자중 70%에 해당하는 사람들이 하나의 패스워드를 약간씩 변경하여 여러 곳에 사용하고 있다는 조사 결과를 발표하였다. [4]의 연구 결과에 의하면 조사대상자 중 7.1%만이 하나의 패스워드 한 가지 사용 목적에 사용하였고 또한 하나의 패스워드가 평균적으로 1.84개의 용처에 사용되고 있는 것으로 발표되었다. [5]의 연구에서는 일인당 평균 78개의 패스워드를 사용하고 있다는 조사결과를 발표하였고, 민감도 정도와 패스워드 재사용 간의 연구를 실시하였는데 은행 계좌 업무와 같은 민감도가 높은 곳에서 사용되는 비밀번호는 다른 곳에 재사용을 꺼리는 경향이 2.25배 더 있음을 밝혔다.

이외에도 재사용에 관한 연구 사례들[6]도 많으나 대부분 외국의 연구사례들이며 이 또한 패스워드에 관한 재사용 연구들이 주였으며 네 자리 숫자 비밀번호(four-digit personal identification numbers, 이하 PINs)의 재사용에 관한 연구 사례는 거의 없었다. 그러나 PINs 사용 형태에 관한 연구들로는 미국의 프로그램 개발자인 다니엘 아미테이가 자신이 개발한 스마트폰 앱을 통해 20만 4508대의 아이폰을 조사해 많이 사용되는 PINs 순위와 각 자리별로 많이 사용된 숫자들의 순위를 발표하면서[8] 사용 시의 부주의나 태만함에 대하여 주의와 경고를 주고 있었다. [7]에서는 대학 재학생들의 네 자리 숫

자 PINs 사용에 대한 설문 자료를 토대로 개인신상 정보와 관련된 전화번호 등을 PINs에 사용하고 있는 비중이 거의 50%에 다다르고, 외우기 쉽거나 쉽게 입력이 가능하다는 이유로 PINs를 사용하는 비중도 10%가 넘는다는 조사 결과를 발표하면서 기존 아미테이 조사처럼 사용시의 부주의나 태만함에 경고메시지를 주었다.

본 논문에 표집된 PINs들에 대한 소개로써, 2005년 2학기부터 2011년 2학기까지(단 2010년은 제외됨)약 6년 동안 본 저자의 수강생들에게 시험 점수 확인을 위해 답안지 제출 시에 각자만 아는 네 자리숫자 PINs들을 답안지에 기재하게 하여 이름이나 학번대신 PINs로 시험점수를 공개하여왔다. 본고에서는 약 6년 동안 이렇게 작성된 PINs들을 개인별로 수집하여 PINs 재사용 실태 분석을 실시하게 되었다. 총 224명의 1313개의 PINs가 조사 대상이 되었으며 한 학생 당 적게는 3개의 PINs(1~2학기 정도 수강한 학생)를 많게는 13개의 PINs(약 6학기를 수강함)를 사용한 학생들까지 다양하였다. 재사용에도 하나의 번호만으로 재사용한 경우도 있으나, 두 개 이상의 번호를 혼용해서 사용하면서 재사용을 하는 경우도 있었다. 각각의 경우마다 재사용 비율을 구할 것이며, 또한 재사용 비율 계산 시 조사대상자 중 재사용 유무에 따른 재사용 비율 그리고 총 1313개의 PINs들 중에서 재사용에 사용된 PINs의 비율 등을 각각 구할 것이다. 남녀 학생 간 재사용 비율 차이유무에 관한 분석도 실시하였다. 한편 완전 일치되는 번호는 아니지만 자리위치나 숫자크기 등이 상당 부분 비슷한 번호들을 부분일치 번호라 정의하였고 부분 일치번호 비율을 계산하고 재사용 비율에 추가시켜 넓은 의미의 재사용비율도 구할 것이다.

