

전자문서 위·변조 검증가이드라인 개발 연구

연구책임자 최 승 원

연구 원 이 병 준

김 도 년

신 종 탁

정 인 식

보조연구원 구 슬

제 출 문

정보통신산업진흥원 귀하

본 보고서를 "전자문서 위·변조 검증가이드라인 개발 연구"의 최종 연구 결과보고서로 제출합니다.

2011년 10월 21일

주관연구기관 정보통신산업진흥원

연구수행기관 이화여자대학교 산학협력단

연구책임자 : 최승원(이화여자대학교 법학전문대학원, 교수)

연구원 : 이병준(한국외국어대학교 법학전문대학원, 교수)

김도년(부산대학교 법과대학, 박사)

신종탁(인지소프트 부장)

정인식(인지소프트 과장)

연구보조원 : 구 슬(이화여자대학교 법과대학, 박사과장)

요 약 문

전자문서의 활용이 늘어나고 있는 가운데, 전자문서의 경우 위·변조가 매우 용이하므로 전자문서가 문서로서 활용되기 위해서는 반드시 전자문서가 진정성이 확보되어야 한다. 전자거래기본법에 따르면 전자문서는 문서로서의 효력이 부정되지 않고, 전자문서의 진정성을 높이는 전자문서의 형식에 관한 규정을 하고 있다. 그렇지만 이와 같은 규정이 반드시 문서와 같이 진정성을 보장한다는 의미는 아니다. 전자문서에 대하여 우리 소송법은, 특히 증거조사 과정에서의 취급을 유형에 따라 달리 규정하고 있지 않음은 물론이고, 증거조사 방법에 관해서도 일반법인 민사소송법의 규정에 의존하고 있으며, 증명력에 관하여는 자유 심증에 일임하고 특별한 규정을 두고 있지 않다. 따라서 전자문서가 갖추어야 할 기본적인 요건을 갖추더라도, 그 진정성이 의심되는 경우 이를 개별적으로 검증하여야 한다.

전자서명법에 따라서 전자서명이 되어 있는 전자문서의 경우에는 그 진정성을 강하게 추정할 수 있으며, 전자화문서의 경우에는 전자화대상문서가 존재하므로, 비교대조를 통하여 전자화문서의 진정성을 확인할 수 있다. 그런데 전자화문서의 경우 전자화대상문서가 구겨지거나 노후화로 인해 가독성을 확보할 수 없을 수 있고, 전자화대상문서가 폐기되었다면 전자서명에 의해서 그 진정성을 추정 받을 수밖에 없다. 그와 같은 경우 전자적으로 변환되기 전에 이미 위변조 되었을 우려로 말미암아 고시에 따른 전자화문서라고 하더라도 전자화문서가 진정성을 가진다고 확신하기 어렵게 된다. 따라서 전자문서의 진정성 확보를 위한 요건과 달리 진정성 검증을 위한 방법과 절차가 요구된다.

전자문서의 위변조 검증방법은 처음부터 전자적으로 형성된 전자문서와 전자화문서를 포괄하는 관점으로 접근하지만, 구체적인 위변조 검증방법은 유형화한다. 처음부터 전자적인 형태로 만들어진 문서는 그 위변조 여부를 식별할 수 있는 특수한 시스템 또는 전자서명 여부에 따라 그 위변조 검증방법을 유형화 할

수 있다. 전자화문서의 경우 지식경제부 고시에 따른 전자화 문서여부인가에 따라 고시에 따른 전자화문서와 그렇지 않은 전자화문서를 구분하여 위변조의 검증방법을 유형화 할 수 있을 것이다. 특히 전자화문서의 경우, 전자화문서가 스캔되어 이미지화 되었다면 전자서명 등의 인증정보 확인 이외에, 문서스캔과정 및 이미지화 과정에서의 특징을 통해서 문서의 진정성을 확인할 여지가 있고, 더 나아가 전자문서의 감정에 일반문서의 감정방법을 응용함으로써 전자문서의 진정성 검증을 높일 수 있다고 볼 것이다.

전자문서의 위변조 검증기술은 거시적인 관점에서는 디지털 포렌식의 한 영역이며, 미시적 관점에서는 전자서명과 이미지 포렌식 그리고 문서의 감정기법의 응용 등으로 구분할 수 있다. 전자서명에 기초한 위변조 검증의 방법은 공인전자서명 및 합의한 방법의 전자서명으로 구분할 수 있지만, 이들 모두 전자서명 법상의 효력을 인정받고 있는 만큼 전자서명을 통한 위변조 검증은 가장 보편적이고 손쉬운 검증방법이라고 할 수 있다. 특히 협의의 전자문서는 그 진정성을 담보하기 위하여 반드시 전자서명이 이루어질 필요가 있고, 전자화대상문서의 경우 지식경제부 고시에 따른 전자화문서로의 변환이 권장되는 근거가 된다.

그 이외의 방법을 통한 전자문서의 위변조 검증 및 감정은 전자문서의 위변조를 방지하는 시스템 또는 기술적으로 진보하는 이미지 포렌식 기법에 대한 신뢰에 기초한다고 볼 것이다. 전자문서의 위변조를 전자서명 이외의 방법으로 검증해 내는 기술이 신뢰를 주기 위해서는 전자서명 기술이 가지는 위변조 검증 수준이 기준이 될 수 있으나, 계속 진화하는 스캔 기술 및 관리 기술에 대응한 위변조 검증 및 감정 기술이 전자문서 위변조에 더욱 적합할 수 있음을 부정해서는 안 될 것이다. 이러한 관점에서 전자문서 위변조 검증가이드라인에서 제시하는 위변조 검증 및 감정 기준은 항상 그 시점의 기술을 반영할 필요가 있다.

현재 전자문서의 위변조의 검증을 위해 사용하고 있는 주된 기술은 앞서 살펴본 바와 같이 무결성과 시점확인이 가능한 전자서명과 전자화문서의 작성단계에서 생성되는 스캔정보의 변형유무를 확인하기 위한 이미지 포렌식 (Re-sample Images, Color Filter Array Interpolated Images, Double JPEG

Compression, Detection of Duplicated Image Regions, Blind Estimation of Background Noise) 등이다.

나아가 전자화문서의 감정은 기존의 문서감정을 디지털화 한 것이다. 문서를 전자화하는 과정에서 문서의 감정에 단서가 되는 물리적, 화학적 정보가 소실되지만, 전자화과정에서 새로 생성되는 정보도 많다는 점에 주목할 필요가 있다. 또한 컴퓨터 기술의 발전으로 문서 감정에 있어서 인간의 오관을 사용할 수밖에 없던 부분을 많은 데이터의 집적과 분석으로 보다 객관화 시킨 결과를 얻을 수 있게 되는 점도 간과할 수 없다. 전자문서의 위변조 검증은 신뢰할 수 있는 기술 뒷받침이 필수적이며, 현시점에서 보편적인 검증기준 설정 및 데이터의 집적 및 분석기술이 요청된다고 볼 것이다.

현재 전자화문서의 감정은 공통적으로 외관검사를 하는 바, 이를 위하여 색차 측정이 가능한 전자문서용 스캐너 인증 평가기준을 응용한다. 왜냐하면 화면에 출력된 전자화문서를 기준으로 외관검사를 함에 있어서 스캐너의 특징을 감안한 외관검사가 이루어져야 하기 때문이다. 외관검사를 마친 후 디지털 필적감정, 디지털 인영감정, 디지털 불명문자감정 등을 시행하는데 디지털로 되어 있다는 특징을 살려 비교대조를 손쉽게 하는 소프트웨어를 이용한 감정이 이루어진다. 감정에 사용되는 소프트웨어는 다양한 이미지 패턴을 수리적으로 분석한 것이며, 전자화문서 감정 후에 디지털 감정원리를 함께 제출하도록 하여 전자화문서의 감정을 보다 객관화 하도록 노력하였다.

본 연구는 위와 같은 전자문서 위변조 감식체계(다음 페이지의 감식체계도를 참조)를 바탕으로 전자문서의 위변조 검증가이드라인을 제시함으로써 전자문서의 진정성 확보를 위한 객관적 기준을 마련하고 전자문서 이용의 활성화를 유도하는데 이바지 한다. 특히 본 연구에서 제시하고 있는 전자화문서의 감정방법은 전자화대상문서가 전자화문서로 생성되는 경우에 있어서 지식경제부의 고시에 따르지 않고 작성된 경우와 전자화문서가 고시에 따라 전자화문서가 되었다고 할지라도 전자화대상문서의 폐기가 있었던 경우에 매우 유용하다.

전자문서 위변조 감식 체계도

[문서]			[검증]		[자유심증]	[비고]
<위변조의 발생>	→		1. 과학적 검증 * 화학적, 물리적, 광학적 방법을 중심으로 감정 (불명문자감정) (타자인쇄문자감정) (필흔감정) (지질감정) (잉크성분감정) (문서작성시기감정)	2. 기타 대표 검증 * 비교와 대조를 중심으로 감정 (필적감정) - 특히 필적감정은 필적이 동일여부가 아니라 필적의 동일인에 의한 작성여부를 감정함 (인영감정)	진정성/무결성/ 완전성	
	[전자문서]		[검증: 디지털포렌식]		→	전자문서 위변조 검증가이드라인
(일반)문서가 스캔되지 않고, 문서내용이 일치하는 상태로 전자적인 형태로 기록된 경우 → 전자적 형태로 작성된 유형으로 분류			1. 로그 데이터 2. 관리자 식별 3. 인증	→	<공통의 기준> + <이하 유형별 기준>	
[전자적 형태 작성]	[전자서명] [있음]	<관련기술1>		→	전자서명기준으로 위변조검증가이드구성	
	[전자서명] [없음]	<관련기술2>		→	위 기준을 보충하는 검증가이드 구성	
[전자화대상문서]	[전자 화 문서]		(폐기전) 전자화대상문서 대조		→	전자적 문서감정에 앞서 대조작업선행
	고시에 따른 스캔	스캔과정에서 인증됨	스캔전 위변조 감정 여부 문제 - 현재스캔기준이 전자적 필적감정에 요구되는 합당한가?	→	전자적 문서	1. 감정을 위한 스캔상태 기준
	임의스캔	전자적 필적감정에 필요한 최소한의 스캔기준?	어떠한 요소를 어떻게 평가하여 감정할 것인가?	→	감정	2. 감정평가기준 - 일반문서감정평가기준과 구분
전자문서의 위변조 검증도 넓은 의미의 디지털 포렌식의 일부분임. ↑ 전자적 형태자료의 과학적 증거보전(디지털 포렌식) : 활용되는 기준이 있음 준비, 획득, 보관, 이송, 분석, 보고서 작성 등 각 단계의 기준 중 일부반영 →				→	전자문서 위변조 검증 시스템 [검증과정 및 검증 후 행위 등 규정]	

- 목 차 -

제1장 서론	1
1. 연구의 필요성	1
1) 전자문서의 활용현황	1
2) 전자문서와 진정성	2
3) 전자문서의 진정성 검증의 필요성	3
2. 연구의 범위와 방법	5
1) 전자문서 위변조 검증 유형	5
2) 전자문서의 위변조 검증 체계 구상	7
3) 전자문서의 위변조 검증 기술 검토	8
제2장 문서의 위·변조와 검증	9
1. 의의	9
1) 문서의 서명·날인과 그 진정성	9
2) 위조와 변조의 개념	9
3) 위조와 변조의 개념의 구별 및 기타 유사 개념	10
2. 문서의 위변조 실태와 검증방법	11
1) 문서의 위변조 현황	11
2) 문서의 위변조 검증기관	11
3) 문서의 위변조 검증방법	12
(1) 개설	12
(2) 문서감정	13
(3) 원본이 아닌 사본의 감정의 경우	17
3. 소결	17
제3장 전자문서 위변조와 검증	19
1. 전자문서	19
1) 전자문서의 유형과 특징	19

(1) 유형	19
(2) 특징	21
2) 전자문서 기반구조 및 기술	22
3) 전자문서의 진정성과 증거능력	24
(1) 서증설	24
(2) 신서증설	26
(3) 검증설	26
(4) 관련법률 및 시행령	26
4) 검토	28
2. 전자문서의 위변조 검증	29
1) 의의	29
2) 전자문서의 위변조	30
3) 전자서명을 통한 검증	32
(1) 전자문서와 전자서명	32
(2) 전자서명을 통한 검증을 하고 있는 법제	33
(3) 전자서명 이외의 방법을 통한 검증 : 미국의 판례를 중심으로 ·	35
(4) 검토	38
3. 전자문서의 위변조 유형에 따른 검증 및 감정방법	39
1) 개설	39
2) 협의의 전자문서의 검증	40
(1) 전자서명된 전자문서	40
(2) 전자서명이 없는 전자문서	41
3) 전자화문서의 검증	44
(1) 고시에 따른 전자화문서	44
(2) 고시에 따르지 않은 전자화문서	46
4) 전자화문서의 위변조 감정 방법	47
(1) 의의	47
(2) 전자화문서의 감정과 적용기술	49
(3) 전자화문서의 감정조건	59

(4) 전자화문서의 감정유형과 방법	67
4. 전자문서 위변조 검증 및 감정과정에서의 신뢰확보	82
1) 대체기·대체도구·대체수단의 준비	82
2) 입회인 등	82
3) 동일성의 검증	82
4) 증거보전의 정확성을 담보할 작업내용의 기록	83
(1) 행동이력의 기록	83
(2) 증거보전에 관한 기기의 정보기록	83
(3) 비디오 및 사진촬영	83
5) 복제물의 취급	83
(1) 엄중한 관리	83
(2) 포렌식 기관 등의 제출 양도	84
5. 검토	84
제4장 전자문서 위변조 억제	86
1. 개설	86
2. 위변조 억제를 위한 주의의무	87
1) 전환 소거불가기능	87
2) 접근자의 식별 인증	88
3) 접근 억제	89
4) 백업	89
5) 네트워크 보호	90
6) 복제억제	90
7) 기타 고려해야할 문제	90
3. 진정성보증 시스템이용에 있어서 운용조건	91
1) 조직과 관리자	91
2) 정보자산의 관리	92
3) 이용자	92
4) 물리적 및 환경적 보안	92

5) 네트워크 환경 및 접근 관리	93
6) 시스템의 개발 및 유지 등	94
제5장 결론	95
1. 전자문서의 위변조와 증거능력	95
2. 전자문서 위변조 검증 및 감정과 기술	96
3. 전자문서 위변조 검증을 위한 인력 및 기술지원의 필요성	97
전자문서 위변조 감식가이드라인(가칭)	101
참 고 문 헌	114
표 1 : 전자문서의 진정성 검증을 위한 전자문서의 분류	7
표 2 : 문서감정방법과 특징비교	16
표 3 : 전자문서의 유형	20
표 4 : 육안검사측정항목 세부사항	61
표 5 : 자동화 검사 측정 항목 세부사항	62
표 6 : TWAIN 검사 항목	63
표 7 : 일반 필적 감정의 검사 체계	71
표 8 : 전자문서 위변조 감식 체계도	98
별표1 : 스캔품질에 따른 이미지검증의 적용	108
별표2 : 육안검사환경기준	109
별표3 : 스캔품질에 따른 전자화문서 감정방법의 적용	110
양식1 : 전자문서 검증서	111
양식2 : 전자문서 감정서	112
양식3 : 종합의견서	113

제1장 서론

1. 연구의 필요성

1) 전자문서의 활용 현황

우리 법은 전자거래기본법에서 전자문서에 대한 정의를 하고 있는데, 전자거래기본법상 “전자문서”라 함은 정보처리시스템에 의하여 전자적 형태로 작성, 송신·수신 또는 저장된 정보를 말한다(전자거래기본법 제2조 1호). 그런데 이와 같은 전자문서가 만들어지는 모습을 살펴보면, 전자문서는 정보처리시스템에서 곧바로 생성되기도 하고, 전자적 형태가 아닌 상태의 것을 전자적 형태로 변환되기도 한다. 전자문서가 후자의 경우와 같이 생성되는 경우, 전자거래기본법은 이를 전자문서의 특수한 유형으로 다루고 있는데, 이를 전자화문서라고 하며(전자거래기본법 제5조 2항), 그 대상이 된 문서를 전자화대상문서(전자거래기본법 제5조 2항)라고 한다.¹⁾ 전자인 협의의 전자문서가 주로 문서파일의 형식을 취한다면, 후자인 전자화문서는 PDF와 같은 주로 이미지 파일의 형식을 취하고 있다.

한편 전자문서는 현재 광범위하게 사용되고 있다. 한국은행이 발표한 자료에 따르면 2010년도 2/4분기 중 국내 인터넷뱅킹 일평균 이용실적은 3,291만건, 29조 9,548억원으로 꾸준한 증가세를 유지하고 있고, 전체 입출금 및 자금이체

1) 전자거래기본법 제6조는 제1항에서 “전자문서(전자화문서를 포함한다. 이하 같다)”라고 함으로써 전자화문서가 전자문서에 포함됨을 명시하고 있다. 이러한 법의 구성을 고려하여 보면, 제2조(정의) 제1호 “전자문서”와 제4조(전자문서의 효력), 제5조 제1항에는 전자화문서가 포함되지 않을 수 있다는 해석도 가능하다. 이 때문에 제6조 이하의 전자문서와 제2조, 제4조, 제5조 제1항의 전자문서는 같은 용어를 사용함에도 다른 범위의 전자문서를 의미하게 되어 같은 법률에서 하나의 용어가 두 가지의 의미를 가지게 되는 혼란을 야기할 수 있다. 따라서 이러한 측면을 고려한 개정안이 제시되었다(최승원 외13명, 전자거래기본법 개정방안 연구(정책연구 10-04), 정보통신산업진흥원, 2010, 31면이하 참고). 그런데 위와 같은 개념의 구분은 전자문서의 위변조 검증을 검토하는데 있어서도 필요하다. 왜냐하면 전자문서의 형성과정이 가지는 특징에 따라 이를 검증하는 방법에 차이를 가져오며, 결국 전자문서 위변조 검증가이드라인에 있어서도 협의의 전자문서와 전자화문서를 구분하여 규정하는 것이 논리적이기 때문이다. 본 연구보고에서는 협의의 전자문서는 전자문서에서 전자화문서를 제외한 개념으로 사용한다.

의 34.1%, 조회서비스의 66.1%로 금융서비스 전달채널 중 가장 높은 비중을 차지하고 있는 것으로 조사되었다.²⁾ 인터넷뱅킹 뿐만 아니라 증권거래, 카드결제, 보험 등의 금융업무와 전자세금 계산서, 전자입찰, 전자계약 등의 기업 조달업무, 정부에서 제공하는 전자민원, 전자정부 업무 등도 정보처리시스템을 통해 서비스되고 있으며, 이를 이용한 중요업무는 앞으로도 증가할 것으로 보인다. 이와 같이 광범위하게 사용되는 이유는 정보처리시스템을 활용한 업무가 매우 효율적이기 때문일 것이다.

2) 전자문서와 진정성

전자문서의 활용이 늘어나고 있는 가운데, 전자문서의 경우 위·변조가 매우 용이하므로 전자문서가 문서로서 활용되기 위해서는 반드시 전자문서가 진정성(authenticity)이 확보되어야 한다.³⁾ 전자거래기본법에 의하면 원칙적으로 전자문서가 다른 법률에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 전자적 형태로 되어 있다는 이유로 문서로서의 효력이 부인되지 않는다(전자거래기본법 제4조 1항). 이는 전자문서도 문서로서 기본적인 진정성이 있다는 의미이다.⁴⁾

다만 현행 전자거래기본법에서는 전자문서가 갖추어야 할 기본요건으로 ① 전자문서의 내용을 열람할 수 있고, ② 전자문서가 작성 및 송신·수신된 때의 형태 또는 그와 같이 재현될 수 있는 형태로 보존되어 있으며, ③ 전자문서의 작성자, 수신자 및 송신·수신일시에 관한 사항이 포함되어 있는 경우에는 그 부분이 보존되어 있을 것 등을 들고 있다(전자거래기본법 제5조 제1항), 한편 ① 앞의 전자문서 보관요건을 갖추고, 더 나아가 ② 전자화문서가 전자화대상문서와 그 내용 및 형태가 동일하다면, 다른 법령에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고, 전자화문서도 전자화대상문서를 갈음하여 보관될 수 있다(전자거래기본법 제5조 제2항).

따라서 위의 요건을 충족하는 전자문서의 경우, 문서로서 진정성을 가진다고

2) 한국은행, 2010년 2/4분기 국내인터넷뱅킹서비스 이용현황, <http://bok.or.kr> 자료실 자료 참조.

3) 전자거래기본법 개정방안 연구, 정보통신산업진흥원, 66면 이하에서는 전자문서의 형식 요건을 매우 구체적으로 규정하고 있다. 그리고 그 다음 조문에서 전자문서의 효력을 규정하고 있다.

4) 다만 현행 문서감정에 있어서 전자문서가 문서가 아니라는 이유로 거부하는 경우, 당해 조항을 근거로 문서감정에 관한 규정이 유추적용되어야 할 것인가에 대한 논의가 있다.

볼 수 있는 가운데, 전자화대상문서와 전자화문서의 내용 및 형태의 동일성에 관한 요건 및 전자화문서의 작성 방법 및 절차 그 밖에 필요한 사항은 지식경제부장관이 정하여 고시하고 있다(전자화문서의 작성 절차 및 방법에 관한 규정, 이하 ‘고시’라고 한다).⁵⁾

3) 전자문서의 진정성 검증의 필요성

전자거래기본법에 따르면 전자문서는 문서로서의 효력이 부정되지 않고, 전자문서의 진정성을 높이는 전자문서의 형식에 관한 규정을 하고 있지만, 반드시 문서와 같이 진정성을 보장한다는 의미는 아니다. 전자문서에 대하여 우리 소송법은, 특히 증거조사 과정에서의 취급을 유형에 따라 달리 규정하고 있지 않은 것은 물론이고, 증거조사 방법에 관해서도 일반법인 민사소송법의 규정에 의존하고 있으며, 증명력에 관하여는 자유 심증에 일임하고 특별한 규정을 두고 있지 않다.⁶⁾

따라서 전자문서가 갖추어야 할 기본적인 요건을 갖추더라도, 그 진정성이 의심되는 경우 이를 개별적으로 검증하여야 한다. 다양한 형태의 전자문서가 법원에 제출되었을 때 증거법상 어떠한 취급을 받게 될 것인지는 향후 법원의 업무처리과정과 판례의 축적과정을 지켜보지 않고서는 알 수 없으며, 특히 일상 업무과정에서 전자문서를 작성하거나 작성하고자 하는 일반인의 입장에서는 자신이 작성하는(하고자 하는) 전자문서가 향후 법적인 분쟁이 발생했을 경우, 과연 증거로서 취급될 수 있는 것인지, 어느 정도의 증명력을 가지게 될 것인지, 구체적으로 종이문서와 비교했을 때 소송과정에서 증거법상 불이익을 받게 될 가능성은 없는 것인지 여부를 판단하기 쉽지 않은 상황이다.

5) 지식경제부고시 제2009 - 58호.

6) 민사소송 등에서의 전자문서 이용 등에 관한 법률 제13조(증거조사에 관한 특례) ① 전자문서에 대한 증거조사는 다음 각 호의 구분에 따른 방법으로 할 수 있다.

1. 문자, 그 밖의 기호, 도면·사진 등에 관한 정보에 대한 증거조사 : 전자문서를 모니터, 스크린 등을 이용하여 열람하는 방법

2. 음성이나 영상정보에 대한 증거조사 : 전자문서를 청취하거나 시청하는 방법

② 전자문서에 대한 증거조사에 관하여는 그 성질에 반하지 아니하는 범위에서 민사소송법 제2편 제3장 제3절부터 제5절까지의 규정을 준용한다(민사소송법 제2편 제3장부터 제5절까지의 내용은 “증거”의 총칙부터 “검증”까지의 내용임).

물론 전자문서 중에서도 전자화문서의 경우에는 전자화대상문서가 존재하므로, 비교대조를 통하여 전자화문서의 진정성을 확인할 수 있으며, 전자서명법에 따라서 전자서명이 되어 있는 전자문서의 경우에는 그 진정성을 강하게 추정할 수 있다. 그런데 고시 제53조에서는 전자화문서의 이관이 완료되고, ① 대상문서가 구겨지거나 노후화로 인해 전자화문서의 가독성을 확보할 수 없는 경우나 ② 다른 법령에 특별한 규정이 있는 경우 등이 아니라면 전자화대상문서를 폐기할 수 있다고 규정하고 있다.⁷⁾ 때문에 전자화대상문서가 폐기되었다면 전자화문서의 경우에도 전자서명에 의해서 그 진정성을 추정 받을 수밖에 없다.

그런데 전자화대상문서가 부존재하는 전자화문서가 단순히 전자서명만 있다면, 협의의 전자문서에 전자서명이 되어 있는 것과 같이 그 진정성을 강하게 추정할 수 있다고 보기 어렵다. 왜냐하면 전자화문서는 전자적 형태가 아닌 상태의 것을 전자적 형태로 변환하였기 때문에, 전자적으로 변환되기 전에 이미 위변조 되었을 가능성이 있기 때문이다. 물론 고시에 따라 전자화문서로 변환되었다면 그 절차가 매우 엄격⁸⁾하기 때문에 당해 전자화문서가 진정성을 가진다고

7) 본 규정은 원본에 해당하는 전자화대상문서의 보관에 따른 비용 내지 부담을 덜어주기 위한 목적으로 전자화문서를 고시에 따른 절차와 방법에 의하여 생성한 경우 대상문서의 폐기가 가능하다. 이것의 입법취지는 전자화문서의 보관으로 전자화대상문서의 대체이며, 논리적으로 대상문서의 폐기를 전제로 할 것이다. 그러나 이 규정을 전자화대상문서의 폐기에 대한 명시적인 법률규정이 없다는 이유로 여전히 이중보관을 해야 한다고 오해할 수도 있다. 그러므로 대상문서의 폐기를 전제로 한다는 입법취지를 명확히 하는 한편, 대상문서의 폐기에 관한 사항은 규범력이 미약한 고시수준에 들 것이 아니라 법률에 명시하는 것이 바람직하다는 차원에서 개정이 필요하다고 인식하고 전자거래기본법 개정안으로 제안되었으나 반영되지는 못하였다(최승원 외13명, 전자거래기본법 개정방안 연구(정책연구 10-04), 85면 참고).

8) 전자화문서의 전자화 공정의 마무리 시점에서 무결성 검증정보를 검증하여야 한다. 고시 제30조에서는 무결성 검증정보에 관하여 규정하고 있는데, 모든 전자화문서에는 이미지데이터의 생성과 동시에 반드시 무결성 검증정보를 첨부하여야 하고(제1항), 제1항에 따른 무결성 검증정보와 별도로 전자화공정 중 압축, 그 밖의 사유로 인하여 전자화문서 중 이미지데이터의 변경이 있을 때에는 별도의 무결성 검증정보를 추가 생성하여야 한다고 규정하고 있다(제2항). 마지막으로 무결성 검증정보의 생성 및 검증 방식은 상당한 수준의 신뢰성을 담보할 수 있는 기술을 적용하여야 하며, 무결성 검증정보의 적용에 대해서는 그 세부사항을 전자화문서관리규정에 규정하여야 한다고 규정하고 있다(제3항). 전자화문서의 무결성이 인정되면, 전자서명을 할 것을 규정하고 있고(고시 제28조 제1항), 동시에 전자화 문서에 대하여 작성시점을 식별할 수 있도록 타임스탬프를 이용한 시점인증을 받아야 한다(고시 제29조 제1항). 타임스탬프 역시 무결성 검증후 이상이 없을 때 첨부하도록 되어 있다.

전자화대상문서를 전자화문서로 변경하는 작업을 한 이후에도, 전자화검사자는 대상문서와 전자화문서의 내용 일치여부 및 이미지의 누락·중복여부를 전수검사 또는 표본검사의 방법으로 검사하여야 하며(고시 제48조 1항), 검사에 대해서는 전자화문서관리규정 및 업무매뉴얼에 그 세부검사내용, 방법, 절차 및 표본검사의 수행방식 등을 명확히 규정하여야 한다(고시 제48조 2항). 그 외 전자화문서 공정에 수반되는 기타 행위의무 규정들이 있다(고시 제46조 및 제47조).

할 것이나, 그렇지 않은 경우 전자화문서에 전자서명만 있다는 이유로 진정성을 인정하기는 어렵다.

따라서 전자문서의 진정성 확보를 위한 요건과 달리 진정성 검증을 위한 방법과 절차가 요구된다. 이는 매우 현실적이고 절박한 문제인바, 특히 그 동안 막대한 양의 종이문서 보관부담에 시달려온 우리나라 금융기관들은 대출관련 종이문서를 전자화문서로 완전 대체하거나 종이문서를 전자변환문서로 만든 뒤 종이원본을 완전히 폐기할 수 있을 것으로 기대하였으나, 중국적으로 전자문서의 진정성 검증의 문제에 한계에 부딪혀 종이문서를 폐기하지 못하고 있다.⁹⁾

이에 본 연구는 전자문서의 위변조 검증가이드라인을 제시함으로써 전자문서의 진정성 확보를 위한 객관적 기준을 마련하고, 전자문서 이용의 활성화를 유도하는데 이바지 하고자 한다.

2. 연구의 범위와 방법

1) 전자문서 위변조 검증 유형

전자문서의 위변조를 검증하기 위한 방법을 고려하기 위해서는 전자문서를 가능한 한 유형화할 필요가 있다. 이는 해당유형에 따라 존재하는 문서 형식이 다르고 그에 따라 고려된 검증의 방법, 적합한 검증순서 및 기술이 다를 수 있기 때문이다.

우선 전자문서는 전자화대상문서의 유무에 따라서, 협의의 전자문서와 전자화문서로 구분할 수 있다. 전자화문서의 경우 원본과의 대조라는 절차를 통해서 위변조의 여부를 확인할 여지가 있고, 주로 스캔되어 이미지 파일로 저장되기에 스캔정보와 이미지 파일의 특징이 위변조 검증에 중요한 단서로 작용한다. 그 반면 협의의 전자문서의 경우에는 위변조를 방지하기 위한 전자서명이 되어 있다면 비교적 쉽게 위변조 검증이 가능하겠지만, 전자문서의 위변조 검증을 방지하기 위한 별도의 시스템이 없다면 위변조의 검증이 매우 어렵다. 이에 따라 폐

9) 라 현, 지정토론문(전자문서의 증거능력과 증명력) -전자소송법의 과급적 효과를 위한 모색-, 소송의 새로운 틀 “전자소송” 지정토론문, 저스티스 통권 제121호, 203면.

쇄된 통신망이 아닌 인터넷과 같은 열린 통신망에 있어서 협의의 전자문서의 위변조 검증은 보다 엄격한 기준과 기술이 적용될 필요성이 크다고 할 수 있다.

한편 전자거래기본법에서는 전자문서가 진정성을 가지기 위해서 특정한 기술을 사용할 것을 규정하고 있지 않지만, 법률에서 규정하고 있는 기준을 비교적 손쉽게 만족시킬 수 있는 기술로서 전자서명이 일반적으로 활용되고 있다. 특히 전자화대상문서를 전자화문서로 생성하는 경우, 앞서 살펴보았던 지식경제부 고시에 따르는 경우에는 그 생성절차 과정에서 전자서명이 첨부되어야 한다.¹⁰⁾ 그런데 전자서명은 그의 기능으로써 “내용의 변경(위조)여부 확인기능”을 가지고 있으므로, 전자문서에 전자서명이 되었다면 높은 수준의 전자문서의 진정성을 담보할 수 있을 것이다. 따라서 전자문서에 전자서명이 들어간 경우와 그렇지 않은 문서에 대한 문서의 위변조 검증은 달라질 수밖에 없다.

따라서 처음부터 전자적인 형태로 만들어진 문서는 그 위변조 여부를 식별할 수 있는 특수한 시스템 또는 전자서명 여부에 따라 그 위변조 검증방법을 유형화 할 수 있다. 전자화문서의 경우 지식경제부 고시에 따른 전자화 문서여부인가에 따라 고시에 따른 전자화문서와 그렇지 않은 전자화문서를 구분하여 위변조의 검증방법을 유형화 할 수 있을 것이다. 특히 전자화문서의 경우, 전자화문서가 스캔되어 이미지화 되었다면 전자서명 등의 인증정보 확인 이외에, 문서스캔과정 및 이미지화 과정에서의 특징을 통해서 문서의 진정성을 확인할 여지가 있고, 더 나아가, 전자문서의 감정에 일반문서의 감정방법을 응용함으로써 전자문서의 진정성 검증을 높일 수 있다고 볼 것이다.

한편 위와 같은 확장된 전자화문서의 감정방법은 전자화대상문서가 전자화문서로 생성되는 경우에 있어서 지식경제부의 고시에 따르지 않고 작성된 경우와¹¹⁾ 전자화문서가 고시에 따라 전자화문서가 되었다고 할지라도 전자화대상문서의 폐기가 있었던 경우에 매우 유용하다. 왜냐하면 임의의 전자화문서뿐만 아니라, 고시에 따른 전자화문서인 경우에도 전자화대상문서의 폐기가 이루어졌다면, 전자화문서만이 존재하게 되므로 전자화문서 변환이전 또는 공정과정에서 위·변조가 발생하지 않았음을 전자서명이 완전히 입증할 수 없기 때문이다.

