

ปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการรุกร้าทางวิ่ง และแนวทางการป้องกัน

การเกิดอุบัติเหตุทางการบิน

Factors Cause Runway Incursion and Prevention of the Aviation Accident

ชลธิชา นำพา¹ และ ปุณณัฐส์ นำพา²

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี¹

บริษัท สายการบินนกแอร์ จำกัด (มหาชน)²

Chonticha Numpa¹ and Punyanat Numpa²

Dhonburi Rajabhat University¹

Nok Airlines Public Company Limited.²

Corresponding Author, E-mail: chonticha32215@gmail.com

บทคัดย่อ

การรุกร้าทางวิ่ง (Runway Incursion) เป็นอุบัติเหตุทางการบินที่ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมาก ทั้งต่อชีวิต ทรัพย์สินรวมทั้งชื่อเสียงของสายการบิน Global Action Plan for the Prevention of Runway Incursions. (2023) กล่าวว่า โครงสร้าง และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ของสนามบินควรมีการออกแบบเพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดการรุกร้าทางวิ่ง โครงสร้าง และสิ่งอำนวยความสะดวกของสนามบินที่ออกแบบไม่ดี จะทำให้การเกิดการรุกร้าทางวิ่งมีจำนวน และความรุนแรงมากขึ้น

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการรุกร้าทางวิ่ง และการป้องกันอุบัติเหตุทางการบิน พบว่า ปัจจัยการเกิดอุบัติเหตุการรุกร้าทางวิ่ง (Runway Incursion) ได้แก่ 1.สภาพอากาศ (Weather) 2. การออกแบบสนามบิน (Aerodrome design) 3.การใช้คำมาตรฐานในการสื่อสารทางการบิน (Phraseology) 4.ภาระงาน (Workload) 5.การถูกเบี่ยงเบนความสนใจ (Distraction) และแนวทางการป้องกันการเกิดการรุกร้าทางวิ่ง ได้แก่ 1.การจัดการความปลอดภัย และการสนับสนุนทีมความปลอดภัยของสนามบิน 2.การฝึกอบรม 3.การตรวจสอบทางวิ่ง 4.โครงสร้างและสิ่งอำนวยความสะดวกของสนามบินที่สนับสนุนความปลอดภัยในการเดินอากาศ 5.ส่งเสริมการปฏิบัติการความปลอดภัยของทางวิ่ง 6.การติดต่อสื่อสารเกี่ยวกับการปฏิบัติการความปลอดภัยของทางวิ่ง 7.ข้อมูลข่าวสารการบิน 8.การใช้เทคโนโลยีในการปฏิบัติการความปลอดภัยบนทางวิ่ง 9.การปฏิบัติการภาคพื้น 10.การจัดการภาระงาน และการตรวจสอบ

คำสำคัญ: การรุกร้าทางวิ่ง; อุบัติเหตุทางการบิน; สนามบิน

* วันรับบทความ : 10 กุมภาพันธ์ 2566; วันแก้ไขบทความ 29 กุมภาพันธ์ 2567; วันตอบรับบทความ : 1 มีนาคม 2567

Received: February 10 2023; Revised: February 29 2024; Accepted: March 1 2024

Abstract

Runway Incursion is an aviation accident that causes considerable damage to life and property, as well as to the reputation of airlines. According to the recommendations of Global Action Plan for the Prevention of Runway Incursions. (2023) the infrastructure of the airport should be designed to reduce the risk of runway incursion. Poorly designed airport structures and facilities will cause a number of runway incursion occurs and more severity.

The objective is to study the factors that cause runway incursion and guidelines for preventing runway incursion. It was found that the factors causing runway incursion accidents include 1. Weather 2. Aerodrome design 3. Use of standard words in aviation communications (Phraseology) 4. Work load 5. Distraction. The guidelines for preventing runway incursion include 1. Safety management and support to runway safety team 2. Training 3. Runway inspection 4. Aerodrome infrastructure supporting safe navigation 5. Enhanced procedures for safe runway operations 6. Safe runway operations communications 7. Aeronautical information 8. Enhanced technology for safe runway operations 9. Ground operations 10. Workload management and monitoring.

Keywords: Runway Incursion; Aviation Accident; Aerodrome

บทนำ

การเดินทางทางอากาศมีความสำคัญอย่างยิ่ง ในปัจจุบันที่ผู้โดยสารต้องการความสะดวก รวดเร็ว ทั้งในด้านการเดินทางเพื่อการท่องเที่ยว และธุรกิจ จากสถิติการขนส่งทางอากาศรวมของประเทศไทย ปริมาณเที่ยวบินในไตรมาสที่ 4 ประจำปี 2566 สอดคล้อง และเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับจำนวนผู้โดยสาร โดยในไตรมาสที่ 4 นี้ มีปริมาณเที่ยวบินทั้งสิ้น 209,972 เที่ยวบิน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.80 เมื่อเทียบกับ ในช่วงไตรมาสก่อนหน้าโดยมีปริมาณเที่ยวบินระหว่างประเทศจำนวน 97,690 เที่ยวบิน เพิ่มขึ้นร้อยละ 6.78 และมีปริมาณเที่ยวบินภายในประเทศจำนวน 112,282 เที่ยวบิน เพิ่มขึ้นร้อยละ 8.71 ในช่วงไตรมาสที่ 4 มี จำนวนผู้โดยสารทั้งสิ้น 32.90 ล้านคน เพิ่มขึ้นจากไตรมาสก่อนหน้าร้อยละ 12.01 โดยมีจำนวนผู้โดยสาร ระหว่างประเทศ 17.12 ล้านคนหรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 12.85 จากไตรมาสก่อนหน้า ทั้งนี้ในเดือนธันวาคม 2566 ยังมีจำนวนผู้โดยสารระหว่างประเทศสูงถึง 6.40 ล้านคน สูงที่สุดในรอบ 3 ปีนับตั้งแต่การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด 19 สำหรับผู้โดยสารภายในประเทศในช่วงไตรมาส 4 มีจำนวนทั้งสิ้น 15.78 ล้านคน หรือเพิ่มขึ้น ร้อยละ 11.11 จากไตรมาสที่ผ่านมา การเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้โดยสารในช่วงไตรมาสนี้ นอกจากจะเป็นผลจาก ช่วง High season ของการเดินทางแล้ว ยังได้รับปัจจัยบวกจากการดำเนินนโยบายของรัฐบาลในการออก มาตรการยกเว้นการตรวจลงตราให้แก่นักท่องเที่ยวต่างชาติ และนโยบายกระตุ้นเศรษฐกิจการท่องเที่ยว อื่น ๆ (กองเศรษฐกิจการบิน ฝ่ายพัฒนาและส่งเสริมกิจการการบินพลเรือน, 2566)

