

On-Line 및 OFF-Line 겸용 전자화폐

(Electronic Money for On-Line and Off-Line)

황 옥 선[†] 신 창 균^{**}

(Ugsun Hwang) (Changgyun Shin)

요 약 이 논문에서는 전자화폐 시스템 사용의 기술적인 문제점에 관한 몇가지 해결방안을 제안한다. 그 해결책은 온/오프 라인 겸용 전자화폐, 원카드, 주문형 시스템, 카드 대 카드 이체 시스템 등이다. 이 대안들이 엔젤플러스 전자화폐 사례에서 소스코드로 기술되었다. 전자화폐는 IC형과 네트워크형으로 분류한다. 그러나 그들은 통합되어야 한다. 최종사용자는 편리성을 위하여 겸용으로 사용되기를 원한다. 이 논문에서는 사례연구에 의하여 온/오프 라인 겸용 전자화폐를 개발한다. 이 논문을 바탕으로, 미래연구에서는 소비자지향의 다양한 기능을 소유한 전자화폐 개발이 진행되어야 할 것이다.

키워드 : 전자화폐, on/off line 겸용, 엔젤플러스, IC형, 네트워크형, 소스코드

Abstract This study addresses some solutions of the technical problem of using e-money systems. The solutions are on/off line e-money, one card, ordering system, and card-card settlement system etc. The alternatives are described as source code in the example of Angel Plus e-money. E-money is classified as IC card(off-line) type and network(on-line) type. But, They should be integrated. End-users want to use the combined card for its conveniences. This research introduces on/off line e-money with a case study. On the basis of this paper, future research is to be further conducted on the Customer-oriented e-money with multiple functions.

Key words : e-money, on lone and off line, Angel Plus, IC card type, network type, source code

1. 연구의 필요성

1.1 문제의 제기

과거부터 상거래에는 지급결제수단이 필요하였다. 상거래는 물물교환, 교환거래, 신용거래 등으로 변화되어 왔으며, 지급결제수단은 실물화폐, 현금, 수표, 신용카드 등으로 발전되어 왔다. 최근에는 정보기술의 발달에 의하여 전자상거래가 활용되고 있다. 이에 따라 지급결제수단은 디지털 암호 형태로 존재하는 제4의 지급결제수단이라 불리는 전자화폐가 등장하였다. 1995년 영국에서 「MONDEX」라는 전자화폐가 상용화 실험에 착수한 이래 여러 국가에서 상용화 실험에 착수하였으며, 우리나라에서도 전자화폐의 상용화를 위한 실험이 다양하게 시도되고 있다.

디지털 화폐 혹은 전자지갑 등으로 불리는 전자화폐는 지금까지의 화폐와는 다르다. 더 이상 금속이나 종이로 만들어지는 것이 아니라 기억장치에 저장된 전자적 신호와 중앙처리장치(CPU) 그리고 운영체제(O/S)로 이루어져 있다. 그리하여 통신회선을 통한 네트워크에서 네트워크로 이동할 수 있을 뿐만 아니라, 지갑처럼 주머니에 동전과 여러 개의 카드로 블록한 지갑을 가지고 다녀야 하는 불편을 덜어 줄 수 있다. 또한 물건 구매시에도 신용카드와 달리 계산서 금액만큼 바로 빼낼 수 있어, 불과 3-4초만에 결제를 끝내는 등 매우 신속하고 간편하다. 또한 금전을 주고받을 필요 없이 명함 만한 카드에 반도체 칩을 내장, 쇼핑은 물론 각종 신용거래 등 경제활동을 수반하는 행위를 할 수 있다. 웹(web)에서의 전자상거래는 대금결제 및 조세처리와 같은 회계 ERP에 연결될 수 있다. 이러한 연결고리의 중개자가 전자화폐인 것이다. 이러한 전자화폐는 IC형과 네트워크형의 형태에 따라 그 효과가 다양하다.

전자화폐의 본격적인 상용화를 위한 중요한 과제 중의 하나는 지금까지의 결제수단을 포함한 더욱 편리한

[†] 정 회 원 : 충청대학 경상행정학부 교수
sun44@ok.ac.kr

^{**} 비 회 원 : 인터뱅크(주) 대표이사
redzone@angelplus.com

논문접수 : 2001년 9월 25일

심사완료 : 2002년 2월 27일

기능을 갖춘 시스템의 구축이다. 전자상거래에서의 전자화폐는 현금과 같은 가치적도의 기능, 교환의 기능, 가치저장의 기능 등을 갖추고 있어야 한다. 뿐만 아니라 현금거래에서는 부족한 실시간의 원거리 현금처리가 가능한 네트워크의 기능을 소유하고 있어야 하는 것이다. 즉 전자화폐는 소비자가 원하는 시스템을 갖추어야 한다. 이를 위해서는 다양한 형태의 전자화폐 시스템 개발에 대한 연구가 필요하다.

