บทที่ 2
หลักการและทฤษฎี

การนำเครื่องจักรเข้ามาช่วยในการทำงานนั้นต้องคำนึงถึง 2 ด้าน ก็คือการจะนำเครื่องจักรมาใช้ได้อย่างไรให้เหมาะสม และที่สำคัญ คือ ต้องสามารถทำให้ผู้ประกอบการสามารถเพิ่มผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความคุ้มค่าเมื่อใช้เครื่องจักรในการผลิต

2.1 หลักการทางด้านเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น

ทุกธุรกิจต่างก็หวังผลกำไรที่จะได้รับจากการประกอบการ คือการที่จะได้มาซึ่งผลผลิต ที่มาก คือ สามารถผลิตได้มากต้นทุนต่ำที่สุด ดังนั้นการที่จะก้าวไปสู่ธุรกิจที่มีขนาดที่กว้างขึ้นก็จำเป็นต้องปรับปรุงทางด้านการผลิต

สิ่งที่พิจารณาในเรื่องของเศรษฐศาสตร์ คือ

2.1.1 ต้นทุน (Operating cost)

1.) ต้นทุนวัตถุดิบ (Material cost)

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต เป็นวัตถุดิบที่สามารถหาซื้อได้ตามทั่วไปในท้องตลาด

2.) ต้นทุนทางด้านแรงงาน (Labor cost)

3.) ต้นทุนทางด้านเครื่องมือ (Machine cost)

2.1.2 กำไรและผลตอบแทน

การประกอบธุรกิจทุกอย่างต้องมีการหวังผลกำไร ซึ่งกำไรก็ขึ้นอยู่กับการวางแผนการผลิตรวมทั้งต้นทุนในการผลิตด้วย การเพิ่มหรือลดของต้นทุนก็มีผลต่อกำไรและผลตอบแทนเช่นกัน เราสามารถรู้ได้ว่ากระบวนการดำเนินงาน และกระบวนการผลิตนั้นมีความคุ้มค่าหรือไม่จากการเปรียบเทียบผลกำไรที่ได้ว่ามากหรือน้อยคุ้มค่ากับที่ลงทุนไปหรือไม่

จากที่กล่าวมาข้างต้นนั้นแน่นอนว่าสิ่งที่เราต้องการที่สุดก็คือกำไร ดังนั้น เพื่อให้เข้าใจและรู้ถึงว่าสิ่งที่เราลงทุนไปนั้นคุ้มค่าหรือไม่ จึงต้องอาศัยหลักการในการพิจารณา ดังนี้

2.1.3 การวัดการเพิ่มผลผลิต

การวัดการเพิ่มผลผลิตก็เพื่อดูว่า สิ่งที่เราทำการปรับปรุงนั้นมีการเปลี่ยนแปลงแค่ไหนและเป็นไปในทิศทางใด เมื่อเรารู้ถึงการเปลี่ยนแปลง จะทำให้ทราบว่าเราควบปรับปรุงต่อไปอย่างไร

การเพิ่มผลผลิต คือ อัตราส่วนระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิต

ผลผลิต ได้แก่ จำนวนผลผลิตที่ผลิตออกมา ซึ่งการวัดการเพิ่มผลผลิตจะอยู่ในรูปของอัตราส่วนเสมอ สามารถแสดงการคำนวณได้ดังนี้

$$\text{การเพิ่มผลผลิต} = \frac{\text{จำนวนชิ้นส่วนที่ผลิตได้}}{\text{เวลาที่ใช้ในการผลิต}} \quad (1)$$

2.1.4 ดัชนีวัดผลการปฏิบัติงาน: ประสิทธิผล ประสิทธิภาพ และการเพิ่มผลผลิต

1.) ประสิทธิผล ประสิทธิผล หมายถึง ระดับความสำเร็จของวัตถุประสงค์โดยทั่วไปจะ ใช้เพื่อพิจารณาผลผลิตซึ่งครอบคลุมองค์ประกอบต่างๆ เป็นต้นว่า ความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า ได้แก่ คุณภาพ ปริมาณ ความสะอาด

2.) ประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ หมายถึง การใช้ทรัพยากรต่างๆอย่างคุ้มค่าโดยไม่ให้เกิดความสูญเปล่า หรือความเสียหายต่อทรัพยากรที่ใช้ในการผลิต ได้แก่ เครื่องจักร เวลา ฯลฯ โดยทั่วไปเราจะสามารถพิจารณาเรื่องประสิทธิภาพจากปัจจัยการผลิตที่ใช้จริงกับปัจจัยการผลิตมาตรฐาน ผลที่ได้คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยคำนวณจากสมการ

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{\text{ปัจจัยการผลิตที่ใช้จริง x 100}}{\text{ปัจจัยการผลิตมาตรฐาน}} \quad (2)$$

3.) การวัดการเพิ่มผลผลิตโดยรวม เป็นการสะท้อนถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตโดยรวม กับปัจจัยการผลิตโดยรวมของหน่วยงาน ซึ่งสามารถแสดงเป็นสมการได้ดังนี้

$$\text{การเพิ่มผลผลิตโดยรวม} = \frac{\text{ผลผลิตโดยรวม}}{\text{แรงงาน+เงินทุน+วัตถุดิบ+พลังงาน+อื่นๆ}} \quad (3)$$