엄밀한 의미에서 재사용은 같은 PINs로 여러 다양한 용도나 용처에 다시 사용하는 것이다. 그리고 은행업무처럼 민감도가 높은 용처에서의 PINs 재사용 비율은 그리 높지 않을 수 있다. 이처럼 사용용처에 따라 사용자가 느끼는 민감도가 다르므로 재사용비율도 달라질 수 있으므로 재사용 비율 계산할 시엔 어떤 용처인지가 매우 중요한 변수가 될 수가 있다. 그러나 본고에서는 용도나 용처가 시험점수 공개용도 하나밖에 없는 제한성은 있으나 본 연구 결과는 날로 진화하는 패스워드 해킹에 대비하는 보안정책을 입안할 시에 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

2. 본론

2.1 자료 소개

약 6년(2005년부터 2011년, 단 2010년 제외) 동안 본 저자가 강의한 과목들을 수강한 학생들이 답안지에 기록한 네 자리숫자 PINs들을 학생 개인별로 모아 분석을 하기에 이르렀다. 수강 학생 개인별 재사용 비율 등을 계산하기 위하여 최소한 3개 이상의 PINs를 획득할 수 있는 수강 학생들만 조사 대상으로 삼았으며, 수강학생 개인별로 년도, 성별과 함께 PINs들에 사용된 각각의 숫자들을 엑셀 파일(<Table 4>참조)로 작성하였다. <Table 1>에서 제시한 것처럼 조사 대상 총 학생 수는 224명으로 남학생이 146명, 전체 65%를 차지하고, 여학생이 78명, 35%를 차지하였고 남학생들의 비율이 여학생들에 비해 두 배 정도 많다는 것을 알 수 있었으며 총 1313개의 PINs들이 조사대상이 되었다.

<Table 1> # of male, female and PINs per year

		2005		2006		2007		2008	
# of students	male	37	54	42	61	43	68	57	72
	female	17		19		25		15	
# of PINs		102		204		220		251	

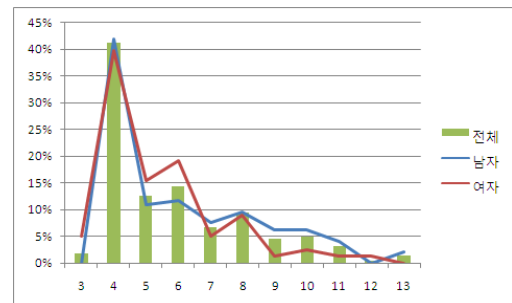
		2009		2011		total
# of students	male	54	88	50	84	146
	female	34		34		78
# of PINs		269		267		1313

<Table 2>은 남녀별로 관측된 PINs 사용개수 및 비율을 각각 기록해놓은 것으로서 3개부터 무려 13개까지 사용한 학생들도 있었다. 이들 중 4개의 PINs를 사용한 학생들이 41.6%로 가장 많았고(Fig.1참조) 5개, 6개의 PINs 사용 경우를 제외하고는 남학생들의 비율이 대체로 높았다. 이는 조사 기간 동안 남학생들이 여학생들보다 저자의 강좌를 더 많이 수강하였다고 볼 수 있겠다.

<Table 2> Percentage(%) of # of PINs created by students for survey

# of PINs per person		3	4	5	6	7	8
male	count	0	61	16	17	11	14
	rate	0	42.4	11.1	11.7	7.6	9.7
female	count	4	31	12	15	4	7
	rate	5.2	40.3	15.6	19.5	5.2	9.1
Total	count	4	92	28	32	15	21
	rate	1.8	41.6	12.7	14	6.8	9

# of PINs per person		9	10	11	12	13	Total
male	count	9	9	6	0	3	146
	rate	6.3	6.3	4.2	0	2.1	100
female	count	1	2	1	1	0	78
	rate	1.3	2.6	1.3	1.3	0	100
Total	count	10	11	7	1	3	224
	rate	4.5	5	2.7	0.4	1.4	100



[Fig. 1] Percentage(%) of PINs created by students for survey

또한, <Table 3>에서 보는 것처럼 조사기간 동안 한 학생당 평균 5.86개의 PINs들을 사용한 것으로 나타났으며, 남학생들의 평균 6.1개, 여학생들은 평균 5.41개로 남학생들의 평균 관측수가 여학생보다 많은 것으로 나타났다(유의확률=0.020, t-값= 2.355).

