

การประเมินความเสี่ยงจากอัคคีภัยในอาคารที่พักอาศัยโดยใช้หลักสถิติ

กรณีศึกษา การเกิดอัคคีภัยในที่พักอาศัยประเทศจีน

ภาชิต ทินนาม

สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

## 1. บทนำ

การเกิดอัคคีภัยเป็นสาเหตุของความสูญเสียที่ตามมาอย่างมากมายมหาศาลทั้งความสูญเสียทางตรงและทางอ้อม การประเมินความเสี่ยงจากการเกิดอัคคีภัยเป็นแนวทางหนึ่งที่จะสามารถลดความสูญเสียเหล่านั้นลงได้สามารถใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนป้องกันอัคคีภัยที่จะเกิด เทคนิคในการประเมินความเสี่ยงจากการเกิดอัคคีภัยที่นิยมใช้ประเภทหนึ่งคือการนำหลักสถิติมาใช้ในการประเมินความเสี่ยงดังกล่าว ในบทความนี้จะอธิบายหลักการประเมินความเสี่ยงโดยใช้หลักสถิติมาช่วยในการประเมินโดยจะใช้กรณีศึกษาของการเกิดอัคคีภัยในประเทศจีน

## 2. เนื้อหา

### การประเมินความเสี่ยงจากอัคคีภัย (Fire Risk Assessment)

ความเสี่ยงจากอัคคีภัยถูกกำหนดเป็นผลคูณของความน่าจะเป็นที่จะเกิดเพลิงไหม้และผลที่ตามมาหรือขอบเขตของความเสียหายที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการเกิดเพลิงไหม้[1]การประเมินความเสี่ยงจากอัคคีภัยหมายถึง การประเมินความเสี่ยงต่อทั้งบุคคลและทรัพย์สิน มีมาตรการเชิงปริมาณมากมายสำหรับความเสี่ยงจากไฟไหม้ เช่น อัตราการเสียชีวิตต่อประชากร 100000 คน อัตราการเสียชีวิตประจำปี และการสูญเสียอายุขัย เป็นต้น [2] ในบทความนี้ความเสี่ยงของการเสียชีวิตของผู้อยู่อาศัย ( $FR_o$ ) และความเสี่ยงของการสูญเสียทรัพย์สินโดยตรง ( $FR_p$ ) คือเลือกเป็นดัชนีความเสี่ยงในการหาปริมาณความเสี่ยงในอาคารที่อยู่อาศัยดังสมการ

$$FR_o = P_f * C_o^f \quad (1)$$

$$FR_p = P_f * \quad (2)$$

โดยที่  $P_f$  คือความน่าจะเป็นของการเกิดเพลิงไหม้  $C_{of}$  คือจำนวนผู้เสียชีวิตที่ถึงกำหนดต่อการเกิดอุบัติเหตุ และ  $C_{p/f}$  คือ การสูญเสียทรัพย์สินโดยตรงอันเนื่องมาจากอุบัติเหตุอุบัติเหตุ

## กรณีศึกษา:

### 1. ความน่าจะเป็นของการเกิดไฟไหม้ (Probability of Fire Occurrence)

ในการประมาณการความเสี่ยงในเชิงปริมาณ จำเป็นต้องมีความรู้ที่เชื่อถือได้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากสถิติไฟไหม้ โดยการกำหนดหน่วยเวลาเป็น 1 ปี ความน่าจะเป็นของการเกิดเพลิงไหม้ถูกกำหนดโดยจำนวนการเกิดเพลิงไหม้ต่อหน่วยพื้นที่ภายใน 1 ปี โดยที่หน่วยเป็น 'ครั้ง/ปี ตร.ม. การศึกษาก่อนหน้านี้[3] แสดงให้เห็นว่าความน่าจะเป็นของการเกิดเพลิงไหม้นั้นขึ้นอยู่กับพื้นที่ชั้นบนของอาคาร ดังนั้นความน่าจะเป็นของการเกิดเพลิงไหม้ในอาคารที่พักอาศัยที่ประเมินแล้วสามารถ คำนวณได้โดยการคูณความน่าจะเป็นของเพลิงไหม้ด้วยพื้นที่ใช้สอยของอาคาร ตามสถิติประจำปีของจีนปี 2010 ถึง 2011 [4][5] พื้นที่ใช้สอย ทั้งหมดของอาคารที่อยู่อาศัยเป็นผลคูณของพื้นที่อาคารที่พักอาศัยต่อหัวและประชากรในเมือง จำนวนเหตุการณ์ไฟไหม้ในอาคารที่พักอาศัยสามารถหาได้จาก China Fire Services การรวมข้อมูลทางสถิติทั้งสองนี้เข้าด้วยกัน ความน่าจะเป็นเฉลี่ยของการเกิดขึ้นของไฟสามารถทำได้โดยการหารจำนวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นด้วยพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความน่าจะเป็นของการเกิดเพลิงไหม้ของประเทศจีนระหว่างปี 2005-2010

