

การใช้เทคนิค Forensic Engineering ในการวิเคราะห์เหตุการณ์ระเบิดที่ ราชประสงค์

โดย ดร. กนต์ไชย ธนาพรวิภิตต์, ศ. ดร. สมนึก ตั้งเต็มสิริกกุล

ศูนย์เทคโนโลยีการก่อสร้างและบำรุงรักษา, ภาควิชาวิศวกรรมและเทคโนโลยีโยธา, สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติ

สิรินธร, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

จากเหตุการณ์ระเบิดที่ศาลท้าวมหาพรหม ราชประสงค์ เมื่อเวลา 18.55 น. วันที่ 17 ส.ค. 2558 ผู้เขียนได้ติดตามการรายงานข่าวถึงสถานการณ์ ว่ามีผู้เสียชีวิตถึง 20 คน และบาดเจ็บอีกประมาณ 130 คน [1] รวมถึงทรัพย์สินที่อยู่ในบริเวณโดยรอบ เช่น รถจักรยานยนต์ และรถยนต์ที่จอดติดไฟแดง ได้รับแรงระเบิดเสียหายหลายคัน รวมถึงกระจกบริเวณโรงแรมไฮแอทเอราวัณได้รับความเสียหายหลายชั้นจากเหตุระเบิดครั้งนี้ด้วย เห็นได้ชัดว่าภัยจากการระเบิด ทั้งต่อชีวิต, ทรัพย์สิน และอาคารบ้านเรือน ได้เข้ามาใกล้ตัวของทุกคนมากขึ้นแล้ว

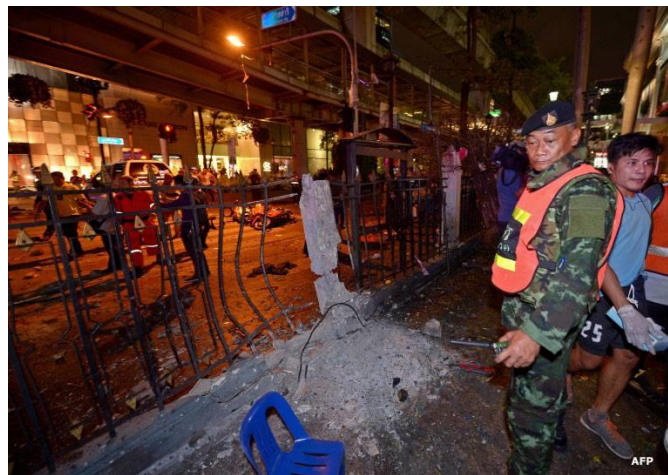
ทั้งนี้ผู้เขียนซึ่งเป็นวิศวกรโยธา และเป็นอาจารย์ ที่ศูนย์เทคโนโลยีการก่อสร้างและบำรุงรักษา, สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ได้ใช้ประสบการณ์ที่มี มาวิเคราะห์ถึงความเสียหายที่เกิดขึ้นจริง เปรียบเทียบกับการวิเคราะห์ทางไฟไนต์อีลิเมนต์ โดยจุดประสงค์ของการวิเคราะห์ คำนวณครั้งนี้ เป็นไปเพื่อที่จะวิเคราะห์ย้อนกลับว่าระเบิดที่เกิดขึ้น น่าจะเกิดจากรเบิดชนิดไหน น้ำหนักของดินระเบิด และรัศมีการทำลายมีค่าเท่าไร จึงก่อให้เกิดความเสียหายตามที่ได้เห็นตามหน้าข่าวจากสื่อสำนักพิมพ์ต่างๆ ซึ่งการวิเคราะห์ในบทความนี้ก็เพื่อช่วยให้มีข้อมูลที่ได้มาจากการคำนวณทางวิศวกรรม สำหรับเป็นข้อมูลเพิ่มเติมให้กับเจ้าหน้าที่ในการสืบสวนหาสาเหตุในการระเบิดต่อไป ซึ่งหลักการเหล่านี้ก็สอดคล้องกับหลักของ Forensic Engineering หรือการใช้หลักการทางวิศวกรรมเพื่อช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุความเสียหายที่เกิดขึ้นได้