<Table 3> Average of # of PINs created by male & female

	Count	Mean	Total mean	t-value
male	146(65%)	6.10	5.86	2.355*
female	78(35%)	5.41		

* : p-value < 0.05

2.2 재사용 비율

비밀번호 재사용이란 한 가지 비밀번호로 두 번 이상 각기 다른 용처에 사용되는 것을 의미하는데 본고에서의

비밀번호 재사용은 같은 번호를 두 번 이상 답안지에 기재한 것을 재사용으로 간주하였다. 그러므로 엄밀한 의미에서의 재사용이라 간주하기에 다소 어려움이 있는 것이 사실이고 이 논문의 제약사항이기도하다. 네자리 숫자 PINs가 서로 같다면은 네 개 자리위치별로 사용된 숫자가 정확히 일치되는 경우를 지칭하며 이를 완전일치라 명명하였다. 그러나 1234, 1235에서 보듯이 두 번호는 완전 일치되지 않지만 넷째자리의 숫자만 제외하고 앞의 세 개 자리 위치와 자리별 숫자크기가 일치되고 있다. 이처럼 완전일치는 아니지만 상당부분 비슷한 번호를 사용하는 경우를 부분 일치로 정의하여 완전 일치되는 경우의 재사용 비율 그리고 부분 일치되는 경우까지 포함한 더 넓은 의미의 재사용 비율 각각 구할 것이다.

그리고 본고에서의 재사용 비율은 224명의 조사대상자들 중에서 재사용 시도한 대상자수 비율과 총 1313개의 PINs들 중 재사용에 사용되어진 PINs 개수 비율로 각각 재사용 비율을 구하려 한다.

2.2.1 완전일치 재사용 비율

<Table 4>는 재사용 비율을 구하기 위해 엑셀에 입력한 작업 내용으로서 1번 학생과 20번째 수강학생 두 명에 대한 입력 내용을 나타낸 예이다. 224명 조사대상자 개개인별로 성별(남학생은 1, 여학생은 2), 사용된 PINs 및 총수, 완전일치 PINs, 완전일치PINs비율, 부분일치 PINs, 부분일치PINs비율, 불일치 PINs, 불일치PINs비율 등의 순으로 자료를 입력하였다. 참고로 <Table 4>에서 1번 여학생(성별=2)의 경우 비밀번호 사용 개수는 총 7개이고 이 중 일치 개수가 3개이므로 일치하는 비율은 43%(3/7)이며 부분일치개수는 1개이므로 부분일치비율은 14%(1/7)이다.

그러나, 20번 남학생 경우(성별=1)는 총 5개의 PINs를 사용하였는데 이 중 4번 재사용되어 80%의 재 사용률을 보이고 있지만 1번 여학생과는 달리 6548과 0119 두 개의 PINs를 사용하여 재사용을 한 예이다. 본 논문에서 최대 4개까지 PINs를 혼용하여 재사용한 경우가 관측되었으며 하나의 PINs로 재사용을 한 경우와 두 개, 세 개, 네 개 이상의 PINs번호들을 혼용하여 재사용한 경우 각각 세분하여 재사용에 대한 분석을 실시한 결과를 <Table 5>에 제시하였다. 총 224명의 대상자들 중에서 195명이, 즉 조사대상자들 중 87%가 재사용을 하였으며 이들 재

사용자 중 64%가 하나의 PINs를 사용하였고, 20%가 두 개의 PINs로 재사용을, 약 3% 정도가 3~4개의 PINs를 혼용하여 재사용을 하였다는 사실을 알 수 있었다.

<Table 4> Example of data set

students	sex	# of created PINs	list of PINs	# of identical PINs	identical PINs	rate of identical PINs
1	2	7	4769 0999 0999 0992 0123 0999 1001	3	0999	0.43
20	1	5	6548 6548 0119 0119 1234	4	6548 0119	0.8

students	sex	# of created PINs	list of PINs	# of partially identical PINs	partially identical PINs	rate of partially identical PINs
1	2	7	4769 0999 0999 0992 0123 0999 1001	1	0992	0.14
20	1	5	6548 6548 0119 0119 1234	0	-	0

students	sex	# of created PINs	list of PINs	# of non-identical PINs	non-identical PINs	rate of non-identical PINs
1	2	7	4769 0999 0999 0992 0123 0999 1001	3	4769 0123 1001	0.43
20	1	5	6548 6548 0119 0119 1234	1	1234	0.2