อย่างไรก็ตามในการเดินทางทางอากาศ ผู้โดยสารย่อมต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการเดินทางสู่จุดหมายปลายทางเป็นอันดับแรก กรมการขนส่งของสหรัฐอเมริกา Bureau of Transportation Statistics (2021) รายงานว่าเกิดอุบัติเหตุ 6,774,520 ครั้ง ในปี 2019 ทั้งทางอากาศ ทางบก ทางราง และทางน้ำ โดยการขนส่งทางอากาศ มีจำนวนของอุบัติเหตุต่ำสุดคิดเป็นร้อยละ 0.02 และการเสียชีวิตคิดเป็นร้อยละ 1.20 ของทุกโหมดในการเดินทาง แม้ว่าอุบัติเหตุทางการบินจะไม่เกิดขึ้นบ่อยครั้งเมื่อเปรียบเทียบกับการเดินทางโดยวิธีอื่น แต่เมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้นแล้วย่อมทำให้เกิดความเสียหายอย่างมากทั้งต่อชีวิต ทรัพย์สินรวมทั้งชื่อเสียงของสายการบินนั้น ๆ ผลกระทบของการเกิดอุบัติเหตุทางอากาศ มีผลอย่างมากต่อผู้โดยสาร สายการบิน บริษัทผู้ผลิตเครื่องบิน บริษัทประกัน สื่อ สารธารณะชน เศรษฐกิจ และสังคม จากหลายการวิจัย พบว่า ผลจากการเกิดอุบัติเหตุ และอุบัติเหตุการณ์ทางการบิน นำมาซึ่งค่าใช้จ่ายทางการแพทย์ การฟื้นฟู และรักษาสุขภาพระยะยาว การสูญเสียทางผลิตภัณฑ์ สินทรัพย์ (เครื่องบิน) เสียหาย และการสูญเสียคุณภาพของชีวิต การประกันภัย ค่าใช้จ่ายด้านกฎหมาย ค่าใช้จ่ายด้านการสอบสวนอุบัติเหตุ การเปลี่ยนแปลงของค่าหุ้น ความเชื่อถือของผู้โดยสาร และภาพลักษณ์ของสายการบินลดลง

การรุกร้าทางวิ่ง (Runway Incursions) เป็นหนึ่งในภัยคุกคามที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องต่อความปลอดภัย ทางการบิน องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (The International Civil Aviation Organization :ICAO) กล่าวว่า การรุกร้าทางวิ่งเป็นหนึ่งในห้าของเหตุการณ์ ที่ต้องพิจารณาเพื่อลดความเสี่ยงในการเสียชีวิตจากการบิน ผลลัพธ์ของการรุกร้าทางวิ่งจะเกิดขึ้นอย่างรุนแรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากจบลงด้วยการชนกัน ตามประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่องอุบัติเหตุที่ต้องดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยการเดินอากาศ เพื่อให้การดำเนินการเมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นแก่อากาศยาน ตามหมวด ๗ สอดคล้องกับอนุสัญญาว่าด้วยการบินพลเรือนระหว่างประเทศ ตลอดจนมาตรฐาน และข้อพึงปฏิบัติ (Standards and Recommendations Practice: SARP) ที่กำหนดไว้ในภาคผนวก ๑๓ แห่งอนุสัญญา (กระทรวงคมนาคม, 2561) ซึ่งในอดีตภัยพิบัติที่ร้ายแรงที่สุดครั้งหนึ่ง คือ "ภัยพิบัติท่าอากาศยานเตเนริฟ" เมื่อวันที่ 27 มีนาคม ค.ศ. 1977 เมื่อเครื่องบินของสายการบินแพนแอม และ KLM เกิดชนกันบนทางวิ่งของท่าอากาศยานลอสเอร์โดส ที่เตเนริฟ หมู่เกาะคะเนรีของสเปน เนื่องจากทัศนวิสัยที่มีหมอกฝนจัด ทำให้หอบังคับการบินมองไม่เห็นเครื่องบินทั้งสองลำ และเครื่องบินทั้งสองลำไม่มีเรดาร์ภาคพื้นดิน หอบังคับการบินจึงไม่ทราบตำแหน่ง และต้องใช้วิธีการสื่อสารแทน ผลของการสื่อสารที่ผิดพลาด ทำให้นักบินของเครื่องบิน KLM ตัดสินใจบินขึ้น ในขณะที่เครื่องบินของแพนแอมยังอยู่บนทางวิ่ง เกิดการชนกัน และระเบิดขึ้น ส่งผลให้ผู้โดยสารและลูกเรือเสียชีวิตในเหตุการณ์นี้ 583 คน นอกจากนี้อุบัติเหตุที่เพิ่งเกิดขึ้นเมื่อวันที่ 2 มกราคม พ.ศ. 2567 ที่ผ่านมากฎีอากาศยานของสายการบินเจแปนแอร์ไลน์แบบ A350-900 เที่ยวบินที่ JAL516 มีผู้โดยสารและลูกเรือรวมทั้งหมด 379 คน ซึ่งในระหว่างทำการร่อนลงที่สนามบิน Tokyo Haneda ได้ชนกับอากาศยานของหน่วยบินที่ 3 ซึ่งกำลังเตรียมตัวร่อนขึ้นบิน ลูกเรือได้ทำการอพยพผู้โดยสารทั้งหมดลงจากอากาศยานได้อย่าง

