

อันตรายจากการดับเพลิง

โดย

ยุทธนา ตันวงศ์वाल

นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 13 (ชลบุรี)

จากการที่ได้มีโอกาสเข้าร่วมในการฝึกซ้อมแผนป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยของจังหวัดต่างๆ หลายครั้ง ไม่ว่าจะเป็นภัยที่เกิดจากอัคคีภัยโดยตรง หรืออัคคีภัยที่เกิดตามมาจากการรั่วไหลของสารเคมีหรือวัตถุอันตราย ทำให้พบว่าหน่วยงานหนึ่งซึ่งมีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมากในการแก้ไขปัญหา คือหน่วยผจญเพลิง ซึ่งจะเป็นหน่วยที่ต้องเข้าไปใกล้กับจุดเกิดเหตุมากที่สุดเพื่อระงับเหตุหรือช่วยเหลือผู้ได้รับบาดเจ็บ ดังนั้น ผู้เขียนจึงได้รวบรวมความรู้ที่ได้รับมาจากการเข้าร่วมการฝึกอบรม เกี่ยวกับอันตรายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับเจ้าหน้าที่ดับเพลิง เพื่อนำมาเล่าสู่กันฟัง



1. องค์ประกอบของการเกิดไฟ

ก่อนอื่นเราจะมาดูกันก่อนว่าการที่จะเกิดไฟลุกไหม้ได้ ต้องมีองค์ประกอบอะไรบ้าง การจะเกิดไฟลุกไหม้ขึ้นได้ ต้องมีองค์ประกอบ 3 อย่าง โดยแต่ละองค์ประกอบจะต้องมีสัดส่วนที่เหมาะสม หากขาดองค์ประกอบตัวใดตัวหนึ่งไป หรือมีครบองค์ประกอบแต่สัดส่วนไม่เหมาะสมก็จะเป็นไปไม่ได้ซึ่งองค์ประกอบของการเกิดไฟ ได้แก่

1. เชื้อเพลิง อาจอยู่ในสถานะของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ แต่โดยส่วนใหญ่แล้วเชื้อเพลิงจะต้องถูกเปลี่ยนสถานะจากของแข็งหรือของเหลวไปเป็นก๊าซก่อนจึงจะเกิดการลุกไหม้ได้ สำหรับสัดส่วนของเชื้อเพลิงที่จะทำให้เกิดการลุกไหม้ ขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อเพลิงนั้นๆ ซึ่งจะแตกต่างกันออกไป

2. ออกซิเจน โดยทั่วไปจะต้องมีความเข้มข้นอยู่ในช่วง 16 ถึง 21% โดยปริมาตร จึงจะทำให้เกิดการลุกไหม้ได้

3. ความร้อน หรืออุณหภูมิที่ทำให้เกิดการลุกไหม้ ซึ่งจะมีความแตกต่างกันตามประเภทของเชื้อเพลิงแต่ละชนิด

ดังนั้น หลักการพื้นฐานของการดับไฟ ก็คือการที่เราพยายามตัดองค์ประกอบอันใดอันหนึ่งออกป็นตัวเอง ซึ่งจะใช้วิธีใดขึ้นอยู่กับสถานการณ์และสภาพแวดล้อมขณะนั้น

2. อันตรายจากอัคคีภัย

ดังที่กล่าวไว้เบื้องต้นแล้วว่า ไฟต้องประกอบด้วยกันถึงสามอย่างถึงจะเกิดการลุกไหม้ขึ้น แต่หากมีสององค์ประกอบพร้อมแล้ว และมีองค์ประกอบที่สามเพิ่มเข้ามาภายหลัง จะเกิดอะไรขึ้น

