

# เทคนิคการอ่านควันไฟ (Smoke Reading)

ไม่นานมานี้ “เซฟตี้ไลฟ์” เคยนำเสนอเทคนิคเข้าระงับเหตุขั้นแรกเพื่อดับไฟอาคาร มีประเด็นสำคัญคือ การประเมินอัคคีภัยหรือการทำ Size-up วิธีที่นิยมใช้กันมากในสหรัฐอเมริกา ได้แก่ การอ่านสถานการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นเบื้องหน้า เช่น การอ่านควันไฟ การอ่านอาคาร การอ่านความเสี่ยง ฯลฯ ทั้งนี้เพื่อให้ได้รับข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ในการตัดสินใจสั่งการต่อไปฉบับนี้เรามีกมาพูดถึงรายละเอียดของเทคนิคการอ่านควันไฟกัน

เทคนิคการอ่านควันไฟถือได้ว่าเป็นความรู้พื้นฐานของนักดับเพลิงอเมริกัน มีการศึกษาค้นคว้าและสิ่งสมประสพการณ์กันมาตั้งแต่เมื่อสามสิบที่แล้ว แม้ว่านักดับเพลิงรุ่นใหม่บางคนจะเห็นว่าเป็นที่เรื่องล้าสมัยและไม่สามารถประเมินอัคคีภัยที่ให้ผลแน่นอนได้ แต่การอ่านควันไฟก็ยังถือว่ามีความจำเป็นมากในหลายๆ กรณี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเกิดเพลิงไหม้อาคารบ้านเรือนทั่วไปที่ไม่มีเรื่องสารเคมีเข้ามาเกี่ยวข้องมากนัก หัวหน้าหน่วยดับเพลิงจะสามารถคาดการณ์เพลิงไหม้ได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง หรืออย่างน้อยที่สุด การอ่านควันไฟจะช่วยให้สามารถสั่งการในปฏิบัติการระงับเหตุได้ดีขึ้น

เนื่องจากควันไฟเป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นสภาพความเป็นไปของเพลิงไหม้ทั้งหมด ความรุนแรง อัตราความเร็วในการลุกลาม และอื่นๆ การอ่านควันไฟจึงเป็นการคาดการณ์ล่วงหน้าถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นตามมาซึ่งต้องรับมือด้วยมาตรการอันเหมาะสมเพื่อให้การระงับเหตุเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การอ่านควันไฟเป็นเรื่องไม่ยากเกินไป แต่ก็ต้องอาศัยประสบการณ์และความชำนาญในการแยกแยะขนาด ความหนาแน่น สี และความเร็วในการเคลื่อนไหวเพื่อระบุให้ได้ว่าควันนั้นเกิดจากเพลิงไหม้ในรูปแบบใด เป็นเชื้อเพลิงชนิดไหนและมีความร้ายแรงมากน้อยเท่าใด ฯลฯ ในการประยุกต์วิชาการดับเพลิงสมัยใหม่เข้ากับ

ความรู้พื้นฐานในการอ่านควันไฟ หัวหน้าหน่วยต้องไม่มองแค่ควันมากหรือคือน้อย แต่ต้องศึกษา ลึกลงไปถึงที่มาของควันไฟ รวมทั้งผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นหลังจากนั้นด้วย

### วิธีการระบุควันไฟ

ควันไฟที่ปรากฏให้เห็นนั้น แท้จริงแล้วคืออนุภาคเล็กมากของเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้จำนวนมหาศาลรวมตัวกันเป็นกลุ่มก้อนลอยขึ้นมาจากกองไฟ โดยอาศัยความร้อนเป็นตัวพุงหรือยกอนุภาคเหล่านั้นเคลื่อนที่สู่ที่สูงในแนวตั้ง อนุภาคเล็กๆ ที่ประกอบกันขึ้นมาเป็นควันไฟให้เชื่อไว้ก่อนเลยว่า มีอันตรายเป็นพิษ ไวไฟ และสามารถฆ่า นักดับเพลิงได้ ส่วนใหญ่จะเป็น แก๊สพิษ ผุ่นผงและเส้นใย แต่ถ้าเป็นไฟจากพื้นที่มีเชื้อเพลิงเป็นสารสังเคราะห์ทางเคมีหรือวัตถุไวไฟ อนุภาคก็จะมีอันตรายมากขึ้นเพราะมีสารพิษร้ายแรงปะปนอยู่เป็นจำนวนมาก โดยมีคาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรเจนไซยาไนด์ อะโครเลอิน ไฮโดรเจนซัลไฟด์ รวมทั้งเบนซิน อยู่ในอันดับต้นๆ

จงจำไว้ว่า ควันไฟร้อนๆ สามารถลุกไหม้ได้และยังทำให้ อัคคีภัยรุนแรงขึ้นชนิดคาดไม่ถึง

การที่ควันไฟสามารถลุกติดไฟได้ในทางทฤษฎีแล้วถือว่าควันไฟร้อนๆ นั้นแหละคือเปลวไฟชนิดหนึ่ง เพียงแต่องค์ใหม่ไม่สมบูรณ์เท่านั้นเอง เมื่อมีการระบายอากาศทำให้ออกซิเจนเข้าไปเติม หรือควันลอยออกมาข้างนอกสัมผัสกับ



