

# 전자화폐

서정욱

TTA 차세대 IC카드 프로젝트그룹(PC02) 의장

## 1. 전자화폐 개념

전자화폐는 IC카드나 인터넷에 접속되는 PC 등에 일정한 화폐가치를 디지털 데이터 형태로 저장하였다가 상품구매나 운임지불 등에 사용할 수 있는 전자 지급수단으로서 다음과 같은 몇 가지 특징을 갖고 있다.

전자화폐는 실물화폐의 특성인 익명성, 양도성, 이동성, 즉시결제성과 디지털화에 따른 부가 기능인 원거리 양도성과 분할성을 갖춘 지불수단이며 IC카드를 이용하여 Off-line으로 또는 PC 등을 이용하여 On-line으로 사용할 수 있다.

전자화폐는 IC카드나 PC구조에 있어서 하드웨어 레벨(Hardware level)과 운영체제레벨(Operating System level)보다 상위 레벨인 응용레벨(Application level)에 설치되는 여러 가지 서비스 중의 하나로서, 최근에는 신용카드서비스와 직불카드서비스, 로열티 등과 함께 응용레벨에 설치되기도 한다.

따라서, 전자화폐는 서비스 자체만으로 사용이 가능한 것이 아니라 여러 가지 구성요소를 갖춘 전자화폐시스템이 되어야만 실제로 사용이 가능하다. 이러한 전자화폐 시스템에는 일반

적으로 전자지갑 발급장치와 매입장치, 전자지갑 소유자, 전자지갑(IC카드 또는 PC), 충전장치, 가맹점 및 인터넷 쇼핑몰, 단말기, 정산서비스 제공자, 인증기관 등이 포함된다.

전자화폐는 전자화폐로서 사용하기 전에 먼저 개인화(Personalization)를 시켜야 하며, 이어서 가치를 저장하여, 가치환불, 구매, 대금결제, 거래내역 전송, 정산, 구매취소, 응용서비스의 On-line 업데이트 등의 기능이 사용될 수 있다.

전자화폐가 필요하게 된 배경에는 다음과 같은 몇 가지 주요 원인이 있다.

먼저, 전자상거래의 활성화에 따른 새로운 결제수단이 필요하다는 것이다. 즉, 전자상거래는 전자적인 수단에 의하여 거래가 이루어지기 때문에 그에 따른 전자적인 지불수단이 필요하다. 물론 전자적인 지불수단에는 신용카드나 직불카드 등도 있지만 이러한 지불수단은 지불에 대한 신용이 있는 즉, 일정금액 이상의 소득이 있어 은행이나 신용카드사에서 어느 정도 지불 능력이 있다고 보장된 사람들만이 사용이 가능하다는 한계가 있는 반면에 학생이나 노인 등 스스로에 의한 소득은 없으나 구매 또는 지불 횟수가 많은 사람들을 위한 지불수단으로서, 그

리고 소액결제 시 수수료 부담으로 인하여 신용 카드의 사용을 꺼리는 가맹점의 입장을 고려한 소액 결제수단으로서 전자화폐가 필요하다.

아울러, 전자화폐는 앞에서 언급한 잇점 외에도 실물화폐의 사용상의 불편함인 마모성 및 휴대 불편 등을 해소할 수 있다. 아울러, 전자화폐가 활성화됨에 따라 중앙은행의 실물화폐의 발행비용 및 관리비용을 줄일 수 있어 정부의 지출을 줄일 수 있다.

하지만, 이러한 전자화폐를 활용하기 위해서는 먼저 매체에 대한 보안성이 확보되어야 하는데, 최근 보안성이 뛰어난 IC카드 기술이 발달하고 있을 뿐만 아니라 정보통신기술(인터넷 기술)이 발달하고 있기 때문에 전자화폐를 사용할 수 있는 여건이 성숙되어 최근에 이르러 전자화폐의 필요성이 대두되고 있다.

