

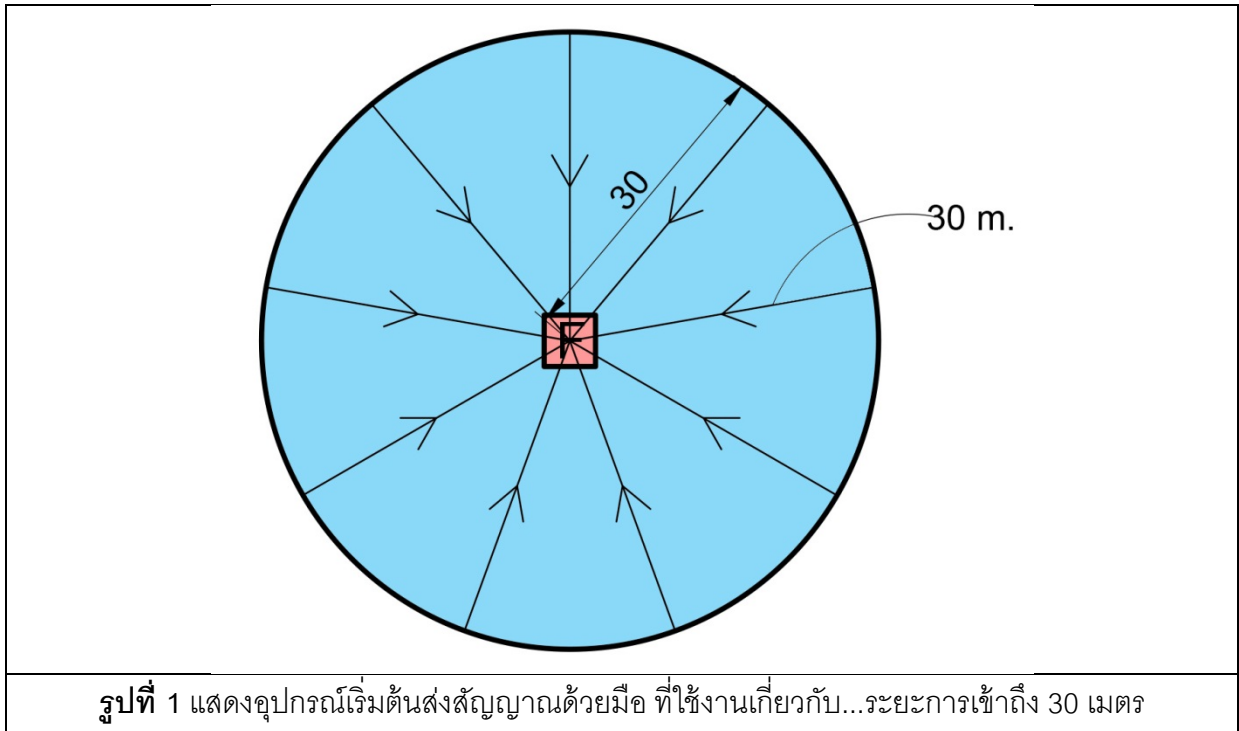
ขอเล่าเท่าที่รู้... อุปกรณ์เริ่มสัญญาณสำหรับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ฤ initiation device for fire alarm system ที่มีทั้ง 1) อุปกรณ์เริ่มต้นส่งสัญญาณด้วยมือ ที่เรียกว่า manual station แล 2) อุปกรณ์เริ่มสัญญาณแบบอัตโนมัติ ที่เรียกว่า automatic detector อย่างอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน ที่เรียกว่า heat detector ฤ อุปกรณ์ตรวจจับควัน ที่เรียกว่า smoke detector เมื่อท่านผู้อ่านได้อ่านจบแล้ว หากู้เรื่องก็จักเข้าใจว่า ทั้งสองแบบนี้มีโครงสร้างความเข้าใจแลใช้งานด้วยแนวคิด ฤแบบจำลองได้เหมือนกัน นำไปใช้งานในทำนองเดียวกันด้วยขนาดที่แตกต่าง แลต่างกันในด้านที่ อย่างไรก็ตามทั้งสองอุปกรณ์ข้างต้นก็มีความแตกต่างกันด้วยที่มาของการกำหนดขนาดเริ่มต้น โดยที่สุดแล้วก็ได้ผลลัพธ์จากการคำนวณเหมือนกันทั้งสิ้น