ประเด็นสำคัญในการพิจารณาควันไฟมีอยู่ที่ 4 ประการ คือ ปริมาณ ความเร็ว ความหนาแน่น และสี ตัวอย่างนี้แสดงให้เห็นว่าไฟในอาคารกำลังลุกลามเต็มที่แล้ว



ควันสีดำหนาที่พุ่งออกมาจากแสดงถึงแนวโน้มที่จะเกิด flashover

ออกซิเจน (ในอุณหภูมิและส่วนผสมที่พอเหมาะ) ควันไฟดังกล่าวนั้นก็จะลุกติดเป็นเปลวไฟขึ้นได้ จุดที่เป็นอันตรายที่สุดคือ ควันไฟที่ลุกเป็นเปลวไฟ สามารถจะเกิดขึ้นเมื่อไหร่ และตรงไหนก็ได้ ตามทิศทางที่เคลื่อนตัวไป บางครั้งมันสามารถ



การเจาะช่องให้ควันลอยออกจากอาคาร นอกจากจะเป็นการระบายความร้อนภายในอาคารแล้วยังทำให้สามารถสังเกตควันได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้นด้วย

ลูกติดไฟตรงจุดที่ไกลไปจากต้นเพลิง ควันไฟร้อนที่เคลื่อนตัวอย่างรวดเร็ว หากลูกติดไฟมันจะกลายเป็นลูกเพลิงพุ่งออกมาทำอันตราย นักดับเพลิงหรือทำให้อัคคีภัยลุกลามอย่างรุนแรง ดังนั้น การอ่านควันไฟในบางกรณีจึงไม่ใช่แค่การประเมินอัคคีภัยเพื่อตัดสินใจสั่งการระงับเหตุเท่านั้น แต่จะเป็นการคาดการณ์ถึงอันตรายร้ายแรงอันอาจเกิดขึ้นกับตัวนักดับเพลิง ข้าเดิมให้สถานการณ์ลวร้ายลงไปอีกหากไม่ได้เตรียมการรับมือไว้

การจะระบุควันเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินอัคคีภัยสำหรับใช้ตัดสินใจสั่งการดับเพลิงหรือเพื่อเอาตัวรอดนั้นจะมีอยู่ 4 หัวข้อสำคัญในการพิจารณา ได้แก่

1. ขนาดหรือปริมาณ (Volume) ของควันไฟที่มองเห็นได้
2. ความเร็วในการเคลื่อนที่ (Velocity) ของควันไฟอันเกี่ยวเนื่องกับความดัน
3. ความหนาแน่น (Density) ของควันไฟที่มองเห็นได้
4. สี (Color) ของควันไฟที่มองเห็นได้

**ขนาดหรือปริมาณ (Volume) ของควันไฟที่มองเห็นได้**

ปริมาณของควันไฟ จริงๆ แล้วไม่ได้บอก



อะไรเกี่ยวกับอัคคีภัยมากนักแต่มันจะช่วยให้เราคาดการณ์ได้ถึงขั้นตอนการลุกลามของเชื้อเพลิงที่มีอยู่ในที่จำกัด

- อัคคีภัยที่ลุกลามสมบูรณ์และร้อนจัด ปริมาณควันที่สังเกตเห็นได้จะมีน้อยมาก
- อัคคีภัยกำลังลุกลามอย่างรวดเร็วและมีความร้อนสูงจะมีปริมาณควันมาก
- ไฟไหม้วัตถุที่เปียกชื้นจะมีควันมากแต่มีสีเงืองจาง
- วัสดุก่อสร้างชนิดใหม่ๆ ในปัจจุบันที่มีมวลต่ำ (low mass) เมื่อลุกลามจะมีควันมากแม้ว่าจะมีเปลวไฟเกิดขึ้นน้อยก็ตาม

นอกจากนี้ ปริมาณควันไฟยังอาจจะบอกถึงพื้นที่ที่เกิดอัคคีภัยได้ เช่น ในบริเวณคับแคบหรืออับที่ควันไฟจะมีมากแม้ว่าไฟที่เกิดขึ้นจะ

มีขนาดเล็ก

**ความเร็วในการเคลื่อนที่ (Velocity) ของควันไฟ**

ความเร็วของควันที่พุ่งออกจากอาคารบ่งบอกถึงความดันที่มีอยู่ในอาคารที่เกิดอัคคีภัย สิ่งที่จะต้องพิจารณาต่อไปก็คือ อะไรทำให้เกิดความดันดังกล่าว ปัจจัยสองประการเท่านั้นที่ทำให้อาคารมีความดัน ได้แก่ ความร้อนและพื้นที่จำกัดของห้องหรืออาคาร

ควันที่เป็นผลมาจากความร้อนจะมีลักษณะพุ่งออกมาอย่างรวดเร็วแล้วค่อยๆ ซ้ำลงเมื่อพ้นจากตัวอาคาร ส่วนควันที่เกิดในพื้นที่จำกัดเมื่อพ้นจากตัวอาคารความเร็วจะลดลงทันทีและมีอัตราเร็วเท่ากับอัตราไหลของอากาศภายนอก

หากควันไฟที่พุ่งออกมาจากตัวอาคารมีความเร็วสูงในลักษณะไหลทะลักออกมาอย่างรวดเร็วหรือพุ่งออกมาด้วยความดันสูง แสดงว่ามีแนวโน้มจะเกิด Flashover ขึ้นได้

