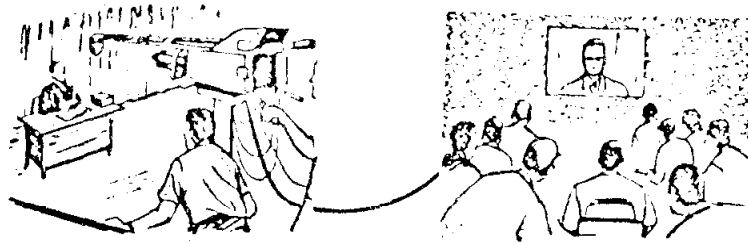


บทที่ 9

โทรทัศน์วงจรปิด (Closed Circuit Television)

วิทยุโทรทัศน์ทุกระบบไม่ว่าจะเป็นการใช้ ณ สถานที่ใด จะใช้เพื่อวัตถุประสงค์อะไรหรือแพร่ภาพของวัตถุหรือสิ่งของใด ๆ ต่างก็มีลักษณะคล้าย ๆ กัน คือ ต้องมีกล้องโทรทัศน์และมีเครื่องรับภาพหรือการแพร่ภาพรายการที่กล้องจับภาพนั้น

เมื่อกล่าวถึงรายการโทรทัศน์เรามักจะนึกถึงและคุ้นเคยกับการส่งรายการจากสถานีโทรทัศน์ทั่วไปที่แพร่ภาพจากสถานีสู่เครื่องรับที่บ้าน ซึ่งเป็นวิธีส่งรายการผ่านเสาอากาศของสถานีไปยังเสาอากาศที่บ้าน แล้วเข้าสู่เครื่องรับปรากฏเป็นภาพให้ชม



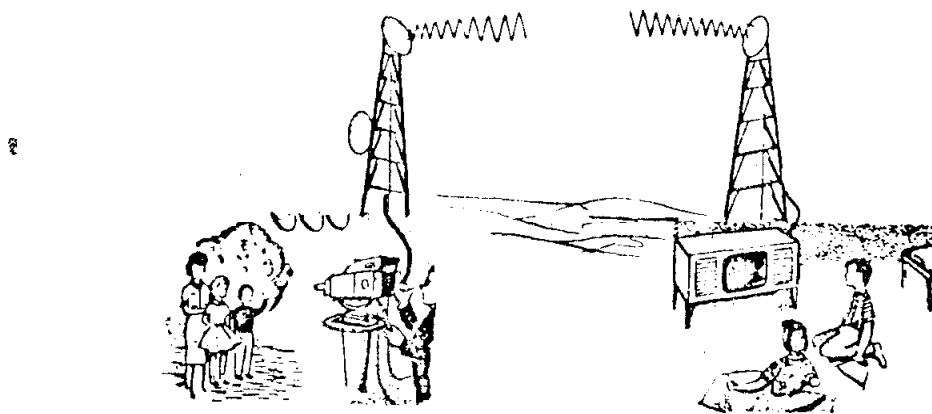
จากภาพ ระบบโทรทัศน์วงจรปิดที่ใช้สายเคเบิลเชื่อมต่อระหว่างกล้องโทรทัศน์ในห้องส่งโทรทัศน์ (ทางซ้ายมือ) ไปยังเครื่องรับโทรทัศน์ในห้อง (ทางขวามือ)

จากภาพข้างบนจะเห็นสายเคเบิลซึ่งใช้เชื่อมต่อระหว่างกล้องกับเครื่องรับ วิธีการนี้เรียกว่า โทรทัศน์วงจรปิด (Closed Circuit Television) โทรทัศน์ระบบนี้นอกจากกล้อง, สายเคเบิล และจอรับภาพแล้ว ยังรวมถึงเครื่องมือเครื่องมือนี่เป็นส่วนประกอบอื่น ๆ ของระบบอีกด้วย

รายการโทรทัศน์หรือภาพที่ส่งออกไปทางโทรทัศน์วงจรปิดนั้น มักจะส่งไปยังสถานที่ที่มีผู้ชมบางคนหรือบางกลุ่มโดยเฉพาะเท่านั้น ดังนั้น ถ้ารายการ หรือภาพที่ออกอากาศไปยังเครื่องรับโดยทั่วไปโดยไม่ได้มุ่งหวังให้ผู้ชมคนหนึ่งคนใดหรือกลุ่มบุคคลใดโดยเฉพาะก็เรียกโทรทัศน์นี้ว่า วงจรเปิด (Open Circuit)