2.1 Flashover

Flashover เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในพื้นที่ปิด การลุกไหม้จะเกิดอย่างรุนแรงและรวดเร็ว และเกิดขึ้นพร้อมๆ กันเกือบทั้งห้อง Flashover เป็นปรากฏการณ์ที่มีเชื้อเพลิง และออกซิเจนเพียงพอ แต่อุณหภูมิยังไม่สูงมากพอ โดยกระบวนการเริ่มจาก เมื่อวัตถุได้รับความร้อนจะปลดปล่อยก๊าซที่ติดไฟได้ออกมา จะทำให้เกิดควันลอยเป็นชั้นหนาแน่นบริเวณเพดานห้อง จากนั้นความร้อนจากกลุ่มควันจะทำให้ความร้อนกระจายไปทั่วห้องและวัตถุอื่นๆ ในบริเวณนั้นจะปลดปล่อยก๊าซที่ติดไฟได้ออกมาจากกระบวนการ Pyrolysis เมื่ออุณหภูมิถูกสะสมจนสูงขึ้นถึงจุดที่เกิดติดไฟได้เอง (Autoignition Temperature) ก็จะเกิดการติดไฟขึ้นพร้อมๆ กันทั่วห้อง Flashover โดยปกติจะเกิดขึ้นที่อุณหภูมิประมาณ 500 °C ในสถานการณ์ดังกล่าว พนักงานดับเพลิงมีเวลาเพียง 2 ถึง 5 วินาทีในการเอาตัวรอดออกจากบริเวณที่เกิด Flashover พนักงานดับเพลิงมีโอกาสได้รับอันตรายถึงชีวิตได้หากหนีไม่ทัน ดังนั้นพนักงานดับเพลิงจึงไม่ควรเข้าไปในอาคารลึกเกินไป โดยปกติจะกำหนดไว้ที่ระยะ 5 ฟุต ซึ่งระยะดังกล่าวเรียกว่า Point of No Return เพราะหากเข้าไปลึกเกินกว่าระยะดังกล่าว โอกาสหนีรอดออกมาจะมีน้อยมาก

สิ่งที่เป็นข้อสังเกตว่าอาจจะเกิด Flashover ได้แก่ มีไฟลุกไหม้ในห้องที่มีการระบายอากาศ และไม่มีการขาดออกซิเจน วัสดุที่ติดไฟได้มีลักษณะของการเกิด pyrolysis มีความร้อนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่เด่นชัดของการเกิด Flashover และมักจะมีควันหนาแน่น สีเข้ม แต่ไม่แน่นเสมอไป เพราะบางครั้งควันสีขาวก็อาจก่อให้เกิด Flashover ได้เช่นเดียวกัน การดับเพลิงกรณีที่เกิด Flashover มักใช้การฉีดน้ำดับเพลิงโดยปรับหัวฉีดให้เป็นฝอยไปยังก๊าซร้อนจัดที่สะสมอยู่บริเวณเพดานเพื่อดูดซับความร้อนให้กลุ่มก๊าซเย็นลง เป็นการบรรเทาหรือป้องกันการเกิด Flashover

2.2 Backdraft

Backdraft มักจะเกิดในกรณีที่มีไฟไหม้ในอาคารปิด เป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อเกิดไฟลุกไหม้และออกซิเจนถูกใช้จนหมดจนทำให้ไฟดับหรือเกือบดับ แต่เนื่องจากก๊าซและกลุ่มควันยังมีอุณหภูมิสูง หากมีการเติมออกซิเจนเข้าไปใหม่ในปริมาณมากอย่างรวดเร็ว ซึ่งอาจเกิดจากการเปิดประตู หน้าต่าง ช่องเปิดต่างๆ หรือจากการฉีดน้ำดับเพลิงเข้าไป จะทำให้เกิดการลุกไหม้ขึ้นใหม่และมักจะรุนแรงจนทำให้เกิดการระเบิดเป็นลูกไฟขึ้น ความรุนแรงของ Backdraft ขึ้นอยู่กับขนาดของเพลิงที่ไหม้ และปริมาณและอัตราเร็วของออกซิเจนที่เข้าไปสัมผัสกับกลุ่มควัน