Item year	Per capita residential building area (m <sup>2</sup> )	Population (×10 <sup>5</sup> )	Total floor area (×10 <sup>6</sup> m <sup>2</sup> )	Fire number (times)	Probability of fire occurrence (times/year m <sup>2</sup> )
2005	27.8	56,212	15,627	55,456	$3.55 \times 10^{-6}$
2006	28.5	58,288	16,612	53,504	$3.22 \times 10^{-6}$
2007	30.1	60,633	18,251	62,282	$3.41 \times 10^{-6}$
2008	30.6	62,403	19,095	53,138	$2.78 \times 10^{-6}$
2009	31.3	64,512	20,192	51,374	$2.54 \times 10^{-6}$
2010	31.6	66,978	21,165	52,661	$2.49 \times 10^{-6}$
Annual average	30.0	61,504	18,490	54,736	$3.00 \times 10^{-6}$

### 2. ผลลัพธ์ความสูญเสียจากการเกิดเพลิงไหม้ (Expected Consequences of Fire Occurrence)

ผลที่ตามมาของการเกิดไฟไหม้อาคารที่พักอาศัยเกี่ยวข้องกับการเสียชีวิตมากกว่าผู้ครอบครอง แต่ยังคงเกี่ยวข้องกับการสูญเสียทรัพย์สินและธุรกิจ ในการศึกษาครั้งนี้ ผลที่ตามมาของการเกิดไฟไหม้อาคารที่พักอาศัยจำกัดเฉพาะการเสียชีวิตของผู้อยู่อาศัยและการสูญเสียทรัพย์สินโดยตรง ตารางที่ 2 แสดงจำนวนผู้เสียชีวิตจากไฟไหม้ การบาดเจ็บจากไฟไหม้ และการสูญเสียทรัพย์สินโดยตรงในอาคารที่อยู่อาศัยตั้งแต่ปี 2005 ถึง 2010

ในประเทศจีน ตารางแสดงให้เห็นว่าจำนวนผู้เสียชีวิตจากไฟไหม้และการบาดเจ็บจากไฟไหม้ลดลงอย่างมากทุกปี การสูญเสียทรัพย์สินทางตรงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ กับการพัฒนาทางเลือกของเศรษฐกิจจีนทำให้จำนวนผู้เสียชีวิตจากเพลิงไหม้โดยเฉลี่ยต่อปีและการสูญเสียทรัพย์สินโดยตรงในอาคารที่อยู่อาศัยคือ 1,154 และ 249,549,000 หยวน (RMB) ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนผู้เสียชีวิตจากไฟไหม้ การบาดเจ็บจากไฟไหม้ และการสูญเสียทรัพย์สินโดยตรงในอาคารที่อยู่อาศัยระหว่างปี 2005 ถึง 2010 ในประเทศจีน

Item year	Fire deaths	Fire injuries	Direct property loss ( $\times 10^6$ Yuan (RMB))
2005	1,795	1,008	219.88
2006	1,258	712	189.23
2007	1,079	442	230.06
2008	1,061	376	257.49
2009	877	335	291.25
2010	853	347	309.33
Annual average	1,154	537	249.54

