

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



246556



การศึกษาปัญหาของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติในอาคารโรงแรม

: กรณีศึกษาโรงแรมเพนินซูล่ากรุงเทพฯ

**A STUDY OF THE PROBLEMS OF AUTOMATIC FIRE ALARM SYSTEM IN HOTEL BUILDING
: A CASE OF THE PENINSULA HOTEL, BANGKOK**

กวีพจน์ ธงรบ

**สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีในอาคาร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช**

พ.ศ. 2554

600251195

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



การศึกษาปัญหาของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติในอาคารโรงแรม
: กรณีศึกษาโรงแรมเพนนินซูล่ากรุงเทพ



กวีพจน์ ธรรม

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีในอาคาร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2554

**A Study of the Problems of Automatic Fire Alarm System in Hotel Building
: A Case of The Peninsula Hotel, Bangkok**

Kaweepoj Thongrob

**A Thematic Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
Department of Building Technology Management
Graduate School, Dhurakij Pundit University**

2011



ใบรับรองสารนิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

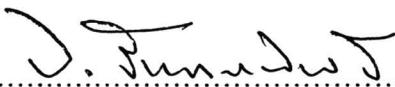
หัวข้อสารนิพนธ์ การศึกษาปัญหาของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติในอาคารโรงแรม :
กรณีศึกษาโรงแรมเพนนินชูล่ากรุงเทพ

เสนอโดย กวีพจน์ ธารรบ

สาขาวิชา การจัดการเทคโนโลยีในอาคาร

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติกะ บุนนาค

ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบสารนิพนธ์แล้ว


..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.ประศาสน์ จันทราทิพย์)


..... กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติกะ บุนนาค)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุทัย ไชยวงศ์วิไลน)

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว


..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธนิดา จิตรน้อมรัตน์)

วันที่ 25 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2554

หัวข้อสารนิพนธ์	การศึกษาปัญหาของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติในอาคาร โรงแรม: กรณีศึกษา โรงแรมเพนนินซูล่ากรุงเทพ
ชื่อผู้เขียน	กวีพจน์ ธรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ตีเกะ บุนนาค
สาขาวิชา	การจัดการเทคโนโลยีในอาคาร
ปีการศึกษา	2553

บทคัดย่อ

246556

การศึกษานี้เป็นการศึกษาปัญหาของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติในอาคาร โรงแรม โดยทำการวิเคราะห์ปัจจัยของปัญหาที่ส่งผลกระทบต่ออุปกรณ์ตรวจจับ เช่น Smoke Detector, Heat Detector และ Manual Pull Station จากรายงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมเพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานของ ว.ส.ท. และ NFPA

จากการเก็บข้อมูลที่ได้ส่วนใหญ่ พบว่า 1) จำนวนอุปกรณ์ตรวจจับของระบบที่ติดตั้งปัจจุบันเทียบกับมาตรฐานของ ว.ส.ท.และNFPA มีจำนวนอุปกรณ์ตรวจจับมากกว่ามาตรฐาน โดยเฉพาะชั้นที่เป็นห้องพักและทางเดิน แสดงให้เห็นว่าอาคารที่ศึกษานี้ให้ความสำคัญกับการป้องกันอัคคีภัย การปฏิบัติตามกฎหมายควบคุมอาคาร และมาตรฐาน ว.ส.ท.และ NFPA รวมถึงการติดตั้งอุปกรณ์และออกแบบอาคาร 2) ด้านปัญหาที่ทำให้อุปกรณ์ตรวจจับเกิดการแจ้งเตือนบ่อยครั้ง โดยไม่มีเหตุ ส่วนใหญ่เกิดจากพนักงานขาดความระมัดระวังในการใช้สอยพื้นที่ในอาคาร เกิดจากแขกที่ใช้บริการตั้งใจและไม่ตั้งใจทำให้อุปกรณ์ตรวจจับหรือแจ้งเหตุทำงาน เกิดจากการขาดการบำรุงรักษา และเกิดจากความผิดพลาดจากอุปกรณ์เอง ซึ่งทั้ง 3 สาเหตุเป็นปัญหาที่สำคัญของการควบคุมและแก้ปัญหาในระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ

คำสำคัญ : ระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ/โรงแรม

Thematic Paper Title A Study of the Problems of Automatic Fire Alarm System in Hotel
Building : A Case of The Peninsula Hotel, Bangkok

Author Kaweepoj Thongrob

Thematic Paper Advisor Asst. Prof. Dr. Tika Bunnag

Department Building Technology Management

Academic Year 2010

ABSTRACT

246556

This Survey Study aims to study the problems of the Automatic Fire Alarm System in Hotel Building. The data and factors effecting to the smoke detector, heat detector and manual pull station, collected from computer reports, were analyses and compared to the Engineering Institute of Thailand Standard (E.I.T.) and National Fire Protection Association (NFPA).