ควันที่พุ่งออกมาอย่างรวดเร็วและแรงเป็นผลมาจากการขยายตัวอย่างรวดเร็วของโมเลกุลก๊าซซึ่งอัดแน่นอยู่ในพื้นที่จำกัด เช่น ในห้องแคบๆ

ตู้คอนเทนเนอร์ ฯลฯ การขยายตัวดังกล่าวทำให้ความร้อนที่ส่งออกมารอบๆ ตัวพุ่งไปที่ผนังห้องแล้วสะท้อนกลับเข้ามาจุดเดิมเนื่องจากผนังห้องไม่สามารถดูดซับความร้อนได้ และเมื่อเป็นเช่นนี้ภายในห้องก็จะมีความร้อนสะสมมากขึ้นจนทำให้เกิด Flashover ได้ในที่สุด แต่ถ้าหากผนังห้องสามารถดูดซับความร้อนได้ ความร้อนของควันจะลดลงโดยที่ควันจะมีลักษณะนิ่งและไหลช้าๆ หรือไหลออกมาเป็นชั้นๆ

สิ่งสำคัญในการสังเกตควันไฟ เราจะต้องจับตามองควันที่มีลักษณะไหลทะลักออกมาอย่างรวดเร็ว เพราะนั่นคือสัญญาณอันตรายแสดงแนวโน้มการเกิด Flashover หรือควันอาจจะลุกลามไฟทันที่ทันใดแล้วกลายเป็นลูกไฟขนาดใหญ่ได้ (ภายใต้เงื่อนไข: อุณหภูมิและส่วนผสมกับก๊าซ

ออกซิเจนที่พอเหมาะ)

ในการเปรียบเทียบความเร็วในการไหลของควันที่ออกมาจากช่องเปิดต่างๆ ของอาคารจะทำให้หัวหน้าหน่วยสามารถกำหนดจุดกำเนิดอัคคีภัยได้

ควันไฟเคลื่อนที่เร็วแสดงว่าอยู่ใกล้ต้นเพลิงมากกว่าควันที่ไหลออกมาอย่างช้าๆ แต่ก็ขึ้นอยู่กับขนาดของช่องเปิดที่ควันไหลผ่านออกมาข้างนอกด้วย ควันจะไหลออกมาในช่องทางที่มีแรงต้านน้อยที่สุดและความเร็วจะลดลงตามระยะทางที่ห่างจากจุดต้นเพลิง

ดังนั้น ถ้าจะใช้ความเร็วของควันไฟเพื่อค้นหาจุดที่เป็นต้นเพลิง ก็จะต้องพิจารณาขนาดของช่องเปิดต่างๆ เช่น ประตู หน้าต่าง รอยแตกของผนัง และอื่นๆ ด้วย

นักดับเพลิงอาวุโสผู้มีประสบการณ์เรื่องนี้ มีข้อสรุปที่น่าสนใจ “ถ้ามีควันพุ่งออกมาจากช่องเปิดขนาดเล็กๆ ด้วยความเร็ว แสดงว่าต้นเพลิงอยู่ภายในห้องที่ควันพุ่งออกมา นั่นเอง”

### ความหนาแน่น (Density) ของควันไฟที่มองเห็นได้

ในขณะที่ความเร็วของควันทำให้เราเข้าใจอัคคีภัยในเรื่องของความร้อนซึ่งสามารถนำไปถึงจุดที่เป็นต้นเพลิงได้ ความหนาแน่นของควันไฟจะบอกให้เราทราบว่าสถานการณ์ได้เลวร้ายลงไปถึงไหนแล้ว เนื่องจากควันไฟประกอบขึ้นด้วยอนุภาคของแข็ง สิ่งแขวนลอย รวมถึงก๊าซที่เป็นผลผลิตจากการลุกไหม้ ดังนั้นความหนาแน่นของควันจะบอกถึงปริมาณของสิ่งต่างๆ ดังกล่าวว่ามีมากน้อยเท่าใด ถ้าควันไฟที่มองเห็นได้หนาทึบ นั่นคือสัญญาณอันตราย นอกเหนือจากแนวโน้มที่จะเกิด flashover แล้ว ยังแสดงให้เห็นว่ามีเชื้อเพลิงพร้อมจะลุกไหม้อีกจำนวนมากซ่อนอยู่ภายใต้กลุ่มควันนั้น ไฟมีโอกาसจะลุกไหม้ได้ต่อไปเรื่อยๆ ตรวจจับควันยังไม่เพียงพอ

พึงระลึกไว้เสมอว่า ความหนาแน่นของควันไฟเป็นสิ่งที่บอกให้เราทราบว่าปริมาณอนุภาคและก๊าซซึ่งประกอบขึ้นเป็นควันไฟ มีมากน้อยเท่าใดในพื้นที่ที่จำกัด

ควันไฟที่มีความหนาแน่นสูงจะมีลักษณะหนาและมีเนื้อควันเข้มข้น ถ้าเห็นควันประเภทนี้จะต้องเตรียมพร้อมเพื่อรับมือกับอันตรายร้ายแรง เช่น flashover การลุกไหม้ต่อเนื่อง ฯลฯ ถ้ามีควันหนาและเป็นชั้นๆ ให้ระวังการลุกไหม้ของอนุภาคและก๊าซที่เป็นส่วนประกอบของควันซึ่งอาจทำให้เกิดลูกไฟแบบดับพลัน



