



# การซ่อมแซมพื้นคอนกรีต ที่แตกร้าวด้วยการฉีด **Epoxy**

“ หลายครั้งที่พื้นเกิดการแตกร้าว เจ้าของงานมักจะให้ซ่อมรอยแตกร้าวด้วยการฉีด Epoxy การฉีดเรซินประเภท Epoxy เป็นวิธีการเชื่อมประสานรอยร้าวคอนกรีตให้เป็นเนื้อเดียว ที่ได้รับการยอมรับอย่างไรก็ตามการฉีด Epoxy ที่ได้ผลดีต้องมีการประเมินโครงสร้าง การเตรียมการ และการวางแผนที่ดีประกอบกัน ก่อนการซ่อมโครงสร้างด้วยวิธีฉีด Epoxy ต้องหาสาเหตุของปัญหาการแตกร้าวเสียก่อน การฉีด Epoxy เป็นวิธีหนึ่งของการซ่อมแซมแต่อาจเป็นแค่เพียงส่วนหนึ่งของการแก้ปัญหาคอนกรีตแตกร้าวเท่านั้น ”



## การประเมินการซ่อมแซมรอยแตกร้าว

ACI 224.1R กล่าวถึงสาเหตุการแตกร้าวคอนกรีต 10 สาเหตุ บางสาเหตุเป็นเหตุการณ์ที่เกิดเพียงครั้งเดียว ซึ่งสามารถซ่อมแซมโดยการฉีด Epoxy เพื่อแก้ไขความเสียหายที่อาจเกิดตามภายหลัง และเพื่อพื้นฟูกำลังรับน้ำหนัก โครงสร้างกลับคืน สาเหตุเหล่านี้ได้แก่ ผลจากน้ำหนักเกิน ขณะก่อสร้าง การเปลี่ยนแปลงปริมาตร (การหดตัวจากอุณหภูมิ) และการบรรทุกน้ำหนักเป็นครั้งคราว

พื้นคอนกรีตมีแนวโน้มการแตกร้าวจากน้ำหนักกระทำขณะก่อสร้าง และการเปลี่ยนแปลงปริมาตร รอยแตกร้าวจากน้ำหนักกระทำขณะก่อสร้าง อาจมีความกว้างในช่วง 0.025 - 0.100 เซนติเมตร มักจะซ่อมแซมด้วยการ

ฉีด Epoxy บางครั้งเจ้าของโครงการอาจติดต่อผู้รับเหมาฉีด Epoxy โดยตรงเพื่อให้มาซ่อมแซมรอยแตกร้าวคอนกรีต อย่างไรก็ตามผู้รับเหมาก่อสร้างยังคงต้องรับผิดชอบ ต่อโครงสร้างและการซ่อมแซมรอยแตกร้าวด้วย

บ่อยครั้งผู้รับเหมาก่อสร้างอาจให้วิศวกร หรือผู้เชี่ยวชาญ ช่วยควบคุมงานซ่อมแซมหรือประเมินก่อนการซ่อมแซม ทำให้ทราบถึงขอบเขตของงานและกระบวนการดำเนินการที่จำเป็น การตรวจสอบก่อนตัวอย่างที่เจาะออกมาด้วยสายตาเพื่อตรวจสอบรอยร้าวและความกว้างของรอยแตกร้าว หลังจากการตรวจสอบจึงจะระบุสาเหตุและวิธีการซ่อมรอยแตกร้าวได้อย่างเหมาะสม สามารถวางแผนสำหรับการซ่อมแซมที่แน่นอนได้ สิ่งสำคัญคือ

# Injection Epoxy

เจ้าของโครงการ วิศวกรที่ปรึกษาและผู้รับเหมา ควรจะต้องวางแผนร่วมกัน เพื่อให้การซ่อมแซมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ



## ขั้นตอนการฉีดอัด Epoxy

ACI 224.1R กล่าวถึงขั้นตอนของการซ่อมแซมรอยแตกร้าวด้วยวิธีฉีด Epoxy มีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ในบางงาน ขั้นตอนการฉีด Epoxy อาจมีการปรับเปลี่ยนไปบ้างเพื่อความเหมาะสม

**1. ทำความสะอาดรอยแตกร้าว** เพื่อให้ได้คราบสกปรกและฝุ่นละอองต่างๆ ที่อยู่ในรอยร้าวออกเพื่อให้การยึดเกาะระหว่าง Epoxy Adhesive กับผิวคอนกรีตดีขึ้น



