

POLYISOCYANURATE (PIR)



Square Panel System Co., Ltd.

INTRODUCTION

Square Panel System Co., Ltd. is a leading manufacturer of polyurethane foam sandwich panels by injection molding system for more than 15 years. Our sandwich panels are used in various industries including food, pharmaceutical, electronic components, construction of high-rise buildings and residences such as knock-down house, condominium etc.

Presently, Square Panel System Co., Ltd. has innovated a new product – Polyisocyanurate (PIR) foam under Discontinuous Production System. The product has special characteristics which are fire proof, insulation as well as thermal conductivity (K) = 0.024 watt /m.k. These characteristics are similar to polyurethane (PU) foam.

The PIR foam has been tested by Faculty of Engineering, Chulalongkorn University and passed ASTM E84 Standard Test Method for Fire-resistance and Uniform Building Code Standard No. 26 - 3 (UBC 26 - 3) - Room Fire Test Standard for Interior Form Plastic System (as shown in the document). As a result of these unique characteristics, PIR foam has earned acceptance and recognition by many institutions such as FM, ASTM, BS, JIS, DIN STANDARD etc.

With state-of-the-art, efficient and environmentally friendly production technology (free from chlorofluorocarbons) Square Panel System Co., Ltd. is ready to manufacture and market our PIR insulated panels to customers.

Realizing safety of assets and lives of customers, we have designed and applied PIR insulated panels in many products such as

- Clean Room
- Cold Room
- Warehouse
- Roof Panel
- Air Handling Unit (AHU)
- Wall panel in Condominium
- Panel in Modular House

“ บริษัท สแควร์ พาเนล ซิสเต็ม จำกัด จะมุ่งมั่น วิจัย และพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อประโยชน์สูงสุดของลูกค้าตลอดไป

Square Panel System Co., Ltd. commits and strives itself to research and develop products for utmost benefit of our clients on continuous basis. ”

บริษัท สแควร์ พาเนล ซิสเต็ม จำกัด เป็นผู้นำทางด้านผู้ผลิตแผ่นผนังฉนวนกันความร้อนชนิดโพลียูเรเทน (POLYURETHANE) โดยระบบการฉีดเข้าแบบ (INJECTION MOLDING) มานานกว่า 15 ปี และผลิตภัณฑ์ได้ถูกนำไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร โรงงานอุตสาหกรรมผลิตยา โรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ และ การก่อสร้างอาคารสูง ที่พักอาศัย เช่นบ้านสำเร็จรูป คอนโดมิเนียม เป็นต้น

ปัจจุบัน บริษัท สแควร์ พาเนล ซิสเต็ม จำกัด ได้คิดค้น และพัฒนาโฟมชนิดพิเศษที่เรียกว่า POLYISOCYANURATE (PIR) ด้วยการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง (DISCONTINUOUS) ซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษคือ ไม่เป็นเชื้อเพลิงที่จะทำให้เกิดการลุกลามติดไฟ และมีคุณสมบัติความเป็นฉนวนเหมือนกับ POLYURETHANE (PU) พร้อมทั้งมีค่าการนำความร้อน (K) = 0.024 Watt /m.k. ซึ่งมีค่าเท่ากับฉนวน PU และบริษัทฯ ได้นำผลิตภัณฑ์ฉนวน PIR ไปทำการทดสอบกับ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และได้ผ่านการทดสอบตามมาตรฐานการลามไฟ ASTM E84 และมาตรฐาน UNIFORM BUILDING CODE STANDARD No. 26 - 3 (UBC 26 - 3) ROOM FIRE TEST STANDARD FOR INTERIOR FORM PLASTIC SYSTEM ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ทดสอบวัสดุพลาสติกโฟมที่ใช้ภายในอาคาร เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ดังมีรายงานการทดสอบแสดงอยู่ในเอกสาร

ด้วยคุณสมบัติพิเศษนี้ทำให้ฉนวน PIR เป็นที่ยอมรับจากสถาบันทดสอบวัสดุหลายสถาบัน เช่น FM, ASTM, BS, JIS, DIN STANDARD เป็นต้น

ในโอกาสนี้ ทางบริษัท สแควร์ พาเนล ซิสเต็ม จำกัด พร้อมแล้วที่จะผลิต และจำหน่ายแผ่นผนังฉนวนกันความร้อนสำเร็จรูปชนิดโฟม POLYISOCYANURATE (PIR) ให้กับลูกค้า ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย และเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพ โดยใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยปราศจากสาร CFC ในการผลิตโฟมชนิดนี้ตลอดไป และทางบริษัท สแควร์ พาเนล ซิสเต็ม จำกัด ตระหนักถึง ความปลอดภัยในชีวิต และทรัพย์สินของลูกค้าจากอัคคีภัย เมื่อลูกค้าได้ใช้ผลิตภัณฑ์ ของบริษัท สแควร์ พาเนล ซิสเต็ม จำกัด

