บทที่ 4
เทคโนโลยีที่ใช้ร่วมในระบบงานอัตโนมัติในสำนักงาน

จากที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 3 เกี่ยวกับโครงสร้างร่วมของระบบงานอัตโนมัติในสำนักงาน ต่อไปนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ร่วมขึ้นเป็นโครงสร้าง ของระบบงานอัตโนมัติในสำนักงาน เพราะสิ่งที่จำเป็นต่อการบริหารงานข้อมูลในสำนักงานให้มีประสิทธิภาพ คือ การกำหนดกระบวนการ วิธีการและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล การเตรียมเอกสาร การกระจายข้อมูลออกไป การค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว การดึงข้อมูลใช้อย่างอัตโนมัติ และเทคโนโลยีสำหรับช่วยการตัดสินใจของผู้บริหาร เมื่อเทคโนโลยีพัฒนาก้าวหน้าขึ้นมาก ก็เริ่มมีการทดลองนำเทคโนโลยีใหม่มาใช้ในสำนักงานมากขึ้น ทั้งนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน ส่วนประกอบสำคัญ สำหรับการรวมเอาเทคโนโลยี อุปกรณ์เครื่องมือและเทคนิคต่าง ๆ มาใช้ในสำนักงาน คือ ข่ายงานการติดต่อสื่อสาร การจัดใช้เทคโนโลยีร่วมในระบบงานอัตโนมัติในสำนักงาน ไม่จำเป็นที่จะต้องรวมเทคโนโลยีทุกอย่างมาใช้งานจนครบถ้วนสมบูรณ์ แต่ขึ้นอยู่กับความจำเป็นใช้งานและความเหมาะสมในการใช้ให้เป็นประโยชน์ ในที่นี้จะเลือกกล่าวถึงเทคโนโลยีสำหรับงานเตรียมข้อมูล/เสนอข้อมูล ได้แก่ เทคโนโลยีประมวลผลคำ ,เทคโนโลยีอ่านบันทึกด้วยแสง ส่วนเทคโนโลยีสำหรับการส่งรับข้อมูลด้วยตัวหนังสือ และภาพ ได้แก่ เทคโนโลยีสื่อสารไปรษณีย์อิเล็คโทรนิค เทคโนโลยีระบบโทรสาร เทคโนโลยีเทเล็กซ์ สำหรับเทคโนโลยีเพื่อการเก็บบันทึกข้อมูลในสื่ออิเล็คโทรนิค/การแปลงรูปข้อมูล ได้แก่ เทคโนโลยีเก็บข้อมูลด้วยไมโครฟิล์ม เทคโนโลยีเรียงพิมพ์อัตโนมัติ เทคโนโลยีกราฟฟิค นอกจากนี้ก็กล่าวถึงเทคโนโลยีที่เสริมสร้างการติดต่อสื่อสารให้มีความก้าวหน้ายิ่งขึ้น ได้แก่ เทคโนโลยีสื่อสารในการประชุม เทคโนโลยีโอนเงินระหว่างประเทศ

4.1 เทคโนโลยีประมวลผลคำ (Word Processing)

4.1.1 คำจำกัดความของการประมวลผลคำ

การประมวลผลคำหรือเรียกว่าการประมวลอักษร คือขบวนการรวมอักษร เพื่อการสื่อสารข้อความซึ่งประกอบด้วยการป้อนอักษร การจัดรูปแบบของเอกสาร การเปลี่ยนแปลงแก้ไข การสอดแทรกคำ และการพิมพ์ ทั้งนี้เป็นขบวนการที่ต่อเนื่องโดยอัตโนมัติช่วยให้ผู้ใช้จัดทำเอกสาร บันทึกข้อมูล พิมพ์ได้ง่ายขึ้น รวดเร็ว ถูกต้อง การบันทึก ความจำเข้าระบบหน่วยความจำพร้อมที่จะเรียกออกมาแก้ไขเพื่อการจัดพิมพ์ใหม่ สามารถทำให้เอกสารทุกฉบับมีลักษณะสะอาด ปราศจากรอยแก้ไข ภายในระยะเวลาอันสั้น

4.1.2 ส่วนประกอบของเทคโนโลยีประมวลผลคำ

ในด้านเครื่องอุปกรณ์ระบบประมวลผล มีส่วนประกอบสำคัญ 4 อย่างกล่าวคือ แป้นพิมพ์ สื่อบันทึกความจำ จอภาพ และเครื่องพิมพ์

4.1.2.1 แป้นพิมพ์ เครื่องประมวลผลคำมีปุ่มควบคุมเพิ่มมากขึ้นสำหรับงาน ด้านประมวลผลคำ และมีปุ่มที่ใช้ในการคำนวณ เพราะใช้เครื่องประมวลผลคำเป็นเครื่อง คำนวณควบคู่ไปกับงานพิมพ์

4.1.2.2 สื่อบันทึกความจำ เครื่องประมวลผลคำสามารถบันทึกทุกอย่างที่พิมพ์ ในสมัยแรกมีการบันทึกข้อความไว้ในตัวเครื่องโดยตรง ทำให้การเก็บข้อความมีขีดจำกัดมาก ต่อมามีการพัฒนาขึ้นเป็นม้วนเทปแม่เหล็ก แผ่นจานแม่เหล็ก ซึ่งสื่อบันทึกความจำแม่เหล็กแบบต่าง ๆ และ ขนาดความจุของสื่อบันทึกแสดงเปรียบเทียบให้เห็น ในตารางที่ 4.1 การใช้สื่อบันทึกความจำดังกล่าวทำให้ประหยัดสถานที่จัดเก็บ และสามารถค้นหาข้อมูลที่ต้อง การได้อย่างรวดเร็ว

ตารางที่ 4.1 แสดงขนาดความจุของสื่อบันทึกความจำแม่เหล็กแบบต่าง ๆ

ชนิดของสื่อบันทึกความจำแม่เหล็ก	ขนาดความจุ (ตัวอักษร)	จำนวนหน้ากระดาษ (ขนาด 8.5x11 นิ้ว)
* แผ่นเทปแม่เหล็ก (Magnetic Card)	5,000-10,000	1
* เทปคาสเซท (Tape Cassette)	125,000-300,000	25-60
* เทปม้วนชนิดตลับ (Tape Cartridge)	ขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิต	-
* แผ่นจานแม่เหล็กขนาด 5 นิ้ว	60,000-80,000	15
* แผ่นจานแม่เหล็กขนาดเล็ก (Microdiskette)	437,000	200-220
* แผ่นจานแม่เหล็กขนาด 8 นิ้ว (ชนิดหน้าเดียวความหนาแน่นปกติ)	250,000	100-125
* แผ่นจานแม่เหล็กขนาด 8 นิ้ว (ชนิดความหนาแน่น 2 เท่า)	500,000	225-250
* แผ่นจานแม่เหล็กขนาด 8 นิ้ว (ชนิดบันทึกสองด้าน ความหนาแน่น 2 เท่า)	1,000,000	475-500
* ระบบจานแม่เหล็กแข็ง (Hard Disk)	2,000,000 -50,000,00	1,000 -25,000

สำหรับระบบจานแม่เหล็กแข็ง (Hard Disk) หรือเรียกกันว่า ดิสค์แข็งและอาจ พบในลักษณะชื่อว่า ดิสค์วินเชสเตอร์ ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อให้เป็นสื่อเก็บบันทึกข้อมูลได้ปริมาณมากโดยไม่มีการเปลี่ยนแผ่นจานแม่เหล็ก มีความจุบันทึกข้อมูลมากมายจึงเป็นที่เริ่มนิยมใช้มากขึ้นในปัจจุบัน แผ่นจานแม่เหล็กในระบบจานแม่เหล็กแข็ง จะถูกปิดตายอยู่ในเขตปลอดฝุ่นในโครงสร้างที่แข็งแข็งแรง การหมุนแผ่นจานแม่เหล็กในเครื่องมีอัตราความเร็วสูงมาก ระบบจานแม่เหล็กที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในขณะนี้มี 3 ขนาด กล่าวคือ ขนาด 14 นิ้ว ความจุ 10-500 เมกกะไบต์ ขนาด 8 นิ้วความจุ 10-140 เมกกะไบต์ และ ขนาด 5 นิ้วความจุ 5-50 เมกกะไบต์

4.1.2.3 จอภาพ เป็นอุปกรณ์สำหรับแสดงข้อความที่ป้อนเข้าทางแป้นพิมพ์ให้ผู้พิมพ์ได้เห็นและตรวจแก้ จอภาพของเครื่องประมวลผลคำมีหลายขนาด ตั้งแต่แสดงได้เพียงไม่กี่ตัวอักษร จนถึงจำนวนหลายบรรทัด ได้แก่ ประเภทแสดงออกทีละบรรทัด ประเภทแสดงออกทีละหลายบรรทัด ประเภทแสดงออกบางส่วนของหน้า ประเภทแสดงออกทั้งหน้ากระดาษ ประเภทแสดงออกแบบจอภาพสองส่วน และ แบบแบ่งจอภาพเป็นหลายส่วนจะออกแบบจอภาพในลักษณะเหมือนกับหน้ากระดาษโดยทั่วไป ขนาด 8x11 นิ้ว หรือ ประมาณ 50-60 บรรทัด บรรทัดละ 80 ตัวอักษร และจอภาพสามารถแสดงข้อความที่มีความยาวมากกว่า 80 ตัวอักษร โดยใช้วิธีเลื่อนในแนวนอน และ เลื่อนในแนวตั้ง ผู้ใช้ควรเลือกจอภาพชนิดที่มีสีเขียว หรือ ชนิดไม่สะท้อนแสงจึงจะไม่ทำให้เกิดอาการตาพร่ามัวเมื่อเพ่งมองนาน ๆ

4.1.2.4 เครื่องพิมพ์ สำหรับเครื่องพิมพ์อาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ กล่าวคือ ประเภทที่ใช้แรงกระทบ (Impact Printer) และประเภทที่ไม่ใช้แรงกระทบ (Nonimpact Printer)

เครื่องพิมพ์ประเภทที่ใช้แรงกระทบ ใช้วิธีพิมพ์กระทบผ้าหมึกให้เกิดรอยบนพื้นผิวกระดาษ สามารถแบ่งย่อยออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่พิมพ์รูปแบบตัวอักษรตายตัว ได้แก่ เครื่องพิมพ์ด้วยจานกลมแบน เครื่องพิมพ์ที่พิมพ์ทั้งบรรทัด และกลุ่มที่พิมพ์รูปแบบตัวอักษรไม่ตายตัว (Nonfixed form) ได้แก่ เครื่องพิมพ์จุดเล็กเรียงต่อกันเป็นตัวอักษร

ก. การพิมพ์โดยจานกลมแบน (Daisy-wheel Printer/Serial Printer) เป็นการพิมพ์ทีละตัวอักษร ซึ่งตัวอักษรที่พิมพ์จะมีความสวยงามเท่ากับพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ดีดไฟฟ้า ระดับตัวอักษรแบบในจดหมายธุรกิจ (Letter Quality) แบบพิมพ์ของตัวอักษรอยู่บนขอบจานเป็นซี่ ๆ ของจานกลมแบน พิมพ์ด้วยการเลื่อนจานให้ตรงตำแหน่งพิมพ์ หมุนอักษรที่ต้องการพิมพ์ให้ตรงตำแหน่งพิมพ์นั้น พร้อมกับมีกลไกกดตัวอักษรนั้นกับผ้าหมึก เกิดเป็นรอยตัวอักษรบนกระดาษ

ข. การพิมพ์ทั้งบรรทัด (Line Printer) เป็นการพิมพ์ทีละทั้งบรรทัด โดยแบบพิมพ์ของตัวอักษรเรียงกันเป็นสายโซ่ยาวเลื่อนไปเรื่อย ๆ เมื่อตัวอักษรที่ต้องการถูกเลื่อนมาตรงตำแหน่งพิมพ์ ก็มีค้อนเคาะโซ่ส่วนนั้นกดให้ผ้าหมึกพิมพ์ตัวอักษรนั้นเป็นรอยบนกระดาษ ดังนั้น อาจมีตัวอักษรหลายตัวถูกพิมพ์พร้อมกันโดยไม่เรียงลำดับ แล้วแต่ตัวอักษรใดจะเลื่อนมาตรงที่จะพิมพ์ก่อนกัน

ค. การพิมพ์จุดเล็กเรียงต่อกันเป็นตัวอักษร (Dot-Matrix Printer) เครื่องพิมพ์แบบนี้อาศัยเข็มเล็ก ๆ เรียงเป็นแถวตั้งแต่ 9 อันจนถึง 24 อัน แต่ละเข็มขับเคลื่อนด้วยขดลวดไฟฟ้า ทำให้แต่ละเข็มพุ่งไปกดผ้าหมึกกระทบกระดาษ ซึ่งเข็มเล่มใดกดและไม่กดบนผ้าหมึกด้วยการควบคุมจากตัวควบคุมกลไกการพิมพ์ เครื่องพิมพ์แบบนี้มีการพัฒนาให้ตัวพิมพ์สวยมากขึ้นกว่าเดิมด้วยการใช้โปรแกรมในเครื่องพิมพ์ควบคุมการเลื่อนเข็มทั้งหมด ให้มีการพิมพ์ซ้ำตรงช่องว่าง เพื่อตัวอักษรทึบมากขึ้นใกล้เคียงกับตัวอักษรที่พิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ดีดไฟฟ้า ความเร็วในการพิมพ์ประมาณ 30-350 ตัวอักษรต่อวินาที เมื่อเปรียบเทียบเครื่องพิมพ์แบบนี้กับเครื่องพิมพ์ด้วยจานกลมแบน ปรากฏว่าเครื่องพิมพ์แบบนี้พิมพ์ได้เร็วกว่า และราคาถูกกว่าเครื่องพิมพ์ด้วยจานกลมแบน นอกจากนี้ เครื่องพิมพ์ด้วยหัวเข็มพิมพ์นี้สามารถพิมพ์ได้หลายรูปแบบไม่ตายตัว โดยรูปแบบของตัวอักษรที่เก็บในหน่วยความจำจะมีหลายรูปแบบ หรือกำหนดรูปแบบตัวอักษรได้เอง ด้วยการดึงรูปแบบตัวอักษรที่ต้องการลงในหน่วยความจำ เมื่อมีรหัสนั้น ๆ เข้ามา ตัวควบคุมการพิมพ์ก็จะพิมพ์รูปแบบตัวอักษรได้ถูกต้องตามที่เก็บไว้ และอาจพิมพ์ให้จุดเล็ก ๆ เรียงต่อกันเป็นรูปภาพก็ได้ด้วย

ส่วนเครื่องพิมพ์ประเภทที่ไม่ใช้แรงกระทบ สามารถพัฒนาขึ้นหลายแบบ ที่นิยมในปัจจุบัน ได้แก่เครื่องพิมพ์โดยใช้ความร้อน เครื่องพิมพ์โดยกระแสไฟฟ้า เครื่องพิมพ์โดยพ่นละอองหมึก เครื่องพิมพ์โดยแสงเลเซอร์

ก. เครื่องพิมพ์โดยใช้ความร้อน (Thermal Printer) เครื่องพิมพ์นี้ใช้กระแสไฟฟ้าทำให้เกิดความร้อนขึ้นเป็นบางจุดบนหัวพิมพ์ แล้วถ่ายทอดความร้อนลงบนกระดาษชนิดพิเศษ เกิดเป็นรอยจุดเล็ก ๆ เรียงต่อกันเป็นตัวอักษร

ข. เครื่องพิมพ์โดยกระแสไฟฟ้า (Electrostatic Printer) เครื่องพิมพ์แบบนี้อาศัยกระแสไฟฟ้าวิ่งไปตามเข็มซึ่งจะเรียงเป็นแถว ไฟฟ้าจากปลายเข็มจะทำให้เกิดรอยดำบนกระดาษเป็นตัวอักษรแบบต่าง ๆ

ค. เครื่องพิมพ์โดยพ่นละอองหมึก (Ink-Jet Printer) เป็นเครื่องพิมพ์ที่ใช้สนามแม่เหล็กไฟฟ้า บังคับละอองหมึกที่ถูกพ่นเป็นฝอยให้ตกบนกระดาษตามจุดที่ต้องการ ความละเอียดในการพิมพ์มีมาก และสามารถพิมพ์ได้เร็วมาก เครื่องพิมพ์แบบนี้มี 2 ลักษณะ กล่าวคือ ลักษณะที่พ่นหมึกเฉพาะจุดที่ต้องการ โดยมีตัวควบคุมความดัน มีหัวฉีดหมึกแต่ละจุด ให้พิมพ์ทีละแถวเหมือนกับเข็มหัวพิมพ์เป็นจุดเล็กเรียงต่อกัน อีกลักษณะหนึ่งจะใช้คลื่นอุลตราโซนิค ทำให้หมึกแตกตัวเป็นละอองขนาดเล็ก พุ่งผ่านขั้วไฟฟ้าจนมีประจุหมึกผ่านไปยังสนามไฟฟ้าระหว่างแผ่นโลหะ ซึ่งเบี่ยงเบนทิศทางของหยดหมึกภายใต้การควบคุมของตัวควบคุมการพิมพ์ แล้วหยดหมึกจะตกบนกระดาษเป็นตัวอักษรตามจุดที่ต้องการ

ง. เครื่องพิมพ์โดยแสงเลเซอร์ (Laser Printer) เหมาะสำหรับงานพิมพ์ปริมาณมากที่ต้องการพิมพ์อย่างรวดเร็ว พิมพ์ได้ทีละทั้งหน้า (Page Printer) งานพิมพ์มีความเรียบร้อยสวยงามมาก ตัวอักษรที่พิมพ์บนกระดาษมีความคมชัดมาก ความเร็วในการพิมพ์สูงกว่าเครื่องพิมพ์ชนิดอื่น ๆ เท่าที่มีใช้อยู่ในขณะนี้ ความเร็วในการพิมพ์มีมากกว่า 20,000 บรรทัดต่อนาที กลไกการพิมพ์จะอาศัยแสงจากตัวกำเนิดแสงเลเซอร์ ผสมสัญญาณให้กระพริบเป็นจังหวะตามลักษณะของตัวอักษรที่พิมพ์ว่ามีจุดใดถูกแสงบ้าง แล้วก็สะท้อนแสงไปยังกระจกหลายเหลี่ยมที่หมุนได้ ควบคุมให้ลำแสงเลเซอร์ตกลงยัง

ตำแหน่งต่าง ๆ บนลูกกลิ้งโลหะไวแสง ทำให้เกิดประจุไฟฟ้าบนผิวโลหะดูดเอาผงหมึกแม่เหล็กเข้ามาติดเป็นรูปตัวอักษร และผงหมึกถูกอัดลงบนกระดาษโดยความร้อนจะช่วยให้หมึกติดแน่นบนกระดาษเป็นตัวอักษรที่ต้องการตามข้อมูลที่ส่งมาจากคอมพิวเตอร์

4.1.3 ประโยชน์ใช้งานของเทคโนโลยีประมวลผลคำ

เครื่องประมวลผลคำ สามารถจัดเป็นอุปกรณ์ป้อนข้อมูลเข้าระบบงานอัตโนมัติในสำนักงาน จะมีโปรแกรมควบคุมการประมวลผลคำทำหน้าที่สำคัญดังนี้ คือ

1) สามารถปรับ และกั้นระยะการพิมพ์ให้เหมาะสมได้ตามต้องการ อาจปรับระยะทางซ้ายหรือขวาเพื่อให้การพิมพ์อยู่ในแนวตรงตลอดทางซ้ายหรือทางขวา หรือแนวตรงตลอดทั้งซ้ายและขวา ส่วนด้านบนและด้านล่างของเอกสารใช้วิธีกำหนดจำนวนบรรทัดในการพิมพ์ ตำแหน่งของตัวเลขโดยเฉพาะทศนิยมและจุดทศนิยม สามารถปรับตำแหน่งให้ตรงกัน และปรับระยะอื่น ๆ ได้อีกตามต้องการของผู้ใช้ ตรงส่วนบนและส่วนล่างของเอกสารพิมพ์ออกมาในแต่ละหน้าเหมือนกันได้โดยสั่งให้พิมพ์อย่างอัตโนมัติ สามารถเลือกหน้าที่จะพิมพ์ได้ด้วย เลขลำดับที่หน้าจะปรากฏตรงส่วนบนหรือส่วนล่างให้เองได้

2) หน้าที่บรรณาธิกร (Editing Function) ทำให้สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไข และจัดการต่าง ๆ กับเนื้อความในเอกสารทั้งในด้านการเปลี่ยนแปลงข้อความเดิม การลบทิ้ง การแทรกข้อความใหม่ การย้ายข้อความในการลบทิ้ง มีทั้งการลบทิ้งตัวอักษรตัวเดียว หรือลบตัวอักษรทั้งคำ หรือลบทิ้งทั้งเนื้อความช่วงใดก็ตามในเอกสาร ในบางระบบมีการใส่ส่วนที่ลบทิ้งออกไปแล้วเข้าไว้ที่เดิมโดยอัตโนมัติเมื่อถูกลบทิ้งโดยไม่ตั้งใจ ในกรณีที่หลังจากมีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงแล้วหมายเลขลำดับที่หน้าอาจต้องเปลี่ยนแปลงด้วย ระบบจะจัดการให้โดยอัตโนมัติ

3) สามารถทำหน้าที่เก็บบางตอนของเนื้อความไว้ในหน่วยความจำสำรองที่ใดที่หนึ่ง เมื่อผู้ใช้กำหนดตำแหน่งใหม่ที่จะบรรจุส่วนนั้นลงให้ ระบบจะนำส่วนที่เก็บไว้นั้นใส่ตรงตำแหน่งของเอกสารให้ตามต้องการ

4) ฟังค์ชันค้นหา (Search Function) ทำหน้าที่กำหนดส่วนที่ต้องการหาในเอกสาร ตัวอย่างเช่น ต้องการหาจำนวนเลข 14.3 ในเอกสารแล้วแทนด้วย 143 ผู้ใช้สามารถใช้ฟังค์ชันนี้จัดการหาจำนวน 14.3 ในเนื้อความเอกสาร แล้วกำหนด 143 ลงไปแทนที่ 14.3 ที่มีในทุกตำแหน่งของเอกสาร เป็นต้น

5) หน้าที่เก็บดิกชันนารีในระบบประมวลผลคำ อาจเก็บคำทั่ว ๆ ไป หรือคำเฉพาะต่าง ๆ สามารถป้อนคำศัพท์เฉพาะงาน เช่น คำศัพท์เกี่ยวกับกฎหมาย วิทยาศาสตร์ ชื่อเฉพาะต่าง ๆ ฯลฯ เก็บไว้ในดิกชันนารี ใช้ในการตรวจสอบตรวจทานเอกสารโดยอัตโนมัติ ซึ่งอาศัยการเปรียบเทียบกับคำในดิกชันนารี จะตรวจสอบแต่ละคำจนจบเนื้อความทั้งหมด

