บทที่ 6

ระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสสำหรับอุตสาหกรรมผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก

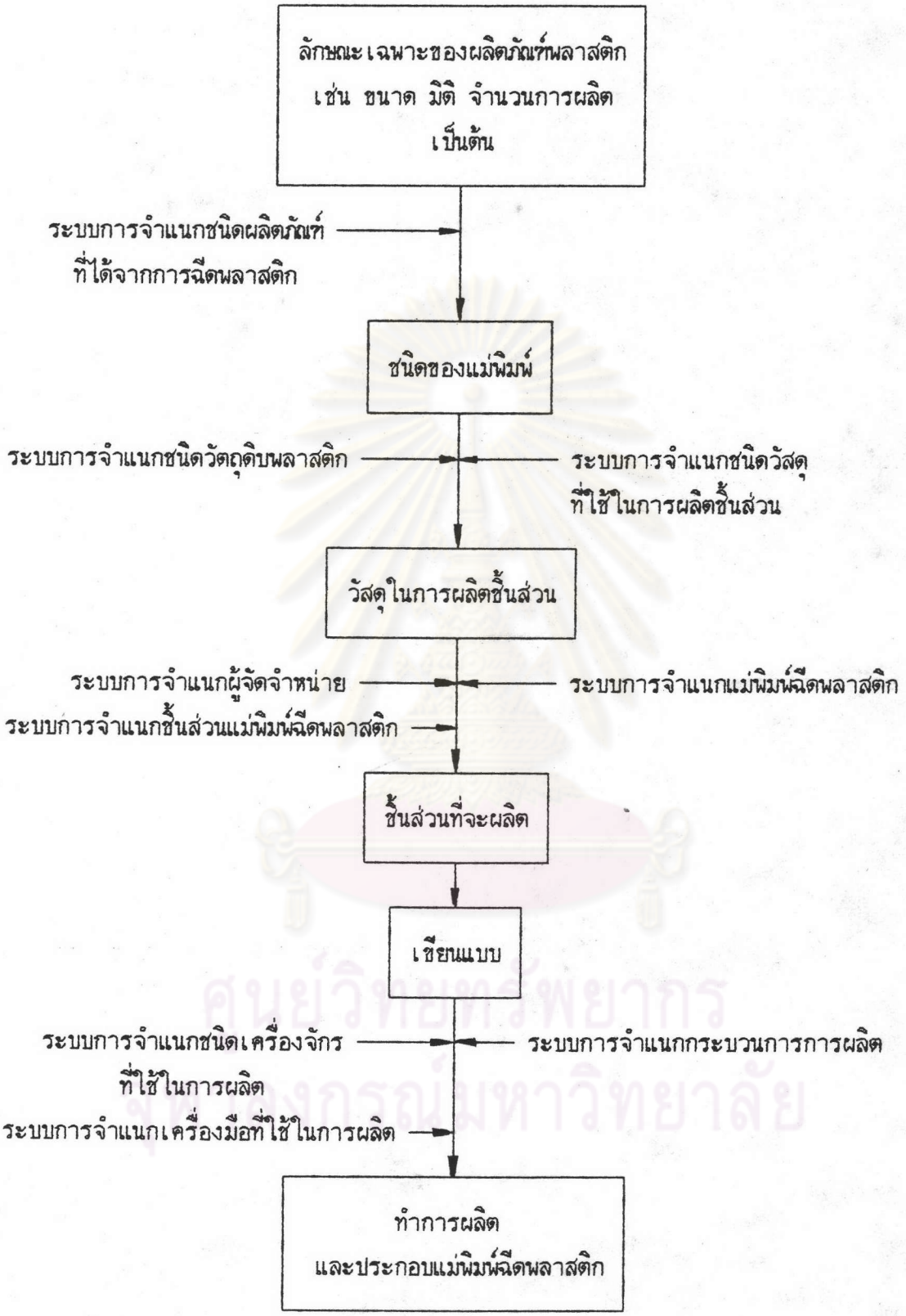
ระบบการจำแนกชนิด (Classification Schemes)

แนวความคิดในการสร้างระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสสำหรับอุตสาหกรรมผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก เพื่อช่วยในการออกแบบ และการผลิต จำเป็นที่จะต้องศึกษาพื้นฐานต่างๆ ของระบบการสร้างแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ดังแสดงในรูปที่ 6.1 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของการออกแบบและการผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก กับระบบการจำแนกชนิดทั้ง 9 ระบบ ที่จะพัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานในอุตสาหกรรมผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกได้อย่างสมบูรณ์

การสร้างแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกจะเริ่มจากการทราบถึงความต้องการของผลิตภัณฑ์ เช่น ขนาด, รูปร่าง, เครื่องฉีดพลาสติกที่จะใช้ทำการผลิต, จำนวนการผลิต เป็นต้น โดยใช้ระบบการจำแนกผลิตภัณฑ์ที่ได้จากแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก เพื่อทำการเลือกชนิดของแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก แล้วใช้ระบบการจำแนกวัสดุสำหรับผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก และระบบการจำแนกวัตถุดิบพลาสติกเพื่อเลือกวัสดุในการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก และใช้ระบบการจำแนกตระกูลชิ้นส่วน ระบบการจำแนกแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก และระบบการจำแนกผู้จัดจำหน่าย ในการเลือกชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก เพื่อผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก

ส่วนการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ต้องใช้ระบบการจำแนกกระบวนการผลิต, ระบบการจำแนกเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต และระบบการจำแนกเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต เพื่อหากระบวนการผลิต เครื่องมือและเครื่องจักร ที่เหมาะสมในการผลิตต่อไป

การพัฒนาระบบการจำแนกชนิดทั้ง 9 ระบบให้สมบูรณ์ในวิทยานิพนธ์ย่อมทำได้ยาก แต่ในวิทยานิพนธ์นี้ก็ได้ออกแบบระบบที่สามารถจะนำไปพัฒนาได้ในอนาคต และจำเป็นที่จะต้องอธิบายระบบต่างๆ ตามขอบเขตของวิทยานิพนธ์ที่กำหนดเอาไว้ตามลำดับ ดังต่อไปนี้คือ



รูปที่ 6.1 แสดงแนวความคิดในการพัฒนาระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสสำหรับอุตสาหกรรมผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก

1. ระบบการจำแนกตระกูลชิ้นส่วน (Part Family Classification Scheme)

2. ระบบการจำแนกวัสดุในการผลิตชิ้นส่วน (Part Material Classification Scheme)

3. ระบบการจำแนกกระบวนการผลิต (Fabrication Process Classification Scheme)

4. ระบบการจำแนกเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต (Fabrication Classification Tool Scheme)

5. ระบบการจำแนกเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต (Fabrication Equipment Classification Scheme)

6. ระบบการจำแนกผู้จัดจำหน่าย (Supplier Coding Classification Scheme)

7. ระบบการจำแนกชุดแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก (Injection Mold Assembly Classification Scheme)

8. ระบบการจำแนกชนิดวัตถุดิบพลาสติก (Plastic Raw Material Classification Scheme)

9. ระบบการจำแนกผลิตภัณฑ์ที่ได้จากแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก (Injection Mold Product Family Classification Scheme)

หลักการของการจำแนกชนิดและการให้รหัสที่ใช้ในระบบการจำแนกชนิดทั้ง 9 ระบบนั้น ได้ใช้หลักการของการจำแนกชนิดและการให้รหัสของบริษัท Brisch, Birn and Partners ซึ่งได้กล่าวรายระเอียดต่างๆ ไว้ในบทที่ 2

รูปแบบรหัสที่ใช้ในวิทยานิพนธ์นี้ เป็นรหัสตามลำดับขั้น (Hirachical Code) ซึ่งได้อธิบายข้อดี และข้อเสียของรหัสแบบนี้ไว้ในบทที่ 2 ซึ่งจะขอละไว้ไม่กล่าวในที่นี้

รหัสที่ใช้จะเป็นรหัสที่เป็นแบบกำหนดความยาวไว้แน่นอน (Fixed Length) เพราะไม่ต้องการให้เกิดความสับสนในการให้รหัส ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในการปฏิบัติงานจริง

ส่วนในเรื่องของวิธีการให้รหัสนั้น ได้แสดงไว้ในแผนภูมิต่างๆ ในภาคผนวก ก. ถึง ซ. ซึ่งจะเป็นส่วนที่จะทำให้ผู้ใช้สามารถทำความเข้าใจวิธีการให้รหัสต่างๆ เพื่อที่จะสามารถนำระบบต่างไปใช้งานให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบการจำแนกตระกูลชิ้นส่วน (Part Family Classification Scheme)

1. วัตถุประสงค์

การจำแนกชนิดและการให้รหัส เป็นสิ่งที่ต้องการอย่างแรกในการนำไปใช้งานในเรื่องเทคโนโลยีการจัดกลุ่ม, การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิต, การเรียกข้อมูลเพื่อการออกแบบ และในเรื่องของการผลิตอื่นๆ จุดประสงค์ก็เพื่อที่จะเพิ่มผลผลิต, ลดความหลากหลายของชิ้นส่วนที่ไม่จำเป็นลง, ปรับปรุงคุณภาพของชิ้นงาน และลดค่าใช้จ่ายทางตรง และทางอ้อมลง ซึ่งได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 3

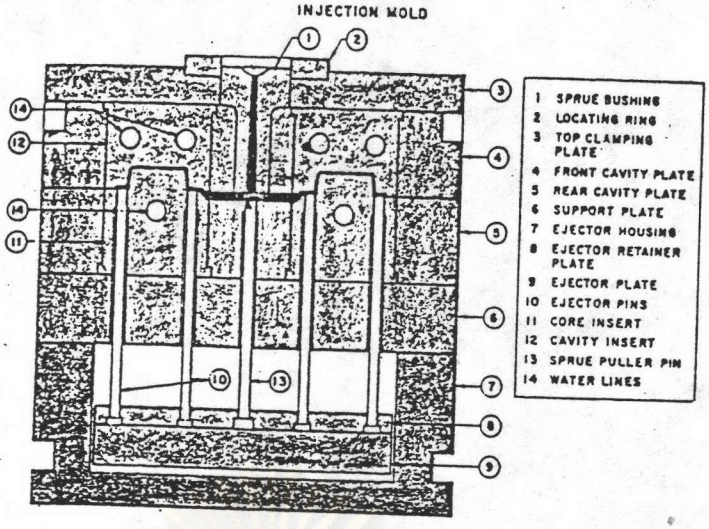
2. รูปแบบรหัส

รหัสต่างๆ ที่ให้จะสามารถครอบคลุมชิ้นส่วนต่างๆ ของชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกของประเทศชั้นนำทางอุตสาหกรรม ที่มีอิทธิพลต่ออุตสาหกรรมแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกใหญ่ๆ 3 ประเทศ คือประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศญี่ปุ่น และประเทศเยอรมัน ทำให้สามารถใช้งานได้ในอุตสาหกรรมผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกโดยทั่วๆ ไป ในรูปที่ 6.2 แสดงรูปแบบของแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกของประเทศอุตสาหกรรมทั้ง 3 ประเทศ

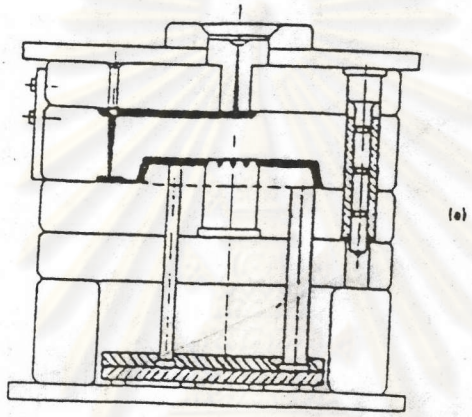
โครงสร้างของรหัส จะประกอบไปด้วย โดยจะประกอบไปด้วยรหัส 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นรหัสหลัก และรหัสเสริม เพื่อที่แยกข้อมูลออกมาตามความสำคัญของข้อมูลที่ต้องการ ซึ่งแสดงโครงสร้างของรหัสหลักในรูปที่ 6.3 และโครงสร้างของรหัสเสริมในรูปที่ 6.4 (โดยที่สัญญลักษณ์ N หมายถึงรหัสตัวเลข และ สัญญลักษณ์ A หมายถึงรหัสตัวอักษร)

จากรูปที่ 6.3 จะเห็นได้ว่ารหัสหลักประกอบไปด้วย 6 ท่อน ซึ่งจะอธิบายดังต่อไปนี้

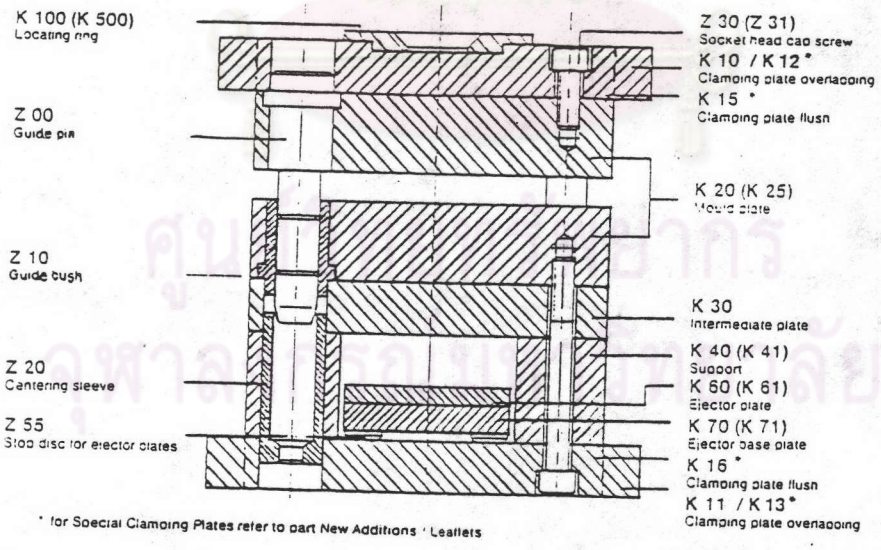
รหัสท่อนที่ 1 ประกอบด้วยรหัสชนิดตัวอักษร 2 หลัก โดยใช้ชื่อย่อของชื่อชิ้นส่วนที่นำมาจำแนกชนิดมาเป็นรหัส ซึ่งจะสามารถบ่งบอกลักษณะของชิ้นส่วนได้อย่างชัดเจน เพื่อทำให้ผู้ออกแบบ สามารถค้นหาชิ้นส่วนที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว และถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น และเหมาะสำหรับนักออกแบบแม่พิมพ์มือใหม่ จะสามารถทำความเข้าใจในเรื่องคุณลักษณะต่างๆ ของชิ้นส่วนของแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกที่ใช้ในบริษัทหรือที่มีขายอยู่ในท้องตลาดได้อย่างรวดเร็ว และจะใช้ระบบนี้ในการค้นหาชิ้นส่วนมาตรฐานต่างๆ เพื่อใช้ในการออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่างๆ เช่นทำให้ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ และการผลิตลดลงเป็นต้น



(1)

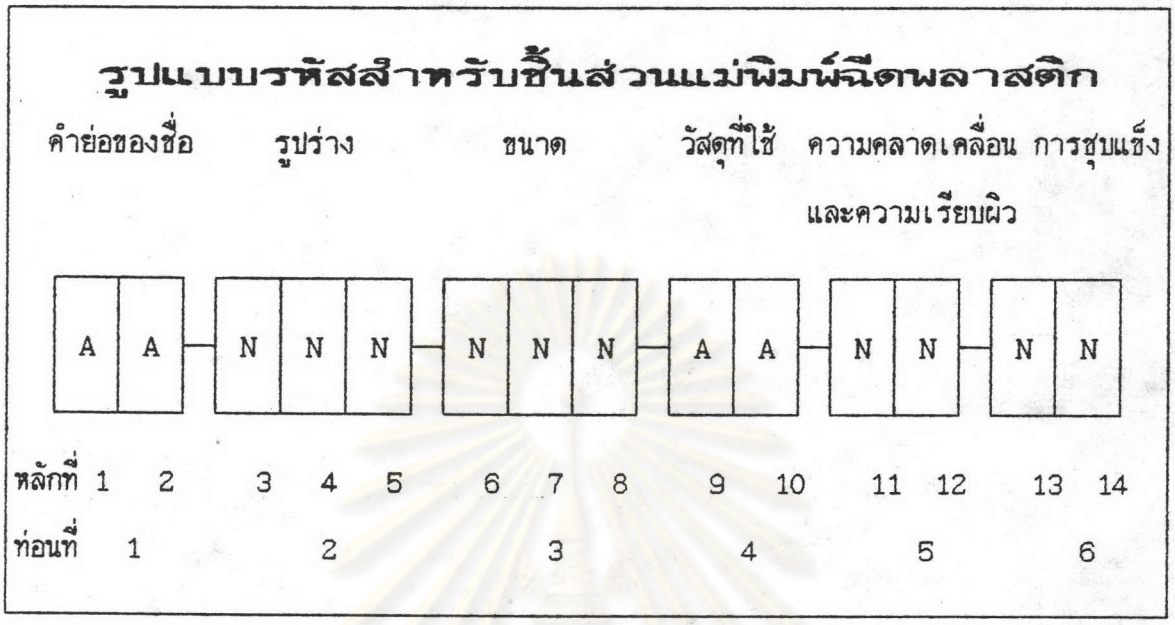


(2)

