กรณีศึกษา : การใช้เทคโนโลยีระบบโทรศัพท์ไร้สายแบบ PHS
Personal Handy-Phone System

สีปาง ดิเรกคุณากร*

บทคัดย่อ

ระบบโทรศัพท์ไร้สายในญี่ปุ่นที่ใช้เทคโนโลยีรุ่นเก่าอย่าง Personal Handy-phone System หรือ PHS โดยมีชื่อทางการค้าว่า Personal Access System หรือ PAS ระบบโทรศัพท์นี้เดิมทีใช้ชื่อว่า PHP หรือ Personal Handy Phone แต่ชื่อนี้ไปซ้ำกับบริษัทในเครือที่ชื่อว่า PHP laboratory of Matsushita Electric Industrial Co., Ltd ในปี 1994 จึงเปลี่ยนมาใช้ชื่อว่า PHS ในบ้านเรารู้จักกันในนามโทรศัพท์ PCT ในจีนเรียกว่า "เสี่ยวหลิงถง" เป็นระบบที่มีการให้บริการอยู่ในช่วงความถี่ 1880-1930 MHz เทคโนโลยีของระบบโทรศัพท์แบบ PHS นั้นเหมือนโทรศัพท์บ้านแบบไร้สายที่มีกำลังส่งของสถานีส่งสูงสุดที่ 500 mW สามารถส่งข้อมูลได้ในระยะทางประมาณ 2 กิโลเมตร โดยที่ไม่มีสิ่งกีดขวางต่างจากระบบแบบ GSM ที่มีกำลังส่งสูงกว่ามากทำให้ระบบแบบ PHS เหมาะที่จะใช้ในตัวเมืองมากกว่าที่จะใช้งานในเขตชนบท ซึ่งเป็นอันเนื่องมาจากขนาดของเซลที่มีขนาดเล็กจึงไม่เหมาะที่จะใช้งานในขณะเคลื่อนที่ หรือขณะอยู่ในรถยนต์เพราะมีกำลังส่งที่ต่ำ ประเด็นที่น่าสนใจสำหรับระบบโทรศัพท์รุ่นเก่าแบบนี้คือทำไมยังมีการใช้งานอยู่และยังมีการใช้งานเพิ่มขึ้นมากอีกด้วยลองมาดูกันว่าเพราะเหตุใด

Abstract

This article is to review about wireless personal telephones technologies that have become popular in Japan. This wireless personal telephone technology is well known in Thailand as "PCT" and well known in Japan as Personal Handy-phone System (PHS). It is a mobile network system operating in frequency band between 1880-1930 MHz. Mostly use in Japan, China and Taiwan and some other Asian countries. The base station network for this type of telephone can transmission power a maximum of 500 mW and can range around 2 Km in the line of sight. It is less transmission power and effective range than wireless mobile technology like GSM. The point that would like to mention in this article is why this technology is still in the market and become more popular in some countries.

