



บทที่ ๓

การศึกษาโดยทั่วไปของอุตสาหกรรมหนังเทียม

กรมโรงงาน กระทรวงอุตสาหกรรมได้จัดโรงงานอุตสาหกรรมหนังเทียมอยู่ในลำดับที่ ๒๗(๒) กล่าวคือ เป็นโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ซึ่งมิได้ทำด้วยวิธีถักหรือทอ อย่างไม่อย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง โดยผลิตผ้าหนังเทียมหรือหนังเทียม ซึ่งมีได้ทำจากพลาสติกล้วน

ในปัจจุบัน โรงงานที่ประกอบกิจการประเภทนี้มีทั้งหมด ๑๑ แห่งด้วยกัน รายละเอียดตามตารางที่ ๓.๑

ตารางที่ ๓.๑

รายชื่อผู้ขออนุญาตประกอบกิจการทำผ้าหนังเทียมหรือหนังเทียม

ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๑๔-๒๕๒๔

เลขทะเบียน	วันประกอบกิจการ	ชื่อโรงงาน	สถานที่ตั้งโรงงาน	ทุนจดทะเบียน (บาท)
๒๗(๒)-๑/๑๔	๒๕มิย.๑๔	หสจ.ไทยโพรีเท็กซ์	๕๔/๑๕ ถ.วิภาวดี เขตดอนบุรี กทม.	๑,๕๐๐,๐๐๐
๒๗(๒)-๓/๑๖	๑๑กค.๑๖	บ.ไทยวีนิล จก.	๘๔ ถ.รามอินทรา เขตบางกะปิ กทม.	๒๖,๕๐๐,๐๐๐
๒๗(๒)-๑/๑๘	๕มิย.๑๘	หสจ.พี.ยูโพลีเท็กซ์	๒๓ ถ.ริมคลองภาษีเจริญ เขตหนองแขม กทม.	๖,๐๐๐,๐๐๐
๒๗(๒)-๑/๒๒	๒๖คค.๒๒	บ.ยูไนเต็ควีนิลตั้ง จก.	๒๕ ถ.สุขาภิบาล เขตมีนบุรี กทม.	๕๖,๐๑๗,๐๐๐
๒๗(๒)-๒/๒๒	๒๖พย.๒๒	หสจ.โรงงานผดุงชัย	๓๕๐๓/๖-๗ ซอยราษฎร์รุทิศ ๒ ถ. ประตูนํ้า ๑ เขตยานนาวา กทม	๕,๕๐๐,๐๐๐

ตารางที่ ๓.๑ (ต่อ)

รายชื่อผู้ขออนุญาตประกอบกิจการทำผ้าน้ำมันหรือหนังเทียม

ตั้งแต่ปี พ.ศ.๒๕๑๔-๒๕๒๔

เลขทะเบียน	วันประกอบกิจการ	ชื่อโรงงาน	สถานที่ตั้งโรงงาน	ทุนจดทะเบียน (บาท)
๒๗(๒)-๑/๒๔	๑๐กย.๒๔	นางเฉลิมลาภ แทนสถิตย์	๑๕๖/๑๒๗-๑๒๘ ซอยเพชรเกษม ๗๒ เขตภาษีเจริญ กทม.	๒๐๐,๐๐๐
๒๗(๒)-๑/๒๔	๒๖ค.๒๕	บ.ไทยยูรีเทน เคมีเคิล จก.	๕๒/๑ ซอยแบร์ริง ถ.สุขุมวิท กทม.	๓๐,๕๕๒,๐๐๐
๒๗(๒)-๑/๑๔	๗ กย.๑๔	บ.ไทยนานพลาสติก จก.	๔๐ ถ.เพชรเกษม กม.๒๔ ต.กระทุ่มแบน สมุทรสาคร	๑๒๖,๖๐๐,๐๐๐
๒๗(๒)-๑/๑๗	๒๐ธค.๑๗	บ.นครหลวงอุตสาหกรรม พลาสติก จก.	๑๐๓ ถ.เศรษฐกิจ ๑ ต.กระทุ่มแบน สมุทรสาคร	๓๕,๐๐๐,๐๐๐
๒๗(๒)-๑/๒๑	๔ตค.๒๑	บ.ไทยยูรีเทน อินดัสเตรียล จก.	๔/๒ ซอยพูลเจริญนิเวศน์ ถ.บางนา-ตราด ต.บางพลี สมุทรปราการ	๑๐,๐๐๐,๐๐๐
๒๗(๒)-๑/๒๔	๕มีค.๒๕	บ.เรืองสินัน วูเว่น จก.	๗๐๐ ซอยพอกหนัง ถ.สุขุมวิท ต.บางปู สมุทรปราการ	๕,๐๐๐,๐๐๐

ที่มา : กรมโรงงาน กระทรวงอุตสาหกรรม

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหนังเทียมนั้นประกอบด้วยวัตถุดิบต่าง ๆ และแต่ละชนิดของหนังเทียม มีกรรมวิธีการผลิตที่ใกล้เคียงกัน อุปกรณ์เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตไม่สลับซับซ้อน สำหรับพลังงานที่ใช้มีทั้งพลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน ซึ่งสามารถแยกกล่าว เป็นหัวข้อได้ดังนี้

วัตถุดิบที่สำคัญ (THE BASIC MATERIAL) ^(๘)

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหนึ่งเทียมประกอบด้วยวัตถุดิบที่สำคัญดังนี้

๑. พลาสติก (PLASTIC)

พลาสติก ที่ใช้ในที่นี่เป็นประเภท THERMOPLASTIC POLYMER (HEAT-SOFTENING PLASTIC) ชนิดโพลีไวนิลคลอไรด์ หรือ พีวีซี (POLYVINYL CHLORIDE OR PVC)