จากความเสียหายในบริเวณศาลท้าวมหาพรหมที่รายงานออกมาทางสื่อต่างๆ ดังแสดงในรูปที่ 1 และ รูปที่ 2 นั้น เห็นได้ว่าความเสียหายที่ชัดเจนที่สุด เกิดขึ้นกับเสารั้วคอนกรีตเสริมเหล็กบริเวณศาลฯ รวมถึงเหล็กรั้วที่เกิดการแอ่นตัว และฉีกขาด และพื้นคอนกรีตที่เกิดการแตกหลุดร่อนออกมาเป็นวงกว้าง ในแนวทิศทางของแรงดันระเบิด และระดับความเสียหายเหล่านี้เป็นข้อมูลสำคัญ ที่สามารถนำมาใช้วิเคราะห์ถึงปริมาณน้ำหนักดินระเบิดที่คนร้ายใช้ก่อเหตุได้ ดังนั้นผู้เขียนได้ทำการวิเคราะห์ไฟไนต์อีลิเมนต์ โดยการจำลองเสารั้ว และพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก เพื่อจำลองเสา และพื้นดังที่เห็นในรูปที่ 1 และ รูปที่ 2 ขึ้นมา โดยที่ขนาดเสาคอนกรีต และขนาดเหล็กเส้นหลัก และเหล็กปลอก เหล็กรั้ว รวมถึงระยะต่างๆที่เกี่ยวข้อง รวมถึงคุณสมบัติของวัสดุเหล่านี้ ผู้เขียนได้ประมาณโดยใช้ประสบการณ์ และรูปภาพที่ออกมาตามสื่อฯ มาทำการวิเคราะห์ โดยที่แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์สมมติให้เสามีขนาดหน้าตัดดังแสดงใน รูปที่ 3

วารสารคอนกรีต TCA e-magazine



โดยแบบจำลองที่วิเคราะห์ทั้งหมด 3 รูปแบบ โดยแตกต่างกันที่น้ำหนักของดินระเบิด โดยในขั้นตอนนี้ ขอใช้สมมติฐานเบื้องต้นก่อนว่า ดินระเบิดที่ใช้เป็นระเบิด TNT ซึ่งเป็นดินระเบิดมาตรฐานที่ใช้อ้างอิงในการคำนวณการออกแบบโครงสร้างที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดการระเบิด ตามมาตรฐาน UFC 3-340-02 [2] โดยผลการวิเคราะห์ที่นี้จะแสดงให้เห็นในแง่ของความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก และพื้นบริเวณที่เกิดการระเบิดเท่านั้น



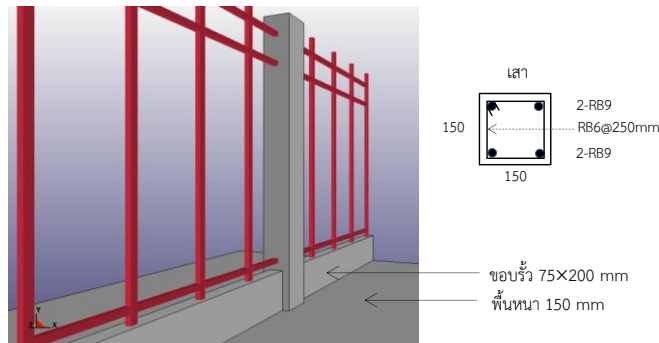
รูปที่ 1 ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับรั้วบริเวณศาลท้าวมหาพรหม (จากสื่ออินเทอร์เน็ต)



รูปที่ 2 ความเสียหายของพื้นคอนกรีตบริเวณที่มีการระเบิด (จากสื่ออินเทอร์เน็ต)

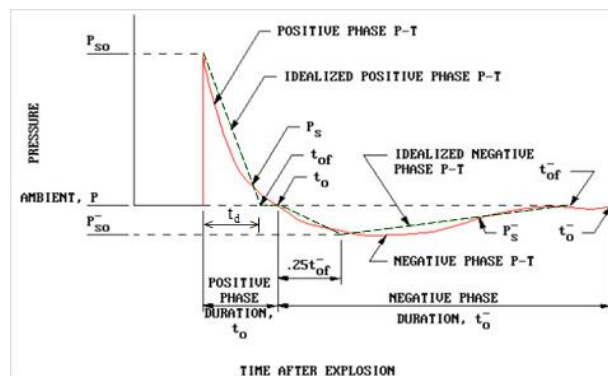
สมาคมคอนกรีตแห่งประเทศไทย

ชั้น 3 อาคารสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย 487 รามคำแหง 39 ถ.รามคำแหง แขวงพลับพลา เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310
โทรศัพท์ 0-2935-6539 โทรสาร 0-2935-6538 Email : thaitca@gmail.com Homepage : <http://www.thaitca.or.th>