ควันสีน้ำตาลหมายถึงโครงสร้างที่เป็นไม้กำลังร้อนจัดและใกล้ถึงจุดที่จะลุกไหม้ด้วยตัวเองแสดงว่าอีกไม่นาน สถานการณ์จะกลายเป็นไฟไหม้โครงสร้างทั้งหมด (Structural Fire)

นอกจากนี้ ควันไฟที่หนาแน่นแสดงให้เห็นว่า บรรยากาศในบริเวณนั้นมีก๊าซพิษเป็นอันตรายต่อระบบหายใจ อาจทำให้หมดสติหรือถึงแก่ความตายได้หากปราศจากเครื่องป้องกัน และยังมีผลต่อทัศนวิสัยในการดับไฟหรือกู้ภัย ซึ่งนักดับเพลิงจำนวนไม่น้อยเดินเข้าไปสู่จุดดับเนื่องจากควันหนาทึบทำให้มองเห็นเส้นทางเบื้องหน้า

เมื่อสิบปีที่ผ่านมามีงานวิจัยเกี่ยวกับควัน

ไฟชิ้นหนึ่งระบุว่า ควันไฟที่เกิดจากการเผาไหม้ของสารสังเคราะห์ จะมีลักษณะหนาที่บวมตัวเป็นก้อนเมฆ ที่สำคัญคือสามารถถูกติดไฟได้ในอุณหภูมิต่ำ สารสังเคราะห์ที่ทำให้ควันหนาเมื่อลุกไหม้มีอยู่มากมายในอาคารบ้านเรือนทั่วไป เช่น พลาสติก พรมสังเคราะห์ รวมถึงวัสดุก่อสร้างประเภทวัสดุมวลต่ำ (low mass) ที่นำมาใช้ทดแทนวัสดุก่อสร้างที่ใช้กันมาแต่ดั้งเดิม

### สี (Color) ของควันไฟ

หน่วยดับเพลิงส่วนใหญ่ในสหรัฐอเมริกา จะสอนการวิเคราะห์ควันไฟ โดยให้สังเกตสีของควันเพื่อคาดคะเนถึงชนิดของวัตถุที่เป็นเชื้อเพลิง ซึ่งกำลังลุกไหม้อยู่ นั่น แต่ในความเป็นจริงแล้ว แนวความคิดนี้จะใช้ได้เฉพาะในกรณีเพลิงไหม้ที่เกิดจากเชื้อเพลิงชนิดเดียว ปัจจุบันอัคคีภัยที่เกิดกับบ้านเรือนหรืออาคารพาณิชย์มีน้อยมากที่จะเป็นเพลิงไหม้จากเชื้อเพลิงชนิดเดียว ควันไฟที่เกิดขึ้นจึงมีหลายสีจนแยกไม่ออกว่าเกิดจากเชื้อเพลิงชนิดใดกันแน่ สำหรับหน่วยแรกที่เข้า



ถึงที่เกิดเหตุ สีของควันไฟจะบอกให้รู้ว่าอัคคีภัยดำเนินไปถึงขั้นไหนแล้วและจุดที่เป็นต้นเพลิงอยู่ ณ ตำแหน่งใด

ไฟที่เกิดจากเชื้อเพลิงที่เป็นของแข็งในชั้นเริ่มต้นจะปล่อยควันสีขาวออกมา ควันสีขาวนี้ส่วนใหญ่จะมีความชื้นผสมอยู่ แต่เมื่อมีการเผาไหม้ต่อไปอีกระยะหนึ่ง เชื้อเพลิงจะเริ่มแห้งและแตกตัวออก ควันจะเปลี่ยนสีไป ถ้าเป็นเชื้อเพลิงประเภทไม้ จะเปลี่ยนเป็นสีแทนหรือสีน้ำตาล หากเป็นพลาสติกหรือสีเคลือบภายนอกวัสดุจะเป็นสีเทา ควันเหล่านี้หากผสมกับความชื้นหรือสารไฮโดรคาร์บอนก็จะออกเป็นสีดำๆ แต่เมื่อเชื้อเพลิงไหม้เต็มที่ ควันที่ออกมาจะมีสีดำสนิท ยิ่งอยู่ใกล้เปลวไฟเท่าไรก็จะดำมากขึ้นเท่านั้น นั่นคือ ควันยิ่งดำมากก็ยิ่งมีความร้อนสูง ควันสีดำเคลื่อนที่เร็วแต่เบาบาง (ความหนาแน่นน้อย) ชี้ให้เห็นว่ามีเปลวไฟอยู่ใกล้ๆ และเป็นตัวผลักดันควันดำให้พุ่งออกมา

ในประเด็นควันไฟที่ทำให้เราสามารถระบุตำแหน่งต้นเพลิงได้นั้น เป็นเพราะเมื่อควันถูกปล่อยออกมาจากเชื้อเพลิงที่ลุกติดไฟที่ต้นเพลิงแล้ว ความร้อนก็จะเผาไหม้เชื้อเพลิงอื่นๆ ต่อไป ความชื้นจากเชื้อเพลิงที่ไหม้เป็นลำดับต่อมาจะทำให้ควันสีดำในตอนแรกเปลี่ยนเป็นสีเทาหรือสีขาวตามระยะทางที่ห่างออกมาจากจุดต้นเพลิง