รวดเร็วปลอดภัย แต่เหตุการณ์นี้มีลูกเรือของอากาศยานของหน่วยบินที่ 3 มีผู้เสียชีวิตจำนวน 5 คน จากเหตุการณ์ดังกล่าว ทำให้หน่วยงานด้านการบินหลายแห่งต่างทำงานร่วมกันในการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ ได้แก่ องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) มีการจัดทำภาคผนวก 13 ของอนุสัญญาการบินพลเรือนระหว่างประเทศ Annex 13 เรื่อง Aircraft Accident and Incident Investigation และ Annex 19 เรื่อง Safety Management รวมทั้ง Doc 9859 Safety Management Manual for the compliance of Safety Standard ขึ้นจาก 193 ประเทศสมาชิก และสมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ (IATA) ซึ่งมีสมาชิกจาก 295 สายการบินทั่วโลก ทั้งสองหน่วยงานต่างให้ความสำคัญของความปลอดภัยเป็นอันดับแรก

แม้ว่าองค์การระหว่างประเทศ องค์การที่เกี่ยวข้องกับการบิน หน่วยงานการบินพลเรือน สนามบิน สายการบิน และผู้ให้บริการจราจรทางอากาศ ต่างก็พยายามทำงานร่วมกันในการสร้างมาตรฐานความปลอดภัย กฎ ระเบียบ และแนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยขึ้น อย่างไรก็ตามอุบัติเหตุ และอุบัติการณ์ต่าง ๆ ยังเกิดขึ้น ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการศึกษา วิเคราะห์ถึงปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดการรุกรล้ำทางวิ่ง (Runway Incursion) รวมทั้งแนวทางการแก้ไขเพื่อลดอุบัติเหตุ หรืออุบัติการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในการเดินทางทางอากาศ

การเกิดอุบัติเหตุทางการบิน

ตามพระราชบัญญัติการเดินอากาศ ๒๕๔๗ (ฉบับที่ ๑๔) พ.ศ. ๒๕๖๒ มาตรา ๖๑

“อุบัติเหตุ” หมายความว่า เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการของอากาศยาน อันเป็นผลให้อากาศยานได้รับความเสียหายหรือสูญหาย หรือมีบุคคลได้รับอันตรายแก่ชีวิต และร่างกาย ทั้งนี้ ตามที่คณะกรรมการสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ของอากาศยานประกาศกำหนด

“อุบัติการณ์” หมายความว่า เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการของอากาศยาน ซึ่งมีผลกระทบหรืออาจมีผลกระทบต่อความปลอดภัยของการปฏิบัติการดังกล่าวแต่ไม่รวมถึงอุบัติเหตุ

“อุบัติการณ์รุนแรง” หมายความว่า อุบัติการณ์ที่เกี่ยวข้องกับกรณีแวดล้อมที่มีความเป็นไปได้สูงที่จะเกิดอุบัติเหตุขึ้น ตามที่คณะกรรมการสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ของอากาศยานประกาศกำหนด (พระราชบัญญัติการเดินอากาศ, 2562 : 58)

ในการเกิดอุบัติเหตุของอากาศยานนั้น สามารถเกิดขึ้นได้ขณะที่เครื่องบินกำลังวิ่งขึ้น ร่อนลง ลงจอด ขณะขับเคลื่อน และจอดอยู่บนลานจอดอากาศยาน โดยในส่วนของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในเขตการบิน ได้แบ่งออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

1. อากาศยานอุบัติเหตุ คือ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระหว่างการปฏิบัติการของอากาศยาน นับตั้งแต่มีบุคคลอยู่บนอากาศยาน โดยมีความตั้งใจจะกระทำการบินจนกระทั่งบุคคลทั้งหมดลงจากอากาศยาน โดยส่งผล คือ มีคนเสียชีวิต หรือบาดเจ็บสาหัส เนื่องมาจากอยู่ในอากาศยาน หรือได้รับผลกระทบจาก Jet Blast ของอากาศยาน หรือ โครงสร้างหลักของอากาศยานเสียหาย

2. อากาศยานอุบัติเหตุรุนแรง คือ อุบัติการณ์ที่สิ่งแวดล้อมบ่งชี้ว่า อุบัติเหตุเกือบที่จะเกิดขึ้น ตัวอย่างของอุบัติเหตุรุนแรง คือ อุบัติการณ์ที่เกิดขึ้นขณะอากาศยานกำลังขึ้นหรือลงท่าอากาศยาน ตัวอย่าง เช่น การรुकล้ำทางวิ่งของอากาศยาน (Runway Incursion) การออกนอกทางวิ่งของอากาศยาน (Runway Excursion) การไม่ถึงทางวิ่งของอากาศยาน (Undershoot) หรือการวิ่งเลยทางวิ่งของอากาศยาน (Overrun) รวมทั้งอากาศยานใกล้เคียงกัน โดยทั้งนี้ความเสียหายของอากาศยานยังไม่ถึงขั้นเสียหายรุนแรงและไม่มีผู้ใดได้รับบาดเจ็บ