패스워드 재사용을 연구한 [4]의 연구 결과에 의하면 조사대상자 중 한 개의 패스워드로 재사용하는 조사대상자 비율은 37.4%, 두개의 패스워드로 재사용하는 비율은 29.7%, 세 개의 패스워드로 재사용하는 비율은 20.9%, 네 개 이상의 패스워드로 재사용하는 비율은 5.9%로 각각 나타났다. [4]의 연구 결과와 비교하면 이들 연구에서의 조사대상자 재사용 비율은 무려 94%정도로 본고의 87%와 비교하면 약 7%정도 더 재사용 비율이 높았다. 그러나 하나의 번호로 재사용하는 조사대상자 비율은 본 연구가 30%정도 더 많았고, 두 개 이상의 번호를 사용한 재사용 비율은 [4]의 연구결과가 30%정도 더 많이 차지하였다(<Table 6> 참조). 또한 이들은 전체 조사 대상 패스워드들 중에서 하나의 패스워드가 한 가지 용도나 용처에만 사용된 경우는 전체 사용의 34.9%를 차지하며 두 곳 이상의 용도나 용처에 사용된 경우는 65.1%를 차지한다는 결과를 발표하였다. 본고에서의 용도나 용처는 시험공개 용도 외엔 없었던 것이 재사용 비율에 있어서 차이로 나타난 것일 수 있을 것이다. 이것은 추후 연구를 요구하는 부분일 것이다.

<Table 5> Percentage of students used identical PINs

# of identical PINs	Count(%)		Total
1	145(64.8%)		195 (87.1%)
2	44(19.6%)	50(22.3%)	
3	5(2.2%)		
4	1(0.5%)		

<Table 6> Comparing two studies(%)

# of identical PINs	This study		Brown's study	
1	64.8		37.4	
2	19.6	22.3	29.7	56.5
3	2.2		20.9	
4	0.5		5.9	
Total	87.1		93.9	

아래 <Table 7>은 재사용을 하는 것으로 나타난 195명들 중 하나의 번호로만 재사용하는 145명, 두 개의 번호로 재사용한 44명, 세 개의 번호로 재사용한 5명에 대한 각각의 재사용 비율 수치들의 평균을 구하여 제시한 표이다. 참고로 각 조사학생들 재사용비율은 재사용된 PINs수를 전체 PINs수로 나눈 수이다. 195명 전체 재사용 비율의 평균이 약 0.74정도로 나타났으며, 이들 중 세

개의 PINs로 재사용한 5명의 재사용 비율 평균값이 0.89로 다른 집단들 보다 높았으나 대체로 전체 비율 평균값 0.74에 근접하였다.

<Table 7> Means of re-using rates

# of identical PINs	mean		Total mean
1	0.7281		0.7360
2	0.7445	0.7588	
3	0.89		
4	0.73		

이젠 사용자 비율이 아닌 PINs들의 재사용비율을 구해보았다. 총 1313개의 PINs들 중에서 844개, 즉 조사대상 PINs들 중 64.3%에 해당되는 PINs들이 재사용 PINs들이다. 본고에서는 이들 재사용 PINs들 중 한 개의 번호로만 재사용된 경우는 42.4%가, 두 개의 번호로 재사용된 경우는 18%, 3~4개의 PINs로는 약 4% 정도를 차지한다는 사실을 알 수 있었다(<Table 8> 참조).

<Table 8> Re-using rates by # of PINs

# of identical PINs	count(percentage)		Total
1	557(42.4%)		844 (64.3%)
2	239(18.2%)	287(21.9%)	
3	40(3.1%)		
4	8(0.6%)		

<Table 9>에서는 195명의 재사용자들을 100%로 간주하고 관측된 각각의 PINs 수에 따른 재사용 비율을 구한 것으로써 각 관측 PINs 수별 차지하는 인원 구성원 비율과 비교할 수 있도록 제시한 표이다. 5개 관측된 조사대상자 집단의 재사용비율이 인원 구성원 비율보다 조금 낮게 나타났을 뿐 그 외 대부분은 인원 구성원 비율과 비슷하게 재사용이 일어나고 있다는 것을 알 수 있었다.

<Table 9> Comparing two rates of students by identical PINs(%)

# of PINs created by each student	3	4	5	6	7	8
frequency of students used identical PINs	0	41.0	10.3	15.4	7.2	9.7
frequency of students	1.8	41.6	12.7	14.0	6.8	9.0

# of PINs created by each student	9	10	11	12	13	Total (%)
frequency of students used identical PINs	5.1	5.6	3.6	0.5	1.5	100
frequency of students	4.5	5.0	2.7	0.5	1.4	100