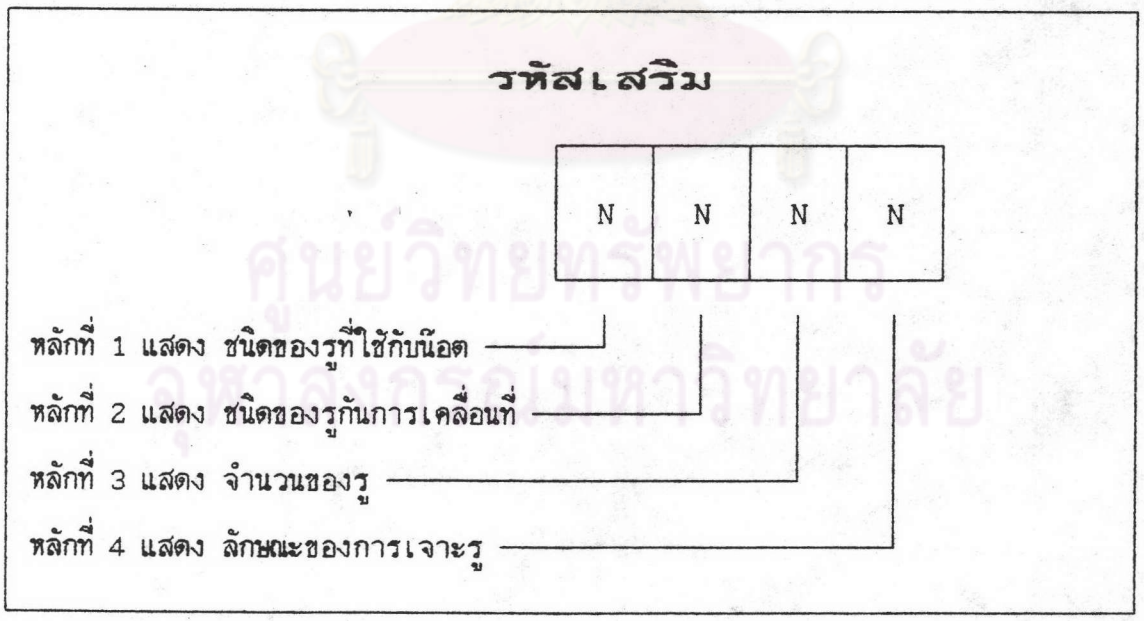


(3)

รูปที่ 6.2 แสดงรูปแบบของแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกของประเทศ (1) สหรัฐอเมริกา (2) ญี่ปุ่น (3) เยอรมัน และยุโรป



รูปที่ 6.3 แสดงรูปแบบการให้รหัสหลัก ของการจำแนกชนิดชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก



รูปที่ 6.4 แสดงโครงสร้างของรหัสเสริมที่ใช้ในการจำแนกชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก

ชิ้นส่วนต่างๆ ที่ได้ทำการศึกษาในวิทยานิพนธ์นี้ ประกอบไปด้วยกลุ่มชิ้นส่วน 19 กลุ่ม โดยแสดงคำย่อของชื่อที่ใช้ในรหัส และดัชนีแผนภูมิที่ช่วยในการให้รหัส ซึ่งมีดังต่อไปนี้

1. LOCATING RING (LR)
2. SPRUE BUSH (SB)
3. GUIDE PIN (GI)
4. GUIDE BUSH (GB)
5. SPRUE EJECTOR PIN (JI)
6. RUNNER EJECTOR BUSH (JB)
7. EJECTOR PIN (EI)
8. STOP PIN (SI)
9. SUPPORT PILLAR (SU)
10. EJECTOR SLEEVE (ES)
11. RETURN PIN (RI)
12. CAVITY PLATE (CP)
13. BACK PLATE (BP)
14. EJECTOR PLATE (EP)
15. EJECTOR HOUSING (HP)
16. STRIPPER PLATE (SP)
17. INTERMEDIATE PLATE (IP)
18. SPACER BLOCK (OP)
19. SUPPORT PLATE (UP)

จากคำย่อของชื่อที่เป็นตัวหนังสือ 2 หลัก เราสามารถที่จะแบ่งกลุ่มของชิ้นส่วนออกเป็น 4 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มชิ้นส่วนที่มีลักษณะเป็นแผ่น [Plate (_P)]
2. กลุ่มชิ้นส่วนที่มีลักษณะเป็นพิน [Pin (_I)]
3. กลุ่มชิ้นส่วนที่มีลักษณะเป็นบูช [Bush (_B)]
4. กลุ่มชิ้นส่วนที่มีลักษณะนอกจาก 3 ข้อที่ผ่านมา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รหัสท่อนที่ 2 ประกอบด้วยรหัสตัวเลข 3 หลัก เพื่อบอกถึงรูปร่างลักษณะของชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก เกี่ยวกับรูปร่างภายในภายนอก และลักษณะพิเศษอื่นๆ เพื่อใช้ในการจำแนกชนิดของชิ้นส่วนต่างๆ ที่ใช้ในการทำแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ออกเป็นกลุ่มๆ เพื่อช่วยในการออกแบบ และเลือกชิ้นส่วนต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

รหัสท่อนที่ 3 ประกอบด้วยรหัสตัวเลข 3 หลัก เพื่อบ่งบอกขนาดต่างๆ ของชิ้นส่วน (Dimension) เพื่อจำแนกชนิดของชิ้นส่วนที่ใช้ผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกออกเป็นกลุ่มๆ ตามมิติขนาดของชิ้นส่วนที่จะนำไปใช้งาน

รหัสท่อนที่ 4 ประกอบด้วยรหัสตัวอักษร 2 หลัก เพื่อบ่งบอกถึงตระกูลวัสดุที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วน (Material) แม่พิมพ์ฉีดพลาสติก

รหัสท่อนที่ 5 ประกอบด้วยรหัสตัวเลข 2 หลัก โดยหลักแรกบอกถึงขนาดของความคลาดเคลื่อนของชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก และหลักที่สองบอกถึงความเรียบผิวของชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก (Tolerance & Surface Finish)

รหัสท่อนที่ 6 ประกอบด้วยรหัสตัวเลข 2 หลักเพื่อใช้แสดงถึงวิธีการชุบแข็งชิ้นส่วนที่ใช้ผลิตแม่พิมพ์พลาสติก (Heat Treatment)

รหัสหลักทั้ง 6 ท่อนได้อธิบายวิธีการให้รหัสต่างๆ ในภาคผนวก ก.

ส่วนโครงสร้างของการให้รหัสเสริมนั้น จะประกอบไปด้วยรหัส 4 หลัก เพื่ออธิบายข้อมูลต่างๆ ที่ผู้ออกแบบ ต้องการทราบเพิ่มเติม เพื่อเป็นประโยชน์ในการออกแบบ และการผลิต

หลักที่ 1 แสดง ชนิดของรูที่ใช้กับน็อต เพื่อบอกชนิดของรูที่ทำการเจาะ

หลักที่ 2 แสดง ชนิดของรูสลัก เพื่อบอกชนิดของรูพินที่ทำการเจาะ

หลักที่ 3 แสดง จำนวนของรู ที่ใช้ในการเจาะ

หลักที่ 4 แสดง ลักษณะของการเจาะรู ว่ามีการเจาะรูประเภทใด

ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าผู้ใช้ต้องการจะได้ข้อมูลเพิ่มมากเท่าใด เช่นถ้าผู้ใช้ต้องการกำหนดขนาดต่างๆ ของรูที่เจาะก็จะสามารถเพิ่มรหัสเข้าไปได้อีก ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้ แล้วแต่ผู้ออกแบบจะคิดว่าเหมาะสม

ในเรื่องของรายละเอียด ของการให้รหัสต่างๆ ได้แสดงรายละเอียดต่างๆ ในภาคผนวก ก. โดยมีแผนภูมิต่างๆ ที่ทำการแสดงเอาไว้ เพื่อที่จะให้ผู้ที่จะนำวิธีการต่างๆ เหล่านี้นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างจริงจัง

ระบบการจำแนกชนิดวัสดุเชิงวิศวกรรมสำหรับแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก

(Engineer Materials Taxonomy For Injection Mold Components)

1. ความนำ

ในประเทศไทย การเลือกวัสดุสำหรับผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกเป็นไปได้ค่อนข้างจำกัด เพราะวัตถุดิบต่างๆ ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ และการผลิตแม่พิมพ์ส่วนใหญ่นั้น ก็เพียงเพื่อที่จะผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อใช้ในประเทศเท่านั้น ทำให้มีจำนวนการผลิตน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศทางด้านอุตสาหกรรม การที่ประเทศไทยไม่มีการผลิตวัสดุที่จะใช้ทำการผลิตแม่พิมพ์ดังกล่าว ทำให้อุตสาหกรรมการผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก เป็นอุตสาหกรรมที่ยังไม่ครบวงจร ต้องอาศัยการนำเข้าวัสดุจากต่างประเทศ ทำให้บริษัทที่ทำการผลิตมีชนิด และขนาดให้เลือกน้อย จึงเป็นสาเหตุทำให้เราไม่สามารถเลือกชนิด และขนาดได้ตามต้องการ บริษัทผู้ใช้รายใหญ่ จึงมักทำการสั่งซื้อเป็นล๊อทจากต่างประเทศ โดยเลือกชนิดที่จะทำงานให้ได้ถูกต้อง และประหยัดที่สุด

จากการศึกษาความเคลื่อนไหวของรัฐบาล และเอกชน จะพบว่ามีแนวโน้มของการที่จะผลิตแม่พิมพ์สูงขึ้น เพราะการนำเข้าแม่พิมพ์จากต่างประเทศมีความไม่สะดวก และมีค่าใช้จ่ายที่สูงกว่าการผลิตในประเทศถึง 4-5 เท่า อย่างไรก็ตามแม่พิมพ์ที่จะสร้างขึ้นในประเทศ จะต้องมีความเที่ยงตรงสูงมากยิ่งขึ้น ทำให้การเลือกวัตถุดิบจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง การศึกษาโดยทำการจำแนกชนิดและให้รหัสวัสดุเป็นแนวทางอันหนึ่ง เพื่อช่วยในการเลือกวัสดุที่เหมาะสม

การพัฒนาระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสวัตถุดิบที่ใช้ทำแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกนี้ได้พยายามรวบรวมการจำแนกชนิดวัสดุที่ใช้ในการทำแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกจากมาตรฐานต่างๆ เช่น มาตรฐานของสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และเยอรมัน ซึ่งเป็นการจำแนกชนิดที่เราค่อนข้างคุ้นเคยอยู่แล้ว ทำให้ผู้ใช้มีความเข้าใจ และยังสามารถบอกคุณสมบัติของวัสดุ ที่จะช่วยผู้ออกแบบที่อาจเป็นผู้ชำนาญการ หรือผู้ฝึกงานสามารถเข้าใจ และเลือกใช้วัสดุให้ถูกต้องยิ่งขึ้น ผลประโยชน์ที่ตามมาคือ จะสามารถทำการผลิตแม่พิมพ์ ให้ได้ตามการใช้งานต่างๆ ที่ต้องการ และช่วยในการจัดซื้อวัสดุอีกด้วย

จากการศึกษาสามารถแบ่งตระกูลของระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัส ของวัสดุที่ใช้ในการผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ออกได้ 26 ตระกูล ซึ่งจะกล่าวลงไปในรายละเอียดต่อไป

2. ความหลากหลายของวัสดุ

เนื่องจากการวิวัฒนาการของวัสดุที่มีใช้ในโลก มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทำให้มีความหลากหลายของวัสดุมากยิ่งขึ้น เราจึงจำเป็นต้องเลือกวัสดุให้เหมาะสมกับงานที่ต้องการผลิต และเนื่องจากความหลากหลายนี้จึงทำให้ผู้ออกแบบลังเลใจในการเลือกวัสดุที่จะนำมาใช้งานเป็นอย่างมาก มีผู้ชำนาญการได้ประมาณว่า วัสดุในโลกนี้ ที่เป็นโลหะ และโลหะผสมมากกว่า 40,000 ชนิด เป็นพวกพลาสติกถึง 250,000 ชนิด ซึ่งยังไม่รวมถึงพวกอโลหะอื่นๆ เช่น ไม้ เซอรามิค ยาง ฯลฯ ดังนั้นการจัดระบบจำแนกชนิดจึงเป็นสิ่งสำคัญในการแยกชนิด และคุณสมบัติของวัสดุออกจากกัน จากที่เราทราบกันว่าประเทศไทยของเราทำการผลิตวัสดุที่ใช้น้อยชนิด และยังไม่มีมาตรฐานที่เป็นของประเทศไทยเลย แต่ก็กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต จึงจำเป็นต้องใช้มาตรฐานของประเทศอื่นๆ ที่เป็นประเทศอุตสาหกรรม ซึ่งก็มีหลายประเทศ ดังนั้นจึงทำให้เราได้รับอิทธิพลในการจำแนกชนิดที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับอุตสาหกรรมเหล่านั้นมีความเกี่ยงข้องกับต่างประเทศอย่างไร ดังนั้นทำให้เรามีความยุ่งยากมากขึ้นในการที่จะทำการจำแนกชนิด และทำให้จำเป็นต้องพยายามรวบรวมเอาข้อดี ข้อเสีย เพื่อนำมาช่วยในการจำแนกชนิด เพื่อที่จะสามารถนำมาใช้ได้เหมาะสมสำหรับประเทศไทย

3. การจำแนกชนิดวัสดุ (Material Classification)

มาตรฐานหลักๆ เกี่ยวกับวัสดุ ที่มักใช้กันมีอยู่ 3 ประเทศ คือ

1. มาตรฐานของอเมริกา
2. มาตรฐานของญี่ปุ่น
3. มาตรฐานของเยอรมัน

จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำให้ทั้ง 3 มาตรฐานมีความสัมพันธ์กัน เพื่อที่จะทำให้เหมาะสมกับเมืองไทยเรา

4. วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของการจำแนกชนิดและการให้รหัส มีดังนี้คือ

1.1 เพื่อใช้เวลาในการค้นหาให้น้อยที่สุด

ในการจำแนกชนิดเป็นการจัดกลุ่มวัสดุโดยรวบรวมคุณสมบัติของวัสดุที่คล้ายกันรวมเข้ามาเป็นกลุ่มเดียวกัน เพื่อง่ายต่อการจดจำ และค้นหาได้รวดเร็ว เพราะผู้ออกแบบสามารถรู้แหล่งที่จะทำการค้นหาได้โดยตรง การจำแนกชนิดที่เราใช้ใช้การจำแนกชนิดแบบแผนผังต้นไม้ (Classification Tree) เพื่อบ่งบอกถึงโครงสร้าง และในการให้รหัส ก็เพื่อบ่งบอกลำดับขั้นตอน มาตรฐาน และขีดจำกัดต่างๆ ไว้เป็นการอ้างอิง และการติดต่อ ส่วนข้อมูลจะสมบูรณ์ หรือไม่นั้น ก็ต้องอาศัยความตั้งใจของผู้ใช้เท่านั้น

1.2 เพื่อช่วยในการเลือกวัสดุให้ได้ตามต้องการ

จากที่เราได้กล่าวมาแล้วถึงปัญหาของนักออกแบบอย่างหนึ่งก็คือ การเลือกวัสดุ เพื่อนำมาใช้งาน การเลือกวัสดุจะมีเกณฑ์มากมายเช่น ความสามารถในการผลิต, รูปร่าง ลักษณะ และขนาด ฯลฯ มาตัดสินใจในการเลือก ซึ่งในระบบจะมีการจำแนกชนิดเอาไว้ เพื่อที่จะสามารถทำงานได้ตามที่ต้องการ

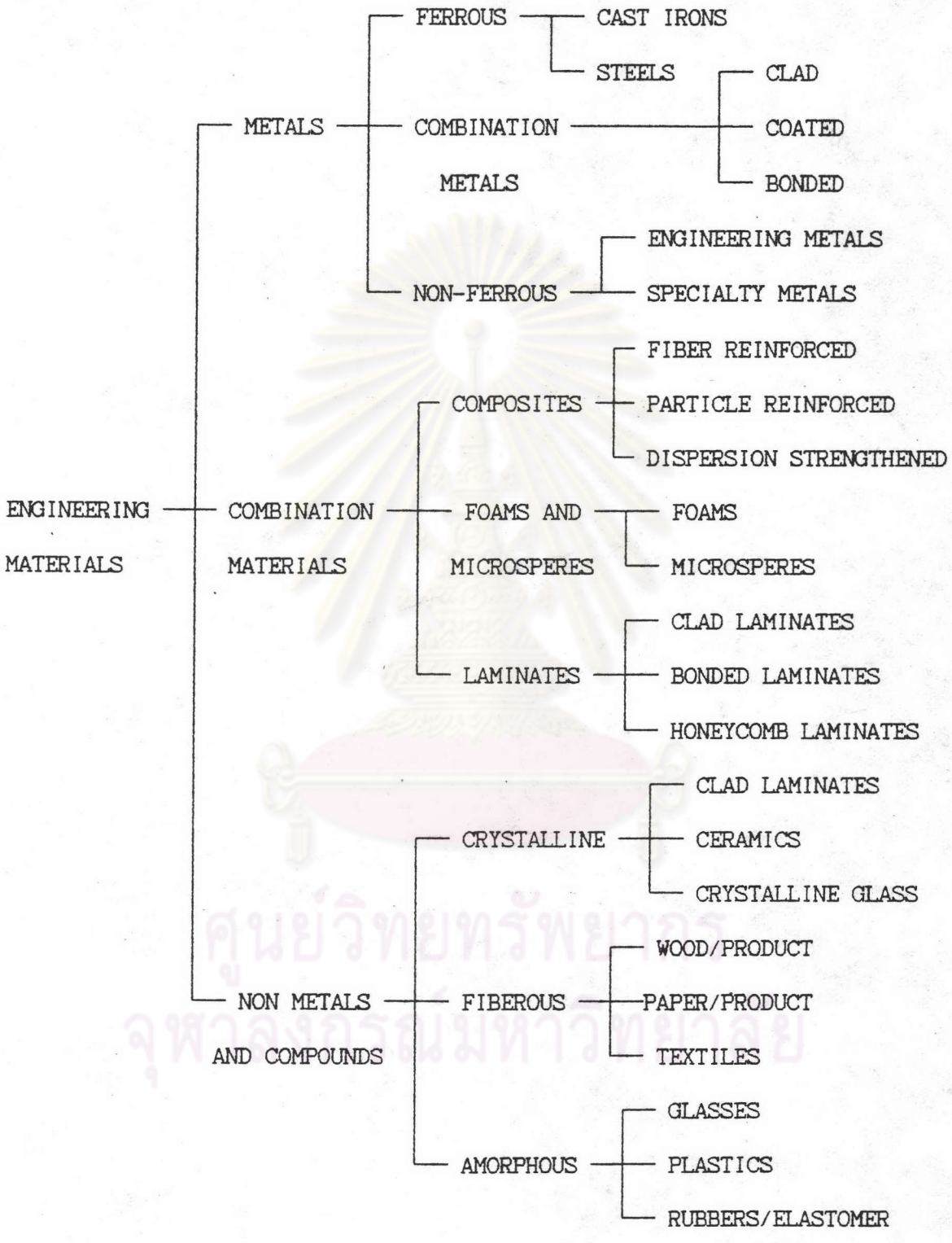
การเลือกจะสามารถทำงานได้ดีขึ้น โดยใช้ตารางคุณสมบัติของวัสดุ ซึ่งสามารถกรอกด้วยมือ หรือจะใช้คอมพิวเตอร์ในการกรอกข้อมูลลงไป และวัตถุประสงค์ของการจำแนกชนิดนี้ เพื่อลดความหลากหลายของวัสดุ และหาวัสดุมาตรฐาน เพื่อใช้ในบริษัท และลดการเก็บคงคลังของวัตถุดิบที่ไม่จำเป็นอีกด้วย