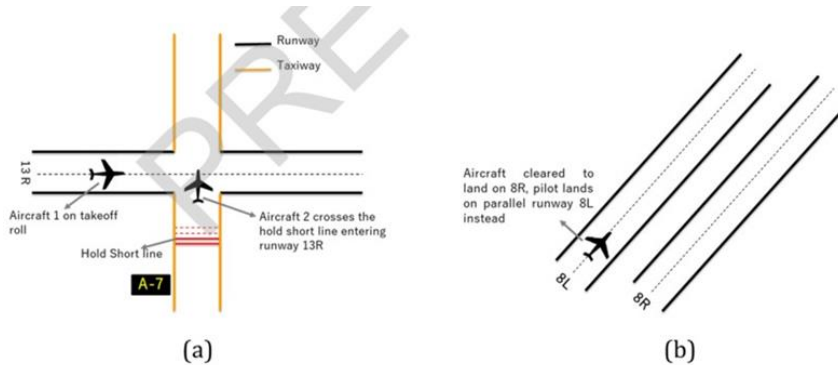
3. อากาศยานอุบัติเหตุ คือ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนอกเหนือจากอุบัติเหตุซึ่งเกิดขึ้นขณะการปฏิบัติการของอากาศยาน และมีผลต่อความปลอดภัย ดังนั้น เมื่อพิจารณาเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น หากมีความรุนแรงน้อยกว่า อุบัติเหตุ เช่นบุคคลบาดเจ็บไม่ถึงขั้นบาดเจ็บสาหัสหรืออากาศยานไม่เสียหายถึงขั้นเสียหายรุนแรง ตัวอย่างเช่น อากาศยานเฉี่ยวชนกัน/ชนกับอากาศยาน ยานพาหนะ อุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก สิ่งปลูกสร้าง หรือ ล้ออากาศยานยางแตก หรือได้รับความเสียหายบนทางวิ่ง แต่สามารถขับเคลื่อนต่อไปได้

4. อุบัติเหตุในเขตลานจอดอากาศยาน คือ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ลานจอดอากาศยาน ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายทั้งแก่ชีวิต มีการบาดเจ็บของพนักงานผู้ปฏิบัติงาน รวมทั้งผู้โดยสาร และสร้างความเสียหายให้แก่ทรัพย์สินของท่าอากาศยาน ผู้ประกอบการ และหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ความเสียหายที่เกิดกับยานพาหนะ อุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก อาคาร และสถานที่

5. อากาศยานชนกัน คือการชนกันระหว่างอากาศยานกับนก ภายในเขตความรับผิดชอบของสนามบิน

จากการศึกษาของ Divya Bhargava (2021) พบว่า จำนวนการเกิดการรुकล้ำทางวิ่งที่เพิ่มขึ้นในช่วงห้าปีที่ผ่านมา เป็นภัยคุกคามต่อความปลอดภัยของทางวิ่ง การรुकล้ำทางวิ่งที่เกิดขึ้นระหว่างเครื่องบินโบอิง 747สองลำ เมื่อประมาณ 40 ปี ก่อนที่เทเนรีฟยังคงเป็นอุบัติเหตุที่ร้ายแรงที่สุดในประวัติศาสตร์การบิน องค์การบริหารการบินแห่งสหรัฐอเมริกา (Federal Aviation Administration: FAA) กำหนด การเกิดการรुकล้ำทางวิ่ง (Runway Incursion: RI) เป็นการปรากฏที่ไม่ถูกต้องของเครื่องบิน ยานพาหนะ หรือบุคคล บนพื้นผิวของทางวิ่งของสนามบิน ซึ่งกำหนดสำหรับการลงจอด และการบินขึ้นของเครื่องบิน

องค์การบริหารการบินแห่งสหรัฐอเมริกา (FAA) ให้นิยามของ การรुकล้ำทางวิ่ง (Runway Incursion) คือ "เหตุการณ์อันเกิดขึ้นในสนามบิน ที่เกี่ยวข้องกับการปรากฏตัวที่ไม่ถูกต้องของเครื่องบิน ยานพาหนะหรือบุคคล บนพื้นที่ของพื้นผิว ที่กำหนดให้เป็นที่ยืนลงของเครื่องบิน"



รูปที่ 1 ตัวอย่างของการรุกร้าทางวิ่ง
ที่มา: (Luigi Russo, 2021)

จากรูปที่ 1 แสดงสองตัวอย่างของการรุกร้าทางวิ่ง รูปที่ (a) แสดงให้เห็นถึงความรุนแรงที่มากขึ้นจากการรุกร้าทางวิ่งมากกว่ารูป (b) ในรูป (a) ถ้าเครื่องบิน 1 ไม่สามารถยกเลิกการบินได้โอกาสที่จะเกิดการชนกันสูง ส่วนในรูปที่ (b) อาจไม่มีผลกระทบร้ายแรงต่อนักบิน จากการลงจอดที่ไม่ถูกต้องหากไม่มีเครื่องบินลำอื่นในบริเวณใกล้เคียง

ประเภทของการรุกร้าทางวิ่ง แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. Air Traffic Controller (ATCO) – induced scenario คือ สถานการณ์ที่เกิดจากเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศ ไม่สามารถจัดการการลงจอดหรือการวิ่งขึ้นของเครื่องบินได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น การอนุญาตให้เครื่องบินทำการลงจอดบนทางวิ่งที่ถูกใช้แล้ว