การวัดการเพิ่มผลผลิตนั้นมีด้วยกันอยู่หลายแนวทาง เนื่องจากบุคคลแต่ละกลุ่ม อาทิเช่น ผู้บริหาร พนักงาน ลูกค้า ฯลฯ ต่างมีเป้าหมายที่แตกต่างกันออกไป แนวทางที่ใช้กันโดยทั่วไปสำหรับการวัดวิเคราะห์การเพิ่มผลผลิตได้แก่

- การวัดการเพิ่มผลผลิตเพื่อการวางแผนและการวิเคราะห์จากจำนวนพนักงานที่ต้องการ
- การวัดการเพิ่มผลผลิตทางด้านแรงงานเพื่อศึกษาโครงสร้างของทรัพยากรและทางด้านแรงงานที่ใช้
- **การวัดการเพิ่มผลผลิตทางด้านต้นทุน**

2.1.5 ประเภทการวัดการเพิ่มผลผลิต

ประเภทของการวัดการเพิ่มผลผลิต

1. **การวัดการเพิ่มผลผลิตโดยรวม (Total Productivity)**
2. **การวัดการเพิ่มผลผลิตบางส่วน (Partial Productivity)**

1.) การวัดการผลิตโดยรวม

เช่น ยอดขาย หรือ ปริมาณสินค้าที่ผลิตได้
ต้นทุนรวม แรงงาน+วัตถุดิบ+พลังงาน+ทุน+ฯลฯ

2.) การวัดการเพิ่มผลผลิตบางส่วน

เช่น ยอดขาย หรือ ปริมาณสินค้าที่ผลิตได้
ค่าแรง ค่าแรง

$$= \frac{\text{จำนวนชิ้นส่วนที่ประกอบได้}}{\text{เวลาที่ใช้ไป}} \quad (4)$$

2.1.6 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน (Break Even Analysis)

"จุดคุ้มทุน" หมายถึง จุดที่รายได้ทั้งหมดที่ได้จากการขายสินค้าเท่ากับค่าใช้จ่ายทั้งหมดจากการขายสินค้า ธุรกิจจะมีกำไรหรือขาดทุนจากการดำเนินงาน ณ จุดนั้น

แต่ก่อนที่จะศึกษาถึงจุดคุ้มทุน จำเป็นต้องเข้าใจเรื่องต้นทุนเสียก่อนทั้งนี้เพราะต้นทุนเกี่ยวข้องกับการคำนวณหาจุดคุ้มทุนโดยทั่วไปต้นทุนจำแนกออกเป็นหลายประเภท ตามแต่การนำไปใช้ แต่ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการวางแผน ควบคุมและตัดสินใจ ได้แก่

- **ต้นทุนคงที่** (Fixed cost) คือ ต้นทุนค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นแน่นอนในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ต้นทุนประเภทนี้จะ**ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการขาย** ไม่ว่าจะขายได้มากหรือน้อย เช่นค่าเช่าโรงงาน,ค่าประกันภัยเป็นต้น

- **ต้นทุนผันแปร** (Variable cost) คือ ต้นทุนค่าใช้จ่ายที่**เปลี่ยนแปลงไปเป็นสัดส่วนโดยตรงกับกิจกรรมทางธุรกิจ** ต้นทุนประเภทนี้ ถ้าไม่ทำต้นทุนก็ไม่เกิด ทำน้อยเกิดน้อย ทำมากเกิดมาก ต้นทุนนี้จึงสามารถควบคุมได้

- **ต้นทุนผสม** (Mix cost) คือต้นทุนค่าใช้จ่ายที่เปลี่ยนแปลงโดยไม่เป็นสัดส่วนโดยตรงกับกิจกรรมทางธุรกิจ **บางส่วนเป็นต้นทุนคงที่ บางส่วนเป็นต้นทุนผันแปร** เช่น การจ่ายผลตอบแทนให้กับพนักงานขาย ซึ่งมีทั้งค่านายหน้าและเงินเดือน เป็นต้น

เมื่อเข้าใจการจำแนกประเภทของต้นทุนแล้วจากนั้นจึงทำความเข้าใจเรื่องการหาจุด คุ้มทุน การหาจุดคุ้มทุนสามารถทำได้อย่างน้อย 2 วิธี คือ วิธีพีชคณิต และ วิธีการโดยใช้เส้นกราฟ แต่ในที่นี้เราจะกล่าวถึงการหาจุดคุ้มทุนแบบพีชคณิตเพราะง่ายต่อการเข้าใจและการนำไปใช้

1.) วิธีพีชคณิต โดยกำหนดให้

P = ราคาขายต่อหน่วย

Q = ปริมาณที่ผลิตและจำหน่าย

TR = รายได้ร่วม

TC = ต้นทุนรวม

¶ = กำไรทั้งหมดจากการดำเนินงาน

F = ต้นทุนคงที่

V = ต้นทุนแปรผันต่อหน่วย

1.1) การหาจำนวนหน่วยขายที่จุดคุ้มทุน สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{จำนวนขายที่จุดคุ้มทุน} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่}}{\text{กำไรส่วนเกินต่อหน่วย}} \quad \text{(หน่วย)}$$

$$Q = \frac{F}{(P-V)} \qquad (5)$$

1.2) การหายอดขายหรือรายได้ที่จุดคุ้มทุนคำนวณได้ดังนี้

$$\text{ยอดขายหรือรายได้ที่จุดคุ้มทุน} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่}}{\text{อัตราส่วนกำไรเกินต่อหน่วย}} \quad \text{(บาท)}$$

$$\text{ยอดขายหรือรายได้ ณ จุดคุ้มทุน } (TR_{\P}) = \frac{F}{\frac{(P-V)}{P}} \text{ บาท} \qquad (6)$$