นอกจากนี้ การประมวลผลคำบางระบบ อาจมีความสามารถอื่น ๆ อีกขึ้นอยู่กับการออกแบบระบบที่ต้องการให้มีความละเอียดของการใช้งานระดับไหน สิ่งที่พัฒนาขึ้นมากในเทคโนโลยีประมวลผลคำ ก็คือการประมวลผลคำภาษาไทย ส่วนที่ยากของการประมวลผลคำภาษาไทย คือความสามารถในการตัดคำเพื่อจัดกันระยะ เนื่องจากภาษาไทยเขียนตัวอักษรติดกันไปหมด ไม่ได้เว้นช่องว่างคำเหมือนภาษาอังกฤษ และยังมีพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์อยู่ 4 ระดับ ไม่ได้เรียงในระดับเดียวกัน ขณะนี้ การประมวลผลคำภาษาไทยก็สามารถแสดงข้อความภาษาไทยได้ 4 ระดับอย่างถูกต้อง

4.2 เทคโนโลยีเครื่องอ่านบันทึกด้วยแสง

เครื่องอ่านบันทึกด้วยแสง มีชื่อเรียกหลายชื่อ ได้แก่

1) Optical Character Recognition เรียกย่อว่า OCR

หรือ 2) Optical Page Reader เรียกย่อว่า OPR

หรือ 3) Automated Data Entry เรียกย่อว่า ADE

4.2.1 คำจำกัดความของเทคโนโลยีเครื่องอ่านบันทึกด้วยแสง

การอ่านด้วยแสง (Optical Scanning) หมายถึงการอ่านเครื่องหมาย อ่านรหัสรูปแบบต่าง ๆ และตัวอักษร โดยแสงที่ไปกระทบบนรหัสเหล่านี้จะสะท้อนกลับ แล้วแปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้า

การบันทึก (Recognition)เป็นกระบวนการเปรียบเทียบสัญญาณที่แปลงได้กับสัญญาณที่เก็บไว้ในหน่วยความจำว่าตรงกันหรือไม่ ถ้ามีสัญญาณที่เปรียบเทียบแล้วตรงกัน เครื่องก็สามารถเข้าใจรับรู้ได้

ความเร็วในการอ่านด้วยแสง มีความเร็วตั้งแต่ 70-2,400 ตัวอักษรต่อวินาที ส่วนความเชื่อถือในการอ่านพิจารณาจากอัตราทิ้งสัญญาณ กรณีเครื่องอ่านแล้วเปรียบเทียบสัญญาณ ปรากฏว่าไม่พบสัญญาณในหน่วยความจำที่ตรงกันได้ ก็เท่ากับเครื่องไม่สามารถเข้าใจรหัสที่อ่านเข้าเครื่องนั้น อัตราการทิ้งสัญญาณจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขีดจำกัดความเข้าใจรูปแบบตัวอักษร ขีดจำกัดของการบันทึกข้อมูลและอัตราการผิดพลาด

4.2.2 ส่วนประกอบของเครื่องอ่านบันทึกด้วยแสง

เครื่องอ่านบันทึกด้วยแสง มีการพัฒนาขึ้นใช้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1950 [3] โดย ดี.เอช.เชพพาร์ด (D.H.Shepard)ค้นพบเครื่องมือใหม่ สำหรับช่วยงานด้านวิจัยและพัฒนาเครื่องอ่านบันทึกด้วยแสงเป็นครั้งแรก เมื่อปี ค.ศ. 1956 มีการริเริ่มติดตั้งเครื่องอ่านบันทึกด้วยแสงใช้ในการแปลงเอกสารลงบนบัตรเจาะรูเพื่อใช้ทำงานบางอย่าง ต่อมาในปี ค.ศ. 1960 บริษัทไอบีเอ็มเริ่มสนใจด้านเครื่องอ่านบันทึกด้วยแสง และประกาศเครื่องอ่านบันทึกด้วยแสงรุ่น 1418 สามารถต่อพ่วงกับเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่น 1401 ปัญหาก็คือ เครื่องอ่านบันทึกด้วยแสงสามารถอ่านตัวอักษรได้เพียงไม่กี่แบบ ในปี ค.ศ. 1966 องค์การผลิตอุปกรณ์เครื่องมือทางธุรกิจ (Business Equipment Manufacturing Association เรียกย่อว่า BEMA) คิดแบบตัวอักษรสำหรับเครื่องอ่านบันทึกด้วยแสง ซึ่งต่อมากลายเป็นอักษรมาตรฐานสำหรับเครื่องอ่านบันทึกด้วยแสง เรียกสั้น ๆ ว่า OCR-A ต่อมาประดิษฐ์ตัวอักษรแบบ OCR-B เมื่อถึงปี ค.ศ. 1970 ได้คิดค้นระบบอ่านบันทึกด้วยแสงที่มีความเร็วสูง สามารถอ่านรหัสได้หลายรูปแบบ ขนาดเอกสารที่อ่านได้ ตั้งแต่เอกสารหน้ากระดาษขนาดเล็ก จนถึงเอกสารหน้ากระดาษขนาดใหญ่

ระบบการอ่านบันทึกด้วยแสง ประกอบด้วยส่วนสำคัญพื้นฐาน 3 ส่วนคือ

1) หน่วยเตรียมส่งผ่าน (Transport unit)

2) หน่วยอ่านข้อมูล (Scanning unit)

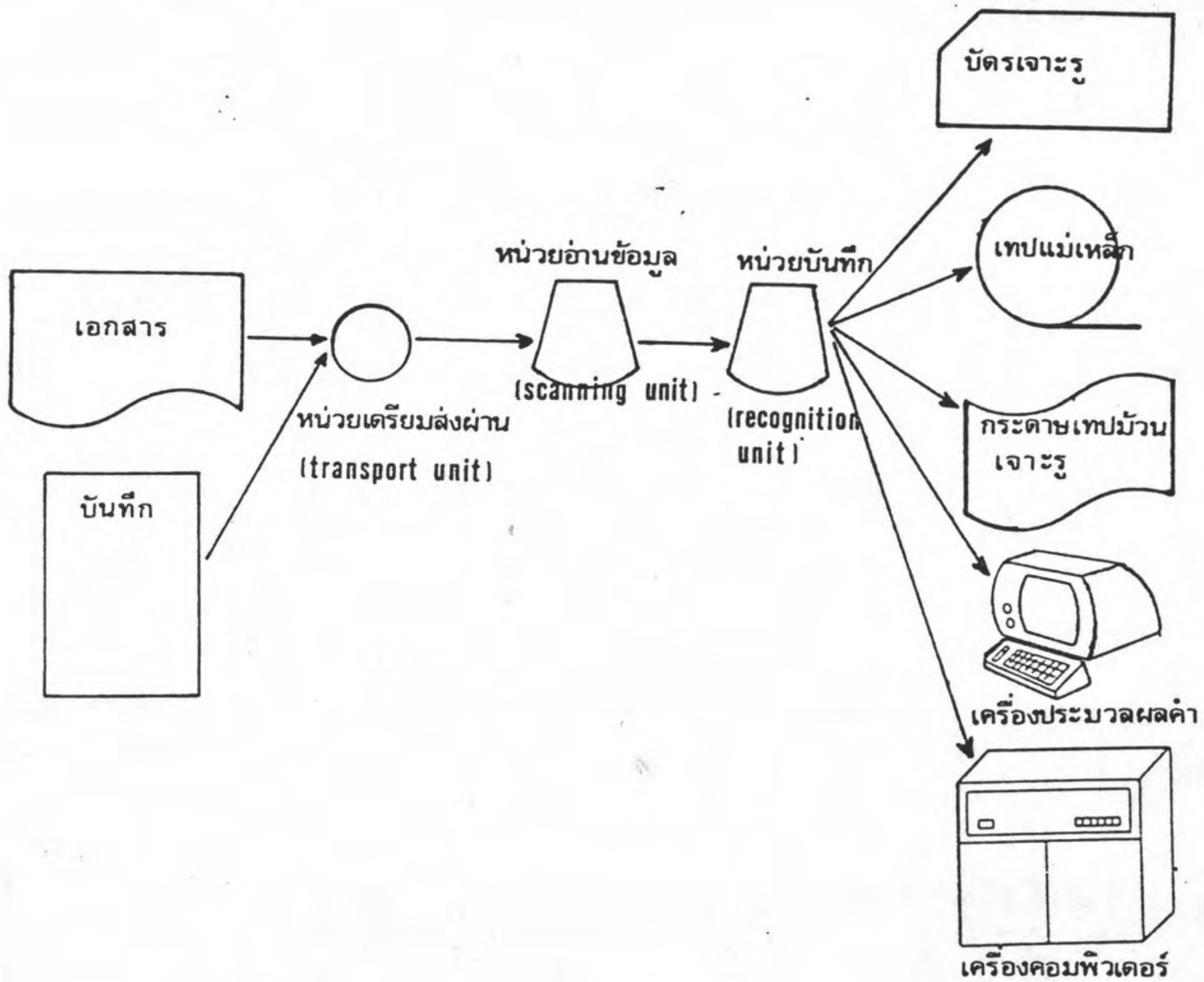
3) หน่วยบันทึก (Recognition unit)

จากรูปที่ 4.1 แสดงส่วนประกอบพื้นฐาน 3 ส่วนของระบบอ่านบันทึกด้วยแสง มีหน่วยอ่านจะอ่านตัวอักษร แล้วแปลงตัวอักษรที่อ่านได้โดยตาแสง เปรียบเทียบรูปแบบตัวอักษรได้ทั้งรูปแบบตัวพิมพ์ และตัวอักษรประเภทลายมือ เมื่อเปรียบเทียบรหัสสัญญาณไม่ตรงกัน จะทำให้การอ่านเอกสารไม่สำเร็จ ดังนั้นปัญหาที่เกิดขึ้นมักมาจากความแตกต่างของรูปแบบตัวอักษร การออกแบบรูปแบบตัวอักษรสำหรับการอ่านบันทึกด้วยแสงเป็นสิ่งสำคัญ อาจจะสามารถอ่านตัวอักษรได้รูปแบบเดียว หรืออ่านตัวอักษรได้หลายรูปแบบ หรืออ่านเครื่องหมายที่อยู่ในเขตจำกัด เช่นช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ซึ่งทำเครื่องหมายระบายลงในช่อง เป็นต้น รูปแบบตัวอักษรมาตรฐานของเครื่องอ่านบันทึกด้วยแสงในปัจจุบัน มี 2 รูปแบบ กล่าวคือ

รูปแบบ OCR-A ผู้คิดค้นตัวอักษรแบบนี้ขึ้นใช้ คือ สถาบันกำหนดมาตรฐานแห่งสหรัฐอเมริกา (American National Standards Institute เรียกย่อว่า ANSI) รูปแบบตัวอักษรและอักขระพิเศษแบบนี้เป็นรูปแบบที่ง่ายต่อการอ่านด้วยสายตาคน ดังในรูปที่ 4.2 ตัวอักษรแบบนี้ถ้าปรากฏบนบัตรเครดิต เช็คเงินสด จะมีขนาดตัวอักษรใหญ่

รูปแบบตัวอักษร OCR-B ตัวอักษรแบบนี้ได้รับการสนับสนุนเป็นรูปแบบตัวอักษรมาตรฐานโดยสถาบันกำหนดมาตรฐานแห่งสหรัฐอเมริกา และสมาคมผู้ผลิตคอมพิวเตอร์ภาคพื้นยุโรป (European Computer Manufacturers Association) เป็นรูปแบบตัวอักษรที่ใช้กันมากในยุโรป และประเทศญี่ปุ่น

ส่วนหน่วยอ่านข้อมูลของระบบอ่านบันทึกด้วยแสง มีเทคนิคการอ่านพัฒนาก้าวหน้าจนถึงระดับความสามารถอ่านภาพได้ มีประสิทธิภาพสูง มีการริเริ่มใช้เทคนิคการอ่านด้วยแสงเลเซอร์ ซึ่งแสงเลเซอร์จะฉายรัศมีครอบคลุมส่องไปบนเอกสาร เพื่ออ่านตัวอักษรทีละบรรทัด



รูปที่ 4.1 ส่วนประกอบพื้นฐาน 3 ส่วนของระบบอ่านบันทึกด้วยแสง

	Font I.D.	Category	No. of char.	Character set
All machines			4	space, reject character, | (word separator), — (line delete)
Standard	OCR-A	Numeric	18	0123456789 Y$+-⑈⑆⑇█
	OCR-A	Alpha-numeric	58	0123456789 ABCDEFGHIJKLMNOPQRST UVWXYZ "Y$%&'{}*+,-./:;⑈=⑆⑇█?
Other	OCR-A	Special symbols	8	[illegible]
	1428	Numeric	18	0123456789 [illegible]..⁄
	407-1	Numeric	18	0123456789 -+../□∂1
	E13B	Numeric	14	1234567890 [illegible]
	7B	Numeric	10	1234567890
	12F	Numeric	18	0123456789 -+$../⊢Γ
	OCR-B	Numeric	17	0123456789 +-./FHL
	Handprint	Numeric	17	1234567890 CSTXZ + −
	Gothic	Numeric	10	1234567890

รูปที่ 4.2 แสดงรูปแบบตัวอักษรของ OCR

หน่วยบันทึกของระบบอ่านบันทึกด้วยแสง จะมีการเปรียบเทียบตัวอักษรในระบบว่า สามารถเข้าใจรูปแบบของรหัสที่อ่านได้หรือไม่ มีหลายวิธีดังนี้

ก. เปรียบเทียบในลักษณะเมทริกซ์ สัญญาณที่แปลงมาจากตัวอักษรที่อ่านได้ จะเก็บไว้ในอุปกรณ์ซึ่งต่อเชื่อมกันในลักษณะเป็นเมทริกซ์ แต่ละเมทริกซ์แทนตัวอักษร 1 ตัว ถ้ารหัสสัญญาณตรงกัน ก็จะเข้าใจว่าหมายถึงอักษรอะไร และสามารถเก็บบันทึกไว้ได้ วิธีนี้อาจกำหนดรูปแบบตัวอักษรที่อ่านเองได้

ข. เปรียบเทียบกับตารางอักษร วิธีนี้จะเปรียบเทียบรหัสสัญญาณกับตารางตัวอักษรที่กำหนดไว้ ใช้สำหรับกรณีที่มีการพิมพ์ตัวพิมพ์แบบพิเศษ

ค. เปรียบเทียบลายเส้นตัวอักษร (Curve Tracing) วิธีนี้จะมีปัญหาในกรณีที่ตัวอักษรเส้นขาด มีลักษณะไม่สมบูรณ์ เหมาะสำหรับการอ่านตัวอักษรลายมือเขียนที่มีขนาดและรูปร่างต่าง ๆ และการมีความแตกต่างเกี่ยวกับความอ่อนความเข้มของแสงตามโครงเส้นตัวอักษร สามารถอ่านได้ทั้งในลักษณะแนวตั้งและแนวนอน

อัตราความเร็วและประสิทธิภาพของเครื่องอ่านบันทึกด้วยแสง จะขึ้นอยู่กับขนาดของตัวอักษร รูปแบบของตัวอักษร จำนวนบรรทัดที่อ่าน มีการพัฒนาการควบคุมขนาดของตัวอักษร ความหนาของตัวอักษร น้ำหนักความเข้มของตัวอักษร ในกรณีที่ตัวอักษรบางตัวมีลักษณะคล้ายกัน เช่น D กับ O B กับ 8 U กับ V จึงต้องมีการกำหนดรูปแบบไว้ก่อน เพื่อหลีกเลี่ยงความสับสนระหว่างตัวอักษรที่คล้ายกัน ถ้าจะแบ่งแยกประเภทของเครื่องอ่านบันทึกด้วยแสง จำแนกตามประเภทของตัวอักษร สามารถแบ่งได้ 4 ประเภท และถ้าจะแบ่งแยกประเภทของเครื่องอ่านบันทึกด้วยแสง จำแนกตามขนาดของเอกสาร จะแบ่งได้ 5 ประเภท
ดังในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การแบ่งแยกประเภทของเครื่องอ่านบันทึกด้วยแสง จำแนกตามประเภทของตัวอักษร และจำแนกตามขนาดของเอกสาร

จำแนกตามประเภทของตัวอักษร	จำแนกตามขนาดของเอกสาร
1) เครื่องอ่านเครื่องหมาย สำหรับอ่านเครื่องหมายที่ระบายด้วยดินสอในตำแหน่งที่เตรียมไว้ให้บนบัตรเจาะรู หรือบนกระดาษ แต่ละตำแหน่งมีการกำหนดค่าไว้เรียบร้อย และค่าที่กำหนดขึ้นเป็นที่ยอมรับของเครื่อง การใช้ลักษณะนี้มักใช้ในงานควบคุมสินค้าคงคลัง และในการทดสอบด้านการศึกษา เหมาะสำหรับการทำเครื่องหมายลงในข้อเลือกของของแบบทดสอบ ทำให้งานตรวจข้อสอบง่ายและรวดเร็ว 2) เครื่องอ่านตัวอักษรแบบเดียว สามารถอ่านตัวอักษรได้แบบเดียวเท่านั้น มีการจำกัดรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ อาจสามารถอ่านได้เพียงอักษรตัวใหญ่หรือเพียงอักษรตัวเล็ก หรือเพียงสัญญลักษณ์	1) เครื่องอ่านเอกสาร สามารถอ่านได้ในช่วง 1-5 บรรทัด โดยอ่านผ่านทิศทางเดียว 2) เครื่องอ่านทั้งหน้า (Page Reader) สามารถอ่านตัวอักษรบนกระดาษพิมพ์ธรรมดา ขนาดกระดาษเล็กที่สุด คือขนาด 6x8 นิ้ว ขนาดใหญ่ที่สุด คือขนาด 12x14นิ้ว อัตราการอ่านไม่ได้จะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับคุณภาพของตัวพิมพ์และลักษณะของกระดาษ 3) เครื่องอ่านเทปกระดาษม้วน (Journal Tape Reader) พัฒนาขึ้นเพื่อใช้อ่านเทปกระดาษม้วน มีการใช้ตัวอักษรรูปแบบเฉพาะอ่านป้อนข้อมูลเข้าไป เป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการเตรียมข้อมูล

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) การแบ่งแยกประเภทของเครื่องอ่านบันทึกด้วยแสง จำแนกตามประเภทของตัวอักษร และจำแนกตามขนาดของเอกสาร

จำแนกตามประเภทของตัวอักษร	จำแนกตามขนาดของเอกสาร
3) เครื่องอ่านตัวอักษรหลายแบบ ออกแบบขึ้นสำหรับการอ่านตัวอักษรได้หลายแบบ เช่น อ่านได้ทั้งอักษรตัวเล็กและตัวอักษรตัวใหญ่ 4) เครื่องอ่านตัวอักษรแบบลายมือเขียน ออกแบบขึ้นสำหรับตัวอักษรลายมือเขียนที่แต่ละตัวอักษรต้องแยกกัน ไม่เขียนต่อเนื่องกัน ที่นิยมใช้คือ เครื่องอ่านที่สามารถอ่านตามโครงเส้นตัวอักษรทำให้อ่านตัวอักษรได้หลายรูปแบบ	4) เครื่องอ่านเอกสารเฉพาะงาน (Multipurpose Reader) เป็นเครื่องอ่านบันทึกด้วยแสงสำหรับอ่านตัวอักษรบนสื่อเฉพาะงานต่าง ๆ ซึ่งมีขนาดเท่ากับใบเสร็จต่าง ๆ เช่นใบส่งสินค้า เช็คเงินสด เป็นต้น 5) เครื่องอ่านเอกสารขนาดเล็ก สามารถอ่านเอกสารที่มีขนาดเท่ากับบัตรเจาะรู หรือ ขนาดเล็กกว่าบัตรเจาะรู อัตราความเร็วในการอ่านประมาณ 400 แผ่นต่อนาที หรือ 160,000-200,000 แผ่นต่อวัน

4.2.3 ประโยชน์ใช้งานของเทคโนโลยีเครื่องอ่านบันทึกด้วยแสง

1) สามารถช่วยแบ่งเบาภาระงานพิมพ์ของผู้ใช้เครื่องประมวลผลคำโดยต่อพ่วงเครื่องพิมพ์ดีด ผ่านเครื่องอ่านบันทึกด้วยแสง ต่อไปยังเครื่องประมวลผลคำ เมื่อพิมพ์เอกสารเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องการส่งให้เครื่องประมวลผลคำตรวจสอบตรวจทานเอกสาร ก็ไม่ต้องมีการพิมพ์ข้อมูลเข้าเครื่องประมวลผลคำอีก แต่ใช้เครื่องอ่านบันทึกด้วยแสงช่วยอ่านเอกสารนั้นส่งข้อมูลให้เครื่องประมวลผลคำได้ทันที และสามารถแก้ไขเปลี่ยนแปลงเอกสารทางจอภาพได้อย่างเรียบร้อย

2) ลดค่าใช้จ่ายในการเตรียมข้อมูล และช่วยลดเวลาในการทำงานบางอย่างให้น้อยลง

อย่างไรก็ตาม การใช้งานของเครื่องอ่านบันทึกด้วยแสงควรคำนึงถึงข้อจำกัดบางอย่างของเครื่องอ่านบันทึกด้วยแสง กล่าวคือ

1) ข้อมูลที่ป้อนเข้าเครื่องอ่านบันทึกด้วยแสง ต้องเตรียมให้พร้อมตามขอบเขตจำกัดรูปแบบของตัวอักษร หรือตัวพิมพ์ที่เครื่องสามารถอ่านและเข้าใจรับรู้ได้

2) เกี่ยวกับกระดาษ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญสำหรับเครื่องอ่านบันทึกด้วยแสง โดยกระดาษต้องไม่มีรอยเปื้อน รอยยับ เพราะว่า จะเป็นเหตุให้เกิดการผิดพลาด ผู้ผลิตเครื่องอ่านบันทึกด้วยแสง จะกำหนดประเภทของกระดาษที่เหมาะสมใช้กับเครื่องอ่านบันทึกด้วยแสงแต่ละเครื่อง

4.3 เทคโนโลยีเครื่องบันทึกตามคำบอก (Dictation Machine)

4.3.1 คำจำกัดความของเครื่องบันทึกตามคำบอก

เทคโนโลยีการบันทึกตามคำบอกในระบบงานอัตโนมัติในสำนักงานเป็นวิธีการอย่างหนึ่งในการบันทึกข้อมูลลงบนสื่อบันทึกความจำ เช่น เทปม้วนยาว เทปตลับ เป็นต้น ซึ่งผู้บันทึกตามไม่ว่าจะเป็นพนักงานพิมพ์ดีด หรือเลขานุการ หรือผู้ใช้คนอื่น สามารถบันทึกตามทันทีขณะที่มีการป้อนข้อมูลเข้าเครื่องบันทึกตามคำบอก หรืออาจจะบันทึกข้อมูลเก็บไว้ก่อนเพื่อจัดการบันทึกตามในภายหลัง และข้อมูลก็ไม่หาย ในกรณีที่ผู้บันทึกตามไม่อยู่ ก็สามารถให้คนอื่นทำแทนได้ เมื่อคราวริเริ่มใช้เครื่องมือนี้ในระยะแรก ถ้าหากเกิดการผิด-

