

行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中進度報告

無線網路環境下付款機制之研究(1/2)

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC91-2416-H-009-010-

執行期間：91年08月01日至92年07月31日

執行單位：國立交通大學資訊管理研究所

計畫主持人：羅濟群

計畫參與人員：黃俊龍

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 92 年 5 月 27 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫期中報告

無線網路環境下付款機制之研究(1/2)

A Study on Payment Methods for Wireless Networks(1/2)

計畫編號：NSC 91-2416-H-009-010-

執行期限：91年8月1日至92年7月31日

主持人：羅濟群

國立交通大學資訊管理研究所

計畫參與人員：黃俊龍

國立交通大學資訊管理研究所

中文摘要

GSM 行動通訊系統中，已經存在先付費後通話的服務，稱之為行動預付電話服務(Mobile Pre-paid Phone Service)。技術上達成此項服務的方法有四種，然而此四種方法皆針對語音通話而設計，並不能滿足廣泛的行動付款需求。因此，本年度的研究從中選擇無線智慧網路(Wireless Intelligent Network / WIN)與手機計價 (Handset Based)兩種方法進行研究，並以此二種預付服務技術為基礎，提出新的方法與架構，盼能滿足行動付款(Mobile Payment)的需求。

關鍵字：預付服務、行動付款、無線智慧網路

Abstract

In current GSM mobile communication system, there is a service that requires a customer to pay before the calls are made. This service is called mobile pre-paid phone service. Technically, there are four approaches have been proposed to provide this service. These approaches, however, are used for the charging of voice-calls rather than general mobile payment. In the first year of this study, we will discuss two major approaches -- Wireless Intelligent Network and Handset Based. Based on them, we will propose new methods to fulfill the requirements of mobile payment.

Keywords: Mobile Pre-paid Phone Service, Mobile Payment, WIN, Handset Based, GSM

一、動機與目的

二十世紀末除了全球資訊網(World Wide Web / WWW)與網際網路(Internet)各項技術的興起外，另一個格外引人注目的產業便是個人行動通訊服務(Personal Communication Service)；其最終目的便是希望能夠隨時、隨地、以各種形式的通信器具來提供顧客通訊服務[14]。隨著各國電信事業的開放，新電信網路業者得以加入市場，彼此相互競爭的結果，降低了使用行動通訊服務的成本，進而使得行動電話普及率急速的提昇。根據中華民國交通部電信總局所提供的資料顯示，

2001 年台灣行動電話普及率高達 96.6% [圖 1]，僅次於盧森堡的 96.7% [15]。這種幾乎人手一機的狀況，為新加入市場的競爭者帶來了可觀的營業額，也使得新競爭者擁有基本的競爭力。

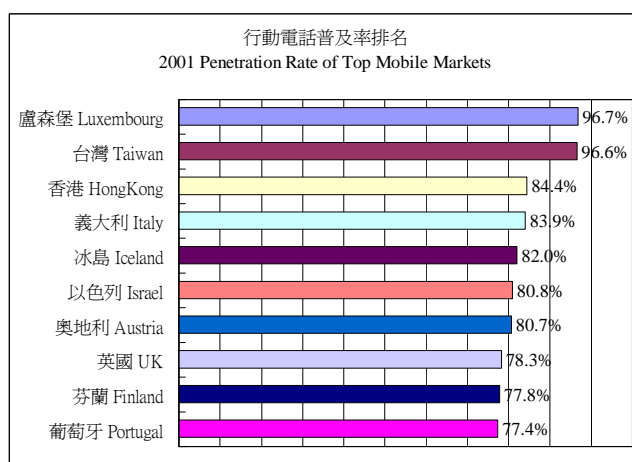


圖 1：行動電話普及率排名[15]

然而隨著行動電話普及率達到飽和的狀態，各家業者無法再透過開發新用戶的方式，使營業額獲得提昇。因此開發具有附加價值的服務(Value Added Service / VAS)，便成為電信業者在高度競爭的產業中存活的利器。加強 VAS 的開發除了能滿足使用者的需求、增加營收外，也可以增加使用者的替換成本(switch cost)，藉以鞏固客源，防止其他業者的掠奪。

根據 IDC 的預測，全球行動商務(mobile commerce)營收將從西元 2000 年的 40 億美元成長至 2005 年的 2100 億美元[17]，這莫大的商機自然成為 VAS 最好的應用標的。全世界有超過兩億五千萬個使用 SIM 卡的行動電話，以 GSM 為基礎的方式，很自然地便成主要付款的方法[1]。在行動通訊系統上，開發行動付款的附加服務的確是一種極佳的應用。

本研究從技術的角度出發，目的在既有的行動通訊技術與架構上，開發行動付款(mobile payment)的服務。如果能夠利用手機完成付款，那麼消費的時候就不僅可以刷電子現金卡(如 Mondex)、信用卡，也可以改刷 SIM 卡，試想如果加油或使用自動販賣機的時候，也可以利用手機完成付款，那是多麼的方便世界，人類可以利用行動付款，充分享受到科技所帶來的方便性。