* อาจารย์ประจำคณะสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

เทคโนโลยีของระบบ PHS

เทคโนโลยีของระบบโทรศัพท์แบบ PHS ใช้วิธีการสื่อสารแบบ TDMA (Time Division Multiple Access) และแบบ TDD (Time Division Duplex) ในการส่งสัญญาณโดยคลื่นวิทยุ และใช้วิธีการเข้ารหัสเสียงหรือ Codec เป็นแบบ ADPCM (Adaptive Pulse Code Modulation) ซึ่งในระบบ PHS รุ่นใหม่นั้นสามารถรองรับบริการเสริมที่เพิ่มขึ้นมา ได้แก่ การเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตโดยสามารถส่งข้อมูลแบบไร้สายด้วยความเร็วสูงตั้งแต่ 64 kbit/s หรือสูงกว่า นอกจากนั้นยังรวมไปถึงการใช้งานเว็บและอีเมล์และการส่งข้อความสั้นๆ และแม้แต่การส่งภาพได้ เทคโนโลยีของระบบโทรศัพท์ PHS ได้รับความนิยมเพราะมีการให้บริการ Wireless Local loop ซึ่งมีการเชื่อมต่อเครือข่ายเข้ากับระบบ POTS (Plain Old Telephone Service) โดยผู้ใช้สามารถใช้บริการได้จากที่บ้าน เริ่มแรกนั้นระบบ PHS ถูกพัฒนาให้เป็นส่วนที่รองรับการทำงานแบบไร้สายหรือ Front End สำหรับเครือข่าย ISDN (Integrated Services Digital Network) โดยสถานีฐานของระบบ PHS นั้นสามารถทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ของ ISDN ได้โดยตรง ระบบโทรศัพท์ PHS มีค่าใช้จ่ายต่ำ เพราะเป็นระบบเซลลูล่าที่มีขนาดเล็ก ในระบบการกำหนดเซลหรือ Dynamic Cell Assign ของระบบ PHS สามารถรองรับการใช้งานความถี่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีต้นทุนต่ำเมื่อเทียบกับปริมาณการใช้งานต่อพื้นที่ และสามารถทำได้ดีกว่าระบบเซลลูล่าแบบ 3G ส่วนการคิดค่าให้บริการที่สามารถให้บริการได้ในราคาแบบเหมาจ่ายหรือ Flat Rate สำหรับบริการไร้สายอย่าง AIR-EDGE ได้ทั่วทั้งประเทศญี่ปุ่น [5] สำหรับความเร็วการเชื่อมต่อข้อมูลสำหรับ AIR-EDGE 1x หรือเวอร์ชั่นแรกเสนอในปี 2001 การให้บริการ จะอยู่ที่ 32 kbit/s service ส่วนในปี 2002 เป็น AIR-EDGE 4x การให้บริการจะอยู่ที่ 128 kbit/s service และในปี 2005 เป็น AIR-EDGE 8x จะอยู่ที่ 256 kbit/s และตั้งแต่ในปี 2006 ความเร็วของแต่ละเส้นถูกปรับปรุงขึ้นถึง 16 เท่าจากการใช้เทคโนโลยีของ W-OAM โดยความเร็วของ AIR-EDGE 8x จะเพิ่มได้ถึง 402 kbit/s ในเดือนเมษายน 2007 จึงได้มีการเสนอให้มีการกำหนดมาตรฐานสำหรับ W-OAM type G ที่สามารถส่งข้อมูลได้สูงถึง 512 kbit/s สำหรับผู้ใช้ AIR-EDGE 8x และยังมีแผนที่จะขยายให้ได้กำลังส่งสูงสุด ถึง 800 kbit/s ถ้ามีการปรับเปลี่ยนชุดอุปกรณ์บางตัวและเปลี่ยนสายสัญญาณที่ให้บริการจาก ISDN เป็นสายไฟเบอร์ออปติก เมื่อถึงเวลานั้นระบบคงมีความเร็วสูงกว่าระบบแบบ W-CDMA ที่เป็นแบบ 3G ที่ให้บริการโดย NTT DoCoMo อยู่ในปัจจุบัน [6]

รูปที่ 1 แสดงการให้บริการข้ามแดนหรือ Roaming ระหว่างประเทศของระบบ PHS ไปยังไต้หวันและไทย