즉, 이러한 검증방법은 전자화대상문서가 전자화문서 공정이전에 위·변조되고,

10) 전자문서의 작성 절차 및 방법에 관한 규정 제28조(전자서명) 참조.

11) 지식경제부 고시 이전에 작성된 전자문서의 경우가 대표적이다.

이후에 고시에 따라 전자화문서가 되어서, 전자화대상문서가 폐기된 경우에 절차적 공정을 모두 갖추었다는 항변이 보관기간 중에 변경되지 않았다는 것 지나지 않으므로¹²⁾, 스캔문서에 대한 위변조 검증 방법은 전자화문서 변환과정 이외에서 전자문서가 위변조 되었는지 여부를 검증하는 기준으로서 기능도 하므로 그 의의가 크다.

전자문서	「 」	협의의 전자문서	「 ① 전자서명된 전자문서 L ② 전자서명이 없는 전자문서 ③고시에 따른 전자화문서 「 (전자화대상문서 존재하는 경우)
		전자화문서	「 ④고시에 따른 전자화문서 「 (전자화대상문서가 폐기된 경우) L ⑤고시에 따르지 않은 전자화 문서

※ 결국 ①, ③의 경우 제도적으로 위변조가 방지되는 장치가 마련되어 있어, 이 경우 위변조 감정이 비교적 쉽게 이루어질 수 있으나, ② ④ ⑤의 경우는 기준에 존재하지 않았던 문서방식에 대한 새로운 위변조 검증 방법이 요구되는 것이다.

표 2 : 전자문서의 진정성 검증을 위한 전자문서의 분류

2) 전자문서의 위변조 검증 체계 구상

전자문서의 위변조에 대한 대처 방법은 위변조의 억제, 예방, 검증, 회복 등의 단계로 나누어 생각할 수 있다. 하지만 일단 전자문서의 위변조가 발생한 경우 공신력 있는 기관의 검증이 체계적으로 이루어질 필요가 있다. 이에 적합하면서도 유효한 체계가 마련되어 있지 않은 상황에서 전자문서 위변조 검증 체계가 가이드라인으로 제시되어야 하는 것이 현실적으로 매우 필요한 작업이라고 할 수 있다.

우선 전자문서의 위변조의 유형을 살펴보고 이를 가능한 억제 및 예방하기 위

12) 전자거래기본법 제31조의7(전자문서 내용의 추정 등)에서는 공인전자문서보관소에 전자문서가 보관된 경우에는 보관기간 중에 그 내용이 변경되지 아니하고(제1항), 전자문서보관소에 보관된 전자문서의 보관사실, 작성자, 수신자 및 송수신 수신일시 등에 관한 사항에 대한 증명서를 대통령령이 정하는 방법 및 절차에 따라 발급한 경우에는 그 증명서에 기재된 사항은 진정한 것으로 추정한다(제2항).

한 방법을 모색한다. 이는 전자문서의 위변조를 막기 위한 시스템(소프트웨어)에 포함된 경우도 있고, 전자문서를 둘러싼 관리권자의 행위의무로 구체화 될 수도 있다. 현재 전자화문서의 작성시 기준이 되고 있는 지식경제부 고시는 전자화대상문서가 전자화문서로 변환되는 과정에서 가능한 한 위변조가 일어나지 않도록 엄격한 행위의무 및 기술적용을 규정하고 있는데, 많은 참고가 될 수 있다.

한편 전자문서의 위변조에 대한 문제가 제기된 경우, 이후 전자문서의 위변조 여부를 밝혀내는 작업은 전자적 형태자료의 과학적 증거보전의 과정과 유사하다. 즉 공신력 있는 기관 및 절차적 그리고 기술적 방법이 요청된다. 본 보고서는 이에 대한 개괄적인 기준도 제시하는 것을 목적으로 한다.

3) 전자문서의 위변조 검증 기술 검토

본 연구에서는 지금까지 전자문서의 위변조를 검증하는 기술에 대하여 검토를 하되, 앞서 살펴본 전자문서의 유형을 감안하여 각 기술의 유효한 적용영역을 살피는 한편, 각 기술의 장단점을 기초로 복수의 기술을 조합하여 위변조를 검출하는 가이드라인을 구성해 본다. 전자문서의 위변조 검증을 위한 기술은 전자문서의 진정성을 보증하기 위한 기술(시스템)보다 그 범주가 넓기 때문이다.

즉 전자문서 위변조 검증을 위해서는, 전자문서에 접근하여 변경시 마다의 일체의 접근자 및 변경기록을 남기는 기술이 요청되고, 더불어 전자화문서가 가지는 기술적 특징을 이용한 검증 및 문서감정기법을 응용한 전자검증 등 기술이 전자문서의 유형에 따라서 선택적으로 조합되어 적용될 수 있는 것이다.

이와 같은 기술을 토대로 전자문서 위변조 검증가이드라인에서는 전자문서 위변조 검증기술이 적용될 수 있는 기본요건과 전자문서 유형에 따른 검증 방법의 선택적 조합 등을 규정하여 전자문서의 위변조 검증 수준을 향상시키고자 한다.

제2장 문서의 위·변조와 검증

1. 의의

1) 문서의 서명·날인과 그 진정성

종이문서에서의 서명 또는 날인은 문서의 진정한 성립이 추정되도록 하고 (형식적 증거력: 민사소송법 제329조), 또한 계약서 등과 같은 처분문서의 경우 서명·날인으로 진정성이 인정되면 그 기재내용은 진실한 것으로 추정되며 (실질적 증거력)¹³⁾, 어음·수표상의 배서행위 등과 같은 요식행위에 있어서 서명·날인은 그 형식적 요건이 된다(어음법 제13조 제1항·수표법 제16조 제1항). 그리고 이러한 서명·인장의 위조 또는 부정사용은 형법상 처벌의 대상이 된다.(사인 등의 위조·부정 사용죄: 형법 제239조, 공인 등의 위조·부정 사용죄: 제238조, 문서위조죄: 제225조). 항목을 달리하여 진정성을 해치는 위·변조에 대하여 보다 구체적으로 살펴본다.

2) 위조와 변조의 개념

문서의 위조란 작성권한이 없는 자가 타인 명의의 문서를 작성하는 것으로서 실제 작성한 자와 작성권자의 동일성에 대한 기망을 의미한다. 따라서 사실과 다른 내용을 기재했을지라도 작성자와 작성명의인 간에 동일성이 유지되어 있으면 위조문서가 아니고 반대로 내용적으로 진실한 사실이 기재되어 있을지라도 작성자와 작성명의인이 다르다면 위조에 해당된다.

한편 문서의 변조란 권한이 없는 자가 진정하게 성립된 타인명의 문서의 내용을 사후적으로 변경하는 것이다. 변조의 대상은 타인명의 문서이고, 사후적 변경은 문서의 내용에 관한 것이어야 한다. 때문에 변조는 위작(僞作)이라는 점

13) 대법원 2010. 11. 11. 선고, 2010다56616 판결.

에서 위조와 같으나, 변조는 내용에 관한 위작이며 위조는 주체에 관한 위작이라는 점이 다르다. 위작에 의하여 목적물의 동일성을 해하지 않는 범위 내이어야 변조가 되며, 동일성을 해하면 위조가 되는 것으로 본다. 다만 위작을 위하여 변경을 가한 결과 목적물의 효용을 상실하게 하면 변조가 아니라 손괴가 된다. 때문에 문서위조범죄는 작성권한이 없는 자가 타인명의의 문서를 작성하는 위조와 역시 권한이 없는 자가 진정하게 성립된 타인명의 문서내용을 사후적으로 변경하는 변조를 포함한다.

우리나라 형법에서는 통화에 관한 죄(형법 제207조 내지 제213조)¹⁴⁾, 유가증권·우표와 인지에 관한 죄(제214조 내지 제224조)¹⁵⁾, 문서에 관한 죄(제225조 내지 제237조의2)¹⁶⁾ 등에서 위조와 변조는 함께 취급되므로 형법상 양자는 구별의 실익이 없다. 그러나 어음·수표의 변조의 경우에는 어음·수표행위독립의 원칙에 따라 변조 전에 기명날인(記名捺印) 또는 서명한 자는 원문언(原文言)에 따라 책임을 지고, 변조 후에 기명날인 또는 서명한 자는 변조된 문언에 따라 책임을 진다(어음법 제69·77조, 수표법 제50조). 따라서 여기에서는 위조와 변조의 개념구분이 요구된다.

3) 위조와 변조의 개념의 구별 및 기타 유사 개념

문서위조와 구별되는 개념으로 허위문서작성도 있다. 이는 문서위조와 달리 문서내용의 진실성과 관련되는 것으로, 작성권한이 있는 자가 문서에 허위내용을 기재하는 것을 말한다. 이는 작성권한이 있는 자가 기존문서를 허위로 고치는 변작과도 구별된다. 이와 관련한 형사법적 죄로서, 공문서의 경우에는 직접적인 허위문서작성죄에 해당하는 허위공문서등의 작성죄(형법 제227조)와 간접적인 허위공문서작성죄에 해당하는 공정증서원본등의부실기재죄(형법 제228조)

14) 통화의 변조는 권한 없이 진정한 통화를 가공하여 가치를 변경시키는 것이며, 위조는 통화를 발행할 권한 없는 자가 진정한 통화로 오인할 수 있는 것을 제조하는 것이다

15) 우표와 인지에 관하여도 마찬가지이다. 유가증권의 변조는 진정하게 성립된 타인 명의의 유가증권 또는 그 기재에 관하여 권한 없이 변경을 가하는 것이며, 위조는 권한이 없는 자가 타인 명의를 모용하여 유가증권에 관한 작성·배서·보증·인수 등의 행위를 하는 것이다.

16) 문서 등의 변조는 권한 없는 자가 진정하게 성립된 타인 명의의 문서 등의 비본질적 부분에 변경을 가하여 새로운 증명력을 만들어 내는 것이며, 위조는 권한이 없는 자가 타인 명의의 문서 등을 작성하는 것이다.

가 있다. 사문서의 경우에는 허위문서작성죄인 허위진단서등의작성죄(형법 제 233조) 등이 있다.

2. 문서의 위변조 실태와 검증방법

1) 문서의 위변조 현황

가치가 있는 것이면 무엇이든 위조범죄의 대상이 될 수 있을 정도로 위조범죄의 유형은 광범위하다. 신분증, 자격증, 권리증서, 권리관계 및 사실증명에 관한 문서는 물론 유가증권, 화폐, 수표, 신용카드, 위조 상표가 부착된 고가의 물품 등에 이르기까지 위조의 대상에는 제한이 없다. 대검찰청에서 발행하는 범죄 분석에 의하면 2002-2006 사이의 위조범죄의 평균 발생건수는 37,928건으로 전체 발생범죄 1,988,553건의 2.5%이지만, 위조범죄를 매개로 한 사기, 횡령, 배임 등 재산범죄와 무고, 위증범죄 등 다른 범죄의 수단이 되는 문서위조범죄 까지 고려하면 위조범죄가 국가 사회적으로 미치는 영향이 매우 크다고 볼 것이다.¹⁷⁾

그런데 형법에 규정된 위조범죄 가운데 통화위조죄, 유가증권, 인지 우표 위조죄, 인장 위조죄의 경우에는 위조과정이 복잡하고, 위조방지기술의 발전에 따라 위조자체가 쉽지 아니하여 즉흥적, 일시적인 낮은 수준의 위조범죄가 대부분이지만, 문서위조범죄는 형법위반 위조범죄의 86.8%를 차지하고 있으므로 그 비중이 매우 높다.

2) 문서의 위변조 검증기관

현재 과학수사의 중요한 한 분야인 문서감정을 담당하는 국내 주요 기관으로는 국립과학수사연구소 문서감정실¹⁸⁾과 대검찰청 문서감정실¹⁹⁾이 있으며, 이들

17) 대검찰청 범죄분석자료는 검찰청 홈페이지에서 확인할 수 있다(<http://www.spo.go.kr>).

18) <http://www.nisi.go.kr>

19) <http://spo.go.kr/kor/depart/science/>

감정기관에서는 형사사건과 관련된 필적감정, 인영감정 등을 하고 있다.²⁰⁾ 국내의 사설 문서감정원은 서울, 부산지역 ‘대한문서감정사회’ 소속 13곳이 있는데 이 중 9곳은 법원에 정식 등록되어 있지만 나머지 4곳은 감정사의 경험과 능력, 신뢰성과 공정성, 각종 비리 관련 등의 이유로 등록이 되지 않은 상태이다.²¹⁾

3) 문서의 위변조 검증방법

(1) 개설

과학적인 이론과 실험을 통하여 사건의 실체적 진실을 규명함으로써 법관이 나 검사 등의 법률적인 판단에 도움을 주는 것을 법 과학(Forensic Science)이라고 하며, 문서감정 또한 법 과학의 한 유형이다. 이와 같은 문서감정은 과학 수사 중 가장 오랜 역사를 가지고 있지만, 문서감정의 가장 큰 비중을 차지하는 필적감정결과에 대하여는 여전히 그 감정결과를 둘러싸고 논란이 있는 경우²²⁾가 빈번할 뿐만 아니라, 그 성과조차 의심받는 경우가 있다.

우선 문서위변조에 대한 검토를 하기 위한 객체인 문서로 인정을 받아야 한다. 그러기 위해서는 문서가 가지는 특성, 문서의 지속성, 증명적 기능과 보장적 기능 등이 요구된다. 문서의 지속성이란 문서화된 의사 또는 관념의 표시이어야 하고, 가시적인 방법에 의한 인식이 가능해야 한다는 것을 의미한다. 또한 문서는 거래상의 중요사항에 관한 증거자료로서 가치를 갖는 증명적 기능을 해야 하는데, 객관적으로는 증명에 적합해야 하며, 주관적으로는 증명을 목적으로

20) 대검찰청 문서감정실이나 국립과학수사연구소 문서감정실에서는 형사사건에 관하여 수사기관의 감정의뢰가 있는 사안에 한하여 감정을 하고, 민사소송의 대상이 된 문서에 대해서는 감정을 하지 않고 있다(신호중, 문서위조범죄의 수사실태와 개선방안에 관한 연구, 박사학위논문, 동국대학교, 2008년 2월, 103면).

21) 매일신문, 2007, 5. 28.

22) 1991년에 발생한 이른바 ‘유서사건’의 감정결과가 대표적인 예이다. 이 사건에 대하여는 대법원의 확정판결이 있었음에도 불구하고, 이 사건에서 유죄판결의 결정적인 증거로 작용한 필적 감정의 담당 감정인이 다른 문서감정사건과 관련하여 뇌물수수혐의로 유죄를 선고 받고, 사실감정인으로 활동하면서 토지사기사건 등에 연루되어 처벌을 받음으로써, ‘유서사건’ 발생 후 15년이 지났음에도, 위 사건의 필적감정결과에 대한 논란이 계속되고 있다(유서사건에 대한 자세한 것은 유서사건총자료집 I~III, 유서사건 강기훈씨 무죄석방을 위한 공동대책위원회, 1993. 7. 참고).

작성되었거나 제3자에 의해 지정되어 있어야 한다. 문서의 보장적 기능은 작성명의인이 명시되어 있거나 그렇지 않는 경우에도 작성명의인을 특정할 수 있어야 하는 것이다. 이 경우 작성명의인은 반드시 현실적으로 당해 문서를 작성한 자를 의미하는 것이 아니라 일정한 의사 또는 관념을 표시한 주체를 의미한다.

문서감정의 객체로서 문서임이 인정되면, 문서감정이 이루어진다. 문서감정이란 특정한 문서의 작성에 사용된 문자나 기호, 인형, 잉크, 지질 등을 분석하여 그 문서의 진정성, 곧 문서의 위·변조여부, 작성시간 등을 식별하거나 문서내용 중 일부 또는 전부가 훼손되어 육안으로 판독 불가능한 경우 그 문서의 내용을 검출, 해독하는 것을 말하며 일반적으로는 문서감식 또는 문서분석이라는 용어와 혼용되고 있다.²³⁾

(2) 문서감정

문서감정의 대상 및 목적에는 필적 및 인영의 진정성립 내지 동일성 여부 등이 있고, 작성연도와 관련된 문서감정도 있다.²⁴⁾ 한편 문서감정의 종류로서 ① 필적감정, ②인영감정, ③인자감정(타자문자, 인쇄문자, 워드문자, 체크라이터 문자 등), ④유가증권 위변조 감정, ⑤은행권 위변조 감정, ⑥여권 위변조 감정, ⑦탄화문자 판독, ⑧불명문자 판독, ⑨필혼재생 감정, ⑩필기구 색소 감정, ⑪인영의 날인 선후 기재 감정, ⑫지문의 날인 선후 기재 감정, ⑬타자 문자 위에 날인된 인영 및 지문의 선후관계 등이 있는데, 그 중에서 대표적인 몇 가지만을 검토한다.

① 필적감정

2개 이상의 문서에 기재된 필적을 상호 비교하거나, 한 개의 문서상에 기재된 일부 필적을 다른 나머지 필적들과 비교하여 그것들이 동일인의 필적인지 여부를 식별하는 것이다. 필적은 한 사람이 같은 장소에서 같은 시각에 작성하

23) 김정호, 1996, 137면

24) 문서감정과 관련된 자료로서 양후열, 문서감정의 이론과 실제, 국립과학수사연구소, 2005. 6; 吉田公一、文書鑑定の基礎と實察、立花書房、1983; 김정호, 우리나라 문서감정의 현황과 과제, 법조통권 제607호, 2007. 4, 246면 이하 등이 있다.

더라도 필기자세, 심리상태, 필적의 용도, 용지의 차이 등 다양한 원인으로 인하여 인쇄문자처럼 똑 같을 수 없으므로(개인필적의 변화성), 필적감정은 필적의 동일여부를 밝히는 것이 아니라 필적의 동일인에 의한 작성여부를 밝히는 것이다.

② 인영감정

한 개 또는 그 이상의 문서에 날인된 인영들을 서로 비교하여 그것들이 동일한 인장에 의하여 날인되었는지 여부를 밝히거나, 어떤 문서에 날인된 인영이 특정된 인장으로 날인되었는지를 밝히는 것이다. 최근 컴퓨터 인장조작기의 등장으로 인영감정기법에 대한 연구와 아울러 인감제도 자체에 대한 재검토가 요구되고 있다.

③ 불명문자감정

문자를 기록하는 과정이나 기록 후 인위적으로 또는 우연히 그 내용을 육안으로 알 수 없게 된 도말문자, 말소문자, 삭제문자, 탄화문자, 비밀잉크문자 등의 불명문자를 적외선 또는 자외선 등을 이용하는 광학적인 방법 등을 통하여 검출하여 판독하는 것을 말한다. 적외선을 이용할 경우, 불명문자뿐만 아니라 필기구 잉크성분의 차이를 이용하여 계약서 등에 필적의 추가기재 여부, 필적의 변조 여부 등을 감정할 수 있다.

④ 타자 인쇄문자감정

특정 문서를 어떤 타자기나 프린터로 작성하였는지, 두 개의 문서를 동일한 타자기 또는 프린터로 작성하였는지 여부를 밝히는 것이다. 최근 사무기기의 발달로 예전과 같이 글씨가 붙어 있는 수동식 타자기는 거의 자취를 감추어, 수동식 타자문자 감정은 그 빈도가 현저히 감소하였으나, 새롭게 등장한 컴퓨터 프린터 문자 등에 대한 감정수요가 늘어나고 있다.

⑤ 필흔감정

문서를 작성할 때 필기구, 타자활자 등의 압력에 의하여 문자 기재 뒷장에 나타나는 글자의 압흔적을 이용하여 앞장에 기재 혹은 타자한 문서의 내용, 필적 등을 판독하는 것을 말한다. 현재 필흔 감정에는 정전기와 마그네슘 분말을 이용하는 ESDA(Electrostatic Detection Apparatus)가 세계적으로 널리 사용되고 있다. 필흔은 필기구의 종류에 따라 검출의 성공확률에 차이가 많다. 볼펜흔의 경우는 필흔이 매우 뚜렷하게 형성되어, 비교적 용이하게 필흔확인이 가능하지만, 사인펜과 같은 필기구의 필흔은 뚜렷하지 않은 경우가 많아, 그 확인이 용이하지 않다.

⑥ 지질·잉크성분·문서작성시기 등의 감정

특정한 형태의 문서의 지질이나 필적을 이루고 있는 필기구의 잉크성분을 분석하여 종이의 제작시기나 잉크의 기재시기, 주요성분 등을 밝히는 것으로 문서 감정에 속하지만, 필적감정이나 인영감정과는 달리 국내에서는 주로 화학자들에 의하여 연구되고 있는 분야이다. 최근 대규모 토지사기사건 등과 관련하여 민사 소송에 증거로 제출된 문서의 작성시기 감정이 문제되는 경우가 빈번하다.²⁵⁾

25) 관련 논문으로써 이준희, 문서작성연도에 관한 문서감정에 관한 연구, 저스티스 통권 제113호, 2009. 10., 106면 이하 참고. 이준희 논문에서는 문서의 작성시기를 감정하고자 하는 경우의 기술에 대하여 자세하게 서술하고 있는데, ①해교상태의 검사, ②인영의 전사(상태)의 검사, ③확대경 및 현미경 검사, ④문서지질의 탄소연대측정 검사, ⑤자외선 감식기에 의한 검사 등의 과학적 검증 방법과 ①수입인지의 적정성 여부, ②용어사용의 구분, ③기타 논리적 모순의 발견 등의 기타검증 방법을 서술하고 있다. 광학적 방법이 아닌 화학적 방법을 통한 문서감정의 방식은 전자화문서의 감정방식으로 포섭될 수 없는 한계가 있으므로 문서의 제작시기의 감정의 과학적 분석에 제한이 따른다.

문서감정방법	감정 요소	스캔시 광학적 검토가능성	비고
1. 필적감정	필적비교 (필기자세) (심리상태) (필적의 용도) →개인필적변화성	가. 필적을 비교할 수 있을 정도의 선명한 스캔이 요구됨. 나. 개인필적변화성을 감안한 문자인식시스템이 요구됨. - 유사도 00% 등의 결과 값을 예상	광학적 분석 가능
2. 인영감정	인영비교 (확대)	선명한 스캔이 이루어진다면 확대하여 일치여부 분석이 가능함	광학적 분석 가능
3. 불명문자감정	(조건)육안으로 식별불가 - 광학적 방법(적외선 또는 자외선 이용) - 화학적 방법(필흔감정부분 참조)	가. 기본적으로 육안으로 식별을 하기 어려워 필적인식 및 감정이 불가함. 나. 스캔된 문서로 광학적 방법을 이용하기 어려움. → 보다 고해상도의 스캔을 통해서 잉크성분의 차이를 검토함 (필적의 추가기재 여부 등)	위조의 전형
4. 타자·인쇄문자 감정	두 개의 문서를 동일한 타자기 또는 프린터로 작성하였는가 비교검토함	현시점에 있어서는 동일한 스캐너에서 스캔이 이루어졌는가에 대한 문제로 이해할 수 있음	
5. 필흔감정	필기구, 타자활자의 압력에 의한 필흔분석 - 정전기 - 마그네슘분말	보통 스캔된 문서의 경우 문자 기재면의 뒷면까지 스캔하지 않음. 전면 스캔으로 필흔분석(압력 등)을 육안으로 하기 어려움.	
6. 지질·잉크성분·문서작성시기 등 감정	화학적 방법의 전형 - 필기구 잉크의 화학적 분석	스캔된 문서에서 이를 분석할 수 없음. 필적감정, 불명문자감정, 필흔감정 등으로 대체됨	

표 3 : 문서감정방법과 특징비교

(3) 원본이 아닌 사본의 감정의 경우

판례는 원본의 존재 및 원본의 성립의 진정에 관하여 다툼이 있고 사본을 원본의 대용으로 하는데 대하여 상대방으로부터 이의가 있는 경우에는 사본으로써 원본을 대신할 수 없으며, 반면에 사본을 원본으로서 제출하는 경우에는 그 사본이 독립한 서증이 되는 것이나 그 대신 이에 의하여 원본이 제출된 것으로 되지는 아니하고, 이때에는 증거에 의하여 사본과 같은 원본이 존재하고 또 그 원본이 진정하게 성립하였음이 인정되지 않는 한 그와 같은 내용의 사본이 존재한다는 것 이상의 증거가치는 없다고 판시하고 있다.²⁶⁾

3. 소결

문서의 검증의 기본원칙은 남겨진 문서에 대하여 과학적 검증방법으로 문서상에 나타나는 무결성의 결함을 찾아내는데 있고, 이를 통하여 문서의 위조 또는 변조의 여부 등의 판단을 할 수 있다. 문서감정을 통하여 당해 문서의 무결성에 하자가 있고, 결과적으로 당해 문서의 진정성이 결여되어 있다는 사실을 알 수 있기 때문에, 문서의 진정성 여부를 판단하기 위한 감정의 측면에서는 문서의 “위조”, “변조” 등의 개념구분이 크게 중요하지는 않다.

다만 문서감정으로 문서의 무결성의 결함여부에서 위조 및 변조의 여부 판단을 정확히 할 수 있는 것은 아니라는데 유의할 필요가 있다. 위조와 변조의 법률적 개념은 명백하게 구분되지만, 과학적 문서감정이 법률적 개념을 충족시킬 만큼 분석하기는 어렵기 때문이다.²⁷⁾ 위와 같은 점을 고려해 볼 때 향후 기술적인 실험 등을 통하여 그 정확성에 대한 합의가 이루어지기 전까지 현재의 시점에서는 그 과학적인 방법 자체만을 절대적으로 신뢰하여 감정결과를 판단해서는 곤란하다.²⁸⁾ 그 결과 문서감정의 주안점은 문서양식의 검사방법 및 필적

26) 대판 2002. 8. 23, 2000다66133 판결.

27) 예를 들어 인영의 전사상태검사와 확대경 및 현미경 검사 등을 통하여 그 고착상태, 지면과의 침윤상태, 인주의 퇴색 정도 등을 파악하는 것도 그 정확한 연대를 파악하는 데 부족하고 원초적인 방법에 지나지 않으며, 문서지질의 탄소연대측정 검사의 경우 2008년 말경 박수근 화백의 작품 빨래터를 감정하는 과정에서 예비결과와 발표와 이로 인한 잡음 등이 있었다.

28) 이준희, 전계논문, 119면.

감정이 중심이 된다.²⁹⁾ 이와 같이 문서감정의 기술적인 한계로 말미암아 문서감정의 신뢰성에 문제제기를 하는 경우가 많고, 실제로 문서감정과 관련된 대부분의 연구는 필적감정이 아닌 다른 분야에서 많이 이루어지고 있다.

29) 과학수사 50년, 2005. 국립과학수사연구소, 246면 참고.

제3장 전자문서 위변조와 검증

지금까지 검토한 문서의 위변조에 관한 개념과 유형 그리고 이를 검증(감정)하는 방법에 대하여 살펴보았다. 본장에서 살펴볼 전자문서의 위변조의 경우도 지금까지 살펴보았던 문서의 위변조의 경우와 크게 다르지 않다. 다만 전자적인 형태라는 특수성으로 인하여 위변조가 보다 용이하기도 하면서도, 과학적인 판단을 토대로 위변조여부를 보다 확신할 수 있다는 특징을 가진다.

이와 같이 다양한 유형을 지닌 전자문서에 대하여 우리 법은 그 소송법적 취급, 특히 증거조사 과정에서의 취급을 유형에 따라 규정하고 있지 않음은 물론, 증거조사의 방법에 관하여서도 일반법인 민사소송법의 규정에 의존하고 있으며, 그 증명력에 관하여는 자유심증에 맡기고 특별한 규정을 두지 않는 입장을 취하고 있다.³⁰⁾

다음에서는 전자문서의 위변조 검증을 위하여 사용되는 기술적 방법에 대하여 살펴보고, 기존의 문서감정의 방법을 응용하여 전자화문서의 위변조 검증 가능성을 검토함으로써 전자문서의 활용을 촉진시키고자 한다.

1. 전자문서

1) 전자문서의 유형과 특징

(1) 유형

인터넷과 정보기술의 지속적인 발달로 오늘날 많은 문서들이 전자화되고 있다. 전자문서(Electronic Document)는 전자문서를 생산한 목적, 성격 및 용도에 따라 다양한 정의가 가능한데, 전자문서를 “정보유통을 위하여 기계와 사람이 모두 이해할 수 있도록 표현된 이진(디지털) 기록물”이라고 정의하기도 한

30) 라현, 지정토론문(전자문서의 증거능력과 증명력) -전자소송법의 파급적 효과를 위한 모색-, 소송의 새로운 틀 “전자소송” 지정토론문, 저스티스 통권 제121호., 203면.

다. 또한 2005년에 제정된 전자거래기본법 제2조 제1호에서는 전자문서를 “정보처리시스템”에 의하여 전자적 형태로 작성, 송신/수신 또는 저장된 정보를 말한다고 정의하고 있다. 이러한 관점에서 전자문서는 개인이 보편적으로 사용하는 워드프로세서로 작성된 텍스트 기반의 문서, 종이문서를 스캐닝을 통하여 전자화한 이미지파일, MP3, AVI, JPG 등 멀티미디어파일, 기계/건축 설계분야에서 사용하는 CAD 등의 도면문서 등을 포함하는 일반적인 의미의 전자문서와 전자상거래, 전자무역 등의 분야에 국한되어 사용되는 전자거래문서가 있으며 이러한 전자거래문서는 일반 전자문서에 비해 정형화 및 표준화된 규격에 의해 생산된다.

	파일형식	종류
일반 전자 문서	텍스트	한글, MS워드, 파워포인트, 엑셀 등의 문서작성 소프트웨어를 사용하여 작성된, HWP, DOC, PPT, XLS, TXT, PDF 형식의 파일
	이미지	종이문서를 스캔하거나(tiff), 디지털카메라 등을 이용하여 만든 이미지
	도면	CAD/CAM 을 이용하여 작성된 도면 파일
	HTML	인터넷에서 사용되는 HTML 형식의 파일
	멀티미디어	JPG, MP3, AVI 등의 음악, 사진, 동영상 등의 멀티미디어 관련 파일
전자 거래 문서	EDI	전자문서교환방식(EDI : Electronic Data Interchange)을 사용하여 작성된 문서
	XML	확장형 표기 언어(XML : Extensible Markup Language)를 사용하여 작성한 문서

표 4 : 전자문서의 유형

한편 전자문서가 내용정보, 구조정보, 양식정보의 결합으로 이루어지기도 하는데, 대표적인 예로는 TEX, SGML, XML 등을 생각할 수 있다. TEX는 1970년대 말에 미국이 스탠포드대학교 교수인 Knuth에 의해 만들어진 조판시스템으로서 수식과 도표 처리에 탁월하여 과학기술 문서에서 널리 사용되었다. 이후 Lampert에 의해 만들어진 매크로 패키지인 LATEX은 TEX의 강력한 조판 컴파일러의 기능을 충분히 활용하여 TEX를 단순한 조판기능을 가진 워드프로세서에서 문서내용을 구조정보와 함께 입력하여 양식정보가 담긴 스타일파일과 함께 처리하여 원하는 출력을 얻는 오늘날의 저장을 위한 전자문서 형식으로

발전시켰다. 다음으로 SGML(Standard Generalized Markup Language)은 1980년 중반 국제표준기구(ISO)가 제안한 국제문서규격으로 문서의 구조정보를 기술하기 위한 규약을 정한 메타언어이다. SGML로 전자문서를 만들려면 문서의 논리구조를 별도로 정한 DTD(Document Type Definition)가 먼저 들어가는 것이 보통이며, 이 구조에 맞는 내용을 입력하게 된다. SGML은 신중한 DTD의 작성을 전제로 하는 것으로, 문자와 멀티미디어를 포괄하는 정보의 저장에 위한 전자문서에 적합할 수 있으나, 다양한 워드프로세서 형식의 문서를 SGML로 만드는데 많은 시간과 비용이 발생하고, 규약의 지나친 일반성 때문에 국제무역거래 등의 특정 목적을 제외하고 널리 사용되지는 않는다. 마지막으로 XML(Extensible Markup Language)은 SGML이 가지고 있는 단점과 HTML이 가지는 장점을 취하여 만들어진 문서이고, W3C(World Wide Web Consortium)에서 제정한 전자문서 표준형식이다. XML의 DTD는 SGML의 DTD와 비교하여 단순화되고 불필요한 사양들이 생략될 수 있는 장점이 있지만, 아직 특정 워드프로세서 형식을 XML로 변환해 주는 도구를 해당 워드프로세서 제작사가 만들 때까지는 변환시 추가 비용을 감수해야 한다.