ช่วงที่ควันลอยออกมาส่วนผสมของคาร์บอนจากการเผาไหม้จะสะสมอยู่บริเวณด้านบนของผิวควัน ซึ่งคาร์บอนจะทำให้สีของควันสว่างขึ้น ตรงนี้ทำให้เกิดคำถาม “ควันสีขาวที่เราเห็นอยู่เป็นผลมาจากการเผาไหม้ในชั้นเริ่มต้น (early-stage) หรือเป็นผลจากความร้อนจากการเผาไหม้ในชั้นหลัง (late-stage) และลอยห่างออกมาจากจุดต้นเพลิงกันแน่” การหาคำตอบให้ดูที่ความเร็วในการเคลื่อนที่ของควัน ควันสีขาวที่พุ่งออกมาด้วยความเร็ว แสดงว่าเป็นควันประเภทหลัง ได้แก่ ควันที่เกิดในขั้นตอนการเผาไหม้ในชั้นหลังและอยู่ห่างจากจุดต้นเพลิง ส่วนควันสีขาวที่ลอยช้าๆ หรือลอยเอื่อยๆ ส่วนใหญ่จะระบุได้ว่าเป็นควันประเภทแรกคือเกิดในชั้นเริ่มต้นของการลุกไหม้

ควันที่เราควรจะให้ความสนใจเป็นพิเศษอีกชนิดหนึ่งคือ ควันสีน้ำตาล เชื้อเพลิงที่เป็นไม้ที่ไม่ได้เคลือบผิวเมื่อถูกเผาจะให้ควันสีน้ำตาลมีลักษณะเฉพาะตัวซึ่งจะปรากฏขึ้นในขั้นตอนการเผาไหม้ชั้นหลัง (แต่อยู่ในขั้นก่อนเกิดเปลวไฟ) กรณีที่ไม่ได้เคลือบผิวใช้เป็นส่วนประกอบของโครงสร้างอาคาร อัคคีภัยนั้นก็จะมีแนวโน้มจะกลายเป็นไฟไหม้โครงสร้างอาคารซึ่งอาจทำให้มีการพังทลายหรือยุบตัว สัญญาณที่บอกได้คือ ควันสีน้ำตาลหม่นพุ่งออกมาจากหน้าต่าง ชายคาบ้าน หรือรอยต่อพื้น ฯลฯ

พึงตระหนักไว้ตลอดเวลา แม้แต่ไม้ที่ผ่านการเคลือบผิวหรือดัดแปลงทางวิศวกรรม เช่น ไม้แผ่นเส้นใย (OSB) หรือไม้เวเนียร์แผ่นบาง (LVL) ก็จะมีสูญเสียความแข็งแรงเมื่อโดนความร้อน และกาที่ใช้เชื่อมติดวัสดุเหล่านี้จะสลายตัวไป น่าตกใจที่พบว่าความร้อนที่ทำให้วัสดุผ่านการสังเคราะห์เหล่านี้เสื่อมสลาย ไม่จำเป็นต้องเป็นความร้อนสูงในระดับเปลวไฟ มีหลายกรณีเป็นความร้อนจากอัคคีภัยในชั้นเริ่มต้นเท่านั้น เมื่อปรากฏควันสีน้ำตาลลอยออกมาจากส่วนที่เป็นหรือทำด้วยวัสดุดังกล่าวก็คาดการณ์ได้เลยว่าความแข็งแรงของเนื้อวัสดุถูกทำลายลงไปแล้ว

เมื่อเรารู้อยู่ละเอียดเกี่ยวกับลักษณะสำคัญสำหรับการแยกแยะควันไฟ เรามีข้อมูลที่จะสร้างแบบจำลองอัคคีภัยที่กำลังเกิดขึ้นอยู่เบื้องหน้าได้โดยใช้ควันเป็นตัวชี้ให้เห็นความเป็นไปจริงๆ ของเพลิงไหม้ขณะนั้น สิ่งนี้เป็นความรู้พื้นฐานสำหรับนักดับเพลิงที่เตรียมตัวจะเข้าไปดับไฟภายในอาคารซึ่งจะต้องมีการสังเกต การเปรียบเทียบและการหาคำตอบจากสิ่งที่มองเห็นตัวอย่างเช่น

- ควันไฟที่พุ่งออกมาจากช่องเปิดเล็กๆ อย่างรวดเร็วแสดงให้เห็นว่าจุดที่เป็นต้นเพลิงอยู่ในบริเวณใกล้ๆ กันนั่นเอง
- ควันสีดำและเคลื่อนที่เร็วจะอยู่ใกล้จุดต้นเพลิง ขณะที่ควันสีจางและเคลื่อนที่ช้าๆ จะอยู่ไกลจากต้นเพลิง
- ควันที่หนาแน่น แสดงว่า บรรยากาศบริเวณนั้นมักมีก๊าซพิษเป็นอันตรายต่อระบบหายใจ
- ควันสีน้ำตาล หมายถึง อัคคีภัยเกิดจากเชื้อเพลิงที่เป็นไม้ซึ่งได้ผ่านการเคลือบผิวหรือปรุงแต่งทางวิศวกรรม
- ควันในลักษณะเดียวกัน ทั้งรูปร่าง สี และความเร็วที่พุ่งออกมาจากช่องเปิดหลายๆ แห่งพร้อมกัน คาดการณ์ได้ว่า บริเวณต้นเพลิงเป็นพื้นที่ที่อบอากาศหรืออัคคีภัยถึงจุดที่มีการลุกไหม้เต็มที่แล้ว
- ควันสีดำหนาแน่นแสดงว่ามีแนวโน้มที่จะเกิด flashover หรือมีการเผาไหม้ต่อเนื่องในจุดที่ห่างออกมาจากต้นเพลิง
- ควันสีเทา (สีกลางๆ ไม้ดำหรือขาว) ต้นตัวออกมาจากประตูที่เปิดอยู่หรือรอยต่อฝ้าผนัง แสดงว่า มีเพลิงไหม้เต็มพื้นที่ของห้องนั้นและกำลังจะลุกลามออกมา (ทางเลือกที่ดีที่สุดคือ รีบหนีออกจากจากตัวอาคารนั้นโดยเร็ว)