การใช้งานของระบบโทรศัพท์ PHS

เดิมทีระบบโทรศัพท์แบบ PHS นี้พัฒนาโดยฝ่ายวิจัยของ NTT (Nippon Telegraph and Telephone) ในญี่ปุ่นในช่วงปี 1989 เป็นระบบที่สามารถติดตั้งและใช้งานง่ายกว่าระบบอย่าง PDC หรือระบบ GSM เริ่มให้บริการที่เป็นเชิงพาณิชย์โดยผู้ให้บริการ 3 รายได้แก NTT-Personal, ASTEL และ DDI-Pocket ในญี่ปุ่นเมื่อปี 1995 แต่ปัญหาเนื่องมาจากข้อด้อยของระบบเช่นระยะทางและการใช้งานข้ามแดน หรือ เรียกว่า Roaming ดังนั้นตลาดของโทรศัพท์มือถือในประเทศญี่ปุ่น ส่วนใหญ่จึงเป็นของ NTT DoCoMo ภายหลังได้มีการรวมกิจการ NTT Personal และ ASTEL และจะปิดตัวบริการ ของระบบ PHS ลง และในบางประเทศก็ได้ยกเลิกบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบนี้ไปแล้วโดยหันมาใช้ระบบ GSM แทน แต่ระบบโทรศัพท์ PHS ก็ยังคงมีส่วนแบ่งตลาดอยู่ในประเทศ จีนไต้หวัน บังคลาเทศ ไนจีเรีย แทนซาเนีย และฮอนดูรัส อีกทั้งเมื่อไม่นานมานี้บริษัท WILLCOM ซึ่งก่อนหน้านี้คือบริษัท DDI-Pocket ได้เริ่มให้บริการระบบเครือข่ายไร้สาย และบริการโทรเข้าในอัตราค่าบริการที่เป็นแบบเหมาจ่ายในญี่ปุ่น สำหรับค่าบริการที่บริษัท WILLCOM คิดเป็นรายเดือนนั้นอยู่ที่ 1,900 เยน หรือราว 700 บาท และค่าบริการสำหรับการโทรเข้าโทรศัพท์เคลื่อนที่และโทรศัพท์บ้านอยู่ที่ 10 เยนต่อ 30 วินาทีหรือประมาณนาทีละ 6 บาท ด้วยเหตุนี้ทำให้แนวโน้มการใช้งานระบบโทรศัพท์แบบ PHS กลับมาเพิ่มขึ้นอีกครั้ง ส่วนในจีนมีจำนวนผู้ใช้โทรศัพท์ระบบนี้เพิ่มขึ้นมาก ในปี 2005 ประมาณ 80 ล้านคน โดยระบบที่ให้บริการในประเทศจีน ของ PHS ให้บริการโดย China Telecom และ China Netcom ส่วนผู้ให้บริการรายใหญ่สุดคือ UTStarcom และ ZTE นอกจากนี้การให้บริการข้ามแดนระหว่างประเทศของโทรศัพท์ระบบนี้ก็ยังมีการเปิดให้บริการในจีน ไต้หวัน ญี่ปุ่น และในไทย เนื่องจากต้นทุนที่ถูกกว่าราว 20% ของระบบเครือข่ายเมื่อเทียบกับระบบ GSM จึงทำให้เป็นแรงจูงใจกับผู้ให้บริการ บริษัท WILLCOM เป็นบริษัทผู้ให้บริการในญี่ปุ่นที่ใช้เทคโนโลยีแบบ PHS ซึ่งเป็นระบบที่ค่อนข้างโบราณเมื่อเทียบกับระบบที่ให้บริการแบบ 3G ที่ให้บริการโดยบริษัท NTT DoKoMo ถึงแม้ว่าเทคโนโลยีแบบ PHS จะเก่าและน่าจะเอาไว้ใช้งานเฉพาะบริการเสียง แต่ก็ยังมีคุณสมบัติที่น่าสนใจอยู่ อีกทั้งยังเป็นคู่แข่งกับระบบสื่อสารแบบที่ทันสมัยในราคาที่ถูกกว่า โดยในระบบโทรศัพท์แบบ PHS รุ่นใหม่นั้นจะสามารถให้อัตราการส่งข้อมูลได้ที่ 204 Kbps ในขณะที่ระบบ GSM การส่งข้อมูลโดย GPRS จะให้อัตราการส่งข้อมูลที่ 32 Kbps ส่วนในระบบ UMTS นั้นจะสูงกว่าอยู่ที่ 384 Kbps ในการใช้งานระบบ PHS สำหรับการใช้งานอินเทอร์เน็ตแบบบรอดแบนด์นั้นจะเรียกว่า WLL หรือ Wireless Local Loop หรือในชื่อ Broadband Wireless Access (BWA) radio in the loop (RITL) หรือ fixed-radio access (FRA) หรือ fixed-wireless access (FWA) หรือ Fixed Wireless Terminal (FWT) นอกจากการให้บริการแบบเหมาจ่ายแล้ว บริษัท WILLCOM ได้เปิดตัวผลิตภัณฑ์ที่เป็นเสมือน ซิมการ์ดโทรศัพท์ เรียกว่า W-SIM PHS card reader ใช้ Express34 port ที่ทำให้สามารถใช้งานได้กับเครื่อง Mac และ PC laptop สำหรับการ์ด W-SIM รุ่น WS008HA จะมีหน่วยความจำ 256 MB และความสามารถในการอ่านข่าวที่เรียกว่า RSS reader เช่นเดียวกับใน เวบ บราวเซอร์อย่าง Thunderbird นอกจากนี้ยังได้มีการวางแผนออกผลิตภัณฑ์โทรศัพท์ ที่สามารถใช้งานได้กับการ์ด W-SIM ที่สามารถใช้งานอีเมล์โดยรองรับการทำงานทั้ง POP และ SMTP ในการ์ดยังมีโปรแกรมเวบบราวเซอร์ชื่อ NetFront และส่วนที่น่าสนใจสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ใช้เทคโนโลยีเก่าแบบนี้ก็คือ ซิมการ์ดที่เปิดตัวโดยบริษัท WILLCOM ซึ่งเป็นเหมือนโมดูลที่สามารถรองรับการทำงานร่วม