인터넷 환경에서 전자문서의 목표의 하나인 활발한 유통을 위하여 현재는 전자문서의 형식으로 PDF가 많이 사용되고 있다. PDF는 프린터 구동을 위한 어도비사의 소유 형식인 포스트스크립트를 압축하고 열람의 편의를 위하여 하이퍼텍스트 등의 첨가가 가능한 형식으로 발전된 것이다. 다만 PDF는 문서가 무겁고 프로그램에 의존하여 해독하여야 하며, 문서내용의 구조화를 기반으로 한 검색활용에 한계가 있어, 이종 시스템간 연동을 위한 Data 교환용 문서형식으로는 부적합하다는 단점이 있다.

그 외 전자문서의 기본개념에 근거한 파일형식에 따른 구분과 달리, 전자거래 기본법상의 전자화대상문서의 존재여부에 따라 협의의 전자문서와 전자화문서로 구별할 수 있으며, 전자화대상문서를 전자화문서로 변환하는 경우, 종이문서를 스캔하여 이미지 파일로 저장하는 경우가 일반적이다.

(2) 특징

전자문서는 기존의 종이문서에 비하여 생산, 이용 및 보존의 관점에서 탁월한

장점을 보여준다. 종이문서는 공간적인 모습으로 존재하고 그에 담겨진 정보는 시각적인 방법으로 인식가능하다. 또한 종이문서는 항구적인 보존이 가능하다. 전자문서는 비공간적인 모습으로 존재하므로, 종이문서와 달리 전자문서를 인식하기 위한 특정한 소프트웨어(뷰어)를 사용해야 한다는 단점이 있으나 이를 통하여 종이문서와 다를 바 없는 시각적 인식이 가능하며, 또한 정보처리기술의 발달로 종이문서에 비하여 오히려 보존의 완전성이 뛰어나다고 할 수 있다.

그러나 전자문서가 송신인이나 명의인의 진정한 의사에 의해서 작성된 것인지 확인할 수 없고, 전자문서는 원본과 복사본의 식별이 불가능하고 내용을 손쉽게 변조할 수 있는 특성을 가지기 때문에 위조변조될 가능성이 높고 이를 확인하기 어렵다. 또한 송신인이 전자문서를 보낸 사실 및 그 내용을 부인할 가능성이 있고, 이를 증명하기 곤란하다. 이러한 문제점들이 전자문서의 활발한 보급 및 유통에 저해하는 주요한 요인인 가운데, 전자문서의 진정성을 검증하기 위한 효과적인 방법들이 요청되고 있다.

전자문서의 비공간성은 전자문서의 생산 및 이용의 활성화에 매우 중요한 특성이며, 전자문서와 관련된 법제의 마련과 정보기술의 발전은 전자문서가 효력이 있는 문서의 기능을 수행할 수 있도록 뒷받침하게 된다. 전자문서의 전자화를 통하여 얻을 수 있는 긍정적인 변화는 다음과 같다. 우선 사회 및 업무환경 변화에 따라 폭증하는 문서의 보존 및 관리에 따른 비효율성을 개선할 수 있다. 그리고 전자문서는 관리의 용이성으로 인하여 사무의 질과 효율을 높이며, 나아가 관련된 업무의 생산성을 제고한다. 그리고 종이문서에 비해 검색 및 저장 등의 용이성으로 이용의 편의성을 도모할 수 있으며, 안전한 보안기술과 함께 문서로서의 완벽한 진정성, 무결성, 기밀성 등의 특징을 확보할 수 있다.

특히 전자문서가 제공하는 장점은 전자문서가 ISO 15489에서 제시하는 특징을 만족함으로써 확보할 수 있다. 구체적인 사항은 아래 “전자문서의 위변조 검증방법”에서 살펴본다.

2) 전자문서 기반구조 및 기술

국내의 전자문서에 대한 기술규격에서 규정하고 있는 전자문서의 등록, 이관,

보존 및 배포에 있어서는 실제 문서의 내용과 문서에 대한 메타데이터로 구성되는 전자문서 정보패키지라는 개념적 형태로 관리된다. 여기에서 메타데이터는 전자문서의 생산, 등록, 내용, 환경 등에 관한 정보와 문서의 보존 및 활용 관리를 위한 정보를 포함하는 등록정보, 기준정보, 구조정보, 맥락정보, 내용정보, 환경정보 이용 및 관리정보, 진본인증정보 등을 포함한 총 124개의 항목으로 구성된다.

전자문서의 기반구조(architecture)는 문서의 성격, 목적 및 속성에 따라 데이터 필드가 전자문서 기술규격에서 정의하고 있는 필수 및 선택 항목을 기준으로 서로 상이하게 구성된다. 따라서 전자문서는 실제 문서의 생산 목적 및 성격에 따라 문서의 정보 속성을 디지털 정보로 변환하여 일정 형태의 문서구조를 가져야 한다. 전자문서는 문서의 내용과 문서에 대한 기술정보(Description Information)를 포함하는 메타데이터를 디지털 정보로 변환하고, 이를 네트워크를 통하여 유통하고 일정기간의 경과에 따라 저장장치에 보존되기 위하여 정형화된 형식의 데이터로 정의 및 기술되어야 한다. 현재 이를 위한 적절한 정의 및 기술 언어로 주목받는 언어가 XML, RDF/XML 등이다.

전자문서는 계층적 구조를 통하여 이해할 수 있다. 즉 전자문서 기술규격에 있어서 정의하고 있는 전자문서에 대한 메타데이터를 포함하는 전자문서 헤더 정보, 전자문서 내용을 포함하는 전자문서 내용정보와 전자문서에 대한 전자서명 값을 포함하는 전자서명 등으로 구성된다. 각 분야별 구성요소에서 포함하고 있는 주요한 정보를 보다 구체적으로 살펴보면 전자문서 헤더정보에는 전자문서 분류코드(전자문서의 속성에 따른 분류코드), 전자문서 생산기관 또는 생산자(전자문서 생산기관 또는 생산자에 대한 식별자), 전자문서 생산 또는 수정일자(전자문서가 생산 또는 수정된 시간으로서 전자문서의 위변조에 대한 검증에 있어서 중요한 정보), 전자문서 식별자(전자문서 실체로서 생산 또는 발급되는 전자문서의 유일성을 보장함과 동시에 검증이 가능한 전자문서 식별자) 등이 포함된다. 다음으로 전자문서 본체정보에는 전자문서 내용 및 첨부파일 등의 실제 내용을 명시하며, 전자문서에 대한 전자서명정보에는 전자문서를 생산한 기관에서 전자문서의 생산과 함께 생성한 전자서명을 포함한다.

3) 전자문서의 진정성과 증거능력

전자문서가 민사소송법상 다툼이 있는 사실을 증명하기 위하여 증거방법으로 되는 경우, 증거법상 해결해야 할 다양한 문제가 있다. 우선 어떠한 증거조사절차에 의하여야 하는가가 문제된다. 왜냐하면 전자문서는 우리 민사소송법이 예상하지 못하였던 증거방법이기 때문인데, 이는 전자문서를 전통적인 문서의 개념에 편입시킬 수 있는가의 문제이기도 하다. 더불어 전자문서의 증거력은 어떠한가에 대하여 구체적으로 살펴볼 필요가 있다.³¹⁾ 아래에서는 전자문서의 증거조사절차에 대한 국내외의 다양한 견해를 중심으로 전자문서의 문서여부 및 증거력에 대해서 살펴본다.

(1) 서증설

전자문서는 컴퓨터에 도움을 받아 내용을 인식할 수 있으므로 일반문서와 같이 가독성이 있는 것으로 볼 수 있고, 따라서 문서로서 일반적인 특성을 갖는 것이므로 증거조사절차는 서증에 의할 것이라고 한다.³²⁾ 또는 전자문서를 문서 또는 준문서로 보면서, 전자문서는 정보의 보존·전달의 기능을 갖고 있으며, 그 대로는 보고 읽을 수 없지만 보고 읽을 수 있는 상태를 예정하고 있으므로 서증절차에 의하여 증거조사를 할 것이라는 견해도 있다.³³⁾

이 견해는 전자문서 자체를 원본으로 보고, 출력된 문서를 사본으로 본다. 전자문서를 서증으로 제출할 때에는 민사소송규칙 제72조 제3항을 적용하여 전자문서와 함께 프린트한 종이문서를 첨부하여야 한다고 한다. 전자문서를 출력한 종이문서는 역문(譯文)의 성질과 동시에 등본의 성질을 가지나, 인증 있는 등본이 아니기 때문에 그 제출방법은 적법한 문서의 제출이라고 할 수 없으나, 원본의 존재 및 진정성에 관하여 다툼이 없고 등본으로서 원본을 대신하는 것에 관하여 당사자 사이에 이의가 없는 때에는 출력된 종이문서의 제출만으로 충분하

31) 유병현, 민사소송법상 전자문서와 증거, 290면.

32) 홍기문, 전자상거래분쟁과 증거, 민사소송(II), 1999, 436면 이하. 황찬현, 전자문서의 민사증거법상의 문제, 민사소송(III), 2000, 285면; 호문혁, 민사소송법, 법문사, 2000, 448면; 김홍규, 민사소송법, 박영사, 1995, 625면.

33) 이시윤, 민사소송법, 박영사, 2000, 604면; 송상현, 민사소송법, 박영사, 1999, 597면 이하.

다고 한다. 원본의 존재 또는 진정성이 다투어지는 때에는 원본의 제출이 요구되고, 원본의 존재 및 진정성에 관하여 다툼이 없으나 전자문서 자체의 내용과 출력된 종이문서의 동일성이 다투어지는 경우에는 법원은 신청에 따라 전자문서의 내용에 관하여 감정인의 감정을 명하거나 출력한 자를 증인신문할 수 있다고 한다. 실제의 운영에 있어서는 우선 출력된 종이문서를 제출하게 하면 족하고, 원본인 전자문서는 그 후의 필요에 따라 제출하면 될 것이라 한다. 그리고 원본인 전자문서 자체가 컴퓨터시스템 속에 들어 있어 현실적으로 분리할 수 없을 경우에는 법원외의 서증조사 방법에 의하여 시행하고, 현장에서 종이문서를 출력하게 한 다음 이를 근거로 증거조사를 하면 될 것이라고 한다. 이 경우 증거조사에 참여한 법원사무관 등이 인증을 하면 정식의 문서가 될 것이라고 한다.³⁴⁾

이에 대하여 다른 견해는 전자문서 자체뿐만 아니라 전자문서로부터 종이의 형태로 출력된 문서 자체도 원본인 전자문서와 동일한 가치가 있는 것으로 추정할 수 있으므로 출력된 문서도 원본으로 보자는 견해도 있다.³⁵⁾ 그리하여 전자문서로부터 출력된 문서를 법원에 제출하는 때에는 제출자는 이를 원본으로 제출하는 것이고, 상대방은 전자문서로부터 출력된 문서가 전자문서의 출력과정에 사람에 의한 변개나 기계의 오동작 등의 하자가 있음을 반증함으로써 이러한 추정을 번복할 수 있다고 하여야 한다고 한다. 전자문서로부터 출력된 문서를 제출하는 제출자는 출력된 문서의 진정성을 증명하여야 하는데, 이것은 그 문서가 사본으로서 진정하게 성립되었음을 의미하는 바가 아니라 전자문서와 동일한 가치를 가진 원본으로서 진정하게 성립되었음을 의미하는 것이라고 한다. 따라서 이때 문서의 진정성의 증명은 전자문서의 작성자 또는 그 사실의 목격자에 의하여 가능한 것이지 전자문서로부터 문서를 출력한 자나 그 사실의 목격자에 의할 수는 없다고 한다.

34) 황찬현, 전자문서의 민사증거법상의 문제, 법조, 1999, 39면 이하.

35) 노태약, 전자거래에 있어서 계약의 성립을 둘러싼 몇 가지 문제, 법조 제516권~제517권, 1999, 9. ~ 10., 45면 이하; 김진환, 전자거래에 있어서 문서성과 서명성에 관한 고찰, 법조, 제515~제516권, 1999, 8~9, 114면 이하.

(2) 신서증설

전자문서는 그대로는 읽을 수 없으나 읽을 수 있는 상태로 만드는 것이 가능하므로 “가능문서”라고 보고 컴퓨터에서 출력시킨 서면을 “생성문서”로 보면서, 출력된 서면에 작성자가 기명날인하여 문서의 체제를 갖추어 이를 서증으로 제출한다고 한다.³⁶⁾ 법원의 현재의 상황에 비추어 법관의 면전에서 데이터를 프린트 아웃시키는 방법은 적절하지 못하다고 한다. 또 자기테이프 자체를 제출시키는 것은 상대방의 업무에 지장을 주고 기밀을 침해할 수 있으며 비용면에서도 문제가 있다고 한다. 그리하여 당사자로서는 증거자료로 하고 싶은 부분만을 문서의 형태로 제출시키면 될 것이라고 한다. 형식적 증거능력에 관하여는 컴퓨터를 조작한 사람을 증인으로 신문하거나 프린트의 재시행 또는 컴퓨터 자체의 검증감정을 하여 확인하는 방법이 있을 것이라고 한다.

(3) 검증설

녹음테이프에 준하여 검증절차에 의할 것이라는 견해이다.³⁷⁾ 즉 자기디스크는 그 자체로는 읽을 수 없으므로 문서로 볼 수 없고, 컴퓨터 자료는 컴퓨터의 조작·오조작에 의하여 변경되거나 지워질 수 있기 때문에 그 형식적 증거력에 관하여 문서의 진정성에 관한 추정규정을 적용하기 힘들며, 법원이 형식적 증거력을 직접 판단할 수 없고, 이에 관하여 직권에 의한 감정(민사소송법 제337조)을 명할 필요성이 있는 점에 비추어 검증에 의하는 것이 타당하다고 한다.

(4) 관련법률 및 시행령

개정민사소송법(2002. 7. 1. 시행)(이하 민사소송법이라 함)은 전자문서의 증거조사절차를 대법원 규칙에 위임하고 있다. 이는 새로운 증거가 등장할 때마다 새로운 법률로 그 개념과 조사절차를 정하려고 하면, 시기에 늦어 사회의 변화에 탄력적으로 대응하기 어렵기 때문이라고 한다.³⁸⁾ 그리하여 민사소송법 제

36) 정동윤, 민사소송법, 박영사, 2000, 559-560면.

37) 강현중, 민사소송법, 1999, 594면.

38) 조관행, 민사소송법 소송절차편의 개정방향, 저스티스 제34권 제3호, 2001. 6, 40면.

374조는 “도면·사진·녹음테이프·비디오테이프·컴퓨터용자기디스크·그 밖에 정보를 담기 위하여 만들어진 물건으로서 문서가 아닌 증거조사에 관한 사항은 제3절 내지 제5절의 규정에 준하여 대법원 규칙으로 정한다”고 규정하고 있다.

뿐만 아니라 “민사소송 등에서의 전자문서 이용 등에 관한 법률” 제13조(증거조사에 관한 특례) 제1항에서는 전자문서에 대한 증거조사 방법으로 문자, 그 밖의 기호, 도면·사진 등에 관한 정보에 대한 증거조사: 전자문서를 모니터, 스크린 등을 이용하여 열람하는 방법을 1호에서 규정하고, 음성이나 영상정보에 대한 증거조사: 전자문서를 청취하거나 시청하는 방법을 2호에서 규정하고 있다. 그리고 제2항에서는 전자문서에 대한 증거조사에 관하여는 그 성질에 반하지 아니하는 범위에서 「민사소송법」 제2편제3장제3절부터 제5절까지의 규정을 준용한다고 하여 민사소송법 제374조와 유사하게 규정하고 있다.

한편 민사소송법은 그 밖에 정보를 담기 위하여 만들어진 물건으로 컴퓨터용 자기디스크는 문서가 아님을 분명히 하고 있는 가운데, 대법원 송무예규는 전자문서의 증거조사에 관하여 실무상의 지침을 다음과 같이 제시하고 있다.³⁹⁾ 우선, 문서, 기록 등 자료가 보존된 컴퓨터 자기디스크 등에 대한 증거조사를 신청하는 경우에는 위 자료의 전부 또는 일부를 출력한 문서(이하 출력문서라고 함)를 원본으로서 서증으로 제출해야 한다. 다음으로 증거조사시에 신청인은 법원에 대하여 위 자료를 컴퓨터 자기디스크 등에 입력한 사람, 입력한 일시, 출력한 사람, 출력한 일시 기타 법원이 필요로 하는 사항을 명백히 해야 한다. 마지막으로 컴퓨터 자기디스크 등에 보존된 문서, 기록 등 자료와 출력문서와의 동일성을 판단하기 위해서 법원은 당사자의 신청에 기하여 감정을 하거나, 압출력을 한 사람을 증인으로 신문할 수 있다.

그리고 민사소송 등에서의 전자문서 이용 등에 관한 규칙 제32조(문자등 정보에 대한 증거조사)에서는 문자등 정보에 해당하는 전자문서에 대한 증거조사는 법 제13조제1항제1호의 방법 이외에 필요한 경우 직권 또는 당사자의 신청에 따라 검증 또는 감정의 방법으로 할 수 있다고 규정하고 있다. 다만 제3항에서 컴퓨터 등 정보처리능력을 갖춘 장치를 이용하여 증거조사를 하기 곤란한 사유가 있을 때에는 그 출력문서로 증거조사를 할 수 있으며, 이때에는 「민사

39) 대법원송무예규 제745호, 1999. 10. 29.

소송규칙」 제120조제2항을 준용한다고 규정하고 있다.

이상의 대법원예규와 민사소송법 그리고 민사소송 등에서의 전자문서 이용 등에 관한 법률 등을 종합하면, 전자문서가 증거로써 당연히 인정되는 것으로 매체의 특성상 복사가 가능하다는 이유로 증거능력이 부정되지는 않는다는 점은 분명하다. 다만 매체에 기록된 전자문서에 대한 검증이 이루어질 수 있고, 문서성을 인정하여 서증으로써 문서감정이 이루어질 수 있음을 알 수 있다. 즉 자기디스크 자체는 문서가 아니나, 증거조사를 함에 있어서는 화면출력 자체를 원본으로 하여 서증에 의한 증거조사를 한다는 것이다.

4) 검토

전자문서가 소송법상 증거능력을 확보하기 위해서는 전자문서 자체에 원본으로서의 진정성에 다툼이 없고, 그 정확성에 문제가 없으면 서증에 준하여 그 증거능력을 인정받을 수 있다고 볼 것이다. 왜냐하면 서증에 의한 증거조사를 할 때, 민사소송법 제355조 제1항은 “문서의 제출 또는 송부는 원본, 정본 또는 인증 있는 등본으로 하여야 한다”고 규정하고 있다. 여기서의 원본은 작성자가 일정한 내용을 표시하기 위하여 확정적인 것으로서 최초로 작성한 문서 그 자체를 말하는데 이러한 원본이 아닌 단순한 사본만에 의한 증거의 제출은 정확한 보증이 없기 때문에 부적법하다고 보기 때문이다. 그러나 원본의 존재와 원본으로서의 진정에 다툼이 없고 그 정확성에 문제가 없어 사본을 원본의 내용으로 하는데 상대방의 이의가 없는 경우에는 민사소송법 제355조 제1항의 위법에 관한 책문권의 포기 또는 상실이 있다고 할 수 있으므로 사본의 제출에 의한 증거의 신청도 가능하고 보는데, 때문에 전자문서의 경우 매체의 특성상 항상 전자문서의 진정성 검증을 바탕으로 문서로서의 감정이 이루어 질 것이다.

따라서 재판과정에서 전자문서의 매체의 특성으로 말미암아 그 전자문서의 진정성이 의심스러운 경우, 법관은 자신의 오관(五官)의 작용에 의하여 전자문서의 성상이나 현상을 보고 듣고 느낀 인식을 증거자료로 삼아, 전자문서의 위변조의 검증을 우선 하여야 하는데, 이때 사용되는 검증방법은 디지털 포렌식으로서 과학적 방법에 의한 검증절차에 따라야 할 것이다. 만일 전자문서가 진정

성 검증을 충족시키지 못하면, 전자문서를 출력물에 대한 증거능력도 인정받지 못하는 것이다.

한편 전자문서는 전자화문서를 포괄하는 개념이므로, 전자화문서처럼 전자화 대상문서가 개념상 존재한다는 이유로 전자화문서의 출력물을 서증자료로서 배제해서는 아니될 것이다. 비록 전자화대상문서와 전자화문서가 원본과 사본의 관계에 있지만, 문서의 원본 등을 제출하도록 하는 민사소송법 제355조의 규정은 증거목적과 관련하여 중요하므로 통상적으로 이루어지는 통신, 저장, 그리고 모니터 상에 보이는 과정에서 변경 없이 완전하게 보존되어 있다는 전자문서의 무결성에 대한 신뢰성이 입증되고, 변경되지 않은 전자문서가 증거로서 제출될 수 있는 경우에는 법원에 증거로서 전송되어 제출되는 전자문서에도 원본성이 있다고 보아야 할 것이다.

이처럼 전자문서의 진정성이 인정되면 전자문서를 문서로서 감정할 여지가 있으며, 이 경우 고도의 과학적 기술에 바탕을 둔, 감정인의 의견을 법관은 참고할 수 있다. 아래에서는 전자문서의 위변조 검증을 둘러싼 구체적인 기준에 관한 외국의 입법례에 대하여 살펴보고, 과학적 기술에 근거한 전자문서의 위변조 검증과 감정을 둘러싸고 논의하고자 한다.

2. 전자문서의 위변조 검증

1) 의의

전자문서는 위조·변조가 쉽기 때문에 그 증거력을 어떻게 인정할 것인가 하는 것은 매우 어려운 일이다. 특히 전자문서는 일반문서와 달리 서명이나 날인이 없으므로 그 형식적 증거력을 인정하는데 어려움이 있다. 이에 전자문서와 관련한 현행법들은 전자문서의 원본성에 대해서는 직접적인 규정을 두고 있지 않다.

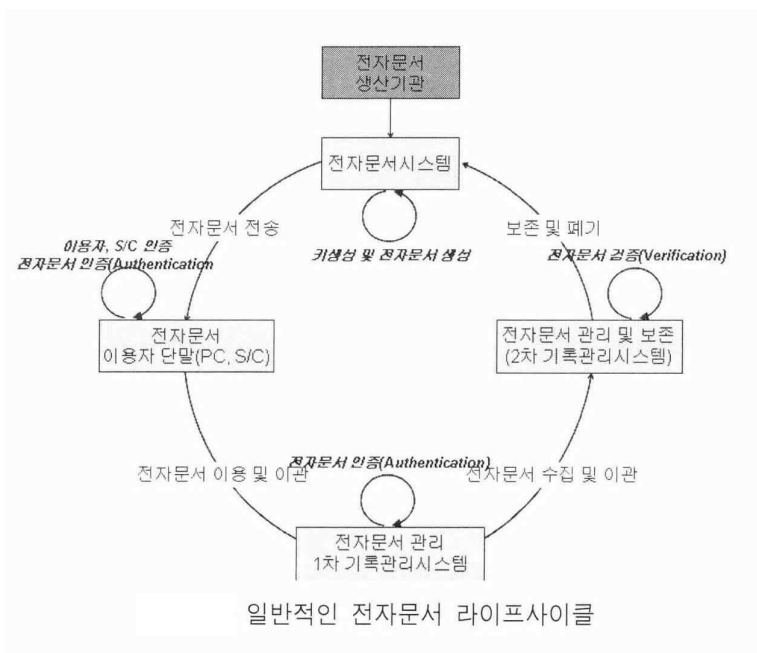
다만 전자서명법에서는 비대칭암호화 방식의 전자서명에 대하여 공인인증기관이 인증을 한 경우에는 전자서명이 있는 후 전자문서의 내용이 변경되지 아니한 것으로 추정하고 있으며(전자서명법 제3조 제2항), 여타의 특별법들도 이와 유사하게 전자문서의 내용에 대하여 당사자 사이에 다툼이 있는 경우에 사

업자 등의 컴퓨터 파일에 기록된 전자문서의 내용대로 작성되어진 것으로 추정하고 있다(정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률 제20조 제1항 등). 전자화문서의 경우, 고시에 따라 전자화문서가 된 경우에는 전자서명이 이루어지고 있으므로 전자화문서의 진정성을 전자서명이 상당 부분 담보하고 있다. 결국 전자서명이 있는 경우에는 그 전자서명이 그 전자문서의 명의자의 서명 또는 기명날인이라고 추정할 수 있다.

2) 전자문서의 위변조

전자문서의 진정성(진본성), 기밀성, 무결성을 보장하기 위해서는 전자문서의 생산적인 측면 또는 보존 측면 등의 개별적인 영역에 대한 접근이 아니라 전자문서와 관련된 생산, 이용 및 보존이라는 전자문서의 전체 라이프사이클의 관점에서 접근해야 한다. 즉 전자문서가 생산되면 그 전자문서는 문서의 이용 및 수집을 위하여 네트워크를 통하여 전송되며 전송된 전자문서는 문서의 성격 및 내용에 따라 이용 또는 보관이 이루어진다. 이러한 과정에서 전자문서는 정당하지 않은 개인 또는 시스템에 의하여 위변조 및 삭제가 가능하다.

한편 이용 또는 1차 관리를 위하여 보관된 전자문서는 중요도에 따라 영구보존 또는 폐기를 위하여 국가기록원과 같은 전문보관기간으로 전송되기도 하는데, 이러한 과정에서도 1차 전송이 이루어진 과정에서 발생할 수 있는 동일한 위험성이 존재한다.



이처럼 전자문서는 복제하기 쉬우며 전송이 용이하므로 불법유출 및 불법사용이 쉽게 발생하고⁴⁰⁾, 더 나아가 전자문서의 위변조 역시 용이하게 이루어질 가능성이 높다. 그러나 비대칭 암호화방식을 이용하여 전자서명키로 생성한 정보로 전자서명이 되는 경우에는 기술적으로도 매우 위변조하기 어렵고, 법률상의 추정을 깰 정도의 입증을 하기도 쉽지 않다. 때문에 전자서명된 전자문서에 대한 위변조 사례는 잘 나타나지 않는다.

다만 전자서명의 보안효능에 대한 오해와 문제점을 지적하는 논의가 지속적으로 제기되고 있는 것은 사실이다.⁴¹⁾ Bruce Schneier 는 응용암호학(Applied

40) 2008년 7월 국가정보원 산업기밀보호센터에서 발표한 자료에 따르면 2003년부터 2008년 7월까지 사내정보 유출사건은 총 151건이 적발되었고, 그 예상피해액은 188조 5000억원에 달하는 것으로 추정하고 있다. 또한 중소기업청에서 발표한 2008년 상반기 산업기밀관리실태조사보고서에 의하면 이러한 유출사건의 80%이상은 내부 전 현직 직원에 의한 것이다.

41) 공인인증서 효용에 대한 고려대학교 법학과 김기창 교수의 칼럼이 있다. 그는 ‘전자서명의 보안효능에 대한 오해’와 ‘스마트폰 전자금융거래 무엇이 문제인가’ 등 좋은 글도 많이 기고했다. 그리고 오픈웹을 통해 법적, 사회문화적 활동에도 많이 집중하고 있다. 그의 주장은 간단하다. 지금 현 정부의 공인인증서 중심 보안 관련 정책은 근본이 잘못됐으며 갈라파고스를 만들었을 뿐 실제 효용이 없다는 설명이다(<http://openweb.or.kr/?p=2993>).

Cryptography)이라는 책을 저술한 저명한 보안전문가이고, Carl Ellison 은 인텔사의 Senior Security Architect 이다. 이 두 사람이 공동으로 집필하여 2000년에 출판한 논문이 있는데, “PKI의 10가지 위험 - 공개키 기반구조에 대하여 이야기 해주지 않는 것들“이라는 제목의 것이며, 인증서 기술에 대한 신랄한 비판을 담고 있다.⁴²⁾

한편 전자문서가 서증으로서 기능을 하기 위해서는 반드시 출력되어야 하는바, 전자문서의 출력 전후에 다양한 위변조가 발생하고 있다. 전자문서가 전자서명되지 않는 경우에는 기술적으로 위변조가 다양하게 일어날 가능성이 있으며, 특히 전자화문서의 경우 이미지파일의 조작은 손쉽게 할 수 있다. 한편 출력된 문서에 대하여 위변조를 하였을 경우 이를 검증하기 위한 기술이 현재 폭넓게 이용되고 있다.⁴³⁾

3) 전자서명을 통한 검증

(1) 전자문서와 전자서명

인터넷에서 문서를 보낸 주체에 대한 확인과 네트워크를 통해 전달되는 데이터의 무결성을 확인하기 위해 전자서명기술이 사용되고 있다. 전자서명은 공개키 암호 방식의 한 응용으로 전자문서에 수기서명과 같은 서명 효과를 부여하는 전자적 서명 방식이다.⁴⁴⁾ 전자서명은 송신자 인증, 메시지 무결성, 부인방지 등 3가지의 보안 서비스를 구현한다. 이러한 서비스를 구현하는 기술에 대하여 상술하면 아래와 같다.

인증기술이란 통신망 환경에서 자신의 신분을 상대방에게 증명하는 기술 수단이다. 근본적으로 인증기술은 공개키 기반구조를 지원하기 위한 기술이며, 공개키 기반구조에 의한 공개키 암호화 기술을 활용하여 개인의 공개키를 신뢰할 만한 기관에서 관리하는 기술 기반을 의미한다.⁴⁵⁾ 공개키 기반구조는 기본적으로

42) Computer Security Journal vol. 16 pp. 1-7; <http://world.std.com/~cme/non-repudiation.htm>

43) 이윤오·유황빈, 오프라인상에서의 전자문서 위변조 방지 시스템 설계, 한국정보과학회 학술발표 논문집, Vol.30 No.1A, 2003.

44) 이입영, 김지홍, 송유진, 이만영, 인터넷 보안기술, 생능출판사, 2002.

45) 엽동복 외5명, 암호화 알고리즘 소개 : SET을 기반으로, 한국통신학회지 제16권 제11호, 1999.

로 공개키 암호시스템을 이용한 정보시스템에서 공개키에 대한 무결성과 인증성을 보장하기 위한 기술이다. 공개키 암호알고리즘은 개인키(Private Key)와 공개키(Public Key)라는 키쌍을 구성해서 각키가 암호화와 복호화에 사용되는 것을 의미한다. PKI를 이용하면 기밀성(Privacy), 접근제어(Access Control), 무결성(Integrity), 인증(Authentication), 그리고 부인봉쇄(Non-repudiation) 서비스를 제공받을 수 있다.⁴⁶⁾

한편 인터넷에서 데이터의 무결성을 보호하기 위하여 해쉬함수를 사용하고 있다. 해쉬함수는 메시지의 한 비트만 바뀌어도 전혀 다른 결과를 생성하므로, 메시지가 전달되는 도중에 변조되었는지의 여부를 쉽게 알 수 있다. 대표적인 해쉬함수는 MD4, MD5, SHA가 있다.

(2) 전자서명을 통한 검증을 하고 있는 법제

① 독일⁴⁷⁾

독일의 통설은 검증설이다.⁴⁸⁾ 전자문서는 읽을 수 있는 것이나, 문서는 아니라고 한다. 왜냐하면 문서는 유통가능성이 있다는 점, 즉 언제든지 이용할 수 있다는 점에서 소송상 특별한 지위를 점하고 있는 것인데, 전자문서는 그러하지 못하기 때문이라고 한다. 전자문서는 문서의 내용을 보기 위해서는 고비용의 기술적 보조장치가 필요하고, 또한 문서의 내용을 보통의 문서처럼 신뢰할 수가 없다고 한다.

문서는 위조나 변조가 어려워서 신뢰할 수 있다는 점이 다른 증거방법과 비교되는 특징인데, 전자문서는 새로운 정보를 저장하여 쉽게 변조가 가능하다고 한다. 암호화 과정을 추가하여도 결과는 마찬가지라고 한다. 다만 전자적 의사표시에 디지털서명이 있는 경우는 그러하지 않다고 한다. 왜냐하면 전자서명

13~28면.

46) 전정훈, 키 관리시스템의 부하절감을 위한 향상된 키 분배 매커니즘과 보안프로토콜, 한국컴퓨터정보학회 논문집 제11권 제6호, 2007, 35~47면.

47) 장경원, 전자서명의 공법적 제문제 -독일의 법제와 그 시사점-, 행정법연구 제29조, (사)행정법이론실무학회, 2011. 4. 이하에서는 독일의 전자서명법제에 대한 구체적인 논의와 입법연혁 등을 살펴볼 수 있다.

48) Rosenberg/Schwab/Gottwald, Zivilprozeßrecht 15 Aufl., 1993, §121.

법49)에 따라 전자서명⁵⁰⁾이 있는 문서는 위조나 변조가 되지 않았다고 신뢰할 수 있기 때문이라고 한다(전자서명법 제1조 제1항⁵¹⁾ 참조). 그러나 디지털서명이 된 문서도 서면성을 인정할 수 없으므로 서증의 대상이 되지 않는다고 한다.

② 일본

일본의 신민사소송법(1996)은 녹음테이프와 비디오테이프는 문서에 준하는 준문서로 규율하면서 문서에 관한 증거조사절차를 따르도록 하고 있으나, 전자 문서에 대하여는 침묵하고 있다.