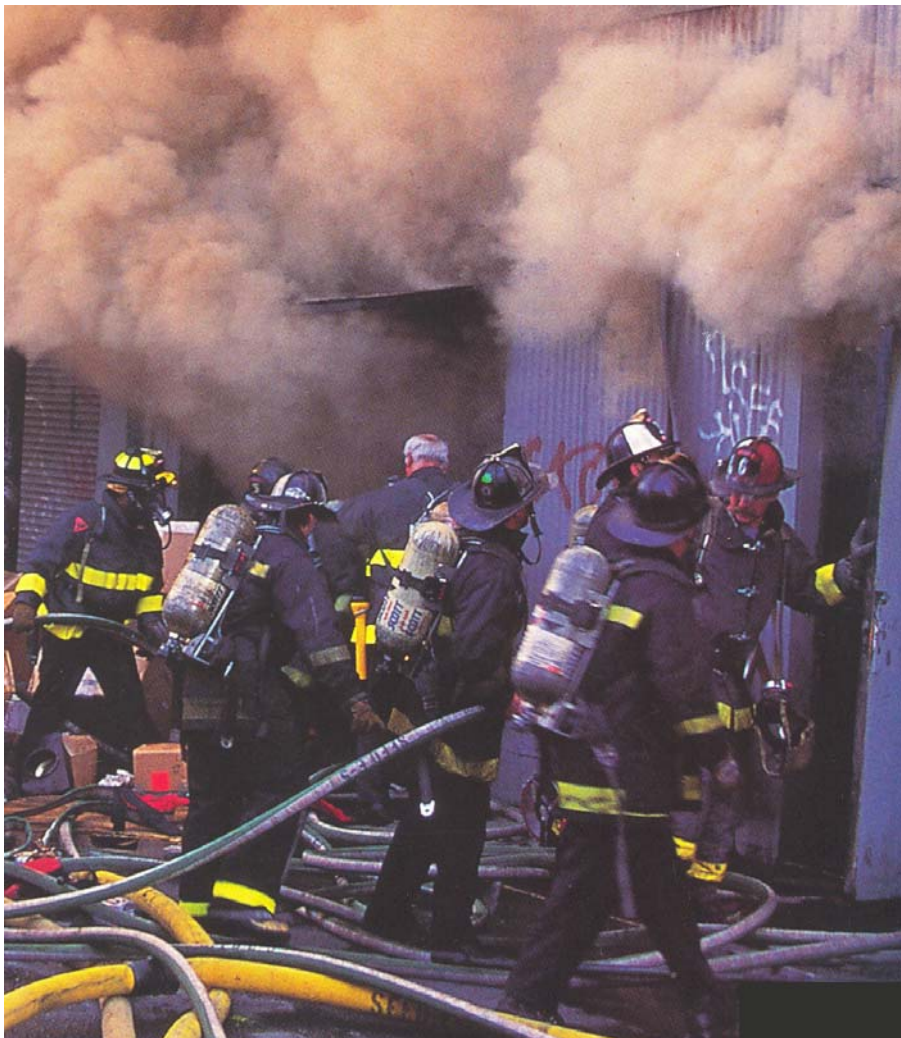
### ไฟสีดำ (Black Fire)

ไฟสีดำ หมายถึง คว้นที่มีปริมาณมาก มีความเร็วสูง ความหนาแน่นเกินปกติและมีสีดำ เป็นสัญญาณอันตรายเตือนให้หนีดับเพลิงรูล่วงหน้า คว้นดังกล่าวมีแนวโน้มจะเกิดการลุกไหม้ด้วยตัวเองหรือไม้ก็อาจเกิด flashover ได้ในไม่ช้า คว้นสีดำในลักษณะดังกล่าว จริงๆ แล้วก็คือไฟที่ไม่มีเปลว (เปลวไฟถูกเผาจนกลายเป็นอนุภาคสีดำไปแล้ว) ปกติแล้วเราจะเห็นความแตกต่างระหว่างไฟกับคว้น สำหรับไฟสีดำเราอาจแยกไม่ออกเพราะสิ่งที่เราเห็นเป็นคว้น แต่โดยเนื้อแท้มันคือไฟหรืออย่างน้อยมันก็พร้อมจะเป็นไฟได้ทุกเมื่อเพียงแค่มีอุณหภูมิและส่วนผสมที่พอเหมาะเท่านั้นเอง