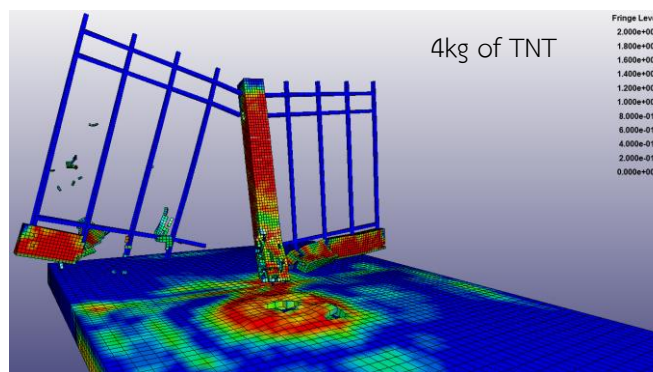
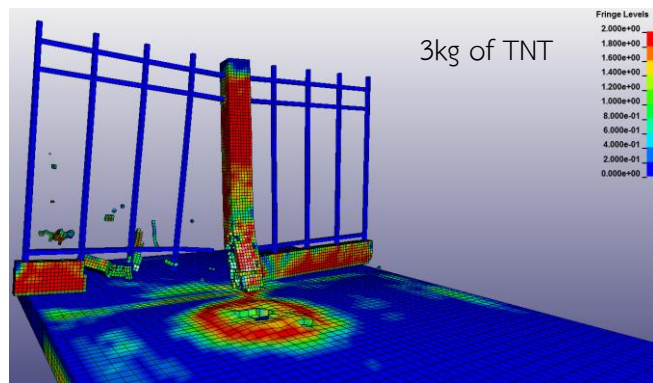
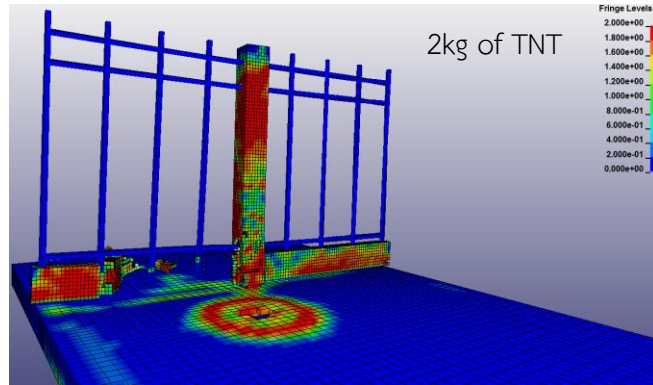
รูปที่ 3 แบบจำลองเสา คสล.ขนาด 150×150 mm, ขอบรั้ว 75×200 mm

รูปที่ 4 แสดงให้เห็นถึงรูปแบบของแรงดันระเบิด (blast pressure) ที่เกิดขึ้นจากการระเบิด ความรุนแรงของการระเบิดในแต่ละครั้งนั้น จะขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำหนักดินระเบิด, ชนิดดินระเบิด, วิธีการบรรจุดินระเบิดโดยเฉพาะภาชนะบรรจุ และระยะห่างระหว่างศูนย์กลางการระเบิด ถึงจุดเป้าหมาย ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะส่งผลต่อกราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันและเวลา ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 ค่า blast pressure ที่เปลี่ยนไปตามเวลา [2]

วารสารคอนกรีต TCA e-magazine



รูปที่ 5 การจำลองความเสียหายของเสารั้วคอนกรีตเสริมเหล็กที่เกิดขึ้นจากการระเบิดของ TNT น้ำหนักตั้งแต่ 2 kg,

3kg และ 4 kg

สมาคมคอนกรีตแห่งประเทศไทย

ชั้น 3 อาคารสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย 487 รามคำแหง 39 ถ.รามคำแหง แขวงพลับพลา เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310
โทรศัพท์ 0-2935-6539 โทรสาร 0-2935-6538 Email : thaitca@gmail.com Homepage : <http://www.thaitca.or.th>