전자화폐는 직불카드, 신용카드와 다른 점이 있는데, 먼저 전자화폐는 신용이 없는 계층 또는 예금구좌가 없는 계층도 사용이 가능하다는 점과, 매체에 저장된 화폐가치 자체가 신뢰성을 담고 있기 때문에 사용할 때마다 신용 유무 등의 확인절차가 불필요하다는 점, 그리고 전자화폐는 실제 화폐와 같이 분실 위험성이 있다는 점이다.

한편, 전자화폐는 개인 상호간의 가치 이전이 가능하고, 거래와 동시에 결제가 완료된다는 점에서 선불카드와도 다르다.

IC카드에는 크게 두 가지 유형이 있는데, 첫째는 IC카드형으로서 기본적으로 현금 수요를 대체할 목적으로 개발되었으며, IC카드에 화폐 가치를 충전하여 일반적으로 Off-line으로 사용 하나 On-line을 통해서도 서비스의 업데이트나 거래가 가능하며, 대표적인 예로는 몬덱스, 비자캐시, 일본 NTT의 N-cash, 국내 금융결제원의 K-cash, 부산의 하나로카드 등이 있다. 둘째로는 네트워크형으로서 기본적으로 전자상거래의 결제수단을 제공하기 위하여 개발되었으며, 네트워크상에서 소프트웨어적으로 화폐가치를 생성, 유통, 소멸시키는 일종의 가상화폐이며, IC

카드형과의 근본적인 차이는 개인이 휴대하여 사용할 수 없고 PC에 저장하여 사용한다는 점이다. 대표적인 예로는 네덜란드 Digicash社의 E-cash, 미국의 Cyber cash社의 Cyber cash가 있다.

## 2. 국외 전자화폐 사업 추진현황

### 가. 몬덱스 전자화폐

체이스 맨해튼은행, AT&T 등 전세계 19개 주요기관들이 참여하여 설립한 몬덱스 인터내셔널에서 개발하였으며, 1997년 2월 이후에는 마스터카드에서 51%의 지분을 확보하여 현재 영국, 미국, 캐나다 등 여러 국가에서 시범서비스를 실시하고 있다.

몬덱스 전자화폐규격을 IC카드에 적용한 전자화폐로서 가치저장 및 안전성을 IC카드에 내장하였으며, 개방형시스템 구조를 취하고 있기 때문에 중앙시스템을 거치지 않고 IC카드간 또는 개인간에 자금 이체가 가능하다.

IC카드의 운영체제로 다기능 운영체제인 MULTOS를 사용하기 때문에 몬덱스 전자화폐 서비스 외 다양한 서비스를 추가할 수 있다. 참고로 MULTOS는 몬덱스社가 여러 IC카드 관련업체들과 함께 개발한 다중응용 서비스용 IC 카드 운영체계로서, 영국에 있는 MAOSCO에서 업데이트 및 관리를 담당하고 있다.

몬덱스 전자화폐는 신용/직불카드용 사실표준인 EMV(Europay-Mastercard-VISA)규격과 호환이 가능하다. 참고로 EMV규격은 신용카드 회사인 Europay와 Mastercard, VISA가 신용/직불카드를 위하여 만든 사실표준으로서 '95년 6월 EMV규격 R2.0을 표준화하였고, '96년 6월 R3.0버전을 완성하였으며, '98년 5월 R3.1을 완성하였다. EMV규격은 IC카드 표준인 ISO (International Standard Organization) 표준을 기본으로 하여 제정되었으며, 세부적인 내용은 총

4개의 부분으로 나누어지고, part1에는 전기 및 물리적인 특성과 논리적인 인터페이스, 통신 프로토콜이 규정되어 있으며, part2에는 데이터 요소 및 명령어, part3에는 응용분야, part4에는 보안에 대하여 규정되어 있다.

몬텍스 전자화폐는 IC카드의 네트워크 접속을 통하여 전자상거래용 결제수단으로도 활용이 가능하다.

#### 나. 비자 캐시

비자 인터내셔널社가 개발하여 미국 및 일본, 영국 등에서 시범서비스를 하고 있으며, 싱가포르에서는 실제로 사용중에 있다.