ไฟสีดำในหลายกรณีมีความร้อนแรงกว่าเปลวไฟสีส้มเสียอีก มันทำลายเหล็กกล้าได้ เผาโครงสร้างอาคารจนพังทลาย และสังหารนักดับเพลิงมาแล้วไม่รู้กี่รายต่อกี่ราย นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าอุณหภูมิของไฟสีดำมีเกินกว่า 1,000 องศาฟาเรนไฮต์ ฉะนั้นเมื่อเห็นคว้นสีดำสนิทหนาที่บดทะลักออกมาจากตัวอาคารอย่างรวดเร็วและในปริมาณมากให้สันนิษฐานไว้ก่อน นั่นคือ ไฟสีดำจงจัดการมันเสมือนมันเป็นอัคคีภัยมิใช่แค่คว้นก่อนที่คุณจะได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต

ในการสังเกตคว้นเพื่อประเมินอัคคีภัย นอกเหนือจากตัวคว้นแล้ว ยังต้องนำสิ่งอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องมาพิจารณาด้วยได้แก่ ขนาดของอาคาร กระแสลม สมดุลความร้อน แนวเปลวไฟ ช่องเปิดระบายอากาศ รวมทั้งระบบสปริงเคลอร์ ทั้งหมดอาจทำให้คว้นมีการเปลี่ยนแปลงไปทั้งในทางที่ดีขึ้นหรือเลวร้ายลง

**ข้อควรจำ** คว้นไฟในปริมาณเบาบาง เจือจางและเคลื่อนไหวช้าๆ หมายถึง อัคคีภัยที่เกิดขึ้นมีขนาดเล็ก ทั้งนี้ อาคารที่คว้นลอยออกมาจะต้องเป็นอาคารขนาดเล็ก แต่ถ้าหากคว้นไฟในลักษณะเดียวกันลอยออกมาจากช่องเปิดหลายๆ แห่งพร้อมกันของอาคารขนาดใหญ่ ก็อาจชี้หน้าให้เราเห็นว่าอัคคีภัยข้างในมีขนาดใหญ่และมี



คว้นสีเทาที่พุ่งออกมาจากช่องเปิดหลายๆ แห่งพร้อมกัน แสดงให้เห็นว่าต้นเพลิงอยู่ในพื้นที่ที่อับอากาศหรืออัคคีภัยใดลูกใหม่เต็มที่แล้ว...การเข้าไปประจันเหตุข้างในมีความเสี่ยงที่จะได้รับอันตรายสูงมาก

อันตรายร้ายแรงต่อชีวิตและทรัพย์สิน

### แนวปฏิบัติสร้างทักษะการอ่านคว้นไฟ

นักดับเพลิงบางคนอาจเห็นว่า การอ่านคว้นไฟเป็นเรื่องยุ่งยากและสิ้นเปลืองเวลา แต่ถ้าได้ศึกษาความรู้พื้นฐานและเริ่มฝึกทักษะอย่างจริงจังก็จะทำให้ความสามารถในการอ่านคว้นไฟของนักดับเพลิงสูงขึ้น บางคนอาจทำได้ภายในเวลาไม่กี่วินาที ขอย้ำ จะต้องฝึกฝนเพื่อให้เกิดความชำนาญโดยใช้รูปแบบของคว้นในลักษณะต่างๆ เป็นตัวอย่างในการศึกษา ให้นักดับเพลิงมองไปที่คว้น จากนั้นใช้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคว้นมาพิจารณา คว้นที่เห็นอยู่นั้นมีลักษณะอย่างไร มีปริมาณมากน้อยเท่าใด มีสีอะไร หนาที่บหรือเบาบาง และก็ต้องหาข้อสรุปให้ได้ว่า “คว้นไฟส่งสัญญาณอันตรายอะไรออกมา”

ตัวอย่างคว้นสำหรับศึกษาและฝึกทักษะการอ่านคว้น ดีที่สุดก็คือคว้นของจริงที่เกิดขึ้นขณะเข้าระงับเหตุ หลายคนอาจจะไม่เคยสังเกตหรือสังเกตแต่ไม่รู้ว่ามันมีประโยชน์อะไรกับงาน

ดับเพลิง แค่มองผ่านเลยไปไม่ได้เก็บมาพิจารณา ดังนั้น นับตั้งแต่วินาทีนี้ ขอให้ทุกคนเก็บเกี่ยวความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคว้นไฟไว้ให้มากที่สุด อาจจะค้นคว้าจากตำราหรือสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบต่างๆ สอบถามผู้มีประสบการณ์ ฯลฯ จดจำสิ่งเหล่านั้นไว้ในสมอง เมื่อเห็นคว้นไฟก็นำออกมาใช้เพื่อที่จะระบุได้ทันทีว่าคว้นไฟที่ลอยออกมาจากอาคารบอกระเบิดเกี่ยวกับอัคคีภัยที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ข้างใน

นอกจากตัวอย่างคว้นจากของจริงแล้ว วิดีโอเทปสอนการดับเพลิงที่บันทึกภาพเคลื่อนไหวของคว้นในรูปแบบต่างๆ แม้แต่ภาพนิ่งตามนิตยสารก็สามารถนำมาใช้ศึกษาได้

เงื่อนไขสำคัญในการอ่านคว้นไฟ เรามายามองแค่ “คว้นมีมากหรือหนาแน่นขนาดไหน เคลื่อนที่เร็วเท่าใด สีอะไร” แต่ต้องคิดต่อยอดออกไปเพื่อหาคำตอบให้ได้ว่า “แล้วอะไรจะเกิดขึ้นหลังจากนั้น” เนื่องจากการอ่านคว้นถือเป็น “เครื่องมือ” อันทรงประสิทธิภาพชนิดหนึ่งใน