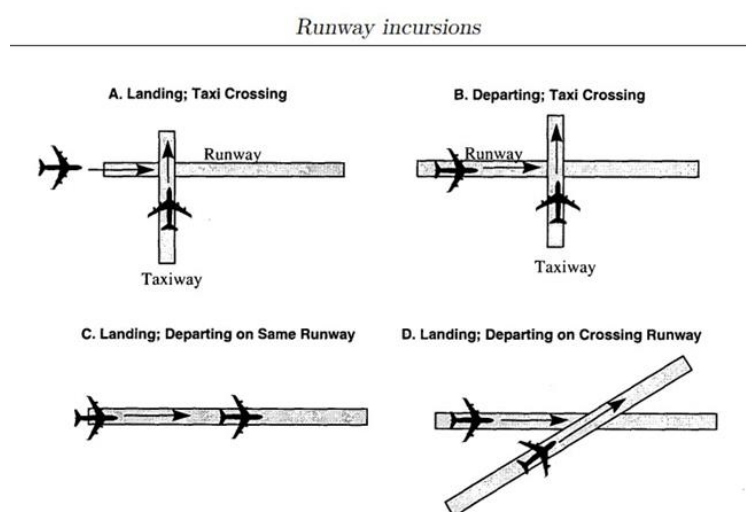
2. Flight Crew – induced scenario คือ สถานการณ์ที่นักบินไม่สามารถบินได้ตามที่ได้ตามกฎระเบียบที่กำหนดไว้ ตัวอย่าง เช่น เครื่องบินขับเคลื่อนผ่านเส้น taxiway hold line เข้าไปยังทางวิ่ง ซึ่งเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศยังไม่ได้อนุญาต เหตุการณ์นี้เกิดขึ้นได้จากนักบินไม่ได้ตระหนักถึงตำแหน่งของตนเองหรือเมื่อนักบินลงจอดในสนามบินที่ไม่คุ้นเคย ทำให้นักบินไม่สังเกตว่าได้เข้าไปยังทางวิ่งแล้ว

3. **Vehicle / Driver – induced scenario** คือ สถานการณ์ที่เกิดจากยานพาหนะ หรือวัตถุอื่นที่ขัดขวางการเคลื่อนที่ของเครื่องบินโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศหรือเจ้าหน้าที่ควบคุมบริเวณหลุมจอดตัวอย่างเช่นยานพาหนะที่ผู้ขับไม่คุ้นเคยกับพื้นที่ที่กำหนดของสนามบิน และไม่เข้าใจการให้อนุญาตการเข้าสู่ทางขับจากเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศ ทำให้เข้าสู่ทางวิ่งในตำแหน่งที่ผิดได้ (FAA, 2012)

ปัจจัยของการเกิดการรุกร้าทางวิ่ง

1. **สภาพอากาศ (Weather)** เช่น หมอก ฝน หิมะ น้ำแข็ง ทำให้เกิดปัญหาทัศนวิสัยต่ำเกิดปัญหากับทั้งแก่นักบิน และเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศ ทำให้ไม่สามารถตรวจหาตำแหน่งของเครื่องบินได้ แม้จะมีการใช้เรดาร์ภาคพื้น (Ground radar)

2. **การออกแบบสนามบิน (Aerodrome design)** มีปัจจัยของสนามบินที่อาจทำให้เกิดผลกระทบต่อความตระหนักในสถานการณ์ของนักบิน และเบี่ยงเบนความสนใจของลูกเรือ ได้แก่ ทางวิ่งปิด (Closed runways) ความสับสนเกี่ยวกับทางแยก (intersections) มีจำนวนยานพาหนะหรือไฟสัญญาณที่ไม่ตรงตามกฎของ ICAO มากเกินไป อุบัติการณ์ที่มักเกิดขึ้นที่จุดหนึ่งซึ่ง ICAO ได้อธิบายว่า เป็นส่วนบนพื้นที่เคลื่อนไหวของสนามบิน มีโอกาสเสี่ยงในการเกิดการชนกันหรือการรุกร้าทางวิ่งได้ ซึ่งจำเป็นที่นักบิน และพนักงานขับรถในสนามบินต้องให้ความใส่ใจอย่างมาก เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดอุบัติเหตุในจุดนี้ โดย ICAO กำหนดให้นักบินต้องทำการขออนุญาตข้าม crossing clearance เพื่อข้าม holding positions พบว่าการรุกร้าทางวิ่งเกิดขึ้นสูงเมื่อเครื่องบินข้ามทางวิ่งที่กำลังใช้งานโดยเคลื่อนตัวระหว่างหลุมจอดกับทางวิ่งเพื่อบินขึ้นหรือลงจอด นอกจากนี้ยังมีจุดวิกฤตที่เกิดขึ้นในการใช้ทางแยกทางวิ่ง (Intersecting Runways) ดังภาพ



รูปที่ 2 ลักษณะของสนามบินกับการรุกร้าทางวิ่ง (Runway Incursion)

ที่มา: (Luigi Russo, 2021)

จากการศึกษาของ H.B. Koopmans (2019) พบว่า สนามบินที่มีลักษณะโครงสร้างของทางวิ่งและทางขับที่หลากหลายมีความเกี่ยวข้องกับการเกิดรुक้าทางวิ่ง นอกจากนี้ยังพบสาเหตุอื่นๆที่ทำให้การรुक้าทางวิ่งเกิดขึ้น ได้แก่ การติดต่อสื่อสาร สัญลักษณ์ การปฏิบัติการ และลักษณะทางกายภาพของสนามบิน

