

STAINLESS STEEL EXPANSION JOINT

INSTALLATION OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL



การขนย้ายและติดตั้ง Expansion Joint ต้องปฏิบัติด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษ และควรดำเนินการโดยบุคลากรที่มีประสบการณ์ เพื่อป้องกันไม่ให้อุปกรณ์ Expansion Joint (โดยเฉพาะบริเวณ Bellow) ได้รับความเสียหาย ซึ่งจะมีผลกระทบต่อความทนทาน ต่อแรงดันใช้งาน และ อายุการใช้งาน กรณีการซ่อมแซมใด ๆ จะต้องได้รับอนุญาตจากผู้ผลิตก่อนเสมอ

เอกสารอ้างอิง และ มาตรฐาน

- EJMA (Standards Of The Expansion Joints Manufacture Association, Inc)
- DIN EN 14917 (Metal Bellow Expansion For Pressure Application)

บรรจุภัณฑ์ และการจัดเก็บ

Expansion Joint ต้องมีบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม เพื่อให้มั่นใจว่าสินค้าได้รับการปกป้องจากผลกระทบที่เกิดจากสิ่งสกปรกหรือบรรยากาศที่กัดกร่อนระหว่างการขนส่ง และการจัดเก็บ ทั้งนี้ อุปกรณ์ความปลอดภัยในการขนส่ง หรือ Shipping Bar จะต้องไม่ถูกถอดออกก่อนการติดตั้ง

แนวทางปฏิบัติสำหรับการจัดเก็บ และการติดตั้ง

สิ่งที่ควรทำ

-  ตรวจสอบความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการขนส่ง เช่น การบุบ การแตกหักของอุปกรณ์ หรือรอยน้ำบนกล่องบรรจุ เป็นต้น
- ควรจัดเก็บในบริเวณที่สะอาดและแห้ง หลีกเลี่ยงการวางในบริเวณที่มีการสัญจรหนาแน่นหรือสภาพแวดล้อมที่อาจก่อให้เกิดความเสียหาย



- ใช้เฉพาะหุยกที่ได้รับการออกแบบสำหรับงานนี้เท่านั้น
- ปรับระบบท่อ หรือระยะให้เข้ากับ Expansion Joint การยืด บีบ หรือเลื่อนตำแหน่งของ Expansion Joint เพื่อให้เข้ากับระบบท่อ หรือระยะ อาจทำให้ Expansion Joint เกิดความเครียดเกินพิกัด และเกิดความเสียหายได้เมื่อระบบเริ่มทำงาน
- เป็นแนวทางปฏิบัติที่ดีที่ควรจะต้องปล่อยหน้าแปลนข้างหนึ่งหลวมไว้จนกระทั่ง Expansion Joint ถูกติดตั้งเข้าตำแหน่ง จากนั้นจึงปรับหน้าแปลนที่เหลือให้เหมาะสมก่อนทำการเชื่อมต่อ
- ติดตั้ง Expansion Joint โดยให้ลูกศรชี้ไปตามทิศทางการไหล (ดูเครื่องหมายลูกศร) 
- ถอดอุปกรณ์สำหรับการขนส่งทั้งหมดหลังจากติดตั้งระบบเรียบร้อยแล้ว และก่อนทำการทดสอบแรงดันของระบบที่ติดตั้งครบสมบูรณ์



- ตรวจสอบว่าระบบมีจุดยึดและตัวกำกับแนว (anchor และ guide) รองรับอย่างเพียงพอ



- ตรวจสอบ และเอาวัสดุแปลกปลอมที่อาจเข้าไปติดอยู่ระหว่างลอน (convolutions) ออก
- อ้างอิงมาตรฐาน EJMA สำหรับระยะห่างของตัวกำกับแนว (guide) และข้อแนะนำเกี่ยวกับจุดยึด (anchor) ที่เหมาะสม

สิ่งที่ไม่ควรทำ

- ห้ามทำสินค้าตก หรือกระแทก



- ห้ามถอด Shipping Bar จนกว่าจะติดตั้งเสร็จสิ้น
- ห้ามถอดถุงดูดความชื้นหรือตัวเคลือบป้องกันใด ๆ จนกว่าจะพร้อมสำหรับการติดตั้ง
- ห้ามใช้หูแขวน (hanger lugs) เป็นหูยก (lifting lugs) โดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้ผลิต
- ห้ามใช้โซ่หรืออุปกรณ์ยกใด ๆ โดยตรงกับ Bellows
- ห้ามใช้น้ำยาทำความสะอาดที่มีส่วนประกอบของคลอไรด์