1.2 연구 목적과 연구방법·설계모형

이 연구에서는 기존의 전자화폐 유형을 분석하고 개선된 전자지불 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다. 이를 위하여 전자화폐의 관리적·범용적 측면에서의 효과가 아닌 전자화폐의 유형에 따른 사용효과를 분석한다. 이것은 전자지불 시스템의 효과에 의하여 전자지불 시스템의 개발 방향을 설정할 수 있게 한다. 즉 각 전자화폐의 유형에 대한 분석은 개선된 전자화폐시스템을 구축하게 하는 것이다.

이 연구에서는 전자신문, 선협연구, 정기간행물 그리고 웹사이트 등에 의한 이론적 연구로 전자화폐 분류, 전자화폐 효과 등을 분석하였다. 이와 같은 이론적 체계화에 의한 전자화폐의 시스템 구축 방향의 설정은 기존의 전자화폐보다는 개선된 다양한 기능을 소유한 전자화폐 시스템을 개발하게 한다. 이 연구에서는 개선된 전자화폐시스템의 체계에 의하여 기존의 전자화폐시스템보다 개선된 개념의 전자화폐 “엔젤플러스”의 사례에 의하여 실제적인 구축을 하였다. 이러한 기술적 분석은 사례에 대한 실증적인 검증이 가능하게 한다.

연구설계모형은 [그림 1]과 같다.

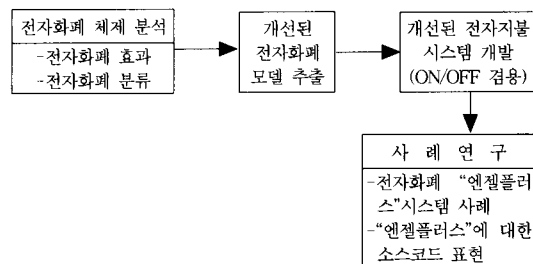


그림 1 연구설계모형

1.3 선행연구 검토

Chaum[1]에 의한 on-line형 전자화폐 시스템과 Eng-Okamoto[2]에 의한 off-line형 전자화폐 시스템이 개발된 후 다양한 기능이 추가되어 계속적으로 연구가 이루어지고 있다. 하지만 전자화폐의 상용화에 대한 연

구는 1995년에 시작되었다.

주재훈[3]은 전자화폐의 종류별 특징과 장·단점을 비교 분석하였다. 홍일유외[4], Hitachi Research Institute[5] 등은 전자지불시스템의 유형별 분석을 한 후 모형을 선정하였다.

Stalder[6]는 물리적 장치와 전자화폐의 독립성, 보안성, 프라이버시, 양도성, 가분성, 사용의 용이성, 온라인/오프라인 기준에 의하여 퍼스트 버추얼, 이캐시, 밀리센트, 몬텍스등의 전자화폐에 대한 특성을 상호 비교 분석하였다. 이충열[7]은 스마트카드형 전자화폐의 한국 도입에 대한 선진국의 실험 교훈에 대하여 기술하였다.

전자지불시스템을 구축할 때에 고려되어야 할 요소들에 대한 연구도 진행되었다. Kienzle과 Perrig[8]은 여러 전자지불 시스템을 분석할 때 고려해야 할 주요 요소를 필요 요건(mandatory properties), 요구 특성(desired elements), 선택 특성(optional properties)등으로 분류하였다. 여기서 필요 요건이란 보안성, 사용자 친숙성, 휴대성, 양도성을 의미한다. 요구 특성이란 오프라인 능력, 내구성, 범용성, 알고리즘의 공개성을 의미한다. 선택 요건으로는 익명성, 가분성을 들고 있다. NII(National Information Infrastructure)를 이용하는 전자지불 시스템에서 고려되어야 할 특성으로 기본 특성(fundamental properties), 요구특성(required system features), 선택 특성(optional features) 등이 제시되기도 하였다.[9] 전자화폐는 기본적으로 가치단위와 교환단위로서의 역할을 해야 한다는 것이다. 그리고 원점지에서 저장 및 검색가능한 기능이 있어야 하고, 위·변조 및 이중 사용을 방지할 수 있어야 한다는 것이다. 요구특성으로는 전자화폐의 유효성 확인 및 지불에 대한 보증능력을 기술하고 있다. 그리고 고장이나 장애 및 부하에 관계없이 이용할 수 있는 신뢰성, 프라이버시 보호, 사기와 사칭의 방지 능력을 들고 있다. 선택 특성으로는 가분성, 일반화폐와의 교환성, 다수 국가 화폐와의 교환 가능성, 익명성 등을 들고 있다. Pays와 Comarmond[10]는 GCTech에서 설계 개발한 GlobeID(R)는 판매자와 구매자가 신뢰할 수 있는 제3자가 운영하는 전자지불 시스템이라는 것이다. 그리고 이 논문에서 전자상거래에 대한 판매자 및 구매자의 요구사항을 제시하였다.

전자지불시스템의 프로토콜에 대한 연구는 Peirce와 O'Mahony[11], Brahm과 Turban[12], Clifford와 Ts'o[13] 그리고 오형근과 이임영[14]의 연구가 있다.