โดยทั่วไปนั้นโทรทัศน์วงจรปิดจะใช้สายเคเบิลที่เรียกว่า Coaxial Cable เพื่อเชื่อมต่อระหว่างเครื่องมือต่าง ๆ ในการแพร่ภาพ การใช้สายเคเบิลเลยกลายเป็นหลักในการอธิบายกล้องโทรทัศน์วงจรปิดและเครื่องรับโทรทัศน์วงจรปิดด้วย ยิ่งกว่านั้นยังเป็นสิ่งแสดงด้วยว่าโทรทัศน์วงจรปิด จำเป็นต้องมีสายเคเบิลเป็นเครื่องเชื่อมต่อกับระบบของเครื่องด้วย

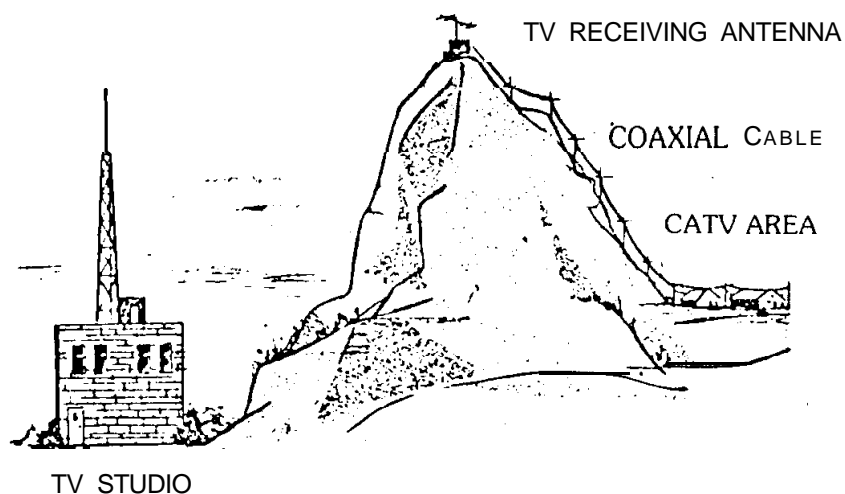
อย่างไรก็ตามในปัจจุบันนั้น การแพร่ภาพของโทรทัศน์จากสถานีไปยังเครื่องรับ อาจทำได้ยากเพราะมีอุปสรรคทางด้านภูมิศาสตร์ จึงไม่มีการใช้สายเคเบิล แต่เปลี่ยนมาใช้คลื่นวิทยุ (Microwave) ระหว่างจุด 2 จุดแทน และก็เรียกว่าโทรทัศน์วงจรปิด (Closed Circuit) เช่นเดียวกัน (ดังภาพ)



(จากภาพ) เป็นระบบโทรทัศน์วงจรปิดซึ่งอาศัยคลื่นวิทยุ (Microwave) เป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดระหว่างกล้องโทรทัศน์กับเครื่องรับ

สัญญาณคลื่นวิทยุจะถูกส่งเป็นเส้นตรงคล้ายคลื่นแสงไปยังวัสดุที่จัดทำขึ้นเป็นพิเศษ สามารถสะท้อนคลื่นวิทยุได้ โดยให้สะท้อนไปยังสถานที่ที่ต้องการ เช่น เสาอากาศของทางบ้านไปสู่จอรับภาพได้ ซึ่งการแพร่ภาพหรือรายการดังกล่าวนี้ยังมีลักษณะเฉพาะ (Private) คือมุ่งเฉพาะผู้ชมบางคนหรือบางกลุ่ม จึงเรียกระบบโทรทัศน์แบบนี้ว่า Closed Circuit Television