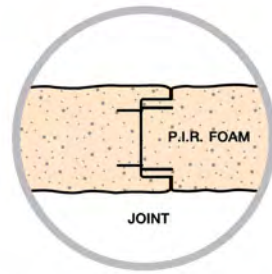
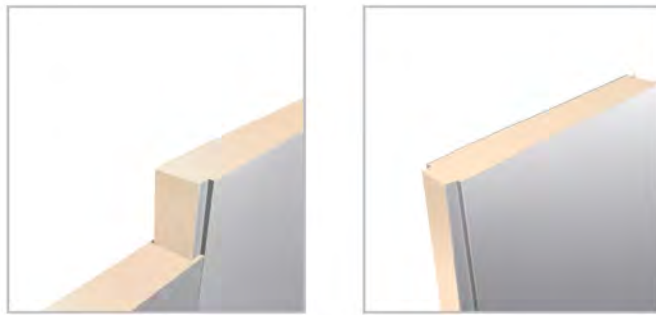
ทั้งนี้บริษัทฯ ได้ออกแบบผลิตภัณฑ์โดยการใช้ฉนวน PIR ในหลากหลายผลิตภัณฑ์ เช่น

- ผนังกันห้องสะอาด (CLEAN ROOM)
- ผนังกันห้องทำความเย็น (COLD ROOM)
- คลังสินค้า (WAREHOUSE)
- หลังคาต้านความร้อน (ROOF PANEL)
- ผนังตู้ระบบปรับอากาศ (AHU)
- ผนังห้องในอาคารสูง (CONDOMINIUM)
- ผนังทำเป็นบ้านพักอาศัย (MODULAR HOUSE) เป็นต้น

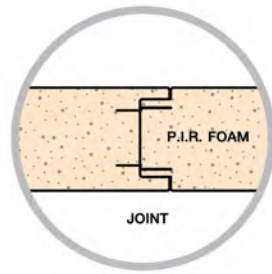
SQUARE PANEL

SQUARE ROOF

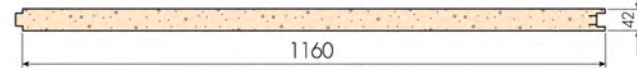
WALL PANEL SMOOTH SURFACE TYPE



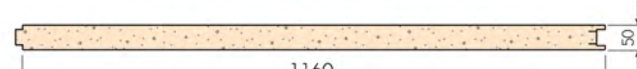
WALL PANEL
WAVE SURFACE TYPE



WALL PANEL
SMOOTH SURFACE TYPE



WALL PANEL (Thk.) 42 MM.



WALL PANEL (Thk.) 50 MM.



WALL PANEL (Thk.) 75 MM.



WALL PANEL (Thk.) 100 MM.



WALL PANEL (Thk.) 125 MM.

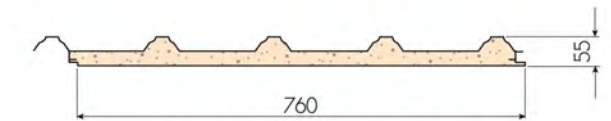
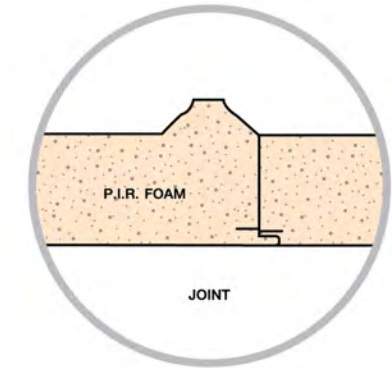
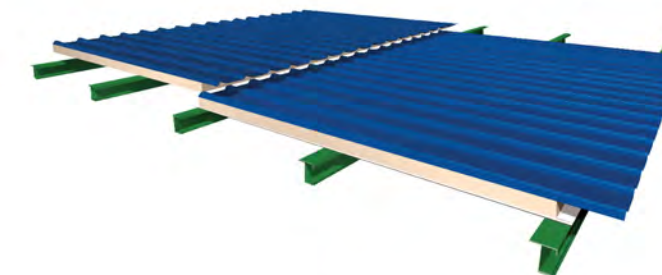
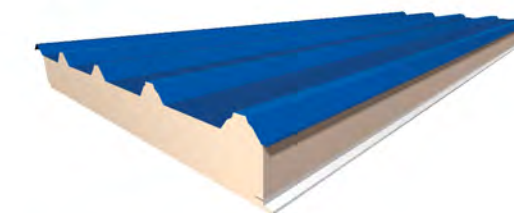
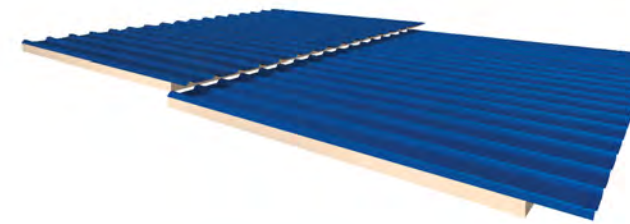
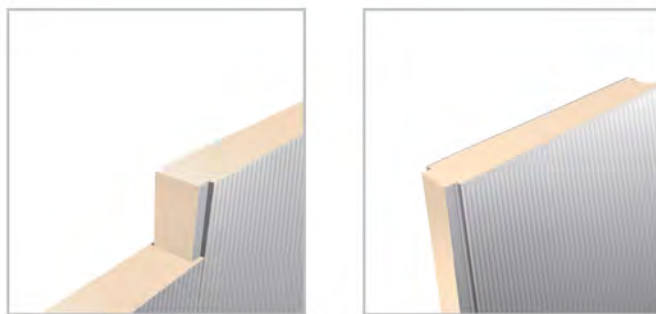
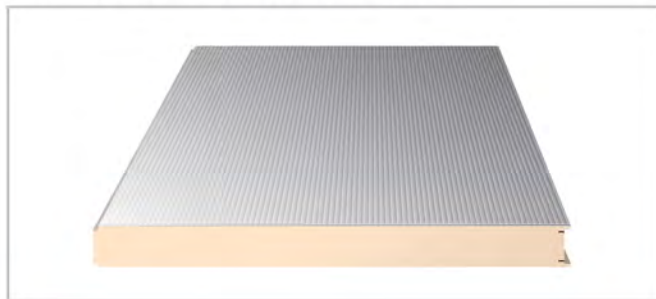


WALL PANEL (Thk.) 150 MM.

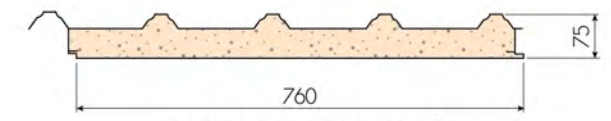


WALL PANEL (Thk.) 200 MM.

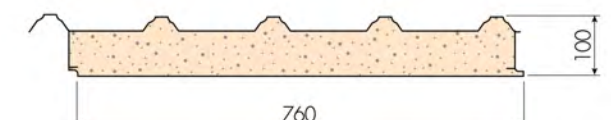
WALL PANEL WAVE SURFACE TYPE



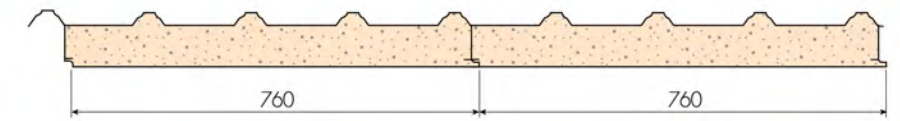
ROOF PANEL (Thk.) 50 MM.



ROOF PANEL (Thk.) 75 MM.



ROOF PANEL (Thk.) 100 MM.





A Study of Ignition Behaviour of Wall and Ceiling System Project (โครงการศึกษาพฤติกรรมการลุกไหม้ของระบบแผ่นผนังและฝ้าเพดาน)

Centre of Engineering Research and Technical Services
Faculty of Engineering Chulalongkorn University
September 2013

ศูนย์บริการวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
กันยายน 2556

Test results in accordance with UBC 26-3 standard

The observation during the test

The observation began when the crib started igniting. Video tape and photograph were used to record the observation before and during the test for considering ignition behaviour of product. Details of the observation were shown in table 1 and the duration of observation was 15 minutes.

ผลการทดสอบมาตรฐาน UBC 26-3

การสังเกตการณ์ระหว่างการทดสอบ

การกำหนดระยะเวลาการทดสอบเริ่มพิจารณาเมื่อกองไม้เริ่มเกิดการลุกไหม้ การสังเกตการณ์ระหว่างการทดสอบใช้การบันทึกวีดิทัศน์ และภาพถ่ายทั้งก่อน และระหว่างการทดสอบเพื่อใช้ในการพิจารณาพฤติกรรมการลุกไหม้ของผลิตภัณฑ์ โดยรายละเอียดการสังเกตการณ์แสดงในตารางที่ 1 ทั้งนี้การพิจารณาผลการทดสอบตามมาตรฐานจะอาศัยผลการสังเกตพฤติกรรมในช่วง 15 นาทีแรกเท่านั้น

Table 1 Information of the observation during the test
ตารางที่ 1 ข้อมูลการสังเกตการณ์ระหว่างการทดสอบ

Time (min:sec)	Details of test observation (รายละเอียดการสังเกตการณ์ระหว่างการทดสอบ)
0:00	Flames start igniting wood excelsior. Light smoke from burning wood excelsior spreads around test room but still can observe inside walls. เปลวไฟเริ่มลุกติดเศษไม้ที่ใช้ในการจุดตัดไฟ เกิดควันไฟบางๆ จากเศษไม้ที่ลุกติดไฟกระจายในห้องทดสอบแต่ยังสามารถสังเกตผนังด้านในได้
1:00	Flames ignite all over wood excelsior. เปลวไฟลุกทั่วกองไม้
1:30	Noises are made intermittently from the expansion of steel wrapping of product. เกิดเสียงจากการขยายตัวของแผ่นเหล็กหุ้มผลิตภัณฑ์เป็นระยะ
2:00	Flames reach 150 cm. above wood excelsior. (Thermocouple#2) ระดับเปลวไฟสูงเหนือกองไม้ประมาณ 150 เซนติเมตร (ระดับ Thermocouple #2)
4:15	Flames reach to ceiling. Product colour starts breaking. Product expands. ระดับเปลวไฟสูงถึงระดับฝ้าเพดาน สีของผลิตภัณฑ์เริ่มแตก ผลิตภัณฑ์เกิดการพองตัว
5:00	The edge of walls and ceiling around the crib start being charred. ขอบของแผ่นผลิตภัณฑ์ผนังและฝ้าเพดานบริเวณกองไม้เริ่มไหม้ดำ
6:00	White smoke spreads out of joints of floor and wall and wall and ceiling. มีควันสีขาวออกมาทางรอยต่อระหว่างพื้นกับผนัง และระหว่างผนังกับฝ้าเพดาน
8:00	Corners of the crib start igniting. ขอบมุมของรอยต่อบริเวณกองไม้เกิดไฟลุกไหม้
10:30	White smoke spreads out of the side and doorway. Flames ignite the crib severely. มีควันสีขาวออกมาทางด้านข้างและช่องประตู เปลวลุกทั่วกองไม้รุนแรง
12:00	Black smoke is generated above the crib and spread in test room. Flames ignite the crib more severely. มีควันดำเกิดขึ้นเหนือกองไม้และกระจายในห้องทดสอบ เปลวลุกทั่วกองไม้รุนแรงมากขึ้น
15:00	End test. The fire was extinguished by using chemicals and water. สิ้นสุดการทดสอบ ทำการดับเพลิงโดยใช้สารเคมีและน้ำ

Measured temperature

During the test, Thermocouples were installed at 5 positions (#1- #5) as shown in figure 1 and 2, and measured temperatures during the test were shown in figure 3. Within 4 minutes from the beginning of the test, temperature above the crib reached the highest point at 580°C - 720°C. Measured temperatures from the other thermocouples in test room got higher according to period of time. After the test started, average temperature in test room was below 600°C throughout 15 minutes of the test.

ค่าอุณหภูมิที่วัดได้

ในระหว่างการทดสอบ ทำการวัดค่าอุณหภูมิโดยติดตั้ง Thermocouple 5 ตำแหน่ง (#1 - #5) ดังแสดงในรูปที่ 1 และรูปที่ 2 สำหรับค่าอุณหภูมิที่วัดได้ระหว่างการทดสอบแสดงดังรูปที่ 3 โดยค่าอุณหภูมิที่วัดได้บริเวณเหนือกองไม้มีค่าสูงสุดที่ประมาณ 580°C - 720°C ในช่วงเวลา 4 นาทีหลังจากเริ่มการทดสอบ ส่วน Thermocouple ตำแหน่งอื่นซึ่งติดตั้งภายในห้องทดสอบมีค่าสูงขึ้นตามระยะเวลาการทดสอบ โดยค่าอุณหภูมิเฉลี่ยภายในห้องทดสอบต่ำกว่า 600°C ในช่วงเวลา 15 นาที หลังจากเริ่มการทดสอบ

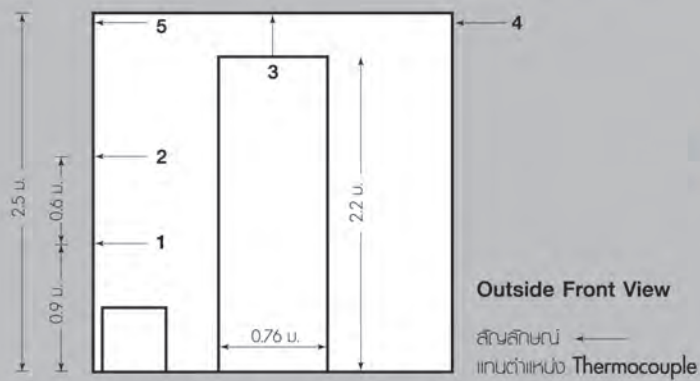


Figure 1
Picture shows exterior size of test room (front view)
รูปที่ 1
ภาพแสดงขนาดภายนอกของห้องทดสอบ (รูปด้านหน้า)

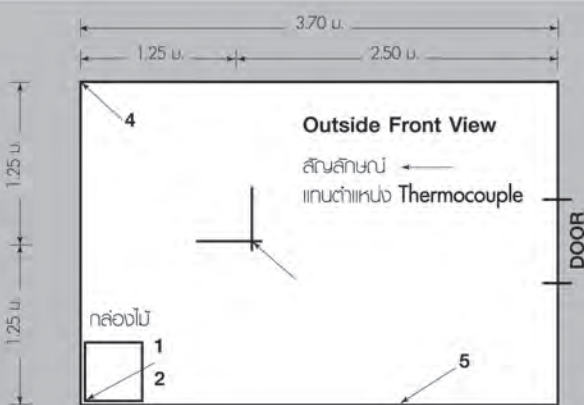


Figure 2
Picture shows exterior size of test room (top view)
รูปที่ 2
ภาพแสดงขนาดภายนอกของห้องทดสอบ (รูปด้านบน)

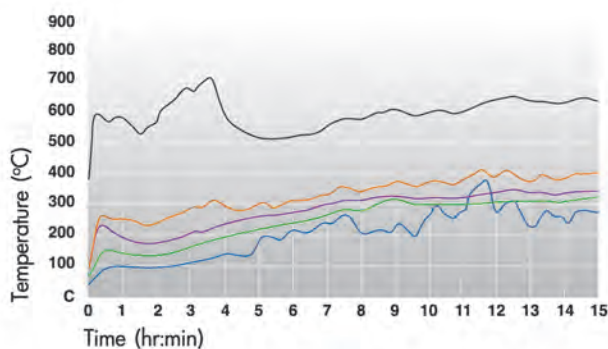


Figure 3
Measured temperature values at different positions of test room
รูปที่ 3
ค่าอุณหภูมิที่วัดได้ ณ ตำแหน่งต่างๆ ในห้องทดสอบ

— Thermocouple #1 — Thermocouple #2 — Thermocouple #3
— Thermocouple #4 (malfunctioned) — Thermocouple #5 — Average Thermocouple #1- #5

Conclusions

When consider the information from the observation throughout 15 minutes of the test in accordance with the UBC 26 - 3 standard as described above found that

- No flames spread out of the front doorway of test room or flashover
- Product didn't not produce excessive smoke.
- Charring did not extend to the outside edge of sandwich panel sides that did not contact to the fire.

From the results can conclude that sandwich panel which used PIR insulator of Square Panel System Co., Ltd. has a high chance to pass the test in accordance with UBC 26 - 3.

สรุปผลการทดสอบ

- เมื่อพิจารณาข้อมูลจากการสังเกตการณ์ระหว่างการทดสอบตามเกณฑ์ที่ยอมรับของมาตรฐาน UBC 26 - 3 ดังที่กล่าวมาข้างต้น ในช่วงระยะเวลาการทดสอบ 15 นาที พบว่า
- ไม่เกิดเปลวไฟลุกลามออกทางช่องเปิดด้านหน้าของห้องทดสอบ หรือเกิดการวาบเพลิง (flashover)
- ไม่เกิดควันไฟจากผลิตภัณฑ์ในปริมาณมาก
- ไม่เกิดรอยไหม้ดำจนถึงขอบด้านนอกของผลิตภัณฑ์ที่ประกอบบริเวณด้านที่ไม่สัมผัสเปลวไฟไหม้

จากผลการทดสอบดังกล่าว จึงสามารถสรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์ที่ประกอบซึ่งใช้ฉนวน PIR ของบริษัท สแควร์ พาเนล ซิสเต็ม จำกัด มีความเป็นไปได้สูงที่จะผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน UBC 26 - 3



Figure 4 Picture during test
รูปที่ 4 (รูปภาพระหว่างการทดสอบ)



Figure 5 Picture after test
รูปที่ 5 (รูปภาพหลังการทดสอบ)

NOTE :

According to UBC 8 - 2, if flames ignite out of test room and top surface temperature in the middle of test room reaches approximately 600°C. Ignition behaviour may consider to be severe and dangerous.

หมายเหตุ :

หากพิจารณาตามมาตรฐาน UBC 8 - 2 ซึ่งระบุว่าหากเกิดเปลวไฟลุกลามออกนอกห้องทดสอบ และค่าอุณหภูมิที่พวบนตรงกลางห้องทดสอบสูงถึงระดับอุณหภูมิประมาณ 600°C อาจพิจารณาพฤติกรรมการณ์ลุกไหม้เป็นแบบรุนแรงและมีอันตราย

Results of test model in accordance with ASTM E - 84 standard

In this content contains test results of flame spread behaviour and calculating flame spread index of Polyisocyanurate (PIR) sandwich panel of Square Panel System Co., Ltd. Test apparatus and environmental control during the test were modelled in accordance with ASTM E - 84 standard. Test operated on 2 specimens which each of them were 10 cm. thick. They were provided and installed by Square Panel System Co., Ltd. Test results would be used for evaluating flame spread behaviour and basic product safety under fire conditions.

ผลการจำลอง

การทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E - 84

เนื้อหาในส่วนนี้เป็นผลการแสดงผลทดสอบพฤติกรรมการลามไฟ และคำนวณค่าดัชนีการลามไฟของวัสดุแกนกลางพลาสติกโฟมประกอบ (sandwich panel) ประเภท Polyisocyanurate (PIR) ของบริษัท สแควร์ พาเนล ซิสเต็ม จำกัด โดยการจำลองการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E 84 ทั้งในส่วนของการติดตั้งเครื่องทดสอบ และการควบคุมสภาพแวดล้อมระหว่างการทดสอบ โดยการทดสอบตัวอย่าง 2 ชิ้นตัวอย่าง ซึ่งมีความหนา 10 เซนติเมตร ตัวอย่างวัสดุดังกล่าวได้รับการจัดเตรียม และติดตั้งโดยบริษัทฯ ซึ่งผลการทดสอบตามมาตรฐานดังกล่าวใช้เพื่อประเมินพฤติกรรมการลามไฟ และความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์เบื้องต้นภายใต้สภาวะการเกิดเพลิงไหม้

Test apparatus model

This test model specified length of test apparatus as 3.5 m, but cross section area still had size following the standard as shown in figure 6 -7. Test apparatus model consisted of gas burner which connected to liquid fuel and ventilation fan at opposite end. Smoke density detector was not installed in this model, so smoke- developed index value could not be calculated.

การจำลองเครื่องทดสอบ

การจำลองการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E - 84 กำหนดความยาวของเครื่องทดสอบให้มีขนาด 3.5 เมตร โดยคงขนาดหน้าตัดตามขวางเช่นเดียวกับมาตรฐานการทดสอบดังแสดงลักษณะของเครื่องทดสอบ ดังรูปที่ 6 - รูปที่ 7 เครื่องทดสอบ ที่จำลองดังกล่าวประกอบด้วยหัวปล่อยเปลวไฟทดสอบซึ่งต่อเข้ากับเชื้อเพลิงประเภทเชื้อเพลิงเหลว และติดตั้งเครื่องดูดอากาศไว้ที่ปลายอีกด้านหนึ่ง การจำลองการทดสอบนี้ไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าความหนาแน่นของควันไฟ ดังนั้นจึงไม่สามารถคำนวณค่าดัชนีการเกิดควันไฟได้



Figure 6
External characteristic
of test apparatus

รูปที่ 6

ลักษณะภายนอกเครื่องทดสอบ



Figure 7
Internal characteristic and gas
burner of test apparatus

รูปที่ 7

ลักษณะภายในและหัวปล่อยความร้อน
ของเครื่องทดสอบ



Test procedure

The test started by installing and laying test specimens which were 60 cm. wide x 300 cm. length horizontally on the edge of supporters in the tunnel. Flame released for heating under specimens for 10 minutes. Flame spread distance was observed every 30 seconds at observation windows. Graph of flame spread distance versus time was plotted and curve characteristic was adjusted to meet standard requirement (Curve characteristic only increases or remains stable). Area under the curve was used to calculate flame spread index.

วิธีการทดสอบ

การทดสอบเริ่มดำเนินการโดยติดตั้งวัสดุที่ใช้ในการทดสอบขนาดกว้าง 60 เซนติเมตร ยาว 300 เซนติเมตร ในลักษณะฟ้าพาด ซึ่งวางราบบนขอบรองรับของช่องทดสอบและมีการปล่อยเปลวไฟให้ความร้อนทางด้านล่างเป็นระยะเวลา 10 นาที โดยสังเกตระยะการลามไฟจากช่องสังเกตภายนอกทุก 30 วินาที วาดกราฟระยะการลามไฟตามช่วงเวลาโดยการปรับลักษณะของเส้นกราฟให้ได้ตามมาตรฐาน (เส้นกราฟมีลักษณะคงที่หรือเพิ่มขึ้นเท่านั้น) พื้นที่ใต้กราฟดังกล่าวใช้ในการคำนวณค่าดัชนีการลามไฟ

Test limitation

This test can not use for testing with material that will peel off or melt under heat conditions

ข้อจำกัดการทดสอบ

การทดสอบตามมาตรฐานนี้ไม่สามารถใช้ทดสอบวัสดุซึ่งมีลักษณะหลุดล่อนหรือหลอมละลายภายใต้สภาวะการให้ความร้อน



Environmental control during the test

- Ventilation which affect to flame characteristic was controlled
- Temperature in the test was around 500°C. Before starting the test, the height of gas burner and released gas temperature were calibrated to meet standard requirement. Temperature was controlled by inserting incombustible fiber cement board at the edge of supporters in the tunnel and measured temperature on the surface of material above the flame.

การควบคุมสภาพแวดล้อมขณะทดสอบ

- การระบายอากาศได้รับการควบคุมไม่ให้เกิดผลกระทบต่อลักษณะของเปลวไฟ
- อุณหภูมิที่ใช้ในการทดสอบวัสดุประมาณ 500°C โดยก่อนการทดสอบมีการปรับเทียบระดับความสูงของหัวปล่อยเปลวไฟและการปล่อยก๊าซให้ได้อุณหภูมิตามที่กำหนด ซึ่งการควบคุมอุณหภูมิดำเนินการโดยการสอดแผ่นวัสดุไฟเบอร์ซีเมนต์ซึ่งไม่เผาไหม้ ที่ขอบรองรับวัสดุในช่องทดสอบ และวัดอุณหภูมิที่ผิววัสดุเหนือเปลวไฟ

Test results

Flame spread distance was measured by observing characteristic and distance of flame which were generated from test material (flame which was generated by gas burner was not considered) as shown in figure 8 and 9. The test results of flame spread were shown in graph 3. Flame spread distance versus time graph and value adjustment in according to standard was shown in figure 8 and 9. Calculated flame spread index* (FSI) values were given below.

- Flame spread index of Specimen 1 = 5 (Measured FSI value = 4.3)*
- Flame spread index of Specimen 2 = 5 (Measured FSI value = 4.4)*

ผลการทดสอบ

การวัดระยะการลามไฟอาศัยการสังเกตลักษณะและระยะทางของเปลวไฟที่เกิดขึ้นจากวัสดุที่ใช้ในการทดสอบ (ไม่พิจารณาเปลวไฟที่เกิดจากหัวปล่อยเปลวไฟ) ดังแสดงในรูปที่ 8 และรูปที่ 9 ผลการทดสอบการลามไฟ กราฟการลามไฟตามช่วงเวลา และการปรับค่าตามมาตรฐานแสดงดังรูปที่ 10 และรูปที่ 11 ซึ่งสามารถคำนวณค่าดัชนีการลามไฟ* (FSI) ดังนี้

- ค่าดัชนีการลามไฟ Sample 1 = 5 (ค่าที่คำนวณได้คือ 4.3)*
- ค่าดัชนีการลามไฟ Sample 2 = 5 (ค่าที่คำนวณได้คือ 4.4)*

NOTE

* FSI = 0.515 AT when AT is less than or equal to 97.50 minute-foot
FSI = 0.515 when AT is greater than 97.50 minute-foot

หมายเหตุ

* FSI = 0.515 AT เมื่อพื้นที่ AT มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 97.50 ฟุต-นาที
FSI = 0.515 เมื่อพื้นที่ AT มีค่ามากกว่า 97.50 ฟุต-นาที



Figure 8 Burning characteristic of flame spread when observed at front observation window

รูปที่ 8 ลักษณะรอยไหม้ซึ่งเกิดจากการลามไฟโดยสังเกตจากช่องด้านหน้า



Figure 9 Flame characteristic of gas burner when observe at side observation window

รูปที่ 9 ลักษณะเปลวไฟจากหัวปล่อยเปลวไฟโดยสังเกตจากช่องกระจกด้านข้าง

Figure 10 Flame spread distance versus time of specimen 1

รูปที่ 10 กราฟระยะการลามไฟตามช่วงเวลาของตัวอย่างที่ 1

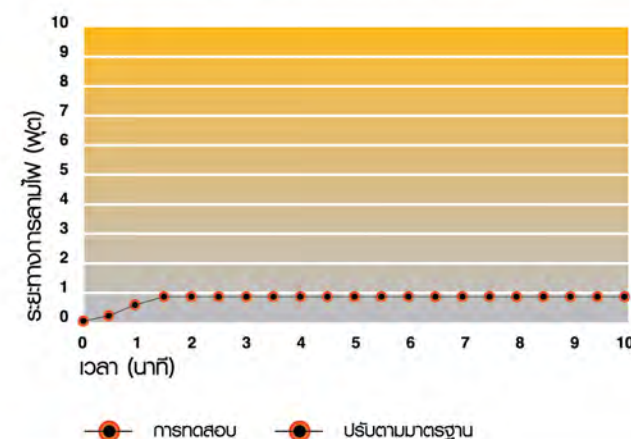
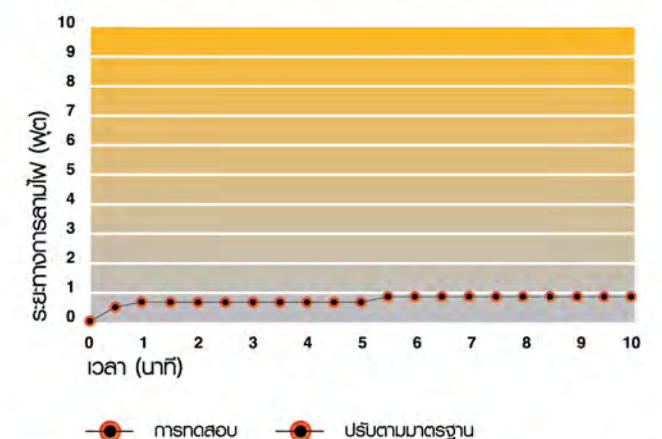


Figure 11 Flame spread distance versus time of specimen 2

รูปที่ 11 กราฟระยะการลามไฟตามช่วงเวลาของตัวอย่างที่ 2



Combustion characteristic

Specimen 1 : The highest distance of flame spread was 11 inches. Flames could be observed from the crack of material at minute 8:15. After the test, there was a 1 foot wide crack on the material as shown in figure 12.

Specimen 2 : The highest distance of flame spread was 11 inches. Flames could be observed from the crack of material at minute 8:00. After the test, there was a 1 foot wide crack on the material as shown in figure 13. The appearance was similar to sample 1.



Figure 12
Flame spread characteristic
of specimen 1
รูปที่ 12
ลักษณะ:การลามไฟของตัวอย่างที่ 1



Figure 13
Flame spread characteristic
of specimen 2
รูปที่ 13
ลักษณะ:การลามไฟของตัวอย่างที่ 2

ลักษณะ:การเผาไหม้

ตัวอย่างที่ 1 : เกิดการลามไฟระยะทางสูงสุด 11 นิ้ว สังเกตเห็นเปลวไฟจากรอยแตกของวัสดุ เมื่อเวลาทดสอบ 8:15 นาที ภายหลังการทดสอบวัสดุมีรอยแตกกว้าง 1 ฟุต ดังแสดงในรูปที่ 12

ตัวอย่างที่ 2 : เกิดการลามไฟระยะทางสูงสุด 11 นิ้ว สังเกตเห็นเปลวไฟจากรอยแตกของวัสดุ เมื่อเวลาทดสอบ 8:00 นาที ภายหลังการทดสอบวัสดุมีรอยแตกกว้าง 1 ฟุต ดังแสดงในรูปที่ 13 ลักษณะ:คล้ายกับตัวอย่างที่ 1



Figure 14
Comparison of flame
spread characteristic
of specimen 1 and 2
รูปที่ 14
การเปรียบเทียบลักษณะ:การลามไฟ
ของตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2

Conclusions

Considering data of flame spread index of specimens, this material tend to be classified as class A according to ASTM standard E - 84 (Flame Spread index 0.25 foot-minute; smoke-developed index 0 - 450) However smoke density could not be measured for calculating smoke-developed index in this test. So to classify certain class, further testing will be required as per standard.

สรุปผลการทดสอบ

เมื่อพิจารณาข้อมูลดัชนีการลามไฟของวัสดุตัวอย่างสามารถสรุปได้ว่าวัสดุดังกล่าวมีแนวโน้มที่จะสามารถจัดเป็นวัสดุประเภท A ตามมาตรฐาน ASTM E 84 (ดัชนีการลามไฟ 0-25 ฟุต-นาที; ดัชนีการเกิดควัน 0-450) อย่างไรก็ตาม เนื่องจากจากการจำลองการทดสอบนี้ไม่สามารถวัดความหนาแน่นของควันเพื่อคำนวณค่าดัชนีการเกิดควันได้ การจำแนกประเภทของวัสดุดังกล่าวจึงจำเป็นต้องดำเนินการทดสอบตามมาตรฐานต่อไป



ANTIFIRE



Square Panel System Co., Ltd.

21/485 Moo 12, Bangna-Trad Rd, Bangna, Bangkok 10260 Thailand

Tel. (662) 749-2954, (662) 744-6300-2 Ext. 2 Fax.(662) 744-6303

E-mail: sale@squarepanel.com

Home page: <http://www.squarepanel.com>