1.3 เพื่อเสริมการติดต่อสื่อสาร

แผนผังของการจำแนกชนิด จะเป็นตัวบ่งบอกถึงวิธีการจัดกลุ่มของวัสดุ รหัสของวัสดุกับตระกูลวัสดุ จะบ่งบอกถึงสถานภาพ รูปร่าง และคุณสมบัติต่างๆ เพื่อช่วยในการสื่อความเข้าใจแก่ผู้ที่ยังไม่ชำนาญอีกด้วย

5. <u>การแยกแยะวัสดุเชิงวิศวกรรม</u>

การแยกวัสดุโดยปกติจะมีอยู่ตามหนังสือทั่วไป ซึ่งก็อาจจะมีการจำแนกที่แตกต่างออกไป จึงจำเป็นจะต้องเลือกวิธีการจำแนกให้เหมาะสมตามความต้องการ ซึ่งจากการทำสามารถแยกออกได้ 3 ระดับ ดังรูปที่ 6.5 คือ



รูปที่ 6.5 แสดงการจำแนกชนิดของวัสดุที่ใช้ในงานวิศวกรรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระดับแรก เป็นการแบ่งอย่างกว้างๆ ออกเป็น โลหะ (Metals) อโลหะ (Non Metals) และวัสดุรวม (Combination Materials)

ระดับที่สอง ยังสามารถแยกย่อยออก เช่น โลหะ สามารถแยกออกเป็น วัสดุเหล็ก (Ferrous Metals) วัสดุไม่ใช่เหล็ก (Non Ferrous Metals) และโลหะรวม (Combination Metals) เป็นต้น

ส่วนในระดับสาม ก็แยกย่อยออกตามชนิดของวัสดุ ดังรูปที่ 6.5

6. <u>การจำแนกชนิดสำหรับวัสดุที่ใช้สำหรับผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก</u>

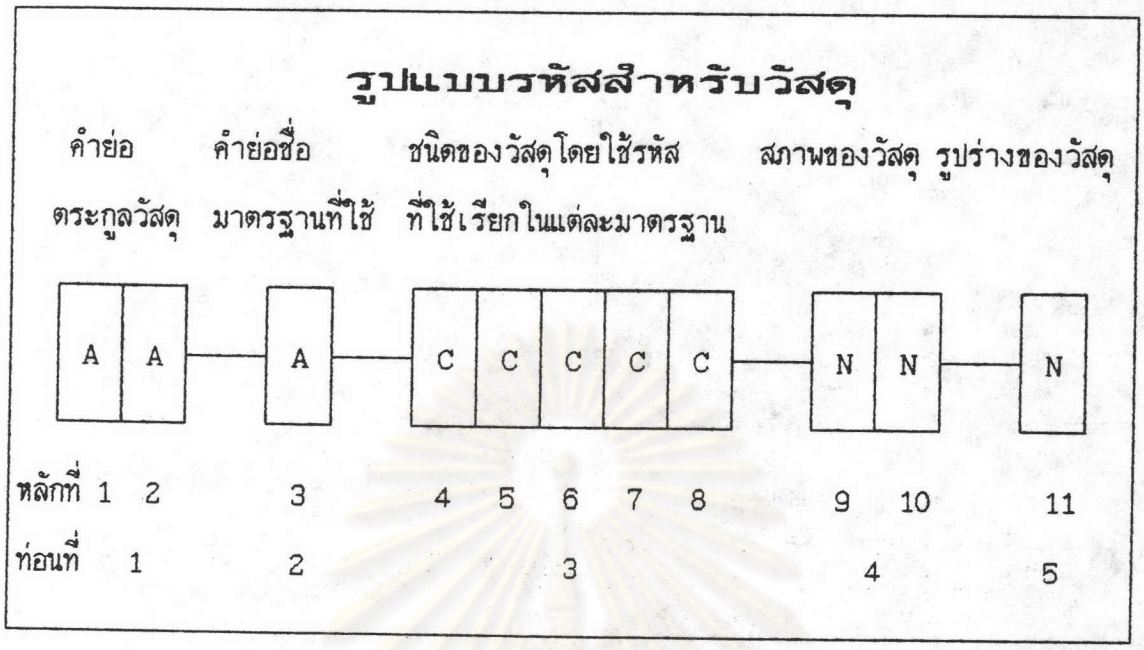
การจำแนกชนิดและการให้รหัส สำหรับผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก จะคงใช้วิธีการจำแนกชนิดตามวัสดุเชิงวิศวกรรม เป็นหลัก โดยทำการจำแนกออกไปใน ระดับที่สี่ และระดับที่ห้า เพื่อที่จะสามารถทำการแยกแยะออกให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

การจำแนกชนิดและการให้รหัสวัสดุ ที่พบในการจำแนกชนิดและการให้รหัสอื่นๆ นั้นมักจะไม่คำนึงถึงรายละเอียด และมักจะทำการแบ่งหยาบ พอที่จะทราบคุณสมบัติ และมักจะนำไปรวมเอาไว้ในระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสชิ้นส่วนอยู่เสมอ จึงทำให้การอธิบายคุณสมบัติทำได้จำกัด แต่ระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสแบบนี้ จะทำให้สามารถบ่งบอกลักษณะอื่นๆได้เป็นอย่างดี และการให้รหัสมักจะใช้ชื่อย่อ เพื่อทำให้สามารถเข้าใจ และทำให้รู้ถึงคุณสมบัติคร่าวๆของวัสดุได้ทันที

7. <u>รูปแบบของรหัสสำหรับวัสดุที่ใช้ผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก</u>

เป็นรหัส 11 หลัก ซึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 6.6 (โดยที่ สัญญลักษณ์ N หมายถึงรหัสตัวเลข และ สัญญลักษณ์ C หมายถึงรหัสตัวอักษรผสมตัวเลข)

รหัสท่อนที่ 1 ประกอบด้วย รหัสที่เป็นตัวอักษร 2 หลัก โดยใช้ชื่อย่อของวัสดุเพื่อรวบรวมคุณสมบัติของวัสดุที่มีความคล้ายคลึงกัน เช่น CS หมายถึง เหล็กที่มีธาตุคาร์บอนเป็นส่วนผสมหลัก (CARBON STEELS) ซึ่งแสดงในแผนภูมิที่ M1 ในภาคผนวก ก.



รูปที่ 6.6 แสดงรูปแบบของรหัสที่ใช้ในการจำแนกชนิดและให้รหัสวัสดุสำหรับชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก

รหัสท่อนที่ 2 เป็นรหัสที่เป็นตัวอักษร 1 หลัก เพื่อที่จะบอกว่า ชนิดของวัสดุที่จะตามมานั้นมาจากมาตรฐานใด ซึ่งจะอักษรย่อ ซึ่งจะแสดงดังต่อไปนี้

มาตรฐานของอเมริกา AISI/SAE (A)

มาตรฐานของญี่ปุ่น JIS (J)

มาตรฐานเยอรมัน DIN (D)

รหัสท่อนที่ 3 ประกอบด้วยรหัส 5 หลัก จะเป็นตัวเลข และตัวอักษรปนกัน หรืออาจให้รหัสตัวเลข 5 หลัก หรือตัวอักษร 5 หลัก ก็ได้ เพื่อบอกชนิดของวัสดุซึ่งจะเป็นตัวบ่งบอกคุณสมบัติ และส่วนผสมต่างๆ โดยจะใช้ชื่อเรียก วัสดุตามมาตรฐานที่ใช้เรียกกัน โดยจะใช้ตัวเลขที่มาจากมาตรฐานของ AISI/SAE เป็นหลัก เช่น จะใช้เหล็กที่มีธาตุคาร์บอนเป็นส่วนผสมหลัก เบอร์ 1050 เราจะได้รหัสดังนี้คือ CS-A-1050 เป็นต้น

จากการศึกษาทราบว่าระบบการให้รหัสวัสดุของทั้ง 3 ประเทศ มีความแตกต่างกัน จึงต้องมีตารางการเปรียบเทียบวัสดุที่ใช้ผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก เพื่อเทียบมาตรฐานทั้ง 3 ระบบ และเลือกใช้รหัสของ AISI/SAE เป็นหลักในการให้รหัสในท่อนที่ 3 นี้ ส่วนในกรณีที่วัสดุชนิดนั้นไม่มีในมาตรฐานของ AISI/SAE แล้วจึงจะนำตัวเลขในมาตรฐานอื่นๆ จึงนำมาใช้ได้ เพราะจากการศึกษาเราพบว่ามาตรฐานของ AISI/SAE เป็นที่นิยมใช้ทั่วโลก โดยเฉพาะเมืองไทย มักจะมีการอ้างอิงถึงตลอดเวลา ส่วนวัสดุอื่นๆ ที่ไม่สามารถนำมาเทียบได้ เป็นวัสดุที่พัฒนาขึ้นมาใช้ในแต่ละประเทศ ดังนั้นจึงเป็นเหตุผลที่ทำให้เราต้องเพิ่มรหัสในท่อนที่ 2 นี้ขึ้นมาอีก 1 หลัก เพราะเมื่อไม่สามารถเทียบกับ AISI/SAE ได้จะได้สามารถเก็บเข้าไปยังแฟ้มข้อมูลได้อีกด้วย

การใช้มาตรฐานของเยอรมันในรหัสท่อนที่สามนี้ เราจะใช้รหัสใน Material No. ซึ่งเป็นเลข 5 ตัวหลัง นำมาเป็นตัวให้รหัสในท่อนนี้ ส่วนการใช้มาตรฐานของญี่ปุ่นนั้น จำเป็นต้องใช้รหัสที่เป็นตัวหนังสือ ทั้งนี้เพราะ มาตรฐานของญี่ปุ่น เป็นคำย่อปนกับตัวเลข จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้ต้องใช้ตัวหนังสือในการให้รหัสในส่วนนี้ด้วย

ดังนั้น การที่จะให้รหัสในส่วนนี้จึงจำเป็นที่จะต้องใช้ฐานข้อมูลในการเปรียบเทียบมาตรฐานเสียก่อน เพื่อที่จะไม่ทำให้เกิดการซ้ำซ้อนของข้อมูล ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นได้ เนื่องจากวัสดุที่ใช้เป็นชนิดเดียวกัน แต่ใช้มาตรฐานที่แตกต่างกัน ทำให้มีรหัสหลายๆ ชนิดในวัสดุอย่างเดียวกัน

รหัสท่อนที่ 4 ประกอบด้วยรหัสตัวเลข 2 หลัก เพื่อใช้บ่งบอกสภาพ หรือสภาวะของวัสดุ ที่จะนำมาใช้ในการผลิต ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการเลือกกระบวนการผลิตด้วย ความจริงแล้วสภาพของวัสดุ จะขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุ แต่จากการศึกษาเฉพาะชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก จะไม่มีข้อแตกต่างของสภาพมากมายนัก ซึ่งจะสรุปได้ดังแสดงในแผนภูมิ M2 ในภาคผนวก ข.

รหัสท่อนที่ 5 ประกอบด้วยรหัสตัวเลข 1 ตัว เพื่อใช้บ่งบอกถึงลักษณะรูปร่างของวัสดุที่จะนำมาทำการผลิต เช่น รูปร่างกลม หกเหลี่ยม หรือเป็นแผ่น (Plate) เป็นต้น ซึ่งสามารถสรุปรูปร่างต่างๆ ของวัสดุ ได้ดังแสดงในแผนภูมิ M3 ในภาคผนวก ข.

รหัสที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการจำแนกชนิดและการให้รหัสของวัสดุที่ใช้ผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกนั้น จะสามารถทำการพัฒนาต่อไปได้ จะต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ เช่น ตารางการเปรียบเทียบคุณสมบัติ หรือตารางการเปรียบเทียบชนิด เป็นต้น ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องสร้างฐานข้อมูล เพื่อใช้รวบรวมข้อมูล ซึ่งในวิทยานิพนธ์นี้ขอเสนอรูปแบบเอาไว้คร่าวๆ ในภาคผนวก ญ.

8. <u>คุณสมบัติของวัสดุ</u>

คุณสมบัติของวัสดุ สามารถแยกออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. คุณสมบัติทางกล (Mechanical Properties)

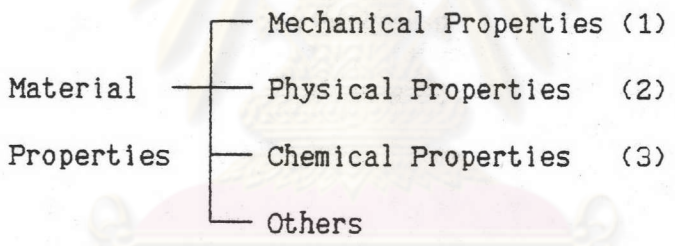
2. คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Properties)

3. คุณสมบัติทางเคมี (Chemical Properties)

วิธีการที่เสนอนี้ จะเสนอวิธีการเก็บโดยใช้รหัสที่เป็นตัวเลข 4 หลัก ซึ่งมีรูปแบบดังต่อไปนี้ (สัญญลักษณ์ N หมายถึงรหัสตัวเลข)

NN.NN

โดยรหัสหลักที่ 1 เป็นรหัสตัวเลข 1 หลัก ดังแสดงในรูปที่ แบ่งตามรูปที่ 6.7



รูปที่ 6.7 แสดงการให้รหัสตัวแรกของรหัสคุณสมบัติของวัสดุ

รหัสหลักที่ 1, รหัสหลักที่ 2 และรหัสหลักที่3 จะแสดงในแผนภูมิ P1 , P2 , P3 ตามลำดับ ในภาคผนวก ข.

ส่วนรหัสหลักที่ 4 เป็นส่วนที่แยกออกมาจาก รหัสหลักที่ 3 ลักษณะการให้ก็เช่นเดียวกัน ขึ้นอยู่กับความต้องการที่จะใส่ลงไป ซึ่งผู้ออกแบบต้องสร้างขึ้นเองตามความต้องการของข้อมูลที่ใช้

แบบฟอร์มของการให้รหัส และตัวอย่างแสดงในรูปที่ 6.8, 6.9, 6.10

9. วัสดุที่สามารถหามาได้ (Material Avalability)

เป็นการเก็บข้อมูลของรูปร่างชิ้นงาน ขนาด ขนาดเผื่อ สภาพของวัสดุ ผู้ขาย ราคา เพื่อเป็นข้อมูลในการบริหารวัสดุต่อไป ดังแสดงในรูปที่ 6.11

10. ความสามารถในการผลิตของวัสดุ (Material Processability)

เพื่อเป็นข้อมูลในการออกแบบของผู้ออกแบบ เพื่อที่จะทราบได้ว่าในโรงงาน จะสามารถทำการผลิต วัสดุนี้ได้อย่างไร และเหมาะสมหรือไม่ ดังแสดงในรูปที่ 6.12

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คุณสมบัติทางกล

ชื่อของวัสดุ _____ จัดเตรียมโดย _____

วันที่ __/__/__ ตรวจโดย _____

รหัส	รายการ	ค่า	หน่วย
11.01	Rockwell Hardness		HrC
11.02	Brinell Hardness		Hb
11.30	Fatique Strength		PSI
11.31	Fatique Limit		
12.01	Tensile Strength		PSI
12.11	Yield Strength 0.2% Offset		PSI
12.21	Compressive Strength		PSI
12.31	Compressive Load Deflection		
12.41	Linear Shear Strength		PSI
12.42	Torsional Shear Strength		PSI
12.51	Creep Strength		
12.52	Creep Rupture Strength		

รูปที่ 6.8 แสดงตัวอย่างของการใช้ และบันทึกคุณสมบัติต่างๆ ลงตารางคุณสมบัติทางกลของวัสดุ

คุณสมบัติทางกายภาพ

ชื่อวัสดุ _____ จัดเตรียมโดย _____

วันที่ __/__/__ ตรวจโดย _____

รหัส	รายการ	ค่า	หน่วย
20.01	Coefficient of Linear Expansion		
20.02	Expansion/Contraction of Solid		
20.03	Expansion/Contraction of Liquid		
20.05	Thermal Conductivity		
20.30	Charpy Ductile to Brittle Trans.		
20.60	Critical Temp.		
20.70	Annealing Temp.		
20.71	Normalizing Temp.		
20.72	Stress Reveving Temp.		
20.73	Tempering Temp.		
20.80	Recrystallization Temp.		
21.41	Res. to Thermal Cycling		

รูปที่ 6.9 แสดงตัวอย่างของการใช้ และบันทึกคุณสมบัติต่างๆ ลงตารางคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุ

คุณสมบัติทางเคมี			
ชื่อวัสดุ _____ จัดเตรียมโดย _____			
วันที่ __/__/__ ตรวจโดย _____			
รหัส	รายการ	ค่า	หน่วย
32.01	Res. to High Temp. Corrosion		
32.02	Res. to Stress Corrosion Cracking		
32.03	Res. to Corrosion Pitting		
32.04	Res. to Intergranular Corrosion		
32.10	Res. to Fresh Water		
32.11	Res. to Salt Water		
32.15	Res. to Acids		
32.20	Res. to Alkalies		
32.21	Res. to Hydroxides		
32.25	Res. to Petrochemicals		
32.30	Res. to Organic Solvents		