รูปที่ 5 แสดงให้เห็นถึงระดับความเสียหายต่างๆ ไล่เพิ่มมาตั้งแต่ความเสียหายที่เกิดขึ้นเมื่อการระเบิดเกิดจากดินระเบิด TNT น้ำหนัก 2kg ,3kg และ 4kg โดยในแบบจำลองการวิเคราะห์นั้น ผู้เขียนสมมติว่าตำแหน่งที่เกิดการระเบิดอยู่ห่างจากเสาเข็มเท่ากับ 0.5m จะเห็นว่าเมื่อเปรียบเทียบความเสียหายที่เกิดขึ้นจริงใน รูปที่ 1 และ รูปที่ 2 เปรียบเทียบความเสียหายที่ได้จากการวิเคราะห์ (รูปที่ 5) พบว่าน้ำหนักดินระเบิดที่น่าจะใช้ในการก่อเหตุครั้งนี้ น่าจะประมาณ 3 kg สำหรับดินระเบิด TNT ทั้งนี้ ผู้เขียนขอย้ำอีกครั้งว่าผลการวิเคราะห์ขึ้นอยู่กับพื้นฐานของการประมาณขนาด, เหล็กเสริม, กำลังวัสดุของทั้งคอนกรีต และเหล็กเสริม รวมไปถึงระยะห่างจากจุดศูนย์กลางการระเบิดถึงเสาเข็ม ซึ่งถ้าปัจจัยเหล่านี้เปลี่ยนแปลง ย่อมส่งผลถึงรูปแบบ และระดับความเสียหายที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างที่วิเคราะห์

การวิเคราะห์จากโมเดลนี้ เป็นการวิเคราะห์แรงระเบิดที่เกิดจาก bare charge หรือ ดินระเบิดที่ไม่ได้ถูกบรรจุอยู่ในภาชนะใดๆทั้งสิ้น ทั้งนี้ได้มีการรายงาน [3] จาก ผกก.กลุ่มงานเก็บกู้วัตถุระเบิด หรือ EOD ว่าระเบิดที่คนร้ายใช้เป็นระเบิดแสวงเครื่องบรรจุในท่อ-ประปาเหล็กชุบกลวไนซ์มีฝาปิด 2 ด้าน รูปแบบเดียวกับ pipe bomb ซึ่งค่า blast pressure ที่เกิดขึ้นจากการระเบิดของ pipe bomb จะแตกต่างจากการระเบิดของ bare charge ดังนั้นผู้เขียนจึงทำการวิเคราะห์ต่อไปเพื่อที่จะเทียบเคียงว่าน้ำหนักดินระเบิดที่บรรจุอยู่ในท่อเหล็กควรจะมีค่าเท่าไร ถึงจะก่อให้เกิด blast pressure ในระดับเดียวกับที่เกิดจากการระเบิดของ bare charge 3 kg TNT

ในการคำนวณเปรียบเทียบ bare charge และ charge ที่บรรจุอยู่ใน casing หรือ pipe bomb นั้น ผู้เขียนขออ้างอิงถึง Crowley A. [4] ซึ่งระบุว่าโดยทั่วไปแล้ว เพื่อที่จะให้ blast pressure อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงระหว่าง 2 กรณีนี้ ปริมาณดินระเบิดใน pipe bomb จะต้องมากกว่าปริมาณดินระเบิด bare charge ทั้งนี้จากขนาดของท่อประปาเหล็กชุบกลวไนซ์ที่มีขายในท้องตลาดนั้น ผู้เขียนได้ลองมาวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ว่าขนาดที่มีขาย สอดคล้องกับปริมาณดินระเบิดที่ใช้ รวมถึงขนาดของเบ้ที่คนร้ายใช้ระดมบรรจุ pipe bomb มาที่เกิดเหตุได้หรือไม่ จากรูปที่ 6 จะเห็นได้ว่าขนาดของเบ้ที่คนร้ายระดมมา นั้นสามารถที่จะบรรจุท่อเหล็กความยาวไม่น่าเกิน 20-30 cm. ในที่นี้ผู้เขียนประมาณความยาวท่อเหล็กไว้เท่ากับ 25 cm. และคำนวณน้ำหนักดินระเบิด TNT และ C4 ที่มีความหนาแน่นเท่ากับ 1,630 และ 1,600 kg/m³ ตามลำดับ [5] ที่บรรจุในท่อเหล็กขนาด 3 นิ้ว, 4 นิ้ว และ 5 นิ้ว ซึ่งน่าจะเป็นขนาดท่อที่น่าจะบรรจุมาในเบ้ได้ จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าขนาดท่อ 3 นิ้ว, 4 นิ้ว และ 5 นิ้ว สามารถบรรจุ TNT ได้ 2.17 kg, 3.64 kg และ 5.45 kg ตามลำดับ อย่างไรก็ตามในกรณี pipe bomb ที่บรรจุดินระเบิด TNT ปริมาณเหล่านี้ เมื่อนำมาแปลงเป็นน้ำหนัก bare charge [4] จะได้เท่ากับ 1.38 kg, 2.37 kg และ 3.48 kg ตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 2

