

เทคโนโลยีดับเพลิงและกู้ภัย



การทดสอบ "แอร์ส่วนตัวนักดับเพลิง" ในบราซิล

รอบปีที่ผ่านมาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ แสดงถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมากมายหลายผลงาน มีทั้งที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับสวัสดิภาพการทำงานของคนดับเพลิงและที่เป็นการเสริมประสิทธิภาพการปฏิบัติงานในภาพรวม โดยเราได้คัดเลือกสิ่งที่น่าสนใจมาแนะนำเสนอต่อต่อไปนี้

แอร์ส่วนตัวนักดับเพลิง

แอร์ในที่นี้หมายถึง เครื่องปรับอากาศทำให้สดชื่นเย็นสบายนั้นแหละ แอร์ส่วนตัวของนักดับเพลิงที่พุดถึงไม่ใช่การเอาท่อแอร์ยัดใส่ชุดดับเพลิงโดยมีตู้แอร์เคลื่อนตามไปทุกฝีก้าว แต่เป็นอุปกรณ์ทำความเย็นนาโนเทคโนโลยีติดไว้ในชุดดับเพลิง/ชุดนักแข่งรถสูตร 1 ที่ร้อนระอุซึ่งจะทำให้อุณหภูมิร่างกายของผู้สวมใส่ค่อยๆ ลดลงจนถึงระดับสามารถปฏิบัติงานได้อย่างสบาย อุปกรณ์ดังกล่าวเป็นผลงานของบริษัท

Embraco ประเทศบราซิลซึ่งเป็นบริษัทลูกของ **Whirlpool** ยักษ์ใหญ่วงการเครื่องปรับอากาศแห่งสหรัฐฯ ลักษณะเป็นแท่งสี่เหลี่ยมยาว 4 นิ้ว กว้าง 2 นิ้ว หนัก 100 กรัม หรือ 1 ซีด เย็บติดกับชุดดับเพลิง/นักแข่งรถโดยไม่ทำให้รู้สึกอึดอัดแม้แต่น้อย ทันทีที่อุณหภูมิภายในชุดเริ่มสูงขึ้นความร้อนจะถูกส่งผ่านแผ่นเหล็กกล้าที่ใช้ทำเป็นตัวเรือนของอุปกรณ์เข้าไปยังไมโครโปรเซสเซอร์ที่อยู่ข้างใน จากนั้นเครื่องทำความเย็นขนาดจิ๋วจะทำงานแล้วกระจายความเย็นไปตามท่อเล็กๆ ที่วางไว้เป็นโครงข่ายทั่วทั้งตัวเสื้อผ้า

ฮิว คาร์ลอส เบรกา (Joao Carlos Brega)

ประธานบริษัท Embraco เปิดเผยว่า ตอนนี้ได้

หารือกับบริษัทผู้ผลิตชุดนักแข่งรถและชุดนักดับเพลิงไว้แล้วหลายราย คาดว่าจะผลิตออกมาจำหน่ายในอนาคตอันใกล้ นอกจากนี้ยังมีแผนจะผลิตผ้าห่มคลุมทางการแพทย์เพื่อห้ามเลือดผู้พลัดหรือทำความเย็นอวัยวะใช้ในการปลูกถ่าย และเครื่องทำความเย็นจอ LCD ติดตั้งในตัวกรณีเกิดความร้อนจัด ทั้งนี้ บริษัทไม่มีนโยบายขายผลิตภัณฑ์แบบแยกชิ้นให้กับลูกค้าทั่วไปที่จะเอาไปติดชุดของตัวเอง แต่จะเน้นขายให้กับผู้ผลิตชุดดับเพลิง/ชุดนักแข่งรถ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เพื่อทำเป็นสินค้าสำเร็จรูปเท่านั้น



สถาบันหุ่นยนต์กู้ภัยญี่ปุ่น

อย่างไรก็ตาม ผู้บริหารบริษัท Embraco รายนี้ปฏิเสธจะให้รายละเอียดเกี่ยวกับงบประมาณ การดำเนินการและราคาสินค้าที่จะขายให้กับลูกค้าซึ่งทำสัญญากันไว้แล้ว เพียงแต่กล่าวสั้นๆ “ปลายปีนี้ทุกท่านจะทราบรายละเอียดทั้งหมด”