รูปที่ 6.10 แสดงตัวอย่างของการใช้ และบันทึกคุณสมบัติต่างๆ ลงตารางคุณสมบัติทางเคมีของวัสดุ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัสดุที่สามารถหาได้ ☐☐ ☐ ☐☐☐☐☐
ชื่อวัสดุ _____ จัดเตรียมโดย _____
วันที่ __/__/__ ตรวจโดย _____
Surface Condition : Rolled Machined As Casts
Internal Condition : Annealed Stress Relieved Hardened Tempered Cold Worked
Form Available : Sheet Plate

รูปที่ 6.11 แสดงแฟคเตอร์ที่เกี่ยวกับวัสดุที่สามารถหาได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความสามารถในการผลิต				
☐☐ ☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐ ☐				
ชื่อวัสดุ _____ จัดเตรียมโดย _____				
วันที่ __/__/__ ตรวจโดย _____				
รูปแบบของความสามารถในการผลิต	แย่	พอใช้	ดี	ดีเลิศ
Machinability				
Grindability				
Shear Behavior				
E.D.M. Rating				
Etch Factor				
Castability				
Forgability				
Bendability				
Formability				
Weldability				
Heattreatability				

รูปที่ 6.12 แสดงความสามารถของวัสดุในการดำเนินการผลิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระบบการจำแนกชนิดกระบวนการผลิต (Fabrication Process Classification Scheme)

1. วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของการจำแนกกระบวนการผลิตมีดังต่อไปนี้

1. เพื่อที่จะจัดรูปแบบของตระกูลชิ้นส่วนให้มีความเกี่ยวข้องกับการผลิต
2. เพื่อช่วยในการเลือกกระบวนการผลิต
3. ออกเอกสารเกี่ยวกับความสามารถในการผลิต
4. การเรียกข้อมูลออกมาใช้งาน

การจำแนกชนิดและการให้รหัสกระบวนการผลิต จะช่วยแสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการผลิตที่มีอยู่ให้แก่ผู้ออกแบบแผนการผลิตอีกด้วย

ในการออกเอกสารที่เกี่ยวกับความสามารถในการผลิต จะสามารถปรับปรุงได้โดยไฟล์ที่ประกอบไปด้วยพารามิเตอร์ที่เป็นขีดจำกัดต่างๆ ของกระบวนการผลิต เพื่อที่จะจำแนกกระบวนการผลิตแต่ละชนิดได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ส่วนในการเรียกข้อมูล และทำการติดต่อกับกระบวนการผลิตต่างๆ จะสามารถทำได้โดยการกำหนดรหัสที่แน่นอนสำหรับแต่ละกระบวนการผลิต และรหัสนี้จะใช้เป็นดัชนีเพื่อเรียกข้อมูล และนำข้อมูลต่างๆ ไปเก็บไว้ในฐานข้อมูล

ระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัส เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ซึ่งยากที่จะอธิบายขั้นตอน แต่ประโยชน์ที่ได้จากการวางแผนการผลิตที่ดี ย่อมคุ้มค่ากว่าอุปสรรคต่างๆ ที่ขัดขวางการทำงาน ซึ่งรายละเอียดต่างๆ ของระบบการจำแนกกระบวนการผลิต จะขอกล่าวต่อไป

ประโยชน์ของระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสกระบวนการผลิตนี้ดังต่อไปนี้คือ

1. เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิต

ปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งของผู้ออกแบบการผลิต ก็คือการเลือกกระบวนการผลิตให้เหมาะสม ทั้งนี้เนื่องจากการที่มีทางเลือกในการผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ มากมาย ในการผลิตผลิตภัณฑ์ให้ได้ตามความต้องการ และทันตามกำหนดส่งของผลิตภัณฑ์ จึงทำให้ผู้ออกแบบจะต้องทำความคุ้นเคยกับกระบวนการผลิตย่อยๆ ต่างๆ และต้องใช้เวลาในการดำเนินการมาก การจำแนกชนิดจะช่วยทำให้ผู้ออกแบบสามารถเลือกกระบวนการผลิตที่เหมาะสมกับรูปร่างของวัสดุที่นำมาใช้ ซึ่งจะสามารถทำให้การวางแผนกระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2. เพื่อปรับปรุงความสามารถในการผลิตให้เป็นไปตามที่กำหนด

ปัญหาที่เกิดจากการผลิตที่ไม่เป็นไปตามที่กำหนด เป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งสำหรับผู้จัดการทั่วๆ ไป เนื่องจากการที่ไม่สามารถจับคู่กันระหว่างความสามารถในการผลิตกับกระบวนการที่ต้องการได้ ผลทำให้ทำการผลิตชิ้นงานที่ต้องการความเที่ยงตรงสูงกับเครื่องที่ไม่มีความสามารถพอจนทำให้มีอัตราการเสียที่สูง หรือแม้กระทั่งการผลิตชิ้นงานที่ไม่ค่อยจะสำคัญกับเครื่องที่มีความเที่ยงตรงสูง เป็นการไม่เหมาะสม และทำให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตสูงกว่าปกติอีกด้วย ดังนั้นการเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการผลิตสำหรับแต่ละตระกูลจะสามารถจัดระบบการผลิตได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3. เพื่อช่วยในการเรียกข้อมูล

ในการจำแนกกระบวนการผลิตเป็นกลุ่มย่อยๆ จะช่วยทำให้เวลาที่ใช้ในการเรียกข้อมูลสั้นลง เพราะสามารถแยกกระบวนการผลิตที่แตกต่างกัน และรวบรวมกระบวนการผลิตที่คล้ายคลึงกันเอาไว้ จึงทำให้การเรียกข้อมูลเพื่อเลือกกระบวนการผลิตสามารถทำได้อย่างสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น

2. <u>การแบ่งกระบวนการผลิต</u>

การแบ่งกระบวนการผลิตนั้น สามารถแบ่งชนิดออกได้กว้างๆ ออกเป็น 2 แบบ คือ

1. กระบวนการผลิตที่เกี่ยวกับรูปร่าง เป็นกระบวนการผลิต เพื่อผลิตชิ้นงานให้ได้ตามรูปร่างที่ต้องการ

2. กระบวนการที่ไม่เกี่ยวข้องกับรูปร่าง เป็นกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มคุณสมบัติหรือควบคุมคุณภาพของชิ้นงานที่จะทำการผลิต

ซึ่งกระบวนการต่างๆ สามารถรวบรวมเป็นกลุ่มๆ เพื่อใช้ในการจำแนกชนิดต่อไป

3. <u>รูปแบบระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสกระบวนการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก</u>

การให้รหัสจะประกอบด้วย รหัสที่เป็นตัวเลข 3 หลัก ดังแสดงในรูปที่ 6.13 โดยรหัสตำแหน่งแรกจะใช้การแบ่งกระบวนการผลิตเป็นแผนกๆ ย่อยๆ ตามกระบวนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ดังต่อไปนี้

100 กระบวนการตัดวัสดุออก

200 กระบวนการผลิตไม่เสียวัสดุ

300 กระบวนการอบชุบ

400 กระบวนการตกแต่งผิว

500 กระบวนการเชื่อม

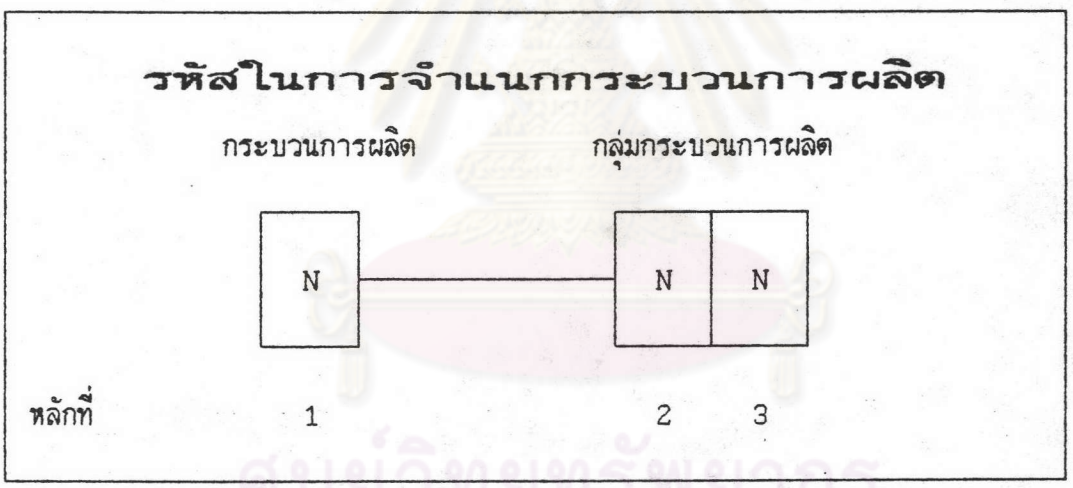
600 กระบวนการตรวจสอบ

700 กระบวนการประกอบ

800 กระบวนการทดสอบ

900 กระบวนการบรรจุหีบห่อ

000 กระบวนการอื่นๆ เช่นการเคลื่อนย้าย เป็นต้น



รูปที่ 6.13 แสดงโครงสร้างของรหัสในการจำแนกกระบวนการผลิต

รหัสที่ให้กับกระบวนการผลิตที่เป็นตัวเลขทั้งหมด จึงทำให้สามารถทำงานได้ง่าย ทั้งการทำงานด้วยมือ หรือคอมพิวเตอร์ ซึ่งการจำแนกการผลิตสามารถแบ่งย่อยออกไปโดยใช้รหัสหลักที่ 2 และ 3 ซึ่งวิธีการให้รหัสจะแสดงเฉพาะวิธีการให้รหัสในแผนก 100 กระบวนการนำวัสดุออก, 200 กระบวนการผลิตไม่เสียวัสดุ, 300 กระบวนการอบชุบ, 400 กระบวนการตกแต่งผิว, 500 กระบวนการเชื่อม ซึ่งแสดงไว้ในภาคผนวก ค.

จะเห็นได้ว่า ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเป็นสิ่งสำคัญ และจะต้องดำเนินการเก็บข้อมูล ก่อนที่จะนำระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสมาใช้ จึงจำเป็นจะต้องเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถของกระบวนการผลิต ซึ่งจะกล่าวในหัวข้อต่อไป

4. ความสามารถของกระบวนการผลิต

การวางแผนการผลิตนั้น โดยพื้นฐานจำเป็นจะต้องทำความเข้าใจในเรื่องความสามารถในการผลิตของกระบวนการผลิตต่างๆ เสียก่อน ซึ่งการที่จะสามารถเข้าใจได้นั้นต้องอาศัยการศึกษา, การสังเกต และประสบการณ์ของผู้วางแผน และการที่ผู้วางแผนแต่ละคนมีประสบการณ์ที่และการสังเกต ที่แตกต่างกัน จึงทำให้มีแผนการผลิตในการผลิตชิ้นส่วนชิ้นเดียวกันนั้น มีกระบวนการผลิตเกิดขึ้นอย่างมากมาย

การจำแนกชนิดของกระบวนการผลิตเพื่อช่วยให้ผู้ออกแบบใหม่สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิตที่ใช้ผลิตชิ้นงานในโรงงาน โดยจะพยายามจัดกระบวนการผลิตให้เป็นกลุ่ม เป็นตระกูล ซึ่งรวบรวมลักษณะความคล้ายคลึงกันของกระบวนการผลิตเข้าด้วยกัน ซึ่งจะช่วยให้การศึกษาของผู้ออกแบบในอนาคตสามารถเรียนรู้ถึงได้อย่างรวดเร็ว โดยปราศจากความสับสนจากข้อมูลที่มีอยู่อย่างมากมาย

ดังนั้นความรู้เกี่ยวกระบวนการต่างๆ ที่อยู่ในแต่ละตระกูล จะช่วยให้ผู้ออกแบบในอนาคตสามารถเรียนรู้กระบวนการผลิตโดยการเปรียบเทียบ เช่น ในการกลึง และการคว้านรู ซึ่งก็อยู่ในกระบวนการตัดแบบคมเดียว (Single Point Process) และมีการนำมาคำนวณความเร็วในการตัด ก็มีวิธีการคำนวณเช่นเดียวกัน ซึ่งจะเป็นการแสดงให้เห็นจุดสำคัญต่างๆ แก่ผู้ออกแบบ เพื่อให้ทราบถึงขอบเขต หรือข้อยกเว้นต่างๆ ของกระบวนการผลิต เป็นต้น

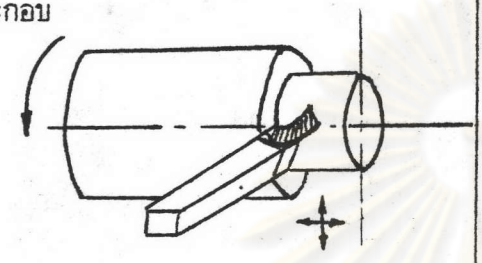
โดยการเก็บข้อมูลจะสามารถทำด้วยมือ หรือใช้คอมพิวเตอร์ โดยใช้แบบฟอร์มหรือตัวอย่างข้างล่าง ตามรูปที่ 6.14 และ 6.15

ความสามารถในการผลิต

กระบวนการผลิต Turing/Boring รหัสการผลิต 101

จัดเตรียมโดย _____ เตรียมโดย _____ วันที่ __/__/__

รูปประกอบ



คุณสมบัติ

- Single point cutting tool
- Chips remove from external surface

รูปร่างพื้นฐานที่สามารถผลิตได้ :

Surfaces of revolution (cylindrical, tapered, spherical) or flat shoulders or ends

รูปร่างพิเศษที่สามารถทำได้ :

Bead, boss, groove, lip, radius, thread

ช่วงขนาดการผลิต

1-6

ความเที่ยงตรงในการผลิต :

1-4

วัสดุที่สามารถผลิตได้ : Steel, cast iron, light metals, non-ferrous composites, polymers, rubber and elastomer

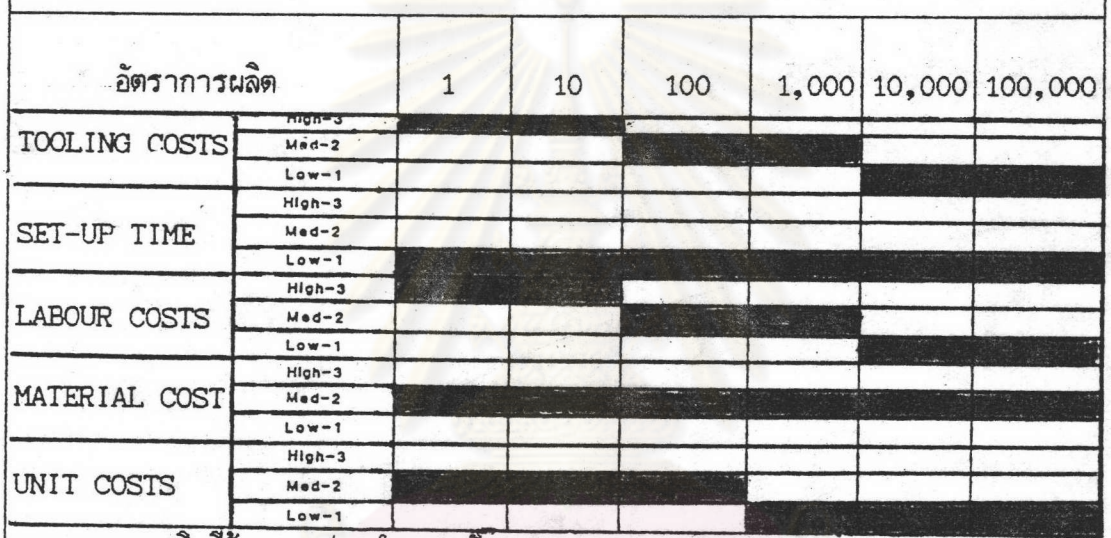
รูปที่ 6.14 แสดงแบบฟอร์มในการกรอกข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการผลิต

กระบวนการผลิต : Turing/Facing | รหัส 101

สภาพของวัสดุที่จะผลิต :

Hot-rolled, cold-rolled, forged, cast

รูปร่างของวัสดุที่จะผลิต : rod, tubing, froging, castings



กระบวนการผลิตที่ต้องการก่อนทำการผลิต :

Hot-rolling, cold rolling, froging, casting, p/m compacting

อิทธิพลที่มีต่อคุณสมบัติทางกล :

creates very thin layer of stressed work material.