위의 전자지불 시스템의 상용화에 대한 선행연구들을 분석해 보면, 전자화폐의 분류 및 비교, 전자지불시스템을 구축할 때 고려되어야 할 요소 그리고 전자화폐의

실제 개발에 관한 연구와 특성에 관한 연구 등으로 구분되어 진다. 하지만 이들 연구 중 전자화폐의 개발에 관한 연구는 프로토콜과 일반적인 원형화에 대한 연구가 대부분이다. 실제 적용을 위한 사례연구가 필요한 것이다.

또한 전자지불 시스템 개발과 그에 대한 기술적 연구는 미흡하다. 즉 전자화폐 활성화를 위해서는 실무에 바로 활용할 수 있는 시스템 개발에 대한 기술적 연구가 존재해야 하는 것이다. 즉 시스템 선정을 위한 요인에 의하여 시스템이 선택되었으면, 원형화에 의한 분석이라 하더라도 이에 대한 알고리즘과 소스코드의 개발이 통합적으로 기술되어야 한다. 또한 그 알고리즘은 공개되어야 한다. Kienzle과 Perrig[8]은 여러 전자지불 시스템을 분석할 때 고려해야 할 주요 요소 중의 하나로서 알고리즘의 공개성을 포함시켰다. 하지만 알고리즘과 소스코드의 공개에 대한 연구는 극소수에 불과하다.

2. 전자화폐 분류와 현황분석

2.1 전자화폐 분류

전자화폐는 물리적 정보 기록 방식, 휴대 가능 여부에 따라 IC카드형 전자화폐와 네트워크형 전자화폐로 나뉜다. 또한 양도 여부에 따라 개방형 전자화폐와 폐쇄형 전자화폐로 분류한다. IC카드형 전자화폐는 휴대가 간편하고 일반상점에서 사용하기가 편리하다는 장점이 있다. 이에 반해 네트워크형 전자화폐는 컴퓨터를 통해 원격리에 있는 사람에게 이전시키는 것이 편리하다는 장점을 지니고 있지만, 휴대하고 다니는 것이 불가능하다는 단점을 갖고 있다.

IC카드형 전자화폐의 경우 외형은 기존의 현금카드 및 신용카드와 거의 비슷하다. 기존의 현금카드 및 신용카드는 플라스틱카드에 판독만 가능한 마크네틱테이프가 부착되어 있지만, IC카드의 집적회로를 사용하여 자체에 기억장치와 처리장치가 내장되어 있다. 따라서 기억용량이 크고 정보기록이 가능하여 개인의 신상, 금융거래, 신용 등에 관한 다양한 정보를 동시에 수록할 수 있다. 그러나 IC카드를 전자화폐의 보관처로서 사용하기 위해서는 IC카드 및 IC카드 판독기 등을 보급시켜야 하기 때문에 막대한 투자가 필요하다. 따라서 IC카드형 전자화폐는 이러한 투자비용을 누가 부담하느냐가 관건인 것이다. 즉 소비자, 상점, 전자화폐 발행자중 부담자가 누구냐는 것이다. 현재 전자화폐는 발행자의 부담으로 보급되어 한계점에 왔다. 주로 유럽과 일본 등에서 활용되고 있다.

한편 정보네트워크가 급속히 발달하고 암호기술이 고도화되면서 인터넷을 이용하여 세계 각지로부터 필요한 물품을 주문할 수 있게 되었다. 대금결제에는 신용카드, 수표 등과 같이 은행을 경유해야 하는 불편 없이 PC에 내장된 단말기를 통해 직접 결제가 이루어질 수 있도록 하는 새로운 수단이 필요하게 되었다. 이에 따라 인터넷 상의 가상은행 계좌나 인터넷과 연결된 고객의 PC 또는 발행사의 메인 컴퓨터에 화폐가치정보를 저장시키는 전자화폐가 개발되고 있다. 미국을 중심으로 사용되고 있는 E-캐시와 사이버캐시 그리고 우리 나라의 angelplus 등이 대표적이다.

네트워크형 전자화폐의 장점은 전자화폐용 소프트웨어만을 구비하면 되기 때문에 보급을 위해 막대한 신규 투자를 필요로 하지 않는다는 점이다. 그러나 결제정보가 인터넷과 같은 개방된 통신망을 통해 전달되기 때문에 종래의 PC통신망보다는 더욱 엄중한 안전성이 요구되고 있다. 따라서 안전성 확보를 위한 암호기술이 현재 중요한 과제로 대두되고 있다.

양도 여부에 따라 분류하기도 한다. 양도 가능한 전자화폐를 개방형 전자화폐라고 한다. 그러나 현재 도입되고 있는 전자화폐 중에서 개인 간 자금이체가 가능한 것은 극히 일부분에 불과하다. Mondex는 개방형 화폐이다. 그러나 덴마크의 단몬트, 미국의 SVC(stored value card), 그리고 과거 우리 나라 동남은행의 전자지갑 등은 개인 간 자금이체가 불가능하다. 이러한 전자화폐를 폐쇄형 전자화폐라고 한다[표 1].