1.3) การกำหนดกำไรที่ต้องการ

การหายอดขายหรือรายได้ที่จะทำกำไรได้ตามเป้าหมาย ก็สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$\text{ยอดขายหรือรายได้} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่ + กำไรตามเป้าหมาย}}{\text{อัตราส่วนกำไรส่วนเกินต่อหน่วย}}$$

$$TR_{\P} = \frac{F+\P}{(P-V)/P} \text{ บาท} \qquad (7)$$

2.2 การวิเคราะห์ทางเศรษฐ์ศาสตร์ของเครื่องจักร

ในที่นี้แบ่งออกเป็น 2 อย่าง คือ

1. ระยะเวลาลงทุน(simple pay back)
2. ผลตอบแทนการลงทุน (return on Investmentหรือ ROI)

2.2.1 ระยะเวลาคืนทุน

ระยะเวลาคืนทุนคือ ระยะเวลาที่โครงการใช้ในการจ่ายคืนเงินลงทุนเริ่มต้นของโครงการ ซึ่งคำนวณได้จาก

ระยะเวลาคืนทุน (ปี) = เงินลงทุนเริ่มต้น / ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้สุทธิเฉลี่ยต่อปี (8)

ค่าใช่จ่ายที่ประหยัดได้สุทธิเฉลี่ยต่อปี คือ ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่ประหยัดได้เฉลี่ยต่อปีหลังจากที่ หักค่าใช้จ่ายจากการดำเนินการ และการบำรุงรักษาแล้ว (ถ้ามี)

2.2.2 ผลตอบแทนการลงทุน

ผลตอบแทนการลงทุน ROI คือ ร้อยละผลประหยัดสุทธิที่ได้รับตลอดอายุการใช้งาน เมื่อเปรียบเทียบกับการเงินการลงทุน สามารถคำนวณได้ดังนี้

ผลตอบแทนการลงทุน = (ผลประหยัดได้ตลอดอายุการใช้งาน- เงินลงทุน)/เงินลงทุน % (9)

ในการใช้การวิเคราะห์นั้นไม่คิดถึงค่าของเงินบาทที่เปลี่ยนแปลง

2.3 หลักการทางด้านการออกแบบเครื่องต้นแบบฯ

การออกแบบเครื่องเตรียมวัตถุดิบสำหรับทำขนมปั้นสิบ มีหลักการและทฤษฎีจำเป็นและ เกี่ยวข้อง ดังนี้

1.เฟือง

2. โซ่ส่งกำลัง

3.มอเตอร์กระแสตรง

4.วัสดุที่ใช้ พลาสติกและเสตนเลส

5. เมกเนติก

2.3.1 เฟือง(Gears)

เฟือง คืออุปกรณ์ที่ใช้ในการส่งถ่ายกำลังระหว่างเพลากับเพลา โดยอาศัยฟันของเฟือง ทั้งสองขบกัน นอกจากนี้เฟืองยังสามารถ ใช้ในการทดรอบเพื่อเพิ่มหรือลดความเร็ว ของเฟือง ตัวที่ใช้ขับได้

1. ชนิดของเฟือง

เฟืองที่ใช้กันมากและมีทั่วไป แบ่งตามลักษณะรูปร่างออกเป็นแบบต่างๆคือ

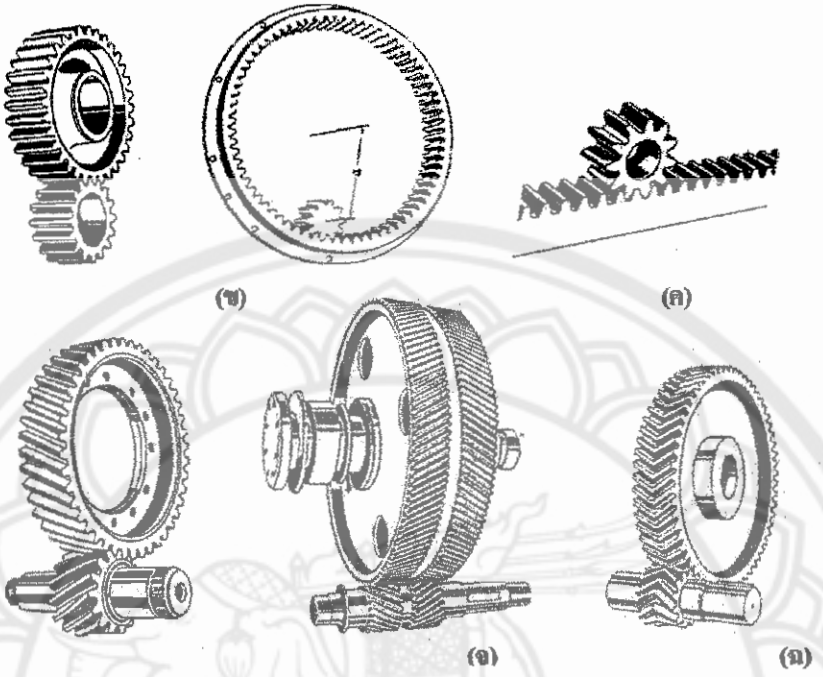
1.) เฟืองตรง (Spur Gear) เป็นเฟืองซึ่งมีลักษณะฟันตรง และมีทิศทางขนานกับเพลา เฟืองชนิดนี้เป็นแบบธรรมดา ทำง่าย ราคาถูกที่สุดเมื่อเทียบกับชนิดอื่น ใช้ถ่ายทอดกำลังระหว่างเพลาที่ขนานกัน เช่น ชุดเฟืองทดในเครื่องจักร เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีเฟืองแร็ก (Rack) หรือเฟืองสะพานเป็นเฟืองที่มีรัศมีแบบไม่สิ้นสุดคือฟันเฟืองอยู่ในเส้นตรงบนระนาบลักษณะของฟันอาจตรงหรือ เฉียงก็ได้