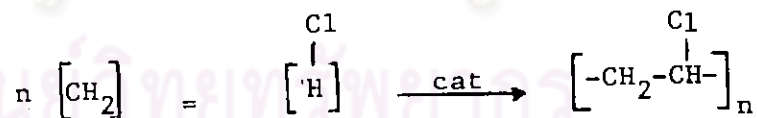
โพลีไวนิลคลอไรด์หรือพีวีซี เป็นพลาสติกชนิด HOMOPOLYMER ของไวนิลคลอไรด์ โมโนเมอร์ (VINYLCHLORIDE MONOMER) ซึ่งเกิดจากการที่ไวนิลคลอไรด์หลาย ๆ โมเลกุล POLYMERIZE กลายเป็น POLYMER เมื่อมี CATALYST ที่เหมาะสมดังสมการและรูปที่ ๓.๑

รูปที่ ๓.๑

การเกิดโพลีไวนิลคลอไรด์หรือพีวีซี



สมการ



คะตะลิสต์ (CATALYST) ที่ใช้อาจเป็นโลหะ เช่น โครเมียมหรือโมลิบดีนัมหรืออาจเป็นออกไซด์ของโลหะ เช่น นิกเกิลออกไซด์ หรือโครเมียมออกไซด์

๒. สารที่เติมลงในพลาสติก (ADDITIVES IN PLASTIC)

วัตถุดิบสังเคราะห์ที่เติมสารต่าง ๆ ลงในพลาสติกก็เพื่อปรับปรุงให้ได้สมบัติตามที่ต้องการ สารที่เติมลงไปนี้จะกระจายเข้าไปในโพลีเมอร์ (POLYMER) โดยไม่มีผลต่อโครงสร้างโมเลกุลาร์ของโพลีเมอร์ (POLYMER) เลย

การแบ่งกลุ่มของ ADDITIVES อาศัยตามลักษณะของหน้าที่มากกว่าที่จะใช้ลักษณะทางเคมี โดยสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

(๑) ADDITIVES ซึ่งช่วยในขบวนการผลิต โดยทำหน้าที่ต่าง ๆ ดังนี้ คือ

ก. ช่วยทำให้อยู่ตัว (STABILIZERS) เช่น เดิมแคดเมียม^๒ เพื่อป้องกันการแตกตัวเมื่อต้องการเก็บไว้นาน ๆ หรือใช้งานที่อุณหภูมิสูง

ข. ช่วยหล่อลื่นทั้งภายในและภายนอก เช่น ไล้ CALCIUM STERATE ใน PVC ชนิดไม่โปร่งใส (NON-TRANSPARENT) หรือเติม MAGNESIUM STREARATE ใน PVC ชนิดแข็ง

ค. ช่วยเร่งขบวนการผลิตและการไหล เช่น เดิม SILICA GEL เพื่อเพิ่มอัตราการผลิตและควบคุมอัตราการไหล

(๒) ADDITIVES ที่ใช้ปรับปรุงสมบัติทางเมคานิกส์ ซึ่งทำหน้าที่ต่าง ๆ คือ

ก. ลดความเปราะหรือเพิ่มความยืดหยุ่น (PLASTICISER OR FLEXIBILIZERS) เช่น เดิม di-iso-octyl PHATHALATE ๗๐ ส่วนลงใน PVC ๓๐ ส่วน จะเปลี่ยนสมบัติของ PVC จากเดิมซึ่งแข็งให้มีสมบัติยืดหยุ่นคล้ายยาง นอกจากนี้อาจใช้ DIBUTYL PHYHALATE หรือ TRICRESYL PHOSPHATE เพื่อเพิ่มอีลาสติก (ELASTIC) ของพลาสติก

ข. เสริมความแข็งแรง (REINFORCING FILLERS) เช่น ไล้ SILICA หรือ SILICA GEL เพื่อเพิ่มความแข็งแรงและยังทำให้โปร่งแสงได้ด้วย

(๓) ADDITIVES ที่ช่วยลดต้นทุนการผลิต ได้แก่ FILLERS ชนิดต่าง ๆ เช่น เมื่อต้องการให้ได้ PVC ชนิดทึบแสงให้ไล้ CaCO_3 หรือ BaSO_4

(๔) ADDITIVES ที่ช่วยปรับปรุงลักษณะที่ปรากฏให้เห็นสวยงาม ได้แก่ เม็ดสี (PIGMENT) โดยสีขาว นิยมใช้ ZnO หรือ TiO_2 สีแดงอิฐใช้ Pb_3O_4

(๕) ADDITIVES อื่น ๆ ได้แก่

ก. BLOWING AGENTS เช่น AMMONIUM CARBONATE หรือ SODIUM CARBONATE เป็น INORGANIC BLOWING AGENTS และใช้ AZOISOBUTYRODINITRILE หรือ DIAGOAMINOBENGENE เป็น ORGANIC BLOWING AGENTS

ข. พวกสารกันไม่ให้ติดไฟ (FLAME RETARDANTS) ได้แก่พวก PHOSPHATE ESTERS

อุปกรณ์เครื่องจักรการผลิต (PRODUCTION MACHINERY)

อุปกรณ์เครื่องจักรในขบวนการผลิตผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหนึ่งเต็มนั้น จะประกอบด้วย เครื่องจักรที่สำคัญดังนี้








๑. เครื่องผสม (๔)

เครื่องผสม คือ เครื่องสำหรับผสมส่วนผสมต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยการนำเอาวัสดุต่างชนิดมารวมกันและให้เฉลี่ยเข้าด้วยกันโดยการให้วัสดุเคลื่อนที่คลุกเคล้ากันจนได้สภาพการผสมที่ต้องการ

เครื่องผสมมีแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมสำหรับชนิดและขนาดของพลาสติก รายละเอียดดังรูปที่ ๓.๒ แต่ในบรรดาเครื่องผสมหลายแบบนี้ เครื่องผสมแบบทรงกรวยคู่และแบบถังเอียงเอียงศูนย์ เป็นเครื่องที่นิยมใช้กันมากที่สุด