비자캐시 전자화폐규격과 금융서비스 IC카드 단체표준인 비자 Open Platform을 IC카드에 적용한 전자화폐로서 가치저장 및 안전성을 IC카드에 내장하였다. 최근 유럽에서 CEPS(Common Electronic Purse Specification) 사실표준이 채택됨에 따라, 비자 인터내셔널에서는 조만간 CEPS로 교체하려고 하고 있다. 참고로 비자 Open Platform은 비자 인터내셔널社가 주축이 되어 만들어졌으며, 세부적인 내용으로는 IC카드 및 단말기 회사들이 모여서 만든 IC카드 규격과 IC카드의 응용프로그램 구현규격, 카드와 단말기간 인터페이스규격을 포함하고 있으며, 최근에는 Global Platform Consortium으로 지적재산권(Intellectual Property Right)의 이전을 추진중이다. Global Platform은 비자가 주축이 되어 다기능 IC카드기반의 인프라 표준을 만들고자 결성되었으며, 한국정보통신기술협회(TTA)가 Full Member로 가입되어 있으며, 2000년 1월 현재 전세계적으로 37개 기관이 가입되어 있다.

IC카드의 운영체제로는 다기능 IC카드 운영체제인 Javacard 또는 Windows for Smart card를 사용하기 때문에 IC카드에 전자화폐서비스 외에 다양한 서비스를 추가할 수 있다. 참고로 Javacard는 Sun Microsystem社가 여러 IC카드

회사들과 함께 개발한 다중 응용서비스용 IC카드 운영체제로서 대표적으로 유럽에서 사용되는 GSM 휴대폰용 IC카드에 적용되고 있다. 한편 Windows for Smart card는 Microsoft社가 독자적으로 개발한 다중 응용서비스용 IC카드 운영체제로서 최근 응용분야를 확장하고 있는 중이다.

비자캐시 전자화폐는 개방형시스템 구조를 취하고 있기 때문에 중앙시스템을 거치지 않고 IC카드간 또는 개인간에 자금 이체가 가능하다.

신용/직불카드 사실표준인 EMV(Europay-Mastercard-VISA) 표준과 호환이 가능하다.

#### 다. E-cash

네덜란드의 Dicash社가 만들었으며 개인간 이체가 가능하고 익명성이 보장되며 보관도 가능하다. 소프트웨어를 기반으로 한 전자동전과 같은 개념으로 사용되며, 주로 인터넷을 기반으로 한 전자상거래의 지불수단으로 사용되고 있으며, On-line으로 운영되고 있다.

#### 라. Cyber-cash

Cyber cash社가 인터넷상에서 전자결제수단으로 개발하였으며, On-line으로 운영되고 있다.

### 3. 국내 전자화폐 사업 추진 현황

#### 가. 한국형(KEP) 전자화폐 : K-Cash

한국형 전자화폐는 금융결제원이 제공하는 전자화폐 공동이용 서비스로서 '금융IC카드 공동이용시스템구축추진실무작업반'이 '97년 3월에 구성되어 활동을 하다가 '금융정보화추진은행소위원회'에서 전자화폐 공동사업으로 추진한 후 '99년 1월경에 최종규격을 확정하였으며, 2000년 6월경에 시범사업을 추진할 예정이다.

발행/매입기관(신용카드사업자)으로는 18개 은행과 7개 카드사가 참가하였으며, 시스템 개발은 (주)삼성SDS에서 수행하였다.

재정경제부에서 승인받은 보안성 검토결과에 의거하여 금융결제원에서 공동이용시스템에 대한 보안 관리방안을 결정하였으며, 데이터 위·변조 방지를 위한 암호알고리즘은 한국정보보호센터에서 제공한 대칭키알고리즘(SEED)을 사용하였다.

## 나. 몬덱스 전자화폐

몬덱스 인터내셔널에서 개발한 몬덱스 전자화폐를 몬덱스코리아가 국민은행과 공동으로 2000년 3월에 시범사업으로 실시할 예정이며, 최근에는 조흥은행과도 계약을 체결한 상태이다.