2.) เฟืองเฉียง (Helical gear or spiral gear) มีลักษณะคล้ายกับฟันของเฟืองตรง ต่างกันที่หน้าตัดของฟันเฟืองฟันเฟืองเฉียงจะมีทิศทางทำมุมกับแกนเพลาใช้ถ่ายทอดกำลังกับแกนเพลาที่ขนานกันและไม่ขนานกันหรือกับเพลาที่ไม่ตัดกันเป็นมุมอยู่คนละระนาบได้ ลักษณะฟันนอกจากจะเฉียงแล้วยังโค้งไปตามมุมเฉียงด้วย เฟืองชนิดนี้แข็งแรงกว่าและเสียงขณะทำงาน เงียบกว่าแบบเฟืองตรงเพราะลักษณะที่ฟันสัมผัสกันจะเป็นไปทีละน้อยๆหมุนสัมผัสตามกันไป ซึ่ง กันและกันมากกว่าการกระทบกันของฟัน นอกจากนั้นในขณะที่เฟืองขบกันจำนวนฟันที่สัมผัสกัน มีมากกว่าเฟืองแบบตรง และราคาผลิตสูงกว่าแบบเฟืองตรงด้วย

ข้อเสียเปรียบของเฟืองเฉียง คือ เกิดแรงรุนด้านข้างขณะทำงานจึงใช้เฟืองเฉียงคู่ เป็นเฟืองที่แข็งแรงมาก และแก้ข้อเสียเปรียบของเฟืองเฉียงเดี่ยวได้ คือ ลดแรงรุนด้านข้างให้หมดไปได้ กรรมวิธีการผลิตทำได้ยากกว่าเฟืองเฉียงเดี่ยว แต่ก็อาจดัดแปลงโดยทำเฟืองเฉียงเดี่ยว 2 ตัว มาประกบติดกันคือทำตัวหนึ่งเฉียงซ้ายอีกตัวหนึ่งเฉียงขวาหรืออาจทำร่องตรงกลางให้คัตเตอร์ตัดเฟืองทำงานได้ สะดวกขึ้น

3.) เฟืองดอกจอกหรือเฟืองบายศรี (Bevel gear) เป็นเฟืองที่มีลักษณะเป็นรูปกรวยฟันของเฟืองจะอยู่โดยรอบของรูปกรวย เฟืองดอกจอกสามารถใช้ในการถ่ายทอดกำลังและการเคลื่อนไหวของระหว่างเพลาที่ตัดกันเป็นมุมต่างๆ หรือตั้งฉากกันได้ ฟันที่สร้างขึ้นบนผิวตามลาดเอียงของทรงกรวย อาจเป็นแบบฟันตรงหรือฟันเฉียงก็ได้ พบมากในส่วนประกอบของเฟืองท้ายรถยนต์

4.) เฟืองหนอน (Worm gear) มีลักษณะเหมือนเกลียวมีหลายเกลียวหรือเกลียวเดียวก็ได้ แต่ที่นิยมใช้กันมากเป็นแบบมีหลายเกลียว หรือเกลียวหลายปาก เฟืองหนอนโดยปกติต้องใช้เป็นคู่ คือเกลียวหนอนตัวเล็กและเฟืองหนอน เฟืองชนิดนี้ให้อัตราทดสูงมาก และแกนเฟืองทั้งคู่มัก ตั้งฉากกันและไม่ตัดกัน ชุดเฟืองหนอนมักใช้ในการลดความเร็วรอบที่สูงมากๆ ให้เป็นความเร็วที่รอบต่ำๆ โดยทั่วไป เฟืองหนอนไม่สามารถขับเกลียวหนอนได้ จึงนำคุณสมบัติข้อนี้ไปใช้กับกลไกที่ต้องการการหมุน ทางเดียว หรือต้องการให้เกิดการลอกอัตโนมัติ เช่น กว้านหรือแม่แรงยก



(ก) (ข) (ค)

(ง) (จ) (ฉ)

(ก) เฟืองตรงธรรมดา (ข) เฟืองตรงและเฟืองวงแหวน (ค) เฟืองสะพาน
(ง) เฟืองตรงฟันเฉียง (จ) เฟืองตรงฟันเฉียงคู่ (ฉ) เฟืองตรงฟันก้างปลา

รูปที่ 2.1 เฟืองชนิดต่างๆ

2. อัตตราทด (Velocity ratio)