二、文獻探討

行動預付電話服務(Mobile Pre-Paid Phone Service)

預付服務(Pre-Paid Service / PPS)，或者稱為預付收費 (Pre-Paid Charging / PPC)服務，被視為最成功的附加價值服務，也是電信業者重要的營收來源之一。

根據交通部電信總局的統計，PPC 使用者佔全台灣行動電話使用者總數的 19.8%(如圖 2)[16]。對部份台灣電信業者而言，這個比例更超過 45%^{註 1}。在某些歐洲國家(如義大利、葡萄牙與英國…等)，此項對比將更加地顯著。由此可知，PPC 是可行、成功而且已經被電信業者普遍採用的技術。

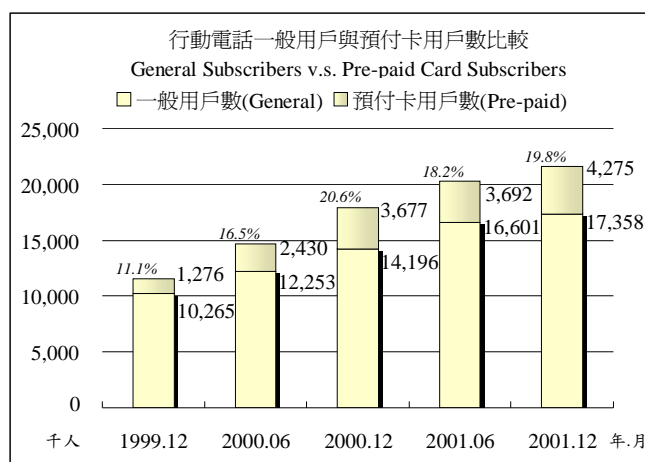


圖 2：行動電話一般用戶與預付卡用戶數比較[16]

PPC(Pre-Paid Charging)要求使用者在使用電信服務之前，必須先向電信業者註冊一個帳戶，並且儲值(recharge)到帳戶內，爾後真正使用電信服務時所產生的費用，將會即時地從該帳戶中扣除。如果帳戶餘額不足，則無法使用付費服務。直到使用者重新儲值之後，才能繼續使用付費服務。

與預付收費服務(PPC)相對應的服務，稱為事後收費服務(Post-Paid Service / PPS)，或者稱為事後計費(Post Usage Billing / PUB)服務。PUB 允許信用良好的用戶先使用服務，而在一固定期間後才付費；由於預付服務(Pre-Paid Service)與事後收費服務(Post-Paid Service)的英文縮寫同為 PPS。因此，本文將以 PPC 代表預付服務(Pre-Paid Service)，而以 PUB 代表事後收費服務(Post-Paid Service)，以茲區別。

根據[4]一文，目前行動通訊網路中有四種常見的 PPC 技術，分別是無線智慧網路法(Wireless Intelligent Network / WIN approach)、手機計價法(Handset Based approach)、服務中心法(Service Node approach)與通話紀錄計費法(Hot-Billing approach)。其中無線智慧網路法(Wireless Intelligent Network / WIN approach)與服務中心法(Service Node approach)都是在網路中加上一兩個外掛的據點，用以進行存取控制，並且協助通話計費的進行。通話紀錄計費法(Hot-Billing)是利用產生的通話紀錄(Call Detail Record / CDR)來協助計費。手機計價法(Handset Based approach)則是直接在使用者手機的 SIM 卡上直接處理通話計費的

^{註 1} FET pre-paid 1.9M, FET post-paid 2.3M
 $1.9 / (1.9 + 2.3) = 45.2\%$

機制。

本研究欲開發之行動付款服務(mobile payment service)，便是架構在 PPC 技術之上。然而，目前行動通訊所使用的 PPC 技術乃是針對語音通話的計費而設計，若要應用在行動付款之上，則必須加以修改。由於無線智慧網路法(WIN approach)是完成預付服務最完整的方法，而手機計價法(Handset Based approach)則是新式 GSM 手機都能夠支援的方式[4]。因此本研究的第一年將從四種方法中選擇這兩種方法加以討論。

無線智慧網路法(WIN^{*1} approach)

行動通訊網路中，能提供網路智能(Intelligent)的方法，稱之為無線智慧網路(Wireless Intelligent Network / WIN^{*1})。目前主要有兩種規格能提供網路智能，分別是美規的 WIN^{*2}(Wireless Intelligent Network)[5]與歐規的 CAMEL(Customized Applications for Mobile Enhanced Logic)[8]；其中 WIN^{*2}用來提供 ANSI-41 網路的智能，而 CAMEL 則是能提供 GSM 網路的智能。這兩種規格都是架構在第七號信令網路(Signaling System 7 / SS7)[3]之上，利用頻帶外信令協定(out-of-band signaling protocol)，提供網路節點間的通訊服務。