2.2.2 부분일치 재사용 비율

일치여부를 판단하기위해선 4개 각 자리에서의 숫자 크기가 모두 동일한지 여부를 판단해야함으로 자리위치와 숫자크기를 각각 고려하여 부분일치 여부를 구분하였다. 예컨대, 1234와 1234는 네자리 위치에서 네 개의 숫자 1, 2, 3, 4 모두 일치 하고 있다. 그러나 1234와 8234 두 PINs 예처럼 두 번째, 세 번째, 네 번째 자리에 위치한 숫자 2, 3, 4는 세 개 자리에서 자리위치와 숫자가 일치되고 있다. 끝으로 1234와 4238 두 PINs 예처럼 두 번째, 세 번째 두 자리에 위치한 숫자 2, 3은 두 개 자리에서 자리위치와 숫자가 일치되고 있다. 이처럼 각 자리 위치 관점에서 4개 숫자 모두 일치하는 경우를 완전 일치라 하며 2개 혹은 3개의 자리에서 자리위치와 숫자크기가 일치되는 PINs들은 부분일치로 정의하였다. 또한 1234, 2341의 두 PINs 경우처럼 각 자리위치에서 일치되는 수는 없지만 사용된 숫자 4개는 모두 일치하는 경우도 있다. 그리고 1234, 2346과 같은 두 PINs의 경우처럼 자리위치는 같지 않지만 사용된 숫자 3개는 모두 일치 하고 있다. 이처럼 자리위치는 같지 않지만 사용된 숫자가 3개 이상 서로 일치되는 PINs들을 또한 부분 일치라 간주하였다. 분석 결과 총 224명의 조사대상학생들 중 33%에 해당하는 73명의 학생들이 총 137개의 부분일치 PINs를 사용한 것으로 나타났으며, 1인당 평균 1.88개의 부분일치 번호를 사용한 것으로 나타났다. 73명의 부분일치 사용자들 중에서 16명만이 부분일치만으로 재사용을 실시한 사용자들이었다. 부분일치사용 비율 또한 PINs 개수와 사용자수로 각각 계산할 수 있을 것이며, 이 결과 값을 <Table 10>에 제시하였다.

<Table 10> Rates by partially identical PINs

# of PINs	# of students	
	with identical	partially identical only
137개(10.4%)	73명(32.6%)	16명(7.1%)

다음<Table 11>에서 보는 것 처럼 전체구성비에 비해 5개, 8개, 10개의 PINs를 사용한 사람들 중에서 부분일치 사용자가 많았으며 4개의 PINs를 사용하는 사람들 중에서 부분일치 사용자 비율이 상대적으로 낮은 것으로 나타났다.

<Table 11> Comparing two rates of students by partially identical PINs(%)

# of PINs created by each student	3	4	5	6	7	8
frequency of students used partially identical PINs	4.11	20.6	20.6	13.7	4.1	16.4
frequency of students	1.8	41.6	12.7	14.0	6.8	9.0

# of PINs created by each student	9	10	11	12	13	합(%)
frequency of students used partially identical PINs	2.7	10	5.5	0	2.7	100
frequency of students	4.5	5.0	2.7	0.5	1.4	100

<Table 12>처럼 부분 일치로 재사용되는 경우까지 포함하여 더 넓은 의미의 재사용 비율이 구해진다. PINs 수로 계산하면 기존 완전일치 개수 비율인 64.3%에 추가로 10.4%가 더 더해지면서 74.7%로, 사용자 비율은 기존 완전일치 재사용 비율 87.1%에 부분일치 만의 재사용자 비율 7.1%를 더 추가시키면 94.2%로 각각 계산되어진다.

<Table 12> Re-using rate in a broad sense

	# of PINs	# of students
percentage	74.7	94.2

2.2.3 불일치번호 사용 비율

일치되는 번호를 사용하지 않는 사람들과 번호에 대한 분석도 실시하였다. 총 141명이 332개의 불일치 PINs 번호를 사용하였으며 이들 중 13명만이 불일치 PINs만을 사용하여 전체 5.8%를 차지하였다(<Table 13> 참조).

<Table 13> Rates by non-identical PINs(%)

# of PINs	# of students	
	with (partially)identical	non-identical only
25.3	62.9	5.8

관측 PINs수별로 불일치 사용자 비율도 구하였다 (<Table 14> 참조). 224명 전체 구성원들이 관측횟수별 차지하는 비율과 비교해볼 때, 4개의 PINs를 사용하는 사람들 중에서 불일치 사용자의 비율이 낮았으며, 5개, 6개, 8개 PINs를 사용하는 사람들 중에서는 불일치 사용자 비율이 조금 높게 나타났다.