อิทธิพลที่มีต่อคุณสมบัติทางกายภาพ : N/A

อิทธิพลที่มีต่อคุณสมบัติทางเคมี :

Highly stressed work surface may promote corrosion

รูปที่ 6.15 แบบฟอร์มในการกรอกข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิตต่างๆ

การจำแนกเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต

Fabrication Tool Classification Scheme)

1. ความนำ

เครื่องมือมาตรฐาน และเครื่องมือพิเศษ ที่ใช้ในการผลิตมีมากมายหลายชนิด การจำแนกชนิด และการให้รหัสเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต จะช่วยลดความซ้ำซ้อนของเครื่องมือเครื่องใช้, รวมทั้งการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้, การจัดสถานที่เก็บให้เหมาะสม และเพื่อช่วยในการหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องมือที่มากเกินความจำเป็น และลดความไม่คุ้มค่าของการเลือกใช้เครื่องมือที่มีราคาแพงเกินไป

การใช้ระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต จะเป็นประโยชน์ทั้งผู้ซื้อ และผู้ขาย ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นก็คือการที่จะสร้างระบบการจำแนกชนิดเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตอย่างไรจึงจะเหมาะสมกับความหลากหลายของเครื่องมือที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน ดังนั้นจึงเป็นที่จะต้องทำการพัฒนาขึ้นใช้ในแต่ละบริษัท และต้องอาศัยเวลาในการสร้างระบบเป็นเวลานาน เพราะเครื่องมือที่ใช้นั้นมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ จึงทำให้เกิดความยุ่งยากในทางปฏิบัติ

2. ประโยชน์ที่จะได้รับในการใช้ระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการใช้ระบบนี้ มีดังต่อไปนี้

1. ในเรื่องของการลงทุน

ค่าใช้จ่ายในการลงทุนของเครื่องมือ จะมีค่าประมาณ 20-30% ของค่าใช้จ่ายในการลงทุนของเครื่องจักร ซึ่งก็นับว่าสูงมากในการลงทุน ประโยชน์ของการจำแนกชนิดและการให้รหัสเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต ก็คือการให้ข้อมูลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายจริงของคาตาลอคเครื่องมือ และยังช่วยควบคุมค่าใช้จ่ายของเครื่องมืออีกด้วย

การใช้เครื่องมือที่เหมาะสมจะช่วยทำให้เกิดความประหยัด และยังช่วยเพิ่มผลผลิตของการผลิต และยังช่วยควบคุมค่าใช้จ่ายของเครื่องมือ ซึ่งจะทำให้สามารถประมาณการการลงทุนทางด้านเครื่องมือของบริษัทได้อีกด้วย

2. การควบคุมเครื่องมือ

การควบคุมเครื่องมือเป็นปัญหาอย่างหนึ่งที่บริษัทมักจะต้องประสบปัญหาอยู่เสมอ ซึ่งการควบคุมเครื่องมือ จะต้องประกอบไปด้วยระบบ 6 ระบบคือ

2.1 การจัดซื้อเครื่องมือ

2.2 การจัดเก็บเครื่องมือ

2.3 การแยกชนิดเครื่องมือ และการทำเครื่องหมาย

2.4 การจัดทำคู่มือ เพื่ออธิบายวิธีการใช้เครื่องมือ

2.5 การวัดประสิทธิภาพของเครื่องมือ

2.6 การซ่อมเครื่องมือ

ระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตจะช่วยจัดการควบคุมระบบทั้ง 6 ระบบนี้ได้เป็นอย่างดี

การจัดซื้อ จะสามารถทำได้ง่ายขึ้นโดยใช้รหัสเป็นดัชนีที่เชื่อมโยงระหว่างผู้ซื้อ และผู้ขาย กับเครื่องมือต่างๆ เพื่อเป็นการสื่อสารข้อมูลในแผนกฝ่ายจัดซื้อได้เป็นอย่างดี

การจัดเก็บ และการเรียกข้อมูลของเครื่องมือ จะสามารถทำได้โดยรหัสที่สามารถบอกถึงสถานที่เก็บของเครื่องมือ เช่นแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก , จิกซ์ หรือฟิกซ์เจอร์ เป็นต้น

การแยกแยะชนิดเครื่องมือ และการทำเครื่องหมาย เพื่อที่จะป้องกันการวางสับตำแหน่งของเครื่องมือ โดยรหัสที่ให้อาจใช้รหัสแบบบาร์โค๊ด หรือรหัสอื่นๆ ที่สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว

การจัดทำคู่มือที่อธิบายวิธีการใช้เครื่องมือจะเป็นสิ่งที่มีค่ามากสำหรับผู้ใช้เพื่อเป็นส่วนที่ช่วยในการใช้งานได้เป็นอย่างดี

การวัดประสิทธิภาพของเครื่องมือ เพื่อเปรียบเทียบการใช้งานของเครื่องมือแต่ละชนิด โดยทดสอบจากการงานจริง จะช่วยทำให้มีการเลือกใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นอีกด้วย

การซ่อมเครื่องมือ จะสามารถทำได้ดีขึ้นถ้ามีการให้รหัสแก่เครื่องมือเครื่องใช้ เพื่อที่จะทราบถึงต้นทุนวงจรชีวิต และระยะเวลาในการซ่อมบำรุงของเครื่องมือที่ใช้อีกด้วย

ซึ่งระบบทุกระบบที่กล่าวมา เป็นสาเหตุที่จำเป็นที่จะต้องนำเอาระบบการจำแนกเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต มาช่วยระบบต่างๆ เหล่านี้

3. การแบ่งประเภทของเครื่องมือ

การแบ่งประเภทของเครื่องมือ โดยทั่วไปมักจะมีการแบ่งแยกได้หลายอย่าง เช่น แบ่งเป็นเครื่องมือที่คงทน กับเครื่องมือที่ใช้แล้วเสื่อมเร็ว หรือเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต กับเครื่องมือที่ใช้ในการประกอบ เป็นต้น แต่ในที่นี้จะแบ่งเครื่องมือออกเป็น 2 ชนิดคือ

เครื่องมือมาตรฐาน เป็นเครื่องมือพื้นฐานโดยทั่วไป สามารถหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาด และค่อนข้างราคาถูก

เครื่องมือพิเศษ เป็นเครื่องมือที่ออกแบบพิเศษ หรือสร้างขึ้นเฉพาะงาน ราคาค่อนข้างสูง และการจัดส่งต้องเสียเวลามาก

4. การจำแนกชนิดเครื่องมือ

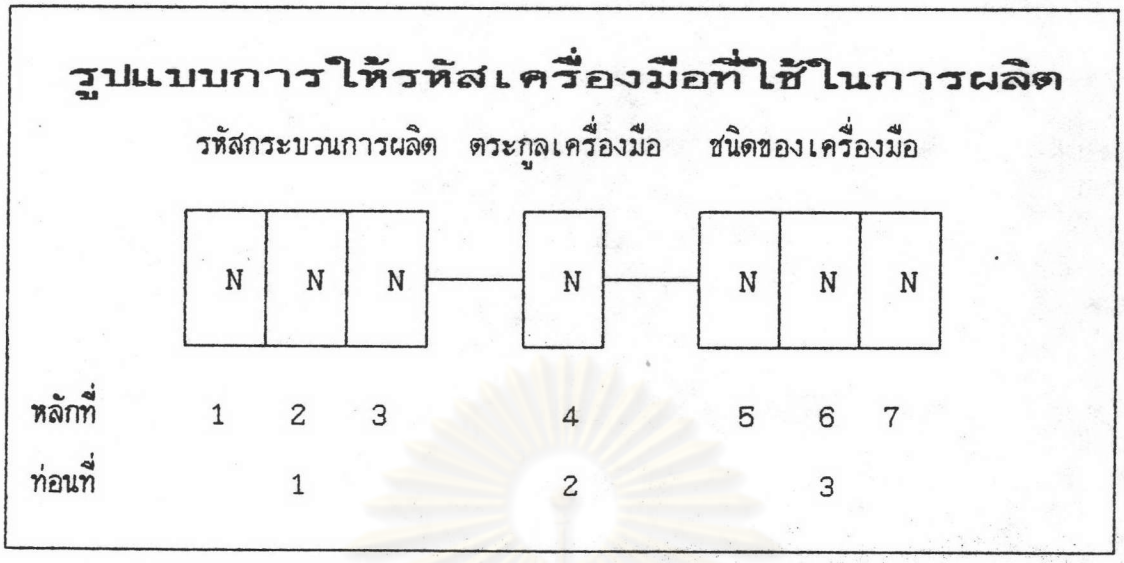
เราจะใช้การจำแนกชนิดกระบวนการผลิตเข้าช่วยในการจำแนกชนิดเครื่องมือ เพราะจะทำให้มีความต่อเนื่องจากการเลือกกระบวนการผลิต เพราะทั้งสองมีความเกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิด และโดยความเป็นจริงเรามักจะเลือกกระบวนการผลิต แล้วจึงมาเลือกเครื่องจักรในการผลิต และสุดท้ายจึงจะมาเลือกอุปกรณ์ในการผลิต โดยแสดงตัวอย่างวิธีการจำแนกชนิด ไว้ในภาคผนวก ง. ซึ่งการนำไปใช้งานต่างๆ จะต้องพัฒนาขึ้นภายในแต่ละบริษัทที่ต้องการนำระบบไปใช้ โดยการเพิ่มชนิด หรือลดลงชนิดของเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ ตามที่บริษัทต้องการ

5. ระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก

ประกอบด้วยรหัส 7 หลัก ดังแสดงในรูปที่ 6.16

โดยรหัส 3 หลักแรกเป็นรหัสที่ใช้ในกระบวนการผลิต ทั้งนี้เพราะความสัมพันธ์เกี่ยวกับการเลือกกระบวนการผลิต กับเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต ซึ่งการเลือกเครื่องมือเพื่อใช้ในการผลิต จำเป็นที่จะต้องเลือกกระบวนการที่จะผลิต ดังนั้นรหัสของเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต จึงต้องประกอบไปด้วยรหัสส่วนนี้

รหัสหลักที่สี่ เป็นรหัสที่เป็นตัวเลข 1 หลัก เพื่อบอกตระกูลของเครื่องมือที่จะนำไปใช้งาน ซึ่งจะดูได้จากภาคผนวก ง. ในแผนภูมิ T1, T2, T3, T4, T5, T6



รูปที่ 6.16 แสดงโครงสร้างการให้รหัสของเครื่องมือ

ส่วนในรหัสที่ 5, 6, 7 นั้นสามารถพัฒนาได้ตามความต้องการของผู้ออกแบบ แต่มีหลักเกณฑ์คือ จะให้รหัสเป็นตัวเลข 3 หลัก สำหรับเครื่องมือมาตรฐาน และจะให้รหัสเป็นตัวอักษร 3 หลักสำหรับเครื่องมือพิเศษ โดยอาจใช้ชื่อย่อมาจากชื่อของเครื่องมือพิเศษ 3 ตัวแรกมาเป็นรหัสก็สามารถทำได้ ซึ่งวิธีการให้รหัสต่างๆ แสดงไว้ในภาคผนวก ง. ซึ่งจะสามารถขยายการให้รหัสออกไปได้อีก ดังตัวอย่างเช่น รหัสที่ให้กับมีดตัดคมเดียว ประเภทอินเสอร์ท ซึ่งมีรหัสเป็นดังนี้ 101-1-020 ซึ่งในส่วนของรหัสสามตัวท้าย จะสามารถจำแนกออกไปได้ดังนี้คือ รหัส 021 เป็นแบบชนิดสามเหลี่ยม, 022 เป็นแบบชนิดสี่เหลี่ยม, 023 เป็นแบบชนิดกลม เป็นต้น

5. <u>เอกสารเพื่อบันทึกขนาดที่ต้องการของเครื่องมือที่ต้องการ</u>

การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือเครื่องใช้ จำเป็นที่จะต้องออกแบบเอกสาร เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล ดังแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 6.17

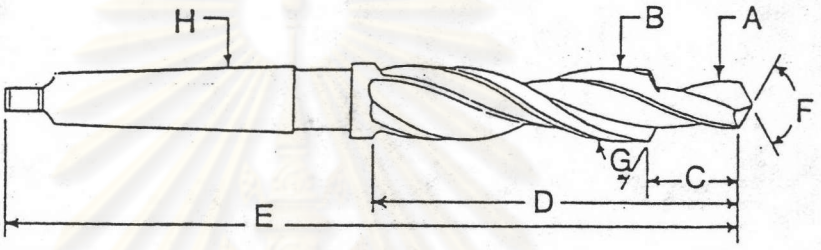
ชื่อตระกูลเครื่องมือ : DRILL, SUBLAND	รหัสเครื่อง : 111-1-080

ข้อมูลเบื้องต้น :

รหัสผู้จัดจำหน่าย : A235 , C134 , J456

จำนวนต่อการบรรจุ :

รูปสเกตของเครื่องมือ



คุณสมบัติต่างๆ ของเครื่องมือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 6.17 แสดงตัวอย่างเอกสารสเปคของเครื่องมือ

ระบบการจำแนกเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต (Equipment Classification Scheme)

1. วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ในการจำแนกเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต สามารถแบ่งออกเป็นข้อๆ ดังนี้

1. การควบคุมการลงทุนของทรัพยากร

การควบคุมการลงทุนของทรัพยากรให้ดีกว่าเดิมนั้น เป็นวัตถุประสงค์อย่างหนึ่งในการจำแนกชนิดของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต เนื่องมาจากเครื่องจักรต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตมีราคาแพง การจำแนกชนิดเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต จะเป็นเครื่องมือที่มีค่าในการช่วยในการวางแผนความสามารถในการผลิต, การเลือกเครื่องจักร, การจัดเวลาในการซ่อมบำรุง, การทดแทนเครื่องจักรในการผลิต, กำจัดอุปกรณ์ที่ไม่จำเป็น, การหักค่าเสื่อม และการผ่อนชำระของเครื่องจักร เป็นต้น

2. การเลือกเครื่องจักรเพื่อใช้ในการผลิต

สิ่งที่ช่วยในการเลือกเครื่องจักรก็คือการรวบรวมความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรและความสามารถในการผลิตต่างๆ ซึ่งความรู้ต่างๆ เหล่านี้อาจจะสามารถแสดงออกมาในรูปแผนผังการจำแนกชนิดแบบต้นไม้ ซึ่งจะสามารถแสดงถึงข้อมูลความสามารถในการผลิตต่างๆ ออกมาให้เห็นได้อย่างชัดเจน

การเลือกเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต อาจจะแสดงอยู่ในรูปการจับคู่ เช่น การจับคู่ของความต้องการต่างๆ ของชิ้นงานที่จะผลิต กับความสามารถในการผลิต จะทำให้เราสามารถเลือกกระบวนการผลิต และเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตได้ตามความต้องการ

3. ช่วยบริการในการผลิต

การช่วยบริการในการผลิต บางอย่าง จะมีประโยชน์มากยิ่งขึ้น หากมีการจำแนกชนิดเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต เช่น การวางแผนการผลิต, การออกแบบเครื่องมือ, การพัฒนาการผลิต, วิศวกรรมอุตสาหการ และการซ่อมบำรุงโรงงาน โดยรหัสที่ใช้จะเป็นตัวดัชนีในการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือ, ข้อมูลเกี่ยวกับสเปคของเครื่องจักร และข้อมูลอื่นๆ ที่ต้องการ

4. เสริมกิจกรรมในการรับรองคุณภาพ

ระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต จะช่วยเสริมการทดสอบการยอมรับ, ความเหมาะสมของความสามารถในการผลิตของเครื่องจักร และการควบคุมคุณภาพ โดยระบบการให้รหัสจะเป็นดัชนีที่ใช้ค้นหาวิธีการที่เหมาะสมในการทดสอบของตระกูลเครื่องจักรต่างๆ เป็นต้น

2. <u>ความหมายของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตแบบมาตรฐาน และแบบพิเศษ</u>

เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตแบบมาตรฐาน เป็นเครื่องจักรที่สามารถที่จะผลิตชิ้นงานได้หลายๆ อย่าง และมักจะพบเห็นกันทั่วๆ ไป เช่น เครื่องกลึง, เครื่องกัดเซาะ เป็นต้น

เครื่องจักรผลิตพิเศษ เป็นเครื่องจักรที่ใช้ผลิตชิ้นงานพิเศษ ซึ่งผลิตได้ยากกว่าปกติ เพื่อสามารถทำการผลิตผลิตภัณฑ์เป็นจำนวนมาก และลดต้นทุนในการผลิต ตัวอย่างเช่นเครื่องจักรที่มีอุปกรณ์พิเศษหลายๆ สถานี เป็นต้น

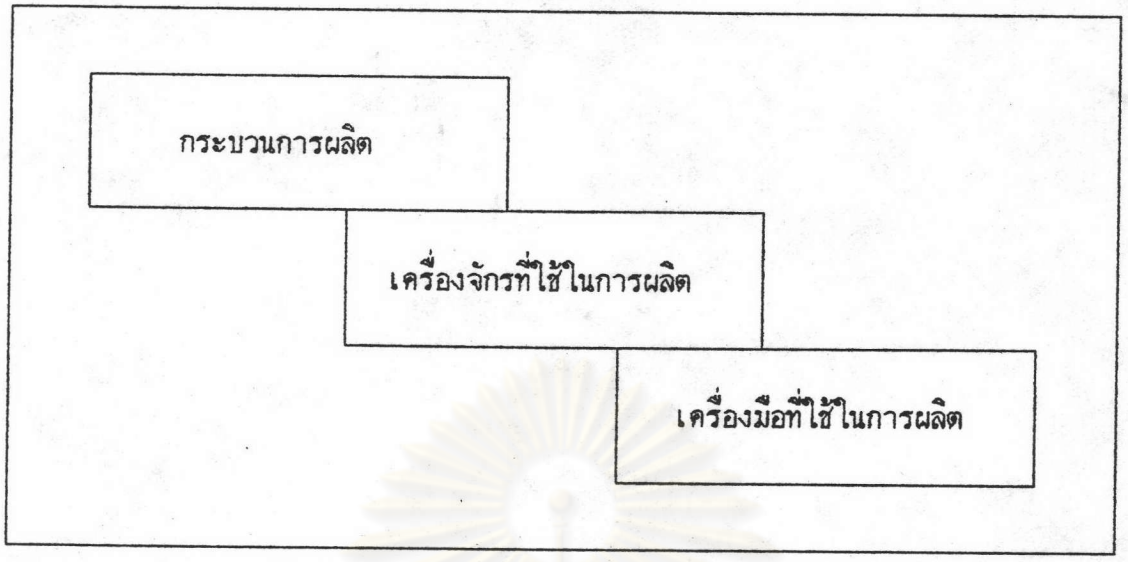
3. <u>การจำแนกชนิดเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต</u>

ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการผลิต, เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต และเครื่องมือจะแสดงได้ดังรูป 6.18