TIA/EIA 所制定的 IS-771[5]是第一版的 WIN^{*2}，它提供智能給 ANSI-41 網路。IS-826[6]則是架構在 IS-771 之上，制定 ANSI-41 網路的 PPC 技術，使得 ANSI-41 網路能提供預付服務。目前 IS-771 與 IS-826，已被納入 ANSI-41，已成為其眾多規格中的一部份[3]，所以 ANSI-41 也可以說是內建有 WIN^{*1}的功能；與美規不同的是，GSM 網路並沒有將提供網路智能的規格納入 GSM MAP(GSM Mobile Application Protocol)標準中，而是將這些規格獨立出來，成為 CAMEL(Customized Applications for Mobile Enhanced Logic) [8][10]。透過這一系列的 CAMEL 規格，GSM 網路便具有 WIN^{*1}的能力。

雖然提供行動通訊網路智能的方法有美規與歐規兩種，但對於預付服務而言，兩者所使用的方式卻是大同小異。前者透過核心網路(core network)中的服務控制點(Service Control Point / SCP)，控制預付服務的計費機制；而後者則是使用 GSM 服務控制功能(GSM Service Control Function / gsmSCF)來達成預付服務的計費控制。

當使用者欲以 PPC 帳戶發話(Call Originating)時，行動交換中心(Mobile Switching Center / MSC)會透過 SS7 信令網路通知 SCP(或 gsmSCF)。SCP 會查詢該使用者的帳戶餘額，並且根據發話時間、受話號碼、該帳號的預付服務合約…

^{*1} WIN^{*1} 指的是提供行動通訊網路智能方法的總稱

^{*2} WIN^{*2} 是指提供 ANSI-41 網路智能的特定規格

等條件，決定該通電話的費率(tariff)。如果帳戶內的餘額仍足夠，SCP 便支會 MSC 接通該電話，一旦電話接通，SCP 便開始執行計費的工作。通話過程所產生的費用，將由帳戶餘額中扣除，直到餘額用盡，或是任一方掛斷電話為止。

兩種無線智慧網路法所使用的控制元件雖然不同，但是只要行動通訊系統支援第二階段的 WIN^{*2} 協定(WIN^{*2} Phase II)，或第二階段的 CAMEL(CAMEL Phase II)協定，便能利用本研究所提的架構，以 PPC 技術完成行動付款服務。

以無線智慧網路法(WIN^{*1} approach)達成預付服務的功能，除了上述的標準之外，其他相關標準尚有：GSM 02.24[11]，3GPP TS 22.024[9]，TIA/EIA-124[7]等。

手機計價法(*Handset Based approach*)

與無線智慧網路法不同的是，手機計價法(*Handset Based approach*)將計費的工作放在手機上執行，而不是由核心網路控制。以 GSM 行動電話系統為例，核心網路利用 GSM 的費用通知(Advice of Charge / AoC)增補訊息[12]，將帳戶餘額與費率方案傳遞給手機；帳戶餘額的資訊被儲存在 SIM 卡上，由手機負責計費的動作。欲以手機計價法完成預付服務，手機必須支援支付費用通知(Advice of Charge Charging / AoCC)增補訊息[12]，以及計費通知資訊(Charge Advice Information / CAI)[11]。

SIM 卡上除了儲存電話簿與手機資料以外，另有部份空間用來儲存計費時所使用的程式與資料，這些資料包含累積通話計量器(Accumulated Call Meter / ACM)，最大累積通話計量器(Accumulated Call Meter Max / ACM^{max})，每單位價格與匯率表(Price per Unit and Currency Table / PUCT)。ACM 用來儲存已經使用的通話單位，ACM^{max} 即是通話限額，當 ACM 等於 ACM^{max} 時表示預付額度已經使用完畢。

當用戶欲以 PPC 帳戶發話(Call Originating)時，預付服務中心(Pre-paid Service Center / PSC)，將根據發話時間、受話號碼與帳戶合約…等條件，決定該通電話的費率，並透過 MSC，利用 AoC 短訊(short message)傳遞計費資訊(例如 ACM 與 ACM^{max})給手機。手機如果支援 AoCC，便會依照短訊的內容修改 SIM 卡上的資料(例如 ACM 與 ACM^{max})。當電話接通後，手機便利用 SIM 卡執行計費功能，ACM 的值將隨著通話的進行而增加，當 ACM 等於 ACM^{max} 時，表示餘額耗盡，手機立即主動切斷通話。

由於手機計價法將帳戶餘額，以及計費控制權放在手機，如此一來容易引起欺騙或造假的行為。有心人士可能破解 SIM 防護功能、修改卡上的資料，藉以減少每通電話的費用，或者免費的增加帳戶餘額，進而造成業者的損失。在[4]