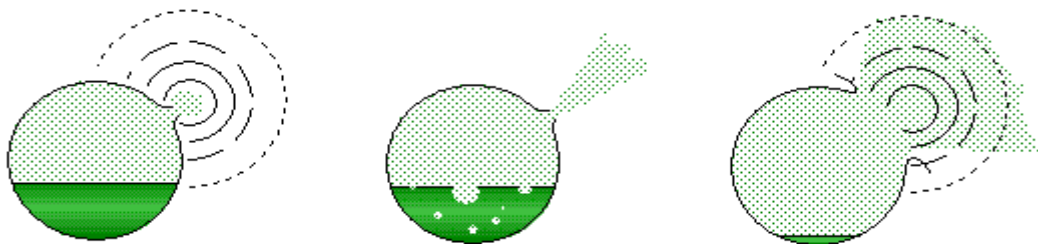
ลักษณะที่บ่งชี้ว่าอาจจะเกิด Backdraft ได้แก่ เป็นการเกิดไฟไหม้ในห้องหรืออาคารปิดขนาดใหญ่ ห้องที่เกิดไฟไหม้จะมีอุณหภูมิสูงมาก บริเวณผนังหรือประตูจะมีสีเปลี่ยนไปเป็นสีน้ำตาลหรือสีดำ มีกลุ่มควันคุกรุ่นแต่ไม่มีเปลวเพลิง โครงสร้างหรือหน้าต่างอาจมีการสั่นเบาๆ เนื่องจากความแตกต่างของความดัน หากพนักงานดับเพลิงพบว่าห้องที่ไฟไหม้มีการดูดกลุ่มควันกลับเข้าไปตามรอยแยกหรือช่องเปิดต่างๆ เนื่องจากความดันภายในห้องลดน้อยลง ให้รีบออกห่างทันที เพราะเป็นสัญญาณที่เด่นชัดของการเกิด Backdraft วิธีการที่ใช้ในการดับเพลิงในสถานที่ที่มีโอกาสเกิด Backdraft คือใช้วิธีการระบายอากาศจากจุดที่มีความสูงที่สุดให้ความร้อนและควันถูกระบายออกโดยไม่เกิดการระเบิด การฉีดน้ำเป็นฝอยเพื่อระบายความ



ภาพที่ 1 ลักษณะการเกิด Backdraft

2.3 BLEVE

BLEVE (บลีวี) เป็นอักษรย่อมาจาก Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion มักจะเกิดจากการลุกไหม้ของเชื้อเพลิงเหลวที่บรรจุในถังอัดความดันที่มีรอยร้าว ทำให้ความดันภายในถังลดลงอย่างรวดเร็ว จึงทำให้เชื้อเพลิงเหลวเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นก๊าซและเกิดการเดือดอย่างรุนแรง เกิดเป็นแรงดันมหาศาลและระเบิดขึ้นในที่สุด สามารถก่อให้เกิด Shockwave ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรงเป็นบริเวณกว้าง นอกจากนี้ BLEVE ยังสามารถเกิดได้กับสารที่ไม่ติดไฟได้อีกด้วย เช่น ไนโตรเจนเหลว ฮีเลียมเหลว และสารทำความเย็นอื่นๆ



ภาพที่ 2 ลักษณะการเกิด BLEVE

2.4 Boilover

Boilover เป็นอันตรายที่มีความรุนแรงอีกอย่างหนึ่ง จะเกิดในสถานการณ์ที่มีน้ำมันเชื้อเพลิงรั่วไหลอยู่ในพื้นที่ค่อนข้างปิดและเกิดไฟไหม้ เมื่อมีผู้พยายามดับเพลิงดังกล่าวด้วยน้ำ น้ำมันซึ่งมีความหนาแน่นน้อยกว่าจะลอยตัวอยู่ด้านบนส่วนน้ำซึ่งมีความหนาแน่นมากกว่าจะจมตัวอยู่ด้านล่างและไม่สามารถทำให้ไฟดับได้ การลุกไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิงจะก่อให้เกิดความร้อนสะสมมากขึ้นเรื่อยๆ จนถึงจุดที่ทำให้น้ำที่อยู่ข้างใต้มีอุณหภูมิสูงจนเดือดและกลายเป็นไอน้ำ ขยายตัวขึ้นอย่างรวดเร็วและมีปริมาตรเพิ่มขึ้นมากกว่า 1,700 เท่า ทำให้ไอน้ำผลักดันน้ำมันเชื้อเพลิงที่กำลังติดไฟกระจายออกไปรอบด้าน (เหมือนกับเปลวไฟที่เกิดขึ้นตอนผัดผัดกั๊งไฟแดงในกระทะร้อนๆ) ซึ่งอันตรายที่จะเกิดขึ้นจะมาจากทั้งน้ำร้อน ไอน้ำร้อน และลูกไฟ