- ห้ามใช้ใยขัด (steel wool) หรือแปรงลวด (wire brush) ขัดบน Bellow
- ห้ามบิดหมุนปลายด้านหนึ่งของ Expansion Joint เพื่อจัดแนวรูสลักเกลียว เพราะ Bellow ไม่สามารถทนต่อแรงบิดได้
- ห้ามทำการทดสอบแรงดัน (hydrostatic pressure test) หรือทดสอบสุญญากาศระบบก่อนติดตั้งตัวกำกับแนว (guides) และจุดยึด (anchors) ครบถ้วน
- ตัวแขวนท่อ (pipe hangers) ไม่สามารถใช้เป็นตัวกำกับแนว (guides) ได้
- ห้ามทำการทดสอบแรงดันเกิน 1.5 เท่าของแรงดันใช้งานที่กำหนดของ Expansion Joint.



- ห้ามใช้ Shipping Bar เป็นตัวรับแรงดัน หากทำการทดสอบก่อนการติดตั้ง

- **Expansion Joint แบบไม่ยึดตรึง**

Expansion Joint แบบไม่ยึดตรึง (Unrestrained Expansion Joint) เมื่ออยู่ภายใต้ความดัน จะสร้างแรงตามแนวแกน (axial force) ต่อท่อ เช่น ที่จุดยึด (anchor) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องตรวจสอบเมื่อ Expansion Joint อยู่ภายใต้แรงดันในครั้งแรก เพื่อให้มั่นใจว่าจะไม่มีการยืดตัวของ Bellow โดยไม่คาดคิด แต่หากเกิดการยืดตัวของ Bellow หรือการเคลื่อนที่ที่ไม่คาดคิด จะต้องตรวจสอบตัวกำกับแนวท่อ (pipe guides) หรือจุดยึด (anchors) เพื่อให้แน่ใจว่าติดตั้งถูกต้องและมีการออกแบบให้รองรับการใช้งานได้อย่างเพียงพอ ควรใช้เฉพาะตัวกำกับแนวท่อ (pipe guides) หรือจุดยึด (anchors) เท่านั้น บริเวณใกล้กับ Expansion Joint แบบไม่ยึดตรึง

- **ข้อต่อขยายแบบถูกจำกัดการเคลื่อนที่**

Hinge type expansion joint การติดตั้ง ต้องมั่นใจว่าทิศทางการเคลื่อนที่ของท่ออยู่ในแนวตั้งฉากกับแนวแกนของหมุด (pins)

- **คำแนะนำการติดตั้ง**

การติดตั้ง Expansion joint

Bellow ของ Expansion Joint ผลิตจากวัสดุที่ค่อนข้างบางเพื่อให้มีความยืดหยุ่นเพียงพอสำหรับรองรับการเคลื่อนที่ตามที่กำหนด อย่างไรก็ตาม อายุการใช้งานของ Expansion Joint อาจสั้นลงได้หากมีการเคลื่อนย้ายหรือการติดตั้งที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายโดยตรงต่อ Bellow ได้ ดังนั้นจึงต้องปฏิบัติตามคำแนะนำพื้นฐานเพื่อให้การติดตั้ง Expansion Joint เป็นไปอย่างปลอดภัยและถูกต้อง

การออกแบบระบบท่อ

Tozen แนะนำอย่างยิ่งในการขอคำปรึกษาจากวิศวกรระบบท่อ เกี่ยวกับการเลือกใช้ และการติดตั้ง Expansion Joint เนื่องจากระบบท่อที่มีการติดตั้ง Expansion Joint ในระบบ จำเป็นต้องมีการติดตั้งตัวยึด (Anchor) และ ตัวกำกับแนว (Guide) อย่างรอบคอบ เพื่อให้ Expansion Joint สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จุดยึดท่อ (Pipe anchors)

หน้าที่ของจุดยึดท่อ (Pipe Anchor) คือการแบ่งเส้นท่อออกเป็นช่วงของการขยายตัว เนื่องจากการขยายตัวของท่อจากความร้อนไม่สามารถยับยั้งได้ ดังนั้นหน้าที่ของ Anchor คือการจำกัดและควบคุมปริมาณการขยายตัวของท่อที่เคลื่อนที่เข้าสู่ Expansion Joint ที่ติดตั้งอยู่ระหว่าง Anchor เหล่านี้ ในบางครั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น กังหัน (Turbine), ปั๊ม (Pump), เครื่องอัดอากาศ (Compressor), เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) อาจทำหน้าที่เป็น Anchor ได้เช่นกัน

ตัวกำกับแนวท่อ (Pipe Guides)