งานดับเพลิง อย่างน้อยที่สุดก็ทำให้นักดับเพลิง รู้ตัวว่ากำลังเผชิญหน้ากับอันตรายชนิดใดอยู่ นั่นคือ การลดความเสี่ยงโดยจะทำให้เกิดความตระหนัก “งานดับเพลิงไม่ใช่เรื่องง่าย ถ้าเราไม่รู้อะไรเลยแล้วจู่โจมเข้าไป ผลลัพธ์อาจกลายเป็นหายนะ...อัคคีภัยเกิดการลุกลามและนักดับเพลิงเสียชีวิตในกองเพลิง”

เหนือสิ่งอื่นใด การอ่านควีนไฟไม่จำเป็นต้องพลิกแพลงความรู้พื้นฐาน “ควีนรูปแบบใดส่งผลต่อเนื้ออย่างไร จะเป็นอย่างไรนั้นตลอดไป” เพียงแต่ว่าคุณจะต้องสะสมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับควีนไฟไว้มากที่สุด ตัวอย่างที่เสนอไว้ในบทความนี้ถือว่าอย่างน้อยมากเมื่อเทียบกับของจริงซึ่งเกิดจากเชื้อเพลิงนานาชนิดนับไม่ถ้วน โดยเฉพาะควีนที่เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงที่สังเคราะห์ขึ้นมาใหม่ๆ จากเทคโนโลยีทันสมัยหลายร้อยชนิดซึ่งเป็นอันตรายต่อชีวิตและสุขภาพอย่างยิ่งกับตัวนักดับเพลิงที่เข้าระงับเหตุ

**เราต้องก้าวทันกับความท้าทายอันน่าพร่ำพร้งนี้!**

**ภาคผนวก : ก๊าซอันตรายที่เป็นส่วนประกอบของควีนไฟ**

ส่วนประกอบของควีนไฟที่เกิดจากการ

เผาไหม้ นอกจากจะมีอนุภาคของแข็ง ผุ่นละออง ฝ้าถ่าน รวมทั้งความชื้นแล้วก็ยังมีก๊าซอันตรายมากมายหลายชนิด สถาบันความปลอดภัยและสุขภาพในการทำงานแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (NIOSH) ระบุถึงก๊าซอันตรายตัวสำคัญที่เป็นส่วนประกอบของควีนไฟซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 4 ชนิด ดังต่อไปนี้

### 1. ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO)

เป็นก๊าซที่ไม่มีความไวไฟ (Flashpoint) แต่สามารถลุกไหม้ด้วยตัวเองได้ (Self Ignition) ที่อุณหภูมิ 1,123 องศาฟาเรนไฮต์ (660 องศาเซลเซียส) ย่านส่วนผสมในอากาศที่ทำให้เกิดเพลิงไหม้ได้ (Flammable Range In Air) อยู่ที่ 12-74% และจะลดลงเมื่ออุณหภูมิต่ำกว่า Self Ignition

**ข้อควรระวัง** ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ที่อุณหภูมิ 300 องศาฟาเรนไฮต์ (149 องศาเซลเซียส) Flammable Range In Air จะน้อยมาก ทำให้สามารถถูกติดไฟได้อย่างง่ายดาย

### 2. ก๊าซอะโครเลอิน (Acrolein)

เป็นก๊าซเกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของเชื้อเพลิงประเภทไม้ วัสดุประเภทใยสังเคราะห์ และรวมไปถึงสารโพลีเอธิลีน มีความไวไฟ (Flashpoint) -15 องศาฟาเรนไฮต์ (-26

องศาเซลเซียส) อุณหภูมิลุกไหม้ด้วยตัวเอง (Self Ignition) 450 องศาฟาเรนไฮต์ (232 องศาเซลเซียส) และมีย่านส่วนผสมในอากาศที่ทำให้เกิดเพลิงไหม้ได้ (Flammable Range In Air) 3-31%

### 3. ก๊าซเบนซีน (Benzene)

พลาสติกส่วนใหญ่รวมทั้งน้ำมันเชื้อเพลิง เมื่อลุกไหม้จะปล่อยก๊าซตัวนี้ออกมา จุดวาบไฟ (Flashpoint) อยู่ที่ 12 องศาฟาเรนไฮต์ (-11 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิลุกไหม้ด้วยตัวเองได้ (Self Ignition) 928 องศาฟาเรนไฮต์ (497 องศาเซลเซียส) ย่านส่วนผสมในอากาศที่ทำให้เกิดเพลิงไหม้ได้ (Flammable Range In Air) 1-8%

### 2. ก๊าซไฮโดรเจนไซยาไนด์ (Hydrogen Cyanide)

เมื่อวัสดุซึ่งมีสารไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบมีการเผาไหม้ที่อุณหภูมิสูงจะเกิดก๊าซตัวนี้เป็นก๊าซค่อนข้างไวไฟแต่มีความเป็นพิษอย่างยิ่ง จุดวาบไฟ (Flashpoint) 0 องศาฟาเรนไฮต์ (-17 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิลุกไหม้ด้วยตัวเอง (Self Ignition) 1,000 องศาฟาเรนไฮต์ (537 องศาเซลเซียส) ย่านส่วนผสมในอากาศที่ทำให้เกิดเพลิงไหม้ได้ (Flammable Range In Air) 5-40%