ยังมีรายการโทรทัศน์อีกแบบหนึ่งอันเนื่องมาจากพื้นที่ทางสภาพภูมิศาสตร์ไม่อำนวย เช่น เป็นดินแดนทุรกันดาร หรือเต็มไปด้วยป่าเขา ซึ่งทำให้รับภาพจากสถานีไม่ค่อยชัดเจน เขาใช้วิธีให้ทางสถานีแพร่ภาพไปยังหอคอยซึ่งมีเสาอากาศโทรทัศน์ติดตั้งอยู่แล้ววางสาย Coaxial Cable พาดเสาโทรศัพท์เชื่อมต่อไปยังบ้าน ซึ่งเป็นสมาชิกเช่าบริการนี้ วิธีการนี้คล้าย ๆ กับการเช่าโทรศัพท์ซึ่งมีระยะเวลาเช่าเป็นรายเดือนหรือรายปี ผู้ที่มีเครื่องรับก็สามารถหมุนเครื่องรับชมรายการสถานีต่าง ๆ ทั่วไปได้ โดยไม่ต้องใช้เสาอากาศแต่อย่างใด วิธีนี้ถือว่าเป็น การผนวกระบบวงจรเปิดและวงจรปิดเข้าด้วยกัน เรียกกิจการโทรทัศน์แบบนี้ว่า Community Antenna Television (Catv) ในสหรัฐอเมริกานิยมกันมาก ดังภาพ



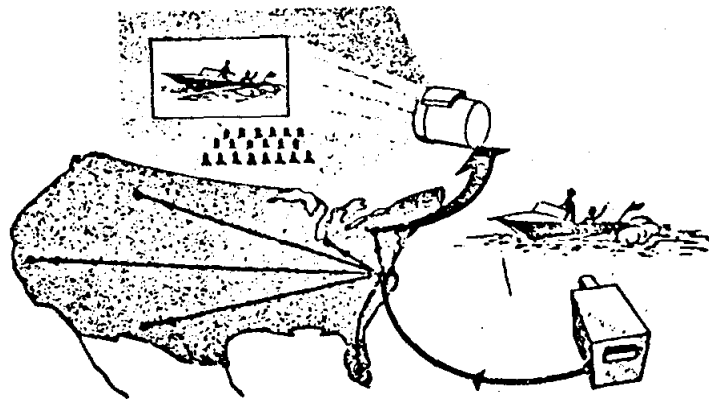
จากภาพ เป็นระบบโทรทัศน์แบบ Community Antenna (CATV) สัญญาณจากยอดเขา ส่งผ่าน Coaxial Cable ไปยังหมู่บ้านอีกทีหนึ่ง

4-

การนำเอาโทรทัศน์วงจรปิดไปใช้

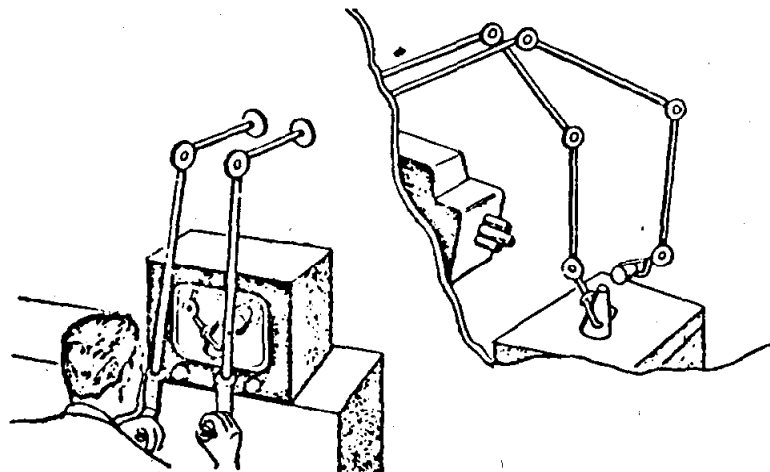
มีการนำระบบโทรทัศน์วงจรปิดไปใช้กันอย่างแพร่หลายในกิจการต่าง ๆ ทั่วไป เช่น ในวงการกีฬา ซึ่งใช้โทรทัศน์วงจรปิดถ่ายทอดรายการแข่งขันกีฬา แล้วแพร่รายการโฆษณาทางธุรกิจ เช่น การขายสินค้าต่าง ๆ ขณะการแข่งขันกีฬากำลังดำเนินบางแห่งหรือ บางประเทศเจริญก้าวหน้ามาก มีการถ่ายทอดรายการกีฬาโดยใช้สายเคเบิลหรือใช้คลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ แล้วส่งรายการเข้าสู่จอรับภาพขนาดใหญ่ในโรงภาพยนตร์ ผู้ชมรายการต้องเสียเงิน ค่าผ่านประตูด้วย ซึ่งรายการที่จัดอาจอยู่ห่างจากผู้ชมรายการนับ 1,000 ไมล์