ก่อนอื่นต้องขอทำความรู้จักอุปกรณ์เริ่มต้นส่งสัญญาณด้วยมือ ที่ต้องทำหน้าที่เป็นการเริ่มสัญญาณเมื่อใครใดในอาคารที่พบเหตุเพลิงไหม้ ก็จักไปยังอุปกรณ์เริ่มต้นส่งสัญญาณด้วยมือเพื่อกดปุ่มแจ้งเหตุ ดังนั้นระยะของการเข้าถึงจึงเป็นเรื่องสำคัญ มาตรฐานจึงได้มีการกำหนดระยะการเข้าถึงไว้ที่ 30 เมตร ในงานเขียนนี้จักใช้ตัวเลขนี้เป็นขนาดเริ่มต้นในการคำนวณขนาดต่างๆ

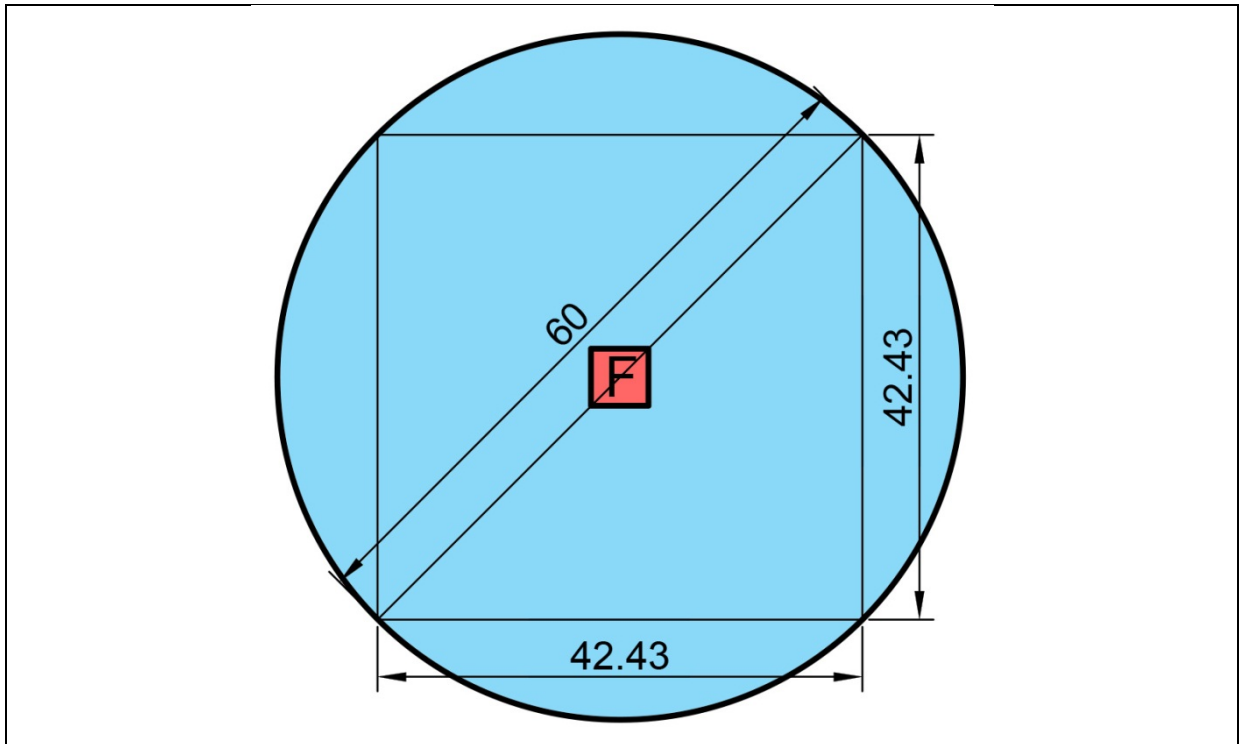
สำหรับอุปกรณ์เริ่มต้นส่งสัญญาณอัตโนมัติ ทำหน้าที่แจ้งเหตุอัตโนมัติในเวลาที่กำหนด โดยในการทดสอบกระทำตามมาตรฐาน NFPA72 (รายละเอียดกระบวนการวิธีการทดสอบต่างๆ ผู้เขียนได้เคยเขียนไว้ในนิตยสาร TEMCA Magazine ฉบับที่ 3 ปีที่ 21 ประจำเดือนพฤศจิกายน 57 – มกราคม 58 หน้าที่ 37 ถึง 40 ฤ ตามลิงค์นี้ได้เลยครับ