วารสารคอนกรีต TCA e-magazine



รูปที่ 6 คนร้ายสะพายเป้ที่บรรจุ pipe bomb เข้ามาในที่เกิดเหตุ (จากสื่ออินเทอร์เน็ต)

ตารางที่ 1 ขนาดท่อเหล็ก และปริมาณดินระเบิดที่บรรจุได้

ขนาดท่อ		เส้นผ่าศูนย์กลาง นอก (mm)	ความ หนา (mm)	น้ำหนักดินระเบิด TNT หรือ C4 ที่บรรจุได้ (kg)
inch	mm			
3	80	88.7	3.2	2.17 หรือ 2.13
4	100	113.9	3.6	3.64 หรือ 3.58
5	125	140.6	5	5.45 หรือ 5.35

ตารางที่ 2 กรณีที่ใช้ดินระเบิด TNT ในการก่อเหตุ

ขนาดท่อ (inch)	น้ำหนักดินระเบิด TNT ที่บรรจุได้ใน ท่อเหล็ก (kg)	เทียบเท่ากับ น้ำหนักของ bare charge TNT (kg)
3	2.17	1.38
4	3.64	2.37
5	5.45	3.48

สมาคมคอนกรีตแห่งประเทศไทย

ชั้น 3 อาคารสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย 487 รามคำแหง 39 ถ.รามคำแหง แขวงพลับพลา เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310
โทรศัพท์ 0-2935-6539 โทรสาร 0-2935-6538 Email : thaitca@gmail.com Homepage : <http://www.thaitca.or.th>

ตารางที่ 3 กรณีที่ใช้ดินระเบิด C4 ในการก่อเหตุ

ขนาดท่อ (inch)	น้ำหนักดินระเบิด C4 ที่บรรจุได้ในท่อเหล็ก (kg)	เทียบเท่ากับ น้ำหนักของ bare charge TNT (kg)
3	2.13	1.94
4	3.58	3.33
5	5.35	4.88

อย่างไรก็ตามในอีกความเป็นไปได้หนึ่งคือ คนร้ายได้ใช้ระเบิด C4 ซึ่งมีความรุนแรงกว่า TNT โดยที่ C4 มีค่า TNT equivalency เท่ากับ 1.37 หรือหมายความว่าต้องใช้ TNT น้ำหนัก 1.37 kg จึงจะทำให้เกิด blast pressure ได้เท่ากับ C4 น้ำหนัก 1 kg นั่นหมายความว่าดินระเบิด C4 ที่บรรจุใน pipe bomb ขนาดท่อ 3 นิ้ว, 4 นิ้ว และ 5 นิ้ว น้ำหนัก 2.13kg, 3.58 kg และ 5.35 kg ตามลำดับ (ตารางที่ 1) จะมีความรุนแรงเทียบเท่ากับ TNT น้ำหนัก 2.92 kg, 4.91 kg และ 7.33 kg ตามลำดับ อย่างไรก็ตามน้ำหนักเหล่านี้เป็นน้ำหนักเทียบเท่าของ TNT ที่บรรจุอยู่ในท่อเหล็ก ซึ่งในการที่จะเปรียบเทียบน้ำหนักดินระเบิดที่ได้จากการวิเคราะห์ไฟในต้อลิเมนต์ จะต้องแปลงเป็นน้ำหนัก bare charge ของ TNT ก่อน จากการคำนวณพบว่าน้ำหนักเทียบเท่าของ bare charge TNT ในกรณีที่คนร้ายใช้ C4 จะมีค่าเท่ากับ 1.94 kg, 3.33 kg และ 4.88 kg สำหรับท่อเหล็กขนาด 3 นิ้ว, 4 นิ้ว และ 5 นิ้ว ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3