ในวงการธุรกิจที่มีการประชุมใหญ่ ผู้บริหารอาจใช้โทรทัศน์วงจรปิดเพื่อถ่ายทอดภาพและเสียงของตนตลอดจนตัวอย่างสินค้าต่าง ๆ เข้าสู่เครื่องรับภาพในห้องประชุมโดยที่ตนไม่ต้องอยู่ในที่ประชุมก็ได้



จากภาพ เป็นการใช้โทรทัศน์วงจรปิดระหว่างการประชุมทางธุรกิจ หรือเพื่อการซื้อขายสินค้า หรือกิจกรรมต่าง ๆ

ในวงการอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์ และวิจัยต่างก็ยอมรับว่า กล้องโทรทัศน์และจอรับภาพนั้นมีคุณค่าอย่างยิ่ง ผู้ปฏิบัติงานทางด้านเคมีภัณฑ์และกัมมันตภาพรังสีซึ่งมีอันตรายมาก ก็สามารถดูการทำงานของตนที่มีผนังกันจากจอโทรทัศน์ได้ (ดังภาพ)

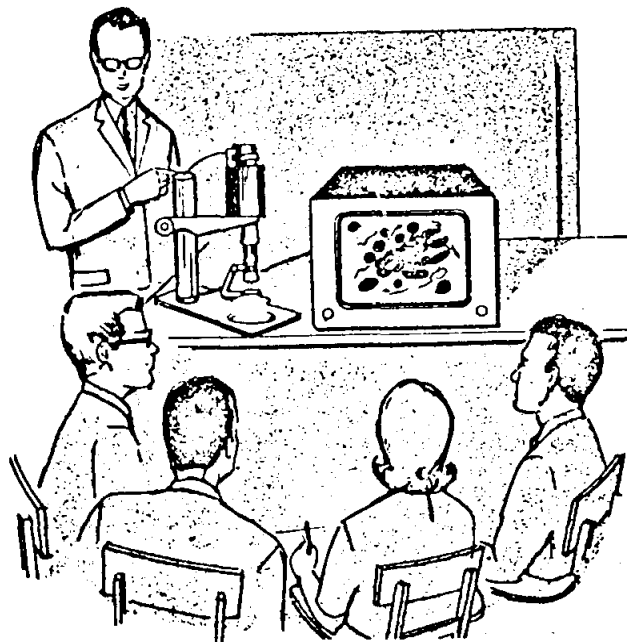


ภาพแสดงขบวนการทำงานที่มีอันตรายในห้องปฏิบัติการและถ่ายทอดภาพโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิด

ผู้ที่มีหน้าที่รักษาความปลอดภัยของทรัพย์สินก็สามารถใช้โทรทัศน์วงจรปิดเพื่อตรวจตราความสงบเรียบร้อยจากห้องคอนโทรล

ทางการศึกษานั้นถือว่าได้ประโยชน์จากโทรทัศน์วงจรปิดเป็นอย่างมาก เพราะกล้องโทรทัศน์จะจับภาพครูผู้สอนที่มีทักษะทางการสอนไปสู่ห้องเรียนต่าง ๆ ซึ่งนักเรียนจำนวนมากได้รับประโยชน์จากการสอนแบบนี้โดยเฉพาะในกรณีที่โรงเรียนขาดแคลนครูและการสอนที่ขาดเทคนิคเข้าช่วยการสอน

จากภาพ ครูผู้สอนวิชาชีววิทยาใช้กล้องโทรทัศน์จับภาพเชื้อโรคผ่านกล้อง



ภาพกล้องโทรทัศน์จับภาพวัตถุผ่านกล้องจุลทรรศน์ นักเรียนทั้งชั้นสามารถแลเห็นภาพขยายในจอโทรทัศน์ได้โดยไม่ต้องลุกจากที่มาดูที่กล้องจุลทรรศน์ทีละคน จุลทรรศน์ ภาพขยายขนาดใหญ่จะปรากฏที่จอรับภาพอย่างชัดเจน นักเรียนทุกคนในชั้นสามารถเห็นภาพได้แม้จะนั่งอยู่ที่โต๊ะเรียนของตน เป็นการดีกว่าที่จะให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาภาพ จากกล้องจุลทรรศน์ ซึ่งเสียเวลามากทีเดียว