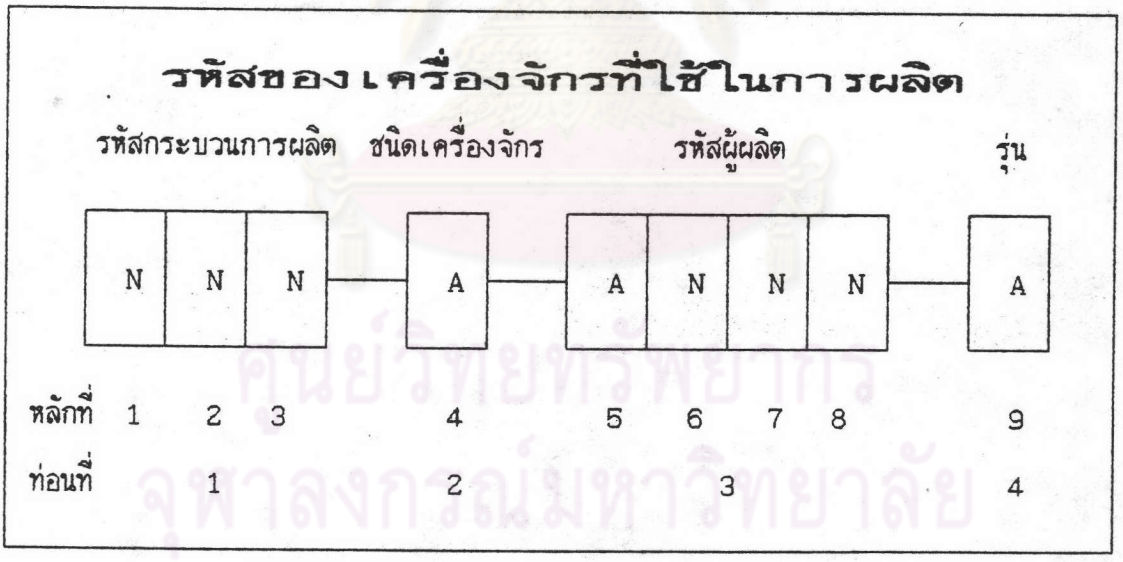
จากรูปที่ 6.18 การเลือกวิธีการผลิตต่างๆ ควรจะเริ่มต้นด้วยการเลือกกระบวนการผลิต แล้วจึงเลือกเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ และเมื่อเลือกเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตก็จะสามารถเลือกเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตได้อีกด้วย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเลือกกระบวนการผลิตเสียก่อน แล้วจึงทำการเลือกเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตต่อไป

4. <u>ระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสสำหรับเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต</u>

ประกอบไปด้วยรหัส 9 หลัก ดังแสดงในรูปที่ 6.19 โดยรหัส 3 หลักแรกเป็นรหัสที่เกี่ยวกับกระบวนการผลิตที่เลือก (สัญญลักษณ์ N หมายถึงรหัสตัวเลข และสัญญลักษณ์ A หมายถึง รหัสตัวอักษร)



รูปที่ 6.18 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการผลิต, เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต, เครื่องมือที่ใช้ในการผลิต



รูปที่ 6.19 แสดงโครงสร้างของการให้รหัสของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต

ส่วนรหัสหลักที่สี่ เป็นรหัสที่บอกถึงชนิดของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต (Equipment Type) เป็นรหัสตัวอักษร 1 หลัก เพื่อแยกแยะเครื่องจักรตามกระบวนการผลิตออกเป็น 26 ชนิด ตามตัวอักษรภาษาอังกฤษ

ส่วนรหัสในท่อนที่ 3 เป็นรหัสของผู้ผลิตเครื่องจักร ซึ่งจะทำการอธิบายวิธีการให้รหัสของผู้จัดส่งสินค้า และรหัสในท่อนที่ 4 เป็นตัวอักษร 1 หลัก เพื่อบอกรุ่นของเครื่องจักร เพื่อใช้ในการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับสเปคเครื่องจักร การติดตั้ง การซ่อมบำรุง เป็นต้น ซึ่งรูปแบบของการให้รหัสต่างๆ แสดงอยู่ในภาคผนวก จ.

5. <u>เอกสารสเปคของเครื่องจักร</u>

เอกสารสเปคของเครื่องจักร สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลที่มีความจำเป็นของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ซึ่งมีแบบฟอร์ม และตัวอย่าง ซึ่งแสดงในรูปที่ 6.18 และ 6.19 ซึ่งรหัสกระบวนการผลิต นั้นจะใช้รหัสของรหัสกระบวนการผลิตในการให้ข้อมูล ซึ่งในเอกสารจะเป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นงานที่ต้องการ กับความสามารถของเครื่องจักร เช่น ชิ้นงานที่ต้องการมีลักษณะกลม ที่มีเกลียว และมีร่อง จะต้องทำการกลึงด้วยเครื่องกลึง แต่ไม่สามารถกัดร่องได้ และต้องทำการกัดร่องด้วยเครื่องกัด หรืออาจจะทำบนเครื่องจักรพิเศษที่สามารถผลิตชิ้นงานได้ทั้งสองกระบวนการ เป็นต้น

ประโยชน์ของรหัสขั้นตอนการผลิตนั้น ก็คือการช่วยผู้ออกแบบการผลิต ในการเลือกเครื่องจักรให้มีจำนวนน้อยที่สุด เพื่อที่จะการผลิตชิ้นงาน เพื่อทำการผลิตให้สมดุลย์ และมีประสิทธิภาพ เพื่อลดเวลาในการรอคอย การเคลื่อนย้าย และค่าใช้จ่ายให้มากที่สุด

การสเกตภาพช่วยทำให้สามารถทราบส่วนที่สำคัญต่างๆ ที่มีประโยชน์เกี่ยวกับสัดส่วนของเครื่องจักร เช่นขนาดของโต๊ะรองรับชิ้นงาน เพื่อที่จะสามารถที่จะออกแบบจิกซ์ฟิกซ์เจอร์ ในการผลิตชิ้นงาน เป็นต้น

ชื่อเครื่องจักร : Lathe, Engine	รหัสเครื่องจักร : 101-A
รายละเอียด : ชื่อ : _____ เลขประจำเครื่อง : _____ รุ่น : _____ ตำแหน่งที่วางเครื่องจักร : _____	
ข้อมูลประจำเครื่องจักร : จำนวนเงินในการลงทุนเริ่มแรก : _____ อายุโดยประมาณ : _____ วันที่ซื้อ : _____ ปีที่ทำการผลิต : _____	
การซ่อมบำรุง : สภาพ : _____ วันครบรอบการดูแล : _____ วันที่ : _____	
ข้อมูลประจำเครื่องจักร : โวลท์ : _____ พื้นที่โดยรอบเครื่องจักร : _____ แอมป์ : _____ ความสูง : _____ การต่อเชื่อมอื่น ๆ : _____ ความกว้าง : _____	
คุณสมบัติประจำตัว : Distance Btw. Center : _____ Swing Over Ways : _____ SPINDLE : _____ CARRIAGE : etc..... _____	

รูปที่ 6.20 แสดงเอกสารสเปคของเครื่องจักร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

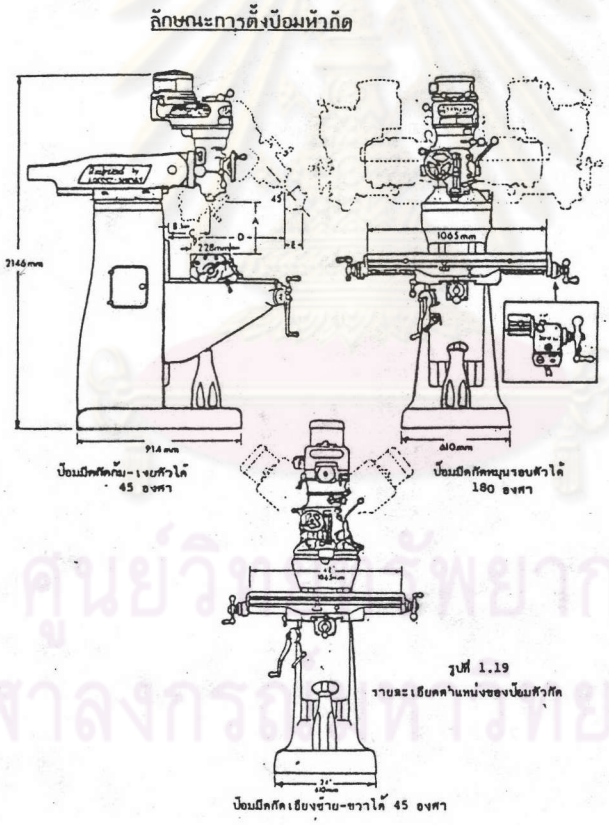
ชื่อเครื่องจักร : MILLING, VERTICAL	รหัสเครื่องจักร : 113-K

รหัสกระบวนการผลิต :

102 Boring, 104 Grooving, 111 Drilling, 112 Reaming

113 Milling, 115 Tapping

รูปถ่าย หรือรูปสเกต



รูปที่ 1.19
รายละเอียดตำแหน่งของป้อมหัวกัด

รูปที่ 6.21 แสดงเอกสารที่อธิบายเครื่องจักรอุปกรณ์ และรหัสของขั้นตอนการผลิต

ระบบการจำแนกชนิดและให้รหัสผู้จัดจำหน่าย (Supplier Classification System)

1. วัตถุประสงค์

ระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสของผู้จัดจำหน่ายนั้น โดยมากจะใช้ร่วมกับระบบการจำแนกชนิดของชิ้นส่วน, ระบบการจำแนกชนิดของวัสดุ และระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสของเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต ทำให้สามารถช่วยในการเรียกข้อมูลบางอย่างของผู้จัดจำหน่าย เช่นความสามารถในการบ่งชี้ว่าผู้จัดจำหน่ายใดที่มีความสามารถในการที่จะจัดส่งชิ้นส่วน, วัสดุ หรือเครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิตต่างๆ ได้บ้าง เพื่อค้นหาสิ่งของทดแทน, การเลือกผู้จัดจำหน่าย, และการติดต่อต่างๆ ที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิต เป็นต้น

2. รูปแบบของการให้รหัสผู้จัดจำหน่าย

โดยมากการให้รหัสจะต้องทำการพัฒนาขึ้นภายในแต่ละบริษัท เพราะจำนวนความต้องการของแต่ละบริษัทมีจำนวนไม่เท่ากัน การพัฒนาในวิทยานิพนธ์นี้จึงต้องทำไว้อย่างกว้างๆ ดังรูปที่ 6.20 (สัญญลักษณ์ N หมายถึงรหัสตัวเลข และสัญญลักษณ์ A หมายถึง รหัสตัวอักษร)

อธิบาย	ตำแหน่ง	รูปแบบรหัส
		ANNN
เป็นชื่อย่อตัวแรกของผู้จัดจำหน่าย	1	
เป็นตัวเลขที่ให้แก่ผู้จัดจำหน่าย	2-4	

รูปที่ 6.22 แสดงโครงสร้างของรหัสที่ใช้จำแนกผู้จัดจำหน่าย

จากรหัสที่ให้สามารถจำแนกผู้จัดจำหน่ายได้ 26,000 ผู้จัดจำหน่ายที่แตกต่างกัน ซึ่งจะสามารถเพิ่มได้ตามความต้องการของผู้ออกแบบ

ความสัมพันธ์ของระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสของชุดแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก, ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก และวัตถุดิบพลาสติก

เหตุผลอันหนึ่งในการพัฒนาระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสในอุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์จากการฉีดพลาสติก หรืออุตสาหกรรมอื่นๆ ก็เพื่อที่จะเป็นฐานข้อมูลให้แก่ผู้ออกแบบ และนักวางแผนการผลิต เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลต่างๆ ในเรื่องของการออกแบบและการผลิต และเพื่อทำให้การทำงานของทั้งสองฝ่ายมีความสอดคล้องกัน จนสามารถที่จะรวบรวมความรู้ความสามารถของผู้ออกแบบ และผู้วางแผนให้เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ซึ่งจะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการออกแบบและการผลิตลงได้อย่างมาก

การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่จะทำการฉีดพลาสติกนั้น สิ่งที่นักออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก จะต้องคำนึงถึงก็คือ กระบวนการต่างๆ ที่จะทำการผลิตชิ้นงานให้สามารถทำงานต่างๆ ได้ง่าย และใช้เวลาในการประกอบตกแต่งน้อยที่สุด เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีที่สุด จึงจำเป็นที่จะต้องทราบว่าการออกแบบผลิตภัณฑ์ควรจะมีรูปร่างอย่างไร จึงสามารถที่จะทำแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก หรือทำการตกแต่งผลิตภัณฑ์ และประกอบได้ง่าย เป็นต้น

การจำแนกชนิดและการให้รหัส ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก จะช่วยรวบรวมลักษณะต่างๆ ของชิ้นงาน รวมถึงความต้องการต่างๆ เช่น จำนวนการผลิตต่องวด เป็นต้น เพราะความต้องการต่างๆ เหล่านี้มีผลในการเลือกใช้วัสดุในการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ของแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก เช่นในการที่มีการผลิตจำนวนน้อยๆ การเลือกวัสดุอาจเลือกวัสดุที่มีคุณภาพต่ำ เพื่อลดค่าใช้จ่าย หรือในกรณีที่มีการผลิตเป็นจำนวนมากๆ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเลือกวัสดุที่มีคุณภาพดีและเหมาะสมกับความต้องการ

สิ่งที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ก็คือ วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการฉีดพลาสติก เพราะวัตถุดิบแต่ละประเภทจะใช้วัสดุที่ทำแม่พิมพ์ที่ไม่เหมือนกัน และวัตถุดิบต่างๆ นั้นมิใช่มีเฉพาะ เม็ดพลาสติกเท่านั้น ยังประกอบไปด้วยสารเพิ่มเติมอื่นๆ ที่เพิ่มไปเพื่อเสริมคุณสมบัติต่างๆ ของเม็ดพลาสติก เพื่อทำให้ผลิตภัณฑ์สามารถนำไปใช้งานได้ตามที่ได้ออกแบบผลิตภัณฑ์เอาไว้

ดังนั้นเราจะเห็นได้ว่า การใช้ระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสของชุดแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก, ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก และวัตถุดิบพลาสติก นั้นจะให้ประโยชน์ในการที่จะรวบรวมความรู้ต่างๆ ในการผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ให้ได้ตามความต้องการ ก่อนที่จะนำเอาวิธีการอื่นๆ เช่นการใช้ระบบผู้ชำนาญการ (Expert System), CAD/CAM หรือระบบการผลิตสมัยใหม่มาดำเนินการ ระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสของทั้งสามระบบ จะช่วยในการค้นหาข้อมูล และเก็บข้อมูลที่ได้ออกแบบไปแล้วในอดีต ให้เป็นความรู้ที่มีค่ามากแก่นักออกแบบ และวางแผนการผลิต และยังสามารถลดการทำงานที่ซ้ำซากลงได้เป็นจำนวนมาก ซึ่งการออกแบบระบบทั้งสามระบบนั้นทำได้ยาก และต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์ต่างๆ นำมาประมวล และการที่จะทำให้ระบบสามารถดำเนินการได้ดีนั้น จำต้องทำขึ้นในแต่ละบริษัท เพราะจะมีข้อมูลที่จำกัดมากกว่า ทำให้การดำเนินการต่างๆ เป็นไปได้โดยสะดวก

ในวิทยานิพนธ์นี้จะเสนอวิธีการจำแนกชนิดและการให้รหัสของทั้งสามระบบนี้ อย่างพอสมควร และจะไม่อธิบายในรายละเอียดมากจนเกินไป

ระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสสำหรับชุดแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก

1. วัตถุประสงค์

ระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสสำหรับชุดแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก มีส่วนสำคัญในการที่บอกถึงลักษณะของแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกที่จะนำไปใช้งาน และนำเอาชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกต่างๆ มาประกอบเป็นแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก เพื่อใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก

เนื่องจากการที่ชิ้นส่วนของแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกมีความแตกต่างกันนั้น การออกแบบจึงมีส่วนที่จะทำให้ลักษณะของแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกมีความแตกต่างกันออกไป ทำให้แม่พิมพ์ฉีดพลาสติกที่ผลิตผลิตภัณฑ์ชิ้นเดียวกัน อาจมีลักษณะของแม่พิมพ์ที่แตกต่างกันออกไปด้วย การที่เราจะเก็บความรู้ในเรื่องของการออกแบบต่างๆ เหล่านี้ จำเป็นที่จะต้องเอาเทคโนโลยี่สมัยใหม่มาช่วย ระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสสำหรับชุดแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ก็เป็นวิธีการหนึ่งที่จะเป็นส่วนช่วยในการค้นหาข้อมูลในการออกแบบ เพื่อที่จะสามารถทำการปรับปรุง และรวบรวมวิธีการออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ให้เป็นมาตรฐาน เพื่อสามารถออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกให้ได้ตรงตามความต้องการของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิตมากที่สุด

2. <u>รูปแบบของรหัส</u>

รหัสประกอบไปด้วยรหัส 18 หลัก โดยมีรูปร่างของรหัสดังรูปที่ 6.23 (โดยที่สัญญลักษณ์ N หมายถึงรหัสตัวเลข)

รูปแบบรหัสสำหรับชุดแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก

ชนิดของแม่พิมพ์	ลักษณะ&ชนิดของคาวิตี้			ลักษณะของทางวิ่งต่างๆ				ระบบการหล่อเย็น				ระบบการปลดชิ้นงาน			ระบบการระบายอากาศ
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
หลักที่ 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ท่อนที่ 1			2			3				4				5			6

รูปที่ 6.23 แสดงโครงสร้างของรหัสของระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสสำหรับชุดแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก

จากรูปที่ 6.23 รหัสประกอบไปด้วยรหัสที่เป็นตัวเลข 6 ท่อน ซึ่งจะอธิบายได้ดังต่อไปนี้

รหัสท่อนที่ 1 ประกอบด้วยรหัส 3 หลัก เพื่อใช้บอกถึงชนิดของแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกที่ใช้ว่ามีลักษณะอย่างไร ซึ่งประกอบด้วยรหัสดังต่อไปนี้

รหัสหลักที่ 1 บอกชนิดของแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกที่ใช้ว่าเป็นชนิดใด เช่นเป็นแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกชนิด 2 แผ่น มีทางวิ่งเป็นแบบเย็น ก็จะมีรหัสเป็น 1 เป็นต้น ซึ่งจะดูวิธีการให้รหัสได้จากภาคผนวก ฉ. แผนภูมิ 01