คือ อัตราส่วนระหว่างความเร็วเชิงมุมของเฟืองขับต่ออัตราเร็วเชิงมุมของเฟืองตาม สมมติให้ 1และ2 แทนเฟืองขับและเฟืองตาม ตามลำดับ จะได้ว่า

$$m = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{N_2}{N_1} \qquad (10)$$

โดยที่ ω คือ ความเร็วเชิงมุม มีหน่วยเป็น rad/s

n คือ ความเร็วรอบ rpm

d คือ เส้นผ่านศูนย์กลางพิตช์หน่วยเป็น mm. หรือ in

N คือ จำนวนฟัน

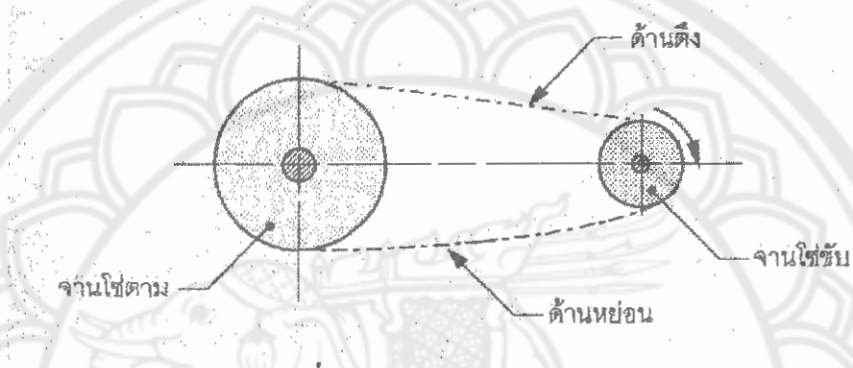
โมดุล คือ $m = d/N$ (11)

โดยที่ d คือ เส้นผ่านศูนกลางเฟือง

N คือจำนวนฟันเฟือง

2.3.2 โซ่ส่งกำลัง (Transmission Chain)

การขับส่งกำลังด้วยโซ่ดังแสดงในรูปที่ 2.2 ประกอบด้วยโซ่ที่คล้องรอบจานโซ่ตั้งแต่ 2 อันขึ้นไป จานโซ่เป็นล้อที่มีฟันรูปร่างพิเศษในการขับด้วยโซ่นั้นข้อโซ่จะขบกับฟันของจาน โซ่จึง ไม่มีการลื่นไถล ทำให้การส่งกำลังมีอัตราทดคงที่เช่นเดียวกับการส่งกำลังด้วยเฟือง โซ่จะทำหน้าที่ ส่ง กำลังระหว่างเพลาที่ขนานกันเท่านั้น การขับด้วยโซ่ใช้กันอย่างกว้างขวางในเครื่องจักรต่างๆ



รูปที่ 2.2 การขับด้วยโซ่ส่งกำลัง

ข้อดีของการส่งกำลังด้วยโซ่

1.สามารถส่งกำลังในระยะที่ห่างระหว่างเพลาขับกับเพลาตามได้ไกล

2.การติดตั้งสะดวกไม่ต้องกังวลเรื่องการเยื้องศูนย์มากนัก

3.สามารถส่งกำลังได้สูง และประสิทธิภาพค่อนข้างสูง

4.ไม่เกิดการลื่นไถล ทำให้การส่งกำลังมีอัตราทดคงที่

5.สามารถส่งกำลังในที่ที่มีความชื้นและฝุ่นละอองได้

6.สามารถส่งกำลังจากตัวส่งกำลังขับตั้งแต่ต้นไปขับเพลาได้หลายตัวในเวลาเดียวกัน

7.ราคาถูกกว่าระบบส่งกำลังแบบอื่นๆ

ข้อเสียของการส่งกำลังด้วยโซ่

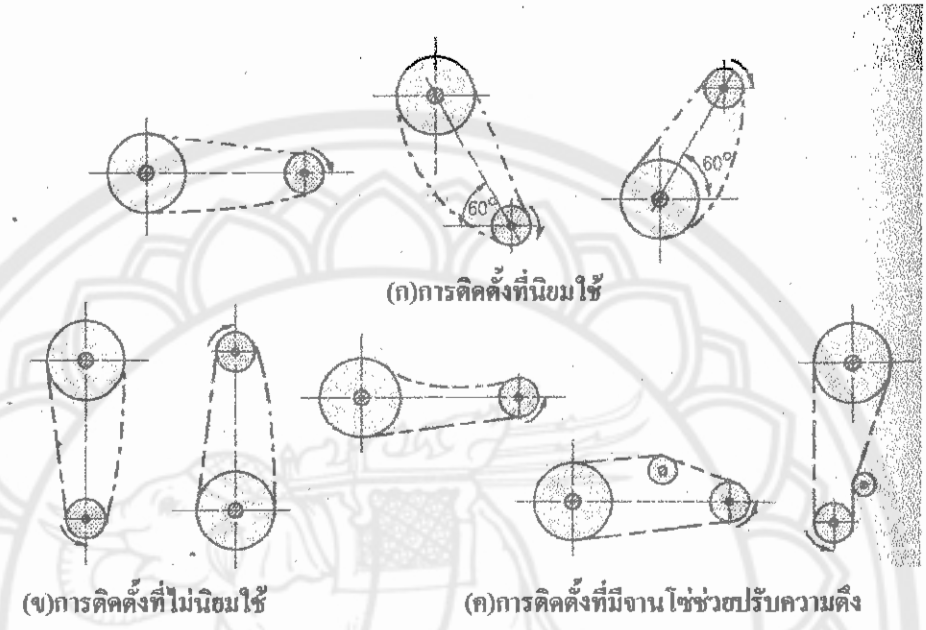
1.ระยะพิตช์ของโซ่เพิ่มขึ้น (โซ่ยืดออก) เนื่องจากการสึกหรอของข้อต่อซึ่งทำให้ต้อง ใช้ตัวปรับ ความตึงเพื่อป้องกันไม่ให้โซ่หลุดจากจานโซ่