พลาดจะไม่สามารถแก้ไขลบทิ้งได้ ผู้ใช้เครื่องต้องเริ่มบันทึกใหม่ ลักษณะการใช้เทคโนโลยีนี้ เสมือนกับการเขียนเอกสาร ผู้ใช้เครื่องบันทึกตามคำบอกอาจมีการเรียกว่า ดิคเทเทอร์ (Dictator) สามารถบอกบันทึกข้อมูลจากผู้ส่งต้นทางไปยังสถานีปลายทางที่อยู่ระยะห่างไกล

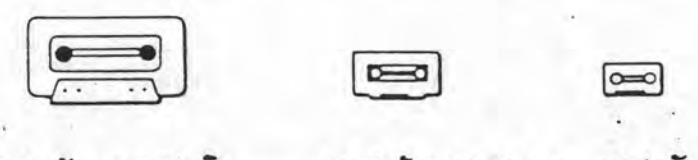
4.3.2 ส่วนประกอบของเครื่องบันทึกตามคำบอก

การแบ่งจำแนกประเภท ของเครื่องบันทึกตามคำบอก จำแนกตามชนิดของสื่อบันทึกความจำ สามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท กล่าวคือ แบบสื่อบันทึกไม่ต่อเนื่อง (Discrete Media Dictation) และแบบสื่อบันทึกต่อเนื่อง (Endless-Loop Dictation)

1) เครื่องบันทึกตามคำบอกแบบสื่อบันทึกไม่ต่อเนื่อง

สื่อบันทึกไม่ต่อเนื่องมีลักษณะเป็นเทปตลับ มีด้วยกัน 3 ขนาด ได้แก่ ขนาดปกติ (Cassette) ขนาดกลาง (Minicassette) และขนาดเล็ก (Microcassette) ดังในรูปที่ 4.3 สื่อบันทึกแบบเทปตลับนี้

รูปที่ 4.3 รูปลักษณะของสื่อบันทึกไม่ต่อเนื่องที่ใช้ในเทคโนโลยีเครื่องบันทึกตามคำบอก



สามารถเคลื่อนย้ายจากเครื่องมือบันทึกได้ง่าย เมื่อผู้ใช้เครื่องทำงานเสร็จก็นำออกจากตัวเครื่อง แล้วส่งไปยังผู้บันทึกตามได้อย่างสะดวก อาจนำส่งกระจายออกไปยังผู้บันทึกตาม ณ แหล่งต่าง ๆ โดยทางไปรษณีย์ก็ได้ และสามารถที่จะเก็บรักษาไว้ใช้ในคราวต่อไป ในกรณีเครื่องบันทึกตามคำบอกชนิดกระเป๋าหิ้ว ต้องใช้สื่อบันทึกประเภทนี้ ข้อเสียของสื่อบันทึกไม่ต่อเนื่อง ก็คือ เมื่อใช้สื่อบันทึกทั้งตลับแล้วต้องเปลี่ยนเทปตลับใหม่ ทำให้เกิดการขัดจังหวะ

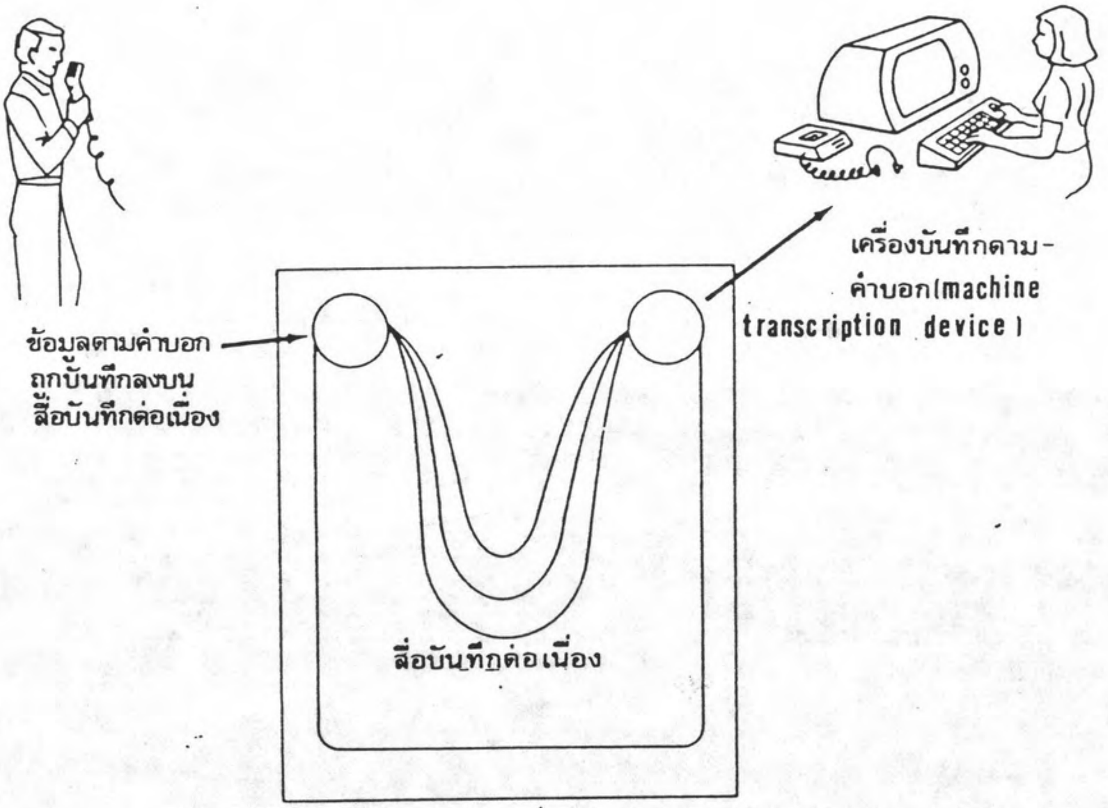
ในขณะที่บันทึกข้อมูลยังไม่เรียบร้อย และเมื่อมีการสับเปลี่ยนสื่อบันทึกขณะใส่เข้าเครื่องบันทึก หรือนำออกจากเครื่อง อาจเกิดปัญหาถูกทำลายให้เสียหายได้ง่าย

2) เครื่องบันทึกตามคำบอกแบบสื่อบันทึกต่อเนื่อง

ลักษณะของสื่อบันทึกแบบต่อเนื่อง จะเป็นเทปม้วนยาวอยู่อย่างถาวรในเครื่อง ดังในรูปที่ 4.4 เทปจะวิ่งผ่านหัวเทป 2 หัว การบันทึกข้อมูลจะเกิดขึ้นขณะม้วนเทปวิ่งผ่านหัวเทป ซึ่งเครื่องมือนี้จะมีการต่อพ่วงกับไมโครโฟนของผู้ใช้เครื่อง เมื่อผ่านจากหัวบันทึกเทปผ่านไปยังหัวเทปอีกหัวหนึ่งแล้วจัดการส่งข้อมูลต่อไปยังอุปกรณ์ที่ตั้ง ณ ตำแหน่งของผู้บันทึกตาม การใช้สื่อบันทึกแบบนี้ไม่ต้องมีการเปลี่ยนสื่อบันทึกใหม่เข้า หรือออกจากเครื่องเป็นการป้องกันการสูญหาย เมื่อผู้ใช้เริ่มใช้เครื่อง จะมีแสงไฟปรากฏขึ้นบนเครื่องบันทึกตามที่ตั้งบนโต๊ะทำงานของผู้บันทึกตาม เพื่อบอกให้ผู้บันทึกตามเริ่มบันทึกตามทันที ข้อเสียของสื่อบันทึกต่อเนื่อง ก็คือ กระบวนการบันทึกเป็นแบบตามลำดับ เทปวิ่งไปเรื่อย ๆ กระทำย้อนไปมาไม่ได้ กรณีที่มีการบันทึกไว้หลายเรื่อง ก็ยากที่จะหาเรื่องที่ต้องการได้ง่าย การจะเก็บข้อมูลไว้ใช้ในคราวต่อไป ก็ทำได้ยากกว่าการใช้สื่อบันทึกไม่ต่อเนื่อง และไม่สามารถส่งสื่อบันทึกต่อเนื่องไปให้บุคคลอื่นได้ ส่วนผู้บันทึกตามก็ต้องประจำอยู่ที่ตำแหน่งติดตั้ง เครื่องบันทึกตาม

สำหรับส่วนประกอบที่เป็นเครื่องบันทึกตาม (Transcribing Machine) ก็จำแนกได้ 3 ประเภท กล่าวคือ เครื่องบันทึกตามที่ใช้สื่อบันทึกไม่ต่อเนื่อง เครื่องบันทึกตามที่ใช้สื่อบันทึกต่อเนื่อง และเครื่องบันทึกตามแบบอัตโนมัติด้วยคอมพิวเตอร์

1) เครื่องบันทึกตามที่ใช้สื่อบันทึกไม่ต่อเนื่อง ประกอบด้วยเครื่องรับฟัง เครื่องอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมสื่อบันทึก และเครื่องมือสำหรับการบันทึกตาม ซึ่งควบคุมโดยใช้เท้าเหยียบ (Foot Pedal) ดังในรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.4 ลักษณะของสื่อบันทึกแบบต่อเนื่องที่ใช้ในเทคโนโลยีเครื่องบันทึกตามคำบอก

รูปที่ 4.5 แสดงเครื่องบันทึกตามคำบอกที่ใช้สื่อบันทึกแบบไม่ต่อเนื่อง

2) เครื่องบันทึกตามที่ใช้สื่อบันทึกต่อเนื่องขนาดของเครื่องบันทึกตามที่ใช้สื่อบันทึกต่อเนื่อง จะเล็กกว่าเครื่องบันทึกตามที่ใช้สื่อบันทึกไม่ต่อเนื่อง เพราะไม่ต้องมีการใส่สื่อบันทึกเข้าหรือออกจากเครื่อง จะประกอบด้วยเครื่องมือสำหรับฟัง การควบคุมการบันทึกตามโดยใช้อุปกรณ์เท้าเหยียบหรือควบคุมด้วยปุ่มเล่นเครื่อง มีทั้งปุ่มควบคุมการเล่นเทปไปข้างหน้า ปุ่มควบคุมให้เทปย้อนหลังอย่างเร็ว ปุ่มควบคุมให้เทปวิ่งไปข้างหน้าอย่างเร็ว และปุ่มควบคุมการฟัง

3) เครื่องบันทึกตามแบบอัตโนมัติด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Assisted Transcription เรียกย่อว่า CAT) เครื่องบันทึกตามประเภทนี้พัฒนาขึ้น เพื่อให้สามารถกระทำการบันทึกตามโดยอัตโนมัติด้วยการป้อนข้อมูลทางแป้นพิมพ์ของเครื่อง แล้วบันทึกข้อมูลลงบนสื่อบันทึกแบบเทปตลับ และสามารถนำเทปตลับไปใส่เครื่องคอมพิวเตอร์ ให้บันทึกตามอย่างอัตโนมัติในเวลาใดก็ได้ตามต้องการ ผู้ใช้เครื่องต้องมีความรู้ด้านการใช้เครื่องมือนี้ด้วย

นอกจากนี้มีการเพิ่มลักษณะพิเศษบางอย่างให้กับเทคโนโลยีเครื่องบันทึกตามคำบอก เพื่อเป็นการวิวัฒนาการคุณสมบัติของเครื่องให้ดีขึ้น ลักษณะ

พิเศษที่เพิ่มขึ้นนี้ จะมีความแตกต่างกันตามการผลิตของบริษัทผู้ผลิต อาทิ เช่น

ก. ระบบสื่อบันทึกเทป 2 แถบ (Two Tracks Tape) ผู้ใช้เครื่องบันทึกตามคำบอกสามารถเพิ่มข้อความ หรือคำเฉพาะพิเศษบางอย่างลงไปในข้อความเดิมที่บันทึกไว้ด้วยการเปลี่ยนไปใช้บันทึกในแถบที่ 2 ของเทปด้านนั้น

ข. ระบบทวนคำโดยอัตโนมัติ กรณีที่เครื่องบันทึกตามคำบอกเกิดการขัดจังหวะ เครื่องมือจะย้อนกลับโดยอัตโนมัติประมาณ 9 คำ เพื่อที่ผู้ใช้เครื่องและผู้บันทึกตาม ไม่ต้องบังคับให้เทปวิ่งย้อนหลังสำหรับฟังข้อความเดิมก่อนที่จะทำงานต่อไป แต่ถ้ามีคุณสมบัติพิเศษข้อนี้ เครื่องก็จะจัดการให้เองโดยอัตโนมัติ

ค. การตอบรับโทรศัพท์ ปัจจุบันนิยมใช้เป็นอุปกรณ์ในระบบบันทึกตามคำบอกอีกอย่างหนึ่ง มีประโยชน์ใช้บันทึกข้อความเก็บไว้ในเครื่องบันทึกตามคำบอก ซึ่งต่อพ่วงกับโทรศัพท์ เมื่อมีผู้โทรศัพท์เข้ามาในสำนักงานขณะที่ไม่มีผู้รับโทรศัพท์ เครื่องบันทึกตามคำบอกจะทำหน้าที่เป็นเครื่องตอบโทรศัพท์

ง. กระบวนการจำคำพูด เป็นเทคนิคใหม่ที่กำลังอยู่ในขั้นทดลองและกำลังพัฒนาอยู่ในขณะนี้ เป็นเทคนิคทำให้เครื่องสามารถพิมพ์เอกสารตามเสียงพูดโดยเครื่องสามารถเข้าใจคำพูดนั้น แล้วเครื่องพิมพ์จะพิมพ์คำพูดของผู้พูดหรือแสดงออกทางจอภาพออกมาอย่างอัตโนมัติ คำพูดที่ต่อเนื่องกันตลอดทำให้มีลักษณะซับซ้อนมาก และต้องมีคำศัพท์จัดอยู่ในดิกชันนารีศัพท์ประมาณ 3,000-6,000 คำ ระบบต้องอาศัยการหยุดช่วงระหว่างคำ หรือวลี และใช้งานได้เพียงบางอย่างเท่านั้น เช่น งานทางแพทย์ กฎหมาย เป็นต้น ถ้าเทคนิคนี้ใช้ได้เสร็จสมบูรณ์ ก็อาจจะนำมาใช้แทนระบบประมวลผลคำที่ป้อนข้อมูลทางแป้นพิมพ์ ด้วยการใช้เสียงพูดสั่งให้ระบบทำงานได้

4.3.3 ลักษณะการใช้งาน และประโยชน์ใช้งานของเทคโนโลยีเครื่องบันทึกตามคำบอก

เครื่องบันทึกตามคำบอกอาจ จัดไว้ในลักษณะเป็นระบบบันทึกส่วนกลาง มีผู้ใช้เครื่องหลายคนร่วมกันใช้บริการของระบบบันทึกตามคำบอก ผู้ใช้เครื่องสามารถเลือกใช้โทรศัพท์ หรือไมโครโฟนต่อโดยตรงไปยัง

ศูนย์กลางบันทึกข้อมูล ระบบบันทึกส่วนกลางที่ใช้สื่อบันทึกแบบไม่ต่อเนื่อง (สื่อบันทึกแบบเทปตลับ) เรียกว่าระบบบันทึกส่วนกลางแบบไม่ต่อเนื่อง และระบบบันทึกส่วนกลางแบบสื่อบันทึกต่อเนื่อง (สื่อบันทึกแบบเทปม้วนยาว) เรียกว่า ระบบบันทึกส่วนกลางแบบสื่อบันทึกต่อเนื่อง

1) ระบบบันทึกส่วนกลางแบบสื่อบันทึกไม่ต่อเนื่อง

กระบวนการใช้งานของระบบบันทึกส่วนกลางแบบสื่อบันทึกไม่ต่อเนื่อง กล่าวคือ เทปตลับใส่เข้าไป ณ ตำแหน่งบันทึก ขณะที่ต้องการใส่เทปตลับ แต่ระบบไม่ว่าง ผู้ใช้เครื่องจะได้รับสัญญาณไม่ว่าง ถ้าต้องการหยุดการบันทึกหรือมีการขัดจังหวะ ก็ต้องมีการกดปุ่มควบคุมเพื่อหยุดการบันทึก ลักษณะพิเศษ คือเทปตลับที่ใช้บันทึกจะถูกป้อนเข้าไป ณ ตำแหน่งที่จะบันทึกได้อย่างอัตโนมัติ ผู้ใช้เครื่องสามารถบันทึกข้อมูลได้ติดต่อเป็นเวลานานประมาณ 6-12 ชั่วโมง

2) ระบบบันทึกส่วนกลางแบบสื่อบันทึกต่อเนื่อง

ระบบบันทึกส่วนกลางแบบนี้ใช้สื่อบันทึกประเภทเทปม้วนยาว การบันทึกตามคำบอกของผู้ใช้เครื่องสามารถส่งข้อมูลผ่านระบบบันทึกส่วนกลางมายังผู้บันทึกตาม โดยไม่ต้องมีการควบคุมที่ระบบบันทึกส่วนกลางก็ได้

การพัฒนาการปฏิบัติงานของระบบบันทึกตามคำบอก อาจจะประสานงานกับฝ่ายประมวลผลคำ โดยมีเครื่องมือพิเศษใช้ในการควบคุมการบันทึกตามคำบอก จะมีหน้าที่เก็บข้อมูล หรือสถิติที่สำคัญเกี่ยวกับการใช้ระบบบันทึกตามคำบอกของผู้ใช้แต่ละคนไว้ และสามารถแสดงรายละเอียดเหล่านี้ออกทางจอภาพได้โดยอัตโนมัติ อาทิ ลำดับเลขที่ของเอกสาร หรือ ข้อมูลที่บันทึกแต่ละเรื่อง

ปริมาณเวลาที่ใช้ระบบการบันทึกตามคำบอก

ปริมาณเวลาที่ใช้ในการส่งข้อมูลไปให้ผู้บันทึกตาม

ปริมาณเวลาที่ใช้ในการบันทึกตามข้อมูลที่ส่งมาจากผู้ใช้ระบบ

ความยาวของข้อมูลที่ใช้บันทึก

รายชื่อผู้บันทึกตาม และผู้ทำหน้าที่รับผิดชอบควบคุมระบบ

กำหนดลำดับงาน สำหรับงานที่ต้องการความเร่งด่วน

ข้อมูลเหล่านี้ จะเป็นสถิติที่รวบรวมไว้พิจารณาวิเคราะห์เกี่ยวกับการใช้งานของระบบบันทึกตามคำบอก ซึ่งประโยชน์ที่ได้รับอย่างแน่นอน ก็คือทำให้สามารถบันทึกข้อมูลลงบนสื่อบันทึก เพื่อส่งต่อไปให้ผู้บันทึกตาม เป็นการช่วยงานร่างเอกสารที่มีความยาวมาก แต่ต้องการการบันทึกอย่างรวดเร็ว ประหยัดเวลาทำงาน และช่วยให้การใช้เวลาทำงานได้ประโยชน์สูงสุดแม้กระทั่งขณะที่มิได้อยู่ในสำนักงาน ก็สามารถทำงานที่ต้องการเร่งด่วนได้

4.4 เทคโนโลยีสื่อสารด้วยเสียง (Voice Activated)

4.4.1 คำจำกัดความของเทคโนโลยีสื่อสารด้วยเสียง

เทคโนโลยีสื่อสารด้วยเสียง ที่ช่วยเก็บบันทึกข้อความ และส่งข้อความในลักษณะเสียง ในบทนี้จะกล่าวเฉพาะข้อมูลเสียงทางโทรศัพท์เท่านั้น เทคโนโลยีสื่อสารด้วยเสียงที่นิยมใช้กันในวงการธุรกิจที่จัดว่าเป็นโครงสร้างร่วมอย่างหนึ่งของระบบงานอัตโนมัติในสำนักงาน ซึ่งจะกล่าวไว้ 2 ลักษณะ กล่าวคือ ลักษณะใช้งานเทคโนโลยีสื่อสารด้วยเสียง ใช้แก้ปัญหากรณีสูญเสียเวลาที่ใช้ไปในการโทรศัพท์ไปยังผู้รับปลายทาง แล้วผู้รับปลายทางอาจไม่อยู่ ข้อความนั้นก็ไม่สามารถเก็บไว้ได้ ทำให้การทำงานล่าช้า การติดต่อสื่อสาร มีสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขให้ผู้รับปลายทางมีโอกาสได้รับข้อมูลข่าวสารครบถ้วนทุกครั้งที่มีการส่งผ่านทางโทรศัพท์ อีกลักษณะหนึ่ง ก็คือลักษณะที่อาศัยระบบคอมพิวเตอร์ช่วยเหลือการเก็บบันทึกข้อมูลสำหรับการส่งผ่านข้อมูลเหล่านั้นไปยังผู้รับปลายทางในรูปของเสียง ซึ่งเก็บบันทึกเสียงเตรียมไว้ในระบบด้วยการส่งข้อมูลเสียงมาให้ผู้รับปลายทาง ระบบจะจัดการโดยอัตโนมัติ มักนำไปใช้กับการสอบถาม เพื่อทราบข้อมูลบางอย่างเท่าที่ระบบสามารถเสนอได้

4.4.2 ส่วนประกอบของเทคโนโลยีสื่อสารด้วยเสียง

เทคโนโลยีสื่อสารด้วยเสียง ที่จะกล่าวถึง 2 ลักษณะ เป็นแนวทางหนึ่งของการวิวัฒนาการระบบการติดต่อสื่อสารช่วยงานสำนักงานให้มีประสิทธิภาพ

1) ลักษณะสื่อสารทางโทรศัพท์ โดยที่ผู้ใช้หมุนหมายเลขโทรศัพท์ติดต่อกับผู้รับปลายทาง แล้วผู้ส่งส่งข้อความทันที ถ้าขณะนั้นผู้รับปลายทางไม่อยู่

รับโทรศัพท์ ข้อความก็ถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำ เมื่อผู้รับกลับมาก็มีสัญญาณบอกให้รู้ว่ามีข่าวสารข้อมูลส่งมาให้และเรียกข้อมูลนั้นได้ ฉะนั้นเมื่อมีการใช้โทรศัพท์ติดต่อสื่อสารถึงกัน จึงไม่จำเป็นที่จะต้องมีผู้ส่งต้นทางและผู้รับปลายทางอยู่พร้อมกันทั้ง 2 ฝ่าย ลักษณะนี้ดีขึ้นกว่าลักษณะการใช้โทรศัพท์แบบธรรมดาที่ทุกครั้งต้องมีผู้รับสายปลายทาง ถ้าไม่มีผู้รับปลายทาง ผู้ส่งต้นทางก็ต้องเสียเวลาในการที่จะติดต่อกับผู้รับปลายทางให้ได้