신민사소송법 제정시에 자기디스크, 광디스크 등의 컴퓨터용 기억매체에 관하여도 자기디스크 등에 기억된 사상내용을 증거자료로 하는 경우에 프린트 아웃

49) EU는 1999년 12월 공표된 전자서명지침(Directive 1999/93/EC of European Parliament and of the council 13 December 1999 on a Community framework for electronic signatures : Electronic Signatures Directive)을 채택하였다. EU법상 동 지침은 2001년 7월 이후 EU 회원국의 국내법으로 전환·수용되어야 하기 때문에 각 회원국들은 자국의 국내법을 제·개정함으로써 동 지침을 이행하고 있다. 다만 독일과 같은 경우에는 이를 충실하게 반영하고 있다. 동 지침의 주요 골자는 전자문서와 인증의 통제를 위한 고유한 시스템 창설 및 자발적 인증제도의 도입에 근거한 전자서명 제도의 구조적 변경에 대한 요구, 공인 전자서명의 법적 효력규정, 인증서비스제공자의 책임, 국제적 인증서비스 규정, 개인정보보호 등으로 구성되어 있다.

한편 EU 전자서명지침으로 인한 독일 전자서명법 등의 개정으로 EU 전자서명지침의 영향으로 서명의 효력과 안전성의 차이가 생기게 되어 독일의 전자서명의 종류도 바뀌게 되었다(각종의 서명 절차의 차이에 대해서는 우선 Alexander Roßnagel, Rechtliche Unterschiede von Signaturverfahren, MMR 2002, S. 215ffö ders., Die elektronische Signatur in der öffentlichen Verwaltung:Hoffung und Herausforderungen, inÖ ders.(Hrsg), Die elektronische Signatur in der öffentlichen Verwaltung, 2002, S. 13 ff.). 개정 전자서명법상 공인전자서명과 같은 기술력, 인적인 요건에 보안 확보하여 생성, 공급된 것을 「공인타임스탬프」로 구별하고, 공인타임스탬프를 제공하기 위한 요구 사항(전자서명법 제5조 제5항)을 공인전자인증서를 발행하는 경우에 준하여 요구하고 있다(전자서명법 제9조). 독일 공인전자서명법제에 대한 보다 구체적인 내용은 장경원, 전자서명의 공법적 제문제, 162면 이하 참조(참고논문에서는 “공인”을 “적격”으로 표현하고 있고, “인증서”를 “증명서”로 표현하고 있음).

50) 선진전자서명(Fortgeschrittene elektronische Signatur): 기술적 방법을 이용하여 서명자 본인 확인과 데이터의 완전성 확인을 가능하게 하는 조건을 충족하는 것이 선진 전자서명이다(서명법 제2조 2호 참조). 전자서명 중에서는 가장 안전성이 낮고, 또 법적 규제도 거의 없고, 특별한 법적 효과도 부여되지 않는다. 또 PKI도 필요하지 않는다.

공인전자서명(Qualifizierte elektronische Signatur): 선진전자서명 중, 작성 시점에서 유효한 인증서에 근거하고 있고, 동시에(칩 카드 등을 이용한) 안전 서명 작성 장치(유니트)에 의해 작성된 것을 말한다(전자서명법 제2조 제3호).

51) Gesetz zur digitalen Signatur: §1 Zweck des Gesetz ist es, Rahmenbedingungen für digitale Signaturen zu schaffen, unter denen diese als sicher gelten und Fälschungen digitaler Signaturen oder Verfälschungen von signierten Daten zuverlässig festgestellt werden können.

되어 읽을 수 있게 된 문서를 원본으로 제출할 수 있게 하는 등의 증거조사방법에 관한 규정을 설치하는 방안이 주장되기도 하였으나 채택되지 못하였다. 우선 자기디스크 등에 기억된 사상내용을 증거자료로 하는 경우에는 통상 프린트된 문서를 서증으로 조사하면 충분하고, 또 자기디스크 등 자체를 조사하여야 할 필요가 있는 경우에는 감정 또는 검증의 방법에 의하여야 할 것이므로, 실무상 자기디스크 등의 증거조사에 관한 규정을 설치할 필요가 없다는 점, 두 번째로, 성질이 다른 각종의 컴퓨터용 기억매체를 포괄적으로 규제대상으로 하는 것은 곤란하다는 점 등의 이유로 증거조사방법을 규정하는 방안은 시안단계에서 누락되었다. 또 개정시안을 작성하는 단계에서 검토사항으로 자기디스크 등에 기억된 사상내용이 증거자료로 되는 경우에 당사자는 자기디스크 등에 입력한 자, 일시, 프린트 아웃한 자, 일시 등의 사항을 명확히 하여야 한다는 것과 프린트 아웃한 문서가 서증으로 제출되는 경우에 자기디스크 등에 입력된 내용을 확인하기 위한 감정을 하는 때에는 법원은 증거조사를 신청한 자에게 정보입력의 형태 등 감정에 필요한 정보의 개시를 명할 수 있도록 하여야 한다는 것 등이 제시되었다. 그러나 전자에 관하여는 일본 민사소송규칙상 서증에 있어서의 증거설명서(일본 신민사소송규칙 제317조)규정으로 충분하고 후자에 관하여는 증거신청을 한 자가 정당한 이유 없이 감정에 필요한 정보를 개시하지 아니하면 프린트 된 문서에 관한 법원의 자유 심증의 문제로 대처할 수 있기 때문어느 것도 시안에서 채택하지 않았다.

(3) 전자서명 이외의 방법을 통한 검증 : 미국의 판례를 중심으로

미국연방증거법(Federal Rules of Evidence)은 “문서와 기록물(writings and recordings)”을 다음과 같이 정의하고 있다. “문서와 기록물은 문자, 단어 또는 숫자, 또는 그에 상응하는 것, 손으로 작성한 것, 타자 작업물, 인쇄물, 포스터, 사진촬영물, 전자기적 신호, 기계적 또는 전자적 기록물, 또는 다른 데이터 조합물 등을 말한다.”⁵²⁾ 즉 전자문서도 일반문서와 같이 본다. 또한 미국연방증

52) Rule 1001 Federal Rules of Evidence, Definition (1) Writing and Recordings. Writings and recordings consist of letters, words or numbers, or their equivalent, set down by handwriting, typewriting, printing, photostating, photographing, magnetic impuls, mechanical or electronic recording, or other form of data compilation.

거법 제1001조 제3항은 컴퓨터에 저장된 자료가 읽을 수 있는 상태로 인쇄된 것이고 그 정확성이 제시되면 원본인 것으로 본다.⁵³⁾ 즉 전자문서로부터 인쇄된 서면을 원본으로 하여 이것을 증거방법으로 제출할 수 있도록 하고 있다. 미국법상으로도 문서에 의한 증명은 원본으로 하여야 하는데, 이러한 요건을 충족시키기 위하여 문서와 기록물에 전자문서를 추가시키고 전자문서로부터 인쇄된 문서를 원본으로 증거제출 할 수 있도록 하고 있다.

미국연방증거법 제901조(b)(9)는 기술적 증거(technological evidence)의 진정성은 결과를 생성하기 위하여 사용한 과정(process)이나 설비(system)를 설명하는 증거를 제시하고 정확한 결과를 생성하는 과정이나 설비를 제시할 수 있다고 규정하고 있다.⁵⁴⁾ 연방증거법에 대한 자문위원회는 주석(Advisory Committee Note)을 통하여, 이 규정은 특히 컴퓨터거래기록(computer business records)을 위하여 만들어졌다고 한다. 따라서 정보 또는 기록의 진정성은 이를 생성한 컴퓨터시스템의 정확성과 기능, 동일성을 확인하는 증인의 증언으로 충분하다고 본다. 때문이 진정성을 밝히기 위해서 컴퓨터시스템을 법정에 현출시킬 필요는 없다고 본다.⁵⁵⁾

그 밖에 reply doctrine에 의하여 진정성을 증명할 수도 있다. 메시지에 대하여 회신하는 메시지가 있고 여기서 이전 메시지를 언급하고 있다면, 회신하는 메시지의 진정성을 인정할 수 있다는 것이다. 판례는 텔렉스를 주고받은 경우 피고가 회신하는 문서에서 이전 문서를 언급하였으면 진정성을 인정할 수 있다

53) Original. An original of a writing or recording is the writing or recording itself or any counterpart intended to have the same effect by a person executing or issuing it. An original of a photograph includes the negative or any print therefrom. If data are stored in a computer similar device, any printout or other output readable by sight, shown to reflect the data accurately, is an original.

54) 미국의 문서감정기관은 크게 FBI 법과학실험실(<http://www.fbi.gov/hq/lab/>)과 각 주 경찰 법과학 실험실, 사설감정기관으로 나누어 볼 수 있다. 미국 문서감정은 Albert. S. Osborn의 주도로 1942년 창설된 미국문서감정학회(ASQDE : American Society of Questioned Document Examiners)는 연례 학술대회 개최, 학술지 발간, 감정인 윤리규정의 제정 등을 통하여 미국내 문서감정의 발전을 도모하고 있으며, 미국문서감정위원회(ABFDE : American Board of Forensic Documents Examiners)에서는 문서감정인의 자격 등에 관하여 인증을 부여함으로써 문서감정결과의 신뢰성을 유지하고 있다. 미국의 Oklahoma State University에서는 대학원 석사과정으로 문서감정인들을 위한 교육기회를 제공하고 있으며, 인터넷 교육방식이다. (http://www.healthsciences.okstate.edu/forensic/mfsa_gcas.htm) 그 이외의 문서감정교육기관으로 Handwriting University, American Institute of Applied Science 등이 있다.

55) Wright/Winn, The Law on Electronic Commerce, 2000, §6.05.

고 보았다.⁵⁶⁾

전자적으로 기록된 자료의 진정성은 여러 가지 정황증거를 제시하여 할 수 있다. 예를 들어 Victory Memorial Hospital v. Rice 사건⁵⁷⁾에서 환자에게 실시한 진료를 기록한 컴퓨터 진료기록에 대하여 그 진정성이 다투어졌는데, 환자 측은 컴퓨터에 입력된 자료 자체의 진정성을 다투었다. 이에 대하여 병원 측은 ① 쟁점이 되는 기록과 일치하는 원본 중의 하나를 샘플로 제시하고, ② 증인을 내세워 병원의 데이터 수집 및 입력과정의 신빙성을 증언하도록 하였고, 법원은 이에 대하여 진정성을 인정하였다.

전자적인 기록 자체의 진정성은 증인이 기록의 생성·보존 과정과 기록생성후의 보관체계를 증언하도록 하여 증명할 수 있다. 이 경우 전문법칙에 대한 예외 규정이기도 한 Business-record-exception 이 적용된다. 판례는 United States v. Jones 사건⁵⁸⁾에서 증인이 전자기록이 통상적인 업무과정에서 생성되고 보관된 것임을 증언하면, 그 진정성을 인정할 수 있다고 한다. United States v. Briscoe 사건⁵⁹⁾에서 원고는 특정 전화로부터 전화를 수신한 기록을 지역전화회사의 컴퓨터기록으로 제출하였다. 원고는 기록관리자를 증인으로 출석시켜 통상적인 업무처리과정에서 기록의 생성 및 보관관정을 진술하는 것으로 기록의 진정성을 증명하였다. 법원이 기록의 진정성을 인정하자 피고가 항소하면서 그 컴퓨터가 프로그램의 오류를 막기 위하여 정기적으로 검사되었는지 여부에 대한 증거가 없다고 항변하였다. 법원은 이를 기각하면서 “원고가 그 기록이 신빙성이 있다는 충분한 증명을 하였고, 피고가 유지, 부관 및 그 신빙성을 다투는 충분한 기회가 보장되었다”는 것을 이유로 하였다. 그 후에도 이 판례의 입장을 따라 통상적인 업무환경 즉 통상의 작동과정에서 생성된 컴퓨터기록은 진정성이 인정된다고 판시한 바가 있다.⁶⁰⁾

위와 같은 경우 증인은 기록 자체에 대하여 알고 있을 필요도 없고, 기록의 생성과정에 참여한 자일 필요는 없다. 증인은 전자기록의 생성 및 보관체계에

56) United States v. Weinstein, 763 F.2d. 1522(11th cir. 1985), cert denied, 475 U.S. 1110(1986).

57) N.F.2d, 117(III. App. 2d Dist, 1986).

58) 554 F.2d. 251, 252(5th Cir), cert denied, 434 U.S. 86(1977).

59) 896 F.2d 1476(7th Cir), cert denied sub nom, United States v. Usman, 498 U.S. 863(1990).

60) United States v. Moore, 923 F2d 910(1th Cir, 1991).

대하여 설명할 수 있으면 충분하며, 관련데이터 처리 및 보존을 책임지는 자가 증인으로 가장 적합하다고 한다. 증인은 시스템의 동일성과 그 일반적 기능, 기록을 보관하고 분류하는 과정을 설명할 수 있으면 충분하다고 한다.⁶¹⁾ 만일 기록관리자가 기록을 파기할 권한이 부여되었다거나 기록을 변조할 강한 유인이 있다면, 그 관리자의 증언으로 전자기록의 진정성을 증명하기는 어려울 것이다. 따라서 전자우편 시스템 관리자 등과 같이 중립적인 제3자에 의하여 기록이 관리되는 경우 전자기록의 진정성의 증명은 쉬울 것이라고 한다.⁶²⁾

한편 증인은 반드시 컴퓨터에 대한 전문가일 필요는 없다. *United States v. Linn* 사건⁶³⁾에서 호텔통신관리자가 컴퓨터에 의한 객실의 통화기록(통화번호 및 시간)이 어떤 기술적 과정을 거쳐서 생성되는지 알지 못한다고 하여도 통화기록의 진정성에 대하여 증언하여 그 진정성을 증명할 수 있다고 하였다. 증인의 기록원에 대한 지식이 있고, 기록이 업무상의 기록임을 밝힐 능력이 있으면 충분하다고 한다. *United States v. Poindexter* 사건⁶⁴⁾에서 백악관 전자우편 기록을 증거로 제출함에 대하여 법원은 전자우편 관리시스템이 통상적인 업무 처리를 위하여 이용된다는 이유로 시스템의 기본적인 사항만을 알고 있는 백악관 직원의 증언으로 전자우편 기록의 진정성을 인정하였다.

(4) 검토

문서에 서명 또는 날인이 있으면 민사소송법 제358조의 형식적 진정성립에 관한 추정규정을 이용하여 문서의 진정성을 쉽게 증명할 수 있지만, 서명 또는 날인이 진정성의 판단을 위하여 반드시 필요한 것은 아니다. 전자정보(electronic message)나 컴퓨터기록(computer record)의 진정성의 판단을 위해서는 정보를 둘러싼 상황에 대한 증인의 증언, 또는 정보 자체의 성질, 정보가 생성된 과정 등이 증거로 될 수 있다. 거래당사자들 사이의 확인서의 교환은 진정성의 인정에 많은 도움이 될 수 있으며, 기록을 체계적으로 성실하게 보존

61) Wright/Winn, op. cit., §6.06.

62) Ibid.

63) 890 F. 2d, 209(9th Cir. 1989).

64) Transcript of Trial, at 17-22-1769, *United States v. Poindexter*(Crim, No. 88-0080-1)(D.D.C. 1990).

해왔는지 여부도 기준이 될 수 있다. 왜냐하면 기록을 훌륭하게 보존하였다는 것은 문서를 훼손할 유인이나 능력이 없는 자에 의하여 깨끗하게 체계적으로 보관되었다는 것을 뜻하기 때문이다.⁶⁵⁾

전통적인 문서에는 정보와 기록이 하나로써 내구성 있는 물체에 결합되어 있었다. 때문에 문서의 진정성은 정보와 기록이 일체로서 문제된 것이다. 그러나 전자문서의 진정성은 두 가지로 나누어 문제가 된다는 점에 주목할 필요가 있다. 즉 첫째, 진정한 정보(genuine message)인가이고, 둘째 그것이 그 정보의 진정한 기록(authentic record)인가의 문제이다. 신서증설에서 주장하는 바와 같이 인쇄된 문서를 원본으로 제출하는 경우 일반적으로 원본과 전자문서 사이의 동일성보다 전자문서 자체의 진정성이 다투어질 것이다.

3. 전자문서의 위변조 유형에 따른 검증 및 감정방법

1) 개설

- 전자서명의 법적 효력 설명

지금까지 전자서명을 활용한 검증방법이 광범위하게 사용되고 있을 뿐만 아니라 법률적으로도 전자서명에 대한 효력을 부여하고 있으므로, 전자문서의 위변조 검증을 위한 구체적인 방법도 전자서명의 여부를 기준으로 분류하는 것은 타당하다. 다만 전자문서의 위변조의 검증을 위한 기술이 전자서명에만 있는 것이 아니라 전자문서의 위변조를 검증할 수 있는 다른 기술적인 방법이 있거나, 전자문서의 진정성을 확인할 수 있는 정황증거가 뒷받침 되는 경우에는 전자문서의 위변조를 검증할 수 있다고 볼 것이다.

아래에서는 전자문서의 위변조 검증방법을 전자서명을 기준을 구분하여 살펴보고, 전자서명이 되어 있지 않은 전자문서에 대한 위변조 검증에 관하여 구체적으로 알아본다.

65) Wright/Winn, The Law on Electronic Commerce, 2000, §6.01.

2) 협의의 전자문서의 검증

(1) 전자서명된 전자문서

전자서명법에 따른 전자서명이 되어 있는 전자문서의 경우, 그 문서의 감정은 전자서명 자체가 가지고 있는 서명 알고리즘을 이용하여 전자문서의 인증과 무결성을 확인하게 된다. 따라서 전자서명이 되어 있는 전자문서의 감정은, 전자서명을 서명자의 공개키(전자서명검증정보)로 변환(복호화)하고 검증대상 전자문서의 해쉬값과 비교했을 때, 동일한 값인가의 여부에 따라서 전자문서의 감정도 함께 이루어진다. 그 결과 전자서명된 전자문서의 구체적인 감정방법은 전자서명이 가지고 있는 전자문서의 해쉬값 비교와 동일하다고 할 수 있다.

① 전자서명을 갖춘 전자문서의 위변조 위조검출

<요건>

전자문서 데이터(파일)의 변화를 검출할 수 있어야 한다.

<구체적인 기술사례>

① 전자문서 데이터(원본 데이터)의 보존 등 처리의 로그를 기록한다. 로그에 보존 등 처리의 조작자, 시각관련정보 등을 포함한다.

② 원본 데이터와 각종이력에 대해서는 위조 검출용 데이터 (인증자)를 부여하고, 위조의 유무를 판별한다. 위조검출용 데이터는 해쉬함수를 이용하여 해쉬값을 생성하고, 원본 데이터와 해쉬값을 일체로 보존한다. 해쉬값은 하나의 원본 데이터로부터, 유일한 값 이외에 것을 취하는 것이 불가능하기 때문에 원본 데이터를 하나로 특정가능하고, 원래의 원본 데이터가 적어도 변화하였다면 값이 크게 변화하는 특성이 있기 때문에, 위조의 유무를 판별이 가능하다.

③ 로그와 인증자는 원본 데이터의 보존연한에 부합하는 기간을 넘어서 보존

할 수 있도록 보존기간설정을 한다.

④ 위조검출용 데이터를 신뢰할 수 있는 제3자기관에 위탁하여, 위조가 일어났는지를 후에 제3자 기관이 검출한다. 당사자 이외의 제3자가 위조 검출을 하는 것으로, 보다 신뢰성을 높이는 비 위조의 검증을 한다.

⑤ 위조검출용 데이터를 암호화 하여 관리한다. 또한 전자서명 PKI의 조합을 이용하여, 암호화 한 위조검출용 데이터를 신뢰할 수 있는 제3자에 위탁하는 것으로, 보다 신뢰성을 높이는 비 위조의 증명을 한다.

② 전자서명을 갖춘 전자문서의 시점의 특정

<요건>

전자문서 데이터 (파일)의 변경된 시점 또는 시각을 특정할 수 있어야 한다.

<구체적인 기술사례>

① 전자문서 데이터 (원본 데이터)의 보존 등의 시점을 확정하기 위하여, 시스템 내부에 시스템타이머를 보유하고, 원본데이터와 이력정보 인증자 등에 시각을 부여한다. 시스템타이머의 시각은 적절히 조절한다.

② 원본 데이터시각정보의 변경내용을 기록하고, 복수의 시각정보 사이의 전후관계를 보증한다.

③ 신뢰할 수 있는 제3자기관 등이 발행하는 표준시각을 사용하여 원본 데이터와 이력정보 인증자 등에 그 시각을 부여한다.

(2) 전자서명이 없는 전자문서

전자문서가 전자화대상문서를 가지지 않고, 전자문서의 생성이 처음부터 전자적인 경우(예를 들어 전자우편, 기타 전자적으로 형성된 파일 등등), 위변조의 위험이 매우 높다. 이와 같은 문서는 전자서명이 용이하므로 전자서명을 통해서 전자문서의 위변조를 방지하는 것이 일반적이지만, 그렇지 못한 경우에는 위변

조가 용이한 만큼 전자문서의 진정성을 인정하기 매우 어렵다.

그러나 앞서 살펴본 바와 같이 전자서명을 사용하지 않는다고 하여 전자문서의 진정성을 증명하는 것이 불가능한 것은 아니며, 전자문서의 진정성을 높일 수 있는 기술적·비기술적 방법의 적용이 가능하다. 아래에서는 전자문서의 진정성을 높이는 기타의 기술적 방법에 대하여 살펴본다.

① DRM을 이용한 전자문서 위변조 방지 기술

DRM(Digital Rights Management)은 디지털콘텐츠의 보호를 위한 암호화 및 사용자 인증키 관리, 디지털콘텐츠 유통 환경을 구성하는 주체들 간의 지적재산권 및 거래 규칙, 과금, 이용규칙에 대한 표현, 디지털콘텐츠의 이용 및 분배, 사용 및 접근 제어, 권한제어, 워터마킹, 불법복제 추적기술, 투명한 전자상거래를 위한 거래 내역의 관리 및 보고, 과금 처리 등을 가능하도록 하는 디지털 저작권 관리에 대한 전반적인 기술이다.⁶⁶⁾ 초기 DRM은 콘텐츠의 상거래시 콘텐츠 보호가 주목적이었지만 현재는 기업들이 자신들의 중요한 문서의 기밀을 효과적으로 지키기 위하여 DRM을 사용하기도 한다.⁶⁷⁾

DRM(Digital Rights Management)은 디지털 콘텐츠의 유통에 안정성, 유통성, 재사용에서 신뢰구조를 제공하는 기술로서 암호화 기술, 인증기술, 권한통제기술을 활용해서 사용자에게 라이선스를 발급하는 방식을 통해 사용자의 권한을 통제한다. DRM이 보호하는 콘텐츠는 콘텐츠의 디스플레이 장치에서 원래 내용대로 손실이나 왜곡 없이 활용할 수 있고, 콘텐츠를 복제했을 때 라이선스 복제가 안 될 경우 콘텐츠의 디스플레이가 불가능하다. 관련 기술로써 DRM ONE for Share Point 2007 등이 있는데, 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

Microsoft Office Share Point Server 2007(MOSS 2007)을 기반으로 설계된 MOSS 용 문서보안 솔루션이다.⁶⁸⁾ 이 시스템은 DRM 생성자, MOSS 2007, DRM 서버, DRM 클라이언트, DRM 문서 사용자로 구성된다. 생성하는 문서는

66) 추연수, 이영구, 전문석, DRM시스템을 위한 안전한 복호화 키 분배 시스템, 한국컴퓨터종합학회 2005 논문집, 제32권 제1호(A), 2005, 157~159면.

67) 조규곤, Enterprise DRM 구축방안, 정보화학회지 제23권 제8호, 2005. 8.

68) Vishwas Lee, Microsoft Office Sharepoint Server(MOSS) 2007 As an Application Development Platform, ais (Applied Information Sciences), 2007. 1. 4면 이하 참고.

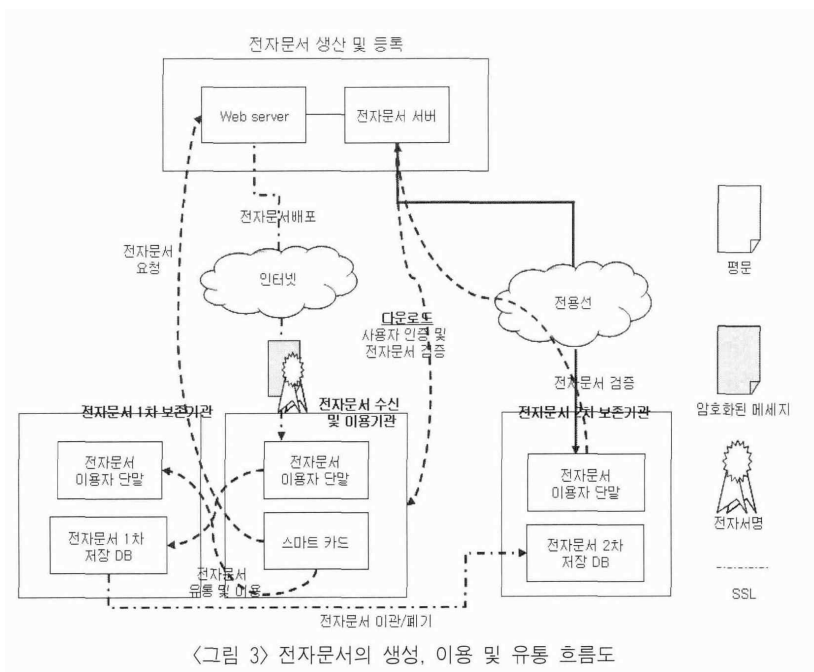
MOSS 2007 문서 라이브러리에서 암호화된 상태로 저장되고, 문서를 사용할 때에 DRM 서버는 사용자 및 장치정보를 확인하고, MOSS 2007 에게 획득한 사용자 권한 정보를 확인한 후에, 사용자의 권한을 매핑해서 사용자에게 라이선스를 발급한다. 사용자는 부여받은 라이선스에서 문서 암호화키를 얻은 후에 문서를 복호화해서 자기 권한 내 문서를 사용한다.

위 솔루션은 DRM 기술을 MOSS 2007 문서관리 시스템과 통합해서 사내문서를 보호한다. 다만 다음과 같은 문제점이 제기된다. 첫째 이 시스템은 라이선스를 통해 사용자를 통제하고 있다. 즉, 권한 없는 사용자에게 라이선스를 발급하지 않는 것을 통해 최대한 불법사용을 통제한다. 그러나 이런 방식은 암호화 문서를 복사하여 사용자가 문서에 대한 사용권한이 자동 생성하는 문제를 해결하지 못한다. 둘째 이 솔루션을 적용하는 문서를 사용할 때, 내부사용자만 시스템을 로그인해서 DRM 클라이언트가 설치된 장치를 통해 문서 사용이 가능하다. 이런 방식은 문서의 무단 반출을 어느 정도 통제할 수 있지만, 내부사용자가 불법유출한 문서를 권한이 없는 장치에서 접근하는 위험이 있다. 셋째, 이 시스템에 연결된 업무용 장치가 외부로 반출했을 때 우선 반출 승인절차가 필요하다. 그리고 무단 반출한 장치에서 보안 문서 열람 DRM 서버에게 권한 정보를 받지 못한다. 이는 장치의 무단 반출을 방지하게 되지만 무단 반출여부를 확인하지 못하는 경우 문서 불법유출이 가능하다.

② 스마트카드를 이용한 전자문서의 위변조 방지 기술⁶⁹⁾

전자문서의 활성화에 따른 보안에 대한 연구가 대부분 전자문서의 보존과 온라인을 통한 유통에 집중되어 있으므로 오프라인에서도 공통적으로 적용할 수 있는 보안방법이 모색되었는데, 그 중 하나가 스마트카드를 이용한 전자문서의 위변조 방지 기술이다. 이 기술은 전자문서를 단순히 보존적인 측면에서만 고려하지 않고 실생활에서 이용 및 유통의 관점을 고려하였다는 점이 특징이다.

69) 김용, 온라인 환경에서의 전자문서 안전배포 및 이용을 위한 인증방법 설계 및 구현, 정보관리학회지 제25권 제1호, 2008. 3. 91면 이하 참고.



이 기술의 경우 임의의 전자문서 생성이 불가능한데, 즉 정당한 스마트카드 및 이용자에게만 전자문서가 발생되며, 전자문서의 위변조에 대하여 안전하다는 특징이 있다. 한편 시스템에 사용된 비밀키의 노출에 대하여 안전하고, 전자문서 부정사용에 대한 추적이 가능하다는 장점이 있다.

3) 전자화문서의 검증

(1) 고시에 따른 전자화문서

가. 고시에 따른 전자화문서의 특징

현재 전자거래기본법 제5조 제2항에서는 종이문서 그 밖에 전자적 형태로 작성되지 아니한 문서(이하 "전자화대상문서"라 한다)를 정보처리시스템이 처리할 수 있는 형태로 변환한 문서(이하 "전자화문서"라 한다)가 다음 각 호의 요건을

모두 갖춘 경우에는 그 전자화문서를 보관하는 것으로 관계 법령으로 정하는 문서의 보관에 갈음할 수 있다고 규정하고 있다.

다만 전자화문서가 전자화대상문서와 그 내용 및 형태가 동일하여야 하고(제5조 제2항 1호), 전자문서의 내용을 열람할 수 있어야 하며(제5조 제1항 1호), 전자문서가 작성 및 송신·수신된 때의 형태 또는 그와 같이 재현될 수 있는 형태로 보존되어 있어야 한다(제5조 제1항 2호). 또한 전자문서의 작성자, 수신자 및 송신·수신일시에 관한 사항이 포함되어 있는 경우에는 그 부분이 보존되어 있어야 한다(제5조 제1항 3호).

위 조건을 만족시키기 위하여, 전자화대상문서와 전자화문서의 내용 및 형태의 동일성에 관한 요건, 전자화문서의 작성 방법 및 절차 그 밖에 필요한 사항은 지식경제부장관이 정하여 고시한다고 규정하고 있다(제5조 제3항). 당해 고시 규정을 살펴보면 매우 엄격하게 관리되는 작업장에서 작업이 이루어지는 가운데(고시 제2장 전자화 작업장 및 제3장 전자화정보시스템 이하 규정 참고), 전자화문서에 대하여 무결성 검증정보를 전자서명과 타임스탬프를 첨부하도록 하고 있다(고시 제12조 내지 제14조).

나. 전자화대상문서가 폐기되지 않은 경우

전자화문서에 대한 위변조의 문제가 발생하는 경우에는 공인전자서명에 기초한 해쉬값의 비교를 통하여 전자화문서의 무결성 여부를 손쉽게 알 수 있다. 그리고 전자화문서의 특성상 전자화대상문서를 전제로 하고 있으므로 종국적으로는 전자화문서와 전자화대상문서의 비교를 통해서 전자화문서의 위변조를 판단할 여지가 있다.

다. 전자화대상문서가 폐기된 경우

전자화문서의 경우 일정한 요건을 갖추면 법령상의 특별규정이 없는 한도에서 해당 전자화문서를 보관하는 것만으로 관계 법령으로 정하는 문서의 보관에 갈음할 수 있도록 하고 있다(전자거래기본법 제5조 제2항 후단). 그리고 전자화

대상문서와 전자화문서의 내용 및 형태의 동일성에 관한 요건, 전자화문서의 작성 방법 및 절차 그 밖에 필요한 사항은 지식경제부장관이 정하여 고시하도록 하여 만든 것이 『전자화문서의 작성 절차 및 방법에 관한 규정(지식경제부고시 제2009 - 58호)』이다. 고시 제53조에 따라 원본에 해당하는 전자화대상문서의 보관에 따른 비용 내지 부담을 덜어주기 위한 목적으로 전자화문서를 고시에 따른 절차와 방법에 의하여 생성한 경우 대상문서의 폐기가 가능하다.

이것의 입법취지는 전자화문서의 보관으로 전자화대상문서를 대체하는 것이며, 논리적으로 대상문서의 폐기를 전제로 하는 것이다. 그러나 전자화대상문서의 폐기에 대한 명시적인 규정이 없다는 이유로 여전히 이중보관을 해야 한다고 오해를 사고 있다.⁷⁰⁾

만일 고시에 따라 전자화대상문서가 전자화문서로 변환되고, 전자화대상문서의 폐기가 이루어진 이후에 전자화문서의 위변조 검증이 이루어져야 하는 경우에는 공인전자서명에 기초한 해쉬값의 비교를 통하여 전자화문서의 무결성 여부를 판단할 수 있을 것이다.