### 3. ค่าเฉลี่ยความเสี่ยงการเกิดอัคคีภัยในอาคารที่พักอาศัย (Average Fire Risks in Residential Buildings)

ตารางที่ 3 แสดงความเสี่ยงเฉลี่ยต่อปีของการเสียชีวิตของผู้อยู่อาศัย (FR<sub>o</sub>) และการสูญเสียทรัพย์สินโดยตรง (FR<sub>p</sub>) ตามที่คำนวณโดยสมการ (1) และ (2) หากรวมเพลิงไหม้ทั้งหมดในอาคารที่พักอาศัย ความเสี่ยงสะสมของการเสียชีวิตของผู้ครอบครองคือ  $3.57 \times 10^{-3}$  ราย/ปี  $m^2$  ซึ่งตัวเลขนี้ตีความได้สองแบบ ประการแรก บ่งชี้ว่าความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตต่อหน่วยของพื้นที่ใช้สอย ในอาคารที่อยู่อาศัยคือ 3.57 รายเสียชีวิตใน 1,000 ปี ซึ่งเป็นจำนวนน้อย อย่างไรก็ตาม ตัวเลขนี้อาจหมายความว่าด้วยอาคารที่อยู่อาศัยที่มีพื้นที่ใช้สอยประมาณ  $100,000 m^2$  มีความเสี่ยงที่จะเสียชีวิต 357 ชีวิตในปีซึ่งไม่ใช่จำนวนน้อยเลย ในทำนองเดียวกัน ความเสี่ยงสะสมของการสูญเสียทรัพย์สินโดยตรงคือ 734 หยวน (RMB)/ปี  $m^2$  ค่านี้สอดคล้องกับประมาณ 734,000 หยวน (RMB) สำหรับอาคารที่อยู่อาศัยที่มีพื้นที่ใช้สอยประมาณ  $1,000 m^2$  ในหนึ่งปี

ตารางที่ 3 ค่าความเสี่ยงไฟไหม้ของอาคารที่อยู่อาศัยในประเทศจีนระหว่างปี 2005 ถึง 2010

Item year	Risk of occupant deaths/deaths/year $m^2$	Risk of direct property loss/ Yuan (RMB)/year $m^2$
2005	$6.37 \times 10^{-3}$	781
2006	$4.05 \times 10^{-3}$	609
2007	$3.68 \times 10^{-3}$	785
2008	$2.95 \times 10^{-3}$	716
2009	$2.23 \times 10^{-3}$	741
2010	$2.12 \times 10^{-3}$	770
Annual average	$3.57 \times 10^{-3}$	734

### 3. สรุป

ความเสี่ยงจากไฟไหม้ของอาคารที่อยู่อาศัยได้รับการประเมินในบทความนี้ใช้หลักสถิติในการประเมิน แม้ว่าจะมีปัจจัยหลายอย่างที่ส่งผลต่อความเสี่ยง แต่โดยทั่วไปสามารถลดลงเป็นผลจากความน่าจะเป็นของการเกิดเพลิงไหม้และผลที่ตามมาของการเกิดเพลิงไหม้ ความเสี่ยงของการเสียชีวิตของผู้อยู่อาศัยและความเสี่ยงของการสูญเสียทรัพย์สินโดยตรงคือใช้เพื่อแสดงระดับความเสี่ยงของอาคารที่อยู่อาศัย จากสถิติการลุกไหม้ ความเสี่ยงจากไฟไหม้สามารถคาดการณ์ได้ว่าจะตอบสนองต่อเหตุการณ์ไฟไหม้ได้ดีขึ้นเมื่อใดและที่ใด ยิ่งกว่านั้น ข้อมูลสถิติเป็นวิธีที่ยอดเยียมในการเรียนรู้จากเหตุการณ์จริง และแนวทางที่เป็นไปได้ในการบาดเจ็บล้มตายและการลดการสูญเสียจากเหตุเพลิงไหม้สำรวจ

### 4. เอกสารอ้างอิง

- [1] Watts JM, Hall JR (2002) Introduction to fire risk analysis. In: SFPE handbook for fire protection engineering, 3rd edn, Sect. 5. NFPA, Quincy, p 5-1-5-7.
- [2] Yung D (2008) Principle of fire risk assessment in buildings, Chaps. 7 and 8. Wiley, Chichester.
- [3] Rahikainen J, Keski-Rahkonen O (1998) Statistical determination of ignition frequency of structural fires in different premises in Finland. Fire Technol 40:335-353.
- [4] National Bureau of Statistics of China (2011) China statistical yearbook 2011. China Statistics Press, Beijing (in Chinese).
- [5] National Bureau of Statistics of China (2010) China Statistical yearbook 2010. China Statistics Press, Beijing (in Chinese).