http://www.temcathai.com/download/magazine/volume_21_issue_3/37.pdf) อ้างอิงกับระบบกระจายน้ำอัตโนมัติ (sprinkler system) ที่จักแตกภายในเวลา 2 นาที +/-10 วินาที ที่ปริมาณความร้อนที่กำหนด หากอุปกรณ์เริ่มต้นส่งสัญญาณอัตโนมัติที่นำมาทดสอบแจ้งเหตุก่อนระบบกระจายน้ำอัตโนมัติทำงาน (กระเปราะแก้วแตกแลฉีดน้ำออกมา) เมื่อระยะในการทดสอบตั้งแต่ 9.1 เมตรขึ้นไปผ่านการทดสอบ จักมีผลให้สามารถนำอุปกรณ์เริ่มต้นส่งสัญญาณอัตโนมัติมาใช้ทำหน้าที่ตรวจจับอัตโนมัติที่ระยะ 9.1 เมตร (สำหรับ heat detector ที่ติดตั้งสูงไม่เกิน 3.0 เมตร กรณีที่ติดตั้งสูงกว่า 3.0 เมตรจักมีตัวคูณลดตามมาตรฐานกำหนด ขณะที่ smoke detector ใช้ทำหน้าที่ตรวจจับอัตโนมัติที่ระยะ 9.1 เมตร จักไม่มีตัวคูณลดใดๆ โดยความสูงมากที่สุดไม่เกิน 9.1 เมตร) ในทำนองเดียวกับย่อหน้าที่แล้ว เราก็จักนำตัวเลขนี้เป็นขนาดเริ่มต้นในการคำนวณขนาดต่างๆ

จากที่เกริ่นมาแล้วข้างต้นเราก็คงมาเริ่มต้นเรียนรู้การเชื่อมโยงต่างๆ เริ่มที่อุปกรณ์เริ่มต้นส่งสัญญาณด้วยมือที่มีการกำหนดระยะการเข้าถึงไว้ที่ 30 เมตร ที่จ้กมีความหมายว่า ใครใดๆที่อยู่ภายในวงกลมซึ่งมีรัศมีขนาด 30 เมตร จ้กสามารถเคลื่อนที่ในแนวตรงมายังอุปกรณ์เริ่มต้นส่งสัญญาณด้วยมือได้ในระยะไม่เกิน 30 เมตร ดังแสดงเป็นแบบจำลองเป็นรูปที่ 1