一文中，該作者提出一個合併其它方法的加強型機制，利用 MSC 產生通話紀錄 (Call Detail Record / CDR)，做為備份資料，以解決此一欺騙、造假的行為；另外，除了利用 AoC 短訊更改 SIM 卡上的計費資料以外，在 GSM 的規格中，還可以利用第二組個人識別碼(Personal Identification Number 2/ PIN2)，方便地更改 ACM 與 ACM^{max} [11]。因此，如果要以手機計價法實現本研究所提之行動付款機制，SIM 卡製造廠商，必須取消 PIN2 碼功能。

PUB 與 PPC 技術的相容性

一般來說，使用者要不是註冊成為 PUB 服務的用戶，就是註冊成 PPC 服務的用戶，唯技術上，PPC 與 PUB 帳戶是可同時並存的。換句話說，一個 PPC 服務的用戶，也可以同時擁有 PUB 帳戶。同時註冊兩種帳戶的使用者欲發話(call origination)時，可以在受話號碼(termination address)前先輸入特定的特徵號碼 (Feature Code / FC)，告知系統啟動「單通電話的 PPC 服務」(Single-Call PPC Activation)，則該通電話所產生的費用，將即時的從 PPC 帳戶中扣除，而非紀錄在 PUB 帳戶內，等待固定時間後才收取。[6]

由上述說明不難發現，預付服務的技術，能夠廣泛地應用在所有的帳戶上。所以，電信業者的用戶中，無論是 PUB 用戶的比例較高，或是 PPC 用戶的比例較高，都可以使用 PPC 的技術。並且由於 PPC 服務的用戶，必須在使用電信服務前先行繳費，因此可以減少電信業者在執行行動付款(mobile payment)業務時，因為用戶信用不良，所衍生出的呆帳問題。因此，本研究嘗試從既有的 PPC 技術與架構上，開發一個能夠提供行動付款服務(mobile payment service)之平台。

三、預付行動付款(Pre-paid Mobile Payment)

付款服務提供者(Payment Service Provider / PSP)

在深入探討預付行動付款(Pre-paid Mobile Payment / PMP)機制之前，首先先討論付款(Payment)機制，及參與付款機制的各種角色。付款活動因商務行為而產生，買賣雙方若非使用現金交易，通常必須借助中間人達成銀貨兩訖(如圖 3 所示)，例如傳統的信用卡或金融卡付款，中間人便是發卡銀行與收單銀行；中間人會先確認買方(buyer)身分、帳戶餘額、信用額度、貨幣別等資訊後決定是否扣款，例如檢查金融卡是否仍有餘額，買方信用是否良好…等(如圖 3，步驟 1)。若中間人決定代為扣款，便將該筆費用記入買方帳戶中(步驟 2)，然後發出訊號通知賣方(seller)此筆交易已經扣款(步驟 3)。賣方收到來自中間人的通知後，才會將商品或服務提供給買方(步驟 4)。在一定時間後，中間人與賣方進行清算(cleaning) (步驟 5)，將代收的款項交付賣方，此一中間人所扮演的角色便稱為付款服務提供者(Payment Service Provider / PSP)。

而以預付手機撥打電話的過程中，也有相類似的程序。行動電話系統在確認使用者身分、帳戶餘額與費率後，決定是否接通此一電話。假設允許接通，則 SCP 或 gsmSCF 將通知 MSC 接通該電話，並且執行計費扣款機制，唯此時電信業者同時扮演了付款服務提供者(PSP)與賣方(seller)兩種角色。然而如果把這個機制運用到行動付款上，由於付款服務提供者與賣方是兩個不同的個體，因此必須考慮付款服務提供者與賣方之間溝通的機制。

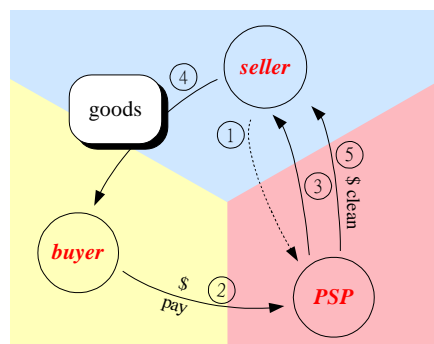


圖 3：付款機制與各種參與角色

本研究所提的架構，便是在付款服務提供者(PSP)與賣方(seller)之間，提供一個閘道器(gateway)，使得付款服務提供者能由賣方處取得商品或服務的費用，並且透過這個閘道器支會賣方，使賣方相信電信業者已經由買方(buyer)帳戶中扣款，進而願意將商品或服務提供給買方。有了閘道器，電信業者便可以成為交易的中間人，先讓買方存入一定額度的金錢到 PPC 帳戶中(或者由業者根據買方的付款歷史，給予一定的信用額度)，待買方利用手機進行消費的付款時，便透過現有的預付技術，從買方帳戶中扣除一定金額，一定時間後再統一系列出帳單給買方，並與賣方進行清算。