(2) 고시에 따르지 않은 전자화문서

전자화문서의 경우 전자화대상문서가 존재하므로 고시에 따른 전자화문서가 된 경우라고 하더라도 종국적으로는 전자화대상문서와 전자화문서의 비교를 통하여 전자화문서의 진정성을 검증할 수 있다. 그러나 전자화대상문서가 폐기되는 경우에는 당해 방법으로 전자화문서의 진정성을 확인할 수 없는 가운데, 단순히 전자화문서의 위변조 검증의 문제뿐만 아니라 전자화문서가 되기 이전에 위변조의 여부까지 검토해야할 여지가 발생한다. 즉 단순히 전자화문서의 검증의 문제만이 발생하는 것이 아니라, 전자화문서가 전자화대상문서를 문서에 가깝게 표현하고 있으므로 서증의 역할도 부담하게 되기 때문이다.

때문에 전자화문서가 고시에 따라 스캔되지 못하여 진정성을 추정할 수 있는 상황을 만들어내지 못한다면, 개별적인 입증을 통해서 그 진정성을 입증하여야

70) 그러므로 대상문서의 폐기를 전제로 한다는 입법취지를 명확히 하는 한편, 대상문서의 폐기에 관한 사항은 규범력이 미약한 고시수준에 둘 것이 아니라 법률에 명시하는 것이 바람직하다는 차원에서 개정이 필요하다. 또한 본 개정을 통하여 본격적으로 공인전자문서센터를 통한 보관을 활성화하기 위하여 폐기에 관한 규정이 요청된다(최승원 외 13명, 전자거래기본법 개정방안 연구, 85면).

하는 바, 전자문서 특성에 기초한 기술적인 검증과 더불어 일반문서의 감정방법을 응용한 검증이 병행될 필요가 있다. 다음에서는 문서감정에 기초한 전자화문서의 위변조 검증 방법을 검토해 본다.

<요건>

전자서명과 타임스탬프 등의 요건을 갖추지 못한 전자화문서에 대한 검증방법이다. 전자서명을 갖추지 못한 전자화문서는 전자화대상문서의 폐기 여부에 따라 검증의 방법을 달리한다.

<구체적인 기술사례>

① 우선 전자화대상문서가 폐기되지 않은 경우, 전자화문서와 전자화대상문서의 비교를 통하여 전자화문서의 진정성을 확인한다.

② 전자화대상문서가 폐기된 경우, 전자화문서의 스캔 품질을 확인하는 한편, 해당 스캔품질에 적합한 이미지 포렌식을 한다. 다양한 이미지 포렌식 방법들은 중복적으로 시행할 수 있다.

③ 전자화문서의 이미지 포렌식 이후에 디지털 문서감정을 한다. 디지털 필적감정, 디지털 인영감정, 디지털 불명문자감정 등으로 구분되며, 각 감정을 위한 최소한의 스캔품질여부를 확인하여 조건에 부합하는 경우, 해당 감정을 선택적으로 또는 모두 할 수 있다.

④ 신뢰할 수 있는 제3자기관 등이 위 검증결과를 정리하여 전자서명한다.

4) 전자화문서의 위변조 감정 방법

(1) 의의

전자문서가 처음부터 전자적인 형태로 만들어졌다면, 전자문서의 진정성을 담보할 수 있는 시스템을 염두에 두어야 함은 앞서 살펴본 바와 같다. 만일 별도

의 시스템을 만들지 않는다면 전자서명을 활용하여 문서의 진정성을 확보할 수 있다. 반면 전자화문서의 경우 전자화대상문서를 전제로 하고 있으므로 전자화문서의 진정성은 중국적으로 전자화대상문서를 비교함으로써 손쉽게 알 수 있다. 또한 전자화문서가 고시에 따르는 경우에는 전자문서가 그 진정성을 가지기 위하여 일련의 시스템에 따라 만들어진다. 왜냐하면 전자화문서의 생성과정이 매우 엄격하고, 생성과정의 각 단계에서 전자서명이 첨부되기 때문이다. 그러나 원본이 멸실 또는 폐기되었다면 고시에 따른 전자화문서라고 하더라도 그 진정성이 당연히 인정될 수는 없을 것이다.

한편 전자화문서가 고시에 따라 만들어지지 않은 경우 그 진정성의 문제가 제기된다. 전자화문서의 형성과정에서 위변조의 가능성이 있을 뿐만 아니라 제작된 전자화문서가 원본과 일치한다는 확인이 없다면 만들어진 전자화문서가 진정성을 가진다는 것을 완전히 입증할 수 있는 방법은 없다. 때문에 전자화문서의 진정성 검증의 최종점은 원본과의 대조에 있다고 볼 것이다. 결국 전자화대상문서가 전자화문서 제작 이후에 폐기되었다면, 진정성 검증의 최후의 방법인 원본대조는 불가능하고, 결국 전자화문서만으로 진정성을 검증해야 한다.

전자문서의 위변조 검증은 최초 작성된 문서 이후에 데이터의 변화여부를 통하여 그 내용의 진정성도 사실상 확인할 수 있지만, 전자화문서의 경우 생성이후의 위변조뿐만 아니라 생성과정에서의 위변조도 고려해야 하므로 결과적으로 전자화문서의 위변조 검증은 특수한 문서의 위변조 검증문제로 접근해야 한다. 즉 원본이 폐기된 전자화문서의 위변조 검증은 가독 가능한 전자화문서에 대한 과학적 문서감정 기법을 응용하여 전자화문서의 검증을 해야 한다. 전자화문서의 진정성을 확보하는 과정은 전자적 데이터의 변경여부를 포함하여 문서의 위변조까지 부수적으로 검토해야 하는 것이다.

일반적으로 전자화대상문서에서 전자화문서가 이미지로 만들어지기 때문에 스캔기술을 응용한다는 점에서 문서의 위변조 감정방법과 비교할 때 많은 제약이 있다. 그러나 스캔기술을 응용하여 전자화문서의 진정성을 검증함에 있어서 스캔과정에서 남기는 고유의 정보 등이 전자화문서 위변조 감정의 과학적 분석 기준에서 활용될 여지가 충분히 존재한다. 이에 대하여 구체적으로 살펴보면 아래와 같다.

(2) 전자화문서의 감정과 적용기술

① 스캐닝 구조와 방법

가. 스캐너의 구조

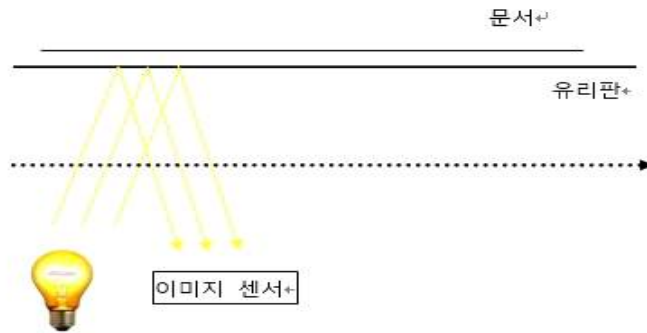


그림 1. 스캐너 구조

스캐너는 크게 센서부와 제어부, 이미지 처리부와 데이터 전송부로 나눌 수 있다. 센서부는 이미지 센서와 백라이트로 구성되어 있다. 이미지 센서는 빛을 전기적인 신호로 변환시켜주는 센서로 아날로그 신호를 디지털 신호로 바꾸는 가장 첫 번째 역할을 담당한다. 이미지 센서는 대표적으로 CCD (Charge Coupled Device)와 CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)가 많이 사용된다.⁷¹⁾ 스캐너의 해상도와 색심도(색의 깊이, 단위는 비트)는 이미지 센서에 의해 결정된다. 고해상도와 높은 색심도를 지원하기 위해서는 이미지 센서가 될 수 있으면 커야 하며, 빛에 좀 더 많은 단계로 반응해야 한다. 스캐너를 보면 스캔 도중에 빛이 비치는 것을 볼 수 있는데, 이는 이미지 센서를 위한 백라이트로서 이미지 센서가 좀 더 빛을 잘 구별할 수 있도록 적당한 양의 빛을 비추어주는 역할을 담당한다.

71) CCD는 해상도와 색감이 뛰어난 장점이 있지만 가격이 비싸기 때문에 디지털 카메라나 고급형 스캐너에 주로 사용이 된다. CMOS는 반도체 이미지 센서로 해상도와 색감은 비교적 떨어지지만 제조 공정이 비교적 간단하기 때문에 가격이 저렴하다는 장점이 있다. 하지만 요즘은 CMOS의 성능이 많이 좋아져 CCD의 자리를 많이 대체하고 있다. DSLR 고급 카메라도 CMOS를 채택하고 있다. 화질과 색감에서 그만큼 CCD와 비교 될 수 있을 정도로 뛰어나기 때문이다.

제어부는 이미지 센서를 정확히 이동시켜 주는 역할을 한다. 스캔을 원하는 용지의 크기와 이미지 센서의 크기가 같다면 제어부가 필요 없을지도 모른다. 하지만 이미지 센서의 크기와 가격이 제한적이기 때문에 적은 크기의 센서를 효과적으로 사용하기 위해서는 이동식으로 만들 수밖에 없다. 그렇기 때문에 이미지 센서를 원하는 곳까지 정확히 제어할 수 있는 제어부가 필수적이다.

이미지 처리부는 센서부의 이미지 센서에서 읽어 들인 전기적인 신호⁷²⁾를 디지털 신호(0과1)로 바꾸어주는 역할을 담당한다. 이미지 처리부는 크게 디지털 신호를 처리하는 DSP(Digital Signal Processor)와 버퍼메모리로 구성되어 있다. DSP에서 전기적인 신호를 디지털 신호로 바꾸고 이것을 버퍼메모리에 저장하고, 이것을 다시 데이터 전송부로 넘겨준다. DSP의 성능이 뛰어나야 신호의 변환이 빠르게 처리된다. 스캔 속도를 좌우하는 것 가운데 가장 큰 역할을 하는 것이 DSP의 성능이다.

데이터 전송부는 이미지 처리부에서 처리된 디지털 신호를 PC에 전달하는 역할을 담당한다. 즉 데이터 전송 버스다. 종래 보급형에는 패러렐(병렬) 포트를 고급형에는 스카시(SCSI)를 많이 사용했다. 물론 속도에서 스카시 방식이 빠르다. USB가 대중화가 되면서 패러렐 포트는 USB로 대체되었다.

나. 스캔 이미지

일반적으로 스캐너를 통해 획득하는 이미지는 흑백(1bit), 명암(8bit gray), 칼라(24bit, 48bit, 96bit...)등이다.

흑백 이미지는 검은색과 흰색 2가지 색으로 구성된다. 문서 이미지 등으로 주로 사용되며, 일반적인 이미지가 배경과 객체로 구성되는 것과 달리 흑백 이미지는 흰색이 배경이 되고, 검은색이 객체가 되는 경우가 일반적이다.⁷³⁾ 이와 같은 이유로 음영을 갖는 것이 쉽지 않다. 흑백 이미지에 배경 음영을 넣을 경우 명암이미지와 비슷한 효과를 주기 위해 디터링 기법을 사용하기도 한다.

명암 이미지는 일반적으로 검은색부터 흰색까지 등급을 256개로 분할하여

72) 정확히 말하면 전기적인 신호도 디지털 신호라고 할 수 있다. 하지만 이것은 PC에서 읽어드릴 수 있는 신호가 아니기에 디지털 신호라고 표현하지 않았다. 단위는 방식에 따라 전류나 전압으로 표시된다.

73) 검은색이 배경이 되고 흰색이 객체가 되는 이미지도 존재한다.

색을 표현한다.

그림 2.에서 최상단 좌측의 검은 부분이 256등급중 가장 어두운 0이고, 최하단 우측의 흰색 부분이 256등급중 가장 밝은 255이다.

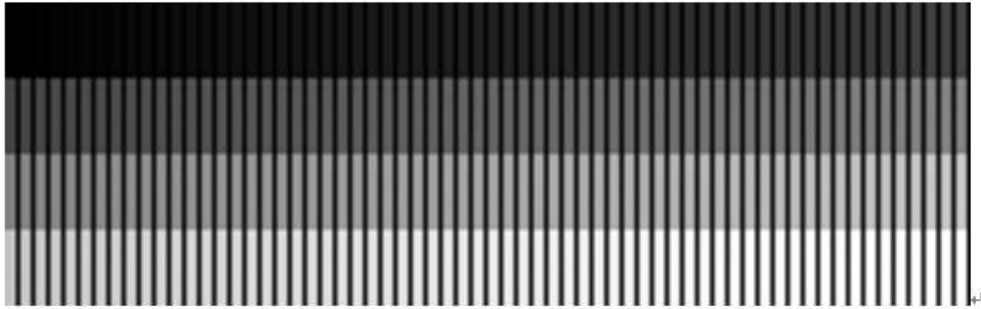


그림 2. 명암 이미지의 밝기 등급

명암 이미지는 배경과 객체가 구분 가능하며 음영도 넣을 수 있다. 명암 이미지에 채도 이미지를 더하면 칼라 이미지로 표현된다. 명암 이미지의 화소값은 빛의 강도를 측정한 결과이다. 따라서 어두운 곳은 명암이미지의 데이터 값이 0과 가까운 값으로 구성되어 있고, 밝은 곳은 명암이미지의 데이터 값이 255와 가까운 값으로 구성되어 있다.

칼라 이미지는 주로 RGB, YUV등의 형식으로 사용된다. RGB는 칼라 이미지의 가장 기본적인 형태로 컴퓨터에서 색을 표현하는 방법으로 사용된다. RGB방식은 칼라 이미지를 그림 3.과 같이 R(Red), G(Green), B(Blue)의 3개 채널로 저장한다.

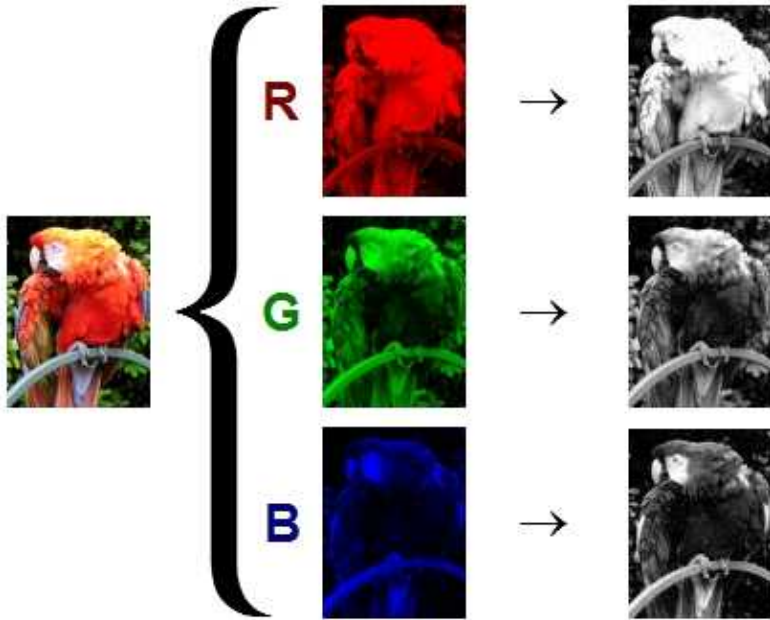


그림 3. 칼라 이미지의 RGB 분할

칼라 이미지를 분할하면 빨간 이미지, 녹색 이미지, 파란 이미지로 표현 되는데 실제적으로 R,G,B 채널은 각각 명암이미지의 형태로 저장된다. 각 R,G,B 값이 커질수록 칼라 이미지의 해당 색은 밝아진다.

R	255	240	225	210	195
G	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0

표 5 R값의 변화에 따른 빨간색 표현 비교

칼라 이미지를 구성하는 각 화소 값들은 표 2와 같이 각 R,G,B값으로 표현된다.

색상	빨간색	녹색	파란색	청록색	자홍색	노란색	보라색	검은색	흰색
R	255	0	0	0	255	255	141	0	255
G	0	255	0	255	0	255	57	0	255
B	0	0	255	255	255	0	201	0	255

표 6 RGB값에 따른 색상 표현

24bit 칼라 이미지는 R(8bit, 256등급), G(8bit, 256등급), B(8bit, 256등급) 명암 이미지의 합이 24bit 이다(48bit 칼라는 R(16bit, 65536등급), G(16bit, 256등급), B(16bit, 65536등급). 24bit 칼라 RGB이미지가 표현할 수 있는 색은 총 16,777,216가지이다.

YUV방식은 JPEG 압축을 수행할 때 주로 사용하는 칼라 표현 형식이다. 칼라 이미지를 하나의 휘도 정보(Y)와 두 개의 색차 정보(UV)로 구성한다. Y채널은 이미지의 밝은 정도를 나타내고, UV 채널은 B채널과 R채널과 연관된 색 정보를 나타낸다. YUV방식은 Y:U:V의 비율에 따라 YUV444, YUV422, YUV420등이 대표적으로 사용된다. YUV444는 이미지의 화소를 구성할 때, Y,U,V를 각각 하나씩 사용한다. YUV420은 JPEG 압축에 사용된 방법으로 이미지의 화소를 구성할 때, Y 1개, U,V 각각 1/4개씩을 사용한다.

Y1	Y2	Y3	Y4
Y5	Y6	Y7	Y8
Y9	Y10	Y11	Y12
Y13	Y14	Y15	Y16

V1	V2
V3	V4

U1	U2
U3	U4

표 8 YUV420의 데이터 형식

YUV420은 표 3.과 같이 구성된다. 이때 각 화소들은 Y1U1V1, Y2U1V1, Y3U2V2... Y16U4V4등으로 표현된다. 이와 같은 이유로 RGB방식이 24bit를 사용할 때, YUV420 방식은 12bit만을 사용하여 비슷한 색을 표현 할 수 있다. YUV방식은 RGB방식보다 더 적은 bit수를 사용하지만 인간 지각능력을 이용하여 비슷한 색상을 표현한다.

다. 스캔 이미지 분석

스캐너를 통해 획득된 이미지는 다양한 방법에 의하여 그 특징을 파악 할 수 있다.

a. 히스토그램

히스토그램은 기본적인 이미지분석 방법으로 명암이미지 또는 칼라이미지의 각 채널별 등급이 어떻게 분포되어 있는지 알 수 있다. 즉 이미지의 확률 분포도를 알 수 있다. 이미지의 등급별 히스토그램의 총합은 이미지의 전체 화소수와 같다.

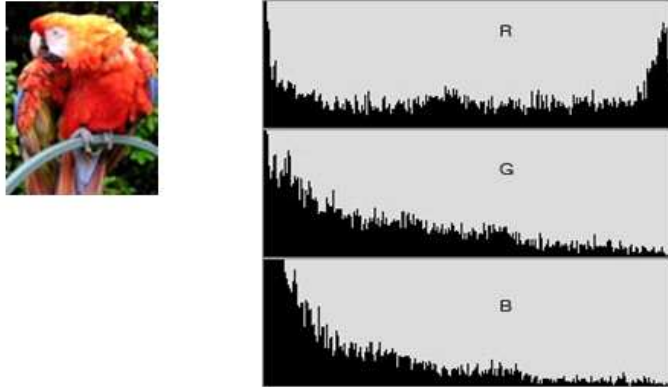


그림 4. 칼라 이미지의 히스토그램*

그림 4.와 같이 칼라 이미지에 히스토그램을 적용하면, R채널, G채널, B채널 각각의 그래프를 얻을 수 있다. G채널을 예로 들면 0 에서 255 까지의 등급 중 255 근처의 등급들이 다른 등급들 보다 더 적음을 알 수 있다. 이것은 칼라 이미지의 밝은 녹색 성분과 연관된 색이 상대적으로 적다는 것을 의미한다. 이와는 다르게 R채널은 0 근처의 등급과 250 근처의 등급이 상대적으로 높다. 이것은 빨간색 성분과 연관된 색이 상대적으로 많다는 것을 의미한다.

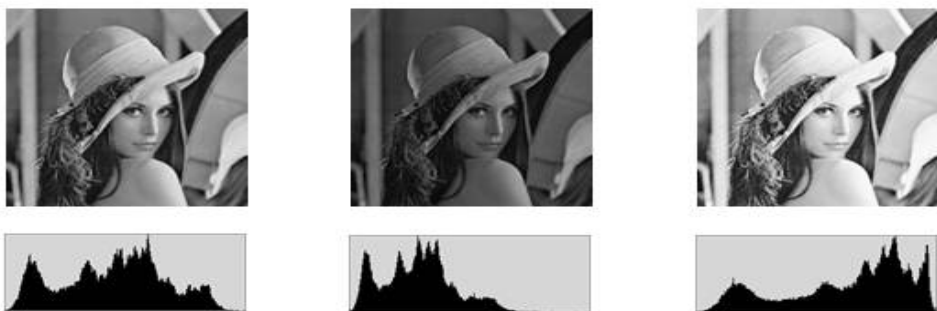


그림 5. 명암 이미지의 히스토그램 예*

그림 5.는 여러 가지 명암 이미지의 히스토그램을 나타낸 것이다. 첫 번째 열은 일반적인 이미지와 그 히스토그램이다. 정상적인 이미지의 경우 히스토그램은 0~255 등급까지 고르게 분포하고, 히스토그램의 가장 많은 등급이 히스토그램의 중앙에 위치하고 있다. 그림 5.의 두 번째 및 세 번째 열은 너무 어둡거나 너무 밝은 이미지들로 히스토그램도 한쪽으로 몰려있다. 이런 경우 칼라 밸런싱을 하여 그림 5.의 첫 번째 이미지와 같이 히스토그램을 얻을 수 있다.

b. 주파수

일반적으로 우리들이 보는 이미지는 공간영역이다. 많은 이미지 프로세싱 기법들이 공간영역에서 수행되긴 하지만 주파수영역에서도 많은 이미지 프로세싱 기법들이 사용된다. 주파수 영역은 인간의 시각으로 볼 수 없는 특징을 가지고 있다. 공간영역을 주파수영역으로 변환하기 위해서는 Fourier transform, Cosine transform, Wavelet transform등을 사용할 수 있다. 주파수로 변환된 이미지는 주파수 대역 별로 분포를 알 수 있다.



그림 6. 명암 이미지의 DCT

그림 6.은 공간영역의 이미지를 DCT(Discrete Cosine Transform) 수행하여 얻은 결과이다. 그림 6.의 두번째 그림은 전체 이미지에 DCT를 수행하여 얻은 계수값으로 좌상단 부분이 저주파 영역이고, 우하단이 고주파 영역이다. 그림 6.에서 세번째 그림은 전체 이미지를 8x8로 나누고 해당 블록을 DCT한 결과이다. 이 경우 각 블록의 좌상단이 저주파 영역이고, 우하단이 고주파 영역이다. 일반적으로 거친 표면의 이미지는 고주파 성분이 많고, 매끈한 표면은 저주

과 성분이 많다.



그림 7. 명암 이미지의 필터링

그림 7.에서 첫 번째 이미지는 원본 이미지이고, 두 번째 이미지는 저역 통과 필터(low pass filter)를 사용한 이미지이다. 세 번째 이미지는 고역 통과 필터를 사용한 이미지이다. 저역 통과 필터란 이미지의 주파수 성분 중 고주파 성분을 어느 정도 차단하고, 저주파 성분은 통과 할 수 있게 설계된 필터이다(고역 통과 필터는 그 반대의 개념). 저역 통과 필터를 통과한 이미지는 원본 이미지보다 표면이 좀더 매끈해지고, 이미지 자체가 뿌옇게 됨을 알 수 있다.

c. 에지

에지란 이미지 내부에 있는 불연속면을 나타낸다. 에지가 발생하는 원인은 이미지 객체간 또는 이미지 배경과 객체간 불연속적인 변화에 의한다.



그림 8. 명암 이미지의 에지 검출

에지 검출기는 이미지 객체의 특징을 이해하는데 중요한 도구이다. 그림 8.과

같이 한 개의 에지 맵을 만들 수도 있지만, 그림 9.와 같이 가로 방향 및 세로 방향에 대한 에지 맵을 각각 구할 수도 있다. 그림 9.에서 두 번째 이미지는 원 이미지의 가로방향 에지 성분을 의미하고, 세 번째 이미지는 원 이미지의 세로 방향 에지 성분을 의미한다. 이미지의 각 화소 위치의 가로방향 에지 성분과 세로방향 에지 성분중 값이 큰 성분으로 재구성 하면 그림 8.의 두 번째 이미지와 같은 에지 맵을 얻을 수 있다.

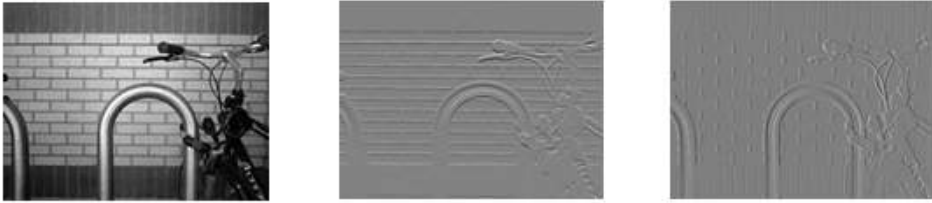


그림 9. 명암 이미지의 2차원 에지 검출

d. 통계

통계적인 방법들도 이미지를 분석 하는데 많이 사용되고 있다. 가장 기본적으로 평균, 표준 편차 등을 사용한다. 이미지에서 평균이란 이미지의 각 화소값들의 평균을 의미한다. 그림 5.의 각각의 평균은 114.74, 72.10, 160.48이다. 평균은 히스토그램 분포의 평균과도 일치한다. 평균값이 0에 가까워질수록 어두워지고, 255에 가까울수록 밝아진다. 표준 편차는 평균을 중심으로 얼마나 넓게 분포 되어있는 지를 표현한다. 표준 편차가 작을수록 평균값에 가까이 몰려 있는 분포이다. 그림 7.의 표준 편차는 각각 55.72, 51.18, 99.29 이다. 일반적으로 이미지에 저역 통과 필터를 한 번 사용할 때 마다 표준 편차 값은 감소하고, 고역 통과 필터를 사용하면 표준 편차 값이 증가 한다. 그 외에 상관 분석이라는 방법도 사용된다. 상관 분석은 이미지 자체 또는 타 이미지간 상관성을 계산할 때 사용한다.

라. 검토

한편 제36조 전자화문서의 품질 규정 제2항에서 전자화문서별로 적용하는 품질기준이 다를 경우에는 대상문서의 종류별로 품질 기준을 각각 적용하되, 전자화문서관리규정에 사전에 정의되어야 한다고 규정하고 있다. 따라서 문서의 중요도에 따라서 스캔품질이 달라질 수 있음을 가정하고 있는 바, 스캔품질의 기준은 문서의 중요도에 따라 어떠한 이미지 포렌식을 적용할 수 있는가에 따라 달라질 것으로 예상된다.

② 스캐닝 해상도와 보정

제4장 전자화정보시스템 제15조(스캐너)에서는 제1항의 각호의 기능에 부합하는 스캐너가 물리적으로 연결되어 있어야 한다고 규정하고 있다. 각호의 요건을 살펴보면 1. 전자화기능, 2. 대상문서의 상태와 크기를 고려한 색상과 해상도의 적용 및 보정기능, 3. 표준 인터페이스 지원, 4. 장애제거의 편리성 등이 그러하다. 그리고 제36조 전자화문서의 품질 규정 제1항에서 양면 모두를 8dot/mm 이상의 동일품질을 갖도록 256계조 이상의 회색 색상 또는 적·녹·청 각각 256계조이상의 색상으로 전자화하여야 한다고 규정하고 있다.

위와 같은 전자화문서 품질의 예외사유도 함께 규정되어 있는데 크게 색상 품질의 예외와 해상도 품질의 예외로 구분된다. 우선 색상 품질의 예외사유로, 1. 대상문서에 유색조의 글자 또는 이미지가 삽입되어 있는 경우, 2. 대상문서가 구겨지거나 노후화되어 적절한 전자화문서의 적절한 가독성을 확보하지 못하는 경우, 의료영상 또는 세밀한 복원이 요구되는 경우 등에는 적·녹·청 각각 256계조 이상의 색상으로 전자화할 것을 규정하고 있다. 물론 예외사유 중에서도 유색조의 글자 또는 이미지가 전자화문서관리규정에서 미리 정한 정형화된 양식에 의한 유색조의 글자 또는 이미지를 포함하고 있는 경우에는 반드시 적·녹·청 각각 256계조이상의 색상으로 할 필요가 없고, 흑여 유색조 이미지가 인영인 때에는 도장 사용자 및 관련 정보의 관리 조회 방법 등을 전자화문서관리규정에 규정할 것을 정하고 있다(제37조 색상 품질의 예외).

다음으로 해상도 품질의 예외도 규정되어 있는데, 1. 대상문서에 포함된 글자의 크기가 6포인트 미만 등의 사유로 가독성을 현저히 해치는 경우, 2. 의료영상 또는 세밀한 복원이 요구되는 경우, 3. 대상문서에 포함되어 있는 글자 등이 가독하기 어려운 경우, 4. 대상문서가 도면이나 지도 등 정확한 해상도를 요하는 경우에는 12dot/mm 이상의 품질로 전자화할 것을 규정하고 있다. 물론 대상문서에 포함된 글자 등이 약관과 같이 미리 정해진 정형적인 내용의 경우에는 글자크기가 6포인트 미만이라고 하더라도 고해상도의 스캔을 요구하지 않는다.

결국 전자화고시에서 제시하고 있는 스캔기준은 다음과 같이 정리할 수 있다.

1. 8dot/mm 256계조 이상의 회색 색상
2. 8dot/mm 적·녹·청 각각 256 계조이상의 색상 (색상품질 예외사유 적용)
3. 12dot/mm 256계조 이상의 회색 색상
4. 12dot/mm 적·녹·청 각각 256 계조이상의 색상 (해상도 품질 및 색상품질 예외사유 적용)

대체로 도면이나 지도, 의료영상 등은 정확한 색상과 해상도가 요청되므로 12dot/mm 적·녹·청 각각 256 계조이상의 색상으로 스캔이 된다고 볼 것이다. 또한 가독성이 떨어지는 경우에도 12dot/mm 적·녹·청 각각 256 계조이상의 색상의 스캔대상이다.

은행전표나 대출약관의 경우에는 미리 정해진 양식에 고객 및 직원이 필요사항을 기재하고 있는 것으로 가독성이 떨어지지 않는 한 고급색상 및 해상도의 스캔을 하지 않아도 되므로 8dot/mm 256계조 이상의 회색 색상 수준으로 스캔이 된다고 볼 것이다.⁷⁴⁾

(3) 전자화문서의 감정조건

① 스캔과정에서 발생하는 변형의 인정범위

74) 8dot/mm는 200dpi 스캔품질이다.

이미 스캔된 자료만을 가지고 위변조를 검증해야 하는 경우라고 하더라도, 스캔장치의 기록이 첨부되어 있는 경우에 당해 장비가 가지는 성능에 대한 조사를 통하여 당해 전자문서가 원본에 얼마나 가까운지 검증할 수 있는 기초자료가 될 것이다. 때문에 스캐너가 어느 정도 원본과 동일하게 스캔할 수 있는 능력을 가지고 있는지 살펴보는 것은 의미가 있다.

문서나 사진 자료를 전자화시켜 저장하는 도구로써 스캐너는 원본의 컬러 및 영상을 정확하게 입력하는 것이 중요한데, 현재 스캐너의 전자화 문서에 대한 규격은 2004년 국가기록원에서 제시하는 디지털화(스캐닝·인코딩) 지침⁷⁵⁾이 유일한 설정이며, 일본이나 미국의 규격을 그대로 옮겨놓고 있다. 한편 전자화문서의 점검을 육안검사방식으로 실행하여 검사자에 따라 정확성과 신뢰도가 떨어진다.

이와 같이 전자화 문서를 만드는데 사용되는 스캐너는 현재 일정한 기준이 존재하지 않으며, 스캐너별 입력된 영상의 컬러 또는 문자의 왜곡이나 표준 인터페이스를 준수하지 않는 경우로 인하여 문서의 전자화 시스템 통합화에 어려움이 있다. 특히 기존의 육안검사방식은 컬러측정이 불가능하여 원본의 컬러가 중요한 그림이나 사진 등의 전자화에 정확성을 떨어뜨린다. 뿐만 아니라 기본적으로 스캔기술이 적용된 전자화문서의 검증은 전자문서의 변형을 통해서 이루어진다. 다만 전자화대상문서가 폐기되었다고 가정할 때, 전자문서의 검증에는 문서의 검증이라는 요소도 있으므로, 전자화문서의 원본으로 인정되기 위해서 어떠한 변형까지 인정될 수 있는지 가이드라인을 정하는 것도 중요하다. 즉 스캔자료도 광학적 기술을 이용하여 원본과 매우 근접하게 제작되는 것이지만, 엄격한 의미에서 원본은 아니기 때문이다. 색과 해상도의 기준이외에 다른 기준이 검토되어야 하는지 검토할 필요가 있다.

때문에 스캐너의 전자화 인증평가도구와 기술규격⁷⁶⁾은 자동화된 프로그램으로 사용자가 전자화 문서 생성시 신뢰성과 정확성을 높일 수 있으며 스캔된 데이터의 원본 보존과 품질을 향상시킬 수 있다. 구체적인 기준은 아래와 같다.

75) 국가기록원(2004), 디지털화(스캐너·인코딩)지침.