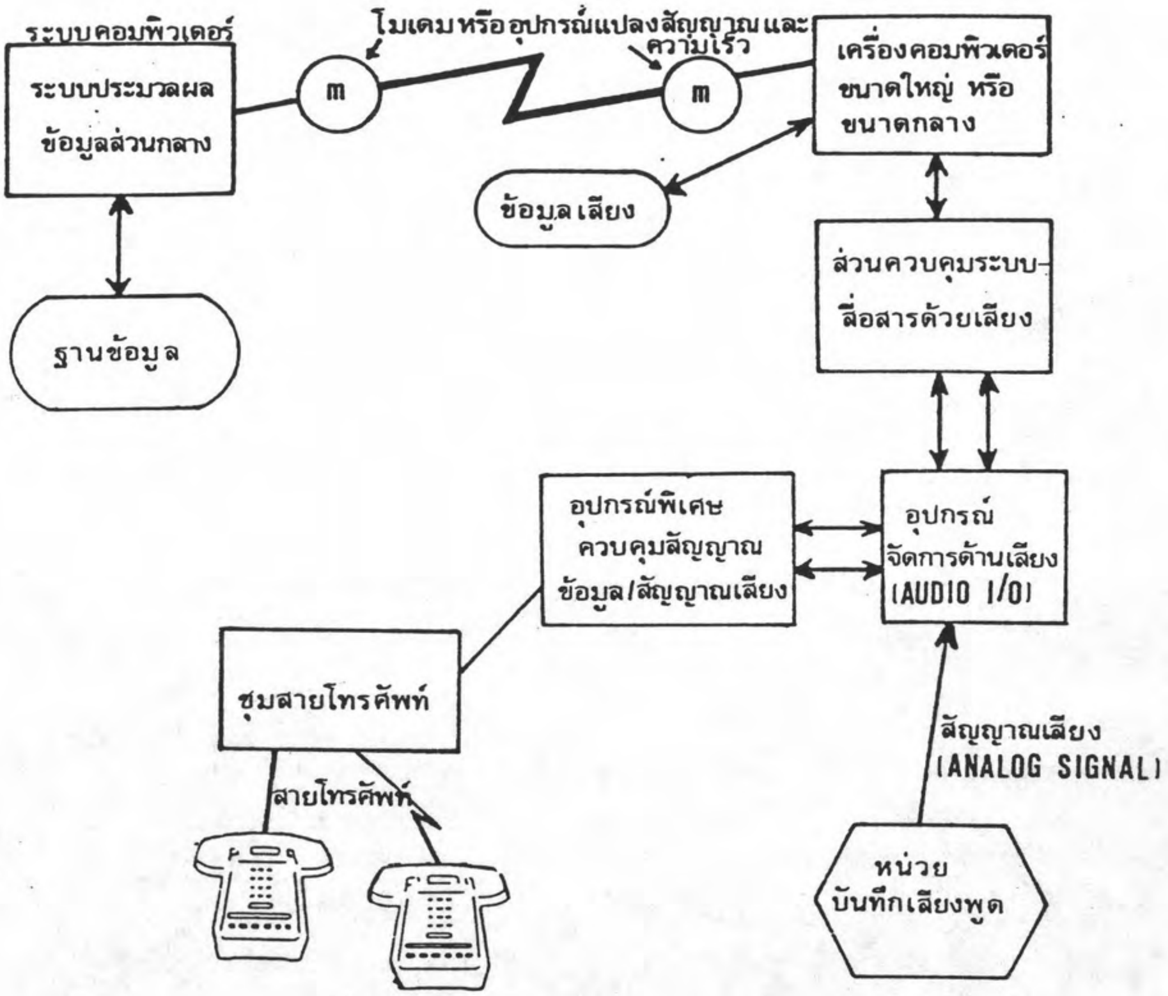
2) ลักษณะการเสนอข้อมูลด้วยเสียง โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยเก็บบันทึกข้อมูล ช่วยจัดการเสนอข้อมูลเสียงส่งมาตามสายโทรศัพท์ การค้นหาข้อมูลที่ต้องการและการเรียกข้อมูล กระทำต่อเนื่องเป็นกระบวนการอัตโนมัติ มีโปรแกรมควบคุมการเรียกข้อมูลออกมาจากหน่วยความจำ แล้วจัดการแปลงเป็นสัญญาณเสียงส่งมาตามสายโทรศัพท์ ให้ผู้ใช้ในขณะนั้นได้ยินเป็นเสียงพูด ซึ่งเป็นเสียงส่งมาจากเครื่องมิใช่เสียงพูดจากผู้ที่พูดโดยตรง จึงนิยมนำวิธีการนี้มาประยุกต์ ใช้กับระบบสอบถามข้อมูลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีนี้ช่วยงานบริการข้อมูลในธุรกิจธนาคาร เพื่อให้บริการความสะดวกสบาย แก่ลูกค้าที่ต้องการ ทราบข้อมูลเกี่ยวกับอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา อัตราดอกเบี้ย สอบถามยอดเงินในบัญชี ฯลฯ การใช้งานต้องมีการป้อนรหัสข้อมูลต่าง ๆ ทางปุ่มตัวเลขบนโทรศัพท์สัญญาณรหัสที่ป้อนเข้าระบบจะเป็นตัวกำหนดในการค้นหาข้อมูลส่วนที่ต้องการออกมาจากระบบคอมพิวเตอร์ แล้วมีโปรแกรมทำงานแปลงสัญญาณข้อมูลเป็นสัญญาณเสียงตอบกลับมายังผู้ใช้บริการ ดังแผนผังการต่อพ่วงอุปกรณ์สำคัญในระบบ รูปที่ 4.6 มีอุปกรณ์พิเศษทำหน้าที่ผสมสัญญาณข้อมูล และสัญญาณเสียงแล้วจัดการเก็บบันทึกสัญญาณเสียงพูดไว้ในระบบ

4.4.3 ประโยชน์ใช้งานของเทคโนโลยีสื่อสารด้วยเสียง

1) ลดปริมาณเวลาทำงาน ที่ต้องใช้ในการโทรศัพท์หรือในการติดต่อสื่อสาร

2) ช่วยให้มีการเก็บหลักฐานบันทึกข้อมูลได้มากขึ้น เพื่ออาจจะนำไปใช้งานได้ในภายหลัง

3) ช่วยส่งเสริมให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น



รูปที่ 4.6 แผนภาพของลักษณะระบบสื่อสารด้วยเสียงเพื่อการเสนอข่าวสารข้อมูล

4.5 เทคโนโลยีสื่อสารไปรษณีย์อิเล็คโทรนิค (Electronic Mail)

4.5.1 คำจำกัดความ ของเทคโนโลยีสื่อสารไปรษณีย์อิเล็คโทรนิค

การใช้เทคโนโลยีสื่อสารไปรษณีย์อิเล็คโทรนิคทำหน้าที่ส่งกระจายข่าวสารจากผู้ส่งต้นทางไปยังผู้รับปลายทาง ส่งเอกสารจดหมายไปถึงผู้รับโดยอัตโนมัติแทนการใช้เอกสาร กระดาษส่งทางไปรษณีย์ สามารถใช้ระบบนี้ในการเตรียมเอกสาร จัดเก็บข้อมูล ดึงข้อมูลมาใช้จากระบบฐานข้อมูลผู้ใช้แต่ละคน จะใช้ประโยชน์จากเครื่องที่ติดตั้งกระจายภายในข่ายงานของระบบสื่อสารไปรษณีย์อิเล็คโทรนิคเพื่อการติดต่อสื่อสารถึงกัน การพัฒนาที่สำคัญเป็นที่นิยมใช้ในกลุ่มผู้ใช้เทคโนโลยีสื่อสารไปรษณีย์อิเล็คโทรนิค ก็คือ ความสามารถในการช่วยจัดตารางการประชุมระหว่างผู้ร่วมงานหลายคน รวมทั้งความสามารถการเตือนความจำโดยอัตโนมัติเฉพาะบุคคลเดียว และผู้ใช้เป็นกลุ่ม เช่น การมีสัญญาณ เตือนเมื่อถึงเวลาประชุม การมีสัญญาณเตือนความจำเกี่ยวกับกิจกรรมงานพิเศษ เป็นต้น

4.5.2 ส่วนประกอบของเทคโนโลยีสื่อสารไปรษณีย์อิเล็คโทรนิค

ส่วนประกอบที่สำคัญ คือ ระบบคอมพิวเตอร์ หน่วยป้อนข้อมูลทางจอภาพ ข้อมูลที่ป้อนเข้าทางจอภาพจะถูกส่งข้อมูลผ่านระบบข่ายงานสื่อสารไปรษณีย์อิเล็คโทรนิคจากผู้ส่งข้อมูลไปถึงผู้รับข้อมูล ผู้ใช้หลายคนที่ใช้เครื่องในระบบสื่อสารไปรษณีย์อิเล็คโทรนิคระบบเดียวกันสามารถใช้ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลร่วมกันได้ อาจจะมีการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ของระบบโทรพิมพ์ใช้ร่วมในเครือข่ายของระบบสื่อสารไปรษณีย์อิเล็คโทรนิค อาทิ เครื่องโทรสาร เครื่องเทเล็กซ์ เครื่องถ่ายเอกสารความเร็วสูง เป็นต้น หน้าที่พื้นฐานของระบบสื่อสารไปรษณีย์อิเล็คโทรนิค กล่าวคือ

1) การสร้างข้อมูล ประกอบด้วยขั้นตอนป้อนข้อมูลเข้าเครื่อง การแก้ไขข้อมูล การส่งข้อมูล
2) การเก็บบันทึกไว้ในหน่วยความจำ เพื่อรักษาข้อมูลข่าวสารไว้ในแฟ้มข้อมูล สำหรับผู้ส่งและผู้รับไว้ใช้ในคราวต่อไป

3) การรับข้อมูล ผู้รับจะอ่านข้อความข่าวสารจากจอภาพ หรือรับข้อมูลที่ส่งมาแล้วนำไปใช้งาน

ในระบบสื่อสารไปรษณีย์อิเล็คโทรนิคบางระบบมีโปรแกรมทำงานช่วยจัดการระบุรายการที่ผู้ใช้สามารถเลือกใช้งานได้โดยเพียงป้อนตัวเลขหรือรหัสตามรายการระบุไว้เป็นตัวเลือก นอกจากนี้ ระบบอาจสามารถจัดเก็บชื่อของผู้ใช้ทุกคนในกลุ่ม ข้อความข่าวสารที่จะส่งไปให้ทุกคนในกลุ่มก็บอกเพียงชื่อกลุ่มเท่านั้น หรือ บอกเพียงชื่อของสมาชิกคนใดคนหนึ่งในกลุ่ม แล้วข่าวสารที่ส่งออกไปจะกระจายไปถึงผู้รับทุกคนในกลุ่มได้โดยอัตโนมัติ ความสามารถต่าง ๆ ของโปรแกรมทำงานระบบสื่อสารไปรษณีย์อิเล็คโทรนิค อาจจะมีลักษณะพิเศษมากกว่าที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งหน้าที่ใช้งานทั้งหลายในระบบแตกต่างกันตามการออกแบบของแต่ละบริษัทผู้ผลิต

4.5.3 ประโยชน์ใช้งานของเทคโนโลยีสื่อสารไปรษณีย์อิเล็คโทรนิค

1) การส่งผ่านข้อมูลไปยังผู้รับแต่ละคน หรือผู้รับทั้งกลุ่มจะกระทำได้รวดเร็ว และสามารถเตรียมข้อมูลที่จะส่งได้อย่างรวดเร็วประหยัดเวลาทำงานอย่างมาก

2) ช่วยลดปริมาณงานกระดาษให้น้อยลง

3) ช่วยงานเก็บบันทึกข้อมูลและข่าวสาร เป็นการแก้ปัญหาเรื่องเอกสารสูญหายด้วย

4) ช่วยการค้นหาข้อมูลและการดึงข้อมูลมาใช้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

5) ช่วยให้ผู้ใช้ ในระบบสื่อสารไปรษณีย์อิเล็คโทรนิคสามารถติดต่อสื่อสารในเวลาใดก็ได้ตามต้องการ ขณะที่ส่งข้อมูลนั้นผู้ส่งต้นทางและผู้รับปลายทางไม่จำเป็นต้องอยู่พร้อมกันทั้งสองฝ่าย ส่งและรับข้อมูลได้ตลอดเวลา

6) ช่วยให้การทำงานมีระเบียบมากขึ้น โดยเฉพาะช่วยแบ่งเบาภาระงานด้านเลขานุการ

7) กรณีที่ระบบสื่อสารไปรษณีย์อิเล็คโทรนิค มีโปรแกรมทำงานจัดลำดับการประชุม จัดตารางเวลา ทำให้ผู้ใช้สามารถจัดเวลาประชุม

ของผู้เข้าร่วมประชุมทุกคน ณ เวลาใดเวลาหนึ่งให้เหมาะสมที่ผู้เข้าร่วมประชุมจะเข้าประชุมพร้อมกันได้ ทั้งนี้ผู้รับผิดชอบจัดตารางการประชุมเพียงคนเดียว ใช้ระบบนี้จัดการให้ได้โดยอัตโนมัติ และการเปลี่ยนแปลงแก้ไขตารางนัดหมายก็สามารถกระทำได้อย่างรวดเร็ว

4.6 เทคโนโลยีเครื่องโทรสาร (Facsimile Technology)

4.6.1 คำจำกัดความของเทคโนโลยีเครื่องโทรสาร

เครื่องโทรสาร หรือใช้เรียกชื่อกันว่า แฟคซิไมล์ (Facsimile) เป็นการอัดสำเนาเอกสารในระยะทางไกลด้วยระบบความร้อนและแสง อาศัยการพ่วงเครื่องโทรสารเข้ากับโทรศัพท์ ก็สามารถใช้เครื่องโทรสารได้สำหรับการสื่อสารข้อมูลทุกรูปลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลตัวอักษร ภาพลายเส้น แผนภูมิ ตาราง และสัญลักษณ์ ฉะนั้นจึงเป็นเครื่องมือสื่อสารข้อมูลข่าวสารได้ทั้งเสียงและรูปภาพ สิ่งที่ป้อนเข้าเครื่องโทรสารจะถูกแปลงให้เป็นสัญญาณอิเล็คโทรนิค แล้วส่งผ่านเครือข่ายโทรศัพท์ไปยังเครื่องรับปลายทาง ซึ่งจะแปลงรหัสสัญญาณที่ส่งมาให้อยู่ในรูปแบบเหมือนกับต้นฉบับเดิม เครื่องโทรสารจึงถูกนำมาใช้ช่วยงานด้านหนังสือพิมพ์เป็นครั้งแรก ในประเทศสกอตแลนด์ [3] ต่อมาราวปี ค.ศ.1960 มีองค์กรธุรกิจเริ่มทดลองใช้เครื่องโทรสารช่วยการติดต่อสื่อสารในสำนักงาน ในช่วงระยะก่อนที่คณะกรรมาธิการที่ปรึกษาด้านโทรเลขโทรศัพท์ระหว่างประเทศ(The Committee Consultative International the Telegraph and Telephone เรียกย่อว่า CCITT) ของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International of Telecommunication Union เรียกย่อว่า ITU) จะมีการกำหนดมาตรฐานของเครื่องโทรสารขึ้น ก็มีปัญหาเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างเครื่องโทรสารของแต่ละบริษัทผู้ผลิต ปัจจุบันบริษัทผู้ผลิตจะผลิตเครื่องโทรสารให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ หว่าเครื่องโทรสารแต่ละรุ่นก็ยังคงมีความแตกต่างกันในด้านความเร็วในการรับส่งข้อมูล นอกจากนี้ความเร็วของการส่งรับข้อมูล ก็ยังขึ้นอยู่กับสภาพของสายโทรศัพท์ ในแต่ละประเทศด้วยอย่างไรก็ตาม ก็มีการกำหนดมาตรฐานความเร็วของเครื่องโทรสารไว้ในขณะนี้ ให้ส่งผ่านข้อมูลได้ภายใน 1 นาที และภายใน 3 นาที

4.6.2 ส่วนประกอบของเทคโนโลยีเครื่องโทรสาร

ส่วนประกอบของเทคโนโลยีเครื่องโทรสาร ก็คือ ตัวเครื่องโทรสาร เครื่องโทรศัพท์ เพียงการป้อนต้นฉบับเข้าเครื่อง แล้วหมุนโทรศัพท์ติดต่อไปยังผู้รับข้อมูลปลายทาง และเริ่มต้นกดปุ่มควบคุมการส่งผ่านข้อมูลได้ทันที ข่าวสารหรือเอกสารที่ผู้รับปลายทางได้รับ ก็จะมีลักษณะเหมือนต้นฉบับ กระบวนการส่งผ่านข้อมูลของเครื่องโทรสารอาจแยกรายละเอียดกลไกการทำงานได้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) การเตรียมต้นฉบับป้อนเข้าเครื่องโทรสาร ในปัจจุบันเครื่องโทรสารส่วนใหญ่จะมีเลนส์กระจกเอียงรับแสงสำหรับการอ่านต้นฉบับ ขณะที่เอกสารค่อย ๆ เลื่อนผ่านไปตามทิศทางของลูกกระบอกกลม (Drum) ซึ่งจะหมุนเคลื่อนไปข้างหน้า

2) การแปลงรหัสเครื่องโทรสารกระทำการอ่านต้นฉบับด้วยแสงจากอุปกรณ์อิเล็คโทรนิคในเครื่องโทรสาร ก็คือกระบวนการที่แสงกระทบกับภาพแล้วสะท้อนกลับมาที่อุปกรณ์แปลงความเข้มของภาพที่ได้รับ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนความเข้มของภาพ (Photocell) จะแปลงความเข้มต่าง ๆ ออกมาเป็นรหัสสัญญาณไฟฟ้า

3) การส่งผ่านสัญญาณ สัญญาณไฟฟ้าที่ได้จากการแปลงความเข้มระดับต่าง ๆ จะถูกส่งไปตามสายโทรศัพท์ที่ต่อพ่วงไปยังผู้รับปลายทาง

4) การรับสัญญาณ เมื่อสัญญาณส่งมาถึงเครื่องรับโทรสารปลายทางแล้ว สัญญาณไฟฟ้าที่ได้รับ จะถูกแปลงออกมาเป็นข้อมูลหรือภาพในลักษณะเหมือนต้นฉบับ การบันทึกข้อมูลหรือภาพลงบนกระดาษที่เครื่องโทรสารปลายทางมีหลายวิธี อาทิ วิธีใช้แสง วิธีพ่นหมึก วิธีใช้ความร้อน เป็นต้น ในปัจจุบันนิยมใช้วิธีอาศัยความร้อนในการบันทึกอัดลงกระดาษ โดยแปลงสัญญาณไฟฟ้าที่ได้รับออกมาที่หัวจุดความร้อนในระดับความร้อนที่แตกต่างกัน เกิดเป็นภาพบนกระดาษความร้อน

5) กระบวนการพิมพ์ การพิมพ์ภาพด้วยความร้อนลงบนกระดาษความร้อน ทำให้ภาพที่ออกมามีความคมชัดดี ต่อมามีการพัฒนาขึ้นใช้หัวไฟฟ้าสถิต (Electrostatic) ในการพิมพ์ภาพด้วยความละเอียดของภาพสูงถึง

12 จุดต่อมิลลิเมตร ถึง 16 จุดต่อมิลลิเมตร ทำให้ผู้รับข้อมูลปลายทางได้รับเอกสารลักษณะใกล้เคียงต้นฉบับจริงมากยิ่งขึ้น

การวิวัฒนาการของเครื่องโทรสารต่อเนื่องมาโดยตลอด ตั้งแต่เริ่มใช้จนกระทั่งปัจจุบันนี้ จึงได้มีการกำหนดแบ่งประเภทของเครื่องโทรสารออกเป็น 4 ประเภทตามมาตรฐานของคณะกรรมาธิการที่ปรึกษาด้านโทรเลขโทรศัพท์ระหว่างประเทศ

กลุ่มที่ 1 เครื่องโทรสารที่มีความเร็วต่ำ เครื่องโทรสารประเภทนี้ ถือว่าล้าสมัยแล้ว เพราะใช้เวลาในการส่งผ่านข้อมูลประมาณ 4-6 นาที

กลุ่มที่ 2 เครื่องโทรสารที่มีความเร็วปานกลาง เครื่องโทรสารประเภทนี้ยังคงมีใช้งานกันอยู่ ความเร็วในการส่งผ่านข้อมูลประมาณ 2-3 นาที

กลุ่มที่ 3 เครื่องโทรสารที่มีความเร็วสูง เครื่องโทรสารประเภทนี้ใช้เวลาในการส่งผ่านข้อมูลไม่เกิน 1 นาที มีระดับความสามารถที่จะต่อพ่วงกับเครื่องโทรสารรุ่นอื่น ๆ ได้โดยผ่านสายโทรศัพท์

กลุ่มที่ 4 เครื่องโทรสารที่มีความเร็วสูงมาก เครื่องโทรสารประเภทนี้ไม่ต้องผ่านกระบวนการแปลงรหัสสัญญาณ ส่งผ่านข้อมูลด้วยความเร็วประมาณ 3-5 วินาที สามารถต่อพ่วงกับเครื่องโทรสารอื่น ๆ ได้ทั่วโลกโดยอาจจะเก็บบันทึกข้อมูลที่ได้รับไว้ก่อน ยังไม่พิมพ์ทันทีที่ข้อมูลส่งมาถึงปลายทาง

4.6.3 ประโยชน์ใช้งานของเทคโนโลยีเครื่องโทรสาร

1) เครื่องโทรสารสามารถส่งรับเอกสาร ได้ทั้งในรูปตัวอักษร ข้อความ รูปภาพลายเส้นแบบต่าง ๆ ด้วยความรวดเร็ว ลักษณะใกล้เคียงกับต้นฉบับ ทำให้ประหยัดเวลาทำงาน

2) เครื่องโทรสารช่วยให้การทำงานถูกต้องมากขึ้น มีประสิทธิภาพช่วยแก้ปัญหา เกี่ยวกับการผิดพลาดของข้อมูลที่ส่งผ่านมายังผู้รับปลายทาง กล่าวคือ เมื่อการส่งผ่านข้อมูลล้มเหลว หรือเกิดปัญหาผิดพลาดขณะทำการส่งผ่านข้อมูล เครื่องจะหยุดชะงักทันที ไม่เกิดปัญหาส่งผ่านข้อมูลอย่างผิด ๆ

