

# 근거리 통신 기반 오프라인 모바일 결제 기술 동향 분석

권용관\*, 차재상\*\* 정회원

## A analysis on trends of offline mobile payment technology based on short range communication

Yong-Kwan Kwon\*, Jae-Sang Cha\*\*

### 요 약

최근 핀테크 열풍과 더불어 모바일 결제 시장에서 글로벌 IT 기업들의 경쟁이 치열해지고 있다. 본 논문에서는 모바일 결제 기술을 소개하고 그 특징 및 동향을 분석한다. 근거리 통신을 사용한 오프라인 기반의 모바일 결제 기술의 방식 별 특징 및 장단점 등을 서술하고, 이 분야의 글로벌 선두 기업인 애플, 삼성, 구글이 출시한 모바일 결제 서비스 사례를 통하여 그 특징들을 비교 분석한다. 급속한 성장이 예상되는 모바일 결제 시장에서 더욱 안정된 서비스를 제공을 위해서는 다양한 근거리 통신 및 보안기술에 대한 연구가 필요하다.

**Key Words** : Mobile, Short range communication, Mobile payment, Offline, Fintech

### ABSTRACT

Recently, with the pintech fever, competition among global IT companies in the mobile payment market is becoming more competitive. In this paper, we analyze the mobile payment technology trends. We describe the features, technical advantages and disadvantages for each mobile payment type using the short range communication and analyze the characteristics of each mobile payment services of the global market leader Apple, Samsung and Google has launched. Since the rapid growth in the mobile payment market is expected, the study of a variety of short range communication and security technology is considered to be necessary in order to provide more stable service.

## I. 서 론

최근 핀테크(fintech)가 새로운 성장동력 산업으로 화두가 되고 있으며, 글로벌 ICT 기업들은 보유하고 있는 IT 기술을 무기로 금융산업으로의 영역 진출을 시도하고 있다. 금융(financial)과 기술(technique)을 합성한 의미인 핀테크는 모바일결제, 송금, 자산관리, 클라우드 펀딩 등 다양한 금융 서비스와 관련 기술들을 포함하고 있다[1]. 특히 모바일 결제 서비스 시장은 향후 높은 성장 전망과 더불어 애플, 삼성, 구글 등 글로벌 ICT 기업들뿐만 아니라, 통신서비스 업체, 금융사, 카드사, 유통 업체 등도 관련 사업에 참여하는 등 모바일을 융합한 서비스 사업 영역에서의 경쟁은 더욱 치열하게 전개되고 있다. 이와 같이 사업 참여자가 다양해지고 치열해지는 이유는 모바일이 갖는 시장의 잠재력, 기존 결제사업의

모바일 시장으로의 사업 영역 확장, 모바일 근접 결제의 편의성이 가져올 시장 변화 전망 때문일 것이다. 이와 같이 빠르게 발전하며 경쟁이 치열해지고 있는 모바일 근접 결제 기술 분야에서 글로벌 ICT 기업들의 주요 기술 및 서비스 방식의 비교 분석을 통하여 향후 시장을 주도할 수 있는 관련 기술 동향 및 기술 발전 전망을 제시하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서는 근거리 통신을 사용하며 오프라인 중심의 모바일 결제 기술들의 방식 별 특징과 장단점 등을 서술한다. III장에서는 이 분야의 글로벌 선두 기업인 애플, 삼성, 구글이 출시한 모바일 결제 서비스의 사례를 통하여 그 특징들을 살펴본다. IV장에서는 앞장에서 살펴본 대표적 모바일 결제서비스인 애플페이, 삼성페이, 안드로이드페이를 비교 분석하고, V장에서 결론을 맺는다.

\*서울과학기술대학교 나노IT디자인융합대학원 방송통신융합프로그램(goodwill@naver.com),

\*\*서울과학기술대학교 정보통신대학 전자IT미디어공학과(chajaesang@gmail.com) 교신저자 : 차재상

접수일자 : 2016년 02월 23일, 수정완료일자 : 2016년 03월 15일, 최종 게재확정일자 : 2016년 03월 18일

## II. 모바일 결제를 위한 근거리 통신 방식

최근 모바일 결제 서비스에서 주로 활용 되고 있는 근거리 통신 방식으로는 NFC, 코드(QR코드/바코드) 스캐닝, BLE (Bluetooth Low Energy) 등을 들 수 있으며 각각의 특성을 살펴보면 다음과 같다.