รหัสหลักที่ 2 บอกถึงลักษณะรูปทรงการออกแบบของแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกว่าเป็นอย่างไร เป็นการออกแบบตามสไตล์ของประเทศสหรัฐอเมริกา หรือประเทศอื่นๆ ซึ่งจะมีการใช้ไกด์พินในหลายๆ แบบคือในแนวตั้งขึ้น หรือในแนวตั้งลง เพื่อที่จะได้ทราบถึงลักษณะการออกแบบว่าอยู่ในแบบใด ดังแสดงในภาคผนวก ฉ. แผนภูมิที่ 02

รหัสหลักที่ 3 บอกถึงการประกอบแผ่นแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกว่าประกอบไปด้วยแผ่นแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกใดบ้าง เพราะการออกนั้นขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบว่าต้องการใช้งานแผ่นแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกชนิดใดบ้าง เพื่อช่วยในการจัดกลุ่มของแม่พิมพ์ที่ทำการออกแบบได้ ดังแสดงในภาคผนวก ฉ. แผนภูมิที่ 03

รหัสท่อนที่ 2 ประกอบไปด้วยรหัส 3 หลัก เพื่อแสดงถึงลักษณะและชนิดของคาวิตี้ที่ใช้ในชุดแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ซึ่งประกอบด้วยรหัสดังต่อไปนี้

รหัสหลักที่ 4 เป็นรหัสที่ใช้ในการอธิบายชนิดของแผ่นคาวิตี้ของแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกว่าเป็นชนิดใด ดังแสดงในภาคผนวก ฉ. แผนภูมิที่ 04

รหัสหลักที่ 5 เป็นรหัสที่บอกถึงจำนวนคาวิตี้ของแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ดังแสดงในภาคผนวก ฉ. แผนภูมิที่ 05

รหัสหลักที่ 6 เป็นรหัสที่บอกการวางตำแหน่งของคาวิตี้ของแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ดังแสดงในภาคผนวก ฉ. แผนภูมิที่ 06

รหัสท่อนที่ 3 ประกอบไปด้วยรหัส 4 หลัก เพื่อแสดงลักษณะของทางวิ่งต่างๆ ที่ใช้งานในชุดแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ซึ่งประกอบด้วยรหัสดังต่อไปนี้

รหัสที่ 7 บอกถึงชนิดของสปรูของแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ดังแสดงในภาคผนวก ฉ. แผนภูมิที่ 07

รหัสที่ 8 บอกถึงชนิดของรันเนอร์ของแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ดังแสดงในภาคผนวก ฉ. แผนภูมิที่ 08

รหัสที่ 9 และ 10 บอกถึงชนิดของเกทที่ใช้ในแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ดังแสดงในภาคผนวก ฉ. แผนภูมิที่ 09

รหัสท่อนที่ 4 ประกอบไปด้วยรหัส 4 หลัก เพื่อแสดงถึงระบบหล่อเย็นของชุดแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ซึ่งประกอบด้วยรหัสดังต่อไปนี้

รหัสหลักที่ 11 และ 12 เป็นรหัสที่ขึ้นอยู่กับรหัสหลักที่ 4 ว่าจะมีรหัสอย่างไร

ในกรณีที่รหัสหลักที่ 4 เป็น 0 รหัสหลักที่ 11 จะหมายถึง รูปร่างของระบบหล่อเย็นที่ตัวเมีย รหัสหลักที่ 12 จะหมายถึงรูปร่างของระบบหล่อเย็นที่ตัวผู้ ดังแสดงในภาคผนวก ฉ. แผนภูมิที่ 010

ส่วนในกรณีที่ รหัสหลักที่ 4 เป็นตัวเลขอื่นๆ รหัสหลักที่ 11 และรหัสที่ 12 จะให้รหัส ดังแสดงในภาคผนวก ฉ. แผนภูมิที่ 011

ส่วนรหัสที่ 13 และรหัสที่ 14 จะมีการให้รหัสเหมือนกันทั้งสองแบบที่กล่าวมา ดังแสดงในภาคผนวก ฉ. แผนภูมิที่ 010 และ 011

รหัสท่อนที่ 5 ประกอบไปด้วยรหัส 3 หลัก เพื่อแสดงถึงระบบการปลดชิ้นงานของชุดแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ซึ่งประกอบด้วยรหัสดังต่อไปนี้

รหัสหลักที่ 15 และ 16 เป็นรหัสที่ใช้บอกชนิดของการปลดชิ้นงาน ด้วยวิธีการต่างๆ ดังแสดงในภาคผนวก ฉ. แผนภูมิที่ 012

รหัสหลักที่ 17 เป็นรหัสที่บอกถึงการวางของแท่นรอง ดังแสดงในภาคผนวก ฉ. แผนภูมิที่ 013

รหัสท่อนที่ 6 ประกอบไปด้วยรหัส 1 หลัก เพื่อแสดงถึงระบบการระบายอากาศในชุดแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ซึ่งเป็นรหัสหลักที่ 18 ดังแสดงในภาคผนวก ฉ. แผนภูมิที่ 014

<u>ระบบการจำแนกชนิดวัตถุดิบพลาสติกที่ใช้ในแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก</u>

1. <u>วัตถุประสงค์</u>

วัสดุพลาสติกที่ใช้ในแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก เป็นสิ่งสำคัญในการผลิตผลิตภัณฑ์ และการเลือกใช้วัสดุในการทำชิ้นส่วน หรือ ทำแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก เพราะวัสดุพลาสติก แต่ละชนิด มีความแตกต่างกัน และมีผลต่อการเลือกใช้วัสดุที่ไม่เหมือนกัน ทำให้การเลือกใช้วัสดุพลาสติก จึงเป็นสิ่งที่สำคัญ และไม่สามารถที่จะละเลยได้

การเลือกวัสดุพลาสติกนั้นต้องใช้ความรู้ และประสบการณ์มาก เพราะจะต้องทราบถึงคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก และคุณสมบัติของตัวพลาสติกเอง ในกรณีที่มีการผสมสารเพิ่มเติม ก็ยิ่งทำให้การเลือกวัสดุต่างๆ มีความยุ่งยากมากขึ้นไปอีก และยังมีข้อจำกัดในเรื่องของอายุของผลิตภัณฑ์ เข้ามาเกี่ยวข้อง ทำให้การเลือกใช้วัสดุต่างๆ จึงต้องระมัดระวัง เพื่อที่จะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายในเรื่องของการเลือกใช้วัสดุในการทำแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกไม่ถูกต้อง และการเลือกใช้วัสดุที่ดีมากจนเกินความจำเป็น

เดิมการเลือกใช้วัสดุต่างๆ มักอาศัยประสบการณ์ที่เคยทำ หรือปรึกษาจากบริษัทจำหน่ายวัสดุต่างๆ ซึ่งข้อมูลต่างๆ ที่ได้มีข้อจำกัด และไม่มีการรวบรวม และปัญหาของการเพิ่มขึ้นของชนิดวัสดุพลาสติก เป็นปัญหาในการเลือกใช้เป็นอย่างยิ่ง แต่ในปัจจุบันปัญหาต่างๆ จะลดลง เพราะมีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเลือกวัสดุพลาสติก วิธีการหนึ่งที่จะขาดไม่ได้นั่นก็คือ การให้รหัสซึ่งเป็นวิธีที่จะทำให้มีการค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และแม่นยำยิ่งขึ้น ดังนั้นระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสวัตถุดิบพลาสติกจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในปัจจุบัน

2. <u>รูปแบบของรหัส</u>

ระบบประกอบไปด้วยรหัส 16 หลัก ซึ่งได้แสดงในรูปที่ 6.24 (โดยที่สัญญลักษณ์ N หมายถึงรหัสตัวเลข สัญญลักษณ์ A หมายถึงรหัสตัวหนังสือ และสัญญลักษณ์ C หมายถึงรหัสผสม)

วิธีการให้รหัสนั้นได้นำมาจากหลักการให้รหัสของมาตรฐาน ISO ทั้งนี้เนื่องมาจากวิธีการให้รหัสในมาตรฐานอื่นๆ มักจะเป็นการให้รหัสแบบต่อเนื่องเรียงเบอร์กันไป ไม่สามารถที่จะให้ความหมายได้ตามที่ต้องการ แต่ในมาตรฐาน ISO นั้นมีการให้รหัสในส่วนที่ของสารเพิ่มเติมและสารฟิลเลอร์ จึงนำเอาส่วนต่างๆ เหล่านี้มาใช้ในการให้รหัส ซึ่งจะแสดงต่อไป

รูปแบบรหัสสำหรับวัสดุพลาสติก

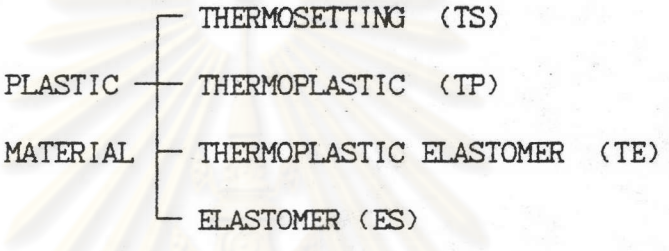
คำย่อตระกูลพลาสติก	คำย่อชื่อมาตรฐาน โดยใช้รหัสที่ใช้เรียกในมาตรฐาน	ชนิดของพลาสติก	ลักษณะพิเศษ	สารเพิ่มเติม	สารฟิลเลอร์	ลักษณะของพลาสติก

A	A	A	C	C	C	C	C	N	N	A	A	A	A	N	N	
หลักที่ 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
ท่อนที่ 1		2			3			4		5			6		7	

รูปที่ 6.24 แสดงรูปแบบการให้รหัส ของการจำแนกชนิดวัตถุดิบพลาสติก

จากรูปที่ 6.24 รหัส ประกอบไปด้วยรหัส 7 ท่อน จะเห็นได้ว่ารหัสใน 3 ท่อนแรกนั้นได้โครงสร้างมาจาก ระบบการให้รหัสชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก เพื่อให้รหัสทั้งสองระบบมีความสอดคล้องกัน ซึ่งจะอธิบายการให้รหัสได้ดังต่อไปนี้

รหัสท่อนที่ 1 ประกอบไปด้วยรหัสตัวหนังสือ 2 หลัก เพื่อบอกว่าพลาสติกที่ใช้นั้นเป็นประเภทอะไร เพื่อที่จะสามารถทราบถึงตระกูลของพลาสติกที่ใช้ โดยใช้คำย่อตัวหนังสือ 2 หลัก ดังแสดงในรูปที่ 6.25



รูปที่ 6.25 แสดงการให้รหัสในท่อนที่ 1 ของรหัสวัสดุพลาสติก

รหัสในท่อนที่ 2 และ 3 นั้นมีการให้รหัสเหมือนกับระบบการจำแนกชนิด และการให้รหัสวัสดุที่ใช้ผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก

รหัสในท่อนที่ 4 ประกอบไปด้วยรหัสที่เป็นตัวเลข 2 หลัก คือรหัสในตำแหน่งที่ 9, 10 เพื่อใช้ในการจำแนกชนิดของคุณลักษณะพิเศษต่างๆ ของเม็ดพลาสติกที่ใช้ดังนั้น จึงเป็นส่วนที่ผู้ใช้จะต้องทำการออกแบบเอง ทั้งนี้เพราะพลาสติกแต่ละตัวยังสามารถแยกย่อยออกไป จึงไม่สามารถที่จะทำการบรรยายได้ในวิทยานิพนธ์นี้ แต่จะสามารถค้นหาได้จากหนังสือที่เกี่ยวกับเม็ดพลาสติกต่างๆ ทั่วไป ในวิทยานิพนธ์นี้จะแสดงการให้รหัสในท่อนนี้เฉพาะพลาสติกชนิด ABS (Acrylonitrile-butadiene-styrene) ดังแสดงในรูปที่ 6.26

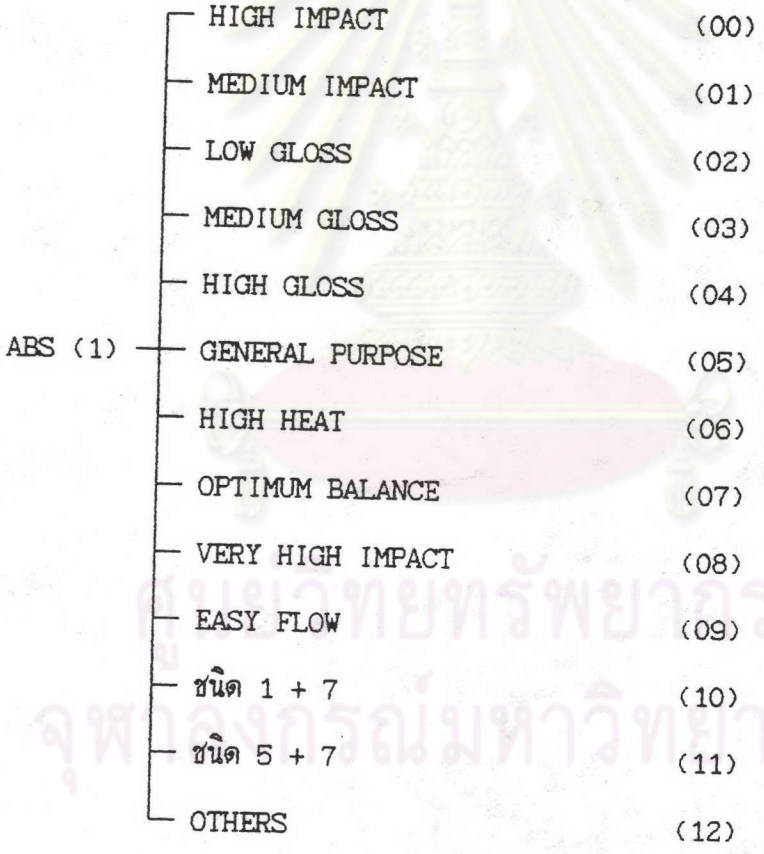
การให้รหัสท่อนที่ 5 เป็นรหัสตัวหนังสือ 2 หลัก ประกอบไปด้วยรหัสตำแหน่งที่ 11,12 เพื่อใช้ในการอธิบายชนิดของสารเพิ่มเติมที่ใช้ในแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ซึ่งแสดงในภาคผนวก ช. แผนภูมิที่ L1 โดยรหัสที่ให้ในแต่ละตำแหน่งจะเป็นชุดเดียวกัน เพราะสารเพิ่มเติมที่ใส่เข้าไปในการฉีดพลาสติกมีไม่เกิน 2 ตัว และมีไม่เกิน 26 ตระกูล ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องใช้รหัส 2 หลักที่เป็นตัวหนังสือ ในการให้รหัสในท่อนนี้

ส่วนในรหัสท่อนที่ 6 จะประกอบไปด้วยรหัสที่เป็นตัวหนังสือ 2 หลัก และรหัสที่เป็นตัวเลข 1 หลัก

รหัสตำแหน่งที่ 13 และ 14 เป็นรหัสตัวหนังสือ 2 หลัก เพื่อทำการอธิบายถึงชนิดของสารฟิลเลอร์ที่ใส่ให้แก่พลาสติก ซึ่งแสดงวิธีการให้รหัสในภาคผนวก ช. แผนภูมิที่ L2

ส่วนรหัสในตำแหน่งที่ 15 เป็นรหัสตัวเลข เพื่อบอกจำนวนต่อน้ำหนักของสารฟิลเลอร์ที่ใส่เข้าไป ดังแสดงในภาคผนวก ช. แผนภูมิที่ L3

ส่วนในรหัสท่อนที่ 6 เป็นรหัสตัวเลข 1 หลัก เพื่อบอกรูปร่างลักษณะของตัวเม็ดวัสดุพลาสติก ก่อนนำไปใช้ในการผลิต ซึ่งวิธีการให้รหัสแสดงในภาคผนวก ช. แผนภูมิที่ L4

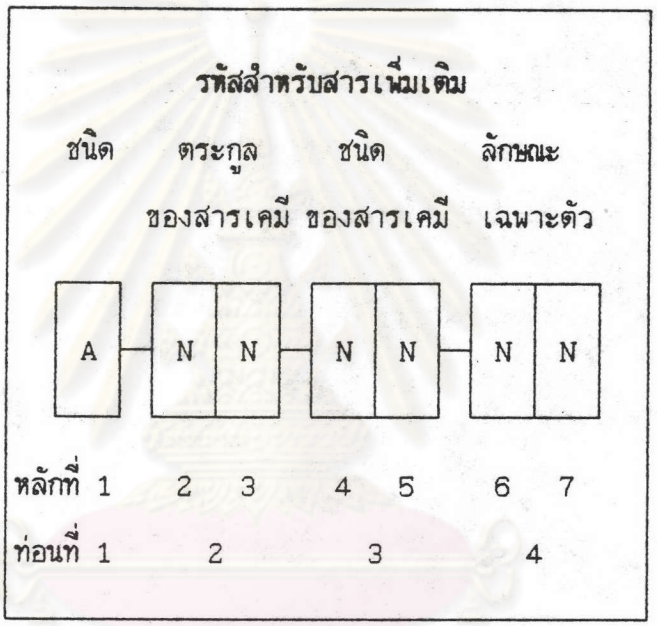


รูปที่ 6.26 แสดงการให้รหัสในตำแหน่งที่ 9 และ 10 ในรหัสสำหรับวัสดุพลาสติกที่ใช้ในการฉีดพลาสติก ประเภท ABS

ส่วนที่จำเป็นอีกส่วนหนึ่งที่ไม่สามารถที่จะบรรยายได้ในวิทยานิพนธ์นี้ ก็คือการให้รหัสสำหรับสารเพิ่มเติมที่ใช้กับวัสดุพลาสติก เพราะสารเหล่านี้เป็นสูตรทางเคมีที่สามารถแบ่งได้ยาก แต่ก็สามารถพอที่จะแบ่งออกเป็นกลุ่มๆ ได้

ในวิทยานิพนธ์นี้จะให้แสดงรูปแบบการจำแนกสารเพิ่มเติมที่ใช้ผสมกับวัสดุพลาสติก เพื่อเป็นแนวทางในการที่ผู้สนใจจะนำไปพัฒนาขึ้นเท่านั้น ดังแสดงในรูปที่ 6.27