2.5 Firestorm

Firestorm บางคนก็เรียกว่าพายุเพลิง หรือทะเลเพลิง เป็นปรากฏการณ์ที่มักเกิดกับไฟป่า เนื่องจากกระบวนการเกิดจะต้องกินพื้นที่กว้างและความร้อนสูงจนเกิดลักษณะที่เรียกว่า Stack Effects คือ ความร้อนลอยตัวขึ้นสูงคล้ายปล่องระบายอากาศ และทำให้มีการไหลเวียนของอากาศจากบริเวณรอบๆ เข้าสู่บริเวณที่ไฟไหม้ ซึ่งกระแสลมอาจรุนแรงจนทำให้เกิดพายุหมุนขนาดเล็กๆ จนถึงเป็นต้นกำเนิดของพายุขนาดใหญ่ก็ได้ และจะทำให้ไฟลุกลามออกไปอย่างรวดเร็ว ต้นไม้บางประเภทที่ผลิยางหรือน้ำมัน เช่น ยูคาลิปตัส หากถูกไฟไหม้จะทำให้เกิดอุณหภูมิสูงกว่าไม้ธรรมดา ปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งเสริมให้เกิด Firestorm เช่น อุณหภูมิบรรยากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลมต่างๆ นอกจากนี้ Firestorm ยังสามารถเกิดขึ้นในเมืองได้ เช่นเดียวกัน แต่ต้องเกิดในเหตุการณ์ที่มีไฟไหม้พื้นที่บริเวณกว้าง

2.6 อันตรายอื่นๆ

อันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นในการเข้าเผชิญเพลิง นอกจากจะเกิดจากความร้อนแล้ว ยังมีส่วนประกอบอื่นๆ ที่สามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานอีก เช่น ก๊าซอันตรายซึ่งเกิดขึ้นจากกระบวนการเผาไหม้ (เช่น ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ก๊าซอะโครลีนีน ก๊าซเบนซีน และก๊าซไฮโดรเจนไซยาไนด์ เป็นต้น) รวมถึงอันตรายที่เกิดจากการถล่มหรือทรุดตัวของโครงสร้างอาคารที่เกิดเพลิงไหม้

สำหรับผู้สนใจอยากเห็นภาพจริงของการเกิดอันตรายจากการดับเพลิงแบบต่างๆ ที่อธิบายมาข้างต้น สามารถดูคลิปวิดีโอได้จากลิงค์ด้านล่าง

1. flashover

<http://www.youtube.com/watch?v=btSQ2tYOEIo>

<http://www.youtube.com/watch?v=ct5YIkM9nMc>

http://www.youtube.com/watch?v=A_Q_ykevbZc

2. backdraft

<http://www.youtube.com/watch?v=kM7pRyEJqes>

http://www.youtube.com/watch?v=t1_u-eAq5QU

<http://www.youtube.com/watch?v=InrS4Fdndr4>

3. BLEVE

<http://www.youtube.com/watch?v=pan1t4WdYbc>

<http://www.youtube.com/watch?v=Xf3WKTwhPlU>

<http://www.youtube.com/watch?v=XEQwYryyIWA>

4. Boilover

http://www.youtube.com/watch?v=A-TK_I_Vbo4

<http://www.youtube.com/watch?v=DhVXnNvaudQ>

5. Firestorm

<http://www.youtube.com/watch?v=EmG5kQBsOpg>

<http://www.youtube.com/watch?v=LOyWinfKiFg>

เอกสารอ้างอิง

เทคนิคดับเพลิง การใช้น้ำดับไฟสไตลิ่งอังกฤษ, <http://www.safetylifethailand.com/download/ดับไฟสไตลิ่งอังกฤษ.pdf>

ทฤษฎีการดับเพลิง สู่พื้นฐานงานดับไฟ, <http://www.safetylifethailand.com/download/พื้นฐานงานดับไฟ.pdf>

Flashover, <http://en.wikipedia.org/wiki/Flashover>

Backdraft, <http://en.wikipedia.org/wiki/Backdraft>

BLEVE, <http://en.wikipedia.org/wiki/BLEVE>

Boilover (fire), [http://en.wikipedia.org/wiki/Boilover_\(fire\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Boilover_(fire))

Firestorm, <http://en.wikipedia.org/wiki/Firestorm>