76) 박형주·하동환, 색차 측정이 가능한 전자문서용 스캐너 인증 평가도구 개발, 한국색채학회지 제 23권 제4호, 2009, 17면 이하 참고.

가. 육안검사

육안검사방법은 스캐너의 사진, 그림, 글자 및 점선 등의 정보 재현력의 전반 사항을 육안으로 검사하며, 국제규격 JIS(Japanese Industrial Standards) X6933: 2003 정보기술-사무기계-테스트 차트에 의한 칼라복사기의 화상 재현성능 평가방법, ISO/IEC 15775 Information technology - Office machines - Method of specifying image reproduction of colour copying machines by analog test charts - Realization and application, ISO 11698-1 Micrographics - Methods of measuring image quality

produced by aperture card scanners - Part 1: Characteristics of the test images를 참고하였다.

육안검사의 환경은 ISO 3664에서 규정한 사진관찰 환경 조건인 D65 광원을 기준으로 1000Lux 이상 눈이 부시지 않을 정도의 균일한 조도로 모니터 백색 점의 휘도가 75cd/m² 보다 커야 한다. 모니터는 결과 오차 발생을 막기 위하여 X-lite사의 1Xtreme을 사용하여 모니터 캘리브레이션을 마쳤고, ISO 20462에 따른 육안 검사자는 교정시력 1.0이상의 색명 시험을 통과하여야 한다.

육안검사의 각 항목에 대한 평가는 스캔된 시험도표의 항목을 100% 확대하

측정 항목	사진	문자 크기	점선 굵기
도표			
측정 내용	사진, 그림 및 이미지 재현력 (컬러, 흑백)	다양한 크기 별 한글(바탕체, 궁서체), 한자, 특수문자, 영문 대/소문자의 가독성을 평가	점선 및 선의 굵기
관련 규격	JIS X6933, ISO/IEC 15775	JIS X6933, ISO/IEC 15775	JIS X6933, ISO/IEC 15775, ISO 11698-1
측정 방법	사진의 계조와 컬러 재현성을 1~10점까지 평가	육안으로 식별 가능한 최소 글자크기를 검사창에 기록	선의 끊김 현상을 최초로 식별 가능한 점선을 결과로 기록

표4 : 육안검사측정항목 세부사항

여 원본 이미지와 육안 비교 후, 프로그램의 육안검사 항목에서 검사자가 평가한 결과를 수치화하여 저장하도록 하였다. 검사자의 성명과 소속 등도 기록하게 하였다.

나. 자동화 검사

자동화 검사는 색차 사이에 따른 스캐너 컬러 재현력 측정, 1·2차 바코드 인식률, 모서리 색상표의 컬러재현 동일성, 자동금지장치(ADF) 사용 시용지 늘어짐 정도를 측정하는 눈금자 항목을 포함한다. 각각의 항목은 ISO 규격을 준수하며 실제업무에 필요한 규격은 아래와 같다. 각 항목의 평가는 항목별 10회 테스트를 실시하여 원본과의 대조를 통해 검증 성공이나 실패로 처리하고 저장한다.

측정 항목	컬러	모서리 색상표	바코드	눈금자
타깃				
측정 내용	스캐너의 컬러 재현성	스캐너의 각 4개의 모서리에서의 컬러 표현의 동일함 측정	1차원 (code 128)과 2차원 (QR) 바코드 인식률 검사	자동금지장치 (ADF) 사용 시 용지 늘어짐 정도 측정
관련 규격	KS X ISO 12641 GretagMacbath Digital Color Checker SG	KS X ISO 12641	ISO/IEC 18004:2006, ISO/IEC 15417:2007	본 연구 개발 항목
측정 방법	컬러타깃 부분을 검사자가 직접 선택하고 [보고서 작성] 버튼 실행	모서리 색상표 4부분을 사용자가 직접 선택 [보고서 작성] 버튼 실행	1, 2차원 바코드를 사용자가 직접 선택 [보고서 작성] 버튼 실행	[ADF 늘어짐 검사] 버튼 실행 후, 눈금자의 왼쪽과 오른쪽을 선택

표5 : 자동화 검사 측정 항목 세부사항

다. TWAIN 검사

TWAIN 검사는 스캐너의 전자화 문서를 인증하기 위해 필요한 기능과 표준 인터페이스를 준수여부를 평가한다. TWAIN이란 1992년부터 Adobe, Eastman Kodak, Hewlett-Packard, Epson, Logitech 등의 제조사들이 모여 스캐너, 디지털 카메라와 같은 화상입력장치를 그래픽 처리 프로그램과 직접 연결시켜 이미지 데이터를 전달하는 소프트웨어적인 표준 인터페이스를 말한다.

본 검사는 제조사에서 공급된 스캐너 드라이버를 설치 후, 스캐너 인증 프로그램을 이용하여 자동화 검사를 실행하는데, 표준화된 인터페이스를 준수한 스캐너는 전자화 문서의 절차 및 방법에 관한 규정의 충족여부 및 실제업무에서 필요로 하는 스캐너 인터페이스를 제공하며 인증성공으로 표기하도록 하였다. 스캐너의 표준 인터페이스 평가 프로그램은 TWAIN으로 제한하고 있으며, 당해 인터페이스를 지원하지 않는 스캐너의 경우, 자체 제공하는 스캔 프로그램을 이용하여 이미지를 생성한 후, 스캔 된 이미지를 사용하여 검사하게 한다.

항목	내용
Auto Feed	자동급지 기능 검사
Duplex	양면스캔 기능 검사
Brightness	밝기조절 기능 검사
Contrast	대비조절 기능 검사
Image File Format	지원되는 이미지 저장 형식을 검사
Pixel Type	지원 가능한 용지의 크기 검사
Supported Sizes	지원되는 pixel type을 검사 (BW, GRAY, RGB)
X Resolution	지원 가능한 X축 해상도 검사
Y Resolution	지원 가능한 Y축 해상도 검사
Enabled UI Only	새로운 사용자 인터페이스 설정 대화창 지원 여부 검사
Customs Data	프로파일 생성/적용 지원 여부 검사

표 6 : TWAIN 검사 항목

② 스캔이후 발생한 위변조 검증을 위한 기술적 방법 : 이미지 포렌식

이미지 포렌식은 이미지 수정이 어떻게 이루어지고 어떤 식으로 수정유무를 검출하는지에 관한 몇몇 내용이다. 검출 방법에 있어서는 해당 방법을 주장하는 저자들의 주장이기 때문에 100% 된다고 생각하기 힘든 측면이 있다. 그러나 원본이 존재하지 않는 상태에서 전자화된 문서의 기계적인 검증은 반드시 요청된다. 왜냐하면 일반문서 감정에 있어서 문서의 무결성을 검증하는 것과 같이, 전자문서에 있어서 기계적 검증은 문서의 무결성을 살펴보는 가장 기초적인 조사방법이기 때문이다. 문서에 훼손이 있는 경우 위변조의 가능성을 높게 판단하게 되는 것처럼, 전자문서의 경우 기계적인 이미지 포렌식을 통한 검증과정에서 문제점이 발견될 경우 위변조의 가능성을 강하게 추정하게 된다.

다만 각 기술을 적용하기 위해서는 대상 전자화문서의 품질에 영향을 받는 점에 유의할 필요가 있고, 아래 제시된 포렌식 방법은 복수적용하여 위변조 검증의 신뢰성을 높일 수 있을 것이다.

가. Re-sample Images⁷⁷⁾

이미지의 일부분을 잘라내어 확대, 축소, 회전, 늘이기 등을 통해 새로운 이미지를 만들어 원본 이미지인 것처럼 속이는 경우, 사람의 시각적으로는 확대, 축소, 회전, 늘이기 등의 효과가 적용된 것을 알 수 없다. 시각적으로는 인지할 수 없지만 확대, 축소, 회전, 늘이기를 수행 할 때, 보간법을 사용하여 이미지 처리를 한다. 이러한 보간법의 영향으로 이미지 화소 들은 특정 패턴을 가지게 된다. 이러한 패턴의 검출을 통해 re-sample된 이미지를 알아 낼 수 있다.

- 8bit 그레이 이상
- JPEG 압축의 경우 압축률이 50이상(ijg 코텍 기준), 재압축시 첫 압축보다

77) A. C. Popescu and H. Farid, "Exposing digital forgeries by detecting traces of re-sampling," IEEE Trans. Signal Processing, vol. 53, no. 2, pp. 758--767, 2005; M. Kirchner, "Fast and reliable resampling detection by spectral analysis of fixed linear predictor residue," in ACM Multimedia and Security Workshop, 2008, pp. 11--20.

- 압축률이 높거나 최소한 같아야 함
- up-sample일 때 정확도가 높음
- 512x512 화소 이상

나. Color Filter Array Interpolated Images⁷⁸⁾

대부분의 디지털 카메라는 CCD 또는 CMOS를 이용하여 실제 영상을 이미지로 기록한다. CCD 또는 CMOS는 3개의 스펙트럼 영역의 샘플들(Red, Green, Blue)을 가지고 있다. 각 샘플의 조합하여 이미지를 구성하게 된다. CCD 또는 CMOS에는 CFA(Color Filter Array)가 들어있다. 카메라에서 생성된 이미지는 일반적으로 CCD 또는 CMOS 크기보다 크다. 이것이 CCD 또는 CMOS에서 받아들인 이미지보다 큰 이미지를 얻기 위해 보간법을 사용하는 이유이다. 생성된 이미지에서 수행한 보간법의 패턴 검출을 통해 위조한 부분을 알 수 있다. 위조된 부분은 보간법을 생성된 패턴이 존재하지 않을 가능성이 크다.

- 24bit 칼라 이상
- 최소 해상도 600dpi 이상, 권장 1200dpi

다. Double JPEG Compression⁷⁹⁾

압축된 디지털 이미지를 이미지 편집 도구를 이용하여 위·변조하면 재압축의 과정을 거쳐야 한다. 먼저 이미지를 로드하고, 이미지를 수정한 후, 마지막으로 수정된 이미지를 압축한다. 이러한 과정에서 사용된 이미지가 JPEG으로 압축이 되었다면, 수정된 이미지는 2번의 JPEG압축이 수행된 것이다. 이러한 2번의 JPEG압축은 인위적으로 생성된 패턴을 가져 1번의 JPEG압축된 이미지들과 구분 가능하게 해준다. 사용자가 위·변조 없이 자의적으로 2번 JPEG 압축을 하는 경우도 있기 때문에 2번 압축된 패턴의 발견으로 위·변조 되었다고는 말할 수

78) S. Bayram, H. T. Sencar, and N. Memon, "Improvements on source camera model identification based on CFA interpolation," in Proc. IFIP WG 11.9 Int.Conf. Digital Forensics, Orlando, FL, 2006, pp. 24--27.

79) J. Lukas and J. Fridrich, "Estimation of primary quantization matrix in double compressed JPEG images," in Proc. Digital Forensic Research Workshop, Cleveland, OH, Aug. 2003.

없고, 추가적인 조사가 필요한 경우로 판단하는 것이 좋다.

- 8bit 그레이 이상
- 압축률 50이상, (단 첫 번째 압축률이 95 이상이면 불가)

라. Detection of Duplicated Image Regions⁸⁰⁾

이미지 위·변조 방법에서 가장 흔한 방법인 특정 부분을 복사하여 다른 곳에 붙여 넣는 방법이다. 시각적으로 복사된 영역을 인지하기 힘들고, 노이즈나 이미지 압축과정의 변형에 의하여 복제된 영역의 데이터가 변경되지만, 동일한 영역이 이미지상에 존재하는 점을 이용하면 검출 가능하다.

- 8bit 그레이 이상
- JPEG압축의 경우 압축률 50이상
- 512x512 화소 이상

마. Blind Estimation of Background Noise⁸¹⁾

디지털 이미지는 고유한 노이즈를 포함하고 있다. 이러한 노이즈는 이미지 프로세싱 과정이나 이미지 압축 과정에서 생성된다. 생성된 노이즈는 이미지 전체에 일정하게 분포된다. 여러 장의 이미지를 조합하거나, 특정 영역에 이미지를 복사하게 될 경우 전체적으로 분포된 노이즈에 변형이 발생한다. 이러한 경우 blind SNR(Signal to Noise Ratio)를 추정하여 변형 정도를 검출할 수 있다.

- 8bit 그레이 이상
- 1024x1024 화소 이상

80) J. Fridrich, D. Soukal, and J. Lukás, "Detection of copy move forgery in digital images," in Proc. Digital Forensic Research Workshop, Aug. 2003; A. C. Popescu and H. Farid, "Statistical tools for digital forensics," in Proc. 6th Int. Workshop on Information Hiding, Toronto, Canada, 2004, pp. 128--147.

81) A. C. Popescu and H. Farid, "Exposing digital forgeries in color filter array interpolated images," IEEE Trans. Signal Processing, vol. 53, no. 10, pp. 3948--3959, 2005; B. Mahdian and S. Saic, "Detection of copy move forgery using a method based on blur movement invariants," Forensic Sci. Int., vol. 171, pp. 180--189, 2007.

바. 기타 이미지 포렌식 방법들

image splicing 검출법, JPEG 양자화 검출법, JPEG Blocking 검출법, Camera sensor noise 검출법 등이 있다.

(4) 전자화문서의 감정유형과 방법

문서 감정의 종류로 필적감정, 인영감정, 불명문자감정 등이 있다. 기존의 문서감정도 광학기술을 최대한 활용하고 있으나, 원본이 부재한 상황에서 스캔된 전자문서에 적용할 수 있는 문서 감정 기술은 광학적 감정방법으로 제한된다. 즉 물리적 화학적 방법은 사실상 불가능한 가운데, 스캔 품질에 따라서 필흔(필압)등의 입체적인 분석도 일부가능하다.

이처럼 기존의 문서감정방법 중 광학적 방법을 이용하고 있는 방법을 전자문서 감정에 응용하여 적용하는 모습을 전자문서감정의 디지털화(전자화)라고 할 수 있는데, 전자문서 감정유형도 필적감정, 인영감정 그리고 불명문자감정 등으로 유형화 할 수 있다. 다만 전자문서의 감정은 기존의 문서감정과 달리 물리적 화학적 문서감정 방식을 사용할 수 없으므로 감정 가능한 정보가 많이 손실되지만, 문서가 스캔되는 과정에서 발생하는 새로운 감정 가능한 정보가 발생하는 점에 주목할 필요가 있다. 이와 더불어 스캔된 전자문서의 감정은 앞서 살펴본 바와 같이 스캔의 품질과 방법에 따라 검증방법의 차이를 가져오는 점을 유의할 필요가 있다. 즉 원본문서는 전자화문서화 과정에서 원본 문서가 가지는 특징만큼이나 고유한 특징을 가지는 것으로, 그 자체로서 문서가치를 가지며 이에 대한 감정은 스캐닝의 특징에 기초하여 감정방법을 고려할 필요가 있다.

전자문서의 감정방법은 일반문서의 감정방법 및 절차 중에서 전자화 가능한 부분을 전자화 하고 있음에 유의할 필요가 있다. 전자문서의 감정방법과 절차에 대한 구체적인 방법과 기준은 다음과 같다.

① 디지털 필적감정

일반 문서의 필적 감정의 기본적인 분석 요소 및 방법은 다음의 순서에 따른다. 전자문서의 필적 감정과정에서 디지털화되는 부분을 살펴보고, 이때 필요한 디지털 기준에 대하여 살펴본다.

가. 감정 자료의 외관 소견

- 일반 문서감정의 경우 감정의 대상이 된 자료가 어떤 것인지 관찰하는데, 전자문서의 경우에는 전자문서 자체의 하자를 살펴보는 작업이 될 것이다. 이는 앞서 언급하고 있는 이미지 포렌식 과정에 해당한다.
- 문서를 디지털화 하는 과정에서 문서감정의 단서가 될 수 있는 많은 정보(물리적·화학적)가 상실되지만, 전자화 과정에서 추가적인 정보가 생성된다고 볼 수 있으므로 문서의 전자화로 인하여 문서감정을 하기 어렵다고 판단해서는 곤란하다.
- 문서의 물리적·화학적 특성에 기초한 감정자료의 외관에 대한 소견을 불가능하더라도⁸²⁾, 그 이외 부분에 대해서는 감정시 기초가 되는 자료로 수집하여야 한다.⁸³⁾



나. 검사방법

- 일반문서감정의 경우 문서의 상태를 고려하여 가장 적절한 방법을 선택하여야 한다. 전자문서감정에 있어서 문서의 상태는 스캔품질이다. 즉 스캔 품질에 따라 적용가능한 분석방법의 차이를 가져온다.
- 다소 낮은 해상도라고 하더라도 전반적인 문서 전체의 검사 및 문자검사의 일부를 할 수 있으나, 필적에서 나타나는 필적의 개성과 섬세한 특징(유연성, 필압의 강약, 떨리는 선, 주저함, 세련되지 못하고 조잡함, 곡선 등이

82) 1. 문서의 질 / 2. 오손의 상태(완전한 물리적 정보 및 화학적 정보) / 3.자료의 정보(문서가 복사된 이후 저해상도로 스캔된다면 복제문서의 스캔여부를 확인하기 어려울 수 있음) / 4. 추정되는 필기구(문서가 저해상도로 스캔되는 경우, 필혼으로 필기구를 추정하기는 어려울 수 있음).

83) 1. 명칭, 양식, 수량 / 2. 표시의 번호 / 3. 크기, 형상 / 4. 오손의 상태(일부정보) / 5. 자료의 정보(일부정보) / 6. 문서의 서식 / 7. 검사부위의 특징 / 8. 문서 중에 표시되어 있는 연월일 / 9. 추정되는 필기구(일부정보)

독창적이지 않고 어색한 경우) 등을 완전히 살펴보기는 어렵고 더 나아가 문자를 구성하는 하나하나의 자획이나 점획 혹은 그 부분에 대한 자획 형태와 운필상태를 중심으로 분석하기 어려울 수 있다.

- 전자화문서의 감정은 스캔품질에 따라 분석의 가능성과 정확도에 차이가 발생하며, 필적감정에서 중요한 요소인 필적의 개성과 섬세한 특징 그리고 한 획의 검사까지 가능하기 위한 스캔품질의 기준이 쟁점이다.



다. 문서 전체의 검사

- 문서 전체를 한 개의 문자 군(큰 문자의 집단)으로 취급하여 검사하는 것을 말하는데 문서에 관한 검사, 배자에 관한 검사, 글쓰는 행동상황에 관한 검사, 부자연한 문자에 관한 검사, 문자 열의 검사 등으로 구분할 수 있다. 그 중에서 앞서 언급한 바와 같이 글쓰는 행동상황에 관한 검사와 부자연한 문자에 관한 검사는 다른 검사에 비하여 비교적 높은 해상도를 요구한다.
- 문자에 관한 검사는 문자의 종류와 서체, 공통 문자와 자수, 오자, 오용에 관한 검사로 기본적인 내용분석에 해당한다. 때문에 높은 해상도를 요구하지는 않는다.
- 배자에 관한 검사는 배자의 자료 중에서 지면의 면적, 기재란 테두리 주위의 문자 등과 비교에 있어서 행한 문자가 기재되어 있는 위치, 문자의 대소, 문자간의 간격, 여백 및 밀집 상태 등에 대하여 검사하는 것이다. 문자에 관한 검사보다 스캔품질이 좋아야 하지만, 한 글자에 대한 정밀한 분석을 하는 것이 아니므로 평균수준의 스캔품질이라도 충분하다.
- 글쓰는 행동 상황에 관한 검사⁸⁴⁾는 문자의 기재방법과 서사 가능 등의 경

84) 한글에서는 초성 19자, 중성 21자 및 종서 27자 등 총 67개의 자소가 있으며 초성, 중성, 종성의 순서로 결합되어 한 글자가 된다. 자소 중에서 초성과 중성의 중복을 제외한다면 총 51자로서 글자의 기본요소를 정의할 수 있다. 한글은 예를 들면 “법”자에서 초성과 중성이 같은 자음이라고 하여도 실제 필기에서는 그 모양이 현저하게 다르게 작성할 수 있다. 그리고 같은 글자의 같은 자소라 할지라도 그 모양은 사람마다 다르게 쓸 때 마다 필기자의 심리 상태, 필기 환경 등의 복잡한 결과로서 그 다양성이 배가 된다. 특히 제약 없이 흘러 쓴 필기의 경우에는 필획의 연결과 이에 수반되는 변형이 절정에 이른다. 필적은 누구나 정자체, 반흘림체 또는 완전흘림체를 쓰는 경우가 있다. 이 경우에도 자신만이 쓸 수 있는 고유의 특징을 갖고 있다. 이들 2개 형태의 불균일한 글자 모양에 대한 계층적, 구조적 특성을 분류하기 위해서는 다양성 있는 자료를 확보하여 문자 내의 형태 변형을 체계적으로 분석하는 것이 바람직하다.

향을 검토하는 것으로 필적의 검사에 있어서 반드시 고려하는 사항이다. 구체적인 지표로 숙련과 미숙련의 차이, 조화성, 쓰는 방법, 문자의 경사, 문자의 연속, 필압 등이 있다. 이러한 구체적인 정보를 수집하기 위해서는 높은 수준의 스캔품질이 요구되는데, 필적감정에 있어서 그 신뢰성을 높이기 위해서는 반드시 본 검토요건에 부합하는 스캔품질이 요구된다.

- 부자연한 문자에 관한 검사는 문서를 형성하는 문자가 전반적으로 부자연스러운 것이 있는지, 또는 문서에서 부자연스러운 문자가 포함되어 있는지를 검사하는 것이다. 부자연스러운 문자는 고령 등의 생리적인 영향, 장애와 피로 등의 육체적인 영향, 긴장 등의 심리적인 영향과 같은 필자 자신에 기인하는 것 이외에 불안정한 장소나 상태에서의 기재 또는 정정이나 보탬, 빠짐 등에 의해서 생긴 고의성이 없는 부자연한 상태 등도 포함되고 있다. 이러 같은 정보를 수집하기 위해서는 매우 높은 수준의 스캔품질이 요구된다. 왜냐하면 특히 위필 여부를 살펴보는 요소가 펜에 가해지는 균등한 힘, 부자연스러운 주저함, 동작의 불확실함, 시작과 끝의 무덤, 부자연스러운 펜의 들림, 패칭의 흔적 등이기 때문이다.



라. 문자열 검사

- 문자열의 검사는 문서 전체를 주소, 성명, 금액 등으로 나누어 취급한 것이 문자열(그 이상 세분화하면 말의 의미를 잃는 문자군의 최소단위)의 검사이다. 지명이나 성명은 여러 개의 문자가 하나의 집단으로 되는데 문자 상호간의 간격이나 각각의 문자의 크기는 필자에 따라 고정화되어 있는 것이 많다. 기재 테두리선 가운데에 기재된 주소나 성명에는 테두리 내에 쓰여져 있는 문자열의 위치나 문자열이 점유하는 공간, 여백의 자리도 필적 감정의 식별인자의 하나로서 활용한다. 이를 위해선 평균 수준의 스캔 품질로도 충분하다.



마. 문자의 검사

- 문자의 검사는 감정의 단위가 한 글자로써 한 자의 검사와 일획의 검사로 크게 구분된다. 우선 한 자의 검사는 개개인의 문자의 외형과 한 자 속에

종합된 부분(부수 등)의 구성, 자획 구성, 필순 등과 같은 한 자 속에 복수의 자획, 또는 복수의 부수가 상호 연관하는 점에 대하여 검사를 말하는 것이고, 일획의 검사는 자획 형태와 운필 상태 등 개개인의 자획에 대한 검사를 말한다.

- 이와 같은 문자의 검사는 필적감정에 있어서 중요한 기초적 분석작업으로, 글쓰는 행동 상황에 관한 검사를 위한 객관적인 자료를 형성하는 검사라고 볼 수 있다. 때문에 이러한 구체적인 정보를 수집하기 위해서는 높은 수준의 스캔품질이 요구된다.



바. 감정 사진

- 감정 자료의 기록 사진으로 필적의 확대 사진 분석하는 단계는 전자문서의 감정에 있어서도 동일할 것이다.



사. 고찰

- 검사의 결과를 총괄하여 고찰하는 단계이다.



아. 감정결과

- 감정 사항에 대응한 결과로서, 객관적인 자료에 기초한 문서감정인의 판단이다.
- 감정의 결과가 위변조 사실의 유무로 판단할 수 도 있지만, 가능성이 높았 이므로 판단할 수 있으며, 가능성을 수치화 시켜서 판단할 수 도 있다.
- 전자문서 감정에 있어서 이미지 포렌식과 함께 적용될 전자문서감정의 경 우 감정결과는 가능성의 높낮이 또는 가능성의 수치화로써 나타내는 것이 타당할 것이다.

대항목	중항목	세부항목	비고
문서의 외관 소견	문서의 종류·형식·서식	문서의 종류 / 기재 내용/ 표시 번호 / 수량 / 형식·서식·기재방향	
	용지 및 필기구의 검사	용지 등의 명칭 / 용지의 크기 / 용지의 재질 / 필기구·잉크 기재 년월 / 감정의 대상 부위	
	그 외 관련 검사	/ 오손 상태의 유무 / 지문검출유무	
문서 전체의 검사	문자의 종류 등의 검사	문장의 종류, 서체 / 오자, 오용 / 옛날 문자 / 공통 문자, 유형문자 / 검사 문자의 수 / 동일문자가 나타난 수	
	언어 종류에 관한 검사	언어 종류 / 해당 언어 숙달도	
	배자에 관한 검사	문자군·여백 / 행의 상태 / 문자 상호간의 대소·간격 / 기재 테두리의 크기 / 기재 테두리 내의 위치 / 패선의 유무 / 문자의 첫 서두 위치 / 인영과 인쇄 문자의 방향	
	글쓰는 행동에 관한 검사	심리적 생리적 영향 / 글쓰는 환경의 영향 / 글쓰는 기능 / 받침대의 영향	
	부자연스러운 문자에 관한 검사	부자연스러운 필적 / 심리적 생리적 영향 / 글씨는 환경 영향	
	위필에 관한 검사	위필의 가능성 / 위필 방법의 검토	
	표기 방법에 관한 검사	한자의 사용 빈도 / 외국어의 표기 / 문체, 문장 구성 / 특이한 언어 / 지방 방언 / 로마자 숫자의 표기	
	문자열의 검사	문자열의 상태 / 주소, 회사명, 기관명 등 / 문자 상호간의	

		연속쓰기 / 제한의 유무	
문자의 검사	일자에 관한 검사	오자, 옛날문자, 오용 / 문자 전체의 경사 / 문자의 형태 문자의 외형 / 필순 / 특이적인 문자 / 자획의 연속 쓰기 / 자획의 생략	
	자획 구성에 관한 검사	일자의 구성 / 자획 상호의 구성 / 자획 위치와 상태 / 자획 상호의 장단 / 자획 상호의 간격 / 자획 상호의 각도	
	일획에 관한 검사 (운필상태와 자획형태)	자획 형태 / 기필부, 종필부의 상태 / 송필부 전절부의 상태 / 운필방향 종필방향 / 빠침 등 / 점획의 형태와 운필 상태 / 부자연스러운 자획 / 필압의 변화 / 필기구의 영향	

표 7 : 일반 필적 감정의 검사 체계

필체 감정 요소 :

- Number of black pixel
- Number of interior contours
- Number of exterior curves
- Number of vertical slope components
- Number of horizontal slope components
- Number of negative slope components
- Number of positive slope components
- Slant
- Height

필적 감정을 위한 이미지의 조건 : 문자 인식시 문자의 세로길이가 약 30pixel 이상 권장 사항입니다.

200dpi 문서일 경우 : % 최상단부터 폰트 크기 6, 7, ...

가나다라 탈핍감	font size 6 : 15pixel
가나다라 탈핍감	font size 7 : 18pixel
가나다라 탈핍감	font size 8 : 21pixel
가나다라 탈핍감	font size 9 : 24pixel
가나다라 탈핍감	font size 10 : 26pixel
가나다라 탈핍감	font size 11 : 28pixel
가나다라 탈핍감	font size 12 : 30pixel
가나다라 탈핍감	font size 13 : 33pixel

% 본 데이터는 워드프로세스에서 프린트후 스캔한 이미지를 기준으로 측정한 자료임

300dpi 문서일 경우 :

가나다라 탈핍감	font size 6
가나다라 탈핍감	: 24pixel
가나다라 탈핍감	font size 7
가나다라 탈핍감	: 27pixel
가나다라 탈핍감	font size 8
가나다라 탈핍감	: 31pixel
가나다라 탈핍감	font size 9
가나다라 탈핍감	: 35pixel
가나다라 탈핍감	font size 10
가나다라 탈핍감	: 39pixel
가나다라 탈핍감	font size 11
가나다라 탈핍감	: 43pixel
가나다라 탈핍감	font size 12
가나다라 탈핍감	: 47pixel

참고기준자료 : Sargur N. Srihari, Sung-Hyuk Cha, Hina Arora, Sangjik Lee. Individuality of Handwriting: A Validation Study. In Proceedings of ICDAR'2001. pp.106~109

② 디지털 인영감정

문서에 날인된 인영에 대한 의혹이 생길 때, 그 인영의 진위를 식별하는 것을 인영 감정이라고 하는데, 최근 인과의 제작법이 다양해지고 인영의 위조방법도 과학화 되어가고 있다. 특히 보다 정밀한 인영의 위조가 이루어지고 있는 가운데, 기존의 인영감정의 방식도 인영의 비교 검사가 많이 이루어지고 있다. 인영의 비교검사는 비교 대조하는 검체 인영을 동일 배율로서 확대한 인영 확상에 계속해서 이루어지는데, 현재의 인영감정은 주로 현미경 검사와 확대 인영 확상의 수퍼임포스와 평면 기하도법, 컴퓨터에 의한 화상처리 장치 등의 기기에 의한 비교검사 및 계측법으로 이루어지고 있다.

인영의 날인은 활판식으로 취급되기 때문에 인과, 인주, 날인압, 용지를 반드시 살펴보게 되는데, 인과의 재질, 압인에 사용하는 인주의 종류 및 성질, 인면의 인주 부착량, 날인대와 용지의 질 및 평면성, 날인압의 강약 등은 날인된 인영에 영향을 주고, 인영의 재현 상태에 영향을 준다. 이를 감별하기 위하여 현미경 및 전산처리장치를 이용한 확대 및 처리 등의 기술이 적용되고 있으므로, 전자문서상의 인영에 대한 분석도 확대하여 분석할 수 있는 스캔 품질이라면 적용가능하다고 볼 것이다. 뿐만 아니라 인장의 사용빈도에 따른 마멸과 뚜껑이 있는 인장의 경우 뚜껑을 분리할 적에 인장을 돌리는 과정에서 인과의 면과 뚜껑 내의 마찰에서 오는 인획의 독특성 있는 마멸 상태가 있으며, 부주의에 의해 결손, 훼손 등의 후천적인 특징, 혹은 조각 과정에서 생긴 인획외의 잔존된 부분이나 마무리 상태의 조각도의 특징, 개개인의 인과 고유의 선천적인 특징 등을 살펴보기 위해서도 높은 수준의 스캔품질이 요구된다.

한편 동일한 인장으로 날인한 인영도 항상 동일하게 나타나지 않는다. 인장 감정에서는 날인 조건에 따라 재현상태가 제각기 상이하게 나타나기 때문에 세심한 주의가 필요하다. 구체적인 검사방법은 다음과 같다.

가. 육안적 검사

- 일반적으로 인영의 비교 대조 검사를 하기 전에 육안으로 혹은 확대 관찰을 하고 감정의 대상이 되는 인영 상태를 파악한다. 인영의 외관에 관한

검사를 통해 인영문자, 인영의 위치와 개수, 인영의 종류, 인장의 재질 종류와 인과의 제법, 서체와 배자, 인영의 형태와 크기, 인영 획선의 구성 등을 확인한다. 이러한 사항은 전자화문서라고 하더라도 평균적인 스캔품질이라면 확인이 가능하다.

- 한편 날인 상태에 관한 검사도 이루어지는데, 제공된 인영이 감정 자료로서의 적절성을 갖고 있는지 여부의 판단을 위함이다. 당해 검사로 인주, 지질, 날인의 압력, 경사날인, 날인대, 불량날인, 인영의 명료 등을 확인하는 과정으로 높은 수준의 스캔품질이 요구된다.



나. 현미경 검사

- 인영에 한하지 않고 3차원적인 구성을 하는 것을 말한다. 즉 인영은 인주가 지면에 전이한 것이고 용지를 염색한 것이기 아니기 때문에 지면에는 3차원적인 인주의 부상(숫아오름)이 있고 인주 상태와 날인 상태의 검사를 가능하게 하고 있다. 인영 감정에서 비교 감정에 앞서 현미경 검사를 빠뜨릴 때에는 신뢰성을 높은 감정결과를 얻기 어렵다고 해도 과언이 아니다. 인주의 부착 상태나 날인 상태는 실제 현미경을 사용해서 10배 내지는 60배 정도의 배율로서 검사한다. 때문에 전자화문서상의 인영 비교를 위해서는 매우 높은 수준의 스캔 품질이 요구된다.
- 현미경 검사를 통해서 검사하고자 하는 것은 인주의 영향, 인주의 부착량, 부자연한 획선, 지면의 영향, 날인대와 날인압 등이고, 더 나아가 그 인과에 고유의 형태적인 것까지 검사하기도 한다.