<Table 14> Comparing two rates of students by non-identical PINs (%)

# of PINs created by each student	3	4	5	6	7	8
frequency of students used non- identical PINs	2.8	30.5	14.2	18.4	7.1	11.3
# of students(%)	1.8	41.6	12.7	14.0	6.8	9.0

# of PINs created by each student	9	10	11	12	13	합(%)
frequency of students used non- identical PINs	5.0	4.3	4.3	0.7	1.4	100
# of students(%)	4.5	5.0	2.7	0.5	1.4	100

2.3 남녀 간의 재사용 비교 분석

2.3.1 완전일치 재사용에서의 비교 분석

완전일치 재사용에서 남녀 간에 재사용 차이가 있는지 알아보기 위해 분석을 실시한 결과 <Table 15>에서 처럼 남학생 총 146명 중에서 무려 92%에 해당하는 134명이 재사용을 하였으며 여학생 78명중에서는 78%에 해당하는 61명이 재사용을 하고 있는 것으로 나타나 남학생들의 재사용 참여 비율이 여학생들에 비해 높은 것으로 규명 되어졌다(유의확률=0.004, χ^2 -값=8.314).

<Table 15> Test for male & female proportions used identical PINs

	count	Total	χ^2 -value
male	134(92%)	146(100%)	8.314**
female	61(78%)	78(100%)	
Total	195(87%)	224(100%)	

** : p-value < 0.01

또한, 재사용자 195명 중에서 남학생 재사용자 134명과 여학생 재사용자 61명들 재사용 비율 수치들의 평균 값이 각각 0.77과 0.67로 나타나 남학생들의 재사용 비율의 평균 값이 높게 나타났다. 차이 유무를 위해 분석을 실시한 결과 <Table 16>에서처럼 차이가 있는 것으로 유의한 결과(유의확률=0.008, t-값=2.682)를 얻었다

<Table 16> Test for two means of rates of male & female used identical PINs

	# of students	mean of rates	t-value
male	134	.7666	2.682**
female	61	.6689	

** : p-value < 0.01

2.3.2 부분일치 재사용에서의 비교 분석

부분일치 재사용자들 중에서 <Table 17>에서 제시되어진 것처럼 78명 전체 여학생들 중 무려 41%에 해당하는 33명이, 남학생들 중에는 28%에 해당하는 41명이 부분일치 PINs번호를 사용하고 있었다. 여학생들의 비중이 남학생들보다 높게 나타났으며 분석 결과 유의한 것으로 나타났다(χ^2 =3.877, 유의확률=0.049).

<Table 17> Test for male & female proportions used partially identical PINs

	# of students	Total
male	41(28%)	146(100%)
female	32(41%)	78(100%)
Total	73(33%)	224(100%)

부분일치 PINs를 활용하여 재사용한 73명 각각에 대하여 재 사용비율들을 계산하였으며 이들의 평균값은 0.3184로써 이 중 남자는 0.3059 여자는 0.3344(<Table 18> 참조)로 여자들의 재사용비율 또한 다소 높게 나타났다.

<Table 18> Means of rates of partially identical PINs used by male & female

	# of students	mean of rates	Total mean
male	41	0.3059	0.3184
female	32	0.3344	

2.3.3 불일치 사용자에서의 비교 분석

<Table 19>에서처럼 불일치 사용자 중 여학생이 차지하는 비중이 73.1%(57명)이었고 남학생들이 차지하는 비중은 57.5%(84명)로써 남녀차이 유무에 관한 분석을 실시한 결과 유의한 결과(χ^2 값= 5.266, 유의확률=0.022)를 얻어 여학생들의 불일치 번호 사용비율이 남학생들보다 높다고 할 수 있었다.

<Table 19> Test for male & female proportions used non-identical PINs

	# of students	χ^2 - value
male	84(57.5%)	5.266*
female	57(73.1%)	
Total	141(62.9%)	

* : p-value < 0.05

그리고 불일치번호 사용자 총 141명에 대한 남녀 간의 사용개수의 평균값과 사용비율 평균값을 <Table 20>에 각각 제시하였다. 사용개수나 사용비율 모두 여학생들의 평균이 높았으나 사용비율만 유의한 차이를 보였다(t-값=-2.374, 유의확률= 0.019).