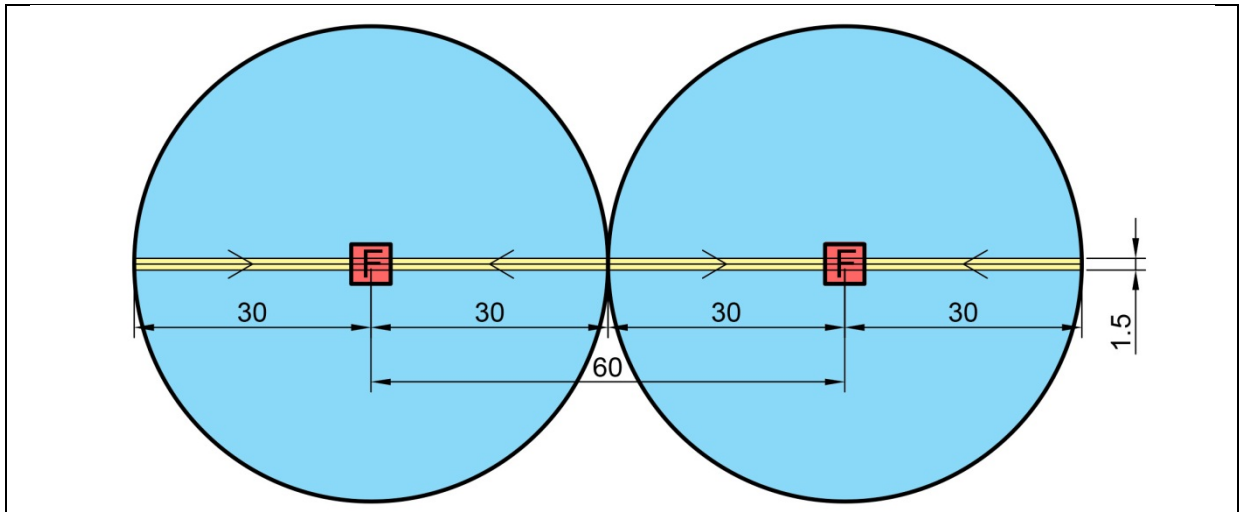


จากรูปที่ 1 จ้กสามารถจินตนาการได้ว่า เราไม่สามารถนำวงกลมไปวางในพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่ได้ หากนำไปวางให้วงกลมสัมผัสกันเท่านั้น ก็จ้กทำให้มีบางพื้นที่ที่ต้องใช้ระยะห่างแม้จ้กเป็นเส้นตรงมุ่งไปยังอุปกรณ์เริ่มต้นส่งสัญญาณด้วยมือก็มีโอกาสใช้ระยะทางเกิน 30 เมตร ดังนั้นทำให้เราต้องจัดวงกลมให้ซ้อนทับกัน คำถามถัดไปคือ แล้วต้องซ้อนทับกันแค่ไหนจึงจ้กได้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุด หลักการนี้คือ การสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีเส้นทแยงมุมเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางซึ่งเท่ากับ 60 เมตร เมื่อได้เส้นทแยงมุมแล้วก็จ้กหาขนาดด้านของสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยใช้หลักการทางตรีโกณของสามเหลี่ยมพีธากอรัสที่ว่า ด้านตรงข้ามมุมฉากยกกำลังสอง มีค่าเท่ากับผลบวกของด้านประกอบมุมฉากที่ยกกำลังสอง เมื่อกำหนดแทนค่าแล้วจ้กได้ขนาดของด้านประกอบมุมฉากเท่ากับ 42.43 เมตร ในมาตรฐานเขียนไว้ 45 เมตรโดยการอ้างอิงมาจากมาตรฐานออสเตรเลียเค้าใช้กันขนาดเท่านี้ว่าจ้กนั้น เมื่อเวลาจ้กเอาไปใช้งานก็นำเจ้าสี่เหลี่ยมจัตุรัสไปวางชนกันต่อเนื่องปิดพื้นที่ให้ทั่วไม่มีช่องว่าง เท่านั้นจ้กแก้ปัญหาลงขั้นไปได้ รูปแบบเพื่อให้เข้าใจมากขึ้นให้ดูรูปที่ 2 ประกอบ