ตารางที่ 1 ลักษณะของสนามบิน (Airport Characteristics)

Operational	Geometry	Others
Airport size	Aligned taxiway	Runway status light (RSL)
Air Traffic mix	Construction occurrences	
Operation types	Direct access	
	Hot spots	
	Number of runways	
	Runway crossing	
	Runway length	
	Runway intersections	
	Taxiway – Runway intersection	

ที่มา: H.B. Koopmans (2019)

ตารางที่ 2 แสดงการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับลักษณะสนามบินที่มีความเสี่ยงในการเกิดการรुक้าทางวิ่ง (RI)

Study	Characteristics	Method findings
Biembaum and Hagemann (2012)	- Intersecting runways - Number of runways - Number of hot spots - Number of hot spots - Operational procedures - Traffic complexity	Statistical analysis Additional runway intersections increase the likelihood of a severe event but more non-intersecting runways decrease the likelihood of a severe event.
Chang and Wong (2012)	- Marking and signs - Airport illumination	Likert scale questionnaires TWY-RWY marking and signs and airport illumination are placed in respectively the key challenge zone and the top priority implementation.
Claros et al. (2017)	- Type of operations - Length of runways - Types of runways Configurations	Clustering A general runway geometry complexity measure is not a significant predictor of the likelihood of runway incursions

	-Type of TWY-RWY Intersections -Number of hot spots -Number of construction occurrences	
Galle et al. (2010)	-Geometry complexity	Clustering A general runway geometry complexity measure is not a significant predictor of the likelihood of runway incursions.
Goodheart (2018)	-Complex intersections -Construction occurrences -Marking and signs.	Mixed-method approach Construction occurrences Complex intersections are strongly correlated to runway incursions and the presence of airport constructions has an influence on the incursion rate.
Johnson et al. (2016)	-Intersection runways -Type of TWY-RWY intersections - Number of crossing TWY -intersections	Statistical test for proportions Airport with intersections and the presence of airport constructions has and influence on the incursion rate.
Study	Characteristics	Method findings
Mathew et al. (2016)	-Airport size -Operation types -Time of day	Multinomial logistic regression analysis The size and type of and airport contributes to the likelihood of runway incursions.
Mrazova (2014)	-Type of Taxiways	Literature and airport review The types of taxiways contribute to the likelihood of runway incursions.
Rogerson and Lambert (2012)	-Intersecting runways -T-intersecting runways -Intersecting Runway Safety Areas -Taxiways crossing runways -Number of TWY-RWY Intersections	Quantitative review based on expert perspectives. The greater the number of hot spots on an airport. The more vulnerable the airport is to runway incursions. Also the number of incursions per intersection-operation is a causal factor.

	Operations -Number of hot spots -Close thresholds	
Wike et al. (2015)	-Number of runways -Number of taxiway segments -Number of TWY-RWY intersections -Type of TWY-RWY intersections	Tests for associations Logistic regression analysis Airport characteristics in general hardly determine the likelihood of runway incursions, however the severity and type of incidents is associated with these factors. The severity increases when the number of runways increase, when the number of TWY-RWY intersections increase.

ที่มา: H.B. Koopmans (2019)

1. คำมาตรฐานการสื่อสารทางการบิน (Phraseology)

การใช้คำที่ไม่เป็นมาตรฐานในการสื่อสารระหว่างนักบินและเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศ จะทำให้เกิดการสับสนในการขออนุญาต และเกิดความเข้าใจผิดระหว่างนักบินกับเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศได้ แม้ว่าองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศต้องการนักบินที่สามารถใช้ภาษาอังกฤษได้อย่างดี แต่การใช้คำมาตรฐานทางการบินของผู้ที่ไม่ได้ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาประจำชาติ หรือภาษาที่สองมีโอกาสเกิดความเข้าใจผิดได้

2. ภาระงาน (Workload)

2.1 ภาระงานของนักบินที่นำเครื่องบินลงจอดสนามบินใหม่ นักบินต้องทำความเข้าใจกับแผนผังของทางวิ่ง และทางขับของสนามบิน และตำแหน่งที่ถูกต้องของตนเอง ภายใต้ภาระงานที่มากทำให้เกิดการสูญเสียความตระหนักในสถานการณ์ หรือเกิดความสับสนในการติดต่อสื่อสาร

2.2 ภาระงานของเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศ เจ้าหน้าที่ที่ต้องจัดการกับเครื่องบินหลายลำในขณะเดียวกัน นอกจากนี้กรณีของสนามบินท้องถิ่นที่มีเครื่องบินเล็ก และให้อนุญาตพูดโดยใช้ภาษาท้องถิ่นแทนภาษาอังกฤษ ทำให้ภาระงานของเจ้าหน้าที่มีมากขึ้น และทำให้เกิดความเข้าใจผิดได้

3. การถูกเบี่ยงเบนความสนใจ (Distraction) นักบินหรือเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศ อาจถูกเบี่ยงเบนความสนใจจากการมีวัตถุ บุคคล หรือเหตุการณ์ ที่เกิดขึ้นรอบตัว

การแบ่งประเภทของการรุกร้าทางวิ่ง (Runway Incursions classification)

องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) และสมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ (IATA) ได้แบ่งประเภทของการรุกร้าทางวิ่งไว้ โดยขึ้นอยู่กับความรุนแรงของเหตุการณ์ และความถี่ที่เกิดขึ้น ดังตารางที่ 3 และ ตารางที่ 4 ดังนี้

ตารางที่ 3 Safety risk severity categorization

Severity	Description	Value
Accident	An incident involving circumstances indicating that an accident occurred.	A
Serious incident	An incident involving circumstances indicating that an accident nearly occurred. Note: The difference between an accident and a serious incident lies only in the result.	B
Major incident	An incident associated with the operation of an aircraft, in which safety of aircraft may have been compromised, having led to a near collision between aircraft, with ground or obstacles (i.e., safety margins not respected which is not the result of an ATC instruction).	C
Minor incident	An incident involving circumstances indicating that an accident, a serious or major incident could have occurred, if the risk had not been managed within safety margins, or if another aircraft had been in the vicinity.	D
No safety effect	An incident which has no safety significance.	E
Not determined	Insufficient information was available to determine the risk involved or inconclusive or conflicting evidence precluded such determination.	