**2. การอุดเคลือบผิวหน้าคอนกรีต** โดยใช้ Epoxy Adhesive ฉาบปิดรอยร้าว แล้วปล่อยให้แห้งแข็งตัว

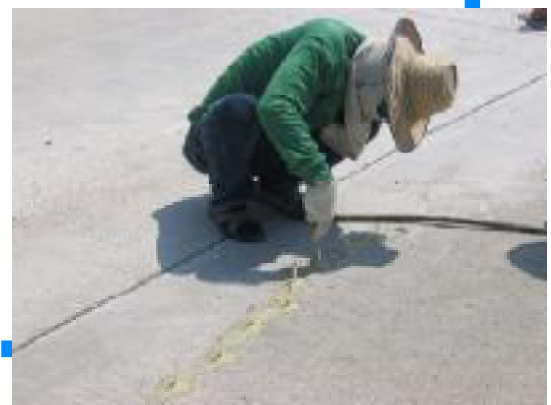
**3. การติดตั้งท่อฉีด** ระยะห่างระหว่างท่อฉีด ตามแนวรอยแตกขึ้นกับความกว้างรอยแตก คุณสมบัติของ Epoxy และความหนาของแผ่นคอนกรีตที่จะฉีด



**4. การผสม Epoxy** เป็นวัสดุผสมหลายส่วนซึ่งทำปฏิกิริยาเมื่อทำการผสม ส่วนใหญ่นิยมการผสมแบบต่อเนื่อง

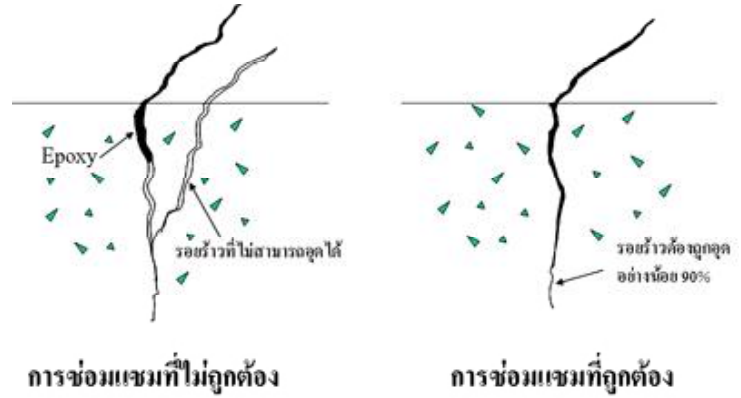
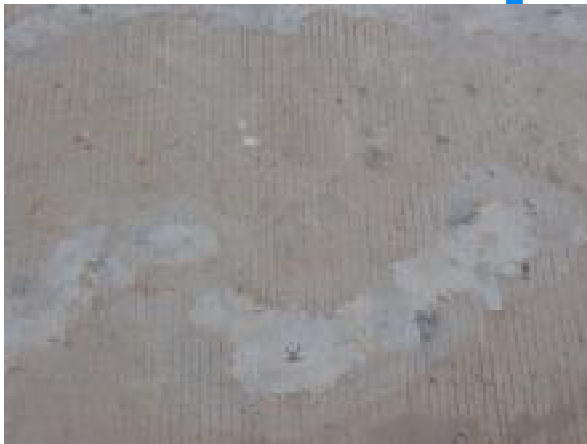


**5. การฉีด Epoxy เข้าทางท่อฉีด** ส่วนใหญ่จะเริ่มฉีดที่ปลายด้านหนึ่งของรอยร้าวและทำการฉีดจากท่อหนึ่งไปอีกท่อหนึ่งจนไปสุดอีกปลายหนึ่ง เครื่องสร้างแรงดันมีตั้งแต่แบบกระบอกฉีดด้วยมือจนถึงปั๊มไฮดรอลิก ซึ่งการควบคุมการฉีดถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก



## 6. การฉีดอุดวัสดุเคลือบ

เมื่อจบงานซ่อมจะทำการฉีดวัสดุเคลือบออกโดยการตัดหัว Injection Port ออกแล้วเจียรผิวให้เรียบ



การเปลี่ยนระบบ Epoxy สำหรับงานซ่อมพื้นและทดลองเช่น การใช้ Epoxy แข็งตัวเร็ว ซึ่งจะแข็งก่อนที่จะไหลออกจากรอยแตกกว้าง อีกวิธีหนึ่งได้แก่การใช้ Epoxy ที่มีความหนืดสูงกว่าปกติ ซึ่งบางเพียงพอที่จะแทรกซึมผ่านรอยแตกกว้างแต่หนาพอที่จะติดบนผิวรอยแตก

การฉีดอัด Epoxy จะได้ผลดีหากมีการทำความสะอาดรอยร้าวอย่างถูกวิธีก่อนการทำการฉีดอัด วิธีที่จะทำความสะอาดและขจัดรอยปนเปื้อนบนรอยแตกกว้างมีมากมายหลายวิธีทั้งแบบธรรมดาและแบบซับซ้อน อีกทั้งราคาก็แตกต่างกันออกไปวิธีปกติสามารถทำได้โดย

- การดูดสิ่งสกปรกด้วยเครื่องดูดที่มีประสิทธิภาพ
- การล้างด้วยลมอัดซึ่งปราศจากน้ำมันและความชื้น
- เครื่องขัดด้วยน้ำความดันสูง
- การล้างด้วยสารเคมีและการฉีดล้าง