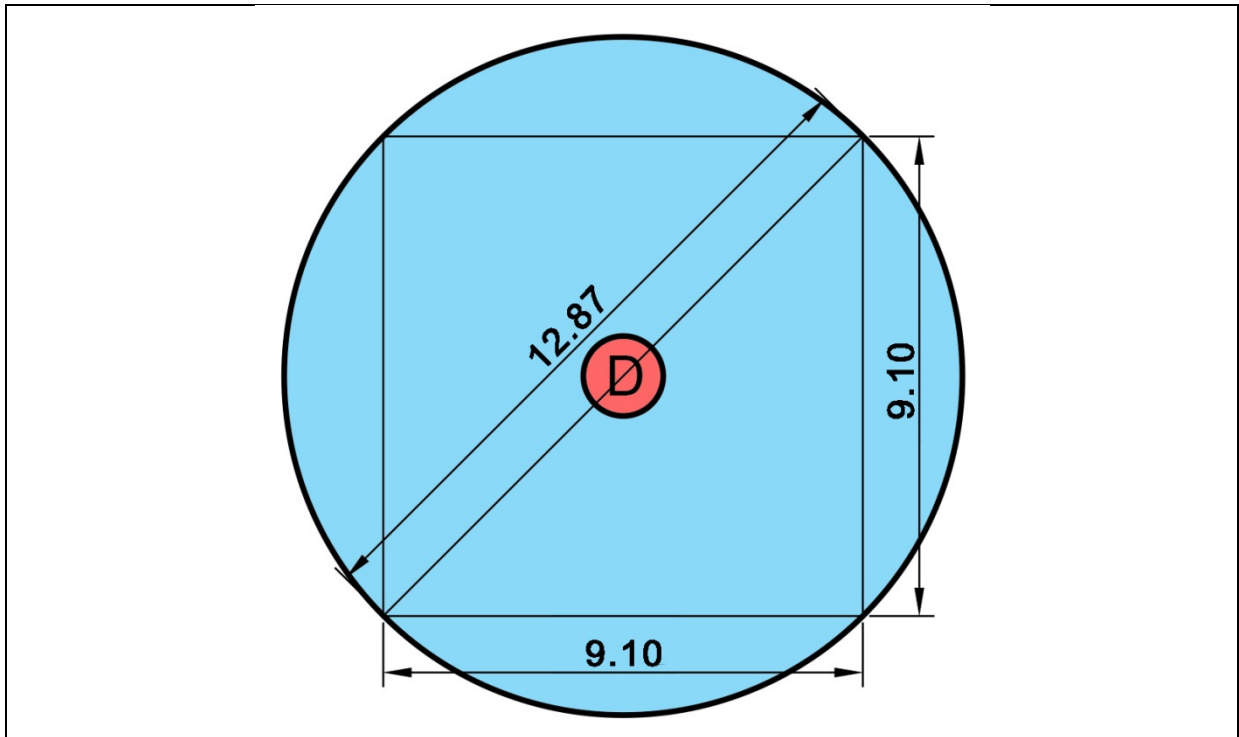
รูปที่ 2 แสดงอุปกรณ์เริ่มสัญญาณด้วยมือ ที่ใช้งานเกี่ยวกับ...ระยะเวลาเข้าถึง 42 เมตร

เมื่อเวลาไปใช้งานจริง บ่อยครั้งเข้าก็พบว่า อาจไม่คุ้มค่าอีกแล้วเพราะพื้นที่ไม่ได้เป็นส่วนจัตุรัสสักเท่าไร มาตรฐานก็คงเข้าใจประเด็นนี้เช่นกัน จึงมีข้อกำหนดออกมาว่า สามารถกำหนดพื้นที่ที่ไม่เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสก็ได้ โดยให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แต่ต้องยึดแนวทางของแบบจำลองให้เคร่งครัดเหมือนการสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสคือ เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมต้องเป็นเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมพื้นฐานข้างต้น ที่สุดของหน้ากว้างที่แคบที่สุดเป็นทางยาวมากๆเช่น ทางเดินในอาคารชุด เป็นต้น ที่อาจมีความกว้างเพียง 1.5 เมตร เมื่อคำนวณระยะห่างระหว่างอุปกรณ์เริ่มต้นส่งสัญญาณด้วยมือห่างถึง 60 เมตร ซึ่งขนาดนี้ก็สอดคล้องกับมาตรฐานเดิมที่เคยใช้งานอยู่ แต่อยากขยายความว่า ใช้เฉพาะพื้นที่ๆแคบมากๆไม่เกิน 1.5 เมตร สำหรับขนาดความกว้างอื่นๆสามารถคำนวณได้เอง โดยยึดหลักที่เข้มแข็งคือ เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมต้องเป็นเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมพื้นฐานข้างต้นเท่านั้น ดังแสดงเป็นแบบจำลองเป็นรูปที่ 3