ที่มา: ICAO (2013)

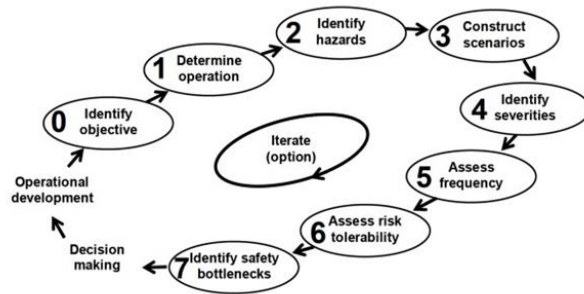
ตารางที่ 4 ประเภทของความรุนแรงของความเสี่ยงด้านความปลอดภัย (Safety risk severity categorization)

Likelihood	Qualitative definition	Quantitative definition	Value
Frequent	Likely to occur many times (has occurred frequently)	Expected to occur more than once per week or every 2500 departures	5
Probable	Likely to occur sometimes (has occurred infrequently)	Expected to occur about once every month or 250,000 departures	4
Remote	Unlikely to occur, but possible (has occurred rarely)	Expected to occur about once every year or 2.5 million departures	3
Extremely remote	Very unlikely to occur (not known to have occurred)	Expected to occur once every 10-100 years or 25 million departures	2
Extremely improbable	Almost inconceivable that the event will occur	Expected to occur less than every 100 years	1

ที่มา: FAA (2010)

การประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของการบิน

การลดความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุการณ์ในอุตสาหกรรมการบินประกอบด้วยหลายขั้นตอน จากภาพที่ แสดงวงจรการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของ The Netherland Aerospace Center



รูปที่ 3 Safety Risk Assessment cycle

ที่มา : Blom et al. (2008)

นอกจากนี้ความรุนแรง และโอกาสในการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ทำให้สามารถจำแนกได้เป็นความเสี่ยงด้านความปลอดภัย เรียกว่า ICAO safety risk matrix ซึ่งแต่ละประเภทมีลักษณะการจัดการความเสี่ยงที่เกิดขึ้นตามตารางที่ 5 และตารางที่ 6 (ICAO, 2013)

ตารางที่ 5 การจัดกลุ่มของความรุนแรงและโอกาสในการเกิดการรบกวนทางวิ่ง (safety risk matrix)

		Severity				
		Accident	Serious incident	Major incident	Minor incident	No safety effect
Probability		A	B	C	D	E
Frequent	5	5A	5B	5C	5D	5E
Probable	4	4A	4B	4C	4D	4E
Remote	3	3A	3B	3C	3D	3E
Extremely remote	2	2A	2B	2C	2D	2E
Extremely improbable	1	1A	1B	1C	1D	1E

ที่มา : ICAO (2013)

ตารางที่ 6 ประเภทและการจัดการความเสี่ยงด้านการบิน (Risk acceptability)

Risk index	Tolerability	Description
5A, 5B, 4A	Extreme risk	Stop operation or process immediately. Unacceptable under the existing circumstances. Do not permit any operation until sufficient control measures have been implemented to reduce the risk to an acceptable level. Top management approval required.
5C, 4B, 3A	High risk	Caution. Ensure that risk assessment has been satisfactorily completed and declared preventive controls are in place. Senior management approval of risk assessment before commencement of the operation or process.
5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C, 1A	Moderate risk	Perform or review risk mitigation as necessary. Departmental approval of risk assessment.
3E, 2D, 1B, 1C	Low risk	Risk mitigation or review is optional.
2E, 1D, 1E	Negligible risk	Acceptable as is. No risk mitigation required.

ที่มา : ICAO (2013)

ข้อเสนอแนะแนวทางการป้องกันการรุกร้าทางวิ่ง

โดยมีข้อเสนอแนะจากองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO Global Aviation Safety Plan and Global Aviation Runway Safety Action Plan) ดังตารางที่ 7 ดังนี้

ตารางที่ 7 ข้อเสนอแนะแนวทางการป้องกันการรุกร้าทางวิ่งที่ให้แก่หน่วยงานต่าง ๆ ด้านการบิน

Recommendations to Aerodrome operators	Recommendations to Air navigation service providers	Recommendation to Aircraft operators
1. Safety management and support to runway safety team	1. Safety management and support to runway safety team	1. Safety management and training
2. Training and Competence	2. Safe runway operations communications	2. Ground operations
3. Runway inspection	3. Aeronautical information	3. Workload management and monitoring
4. Aerodrome infrastructure supporting safe navigation	4. Supporting pilot workload and pressures management	4. Runway operations
5. Enhanced procedures for safe runway operations	5. Enhanced procedures for safe runway operations	5. Approach and landing
6. Safe runway operations communications	6. Enhanced technology for safe runway operations	