다. 확대 인영의 작성

- 인영의 확대에는 확대촬영장치, 확대사진장치, 현미경 사진장치 등을 이용하지만 가장 일반적인 방법은 확대 사진방법이다. 인영의 감정에는 확대된 사진 상의 인영을 확대인영이라고 한다. 전자화문서 위변조 감정의 경우 이미 이미지 형태이므로 당해 방법이 적용될 여지가 낮다.
- 한편 인영의 분리 촬영을 통해서도 인영감정이 이루어지는데, 이는 인영이 용지의 도안과 지문 또는 서명 등에 중복 날인되어 있는 경우에서는 인영

이외의 획선을 지워 없애기 위함이다. 통상은 불필요한 획선을 같은 색의 필터를 사용하여 인영 이외의 불필요한 획선을 사진으로 제거하지만(감색성 이용), 제거가 불충분할 경우에는 현상처리 또는 감광 재료의 선택 등에 따라 그들을 보충한다. 흑색 문자와 인영이 중복하고 있는 경우는 필터에 의해 분리가 불가능하기 때문에 통상의 촬영과 필터를 사용한 촬영을 행해서 2매의 음화를 작성한다. 전자화문서의 경우 높은 품질의 스캔이 이루어진 경우 이와 같은 분리 촬영도 불필요하고 전자적 형태를 최대한 활용하여 필요정보를 얻어야 한다.



라. 인영의 비교 검사

- 인영에 관한 기본적인 검사를 마치고 나면, 인영의 비교 대조를 통하여 인영의 위변조 여부를 판단한다. 비교대조의 방법에 따라 슈퍼임포즈에 의한 검사⁸⁵⁾, 평면 기하도법에 의한 검사⁸⁶⁾, 계측법에 의한 검사⁸⁷⁾, 국부접합법(분할접합)에 의한 검사⁸⁸⁾, 분할 압인된 인영의 검사⁸⁹⁾ 등이 이루어진다.
- 전자화문서의 인영에 대한 위변조 검토는 전자적 형태의 특성을 최대한 반영하여 비교검토 가능한 부분으로 기존의 방법을 응용 적용할 수 있다. 다만 앞서 살펴본 바와 같이 높은 수준의 스캔품질을 요구된다.



마. 인영에 관한 기타 조사

- 그 이외에 인영에 관한 기타의 조사방법이 있는데, 인영과 필적의 상하관

85) 비교 대조하는 각 인영의 필름으로 확대 인화하고 이들의 필름을 겹쳐 맞추어 인영획선의 굵기와 형태, 위치, 구성 등을 비교하는 방법이다.

86) 비교 대조하는 확대 인영의 각각에 공통되는 기준점을 찾고 인영 위에 합동 작도를 행하는 방법과 투명한 필름 위에 그린 기존의 방안 동향을 이용하는 방법이다.

87) 비교 대조하는 각각의 확대 인영의 문자 획선에 중심과 선단을 통하는 직선을 그린 후, 작도선에 대해서 선 간격과 교차 각도, 교차 위치 등을 검사한다. 날인 상태가 양호 하고 인영 획선이 명료한 경우에 적용된다.

88) 비교 현미경을 사용한 경우 비교 현미경법도 있지만 최근에는 컴퓨터에 의한 분할 접합이 시도되고 있다. 비교 대조하는 두 개의 인영의 각자를 동일 부분에서 분할하여 불일치를 검사한다. 이 검사는 인주의 부착량이 크게 다른 인영과 위조의 의심이 있는지와, 어떤 인영 간의 획선의 골격적인 검사에 유효하다. 접합부를 이동하면서 인영 전면을 검사하는 것이 필요하다.

89) 활인과 소인처럼 한 개의 인영이 2장 용지에 나누어 분할되어 있는 경우에는 분할되어 있지 않은 대조용 인영이 필요하다. 날인에 의해 분할된 이 종류의 인영의 비교 검사에서는 문제의 문서에 날인되어 있는 인영의 부분이 정상적인 인영의 같은 부분과 일치하는지 여부에 대한 결과를 얻을 수 있는 것에 지나지 않는다.

계90), 인주의 이동식별⁹¹⁾, 인영의 날인 시기⁹²⁾, 인주의 전이량⁹³⁾ 등에 관한 조사가 이루어진다. 그러나 이러한 조사는 전자문서의 위변조 검증방법으로는 일정한 한계가 있으며, 가능하더라도 매우 높은 수준의 스캔 품질이 요구된다.

- 사진검사의 방법으로 팬크로마틱 필름의 감색성을 이용하는 것으로 적색 필터를 써서 촬영한 반사광 사진과 투과광 사진을 프린트하여 인확상을 통하여 감정하기도 하지만, 전자문서 감정에 있어서는 불가하다.

90) 원칙적으로 주로 현미경을 이용하는데, 인영과 문자가 교차되는 부분에서 인영과 필적의 선후에 따라 인주나 잉크의 부착상태 지면에 침투 확산된 상태 및 인주가 필기 진행방향으로 밀린 흔적 등의 상이한 특징을 분석한다. 20~30배 정도의 입체 현미경 확대를 통해 검사하고, 현미경의 조명은 약 10~20도 정도 조사.

91) 현재 인주 성분으로는 사용 인주의 종류를 알아내는 것이 쉽지 않고, 비파괴에 의한 검사의 경우, 다양한 파장으로 인주색상의 투과, 흡수, 발광도 측정기법으로 감정을 수행하고 있음. 전자문서의 확인에 적합하지 않다.

92) 현재 시점에서도 경과년도의 변화를 명확하게 측정할 수 없어, 판정하는 것이 불가능한 상태이다.

93) 인영을 각각 날인하는 경우 인면에서 지면에 전이하는 인주의 전이량은 인주의 종류와 날인압에 따라서 다르다. 날인압, 인주의 종류, 인주 부착량이 다르면 같은 인과에서 날인한 경우에도 지면으로 인주 전이량이 변화하는 바, 전이량이 많은 경우에는 인영 획선이 비뚤해지는 경향이 있고, 전이량이 적은 경우에는 인영 획선에 단선이 발생한다. 또 날인압은 개인에 따라 다르고 개인내에 있어서도 날인 자세의 영향에 따라 변동한다. 인주의 전이량에 따라 인획의 재현상태에 크게 영향을 받아 인영 획선을 평면적 혹은 입체적으로 변동한다. 따라서 인영 감정에서는 날인 조건에 따른 재현 상태의 변동을 충분히 고려할 필요가 있으나, 화면으로 모든 것으로 구현하기는 어렵다.

인영 감정을 위한 이미지의 조건 : 200dpi 이상, 24bit 칼라 이미지 이상



정상적인 경우의 인감 이미지 (24bit 칼라, 8bit 그레이, 1bit 흑백)



색번짐이 발생한 인감 이미지



일부분이 흐리게 찍힌 인감 이미지



색이 다른 인감 이미지

위의 샘플들에서 본 것처럼 그레이 이미지와 흑백 이미지는 색을 표현할 수 없기 때문에 인영 검사에 적절하지 않다. 특히 흑백 이미지는 인영 감정을 위한 단서가 될 만한 요소까지 이진화 과정에서 삭제하기 때문에 감정용으로 적합하지 않다.

③ 디지털 불명문자감정

위조나 변조된 문서를 보면, 대체로 수표나 약속 어음, 차용 증서 및 영수증 등의 금액란 필적의 일부를 칼날 같은 것으로 긁어내거나 또는 화공약품으로 필적 잉크를 용해시킨 후 내용을 다시 작성하고, 자획이 단조로운 아라비아 숫자 위에 덧그려 변조된 경우가 있다.

이러한 문서나 유가증권은 현미경에 의한 지면 조직 검사나 필기구 잉크 색상과 분표 및 필압상 등의 확대 검사와 특수 광원인 자외선이나 적외선에 의한 다양한 파장에 따라 흡수율, 반사율 및 분광과 투과하는 원리에 의하여 필기구의 잉크 색조조성 검사, 말소 약품의 잔류 형광반응 등을 검사한다.

그러나 전자문서에 있어서는 물리적 화학적 검사는 불가능하므로, 검사방법에 제약이 따른다. 높은 수준의 스캔품질이 유지될 때, 앞서 살펴본 방법으로 육안으로 확인하거나 비교대조의 방법으로 확인할 수밖에 없다.⁹⁴⁾ 즉 불명문자의 감정에 있어서는 최대한 위변조 시점에 남기는 미세한 흔적을 확인함으로써 디지털 불명문자감정이 이루어진다.

필적 변조하는 구체적인 사례로서 기존 필적의 특정 획을 가필하는 사례, 기존의 특정 획을 긁어서 조심스럽게 손상시키는 사례, 기존의 필적을 화공약품으로 말소하고 다시 기재하는 사례, 다른 부분의 문자를 오려 붙이는 사례, 기존의 문자를 지운 후 프린터로 정교하게 출력하는 사례 등이 있다.

94) 현미경의 반사광과 투과광에 의한 잉크 색상과 잉크 분표 및 찌꺼기 등의 검사, 자외선에 의한 형광 반응 검사, 적외선에 의한 흡수와 투과 및 반사의 패턴 검사, 박층 크로마토그래피에 의한 색소의 분리 검사 등은 전자문서에 대해서는 할 수 없다.

4. 전자문서 위변조 검증 및 감정과정에서의 신뢰 확보

전자문서 위변조를 검증하는 것은 광의의 디지털 포렌식의 한 방법에 해당한다. 특히 전자서명이 없는 전자화문서의 위변조 여부를 검토하는 기술들은 잘 알려진 이미지 포렌식의 방법이다. 따라서 공정하고 신뢰성 있는 전자문서 위변조 검증을 위해서는 다음과 같은 절차상의 유의점을 고려할 수 있다.

1) 대체기 · 대체도구 · 대체수단의 준비

예상하지 못한 오류에 의한 증거보전작업의 중단을 예상하여, 가능한 대체수단을 미리 준비할 것을 권장한다.

2) 입회인 등

증거보전, 응답반응 등을 하는 경우 가능한 한 입회인이 있을 것을 권장한다.

3) 동일성의 검증

대상물(복제 원본) 및 복제물에 대하여, 완전(물리)복제 실시 시점에 hash값의 산출을 하는 등, 동일성을 검증한다. 실제 이미지취득과 하드디스크의 불량 섹터 등에 의하여 복제 원본의 hash값의 산출이 곤란한 경우에는, 복제물의 hash수치만을 산출한다. 증거의 동일성 검증에 관해서는, “증거보전도구에 관한 요건”에서 선택된 적절한 요건을 사용하거나, “증거보전의 정확성을 담보하는 작업내용의 기록”을 취득하고, 도구의 신뢰성 및 증거보전작업의 정확성을 가지고 실시한다.

4) 증거보전의 정확성을 담보할 작업내용의 기록

(1) 행동이력의 기록

(특히, 대상물을 기동시키는 상태에서) 증거보전을 하는 경우, 불필요한 데이터의 변동이 일어나지 않도록, 충분히 주의를 시키고, 작업에 수반한 일체의 행동이력을 기록한다.

(2) 증거보전에 관한 기기의 정보기록

대상물(복제원본) 및 복제물의 매체뿐만 아니라, 증거보전에 관련한 일체의 기기의 정보를 기록한다.

- 증거보전에 사용한 기기의 시리얼 번호 및 소프트웨어·펌웨어의 버전
- 대상물(복제원본) 및 복제물의 매체로부터 산출된 hash값

(3) 비디오 및 사진촬영

각 공정에서 이루어진 비디오와 사진 등에 촬영 하는 등, 추후에 가능한 한 재현할 수 있도록 한다. 또한 촬영에 있어서는 보전기기와 대상물의 매체만을 기록할 뿐만 아니라, 대상물의 어디부터 어떻게 이외에, 보전기기에 연결 및 어디서 복구되었는가 등의 일련의 작업을 명확하게 하도록 기록한다.

5) 복제물의 취급

(1) 엄중한 관리

복제물은 다른 기기와 혼동하지 않도록, 물리적으로 구분되는 공간에 보관하고, 해석용도 이외로는 일체 접근을 봉쇄할 수 있도록, 증거보전의 일관성(chain of custody)을 증명할 수 있는 서류 등을 작성하여 엄중하게 관리한다.

복제물의 매체의 보관에 있어서 다음과 같은 요소에 주의한다. 전자파, 정전

기, 습기 등에 의한 정밀기기에 손상을 주지 않는 장소, 포장을 이용하여 보관한다. 한편 온도, 습도, 직사광선 등에도 유의하고, 따뜻한 곳의 곰팡이 및 차가운 곳의 결로 등에도 주의가 필요하다.

복제 작업뿐만 아니라, 포장 봉인 작업에 대해서도, 복제물에 손상을 주지 않도록 충분히 배려를 하는 동시에, 복수의 작업자가 작업을 하고, 복수의 자가 인증방식으로 봉인을 하는 것이 바람직하다.

(2) 포렌식 기관 등의 제출 양도

복제물을 언제, 누가, 누구에게, 어디서, 무엇을, 어떠한 상태로 전달하였는가를 기록 명기하는 등으로, 증거보전의 일관성(chain of custody)을 확보한다.

원격지에 발송을 한 경우는 파손물 및 기밀정보 취급으로서 발송업자 및 서비스를 이용하여 발송한다.

반송하는 경우도, 전자파, 정전기, 습기 등의 영향을 받지 않는 장소(자석, 스피커 근처 등)를 피하고, 진동방지대책도 한다.

5. 검토

지금까지 전자문서에 대한 증거조사방법과 증거력에 대하여 검토하였다. 전자문서의 진정성에 대하여 다툼이 있으면 전자문서를 검증, 또는 감정에 의하여 진정성을 밝혀야 한다. 다만 다양한 형태의 전자문서가 법원에 현출되었을 때 증거법상 어떠한 취급을 받게 될 것인지는 향후 법원의 업무처리과정과 판례의 축적과정을 지켜보지 않고서는 알 수 없으며, 특히 일상업무과정에서 전자문서를 작성하거나 작성하고자 하는 일반인의 입장에서는 자신이 작성하는 전자문서가 향후 법적인 분쟁이 발생했을 경우 과연 증거로 취급될 수 있는 것인지, 어느 정도의 증명력을 가지게 될 것인지, 구체적으로는 종이문서와 비교했을 때 소송과정에서 증거법상 불이익을 받게 될 가능성은 없는 것인지 여부를 쉽게 판단하기는 어렵다.

그러나 전자문서의 검증 및 감정의 방법이 과학적인 절차와 기준 등에 따라

이루어질 수 있다면 위에서 언급한 바와 같은 우려는 최소화 할 수 있을 것이다. 현시점에 있어서 전자문서의 진정성 여부는 전자서명 유무에 따라 크게 좌우됨을 살펴보았다. 특히 전자화문서에 있어서 상대방이 그 진정성립을 부인하여 증거제출자가 그 진정성 성립을 증명하고자 하는데, 전자화대상문서의 폐기 등을 이유로 존재하지 않는 경우 법원은 고시에 따른 전자화문서인지의 여부와 이미지 포렌식의 방법으로 전자화문서의 진정성을 검증하고, 더 나아가 전자화문서의 영상에 나타난 필적, 서명, 무인, 날인, 불명문자에 대하여 전자화대상문서가 없어도 과학적 감정을 함으로써 전자화문서의 증거능력을 인정할 수 있다.

특히 전자화문서의 위변조 감정에서는 스캔이라는 광학적인 방법으로 전자화문서가 대부분 이루어지므로, 기존의 문서감정에서 활용되는 다양한 기법들 중, 광학적 방법을 통하여 분석할 수 있는 인영감정과 불명분자감정 등을 최대한 활용한다. 디지털 필적감정은 보다 전자적 분석이 가능하므로 기존의 문서감정의 기술을 한층 높이는 긍정적인 기능도 한다. 다만 이러한 검증방법을 적용하기 위해서는 전자화문서의 스캔품질에 많은 영향을 받게 되므로 처음부터 전자적 형태로 만들어진 전자문서와 해상도가 낮은 전자화문서에 대해서는 전자문서의 위변조 검증이 사실상 어려운 한계가 있음에 유의할 필요가 있다.

마지막으로 이와 검증방법을 하더라도 철저적인 공정성을 확보하기 위한 제도적인 절차가 요청된다. 그 이외에 전자문서 위변조의 억제를 위하여 전자문서 보관자는 어떠한 주의를 하여야 하는지 살펴보고자 한다.

제4장 전자문서 위변조 억제

1. 개설

전자문서의 위조를 폭넓게 해석한다면, 전자문서가 그 상태를 보존하지 못하는 것이다. 전자문서를 보존하지 못하게 하는 요소로 들로는 위조라는 부정한 이미지뿐만 아니라, 과실에 다른 변조와 시스템다운, 매체의 노후 등이 있지만, 이러한 문제가 발생하더라도 결과적으로 전자문서의 상태는 원래 정확한 상태는 아닌 것이 된다.

이와 같은 것을 방지하기 위해서 용도에 부합하는 다양한 방법이 존재한다. 이 방법들은 어떤 기술 또는 복수의 기술의 조합으로 실현되는 것이 바람직하다. 또는 진정성(진본성) 검증시스템의 기술에 의해서 대책이 강구되는 경우에는 적절한 시스템 운용이 이루어 질 필요가 있다.

<위변조 검증 유형>

- ① 위조
- ② 시스템 장애에 의한 전자문서 등의 내용 소실 및 변화
- ③ 기록매체의 경과 및 노후
- ④ 전자문서 등의 도난, 해킹, 도촬
- ⑤ 가독성의 결여
- ⑥ 전자문서보존 관리의 책임과 그 한계의 불명확화
- ⑦ 컴퓨터 파일에 의한 파괴 및 삭제

아래의 위험에 대비하여 진정성(진본성)시스템에 있어서 추가적인 대책이 요구된다.

<진정성 확보를 위한 추가적인 대책이 요청되는 위험>

- ① 내부자에 의한 조직내부 등의 LAN 네트워크를 경유하거나 직접 원본성(진정성) 검증 시스템의 조작에 의한 부정 접근에 의한 위조 등

- ② 조작과 보존의 근거 없이 원본 데이터에 대한 부정확한 이용자의 접근
- ③ 정당한 이용자로서의 권한을 가진자가 원본 데이터의 소멸, 변조, 교체 등의 행위
- ④ 시스템 관리자가 잘못하여 오작동 등을 한 경우, 원본 데이터가 변화 삭제 되는 경우

<진정성(진본성)검증의 주변환경의 대책이 요청되는 위험>

- ① 외부 네트워크 등으로부터 침입하는 컴퓨터 바이러스에 의한 파괴, 삭제
- ② 전자문서 등의 도난, 누설, 감청
- ③ 가독성의 결여
- ④ 정전 등 시스템 장애에 의한 전자문서 등의 내용의 멸실 및 변화

현행 전자화문서의 작성 절차 및 방법에 관한 고시에 따르는 경우 진정성(진본성)을 확보하는 위조 억제 기능을 충족한다.

2. 위변조 억제를 위한 주의의무

1) 전환 소거불가기능

<요건>

보존기간 중의 전자문서 데이터 (원본 데이터)는 모든 접근자가 덮어쓰거나, 삭제 등이 불가능하도록 할 것.

<구체적인 기술사례>

- 확정조작 -

- ① 보존해야할 원본 데이터를 확정하기 위해서, 확정조작기능을 설치한다.
- ② 확정조작을 한 원본데이터는 변경, 덮어쓰기, 삭제 등이 불가능하도록 하

고, 데이터를 변경하는 경우에는 추가 기입한다.

③ 버전관리 등 관리기능으로서 변경된 문서를 새로운 버전으로 하도록 하여, 문서의 변경이력과 이전 버전의 참조를 가능하게 한다.

- 추가데이터 -

① 원본 데이터를 추가한 디스크는 추가, 재기록의 경우, 추가 재기록 이전의 정보를 그대로 남겨두고, 새로운 정보로서 기록한다.

② 원본 데이터를 추가한 디스크는, 한번이라도 추가될 수 없다.

- 하드웨어 등의 기능 -

① 특정 프로토콜 네트워크 명령, 특정의 인터페이스만으로 접속이 가능하도록 한다.

② 진정성(진본성) 검증 시스템의 본체는 내구성 있는 탬퍼(tamper)로 하고, 또한 자물쇠를 걸 수 있도록 하여, 물리적인 부정접근을 대비한다.

③ 진정성(진본성) 검증 시스템의 본체를 열거나, 디스크를 삽입하거나, 각종 인터페이스로 장치에 접속하는 등 조작의 기록을 모두 남기도록 한다.

2) 접근자의 식별 인증

<요건>

이용자의 권한에 의한 원본 데이터의 접속을 억제하기 위하여, 원본성 보증 시스템의 조작이전에 접속자의 식별 인증을 한다.

<구체적인 기술사례>

① 접속자를 ID Password로 식별 인증한다.

② 접속자의 정보를 IC 카드 등으로 격납하고, IC 카드에 접속자 등록관리를 하는 동시에, 시스템의 이용 시마다 식별 인증한다.

③ 접속자의 공인인증기반기술을 사용한 전자인증에 의한 식별 인증한다.

④ IC 카드와 더불어, ID Password, 전자인증을 하는 것과 더불어, 접속자의 식별 인증의 신뢰성을 보다 증가하는 것이 가능하다.

⑤ 상기의 각종식별, 인증기능을 원본성 보증 시스템을 이용할 클라이언트 시스템에서 계정을 발행하고, 클라이언트 시스템 측에서 식별 인증을 한다. 그 경우, 인증한 정보가 원본성(진정성)보증 시스템에 확실하게 포함하여 이용할 수 있도록 한다.

3) 접근 억제

<요건>

전자문서 데이터 (원본 데이터)의 보존, 참조, 갱신 등의 조작을 함에 있어서, 이용권한을 가진 접속자에 한정할 수 있도록 한다.

<구체적인 기술사례>

① 모든 접속자는 원본 데이터의 참조를 할 수 없다. 특정의 권한을 부여한 관리자 등만이 보존 갱신 삭제 등의 조작을 하는 것이 가능하게 한다.

② 원본 데이터의 접속억제는 읽기/쓰기, 읽기에 한정, 등의 2가지의 권한 설정에 의해 관리한다.

4) 백업

<요건>

전자문서 데이터(원본 데이터)가 원래 상태로 복구될 수 있도록 백업을 한다.

<구체적인 기술사례>

① 진정성(진본성)보증 시스템 내부의 원본 데이터와 이력 데이터는 자동적으로

로 복사하여 관리하도록 하는 한편, 외부기억매체로 백업을 한다.

② 원본 데이터를 기록매체(CD-R 등)에 백업을 하고, 매체식별번호를 부여하여 관리한다.

5) 네트워크 보호

<요건>

통신경로상의 부정확한 위조, 감청, 도난 등이 일어나지 않도록, 통신시 또는 보존시에 암호화하여 처리한다.

<구체적인 기술사례>

전자문서 데이터에 암호처리를 하는 기능을 탑재한다.

6) 복제억제

<요건>

원본과 그 복제(복사본)가 구별되도록 한다.

<구체적인 기술사례>

원본과 그 복사본을 구별하기 위하여 다양한 스탬프를 사용 관리한다.

7) 기타 고려해야할 문제

전자문서의 보존기간이 장기간인 경우, 문서 형태와 매체 형태를 수년, 수십 년 앞서더라도 항상 이용가능하도록 한다.

전자문서의 보존기간이 장기간인 경우, 증명에 이용하기 위한 암호화기술 등을 장기간에 걸쳐서 적절, 안전하게 이용할 수 있도록 한다.

3. 진정성보증 시스템이용에 있어서 운용조건

진정성(진본성)검증 시스템을 이용함에 있어서, 본 매체도 정보 시스템의 하나임을 인식하고, 이하와 같은 대책을 강구할 필요가 있음에 주의하여야 한다.

<정보시스템 보안의 운용으로써 대책을 강구하여야 할 위험>

- ① 조직외부의 자에 의하여 물리적인 침입, 또는 네트워크를 경유한 윤리적인 침입, 위조, 도난, 시스템 장애 등 일체의 부정행위
- ② 외부의 사업자 등의 의하여 유지 작업시 등에 있어서 대상 시스템에 물리적인 접근을 하는 경우, 위조, 도난 등의 일체의 부정행위
- ③ 전자문서의 보존 관리의 책임과 그 책임소재가 불명확하기 때문에 발생하는 위험
- ④ 지진 화재 등의 재해와 정전 등에 의하여 유발되는 시스템 장애에 의하여 전자문서 등의 내용의 멸실 변화가 발생하는 경우

1) 조직과 관리자

- ① 시스템 관리자가 정해져 있을 것. 시스템 관리자는 문서관리자 및 문서관리담당자와 별개의 직원으로서, 시스템 관리자와 문서관리자의 책임과 권한의 범위를 명확하게 정해 둔다.
- ② 시스템 관리자, 시스템 이용자, 그 외 제3자 등을 구분하고, 각각의 이용권한과 지켜야 할 보안규칙 등을 정해 둔다.
- ③ 시스템의 관리자는 정기적으로 교대하고, 장기간에 걸쳐서 동일인물이 관리하지 않도록 한다.
- ④ 전자문서관리자에 관하여 정보 보안의 책임, 관리실시절차 등을 명확하게 해 둔다.

⑤ 정보시스템의 사고가 발생한 경우에는, 시스템 관리자와 문서관리자가 대처한다.

2) 정보자산의 관리

① 보안을 확보해야 하는 보호대상자산에 대하여 원본이 되는 전자문서의 파일, 및 격납된 하드웨어와 과반형 보존매체 등을 명확히 관리한다.

② 보호대상자산인 전자문서의 파일 및 격납된 하드웨어 및 과반형매체 등을 부정하게 반출하지 않도록 적절히 관리한다.

3) 이용자

① 이용자에 대하여 시스템을 이용하는 과정에서 요구되는 보안관련 지식을 주지시킴. 지식은 비상시 또는 귀가 시에 정보를 방치하지 않도록 하는 것으로, 하드웨어 및 소프트웨어, 전자데이터의 각 정보자산의 이동은 일정의 절차에 따라야 한다.

② 이용자에 대하여 전자문서관리에 관한 지식과 기술의 고지 및 습득 등을 권장한다.

③ 이용자는 시스템을 이용하기 위하여 아이디 패스워드 등의 등록정보를 안이하게 타인에게 알려주거나, 다른 사람을 만나는 장소에서 누설하지 않도록 하는 등의 주지를 철저히 한다.

4) 물리적 및 환경적 보안

① 시스템의 설지 건물은 철근 콘크리트의 빌딩이고, 내진 내연설비 및 소방 시설 등 지진대책의 설비를 갖추고 있어야 한다.⁹⁵⁾

② 시스템을 설치하는 건물의 입구에는 경비원이 상주하고 있거나, 경비시스

95) 특히 일본의 경우처럼 지진 및 자연재해가 빈번한 경우 의미를 가진다.

템 등이 설치되어, 조직과 상관없는 자가 용이하게 건물의 내부에 출입하지 못하게 한다.

③ 진정성(진본성) 검증에 관련한 시스템을 설치하는 공간은 출입관리가 이루어질 수 있는 시설이 있어야 하고, 정보시스템의 설치하기 위한 전용의 공간이어야 한다.

④ 진정성(진본성) 검증에 관련한 시스템을 설치하는 공간은, 그 공간에서 사용하는 시스템에 정전에 의한 장애가 발생하지 않도록, 정전시 전원장치의 대책이 있어야 한다.

⑤ 전자문서의 보존 등의 조작을 하기 위해서 조작내 LAN으로 접속되는 단말기를 설치한 사무실 등에 대해서는, 무인시 또는 밤 및 휴일에는 감시할 수 있도록 한다.

⑥ 전자문서의 보관장소가 진정성(진본성) 검증과 관련한 시스템의 하드웨어 내부 또는 과반형매체의 경우는 시스템 전용의 공간에 설치된 보관창고에 보관한다. 즉 보관창고에 대해서도 관리감독이 필요하다.

<전자화문서 작성 절차 및 방법과의 비교 검토>

- 전자화문서 작성 절차 및 방법에 관한 규정 제4조에서도 유사한 규정이 있는데, 동 규정 제1항에서는 예서는 전자화작업자의 출입과정을 통제하기 위하여 폐쇄회로 TV를 설치하고 24시간 감시 및 녹화하여야 한다고 규정하고 있다. 뿐만 아니라 제2항과 제3항에서는 녹화기록과 운영시스템 등을 기록하여야 한다는 규정을 두고 있다.

- 동 규정 제5조 보안요건에서는 4호에서 소화 및 방재를 위한 장비를 설치할 것만 규정하고 있다.

- 동 규정 제6조 전자화문서관리규정에서는 전자화문서를 관리에 관한 총괄적인 규정을 두고 있다.

5) 네트워크 환경 및 접근 관리

① 인터넷 및 사설망 (WAN) 등의 조직외부의 네트워크와 조직 내의 네트워크

크를 접속하는 경우에는 방화벽을 설치하여 부정 접속을 방지한다.

② 조직내 LAN 등의 이용자 단말기가 원본성(진정성) 검증에 관련한 시스템과 네트워크를 거쳐 접속되는 경우에는, 이용자는 단말기상에서 아이디와 패스워드에 의한 인증이 되고, 이러한 이력이 기록, 관리되어야 한다.

③ 시스템 관리자에 의하여 이용자를 인정하기 위하여 아이디 및 패스워드의 발행 관리가 적절하게 이루어지고, 전자문서에 대한 접속권한의 범위 등을 명확하게 하여야 한다.

6) 시스템의 개발 및 유지 등

① 시스템의 장애 등이 발생하지 않도록 상태유지 작업을 한다.

② 전자문서의 기록매체의 변환 등에 대해서는 소프트웨어 및 하드웨어 기술 발전, 기록매체, 기타의 비품 내구연수 등에 대응하기 위하여 동일한 또는 다른 특별 기록매체에 변환, 데이터 파일의 형식의 변경, 정기적인 백업 등의 조치를 적절하게 하며 또한 기록매체의 변환 등을 한 경우에는 관리장부 등에 기입하여 관리한다.

③ 1일 1회 정도의 정기적인 전자문서의 백업을 실시한다.

④ 바이러스 검출 소프트웨어를 시스템에 내장하거나 혹은 전자문서의 보존 등의 조작을 하기 전에 반드시 바이러스 체크를 하는 등에 의하여, 컴퓨터 바이러스를 검출하고, 바이러스가 포함되어 있는 전자문서가 보존되지 않도록 한다.

⑤ 외부사업자가 시스템의 상태유지작업등을 하는 경우는, 시스템 관리자의 관리감독 아래에서 작업을 하고, 작업 후에는 내용 등을 보고받는다.

제5장 결론

1. 전자문서의 위변조와 증거능력

전자문서의 진정성을 검증하기 위한 가장 큰 쟁점이 되는 전자문서의 “위변조”에 대하여, 그 대응방법을 분류하면 다음과 같다.

위조의 억제 : 위조를 억제하기 위한 방법

위조의 예방 : 위조가 일어나기 어렵게 하는 방법

위조의 검증 : 위조가 일어난 사실을 아는 방법

위조의 회복 : 위조되기 전 상태로 되돌려 두는 방법

위의 4가지의 분류를 증거능력이라는 관점에서 고려하면, “위조된 것인가? 되지 않는 것인가?”라는 점이 쟁점이며, 위조되지 않은 것이 증명가능하다면 증거능력을 갖는다는 점을 용이하게 설명할 수 있다. 즉, “위조된 것이 반드시 검출 가능하다면, 위조되지 않은 것이 증명가능하다”고 볼 수 있는 것이다. 따라서 “위조의 검출”이라는 검증은 진정성(진본성)검증에서 있어서 반드시 필요한 부분이다.

그러나 위조의 대책으로서 “위조의 검출”이 가능함에도 불구하고, 위조의 억제, 예방, 회복에 대한 대책을 강구하지 않는 것은, 진정성 검증체계가 아직 완전하지 않다고 볼 것이다. 증거능력의 인정여부의 관점에서, 전자문서의 위변조 여부는 전자문서에 대한 검증과 감정 등의 직접적인 방법뿐만 아니라 전자문서의 위변조가 사실상 어려운 정황도 전자문서가 위변조 되지 않았음을 인정하는 증거능력으로 인정될 수 있다.

따라서 전자문서의 위변조 검증체계는 크게 “위변조 검출”과 “위변조 억제”로 구분할 수 있으나, 본 연구과제에서는 “위변조 검출”을 위한 가이드라인을 제시한다.