預付行動付款(Pre-paid Mobile Payment / PMP)

預付行動付款(Pre-paid Mobile Payment / PMP)架構在現有的預付服務技術之上，以達成行動付款的需求。參與此架構的角色共有三者，茲分別說明如下：

1. 買方(seller)：是指欲利用行動電話購買服務或商品的消費者。此一消費者所使用的行動電話號碼，必須先向電信業者註冊成為預付服務帳戶(PPC account)，並且儲存一定的金額到該帳戶內；換言之，必須是預付服務帳戶內尚有餘額的行動電話號碼，才能使用預付行動付款(PMP)架構。
2. 賣方(buyer)：商品或服務的提供者。每個賣方都擁有一個電話號碼，並以有線或無線的方式與預付付款閘道器(Pre-paid Payment Gateway / PPG)連接。賣方須透過預付付款閘道器(PPG)將商品或服務的費用告知付款服務提供者(PSP)，而 PSP 成功地由買方的預付服務帳戶(PPC account)扣款後，也須利用

PPG 將扣款通知賣方。

3. 付款服務提供者(PSP)：由電信業者所扮演。在原有的電信網路中加入一個預付付款閘道器(PPG)，此一閘道器除了做為電信業者與賣方的溝通橋樑外，也必須發送交易確認訊息(confirmation message)給買方，請求買方確認交易。買方確認交易後，PSP 才能從買方的預付服務帳戶(PPC account)中扣款，並通知賣方；若交易未經過買方的確認，則此通電話所產生的費用必須回儲到買方帳戶中，PPG 也將不會通知賣方。無論成功交易與否，PPG 須將所有交易紀錄(transaction log)存檔，以利後續對帳或客戶服務使用。為了與買方的手機進行溝通，PPG 必須具備雙音多頻(Dual-Tone Multi-Frequency / DTMF)與互動式語音回覆(Interactive Voice Response / IVR)的功能，方能處理買方的鍵入訊號。

無線智慧網路法之預付行動付款(Pre-paid Mobile Payment based on WIN^{*1} approach)

圖 4 說明建立在無線智慧網路上的預付行動付款(Pre-paid Mobile Payment / PMP)架構，以此架構進行付款之步驟，將詳細說明如下：

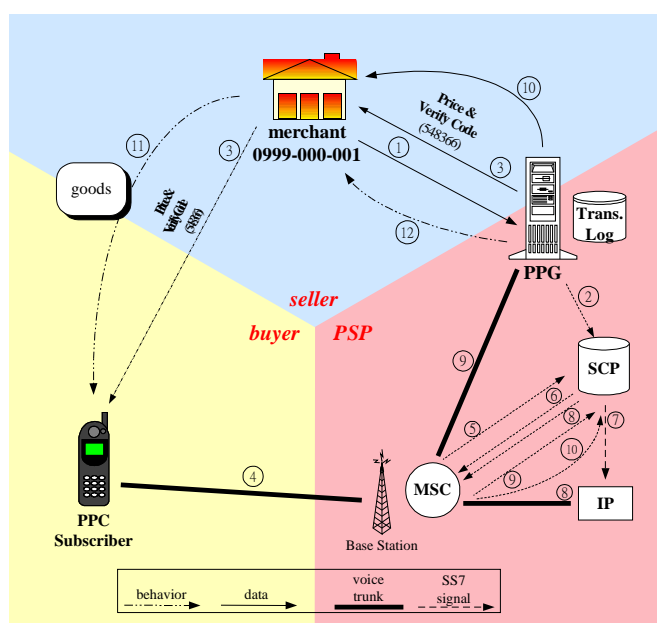


圖 4：無線智慧網路法之預付行動付款

- 步驟 1：交易行為在結帳時，賣方商店透過安全的連線，將商品或服務的價格告知預付付款閘道器(PPG)。
- 步驟 2：PPG 透過 SS7 信令通知 SCP，將任何撥打該商店號碼(例如：0999-000-001)的通話費率改成步驟 1 所提供的價格，此後任何撥打該號碼的通話都會被課以該固定費用(fixed charge)。
- 步驟 3：PPG 為該筆交易產生一組交易紀錄，內含資料欄位包括：交易對象、

時間、金額以及一組確認代碼(verify code)，並將交易金額以及確認代碼(例如：548366)告知商店。商店須將此交易金額、確認代碼以及商店的電話號碼提供給買方。