จากการวิเคราะห์ที่กล่าวมา ผู้เขียนเห็นว่า ถ้าดินระเบิดที่คนร้ายใช้เป็น TNT คนร้ายก็ต้องใช้ท่อขนาด 4 นิ้ว หรือ 5 นิ้ว ความยาวประมาณ 25 cm โดยที่น้ำหนักรวมดินระเบิดและท่อเหล็กเท่ากับ 6.07 kg (ท่อเหล็ก 2.43 kg + ดินระเบิด 3.64 kg) อนุภาพความรุนแรงเทียบเท่าระเบิด bare charge TNT 2.37 kg สำหรับท่อขนาด 4 นิ้ว และน้ำหนักรวมดินระเบิดและท่อเหล็กเท่ากับ 9.6 kg (ท่อเหล็ก 4.15 kg + ดินระเบิด 5.45 kg) อนุภาพความรุนแรงเทียบเท่าระเบิด bare charge TNT 3.48 kg สำหรับท่อขนาด 5 นิ้ว

ในขณะที่ถ้าคนร้ายใช้ระเบิด C4 ก็น่าจะเลือกใช้ท่อเหล็กขนาด 4 นิ้ว ความยาวประมาณ 25 cm โดยที่น้ำหนักรวมดินระเบิดและท่อเหล็กจะประมาณ 6 kg (ท่อเหล็ก 2.43 kg + ดินระเบิด 3.58 kg) โดยที่อนุภาพความรุนแรงเทียบเท่ากับ bare charge TNT 3.33 kg

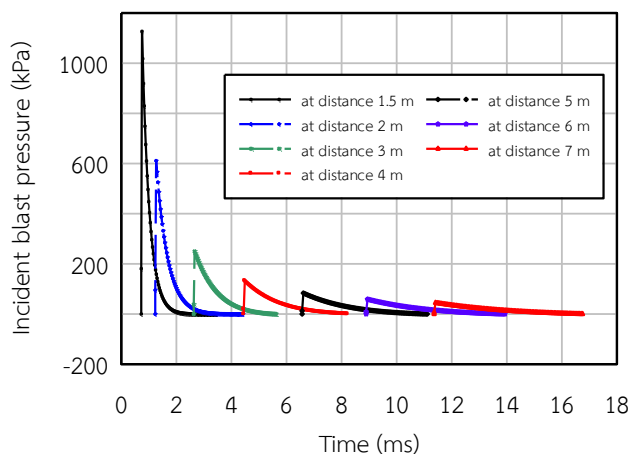
นอกเหนือจากการวิเคราะห์จากความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเสารั้ว และพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กดังกล่าวแล้ว ผู้เขียนได้วิเคราะห์ต่อไปถึงการบาดเจ็บ และการสูญเสียชีวิตของบุคคลที่อยู่ในบริเวณสถานที่เกิดเหตุ ทั้งนี้ อนุภาพของการ

ระเบิดที่ส่งผลต่อการสูญเสีย นั้น เป็นผลมาจากสาเหตุหลักๆ 3 ประการ นั่นคือ 1. แรงดันระเบิด, 2. สะเก็ดระเบิด, 3. ไฟไหม้
ที่เกิดตามมาจากการระเบิด ทั้งนี้ในบทความนี้ ผู้เขียนขอกล่าวถึงแค่ปัจจัยแรก คือแรงดันระเบิด

ตารางที่ 4 ขนาดแรงดันระเบิดที่ส่งผลต่อการบาดเจ็บ และเสียชีวิต [2]

การบาดเจ็บ และเสียชีวิต	ขนาดแรงดันระเบิดที่ส่งผล (kPa)
สูญเสียการได้ยินจากแก้วหูฉีกขาด	
เริ่มเป็นไปได้ที่จะเกิด	35
ความเป็นไปได้ 50% ที่จะเกิด	100
ปอดฉีกขาด	
เริ่มเป็นไปได้ที่จะเกิด	205-275
ความเป็นไปได้ 50% ที่จะเกิด	550
เสียชีวิต	
เริ่มเป็นไปได้ที่จะเกิด	690-1,380
ความเป็นไปได้ 50% ที่จะเกิด	900-1,240
เกิดขึ้นแน่นอน	1,380-1,724

จากมาตรฐาน UFC 3-340-02 [2] ได้แสดงค่าแรงดันระเบิดที่ส่งผลกระทบต่อระดับการบาดเจ็บของบุคคล ไปจนถึงการเสียชีวิต ดังแสดงในตารางที่ 4 จากการวิเคราะห์ในขั้นแรก ผู้เขียนได้วิเคราะห์ต่อเนื่องถึงแรงดันระเบิดที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์ครั้งนี้ โดยคำนวณตามโปรแกรม ConWep (Conventional Weapons Effects) [6]