3) การส่งข่าวสารข้อมูลด้วยเครื่องโทรสาร กระทำได้ตลอด 24 ชั่วโมง รวมทั้งในการพัฒนาการเก็บบันทึกข่าวสารไว้ก่อนได้ ยังไม่พิมพ์ออกมาทันทีที่เครื่องโทรสารปลายทาง จึงช่วยให้เทคโนโลยีเครื่องโทรสารวิวัฒนาการ จนถึงระดับที่เรียกติดต่อส่งข่าวสารไปยังเครื่องโทรสารปลายทางได้ แม้ไม่มีผู้รับอยู่ที่เครื่องโทรสารปลายทาง

4.7 เทคโนโลยีเทเล็กซ์ (Telex Technology)

4.7.1 คำจำกัดความของเทคโนโลยีเทเล็กซ์

คำว่า TELEX ย่อมาจากคำว่า Telegraph Exchange หรือ Teleprinter Exchange คือเทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารที่นำเอาเทคนิคการส่งรับข้อความด้วยการพิมพ์ข้อความทางแป้นพิมพ์ ลักษณะเดียวกับการพิมพ์เครื่องพิมพ์ดีด ซึ่งการเรียกติดต่อไปยังผู้รับคล้ายกับการใช้โทรศัพท์ เพราะต้องรู้หมายเลขของผู้รับปลายทาง แต่ว่าใช้พิมพ์ข้อความแทนการใช้เสียงพูด โดยพิมพ์หมายเลขปลายทางบนเครื่องเทเล็กซ์ เมื่อข่ายงานเทเล็กซ์ได้รับสัญญาณเรียก ก็จะสลับสายต่อไปยังเครื่องเทเล็กซ์ปลายทางที่ต้องการติดต่อ พร้อมทั้งมีการส่งสัญญาณไปยังเครื่องเทเล็กซ์ต้นทางและเครื่องเทเล็กซ์ปลายทางให้ทราบถึงความสามารถสื่อสารถึงกันได้แล้ว เทคโนโลยีเทเล็กซ์เริ่มใช้ขึ้นในกลุ่มประเทศทางตะวันตก เชื่อมโยงกับข่ายงานโทรคมนาคมในประเทศอเมริกา [3] ในปัจจุบันนี้ ประเทศไทยมีการจัดตั้งกองเทเล็กซ์ของการสื่อสารแห่งประเทศไทย ควบคุมงานบริการเทเล็กซ์ให้แก่องค์กรต่าง ๆ ในประเทศไทย

4.7.2 ส่วนประกอบของเทคโนโลยีเทเล็กซ์

เทคโนโลยีเทเล็กซ์มีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ เครื่องเทเล็กซ์ สายเชื่อมโยงเครื่องเทเล็กซ์ และชุมสายเทเล็กซ์

1) เครื่องเทเล็กซ์ ประกอบด้วยแป้นพิมพ์ แคร่พิมพ์สำหรับพิมพ์ข้อมูลลงบนกระดาษ เครื่องปรุแถบ (Tape Punch) และเครื่องอ่านแถบ มีหน่วยควบคุมการเรียกติดต่อเทเล็กซ์ สำหรับควบคุมการรับส่งสัญญาณ แล้วแปลงสัญญาณนั้นออกมาพิมพ์ เครื่องเทเล็กซ์ทุกวันนี้จะมีหน่วยความจำ เพื่อประโยชน์ในการเตรียมข้อความด้วย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2) คู่สายเชื่อมโยงเครื่องเทเล็กซ์เป็นตัวกลางในการรับส่งสัญญาณโดยส่งจากเครื่องเทเล็กซ์ต้นทางมายังชุมสายเทเล็กซ์ และจากชุมสายเทเล็กซ์ส่งต่อไปยังเครื่องเทเล็กซ์ปลายทาง คู่สายที่ใช้งานอยู่ในระบบสื่อสารเทเล็กซ์ ก็คือสายเคเบิล

3) ชุมสายเทเล็กซ์ ทำหน้าที่สลับสายการเรียกติดต่อจากผู้เรียกให้ติดต่อถึงผู้รับปลายทางตามหมายเลขที่เรียก การเรียกติดต่อทางเทเล็กซ์จะใช้รหัสประจำเครื่อง เพราะเทเล็กซ์ทุกเครื่องต้องมีรหัสประจำเครื่อง ซึ่งรหัสประจำเครื่องมีลักษณะเป็นกลุ่มของตัวอักษร ดังตัวอย่างในรูปที่ 4.7 รหัสประจำเครื่องเทเล็กซ์ปลายทางก็คือ 70007 COMPANY TH จะเห็นว่า กลุ่มของรหัสประจำเครื่อง จะบอกเกี่ยวกับหมายเลขประจำเครื่องเทเล็กซ์ [ในตัวอย่างคือ 70007] ชื่อย่อของผู้ใช้เครื่องเทเล็กซ์ [ในตัวอย่างคือ COMPANY] และชื่อย่อประเทศ [ในตัวอย่างคือ TH ประเทศไทย] เมื่อส่งสัญญาณสอบถาม ก็จะได้รับสัญญาณแจ้งรหัสประจำเครื่องเทเล็กซ์ที่ติดต่อ

แสดงตัวอย่างของตัวอักษรที่ปรากฏบนเครื่องเทเล็กซ์ของผู้เรียกในการเรียกติดต่อ

BKK GA	(สัญญาณพร้อมรับเลขหมายจากชุมสาย)
70007 +	(ผู้เรียกเรียกเลขหมายปลายทางเบอร์ 70007)
40400 Bank TH	(ชุมสายจะสอบถามรหัสประจำเครื่องของผู้เรียก)
MAY15 0830 033579	(ชุมสายแจ้งวันที่ เวลา ลำดับการเรียก)
70007 Company TH	(รหัสประจำเครื่องปลายทางเมื่อติดต่อได้)
. TEXT	(เริ่มส่งข้อความ)

รูปที่ 4.7 ตัวอย่างการเรียกติดต่อทางเทเล็กซ์

การเตรียมข้อมูลที่จะส่งทางเทเล็กซ์นั้น ในขณะที่พิมพ์ข้อความบนเครื่องเทเล็กซ์ แถบปรุกระดาษที่อยู่ทางด้านซ้ายของเครื่องก็จะปรากฏเป็นรหัสตามข้อความที่พิมพ์ เมื่อยังไม่ส่งข้อความออกไป ก็สามารถตรวจสอบความถูกต้องจากรหัสบนแถบปรุกระดาษได้ และแถบปรุกระดาษนี้สามารถฉีกออกได้ง่าย เพราะเป็นกระดาษที่ใช้กรดซัลฟุริก ทำให้เส้นใยกระดาษพองตัว เมื่อเครื่องส่งจะส่งสัญญาณออกไปยังเครื่องรับ ขณะนั้นเครื่องรับปลายทางต้องว่าง เพราะการส่งรับสัญญาณในระบบสื่อสารเทเล็กซ์จะต้องผลัดกันรับและส่ง ไม่สามารถส่งพร้อมกันได้ อัตราความเร็วมาตรฐานของการส่งรับสัญญาณมี 2 อัตรา กล่าวคืออัตราความเร็ว 50 บาวด์ (Bauds) เท่ากับ 66 2/3 คำต่อนาที และอัตราความเร็ว 75 บาวด์ เท่ากับ 100 คำต่อนาที

รหัสสัญญาณที่ใช้ในการส่งรับติดต่อสื่อสารกันมี 2 รูปแบบ กล่าวคือ รหัส 5 ยูนิตสำหรับภาษาอังกฤษอย่างเดียว ในรูปที่ 4.8 ผู้คิดขึ้นใช้คือ JME Baudot และต่อมาเป็นที่ยอมรับให้เป็นรหัสมาตรฐานสากล โดยคณะกรรมาธิการที่ปรึกษาด้านโทรเลขโทรศัพท์ระหว่างประเทศ อีกรูปแบบหนึ่ง คือ รหัส 6 ยูนิต สำหรับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ในรูปที่ 4.9

4.7.3 ประโยชน์ใช้งานของเทคโนโลยีเทเล็กซ์

1) เทคโนโลยีเทเล็กซ์ใช้วิธีการติดต่อด้วยการพิมพ์รหัสข้อความถึงกัน ทำให้มีหลักฐานอ้างอิงสำหรับการส่งรับข้อความทั้งทางด้านผู้ส่งและผู้รับ

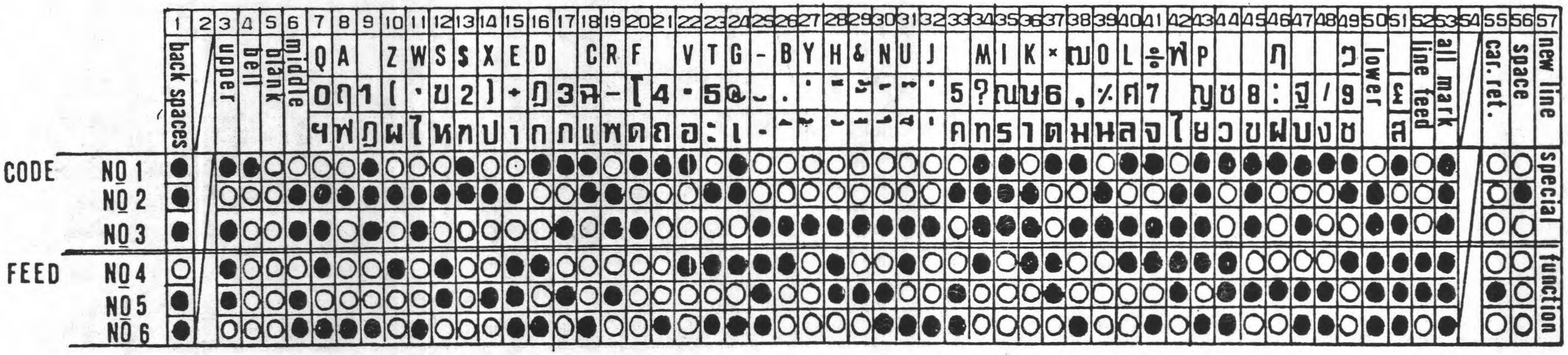
2) เทคโนโลยีเทเล็กซ์ช่วยการติดต่อสื่อสารกับประเทศต่าง ๆ ได้โดยอัตโนมัติ สะดวกรวดเร็ว ผู้ที่เรียกติดต่อสามารถตรวจสอบจากรหัสประจำเครื่องปลายทางได้ว่า ติดต่อถึงปลายทางถูกต้องหรือไม่

3) ช่วยให้การติดต่อสื่อสาร มีได้ตลอด 24 ชั่วโมง แม้ว่าผู้รับปลายทางจะไม่อยู่รับข้อความขณะที่ผู้เรียกติดต่อส่งสัญญาณมาให้ เพราะเครื่องเทเล็กซ์ปลายทางสามารถตอบรหัสประจำเครื่องมายังผู้ส่งต้นทางโดยอัตโนมัติ และเตรียมรับข้อความที่ส่งมาจากผู้ส่งต้นทางแล้วพิมพ์

		CHANNELS 5	4	3		2	1	LETTERS
1	–				•	●	●	A
2	?	●	●		•		●	B
3	:		●	●	•	●		C
4	who are you		●		•		●	D
5	3				•		●	E
6			●	●	•		●	F
7	optionals__	●	●		•	●		G
8		●		●	•			H
9	8			●	•	●		I
10	bell		●		•	●	●	J
11	(		●	●	•	●	●	K
12	)	●			•	●		L
13		●	●	●	•			M
14			●	●	•			N
15	9	●	●		•			O
16	0	●		●	•	●		P
17	1	●		●	•	●	●	Q
18	4		●		•	●		R
19				●	•		●	S
20	5	●			•			T
21	7			●	•	●	●	U
22		●	●	●	•	●		V
23	2	●			•	●	●	W
24	/	●	●	●	•		●	X
25	6	●		●	•		●	Y
26	+	●			•		●	Z
27	CARRIAGE RET.		●		•			
28	line feed				•	●		
29	letters	●	●	●	•	●	●	
30	figures	●	●		•	●	●	
31	spaces			●	•			
32	all spaces				•			

feed holes

รูปที่ 4.8 รหัส 5 ยูนิคสำหรับภาษาอังกฤษอย่างเดียวในระบบเทเล็กซ์



รูปที่ 4.9 รหัส 6 ยูนิตสำหรับภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษในระบบเทเล็กซ์

บนเครื่องไว้ได้อย่างอัตโนมัติเช่นเดียวกัน ฉะนั้นการเรียกเทเล็กซ์ไม่จำเป็นต้องมีผู้รับปลายทางคอยรับเหมือนโทรศัพท์ ซึ่งส่งผลให้การติดต่อสื่อสารผ่านทางระบบเทเล็กซ์สามารถทำได้ในทุกประเทศทั่วโลก ถึงแม้ว่าเวลาจะแตกต่างกันมากระหว่างประเทศที่ติดต่อถึงกันก็ไม่เป็นปัญหา

4) การติดต่อด้วยเทคโนโลยีเทเล็กซ์ สามารถติดต่อผ่านทางสายโทรศัพท์ไมโครเวฟ สื่อสารดาวเทียม ทำให้ใช้เทคโนโลยีเทเล็กซ์ได้ทั่วโลก

เทคโนโลยีเทเล็กซ์ พัฒนาการนำไปใช้ก้าวหน้าขึ้นมากกว่าเดิมอย่างมากมาย การพัฒนาที่กำลังได้รับความสนใจในวงการธุรกิจ ก็คือการเชื่อมโยงเครื่องเทเล็กซ์กับระบบคอมพิวเตอร์ และการเชื่อมโยงเครื่องเทเล็กซ์กับเครื่องประมวลผลคำ การส่งข้อมูลข่าวสารทางเครื่องเทเล็กซ์สามารถถูกจัดเก็บรวมไว้ในแฟ้มข้อมูลของระบบคอมพิวเตอร์ และการเตรียมข้อมูลที่จะส่งผ่านระบบสื่อสารเทเล็กซ์ อาจมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลบนจอภาพ หรือแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลบนจอภาพให้เรียบร้อยก่อนที่จะส่งให้เครื่องเทเล็กซ์ สิ่งสำคัญซึ่งต้องคำนึงถึงในการต่อพ่วงเครื่องเทเล็กซ์เข้ากับเครื่องประมวลผลคำ หรือต่อพ่วงกับระบบคอมพิวเตอร์ ก็คือเครื่องเทเล็กซ์ และเครื่องคอมพิวเตอร์มีความแตกต่างกันในด้านความเร็วของการส่งข้อมูล รหัสสัญญาณที่ใช้ในการส่ง รวมทั้งระดับของสัญญาณ

ก. ความแตกต่างด้านความเร็วของการส่งข้อมูล การส่งผ่านข้อมูลทางระบบสื่อสารเทเล็กซ์ ใช้ความเร็วเท่ากับ 50 ไบต์ต่อวินาที ในขณะที่การส่งผ่านข้อมูลไปตามช่องทางการสื่อสาร ไปยังเครื่องประมวลผลคำหรือเครื่องคอมพิวเตอร์จะมีอัตราความเร็วตั้งแต่ 300 ไบต์ต่อวินาที จนถึง 2,400 ไบต์ต่อวินาที

ข. ความแตกต่างด้านรหัสสัญญาณที่ใช้ในการส่ง รหัสสัญญาณที่ใช้ในระบบสื่อสารเทเล็กซ์ เป็นรหัสตัวอักษร 5 บิท และ 6 บิท ส่วนรหัสสัญญาณที่ใช้ติดต่อกับเครื่องประมวลผลคำ เป็นรหัส 7 บิท โดยทั่วไปจะเป็นสัญญาณแอสกี (ASCII ย่อมาจาก American Standard Code for Information Interchange)

ค. ความแตกต่างด้านระดับของสัญญาณ ในระบบสื่อสารเทเล็กซ์มีระดับสัญญาณเป็นกระแสเดียว 20 มิลลิแอมแปร์ และกระแสคู่ ±20 มิลลิแอมแปร์ ซึ่งระดับแรงดันที่ออกจากชุมสายเทเล็กซ์เท่ากับ 120 โวลท์ และ ±120 โวลท์ แต่ระดับสัญญาณที่ใช้ในการส่งผ่านไปยังเครื่องประมวลผลคำประมาณ ±12 โวลท์ จนถึง ±25 โวลท์

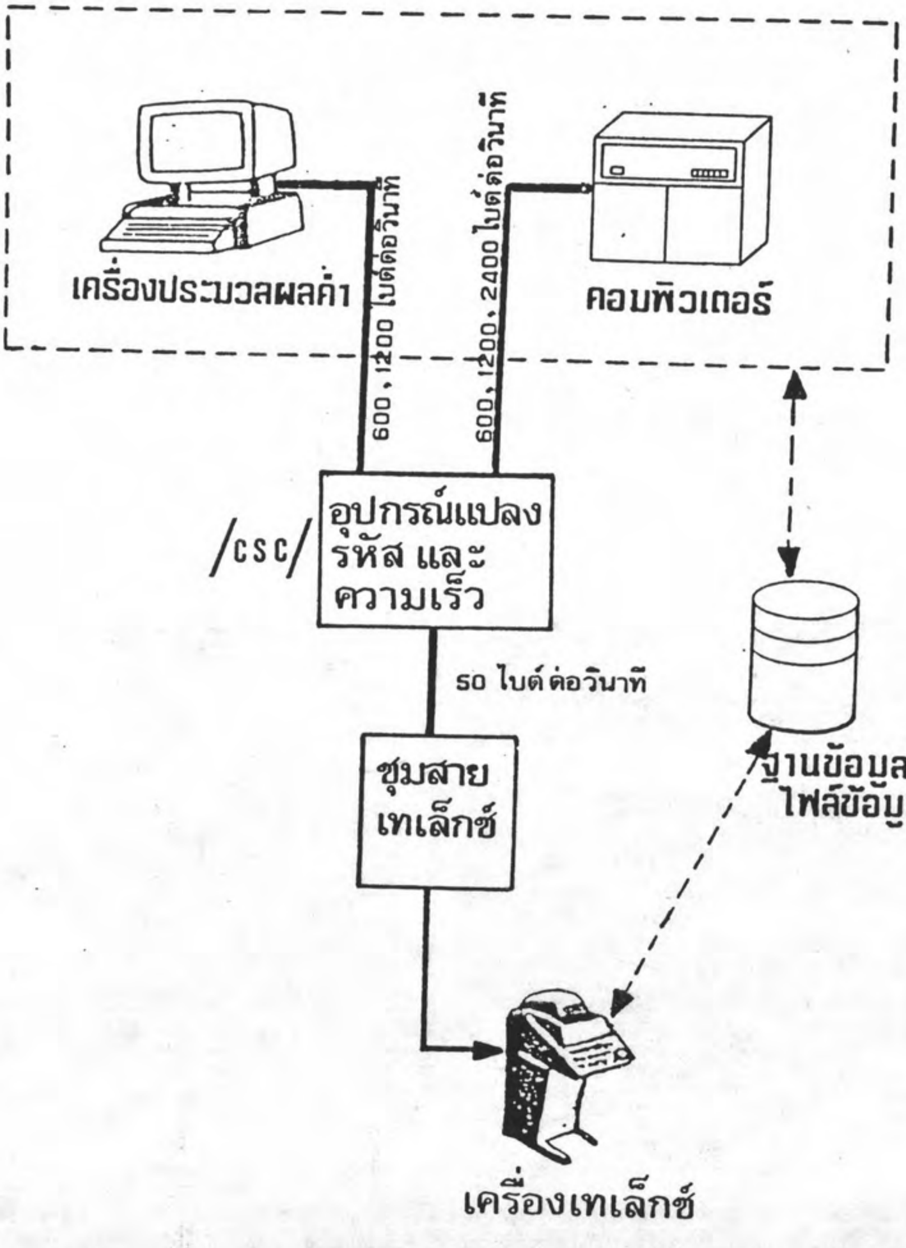
จากเหตุผลของความแตกต่างกันเหล่านี้ จึงต้องอาศัยอุปกรณ์พิเศษช่วยในการแปลงความเร็วการส่งข้อมูล แปลงรหัสสัญญาณ และแปลงระดับของสัญญาณ ซึ่งเรียกว่า อุปกรณ์แปลงรหัสและความเร็ว (Code and Speed Converter หรือ Protocol Converter) ทำให้สามารถต่อพ่วงเครื่องประมวลผลคำผ่านอุปกรณ์แปลงรหัสและความเร็ว แล้วต่อเข้ากับชุมสายเทเล็กซ์ทางสายโทรศัพท์ เพื่อการติดต่อสื่อสารซึ่งกันและกันได้ ในรูปที่ 4.10

4.8 เทคโนโลยีเก็บข้อมูลด้วยไมโครฟิล์ม (Micrographic)

4.8.1 คำจำกัดความของเทคโนโลยีเก็บข้อมูลด้วยไมโครฟิล์ม

เทคโนโลยีเก็บข้อมูลด้วยไมโครฟิล์มเป็นเทคโนโลยีช่วยจัดเก็บข้อมูลและเอกสารซึ่งบรรจุข้อความ รูปลักษณ์ต่างๆ บนเอกสารให้มีลักษณะเหมือนต้นฉบับ โดยเก็บบันทึกไว้ในอุปกรณ์ที่เรียกว่า ไมโครฟิล์ม (Microfilm) เอกสารที่ถูกเก็บไว้บนฟิล์ม จะมีขนาดเล็กกว่าต้นฉบับเดิม สามารถบันทึกลงในแผ่นฟิล์มได้จำนวนมาก การบันทึกลงบนแผ่นฟิล์มต้องอาศัยเครื่องมือถ่ายภาพบันทึกแล้วนำฟิล์มไปล้างคล้ายกับฟิล์มถ่ายรูปปกติ จึงจะนำไปใช้กับเครื่องอ่านฟิล์มเพื่อขยายภาพฟิล์มให้อ่านข้อความได้

นักวิชาการผู้เชี่ยวชาญชื่อ วอเรน เอ โคลล์ (Warren A. Cole)[5] บันทึกหลักฐานว่า ในปี ค.ศ. 1839 มีการใช้เทคโนโลยีเก็บข้อมูลด้วยไมโครฟิล์ม สำหรับการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับกฎหมาย ชีวประวัติ อาชญากรรม หลักฐานต่าง ๆ อาทิ รอยนิ้วมือ ภาพถ่าย เป็นต้น ต่อมาในปี ค.ศ 1928 มีการผลิตไมโครฟิล์มแบบใหม่ขึ้นนำมาใช้งานธุรกิจ และสำนักงานแห่งแรกที่ริเริ่มเก็บข้อมูลทุกอย่างบนไมโครฟิล์ม ก็คือ Pennsylvania Secretary of State นับตั้งแต่ราว ปี ค.ศ. 1940 มี



