

บทคัดย่อ

คลังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องบินมักตั้งอยู่ใกล้อากาศยานและมีปริมาณของเชื้อเพลิงที่กักเก็บมาก ดังนั้นหากมีอุบัติเหตุรั่วไหลและเกิดไฟขึ้นจากคลังเก็บดังกล่าวอาจมีผลกระทบต่อประชาชนโดยรอบและมีผลกระทบต่ออากาศยานเอง โดยการศึกษาในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงจากการรั่วไหลและลุกติดไฟของน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องบินชนิดเจ็ทเอวี (JET A-1) จากถังกักเก็บ ทำนายอาณาเขตที่อาจจะได้รับผลกระทบและใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาทางเลือกในการลดระดับความรุนแรง โดยกรณีศึกษาการกักเก็บของถังกักเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดJET A-1 แบบทรงกระบอกแนวตั้ง มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.14 เมตร และมีความสูง 19.5 เมตร เหนือพื้นดิน มีปริมาณการกักเก็บ 15 ล้านลิตรต่อ 1 ถัง ตั้งอยู่ใกล้กับท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ บริเวณกักเก็บมีกำแพงกัน (Dike) ขนาดกว้าง 100 เมตร ยาว 100 เมตร โดยสมมติเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้น คือ การรั่วไหลจากถังกักเก็บที่รั่ว 1 นิ้ว และ 2 นิ้ว และถังกักเก็บถูกทำลายทันที ที่สภาพของความคงตัวของบรรยากาศที่พบมากที่สุด ในบริเวณพื้นที่ศึกษา คือ ความเร็วลมเฉลี่ย 1.59 เมตรต่อวินาที ความคงตัวของบรรยากาศแบบ A และแบบ D ตามระบบการจัดของ Pasquill-Gifford

ผลการศึกษาโดยใช้แบบจำลองฯ BREEZE HAZ Version 1.1 พบว่า การรั่วไหลผ่านรูรั่ว 1 นิ้ว 2 นิ้ว (แบบ Unconfined Pool Fire) และถังถูกทำลายทันที (แบบ Confined Pool Fire) เป็นเวลา 10 นาที อาจทำให้เกิดอาณาเขตของผลกระทบในลักษณะ Pool Fire ที่ระดับความร้อน 5 kW/m^2 (ตามเกณฑ์อาณาเขตของผลกระทบขององค์กรป้องกันสิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา) ที่ระยะ 22.35 เมตร 39.09 เมตร และ 267.46 เมตร ตามลำดับ สำหรับการรั่วระเหยและติดไฟ (BLEVE) ของรูรั่ว 1 นิ้ว ระยะทางที่มีระดับค่าความร้อน 5 kW/m^2 367.55 เมตร มีขนาดของ Fire Ball 83.6 เมตร และมีช่วงเวลาในการเกิด Fire Ball 6.49 วินาที ที่รูรั่ว 2 นิ้ว ระยะทางที่มีระดับค่าความร้อน 5 kW/m^2 584.8 เมตร มีขนาดของ Fire Ball 132.71 เมตร และมีช่วงเวลาในการเกิด Fire Ball 10.3 วินาที และกรณีถังถูกทำลายทันที ระยะทางที่มีระดับค่าความร้อน 5 kW/m^2 289.80 เมตร มีขนาดของ Fire Ball 66.0 เมตร และมีช่วงเวลาในการเกิด Fire Ball 5.12 วินาที และความดันอันเกิดจากการรั่วไหลและติดไฟ (การระเบิด) ของรูรั่ว 1 นิ้ว 2 นิ้ว และถังถูกทำลายทันที มีอาณาเขตของผลกระทบเนื่องจากแรงดันจากการระเบิดที่ระดับ 7 กิโลปาสคาล (ตามเกณฑ์อาณาเขตของผลกระทบขององค์กรป้องกันสิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา) ที่ระยะ 242.19 เมตร 384.45 เมตร และ 191.18 เมตรตามลำดับ

จากการศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้น การสร้างกำแพงกั้น(Dike) เป็นทางเลือกที่ดีที่สุด ซึ่งสามารถลดอาณาเขตของผลกระทบในลักษณะของ Unconfined Pool Fire ให้จำกัดอยู่ในแบบ Confined Pool Fire อย่างเห็นได้ชัด แต่เนื่องจากได้มีการสร้างกำแพงกั้น(Dike) อยู่ก่อนแล้ว มาตรการในการลดผลกระทบทางเลือกลำดับต่อมาคือการป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุการรั่วไหลโดยทำการตรวจสอบระบบควบคุม วาล์วและส่วนต่างๆของถังกักเก็บ จะเป็นการป้องกันและลดผลกระทบที่เกิดขึ้นได้ดีที่สุด

Abstract

Tank farm for aviation fuel usually locates near an air port and normally stores large amount of liquid fuel such as Jet A-1. If any accident occurs at the tank farm, results may impact to people nearby and even also to the air port. The objective of this study is to assess the impact for 3 accident scenarios: 1) A tank containing Jet A-1 leaks through 1 inch hole for 10 minutes, 2) The tank leaks through 2 inches hole for 10 minutes, and, 3) The tank is totally destroyed. The case study was a tank farm locates near Suvarnabhumi International Air Port. The tank farm includes 4 circular vertical fixed roof tanks. The diameter of the tank is 33.14 meters with 19.5 meters height. A tank contains 15 million liters of Jet A-1. The tank farm is surrounded by a dike with 100 meters length and 100 meters width. Leak, fire and explosion were assumed to be occurred in a typical atmospheric condition at area: 1.59 m/s wind speed, A and D atmospheric stability (according to Pasquill & Gifford classification).

BREEZE HAZ Version 1.1 were applied to the study, the result found that, for the scenarios: Leaks through 1 inch hole and through 2 inches hole, unconfined pools fire may occur and create radiation of 5 kW/m^2 (US.EPA criteria) boundaries at 22.35 and 39.09 meters respectively. For the case of the tank is totally destroyed, according to the dike, a confined pool fire may occur. The radiation boundary of 5 kW/m^2 was located about 267.46 meters from the center of the tank, For Boiling Liquid Evaporation Vaporization Explosion (BLEVE), leaking through 1 inch hole for 10 minutes may create the 5 kW/m^2 radiation boundary at 367.55 meters from the tank with 83.6 meters diameter and 6.49 seconds for time duration. Leaking through 2 inches hole, may create the 5 kW/m^2 radiation boundary at 584.80 meters from the tank with 132.71 meters diameter and 10.3 seconds for time duration. In case of the tank is totally destroyed, the 5 kW/m^2 radiation boundary located 289.80 meters from the tank with 66.0 meters diameter and 5.12 seconds time duration. For Vapor Cloud Explosion, the boundaries of the

impacts (7 kPa according to US.EPA) for leaking through 1 inch hole, 2 inches hole and in case of the tank is totally destroyed, were found at 242.19, 384.45 and 191.18 meters from the tank respectively.

From the study, dike may be the best technique to be provided to minimize the impacts. Anyway, a dike is already provided. Another practice to reduce the impact is to minimize the possibility of the accident to occur. Regularly inspection of the tank, valves, flanges and all equipment are necessary.