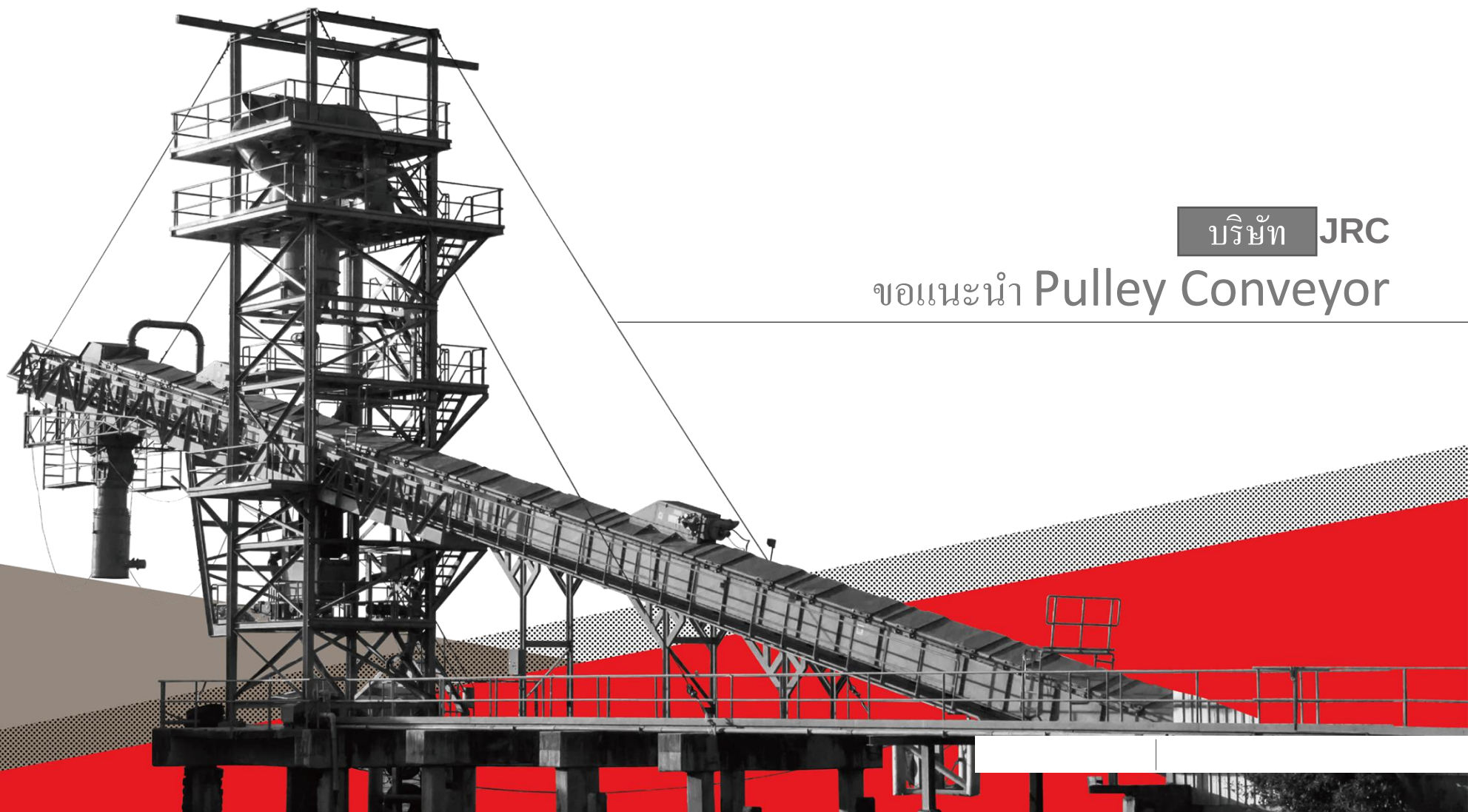




บริษัท JRC
ขอแนะนำ Pulley Conveyor

01. แนวคิดเรื่องความแข็งแรงของPulley

1. บทนำ

เมื่อมีการออกแบบPulleyสำหรับBelt Conveyor ที่JRCจะพิจารณาความแข็งแรงทนทานของชิ้นส่วนแต่ละตัว ตามเงื่อนไขการรับน้ำหนักที่Pulleyรับได้ และกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ ขนาด และรูปร่างตามการใช้งานและข้อจำกัดเกี่ยวกับขนาด

2. แนวคิดเรื่องความแข็งแรงทนทานของPulley

สำหรับส่วนประกอบหลักที่รับความแข็งแรงทนทานของPulleyสำหรับ Belt Conveyor นั้นต้องรู้น้ำหนักของแต่ละส่วน โดยคำนวณจากขนาดและการรับน้ำหนัก ถ้าPulleyเสียหายส่งผลโดยตรงทำให้สายพานหยุดทำงาน ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงความแข็งแรงทนทานของวัสดุแล้ว เราเลือกวัสดุที่ไม่เกิดความเสียหายตามทฤษฎีและมีการรับประกันตลอดการใช้งาน (สำหรับส่วนที่น้ำหนักจะได้รับผลกระทบจากการเกิดสนิมและเกิดการสึกเนื่องจากถูกถูไปมา นั้น จะมีการกำหนดสเปคและพิจารณาเป็นกรณี)