หุ่นยนต์ต่อต้านกัมมันตรังสี

เมื่อวันที่ 7 เมษายน 2554 ที่ผ่านมาสถาบันระบบกู้ภัยนานาชาติแห่งประเทศญี่ปุ่น (**Japan International Rescue System Institute**) เปิดตัวหุ่นยนต์บังคับระยะไกลเพื่อปฏิบัติงานในพื้นที่กัมมันตรังสีสูงต่อหน้าสื่อมวลชนจากทั่วโลก ณ ห้องประชุมใหญ่สถาบันเทคโนโลยีแห่งเมืองชิบะ พร้อมเปิดเผย ได้มอบให้หน่วยปฏิบัติการพิเศษกู้ภัยโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ฟูกูชิมะ ไดอิจินำไปใช้ในพื้นที่ซึ่งคนงานไม่สามารถเข้าปฏิบัติงานได้ จำนวน 23 ตัว

หุ่นยนต์ดังกล่าวจะทำหน้าที่ตรวจวัดสารกัมมันตรังสีภายในพื้นที่ปฏิบัติงาน ถ่ายภาพนิ่งและวิดีโอ จับสิ่งของโดยใช้แขนของตัวเอง ฯลฯ โดยผู้ควบคุมจะบังคับการทำงานจากระยะไกล (Remote Control) ผ่านจอมอนิเตอร์ที่รับภาพจากกล้องที่ติดตั้งอยู่ในตัวของพวกมันเอง ทั้งนี้เจ้าของผลงานระบุ การควบคุมหุ่นยนต์สามารถทำได้ง่ายตาย แม้แต่มือใหม่ ใช้เวลาฝึกเพียงสองสามวันก็เพียงพอแล้ว

โครงการหุ่นยนต์กู้ภัยของสถาบันแห่งนี้ดำเนินงานตามแผนงานการค้นคว้าและพัฒนาของกระทรวงเศรษฐกิจ การค้าและอุตสาหกรรมแห่งประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเริ่มมาตั้งแต่ปีงบประมาณ ค.ศ. 2006 ตอนแรกตั้งใจจะใช้ในการค้นหาผู้ประสบภัยในซากอาคารที่เกิดจากแผ่นดินไหว

แต่เมื่อเกิดเหตุวิกฤตโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ฟูกูชิมะ ไดอิจิ ผู้พัฒนาจึงดัดแปลงเป็นหุ่นยนต์ต่อต้านสารกัมมันตรังสีโดยได้รับคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญด้านนิวเคลียร์และการสำรวจอวกาศ หุ่นยนต์ทั้ง 23 ตัวที่สถาบันฯ ส่งไปที่โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ฟูกูชิมะ ไดอิจิ จะช่วยเสริมประสิทธิภาพการทำงานของหน่วยอุปกรณ์พิเศษซึ่งตั้งแต่ในตอนต้นของสถานการณ์วิกฤต หุ่นยนต์ต่อต้านกัมมันตรังสีนิวเคลียร์ดัดแปลงจากหุ่นยนต์ทำลายกับระเบิดจากสหรัฐอเมริกาและฝรั่งเศสได้เข้าปฏิบัติงานลงหน้าไปแล้ว

TRX System ติดตามตัวนักดับเพลิง

ผลงานของหน่วยค้นคว้าวิจัยของสถาบันดับเพลิงและกู้ภัยของรัฐแมริแลนด์ สหรัฐอเมริกา เป็นเทคโนโลยีค้นหาหนักดับเพลิงที่ปฏิบัติงานในอาคารด้วยเครือข่ายของตัวเองซึ่งรวบรวมข้อมูลจากการเข้าไปจากอุปกรณ์ทันสมัยในการระบุตำแหน่งและสื่อสารโดยตรง

TRX System มีขนาดเล็กติดไว้ที่ตัวนักดับเพลิง ทำหน้าที่สื่อสารด้วยเครือข่ายวิทยุกับสถานีควบคุมและสั่งการภายนอกอาคารซึ่งรับรู้อยู่ตลอดเวลาว่านักดับเพลิงอยู่ตรงตำแหน่งใดภายในอาคารเต็มไปด้วยเปลวเพลิงและควันไฟ ทั้งนี้ จะไม่อาศัยระบบติดตามตัว GPS (Global Position System) เนื่องจากระบบดังกล่าวมีจุดอ่อน ไม่สามารถระบุตำแหน่งในอาคารที่อับทึบได้ แต่จะใช้วิธีรวบรวมข้อมูลจากเซนเซอร์หลายตัวที่ทำงานพร้อมกันผสมผสานเข้ากับผลคำนวณทางอัลกอริธึม (Algorithms) ประมาณค่าจากข้อมูลปัจจุบันร่วมกับข้อมูลที่บันทึกไว้ก่อนหน้า ทำให้สามารถคาดคะเนจุดที่นักดับเพลิงกำลังปฏิบัติงานอยู่ได้ค่อนข้างแม่นยำ

ด้วยเหตุที่ไม่จำเป็นต้องรับข้อมูลจากภายนอก การกำหนดตำแหน่งภายในอาคารอาศัยลักษณะการเคลื่อนไหวของนักดับเพลิงเป็นหลักแล้วใช้ Algorithms ประเมินเป็นภาพคร่าวๆ ขึ้นมา กระบวนการทั้งหมดเป็นการส่งสัญญาณด้วยคลื่นวิทยุร้อยกันเป็นโครงข่ายระหว่างนักดับเพลิงแต่ละคนที่เข้าไปประจำภายในโครงสร้างอาคาร และศูนย์ควบคุมการติดตามตัวที่อยู่ข้างนอก

รูปแบบการทำงานของระบบโดยสังเขป ศูนย์ควบคุมฯ จะส่งสัญญาณวิทยุที่สามารถทะลุผนังคอนกรีตได้ออกไปในขณะที่หน่วยดับเพลิงเข้าไปปฏิบัติงานภายในอาคาร สื่อสัญญาณวิทยุของศูนย์ควบคุมฯ จับความถี่ที่ตรงกันซึ่งส่งออกมาจากเครื่องติดตามตัว (Tracking Unit) ที่ผู้ติด

ระบบติดตามตัวนักดับเพลิง TRX System



TRX System ทำให้ศูนย์ควบคุมฯ สามารถล่วงรู้ได้ว่านักดับเพลิงที่เข้าไปดับไฟในอาคารนั้นอยู่ตำแหน่งใดบ้าง มีสภาพพร้อมจะทำงานต่อไปหรือไม่ รวมทั้ง มีความเสี่ยงต่อการได้รับอันตรายร้ายแรงมากน้อยเท่าใด ประการสำคัญระบบนี้นอกจากจะใช้ติดตามตัวนักดับเพลิงแล้วยังมีโครงข่ายการตรวจสอบสภาพภายในอาคารที่เกิดเพลิงไหม้ในภาพรวมด้วย หากทางศูนย์ควบคุมฯ ได้รับข้อมูลผิดปกติของสภาพภายในอาคารที่นักดับเพลิงไม่สามารถรับรู้ได้หรือมีการประเมินแนวโน้มจะเกิดเปลวไฟลุกลามหรือมีอุณหภูมิร้อนจัดจากปรากฏการณ์ Backdraft หรือ Flashover ศูนย์ควบคุมฯ สามารถติดต่อสื่อสารกับนักดับเพลิงเหล่านั้นได้โดยตรงเพื่อแจ้งเตือนให้พวกเขารีบหนีออกมา หรือส่งหน่วยช่วยชีวิตเคลื่อนที่เร็ว (RIT : Rapid Intervention Team) เข้าไปในตัวอาคารบริเวณที่เกิดเหตุเพื่อทำการช่วยเหลืออย่างทันท่วงที

ตามกำหนดการเดิม ระบบติดตามตัวนักดับเพลิง TRX System ดังกล่าวนี้นี้ จะเข้าสายการผลิตเพื่อการจำหน่ายตั้งแต่ในช่วงปลายปี 2010 แต่เนื่องจากต้องมีการทดสอบเพิ่มเติมอีกหลายจุดจึงเลื่อนการผลิตมาเป็นช่วงกลางปี 2011 ทั้งนี้ ในช่วงแรกจะเน้นการทำตลาดในสหรัฐอเมริกาและแคนาดา ก่อน หากประสบความสำเร็จด้วยดีก็จะขยายตลาดเข้าสู่ยุโรปและเอเชียเป็นเป้าหมายลำดับต่อไป

กับสะพายเครื่องช่วยหายใจของนักดับเพลิงก็จะมีการเชื่อมโยงสัญญาณแล้วส่งไปยังตัวถ่ายทอดข้อมูลวิทยุ (Data Radio Transmitter) ที่แยกติดตั้งบนตัวนักดับเพลิงแต่อยู่ในตำแหน่งใกล้เคียงกันเพื่อส่งกลับไปยังเครื่องรับของศูนย์ควบคุมฯ อีกทีหนึ่ง หลังได้รับข้อมูลสัญญาณวิทยุ ระบบคอมพิวเตอร์ของศูนย์ควบคุมฯ จะประมวลผลสำหรับใช้แสดงตำแหน่งของนักดับเพลิงที่อยู่ในตัวอาคารโดยใช้เทคนิคการสร้างภาพ 3 มิติด้วยเทคโนโลยีการคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า **“อัลกอริธึม” (Algorithms)**



เข็มทิศนักดับเพลิง

เมื่อผู้บังคับการดับเพลิง “สตีฟ แนช” แห่งสถานีดับเพลิงเมืองโซลอสัน รัฐโอกลาโฮมา ประดิษฐ์เข็มทิศที่ทำให้นักดับเพลิงผู้เข้าปฏิบัติงานระงับเหตุรอบๆ อาคารที่เกิดเพลิงไหม้รู้ว่าตัวเองอยู่ตรงตำแหน่งใด และหัวหน้าหน่วยอยู่จุดไหน ผลก็คือ นักดับเพลิงไม่หลงทิศหลงทาง ส่งผลให้การระงับมีประสิทธิภาพสูงขึ้นกว่าเดิม ไม่นานหลังจากนั้น เขาได้เขียนโครงสร้างส่งไปให้บริษัทหนึ่งสร้างต้นแบบ ต่อมาได้ติดต่อไปที่สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีเพื่องานดับเพลิงแห่งสหรัฐฯ ที่มีชื่อย่อ TechSolutions เพื่อขอรับคำปรึกษาในการปรับปรุงเพิ่มเติมก่อนผลิตขายให้กับนักดับเพลิงทั่วไปภายในประเทศ

เครื่องมือไม่มีอะไรสลบซับซ้อน ลักษณะเหมือนเข็มทิศทั่วไป เพียงแต่มีกรอบกำกับทิศสองชั้น กรอบตัวเรือนบอกทิศตามปกติคือ ทิศเหนือ (N) ทิศตะวันออก (E) ทิศใต้ (S) และทิศตะวันตก (W) ส่วนกรอบสี่เหลี่ยมด้านบนระบุทิศที่เป็นตำแหน่งของตัวบ้าน เริ่มที่ตำแหน่ง A (ด้านหน้าตัวบ้าน/ด้านที่ติดถนน) แล้วไล่ไปตามทิศทางตามเข็มนาฬิกา ได้แก่ B (ด้านข้างบ้านซ้ายมือ) C (ด้านหลังตัวบ้าน) และ D (ด้านข้างบ้านขวามือ) ซึ่งก่อนจะเข้าระงับเหตุนักดับเพลิงทั้งหมดต้องปรับเข็มทิศให้ตรงกันเพื่อให้รู้ว่า ตำแหน่งต่างๆ ของตัวบ้านอยู่ตรงกับทิศใดของเข็มทิศ เช่น ด้านหน้าตัวบ้านอยู่ตรงกับทิศเหนือก็ปรับกรอบด้านบนให้ตำแหน่ง D ตรงกับตำแหน่ง N ของตัวเข็มทิศ เป็นต้น

เมื่อปรับเข็มทิศให้ตรงกับตำแหน่งของตัวบ้านที่เกิดเพลิงไหม้ นักดับเพลิงจะรู้ได้ทันทีว่าตัวเองกำลังอยู่ ณ ตำแหน่งใดของตัวบ้านและตำแหน่งนั้นอยู่ตรงกับทิศใดของเข็มทิศ กรณีเป็นบ้านหรืออาคารขนาดใหญ่ซึ่งทัศนวิสัยโดยรอบไม่ดีนัก เข็มทิศนี้จะมีประโยชน์มาก เพราะ

นอกจากนักดับเพลิงจะไม่หลงทิศระหว่างปฏิบัติงานแล้ว ยังสามารถจะระบุตำแหน่งที่ตั้งของรถดับเพลิง จุดบัญชาการ ตลอดจนหน่วยสนับสนุนต่างๆ ได้อย่างง่ายดายและแม่นยำ ส่งผลให้การติดต่อประสานงานเพื่อขอรับการสนับสนุนหรือการช่วยเหลือเป็นไปอย่างรวดเร็วขึ้น

เข็มทิศนักดับเพลิงดังกล่าวคาดว่าจะวางจำหน่ายตามท้องตลาดในสหรัฐฯ ช่วงปลายปีนี้

มาตรฐานบังคับกล้องสร้างภาพจากความร้อน (Standard for TICs)

กล้องสร้างภาพจากความร้อน หรือเรียกว่า “กล้อง TIC” (Thermal Imaging Camera) ที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในสหรัฐอเมริกา ถือเป็นความก้าวหน้าที่ก้าวขึ้นหนึ่งของวงการดับเพลิง แต่จากการสุ่มตัวอย่างทดสอบตามหลักวิชาการพบว่า กล้อง TIC ที่นักดับเพลิงนำไปปฏิบัติงานในปัจจุบัน ส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพน้อยกว่าค่าโฆษณา อีกทั้งยังมีระดับความสามารถค่อนข้างจำกัด ประการสำคัญคือ ยังไม่มีมาตรฐานใดมารับรองอุปกรณ์ชนิดนี้ ทำให้ผู้ซื้อเสียเปรียบผู้ผลิตโดยได้สินค้าคุณภาพต่ำกว่าราคาที่จ่ายไปอีกทั้งอาจทำให้เกิดความเสียหายต่อการทำงานทั้งทางตรงและทางอ้อมด้วยเช่นกัน

ด้วยเหตุนี้เองสำนักบริหารงานดับเพลิงแห่งชาติสหรัฐฯ (USFA) ได้ขอความร่วมมือจากสำนักงานมาตรฐานชั้นนำต่างๆ เข้ามาระดมความคิดเห็นในการจัดทำมาตรฐานบังคับกล้อง TIC พร้อมกำหนดวิธีการและขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพเพื่อการรับรองผลิตภัณฑ์

ในการทดสอบกล้อง TIC มีหัวข้อสำคัญที่ต้องเน้นเป็นพิเศษ เช่น ระดับความสามารถในการสร้างภาพที่สามารถแยกความแตกต่างของอุณหภูมิให้เห็นได้อย่างชัดเจน การระบุระดับอุณหภูมิที่แม่นยำ ความไวต่อความร้อน และหัวข้ออื่นๆ ทั้งนี้ มาตรฐานใหม่ซึ่งจะใช้ในการรับรองกล้อง TIC ในอนาคตอันใกล้ก็คือ NFPA 1801: Standard on Thermal Imager for the Fire Service ซึ่งร่างขึ้นโดยคณะทำงานประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญของ NFPA และ ASTM (สมาคมเพื่อการทดสอบวัสดุแห่งสหรัฐอเมริกา)

เนื่องจากผู้เกี่ยวข้องได้สังเกตเห็นว่า กล้อง TIC จะสับสนภาพสูงขึ้นในการระงับเหตุอัคคีภัยและเหตุฉุกเฉินอื่นๆ โดยเฉพาะสถานการณ์เกิดขึ้นภายในตัวอาคารหรือสถานที่ปิดทึบซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อค้นหาจุดต้นเพลิงและคนติดอยู่ใน



อาคารจากความสามารถพิเศษที่ทำให้ผู้ปฏิบัติงานมองเห็นสิ่งต่างๆ ภายในห้องที่มีดสนิทหรือเต็มไปด้วยกลุ่มควันด้วยวิธีการสร้างภาพจากระดับอุณหภูมิที่แตกต่างกัน

แนวโน้มในอนาคต กล้องสร้างภาพจากความร้อนจะเป็นเครื่องมือสำคัญที่นักดับเพลิงต้องนำติดตัวไปปฏิบัติงานระงับเหตุเพลิงไหม้และเหตุฉุกเฉินอื่นๆ เฉกเช่นเดียวกับเครื่องช่วยหายใจ SCBA จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ต้องมีการทดสอบเพื่อให้การรับรองผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานที่กำหนดขึ้นมา เป็นสร้างความมั่นใจให้กับผู้นำไปใช้งานและรับประกันคุณภาพของสินค้า (ราคาแพง) ไปในตัว

เหนือสิ่งอื่นใด มาตรฐานรับรองจะเป็นตราประทับ “ประสิทธิภาพและปลอดภัย” ในระดับสูงสุดสมกับเป็นอุปกรณ์เทคโนโลยีสูงที่สามารถ “ชี้เป็นชี้ตาย” ให้กับงานระงับเหตุเพลิงไหม้และการกู้ภัย/ช่วยชีวิตในยุคนี้ได้