รูปที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันระเบิดและเวลา ที่ระยะห่างตั้งแต่ 1.5 m ถึง 7 m จากการระเบิดของ bare charge

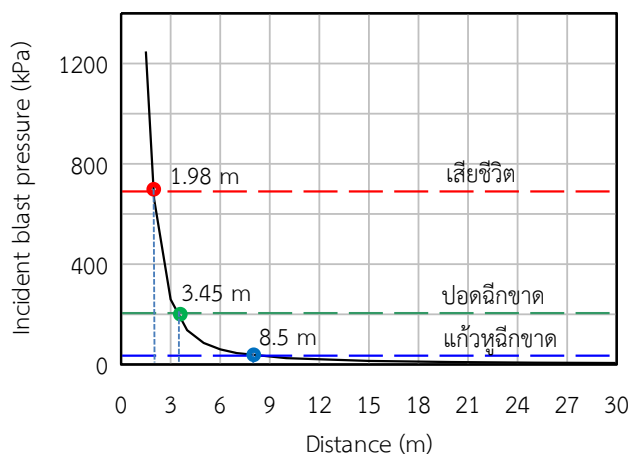
TNT น้ำหนัก 3 kg

วารสารคอนกรีต TCA e-magazine



จากรูปที่ 7 จะเห็นได้ว่าแรงดันระเบิด หรือ blast pressure จะลดลงไปตามระยะห่างจากจุดศูนย์กลางการระเบิด และเวลาที่ผ่านไป โดยที่แรงดันระเบิดสูงสุดที่เกิดขึ้นจากการระเบิดของ bare charge TNT น้ำหนัก 3 kg ที่ระยะห่าง 1.5m, 2m, 3m, 4m, 5m, 6m และ 7m นั้นมีค่าเท่ากับ 1248 kPa, 659 kPa, 259 kPa, 137 kPa, 86 kPa, 60 kPa และ 46 kPa ตามลำดับ โดยที่ค่าแรงดันระเบิดเหล่านี้เป็นค่า incident blast pressure หรือแรงดันระเบิดที่มีทิศทางขนานกับเป้าหมาย

จากเกณฑ์ของขนาดแรงดันระเบิด ต่อการบาดเจ็บในตารางที่ 4 และแรงดันระเบิดที่ระยะทางต่างๆในรูปที่ 7 สามารถที่จะหาค่าระยะห่างจากจุดศูนย์กลางการระเบิดที่จะทำให้เกิดการบาดเจ็บ และสูญเสียชีวิตจากการระเบิดของ bare charge TNT น้ำหนัก 3 kg ได้ดังแสดงในรูปที่ 8 จะเห็นได้ว่าใครก็ตามที่อยู่ในระยะห่างจากจุดศูนย์กลางการระเบิดไม่เกิน 2 เมตร จะเสียชีวิตแน่นอน ในขณะที่ถ้าอยู่ห่างออกไปเกิน 2 เมตร แต่ไม่ถึง 3.45 เมตร ก็จะได้รับบาดเจ็บจากการที่ปอดฉีกขาด และถ้าอยู่ไกลกว่า 3.45 เมตร แต่ไม่เกิน 8.5 เมตร ก็จะได้รับบาดเจ็บจากแก้วหูฉีกขาด อย่างไรก็ตามระยะทางเหล่านี้ได้มาจากการคำนวณ และข้อมูลจาก [2] และ [6] ซึ่งในความเป็นจริงยังมีปัจจัยด้านอื่นๆเข้ามาส่งผลอีกมากมาย ตัวเลขเหล่านี้เป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้นในการประเมินเท่านั้น และขอเน้นย้ำว่า ระยะเหล่านี้เป็นเกณฑ์การบาดเจ็บที่เกิดขึ้นจากแรงระเบิดเพียงเท่านั้น ยังไม่ได้ครอบคลุมถึงการบาดเจ็บ และสูญเสียชีวิตที่เกิดขึ้นจากสะเก็ดระเบิด