<Table 20> Two tests for rates of male & female used non-identical PINs

Categories	Sex	Mean	t-값
# of PINs	male	2.21	-1.381
	female	2.56	
Rates of PINs non-identical uses	male	0.3661	-2.374*
	female	0.4649	

* : p-value < 0.05

여학생들의 PINs 관측개수는 주로 4~6개이었고 남학생들은 이것 외에도 7개 이상의 PINs들을 사용한 학생들도 상당수 관측되었기 때문에 측정개수별로 남녀 간 재사용비율의 차이가 있는지 알아보고자 분석을 실시한 결과 <Table 21>에 제시되어져 있다. 대체로 남자의 재사용비율이 여자보다 높은 것으로 나타났다.

<Table 21> Re-using rates of identical PINs used by male & female

# of PINs per student	3	4	5	6	7
Male	-	0.82	0.77	0.68	0.79
Female	-	0.82	0.49	0.60	0.67
Total	-	0.82	0.67	0.64	0.76

	8	9	10	11	12	13
0.70	0.82	0.73	0.68	-	0.61	
0.61	0.55	0.20	0.45	0.67	-	
0.67	0.79	0.64	0.64	0.67	0.61	

3. 맺음말

지난 6년 동안 본 저자가 강의하는 과목을 수강하는 224명의 수강자들이 자신들의 성적확인을 위해 답안지에 기재한 네자리숫자 PINs 번호들을 수집하여 재사용에 관한 연구 분석을 실시하게 되었다. 수집되어진 PINs들의 총 수는 1313개였으며 조사 대상 224명 중 남학생이 146명, 전체65%를 차지하며, 반면 여학생은 78명으로 35%를 차지하였다. 수강학생 개인별로 6년 동안 추적 조사한 결과 적게는 3~4개, 많게는 11~13개의 PINs가 관측되었고, 일인당 평균관측 개수는 약 6개로써, 평균 3학기(한학기당 중간, 기말 2번의 시험을 평균적으로 치름) 정도 수강한 학생들이 많았다. 그러나 남학생들이 여학생들보다 수강학기 수가 대체로 많은 것으로 나타나 관측 수집된 남학생들의 PINs 수가 여학생들에 비해 다소 많았다. 자료입력은 엑셀 화일을 이용하였으며, 입력 항목은 성별, 사용된 PINs, PINs 개수, 완전일치 PINs, 완전일치PINs비율, 부분일치 PINs, 부분일치PINs비율, 불일치 PINs, 불일치PINs비율 등의 순으로 224명 조사대상자 개인별 자료입력을 모두 완성하였다.

분석 결과 224명의 전체 대상자들 중에서 195명이, 즉 조사대상자들 중 87%가 재사용을 한 것으로 나타났으며 조사대상 1313개의 PINs들 중 844개, 64.3%가 재사용된 PINs들이다. 이들 87% 재사용자 중 하나의 PINs로는 65%가, 두 개의 PINs로는 20%, 3~4개의 PINs로 사용한 대상자들은 약 3% 정도를 각각 차지한다는 사실을 알 수 있었다. 844개(64.3%)의 재사용에 이용된 PINs들 중에서도 한 개의 PINs로 재사용된 경우는 42.4%가, 두 개의 PINs로 재사용된 경우는 18%, 3~4개의 PINs로는 약

4% 정도를 차지한다는 사실 또한 알 수 있었다.

완전일치는 아니지만 2개 혹은 3개자리에서 자리위치와 숫자크기가 일치되는 PINs들, 그리고 자리별 숫자는 일치하지 않지만 사용된 숫자들 중 3개 이상 일치되는 PINs들을 부분 일치라 간주하여, 완전일치 위주의 재사용 비율뿐 아니라 부분일치를 포함한 광의의 재사용 비율도 구하였다. 부분일치 사용에 관한 분석결과 총 224명의 조사대상학생들 중 33%에 해당하는 73명의 학생들이 총 137개의 부분일치 PINs를 사용하고 있었으며, 1인당 평균 1.88개, 약 2개의 부분일치 번호를 사용하는 것으로 나타났다. 부분 일치로만 계산한 결과 약 10.7%의 부분일치 재사용 비율을 그리고 사용자수로 33%중에서 순수 부분일치자수는 7.1%였다. 그리하여 부분일치까지 포함된 광의의 재사용비율은 94.2%의 사용자가 그리고 PINs수 중 74.7%가 광의의 재사용을 하고 있는 것으로 나타났다. 끝으로 불일치에 관한 분석 내용으로 총 141명이 332개 (25%)의 불일치 PINs번호를 사용하였으며 이들 중 13명만이 사용한 PINs 모두 불일치 PINs만을 사용하였다.