표 1 전자화폐 분류

구분	네트워크형(on-line)	IC카드형(off-line)
사례	E-Cash, CyberCoin NetCash	개방형:Mondex(양도 허용) 폐쇄형:ViaCash(양도 불가)

우리나라에서는 IC 카드형 전자화폐의 도입을 위한 예비실험이 1999년에 실시되었다. 그 후 2000년 5월 코엑스몰 개장에 맞춰 Mondex가 상용화 실험에 착수하였고, 금융결제원이 주관하는 K-Cash는 역삼동에서 2000년 10월에 실험에 착수하였다.

한국형 전자화폐의 특징은 첫째 전자화폐와 직불카드 기능과 신용카드 기능 및 교통카드를 혼합한 형태이다. 둘째 실물화폐의 주요한 특징인 익명성이 부족하다는 것이다.

현재 우리나라에서 전자화폐 서비스를 운용하거나 준비중인 주요 업체는 [표 2]와 같다.

표 2 한국의 주요 기업 전자화폐 활용 현황

구 분	엔젤플러스	K-Cash	MONDEX	VISA CASH
발행기관	인터넷크	금융결제원	Mondex 코리아	VISA 코리아
가치이전	개방형	폐쇄형	개방형	폐쇄형
주요기능	전자화폐 * COMB카드로 전 환할 계획임	전자화폐 * COMB카드로 전환할 계획임	주기능:신용카드 부기능:전자화폐 교통카드	주기능:전자화폐 부기능:신용카드 은행카드
한 도	무한(직불가상계좌)	20만원	20만원	20만원
사 용 처	ON/OFF	OFF	OFF	OFF
실 험 일	2000 04	2000 10	2000 05	2000 12

한국형 전자화폐의 특징은 첫째, 전자화폐와 직불카드 기능과 신용카드 기능 및 교통카드를 혼합한 형태이다. 둘째, 실물화폐의 주요한 특징인 익명성이 부족하다는 것이다. 셋째, 전자화폐의 유형이 IC형 전자화폐와 네트워크형 전자화폐의 두가지중 한가지를 유지하고 있거나 두가지 모두를 활용하고 있다. 하지만 사용처는 엔젤플러스, 사이버패스, 이코인, 이니스스, 아이캐시, 시디캐스 등은 IC형 전자화폐와 네트워크형 전자화폐에 모두 활용되고 있으나 나머지는 실험중이거나 사용하지 않고 있다. 예를들어, 이코인은 팍스넷등에서 사용되고 있으며, 데이콤에서 발행하는 "사이버패스"는 데이콤이 제공하는 결제시스템을 통하여 1천여개의 쇼핑몰에서 통용되는 네트워크형 전자화폐이다.

2.2 현황분석

전자화폐 분류에 따른 활용성은 국가 및 기업별 특성에 따라 IC형 전자화폐와 네트워크형 전자화폐에 치중하고 있다는 것을 알 수 있다. 또한 미국의 경우는 IC형과 네트워크형 전자화폐의 모두에서 발달되어 있다. 각 국가의 전자화폐 기업들은 그 사용처가 각각 기업 나름대로 IC형에 치중하는 기업과 네트워크형에 치중하는 기업들로 나뉘어져 있다. 하지만 최종 소비자의 욕구를 충족시키기 위한 편리성측면에서는 IC형과 네트워크형이 하나의 형태로 통합되어야 하는 것이다. 사용처의 입장에서는 ON/OFF LINE 형태의 통합형의 전자화폐가 필요할 것이다. 왜냐하면 사용자의 전자화폐의 사용 환경이 다양하기 때문이다.

ON/OFF LINE 형태의 통합형 전자화폐의 필요성은 인프라적인 면에서도 나타난다. 현재 전자화폐 활성화의 최대 장애물은 인프라이다. 현금을 대신하는 소액결제를 위한 전자화폐의 활성화를 위해서는 카드입력 단말기가 깔려 있어야 한다. 돈을 수시로 입금하는 충전장치도 필요하다. 네트워크형 전자화폐에서도 단말기가 필요하지만 사용처입장의 ON/OFF LINE형태의 시스템이 갖추

어져 있다면 부분적으로 이러한 문제점을 해결할 수 있는 것이다.

결국 네트워크형과 IC카드형은 휴대성 측면에서 엄밀히 구분되는 것이다. 현재 IC카드형 전자화폐 발행자는 네트워크형으로의 검용을, 네트워크형 전자화폐발행자는 IC카드형으로의 검용을 추진하고 있다. 즉 전자화폐는 그 유형이 IC형과 네트워크형 전자화폐로 통합되고, ON/OFF LINE형태의 시스템 구축이 이루어져 있어야 하는 것이다.

전자화폐는 실물화폐로서의 역할뿐만 아니라 새로운 추가기능이 포함됨으로써 유용성을 증가시킬 수 있는 것이다. 따라서 전자화폐의 다양한 추가 기능이 추가된 개선된 전자화폐의 개발이 지속적으로 이루어 져야 하는 것이다.