รูปที่ 8 ระดับการบาดเจ็บของบุคคลที่ระยะต่างๆ

กล่าวโดยสรุปบทความนี้ได้แสดงให้เห็นถึงหลักการวิเคราะห์ คำนวณ เพื่อที่จะวิเคราะห์ย้อนกลับเพื่อหาความเป็นไปได้ของปริมาณ และชนิดของระเบิดที่น่าจะนำมาใช้ในเหตุการณ์ระเบิดที่ราชประสงค์เมื่อวันที่ 17 ส.ค. 58 โดยในการวิเคราะห์นั้นยังอยู่บนพื้นฐานที่ต้องสมมติข้อมูลต่างๆขึ้นมาเช่นขนาด และหลักเสริมของเสารั้วคอนกรีตเสริมเหล็ก , กำลังอัดของ

วารสารคอนกรีต TCA e-magazine



คอนกรีตของเสาเข็ม และพื้นในบริเวณศาลท้าวมหาพรหม รวมไปถึงระยะห่างจากจุดศูนย์กลางการระเบิดถึงเสาเข็มที่ทำการวิเคราะห์ ต่อมาผู้เขียนได้แสดงถึงระยะอันตรายที่จะทำให้เกิดการบาดเจ็บ และสูญเสียชีวิตจากแรงระเบิด ซึ่งเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลการบาดเจ็บของผู้คนที่อยู่ในบริเวณที่เกิดเหตุฯ ก็จะช่วยให้ทราบปริมาณ และชนิดของระเบิดที่น่าจะนำมาใช้ในเหตุระเบิดครั้งนี้ได้

จากบทความนี้ได้แสดงให้เห็นว่า องค์ความรู้ที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ และการประเมินความเสียหายทุกประเภท ที่เกี่ยวข้องกัภัยจากการระเบิดนั้น รวมถึงแนวทางการลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น มีความสำคัญอย่างยิ่งกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหลายๆด้าน เช่น หน่วยงานด้านความมั่นคง, หน่วยงานสืบสวนสอบสวน รวมไปถึง หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานในการออกแบบของอาคาร และโครงสร้างต่างๆ ทั้งโครงสร้างบ้านเรือนทั่วไป, โครงสร้างอาคารสูง, โรงงานอุตสาหกรรม และโครงสร้างพื้นฐาน (infrastructures) ของประเทศ

ในต่างประเทศนั้น ได้เริ่มมีการศึกษา, วิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้เพื่อที่จะลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากภัยพิบัติจากการระเบิด รวมทั้งการวางแผนเพื่อที่จะลดภัยที่เกิดจากการก่อการร้าย รวมไปถึงมีการเรียนการสอนในคณะวิศวกรรมศาสตร์ ระดับอุดมศึกษาบ้างแล้ว ดังจะเห็นได้จากการมีศูนย์วิจัย และการเรียนการสอนในสาขาวิชาต่างๆ เช่น Protective Technology of Structures, Security and Protective Engineering, Disaster Mitigation and Management, Materials for Defense สุดท้ายนี้ผู้เขียนก็มีความเห็นว่าในประเทศไทยควรจะมีการวิจัย และการสนับสนุนการวิจัยในศาสตร์ต่างๆเหล่านี้ ซึ่งถือเป็นส่วนช่วยสร้างความปลอดภัยในชีวิต และทรัพย์สิน รวมไปถึงช่วยสร้างความมั่นใจให้กับประชาชนในประเทศ และการเดินทางมาเยือนของนักท่องเที่ยวต่างชาติให้มากขึ้นตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

1. ASTV ผู้จัดการออนไลน์ 21 สิงหาคม 2558 23:31 น. (แก้ไขล่าสุด 22 สิงหาคม 2558 16:11 น.)
2. UFC 3-340-02 (2008): Structures to Resist the Effects of Accidental Explosions
3. โพสต์ทูเดย์ 20 สิงหาคม 2558
4. Crowley, A., The Effect of Munition Casing on Reducing Blast Overpressure, Cranfield University
5. Explosive Effects and Applications (Shock Wave and High Pressure Phenomena)
by Jonas A. Zukas, William Walters TM 5-855-1, Fundamentals of Protective Design for Conventional Weapons

สมาคมคอนกรีตแห่งประเทศไทย

ชั้น 3 อาคารสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย 487 รามคำแหง 39 ถ.รามคำแหง แขวงพลับพลา เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310
โทรศัพท์ 0-2935-6539 โทรสาร 0-2935-6538 Email : thaitca@gmail.com Homepage : <http://www.thaitca.or.th>