รูปที่ ๓.๒

เครื่องผสมและนวด

กรรมวิธี ของเครื่องผสม	ทำงานไม่ต่อเนื่อง						ต่อเนื่อง
	ถังกวน	ถังหมุน แกว่ง	โม่ผสม	เป่าฟุ้ง กระจาย	นวดผสม	รีดผสม	
Stoff- zustand							
▲ วัดจุดดับ ● สารเติม							
ผ่ง	▲						
เหนียวหนืดมาก	▲						
หนืดน้อย	▲						
เหมาะสำหรับ	PVC-Paste; UP	PS, PE PP, PMMA	PVC แข็ง และอ่อน	PVC แข็ง และอ่อน	PVC	PE, PVC	เทอร์โม พลาสติก ทั้งหมด

ที่มา : บรรณานุกรม, เทคโนโลยีพลาสติก, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), หน้า ๑๓

๒. เครื่องเคลือบผิว (COATING MACHINE) ^(๑๐)

เครื่องเคลือบผิว คือ เครื่องสำหรับทำให้ผิวพลาสติกติดกับแผ่นวัสดุรองรับที่อ่อนตัวได้ (FLEXIBLE) อย่างต่อเนื่อง จนได้วัสดุที่เคลือบติดกันอย่างถาวร

วัสดุที่ใช้รองรับหรือวัสดุที่จะเคลือบผิวส่วนใหญ่ จะเป็นผ้าเส้นใยธรรมชาติ และเส้นใยสังเคราะห์ กระดาษ แผ่นโลหะบาง เป็นต้น

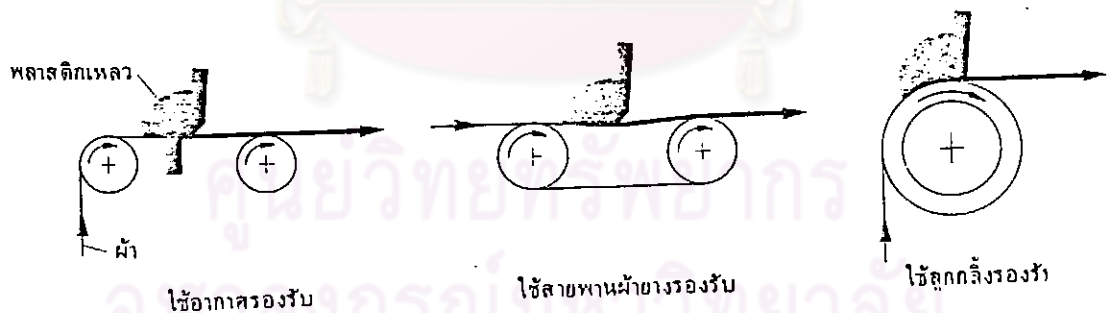
โดยทั่วไปกรรมวิธีการเคลือบพลาสติกให้ติดกับผืนผ้า สามารถแบ่งออกเป็น ๔ วิธี คือ

(๑) วิธีทาเคลือบผิว

ให้ผืนผ้าเคลื่อนที่อยู่ภายใต้มีดหรือเหล็กปาดซึ่งจะคอยเกลี่ย ๆ พลาสติกให้เคลือบติดกับผ้าอย่างสม่ำเสมอ ความหนาของการเคลือบจะขึ้นอยู่กับการตั้งระยะระหว่างหน้าของเหล็กปาดกับผืนผ้า เหล็กปาดสามารถใช้กับที่รองรับแบบต่าง ๆ ได้ เช่น ใช้อากาศรองรับ ใช้ผ้าใยกรองรับ และใช้ลูกกลิ้งรองรับ ดังรูปที่ ๓.๓

รูปที่ ๓.๓

อุปกรณ์ปาดเคลือบผิว



(๒) วิธี EXTRUSION

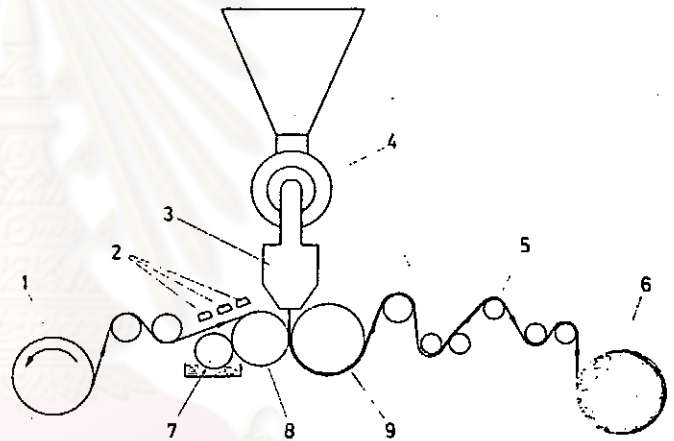
พลาสติกเหลวจะถูกฉีดขนานลงมาข้างล่าง ผ่านหัวฉีดร่องกว้างไป
ยังแผ่นที่จะทำการเคลือบ การพบกันระหว่างพลาสติกเหลวกับแผ่นที่จะทำการเคลือบจะเกิดขึ้นที่
ร่องรีดโดยลูกรีดเป็นจะกดพลาสติกเหลวกับแผ่นที่จะเคลือบให้ติดกันดังรูปที่ ๓.๔

รูปที่ ๓.๔

ระบบเคลือบโดยวิธี EXTRUSION

- 1 ม้วนกลาย
- 3 หัวฉีดร่องกว้าง
- 5 ที่ตัดขอบ
- 7 ลูกรีดเข้มนพร้อมอ่างน้ำ
- 9 ลูกกลิ้งหล่อเย็น

- 2 โคมความร้อน
- 4 เครื่อง Extrusion
- 6 ม้วนเข้า
- 8 ลูกกลิ้งรีด

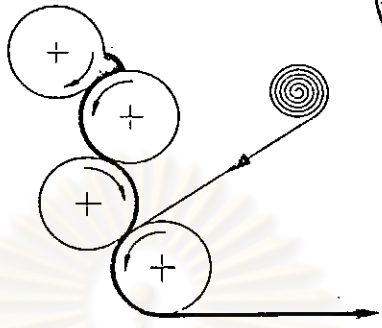


ที่มา : บรรณเลข ตรีณิล, เทคโนโลยีพลาสติก, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), หน้า ๓๑