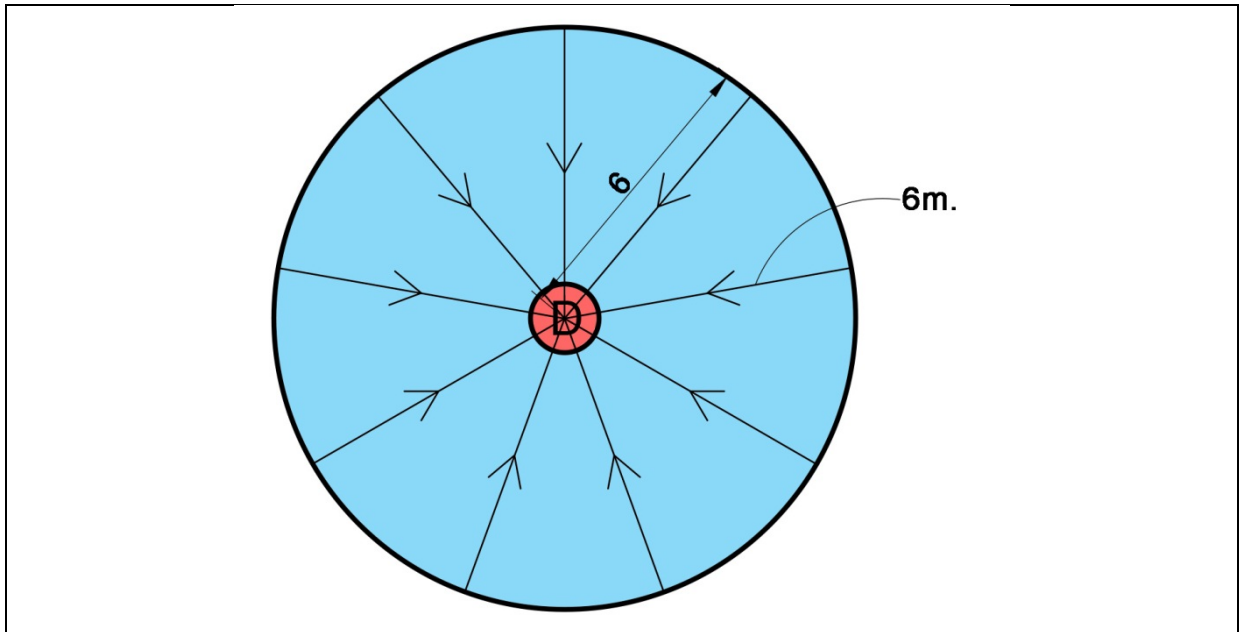
รูปที่ 3 แสดงอุปกรณ์เริ่มสัญญาณด้วยมือ ที่ใช้งานเกี่ยวกับ...ระยะการเข้าถึง 60 เมตร

บัดนี้การคำนวณที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์เริ่มต้นส่งสัญญาณด้วยมือครบแล้ว หากเข้าใจก็จักได้นำความเข้าใจนี้มาใช้ในการคำนวณหาขนาดต่างๆของอุปกรณ์เริ่มสัญญาณแบบอัตโนมัติบ้าง แต่จุดเริ่มต้นของขนาดทางด้านของอุปกรณ์เริ่มสัญญาณแบบอัตโนมัติจักเริ่มต้นที่ขนาดของด้านของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่ได้มาจากการทดสอบของ NFPA ดังที่เกริ่นมาแล้วข้างต้น คราวนี้เหมือนอย่างที่ได้เคยคำนวณที่ผ่านมาแต่กลับด้านกันเล็กน้อย คือของเดิมรู้ระยะการเข้าถึง คือรู้ขนาดรัศมี คราวนี้ต้องคำนวณย้อนกลับ เมื่อรู้ด้านของสี่เหลี่ยมจัตุรัสเท่ากับ 9.1 เมตร ทั้งสองด้านเท่ากันเพราะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส หาเส้นทแยงมุม ด้วยสูตรเดิมโดยใช้หลักการทางตรีโกณของสามเหลี่ยมพีทาโกรัสที่ว่า ด้านตรงข้ามมุมฉากยกกำลังสอง มีค่าเท่ากับผลบวกของด้านประกอบมุมฉากที่ยกกำลังสอง เมื่อคำนวณแทนค่าแล้วจักได้ขนาดของเส้นทแยงมุมเท่ากับ 12.87 เมตร ดังแสดงเป็นแบบจำลองเป็นรูปที่ 4



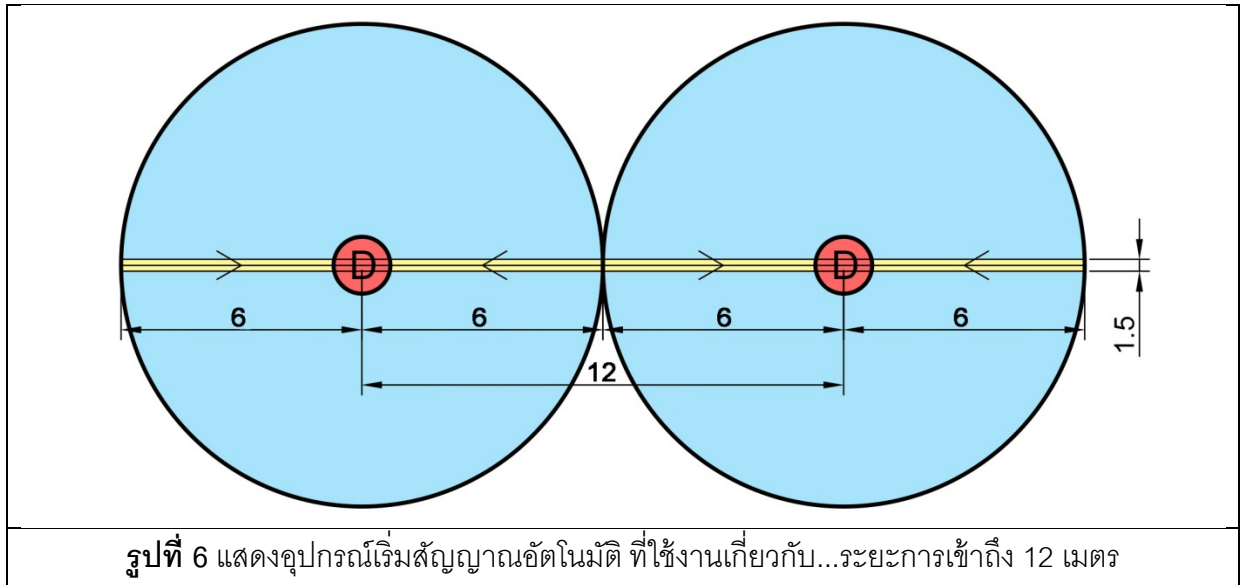
รูปที่ 4 แสดงอุปกรณ์เริ่มสัญญาณอัตโนมัติ ที่ใช้งานเกี่ยวกับ...ระยะการเข้าถึง 9.1 เมตร

จากรูปที่ 4 ถามตัวเองได้อะไร แค่ตัวเลขอีกชุดกระนั้นๆ เปล่าเลย เมื่อเรานำเส้นทแยงมุมมาหารด้วยสอง แล้วใช้เป็นรัศมีของวงกลม นำมาเขียนวงกลม จักทำให้เราทราบได้ว่า อุปกรณ์เริ่มสัญญาณแบบอัตโนมัติ สามารถตรวจจับเหตุเพลิงไหม้ในขอบเขตเท่าใด โดยพื้นฐานแนวคิดของการเคลื่อนที่ของไม่ว่าความร้อน ควัน จักเคลื่อนที่ด้วยการพา (การพา คือ การที่อนุภาคที่จับปริมาณที่ต้องการส่งต่อไปจักเคลื่อนที่ไปด้วย ในแนวตั้งทำมุม 11 องศา กับแนวตั้ง เป็นแถบที่ฝ้าเพดานกว้างเท่ากับ 0.2 เท่าของความสูงฝ้าเพดาน แต่พอถึงฝ้าเพดานอนุภาคเหล่านี้จักเคลื่อนที่ไปตามแนวฝ้าเพดาน เป็นแถบความหนาเท่ากับ 0.1 เท่าของความสูงฝ้าเพดาน) คำอธิบายนี้เป็นไปในทำนองเดียวกับอุปกรณ์เริ่มต้นส่งสัญญาณด้วยมือ ที่ใช้งานเกี่ยวกับ...ระยะการเข้าถึง 30 เมตร แต่ของอุปกรณ์เริ่มสัญญาณแบบอัตโนมัติใช้งานเกี่ยวกับ...ระยะการเข้าถึง 6 เมตร ดังแสดงเป็นแบบจำลองเป็นรูปที่ 5



รูปที่ 5 แสดงอุปกรณ์เริ่มสัญญาณอัตโนมัติ ที่ใช้งานเกี่ยวกับ...ระยะการเข้าถึง 6 เมตร

ขอนำกระบวนการคิดของอุปกรณ์เริ่มต้นส่งสัญญาณด้วยมือมากกว่าถึงอีกครั้งคือ เมื่อเวลาไปใช้งานจริงบ่อยครั้งเข้าก็พบว่า อาจไม่คุ้มค่าอีกแล้วเพราะพื้นที่ไม่ได้เป็นส่วนจัดรู้สึกเท่าไร มาตรฐานก็คงเข้าใจประเด็นนี้เช่นกัน จึงมีข้อกำหนดออกมาว่า สามารถกำหนดพื้นที่ที่ไม่เป็นสีเหลืองจัดรู้สึกได้ โดยให้เป็นรูปสีเหลืองผืนผ้า แต่ต้องยึดแนวทางของแบบจำลองให้เคร่งครัดเหมือนการสร้างรูปสีเหลืองจัดรู้สึกคือ เส้นทแยงมุมของรูปสีเหลืองต้องเป็นเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมพื้นฐานข้างต้น ที่สุดของหน้ากว้างที่แคบที่สุดเป็นทางยาวมากๆเช่น ทางเดินในอาคารชุด เป็นต้น ที่อาจมีความกว้างเพียง 1.5 เมตร เมื่อคำนวณระยะห่างระหว่างอุปกรณ์เริ่มต้นส่งสัญญาณด้วยมือห่างถึง 12 เมตรทั้ง smoke แล heat detector ซึ่งขนาดนี้ก็สอดคล้องกับมาตรฐานเดิมที่เคยใช้งานอยู่ (ระยะเดิมของ heat detector เท่ากับ 9.0 เมตร ขณะที่ smoke detector เท่ากับ 12.0 เมตร ที่ความกว้างทางเดิน 3.6 เมตร) แต่อยากขยายความเพิ่มเติมว่า ใช้เฉพาะพื้นที่ที่แคบมากๆไม่เกิน 1.5 เมตร สำหรับขนาดความกว้างอื่นๆสามารถคำนวณได้เอง โดยยึดหลักที่เข้มแข็งคือ เส้นทแยงมุมของรูปสีเหลืองต้องเป็นเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมพื้นฐานข้างต้นเท่านั้น ดังแสดงเป็นแบบจำลองเป็นรูปที่ 6



รูปที่ 6 แสดงอุปกรณ์เริ่มสัญญาณอัตโนมัติ ที่ใช้งานเกี่ยวกับ...ระยะเวลาเข้าถึง 12 เมตร

สำหรับงานเขียนนี้ต้องการเชื่อมโยงหลายความหมายให้เข้ามาเป็นเนื้อหาเดียวกัน โดยสุดที่จักเข้าใจนำไปใช้งานที่สง่างาม ไม่ยัดตืด ท่องบ่น อย่างมีนัย ซึ่งใครอาจไม่เคยนึกทบทวน ผู้เขียนนะมีตัวเลขแบบนี้มากมาย ในขณะที่ยังไม่สามารถเชื่อมโยงยังคงหลงผิดคิดว่า เทพแท้ๆจ่าอย่างไรได้หมด นำมาพูดสนุกปากมากคิดว่า เท่แท้แล้วทำไมไม่เชื่อมโยงเอง มาบรรทัดนี้แล้วหวังว่า นอกจากจักเข้าใจเนื้อหาที่ต้องการสื่อสารแล้ว ลองนำหลักการไปประยุกต์ใช้งานกับการวางถังดับเพลิงเคมี ตู้สายฉีดน้ำดับเพลิง และอื่นๆที่มีข้อกำหนดเช่น ระยะเวลาเข้าถึง ระยะเวลาให้บริการ เป็นต้น ให้นำรายละเอียดข้างต้นไปประยุกต์ใช้ตามอัธยาศัยครับ สุดท้ายขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีโอกาสไปร่วมงานสังสรรค์ที่พัทยาปี 2561 แลได้มาทักทายพูดคุยกัน สอบถามข้อสงสัย มอบคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ หวังว่าจักได้มีโอกาสพบทักทายกันอีกครั้ง