남녀의 비교분석 결과로 완전일치 번호 사용자 중 남학생 총 146명 중에서 무려 92%에 해당되는 134명이 완전일치번호로 재사용을 하였으며 여학생들의 비율은 78%로 남학생 비율이 많이 높은 것으로 나타났다. 완전일치번호 사용비율과는 달리 부분일치번호나 불일치번호 사용비율에서는 여학생들이 오히려 남학생들보다 높게 나타났다. 현실적으로 수강생들 사이에 PINs번호를 두 번 세 번 재사용하는 학생일수록 신원 노출이 일어날 여지가 더 많으므로 재사용 비율이 낮게 나타난 여학생들이 신원 공개에 대한 불안감이 남학생들에 비해 더 크게 작용한 것으로 해석할 수 있다. 또한 여학생들은 재사용을 하더라도 완전일치번호를 사용하는 대신 부분 일치번호로 재사용을 많이 하게 되었으며, 불일치 번호 사용 비율 또한 남학생들에 비해 높게 나타난 것으로 해석할 수 있었다.

본 연구의 공헌은 국내에서 처음으로 현실적으로 인기 힘든 네 자리 숫자 비밀번호 PINs를 6년간이란 오랜 시간 동안 조사 대상 개인별 자료를 수집하여 재사용에 관한 다양한 분석 연구를 시도한 점이다. 그러나 재사용에 대한 연구는 실제 사용처에 따라 번호 사용형태가 달라질 수 있다. 예컨대 은행 업무와 같은 보안이 강조되고 민감도가 높은 사용처에 사용되는 PINs들의 재사용률은

민감도가 낮은 일반 사용처보다 재사용 비율이 낮은 경향을 보인다고 한다[6]. 이처럼 본 연구에서의 사용처는 점수 공개를 위한 하나의 용도로만 사용되어진 관계로 재사용에 대한 연구는 추후 더 보완되어질 필요가 있을 것이다. 또한 6년이라는 오랜 기간 동안 모아진 자료지만 한 대학에 속한 대학생들만을 대상으로 하여 얻은 자료이므로, 본 연구 조사 결과를 우리나라 성인 전체로 확대 해석할 수 없는 한계점 또한 분명 있다.

REFERENCES

- [1] Florencio, D.A.F., Herley, C., A large-scale study of web password habits, Proceedings of the 16th International Conference on World Wide Web, 2007.
- [2] J. M. Seung, B. N. Noh, S. H. Ahn, A damage trend and responses to cope with the latest principal hacking, Korea Institute of Information Security & Cryptology, Vol 16, No. 1, pp. 80-83, 2006.
- [3] Shay R., Komanduri S., Kelley P.G., Bauer L, Leon P.G., Christin N., Mazur M.L., Cranor L.F., Encountering Stronger Password Requirements: User Attitudes and Behaviors, Symposium on Usable Privacy and Security(SOUPS), July 14-16 Remond, WA, USA. 2010.
- [4] Brown, A.S., Brackenr, Pro,E., Zoccoli S., and Douglas, K., Generating and Remembering Passwords, Applied Cognitive Psychology, Vol. 18, pp. 641-651, 2004.
- [5] Beate G., Hilary J., Using and Managing Multiple Passwords : A Week to a View, Interacting with Computers, 23, pp. 256-267, 2011.
- [6] Gaw S., Felten E.W., Password management strategies for online accounts, Proc Scoups, pp 44-55, 2006.
- [7] S. K. Moon, A study on the using pattern analysis of four-digit personal identification numbers – A university case, Journal of Digital Policy & Management, Vol 10, No. 10, pp. 529-538, 2012.
- [8] DOI : http://amitay.us/blog/files/most_common_iphone_passcodes.php.

문 숙 경(Moon, Soog Kyung)



- 1991년 2월 : 서울대학교 계산통계학과(이학박사)
- 1993년 3월 ~ 현재 : 목원대학교 정보건설링학과 교수
- 관심분야 :진산 통계
- E-Mail : skmoon@mokwon.ac.kr