3. 사례분석

앞장의 2.2 현황분석에서 기술된 바와 같이 전자화폐는 IC형과 네트워크형 전자화폐의 검용형태인, ON/OFF LINE형태의 시스템 구축이 이루어져 있어야 하는 것이다. 또한 화폐로서의 다양한 활용 기능을 추가하여 개발되어야 한다.

이 장에서는 인터넷크(주)에서 특허기술로 개발된 엔젤플러스라는 ON/OFF LINE형태의 전자화폐시스템을 사례로서 표현한다. 기존의 전자화폐에서 보완되어야 할 이슈들은 첫째, 하나의 전자화폐로 모든 기능을 포함할 수 없었다는 것이었다. 둘째, 카드대 카드 이체가 불가능하였다. 셋째, ON/OFF 검용에 문제가 존재하였다. 넷째, 주문형 전자화폐에 번거로움이 존재하였다. 이러한 보완사항을 전자화폐 엔젤플러스에서는 해결하였다. 즉 엔젤플러스에는 카드대 카드이체, 원(ONE) 카드, 주문형 카드 시스템 등의 새로운 추가기능이 포함되어 있다.

이러한 내용을 source code에 의하여 기술하면 다음과 같다.

3.1 원 카드 [선불, 직불(가상계좌), 신용(PASS) 등]

기존의 전자화폐 및 신용카드에서는 상품권카드, 직불카드 그리고 LOAN 카드의 기능중 한 가지 또는 두 가지만을 갖추고 있었다. 엔젤플러스에서는 이러한 문제점을 해결하여 3가지 기능을 모두 통합하였다.

1) 상품권카드(엔젤플러스)
정해진 일정 금액 한도내에서 사용이 가능한 카드이며 양도양수가 가능하다.

2) 직불카드
엔젤플러스에서의 직불카드 기능은 현 은행권에서 발행하는 직불카드와 네트워크 전자화폐가 결합된 모델이다. 즉 현 은행권의 직불카드는 off-line 가맹점에서 사용시 비밀번호를 입력해야 하는 등의 불편한 점이 존재하였다. 엔젤플러스에서는 엔젤플러스 전자지갑을 도입하여 이를 해소하여 편리하게 현금처럼 자유롭게 사용할 수 있도록 하고자 하였다. 회원전용카드로 CD/ATM, 계좌이체를 통해서 충전가능한 카드이며 양도 및 양수를 할 수 없다.

3) PASS(엔젤플러스 + LOAN)
후불카드로 사용 후 결제금액은 일시불 또는 할부로 갚아 나가는 회원 전용 카드이다. 선불형의 전자화폐에서는 잔액 내에서만 서비스를 이용할 수 있었다. 이러한 선불형의 전자화폐의 불편한점을 해소 하고자 전자지갑에 잔액부족 시 일정금액 내에서 자동충전 개념을 도입하여 선불형 전자화폐 한계점을 극복하고자 하였다.

```
<실물거래 Off-Line 처리흐름>
① 대금결제      ② 승인요청      ③ 승인요청
고객 <-----> 가맹점 <-----> VAN <-----> 인터넷크
⑥ 영수증      ⑤ 승인응답      ④ 승인응답
- SOURCE CODE
VAN사와 소켓연결(TCP/IP 방식)
while(1)
~~~~~
/* 전문수신 대기 */
ret = recv(newsockfd, recev_buff,
sizeof(recev_buff), 0);
/* VAN process가 전송상태 파악 */
if (recev_buff[0] == 0x00)
cliilen=sizeof(cli_addr);
while(1)
if (newsockfd<0)
-- 전문 수신 프로세스 --
if(continue_flag[0] == 'C') continue;
/* Oracle DataBase Connect */
f_ConnectOracle();
/* Van Code 설정 */
memcpy(recev_buff+45,gVanCode,2);
/* 실거래 전문만 Log 에 저장한다. */
if ( 라인테스트 아니면 )
sprintf(stmp,"[Recv Result =
%d]%"s",ret,recev_buff);
f_CreateLogFileWrite(gVanName, stmp);
if ( 중인거래 )
~~~~~
```

```
/* 승인요청 처리 */
~~~~~
/* 응답전문 송신 */
retsend = send(newsockfd, recev_buff,
strlen(recev_buff), 0);
close(newsockfd);
~~~~~
/* 정상적인 전문처리가 되었거나 응답
전송이 성공했을때만 COMMIT 한다. */
if (retvalue == 0 && retsend > 0)
EXEC SQL COMMIT WORK RELEASE;
```

<가상거래 On-Line 처리흐름>

```
① 상품구매      ② 승인요청
고객 <-----> 쇼핑몰등 <-----> 인터넷크
④ 상품배송      ③ 승인응답
- SOURCE CODE -
SSL(128 Bit) 암호화 알고리즘적용
if (ret == TRUE)
~~~~~
/* 승인요청 처리 */
~~~~~
if ((ret != TRUE) | (strlen(tmpString) != 0))
else
/* 처리결과를 해당 Shopping Mall에 넘겨준다. */
ret = f_ShoppingMall_Return();
if (ret != TRUE)
EXEC SQL ROLLBACK WORK
RELEASE;
```

