

สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| ใบรับรองโครงการ | ก |
| บทคัดย่อ | ข |
| Abstract | ค |
| กิตติกรรมประกาศ | ง |
| สารบัญ | จ |
| สารบัญตาราง | ช |
| สารบัญรูปภาพ | ซ |
| | |
| บทที่ 1 บทนำ | |
| 1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ | 1 |
| 1.3 ขอบข่ายของโครงการ | 2 |
| 1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน | 2 |
| 1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ | 2 |
| | |
| บทที่ 2 ข้อมูลเบื้องต้น | |
| 2.1 ที่มาของก๊าซธรรมชาติและข้อมูลของก๊าซมีเทน | 3 |
| 2.2 การขนส่งก๊าซธรรมชาติ | 5 |
| 2.3 โครงสร้างของรถพ่วงบรรทุก๊าซธรรมชาติอัด | 8 |
| 2.4 ลักษณะการจัดวางถังและระบบท่อ | 13 |
| 2.5 ระบบความปลอดภัย | 19 |
| 2.6 การทดสอบระบบความปลอดภัย | 28 |
| 2.7 สาเหตุที่ทำให้เกิดอันตราย | 34 |
| 2.8 อันตรายที่เกิดจากการรั่วไหลของก๊าซ | 35 |
| 2.9 ตัวอย่างความเสียหายจากการเกิดอุบัติเหตุ | 36 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|--|------|
| บทที่ 3 การวิเคราะห์จุดที่มีความเสี่ยงในการเกิดการรั่วไหลของก๊าซ | |
| 3.1 การวิเคราะห์จุดที่มีความเสี่ยงในการเกิดการรั่วไหลจากสภาพการใช้งาน | 39 |
| 3.2 การวิเคราะห์จุดที่มีความเสี่ยงในการเกิดการรั่วไหลจากการเกิดอุบัติเหตุ | 42 |
| บทที่ 4 มาตรการความปลอดภัยและข้อปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุ | |
| 4.1 มาตรการความปลอดภัย | 44 |
| 4.2 ตัวอย่างสมุดบันทึกประจำรถ | 46 |
| 4.3 ข้อควรปฏิบัติ | 48 |
| บทที่ 5 โครงสร้างและข้อเสนอนณะ | |
| 5.1 โครงสร้าง | 49 |
| 5.2 ข้อเสนอนณะ | 50 |
| บรรณานุกรม | 51 |
| ภาคผนวก | |
| ภาคผนวก ก Report of Manufacture and Certificate of Conformance Fibre Reinforced Steel Cylinders | 53 |
| ประวัติผู้ทำโครงการ | 66 |

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

หน้า

2

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบน้ำหนักและต้นทุนของถังกักน้ำธรรมชาติ
ที่ทำจากวัสดุชนิดต่างๆ

22



สารบัญรูปภาพ

| | หน้า |
|--|------|
| รูปที่ 2.1 เรือและรถที่ใช้ในการขนส่งก๊าซธรรมชาติเหลว | 5 |
| รูปที่ 2.2 ขบวนการแปรรูปและการขนส่งก๊าซธรรมชาติเหลว | 6 |
| รูปที่ 2.3 ด้านหน้าของรถบรรทุกก๊าซธรรมชาติ | 8 |
| รูปที่ 2.4 ด้านหลังของรถบรรทุกก๊าซธรรมชาติ | 9 |
| รูปที่ 2.5 ด้านซ้ายของรถบรรทุกก๊าซธรรมชาติ | 10 |
| รูปที่ 2.6 ด้านขวาของรถบรรทุกก๊าซธรรมชาติ | 10 |
| รูปที่ 2.7 โครงสร้างของรถบรรทุกก๊าซธรรมชาติ | 11 |
| รูปที่ 2.8 การประกอบฝาข้างของรถบรรทุกก๊าซธรรมชาติ | 11 |
| รูปที่ 2.9 การติดตั้งถังก๊าซ | 12 |
| รูปที่ 2.10 การติดตั้งระบบท่อก๊าซ | 12 |
| รูปที่ 2.11 โครงสร้างของรถบรรทุกก๊าซธรรมชาติ | 13 |
| รูปที่ 2.12 ลักษณะการจัดวางถังก๊าซ | 14 |
| รูปที่ 2.13 การยึดถังก๊าซ | 14 |
| รูปที่ 2.14 การจัดวางท่อรวมก๊าซ | 15 |
| รูปที่ 2.15 แสดงตำแหน่งของท่อแต่ละเส้น | 16 |
| รูปที่ 2.16 วาล์วระบายฉุกเฉิน | 16 |
| รูปที่ 2.17 อุปกรณ์ควบคุมท่อจ่ายก๊าซและท่ออัดก๊าซ | 18 |
| รูปที่ 2.18 อุปกรณ์ควบคุมท่อรวมก๊าซ | 18 |
| รูปที่ 2.19 ระบบความปลอดภัยของตัวรถ | 19 |
| รูปที่ 2.20 ป้ายแสดงประเภทของวัตถุอันตราย | 20 |
| รูปที่ 2.21 ถังก๊าซที่ใช้ในการขนส่งก๊าซธรรมชาติ | 21 |
| รูปที่ 2.22 การเชื่อมประกอบท่อส่งก๊าซ | 25 |
| รูปที่ 2.23 ทาสารเคมีทดสอบรอยรั่ว | 26 |
| รูปที่ 2.24 การทดสอบด้วยความดัน | 26 |
| รูปที่ 2.25 จุดต่อสายดิน | 27 |
| รูปที่ 2.26 เครื่องทดสอบและการติดตั้ง | 28 |
| รูปที่ 2.27 อุปกรณ์วัดความดันสุญญากาศ | 29 |

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

| | หน้า |
|---|------|
| รูปที่ 2.28 การวัดอุณหภูมิของไนโตรเจนบริสุทธิ์ | 30 |
| รูปที่ 2.29 การติดตั้งวาล์วเพื่อใช้สำหรับเป็นช่องทางวัดอุณหภูมิในการทดสอบ | 31 |
| รูปที่ 2.30 เกล็ดน้ำแข็งที่เกาะบริเวณท่อก๊าซในระบบ | 31 |
| รูปที่ 2.31 การทดสอบใช้งานจริง | 32 |
| รูปที่ 2.32 การทดสอบใช้งานจริง | 33 |
| รูปที่ 2.33 ความเสียหายของตัวรถ | 36 |
| รูปที่ 2.34 ความเสียหายของระบบท่อ | 37 |
| รูปที่ 2.35 ความเสียหายของถังก๊าซ | 38 |
| รูปที่ 3.1 บริเวณที่อาจเกิดการรั่วไหลของวาล์วหัวถัง | 40 |
| รูปที่ 3.2 การต่อกันของท่อรวมก๊าซ | 40 |
| รูปที่ 3.3 ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ | 41 |
| รูปที่ 3.4 ด้านข้างของถังก๊าซที่มีโครงเหล็กป้องกันทั้งหัวและท้าย | 42 |
| รูปที่ 3.5 ด้านวาล์วหัวถัง | 43 |