- 步驟 4：買方確認價格無誤後，以預付帳戶(PPC account)撥打該商店的電話號碼(例如：0999-000-001)。
- 步驟 5：MSC 收到來自預付帳戶的發話請求後，利用 ORREQ 訊息詢問 SCP 是否允許接通該電話，ORREQ 訊息的內容包含發話者的 MSID 與受話者號碼…等。MSC 在收到 SCP 的 orreq 訊號前，暫停處理該通話。
- 步驟 6：SCP 根據 ORREQ 的資訊查詢其資料庫，判斷發話者是否能撥打該電話。若發話者的預付帳戶為有效帳戶，且帳戶餘額足夠撥打該通話，則 SCP 發送 orreq 訊息給 MSC，通知 MSC 可以開始準備接通該電話。反之，則命令 MSC 終止通話。
- 步驟 7：SCP 通知智慧週邊(Intelligent Peripheral / IP)準備語音通告(voice announcement)，以便利用語音將該預付帳戶的餘額告知發話者。(此步驟可省略)
- 步驟 8：SCP 發送 CONNRES 訊息予 MSC，要求 MSC 建立一個連接至 IP 的語音通道(voice trunk)。IP 利用此語音通道，將包含帳戶餘額的通告撥放給發話者知悉。帳戶餘額的通告撥放完畢後，MSC 自動切斷通往 IP 的語音通道。(此步驟可省略)
- 步驟 9：MSC 建立另一條通往 PPG 的語音通道，此時買方才正式與 PPG 接通。接通後 MSC 發送 OANSER 訊號通知 SCP，代表通話開始。同時，PPG 透過互動式語音回覆(Interactive Voice Response / IVR)系統，要求買方利用鍵盤輸入步驟 3 所取得的確認代碼(例如：548366)，以進行交易確認。假如有需要的話，其它更進一步的帳戶安全控制也可在此時執行(例如：個人 PMP 密碼確認)。
- 步驟 10：若買方輸入的確認代碼與 PPG 在步驟 3 所產生的代碼一致，則 PPG 發送訊號通知商店——此筆交易成功。通話結束後，MSC 發送 ODISCONNECT 訊號給 SCP。SCP 收到 ODISCONNECT 訊號後，即時地將此筆通話的費用由發話者的預付帳戶中扣除；若交易代碼確認失敗，PPG 不會發送訊號通知賣方，且此通話所產生的費用必須回儲到發話者的預付帳戶中。無論交易成功與否，PPG 須將所有交易紀錄存檔。
- 步驟 11：商店收到交易成功的訊號，將商品或服務交付買方。
- 步驟 12：經過一固定期間，PSP 根據 PPG 內的交易紀錄與商店進行清算。

手機計價法之預付行動付款(Pre-paid Mobile Payment based on Handset Based approach)