또한, KOEX 및 한양대학교에서 시범서비스를 수행중이며, 제주도에서도 시범서비스를 수행할 예정이다.

## 다. 비자캐시 전자화폐

비자코리아와 삼성물산, 롯데, 미래산업 등의 국내업체들이 비자캐시코리아를 결성하여 비자캐시를 사업화하려고 하고 있으며, 초기에는 싱가포르의 네츠형 전자화폐를 사용하다가 조만간 CEPS로 전환할 예정이다.

## 라. 개방형 전자화폐

산업자원부에서 차세대 전자화폐 기반기술 확보를 위해 추진중인 4개년 중기 거점과제로 IC카드를 이용한 전자화폐시스템 기술개발 과제이다. 현재 'IC카드연구조합'이 중심이 되어 업체간의 협력체간의 협력으로 추진할 예정이다.

## 마. 기타

커머스넷 코리아의 '아이캐시' 외에 '아이민

트 카드', '이카드', '아코인' 등이 추진되고 있으며, 정보통신부 체신금융국에서도 우체국 전자화폐 도입방안을 검토중에 있다.

## 4. 전자화폐 표준화 동향

### 가. 국외

#### 1) CEPS(Common Electronic Purse Specifications)

유럽 각국에서 추진해왔던 독자모델간의 호환성 확보를 위하여 유럽의 22개 국가들이 참여하여 만든 전자화폐 관련 단체표준으로서 CEPS 컨소시엄은 '99년 5월에 결성되었다.

현재 초안이 제정되었으며, 2000년 초에 최초의 CEPS기반 전자화폐시스템이 구축될 예정이다.

#### 2) Mondex

영국 NatWest 은행과 Midland 은행이 중심이 되어 '95년 7월부터 시행된 은행 중심의 전자화폐 관련 단체표준이다.

#### 3) E-Cash

Digicash社에서 개발한 인터넷을 이용하는 네트워크형 전자화폐서비스로서 표준이 아닌 규격이다.

### 나. 국내

#### 1) K-Cash

'금융정보화추진은행소위원회'에서 전자화폐 공동사업으로 추진하여 '99년 1월경에 금융결제원과 18개 은행이 함께 만든 금융 단체표준이다.

#### 2) 전자화폐 포럼

IC카드기반 전자화폐 개발업체와 단말기 제조업체, 쇼핑몰 제조업체, 이동통신사업자 등 순수

민간업체들로 구성된 전자화폐 컨소시엄으로서 사용자의 안전성과 편리성을 위한 전자화폐 사실표준을 개발할 예정이며, TTA의 '차세대IC 카드프로젝트그룹'에서는 이 표준에 대하여 정보통신 국가표준으로 상정할 예정이다.

## 5. 전자화폐 포럼을 통한 전자화폐 사실표준화와 정부의 역할

최근 국내에서는 전자화폐 개발기관들이 독자적으로 사업화를 추진하다 보니 전자화폐 시스템을 기관별 별도로 개발하여 설치하고 있는 형편이다. 이러한 상황은 전자화폐시스템의 초기 인프라에 대한 중복투자는 물론 사용자의 불편을 초래하는 문제점이 있다.

따라서 최근에는 이러한 문제점과 함께 국민이 사용해야 하는 화폐라는 특수성으로 인하여 전자화폐에 종사하는 기관들간의 협력에 대한 필요성도 증대되고 있다. 다시 말하면, 관련업체들간의 협의를 바탕으로 기존 전자화폐들간의 상호호환 및 안전성 강화를 통한 전자화폐산업의 건전한 육성에 대한 필요성을 느끼기 시작했다는 것이다.

이러한 필요성은 단순히 기술협의를 한다고 충족되는 것이 아니라, 실질적인 기술구현의 장을 마련할 때 가능해지는 것이다. 다시 말하면 시범서비스를 할 수 있는 인프라를 구축하여 실제로 각종 전자화폐를 이용하여 시범서비스를 수행함으로써 관련기술을 검증하는 것이다.