<구체적인 가이드라인은 부록을 참조>

2. 전자문서 위변조 검증 및 감정과 기술

전자문서의 위변조 검증기술은 광의의 관점에서는 디지털 포렌식의 한 영역이며, 미시적 관점에서는 전자서명과 이미지 포렌식 그리고 문서의 감정기법의 응용 등으로 구분할 수 있다. 전자서명에 기초한 위변조 검증의 방법은 공인전자서명 및 합의한 방법의 전자서명으로 구분할 수 있지만, 이들 모두 전자서명법상의 효력을 인정받고 있는 만큼 전자서명을 통한 위변조 검증은 가장 보편적이고 손쉬운 검증방법이라고 할 수 있다. 특히 협의의 전자문서는 그 진정성을 담보하기 위하여 반드시 전자서명이 이루어질 필요가 있고, 전자화대상문서의 경우 지식경제부 고시에 따른 전자화문서로의 변환이 권장되는 근거가 된다.

그 이외의 방법을 통한 전자문서의 위변조 검증 및 감정은 전자문서의 위변조를 방지하는 시스템 또는 기술적으로 진보하는 이미지 포렌식 기법에 대한 신뢰에 기초한다고 볼 것이다. 전자문서의 위변조를 전자서명 이외의 방법으로 검증해 내는 기술이 신뢰를 주기 위해서는 전자서명 기술이 가지는 위변조 검증 수준이 기준이 될 수 있으나, 계속 진화하는 스캔 기술 및 관리 기술에 대응한 위변조 검증 및 감정 기술이 전자문서 위변조에 더욱 적합할 수 있음을 부정해서는 안 될 것이다. 이러한 관점에서 전자문서 위변조 검증가이드라인에서 제시하는 위변조 검증 및 감정 기준은 항상 그 시점의 기술을 반영할 필요가 있다.

나아가 전자화문서의 감정은 기존의 문서감정을 디지털화 한 것이다. 문서를 전자화하는 과정에서 문서의 감정에 단서가 되는 물리적, 화학적 정보가 소실되지만, 전자화과정에서 새로 생성되는 정보도 많다는 점에 주목할 필요가 있다. 또한 컴퓨터 기술의 발전으로 문서 감정에 있어서 인간의 오감을 사용할 수밖에 없던 부분을 많은 데이터의 집적과 분석으로 보다 객관화 시킨 결과를 얻을 수 있게 되는 점도 간과할 수 없다.

전자문서의 위변조 검증은 신뢰할 수 있는 기술 뒷받침이 필수적이며, 현시점에서 보편적인 검증기준 설정 및 데이터의 집적 및 분석기술이 요청된다고 볼 것이다.

3. 전자문서 위변조 검증을 위한 인력 및 기술지원의 필요성

앞서 살펴본 바와 같이 전자문서 위변조의 검증은 크게 3영역으로 구분할 수 있다. 그 중에서도 이미지 포렌식 및 전자문서의 감정은 기본적으로 전자화문서에 대한 기술 동향에 대한 이해가 필수적이라고 볼 수 있다. 전문 인력들이 위변조 검증과정에서 남기는 기록들은 보다 정밀한 검증과 감정의 기초자료가 되며 그 결과 전자문서의 위변조 검증 및 감정 수준과 질을 향상시켜 전자문서의 활발한 이용에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

특히 전자화문서로 변환하였음에도 불구하고 전자문서의 증거능력문제로 전자화대상문서를 폐기하지 못했던 문제점을 어느 정도 해결할 수 있는 토대를 마련한다는 의미를 가질 수 있다.

한편 이러한 전문 인력들로 하여금 전자문서 위변조 검증을 위한 기술개발을 유도하는 점도 간과할 수 없다. 현재 이미지 포렌식 기술은 매우 다양하여 표준이 있다고 말하기 어려운 상황에 있다. 단지 국내외에 보급된 스캐너의 기술표준을 토대로 이미지 포렌식 기법과 종류가 일부 수렴되고 있을 뿐이다. 전자화문서의 위변조 검증을 염두에 둔 스캔기법과 표준장치의 개발이나 분석기법에 대한 연구를 기대해 본다.

[문서]	[검증]		[자유심증]	[비고]
<위변조의 발생>	→	1. 과학적 검증 * 화학적, 물리적, 광학적 방법을 중심으로 감정 (불명문자감정) (타자인쇄문자감정) (필흔감정) (지질감정) (잉크성분감정) (문서작성시기감정)	2. 기타 대표 검증 * 비교와 대조를 중심으로 감정. (필적감정) - 특히 필적감정은 필적의 동일여부가 아니라 필적의 동일인에 의한 작성여부를 감정함 (인영감정)	진정성/무결성/ 완전성
[전자문서]	[검증: 디지털포렌식]			전자문서 위변조 검증가이드라인
(일반)문서가 스캔되지 않고, 문서내용이 일치하는 상태로 전자적인 형태로 기록된 경우 → 전자적 형태로 작성된 유형으로 분류	1. 로그 데이터 2. 관리자 식별 3. 인증		→	<공통의 기준> + <이하 유형별 기준>
[전자적 형태 작성]	[전자서명] [있음]	<관련기술1>		→ 전자서명기준으로 위변조검증가이드 구성
	[전자서명] [없음]	<관련기술2>		→ 위 기준을 보충하는 검증가이드 구성
[전자화상문서]	[전자화상문서]	(폐기전) 전자화상문서 대조		→ 전자적 문서감정에 앞서 대조작업선행
	고시에 따른 스캔	스캔과정에서 인증됨	스캔된 위변조 감정 여부 문제 - 현재스캔기준이 전자적 필적감정에 요구되는 합당한가? 어떠한 요소를 어떻게 평가하여 감정할 것인가?	전자적 문서 1. 감정을 위한 스캔상태 기준
	입의스캔	전자적 필적감정에 필요한 최소한의 스캔기준?	어떠한 요소를 어떻게 평가하여 감정할 것인가?	감정 2. 감정평가기준 - 일반문서감정평가기준과 구분

	<p>전자문서의 위변조 검증도 넓은 의미의 디지털 포렌식의 일부분임. ↑ 전자적 형태자료의 과학적 증거보전(디지털 포렌식) : 활용되는 기준이 있음 준비, 획득, 보관, 이송, 분석, 보고서 작성 등 각 단계의 기준 중 일부반영 →</p>	<p>전자문서 위변조 검증 시스템 [검증과정 및 검증후 행위 등 규정]</p>	
--	---	---	--

표 7 : 전자문서 위변조 감식 체계도

전자문서 위변조 감식 가이드라인(가칭)

제 1 장 총 칙

제1조(목적) 이 규정은 전자문서의 위변조를 확인하기 위한 검증 및 감정방법과 절차를 정함으로써 전자문서의 진정성을 확보하는데 그 목적이 있다.

제2조(정의) 이 규정에서 사용하는 용어의 정의는 「전자거래기본법」, 「전자거래기본법 시행령」, 「전자거래기본법 시행규칙」, 「전자화문서의 작성 절차 및 방법에 관한 규정」에 따르며, 그 밖에 이 규정에서 사용하는 용어는 다음 각 호와 같다.

1. “협회의 전자문서”라 함은 문서의 작성이 전자적인 형태로 이루어진 전자문서로서 전자화문서를 제외한 것을 말한다.

2. “전자문서의 위변조”라 함은 전자문서를 작성할 권한이 없는 자가 타인명의 문서를 작성하거나 타인명의 문서를 사후적으로 변경하는 것을 말한다.

3. “전자문서의 감식인(鑑識人)”이라 함은 전자문서의 위변조 여부를 확인하기 위하여 신뢰할 수 있는 전문적인 기술과 지식을 보유한 개인 또는 단체를 말한다.

4. “전자문서검증”이라 함은 감식인이 전자문서의 위변조 여부를 확인하기 위하여 기술적인 증거자료를 근거로 전자문서의 성질이나 상태 등을 객관적으로 확인하는 증거조사방법을 말한다.

5. “전자문서감정”이라 함은 감식인이 전자문서의 위변조 여부를 확인하기 위하여 기술적인 증거자료에 근거한 객관적인 판단 자료와 전자문서의 특성을 고려한 감식인의 주관적인 판단에 의존하는 증거조사방법을 말한다.

6. “이미지검증”이라 함은 전자적 형태의 파일의 위변조를 검증하기 위하여 이미지 파일형식에 적용하는 검증방법의 총체를 말한다.

7. “디지털 필적감정”이라 함은 전자화문서를 화면에 출력하여 문서에 기재

된 필적을 상호 비교하거나, 한 개의 문서상에 기재된 일부 필적을 다른 나머지 필적들과 비교하여 그것들이 동일인의 필적인지 여부를 식별하는 것을 말한다.

8. “디지털 인영감정”이라 함은 전자화문서를 화면에 출력하여 한 개 또는 그 이상의 문서에 날인된 인영들을 서로 비교하여 그것들이 동일한 인장에 의하여 날인되었는지 여부를 밝히거나, 어떤 문서에 날인된 인영이 특정된 인장으로 날인되었는지를 밝히는 것을 말한다.

9. “디지털 불명확 문자감정”이라 함은 전자화문서를 화면에 출력하여 문자를 기록하는 과정이나 기록 후 인위적으로 또는 우연히 그 내용을 육안으로 알 수 없게 된 불명확한 문자를 전자적, 광학적인 방법 등을 통하여 검출하여 판독하는 것을 말한다.

제3조(적용범위) 본 가이드라인은 전자문서의 위변조 여부를 검증 및 감정하는 경우에 적용된다.

제4조 (감식인 자격)

① 감식인은 전자문서와 전자서명의 원리를 이해하고, 전자적 검증 및 감정 기술에 대한 지식을 보유한 자이어야 한다.

② 감식인은 감식업무를 공정하게 수행할 수 있는 제3자이어야 한다.

③ 감식인은 육안검사를 수행할 수 있는 교정시력 1.0 이상이고 색맹이 아니어야 한다.

제5조 (전자문서의 검증과 감정)

① 감식인이 협의의 전자문서를 감식하는 경우에는 전자문서의 검증을 한다.

② 감식인이 전자화문서를 감식하는 경우에는 전자화문서의 검증을 먼저 하고, 감정을 이어 한다.

제2장 전자문서의 검증

제6조(전자문서의 유형과 검증방법의 선택) ① 감식인이 전자문서에 대한 검

증을 하는 때에는 전자문서가 가지고 있는 다음 각 호의 특징들을 확인하여야 한다.

1. 전자문서의 종류
2. 전자문서의 메타데이터 (속성정보 검색정보의 비교)
3. 전자서명의 여부 및 종류
4. 타임스탬프의 여부 및 종류
5. 전자화대상문서의 존재여부
6. 전자화문서의 스캔정보 (스캐너의 종류)
7. 전자화문서의 스캔상태 (폰트크기와 픽셀)

② 감식인은 전항의 전자문서의 특징에 기초하여 가장 합리적인 방법의 검증 방법을 선택하여야 하며, 복수의 검증방법의 선택도 가능하다.

③ 감식인은 전자화문서에 대하여 전자화대상문서의 존재나 내용에 대하여 이의가 있는 경우에는 전자화대상문서를 열람하는 방법으로 검증을 할 수 있다. 단 전자화대상문서가 폐기되었음을 이유로 전자화문서의 검증을 거부할 수 없다.

제7조(협의를 전자문서의 검증) ① 공인전자서명이 되어 있는 협의의 전자문서의 검증을 위해서 감식인은 전자서명의 검증에 필요한 공개키를 갖고 해쉬값을 비교하여 당해 전자문서의 무결성과 작성시점을 검증한다.

② 공인전자서명이 되어 있지 않은 전자문서의 검증을 위해서 감식인은 전자문서에 첨부된 전자서명으로 무결성을 검증하고, 전자서명의 생성 체계와 장치 등으로 작성시점을 검증한다.

③ 전자서명이 없는 협의의 전자문서의 검증을 위해서 감식인은 전자문서의 무결성과 작성시점을 검증할 수 있는 검증체계와 절차 등을 신뢰할 수 있는지 검증한 후, 검증대상이 된 전자문서가 당해 검증체계와 절차에 따라 생성되었는지 확인한다.

제8조(고시에 따른 전자화문서의 검증) ① 고시에 따라 작성된 전자화문서임을 검증하기 위해서는 전자화문서관리규정 및 전자화기록부 등을 확인한다.

② 감식인은 고시에 따른 전자화문서임을 확인한 경우, 제7조 제1항의 검증 방법에 의한다.

제9조(고시에 따르지 않은 전자화문서의 검증) 전자화 고시에 따르지 않은 전자화문서를 검증을 위하여 감식인은 다음 각 호의 이미지검증의 방법으로 2회 이상 검증한다.

1. re-sample Images
2. Color Filter Array Interpolated Images
3. Double JPEG Compression
4. Detection of Duplicated Image Regions
5. Blind Estimation of Background Noise
6. 기타 이미지검증방법

② 제1항 각 호의 이미지검증을 하는 경우에는 별표 1의 스캔품질 이상을 만족하여야 한다.

제3장 전자화문서의 감정

제10조 (전자화문서의 육안검사) ① 감식인은 전자화문서 감정에 앞서 육안으로 외관검사를 하여야 한다.

② 인증된 스캐너를 이용한 경우, 인증서에 기록된 인증결과를 바탕으로 전자화문서의 외관검사를 수행할 수 있다.

③ 인증된 스캐너를 이용하지 않은 경우, 전자화문서 작성당시와 동일 또는 유사한 환경하에서 스캔된 시험도표의 항목을 100% 확대하여 원본 이미지와 육안 비교한다.

④ 제3항의 육안검사를 위해서는 별표2의 육안검사환경을 충족하여야 한다.

제11조 (전자화문서 작성에 사용한 스캐너의 검사) ① 감식인은 전자화문서를 생성하는데 사용된 스캐너의 자동화 검사를 할 수 있다.

② 자동화검사를 통한 검사는 ISO 규격에 따라 색차 차이에 따른 스캐너 컬러 재현력 측정, 1, 2차 바코드 인식률, 모서리 색상표의 컬러재현 동일성 등을 측정하고 자동급지장치(ADF) 사용시 용지 늘어짐 정도를 측정하는 눈금자 항목을 포함하여 그 결과를 기록한다.

제12조 (전자화문서의 유형과 감정방법의 선택) 감식인이 전자화문서에 대한 감정을 하는 때에는 제5조 제1항 각 호에서 규정하고 있는 전자화문서의 특징에 기초하여 가장 합리적인 감정방법을 선택하여야 하며, 복수의 감정방법의 선택도 가능하다.

제13조(전자화문서의 감정) ① 전자화문서의 감정을 위하여 감식인은 다음 각 호의 감정 방법으로 2회 이상 검증한다.

1. 디지털 필적감정
2. 디지털 인영감정
3. 디지털 불명확 문자감정

② 제1항 각 호의 감정방법으로 전자화문서를 감정하는 경우에는 별표 3의 스캔품질 이상을 만족하여야 한다.

제14조 (디지털 필적감정) ① 감식인은 다음의 각 호의 순서에 따라 감정을 진행한다.

1. 문서 전체 검사
2. 문자열 검사

② 감식인은 문서 전체 검사로써 문자에 대한 관한 검사, 배자에 관한 검사, 글쓰는 행동상황검사, 부자연한 문자에 관한 검사 등을 할 수 있으며, 이와 같은 검사를 위한 소프트웨어를 사용할 수 있다.

③ 감식인은 문자열 검사로써 일자에 관한 검사, 자획 구성에 관한 검사, 일획에 관한 검사 등을 할 수 있으며, 이와 같은 검사를 위한 소프트웨어를 사용할 수 있다.

④ 감식인이 소프트웨어를 이용하여 자동 감정을 하는 경우, 사용한 소프트웨

어의 명칭과 감정원리 및 그 결과 등을 기록하여야 한다.

제15조 (디지털 인영감정) ① 감식인은 다음의 각 호의 순서에 따라 감정을 진행한다.

1. 화면에 출력된 전자화문서의 인영의 비교검사
2. 기타 인영에 관한 조사

② 감식인은 화면에 출력된 전자화문서의 인영의 비교 검사를 함에 있어서 소프트웨어를 사용할 수 있다.

③ 감식인이 소프트웨어를 이용하여 자동 감정을 하는 경우, 제14조 제4항을 준용한다.

제16조 (디지털 불명확 문자감정) ① 감식인은 화면에 출력된 전자화문서의 필흔 식별 및 기타 검사를 통해서 진행한다.

② 감식인이 소프트웨어를 이용하여 자동 감정을 하는 경우, 제14조 제4항을 준용한다.

제4장 전자문서 검증 및 감정 결과

제17조 (전자문서의 검증을 통한 위변조 여부의 판단) ① 전자문서의 검증결과가 다음 각 호에 해당되는 경우에는 위변조가 있다고 본다.

1. 전자문서 원본 데이터와 각종이력에 대해서는 위조 검출용 데이터(인증자)와 더불어 해쉬함수를 이용한 값을 비교하여 일치하지 않는 경우.
2. 이미지검증 과정에서 이미지의 인위적인 변형 값을 찾은 경우.
3. 전자문서 위변조를 방지하기 위한 시스템 및 소프트웨어를 신뢰할 수 있는 때에, 당해 시스템에서 전자문서의 데이터가 변경되었다고 판단하는 경우.
4. 전자문서 위변조를 방지하기 위한 시스템 및 소프트웨어를 신뢰할 수 없는 경우.

② 전자화문서가 고시에 따라 작성된 경우에는 위변조가 되지 않는 것으로

본다.

제18조 (전자문서의 감정을 통한 위변조 여부의 판단) ① 전자문서의 감정결과
는 다음 각 호의 표현으로 한다.

1. 위변조 가능성이 매우 높다.
2. 위변조 가능성이 높다.
3. 위변조 가능성이 낮다.
4. 위변조 가능성이 매우 낮다.

② 감식인은 전자화문서를 감정함에 있어서 소프트웨어를 사용하는 경우, 소프트웨어의 결과 값을 제1항의 감정결과와 함께 제출하여야 한다.

③ 감식인은 제1항 및 제2항의 감정결과 이외의 감정의견이 있는 경우, 이를 감정결과서에 첨부할 수 있다.

제5장 전자문서 검증 및 감정결과보고서 작성

제19조 (전자문서의 검증서와 감정서의 작성자) 감식인은 전자문서의 위변조 여부를 검증 및 감정을 하는 경우 검증 및 감정결과보고서를 작성하여야 한다.

제20조 (전자문서의 검증서와 감정서의 작성) ① 감식인은 전자문서의 검증과 감정을 하는 경우, 각 업무단계에서 발생하는 다음 각 호의 정보를 빠짐없이 기록하여야 한다.

1. 감식인의 성명, 소속, 연락처, 전자우편 주소 등.
2. 제6조 제1항 각호의 사항(전자문서의 종류, 전자문서의 메타데이터, 공인전자서명의 여부, 타임스탬프의 여부 및 종류, 전자화대상문서 존재 여부, 전자화문서의 스캔정보, 전자화문서의 스캔상태)
3. 제6조 제2항에 관한 사항(감식인이 선택한 전자문서 검증방법)
4. 제7조 제1항(공인전자서명 값의 비교)
5. 제7조 제2항(전자서명 값의 비교 및 작성시점 검증)

6. 제7조 제3항(전자문서 무결성과 작성시점을 검증하기 위한 검증체
계와 절차 검증 및 절차에 따른 생성여부 확인 등)

7. 제9조 제1항(감식인이 선택한 이미지 포렌식 방법, 제2항의 스캔품
질 병기)

8. 제10조(전자화문서의 외관검사 결과)

9. 제11조 (전자화문서 생성에 사용한 스캐너의 검사 결과)

10. 제12조 제1항(전자화문서의 유형과 검증방법의 선택)

11. 제13조 제1항(전자화문서의 감정의 선택)

12. 제14조 제2항(문서 전체 검사에 있어서 선택한 방법 및 그 결과)

13. 제14조 제3항(문자열 검사에 있어서 선택한 방법 및 그 결과)

14. 제14조 제4항(소프트웨어 사용시 당해 소프트웨어 이름과 작동원
리 요약 첨부 등)

15. 제15조 제3항(소프트웨어 사용시 당해 소프트웨어 이름과 작동원
리 요약 첨부 등)

16. 제16조 제2항(소프트웨어 사용시 당해 소프트웨어 이름과 작동원
리 요약 첨부 등)

17. 제17조 제1항(전자문서 검증결과)

18. 제18조 제1항(전자화문서 감식인의 감정결과)

19. 제18조 제2항(전자화문서 소프트웨어 감정결과)

20. 제18조 제3항(전자화문서 감식인의 감정보충의견)

21. 기타 사항(감정일자, 감정기기 정보: 사용컴퓨터 정보 및 디스플레
이 정보 등)

제21조 (검증 및 감정 결과의 제출 및 보관) ① 감식인은 검증 또는 감정을
마친 후 작성한 결과보고서에 대하여 공인전자서명을 하여야 한다.

② 전자문서검증서가 전자화대상문서로 작성되는 경우, 고시에 따라 전자화문
서로 변환한다.

③ 제1항과 제2항으로 작성된 결과보고서는 공인전자문서보관소에 보관하여
야 한다.

<별표1 : 스캔품질에 따른 이미지검증의 적용>

	이미지검증 방법	최소 스캔품질	
1	re-sample Images	색상	8bit / 회색이상
		압축	JPEG 압축률 50이상 * 재압축시 첫 압축보다 압축률이 높거나 최소한 같아야 함
		화소	512*512
2	Color Filter Array Interpolated Images	색상	24bit / 컬러이상
		해상도	최소해상도 600dpi 이상 * 1200 dpi 권장
3	Double JPEG Compression	색상	8bit / 회색이상
		압축	압축률 50 이상 * 단 첫 번째 압축률이 95 이상이면 불가
4	Detection of Duplicated Image Regions	색상	8bit / 회색 이상
		압축	JPEG 압축의 경우 압축률 50 이상
		화소	512*512 화소 이상
5	Blind Estimation of Background Noise	색상	8bit / 회색 이상
		화소	1024*1024 화소 이상

<별표2> 육안검사환경기준

감식인은 육안으로 전자화문서 감정을 위해서 아래기준을 만족해야 한다.

1. ISO 3664에서 규정한 사진관찰 환경 조건인 D65 광원을 기준으로 한다.
2. 1000Lux 이상 눈이 부시지 않을 정도의 균일한 조도로 모니터 백색점의 휘도가 75cd/m^2 보다 커야 한다.
3. 모니터는 기하학적 왜곡의 시각적 및 정량적 평가, veiling glare의 시각적 평가, 모니터 휘도 측정기에 대하여 0% 휘도 조정 작업 등을 시행해야 한다.
4. 모니터는 결과 오차 발생을 막기 위하여 X-lite 사의 1Xtreme을 사용하여 모니터 캘리브레이션을 사용한다.
5. ISO 20462에 따른 육안 검사자는 교정시력 1.0이상의 색맹 시험을 통과하여야 한다.

<별표3 : 스캔품질에 따른 전자화문서 감정방법의 적용>

	이미지 포렌식 방법	최소 스캔품질	
1	디지털 문자감정	색상	흑백·컬러 8bit이상
		해상도	200dpi 이상
		기타	문자의 세로길이 30pixel 이상
2	디지털 인영감정	색상	24bit 칼라 이상
		해상도	200dpi 이상
		기타	인영의 세로길이 30pixel 이상
3	디지털 불명확한 문자감정	색상	24bit 칼라 이상
		해상도	300dpi 이상
		기타	문자, 인영의 세로길이 60pixel 이상

<전자문서 검증서>

감식인 정보(제4조)		검증일자 및 검증장소			
성명		검증일			
소속		검증장소			
전자문서의 종류와 특성(제6조 제1항)					
1. 전자문서의 종류					
2. 전자문서의 메타데이터					
3. 공인전자서명의 여부 및 종류					
4. 타임스탬프의 여부 및 종류					
5. 전자화대상문서의 존재여부					
6. 전자화문서의 스캔정보 (스캐너의 종류)					
7. 전자화문서의 스캔상태 (폰트크기와 픽셀)					
전자문서의 검증방법 (제6조 제2항 및 제7조)	상세검증방법 선택이유				
	1. 공인전자서명값 비교	무결성	시점인증	기타	회수
	2. 전자서명값비교-작성시점 검증	무결성	시점인증	기타	회수
	3. 검증체계/절차에 따른 생성여부 확인	무결성	시점인증	기타	회수
전자화문서 의 검증방법 (제8조 및 제9조)	고시에 따른 전자화문서의 검증(제8조)	전자화문서관리규정 및 전자화기록부 비교결과			
	고시에 따르지 않은 전자화문서의 검증 : 상세검증방법 선택이유 (별표1)				
	1. re-sample Images				
	2. Color Filter Array Interpolated Images				
	3. Double JPEG Compression				
	4. Detection of Duplicated Image Regions				
	5. Blind Estimation of Background Noise				
6. 기타방법					
전자문서 검증결과					

<전자문서 감정서>

감식인 정보(제4조)		검증일자 및 검증장소(별표2 육안검사환경기준 참조)	
성명		검증일	
		검증장소	
소속		검증환경	
전자문서의 종류와 특성(제6조 제1항)			
검증서 참고(제5조 제2항)			
전자문서의 외관 검사 및 자동화 검사(제10조 및 제11조)	외관검사		
	자동화 검사	인증된 스캐너의 경우	
		인증되지 않은 스캐너의 경우	
전자화문서의 감 식방법 선택(제12 조 및 제13조)	감정방법 선택이유 (별표3)		
	1. 디지털 필적감정	감식인 감정	소프트웨어 감정
	2. 디지털 인영감정	감식인 감정	소프트웨어 감정
	3. 디지털 불명확 문자감정	감식인 감정	소프트웨어 감정
	사용 소프트웨어 명칭 및 작동원리		
전자문서 감정결과			
감정종합결과			
스캐너 검사결과			
소프트웨어 감정결과			
기타의견			

<종합의견서>

전자문서 위변조 감식 결과서		
전자문서 검증결과	위변조 여부 (제17조 제1항)	
	위변조 사유	
전자문서 감정결과	위변조 결과 (제18조 제1항)	
	위변조 의심사유	
감식 종합 결과 (사용소프트웨어 및 사용 스캐너 검사내용 포함)		

참 고 문 헌

- 강현중, 민사소송법, 박영사, 1999.
- 김홍규, 민사소송법, 박영사, 1995.
- 송상현, 민사소송법, 박영사, 1999.
- 이시윤, 민사소송법, 박영사, 2000.
- 정동윤, 민사소송법, 박영사, 2000.
- 호문혁, 민사소송법, 법문사, 2000.
-
- 양후열, 문서감정의 이론과 실제, 국립과학수사연구소, 2005. 6
- 최승원 외13명, 전자거래기본법 개정방안 연구(정책연구 10-04), 정보통신산업진흥원, 2010.
- 신호종, 문서위조범죄의 수사실태와 개선방안에 관한 연구, 박사학위논문, 동국대학교, 2008.
- 김효진, 증거능력 확보를 위한 진본 추정 요건에 관한 연구 - 공인전자문서보관소를 중심으로 -, 명지대학교 기록과학대학원 기록관리학과, 석사학위논문, 2007.
-
- 김정호, 우리나라 문서감정의 현황과 과제, 법조 통권607호, 법조협회, 2007. 4
- 김 용, 온라인 환경에서의 전자문서 안전배포 및 이용을 위한 인증방법 설계 및 구현, 정보관리학회지 제25권 제1호, 2008. 3.
- 김진환, 전자거래에 있어서 문서성과 서명성에 관한 고찰, 법조, 제515~제516권, 1999. 8~9.
- 노태악, 전자거래에 있어서 계약의 성립을 둘러싼 몇 가지 문제, 법조 제516권~제517권, 1999. 9. ~ 10.
- 라 현, 지정토론문(전자문서의 증거능력과 증명력) -전자소송법의 파급적 효과를 위한 모색-, 소송의 새로운 틀 “전자소송” 지정토론문, 저스티스 통권 제121호.
- 박형주·하동환, 색차 측정이 가능한 전자문서용 스캐너 인증 평가도구 개발, 학

- 국색채학회지 제23권 제4호, 2009.
- 염동복 외5명, 암호화 알고리즘 소개 : SET을 기반으로, 한국통신학회지 제16권 제11호, 1999, 13~28면.
- 유서사건총자료집 I~III, 유서사건 강기훈씨 무죄석방을 위한 공동대책위원회, 1993. 7.
- 이윤오·유황빈, 오프라인상에서의 전자문서 위변조 방지 시스템 설계, 한국정보과학회 학술발표논문집, Vol.30 No.1A, 2003.
- 이임영, 김지홍, 송유진, 이만영, 인터넷 보안기술, 생능출판사, 2002.
- 이준희, 문서의 작성연도에 관한 문서감정에 관한 연구, 저스티스 통권 제113호, 2009. 10.
- 장경원, 전자서명의 공법적 제문제 -독일의 법제와 그 시사점-, 행정법연구 제29조, (사)행정법이론실무학회, 2011. 4.
- 전정훈, 키 관리시스템의 부하절감을 위한 향상된 키 분배 매커니즘과 보안프로토콜, 한국컴퓨터정보학회 논문집 제11권 제6호, 2007, 35~47면.
- 조관행, 민사소송법 소송절차편의 개정방향, 저스티스 제34권 제3호, 2001. 6.
- 조규근, Enterprise DRM 구축방안, 정보화학회지 제23권 제8호, 2005. 8.
- 추연수, 이영구, 전문석, DRM시스템을 위한 안전한 복호화 키 분배 시스템, 한국컴퓨터종합학술대회 2005 논문집, 제32권 제1호(A), 2005.
- 홍기문, 전자상거래분쟁과 증거, 민사소송(II), 1999.
- 황찬현, 전자문서의 민사증거법상의 문제, 민사소송(III), 2000.
- 황찬현, 전자문서의 민사증거법상의 문제, 법조, 1999.
- 대법원송무예규 제745호, 1999. 10. 29.
- 과학수사 50년, 2005. 국립과학수사연구소.
- 국가기록원, 디지털화(스캐너·인토딩)지침, 2004.
- 한국은행, 2010년 2/4분기 국내인터넷뱅킹서비스 이용현황, <http://bok.or.kr> 자료실 자료 참조.
- 吉田公一、文書鑑定の基礎と實察、立花書房、1983.

- A. C. Popescu and H. Farid, "Exposing digital forgeries by detecting traces of re-sampling," *IEEE Trans. Signal Processing*, vol. 53, no. 2, 2005.
- A. C. Popescu and H. Farid, "Statistical tools for digital forensics," in *Proc. 6th Int. Workshop on Information Hiding*, Toronto, Canada, 2004.
- B. Mahdian and S. Saic, "Detection of copy move forgery using a method based on blur movement invariants," *Forensic Sci. Int.*, vol. 171, 2007.
- Computer Security Journal* vol. 16 pp. 1-7
- Directive 1999/93/EC of European Parliament and of the council 13 December 1999 on a Community framework for electronic signatures : Electronic Signatures Directive
- J. Fridrich, D. Soukal, and J. Lukás, "Detection of copy move forgery in digital images," in *Proc. Digital Forensic Research Workshop*, Aug. 2003
- J. Lukas and J. Fridrich, "Estimation of primary quantization matrix in double compressed JPEG images," in *Proc. Digital Forensic Research Workshop*, Cleveland, OH, Aug. 2003.
- M. Kirchner, "Fast and reliable resampling detection by spectral analysis of fixed linear predictor residue," in *ACM Multimedia and Security Workshop*, 2008.
- S. Bayram, H. T. Sencar, and N. Memon, "Improvements on source camera model identification based on CFA interpolation," in *Proc. IFIP WG 11.9 Int.Conf. Digital Forensics*, Orlando, FL, 2006
- Sargur N. Srihari, Sung-Hyuk Cha, Hina Arora, Sangjik Lee. *Individuality of Handwriting: A Validation Study*. In *Proceedings of ICDAR*, 2001.

Vishwas Lee, Microsoft Office Sharepoint Server(MOSS) 2007 As an Application Development Platform, ais (Applied Information Sciences), 2007. 1.

Wright/Winn, The Law on Electronic Commerce, 2000.

Alexander Roßnagel, Rechtliche Unterschiede von Signaturverfahren, MMR 2002.

Alexander Roßnagel, Die elektronische Signatur in der öffentlichen Verwaltung:Hoffung und Herausforderungen, in ders.(Hrsg), Die elektronische Signatur in der öffentlichen Verwaltung, 2002.

Rosenberg/Schwab/Gottwald, Zivilprozeßrecht 15 Aufl., 1993.

FBI 법과학실

(<http://www.fbi.gov/hq/lab/>)

미국 문서감정인 교육기관

(http://www.healthsciences.okstate.edu/forensic/mfsa_gcas.htm)

대검찰청 홈페이지

(<http://spo.go.kr/>)

한국과학수사

(<http://www.nisi.go.kr>)

정 책 연 구

11-15

전자문서 위·변조 검증 가이드라인 개발 연구

2011년 12월 인쇄

2011년 12월 발행

발행인 : 정경원

발행처 : 정보통신산업진흥원

138-711 서울특별시 송파구 중대로 113 NIPA빌딩

TEL. 02-2141-5900 FAX. 2141-5199

인쇄처 : OO 인쇄 (TEL. 02-0000-0000)

ISBN 978-89-6108-173-3 93060