3.2 카드대 카드 이체

온라인상에서 상품권카드간 이체와 직불카드간 이체가 가능하다. 또한 상품권카드와 직불카드간 이체도 가능하다. 이와같은 기능은 기존의 전자화폐에서는 불가능한 기능이다. 즉 기존의 전자화폐와 신용카드에서는 직불카드 단독으로 단말기를 통하여 통장이체가 가능하였다. 엔젤플러스에서는 현금과 같은 기능을 하여야 화폐와의 대체가 가능할 것이라는 개념하에서 카드대 카드이체가 가능하도록 개발되었다. 이러한 기능은 상품권카드에서도 동일하게 활용할 수 있는 것이다.

```
- SOURCE CODE -
~~~~~
function f_Html_Display(SinFlag,Sgs_msg_title="")
~~~~~
/* 잔액이체 전처리 */
~~~~~
/* 카드번호에 해당하는 계좌정보를 읽어 온다. */
function FncAccount( $sCard_NO )
~~~~~
/* 가상계좌 정보를 읽어 온다. */
function FncAccountCard( $sCard_NO )
/* 가상계좌 테이블에서 계좌번호,잔액,사용가능여부 */
$$SQL = "
SELECT *
~~~~~
return FncOracleOneRecord( $$SQL,"NAME" );
// 카드정보를 가져온다.
function FncGetCardMst( $sField,$sValue )
~~~~~
// 이체대상 상품권 처리
if ( SP_CARD_GB_2 == 0 )
~~~~~
// 이체원본 계좌카드 처리
if ( SP_CARD_GB_1 == 1 )
~~~~~
```

```
// 이체대상 계좌카드 처리
if ( $P_CARD_GB_2 == 1 )
```

3.3 ON/OFF 검증

[표 2]에서 보는 바와 같이 우리나라 전자화폐의 형태는 On-Line과 Off-Line으로 분류되어 각각 한가지 기능을 소유하고 있었다. 하지만 이것은 소비자 지향적이지 못한 것이다. 따라서 엔젤플러스에서는 이를 개선하여 엔젤플러스와 결합된 어떤 종류의 카드도 ON/OFF 사용이 가능하도록 하였다. 또한 기존의 Off-Line 전자화폐의 경우 부분적으로 어떤 종류의 카드리더기에서는 호환이 되지 않아 사용하기가 번거로운 점이 존재하였다. 엔젤플러스에서는 다음과 같은 기준에 의하여 전자화폐를 개발함으로써 이를 해결하였다.

Off-Line : 국제표준에 따른 카드리더기라면 어떤 것이든 처리 되도록 카드 제작 단계에서 국제표준에 따라서 제작되었다. 따라서 국내 모든 카드리더기에서 사용이 가능하고, 어느 VAN과 연결하든 관계가 없다.

On-Line : 16자리 스크래치 방식으로 제작 되었으며, 세계표준 비트웍 암호화인증 방식인 SSL(128 Bit 암호)로 처리하여 안심하고 사용할 수 있도록 하였다.

3.3.1 On-Line(전자상거래) 거래

<가상거래 처리흐름>

```
① 상품구매 ② 승인요청
고객<----->On-Line(쇼핑,게임,CP물)등<----->인터뱅크
④ 상품배송 ③ 승인응답
- SOURCE CODE -
if (ret == TRUE)
if ( 승인요청 )
/* 처리결과를 해당 Mall에 전달한다. */
ret = f_ShoppingMall_Return();
/* 처리 결과 전송 */
f_Html_Display(82);
```

3.3.2 Off-Line(VAN단말기이용) 거래

<실물거래 처리흐름>

```
① 대금결제 ② 승인요청 ③ 승인요청 #거래정보#
고객<--->가맹점<--->VAN<--->인터뱅크
⑥ 영수증 ⑤ 승인응답 ④ 승인응답
- SOURCE CODE -
VAN사와 소켓연결
while(1)
ret = recv(newsockfd, recev_buff,
sizeof(recev_buff), 0);
if (recev_buff[0] == 0x00)
/* 실거래 전문만 처리 */
if ( 승인거래 )
```

```
else if ( 취소거래 )
/* 취소거래에 대한 응답코드 설정 */
memcpy(recev_buff+40, "220", 3);
/* 취소요청 처리 */
/* 응답전문 송신 */
retsend = send(newsockfd, recev_buff,
strlen(recev_buff), 0);
```

3.4 주문형

기존의 전자화폐나 신용카드에서는 제휴를 맺은 업체끼리만 사용이 가능하도록 하여 진정한 화폐로서의 기능을 제한하였다. 하지만 이것은 화폐의 가치이전 기능을 제한한 것이며, 또한 소비자지향적이지 못한 것이다. 따라서 엔젤플러스에서는 사용범위를 제휴업체에만 제한 할 수도 있고 어디서나 사용가능하게도 할 수 있도록 하였다. 아울러 엔젤플러스카드는 제휴를 통해 제휴업체의 로고가 새겨진 엔젤플러스를 발행하기도 한다.