(๓) วิธีเคลือบโดยใช้ลูกรีด

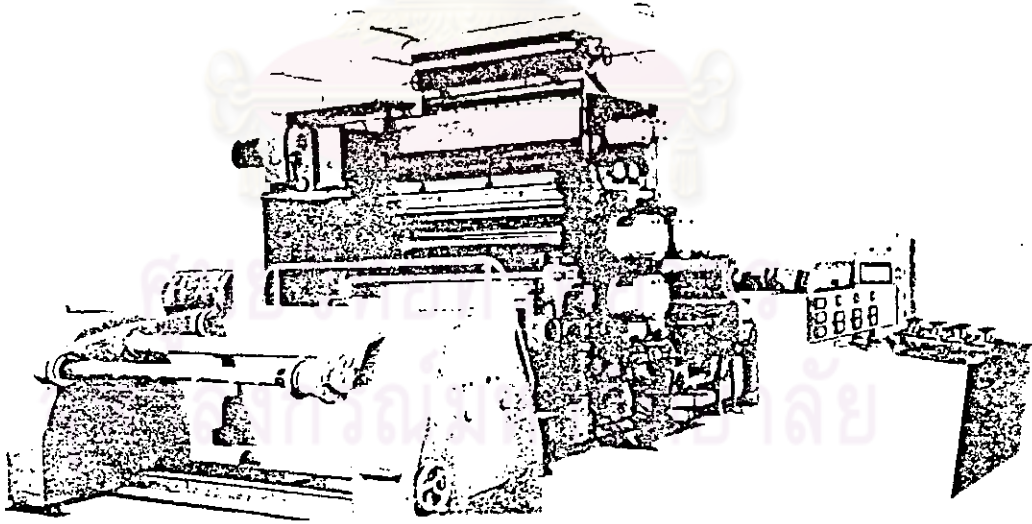
ให้ผืนผ้าที่จะเคลือบผิววิ่งเข้าพบกับพลาสติกเหลวในร่องรีดของลูกกลิ้ง
ซึ่งวิธีนี้จะใช้เมื่อต้องการให้พลาสติกเหลวเคลือบติดกับผืนผ้าโดยตรง ดังรูปที่ ๓.๕ และ ๓.๖

รูปที่ ๓.๕
การรีดเคลือบผิว



ที่มา : บรรณานุกรม ตรีณิลา, เทคโนโลยีพลาสติก , สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), หน้า ๓๑

รูปที่ ๓.๖
เครื่องเคลือบด้วยลูกรีด



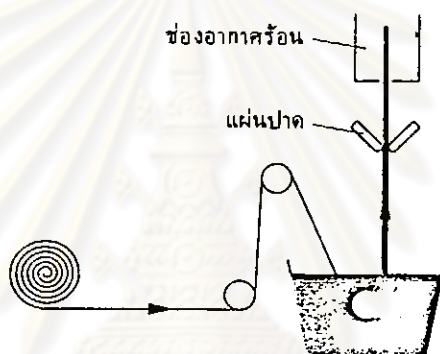
ที่มา : RONALD J. BAIRD, INDUSTRIAL PLASTIC (SOUTH HOLLAND : THE GOODHEART-
WILCOX CO., INC, 1974), P.141.

(๔) วิธีจุ่มเคลือบผิว

ให้ผ้าที่ต้องการเคลือบจุ่มลงไปในอ่าง PVC เหลวที่มีความหนืดต่ำ พลาสติกส่วนเกินจะใช้ใบปาดออก ซึ่งวิธีนี้จะใช้เมื่อผ้าที่ต้องการเคลือบเป็นปูยหยาบ การจุ่มเคลือบผิวนี้จะทำให้ผืนผ้ามีผิวเคลือบทั้ง ๒ ด้าน ดังรูปที่ ๓.๗

รูปที่ ๓.๗

การเคลือบผิวโดยการจุ่ม



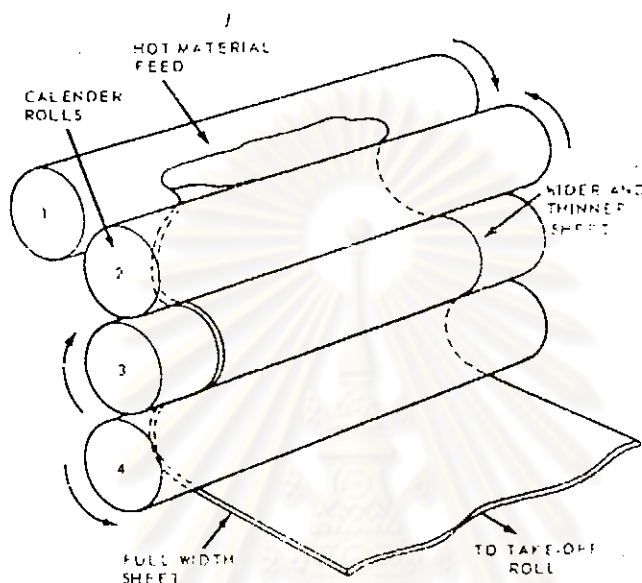
ที่มา : บรรณ เลง ตรีนิล, เทคโนโลยีพลาสติก, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), หน้า ๓๐

๓. เครื่องรีด (CALENDERS)

เครื่องรีด คือ เครื่องสำหรับผลิตแผ่นฟิล์ม PVC โดยให้พลาสติกผ่านลูกรีด ๒ ตัวหรือมากกว่าจนได้แผ่นฟิล์มพลาสติกที่ยาวต่อเนื่องกันไม่รูดบ ดังรูปที่ ๓.๘

