

แนวทางปฏิบัติที่ดี (Best Practice) “การใช้โลหะต่างชนิดกันระหว่างระบบท่อ”

หลักการและเหตุผล

โดยทั่วไปการประกอบระบบท่อซึ่งประกอบด้วยท่อ (Pipe) หน้าแปลน (Flange) น็อตตัวผู้ (Bolt) น็อตตัวเมีย (Nut) ข้อต่อ (Fitting) หรือสกรู (Screw) ที่ใช้กับสารเคมีไวไฟ ส่วนใหญ่มักใช้เป็นโลหะได้แก่ เหล็กกล้าคาร์บอน (Carbon Steel), เหล็กกล้าไร้สนิมเกรด 304 (Stainless Steel 304), เหล็กกล้าไร้สนิม เกรด 316 (Stainless Steel 316) และเหล็กชุบสังกะสี (Galvanized Steel) ประเด็นที่น่าสนใจของระบบท่อดังกล่าวคือการประกอบกันของระบบท่อแต่ใช้โลหะต่างชนิดกัน ซึ่งอาจเป็นจุดที่มีความเสี่ยงทำให้เกิดสารเคมีไวไฟรั่วไหล และเกิดเพลิงไหม้ได้ เช่น

1. ท่อเป็นชนิด Stainless Steel 304 แต่หน้าแปลนที่เชื่อมกับท่อดังกล่าวเป็นชนิด Carbon Steel หรือ Galvanized Steel จะพบบริเวณรอยต่อของโลหะต่างชนิดกันเกิดการผุกร่อนหรือเป็นสนิมที่หน้าแปลนโดยเฉพาะตำแหน่งรอยเชื่อม
2. ท่อและหน้าแปลนด้านหนึ่งเป็นชนิด Stainless Steel 304 แต่อีกด้านหนึ่งท่อและหน้าแปลนเป็นชนิด Carbon Steel หรือ Galvanized Steel ตามภาพที่ 1 จะพบว่าท่อและหน้าแปลนด้านที่เป็นชนิด Carbon Steel หรือ Galvanized Steel จะเกิดการผุกร่อน



ภาพที่ 1 รูปภาพแสดงตัวอย่างการเกิดการผุกร่อนของระบบท่อที่ใช้โลหะต่างชนิดกัน

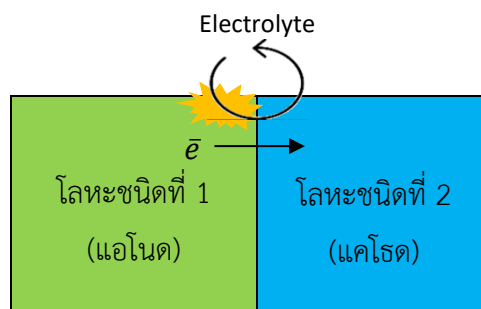
3. ท่อและหน้าแปลนทั้ง 2 ด้านเป็นชนิด Stainless Steel 304 แต่ Bolt & Nut เป็นชนิด Carbon Steel หรือ Galvanized Steel ตามภาพที่ 2 จะพบว่า Bolt & Nut เป็นชนิด Carbon Steel หรือ Galvanized Steel จะเกิดการผุกร่อน จนอาจทำให้ Bolt & Nut ขาดและหน้าแปลนคลายออกจากกันได้



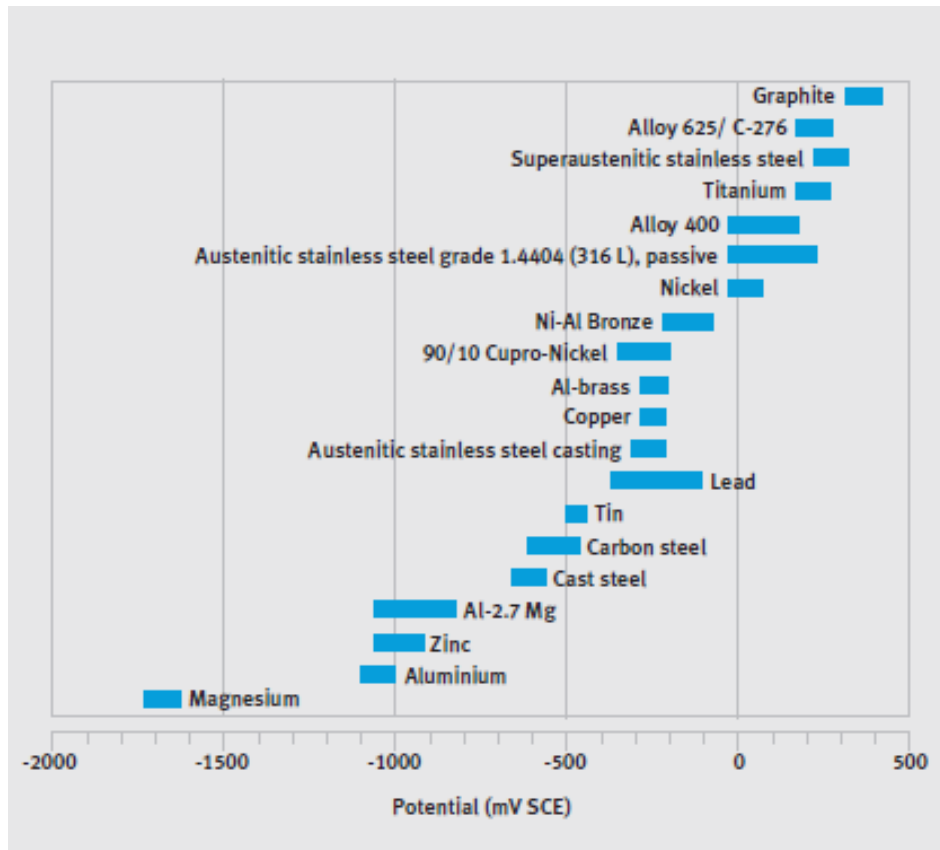
ภาพที่ 2 รูปภาพแสดงตัวอย่างการเกิดการผุกร่อนของระบบท่อที่ใช้โลหะต่างชนิดกัน

4. ท่อและหน้าแปลนทั้ง 2 ด้านเป็นชนิด Carbon Steel หรือ Galvanized Steel แต่ Bolt & Nut เป็นชนิด Stainless Steel 304 จะพบว่า Bolt & Nut เป็นชนิด Stainless Steel 304 จะเกิดการผุกร่อน จนอาจทำให้หน้าแปลนผุกร่อนได้

การผุกร่อนที่เกิดขึ้นจากตัวอย่างที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นเป็นรูปแบบของการกัดกร่อนประเภท “การกัดกร่อนแบบกัลวานิก (Galvanic Corrosion)” ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี (Electrochemical Reaction) โดยมีการสัมผัสกันระหว่างโลหะ 2 ชนิดที่มีค่าศักย์ทางไฟฟ้า (Electrode Potential : E.P.) แตกต่างกัน โดยโลหะที่มีค่า E.P. ต่ำกว่าจะประพฤติตัวเป็นขั้วแอโนด (Anode) และโลหะที่มีค่า E.P. สูงกว่าจะประพฤติตัวเป็นขั้วแคโทด (Cathode) เมื่อโลหะ 2 ชนิดสัมผัสกันจะทำให้เกิดการไหลของอิเล็กตรอน (Electron) จากขั้วแอโนดที่มีความเสถียรน้อยกว่าไปยังขั้วแคโทด ทำให้พบรอยของการผุกร่อนของโลหะที่เป็นขั้วแอโนด ตามภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงการเกิดการกัดกร่อนแบบกัลวานิก (Galvanic Corrosion)



ภาพที่ 4 แสดงค่าศักย์ทางไฟฟ้า (Electrode Potential) ของวัสดุแต่ละชนิด ⁽¹⁾

จากตัวอย่างที่กล่าวในข้างต้นการต่อระบบท่อด้วยโลหะต่างชนิดกันระหว่าง Carbon Steel หรือ Galvanized Steel กับโลหะชนิด Stainless Steel 304 จะพบการผุกร่อนของโลหะชนิด Carbon Steel หรือ Galvanized Steel เนื่องจากมีค่า E.P. ตามภาพที่ 4 ต่ำกว่าจึงประพฤติตัวเป็นขั้วแอโนด สูญเสียอิเล็กตรอนให้โลหะชนิด Stainless Steel 304

การดำเนินการปฏิบัติตามแนวทางปฏิบัติที่ดี (Best Practice)

1. ออกแบบการใช้งานระบบท่อให้เป็นโลหะชนิดเดียวกันทั้งท่อ หน้าแปลน Bolt & Nut ข้อต่อ หรือสกรู ควรเลือกใช้เป็นชนิดเดียวกันทั้งหมด
2. หากมีการใช้งานเป็นโลหะต่างชนิดอยู่แล้ว ควรทำการเปลี่ยนให้เป็นชนิดเดียวกันทั้งหมด
3. สามารถใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติที่เป็นฉนวนทางไฟฟ้าในการติดตั้งไม่ให้โลหะทั้ง 2 ชนิดสัมผัสกัน เพื่อป้องกันไม่ให้อิเล็กตรอนเกิดการไหลผ่านโลหะ เช่น ใส่แหวนรองและบุชที่ทำด้วยวัสดุพลาสติกชนิดไนลอนหรือเทฟลอน (PTFE) หรือประเก็นยาง เป็นต้น ⁽²⁾



4. หากมีการใช้งานเป็นโลหะต่างชนิด และไม่สามารถดำเนินการเปลี่ยนได้ทันที ให้ทำการตรวจสอบบริเวณรอยต่อของโลหะต่างชนิดเป็นประจำอย่างต่อเนื่อง หากพบว่าเริ่มมีสีเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ให้ทำการวางแผนเพื่อทำการเปลี่ยนให้เป็นโลหะชนิดเดียวกัน

ที่มา :

*European Stainless Steel Development Association. 2009. **Stainless Steel in Contact with Other Metallic Materials**, Materials and Applications Series, volume 10. Euro Inox Publishing, Belgium.*

*Francis, R. (2000). **Bimetallic corrosion: Guides to good practice in corrosion control**. National Physical Laboratory, Teddington, Middlesex.*