7. Aeronautical information

8. Enhanced technology for
safe runway operations

ที่มา : Global Action Plan for the Prevention of Runway Incursions (2023)

สรุป

จากการศึกษา พบว่า ปัจจัยที่ทำให้เกิดการรุกร้าทางวิ่ง (Runway Incursion) ได้แก่ 1. สภาพอากาศ (Weather) 2. การออกแบบสนามบิน (Aerodrome design) 3. การใช้คำมาตรฐานทางการสื่อสารการบิน (Phraseology) 4. ภาระงาน (Workload) 5. การถูกเบี่ยงเบนความสนใจ (Distraction) และแนวทางการป้องกันการเกิดการรุกร้าทางวิ่ง ได้แก่ 1. การจัดการความปลอดภัยและการสนับสนุนทีมความปลอดภัยของสนามบิน 2. การฝึกอบรม 3. การติดต่อสื่อสารเกี่ยวกับการปฏิบัติการความปลอดภัยของทางวิ่ง 4. การสนับสนุนภาระงานของนักบินและเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศ และการจัดการภาวะความกดดัน 5. การตรวจสอบทางวิ่ง 6. โครงสร้าง และสิ่งอำนวยความสะดวกของสนามบินที่สนับสนุนความปลอดภัยในการเดินอากาศ 7. ส่งเสริมการปฏิบัติการความปลอดภัยของทางวิ่ง 8. การติดต่อสื่อสารในการปฏิบัติการความปลอดภัยของทางวิ่ง 9. ข้อมูลข่าวสารการบิน 10. การใช้เทคโนโลยีในการปฏิบัติการความปลอดภัยของทางวิ่ง

เอกสารอ้างอิง

- กองเศรษฐกิจการบิน ฝ่ายพัฒนาและส่งเสริมกิจการการบินพลเรือน. (2566). *สถิติการขนส่งทางอากาศไตรมาสที่ 4 ประจำปี 2566*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย.
- ประกาศกระทรวงคมนาคม. (2561). *อุบัติเหตุที่ต้องดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยการเดินอากาศ*. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงคมนาคม.
- พระราชบัญญัติการเดินอากาศ. (2562). *ราชกิจจานุเบกษา*, 2562 (136), 58.
- Biembaum L. & Hagermann G. (2012). *Runway Incursion Severity Risk Analysis*.
- Blom, H. A., Stroeve, S. H., Scholte, J. J., & de Jong, H. H. (2008). *Accident risk analysis benchmarking Monte Carlo simulation versus event sequences*. Proc. ICRAT, Fairfax, VA, 177-184.
- Chang Y. & Wong K. (2012). Human risk factors associated with runway incursions. *Journal of Air Transport Management.*, 24, 25-30.
- Claros B., Sun C., & Edara P. (2017). Enhancing Safety Risk Management with Quantitative Measures Transportation Research Record: *Journal of the Transportation Research board*, 2603 (1), 1-12.

- Divya Bhargava. (2021). *Learning Lessons from Incidents to Improve Runway Safety : What Helps Controllers Create Information Rich Report That Improve Our Knowledge of Runway Incursions and Their Causes?.* : West Lafayette Indiana.
- FAA. (2010). *FAA Airport (ARP) Safety Management System*. U.S.A : Office of Primary Responsibility AAS-300, Office of Airport Safety and Operations - Airport Safety & Operations Division.
- FAA. (2012). Runway Safety Report 2011-2012. *Online*. Retrieved January 4 2023. from https://www.faa.gov/airports/runway_safety/statistics/year/?fy1=2012&fy2=2011.
- Galle, K. M., J. C., Hossain, M. M., Moliterno, M. J., Rowell, M. K., & Revenko, N. V. (2010). *Risk - based airport selection for runway safety assessments through the development and application of system-driven prioritization methodologies*. Proceeding of the 2010 IEEE Systems and Information Engineering Design Symposium 2010.
- Goodheart, B. J. (2018). Identification of Causal Paths and Prediction of Runway Incursion Risk by Means of Bayesian Belief Networks. Transportation Research Record: *Journal of the Transportation Research board*, 2400 (1), 9-20.
- H.B. Koopmans. (2019). *An exploration on the relationship between airport characteristics Eni and the occurrence of runway incursions.*: University of Twente.
- ICAO. (2013). Safety Management Manual (SMM). . *Online*. Retrieved January 4 2023. from <https://www.icao.int/SAM/Documents/2017-SSPGUY/Doc%209859%20SMM%20Third%20edition%20en.pdf>.
- ICAO. (2023). *Global Action Plan for the Prevention of Runway Incursions*. Johnson, M. E., Zhao, X., Faulkner, B., Young, J. P., (2016). Statistics Models of Runway Incursion Based on Runway Intersections and Taxiways. *Journal of Aviation Technology and Engineering*, 5 (2).
- Mathew, J. K., Major, W. L., Hubbard, S. M., & Bullock, D.M. (2017). Statistical modelling of runway incursion occurrences in the United States. *Journal of Air Transport Management*, 65, 54-62.
- Mrazova, M. (2014). Runway Incursions-clear and constant danger. *INCAS BULLETIN*, 6 (3), 71-80.
- Luigi Russo. (2021). Analysis of an Aeronautical Database and Correlation with Single Pilot Operations. Turin : Politecnico Di Torino.
- Rogerson, E. C., & Lambert, J. H. (2012). Prioritizing risks via several expert perspective with application to runway safety. *Reliability Engineering & System Safety*, 103, 22-34.
- Wike, S., Majumdar, A., & Ochieng, W. Y. (2015). *Modelling runway incursion severity*. *Accid Anal Prev*, 79, 88-99.