รูปที่ 4.10 แสดงการเชื่อมโยงข่ายงานเทเล็กซ์เข้ากับระบบคอมพิวเตอร์และระบบประมวลผลค้า

การใช้เทคโนโลยีนี้ในงานด้านวิศวกรรม เริ่มใช้การ์ดบรรจุฟิล์ม (Aperture Card) บรรจุฟิล์มขนาด 35 มิลลิเมตร ซึ่งช่วยลดขนาดภาพร่างของงานวิศวกรรมให้มีขนาดเล็กลงเพื่อเก็บบันทึกไว้ ต่อมาราวปี ค.ศ. 1960 เริ่มนำเทคโนโลยีนี้ใช้ในงานอุตสาหกรรม จนกระทั่งปัจจุบันนี้ เทคโนโลยีเก็บข้อมูลด้วยไมโครฟิล์มก็มีการพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ และมีบทบาทสำคัญต่อการเก็บรักษาข้อมูลเอกสารต่าง ๆ โดยสิ้นเปลืองเนื้อที่น้อย สามารถนำออกมาใช้ได้ง่าย

4.8.2 ส่วนประกอบของเทคโนโลยีเก็บข้อมูลด้วยไมโครฟิล์ม

ส่วนประกอบสำคัญของเทคโนโลยีเก็บข้อมูลด้วยไมโครฟิล์ม คือ ฟิล์ม เครื่องถ่ายไมโครฟิล์ม เครื่องอ่านฟิล์ม

1) ฟิล์ม

ฟิล์มที่ใช้ในกระบวนการเก็บบันทึกของเทคโนโลยีนี้แบ่งออกเป็น 4 ประเภท กล่าวคือ

ประเภทที่ 1 ฟิล์มประเภทม้วน ซึ่งผ่านกระบวนการส่วนผสมทางเคมีจะได้ภาพสีเทาดำ ในลักษณะภาพดำบนพื้นขาว หรือ ภาพขาวบนพื้นดำ

ประเภทที่ 2 ฟิล์มแผ่นใช้กระบวนการฉาบน้ำยาแอมโมเนีย ภาพมีสีน้ำเงินอ่อน

ประเภทที่ 3 ฟิล์มแผ่นมีสีเหลือง ใช้กระบวนการความร้อนได้ภาพสีเทาอ่อน

ประเภทที่ 4 ฟิล์มสี ขณะนี้นิยมใช้ในเทคโนโลยีเก็บข้อมูลด้วยไมโครฟิล์ม มี 3 ขนาด ได้แก่ ขนาด 16 มิลลิเมตร ขนาด 35 มิลลิเมตร และ ขนาด 105 มิลลิเมตร

ในสมัยแรกมีการเก็บรักษาไว้ในการ์ดบรรจุฟิล์ม หรือกรอบฟิล์ม ซึ่งกรอบฟิล์มหนึ่ง ๆ สามารถบรรจุฟิล์มได้ตั้งแต่ 8 รูปจนถึงมากกว่า 200 รูป ขึ้นอยู่กับขนาดของฟิล์ม และขนาดของการ์ดบรรจุฟิล์ม ซึ่งจะมีการกำหนดตำแหน่งของฟิล์มไว้เป็นการ์ดบรรจุฟิล์มแผ่นที่เท่าไร กล่องฟิล์มเลขที่เท่าไร

ต่อมา มีการวิวัฒนาการสื่อบันทึกที่ใช้ในเทคโนโลยีเก็บข้อมูลด้วยไมโครฟิล์ม ซึ่งรู้จักกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เรียกกว่าไมโครฟอร์ม (Microforms) มีใช้อยู่ 4 แบบกล่าวคือ

แบบที่ 1 แบบฟิล์มม้วน (Roll Film) เก็บข้อมูลได้ต่อเนื่องเรียงตามลำดับเวลา หรือตามลำดับอักษรชื่อขึ้นต้น หรืออื่น ๆ ฟิล์มประเภทนี้จะยาว100 ฟุต กว้าง 16 มิลลิเมตร และกว้าง 35 มิลลิเมตร สามารถบันทึกข้อมูลได้ประมาณ 2,500 หน้ากระดาษธรรมดา และประมาณ 2,800 หน้ากระดาษธรรมดา ตามลำดับ การใช้สื่อบันทึกแบบฟิล์มม้วน เหมาะสำหรับข้อมูลประเภทที่ไม่มีการแก้ไข

แบบที่ 2 แบบการ์ดบรรจุฟิล์ม (Aperture Card) เป็นการ์ดแผ่นสำหรับติดฟิล์มขนาด 8 มิลลิเมตร หรือ 16 มิลลิเมตร หรือ 35 มิลลิเมตร อาจติดฟิล์มขนาดต่าง ๆ รวมกันได้ในการ์ดบรรจุฟิล์มเดียวกัน ปกติขนาดของพื้นที่สำหรับติดฟิล์มขนาด 35 มิลลิเมตร จะแบ่งเป็นตารางมีขนาด 53 x 76 แถวและจะมีพื้นที่ส่วนที่เหลืออีก บางทีอาจเจาะเป็นรูเหมือนบัตรเจาะรูให้เครื่องอ่านได้ ข้อดีของไมโครฟอร์มแบบการ์ดบรรจุฟิล์ม คือ สามารถทำสำเนาฟิล์มคัดลอกจากการ์ดหนึ่งลงบนอีกการ์ดหนึ่งได้ง่ายและเร็ว สามารถใช้เครื่องเรียงบัตรจัดการเรียงการ์ดได้ ข้อเสียก็คือ ค่าใช้จ่ายสูง เหมาะสำหรับงานเอกสารขนาดใหญ่ อาทิ แผนที่ แบบแปลน เป็นต้น

แบบที่ 3 แบบแผ่นภาพย่อ (Microfiche) เป็นแผ่นบรรจุภาพเก็บได้มาก ขนาดมาตรฐานของแผ่นภาพย่อ คือ ขนาด 4 x 6 นิ้ว สามารถจุภาพได้ประมาณ 60-400 หน้ากระดาษ ถ้าเป็นภาพขนาด 8 1/2 x 11 นิ้ว จะจุภาพไว้ได้สูงสุดประมาณ 98 ภาพ โดยอัตราย่อภาพ 24 ภาพต่อ 1 หรือจุภาพได้ประมาณ 72 ภาพ ด้วยอัตราย่อภาพ 20 ต่อ 1 หรือ จุภาพได้ 208 ภาพโดยอัตราย่อภาพ 42 ภาพต่อ 1 ฟิล์มขนาดมาตรฐานที่ใช้บรรจุแบบแผ่นภาพย่อคือ ฟิล์มขนาด 105 มิลลิเมตร จำนวนภาพที่บรรจุบนแผ่นภาพย่อ จะมีมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับ อัตราการลดขนาดของเอกสารที่เก็บบนฟิล์ม เครื่องอ่านฟิล์มแผ่นภาพย่อ จะมีราคาต่ำกว่าเครื่องอ่านฟิล์มม้วน เหมาะสำหรับงานเอกสารปริมาณน้อยข้อดีก็คือ สามารถจัดส่งทางไปรษณีย์ได้ง่าย สามารถ

เคลื่อนย้ายโดยไม่เกิดผลเสียหายต่อสิ่งที่บันทึกไว้ เพราะคล้ายกับการบันทึกบนกระดาษ

แบบที่ 4 แบบกรอบฟิล์ม (Microfilm Jackets) เป็นกรอบฟิล์มสำหรับสอดใส่ฟิล์ม ลักษณะเป็นแผ่นพลาสติกโพลิเอสเตอร์ (Polyester) ประกบเข้าด้วยกัน สามารถสอดฟิล์มเก็บไว้ได้ กรอบฟิล์มสามารถเก็บได้ทั้งฟิล์มขนาด 16 มิลลิเมตร และขนาด 35 มิลลิเมตร ขนาดของกรอบฟิล์มที่มีใช้อยู่คือ ขนาด 4 x 6 นิ้ว และขนาด 3 1/4 x 7 3/8 นิ้ว มีข้อดี คือ สามารถเปลี่ยนแปลงลำดับภาพภาพได้ง่าย สามารถตัดฟิล์มออกเพื่อเปลี่ยนแปลงลำดับข้อมูล หรือ สอดแทรกฟิล์มข้อมูลเพิ่มเข้าไป ในการทำสำเนาฟิล์มก็ไม่ต้องนำฟิล์มออกมาจากกรอบฟิล์ม การนำข้อมูลมาใช้ก็ง่าย ข้อเสียก็คือการเก็บรวบรวม และการตัดสอดภาพในกรอบฟิล์มต้องทำด้วยความระมัดระวังอย่างมาก เพราะ อาจทำให้ฟิล์มเสียได้

2) **เครื่องถ่ายไมโครฟิล์ม**

เครื่องถ่ายไมโครฟิล์มประเภทที่นิยม ใช้กัน ก็คือ เครื่องถ่ายไมโครฟิล์มระบบถ่ายเก็บเอกสารด้วยความเร็วสูงลงบนฟิล์ม และเครื่องถ่ายไมโครฟิล์มระบบวางถ่ายโดยมีแท่นวางเอกสารที่ต้องการย่อ เลนส์ของกล้องอยู่ด้านบน จึงต้องวางเอกสารด้านที่ต้องการย่อหงายขึ้น มีการล้างฟิล์มเสร็จในตัวเครื่อง เหมาะสำหรับการถ่ายเอกสารขนาดใหญ่ลงบนฟิล์มไมโครฟิล์ม

3) **เครื่องอ่านไมโครฟิล์ม**

เครื่องอ่านไมโครฟิล์ม มีทั้งชนิดที่ฉายฟิล์มขึ้นบนจอภาพอย่างเดียว และเครื่องอ่านชนิดที่สามารถทำสำเนาออกทางกระดาษได้ด้วยการอ่านข้อความเอกสารบนไมโครฟิล์ม แล้วส่งออกพิมพ์ทางเครื่องพิมพ์ การค้นหาฟิล์มที่นิยมใช้กันคือ วิธีการค้นหาด้วยมือ และวิธีค้นหาแบบกึ่งอัตโนมัติ สำหรับวิธีการค้นหาด้วยมือต้องนำแผ่นไมโครฟิล์ม หรือ ม้วนฟิล์มมาเลื่อนหาจนพบบันทึกที่ต้องการ ความยากง่ายในการค้นหาด้วยมือ จะขึ้นอยู่กับ การกำหนดเลขดัชนีและการกำหนดตำแหน่งของฟิล์ม ส่วนวิธีค้นหาแบบกึ่งอัตโนมัติใช้เครื่องช่วยค้นหา ต้องรู้ว่าฟิล์มที่ต้องการอยู่ในม้วนไหน อาศัยรหัสที่กำหนด

ไว้ การเรียกภาพในฟิล์มแต่ละม้วนขึ้นมาดูใช้คำสั่งในการค้นหาดัชนีโดยใช้คอมพิวเตอร์

กระบวนการใช้งานของเทคโนโลยีเก็บข้อมูลด้วยไมโครฟิล์ม ประกอบด้วยขั้นตอนพื้นฐาน คือ

1) การป้อนข้อมูลเข้าระบบเก็บข้อมูลด้วยไมโครฟิล์ม

2) กระบวนการบันทึกข้อมูลบนไมโครฟิล์ม

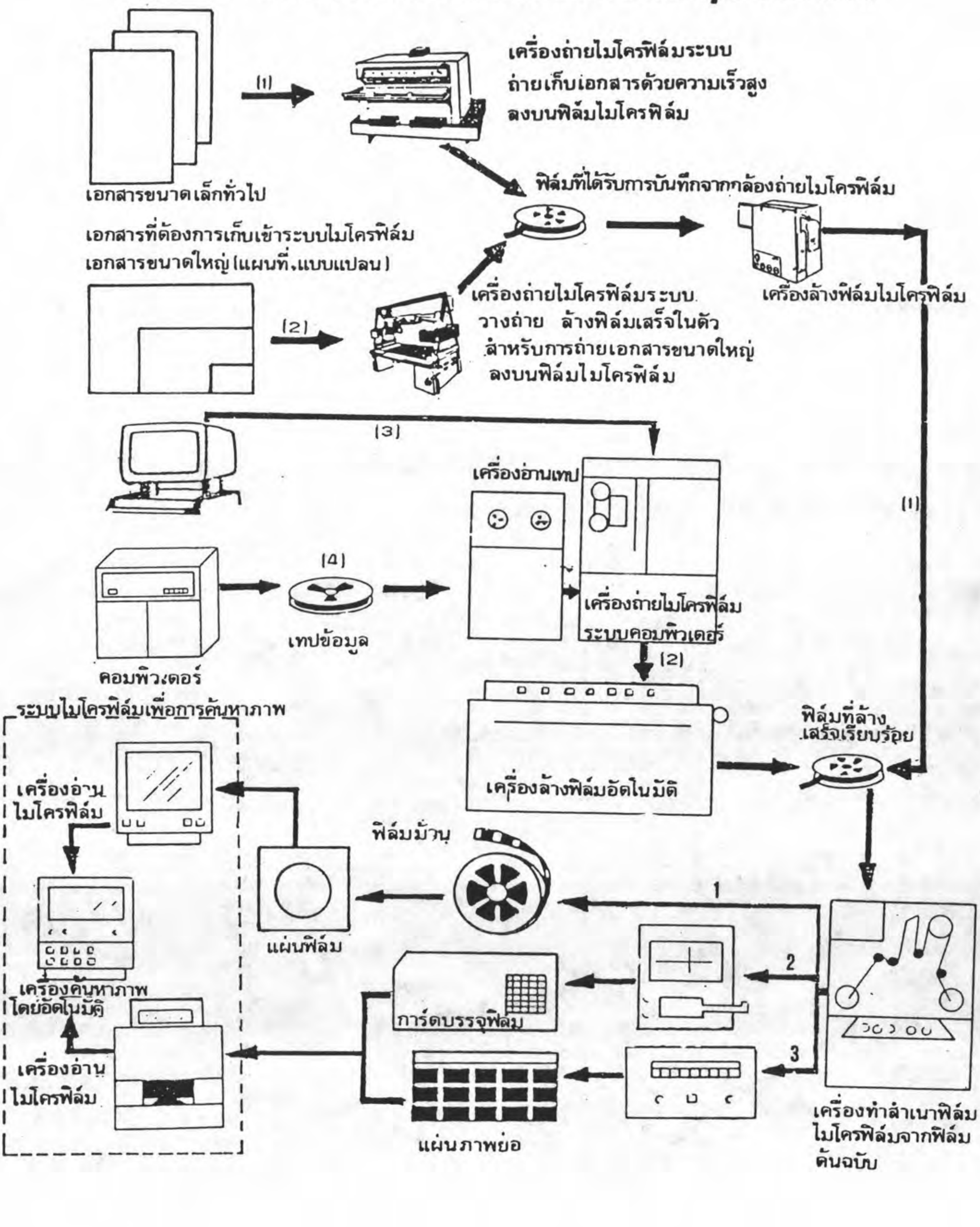
3) กระบวนการเรียกข้อมูลมาใช้

ดังแสดงในรูปที่ 4.11

1) กระบวนการป้อนข้อมูลเข้าระบบ ข้อมูลในเอกสารที่จะป้อนเข้าระบบเก็บข้อมูลด้วยไมโครฟิล์มมีได้ทุกรูปแบบไม่ว่าจะเป็นรายงาน หรือจดหมายหรือ ภาพวาด หรือ แบบแปลน และรูปลักษณะอื่น ๆ สิ่งสำคัญคือ การเลือกใช้สื่อไมโครฟิล์มประเภทที่เหมาะสมกับข้อมูลที่ป้อนเข้าระบบ และเหมาะสมกับปริมาณเอกสารข้อมูลที่ป้อนเข้าระบบ

2) กระบวนการบันทึกข้อมูลบนไมโครฟิล์ม อุปกรณ์ที่จัดการบันทึกข้อมูลลงบนไมโครฟิล์ม เรียกว่า เครื่องถ่ายไมโครฟิล์ม (Microfilmer) กระบวนการบันทึกจากกล้องถ่ายไมโครฟิล์มมี 3 ลักษณะ คือ ลักษณะบันทึกฟิล์มทีละด้าน จะจัดเก็บบันทึกข้อมูลลงบนฟิล์มได้เพียงด้านเดียวต่อการบันทึกแต่ละครั้ง ถ้าต้องการบันทึกข้อมูลอีกด้านหนึ่งก็ใช้พลิกฟิล์มอีกด้านหนึ่ง อีกลักษณะหนึ่งคือ ลักษณะบันทึกฟิล์มสองด้าน เป็นกระบวนการบันทึกข้อมูลลงบนฟิล์มทั้งสองด้านได้พร้อม ๆ กัน ลักษณะสุดท้าย คือ ลักษณะบันทึกต่อเนื่อง โดยมีการบันทึกข้อมูลบนฟิล์มเพียงครึ่งเดียว (ทางด้านกว้าง) เมื่อครึ่งหนึ่งทางด้านกว้างใช้บันทึกแล้วก็จะใช้ฟิล์มอีกครึ่งด้าน ส่วนการล้างฟิล์มจะนำฟิล์มที่ได้รับการถ่ายภาพแล้วเข้าเครื่องล้างฟิล์มไมโครฟิล์ม เมื่อได้ฟิล์มที่ล้างเสร็จเรียบร้อยสามารถนำไปใช้งานได้ ต่อมามีการผลิตเครื่องถ่ายไมโครฟิล์มประเภทที่มีเครื่องล้างฟิล์มเสร็จเรียบร้อยในเครื่อง เหมาะสำหรับการถ่ายเอกสารขนาดใหญ่ลงฟิล์มไมโครฟิล์ม โดยอัตราการย่อภาพตามมาตรฐานปกติ คือ ขนาด 24 x หมายความว่า ภาพขนาดเล็กบนฟิล์มมีขนาดเท่ากับ 1/24 ของขนาดภาพจริงทั้งในแนวตั้ง และแนวนอน นอกจากนี้ ก็มีการนิยมใช้อัตรา

รูปที่ 4.11 แสดงกระบวนการใช้งานของเทคโนโลยีเก็บข้อมูลด้วยไมโครฟิล์ม



ย่อภาพขนาด 42 x และขนาด 48 x จากการสำรวจการพัฒนาเทคโนโลยีเก็บข้อมูลด้วยไมโครฟิล์มในปัจจุบัน สามารถย่อภาพได้มากขนาด 90 x หรือขนาด 150 x หรือขนาด 210 x เป็นฟิล์มแบบที่เรียกว่า แบบอุลตราฟิช (Ultrafiche) ถ้าเปรียบเทียบกับการบันทึกเอกสารขนาดหน้ากระดาษธรรมดา ก็สามารถบันทึกลงบนฟิล์มแบบนี้ได้ประมาณมากกว่า 1,000 ภาพและยังมีฟิล์มแบบโฮโลฟิช (Holofiche) ซึ่งออกแบบขึ้นใช้กับเครื่องอ่านไมโครฟิล์มด้วยแสงเลเซอร์ ข้อมูลที่บันทึกบนฟิล์มอยู่ในรูปของรหัสเลขฐานสอง ต้องอาศัยการแปลงกลับเป็นข้อมูลรูปแบบเดิม

3) กระบวนการเรียกข้อมูลมาใช้

การเรียกข้อมูลที่เก็บบันทึกบนฟิล์มไมโครฟิล์ม ต้องใช้ดัชนีเพื่อบอกตำแหน่งภาพบนฟิล์ม บนการ์ดบรรจุฟิล์ม ปกติจะมีการเรียงภาพบันทึกตามลำดับตัวเลข หรือตามลำดับตัวอักษรที่กำหนดกำกับไว้บนฟิล์ม ถ้ามีการจัดระบบดัชนีไม่ดีก็เรียกข้อมูลจากฟิล์มได้ยาก ในระบบงานอัตโนมัติในสำนักงานที่มีการเก็บฟิล์มไมโครฟิล์มจำนวนมาก ถ้าใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการค้นหาฟิล์มจะทำให้การหาภาพบันทึกข้อมูลที่ต้องการได้เร็วขึ้น

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเก็บข้อมูลด้วยไมโครฟิล์ม เข้ากับระบบคอมพิวเตอร์ เท่าที่น่าสนใจนำไปใช้งานก็มีด้วยกัน 2 ระบบ กล่าวคือ ระบบไมโครฟิล์มคอมพิวเตอร์ (Computer Output Microfilmเรียกย่อว่าCOM) เป็นระบบที่รับข้อมูลโดยตรงจากระบบคอมพิวเตอร์ ส่งเข้าเครื่องถ่ายไมโครฟิล์ม และอีกระบบหนึ่งที่จะกล่าวถึง ก็คือระบบเก็บข้อมูลโดยใช้ไมโครฟิล์มและคอมพิวเตอร์ช่วยเหลือ (Computer Assisted Retrieval System เรียกย่อว่า CAR System) เป็นระบบที่ต้องการอำนวยประโยชน์ในการทำดัชนี และ ค้นหาภาพข้อมูลโดยอัตโนมัติด้วยคอมพิวเตอร์

1) ระบบไมโครฟิล์มคอมพิวเตอร์ ระบบนี้สามารถต่อพ่วงกับระบบคอมพิวเตอร์เพื่อป้อนข้อมูลเข้าทางจอภาพ หรือ นำข้อมูลเข้าระบบเก็บข้อมูลด้วยไมโครฟิล์มโดยใช้สื่อบันทึกความจำแม่เหล็ก อาทิ เทปแม่เหล็กแผ่นจานแม่เหล็กเป็นต้น ก่อนที่ข้อมูลจะบันทึกลงบนฟิล์มไมโครฟิล์มสามารถที่จะเรียกขึ้นมาดูทางจอภาพ จัดการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้เรียบร้อยเสียก่อน

แล้วจึงจะส่งผ่านไปยังเครื่องบันทึกไมโครฟิล์ม ขนาดมาตรฐานของฟิล์มที่ใช้ในระบบไมโครฟิล์มคอมพิวเตอร์ คือ ขนาด 16 มิลลิเมตร และ ขนาด 35 มิลลิเมตร และถ้าเป็นแผ่นฟิล์มไมโครฟิล์ม นิยมใช้ขนาด 4 x 6 นิ้ว ข้อดีของระบบนี้ ก็คือ การบันทึกเอกสารลงบนฟิล์มมีอัตราความเร็วสูงกว่าการพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ การนำข้อมูลเข้าระบบเพื่อเก็บบันทึกไว้บนไมโครฟิล์มไม่จำกัดว่าต้องเป็นเอกสารกระดาษ แต่สามารถป้อนข้อมูลเข้าได้ในทุกรูปแบบ ใช้เวลาน้อยในการบันทึกไมโครฟิล์มเพราะเครื่องถ่ายไมโครฟิล์ม และเครื่องล้างไมโครฟิล์มเป็นเครื่องมือแบบอัตโนมัติ ข้อเสียของการใช้ระบบนี้ ก็คือ ราคาเครื่องมือใช้งานมีราคาอยู่ในระดับสูง