รูปที่ 2 แสดงโทรศัพท์เคลื่อนที่ในระบบ PHS ของบริษัท WILLCOM เมื่อเทียบกับโทรศัพท์มือถือรุ่นใหม่อย่าง dopod และแสดงขนาดของ W-SIMและลักษณะการใช้งานทั้งแบบ WS001IN สำหรับการใช้งานเสียงและ WS002IN สำหรับการใช้งานส่งข้อมูล

กับผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้หลากหลายแบบในอนาคต โดยจะทำให้อุปกรณ์ที่ใส่การ์ด สามารถใช้งานเป็นโทรศัพท์แบบไร้สายได้ โดยขนาดของการ์ดนั้นไม่ใหญ่มาก ขนาดของการ์ดหน่วยความจำหรือ SD การ์ดดังแสดงในรูปที่ 2 การใช้งานสามารถใช้ได้กับทั้งการส่งสัญญาณเสียง และการส่งข้อมูล บริษัท WILLCOM Inc และบริษัท WILLCOM OKINAWA Inc ทั้งสอบบริษัทได้ประกาศการเปิดตัวโมดูลอุปกรณ์ การสื่อสารแบบหลายฟังก์ชั่นที่เรียกว่า W-SIM โดยโมดูลได้รวมเอาเทคโนโลยีของสายอากาศของโทรศัพท์และการใช้งานแบบไร้สายของะบบโทรศัพท์ PHS และหน่วยความจำขนาด 600 KB ที่จะเก็บ Phone book ได้ราว 700 รายการ [6] ชุดอุปกรณ์สำหรับการใช้งานเสียงของ W-SIM คือรุ่น WS001IN และสำหรับการใช้งานข้อมูลกับคอมพิวเตอร์เป็นรุ่น WS002IN อุปกรณ์ออกแบบโดย ซุนจิ ยามานากะ ซึ่งเป็นผู้ที่ออกแบบการ์ดตั๋วรถไฟแบบอัตโนมัติที่เรียกว่า Suica Card ที่ใช้กับระบบรถไฟ JR ในญี่ปุ่นและผลิตภัณฑ์อีกหลากหลายชนิด [7]

รูปที่ 3 แสดงโมดูล W-SIM ที่ออกแบบโดยบริษัท Willcom ที่สามารถใช้งานได้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายประเภท

สำหรับ W-SIM นั้นเป็นโมดูลที่มีลักษณะเหมือน SIM สำหรับใช้งานระบบโทรศัพท์ โดยมีขนาด 25.6 mm x 42.0 mm ที่สามารถใช้งานได้กับอุปกรณ์หลายประเภท ดังแสดงในรูปที่ 3 จะพบว่าสามารถใช้งานร่วมกันได้กับอุปกรณ์ต่างๆ ได้อย่างหลากหลายประเภท ตั้งแต่เครื่องดูดฝุ่น ของเล่นเด็กเครื่องซักผ้า ฯลฯ ส่วนโทรศัพท์

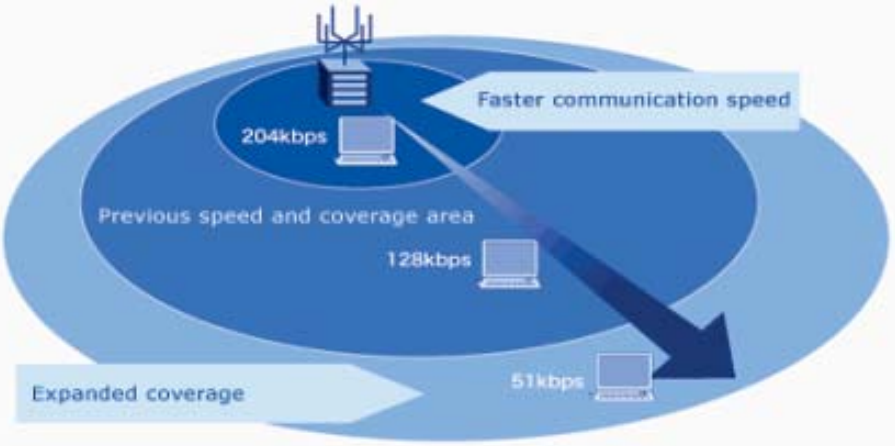
มือถือสำหรับเด็กที่ เรียกว่า Papipo ที่ผลิตโดยผู้ผลิตของเด็กเล่น Bundai [9] ดังรูปที่ 4