소비자에 따라서 사용범위를 제한하던 어디서나 사용 가능하게 하던 엔젤플러스와 결합된 어떠한 종류의 카드도 ON/OFF 사용이 가능한 것은 불변인 것이다.

3.4.1 On-Line(전자상거래) 거래

<가상거래 처리흐름 - 제휴코드 부여>

```
① 상품구매 ② 승인요청 #거래정보#
고객<----->쇼핑몰등<----->인터뱅크<----->제휴사
④ 상품배송 ③ 승인응답
- SOURCE CODE -
if (ret == TRUE)
if ( 승인요청 )
ret = f_PaymentRecogn();
else
sprintf(tmpString, "전문코드 Error");
if ((ret != TRUE) || (strlen(tmpString) != 0))
EXEC SQL ROLLBACK WORK RELEASE;
else
/* 처리결과를 해당 Shopping Mall에 넘겨준다. */
ret = f_ShoppingMall_Return();
if (ret != TRUE)
/* 결과 전송 */
```

3.4.2 Off-Line(VAN단말기이용) 거래

<실물거래 처리흐름 - 제휴코드부여>

```
① 대금결제 ② 승인요청 ③ 승인요청 #거래정보#
고객<--->가맹점<--->VAN<--->인터뱅크<--->제휴사
⑥ 영수증 ⑤ 승인응답 ④ 승인응답
- SOURCE CODE -
VAN사와 소켓연결
while(1)
newsockfd=accept(sockfd,(struct
sockaddr
*)&cli_addr,&cliilen);
if (newsockfd<0)
/* Van Code 설정 */
memcpy(recev_buff+45,gVanCode,2);
```

```

if ( 승인거래 ) _____
/* 응답전문 송신 */
retsend = send(newssockfd, recev_buff,
strlen(recev_buff), 0);
/* 정상적인 전문처리가 되었거나 응답전송이
성공했을때만 COMMIT 한다 */
if (retvalue == 0 && retransmit > 0)

```

4. 결론

정보기술의 발전과 전자상거래의 출현으로 기존화폐의 대체적 지급결제 수단으로 전자화폐가 나타났다. 전자화폐의 개발은 다양하게 진행되고 있다. 하지만 전자화폐의 개발은 초기에 있기 때문에 기존의 화폐와 전자상거래의 결제수단으로서의 복합적 기능을 소유하기에는 여러 가지 문제점이 존재한다. 따라서 계속적으로 전자화폐의 개발은 개선되어야 하는 것이다.

이 연구에서는 기존의 전자화폐에서의 한계점을 극복하여 복합적 기능을 가진 개선된 전자화폐시스템을 개발하였다. 연구방법으로는 기존의 전자화폐시스템에 다양한 추가기능을 포함한 전자화폐인 엔젤플러스의 구축에 대한 사례연구를 수행하였다.

개선된 전자화폐시스템의 구축은 기존의 전자화폐의 개발방향에 대한 틀을 추출해야 이를 기반으로 형성되는 것이다. 그러므로 전자화폐의 유형과 현황 등에 대하여 분석하였다. 그 후 새로운 전자화폐의 틀을 만들었으며 사례분석을 통하여 개선된 전자화폐시스템을 구축하였다. 그리고 개선된 전자화폐에서는 어떠한 문제가 보완되었는지를 부분적으로 세분화하여 source code에 의한 기술을 하였다. 따라서 후속의 개선된 연구를 위한 기반이 될 수 있는 것이다.

개발된 엔젤플러스의 특징은 다음과 같다.

첫째, 엔젤플러스는 인터넷에서만 움직이는 단순한 정보가 아니라 손에 잡히는 물건으로서의 속성을 가지고 있어 휴대하고 다니면서 각종 결제에 사용할 수 있다는 점이다. 즉 전자상거래 지불수단에 한정되지 않고 풍부한 신용카드단말기가 설치된 기존 OFF_LINE가맹점에서 전자지갑 형태로 쓰여진다는 것이다.

둘째, angelplus 화폐는 M/S 네트워크 방식이므로 기존 IC CHIP 운영방식과는 달리 인프라망을 확보하는데 어려움이 없어 고객의 사용처가 충분히 확보되어 있다는 것이다.

셋째, 네트워크 상에서 결제가 가능하고, 점포에서 물건을 살 때에도 이용할 수 있는 멀티카드 형태이므로 신용카드로서 전자화폐를 충전 인출하고 이용할 수 있다. 다양한 결제수단 중에서 비용이 저렴하고 사용하기 쉬

운 전자화폐 형태이므로 다양한 결제수단의 중심이 될 가능성이 가장 많다.

넷째, 기존 금융기관의 인프라망을 적극이용하고 있기 때문에 가상계좌를 통하여 모든 ATM 단말기에서 입금 즉 충전이 가능하고 잔액 범위 내에서 출금이 가능하다. 또한 가상계좌에서 실 계좌로의 송금이 가능함으로써, 현금거래 시 발생하는 원격지 거래의 불편성, 가치의 분할 및 통합 시 유연성 결여, 보관 수송에 따른 비용, 도난 위험 등의 단점을 보완할 수 있는 유용한 지급결제 수단으로써 일반인의 급여 이체 계좌사용 권장으로 폭발적인 사용증가 추세에 있다.

이 연구는 다음과 같은 한계가 존재한다.

첫째, 부분적인 알고리즘과 소스코드에 대한 연구를 하였다. 전체적으로 실제적인 연구가 진행되어야 한다.

둘째, 이 연구는 사례연구에 불과하다. 실증적으로 검증되는 연구가 후속되어야 할 것이다.

셋째, 이 연구에서의 대상은 엔젤플러스 전자화폐만이 유일하였다. 타 전자화폐와의 비교는 개괄적으로 존재하였다. 그 이유는 타 전자화폐의 알고리즘 공개성이 문제였다. 타 전자화폐와의 세밀한 비교연구가 계속되어야 할 것이다.

아울러 앞으로 연구되어야 할 전자화폐시스템에 대한 기술적 이슈는 다음과 같다.

첫째, 국제 규격의 표준화 등 보편성의 확보를 위한 연구가 이루어져야 할 것이다. 이 문제가 해결되면 국경을 뛰어넘는 글로벌적인 화폐개념을 소지하게 될 것이다.

둘째, 위·변조 및 부정이용 방지를 위한 안전성의 확보에 대한 연구가 진행되어야 한다. 이를 위해서는 전자서명과 정보보호 등에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

셋째, 전자화폐는 다양한 기업과 금융기관에서 개별적으로 운용되고 있다. 이들에 대한 호환성이 이루어져야 할 것이다. 이를 위한 연구가 존재하여야 할 것이다.

참고 문헌

- [1] Chaum, D., "Blind Signatures for untraceable payments," In Advances in Cryptology, Crypto'82, pp. 199-203, 1983.
- [2] Eng, T abd Okamoto. T., "Single-term divisible electronic coins." In Advances in Cryptology, Eurocrypt'94, Proceedings, pp. 313-323, 1994.
- [3] 주재훈, "인터넷 결제시스템의 비교연구", 경영학연구, 제27권 제1호, 한국경영학회, 1998. 2.
- [4] 홍일유·김창수·원완주, "전자지불시스템의 유형별 특성 분석 및 선정모형의 개발", '97 International Conference on SI Technology and Applications, 한

- 국경영정보학회, 1997, pp. 894-910.
- [5] Hitachi Research Institute, Electronic Money, Hitachi America, Ltd., 1997.
- [6] Stalder, F., "Electronic Money: Preparing the Stage," Working Paper of University of Toronto, 1997.
- [7] 이충열, "국내스마트카드형 전자화폐 도입 성공을 위한 제언: 선진국실험의 교훈", 고려대학교, 2000.
- [8] Kienzle, J., and Perrig. A., "Digital Money : A Divine Gift or Satan's Malicious Tool?," 1996, <http://didecs1.epfl.ch/~aperrig/memoirel/memoire1.html>.
- [9] WWW.CNRI.Reston.VA.US:3000/XIWT/documents/dig_cash_doc/ElecCashToC.html.
- [10] Pays, P. and Comarmond. F., "An Intermediation and Payment System Technology," Fifth International World Wide Web Conference, May 6-10, Paris, 1996, http://www5conf.inria.fr/fich_html/papers/P27/Overview.html.
- [11] Peirce, M. and O'Mahony. D., "Scaleable, Secure Cash Payment for WWW Resources with the PayMe Protocol Set," 4th International World Wide Web Conference, Boston, 1995, <http://www.w3.org/pub/Conferences/WWW4/Papers/228/>.
- [12] Brahm, J. and Turban, E., "Electronic Card Payment Systems in Electronic Commerce," Proceedings of International Conference on Electronic Commerce '98, ICEC, pp. 216-223, 1998.
- [13] Clifford, B., and T. Ts'o, "Kerberos: An Authentication Service for Computer Networks," IEEE Communications, Vol. 32, No. 9, pp. 33-38, 1994.
- [14] 오형근·이임영, "익명성 제어 기능을 가지는 전자화폐 프로토콜에 관한 연구", '98 통신정보보호 학회 종합 학술 발표회, 1998, pp. 109-121.



신 창 균
인터뱅크(주) 대표이사



황 옥 선

1983년 경기대학교 회계학 학사. 1991년 경기대학교 회계학 석사. 1999년 서강대학교 경영학 박사. 1986-1987 금성통신 근무. 1994년 ~ 1999년 서강경영연구소 연구원, 1997년 ~ 현재 충청대학 회계정보과 교수, 중소기업청 정보화기술위원. 관심분야는 전자상거래, 전자화폐, ERP(회계 및 인사급여), 객체지향회계데이터 모델링.