## เทคนิคการลดปัญหาจากการฉีด Epoxy

การฉีด Epoxy บนโครงสร้างพื้นสามารถทำได้ง่ายกว่าโครงสร้างอื่น เนื่องจากมีพื้นที่ทำงานมากกว่าอีกทั้งไม่จำเป็นต้องมีบันไดหรือนั่งร้าน นอกจากนี้วิศวกรที่ปรึกษายังสามารถตรวจสอบงานได้ง่าย

การฉีดอัดรอยแตกกว้างต้องมีการตรวจสอบแรงอัดอย่างระมัดระวัง และปริมาณวัสดุที่ฉีดในท่อแต่ละเส้นจากประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญ ระบุว่า การฉีดอัดที่มีประสิทธิภาพควรเติมเต็มด้วย Epoxy ได้อย่างน้อย 90%

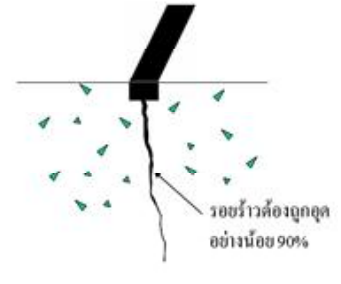
รอยกระเทาะของคอนกรีตตามขอบรอยแตกกว้างอย่างรุนแรงอาจแสดงถึงปัญหาอื่นเช่น น้ำหนักกระทำส่วนเกิน การห่อตัวหรือบวมตัวของแผ่นพื้น ถ้ารอยแตกกว้างเป็นร่องกว้างอาจจำเป็นต้องตัดร่องขอบรอยแตกกว้างก่อนที่จะทำการเคลือบหรือการฉีดอัด ที่จำเป็นต้องทำเช่นนี้เพราะวัสดุเคลือบหรือซ่อมอาจซารุดเสียหายได้ในระยะยาวโดยเฉพาะพื้นผิวจราจรทำได้โดยการตัดขอบรอยแตกกว้าง โดยการตัดเป็นร่องที่เหลี่ยมและเล็กรววัสดุเคลือบที่คงทนและแข็งแรงเช่น Epoxy หรือมอร์ต้า

## วัสดุเคลือบผิว

Epoxy Paste เป็นวัสดุเคลือบผิวที่ใช้กันมากที่สุด เพราะสามารถรับแรงอัดจากการฉีด Epoxy ได้สูงอย่างไรก็ตามในบางงานที่มีปัญหาเรื่องกลิ่น, ความยากในการรื้อถอน และการควบคุมฝุ่นระหว่างการรื้อถอนมีความสำคัญก็อาจใช้วัสดุทดแทนอื่นได้ หากรอยกว้างของรอยแตกกว้างอยู่ในช่วง 0.025 - 0.100 เซนติเมตร โดยที่มีปริมาณการจราจรไม่มากนักและสภาพที่รองรับแรงอัดจากการฉีดอัดต่ำสามารถใช้พวกวัสดุ Cementitious, Thermoplastic หรือ Thermosetting ได้ ซึ่งวัสดุประเภทหลังนี้สามารถรื้อถอนได้ง่ายและรวดเร็วและไม่ก่อปัญหาเรื่องฝุ่นมากนัก การขัดด้วยวัสดุขัดสีเป็นวิธีที่ใช้กันโดยทั่วไปสำหรับการรื้อถอนวัสดุเคลือบเครื่องดูดฝุ่นที่ติดกับเครื่องขัดสามารถช่วยเก็บและควบคุมปริมาณฝุ่นได้ สำหรับวัสดุประเภท Thermoplastic และ Thermosetting สามารถใช้ความร้อนหรือการลอกผิวได้



สภาพก่อนการซ่อมแซม



สภาพหลังการซ่อมแซม

## ความทนทานในระยะยาว

ปัญหาความทนทานของการซ่อมมักเป็นหัวข้อที่พูดถึงกันมากดังนั้นเพื่อให้การซ่อมแซมมีความทนทานในระยะยาวจำเป็นต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

- มีการวิเคราะห์และประเมินสาเหตุของการเกิดรอยแตกกว้างอย่างรอบคอบ
- เลือกวิธีการซ่อมที่เหมาะสม
- ใช้ผู้รับเหมาซ่อมที่มีประสบการณ์รวมทั้งต้องเลือกวัสดุและเครื่องมือให้เหมาะสมกับสภาพการซ่อมแซม
- มีการประเมินคุณภาพของการซ่อมระหว่างดำเนินการ โดยวิธีการหลักคือการเจาะก้อนตัวอย่างคอนกรีตทุกๆ 30 เมตรของการฉีดอัดรอยแตก ซึ่งเป็นวิธีการยืนยันว่ากระบวนการมีประสิทธิผลในการแทรกซึมรอยแตกกว้างด้วย Epoxy และการยึดเกาะกับคอนกรีตได้ดีเพียงใด