รูปที่ ๓.๘

แสดงการรีดแผ่นวัสดุ



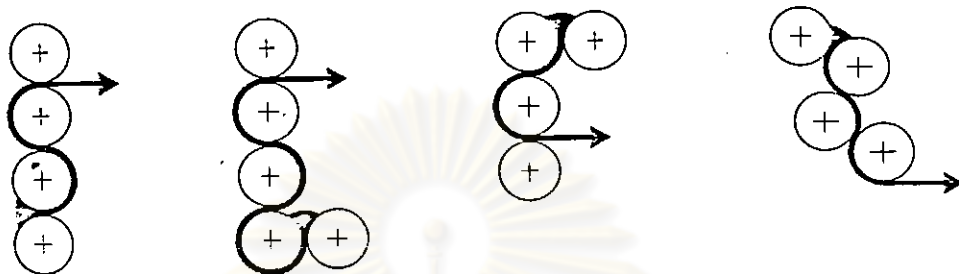
ที่มา : RONALD J. BAIRD, INDUSTRIAL PLASTIC (SOUGH HOLLAND : THE GOODHEART-
WILLCOX CO., INC, 1974), P.139

การจัดระเบียบของรูปรีด (NORMAL ARRANGEMENTS OF ROLLS FOR
PLASTIC CALENDERS) สามารถแบ่งออกเป็นแบบ I, L, F และ Z ดังรูปที่ ๓.๘

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ๓.๔

การจัดระเบียบลูกรีดแบบ I, L, F และ Z



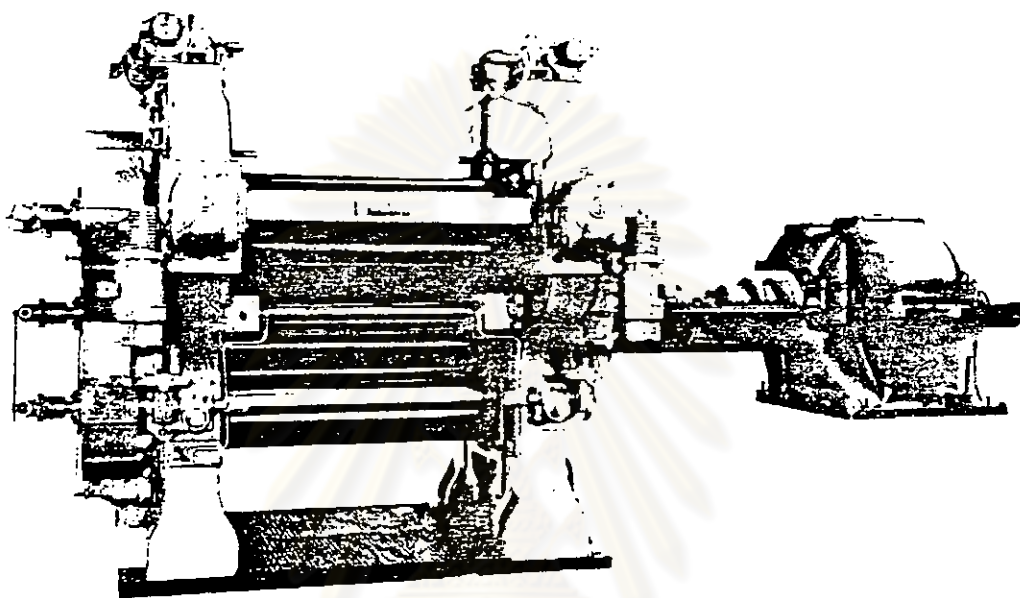
ที่มา : บรรณานุกรม วรรณศิลป์, เทคโนโลยีพลาสติก, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), หน้า ๒๑

ในแบบลูกรีดนั้นขึ้นอยู่กับตัวประกอบหลายอย่าง เช่น แบบ L มีข้อดี คือ สามารถเติมวัสดุได้ง่ายและสะดวกกว่า ส่วนใหญ่จะใช้สำหรับการผลิตแผ่น PVC แข็ง แต่ข้อเสีย คือ เมื่อใช้ผลิตแผ่น PVC อ่อน จะมีไอของสารทำให้อ่อน (SOFTENER) ระเหยไปติดด้านหลังของลูกรีด ทำให้คุณภาพของแผ่นพลาสติกไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นการผลิตแผ่น PVC อ่อนจึงนิยมใช้แบบ F สำหรับการเสริมแผ่นผ้าหรือเส้นด้ายเข้าไปในเนื้อพลาสติกจะนิยมใช้แบบ Z ส่วนแบบ I นั้นไม่ค่อยนิยมใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม เนื่องจากเติมผงพลาสติกได้ยาก

ในการที่ใช้ลูกรีดวางขนานกัน มีกรอบบังคับและให้หมุนอยู่ใน ROLLER BEARING จะทำให้ได้การหมุนที่ตรงศูนย์และมั่นคง ระยะระหว่างลูกกึ่งจะต้องปรับตั้งได้อย่างละเอียดที่หัวเพลลาของลูกกึ่งด้านหนึ่งจะมีหัวต่อสำหรับให้สารให้ความความร้อนเข้าไปได้ และอีกด้านหนึ่งจะต่ออยู่กับเพลลาขับที่ต่อมาจากเฟืองทด ลูกรีดทุกตัวจะมีมอเตอร์กระแสตรงที่ปรับความเร็วรอบได้ทุกความเร็ว และมีมอเตอร์ติดอยู่กับเฟืองทด ดังรูปที่ ๓.๑๐

รูปที่ ๓.๑๐

เครื่องรีดด้วยลูกรีด



ที่มา : RONALD, BAIRD, INDUSTRIAL PLASTIC (SOUTH HOLLAND : THE GOODHEART-
WILCOX CO., INC, 1974) ,P.140.