### • NFC(Near Field Communication) 방식

기존 RFID와 달리 읽기/쓰기 및 양방향 통신이 가능한 비접촉 근거리 무선 통신 기술 규격으로서 약 10cm 이내에서 무선 통신이 가능하다. RFID의 무선 인식 거리보다 매우 짧은 것이 오히려 장점이 되어 해킹 가능성이 거의 없는 통신 기술이다[2][3].

빠른 기술 상용화 시점에 비해, 인프라 확충 부족 등의 문제로 완전히 시장을 장악하지 못하였으나, 점차 가맹점, 매장 등의 NFC 단말기 보급이 증가됨에 따라 향후에는 NFC를 활용한 지급결제방식이 활발히 활용 될 것으로 전망 된다.

### • 코드 스캐닝 방식

코드 스캐닝 방식은 현재 모바일 지급결제방식 중 가장 많이 사용이 되고 있는 방식으로 QR코드 또는 바코드를 사용한다. 모바일 기기의 앱(Application)에 신용카드나 계좌번호를 먼저 등록한 후 바코드 또는 QR코드를 앱에서 다운받아 결제에 활용하는 방식으로[4], 별도의 리더기가 필요 없는 장점이 있다. 코드 스캐닝 방식은 스마트폰의 NFC 지원여부와 관계없이, 가맹점의 기존 POS 단말기를 활용하여 결제가 가능하다. 카드사, 통신사, 결제대행업체 등 다양한 사업자가 이와 비슷한 형태의 서비스를 지원하고 있다. 중소 상인 중심의 낮은 수수료와 별도의 인프라 구축 비용이 없다는 장점이 있으나, 소비자가 직접 앱을 구동시켜야 하는 단점이 있다.

### • BLE(Bluetooth Low Energy) 방식

BLE방식은 새로운 Bluetooth 표준인 Bluetooth 4.0 기술을 기반으로 한 저전력 근거리 무선통신 기술이다. 기존의 Bluetooth 기술과 가장 큰 차이점은 적은 전력을 사용한다는 점이다. 기존 블루투스처럼 기기 간 설정이 필요 없는 점과 태깅이 필요 없는 비접촉 통신이라는 장점이 있으며, 통신 범위는 통상 5cm~5m 이다. 애플의 IOS 7과 안드로이드 4.3 이상에서 지원한다[5]. 이러한 방식을 사용하는 서비스에는 현재 애플의 iBeacon, Paypal, SKT의 BLE 페이먼트, BLE 전자카드 등이 있다. 가장 최근의 기술이지만, 현재 인프라 확충이 부족한 상황으로 서비스 보급이 지연되고 있는 실정이다.

### • 방식 비교

이상 NFC, 코드스캐닝, BLE 3가지 방식에 대하여 각각의 특성을 살펴보았으며, 각 방식을 비교하여 요약하면 표 1과

같다.

표 1. 근거리 결제 통신 방식 비교

항목	코드스캐닝	NFC	BLE
태깅	필요	필요	불필요(비접촉)
고객편의성	앱실행 및 코드 다운로드	근거리 인식 (약 10cm 내)	원거리 인식 (약 5m 내)
필요 결제단말기	기존 POS 단말기	NFC 지원 POS 단말기	BLE수신용 Beacon
현 사용비율	가장 높음	중간	가장 낮음

현재 가장 많이 사용되고 있는 코드스캐닝 방식은 별도의 인프라 투자 없이 기존 POS 단말기를 그대로 사용한다는 장점이 있으나 고객 편의성 측면에서 다른 방식에 비해 열세라는 것이 단점이다. BLE 방식은 태깅이 필요 없는 비접촉 방식으로 스마트폰을 꺼내지 않고도 자동으로 결제가 가능하다는 장점이 있으나, 상대적으로 관련 인프라가 가장 부족한 형편이다. NFC 방식은 NFC를 탑재한 스마트폰 기기의 수가 급증하고 있어 장점으로 작용하고 있으나, 마찬가지로 아직 인프라의 확충이 미비하다는 점은 단점이라 할 수 있다.

## III. 모바일 결제 서비스 사례

### 3.1 애플 페이

애플페이는 미국 애플사가 2014년 하반기부터 시작한 모바일 결제 서비스로 등장 72시간 만에 백만건 이상 결제를 처리하며 시장의 큰 이슈가 되었다. 애플사는 아메리칸 익스프레스, 비자, 마스타 등 세계 주요 신용카드사와 파트너쉽을 맺고 미국에서 서비스를 시작하였다. 소매업체로는 메이시스, 블루밍데일스 등 백화점, 패스트푸드 체인 맥도날드, 식료품 체인 홀푸드마켓 등과 제휴하여 서비스를 제공한다.