2) ระบบเก็บข้อมูลโดยใช้ไมโครฟิล์มและคอมพิวเตอร์ช่วยเหลือ (CAR System) ในระบบนี้ประกอบด้วย เครื่องถ่ายต้นฉบับลงไมโครฟิล์มที่สามารถปรับความชัดของเอกสารได้โดยอัตโนมัติ สามารถถ่ายบันทึกเอกสารลงไมโครฟิล์มได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่ต้องคอยจัดต้นฉบับเข้าเครื่องทีละแผ่น สามารถล้างฟิล์มโดยอัตโนมัติ และใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูลจากดัชนี ขนาดมาตรฐานของฟิล์มที่ใช้ในระบบนี้คือขนาด 16 มิลลิเมตร ถ้าเป็นฟิล์มม้วนจะใช้ฟิล์มม้วนยาว 100 ฟุต มีความสามารถบันทึกข้อมูลหรือภาพขนาดกระดาษธรรมดา เอ 4 ได้ประมาณ 3,000 ภาพ การทำงานของระบบมีขั้นตอนที่สำคัญกล่าวคือ ขั้นตอนบันทึกข้อมูล เมื่อเอกสารทั้งหมดที่ต้องการบันทึกถูกส่งเข้าเครื่องถ่ายไมโครฟิล์มจนเรียบร้อยแล้วก็นำไปล้างฟิล์มโดยเครื่องล้างฟิล์มอัตโนมัติ และนำเข้าตลับฟิล์มพลาสติก เพื่อสะดวกในการนำเข้าเครื่องอ่านไมโครฟิล์ม แล้วจัดทำดัชนีโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์บันทึกหมายเลขของตลับฟิล์มลงบนแผ่นจานแม่เหล็ก เป็นการบันทึกดัชนีข้อมูล จะบันทึกหมายเลขของฟิล์มด้วยคอมพิวเตอร์ในขณะที่เลื่อนฟิล์มไปเรื่อย ๆ ใส่ดัชนีของข้อมูลแต่ละเรื่อง ทำรหัสไว้เป็นเครื่องหมายสำหรับการค้นหาโดยอัตโนมัติ ในการเรียกข้อมูลมาใช้ต้องอาศัยแผ่นจานแม่เหล็กที่เก็บดัชนีข้อมูลและเมื่อมีโปรแกรมทำงานเรียกข้อมูลจากไมโครฟิล์ม ผู้ใช้ก็สามารถเรียกข้อมูลที่ต้องการเพียงป้อนดัชนีเข้าเครื่องเท่านั้น เครื่องคอมพิวเตอร์ก็สามารถจัดการค้นหาดัชนีของข้อมูลที่ต้องการปรากฏขึ้นบนจอภาพ บอกรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลที่

ต้องการอยู่ในฟิล์มไหน รหัสอะไร หลังจากนั้นผู้ใช้ก็สามารถนำฟิล์มไมโครฟิล์มเข้าเครื่องอ่านไมโครฟิล์ม สั่งให้เลื่อนไปหาข้อมูลตามรหัสข้อความที่บอกไว้บนจอภาพ และ เมื่อเลื่อนถึงภาพข้อมูลที่ต้องการจะมีการส่งภาพหรือข้อมูลนั้นปรากฏออกทางจอภาพ รวมทั้ง สามารถสั่งให้พิมพ์ออกทางกระดาษธรรมดาได้ด้วย โดยมีความคมชัด และรูปแบบเหมือนต้นฉบับ ระบบนี้เหมาะสำหรับหน่วยงานที่มีการเรียกค้นหาเอกสารเป็นประจำ เพราะเครื่องมือใช้งานของระบบนี้จะช่วยลดเวลาการทำงาน ช่วยให้การค้นหาข้อมูลสะดวกรวดเร็ว

4.8.3 ประโยชน์ใช้งานของเทคโนโลยีเก็บข้อมูลด้วยไมโครฟิล์ม

1) ประหยัดเนื้อที่ในการเก็บรวบรวมเอกสารข้อมูลต่าง ๆ เพราะ การเก็บข้อมูลบนฟิล์มไมโครฟิล์มสามารถเก็บบันทึกข้อมูลได้ปริมาณมาก

2) การเคลื่อนย้ายฟิล์มไมโครฟิล์มนั้นง่ายสะดวกรวดเร็ว เพราะขนาดเล็กและน้ำหนักน้อย ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง กรณีที่มีการส่งออกไปยังผู้รับแหล่งอื่น

3) ช่วยให้การค้นหาข้อมูล และเรียกข้อมูลใช้ได้อย่างสะดวก รวดเร็ว

4.9 เทคโนโลยีเรียงพิมพ์อัตโนมัติ (Photocomposition/ Phototypesetting)

4.9.1 คำจำกัดความของเทคโนโลยีเรียงพิมพ์อัตโนมัติ

เทคโนโลยีเรียงพิมพ์อัตโนมัติ เป็นเทคโนโลยีช่วยงานพิมพ์เอกสารที่ต้องการพิมพ์ลักษณะพิเศษของตัวพิมพ์รูปแบบต่าง ๆ จัดรูปแบบของการพิมพ์ งานพิมพ์ขนาดต่างๆจึงเริ่มมีบทบาทสำคัญในงานประมวลผลคำ มีคุณสมบัติพิเศษด้านรูปแบบตัวอักษรพิมพ์ มากกว่า เทคโนโลยีประมวลผลคำ เพราะเทคโนโลยีเรียงพิมพ์อัตโนมัติเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถเลือกใช้รูปแบบของตัวพิมพ์ รูปแบบในการพิมพ์เอกสาร และขนาดของเอกสารเท่าที่ต้องการ ดังนั้นได้มีการริเริ่มนำเทคโนโลยีนี้ใช้งานร่วมกับเทคโนโลยีประมวลผลคำ เหมาะสำหรับงานบางอย่างที่ต้องการมุ่งความสำคัญด้านการพิมพ์ หรือ

งานสำนักงาน มีงานพิมพ์ปริมาณมากที่ต้องการความรวดเร็ว รูปลักษณ์สวยงาม

4.9.2 ส่วนประกอบของเทคโนโลยีเรียงพิมพ์อัตโนมัติ

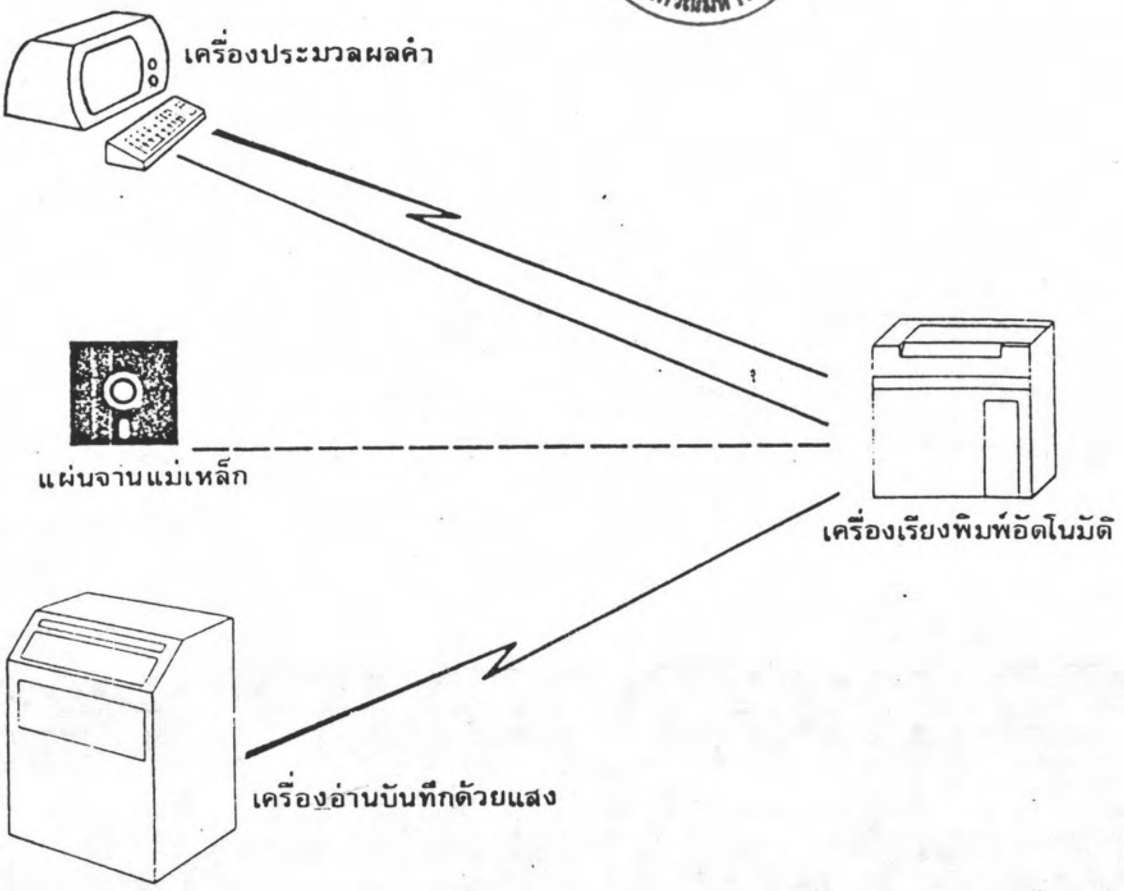
กรณีที่งานเอกสารถูกร่างขึ้นด้วยมือ หรือร่างขึ้นด้วยเครื่องประมวลผลคำ แล้วจัดส่งต่อไปให้สำนักงานที่มีบริการงานพิมพ์ ซึ่งสามารถจัดพิมพ์ออกมาในรูปลักษณะพิเศษแบบต่าง ๆ การผลิตเครื่องมือเรียงพิมพ์อัตโนมัติขึ้นมาใช้ช่วยงานพิมพ์ จึงมีประโยชน์สำหรับช่วยงานพิมพ์ในรูปลักษณะพิเศษที่ต้องการ โดยสำนักงานอาจลงทุนซื้อเครื่องมือนี้ไว้ใช้งานในสำนักงานเอง มิต้องส่งออกไปยังสำนักบริการงานพิมพ์ที่อื่นต่อไป การต่อพ่วงเครื่องมือเรียงพิมพ์อัตโนมัติ (Phototypesetter) เข้ากับเครื่องมือประเภทอื่น จะอยู่ในลักษณะการส่งข้อมูลเข้าเครื่องมือเรียงพิมพ์อัตโนมัติแล้วจะปรากฏเอกสารในรูปแบบที่ต้องการออกมาใช้งาน การส่งข้อมูลเข้าเครื่องอาจส่งมาจากการอ่านสื่อบันทึกความจำแม่เหล็ก หรือ อาจส่งมาจากเครื่องประมวลผลคำ ผ่านทางสายเคเบิล ซึ่งต่อพ่วงกับเครื่องมือเรียงพิมพ์อัตโนมัติ นอกจากนี้อาจใช้เครื่องอ่านบันทึกด้วยแสงสำหรับอ่านงานเอกสารส่งผ่านข้อมูลให้เครื่องมือเรียงพิมพ์อัตโนมัติ ฉะนั้น ถ้าจะกล่าวสรุปขั้นตอนการทำงานที่สำคัญของเทคโนโลยีเรียงพิมพ์อัตโนมัติ ก็คือ

1) ร่างเอกสารเสร็จเรียบร้อย
2) จัดการเปลี่ยนแปลงแก้ไขเอกสาร อาจส่งเข้าเครื่องประมวลผลคำ เพื่อแก้ไขทางจอภาพ
3) ส่งให้เครื่องมือเรียงพิมพ์อัตโนมัติ จัดการงานเอกสารตามรูปลักษณ์ที่ต้องการ ดังตัวอย่างในรูปที่ 4.12

4.9.3 ประโยชน์ใช้งานของเทคโนโลยีเรียงพิมพ์อัตโนมัติ

1) คุณภาพของเอกสาร และ งานพิมพ์ดีขึ้น งานพิมพ์ที่ปรากฏออกมาจะแลสวยงามตามต้องการ สามารถให้มีลักษณะการเน้นคำบางคำที่สำคัญ ลักษณะการพิมพ์เน้นบางส่วนของเอกสารให้เห็นเป็นจุดเด่นได้ รูปแบบของงานพิมพ์และขนาดของงานพิมพ์ก็เลือกสรรใช้งานได้โดยใช้เทคโนโลยีเรียงพิมพ์อัตโนมัติช่วยแบ่งเบาภาระงานด้านนี้ได้

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.12 การใช้เครื่องมือเรียงพิมพ์อัตโนมัติ ต่อพ่วงกับเครื่องมืออุปกรณ์อื่น

2) เวลาที่ใช้ในการพิมพ์งานรูปลักษณะพิเศษต่างๆรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ทำให้ผลิตผลงานพิมพ์ของสำนักงานมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

4.10 เทคโนโลยีสื่อสารช่วยในการประชุม (Teleconferencing)

4.10.1 คำจำกัดความของเทคโนโลยีสื่อสารช่วยในการประชุม

เทคโนโลยีสื่อสารช่วยในการประชุม เป็นเทคโนโลยีช่วยการติดต่อสื่อสารระหว่างกลุ่มคนที่อยู่ในท้องถิ่นเดียวกัน และกลุ่มคนที่อยู่ห่างไกลกัน โดยผู้เข้าประชุมมิต้องเดินทางไปประชุมด้วยตนเอง การศึกษาคิดค้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีสื่อสารช่วยในการประชุม เริ่มมีขึ้นที่ประเทศสหรัฐอเมริการาวปี ค.ศ.1978 [5] ต่อมาปี ค.ศ.1985 มีการประดิษฐ์ออกแบบเครื่องมืออุปกรณ์ให้บริการสื่อสารช่วยในการประชุมเป็นผลสำเร็จ ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพของการติดต่อสื่อสารมากขึ้น เทคโนโลยีนี้ได้รับการนำไปใช้ช่วยงานติดต่อสื่อสารประชุมระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์แหล่งต่าง ๆ ใช้ช่วยในการติดต่อกับคนไข้ แล้วให้ชื่อบริการดังกล่าวว่า บริการสื่อสารทางการแพทย์ (Telemedicine) ทางด้านมหาวิทยาลัยวิสคอนซิน สหรัฐอเมริกาก็ใช้ เทคโนโลยีสื่อสารช่วยในการประชุมนี้สำหรับให้บริการทางการศึกษา เรียกบริการสื่อสารนี้ ว่า บริการสื่อสารทางด้านการเรียนการสอน (Tele teaching) จึงมีการใช้เทคโนโลยีนี้ช่วยงานติดต่อสื่อสารที่เหมาะสม

4.10.2 ส่วนประกอบของเทคโนโลยีสื่อสารช่วยในการประชุม

การใช้งานเทคโนโลยีสื่อสารช่วยในการประชุมในบางประเทศ มีการออกกฎหมายมิให้บันทึกการประชุมจากห้องประชุมที่มีเครื่องมือใช้งานของเทคโนโลยีสื่อสารช่วยในการประชุม โดยมิได้รับความเห็นชอบจากผู้เข้าร่วมประชุม อย่างเช่น การใช้งานเทคโนโลยีนี้ในประเทศสหรัฐอเมริกา [24] เป็นต้นเท่าที่มีการใช้เทคโนโลยีสื่อสารช่วยในการประชุมทางด้านเสียง ประเภทสื่อสารช่วยในการประชุมทางด้านภาพประกอบเสียง และ ประเภทสื่อสารช่วยในการประชุมด้วยเครื่องมืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์

1) การสื่อสารช่วยในการประชุมทางด้านเสียง (Audio Teleconferencing)

เครื่องมือประกอบการสื่อสารช่วยในการประชุมประเภทนี้ มีการใช้เครื่องมือที่ส่งผ่านข้อมูลเสียงที่จำเป็นต้องมีในห้องประชุม ได้แก่ โทรศัพท์ ในขณะนี้ การวิวัฒนาการอุปกรณ์โทรศัพท์ก้าวหน้าขึ้นมาก มีการเปลี่ยนแปลงโทรศัพท์มีลักษณะพิเศษต่างๆอาทิ โทรศัพท์ที่มิต้องถือหูโทรศัพท์ในการพูดเข้าเครื่องโทรศัพท์ อุปกรณ์ในห้องประชุมที่มีหน้าที่แปลงสัญญาณเสียงพูดที่เข้าเครื่อง หรือ เสียงพูดที่ออกมาจากเครื่องโดยมีปุ่มบังคับการปรับเสียงให้พอเหมาะ เสียงชัดเจน ซึ่งสามารถต่อพ่วงเข้ากับไมโครโฟน และลำโพงที่ติดตั้งในห้องประชุม เป็นต้น ทุกคนในห้องประชุมสามารถได้ยินเสียงที่ส่งมาจากแหล่งอื่น ห้องประชุมสื่อสารประเภทนี้อาจมีอุปกรณ์ที่ช่วยในงานฉายภาพให้เห็น อาทิ เครื่องฉายภาพเหนือศีรษะ เครื่องถ่ายเอกสารความเร็วสูง เครื่องโทรสารกระดานดำอิเล็คโทรนิค เป็นต้น กระดานดำอิเล็คโทรนิคเป็นอุปกรณ์ที่กำลังพัฒนาอย่างแพร่หลาย เป็นกระดานดำที่ต่อพ่วงด้วยสายโทรศัพท์ เชื่อมโยงกับทีวี หรือจอภาพ เมื่อผู้ใช้เขียนกระดานดำด้วยชอล์คธรรมดา ภาพที่เขียนจะปรากฏออกทางจอภาพตามเส้นที่ลากบนกระดานดำได้พร้อม ๆ กับการเขียนของผู้ใช้ เมื่อใช้แปรงลบชอล์คบนกระดานดำ ก็สามารถลบเส้นภาพบนจอทีวีไปด้วยพร้อมกัน ทั้งนี้มีตัวควบคุมหลัก (Monitor) ช่วยแปลงสัญญาณส่งผ่านจากกระดานดำอิเล็คโทรนิคไปยังจอภาพที่เชื่อมโยงถึงกัน

2) การสื่อสารช่วยในการประชุมทางด้านภาพประกอบเสียง (Video Teleconferencing)

เป็นกระบวนการติดต่อสื่อสารโดยมองเห็นหน้ากันและได้ยินเสียง การออกแบบห้องประชุมต้องคำนึงถึงปัญหาการลักลอบฟังหรือลักลอบขโมยสัญญาณวิทยุจากอุปกรณ์ภายในห้อง การสื่อสารช่วยในการประชุมประเภทนี้จะมีอุปกรณ์จอโทรทัศน์เพื่อถ่ายทอดภาพสีขาวดำหรือภาพมีสีสรร มีเครื่องมือแสดงภาพกราฟฟิคเพื่อประกอบการสาธิต อาจมีการติดตั้งเครื่องโทรสารภายในห้องประชุม มีลำโพงขยายเสียง และอุปกรณ์ทางด้านเสียงต่าง ๆ เพื่อ

ช่วยส่งเสริมให้เสมือนกับการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคลที่อยู่คนละท้องถิ่น. ซึ่งติดต่อพบปะพูดคุยพร้อมหน้ากัน แต่ทว่าที่จริง ผู้ร่วมประชุมทั้งหมดมิได้พบปะรวมกันในสถานที่เดียวกัน ฉะนั้นการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ต้องคำนึงถึงระบบโทรคมนาคม การเชื่อมโยงสายติดต่อสื่อสาร การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ใช้งานภายในห้องประชุม

3) การสื่อสารช่วยในการประชุมด้วยเครื่องมืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (Computer Teleconferencing)

เทคโนโลยีสื่อสารช่วยในการประชุมประเภทนี้ มีลักษณะใกล้เคียงกับเทคโนโลยีสื่อสารไปรษณีย์อิเล็คโทรนิค ผู้เข้าประชุมสามารถอ่านข้อความของบุคคลอื่นจากทางจอภาพ และ สามารถป้อนข้อความโต้ตอบเข้าทางจอภาพ บรรดาสมาชิกที่เข้าร่วมประชุมมีสิทธิ์ใช้เครื่องเวลาใดก็ได้ เครื่องสามารถบันทึกข้อมูลเก็บไว้ได้ โปรแกรมที่ควบคุมระบบการติดต่อสื่อสารของเทคโนโลยีนี้ สามารถแจ้งข่าวสารแก่ผู้ร่วมประชุมโดยอัตโนมัติ ข้อความต่าง ๆ ที่เก็บไว้ในระบบผู้เข้าร่วมประชุมคนใดก็ตาม สามารถเรียกดูเมื่อใดก็ได้ ประธานการประชุมเป็นผู้ที่มีสิทธิ์จัดเตรียมการดำเนินการเกี่ยวกับการบันทึกข้อมูล และผู้ใช้เครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ในห้องประชุมที่มีเครื่องมือสื่อสารช่วยในการประชุม ควรได้รับการแนะนำฝึกอบรมการใช้ เพื่อมิให้เกิดปัญหาในการปฏิบัติงาน