2.การบำรุงรักษายุ่งยากกว่าสายพาน ต้องคอยใส่น้ำมันหล่อลื่นระหว่างการใช้งาน

3.เกิดเสียงดังและการสั่นในขณะใช้งาน เนื่องจากการกระแทกระหว่างโซ่กับโคนของจากโซ่และความเร็วไม่คงที่

การติดตั้งโซ่โดยปกตินิยมติดตั้งให้แนวศูนย์กลางของจานโซ่ทั้งคู่อยู่ในแนวระดับ หรือทำมุมกับแนวระดับไม่เกิน 60 องศา และจะต้องให้ด้านล่างเป็นด้านหย่อนดังรูปที่ 2.3 (ก) ไม่นิยม

ติดตั้งให้แนวจุดศูนย์กลางของโซ่อยู่ในแนวดิ่ง หรือด้านบนเป็นด้านหย่อน ดังรูป 2.3 (ข) เนื่องจากโซ่มักจะหลุดออกจากจานโซ่ได้ง่ายเมื่อเกิดการยืดเพียงเล็กน้อย ถ้าจำเป็นอาจติดตั้งจานโซ่ ไอเดิล (Idle sprocket) ช่วยรองรับด้านหย่อนดังรูปที่2.3 (ค)



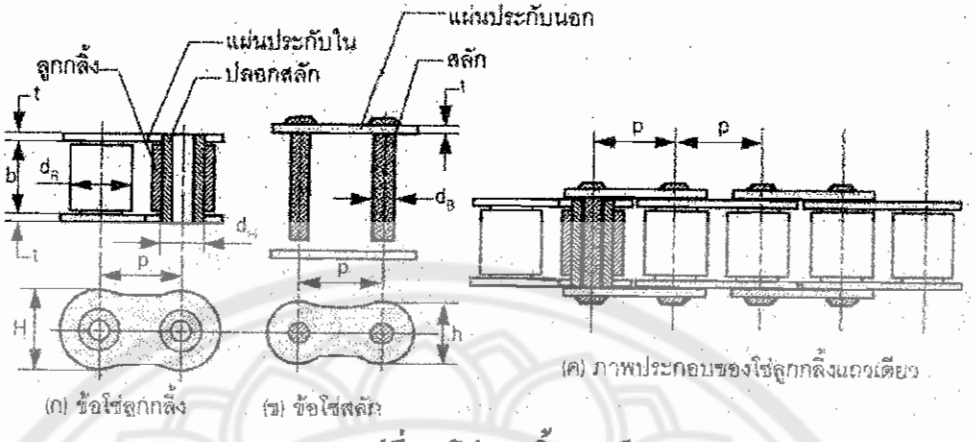
รูปที่ 2.3 การติดตั้งโซ่ขับ 2 จาน

เราสามารถขยายขอบเขตการใช้งานของโซ่ขับโดยการใช้อุปกรณ์พิเศษ ได้แก่ ตัวหน่วงการสั่นสะเทือน เพื่อจำกัดการสั่นสะเทือนของโซ่เมื่อมีการกระแทกอย่างแรง เป็นระยะๆและความเร็วสูงๆ การติดตั้งล้อช่วยรองรับหรือรางรับการไถลเมื่อระยะระหว่างจุดศูนย์กลางของจานโซ่ห่างกันมาก เพื่อลดความเค้นที่เกิดขึ้นจากน้ำหนักของโซ่ หรือการใช้อุปกรณ์ปรับความตึง ของโซ่ด้านหย่อนเมื่อจานโซ่ตัวตามอยู่เหนือจานโซ่ตัวขับเพื่อให้เกิดความตึงเบื้องต้นที่จำเป็นในการหย่อนโซ่

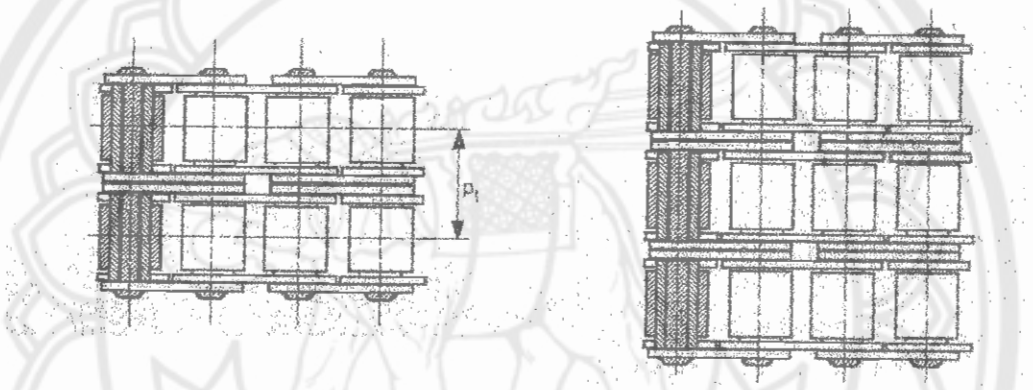
เราสามารถแบ่งชนิดของโซ่ตามลักษณะการใช้งานได้เป็น 3 ประเภท ใหญ่ๆ คือโซ่ขับหรือโซ่ส่งกำลัง โซ่ลำเลียง และโซ่ดึง แต่ละกลุ่มยังแบ่งย่อยออกเป็นประเภทตามรายละเอียดของการออกแบบในที่นี้จะกล่าวถึงโซ่ส่งกำลังเท่านั้น