이러한 과정을 통하여 도출·검증된 기술은 민간업체들이 스스로 만든 전자화폐 포럼을 통하여 사실표준을 개발하고 개발된 표준에 대해서는 향후 국가표준으로 추진하는 것이 필요하다.

아울러, 이러한 전자화폐 도입과 더불어 정부에서는 금융시장의 안전성 및 결제시스템의 효율성과 건전성 확보를 위한 적절한 금융감독 기능의 제도화가 필요하다. 특히, 전자화폐 발행 기관에 대한 건전성 감독과 전자화폐시스템 참

가자(고객, 가맹점, 발행자, 매입자, 운영자 등)의 권리 및 의무에 대한 명확한 법규 제정, 전자화폐 사업의 안전성(특히, 위·변조 방지, 발견 및 조치) 감독, 전자화폐를 이용한 자금세탁 등 범죄 목적으로 이용되는 것을 방지하기 위한 대책수립, 중앙은행이 통화관리 목적으로 전자화폐 발행기관에 대해 발행에 관한 모든 정보를 요청할 수 있는 방안 강구, 전자화폐 이용에 따른 지침의 마련(Card-to-card 자금이전 여부, 거래정보 추적 및 정산시스템 구비 여부, 거래환불 여부, 승인한도 설정, 보안 알고리즘 선정 등) 등 정부의 금융감독이 필요하다.

한편 사용자인 국민이 안심하고 전자화폐를 사용할 수 있도록 하기 위해서는 안전한 전자화폐 시스템의 물리적인 위·변조 방지 및 검출, 복구대책이 있는 전자화폐시스템만 상용화 할 수 있는 규정을 만드는 것이 필요하다. 구체적으로 예를 들면 먼저, 전자화폐의 위·변조 방지대책(Prevention System)의 의무화가 필요한데 전자화폐의 위·변조를 방지하기 위해서는 전자화폐를 보관하는 IC카드의 안전성에 대한 인증을 수행하여야 하며, 사용하는 암호 알고리즘의 국내·외적인 안전성 검증을 거친 후 사용하여야 하며, IC카드의 생산단계부터 발급 및 사용에 이르기까지 철저한 단계별 키관리체계를 유지하는 규격의 의무화가 필요하다는 것이다. 다음으로는 위·변조 발생 시 검출시스템(Detection System)의 의무화가 필요한데, 위·변조가 발생하였을 경우, 빠른 기간내에 검출할 수 있는 시스템을 갖추도록 하는 일정규격의 의무화가 필요하다는 것이다. 마지막으로 위·변조 검출 시 복구시스템(Recovery System)의 의무화가 필요한데, 단계별 암호키가 노출되어 위·변조가 발생하였을 경우 이에 대응하는 시스템의 보유를 의무화해야 한다는 것이다.

정부의 역할 중에서 특히 강조돼야 할 점은 인위적인 표준제정이 아닌 시장을 감안한 표준제정의 지원에 중점을 두어야 한다는 것이다. 인위적인 표준제정보다는 기술력이 뛰어난 민

간업체들이 스스로 사실표준을 만들도록 한 후 정부에서는 이러한 사실표준을 TTA와 같은 공개적인 표준기관을 통하여 사실표준을 심의한 후, 국가표준으로 채택하는 방안이 바람직하다는 것이다. 유럽의 경우에는 각 나라별 전자화

폐가 있음에도 불구하고, 유로화의 상용화로 인하여 민간업체들이 스스로 전자화폐 표준인 CEPS 표준을 만들고 각 나라에서 채택하여 사용하는 등 전자화폐 표준화의 좋은 모델이 되고 있는 점도 우리가 주목할 필요가 있다. 

## 광스토리지

광스토리지는 1980년대 중반 소니와 필립스가 오디오 가전제품을 위한 CD롬 표준을 제정한 이후 처음 개발되기 시작해 20여년동안 비약적인 발전을 거듭하고 있다. 현재 일본 소니와 도시바를 비롯해 휴렛팩커드(HP), 필립스 등 세계적인 기업들은 물론 우리나라의 LG전자와 삼성전자, DVS코리아 등이 디지털TV와 영상미디어의 주력 저장장치로 떠오르고 있는 이 시장을 선점하기 위해 각 축전을 벌이고 있다.