The major findings were as follows; 1) The number of the detectors were higher than the standard requirements; especially on the guest rooms floors and the corridor (walk way). This indicates that the hotel administrator recognizes that the fire protection, building services regulations and E.I.T. standard including the installations and designs play such important role. 2) The problems, affected to the detectors, were the causes of the careless of the hotel officers, un-intention of the guests and the lack of maintenance of the detectors. Therefore, these three issues were the causes of the controlling system of the automatic fire alarm.

Keywords : automatic fire alarm system / hotel

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จได้ด้วยดี ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ตีเกะ บุญนาค กรรมการและที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ดร.ประศาสน์ จันทราทิพย์ ประธานกรรมการ สารนิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุทัย ไชยวงศ์วิธาน กรรมการสารนิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ แนวทางและให้คำปรึกษาในเรื่องต่างๆ จนทำให้ผู้ศึกษาสามารถทำการศึกษาในครั้งนี้ได้อย่างถูกต้องและสำเร็จเรียบร้อยด้วยดี พร้อมทั้งให้แง่คิดในเชิงวิชาการที่มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้ศึกษา นอกจากนี้แล้วผู้ศึกษาขอขอบคุณอาจารย์ประยุทธ์ ฤทธิเดช ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่า ได้ให้คำแนะนำ แก้ไขข้อบกพร่องในการจัดทำสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นอย่างมาก

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณอย่างยิ่งต่อภรรยา และครอบครัวของผู้ศึกษาที่มีส่วนช่วยเหลือ และให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา หากสารนิพนธ์เล่มนี้มีผลดีและก่อให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวมแล้ว ผู้ศึกษาขอมอบความดีนี้ให้แก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

กวีพจน์ ทราย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ฉ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ฉ
รายการสัญลักษณ์.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาของการศึกษา.....	2
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา.....	2
2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 แนวคิดและทฤษฎี.....	5
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	52
3 วิธีดำเนินการศึกษา.....	54
3.1 ขั้นตอนการศึกษา.....	54
3.2 รูปแบบของการศึกษา.....	65
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ	65
3.4 วิเคราะห์ผล และอภิปรายผล.....	65
4 ผลการศึกษา.....	66
4.1 ศึกษามาตรฐานการติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ.....	66
4.2 ศึกษาจำนวนการแจ้งเตือนของระบบแจ้งเตือนอัคคี ภัยอัตโนมัติจากเครื่องคอมพิวเตอร์.....	74

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3 สรุปสาเหตุของการแจ้งเตือนอัคคีภัยของอุปกรณ์	
ตรวจจับและแนวทางการแก้ไขปัญหา.....	93
5 สรุปผลการศึกษา.....	99
5.1 สรุปผลการศึกษา.....	99
5.2 อภิปรายผลการศึกษา.....	101
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	102
5.4 ข้อเสนอแนะงานวิจัยครั้งต่อไป.....	102
บรรณานุกรม.....	103
ภาคผนวก.....	105
ภาคผนวก ก แบบแสดงตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือน	
อัคคีภัยอัตโนมัติของอาคารตัวอย่าง.....	106
ภาคผนวก ข แบบแสดงตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติตาม	
มาตรฐาน ว.ศ.ท. และ NFPA.....	144
ประวัติผู้เขียน.....	150

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน	41
3.1 ลักษณะพื้นที่ใช้สอยในอาคารกรณีศึกษา.....	55
3.2 รายการอุปกรณ์ที่ติดตั้งในอาคารที่ศึกษา.....	57
4.1 เปรียบเทียบมาตรฐานการออกแบบ และติดตั้งระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ.....	65
4.2 เปรียบเทียบมาตรฐานการออกแบบ และติดตั้งระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติแยก ตามลักษณะของการใช้สอยพื้นที่.....	69
4.3 จำนวนการแจ้งเตือนก่อนการแจ้งเหตุ (Pre Alarm) ของอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) ของอาคารตัวอย่าง ประจำปี 2552.....	74
4.4 จำนวนการแจ้งเตือนก่อนการแจ้งเหตุ (Pre Alarm) ของอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) ของอาคารตัวอย่าง ประจำปี 2552.....	78
4.5 จำนวนการแจ้งเตือนการแจ้งเหตุ (Alarm) ของอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) ของอาคารตัวอย่าง ประจำปี 2552	82
4.6 จำนวนการแจ้งเตือนการเกิดเหตุ (Alarm) ของอุปกรณ์ ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) ของอาคารตัวอย่าง ประจำปี 2552.....	86
4.7 จำนวนการแจ้งเตือนของอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Break Glass Unit) ของอาคาร ตัวอย่าง ประจำปี 2552.....	89
4.8 สาเหตุของการแจ้งเตือน และแนวทางการแก้ไขของอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector).....	93
4.9 สาเหตุของการแจ้งเตือน และแนวทางการแก้ไข ของอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector)	95
4.10 สาเหตุของการแจ้งเตือน และแนวทางการแก้ไข ของอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Break Glass Unit)	97

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 สามเหลี่ยมการเกิดไฟ.....	4
2.2 การแบ่งพื้นที่และความสูงสำหรับอาคารประเภทต่างๆ.....	6
2.3 ส่วนประกอบที่สำคัญของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย.....	9
2.4 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณชนิดต่างๆ.....	10
2.5 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิด Ionization และ Photoelectric	10
2.6 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิด Ionization.....	11
2.7 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิด บังแสง.....	12
2.8 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิด บังแสง.....	12
2.9 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันหักเหแสง.....	13
2.10 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันหักเหแสง.....	13
2.11 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดต่างๆ.....	14
2.12 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบอุณหภูมิคงที่ชนิด โลหะคู่.....	15
2.13 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบอุณหภูมิคงที่ชนิด โลหะผสมหลอมละลาย.....	15
2.14 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบผสม.....	17
2.15 อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือแบบต่างๆ.....	17
2.16 ตัวอย่างวงจรแบบ 2 สาย.....	18
2.17 วงจรการต่อสายที่ไม่ถูกต้อง.....	19
2.18 วงจรการต่อสายที่ถูกต้อง.....	19
2.19 วงจรแบบ 2 สาย เมื่อเกิดขัดข้อง.....	20
2.20 วงจรแบบ 4 สาย.....	21
2.21 การทดสอบหาระยะห่างของอุปกรณ์ตรวจจับ.....	22
2.22 การกำหนดระยะห่างอุปกรณ์ตรวจจับชนิดจุดให้ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด.....	23
2.23 การกำหนดระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับชนิดเส้น.....	23
2.24 แผงควบคุมหลักของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย.....	24
2.25 ตัวอย่างไรเซอร์ไดอะแกรมของแผงควบคุมชนิดทั่วไป.....	25

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.26 ตัวอย่างไรเซอร์ไดอะแกรมของแผงควบคุม ชนิดระบุตำแหน่งได้เต็มรูปแบบ.....	26
2.27 ตัวอย่างไรเซอร์ไดอะแกรมของแผงควบคุมแบบกึ่งระบุตำแหน่งได้.....	27
2.28 ตัวอย่างไรเซอร์ไดอะแกรมของแผงควบคุมแบบชนิดเครือข่าย.....	28
2.29 อุปกรณ์แจ้งเหตุสัญญาณชนิดต่างๆ.....	30
2.30 ตัว Monitor Module และการเดินสาย.....	31
2.31 ตัว Control Module และการเดินสาย.....	31
2.32 ตัวอย่างการแบ่งโซนโดยใช้ผนังทึบไฟเป็นเขตแบ่งโซน.....	33
2.33 ตัวอย่างโซนเดียวกันครอบคลุมพื้นที่สองส่วนปิดล้อมทึบไฟได้.....	33
2.34 ตัวอย่างพื้นที่เดียวกันสามารถแบ่งเป็นหลายโซนได้.....	34
2.35 ตัวอย่างการแบ่งโซนที่ไม่ถูกต้องเพราะแบ่งโซนล้อมผนังทึบไฟ.....	34
2.36 ตัวอย่างช่องบันได และ โถงปลอดภัย ในอาคารสูงต้องแยกเป็นโซนอิสระ.....	36
2.37 การกำหนดระยะค้นหา.....	36
2.38 แสดงระยะค้นหาลดลงเมื่อติดตั้งอุปกรณ์แสดงผลระยะไกล.....	37
2.39 เมื่อเปลี่ยนแปลงการแบ่งโซนระยะค้นหาจะเปลี่ยนไป.....	38
2.40 แบบตัวอย่างไดอะแกรมตามการแบ่งโซน.....	39
2.41 ไดอะแกรมของรูปที่ 2.40.....	40
2.42 การหาระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับควัน ชนิดจุดสำหรับพื้นที่ทั่วไป.....	42
2.43 การหาระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับควัน สำหรับช่องทางเดินกว้างไม่เกิน 3.6 เมตร.....	42
2.44 การติดตั้งและระยะห่างของอุปกรณ์ตรวจจับควัน ชนิดจุดสำหรับพื้นที่ผิวเอียง.....	43
2.45 ตัวอย่างความสูงในการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุด.....	44
2.46 เพดานความสูงระหว่าง 2.0 เมตร พื้นที่ระหว่างคาน น้อยกว่า 4.0 ตารางเมตร.....	45

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.47 เพดานความสูงระหว่าง 2.0 เมตร พื้นที่ระหว่างคาน 4.0 ตารางเมตรขึ้นไป.....	46
2.48 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับที่ได้คาน สำหรับเพดานสูงเกิน 4.0 เมตร.....	46
2.49 ระยะห่างระหว่างคานเกิน 9.0 เมตร ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับเพิ่มที่เพดาน.....	47
2.50 แบบตัวอย่างระยะห่างในการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน.....	47
2.51 ตัวอย่างการกำหนดตำแหน่งติดตั้ง สำหรับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมใดๆ.....	48
2.52 ตัวอย่างการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับชนิดจุดสำหรับพื้นผิวเอียง.....	49
2.53 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนพื้นที่ทั่วไป.....	50
2.54 การปรับตำแหน่งอุปกรณ์ตรวจจับเมื่อกันห้องใหม่.....	50
2.55 ระยะห่างลดลงเมื่อมีคานหรือท่อลมปรับอากาศคั่น.....	51
2.56 ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับลดลงเมื่อมีคานคั่น.....	51
3.1 อาคารกรณีศึกษา.....	53
3.2 ผังแสดงชุดควบและอุปกรณ์อาคารกรณีศึกษา.....	56
3.3 ผังการทำงานของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ.....	59
3.4 แสดงหน้าจอหลักของคอมพิวเตอร์ควบคุมระบบ แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ.....	60
3.5 แสดงการแบ่งหน้าจอเมื่ออุปกรณ์ตรวจจับทำงาน.....	60
3.6 แสดงพื้นที่และตำแหน่งของอุปกรณ์ตรวจจับเมื่อมีการทำงาน.....	61
3.7 แสดงรายละเอียดของตัวอุปกรณ์ตรวจจับเมื่อมีการทำงาน.....	61
3.8 แสดงขั้นตอนที่ 1.....	62
3.9 แสดงขั้นตอนที่ 2.....	62
3.10 แสดงขั้นตอนที่ 3, 4 และ 5.....	63
3.11 แสดงการลดค่าเปอร์เซ็นต์ของอุปกรณ์ตรวจจับ.....	63
3.12 แสดงการกลับสู่หน้าจอหลักของคอมพิวเตอร์ควบคุม.....	64
3.13 แสดงการปรับตั้งระบบ (Reset)	64

รายการสัญลักษณ์

FAP	แผงควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
ANN	แผงแสดงผลเพลิงไหม้
MM	โมดูลมอดิวเลอร์ชนิดระบุตำแหน่งได้
CM	โมดูลควบคุมชนิดระบุตำแหน่งได้
S _A	อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดระบุตำแหน่งได้
H _A	อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดระบุตำแหน่งได้
M _A	อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือชนิดระบุตำแหน่งได้
M	อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ
S	อุปกรณ์ตรวจจับควัน
H	อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน
B	อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดลำแสง
FS	สวิตช์ตรวจการไหลของน้ำในระบบท่อน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ
SS	สวิตช์ตรวจกุมแรงดันของน้ำในระบบท่อน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ
	กระดิ่ง
Ω	อุปกรณ์ปลายสายวงจร