๔. ตู้อบแห้ง (DRYERS)^(๑๑)

ตู้อบแห้ง คือ ตู้สำหรับไล่ความชื้นออกจากวัสดุที่มีความชื้น โดยการถ่ายเทความร้อนไปยังวัสดุนั้น ๆ ซึ่งเครื่องอบแห้งนี้มีหลายประเภทด้วยกัน รายละเอียดตามตารางที่

ตารางที่ ๓.๓

การจำแนกประเภทของเครื่องอบแห้ง

ชนิดของวัสดุ ๑. ของเหลวและสเลอรี (SLURRY) ๒. วัสดุคล้ายแป้งเปียก ๓. วัสดุผงและเม็ด
๔. วัสดุก้อน ๕. วัสดุสะเก็ด ๖. วัสดุเส้นใยสั้น ๗. วัสดุที่มีลักษณะ ๘. วัสดุแผ่นยาวต่อเนื่อง
๙. ผีที่ทาลี ๑๐. วัสดุแข็ง

	สถานะ ของวัสดุ	ประเภทของเครื่องอบ แห้ง	วิธีปฏิบัติ การ	การไหลของ ลมร้อน	ปริมาณที่ อบแห้ง	วัสดุที่เหมาะสม (ลำดับ ชั้นของความเหมาะสม)	
						ดีมาก	ดี
		แบบ fluidized bed	ต่อเนื่อง หรือไม่ต่อ เนื่อง	กระจัดกระจาย (disperse)	มาก	3	
		แบบจานหลายชั้น (multidisk)	ต่อเนื่อง	ขนาน	มาก		3
	พาไหล โดย ลมร้อน	แบบพ่นฝอย (spray)	ต่อเนื่อง	กระจัดกระจาย	มาก	1, 2	
		แบบพาหะลม (pneumatic convey- ing)	ต่อเนื่อง	กระจัดกระจาย	มาก	2, 3	
ให้ความ ร้อน โดย การนำ ความร้อน	อยู่นิ่ง	freeze dryer หรือ แบบกล่องสุญญากาศ	ไม่ต่อเนื่อง		น้อย	10	2, 3
	เคลื่อนที่	แบบดรัม (drum)	ต่อเนื่อง		น้อย	1, 2	
		แบบทรงกระบอก หลายลูก (multicylinder)	ต่อเนื่อง		มาก	8	

ตารางที่ ๓.๓. (ต่อ)

การจำแนกประเภทของเครื่องอบแห้ง

ชนิดของวัสดุ ๑. ของเหลวและสเลอรี่ (SLURRY) ๒. วัสดุคล้ายแป้งเปียก ๓. วัสดุผงและเม็ด
๔. วัสดุก้อน ๕. วัสดุสะเก็ด ๖. วัสดุเส้นใยสั้น ๗. วัสดุที่มีสีฐาน ๘. วัสดุแผ่นยาวต่อเนื่อง
๙. ผิวที่ทาลี ๑๐. วัสดุแข็ง

	สภาวะ ของวัสดุ	ประเภทของเครื่องอบ แห้ง	วิธีปฏิบัติ การ	การไหลของ ลมร้อน	ปริมาณที่ อบแห้ง	วัสดุที่เหมาะสม (ลำดับ ชั้นของความเหมาะสม)	
						ดีมาก	ดี
ให้ความ ร้อน	กวน	แบบทรงกระบอกกวน และแบบรางกวน (ความดันบรรยากาศ, สุญญากาศ)	ไม่ต่อเนื่อง หรือ ต่อเนื่อง		น้อย	2, 3	
	แบบกล่อง (chamber)	ไม่ต่อเนื่อง	ขนาน	น้อย	7	2, 4	
							ไหลผ่าน
ด้วย ลมร้อน	เคลื่อนที่	แบบอุโมงค์ (tunnel)	ต่อเนื่อง	ขนาน	มาก	2, 7, 8	4, 5, 9
		ฉีดพ่น (nozzle jet)	ต่อเนื่อง	สวนทาง	มาก	8, 9	
		แบบแบนด์ (band)	ต่อเนื่อง	ไหลผ่าน	มาก	2, 5, 6	3, 4, 7
		แบบกั้นตั้ง	ต่อเนื่อง	ไหลผ่าน	มาก	3	
		แบบตั้ง				3, 4	

ตารางที่ ๓.๓

การจำแนกประเภทของเครื่องอบแห้ง

ชนิดของวัสดุ ๑. ของเหลวและสเลอรี (SLURRY) ๒. วัสดุคล้ายแป้งเปียก ๓. วัสดุผงและเม็ด
๔. วัสดุก้อน ๕. วัสดุสะเก็ด ๖. วัสดุเส้นใยสั้น ๗. วัสดุที่มีลักษณะ ๘. วัสดุแผ่นยาวต่อเนื่อง
๙. ผิวที่ทาสี ๑๐. วัสดุแข็ง

สถานะ ของวัสดุ	ประเภทของเครื่องอบ แห้ง	วิธีปฏิบัติ การ	การไหลของ ลมร้อน	ปริมาณที่ อบแห้ง	วัสดุที่เหมาะสม (ลำดับ ชั้นของความเหมาะสม)	
					ดีมาก	ดี
กวน	แบบหมุน (rotary) แบบไหลผ่านชนิดหมุน (through flow rotary)	ต่อเนื่อง	ขนาน, ไหล ผ่าน, กระจัด กระจาย	มาก	3, 4, 5	
	แบบรางกวน (agitated trough)	ต่อเนื่อง	(ขนาน) ไหลผ่าน	มาก	3	
อื่น ๆ	เครื่องอบแห้งแบบ อินฟราเรด	ต่อเนื่อง หรือไม่ต่อ เนื่อง		น้อย, มาก	9	8
	เครื่องอบแห้งแบบ dielectric	ต่อเนื่องหรือ ไม่ต่อเนื่อง		น้อย, มาก		7

ที่มา : วิวัฒน์ ศัลยกำธร, อุปกรณ์อบแห้งในอุตสาหกรรม, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น),
หน้า ๓๐-๓๒