- ▶ 광스토리지 주요기술=10년이상 광스토리지 시장을 주도하던 CD롬 드라이브가 서서히 퇴조하는 대신 CD라라이터블(RW)과 디지털다기능디스크(DVD)롬 드라이브가 새롭게 부상하고 있다. CDRW드라이브는 1000회의 반복기록이 가능한 개인 및 기업용 광스토리지 제품으로 CD롬과 호환성을 갖고 있을 뿐 아니라 배포성이 우수해 사용자중이 대폭 늘고 있다. ISO9660 기반의 파일 시스템보다 더 유연한 유니버설디스크포맷(UDF)을 지원해 운영체계에 독립적일 뿐 아니라 대부분 EIDE/ATAPI 인터페이스 방식을 사용, 간편하게 설치할 수 있다. DVD롬 드라이브는 8배속 제품의 경우 데이터 전송속도가 1만800KB에 달하고 120ms의 평균탐색성능을 갖추고 있다. 디스크가 고속회전하기 때문에 발생하는 진동과 소음을 방지하기 위한 오토밸런싱 장치를 기본적으로 채택하고 있다. 올해 말경부터 DVD롬 드라이브를 기본 장착하는 PC공급업체가 늘어날 것으로 전망되며 CD롬 드라이브를 대체할 것이 확실하다.
- ▶ 세계 시장현황=현재 전체 광디스크드라이브는 총 50개 업체가 209개의 모델이 공급하고 있는데 이는 1997년 42개 업체 147개 모델보다 증가한 수치다. 이중 88%가 아시아에 근거를 두고 있는 기업들이며 미국(8%), 유럽(6%) 업체들은 그리 많지 않다. 광스토리지 시장에서 비중을 더해가고 있는 반복기록드라이브는 1997년 21개 업체 39개 모델이 생산되다가 1998년에는 33개 업체 67개 모델로 급증하고 있다. 이중 64%가 4.72인치 모델이고, 19%가 3.5인치, 13%가 5.5인치 제품이다. 이중 특히 4.72인치 비중이 크게 늘어나고 있는 것은 CDRW드라이브 보급이 늘고 있기 때문인 것으로 풀이된다. 재생가능 광스토리지 시장의 주력제품으로 등장할 DVD롬 드라이브는 생산업체의 96%가 아시아 업체며 4%만이 유럽 업체들이다. 세계 광스토리지 시장은 CD롬 드라이브의 경우 올해 1억1600만대 규모를 갖춰 최정점에 달하다 내년을 기점으로 하락세를 보일 것으로 예상되며 DVD롬 드라이브의 경우 올해 2700만대 수준에서 내년에는 4500만대 수준으로 두배 가까운 성장세를 보일 것으로 예상되고 있다.
- ▶ 국내 시장현황=국내 기록가능 광스토리지 시장은 1998년경부터 본격 형성되기 시작해 일본 아마하가 CDR 시장에서 60% 이상을 차지하는 돌풍을 일으켰으며 필립스와 HP 등 전통적으로 외국기업이 주도해 왔다. 그러나 99년 LG전자가 자체 개발한 CDRW를 공급하기 시작하면서 약 40%를 점유해 국산제품으로 전환되고 있는 추세며, 시장비중도 재생전용 광스토리지에서 기록가능 스토리지로 무게중심이 전환되고 있다. CD롬 드라이브 부문에서는 LG전자가 57%, 삼성전자가 28% 등 국내업체가 전체시장의 85%를 차지하고 있다. 최근 폭발적으로 관심이 늘고 있는 DVD롬 드라이브는 가격 하락추세가 빠르게 진전되고 공급업체가 크게 늘어나면서 시장도 확대되고 있는 추세다. LG전자와 삼성전자, DVS코리아 등 국내 DVD롬 드라이브 공급업체들은 올해 DVD 타이틀이 대폭 늘어날 것으로 예상하고 공세를 강화하고 있다.