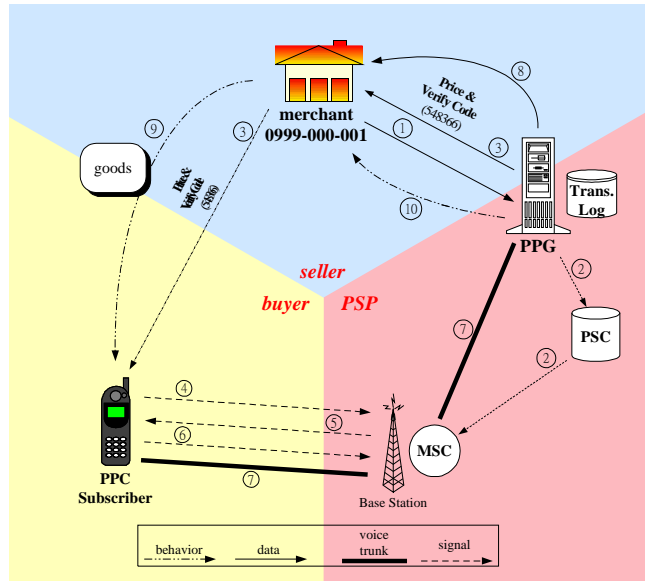


圖 5 手機計價法之預付行動付款

圖 5 說明建立在手機計價法上的預付行動付款(PMP)架構，以此架構進行付款之步驟說明如下：

- 步驟 1：交易行為在結帳時，賣方商店透過安全的連線，將商品或服務的價格告知預付付款閘道器(PPG)。
- 步驟 2：PPG 透過 SS7 信令通知預付服務中心(Pre-paid Service Center / PSC)修改通話費率表，任何撥打該商店號碼(例如：0999-000-001)的通話費率，將被修改成步驟 1 所提供的價格，並由 PSC 負責將費率資訊散佈到 MSC。MSC 在通話設定(call setup)時，便利用此費率製作 AoC 短訊(short message)，以傳遞計費資訊給手機。透過修改 CAI 的 e3 與 e4 資訊元素(information element)，任何撥打該號碼的通話都會被課以該固定費用(fixed charge)。
- 步驟 3：PPG 為該筆交易產生一組交易紀錄，內含資料欄位包括：交易對象、時間、金額以及一組確認代碼(verify code)，並將交易金額以及確認代碼(例如：548366)告知商店。商店須將此交易金額、確認代碼以及商店的電話號碼提供給買方。
- 步驟 4：買方確認價格無誤後，以預付帳戶(PPC account)撥打該商店的電話號碼(例如：0999-000-001)。
- 步驟 5：MSC 收到來自預付帳戶的發話請求後，根據步驟 2 所設定的通話費率準備 CAI 計費資訊，並且利用 AoC 短訊將資料送至發話者手機。
- 步驟 6：手機如果支援 AoCC，便會發出確認訊號告知 MSC，表示手機已經接受計費資訊，並依照 AoC 短訊的內容修改 SIM 卡上的資料，MSC 可著手建立手機與 PPG 之間的語音通道；反之，若手機不支援 AoCC，將不發送確認訊號，代表此發話者並無預付帳戶，MSC 無法接收確認訊號，便會主動終止通話。
- 步驟 7a：手機一收到 AoC 訊息，儲存在 SIM 卡內的 ACM 數值，便會馬上因為 e3 與 e4 兩個資訊元素的設定而增加，增加的费用即為購買商品或服務所需

的金額。若因此使 ACM 大於 ACM^{max} ，則表示餘額不足以撥打此通電話，手機立即主動切斷通話。付款過程到此結束不再繼續，此通電話被扣除的費用，經處理後須退還使用者。

- 步驟 7b：若 ACM 小於等於 ACM^{max} ，表示餘額足夠撥打此通電話。透過 MSC 與 PPG 之間的語音通道，買方得以與 PPG 接通。PPG 透過 IVR 系統，要求買方利用鍵盤輸入步驟 3 所取得的確認代碼(例如：548366)，以進行交易確認。假如有需要的話，其它更進一步的帳戶安全控制也可在此時執行(例如：個人 PMP 密碼確認)。
- 步驟 8：若買方輸入的確認代碼與 PPG 在步驟 3 所產生的代碼一致，則 PPG 發送訊號通知商店——此筆交易成功。通話結束後，此筆通話的費用因為 ACM 的增加，已經由發話者的預付帳戶中扣除；反之，若交易代碼確認失敗，PPG 不會發送訊號通知賣方，且此通電話所產生的費用必須利用 AoC 短訊回儲到發話者的預付帳戶中。無論交易成功與否，PPG 須將所有交易紀錄存檔。
- 步驟 9：商店收到交易成功的訊號，將商品或服務交付買方。
- 步驟 10：經過一固定期間，PSP 根據 PPG 內的交易紀錄與商店進行清算。

四、討論與結論

雖然行動付款有其方便性，但是架構在電信網路上的付款機制也遭遇到不少問題。首先必須面對的便是法律面的問題，若電信業者欲使客戶在尚未預付任何款項前便能先行消費(預支)，勢必得先給予客戶一定的信用額度，如此一來便牽扯到電信業是否能兼辦授信業務的問題。這個問題可以透過與銀行業者合作而獲得解決，以一個額外的閘道器與銀行業者連線，利用客戶事先提供的信用卡或銀行帳戶進行授信業務。此種異業結合的方法，不失為一個可行的方案。

其次是營業稅的問題，我國採取貨物內含營業稅的制度，因此當消費者儲值到 PPC 帳戶時，其實已經付了營業稅。如果帳戶內的餘額僅供通話使用，則不會產生稅務的問題，但如果餘額同時提供給行動付款使用，便會在購物時遭遇到重複課徵營業稅的問題。這個問題能以回儲機制加以解決，透過每月與商店清算的時機，批次處理 PPG 內的交易紀錄，計算每位客戶被重複課徵的稅額，然後由電信業者自動回儲到 PPC 帳戶當中。當然電信業者也必須一併統計行動付款的總營業額，才能將該營業額向政府申報為免稅。

第三項問題涉及到規格一致性的問題。電信產業通常有公開標準，但由於產業生態的關係，廠商實際開發系統時，多採用其內部的專用規格(proprietary specification)，雖然專用規格必須符合公開標準的基本要求，但對於程序、參數名稱…等開發細節卻略所不同；本研究提出的方法為一概念性的架構，可以應用在無線智慧網路法(WIN approach)與手機計價法(Handset Based approach)兩種預付服務技術之上，唯所使用的程序、參數名稱係以公開標準為主，實際開發時應

有所調整以符合系統規格。

行動商務(mobile commerce)的市場龐大，伴隨而來的付款服務(payment service)自然成爲各方競爭的焦點。由於行動電話的普及率高，且預付電話的扣款技術完備，使得電信業者自然地成爲付款服務提供者(Payment Service Provide)的最佳人選；本研究所提的預付行動付款(Pre-paid Mobile Payment / PMP)方法，即是架構在行動電話網路原有的存取機制、安全機制以及預付服務技術之上，以提供消費者付款的服務。利用 PMP 架構，電信業者只需將核心網路的功能稍加整合，便能開發出新的增值服務(VAS)，切入行動商務的市場，成爲付款服務提供者；PMP 架構不僅能提供 PPC 客戶行動付款的服務，也能應用在 PUB 客戶群上，同時滿足不同客戶群的需求。透過此項增值服務的提供，不但能增加業者的營收，更可以提升客戶的忠誠度。

透過本研究所提的 PMP 架構，能夠協助消費者以手機完成付款的行爲。因此，加油的時候不僅可以刷信用卡，也可以改刷 SIM 卡。使用自動販賣機時，也不必爲了須要自備零錢而煩惱。人類可以利用行動付款，充分享受到科技所帶來的方便性；此外，電信業者原本每個月就必須列出電話帳單給客戶，如果電信業者能夠將客戶因行動商務所產生的費用，統一系列在電話帳單中，不但使用者管理上方便，更可以省下大筆郵寄帳單的社會成本。

五、計劃成果自評

本研究從行動通訊技術的角度出發，目的在探討行動通訊系統中既有的預付服務技術，並且以既有的預付服務技術爲基礎，提出新的方法以完成行動付款(mobile payment)；到目前爲止，本年度計劃依照付款機制的需求，提出預付行動付款(Pre-paid Mobile Payment / PMP)架構，此架構改良了無線智慧網路法(WIN approach)與手機計價法(Handset Based approach)的功能，使電信業者能夠以既有的技術完成行動付款。

利用 PMP 架構，電信業者將可藉此跨足行動商務市場，讓消費者以 SIM 卡代替信用卡，以電話帳單整合信用卡帳單，交易所產生的費用，將會由電信業者統一系列出帳單，並收取費用，此一增值服務(VAS)將徹底的顛覆現行的信用交易制度，並且提行動通訊產業的競爭力。

本研究依照進度，已經改良了四種預付服務技術之中的兩種，緊接而來的次年計劃將繼續討論服務中心法(Service Node approach)與通話紀錄計費法(Hot-Billing approach)之下的預付行動付款架構。

參考文獻

- [1] News, "Gemplus and Visa aim to put payment packages on mobile phones by year-end," *Ctt*, Apr.

- 2000, p.8
- [2] J. G. van Bosse, *Signaling in Telecommunication Networks*, Wiley, 1998
 - [3] G. Christensen, P. G. Florack, and R. Duncan, *Wireless Intelligent Networking*, Artech House, 2001
 - [4] Y. B. Lin, "Mobile Prepaid Phone Services," *IEEE Personal Commun.*, June 2000, p.6-14
 - [5] TIA/EIA/IS-771, "Wireless Intelligent Network," Telecommunications Industry Association, July 1999
 - [6] TIA/EIA/IS-826, "Wireless Intelligent Network Capabilities for Pre-Paid Charging," Telecommunications Industry Association, Aug. 2000
 - [7] TIA/EIA-124, "Wireless Radio Telecommunications Intersystem Non-Signaling Data Communication DMH (Data Message Handler)," Telecommunications Industry Association, Dec. 2001
 - [8] 3GPP/TS/22.078, "Customised Applications for Mobile network Enhanced Logic (CAMEL); Service description; Stage 1," 3GPP, 2003
 - [9] 3GPP/TS/22.024, "Technical Specification Group Services and System Aspects; Description of Charge Advice Information (CAI)," 3GPP, 2003
 - [10] 3GPP/TS/23.078, "Customized Applications for Mobile network Enhanced Logic (CAMEL); Phase 3 - Stage 2," 3GPP, 2003
 - [11] ETSI/GSM 02.24, "Digital Cellular Telecommunications System (Phase 2+); Description of Charge Advice Information(CAI)," EN 300 923, ETSI, 1998
 - [12] ETSI/GSM 02.86, "Digital Cellular Telecommunications System (Phase 2+); Advice of Charge (AoC) Supplementary Services – Stage 1," TS 100 519, ETSI, 1998
 - [13] ETSI/GSM 12.05, "Digital Cellular Telecommunications System (Phase 2+); Event and Call Data," TS 100 616, ETSI, 1998
 - [14] 林一平, *行動電話及數據網路管理*, 第一版, 維科, 1999年8月
 - [15] 交通部電信總局, "行動電話普及率排名," (網頁資料), 2001年, 資料來源:
<http://www.dgt.gov.tw/Chinese/Data-statistics/11.3/annual-report-90/top-mobile.shtml>
 - [16] 交通部電信總局, "行動電話一般用戶與預付卡用戶數比較," (網頁資料), 2001年, 資料來源:
<http://www.dgt.gov.tw/Chinese/Data-statistics/11.3/annual-report-90/distribution-cellular-phone.shtml>
 - [17] 楊舜仁, "行動電子商務發展契機," (網頁資料), CommerceNet Taiwan, 資料來源:
http://www.nii.org.tw/cnt/ECNews/ColumnArticle/article_102.htm