



ขอบเขตของงาน

จ้างเหมาติดตั้งระบบจ่ายแก๊สติดไฟ และระบบสัญญาณเตือนแก๊สรั่ว จำนวน 1 งาน

1. วัตถุประสงค์

เป็นข้อกำหนดว่าจ้างเหมารวมงานจัดหาและติดตั้งระบบจ่ายแก๊สพร้อมติดตั้งระบบสัญญาณเตือนแก๊สรั่วสำหรับแก๊สไฮโดรเจน

2. สถานที่ปฏิบัติงาน

ภายในอาคารปฏิบัติการ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

3. ข้อกำหนดทั่วไป

3.1 ขอบเขตของงานจ้างเหมาติดตั้งระบบจ่ายแก๊สติดไฟพร้อมติดตั้งระบบสัญญาณเตือนแก๊สรั่ว

3.1.1 ผู้รับจ้างต้องออกแบบ จัดหา พร้อมติดตั้ง งานระบบโดยระบุรายละเอียดของงานระบบแก๊ส (Lab gases system) และงานระบบที่เกี่ยวข้องเช่น ชนิด ขนาด ของวัสดุที่นำมาใช้ รายละเอียดของงานอื่นที่เกี่ยวข้อง และทำการจัดหาและติดตั้งตามแบบรายละเอียดดังกล่าวให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม โดยติดตั้งให้กระทบต่อระบบของอาคารน้อยที่สุด ขณะปฏิบัติงานจะต้องทำด้วยความระมัดระวัง โดยป้องกันมิให้พื้น ผนัง ฝ้า และอุปกรณ์อื่นๆของอาคารชำรุดเสียหายหรือเลอะเทอะ โดยจะต้องทำความสะอาดพื้นที่หลังจากปฏิบัติงานแล้วเสร็จในวันต่อวันอย่างเคร่งครัด หากเกิดความเสียหายขึ้นกับอุปกรณ์หรือในส่วนอื่นๆที่เกิดจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขให้คืนสภาพเดิม โดยจะต้องใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะหรือคุณสมบัติเท่าเทียมของเดิม

3.2 ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนและรายละเอียดในการทำงาน (master schedule and work procedure) โดยให้เสนอรายละเอียดดังกล่าวมาพร้อมเอกสารทางเทคนิคให้คณะกรรมการพิจารณา

3.3 งานออกแบบและติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องในการทำงาน เพื่อวางแผนและแนวทางในการออกแบบพร้อมจัดทำเป็นแบบรายละเอียด (detail design drawing) เสนอให้คณะกรรมการพิจารณา

3.4 หลังจากสิ้นสุดงานติดตั้งระบบจ่ายแก๊สและระบบสัญญาณเตือนแก๊สรั่วสำหรับแก๊สติดไฟ ผู้รับจ้างจะต้องทำเอกสารประกอบอื่นๆได้แก่ As build drawing, instruction manual, ผลการ

ทดสอบ และเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนให้การอบรมการใช้งานระบบอย่างถูกต้องและปลอดภัย และทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ให้สามารถใช้งานระบบดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ข้อกำหนดทางเทคนิค

4.1 คุณสมบัติทั่วไป

4.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องประกอบกิจการในการออกแบบและติดตั้งระบบจ่ายแก๊สแรงดันสูง

4.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องมีความชำนาญเชี่ยวชาญในการออกแบบและติดตั้งระบบแก๊สพิเศษ

4.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสารและดำเนินการดังนี้

4.1.3.1 ประวัติผลงานระบบจ่ายแก๊สที่ได้ดำเนินงานจนสำเร็จเรียบร้อยแล้วพร้อมทั้งภาพถ่ายตัวอย่างของระบบที่บริษัทเคยติดตั้งมาก่อน โดยมีเอกสารรับรองการผ่านงานจากหน่วยงานนั้นๆ มาแสดงต่อคณะกรรมการจัดจ้าง

4.2 คุณสมบัติเฉพาะ

4.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องออกแบบระบบโดยใช้แบบของสถาบันเป็นมาตรฐาน

4.2.2 ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบรอยรั่วของแก๊สติดไฟ (gas detector) โดยติดตั้ง gas sensor จำนวน 2 ชุด ณ จุดจัดเก็บและจุดใช้งาน โดยตัว sensor สามารถต่อเข้ากับ microprocessor สำหรับประมวลผล ทั้งนี้ microprocessor ต้องสามารถส่งสัญญาณไปยังตู้รับสัญญาณเมื่อ

- การรั่วไหลอยู่ที่ 4% LEL ของแก๊สติดไฟแต่ละชนิด (level 1) เพื่อกระตุ้นให้ตู้รับสัญญาณส่งสัญญาณเตือนทั้งเสียงและแสงอีกทั้งส่งสัญญาณไปยัง automatic shutoff valve เพื่อปิดการจ่ายแก๊สนั้น

- การรั่วไหลอยู่ที่ 10% LEL ของแก๊สติดไฟแต่ละชนิด (level 2) เพื่อกระตุ้นให้ตู้รับสัญญาณส่งสัญญาณเตือนทั้งเสียงและแสงอีกทั้งส่งสัญญาณไปยัง automatic shutoff valve เพื่อปิดการจ่ายแก๊สนั้น

4.2.3 ออกแบบระบบให้มีฟังก์ชันการไล่แก๊สเมื่อหยุดใช้งาน

4.2.4 ออกแบบระบบให้มีฟังก์ชันการปิดแก๊ส เมื่อมีเหตุฉุกเฉิน

4.2.5 ตู้รับสัญญาณจะต้องติดตั้งอยู่ในอาคารห้องปฏิบัติการใกล้จุดใช้งาน

5. ข้อกำหนดของวัสดุและ manufacturer list

5.1 ท่อนำแก๊สพิเศษ (tube)

5.1.1 เนื้อวัสดุเป็นสแตนเลสสตีลชนิด 316L แบบไม่มีรอยต่อ

5.1.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ¼ นิ้ว

5.1.3 ความหนาท่อแก๊สไม่น้อยกว่า 0.035 นิ้ว

5.1.4 ตามมาตรฐาน ASTM หรือเทียบเท่า

5.1.5 Manufacturer คุณภาพเทียบเท่า

- SANKYO
- SAKAI
- SWAGELOK
- TSK

5.2 การเตรียมและดูแลเส้นท่อ

5.2.1 รอยชุดขุ่นบนผิวท่ออาจนำมาซึ่งการรั่วของเส้นท่อ ดังนั้นผู้รับจ้างจะต้องมีระบบจัดการ ป้องกันที่ดี ตลอดจนเลือกใช้ผู้ผลิตที่น่าเชื่อถือและมีการจัดการที่ดี

5.2.2 เส้นท่อจะต้องไม่ถูกลากถูบนรางที่รองรับ เนื่องจากน้ำหนักของท่ออาจทำให้เกิดรอย ความหนาของเส้นท่อลดลงทำให้ความสามารถในการรับแรงดันต่ำลง

5.2.3 เส้นท่อจะต้องไม่ถูกลากบนพื้นซีเมนต์ ยางมะตอย หรือพื้นผิวอื่นๆ

5.2.4 การตัดท่อสแตนเลสจะต้องใช้ cutter สำหรับตัดเส้นท่อโดยเฉพาะ เพื่อไม่ก่อให้เกิดรอยคม เศษสกปรกจากการตัด ห้ามไม่ให้ใช้เลื่อยมือในการตัด

5.3 อุปกรณ์ข้อต่อต่างๆ (compression fitting)

5.3.1 เนื้อวัสดุเป็นสแตนเลสสตีลชนิด 316L

5.3.2 อุปกรณ์ข้อต่อต่างๆจะต้องใช้งานได้ดีกับระบบท่อแก๊ส

5.3.3 manufacturer คุณภาพเทียบเท่า

- SWAGEKLOK
- Parker

5.4 วาล์วสำหรับเปิด-ปิดแก๊ส

3.4.1 เนื้อวัสดุเป็นสแตนเลสสตีลชนิด 316L

3.4.2 เป็นวาล์วประเภทบอล (Ball valve)

3.4.3 manufacturer list คุณภาพเทียบเท่า

- SWAGEKLOK
- Parker

5.5 อุปกรณ์ปรับความดัน (regulator)

5.5.1. เป็นอุปกรณ์ปรับลดแรงดันซึ่งออกแบบมาใช้กับจุดที่ต้นทาง

5.5.2 ตัวเรือนมีเนื้อวัสดุเป็นทองเหลืองกลึงขึ้นรูป

5.5.3 ไดอะเฟรมเป็นวัสดุประเภทสแตนเลสสตีล 316L หรือประเภทเฮสเตอร์รอย (hesterloy)

5.5.4 มีมาตรวัดแรงดัน แสดงแรงดันแก๊สขาเข้า-ออก

5.5.5 ทนต่อความดันแก๊สขาเข้าได้ไม่ต่ำกว่า 280 บาร์ และสามารถปรับความดันแก๊สขาออกได้ 0-4 บาร์

5.5.6 มีการทดสอบการรั่วซึมด้วยแก๊สฮีเลียมโดยยินยอมให้มีรอยรั่วซึมอย่างมากที่สุดที่ 1×10^{-9} ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาที

5.5.7 manufacturer คุณภาพเทียบเท่า

- SCOTT SPECIALTY GAS
- CONCOA
- AP-TECH

5.6 สายนำแก๊สชนิดอ่อน

5.6.1 เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ¼ นิ้ว

5.6.2 วัสดุภายนอกเป็นสแตนเลสสตีล วัสดุภายในเป็น Teflon หรือสแตนเลส

5.7 อุปกรณ์ตรวจจับแก๊ส (sensor and microprocessor)

5.7.1 ติดตั้ง 2 จุด ที่จุดเก็บถังแก๊สและจุดใช้งานภายในห้องปฏิบัติการ

5.7.2 สามารถตรวจจับแก๊สได้ที่ช่วง 0-100 % LEL

5.7.3 มีระดับการแจ้งเตือน 2 ระดับ คือ ระดับที่ 1 ให้แจ้งเตือนด้วยแสง ระดับที่ 2

ให้แจ้งเตือนด้วยแสงและเสียง โดยติดตั้ง ALARM ทั้งบริเวณจุดเก็บถังแก๊สไฮโดรเจนและจุดใช้งาน

5.7.4 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของเซ็นเซอร์แต่ละตัว

5.7.4 Manufacturer คุณภาพเทียบเท่า

- ISC (iTran)
- Crowcon
- Honey well

5.8 วาล์วนิรภัย

5.11.1 เนื้อวัสดุเป็นสแตนเลสสตีล

5.11.2 Manufacturer list คุณภาพเทียบเท่า

- SWAGELOK
- Parker

5.9 Diaphragm valve with actuator

5.9.1 เนื้อวัสดุเป็นสแตนเลสสตีล

5.9.2 Manufacturer คุณภาพเทียบเท่า

- SWAGELOK
- Parker

5.10 Mass flow controller

- สำหรับแก๊สมีเทน
- สามารถควบคุมอัตราการไหล 0-25 ml/min
- สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์
- ยี่ห้อ AALBROG (สามารถใช้งานกับโปรแกรมที่มีอยู่ที่ BL2.2 ได้ทันที)

5.11 คุณสมบัติอื่นๆให้เป็นไปตามแบบมาตรฐานของสถาบัน

6. ข้อกำหนดอื่นๆ

6.1 มีการทดสอบการทำงานตามข้อกำหนดและออกเอกสารรับรองการทดสอบ

6.2 การติดตั้งต้องมีความแข็งแรง สวยงาม และได้มาตรฐานตามหลักวิศวกรรม

6.3 Drawing and instruction manual

6.3.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดส่ง Shop drawing ก่อนดำเนินงานไม่น้อยกว่า 7 วันเพื่อให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินงาน

6.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ AS-built drawing พร้อมทั้งรายละเอียดอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น Operation and Maintenance instruction manual ภายใน 7 วัน หลังจากการทดสอบและตรวจสอบงานแล้วเสร็จ โดยที่ผู้รับจ้างจัดเอกสารดังนี้

- AS-built drawing ขนาด A3 กระดาษธรรมดา	จำนวน 1 ชุด
- As-built drawing (Auto CAD file) CD	จำนวน 1 ชุด
- Operation and Maintenance instruction manual	
กระดาษ A4	จำนวน 2 ชุด

หมายเหตุ สำหรับ Operation and Maintenance instruction manual ให้นำข้อมูลผลของการทดสอบงาน (testing data) เข้าเล่มรวมกันด้วย

7. การรับประกัน

การรับประกันการใช้งานอย่างน้อย 1 ปี

8. การส่งมอบงาน

ภายใน 90 วัน นับถัดจากลงนามในสัญญา

9. การชำระเงิน

เครดิต 30 วัน

ลงชื่อ..... *Tanulak*ผู้กำหนดคุณลักษณะ
(นางสาวสุรางค์รัตน์ ตันหลบลู)