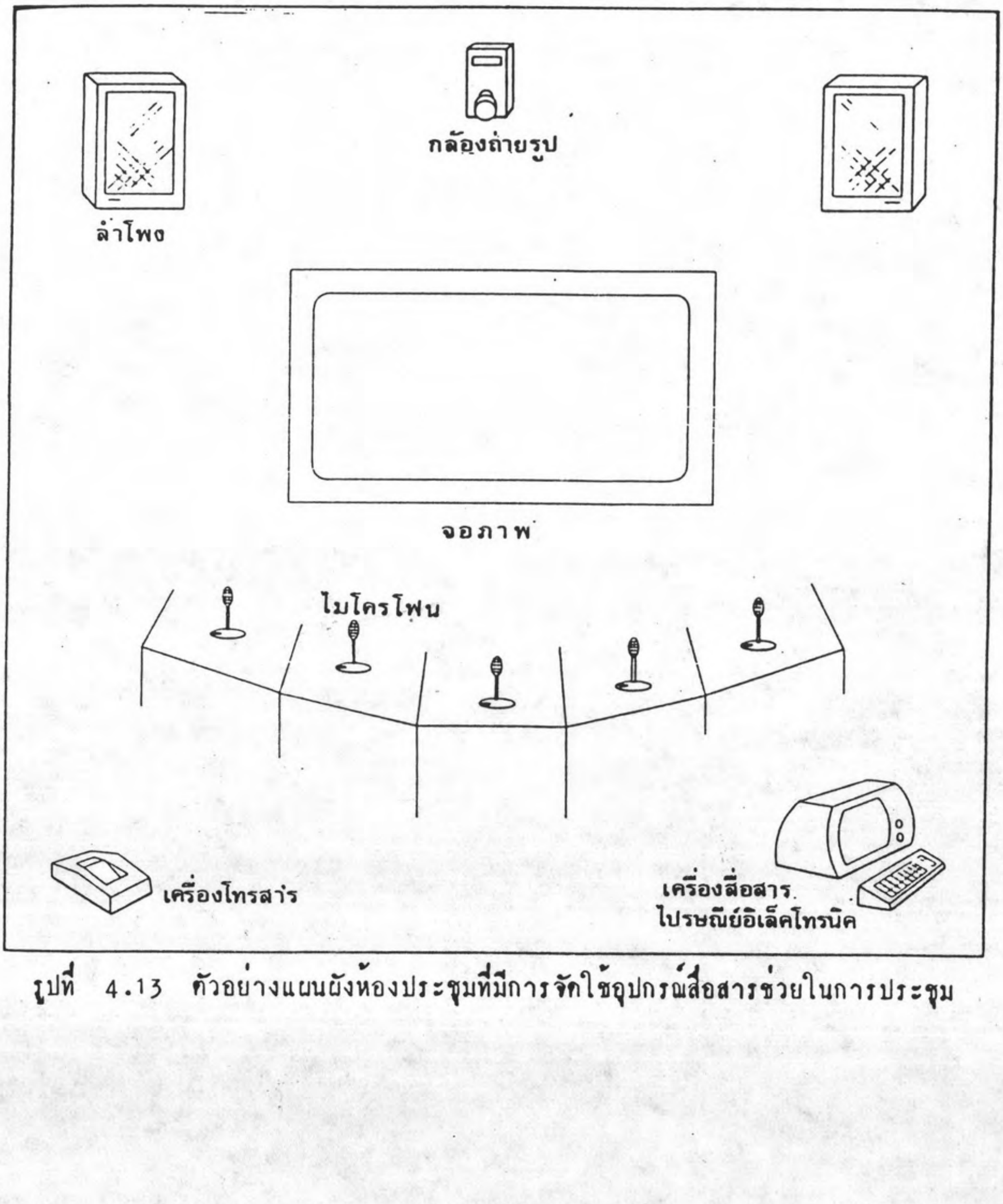
ในทางปฏิบัติ นิยมใช้เครื่องมือสื่อสารช่วยในการประชุมทั้ง 3 ลักษณะที่กล่าวแล้วข้างต้น มาใช้ผสมกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการเลือกอุปกรณ์ใช้งานให้เหมาะสม ในรูปที่ 4.13เป็นตัวอย่างแผนผังห้องประชุมที่มีการจัดใช้อุปกรณ์สื่อสารช่วยในการประชุม การพิจารณาติดตั้งห้องประชุมที่ใช้ระบบสื่อสารช่วยในการประชุม ขึ้นอยู่กับ ปัจจัยสำคัญต่อไปนี้

ก. จำนวนครั้ง หรืออัตราความถี่ในการประชุม

ข. บุคลากรที่มีส่วนพิจารณาตัดสินใจ

ค. ลักษณะขององค์กร

ง. สถานที่ตั้งของสำนักงาน



รูปที่ 4.13 ตัวอย่างแผนผังห้องประชุมที่มีการจัดใช้อุปกรณ์สื่อสารช่วยในการประชุม

สำนักงานที่ไม่มีการใช้เทคโนโลยีสื่อสารช่วยในการประชุม อาจใช้วิธีอาศัย การจัดศูนย์กลางการติดตั้งอุปกรณ์สื่อสารช่วยในการประชุมโดยสำนักงานหลายแห่งรวมตัวกัน และร่วมต้นทุนกันจัดหาเครื่องมืออุปกรณ์ที่จำเป็นติดตั้งเป็นหน่วยงานกลางที่มีเครื่องมือสื่อสารช่วยในการประชุม ทำให้สามารถมีการร่วมประชุมของบุคลากรที่อยู่ห่างไกลกันได้สะดวกมากขึ้น

4.10.3 ประโยชน์ใช้งานของเทคโนโลยีสื่อสารช่วยในการประชุม

1) เทคโนโลยีนี้ช่วยให้ความสะดวกแก่ผู้เข้าร่วมประชุม โดยเฉพาะผู้เข้าร่วมประชุมที่ต้องเดินทางข้ามประเทศ หรือข้ามทวีป เพื่อเข้าประชุม เมื่ออาศัยการติดต่อสื่อสารโดยผ่านระบบสื่อสารช่วยในการประชุม ก็สามารถประชุมติดต่อสื่อสารข้ามประเทศ และข้ามทวีปได้ง่ายขึ้น

2) ช่วยให้การแลกเปลี่ยนข้อมูลรวดเร็วมากขึ้น เพราะไม่ต้องเสียเวลาเดินทางมาพบปะติดต่อกันด้วยตนเอง

3) การปฏิบัติงานสามารถกระทำได้ตลอดเวลา เมื่อมีอุปกรณ์สื่อสารช่วยในการประชุมไว้ใช้ในสำนักงาน

4.11 เทคโนโลยีระบบโอนเงินระหว่างประเทศ (SWIFT System)

4.11.1 คำจำกัดความของเทคโนโลยีระบบโอนเงินระหว่างประเทศ

ระบบโอนเงินระหว่างประเทศหรือที่เรียกกันว่าระบบสวิฟท์ เขียนย่อว่า S.W.I.F.T ย่อมาจาก Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication เป็นระบบที่ออกแบบขึ้นสำหรับ การโอนเงินในบัญชีระหว่างธนาคารในกลุ่มสมาชิกของระบบ และสามารถติดต่อสื่อสารเกี่ยวกับธุรกิจการเงินในลักษณะอัตโนมัติ รวดเร็วมากขึ้น การส่งผ่านข้อมูลมีความปลอดภัย เพราะมีการแปลงข้อมูลเป็นรหัสส่งผ่านไปตามสายส่ง ระบบนี้เป็นโครงการที่ตั้งขึ้นโดยความร่วมมือของธนาคารจำนวน 239 สถาบันจาก 15 ประเทศ ในปี ค.ศ.1973 [7] ร่วมกลุ่มกันติดตั้งระบบนี้ขึ้นโดยมิได้หวังผลกำไร แต่เพื่อบริการความสะดวกให้แก่ลูกค้าธนาคาร

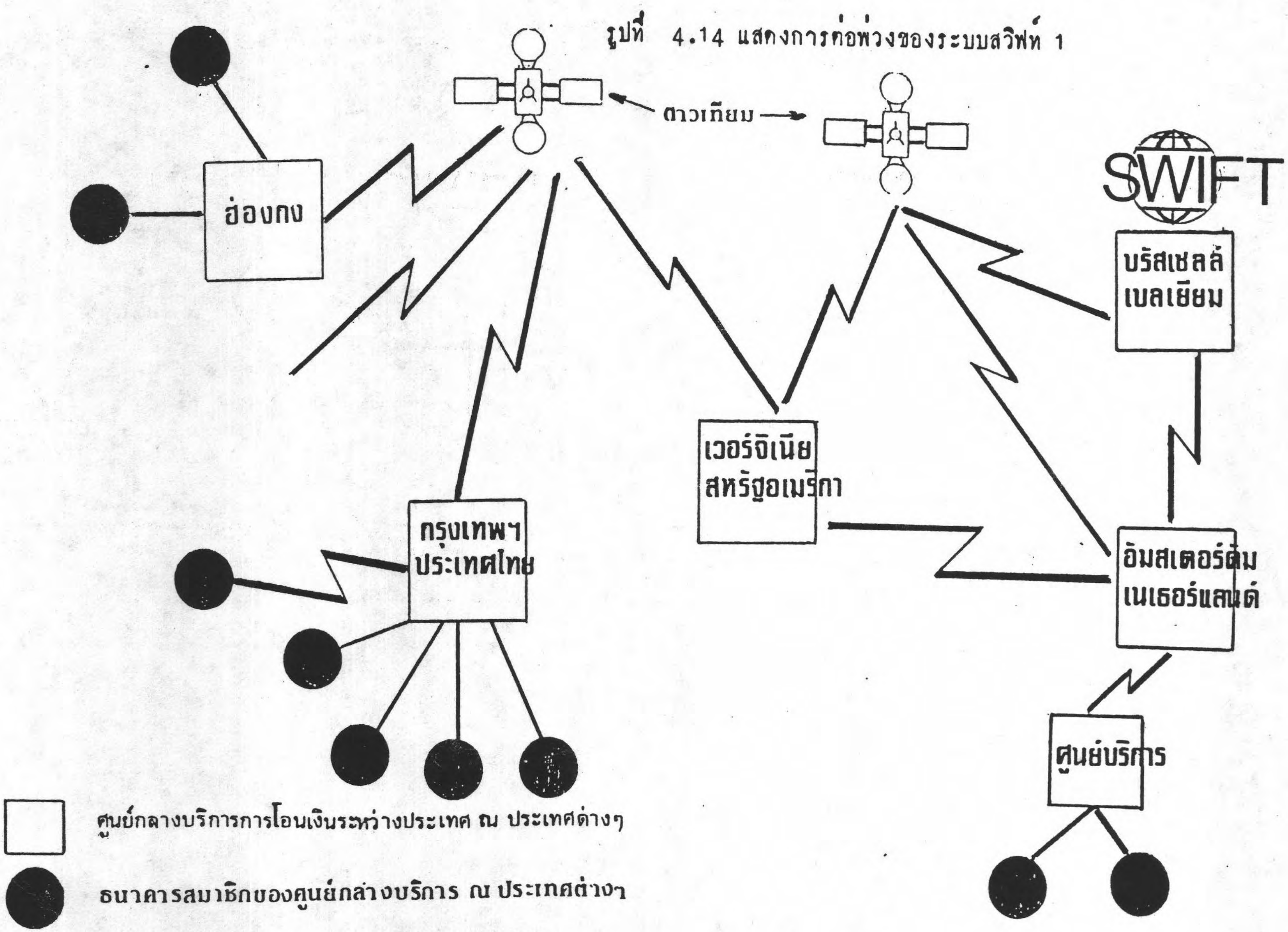
และ เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพในการประมวลผลข้อมูลของระบบการเงิน ปัจจุบันธุรกิจธนาคารได้ขยายงานอย่างกว้างขวางในทุกประเทศ แต่ละวันก็มีรายการด้านธุรกิจการเงิน เกี่ยวกับการโอนเงินของลูกค้าธนาคาร การโอนเงินระหว่างธนาคาร การเรียกเก็บเงินระหว่างธนาคาร การซื้อขายหลักทรัพย์ การแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ การดำเนินงานเกี่ยวข้องกับข้อมูลเหล่านี้ มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ถ้าไม่มีการวิวัฒนาการวิธีการประมวลผลข้อมูลให้รวดเร็วขึ้น ก็จะทำให้ประสิทธิภาพของการทำงานไม่เพียงพอจะรับปริมาณงานที่เพิ่มขึ้นได้ ธนาคารทั่วโลกก็คงจะไม่ก้าวหน้าอย่างที่เป็นอยู่ทุกวันนี้

4.11.2 ส่วนประกอบของเทคโนโลยีระบบโอนเงิน-ระหว่างประเทศ

ระบบโอนเงินระหว่างประเทศ ต้องมีหน่วยงานควบคุมการติดต่อสื่อสารของระบบ ลักษณะของข่ายงานควบคุมระบบโอนเงินระหว่างประเทศมี 2 รูปแบบกล่าวคือ รูปแบบรวมอำนาจ เรียกว่า ระบบสวิฟท์1 (SWIFT1) อีกรูปแบบหนึ่งก็คือ รูปแบบกระจายอำนาจ เรียกว่า ระบบสวิฟท์2 (SWIFT2) ซึ่งทั้ง 2 ระบบนี้เป็นระบบที่สามารถเก็บข้อมูลแล้วจัดการส่งต่อในภายหลังได้

ระบบสวิฟท์1 มีการจัดหน่วยงานกลางบริการระบบโอนเงินระหว่างประเทศ รับผิดชอบประเทศสมาชิกที่ใช้บริการเทคโนโลยีนี้ ในปัจจุบัน มีสำนักงานกลางควบคุมระบบโอนเงินระหว่างประเทศ 3 แห่ง กล่าวคือ ณ บรัสเซลล์ ประเทศเบลเยี่ยม ณ อัมสเตอร์ดัม ประเทศเนเธอร์แลนด์ และณ รัฐเวอร์จิเนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา ในแต่ละประเทศจะมีศูนย์บริการระบบโอนเงินระหว่างประเทศ ซึ่งรับผิดชอบกลุ่มธนาคารที่เป็นสมาชิก ดังในรูปที่ 4.14 ศูนย์บริการของประเทศใดจะต่อพ่วงข่ายงานกับหน่วยงานกลางหน่วยใด ก็ต้องเป็นที่ยอมรับตกลงกัน เพราะระบบที่หน่วยงานกลางเป็นตัวกลางเชื่อมโยงการติดต่อสื่อสารระหว่างประเทศต่าง ๆบนภาคพื้นทวีปทั่วโลกได้ การติดต่อสื่อสารผ่านระบบนี้สามารถทำได้ตลอด 24 ชั่วโมง สำหรับศูนย์บริการกลางระบบโอนเงินระหว่างประเทศ ที่อยู่ในประเทศไทย

รูปที่ 4.14 แสดงการต่อพ่วงของระบบสวิฟท์ 1



ตั้งอยู่ที่ธนาคารกรุงเทพ สำนักงานใหญ่ กลุ่มธนาคารสมาชิกของระบบประกอบด้วยธนาคารไทย 11 สถาบัน ธนาคารต่างประเทศ 5 สถาบัน

ส่วนระบบสวิฟท์2 เป็นระบบที่กำลังพัฒนาการใช้งานอยู่ในขณะนี้ ประกอบด้วย หน่วยงานบริการระบบโอนเงินระหว่างประเทศที่ควบคุมกลุ่มธนาคารที่เป็นสมาชิกโดยตรง และควบคุมการทำงานตามหน้าที่ของระบบ มีหน่วยงานย่อยที่แยกออกมาควบคุมการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล การจัดลำดับข้อมูลที่จะส่งผ่านในระบบ รวมทั้ง การเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนที่จะส่งผ่านไปยังระบบโอนเงินระหว่างประเทศของผู้รับปลายทาง ดังในรูปที่ 4.15

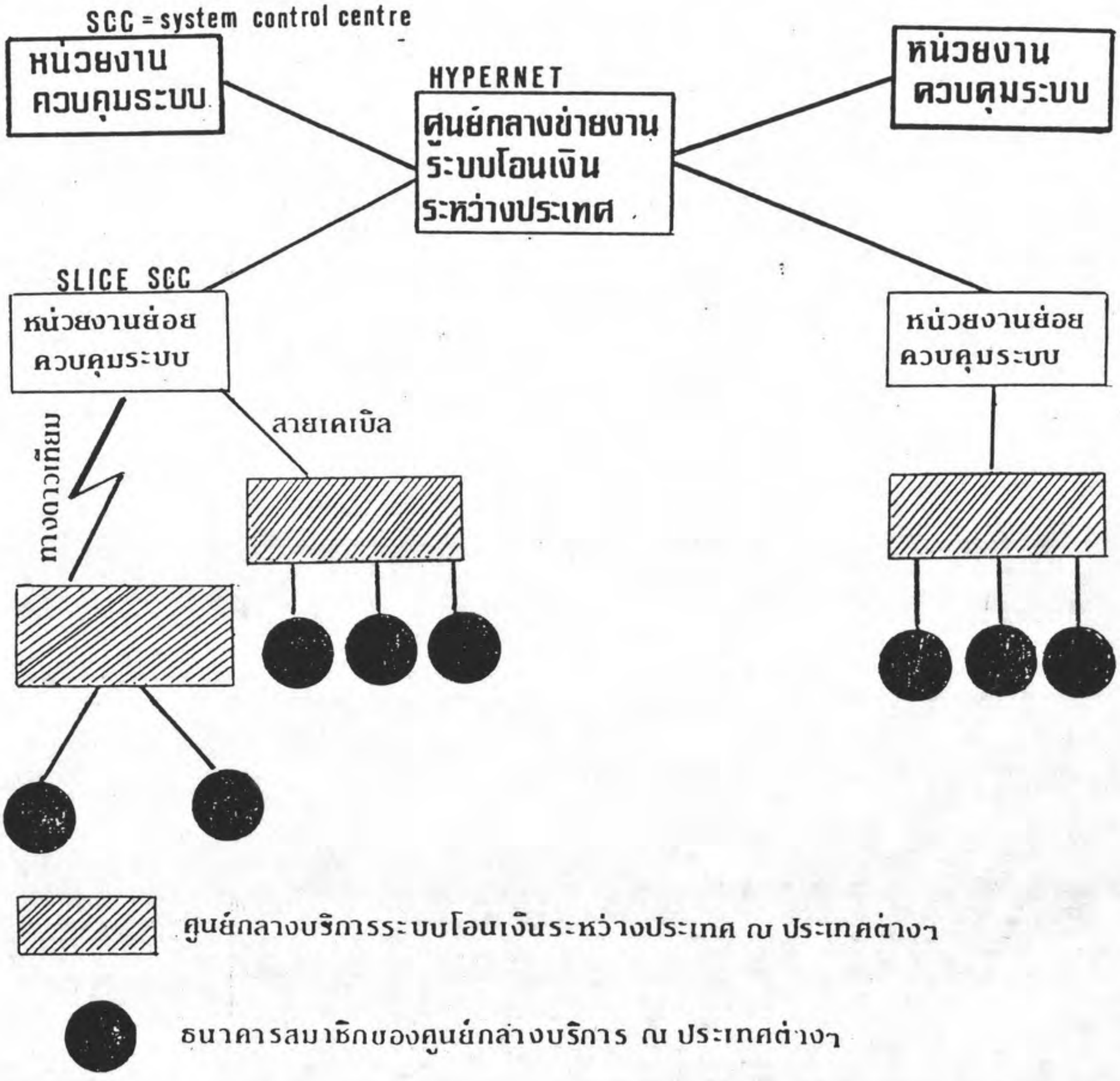
เครื่องมืออุปกรณ์ที่เป็นสื่อกลาง ใช้ในการส่งผ่านข้อมูลระหว่างธนาคารซึ่งใช้บริการโอนเงินระหว่างประเทศ และหน่วยงานกลางบริการระบบโอนเงินระหว่างประเทศมีด้วยกัน 3 แบบ กล่าวคือ

1) แบบเอสที 100 (ST100 Terminal System) เริ่มใช้ในปี ค.ศ.1980 เป็นระบบที่สามารถประมวลผลข้อมูลโดยอิสระลำพังได้ เหมาะสำหรับใช้กับระบบงานขนาดเล็ก และ ใช้งานเป็นระบบสำรอง

2) แบบเอสที 200 (ST200 Terminal System) ประกาศใช้เมื่อปี ค.ศ.1982 เป็นเครื่องอุปกรณ์ที่มีความสามารถเทียบเท่าเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่

3) แบบเอสที 500 (ST500 Terminal System)เป็นเครื่องมือที่จะสามารถส่งผ่านข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูงมาก กำลังพัฒนาขึ้นใช้เพื่อส่งผ่านข้อมูลระหว่างระบบคอมพิวเตอร์ของธนาคาร และ ระบบโอนเงินระหว่างประเทศ

สิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งของเทคโนโลยีนี้ก็คือ รูปแบบข้อมูลที่ส่งผ่านจากผู้ส่งต้นทางไปยังผู้รับปลายทางในระบบโอนเงินระหว่างประเทศ จะมีรูปแบบมาตรฐานเดียวกัน โดยประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนหัวของข้อมูล (Header) ส่วนเนื้อความ (Text) และส่วนท้ายสุดของข้อมูล (Trailer) ดังแสดงในรูปที่ 4.16 ข้อมูลที่ส่งผ่านกันในระบบโอนเงินระหว่างประเทศจะแบ่งแยกเป็น 3 ระดับ กล่าวคือ ระดับข้อมูลระบบ ระดับข้อมูลเร่งด่วน และระดับข้อมูลธรรมดา รายการข้อมูลที่เป็นระดับข้อมูลธรรมดา อาจจะถูกเก็บ



รูปที่ 4.15 แสดงการต่อพ่วงของระบบสวิฟท์ 2

1. ส่วนหัวของข้อมูล (header)	
	ชื่อย่อธนาคารผู้ส่งข้อความ ; เมือง ;ประเทศ ลำดับที่ของข้อมูล
	ประเภทของข้อมูล รหัสตัวเลข
	ชื่อย่อของธนาคารผู้รับปลายทาง ; เมือง ; ประเทศ
2. ส่วนเนื้อความ (text encrypted)	รหัสที่อ้างอิงถึง
	วันที่ ; มาตราเงิน ; จำนวนเงิน
	ที่อยู่ของผู้ส่งต้นทาง
	ที่อยู่ของผู้รับปลายทาง
3. ส่วนท้ายสุดของข้อมูล (trailer)	รหัสที่ใช้ตรวจสอบความถูกต้อง (authentication)

รูปที่ 4.16 แสดงส่วนประกอบของรูปแบบข้อมูลที่ใช้ส่งผ่านถึงกัน

ในระบบโอนเงินระหว่างประเทศ

ไว้ในหน่วยบันทึกความจำของระบบโอนเงินระหว่างประเทศ แล้วจึงจะส่งออกไปยังระบบปลายทางในภายหลัง ซึ่งถ้าเป็นข้อมูลระดับเร่งด่วน ก็ต้องกระทำการส่งรายการระดับนี้ก่อนเสมอ กระบวนการส่ง–รับข้อมูลและการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ส่งจากระบบต้นทาง ไปถึง ระบบปลายทาง ก็มีการควบคุมประสิทธิภาพของระบบอย่างดี เพื่อความปลอดภัยของข้อมูล

4.11.3 ประโยชน์ใช้งานของเทคโนโลยีระบบโอนเงินระหว่างประเทศ

1) ช่วยให้การประมวลผลรายการที่เกิดขึ้นในแต่ละวันเป็นไปด้วยความรวดเร็วถูกต้อง

2) ช่วยให้ธุรกิจด้านการเงินระหว่างประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกมีความก้าวหน้ามากขึ้น สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) ช่วยให้มีการเก็บรวบรวมรายการข้อมูลด้านการเงิน ไว้ในระบบที่ปลอดภัย สามารถส่งผ่านไปยังสมาชิกธนาคารของระบบได้อย่างรวดเร็ว ครบถ้วน ถูกต้อง

4) สามารถช่วยงานด้านการโอนเงินระหว่างบัญชีของลูกค้าธนาคารทั่วโลกที่ใช้บริการระบบนี้ งานด้านการโอนเงินระหว่างบัญชีธนาคาร การซื้อขายหลักทรัพย์ระหว่างประเทศ การเรียกเก็บเงินและงานซื้อขายเงินตราระหว่างประเทศ