การจัดแนวของระบบท่อที่ต่อเชื่อมกันเป็นสิ่งจำเป็นต่อการทำงานของ Expansion Joint การใช้ตัวกำกับแนวท่อ (Pipe Guide) เป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก เพื่อควบคุมให้การเคลื่อนที่ของท่อเคลื่อนที่ตรงเข้าสู่ Expansion Joint และเพื่อป้องกันการโก่งงอของเส้นท่อ

การตรวจรับ (Receiving Inspection)

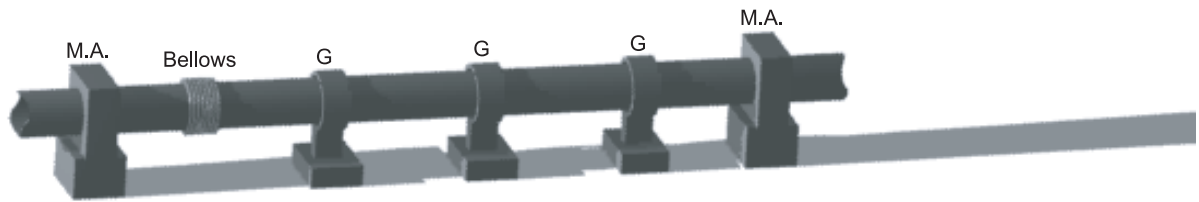
เมื่อได้รับสินค้า ให้ทำการตรวจสอบสภาพของ Expansion Joint เพื่อตรวจหาความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการขนส่ง เราขอแนะนำให้เก็บ Expansion Joint ไว้ในบรรจุภัณฑ์เดิมและในพื้นที่ที่ปลอดภัยจนกว่าจะทำการติดตั้ง กรุณาติดต่อ Tozen หากจำเป็นต้องมีการซ่อมแซม

การรับประกัน (Warranty)

การรับประกันจะสิ้นสุดลง หากไม่มีการปฏิบัติตามคำแนะนำเหล่านี้

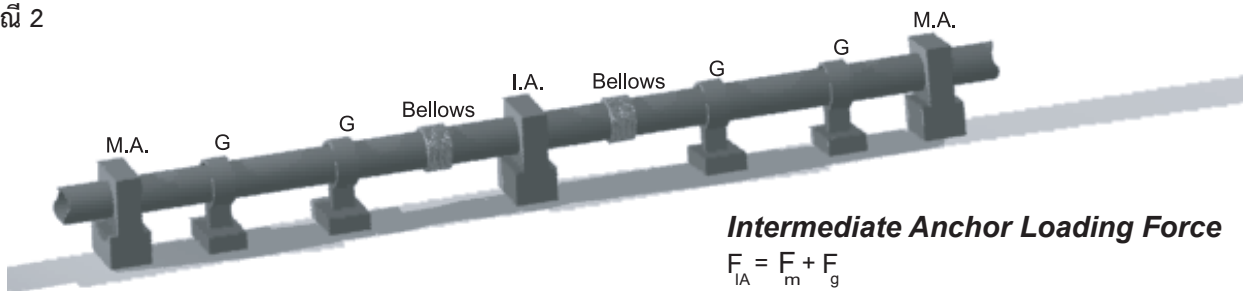
การติดตั้ง และการคำนวณแรงในระบบท่อ

กรณี 1



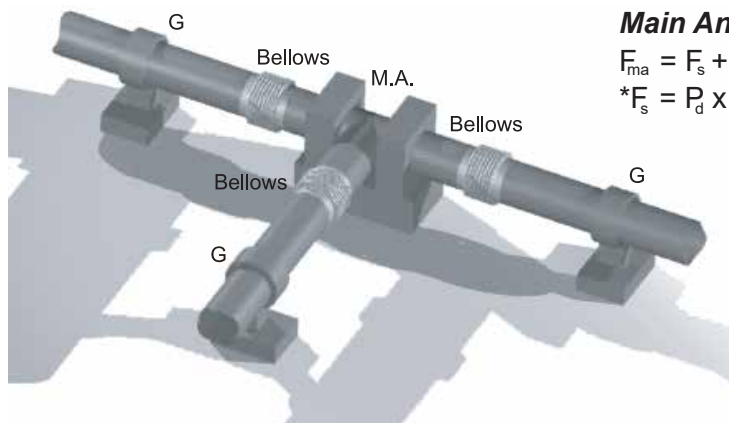
รูปแบบพื้นฐานของ Expansion Joint แบบ Single Bellows ติดตั้งในท่อแนวตรงระหว่างจุดยึด Main Anchors (M.A.) 2 จุด พร้อมด้วยตัวกำกับแนวท่อ Pipe Guides (G)

กรณี 2



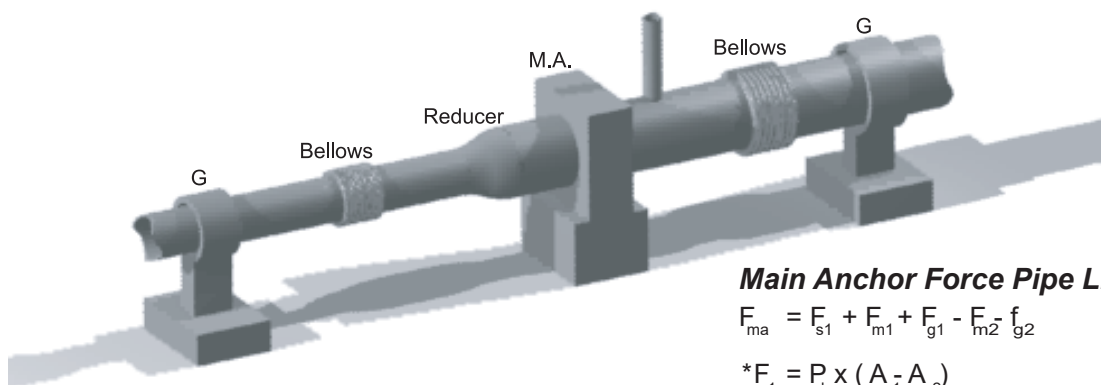
Expansion Joint แบบ Double Bellows ติดตั้งในท่อแนวตรง ระหว่างจุดยึด Main Anchors (M.A.) 2 จุด โดยมี Intermediate Anchor (I.A.) อยู่กึ่งกลางแนวท่อ พร้อมด้วยตัวกำกับแนวท่อ Pipe Guides เพื่อตรึงท่อและควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่

กรณี 3



กรณีการติดตั้ง Expansion Joint บริเวณทางเข้าของท่อแยก (Side Branch Piping)

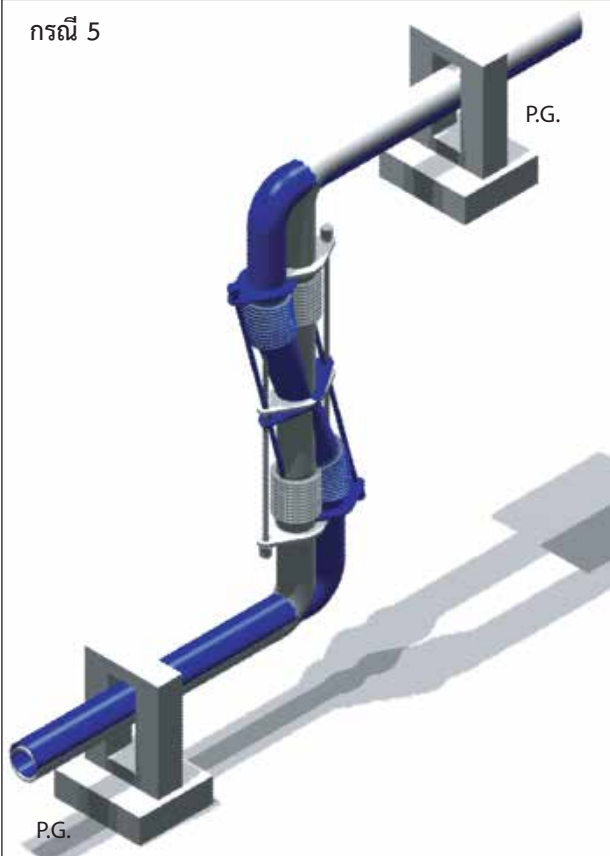
กรณี 4



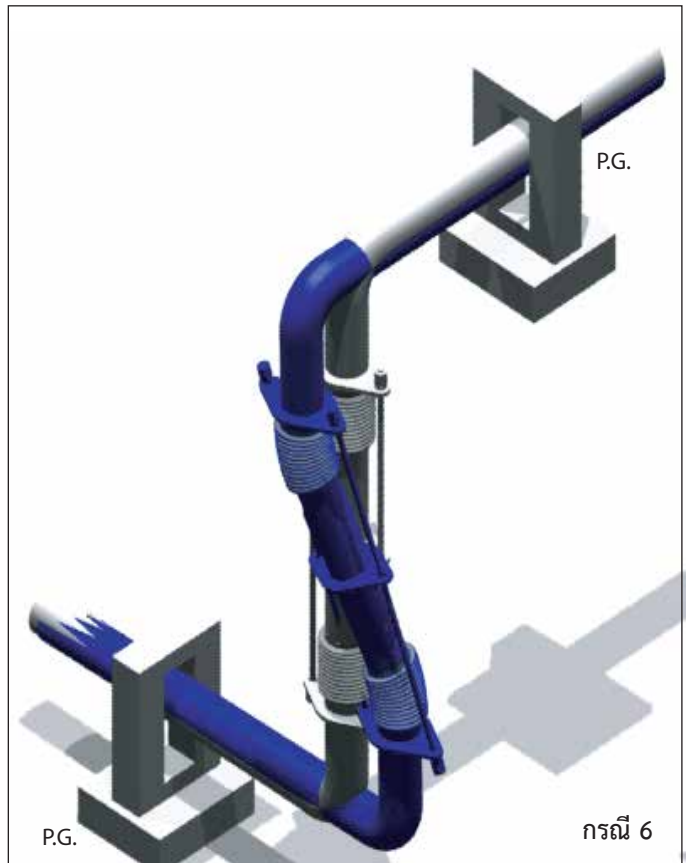
กรณีการติดตั้ง Expansion Joint ระหว่างท่อสองเส้นที่มีขนาดต่างกันแนวตรง

ระบบดังต่อไปนี้ไม่มีจุดยึด Main Anchor และมีพื้นที่ว่างสำหรับการเคลื่อนตัว

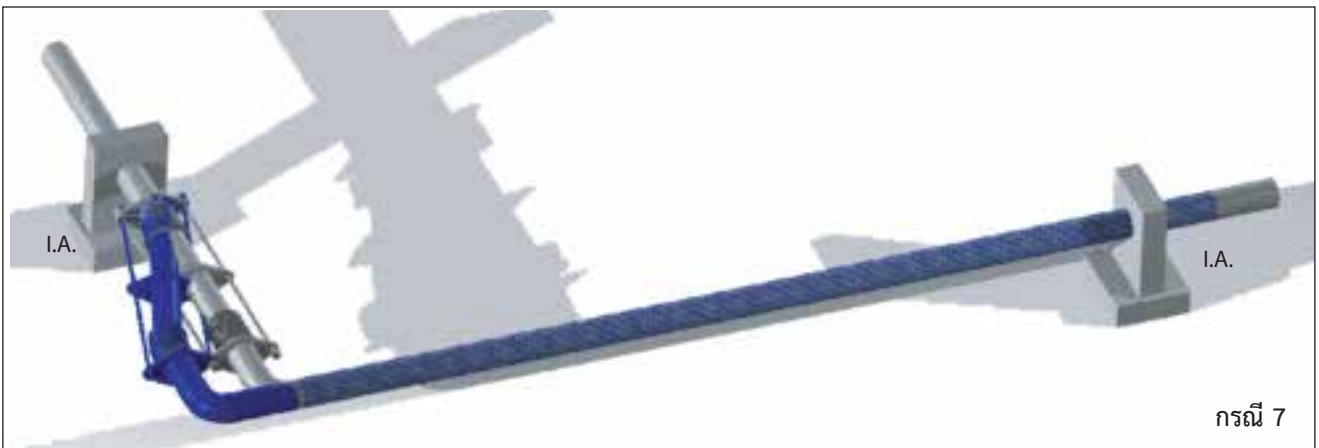
กรณี 5



กรณี 6



กรณี 7



Definitions

F_{ma}	= Main Anchor Force
F_{IA}	= Intermediate Anchor Force
F_S	= Force due to internal pressure
F_m	= Force due to Joint deflection
F_{m1}	= Force due to Joint deflection, large pipe section
F_{m2}	= Force due to Joint deflection, small pipe section
F_g	= Friction force of pipe guide
F_{g1}	= Friction force of pipe guide, large pipe section
F_{g2}	= Friction force of pipe guide, small pipe section

P_d	= Design pressure
A_e	= Effective area of Bellows
A_{e1}	= Effective area of Bellows, large pipe section
A_{e2}	= Effective area of Bellows, small pipe section
I.A.	= Intermediate Anchor
M.A.	= Main Anchor
P.G.	= Planar Pipe Guide
G	= Pipe Guide



TOZEN INDUSTRIAL CO., LTD.

3388/62 18TH FLOOR, SIRINRAT BLDG.,
RAMA IV RD., BANGKOK 10110 THAILAND
TEL : (66) 0-2029-0100
FAX : (66) 0-2029-0111
URL : www.tozen.co.th

TOZEN CORPORATION

8-4, ASahi YOSHIKAWA
SAITAMA 342-008 JAPAN
TEL : 048-993-1030
FAX : 048-993-1038