ประเภทของโซ่ส่งกำลัง

1.โซ่ลูกกลิ้ง ประกอบด้วยสลัก ปลอกสลัก แผ่นประกบกันในและแผ่นประกบกันนอก ปลอกสลักจะสวมอัดแน่นกับแผ่นประกับใน มีลูกกลิ้งกลวงหมุนได้อิสระสวมอยู่ด้านนอกของปลอกสลัก แผ่นประกับนอกยึดอยู่กับสลักดังรูปที่ 2.4 แสดงโครงสร้างของโซ่ลูกกลิ้งแถวเดียว รูปที่ 2.5 แสดงโซ่ลูกกลิ้ง 2 แถวและ3แถว



รูปที่ 2.4 โซ่ลูกกลิ้งแถวเดียว



รูปที่ 2.5 โซ่ลูกกลิ้ง2แถวและ3แถว

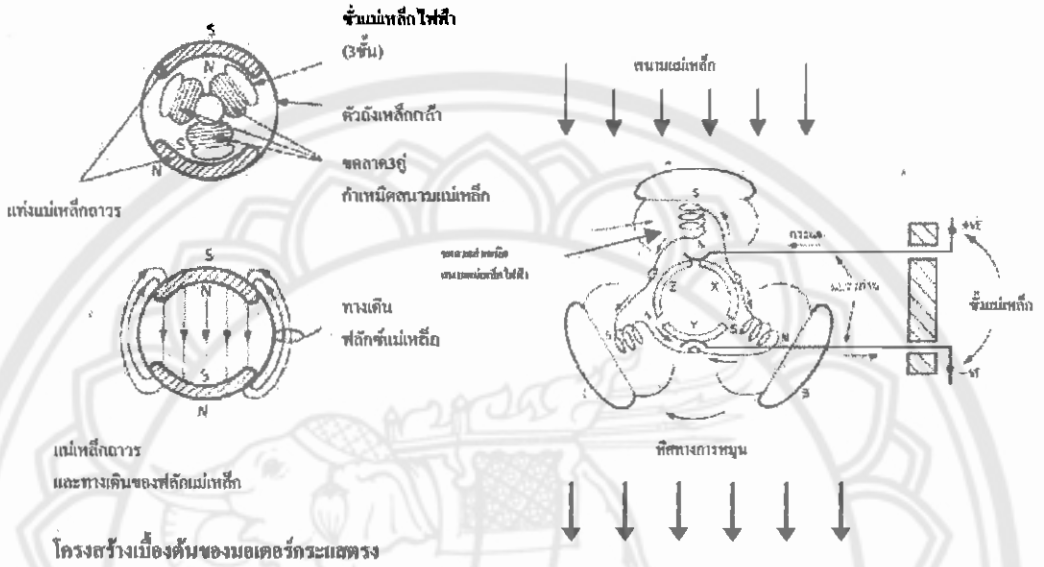
2. โซ่ปลอก(Brush chain)

โซ่ปลอกต่างไปจากโซ่ลูกกลิ้งตรงที่ไม่ต้องมีลูกกลิ้ง จึงทำให้สามารถออกแบบ ปลอกสลักและสลักของโซ่ปลอกหน้าขึ้นได้ ดังนั้นโซ่ปลอกจะสามารถรับโหลดที่จะทำให้ โซ่ขาด ได้สูงกว่าโซ่ลูกกลิ้งสำหรับพิตช์ที่เท่ากัน แต่อย่างไรก็ตามโซ่ปลอกจะเกิดเสียงดัง และเกิดการ สึกหรอมากกว่าโซ่ลูกกลิ้งจึงนิยมใช้โซ่ลูกกลิ้งมากกว่าโซ่ปลอก

3. โซ่เงียบ (silent chain) หรือโซ่ฟัน ประกอบด้วยแผ่นประกับหลายแผ่นจัดเรียง ติด กันไปโดยมีการสลับแผ่นไปยึดกับสลักข้อโซ่ถัดไปแต่ละแผ่นประกับจะมีฟันสองฟัน ที่มีร่องบาก เพื่อให้แผ่นประกับหมุนขบเข้ากันกับฟันของจานโซ่ แผ่นประกับของโซ่เงียบส่วนใหญ่จะมีรูปร่างแบบคมมีด ทำให้ข้อโซ่ที่ยึดติดกันหมุนแบบเต็ม ร่องฟัน เหมือนกับเป็นส่วนหนึ่งของจานโซ่ โดยแผ่นประกับทำมุม 60 องศาซึ่งกันและกัน ดังนั้นข้อโซ่จึงเกิดการสึกหรอน้อยและเนื่องจากสลักของข้อโซ่แบบคมมีดจะยอมให้แผ่นประกับทำมุมกันได้ประมาณ 30 องศา จึงต้องการจำนวนฟันของจานโซ่เท่ากับ 12 ฟัน โซ่เงียบสามารถ ใช้งานที่ความเร็วสูงกว่าโซ่ลูกกลิ้ง แต่มีน้ำหนักมากกว่าและแพงกว่าโซ่ลูกกลิ้ง