(1) ความแข็งแรงของเพลลา

สำหรับเพลลานั้นไม่ได้กำหนดค่าที่ยอมรับได้แค่ความเค้น (การงอและการบิด) เท่านั้น แต่ยังรวมไปถึงการโก่งตัวด้วย และจึงได้มีการกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ เส้นผ่านศูนย์กลางเพลลา รูปร่าง และขนาด

(2) ความแข็งแรงของผิวหรือแผ่นผนังของPulley

สำหรับShell(ผิวหรือแผ่นผนัง)ของPulleyนั้น จะมีการคำนวณแรงเค้นโดยพิจารณาจากมุมการพันของสายพานที่แตกต่างกันไปตามตำแหน่งที่ใช้งาน แล้วจึงกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ ความหนา รูปร่างและขนาดของPlate

3) ความแข็งแรงของ End Plate

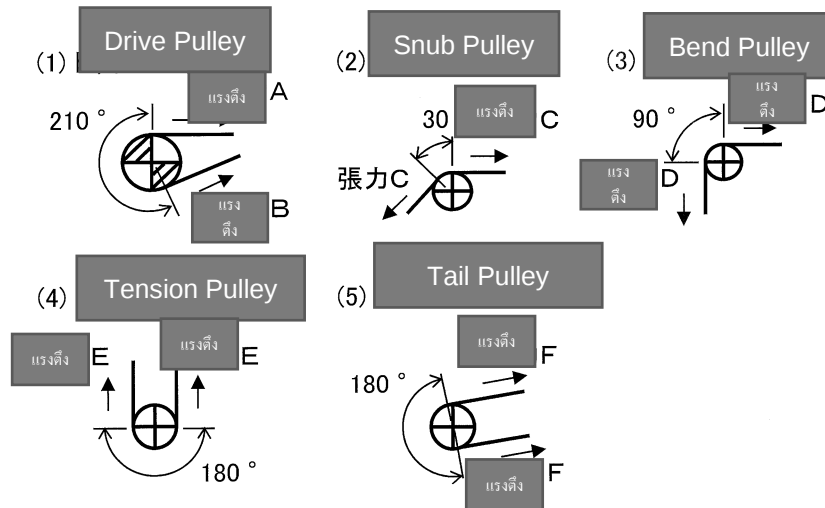
สำหรับEnd Plateนั้น เมื่อพิจารณาว่าถูกยึดไว้โดยHubและShell จึงได้ใช้ [สูตรShell แผ่นกลมของTimoshenko] ในการคำนวณหาแรงเค้นที่รวมทั้งการงอและแรงบิดเข้าด้วยกัน เพื่อกำหนดความหนา รูปร่างและขนาดแผ่นPlate ของHubและของShell

01. แนวคิดเรื่องความแข็งแรงของพูลี่

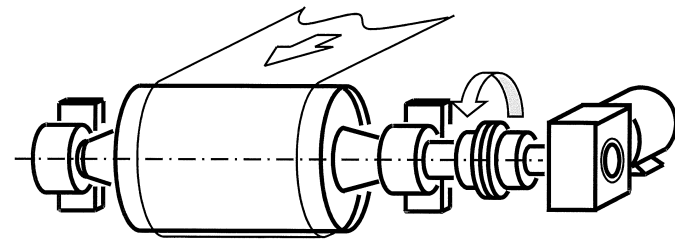
Pulley Conveyor นั้น รับแรงดึงจาก Belt Conveyor ที่ใช้ในการขนส่งสินค้า

โดยเฉพาะ Drive Pulley (ล้อหัว) นั้นยังรับแรงบิดจากมอเตอร์เพื่อขับเคลื่อนสายพานด้วย

◆ Pulley แต่ละชนิดรับแรงดึงจาก Belt



◆ Drive Pulley ก็ได้รับแรงบิดด้วย



Pulley Conveyor เป็นส่วนประกอบสำคัญในการทำงานของสายพาน เนื่องจากมีผลต่อการทำงานของสายพานอย่างมากจึงต้องไม่ให้เกิดความเสียหายขึ้น นอกจากนี้ Pulley Conveyor ยังเป็นหนึ่งในส่วนประกอบต่างๆที่มีราคาแพง ดังนั้นเพื่อเริ่มต้นการลงทุนไม่ควรเลือกวัสดุที่มีน้ำหนักมากโดยไม่จำเป็น

2. มาตรฐานการออกแบบ

ที่ JRC ไม่เพียงเข้าใจแต่ขนาดภายนอก แต่ยังรวมถึงข้อมูล **Conveyor** และมาตรฐานการออกแบบจากประสบการณ์และทฤษฎี มีการออกแบบ **Pulley** ที่เหมาะสม (กำหนดคุณสมบัติของวัสดุ) ที่รักษาความแข็งแรงที่ต้องการไว้

【ข้อมูล **Conveyor** ที่จำเป็น】

- สินค้าที่ลำเลียง
- ความสามารถในการขนส่ง
- ความกว้างของสายพาน
- วิธีการขับ
- ลักษณะการติดตั้งโรลเลอร์
- การยก Conveyor
- ตำแหน่ง Pulley
- ความเร็วของสายพาน
- สเปคของมอเตอร์
- อุปกรณ์ปรับสายพาน
- ความยาว Conveyor จากขอบด้านหนึ่งไปขอบอีกด้านหนึ่ง
- อุปกรณ์ลดความเร็ว

※ ถ้ามีข้อมูลอื่นนอกเหนือจากนี้ที่สามารถให้ได้ก็จะนำไปสู่การลด **cost** ได้

รายละเอียดยังสามารถดูได้จาก (ตอนออกแบบ **Pulley** ที่ JRC จะมีหัวข้อให้ทำการติดต่อ)

【มาตรฐานการออกแบบ】

- มุมการโค้งตัวที่ยอมรับได้ของเพลลา (Material : กรณีที่ใช้ S45C)
Drive $\Rightarrow$ 4 นาที, None Drive $\Rightarrow$ 5 นาที
- แรงเค้นที่ยอมรับได้ของเพลลา (Material : กรณีที่ใช้ S45C)
แรงเค้นการงอ : Drive $\Rightarrow$ 700kg/cm²
None Drive $\Rightarrow$ 800kg/cm²
แรงเค้นการบิด $\Rightarrow$ 450kg/cm²
- อายุการใช้งานของ Bearing $\Rightarrow$ มากกว่า 30000 hr.

※ แน่ใจว่าสำหรับส่วนที่เชื่อมต่อ **Shell** และ **End plate** ก็ยังต้องพิจารณาแรงเค้นที่ยอมรับได้เช่นกันและก็จะทำการตรวจสอบระดับความแข็งแรง

3. ประเภทวัสดุที่ใช้ผลิตเพลลา

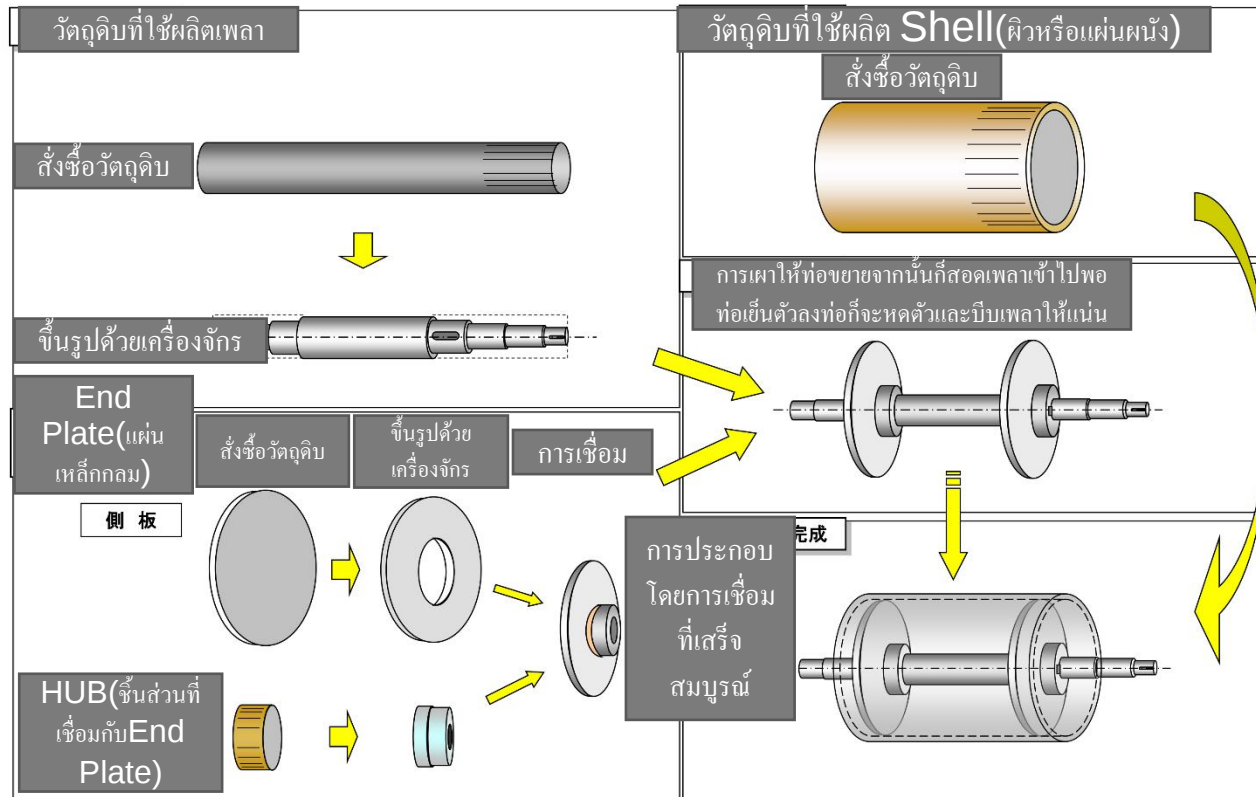
เมื่อมีการเลือกวัสดุสำหรับผลิตเพลลา จึงมีความจำเป็นที่จะต้องคำนึงคุณลักษณะของวัสดุ ความเค้นการงอที่ยอมรับได้ และความเค้นการบิดที่ยอมรับได้

ประเภทวัสดุ	ชื่อ	การเชื่อม	ความเค้นการงอที่ยอมรับได้ Drive/None Drive เพลลาขับ/เพลลาตาม (kg/m ²)	ความเค้นการบิดที่ยอมรับได้ (kg/m ²)
SS400	เหล็กกรีดร้อนสำหรับโครงสร้างทั่วไป	○	600 / 700	400
S25C	เหล็กกล้าคาร์บอนสำหรับโครงสร้างเครื่องจักร	○	600 / 700	400
S35C	เหล็กกล้าคาร์บอนสำหรับโครงสร้างเครื่องจักร	×	600 / 700	400
S45C	เหล็กกล้าคาร์บอนสำหรับโครงสร้างเครื่องจักร	×	700 / 800	450
SUS304	สแตนเลส	○	670 / 770	430
SCM435	เหล็กโครเมียมโมลิบดีนัม	×	1400 / 1600	970
SCM440	เหล็กโครเมียมโมลิบดีนัม	×	1500 / 1800	1000

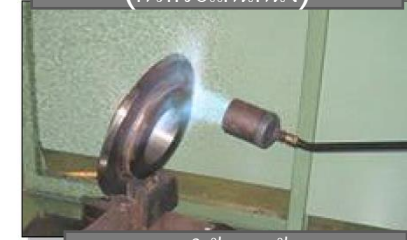
ตารางข้างบน เป็นค่ามาตรฐานของ JRC (ณ เดือน เมษายน ปี2557) ใช้เมื่อผลิตเพลลาสำหรับPulley แต่อาจจะมีค่าที่แตกต่างกันจากค่าทั่วไปรวมถึงการใช้งานที่แตกต่างกัน

5. ขั้นตอนการผลิตPulley

ตัวอย่างวิธีการผลิตPulley



วัตถุดิบที่ใช้ผลิต Shell (ผิวหรือแผ่นผนัง)



การให้ความร้อน



การกลึงท่อ



Finished goods



การขึ้นรูปเพลสำหรับ Pulley



การเซาะร่องลิ้น



การเชื่อมShellและEnd Plate

5. ขั้นตอนการผลิตPulley

กำหนดตำแหน่งการเชื่อม



Turn table

และ
เครื่องเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ



ที่ JRC มีการควบคุมCenter ของShell ,End Plate, Hub และเพลอย่างละเอียด
เมื่อPulleyเสร็จแล้วจะหนีศูนย์เพียงเล็กน้อยเท่านั้นและความหนาของผิวก็มีความสม่ำเสมอมากขึ้น
ถ้าความบาลานซ์ของPulleyไม่ดีจะส่งผลเสียต่ออายุการใช้งานของBearing

การกลึงด้านนอกPulley
ด้วยเครื่องกลึงแบบธรรมดา



8. แนะนำอุปกรณ์หลักๆ

การตัดShell(ผิว)
(เครื่องตัดอัตโนมัติ Amada)



การขึ้นรูปHub
(เครื่องกลึง NC)



การขึ้นรูปEnd Plate
(เครื่องกลึงอัตโนมัติ Dainichi)



การเจาะรูองลิ้มที่Hub
(เครื่องเจาะรูองลิ้ม)



การตัดเพลเตรียมขึ้นรูป
(เครื่องตัดอัตโนมัติ CNC)



การกลึงขึ้นรูปเพล
(เครื่องกลึงอัตโนมัติ Takizawa)



การเจาะรูองลิ้มที่เพล
(เครื่องกัด Ohtori Kikou NC)

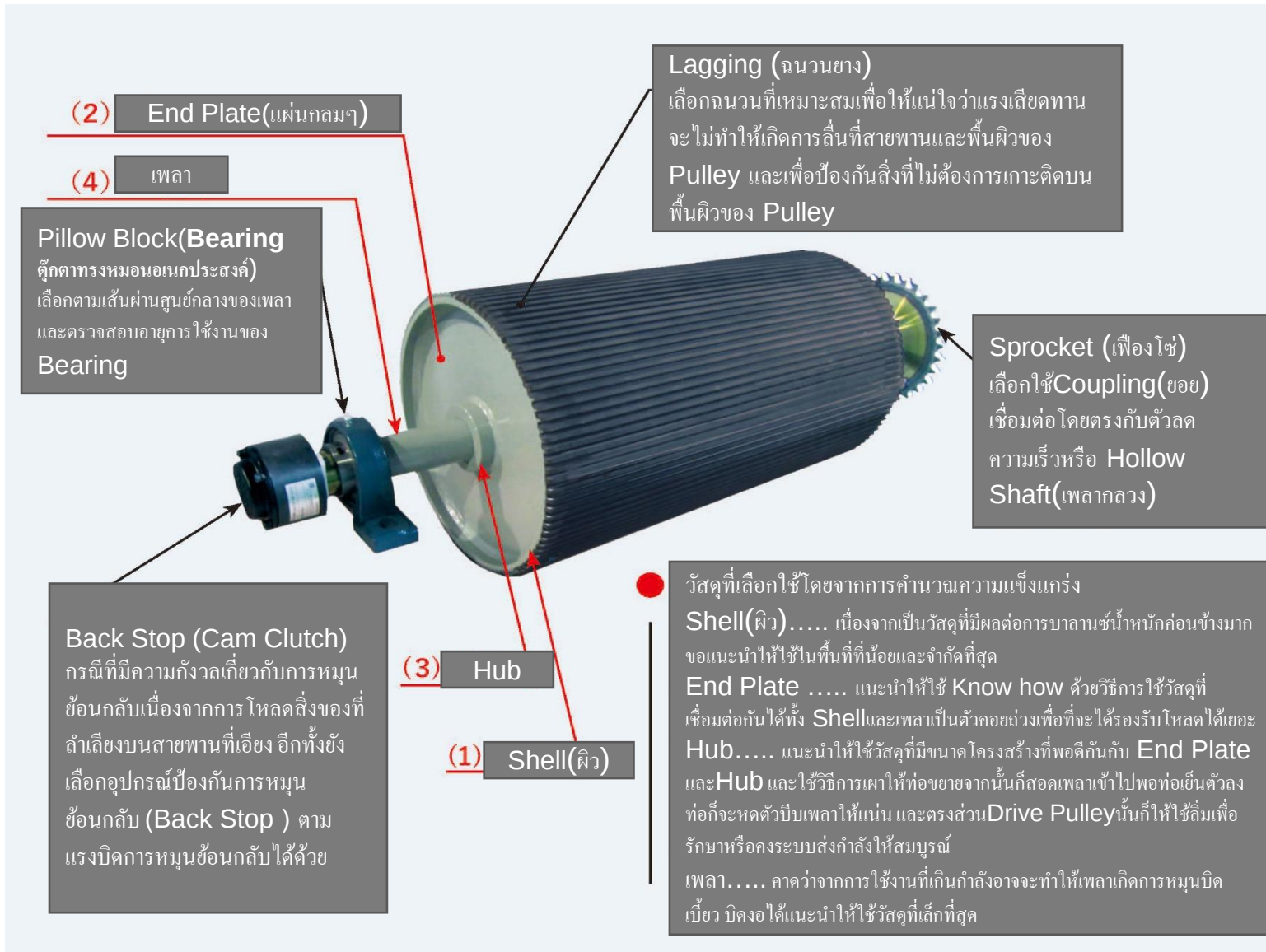


8. แนะนำอุปกรณ์หลักๆ

No.	Machine Name	Dimension/Capacity
1	Position Type Circumferential Welding Device	เส้นผ่านศูนย์กลางรอบนอกΦ600 ▪ ความยาว 2000mm
2	Turning table Type Circumferential Welding Device	เส้นผ่านศูนย์กลางรอบนอกΦ1200 ▪ ความยาว 2000mm ▪ มุมเอียงสูงสุด70°
3	Turning table Type Circumferential Welding Device(ขนาดใหญ่)	เส้นผ่านศูนย์กลางรอบนอกΦ1500 ▪ ความยาว 3000mm ▪ มุมเอียงสูงสุด70°
4	เครื่องกลึงธรรมดา	เส้นผ่านศูนย์กลางรอบนอกΦ300 ▪ ความยาว 2000mm
5	เครื่องกลึง CNC	เส้นผ่านศูนย์กลางหลังจากกลึงΦ340 ▪ ความยาวหลังจากกลึง 950mm ▪ ขนาดตัว Φ70
6	เครื่องกลึงธรรมดา	เส้นผ่านศูนย์กลางหลังจากกลึงΦ400 ▪ ความยาวหลังจากกลึง 1010mm
7	เครื่องกลึง NC	เส้นผ่านศูนย์กลางหลังจากกลึงΦ460 ▪ ความยาวหลังจากกลึง 1010mm
8	เครื่องกลึง CNC (อัตโนมัติ)	เส้นผ่านศูนย์กลางหลังจากกลึงΦ510 ▪ ความยาวหลังจากกลึง 1500mm
9	เครื่องกลึงธรรมดาขนาดใหญ่	เส้นผ่านศูนย์กลางหลังจากกลึงΦ525 ▪ ความยาวหลังจากกลึง 6000mm
10	เครื่องกลึงธรรมดาขนาดใหญ่	เส้นผ่านศูนย์กลางหลังจากกลึงΦ1200 ▪ ความยาวหลังจากกลึง 4000mm
11	เครื่องกลึง CNC (อัตโนมัติ)	เส้นผ่านศูนย์กลางหลังจากกลึงΦ650 ▪ ความยาวหลังจากกลึง 2000mm
12	เครื่องกลึง CNC (อัตโนมัติ)	เส้นผ่านศูนย์กลางหลังจากกลึงΦ650 ▪ ความยาวหลังจากกลึง 3000mm
13	เครื่องกลึง CNC (อัตโนมัติ)	เส้นผ่านศูนย์กลางหลังจากกลึงΦ980 ▪ ความยาวหลังจากกลึง 3000mm
14	เครื่องกลึง CNC (อัตโนมัติ)	เส้นผ่านศูนย์กลางหลังจากกลึงΦ1050 ▪ ความยาวหลังจากกลึง 3000mm
15	Barbell-shape Welding Device	ท่อΦ508×เพลาลึงขนาด Φ1800
16	Barbell-shape Positioning Jig	ท่อΦ508×เพลาลึงขนาด Φ1800
17	เครื่องขึ้นรูปเพลานิวซี	ความยาวเพลานิวซี900~2500 เส้นผ่านศูนย์กลางเพลานิวซีΦ75~Φ110
18	Vertical Machining Center	T : 1550 ×910
19	Bed Type NC Horizontal Milling Machine	T : 2700 ×910

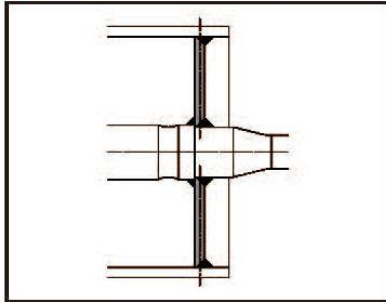
ในโรงงานมีเครื่องจักรทั้งขนาดเล็กและใหญ่รวมทั้งหมด **83**เครื่อง

■ ชื่อส่วนประกอบต่างๆของPulley



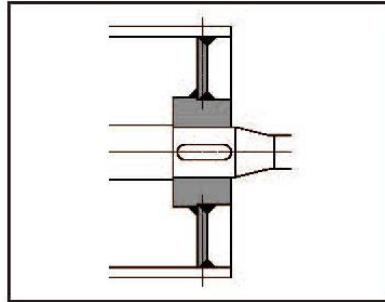
■ โครงสร้างแต่ละ Type

● S 型



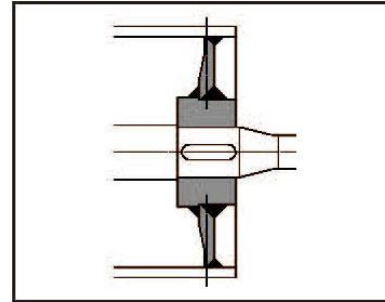
ชนิดยึดเพลากับend plateให้ติดกันโดยการเชื่อม ส่วนใหญ่ใช้สำหรับงานเบาและPulleyที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเล็ก(บางครั้งเรียกว่าชนิด Single side Plate)

● A 型



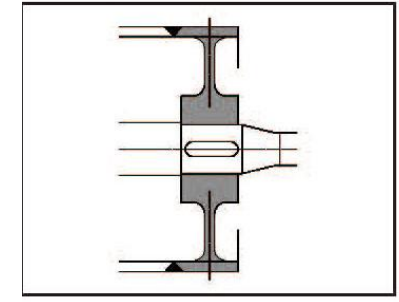
ชนิดเชื่อมEnd Plate ที่Hubและยึด Hub กับเพลานี้ให้ติดกันโดยการเผาให้ต่อขยายจากนั้นก็สอดเพลาลงเข้าไปพอท่อยื่นตัวลงท่อก็จะกดตัวบีบเพลานี้แน่น เป็นโครงสร้างของPulleyทั่วไป และใช้ในการรับน้ำหนักที่หลากหลาย

● B 型



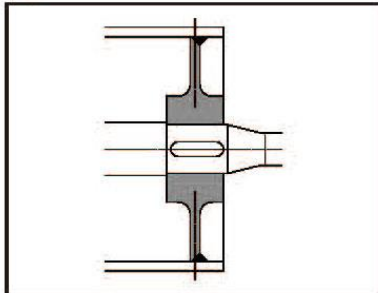
โครงสร้างเกือบทั้งหมดจะเหมือนกับ A Type ใช้กรณีที่ความแตกต่างของความหนาของPlate ระหว่างEnd PlateกับShellมีมาก การลดความแตกต่างของความหนาของPlate มีผลในการลดความเข้มข้นของแรงเค้น

● E 型



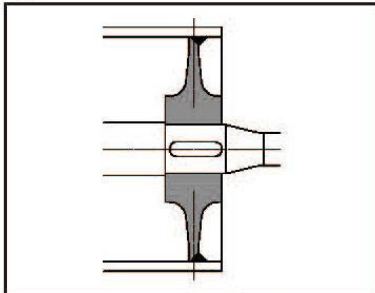
ชนิดที่รวม C Type และ D Type เข้าด้วยกันจนถึงส่วนท้ายของShell โดยการเชื่อมในจุดที่เกิดแรงเค้นน้อยและถูกลดความแข็งแรงลงเนื่องจากการเชื่อม ส่วนใหญ่จะใช้กับงานหนัก

● C 型



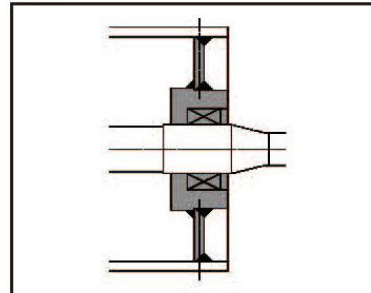
ชนิดนี้จะรวมโครงสร้าง HubกับEnd Plate ของ A Type รวมเข้าด้วยกัน มีการจัดผลกระทบจากความร้อนจากการเชื่อมออกไปจึงทำให้โครงสร้างสามารถทนต่อแรงบิดสูงได้และยังใช้เมื่อมีการเชื่อมที่อยู่ยากเนื่องจากเส้นผ่านศูนย์กลางมีขนาดเล็ก

● D 型



ชนิดนี้จะรวมโครงสร้าง HubกับEnd Plate ของ B Type รวมเข้าด้วยกัน เช่นเดียวกับ B Type ความเค้นจะลดลงโดยการทำให้ความหนาของPlateบางลงจากทางฝั่งShell

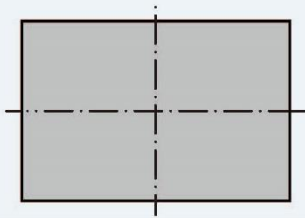
● P* 型



* ส่วนนี้มีEnd Plate(A,B,C,D) รวมอยู่ด้วย ชนิดนี้จะยึดHubและเพลาด้วยค้ำยึด(power lockต่างๆ) สามารถเปลี่ยนเพลานี้ได้และสามารถรองรับงานหนักและแรงบิดสูงได้

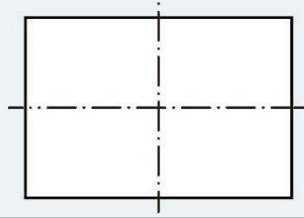
■ การเลือกใช้ฉนวนยาง

● Pad Lagging



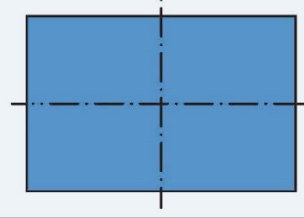
ส่วนใหญ่จะใช้กับ **Pulley none drive** ที่สัมผัสกับสายพานด้านที่สกปรก (ด้านที่วางสิ่งของที่ลำเลียง) และป้องกันไม่ให้สิ่งของที่ลำเลียงติดกับ **Pulley**

● No Lagging



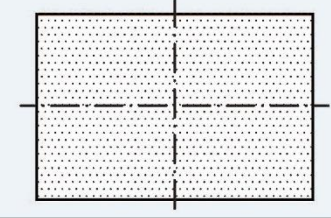
ในหลายกรณี จะไม่มีการหุ้มฉนวนที่ **Pulley none drive** ที่ไม่ได้สัมผัสกับสายพานด้านที่สกปรกหรือบริเวณที่แทบจะไม่มีสิ่งของที่ลำเลียงติดมาสายพาน

● Blue liner



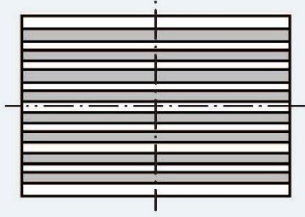
ส่วนใหญ่จะถูกใช้ที่ **Pulley none drive** ด้านที่สัมผัสกับสายพานด้านที่สกปรก (ด้านที่วางสิ่งของที่ลำเลียง) และทนต่อการเสียดสีได้ดีเป็นอย่างดี เนื่องจากมีความอ่อนตัวดีกว่า **Lagging pad** จึงมีประสิทธิภาพการป้องกันไม่ให้ขีดได้สูง

● Ceramic Lagging



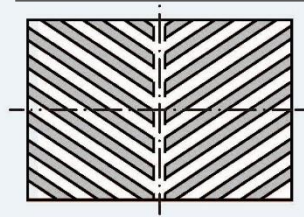
กรณีที่ใช้เซรามิกซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานสูงกว่ายาง จะทำให้เกิดแรงเสียดทานมากขึ้น สามารถใช้ได้ทั้ง **Pulley Drive** และ **Pulley none drive** และก็มีหลายชนิด

● Spur Lagging(ฉนวนเคียว)



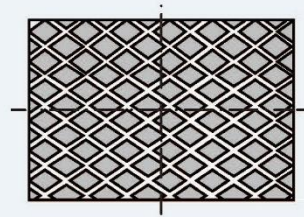
ส่วนใหญ่จะถูกใช้ที่ **Pulley drive** และ มีผลในการเพิ่มแรงเสียดทานให้กับสายพาน นอกจากนี้ยังทำงานร่วมกับ **Conveyor** ที่ทำงานได้ทั้ง **forward** และ **reverse**

● Double helical Lagging(ฉนวนเกลียวคู่)