หลังจากการเคลือบผิว PVC เทลวหนืด (PASTY) แล้ว จะต้องผ่านการอบแห้งเสมอ ซึ่งการให้ความร้อนทำได้หลายวิธี เช่น ใช้รังสีอินฟราเรด ลมร้อน หรือด้วยเปลวไฟก๊าซโดยตรง สำหรับ PVC เทลวจะนิยมใช้ลมร้อนผ่านหัวฉีดเข้าไปในช่องอบแห้งด้วยอุณหภูมิที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของพลาสติกที่ใช้เคลือบ เช่น ถ้าเป็นโพลี PVC จะใช้อุณหภูมิประมาณ ๒๐๐-๓๐๐ องศาเซลเซียส และ PVC สำหรับเคลือบปกติ จะใช้อุณหภูมิประมาณ ๑๗๐-๑๘๐ องศาเซลเซียส

ความยาวของช่องอบนั้นขึ้นอยู่กับความเร็วของการวิ่งผ่านของงาน ซึ่งจะมีความยาวอยู่ระหว่าง ๑๕-๒๐ เมตร การส่งผ่านงานที่เคลือบแล้วภายในและผ่านช่องอบ จะใช้ลูกกลิ้งรองรับที่หมุนได้คล่องตัวและจะต้องมีปล้องและพัดลมดูดสารละลายพลาสติกที่ระเหยออกมา

ขบวนการผลิตที่สำคัญ (THE MAIN PROCESS)

ขบวนการที่สำคัญในการผลิตผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหนังเทียม จะประกอบด้วย

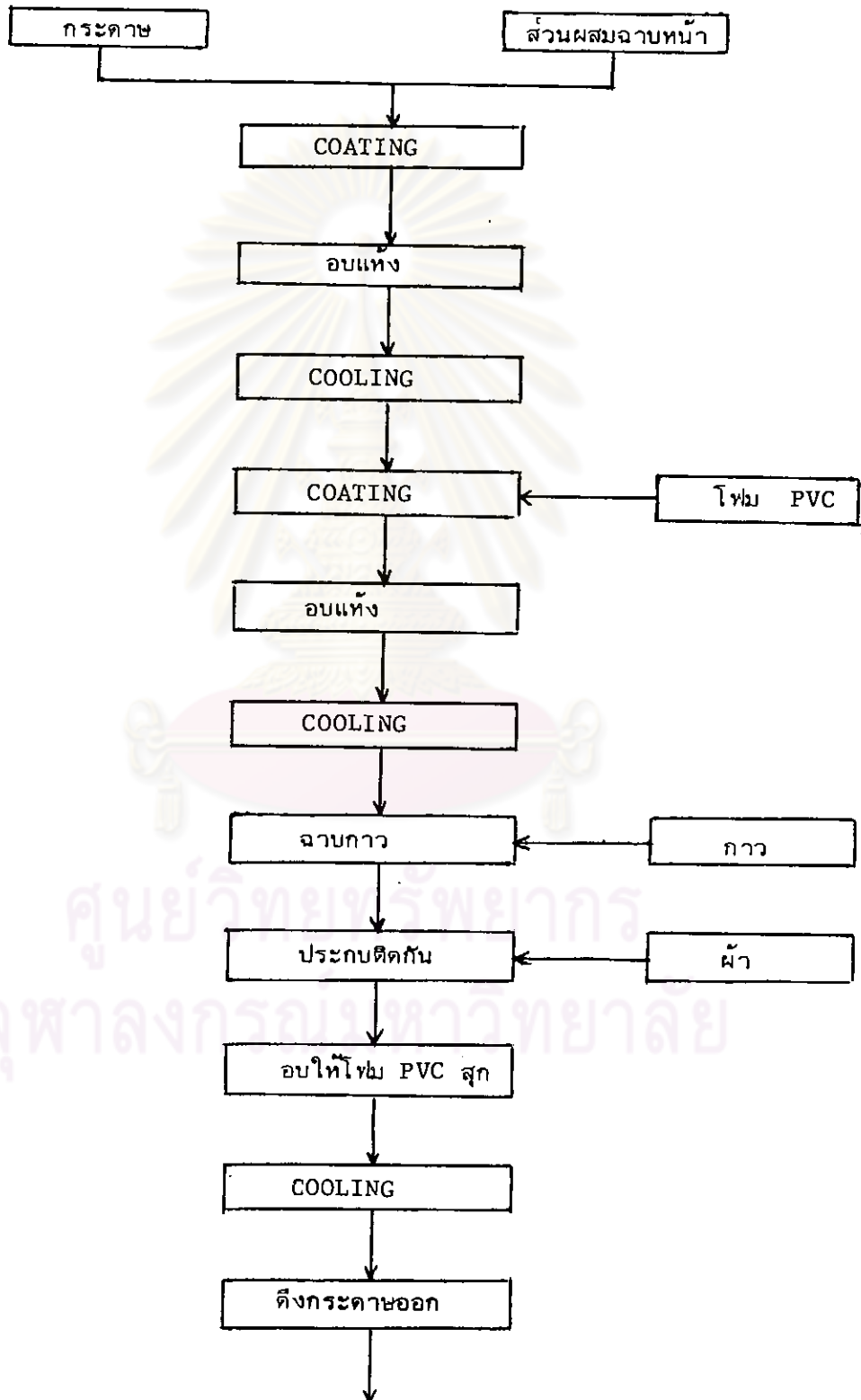
๑. ขบวนการผลิตของงานเคลือบ (COATING)

ขบวนการนี้จะเป็นการผลิตผลิตภัณฑ์หนังพองน้ำ ซึ่งมีกรรมวิธีการผลิตโดยสังเขป ดังนี้

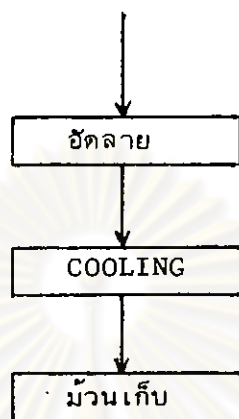
นำกระดาษและส่วนผสมของฉาบหน้ามาเคลือบติดกันโดยผ่านลูกรีดของเครื่องเคลือบผิว จากนั้นอบให้แห้งเพื่อไล่ความชื้นออกจากวัสดุ ต่อจากนั้นทำให้เย็นลงโดยผ่านลูกกลิ้งหล่อเย็น ทำการเคลือบผิวอีกครั้งด้วยโพลี PVC อบอุ่นให้แห้งแล้วทำให้เย็นลงด้วยลูกกลิ้งหล่อเย็น ฉาบขาวเพื่อประกอบติดกับผ้า แล้วอบให้โพลี PVC สุกที่อุณหภูมิสูงที่อุณหภูมิสูง เมื่อหล่อเย็นเสร็จแล้วให้ดึงกระดาษออก หลังจากนั้นทำการอัดลายถ้าต้องการ แล้วทำให้เย็นโดยผ่านลูกกลิ้งหล่อเย็นอีกครั้ง เมื่อเสร็จแล้วม้วนเก็บไว้เพื่อรอจำหน่าย หรือดำเนินการขั้นต่อไป เช่น พิมพ์สี รายละเอียดดังรูปที่ ๓.๖๑