รูปที่ 4 แสดงโมดูล W-SIM ที่สามารถใช้งานได้กับโทรศัพท์ของเล่นเด็กจากบริษัท Bundai

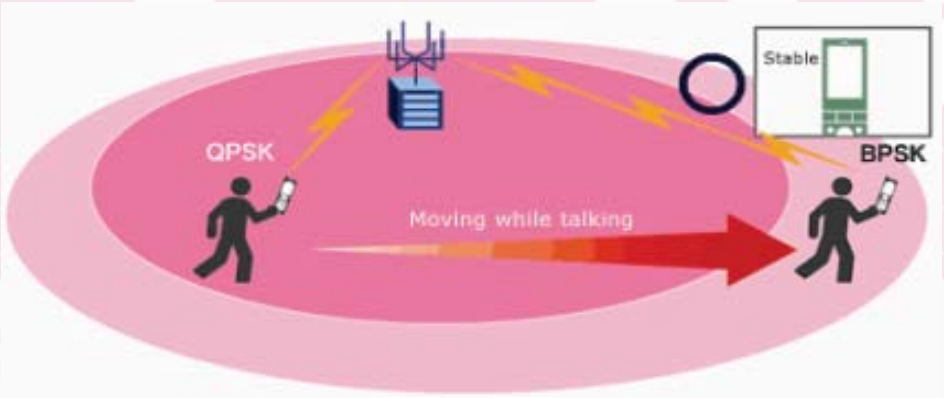
อุปกรณ์เหล่านี้ ก็ยังสามารถใช้งานในการส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงโดยใช้มาตรฐานที่เรียกว่า W-OAM (WILLCOM Optimized Adaptive Modulation) โดยได้มีการเปิดตัวเมื่อกลางเดือนธันวาคมปี 2006

การเข้ารหัสสัญญาณและถอดรหัสสัญญาณ (Modulation and Demodulation)

หลักการทำงานของอุปกรณ์นั้นจะทำตามมาตรฐาน W-OAM ที่จะเลือกการโมดูเลชั่นที่เหมาะสมโดยอัตโนมัติ ทั้งนี้โดยขึ้นกับสภาพของสัญญาณ โดยมาตรฐาน W-OAM จะทำให้สามารถส่งข้อมูลได้สูงถึง 200 kbps ในสภาพอากาศปกติการโมดูเลชั่นจะเป็นแบบ QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) และจะมีการเปลี่ยนการโมดูเลชั่นเป็นแบบ 8-Phase Shift Keying หรือ 8 PSK ที่เร็วกว่า หรือปรับเป็น BPSK (Binary Phase Shift Keying) เมื่อสภาพของสัญญาณไม่เสถียร ความถี่สำหรับส่งข้อมูลเสียงโดยการโมดูเลชั่นแบบ QPSK จะอยู่ที่ 32 kbps และลดลงมาอยู่ที่ 16 kbps ดังแสดงในรูปที่ 5 และ 6 สำหรับการโมดูเลชั่นแบบ BPSK โดยขึ้นกับสภาพพื้นที่และสัญญาณของพื้นที่ ที่ให้รองรับการให้บริการการสื่อสารด้วย W-OAM จะอยู่ในบริเวณที่เป็นเขตเมืองและค่อยๆ ขยายออก [8]



รูปที่ 5 แสดงขั้นตอนการสื่อสารข้อมูลในระบบ PHS ที่มีการโมดูเลชั่นที่ต่างกันสำหรับพื้นที่ที่ต่างกัน



รูปที่ 6 แสดงขั้นตอนของการสื่อสารโดยใช้เสียงที่ใช้การโมดูเลชั่นที่ต่างกันขึ้นโดยขึ้นกับสภาพของสัญญาณ

บริษัท WILLCOM ได้รับสัมปทานการให้บริการการสื่อสารแบบไร้สาย สำหรับการทดสอบระบบ โทรศัพท์ PHS ยุคหน้าจากกระทรวงการสื่อสารของญี่ปุ่น หลังจากนั้นบริษัทได้เริ่มมีการทดสอบการส่งสัญญาณในแบบ OFDM ที่ช่วง 2.5 GHz และได้มีการประกาศว่าสามารถส่งข้อมูลได้สูงถึง 20 Mbps จากการให้บริการในรูปแบบเหมาจ่าย ซึ่งทำให้มีต้นทุนต่ำและราคาถูก อีกทั้งยังสามารถรองรับการทำงานแบบบรอดแบนด์ได้ ปัจจุบันมีผู้ใช้บริการประมาณ 2 ล้านคนและการนำเสนอรูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้งานได้หลายประเภทอย่าง W-SIM ทำให้บริษัทมีความพยายามที่จะผลักดันให้ระบบโทรศัพท์แบบ PHS เป็นมาตรฐานสากลผ่านทางสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศหรือ ITU และ PHS MoU Group นอกจากนี้บริษัท WILLCOM ก็ยังมีแผนที่จะจัดตั้ง WILLCOM Core Module Forum เพื่อทำการส่งเสริมการเติบโตของตลาด การใช้งานระบบไร้สายโดยการสร้างระบบที่สามารถใช้งานได้ ในลักษณะเป็นโมดูลของระบบโทรศัพท์ PHS โดยผลิตภัณฑ์หลายๆ ประเภทสามารถพัฒนาขึ้นมาสำหรับการใช้งานผลิตภัณฑ์ที่อาศัยโมดูลหลักนี้ นอกจากนี้บริการเสริมของระบบโทรศัพท์แบบ PHS ก็ยังมีอีกหลายอย่าง เช่น การบอกตำแหน่งพิกัดและบริการโทรศัพท์ข้ามแดนระหว่างประเทศ

บทสรุป

จากรายละเอียดที่เสนอเกี่ยวกับเทคโนโลยีของโทรศัพท์ระบบ PHS จะสังเกตเห็นว่าเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ แล้วนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่พัฒนาขึ้นมาในปัจจุบัน ถึงแม้ว่าระบบ PHS เองจะมีข้อจำกัดในบางเรื่อง แต่การปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงระบบเพื่อให้สามารถใช้งานได้ในลักษณะเป็นโมดูลนั้นถือ ว่าเป็นข้อเด่นของระบบโทรศัพท์แบบนี้ อีกทั้งยังทำให้ตลาดของเทคโนโลยีแบบนี้กลับมาเป็นที่สนใจอีกนั้นเป็นสิ่งที่น่าจะนำไปประยุกต์ใช้เป็นแบบอย่างซึ่งของเก่าบางครั้งถ้ารู้จักปรับแต่ง ก็สามารถนำกลับมาใช้งานได้เทียบเท่าของใหม่ได้เช่นกัน

บรรณานุกรม

[1] กานดา เต็มฤทธิวงศ์. **การออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการด้านการจัดส่งโทรศัพท์ไร้สายส่วนบุคคลในเครือข่ายมาตรฐานภายใน.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

[2] ถาวร ตันหยงมาศกุล. **การออกแบบการวางตำแหน่งเซลสเตชั่นภายในอาคารของระบบโทรศัพท์พื้นฐานพกพาส่วนบุคคล PCT.** กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2542.

[3] สมภพ บุญช่วย. **การจัดการขององค์การโทรศัพท์ฯ เกี่ยวกับการให้บริการโทรศัพท์สาธารณะแก่ประชาชน.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523. 3 แผ่น.

[4] อนันต์ โชติทิฆัมพร. **การศึกษาสภาพปัญหาของบริการโทรศัพท์สาธารณะทางไกลชนบท (TDMA).** กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2541.

[5] "Personal Handy-phone System", http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_Handy-phone_System

[6] "Global System for Mobile communications", http://en.wikipedia.org/wiki/GSM

[7]. "W-SIM", http://en.wikipedia.org/wiki/W-SIM

[8] "W-OAM", http://www.willcom-inc.com/

[9]. "Japanese Papipo kids phone from Willcom and Bandai", http://www.japansugoi.com/wordpress/japanese-papipo-kids-phone-from-willcom-and-bandai/

[10] "Willcom to introduce 3 W-OAM cards from Thursday",http://www.techjapan.com/Article1269.html