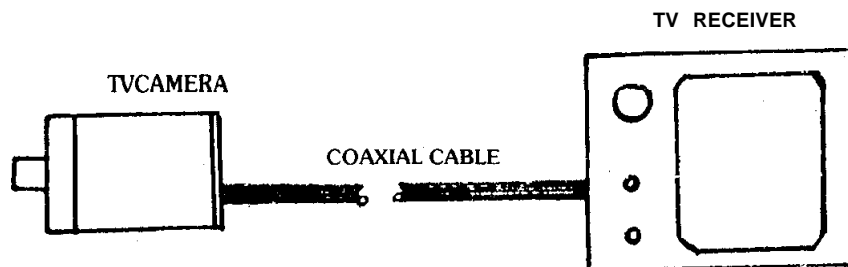
การวางแผนอย่างมีระบบ

การวางแผนเพื่อใช้โทรทัศน์วงจรปิดนั้นจะต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจทางด้านเครื่องมือเครื่องมือนำพอสมควรเพื่อจะได้เข้าใจ การทำงานของมันและสามารถใช้เครื่องมือต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง มีบริษัทต่าง ๆ หลายบริษัทผลิตอุปกรณ์โทรทัศน์วงจรปิดขึ้นเป็นต้นว่า กล้อง จอรับภาพ ไมโครโฟน ขาดังกล้อง หรืออุปกรณ์ที่เป็นส่วนควบอื่น ๆ ซึ่งเราสามารถเลือกซื้อได้ตามลักษณะการใช้งาน และงบประมาณที่มีอยู่ กล้องโทรทัศน์ที่มีราคาสูงมากและออกแบบเพื่อใช้ในการวิจัยนิวเคลียร์โดยเฉพาะก็คงไม่เหมาะกับการนำไปใช้ในห้องเรียนธรรมดา และกล้องโทรทัศน์ที่ใช้ในห้องเรียนก็คงไม่เหมาะที่จะนำไปใช้ออกห้องเรียน เช่นนำไปถ่ายทอดรายการแข่งขันกีฬา เป็นต้น

อย่างไรก็ดี ผู้ใช้กล้องโทรทัศน์ก็ไม่จำเป็นจะต้องมีความรู้เชี่ยวชาญถึงขั้นวิศวกรไฟฟ้าแต่อย่างไร ขอแต่เพียงมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการทำงานของเครื่อง คำศัพท์ที่ใช้ในโทรทัศน์วงจรปิด มีความรู้ถึงความจำกัดของการทำงานของกล้อง จอรับภาพและวัสดุอุปกรณ์ ส่วนประกอบอื่น ๆ บ้างตามสมควร

ระบบโทรทัศน์อย่างง่าย

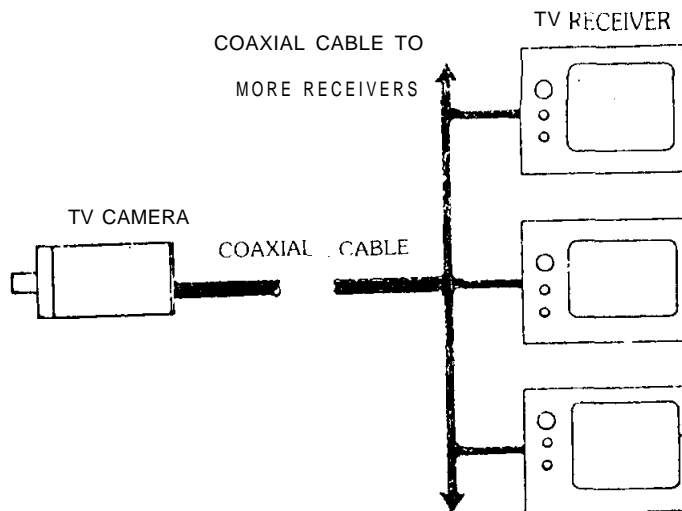
ระบบโทรทัศน์วงจรปิดเบื้องต้นนั้น ประกอบด้วยเครื่องมือ 2 ชิ้นด้วยกัน คือ กล้องโทรทัศน์ และเครื่องรับโทรทัศน์ ระหว่างกล้องโทรทัศน์กับเครื่องรับโทรทัศน์มีสายเชื่อมต่อเรียกว่า Coaxial Cable



ภาพ ระบบโทรทัศน์วงจรปิดอย่างง่าย

จากภาพเป็นระบบโทรทัศน์วงจรปิดที่ง่ายที่สุด กล้องทำหน้าที่จับภาพวัตถุแล้วส่งสัญญาณไฟฟ้าผ่านสาย Coaxial Cable ต่อไปยังเครื่องรับภาพ เครื่องรับภาพจะแปลงสัญญาณไฟฟ้าเป็นแสงปรากฏเป็นภาพบนหลอดภาพ โทรทัศน์วงจรปิดระบบง่าย ๆ ดังกล่าวนี้สามารถส่งภาพจากกล้องผ่านสายเคเบิลสู่เครื่องรับภาพได้ไกลถึง 1,000 ฟุต ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับการจัดระบบการทำงานของเครื่องและแสงได้ถูกต้องด้วย

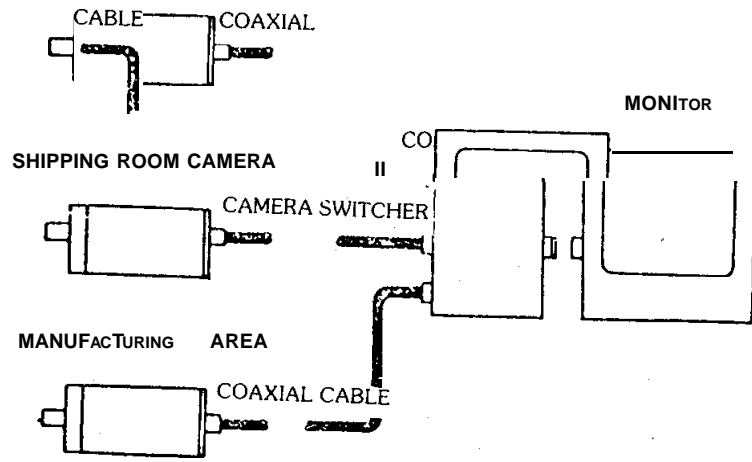
โทรทัศน์วงจรปิดที่มีระบบซับซ้อนขึ้น และมีเครื่องรับภาพหลายเครื่อง



จากภาพ แสดงเครื่องรับภาพหลายเครื่องที่มีสายเคเบิลเชื่อมต่อ

โทรทัศน์วงจรปิดมีระบบซับซ้อนขึ้น และมีกล้องโทรทัศน์หลายกล้อง

ในบางกรณีอาจต้องใช้กล้องโทรทัศน์หลายกล้อง และมีเครื่องรับภาพหนึ่งหรือสองเครื่อง และถ้ากล้องทุกกล้องทำงานในเวลาเดียวกัน ก็ต้องใช้เครื่องมือบางอย่างเข้าช่วยเพื่อทำการตัดภาพของกล้องใดกล้องหนึ่งสู่เครื่องรับภาพ อุปกรณ์อันนี้เรียกว่า "Switcher" สายเคเบิลที่แยกจากกล้องแต่ละกล้องจะเชื่อมต่อกับ "Switcher" นี้ และการใช้ Switcher นี้ก็แล้วแต่ลักษณะการใช้งานของแต่ละแห่ง



แสดงภาพของระบบโทรทัศน์วงจรปิดที่ใช้กล้อง 3 กล้องและเครื่องรับภาพ 1 เครื่อง

ตัวอย่างเช่น ภายในโรงงานแห่งหนึ่งซึ่งผู้จัดการฝ่ายผลิตอาจจะติดตั้งเครื่องรับภาพโทรทัศน์ในห้องทำงานซึ่งมีสายเคเบิลต่อจากเครื่องรับโทรทัศน์นี้ไปยังกล้องต่าง ๆ ที่ตั้งอยู่ในจุดบางจุดของโรงงาน เช่น ที่ห้องผลิตกล้องอาจจับภาพที่เครื่องจักร ที่ห้องบรรจุหีบห่อ กล้องจับภาพที่คนงานกำลังบรรจุหีบห่อ และที่ห้องโกดัง กล้องจับภาพที่คนงานกำลังขนงานที่บรรจุหีบห่อแล้วนำไปเก็บ ผู้จัดการต้องการดูภาพในห้องใดก็กดปุ่มที่ "Switcher" นั้นได้ทันที หรือในกรณีที่เป็นบริษัทหรือห้างสรรพสินค้า ก็อาจใช้กล้องโทรทัศน์จับภาพมุมใดมุมหนึ่งเพื่อดูการทำงานของพนักงานหรือดูความปลอดภัยของสินค้าที่อาจถูกขโมย ผู้จัดการก็สามารถดูภาพจากกล้องแต่ละกล้องในเครื่องรับภาพ (Monitor) โดยวิธีใช้ "Switcher" ที่อยู่ในห้องทำงานของตน