รหัสสำหรับสารเพิ่มเติมที่ใช้ผสมกับวัสดุพลาสติก ประกอบด้วยรหัส 4 ท่อน ดังนี้



รูปที่ 6.27 แสดงการให้รหัสสำหรับสารเพิ่มเติมที่ใช้ผสมกับวัสดุพลาสติก

ท่อนที่ 1 ประกอบด้วยรหัสตัวอักษร 1 หลัก ซึ่งวิธีการให้รหัสสามารถดูได้จากภาคผนวก ช. แผนภูมิที่ L2

ท่อนที่ 2 ประกอบด้วยรหัสตัวเลข 2 หลัก เพื่อใช้อธิบายตระกูลของสารเคมี โดยทำการแยกชนิดตามธาตุหลักๆ ที่ผสมอยู่ในสารเพิ่มเติม ออกมาเป็นตระกูล

ท่อนที่ 3 ประกอบด้วยรหัสตัวเลข 2 หลัก เพื่อใช้ในการบอกชนิดของสารเพิ่มเติม ซึ่งขึ้นอยู่กับตระกูลของสารเคมี ในรหัสท่อนที่ 2 โดยให้รหัสเป็นหมายเลขเรียงต่อๆ กันไป

ท่อนที่ 4 ประกอบรหัสตัวเลข 2 หลักเพื่อบอกลักษณะเฉพาะตัว โดยรหัสตำแหน่งที่ 6 บอกถึงลักษณะที่เห็นภายนอกว่า เป็นผง หรือ ผลึก หรือ เม็ด เป็นต้น ส่วนในตำแหน่งที่ 7 บอกถึงสีของสารต่างๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในการผสมสีของพลาสติกอีกด้วย

การให้รหัสในส่วนนี้ จะเป็นส่วนที่ยากในการพัฒนาให้เป็นระบบสากล แต่จะง่ายขึ้นเมื่อได้นำมาพัฒนาขึ้นโดยเฉพาะในแต่ละบริษัท ซึ่งจะสามารถทำระบบนี้ได้ดียิ่งขึ้น เพราะจำนวนของวัสดุพลาสติก และสารอื่นๆ นั้นมีขอบเขตจำกัดมากกว่า จึงสามารถทำการพัฒนาได้ง่าย และสะดวกยิ่งขึ้น

<u>ระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสผลิตภัณฑ์ที่ได้จากแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก</u>

1. <u>วัตถุประสงค์</u>

การเลือกวัสดุที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์ และวัสดุที่ใช้ทำแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ขึ้นอยู่กับความต้องการต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ เช่น จำนวนการผลิต, รูปร่างของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น จึงจำเป็นที่จะต้องทราบความต้องการเหล่านี้ เพื่อนำเอาข้อมูลต่างๆ มาช่วยในการพิจารณา เลือกใช้วัสดุต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

การจำแนกชนิดและการให้รหัสผลิตภัณฑ์ที่ได้จากแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก จึงเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการที่จะรวบรวมข้อมูลต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ที่เคยผลิตมาแล้ว หรือผลิตภัณฑ์ที่กำลังจะผลิตใหม่ ซึ่งต่างก็มีองค์ประกอบของการทำงานแตกต่างกันออกไป และมีคุณสมบัติบางอย่างสามารถรวบรวมเป็นกลุ่มได้ ถึงแม้ว่ารูปร่างของชิ้นงานต่างๆ เหล่านั้นจะไม่เหมือนกัน แต่ก็อาจจะใช้วิธีการออกแบบแม่พิมพ์ที่คล้ายกัน หรือเหมือนกัน ซึ่งข้อมูลต่างๆ เหล่านั้นเกิดจากประสบการณ์ต่างๆ ของผู้ออกแบบ ซึ่งไม่สามารถเขียน หรือบรรยายได้ แต่ถ้าเรามีระบบการจำแนกชนิดผลิตภัณฑ์ที่ได้จากแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกเกิดขึ้น เราก็จะสามารถเห็นถึงความสัมพันธ์ต่างๆที่เกิดขึ้นได้เป็นอย่างดี และสามารถอธิบายการออกแบบได้อย่างมีระบบมากขึ้น และระบบนี้ไม่ใช่มีประโยชน์เพียง เพื่อในการออกแบบเท่านั้น แต่ยังมีประโยชน์มากในเรื่องของการผลิตอีกด้วย ซึ่งจะกล่าวดังต่อไปนี้คือ

1.1 ประโยชน์ในการออกแบบ

ช่วยในการค้นหาข้อมูลของรูปร่าง เพื่อเปรียบเทียบลักษณะของรูปร่างต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ที่ได้ทำการผลิตไปแล้วกับผลิตภัณฑ์ใหม่ ว่ามีลักษณะเหมือนกับผลิตภัณฑ์ซึ่งเคยผลิตไปแล้วหรือไม่ ซึ่งถ้ามีก็จะสามารถนำเอาแบบที่เคยวาดมาปรับปรุงแก้ไข แทนที่จะทำการวาดใหม่ทั้งหมด หรือถ้าไม่สามารถค้นหาพบก็สามารถค้นรูปร่างที่มีความใกล้เคียงมาทำการดัดแปลงแบบ ก็จะทำให้ประหยัดเวลาในการออกแบบเป็นจำนวนมาก

1.2 ประโยชน์ในการผลิต

จากการที่การออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกเป็นมาตรฐานมากขึ้น ทำให้กระบวนการผลิตสามารถรวบรวมจนมีแผนการผลิตที่เป็นมาตรฐานสำหรับชิ้นส่วนแต่ละชนิด จึงสามารถเลือกแผนการผลิตได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งในเรื่องของการเลือกเครื่องจักร และเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตได้อย่างถูกต้อง และสามารถใช้เครื่องมือต่างๆ ร่วมกันได้เป็นอย่างดี

จากประโยชน์ทั้ง 2 ข้อ จะเห็นได้ว่าประโยชน์ต่างๆ เหล่านี้ สามารถที่จะทำให้การออกแบบเป็นมาตรฐานยิ่งขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่ว่าระบบที่ทำการพัฒนานั้นใช้เวลาในการพัฒนามากเท่าใด เพราะการทำระบบนี้ ต้องอาศัยเวลา เพื่อที่จะรวบรวมความรู้ต่างๆ ในเรื่องของการผลิตและการออกแบบ ดังนั้นการพัฒนาจึงต้องค่อยทำ อย่างค่อยเป็นค่อยไป

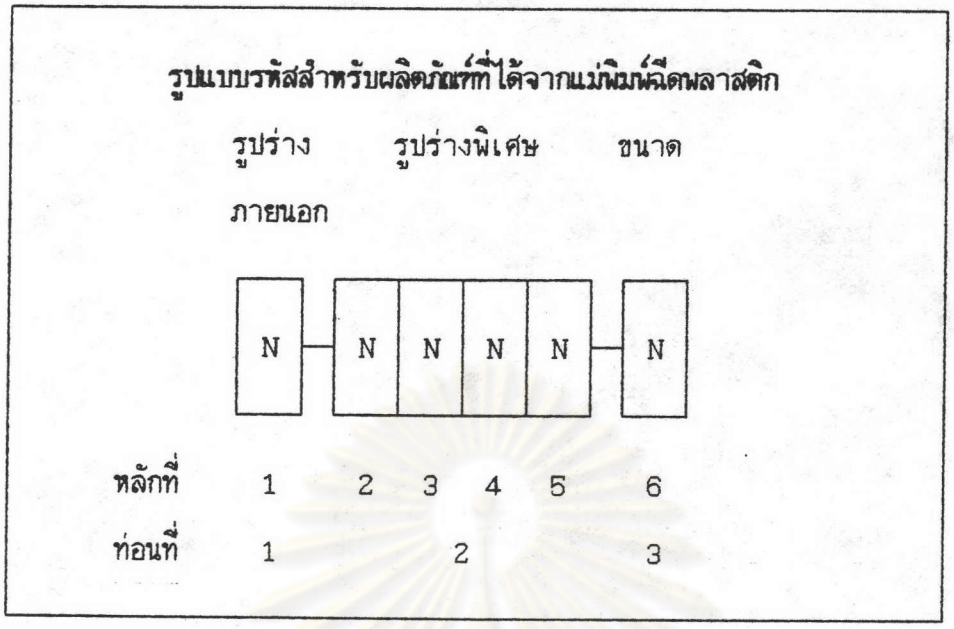
2. <u>รูปแบบของรหัส</u>

ระบบประกอบไปด้วยรหัสตัวเลข 6 หลัก ซึ่งได้แสดงในรูปที่ 6.28

รหัสตำแหน่งที่ 1 เป็นรหัสตัวเลข 1 หลัก เพื่อบอกรูปร่างภายนอกของตระกูลผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการฉีดพลาสติก ดังแสดงในแผนภูมิที่ D1 ในภาคผนวก ช.

รหัสในท่อนที่ 2 ประกอบด้วยรหัส 4 หลัก เพื่อบอกลักษณะรูปร่างพิเศษ ซึ่งวิธีการให้รหัสดูได้จากแผนภูมิที่ D2 ในภาคผนวก ช.

รหัสในท่อนที่ 3 ประกอบด้วยรหัสตัวเลข 1 หลัก ใช้อธิบายเพื่อบอกขนาดของผลิตภัณฑ์ ดังแสดงในแผนภูมิที่ D3 ในภาคผนวก ช.



รูปที่ 6.28 แสดงรูปแบบการให้รหัสหลักของการจำแนกชนิดผลิตภัณฑ์ที่ได้จากแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก

การให้รหัสสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ได้จากแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก จำเป็นที่จะต้องให้สัญญลักษณ์เพิ่มเติม ซึ่งสัญญลักษณ์เหล่านี้ จะมีประโยชน์ในการวิเคราะห์การไหลของขั้นตอนการผลิต และใช้ในการเลือกวัสดุในการผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ซึ่งประกอบด้วยสัญญลักษณ์ 6 หลัก ดังต่อไปนี้

สัญญลักษณ์ท่อนที่ 1 ประกอบด้วยสัญญลักษณ์ 3 หลัก เพื่อใช้อธิบายจำนวนที่ใช้ในการผลิตต่อปี ดังแสดงในแผนภูมิที่ D4 ในภาคผนวก ช.

สัญญลักษณ์ท่อนที่ 2 ประกอบด้วยสัญญลักษณ์ 3 หลัก เพื่อบอกลักษณะภาชนะที่ใส่ก่อนที่จะทำการดำเนินการต่อไป ดังอธิบายในแผนภูมิที่ D5 ในภาคผนวก ช.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>กระบวนการให้รหัสแก่ชิ้นส่วนต่างๆ</u>

การให้รหัสในระบบต่างๆ ที่พัฒนาขึ้น อาจเกิดความไม่เข้าใจ และการให้รหัสชิ้นส่วนต่างๆ อย่างสับสน ทำให้ไม่สามารถพัฒนาระบบงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ในวิทยานิพนธ์นี้จึงได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยทำให้การใช้รหัสเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

โปรแกรมที่ใช้เขียนด้วยภาษา ซี ซึ่งเป็นภาษาที่สามารถใช้งานกับระบบฐานข้อมูล (DBMS) ที่ชื่อว่า PRIME ORACLE PC ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลในยุคที่สี่ ซึ่งภาษาที่ใช้ในระบบฐานข้อมูลนี้ มีความง่ายต่อความเข้าใจ ทำให้สามารถทำงานต่างๆ เกี่ยวกับฐานข้อมูลได้อย่างถูกต้อง

โปรแกรมที่เขียนขึ้น เพื่อใช้งานกับระบบการจำแนกชนิดที่สามารถใช้งานได้ทั่วไป ซึ่งมีเพียง 3 ระบบคือ ระบบการจำแนกชิ้นส่วน, ระบบการจำแนกวัสดุที่ใช้ผลิตชิ้นส่วน และระบบการจำแนกชนิดชุดแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก จึงพัฒนาโปรแกรมขึ้นใช้เพียง 3 ระบบเท่านั้น

รูปที่ 6.29 แสดง Pseudocode ของโปรแกรมที่ใช้ในการให้รหัสชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก โดยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนั้น จะมีเมนูในการเลือก ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถตัดสินใจ และสามารถที่จะทำการแก้ไขภายหลังได้อีกด้วย ซึ่งทั้งหมดจะประกอบไปด้วยเมนู 5 ส่วนคือ

1. การให้รหัสทั้งหมดกับชิ้นส่วน
2. การให้รหัสในบางส่วน เพื่อให้รหัสในส่วนที่ต้องการให้เพิ่มเติม หลังจากที่ทราบรหัสเพียงบางส่วน
3. แก้ไขรหัส
4. แปลรหัส
5. นำรหัสที่ทำนั้น ไปเก็บไว้ในไฟล์ชั่วคราวที่เก็บข้อมูลชั่วคราว เพื่อเก็บรหัส ในการที่จะนำไปหาข้อมูลจากฐานข้อมูลต่อไป

ซึ่งได้นำเอาโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้น ไปทดลองใช้กับชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกของบริษัทอินเตอร์ทูลส์ ซึ่งผลจากการทดลองให้รหัสแก่ชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก สามารถทำให้ผู้ให้รหัสสามารถทำการให้รหัสได้รวดเร็ว และสะดวกยิ่งขึ้น โดยผู้ใช้ไม่ต้องทราบถึงวิธีการให้รหัสเลย

```
/************************************************/
RunningProcedure()
/*****************/
/* THIS PROCEDURE TO RUN ASSIGN, INTERPRETE CODE
 */
{                           /* RunningProcedure */
   switch(Scheme)           /* Switch */
        {
         case '1' :{                /* CASE Scheme OF '1' */
                    SelectPartFamily();
                           /* THE PROGRAM MUST OBTAIN THE FIRST FIELD OF THE */
                           /* PART FAMILY CODE IF THE USER WANTS TO ASSIGN,  */
                           /* CORRECT, OR INTERPRETE A CODE OF A COMPONENTS. */
                    /* CALL PROCEDURE OF APPROPRIATE PART FAMILY*/
                    if (strcmp("LR",code) == FALSE) LocatingRing();
                    else if (strcmp("SB",code) == FALSE) SprueBush();
                    else if (strcmp("GI",code) == FALSE) GuidePin();
                    else if (strcmp("GB",code) == FALSE) GuideBush();
                    else if (strcmp("JI",code) == FALSE) SprueEjectorPin();
                    else if (strcmp("JB",code) == FALSE) RunnerEjectorBush();
                    else if (strcmp("EI",code) == FALSE) EjectorPin();
                    else if (strcmp("SI",code) == FALSE) StopPin();
                    else if (strcmp("SU",code) == FALSE) SupportPillar();
                    else if (strcmp("ES",code) == FALSE) EjectorSleeve();
                    else if (strcmp("RI",code) == FALSE) ReturnPin();
                    else if (strcmp("CP",code) == FALSE) CavityPlate();
                    else if (strcmp("BP",code) == FALSE) BackPlate();
                    else if (strcmp("EP",code) == FALSE) EjectorPlate();
                    else if (strcmp("HP",code) == FALSE) EjectorHousing();
                    else if (strcmp("SP",code) == FALSE) StripperPlate();
                    else if (strcmp("IP",code) == FALSE) IntermediatePlate();
                    else if (strcmp("OP",code) == FALSE) SpacerBlock();
                    else if (strcmp("UP",code) == FALSE) SupportPlate();
                    else {                              /* ELSE */
                          SPACE1;
                          puts("                ***********************************************");
                          puts("                THIS TYPE OF PART IS NOT AVAILABLE IN PROGRAM.");
                          puts("                ***********************************************");
                         }                              /* ELSE */
                   }                                    /* CASE Scheme OF '1' */
                    break;
           case '2': Supplecode();   break;
           case '3': Materialcode(); break;
           case '4': Moldcode();     break;
          }                 /* Switch */
}                           /* RunningProcedure */
```

รูปที่ 6.29 แสดง Pseudocode ของโปรแกรมที่ใช้ในการให้รหัสชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก

```
/*************************************************/
main()
/****/
/* MAIN PROGRAM STARTS HERE
 */
{                          /* CODING */
   WriteMassage();
   SelectOption();
        /* Option = '1' : ASSIGN CODE */
        /* Option = '2' : INTERPRET CODE */
        /* Option = '3' : RE-ASSIGN A CERTAIN CODE DIGIT OR DIGITS */
        /* Option = '4' : ASSIGN PARTIAL CODE */
        /* Option = '5' : READ PREVIOUSLY ASSIGNED CODE FROM CODEFILE */
        /* Option = '6' : EXIT FROM PROGRAM */
   while (Option != '6')     /* WHILE */
        {                    /* DO THE FOLLOWING UNLESS THE USER
                              * WANTS TO EXIT FROM THE PROGRAM */
        if (Option == '5')
           {
           ReadCodeFromCodeFile();
           }
        else                          /* ELSE */
           {switch(Option)            /* Switch */
                 {case '1':
                  case '3':
                  case '4':
                          {                    /* CASE of 1, 3, 4 */
                           DetermineWhetherWantToSaveCodeInFile();
                           if (SaveCode == TRUE)
                              {
                               WriteCodeToFile();
                              }
                           else
                              {
                               SelectCodingScheme();
                                  /* Scheme = '1' : PART FAMILY SCHEME */
                                  /* Scheme = '2' : SUPPLYMENTARY CODE FOR PART FAMILY SCHEME */
                                  /* Scheme = '3' : MATERIAL FAMILY SCHEME */
                                  /* Scheme = '4' : MOLD ASSEMBLY SCHEME */
                                  /* Scheme = '5' : EXIT */
                               RunningProcedure();
                              }
                          break;
                          }                    /* CASE of 1, 3, 4 */
                 case '2' :
                          {                    /* case of 2 */
                           SelectCodingScheme();
                           RunningProcedure();
                          }                    /* case of 2 */
                          break;
                 }                    /* CASE */
           }                          /* Switch */
      putch(BEEP);
      CONTIN();
      SelectOption();
              /* THE USER CAN CHOOSE WHAT TO DO AFTER THE */
              /* COMPLETION OF ASSIGNING OR INTERPRETING A CODE */
        }                    /* WHILE */
}                            /* CODING */
```

รูปที่ 6.29 แสดง Pseudocode ของโปรแกรมที่ใช้ในการให้รหัสชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก (ต่อ)