2.3.3 มอเตอร์กระแสตรง (DC Motor)

มอเตอร์กระแสตรงจะมีหลักการทำงานโดยวิธีการผ่านกระแสให้กับขดลวดในสนามแม่เหล็ก โดยส่วนของแรงนี้จะขึ้นอยู่กับกระแสและกำลังของสนามแม่เหล็ก



รูปที่ 2.6 แสดงโครงสร้างทั่วไปของมอเตอร์กระแสตรง

ขณะมอเตอร์หมุน ทำให้เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำในขดลวดในทิศตรงข้ามกับทิศของกระแสที่ไหลทำให้ขดลวดหมุน ดังนั้น จึงเรียกแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำนี้ว่า แรงเคลื่อนไฟฟ้า

2.3.4 สเตนเลส หรือเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steels)

สเตนเลส นำไปใช้กับงานที่ต้องการความต้านทานการกัดกร่อน และ Heat-resistance ในสเตนเลส จะมีChromium, Nickel, Manganese ประสมอยู่และจะChromiumอยู่เกิน 10 % ที่บริเวณผิวของสเตนเลสจะเกิด Chromium oxide และ Nickel oxide film ขึ้น ซึ่งจะป้องกันไม่ให้ ออกซิเจนจากอากาศเข้าไปทำปฏิกิริยากับเหล็ก

2.3.5 พลาสติกวิศวกรรม (Engineering Plastics)

เป็นผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีชนิดพิเศษที่สำคัญ ดังนี้ พลาสติกที่เป็นที่รู้จักคุ้นเคยกันดีในปัจจุบันได้ แก่ พวก Commodity Plastics คือ พลาสติกที่มีคุณสมบัติธรรมดาเช่น โพลีเอทิลีน (PE), โพลีโพรพิลีน (PP), โพลีสไตรีน (PS), โพลีไวท นิลคลอไรด์ (PVC) ซึ่งใช้ทำ

ผลิตภัณฑ์ทั่วๆ ไป เช่น บรรจุภัณฑ์ เครื่องมือเครื่องใช้ทั่วไปแต่ยังมีพลาสติกอีกกลุ่มหนึ่งซึ่งไม่เป็นที่รู้จักกันมากนักและเป็นพลาสติกที่มีคุณสมบัติพิเศษบางประการที่แตกต่างไปจากพลาสติกในกลุ่ม Commodity เช่น มีความแข็งแรงมากกว่า ทนการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและสารเคมีได้ดีเป็นต้น พลาสติกกลุ่มนี้มักจะ ถูกเรียกว่า พลาสติกวิศวกรรม (Engineering Plastics)

โดยทั่วไปพลาสติกวิศวกรรม มีทั้งพลาสติกที่มีคุณสมบัติพิเศษในตัวมันเองเช่น POM, PA, PC, PBT, PMMA เป็นต้น และพลาสติกวิศวกรรมที่ได้ มาจากการนำพลาสติกประเภทธรรมดามาผสมผสาน (Compound) กันเอง และ/หรือกับตัวผสม "additives or Blenders or co-polymers" จะโดยทางกายภาพหรือทางเคมีก็ตาม เพื่อให้มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานแต่ละประเภท

พลาสติกวิศวกรรมสามารถจำแนกได้เป็น 2 ชนิดหลักคือ

1.Thermo Plastics เป็นพลาสติกที่สามารถหลอมเหลวแล้วนำกลับมาขึ้นรูปใหม่ได้อีกหลังจากนำไปหล่อเป็นผลิตภัณฑ์แล้ว เช่น พลาสติกในกลุ่มต่างๆ ดังนี้

Olefinic Plastics ได้ แก่ PE, PP, PVC, PMMA

Styrenic Plastics ได้แก่ PS, ABS

Aromatic Plastics ได้แก่ PC, PBT, PA (Nylon)

Alkane Plastics ได้แก่ POM

2. Thermo Setting Plastics เป็นพลาสติกที่คงรูปถาวร เมื่อผ่านการขึ้นรูปแล้วไม่สามารถนำไปหลอมละลายกลับมาใช้อีกได้ เช่น Phonetic Resin Epoxy Resinเป็นต้น

2.3.6 เมกเนติกหรือแม่เหล็กชั่วคราว

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้การผ่านกระแสไฟฟ้าเข้ากับขดลวด แล้วทำให้เกิดการเหนี่ยวนำ เกิดเป็นสนามแม่เหล็กชั่วคราว เมื่อเกิดสนามแม่เหล็กทำให้เกิดการผลักกันของขั้วที่เหมือนกัน เมื่อขดลวดกลายเป็นแม่เหล็กขั้วเดียวกับแกนกลางทำให้เกิดแรงผลัก แกนกลางที่อยู่ระหว่างขดลวดทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของแกนตรงกลาง