

ปัญหาของการใช้ผนัง EIFS ที่เกิดขึ้น ในสหรัฐอเมริกา

EIFS-Related Problems in the United States of America

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พันธุ์ดา พุฒิไพโรจน์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทคัดย่อ

ผนัง EIFS (Exterior Insulation and Finished System) หรือผนังระบบฉนวนภายนอก เป็นผนังที่มีการใช้งานในสหรัฐอเมริกาเป็นเวลานานมากกว่า 30 ปี โดยมักพบปัญหาเมื่อใช้งานในพื้นที่ซึ่งมีฝนตกหนัก คือมีความชื้นสะสมแทรกอยู่ในผนัง ซึ่งเกิดจากน้ำฝนรั่วซึมเข้าไป ทำให้แผ่นรองฉนวนโฟมเปื่อยเสียหาย เกิดเชื้อรา และปลวก โดยพบว่าสาเหตุของการเกิดความชื้นส่วนใหญ่เกิดจากฝีมือช่าง และบางส่วนเกิดจากสถาปนิก ที่ขาดความเข้าใจในการออกแบบรายละเอียดสถาปัตยกรรมที่สามารถป้องกันน้ำฝนและความชื้นได้ บทความนี้นำเสนอให้เห็นปัญหาและสาเหตุ ตลอดจนแนวทางในการป้องกันปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผนัง EIFS จากประสบการณ์การใช้งานผนัง EIFS ในสหรัฐอเมริกา ที่ใช้มานานกว่าประเทศไทย เพื่อให้สถาปนิกไทยที่มีความสนใจในการนำผนังชนิดนี้มาใช้ในการออกแบบอาคารประหยัดพลังงานในประเทศไทย มีมุมมองและความเข้าใจเกี่ยวกับผนัง EIFS ที่กว้างขวางขึ้น

คำสำคัญ : ผนัง EIFS ผนังระบบฉนวนภายนอก ปัญหาความชื้น อาคารประหยัดพลังงาน

Abstract

EIFS (Exterior Insulation and Finished System) has been widely used for walling in the United States for more than 30 years. Over the period it has been found that EIFS walls often had problems with moisture especially in areas with heavy rainfalls. Internal dampness damaged the substrate, causing mold and mildew as well as harboring termites. This moisture problem stemmed mainly from workmanship and partly from architects' lack of understanding about designing appropriate construction details to prevent rainwater seepage and protection from moisture. This article is intended to point out the problems, causes, and provide design guidelines based on the American experience where EIFS walls have been in use for longer period than in Thailand, so that Thai architects interested in using EIFS walls in designing energy efficient buildings can have a better understanding of it.

Keywords: EIFS, Exterior insulation and finished system, Moisture problem, Energy efficient building

เมื่อก่อนอาจจะมีการมีสถาปนิกไทยที่รู้จักผนัง EIFS ไม่มากนัก แต่มาในระยะหลังผนังชนิดนี้ได้เป็นที่รู้จักกันมากขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ที่สนใจเกี่ยวกับการออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน เพราะได้มีการนำผนังชนิดนี้มาใช้ออกแบบอาคารประหยัดพลังงานหลายแห่งในประเทศไทย เช่น สำนักงานของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน บ้านประหยัดพลังงานตัวอย่างของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน เป็นต้น ทำให้สถาปนิกหลายคนและนักศึกษสถาปัตยกรรมจำนวนมากมองเห็นผนัง EIFS เป็นคำตอบของการออกแบบอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน

ผนัง EIFS กับการประหยัดพลังงาน

ผนัง EIFS มีชื่อเต็มคือ Exterior Insulation and Finish System เป็นผนังที่มีฉนวนกันความร้อนติดอยู่นอกโครงสร้างทางด้านนอกอาคาร เพื่อดำเนินการสภาพอากาศภายนอกโดยมีส่วนประกอบคือ

1. แผ่นสำหรับรองรับฉนวน (Substrate) โดยแผ่นนี้จะติดอยู่นอกโครงสร้างทางด้านนอกอาคาร ซึ่งสามารถจะเลือกใช้วัสดุได้หลายชนิด เช่น แผ่นยิปซัม แผ่นไม้อัด แผ่นไม้อัดผสมซีเมนต์ เป็นต้น

2. กาว (Adhesive) ใช้ทำให้แผ่นฉนวนโฟมติดกับแผ่นรองที่อยู่ด้านหลัง ซึ่งบางกรณีอาจใช้อุปกรณ์ยึด (Mechanical Fastener) ฉนวนโฟมเข้ากับแผ่นรองด้านหลังแทน

3. แผ่นฉนวน ส่วนใหญ่ที่นิยมใช้กันมากคือ ฉนวนโฟมโพลีสไตรีนชนิดเบ่งขยายตัว (Expanded Polystyrene Foam) หรือ โฟม EPS

4. ตาข่ายเสริมความแข็งแรง (Reinforcing mesh) ช่วยในการรับแรงกระแทก โดยจะมีรองพื้น (Base coat) ทาที่บนตาข่าย เพื่อช่วยต้านทานสภาพอากาศภายนอก

5. ผิวตกแต่งชั้นสุดท้าย (Finish Coat) ซึ่งมักจะเป็นปูนสังเคราะห์ผสมสีในตัว มีหลายสีให้เลือก และมักฉาบแบบขรุขระมีลวดลายในตัว คล้ายการฉาบปูนหยาบๆ หรือ Stucco

ผนัง EIFS แบบที่ใช้อุปกรณ์ยึด (fastener) (ดูภาพที่ 2) จะมีข้อดีกว่าแบบที่ใช้กาวในเรื่องการกันความร้อน เพราะอุปกรณ์ยึดโลหะทำหน้าที่เป็นสะพานความร้อน แต่มีข้อดีคือถ้าผนังมีการโก่งงอ (Deflection) เกิดขึ้น โฟมและแผ่นรองจะไม่แยกออกจากกัน เหมือนแบบที่ใช้กาว

ผนัง EIFS เป็นผนังที่มีคุณสมบัติเด่นในด้านการประหยัดพลังงาน เนื่องจาก

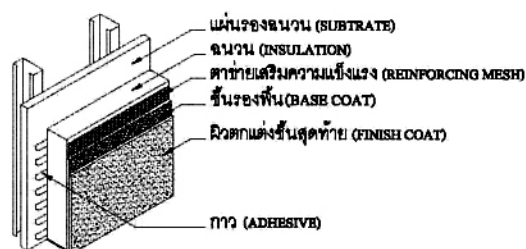
- เป็นผนังที่มีมวลสารน้อย มีความจุความร้อนน้อย หรืออีกนัยหนึ่งคือกักเก็บความร้อนในตัวเองได้น้อย ทำให้อาคารปรับสภาพที่ใช้ผนังชนิดนี้ ใช้เวลาปรับให้ห้องเย็นลงได้ในเวลาที่สั้นกว่าอาคาร ที่ใช้วัสดุมวลสารมาก เช่น ผนังก่ออิฐฉาบปูน

- การที่มีฉนวนความร้อนอยู่นอกโครงสร้าง สามารถลดปัญหาสะพานความร้อน (Thermal Bridge) ได้ดีกว่าการใช้ฉนวนอยู่ระหว่างโครงสร้าง เพราะตัวโครงสร้างโลหะนำความร้อนสูง ความร้อนจึงไหลผ่านตรงจุดโครงสร้างได้เร็ว ทำให้คุณสมบัติในการต้านทานความร้อนของผนังโดยรวมด้อยลง

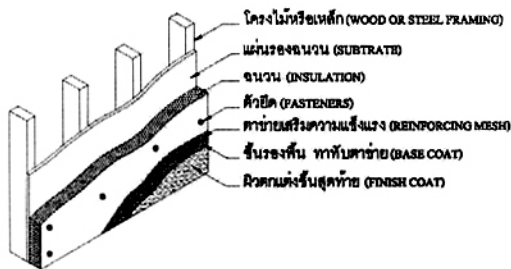
- ฉนวนที่ใช้กับผนังชนิดนี้ ส่วนใหญ่ใช้ฉนวนโพลีสไตรีนโฟม (Expanded Polystyrene Foam, EPS) ซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นโฟมสีขาว (ตามที่จำหน่ายในร้านเครื่องเขียน) ซึ่งถ้าหากใช้โฟม EPS ที่มีความหนาแน่นสูง จะสามารถต้านทานความชื้นจากภายนอกที่จะแทรกซึมผ่านผนังเข้าสู่ตัวอาคารได้ดี และเนื่องจากอากาศที่มีความชื้นสูงจะมีความร้อนแฝงสูงกว่าอากาศที่มีความชื้นต่ำ ดังนั้นการที่ผนังสามารถต้านทานความชื้นได้ดีมากเท่าใด ก็ยิ่งลดภาระความร้อนของระบบปรับอากาศได้มากขึ้นเท่านั้น

ดังนั้นการเข้าใจว่าผนัง EIFS มีข้อดีในด้านการประหยัดพลังงานจึงมีเหตุผล แต่อย่างไรก็ตาม ธรรมชาติของวัสดุต่างๆ ที่นำมาใช้ในการออกแบบ หากมองด้วยความเป็นกลางแล้ว จะเห็นว่าย่อมมีทั้งข้อดีและข้อด้อยในตัวเอง ด้วยกันเสมอ คงไม่มีสิ่งใดในโลกที่มีแต่ข้อดีเพียงด้านเดียว และปราศจากข้อด้อย ผนัง EIFS ก็เช่นกัน

ดังนั้นสถาปนิกควรมีความเข้าใจในเรื่องคุณสมบัติของวัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบ ที่กว้างและครอบคลุมทั้งข้อดีและข้อเสีย เพื่อสามารถตัดสินใจเลือกใช้วัสดุในการออกแบบได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งหากทราบแนวทางการป้องกันปัญหาด้วยแล้ว ก็จะเป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น



ภาพที่ 1 ส่วนประกอบของผนัง EIFS แบบที่ใช้กาวยึดแผ่นฉนวน (ปรับปรุงภาพจาก Architectural Record, Nov. 2001)



ภาพที่ 2 ผนัง EIFS แบบที่ใช้อุปกรณ์ยึดแผ่นฉนวน (ที่มาภาพ : www.best2inspect.com/eifs.htm)

การใช้ผนัง EIFS ในประเทศไทย

หากจะถามว่าผนัง EIFS มีปัญหาหรือข้อเสียอย่างไร หลายคนที่รับทราบข้อดีของผนัง EIFS อยู่แล้ว อาจจะตอบไม่ได้ เหตุผลก็คือ

ประสบการณ์ของการใช้ผนังEIFSในประเทศไทยนั้น ยังมีไม่มาก เพราะมีจำนวนอาคารที่สร้างด้วยผนัง EIFS อยู่่น้อย และยังมีอายุการใช้งานที่ไม่ยาวนานนัก รวมทั้งยังขาดการวิจัยหรือ ประเมินผลหลังการใช้งานของวัสดุชนิดนี้ ในสภาพแวดล้อมของประเทศไทยเผยแพร่ต่อสาธารณชนอย่างจริงจัง

และหากจะถามต่อว่าทำไมประเทศไทยจึงมีการใช้ผนังชนิดนี้น้อย ทั้งๆที่ผนังดังกล่าวมีข้อดีด้านการประหยัดพลังงาน คำตอบที่อาจพอจะสรุปได้คือ

- เพราะมีราคาสูง หากเปรียบเทียบกับวัสดุอื่น เช่น ผนังอิฐมวลเบา จะเห็นว่าแพงกว่าหลายเท่าตัว

- ผนัง EIFS ไม่สามารถก่อสร้างโดยช่างทั่วไปได้เหมือนเช่น ผนังก่ออิฐ ซึ่งคนไทยคุ้นเคยมานับร้อยปี ทาช่างได้ง่าย ในทุกพื้นที่ แต่จะต้องสร้างโดยช่างที่ผ่านการฝึกอบรม หรือ ช่างของบริษัทผู้ผลิตเท่านั้น ซึ่งในประเทศไทยมีบริษัทที่รับก่อสร้างผนังชนิดนี้น้อยมาก และดูจะซบเซาหายไป ตั้งแต่เศรษฐกิจตกต่ำ ดังนั้นการใช้ผนังชนิดนี้กับงานก่อสร้างขนาดเล็ก หรือในพื้นที่ต่างจังหวัดทางไกล อาจหาช่างยาก และแม้ในสถานการณ์ปัจจุบันก็ยังไม่มีบริษัทผู้ผลิตผนังชนิดนี้ในประเทศไทยเพียง 1-2 รายเท่านั้น

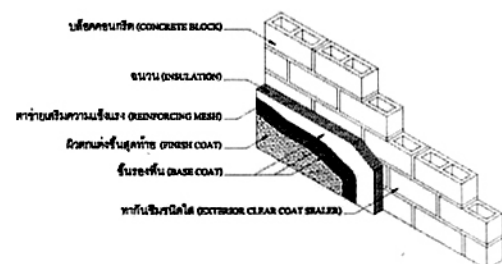
- ความแข็งแรง คนไทยส่วนใหญ่ ยังให้ความสำคัญเรื่องความแข็งแรงทนทานของผนังภายนอก แต่เนื่องจากผนัง EIFS มีเพียงผิวปูนสังเคราะห์ฉาบบางๆหุ้มโฟมเท่านั้น ซึ่งไม่ทนทานต่อการกระแทกหรือเจาะทะลุ

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผนัง EIFS ไม่มีการใช้งานอย่างกว้างขวางในประเทศไทยเท่าใดนัก ผู้บริโภคที่สนใจในการประหยัดพลังงาน บางทีจึงหันไปเลือกใช้วัสดุอื่น เช่น คอนกรีตมวลเบา ซึ่งราคาถูกกว่า และหาช่างก่อสร้างได้ง่ายกว่า เป็นต้น

การใช้ผนัง EIFS ในสหรัฐอเมริกา

ผนังEIFS เดิมมีต้นกำเนิดจากยุโรป โดยนำมาใช้ติดบนผนังอาคารเก่าที่สร้างด้วยอิฐ เพื่อปรับปรุงให้สามารถต้านทานความหนาวเย็นภายนอกได้ดีขึ้น ต่อมาจึงได้แพร่หลายเข้าไปในสหรัฐอเมริกา และเป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวาง เพราะราคาไม่แพงมากเมื่อเทียบกับวัสดุอื่น ก่อสร้างได้รวดเร็ว ช่วยประหยัดพลังงาน จึงนิยมใช้ก่อสร้างมากตั้งแต่ช่วงวิกฤติการณ์น้ำมันประมาณทศวรรษ 1970 เป็นต้นมา โดยมีการสร้างบ้านผนัง EIFS ในแทบจะทุกสภาพอากาศ รวมทั้งพื้นที่ซึ่งมีฝนตกหนัก ประวัติของการใช้ผนังชนิดนี้ในสหรัฐอเมริกา จึงยาวนานมากกว่า 30 ปี

ในสหรัฐอเมริกามีบ้านที่สร้างด้วยผนัง EIFS แล้วนับพันๆหลัง มีบริษัทผลิตผนัง EIFS เป็นจำนวนมาก หมายถึงขนาดมีการก่อตั้งสมาคมผู้ผลิตผนัง EIFS เรียกว่า EIMA (EIFS Industry Members Association) โดยใน ค.ศ.1995 พบว่ามีปริมาณการก่อสร้างผนัง EIFS ในสหรัฐอเมริกาสูงถึง ประมาณ 18.5 ล้าน ตร.ม.ปี (Architectural Record, Nov. 2001) จึงอาจกล่าวได้ว่าสหรัฐอเมริกา มีประสบการณ์ของการใช้ผนังชนิดนี้สูงกว่าประเทศไทยมาก ดังนั้น การศึกษาปัญหาของการใช้ผนัง EIFS และพัฒนาการเพื่อแก้ปัญหาของผนังชนิดนี้ที่เกิดขึ้นในสหรัฐอเมริกา จะสามารถให้ข้อมูลที่เป็ประโยชน์ต่อผู้ที่มีความสนใจในการนำ ผนังชนิดนี้มาใช้ในประเทศไทย ทำให้มีความเข้าใจต่อวัสดุและมุมมองที่กว้างขวางขึ้น



ภาพที่ 3 ลักษณะตัวอย่างของผนัง EIFS ที่ใช้ติดต่อบนผนังอิฐ หรือคอนกรีต

(ที่มาภาพ : www.dreamhomeinspection.com/eifs.html)

ปัญหาของผนัง EIFS ที่เกิดขึ้นในสหรัฐอเมริกา

ในปี1995 ที่รัฐนอร์ท คาโรไลนา (North Carolina) ซึ่งเป็น พื้นที่ซึ่งมีฝนตกหนัก ได้เริ่มพบว่าบ้านจำนวนมากที่สร้างด้วยผนัง EIFS มีปัญหาความชื้นแทรกอยู่ในผนัง ทำให้แผ่นรองฉนวนโฟม (substrate) เปื่อย เกิดปัญหาเชื้อรา และปลวกกิน จนต้องรื้อผนังทิ้ง และถึงขั้นมีการฟ้องร้องเรียกค่าเสียหายต่อศาล

หลังจากได้มีการสำรวจในรัฐอื่นๆของสหรัฐอเมริกาเพิ่มเติม ก็พบว่าบ้านที่สร้างในรัฐอื่นๆก็มีปัญหาความชื้นในผนังเช่นกัน ซึ่งสรุปได้ว่าในพื้นที่ที่มีฝนตกหนักมักจะพบผนัง EIFS ที่มีปัญหาความชื้น (www.alcor.concordia.ca)

ผลของเรื่องนี้ทำให้ในบริเวณฝนตกหนัก แทบจะไม่มีผู้สนใจ สร้างบ้านใหม่ด้วยผนัง EIFS อีกเลย เกิดวิกฤตกับผู้ประกอบธุรกิจสร้างผนัง EIFS เพราะไม่มีคนจ้าง รวมทั้งผู้ที่มีย่าน ผนังEIFS ก็ได้รับความเดือดร้อน เพราะไม่มีใครต้องการ ซื้อบ้านมือสองที่ทำด้วยผนัง EIFS

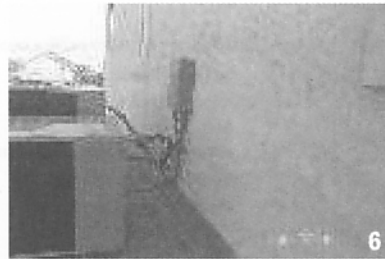
สาเหตุของปัญหาความชื้นในผนัง

จากการค้นหาสาเหตุของปัญหาความชื้นสามารถสรุปได้ว่าสาเหตุหลักเกิดจากน้ำฝนรั่วเข้าไปตามรอยต่อที่ผนัง ซึ่งเป็นเพราะฝีมือช่างก่อสร้างไม่ดี และจากการออกแบบที่ไม่รอบคอบของสถาปนิก ที่ขาดการให้รายละเอียดในแบบสถาปัตยกรรม (Detailing) อย่างเหมาะสม โดยพบว่าตำแหน่งที่น้ำฝนมักรั่วเข้าไปในผนัง ส่วนใหญ่ ได้แก่

- บริเวณผนังEIFS ที่มีการเจาะช่อง เช่น ช่องหน้าต่าง ประตู ช่องพัดลมดูดอากาศ รูร้อยสายไฟเพื่อติดตั้งคอม เป็นต้น โดยจุดเหล่านี้ มักจะยาแนวด้วย sealant ไม่มากพอ หรือ sealant หมดอายุ คุณภาพไม่ดีพอ



ภาพที่ 4-5 ผนัง EIFS ซึ่งไม่สามารถสังเกตความผิดปกติได้อย่างชัดเจน แต่เมื่อรื้อผนังดูจะเห็นปัญหาความชื้นที่ซ่อนอยู่ข้างใน
(ที่มาภาพ : www.thehomeinspector.com)



ภาพที่ 6-7 ตำแหน่งที่มีการเจาะรูผนัง EIFS ซึ่งเป็นจุดที่ความชื้นเข้าข้างใน
(ที่มาภาพ : www.gethomeinspector.com)



ภาพที่ 8-9 ตำแหน่งที่เจาะช่องหน้าต่าง จะเป็นจุดที่มักมีปัญหาความชื้น
(ที่มาภาพ : www.gethomeinspector.com)



ภาพที่ 10 ผิวผนัง EIFS ซึ่งแตกลอกและอยู่ใกล้ระดับดิน ทำให้ความชื้นเข้าผนังได้ง่าย (ที่มาภาพ : www.ghiaa.net/09-eifs/09-eifs.htm)

- การทำผิวปูนฉาบด้านนอกไม่ถูกวิธี เช่น ฉาบปูนหุ้มตาข่ายบนโฟมไม่มิด ทารองพื้น (base coat) ไม่หนาพอ ทำให้ผิวปูนชั้นนอกแตก น้ำฝนเข้าไปข้างในได้
- บางอาคารออกแบบให้ผนัง EIFS อยู่ติดดิน หรือฝังลึกลงไปในดิน เพราะต้องการให้ฉนวนโฟมสกัดกั้นการถ่ายเทความร้อน ระหว่างพื้นภายในอาคารและพื้นดินภายนอกอาคาร ในกรณีที่ผนังส่วนใต้ดินเปียกหรือแช่น้ำ จะทำให้ความชื้นซึมขึ้นข้างบนผ่านผนัง บางแห่งจะพบปลวกขึ้นมาจากแนวโฟมด้วย โดยเจ้าของอาคารไม่ทราบเลยจนกว่าจะเกิดปัญหารุนแรง
- รอยต่อระหว่างผนัง EIFS ที่ชนกับส่วนอื่นของอาคารที่เปลี่ยนระนาบ เช่น ต่อกับหลังคา ไม่ได้ออกแบบให้มีแผ่นปิดกันน้ำเข้า (Flashing) ทำให้น้ำฝนซึมเข้าผนังได้ง่าย



ภาพที่ 11 ตำแหน่งที่หลังคาชนกับผนังที่ไม่มี Flashing มักจะเป็นจุดพบปัญหาความชื้นซ่อนอยู่ข้างในผนัง (ที่มาภาพ: www.thehomeinspector.com)

การตรวจสอบปัญหาความชื้นในผนัง EIFS

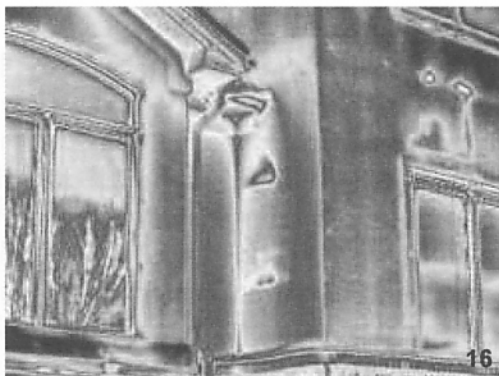
ปัญหาความชื้นในผนัง EIFS ซึ่งเกิดจากการรั่วซึมของน้ำฝนเข้าตามรอยต่อต่างๆ บางครั้งไม่สามารถสังเกตเห็นจุดที่มีความชื้นสูงอยู่ข้างในผนังโดยง่าย เพราะถ้าเมื่อใดสามารถสังเกตเห็นรอยขึ้นได้ แสดงว่าข้างในผนังมีน้ำซังอยู่มากจนเปื้อยแล้ว ต้องรื้อผนังทิ้งอย่างเดียว สำหรับในสหรัฐอเมริกาการที่จะทราบได้ คือต้องให้บริษัทที่มีใบอนุญาต (License) เป็นผู้ตรวจสอบมาทำการตรวจ โดยต้องเป็นคนที่รับทำกับบริษัทรับทำผนัง EIFS (Third Party) เพื่อให้เกิดความเป็นกลางในการสรุปผล และการตรวจจะต้องใช้เครื่องมือวัดความชื้น (Moisture Meter) ซึ่งบางครั้งอาจต้องเจาะรูที่ผนังแล้วใช้หัววัด (probe) สอดเข้าไปในผนังแล้วดูครุฑภายหลัง หรือบางกรณีอาจจะต้องรื้อผนังออกดู ซึ่งค่ามาตรฐานความชื้นที่ยอมรับได้สำหรับผนังชนิดนี้อยู่ที่ไม่เกิน 19%



ภาพที่ 12-13 การวัดความชื้นในผนัง EIFS โดยใช้ Moisture Meter

ภาพที่ 14-15 การวัดความชื้นในผนัง EIFS โดยใช้ Moisture meter ที่มีหัววัดเจาะเข้าไปในผนังได้เพื่อความแม่นยำมากขึ้น (ที่มาภาพ 12-15 : www.moisturemeterstore.com)

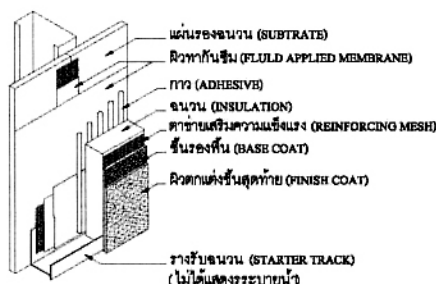
เนื่องจากวิธีวัดโดยการเจาะผนังแม้จะให้ค่าความชื้นที่ชัดเจนแต่อาจทำให้ผนังเป็นรอย โดยที่ผนังนั้นอาจจะยังไม่มีปัญหาก็ได้ ซึ่งก็มีอีกวิธีการหนึ่งที่สามารถตรวจได้โดยไม่กระทบเทือนต่อสภาพผนัง (Non-intrusive measurement) คือการใช้ กล้องถ่ายภาพ Thermography เพื่อสำรวจปัญหาความชื้นเบื้องต้น โดยดูจากความแตกต่างของรังสีความร้อนที่แผ่ออกมาจากผนัง



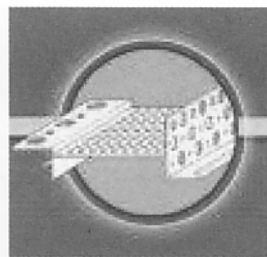
ภาพที่ 16-17 การสำรวจปัญหาความชื้นในผนัง EIFS โดยใช้ Thermography ทำให้สามารถเห็นจุดที่ความชื้นสะสมในผนัง (ที่มาภาพ : www.callpie.com/Services/IR_Thermography.htm)

พัฒนาการของผนังEIFS เพื่อแก้ปัญหาความชื้น

หลังจากพบปัญหาความชื้นในผนัง ผู้ผลิตได้พยายามแก้ปัญหาโดยออกแบบให้ผนัง EIFS สามารถระบายน้ำฝนที่รั่วเข้าไปออกมาได้ (Moisture Drainage type หรือ MD Class) โดยการใช้รางที่มีรูระบายน้ำเล็ก ๆ (weeping holes) รองไว้ตรงช่วงล่างของผนัง (ดูภาพที่ 18) และบางบริษัทก็ใช้โฟมเซาะเป็นร่องตัววี(V)ที่ด้านหลังตามแนวดิ่งเพื่อช่วยให้น้ำไหลลงสะดวกยิ่งขึ้น



ภาพที่ 18 ผนัง EIFS ที่มีรางระบายน้ำออกได้ และมีการทากันซึมที่แผ่นรองฉนวน (ปรับปรุงภาพจาก : Architectural Record, Nov, 2001)



ภาพที่ 19 ตัวอย่างรางที่มีรูระบายน้ำออกจากผนัง (ที่มาภาพ : www.vinylcorp.com)

แนวทางการออกแบบอาคารที่ใช้ผนัง EIFS

ปัจจุบันในสหรัฐอเมริกาได้มีการพัฒนาข้อบัญญัติ (Codes) ว่าด้วยวิธีการก่อสร้างผนัง EIFS เพื่อป้องกันปัญหาต่างๆ โดยแต่ละรัฐอาจจะมีรายละเอียดแตกต่างกันไปบ้าง ซึ่งสามารถสรุปแนวทางหลักๆ ได้ดังนี้ คือ

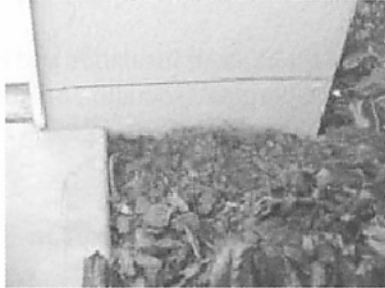
1. การป้องกันความชื้น จะต้องมีการป้องกันน้ำซึมในผนัง EIFS ซึ่งอาจเกิดจากการควบแน่นของไอน้ำ หรือจากน้ำฝนรั่วเข้าไป ซึ่งอาจทำได้โดยใช้แผ่นกันน้ำเข้า (Flashing) ตรงจุดที่มีแนวโน้มจะเกิดปัญหาได้ง่าย เช่น เหนือวงกบ หน้าต่างและประตู ใต้วงกบหน้าต่างประตูด้วยตำแหน่งซึ่ง หลังคาชนกับผนัง จุดที่ผนังสูงชนกับผนังเตี้ย เป็นต้น โดยพยายามกันให้น้ำฝนไหลออกไปข้างนอกไม่ให้ไหล เข้าหาผนัง และจะต้องทากันซึม (Fluid applied membrane) (ดูภาพที่ 18) หุ้มแผ่นรองฉนวนเพื่อป้องกันความชื้น จากการควบแน่นของไอน้ำในผนัง โดยต้องทาให้ต่อเนื่องตลอดทั่วแผ่นรองฉนวน และส่วนของเปลือกอาคารที่มาชนกับผนัง EIFS ทั้งหมด ไม่ว่าประตู หน้าต่าง หลังคา จะต้องทากันซึม เชื่อมติดกับส่วนนี้ด้วย

2. การป้องกันน้ำฝนซัดตามส่วนตกแต่งสถาปัตยกรรม เช่น คิ้ว บัว ที่อยู่ในแนวนอน โดยออกแบบให้ขอบบนลาดเอียง ให้น้ำไหลสะดวก ควรออกแบบให้มีส่วนยื่นเท่าที่จำเป็น เพราะถ้ามีมากเกินไป อาจมีปัญหาเรื่องการบำรุงรักษา และควรตรวจสอบสภาพความเรียบร้อยของผิว EIFS เป็นครั้งคราว

3. การเลือกใช้สี ผนัง EIFS ควรใช้สีอ่อนโดยมีค่าการสะท้อนแสง (light reflectance) มากกว่า 20% การใช้ผนังสีเข้มที่มีค่าการสะท้อนแสงน้อยกว่า 20% อาจทำให้ฉนวนโฟมร้อนและอืด และทำให้ส่วนประกอบของผนัง EIFS ที่ติดกาวไว้แยกออกเป็นชั้น ๆ ได้ นอกจากนี้ต้องระวังการสะท้อนความร้อนจากอาคารข้างเคียงที่ใช้กระจกสะท้อนแสง เพราะอาจสะท้อนความร้อนลงบนผนัง EIFS ทำให้ผนังร้อนขึ้น

4. การป้องกันความชื้นจากดิน จะต้องไม่ทำผนัง EIFS ผังลงไปในดิน (ยกเว้นระบบที่ออกแบบพิเศษสำหรับให้ผังดินได้) หรือไม่ควรถูกใช้ใกล้น้ำ เพราะผนัง EIFS ออกแบบมาสำหรับใช้ในแนวดิ่งเหนือระดับดินเท่านั้น

กฎหมายอาคารในบางพื้นที่ของสหรัฐอเมริกา ห้ามใช้โฟมต่ำกว่าระดับดินด้วย เพราะปลวกจะขึ้นอยู่ใน ฉนวน โดยเจ้าของอาคารไม่ทราบ (Architectural Record, Nov.2001)



ภาพที่ 20 ผนัง EIFS ที่ติดกับดินรอยขีดแสดงแนวที่ต้องตัด โฟมออก



ภาพที่ 21 สภาพหลังตัดโฟมออก



ภาพที่ 22 การหุ้มผิวส่วนที่ถูกตัดออกด้วยตาข่ายและรองพื้น



ภาพที่ 23 หลังตกแต่งผิวด้วยปูนสังเคราะห์และแต่งสีให้กลมกลืน

เนื่องจากโฟมติดไฟได้ง่าย แม้ว่าผู้ผลิตจะใช้โฟมที่ ใส่สารกันไฟลาม แต่การออกแบบจำเป็นต้องให้ความสำคัญต่อการป้องกันอัคคีภัย โดยควรใช้โฟมที่หนาไม่เกิน 10 ซม. (Architectural Record, Nov. 2001)

ซึ่งเป็นข้อสังเกตที่น่าสนใจว่า การพยายามออกแบบ ให้ประหยัดพลังงานโดยใช้ฉนวนโฟมที่หนามากๆ เพื่อเน้น ลดความร้อนเพียงอย่างเดียวไม่ใช่สิ่งที่ดีเสมอไป

5. การกำหนดรอยต่อ ต้องออกแบบให้มีรอยต่อที่ผนัง EIFS ในตำแหน่งที่อาจเกิดการขยับตัวของผนัง เช่น เมื่อชนกับวัสดุผนังต่างชนิดกัน (เช่น อิฐ) หรือจุดที่มีการหักมุม เปลี่ยนรูปทรงอาคาร เปลี่ยนความสูง และโดย ยานแนวรอยต่อด้วย Sealant ชนิดทนต่อการเปลี่ยนแปลง สภาพอากาศอย่างรุนแรง

6. การต้านทานต่อแรงกระแทก ผนัง EIFS มีจุดอ่อน เรื่องความทนทานต่อแรงกระแทก ดังนั้นบริเวณที่มีโอกาส ได้รับการกระแทก เช่น ผนังชั้นล่าง ผนังบริเวณใกล้ทางเข้า ทางเดิน ควรต้องใส่ตาข่ายเสริมแรงเพิ่มอีกหนึ่งชั้น นอกจากตาข่ายมาตรฐาน โดยอาจจะใส่ให้สูงจากพื้น ประมาณ 1.8 ม. ในสหรัฐอเมริกาจะมีการแบ่งเกรดผนัง EIFS ตามการทนต่อแรงกระแทกเป็น 4 ระดับ จาก 1-4 โดยระดับ 4 จะทนแรงกระแทกสูงสุด

7. การรับแรงลม ในการนำผนัง EIFS มาใช้กับอาคาร สูงหรือมีลมแรง ต้องออกแบบป้องกันการโก่งตัว (Deflection) ของผนังในแนวดิ่งด้วย โดยใช้ระยะคร่าวๆที่ถี่มากขึ้น

สรุป

จากแนวทางการออกแบบข้างต้นที่สหรัฐอเมริกาได้ พัฒนาขึ้นนั้น เป็นผลมาจากการเรียนรู้ปัญหาและข้อ ผิดพลาดที่เกิดจากการใช้งานที่ยาวนาน จากประสบการณ์ ที่สร้างแล้วหลายพันหลัง จนสามารถสรุปเป็นแนวทางการ ออกแบบสำหรับสถาปนิกได้ ซึ่งแนวทางดังกล่าวจะสามารถ ใช้ได้ดี กับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยเพียงใด คงยังไม่สามารถ สรุปได้อย่างชัดเจนแต่อย่างน้อย การเรียนรู้จากประสบการณ์และวิธีการแก้ปัญหาของผู้อื่น ย่อมทำให้สถาปนิกไทยมีมุมมองที่กว้างขึ้น เข้าใจจุดอ่อน ของผนังชนิดนี้มากขึ้น ซึ่งจะเห็นว่าการออกแบบ และก่อสร้าง โดยใช้ผนัง EIFS ให้มีคุณภาพดีนั้น ไม่ใช่เรื่องที่ทำได้ง่ายนัก ในทางปฏิบัติ ผู้ออกแบบต้องมีความเข้าใจในการออกแบบรายละเอียดสำหรับก่อสร้าง (Construction detail) อย่างดี มีความรอบคอบในการ ออกแบบ ตลอดจนคุณภาพของฝีมือช่างก่อสร้างและ การควบคุมงาน ก็เป็นสิ่งสำคัญ มากเช่นกัน มิฉะนั้นแล้วอาจมีปัญหาในระยะยาวได้ สิ่งเหล่านี้ ล้วนเกี่ยวกับคุณภาพของผนัง EIFS จนกลายเป็นปัจจัย สำคัญที่ทำให้สรุปได้ยากว่าการใช้ผนัง EIFS จะเป็น ทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบอาคารประหยัด พลังงานในประเทศไทยได้อย่างมั่นใจ

บรรณานุกรม

- Sto Corp. 2001. EIFS: The Next Generation. Architectural Record, November, 2001.
<http://www.alcor.concordia.ca/~raojw/crd/essay/essay000337.html>, North Carolina EIFS Problem, by Jay Graham, accessed 18 February 2004.
- <http://www.best2inspect.com/eifs.html>, EIFS and Stucco Inspections, by V.I.P Home Inspections, accessed 10 February, 2005.
- <http://www.buildingdefects.com/eifs2.htm>, The GAHI Protocol for Exterior Insulation and Finishing Systems (EIFS) Moisture Intrusion Inspections, by Georgia Association of Home Inspectors, accessed 31 December 2003.
- http://www.callpie.com/Services/IR_Thermography.htm, accessed 30 January 2005.
- <http://www.dreamhomeinspection.com/eifs.htm>
- <http://www.eifsalliance.com/articles/>, EIFS works with Proper Installation, by Barbara Trainin Bland, accessed 10 February 2005.
- <http://www.eifs.com>, EIFS Standards and Other Standards Applicable to EIFS, by EIFS Industry Members Association, accessed 24 July 2004.
- _____. Moisture Intrusion Becomes a Growing Concern in Home Construction, by Stephen E. Klambe, accessed 2 February 2005.
- _____. Moisture Intrusion in EIFS Homes Tied to Contractor Errors, Lacks of Window Maintenance, by Zolton B. Cohen, accessed 2 February 2005.
- http://www.eima.com/building/media/1999/media_02.htm, Exterior Insulation & Finish Systems - Building Code Officials, accessed 15 February 2005.
- http://www.eima.com/Guide_to EIFS.pdf, Guide to EIFS Construction, by EIFS Industry Members Association, accessed 18 February 2005.
- <http://www.gethomeinspector.com>
- <http://www.ghiaa.net/09-efis/09-EIFS.htm>, EIFS, by Greater Houston Inspector's Association, accessed 15 January 2005.
- <http://www.marshharbour.org>, Stucco Problem Detail, accessed 12 April 2004.
- <http://www.moisturemeterstore.com>, EIFS Moisture Meters,rs.html<http://www.moisturemeterstore.com>, EIFS Moisture Meters, accessed 30 January 2005.
- <http://www.northmetrostucco.com>, EIFS Foundation Repair, by North Metro Stucco.,accessed 10 February 2005.
- <http://www.thehomeinspector.com>, accessed 10 October 2004.
- <http://www.vinylcorp.com>