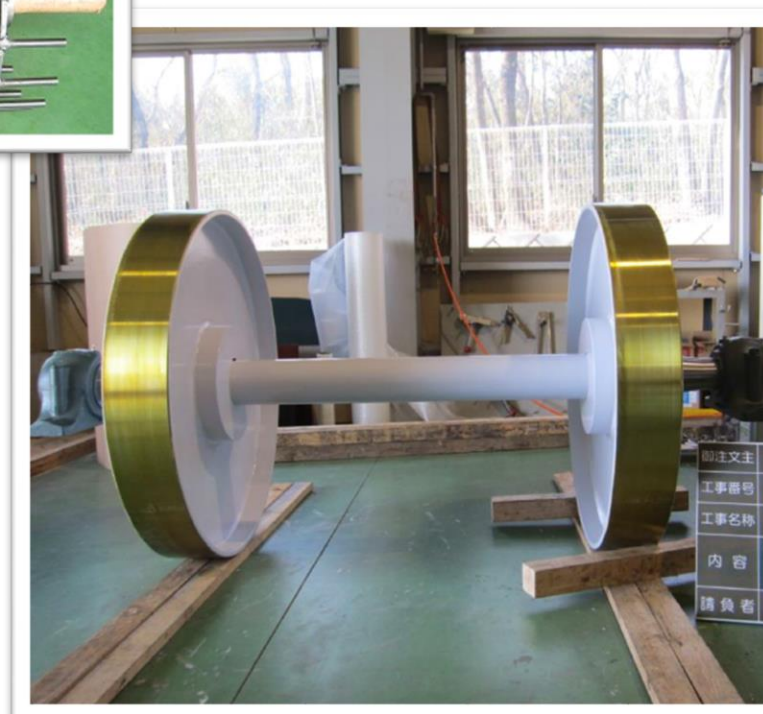
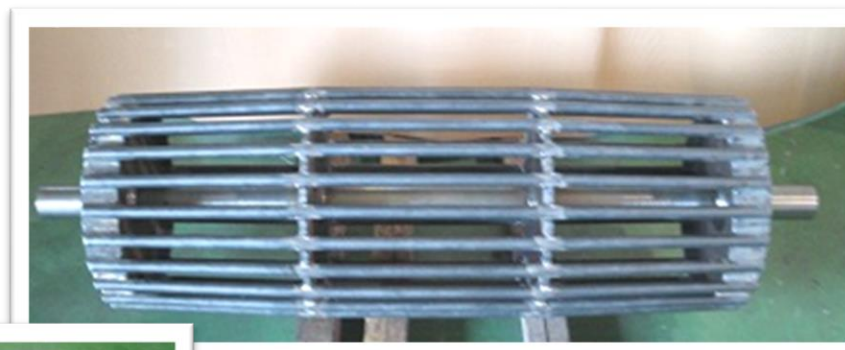
การใช้งานเหมือนกับ **Spur Lagging** ถูกใช้งานที่ **Pulley drive** สามารถเพิ่มแรงเสียดทานให้กับสายพานและยังสามารถเป็นตัวช่วยดูดสิ่งที่ไม่ต้องการระหว่างสายพานกับ **Pulley** ออก ถึงแม้ว่าทิศทางการหมุนจะคงที่ แต่โดยทั่วไปก็ จะถูกใช้งาน

● Diamond cut Lagging

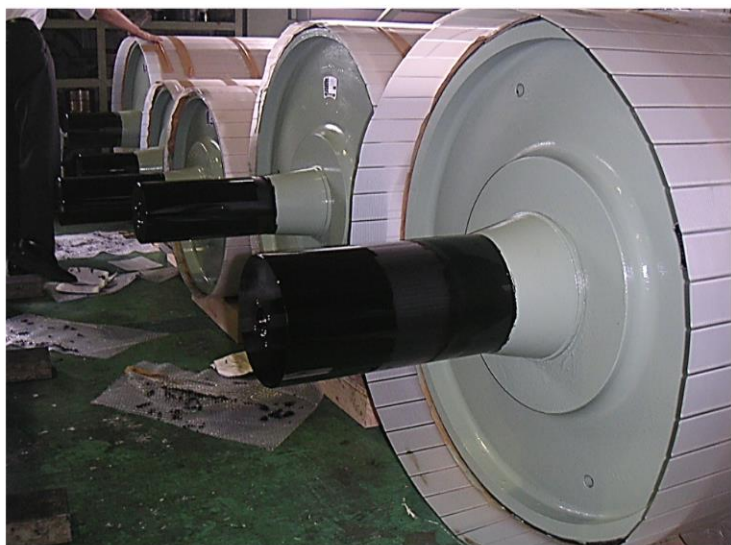


ส่วนใหญ่จะถูกใช้ที่ **Pulley drive** ของ **Conveyor** ที่ทำงานได้ทั้ง **forward** และ **reverse** ผลที่ได้จะคล้ายกับ **Diamond cut Lagging** แต่เนื่องจากพื้นที่ยางที่สัมผัสกับสายพานมีขนาดใหญ่จึงสามารถทนต่อแรงกดบนพื้นผิวได้มาก

■ . ผลงานที่ผ่านมา



■ . ผลงานที่ผ่านมา



■ . ผลงานที่ผ่านมา