사용자가 애플페이를 이용하여 결제하는 절차는 표 2와 같다. 카드를 폰 카메라로 찍어 폰에 업로드하거나 카드 정보를 직접 입력하여 카드를 등록하면, 결제 시 카드 대신 사용할 수 있다. 카드를 여러 개 등록, 매번 바뀌가며 사용하는 것도 가능하다. 카드 칩을 사용하는 것이 아닌 카드 번호를 이용해 결제하는 방식이다. 거래를 위해서 최초 등록되는 거래 정보는 암호화되어 저장되며(토근화), 인증은 비밀번호, 지문 등의 생체 정보를 이용하는 방식이다. 애플페이는 사용자가 서비스를 무료로 이용할 수 있는 장점이 있는 반면, 카드가맹점은 기존 리더기를 NFC 리더기로 교체하고 POS와 연동되도록 추가 투자가 필요하다는 단점이 있다[6].

애플페이의 철저한 사용자 경험 위주, 대형 카드사 및 은행들과의 제휴관계는 긍정적인 점으로 볼 수 있으나, 미국 시장에 국한된 점유율, NFC가 장착된 제품에서만 결제가 가능하다는 점, 애플의 폐쇄성 등은 부정적인 면으로 볼 수 있다.

표 2. 애플페이 결제 절차

단계	세부 절차
카드 등록	1) 카드정보 직접입력 또는 폰 카메라로 카드 촬영 (카드정보 자동인식) 2) 온라인으로 카드 인증 3) 인증 후 원격서버로부터 암호화된 Token 부여 받음 4) Passbook에 카드 등록 완료
카드 선택	1) 홈에서 Passbook 앱 선택 2) Passbook에 등록된 카드 중 사용할 카드 선택
결제 요청	1) 결제 단말기에 폰을 갖다 댐(NFC로 카드 인증) 2) 홈 버튼에 손가락을 대어 지문인증(개인 인증) 3) 결제 승인 요청
결제 완료	1) 결제 완료 2) 영수증 모바일 수신 및 표시

### 3.2 삼성 페이

삼성전자는 2015년 하반기 전략 스마트폰을 발표하면서 모바일 결제 서비스인 삼성페이를 국내에서 세계 최초로 출시했다. 삼성전자는 루프페이를 인수함으로써, 마그네틱 보안 전송(MST) 방식의 기술을 확보하게 되었다. 마그네틱 보안 전송(MST) 기술은 마그네틱 카드의 정보를 읽어내어 칩에 저장한 후, 저장된 정보를 자기장 형태로 단말기까지 전송하는 기술로써, 기존 마그네틱 단말기를 그대로 사용하는 것이 가능하여 별도의 단말기 설치가 불필요한 장점이 있다. 삼성페이는 기존 마그네틱 단말기 뿐만 아니라 NFC 단말기도 동시 지원하는 기술 방식을 취하여 경쟁사와의 차별화를 부각하였다[6][7].

삼성전자는 핀테크 시장 장악을 위해 국내에서 삼성페이 서비스 제공 시 일체의 수수료를 받지 않기로 하였으며, 이는 수수료 이슈로 인한 제휴업체와의 갈등보다는 단말기 보급 확산을 통한 핀테크 시장 장악이 목적이라고 할 수 있겠다. 애플페이의 경우 소량의 수수료를 (미국의 경우, 결제액의 약 0.15% 정도) 카드 결제 업체로부터 징수한다.

### 3.3 구글 안드로이드 페이

안드로이드페이는 구글에서 출시한 모바일 결제 서비스로 2011년 출시되었던 모바일 전자지갑 서비스인 구글 월렛의 후속작이다. 기존 구글 월렛과 달리 안드로이드페이에는 NFC 방식의 오프라인 결제 기능을 추가했다.

안드로이드페이 역시 신용카드나 직불카드를 안드로이드페이 앱에 등록하여놓고 POS 단말기에 스마트폰을 근접시키면 결제가 되는 방식이다. 안드로이드 페이도 애플페이, 삼성페이와 마찬가지로 결제 보안 수단으로 토큰화 기술을 사용한다. 안드로이드페이는 킷캣 이상의 안드로이드 단말기 모두를 지원하고 있어서 높은 확장성을 강점으로 가지고 있다. 구글도 애플에 이어 NFC를 근거리 결제 방식으로 선택함으로써 향후 NFC를 지원하는 결제단말기의 보급이 크게 늘어날 것으로 예상된다.

## IV. 비교 분석

앞장에서 살펴본 대표적 오프라인 모바일 결제서비스인 애플페이, 삼성페이, 안드로이드페이에 대해 도표로 정리하면 표 3과 같으며, 주요 항목별 비교 분석하면 다음과 같다.

표 3. 주요 오프라인 모바일 결제 서비스 비교

항목	삼성페이	애플페이	구글 안드로이드페이
결제방식	MTS, NFC	NFC	NFC
보안	토큰화, 지문인식		
지원기기	갤럭시6 갤럭시6 Edge	아이폰6 아이폰6 Plus 애플 워치	킷캣이상 안드로이드OS 단말기
제휴카드	Visa, MasterCard, American Express 등		
제휴은행	Chase Bank of America, 기타 대형은행	대형 및 소형은행 등 미국 전역 90개 은행	뱅크 오브 아메리카, US뱅크, PNC 등
가맹점	MST/NFC 단말기보유매장	NFC 단말기 보유 매장	NFC 단말기 보유 매장
결제절차	앱실행→ 지문인식→ 결제기 접촉	앱실행→ 결제기 접촉→ 지문인식	지문인식으로 잠금해제→ 결제기 접촉
서비스 구조	• 고객: 기존 신용카드 사용 • 가맹점: 초기 투자필요 없음 • 은행/카드사: 기존 수수료 유사	• 고객: 기존 신용카드 사용 • 가맹점: 초기 NFC 단말기 투자 필요 • 은행/카드사: 수수료 수의 감소	• 고객: 기존 신용카드 사용 • 가맹점: 초기 NFC 단말기 투자필요 • 은행/카드사: 기존 수수료 유사

#### • 결제 방식

3사 모두 근거리 결제 방식으로 NFC를 포함하고 있다. 애플페이와 안드로이드페이는 NFC만 지원하는 반면에 삼성페이는 마그네틱 보안 전송(MST) 방식과 NFC 방식을 동시 지원한다. 아직 NFC 단말기 보급률이 낮은 상태에서 삼성전자의 기존 마그네틱 단말기를 그대로 사용할 수 있다는 점은 당분간은 큰 장점으로 작용할 수 있을 것이다.

#### • 보안 기술

모두 1회용 카드번호인 '토큰' 방식의 보안 기술을 사용하며, 개인인증 수단으로는 지문인식을 사용하고 있다. 삼성전자는 모바일 보안 플랫폼으로써 녹스(KNOX)를 독자 개발하여 적용하였다. 보안 기술에 있어서는 3가지 방식 모두 큰 차이는 없다고 볼 수 있다.

#### • 사용자 편의성

결제 시 사용자 조작 흐름을 살펴보면 순서가 다를 뿐 전체적으로 큰 차이는 없다. 결제 서비스 등록 절차도 폰 카메라로 신용카드를 촬영하면 이미지 프로세싱하여 카드정보가 자동 입력되는 방식으로 모두 유사하다. 사용자 편의성에 있

어서는 큰 차이 없이 대동소이하다고 볼 수 있다.

• 서비스 모델

삼성페이, 구글의 안드로이드페이 모두 가맹점으로부터 수수료를 받지 않으며, 애플페이의 경우만 소량의 수수료를 받고 있다. 수수료를 소량 또는 받지 않는 이유는 당장의 수수료 수입을 확보함으로써 발생할 수 있는 제휴업체와의 갈등보다는 단말기 보급 확산에 더 주력하여 핀테크 시장을 선점, 장악하려는 의도라고 볼 수 있다.

이상의 모바일 결제방식을 비교·분석하면 다음과 같다. 가장 마지막에 출시한 구글의 안드로이드페이도 NFC 방식을 채택함으로써, 향후 모바일 결제서비스에 사용되는 근거리 통신 방식은 NFC가 주도할 것으로 전망 된다. 모바일 결제 서비스 사업의 가장 핵심이 되는 부분은 사용자 편의성, 보안성 및 서비스 인프라라고 할 수 있다. 즉 모바일을 사용하여 결제를 진행함에 있어 서비스는 신속하게 처리되어야 하면서도 높은 보안성이 확보되어야 할 것이다. 결제 절차를 보면 삼성페이와 안드로이드페이는 미리 사용자 인증 후 결제단말기에 접촉하는 방식이며, 애플페이는 결제단말기에 접촉 시 인증하는 방식이다. 결제 시간의 신속성, 사용자의 사전 준비 작업 등의 편의성은 삼성페이와 안드로이드페이가 유리하다 할 수 있다. 결제서비스 인프라 측면에서는 NFC 뿐만 아니라 현재 대중화된 방식인 MST도 지원하는 삼성페이가 가장 강점이 있다고 할 수 있다. 그러나 아직 3방식 모두 사용자가 기존 인프라에서 서비스를 사용하는데 많은 제약이 따르며, 보안의 위험성도 느낀다고 할 수 있다. 새로운 인프라 구축 없이도 서비스를 더 쉽게 사용할 수 있는 기술과, 더 강화된 보안 기술 및 개인인증 수단이 개발 되어야 할 것이다.

V. 결론

본 논문에서는 최근 글로벌 IT 기업들의 경쟁이 치열해지고 있는 모바일 결제 기술 동향에 대해 비교, 분석 하였다. 근거리 통신을 사용하며 오프라인 중심의 모바일 결제 기술의 방식 별 특징과 장·단점을 서술하였고, 이 분야의 글로벌 선두 기업인 애플, 삼성, 구글이 출시한 모바일 결제 서비스들의 사례를 통하여 그 특징들을 비교, 분석하였다.

삼성전자의 삼성페이는 MST와 NFC 2가지 방식을 모두 지원하지만, 3사 모두 근거리 결제 방식으로 NFC를 탑재하고 있어, 향후 가맹점, 매장 등의 NFC 단말기 보급이 증가됨에 따라 NFC를 활용한 지급결제방식이 주도적으로 활용 될 것으로 전망 된다.

모바일 결제 시장은 급속한 확산이 예상 되나, 시장에서 일방적으로 주도하는 기술은 아직 없다고 볼 수 있다. 최근의

핀테크 열풍과 함께 금융산업의 빠른 변화/재편 움직임에 따라 은행, 제조사, 통신사, 카드사 모두 각각의 방식으로 서비스를 준비, 제공 중에 있다. 좀 더 안정된 서비스를 제공하기 위해서는 다양한 근거리 통신 및 보안 기술에 대한 연구가 필요할 것이며, 모바일 인증 도구화 확산 추세에 맞춰 모바일을 통한 개인 인증 기술도 더욱 발전할 것으로 전망된다.

참 고 문 헌

[1] 이기승, “국내의 핀테크(fintech) 동향과 전망”, KB금융지주연구소, 2014.8.4(14-60호).  
 [2] 허성균, “모바일 근거리 결제기술 분석 및 서비스 현황”, 금융결제원, 지급결제와 정보기술 제53호(2013. 7).  
 [3] 이주완, “스마트폰 시대, IT를 넘어 금융으로”, 하나금융연구소, 2012년 6월 18일 제3호.  
 [4] 김서영, “국내의 신유형 지급결제서비스 현황과 시사점”금융결제원, 지급결제와 정보기술 제51호(2013. 1).  
 [5] 서진이, “비콘기반 서비스로 오프라인 시장 활성화 기대”, Vol. 4 Issue12 KISTI MARKET REPORT, 2014.  
 [6] 박소영기자, “삼성 vs 애플 vs 구글 '모바일 결제장단점 비교'”, [http://www.dt.co.kr/contents.html?article\\_no=2015031602101858795001](http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2015031602101858795001)  
 [7] 정훈, “신용카드와 스마트폰 융합, 삼성페이의 혁신과 전망”, KB금융지주 경영연구소, 2015. 4. 22(15-31호).

저자

권 용 관(Yong-Kwan Kwon)

정회원



·1985년 2월 : 성균관대학교 전기공학과 학사졸업  
 ·1987년 2월 : 성균관대학교 전기공학과 석사졸업  
 ·2011년 8월 : 서울과학기술대학교 나노 IT디자인융합대학원 박사수료  
 · 2016년 1월 ~ 현재 : 전자부품연구원 시험평가지원실장  
 <관심분야> : security, 위치 인식, 가시광 통신, 모바일 로봇

차 재 상(Jae-Sang Cha)

정회원



·2000년 : 일본 東北(Tohoku)대학교 전자공학과 공학박사  
 ·2000년 ~ 2002년 : 한국전자통신연구원 (ETRI) 무선방송기술연구소 선임연구원  
 ·2008년 : 미국 Florida University, Visiting Professor  
 ·2005년 ~ 현재 : 서울과학기술대학교 전자IT미디어공학과 교수  
 <관심분야> : LED통신, 조명IT융합기술, LBS, ITS, UWB, 무선 홈네트워크, 무선통신 및 디지털방송 등