รูปที่ ๓.๑๑

ขั้นตอนการผลิตหนังฟองน้ำ



รูปที่ ๓.๑๑ (ต่อ)
ขั้นตอนการผลิตหนังฟองน้ำ



๒. ขบวนการผลิตของงานรีด (CALENDERING)

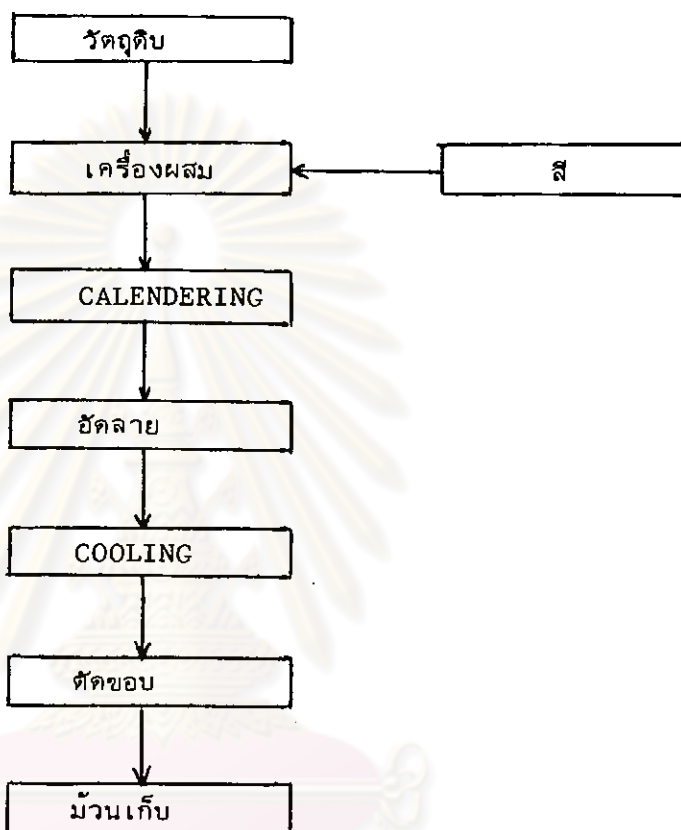
ขบวนการนี้เป็นการผลิตผลิตภัณฑ์แผ่นฟิล์ม PVC ซึ่งมีกรรมวิธีการผลิตโดยสังเขป ดังนี้

นำวัตถุดิบต่าง ๆ มาผสมกันในเครื่องผสมด้วยอัตราส่วนที่กำหนด จากนั้นให้นำวัสดุที่ผสมเสร็จแล้วเข้าเครื่องรีด (CALENDERS) หลังจากนั้นให้ชัตลายตามต้องการ แล้วทำให้เย็นลงโดยผ่านลูกกลิ้งหล่อเย็น ต่อจากนั้นให้ตัดขอบตามที่กำหนดไว้ เมื่อเรียบร้อยแล้วม้วนเก็บไว้เพื่อจำหน่าย หรือดำเนินการขั้นต่อไป เช่น พิมพ์สี รายละเอียดตามแผนผังที่ ๓.๑๒

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ๓.๑๒

ขั้นตอนการผลิตแผ่นฟิล์ม PVC

พลังงานที่ใช้ในการผลิต (ENERGY REQUIRED BY THE MAIN PROCESS)

จากการศึกษาและสำรวจโรงงานอุตสาหกรรมหนังเทียม ทำให้ทราบว่าโรงงานจำเป็นต้องใช้พลังงานในรูปแบบต่าง ๆ กัน ซึ่งสามารถแบ่งพลังงานด้านที่ใช้ออกเป็น ๒ รูปแบบ คือ

๑. DIRECT FUEL คือ เชื้อเพลิงที่ใช้เพื่อให้เกิดความร้อนโดยตรงซึ่งเชื้อเพลิงที่ใช้อยู่ในโรงงานประเภทนี้ส่วนใหญ่เป็นน้ำมันเตา (FUEL OIL) โดยน้ำมันเชื้อเพลิงนี้จะถูกนำไปใช้ในการผลิตไอน้ำในหม้อไอน้ำ (BOILER) ไอน้ำที่ผลิตได้จากหม้อไอน้ำจะถูกใช้ไปในขบวนการผลิต เช่น ช่างอบให้โพลี PVC สุกในตู้อบแห้ง เป็นต้น

๒. ELECTRICITY คือ พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากการผลิตขึ้นเองหรือซื้อจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ เพื่อนำมาใช้ในการขับเคลื่อนและให้เกิดความร้อนในอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น มอเตอร์ไฟฟ้า ตู้อบแห้ง เป็นต้น

เพื่อให้เห็นโครงสร้างการใช้พลังงานของโรงงานอุตสาหกรรมหนึ่งเยี่ยมได้เด่นชัด ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาและสำรวจโรงงานอุตสาหกรรมหนึ่งเยี่ยมเป็นตัวอย่างหนึ่งแห่ง เพื่อเป็นแนวทางให้โรงงานอุตสาหกรรมประเภทนี้ และประเภทอื่น ๆ นำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม ดังจะกล่าวโดยละเอียดในบทต่อไป



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย