



ยินดีต้อนรับ
ผู้เข้าร่วมการอบรม

**เรื่อง "เทคนิค-วิธีการซ่อมแซมคอนกรีตและแนวทางการซ่อมแซม
อาคารที่ได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว"**

วันที่ 8 กรกฎาคม 2568

BUILDING TRUST 

1



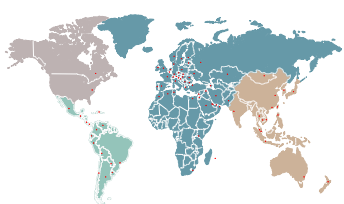
แนะนำ บริษัท ซิก้า (ประเทศไทย) จำกัด
ผู้บริหารระดับสากล ด้านการผลิตและจำหน่ายเคมีภัณฑ์สำหรับธุรกิจงานก่อสร้าง
และธุรกิจการอุตสาหกรรม

BUILDING TRUST 

2

เกี่ยวกับซิก้า

- ซิก้า ก่อตั้งในปีพ.ศ. 2453
- สำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่เมืองบาร์
ประเทศสวิตเซอร์แลนด์
- ดำเนินธุรกิจในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก
กว่า 103 ประเทศ
- มีฐานการผลิตมากกว่า 400 แห่ง
- มีพนักงานมากกว่า 33,000 คน
- มียอดขาย ยอดขาย CHF 11.76 พันล้าน
(ประมาณ 450,410 ล้านบาท)



ข้อมูล ณ ปี 2567

INTERNAL

BUILDING TRUST 

3

เกี่ยวกับ บริษัท ซิก้า ในประเทศไทย

- จัดตั้งบริษัท ขึ้นในประเทศไทย ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2532
- เป็นบริษัทในเครือของกลุ่มบริษัท ซิก้า ทั้ง 100%
- มีสำนักงานใหญ่ อยู่ที่ นิคมฯ อนาคตซีดี ซอบุรี
- ก่อสร้างโรงงานแห่งที่ 2 ที่จังหวัด สระบุรี
- โรงงานแห่งที่ 3 อยู่ในจังหวัด ระยอง (Industry Hamattle)
- มีสำนักงานขาย อยู่บนถนนราชดำริ กรุงเทพฯ
- มีพนักงานรวมประมาณ 453 คน
- ยอดขายรวม 3.8 พันล้านบาท (ปี 2567)
- ได้รับใบรับรอง ISO 9001 (quality system) ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2537
- ได้รับใบรับรอง ISO 14001 (environment system) ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2542
- ได้รับใบรับรอง ISO 45001 (Occupation & health and safety) ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2562
- ได้รับใบรับรอง ISO 50001 (Energy) ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2562



INTERNAL

BUILDING TRUST 

4

ใบรับรองมาตรฐาน คุณภาพ ด้านต่างๆ ของบริษัท ชิก้า (ประเทศไทย)



5

ตัวอย่าง ใบรับรองมาตรฐาน ด้านสิ่งแวดล้อม ของบริษัท ชิก้า (ประเทศไทย)



6

ตัวอย่าง ใบรับรองมาตรฐาน ด้านสิ่งแวดล้อม ของบริษัท ชิก้า (ประเทศไทย)



- อาคารเขียว คือ อาคารที่ให้ความสำคัญในการรักษาสิ่งแวดล้อมและใช้ทรัพยากรต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนช่วยอาคาร
- ส่งใช้พลังงาน น้ำ ที่สิ้น วัสดุอย่างมีประสิทธิภาพ
 - ส่งคำนึงถึงสุขภาพของผู้อยู่อาศัยและส่งเสริมประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน
 - ลดของเสียและมลภาวะต่างๆ ที่เกิดจากอาคาร

LEED & WELL CONFIRMATION



7

ชิก้ามุ่งมั่นสู่ความเป็นผู้นำตลาดใน 8 กลุ่มลูกค้าหลัก



8

กลุ่มผู้ผลิตคอนกรีต



9

9

ผลิตภัณฑ์สำหรับระบบงานกันซึม



10

10

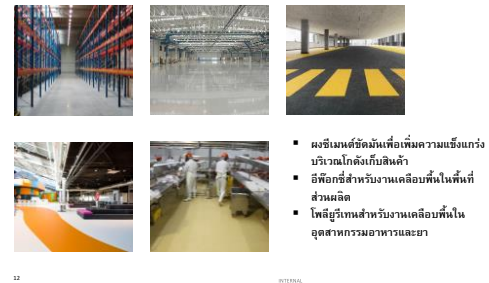
ผลิตภัณฑ์สำหรับระบบงานกันซึมหลังคา



11

11

ผลิตภัณฑ์สำหรับระบบงานพื้น



12

12

ผลิตภัณฑ์สำหรับระบบงานยาแนวรอยต่อ และติดยึด



โพลียูรีเทน สำหรับงานยาแนวรอยต่ออาคาร



โพลียูรีเทน สำหรับงานยาแนวรอยต่อบริเวณพื้น



โพลียูรีเทน สำหรับงานปูพื้นไม้ปาร์เก้



ซิลิโคน สำหรับงานยาแนวรอยต่อสุขภัณฑ์



โพลียูรีเทน สำหรับงานติดยึด

13

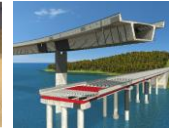
INTERNAL

BUILDING TRUST



13

ผลิตภัณฑ์สำหรับระบบงานซ่อมแซมและป้องกันคอนกรีต



- อีพ็อกซี่สำหรับงานประสานและงานติดยึด
- ซิเมนต์มอร์ตาร์สำหรับงานซ่อม
- ซิเมนต์ และอีพ็อกซี่เกร้าท์
- น้ำยาเคลือบปกป้องผิว

- ระบบเสริมกำลังโครงสร้างคอนกรีตด้วยแผ่นไฟเบอร์คาร์บอนไฟเบอร์ (CFRP) และเส้นใยคาร์บอนแบบพื้น
- อีพ็อกซี่ สำหรับงานติด segment คอนกรีตของการก่อสร้างสะพาน

14

INTERNAL

BUILDING TRUST



14

ผลิตภัณฑ์สำหรับระบบงานตกแต่งอาคาร



- การฉีเมนต์ และอีพ็อกซี่มาตรฐานยุโรป และอเมริกาสำหรับปูกระเบื้อง และยาแนว
- สำหรับกระเบื้องทั่วไป
- สำหรับกระเบื้องแกรนิตโต้
- สำหรับกระเบื้องแผ่นใหญ่
- กันซึม และกันเชื้อรา



- สกิมโค้ก ชนิดผง สีเทา และสีขาว
- สกิมโค้ก ชนิดครีม สำหรับผสมกับผงฉีเมนต์หรือผงยิปซัม
- สกิมโค้ก ชนิดครีม พร้อมใช้ สำหรับงานภายใน - ภายนอก



- ปูนฉาบผนังสไตล์ลอฟท์ สำหรับฉาบตกแต่งภายในและภายนอก

15

INTERNAL

BUILDING TRUST



15

ผลิตภัณฑ์สำหรับกาวอุตสาหกรรม



- ยาแนว และติดยึด ประเภทโพลียูรีเทน สำหรับงานประกอบรถยนต์ เรือ
- ยาแนว ประเภทโพลียูรีเทน สำหรับงานติดสิ่ง / เปลี่ยนกระจกรถยนต์
- โพลียูรีเทน สำหรับงานซ่อมตัวถังรถยนต์
- ผลิตภัณฑ์สำหรับพื้นกันสนิมรถยนต์

16

INTERNAL

BUILDING TRUST



16

ตราสินค้าในประเทศไทย



17



เทคนิค-วิธีการซ่อมแซมคอนกรีตและแนวทางการซ่อมแซมอาคารที่ได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว

8 กรกฎาคม 2568

นายสุวิชา พารักษา

ผู้จัดการ กลุ่มเป้าหมาย - ระบบงานซ่อมแซมและป้องกันคอนกรีต

และ ระบบงานยาแนวรอยต่อ และติดตั้ง

บริษัท ซิก้า (ประเทศไทย) จำกัด



18

ขั้นตอน การซ่อมแซมคอนกรีต



19

ขั้นตอน การซ่อมแซมคอนกรีต

- ตรวจสอบความเสียหาย - รวบรวมข้อมูลความเสียหาย
- วิเคราะห์สาเหตุ ที่ส่งผลกระทบ หรือก่อให้เกิดความเสียหาย
- เลือก / กำหนด วัสดุซ่อม ที่เหมาะสมกับความเสียหาย หรือเป็นไปตาม วัตถุประสงค์ของการซ่อม
- ลงมือซ่อม ตามแบบหรือข้อกำหนดที่วางไว้
- ป้องกัน ไม่ให้เกิดความเสียหายซ้ำ

20

INTERNAL



20

ตรวจสอบความเสียหาย และรวบรวมข้อมูลความเสียหาย



การตรวจพินิจ

เป็นการตรวจสอบความเสียหายทางกายภาพเบื้องต้น เพื่อช่วยให้ทีมงานสามารถประเมินสภาพความเสียหายต่าง ๆ ได้ และประเมินการทดสอบในขั้นต่อไปได้อย่างเหมาะสมมากยิ่งขึ้น การตรวจสอบ อาจใช้เพียงเครื่องมือช่างพื้นฐาน ในการตรวจสภาพ เช่น กล้องถ่ายภาพ ดับเบิ้ลเมตร ระดับน้ำ เป็นต้น



การตรวจสอบอย่างละเอียด ด้วยเครื่องมือพิเศษ

เป็นการตรวจสอบความเสียหาย โดยใช้เครื่องมือพิเศษ ทำให้ทราบถึงคุณสมบัติของคอนกรีตที่เปลี่ยนแปลงไป หรือความเสียหายภายในคอนกรีต ที่ไม่สามารถทราบได้จากการตรวจพินิจ หรือการตรวจสอบเบื้องต้นทางกายภาพเพียงอย่างเดียว การตรวจสอบด้วยเครื่องมือพิเศษมีหลากหลายวิธีการ เช่น Rebound Hammer Test, Carbonation Depth Test หรือ Pundit (Portable Ultrasonic Non-Destructive Integrity Tester) Test เป็นต้น



21

สาเหตุที่มีผลกระทบต่อความเสียหายของคอนกรีต

ร้าว รั่ว สนิม

BUILDING TRUST

Jika

22

สาเหตุที่มีผลกระทบต่อเนื้อคอนกรีต



แรงทางกล (Mechanical)

- ▲ แรงกระแทก แรงดันสะเทือน การเสียดสี
- ▲ การเคลื่อนตัว (ทรุดตัว)
- ▲ การรับแรงมากเกินไปกำหนด
- ▲ การรับแรงอัด แรงดึง และแรงเฉือน จากแผ่นดินไหว

23

สาเหตุที่มีผลกระทบต่อเนื้อคอนกรีต



สารเคมี (Chemical)

- ▲ ปฏิกิริยา Alkali กับมวลรวม (Alkali Aggregate Reaction)
- ▲ การสัมผัสโดยตรงกับสารเคมี
- ▲ แบคทีเรีย

24

23

24

สาเหตุที่มีผลกระทบ ต่อเนื้อคอนกรีต



กายภาพ (Physical)

- ▲ การเคลื่อนตัวเนื่องจากความร้อน (Thermal Movement)
- ▲ การหดตัว (Shrinkage)
- ▲ การขยายตัวของผลึกเกลือ (Salt Crystal Expansion)
- ▲ การผุพังเนื่องจากการกัดเซาะ (Erosion)

25

INTERNAL

BUILDING TRUST

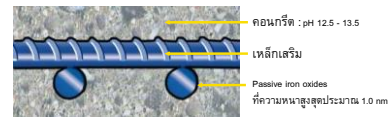


25

สาเหตุที่มีผลกระทบ ต่อเหล็กเสริม

กลไกการป้องกันสนิมของเหล็กเสริม

คอนกรีตในสภาพปกติที่เป็นด่างจะมีฟิล์มออกไซด์รอบเหล็กเสริม ทำให้สามารถป้องกันน้ำและออกซิเจนได้



26

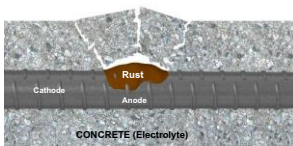
INTERNAL

BUILDING TRUST



26

สาเหตุที่มีผลกระทบ ต่อเหล็กเสริม



เมื่อเหล็ก เกิดการกัดกร่อนและเป็นสนิม เนื้อสนิมจะมีขนาดใหญ่เป็นประมาณ 2.5 เท่าของเนื้อเหล็กเดิม จึงทำให้เกิดแรงดันดันปูนที่หุ้มอยู่ ให้แตกร้าว กะเทาะ และหลุดล่อนออก

27

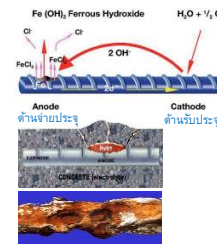
INTERNAL

BUILDING TRUST



27

สาเหตุที่มีผลกระทบ ต่อเหล็กเสริม



1. ขั้วแอโนด (Anode) เหล็กจะแตกตัวให้อิออนบวก และอิเล็กตรอน

$$\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2e^-$$
2. ขั้วคาโทด (Cathode) อิเล็กตรอนทำปฏิกิริยากับน้ำและออกซิเจน เกิดไฮดรอกซิล-ไอออน

$$\frac{1}{2} \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightarrow 2 \text{OH}^-$$
3. หลังจากนั้นไฮดรอกซิลไอออน จะทำปฏิกิริยากับไอออนบวก ทำให้เกิดสนิม

$$\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$$

28

INTERNAL

BUILDING TRUST



28



29



30

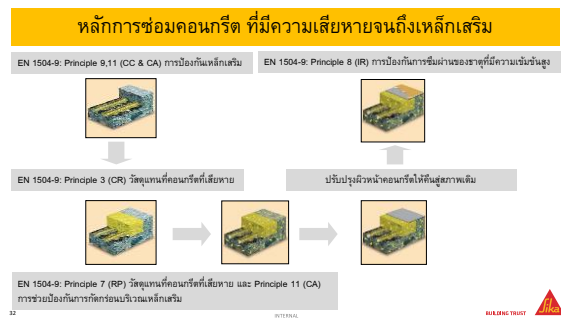
EUROPEAN STANDARD EN 1504 (CONCRETE REPAIR & PROTECTION)

The EN 1504 consist of 10 main parts (EN 1504-1 to EN 1504-10) which covers about 65 standards for test methods for atmospherically exposed, buried and submerged concrete structures. The standards includes the

- Definitions → EN 1504-1
- Definition of technical performance of products and systems as well as the CE marking → EN 1504-2 to 7
- Quality control (production plant) and evaluation of conformity → EN 1504-8
- Key stages in the repair process and the strategies of protection and repair (Principles and methods) → EN 1504-9
- Site application of products and systems and quality control of works → EN 1504-10

31

31



32

32

แนะนำวัสดุ และ วิธีการซ่อม



BUILDING TRUST



33

**Sika® FerroGard®-650, 670 and 675
EMBEDDED GALVANIC ANODE**

WHERE TO USE

- Slab reinforced concrete
- Placed at the perimeter of the repair
- Gout at the interface of new and existing concrete in full or partial repair repairs

FEATURES AND BENEFITS

- Reduces active corrosion
- Protects from incipient anode corrosion
- May be used in high chloride conditions
- Nonharmful activators in the encasing mortar
- The anodes are pre-treated to form a coating that improves current output

TYPICAL DATA

	650 to 675 (mm) x 50 (mm) x 10 (mm)
Electro-Potential	750 to 1000 mV (CSE)
Capacity	750 A-hr/kg
Auto Corrosion	< 0.1 mm/yr
pH	> 12.5
Zinc Mass	
Sika® FerroGard® 650	80%
Sika® FerroGard® 670	90%
Sika® FerroGard® 675	100%

34

INTERNAL

BUILDING TRUST

34

SIKA FERROGARD PATCH

- **Patch repair**
 - Susceptible to on-going deterioration and endless maintenance cycle
- Prevents formation of incipient anodes – the cause of the next round of decay
- **Sika FerroGard Patch** - provides up to 20 years protection in the critical zone around the patch



6. Attach the anode wire to the prepared steel surface using this plastic cable tie provided



INTERNAL

BUILDING TRUST



35

ระบบงานซ่อมโครงสร้างคอนกรีต ด้วยวิธีการซ่อมแบบต่างๆ



- การซ่อมด้วยวิธีการฉาบ
 - Epoxy Base → SikaDur -31 CF Normal, LANKO 534, SikaDur -41 CF Normal
 - Cement Base → Sika Monotop -412 TH, LANKO 731, Sika Monotop -614 I, Sika Repair Mortar, LANKO 732
- การซ่อมด้วยวิธีการเข้าแบบ เทพวอร์ม (ด้วยวัสดุโพลีเมอร์ - ประเภทพ่นหรือฉีดกราฟท์)
 - Epoxy Base → SikaDur -42 TH
 - Cement Base → SikaGrout -212-11 TH, SikaGrout -212 GP
- การซ่อมด้วยวิธีการเข้าแบบ เทพวอร์ม (ด้วยวัสดุโพลีเมอร์ - ประเภทไม่โครคอนกรีต)
 - Cement Base → Sika Micro SCC
 - Cement Base → Sika Arctic Overlay, SikaFastfix -430 Road TH
- วัสดุที่ใช้ในการประสานคอนกรีต
 - SBR Base → SikaLatex, Lank 751
 - Epoxy Base → SikaDur -32 TH / SikaTop Armatex -110 EpoCem

36

INTERNAL

BUILDING TRUST



36

ระบบงานซ่อมโครงสร้างคอนกรีต ด้วยวิธีการซ่อมแบบต่าง ๆ



- การซ่อมด้วยวิธีการฉีดด้วยแรงดัน
- 1. High Pressure Injection Method > 2 bars
- Crack > 0.3mm : **Sikadur-S2 TH + Sika -31 CF NORMAL**



- 2. Low Pressure Injection Method < 2 bars
- Crack > 0.3mm : **Sikadur-S2 TH + (LP Crack Repair Sysinge + Sikaflex -11 FC Plus)**



- 3. Gravity Method (Crack > 2.0mm.)
- Sikadur-S2TH

INTERNAL

BUILDING TRUST



37

ระบบงานซ่อมโครงสร้างคอนกรีต

วัสดุที่ใช้ประสานคอนกรีต - ทารองพื้น



SikaLatex และ Lanko 751

น้ำยาผสมปูนทรายเพื่อเพิ่มการยึดเกาะและกันซึม



Sikadur -32 TH

อีพ็อกซีสำหรับงานเชื่อมประสานระหว่างคอนกรีตเก่ากับคอนกรีตใหม่



SikaTop Armatex 110 EpoCem, Sika MonoTop -610

อีพ็อกซีผสมซีเมนต์สำหรับเคลือบกันซึมเหล็กและประสานคอนกรีต

หมายเหตุ

การเตรียมพื้นผิวขึ้นอยู่กับประเภทน้ำยาประสาน

INTERNAL

BUILDING TRUST



38

น้ำยาผสมปูนทรายเพื่อเพิ่มการยึดเกาะและกันซึม

SIKALATEX และ LANKO 751



- การใช้งาน
- ใช้ผสมปูนซีเมนต์ หรือปูนทรายเพื่อเพิ่มคุณภาพในงานต่าง ๆ ดังนี้คือ
 - ใช้ผสมปูนทรายสำหรับงานฉาบซ่อมบาง ๆ
 - งานฉาบตกแต่งผิว (Renders)
 - งานพื้นคอนกรีต (Floor screeds)
 - งานซ่อมแซมคอนกรีต / งานฉาบติดกระเบื้อง
 - งานก่ออิฐ

ค่าการยึดเกาะ SikaLatex / Lanko 751 : ~1.5 MPa.
Open Time : ~0.5 hrs.

<https://youtu.be/pw0QpVbmLQI> / <https://youtu.be/pw0QpVbmLQI>

INTERNAL

BUILDING TRUST



39

อีพ็อกซีสำหรับงานเชื่อมประสานระหว่างคอนกรีตเก่ากับคอนกรีตใหม่

SIKADUR -32 TH



คุณสมบัติ

- ไม่มีส่วนผสมของสารก่อมะเร็งไฮโดรคาร์บอน
- ใช้ได้ทั้งกับพื้นผิวแห้งและพื้นผิวชื้น
- ยังมีสภาพเหลว ทำให้ผสมผสานกับวัสดุที่มีคุณสมบัติต่ำ
- มีค่ากำลังแรงดึงสูง (Tensile Strength)

อัตราการใช้งาน : 0.3-0.8 kg/m²/coat

ค่าการยึดเกาะ : ~ 2.5 MPa.

Open Time : ~ 2-4 hrs.

Barrier coatings which isolate the reinforcement from pore water in the surrounding cementitious matrix

INTERNAL

BUILDING TRUST



40

วัสดุทาเคลือบเหล็กเสริมเพื่อป้องกันการกัดกร่อน และเป็นวัสดุสำหรับ เชื่อมประสานระหว่างคอนกรีตเก่ากับคอนกรีตใหม่

SIKATOP ARMATEC -110 EPOCEM & SIKAMONOTOP -610 T



Active coatings (which contain Portland cement or electrochemically active pigments, which may function as inhibitors, or which may provide localised cathodic protection.



คุณสมบัติ:

- ใช้ทาเคลือบเพื่อป้องกันเหล็กเสริมในคอนกรีต
- ใช้ทาป้องกันพื้นของเหล็กเสริมที่เกิดสนิมอยู่ก่อนแล้วสำหรับงานซ่อมแซม หรือยังไม่เคยเกิดสนิมมาก่อนสำหรับงานใหม่
- ใช้ทาเป็นผิวประสานคอนกรีต มอर्टาร์หรือเหล็ก กับคอนกรีตใหม่

ค่าการยึดเกาะ: ~2-3 MPa.

Open Time: ~2-4 hrs.

ค่าการยึดเกาะ: ~2 MPa.

Open Time: ~20 min.

INTERNAL



41

ซีเมนต์มอร์ตาร์พิเศษให้กำลังอัดสูง และไม่หดตัวสำหรับงานเทเข้าแบบ

SikaGrout & Lanko Grout



การใช้งาน

เหมาะกับการซ่อมคอนกรีตด้วยการเทและงานบีบ

- มีความเหลวและไหลตัวดีทำให้เทได้ง่าย
- ให้กำลังกำลังอัดสูง (Compressive Strength)
- ทนต่อแรงกระแทก และการสั่นสะเทือนได้ดี
- ไม่เกิดการเบ้ม (Bleeding)
- ไม่เป็นพิษ ไม่ก่อให้เกิดสนิม
- ประหยัดและใช้งานง่าย
- มีความคงตัวทางด้านการแห้งและปรับแต่งความชื้นเหลวได้

<https://youtu.be/HGN1X-ubUw>

42

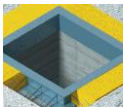
INTERNAL



42

วัตถุประสงค์ของการใช้งาน

USES



4 วัตถุประสงค์หลัก ของการใช้งาน คือ

- เพื่อให้ มีพื้นที่รับน้ำหนัก (กำลัง) ได้สมบูรณ์
- เติมเต็ม จุด ปิด ช่องว่างรูโหว่ อย่างถาวร
- เพื่อยึด ล็อค ฟัง สลักเกียร์ อย่างถาวร
- เพื่อเพิ่มความหนาคอนกรีต (งานซ่อมโครงสร้าง)



43

INTERNAL



43

รูปแบบการใช้งานปูนอนหรือซีเมนต์

USES OF CEMENTITIOUS GROUTS



เทใต้ฐานเครื่องจักร
Machine bases



เทใต้เพลงเสาเหล็ก
Base plates



เทใต้เพลงเสาเหล็ก
Base plates



เทใต้ Pad Bearing สะพาน
Bridge bearings



เทใต้ Pod Bearing สะพาน
Bridge bearings



เทยึดสลักเกียร์ เหล็กยึด
Doweling bars



เทหุ้มกรอบเหล็ก
Steel frame



เทเข้าแบบซ่อม เสริมความหนา
Increasing thickness

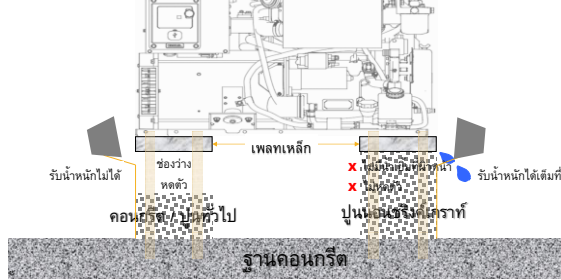
44

INTERNAL



44

เปรียบเทียบ การเทคอนกรีตทั่วไป กับการเทด้วยปูนนอนชริงค์เกราท์



45

คุณสมบัติการขยายตัวของปูนเกราท์ ตามมาตรฐาน ASTM C1107 NON-SHRINK GROUT CLASSIFICATION



C 1107 Classification

This specification covers three grades of grout, classified in accordance with the volume-control mechanism exhibited by the grout after being mixed with water.

Grade A: Pre-Hardening Volume-Adjusting — Volume control of grout is caused by expansion before harden occurs.

Grade B: Post-Hardening Volume-Adjusting — Volume control of grout is caused by expansion after grout hardens.

Grade C: Combination Volume-Adjusting — Volume control of grout is caused by a combination of both mechanisms.

ข้อกำหนด นี้ครอบคลุมเกราท์ 3 ประเภทตามกลไกการควบคุมการขยายตัวหลังจากที่ถูกผสมกับน้ำ

Grade A: การควบคุมปริมาณการขยายตัว ก่อนที่เกราท์จะเซตตัว

Grade B: การควบคุมปริมาณการขยายตัว หลังที่เกราท์จะเซตตัว

Grade C: การควบคุมปริมาณการขยายตัว ทั้งสองสถานะ ก่อนและหลังที่เกราท์จะเซตตัว

INTERNAL



46

สถานะ / ลักษณะ ความข้นเหลว ของปูนนอนชริงค์เกราท์

GROUT CONSISTENCIES

สถานะ / ลักษณะ ช้นมาก และแห้งหมาด - Dry Pack Grout

เป็นปูนเกราท์ ที่ออกแบบมา หรือผสมให้มีลักษณะ ช้นมาก และแห้งหมาด ใช้สำหรับงานเป็นปูนตั้งระดับ หรืองานซ่อมด้วยวิธีการ ฉาบอุดด้วยตัวเอง

สถานะ / ลักษณะ ช้น - Plastic Grout

เป็นปูนเกราท์ ที่ออกแบบมา หรือผสมให้มีลักษณะ ช้น ใช้สำหรับงานอุดรูโพรง ช่องว่าง ขนาดใหญ่ และงานซ่อมด้วยวิธีการ ฉาบอุดด้วยตัวเอง

สถานะ / ลักษณะ เหลว - Flowing Grout

เป็นปูนเกราท์ ที่ออกแบบมา หรือผสมให้มีลักษณะ เหลว ใช้สำหรับงานเติมเต็ม ช่องว่าง อุดรูโพรง ให้อัดแน่นเต็มสมบูรณ์ ตั้งแต่ช่องว่างขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ และใช้สำหรับงานยึด ล็อค สลักเกลียวต่างๆ ให้แน่นอย่างถาวร

สถานะ / ลักษณะ เหลวมาก (ไหล) - Fluid Grout

เป็นปูนเกราท์ ที่ออกแบบมา หรือผสมให้มีลักษณะ เหลวมาก ใช้สำหรับงานเติมเต็ม ช่องว่าง อุดรูโพรง ขนาดเล็กและกับแบบมาก หรือ ช่องว่างที่มีระยะทางสั้นสุด ไกลออกจากตำแหน่งเทมาก ให้อัดแน่นเต็ม สมบูรณ์

INTERNAL

BUILDING TRUST



47

เทคนิค - ขั้นตอนการผสม ปูนนอนชริงค์เกราท์

- ตวงน้ำตามปริมาณที่กำหนด สำหรับการเตรียมมาก และนำ ไปใช้น้ำเย็นในการผสม (5-15°C)
- เทน้ำลงในถังผสมประมาณ 80% ก่อนการเทปูนนอนชริงค์เกราท์
- เทปูนนอนชริงค์เกราท์ ลงไปในถังผสม ที่ใส่น้ำไว้แล้ว และผสมด้วยสว่านความเร็วรอบต่ำติดใบกวน
- เทน้ำส่วนเหลือ แล้วปั่นผสมต่อไป ประมาณ 3 นาที



INTERNAL

BUILDING TRUST



48

ซีเมนต์มอร์ต้าคุณสมบัติสูงสำหรับงานฉาบซ่อม

Sika MonoTop -412, 614T, Sika Repair Mortar และ Lanko 731, 732



คุณลักษณะ
ซีเมนต์มอร์ตาร์พิเศษ คุณภาพสูงแบบส่วนผสมเดียว ที่มี
ส่วนผสมของโพลิเมอร์ดัดแปลง ซิลิกาฟุ่ม และเส้นใยไฟ
เบอร์เสริมกำลัง สามารถรับกำลังอัดได้สูง

การใช้งาน

- สำหรับข้อบกพร่องที่แตกร้าว กะเทาะล่อน หรือเป็นรูโหว่
- สำหรับข้อบกพร่องที่เสียหายอื่นเนื่องจากเหล็กเสริมเป็นสนิม
- สามารถใช้ในงานพื้นแบบเปียกได้

42

INTERPOLAG

BUILDING TRUST

49

EN 1504-3 TABLE 3

[illegible]

11

INTERPOL

BUILDING TRUST



50

CLASS R4



CLASS R3



SIKADUR -32 TH + SIKA MONOTOP -614 T



52

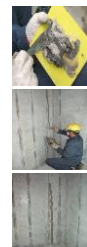
INTEGRATING

BUILDING TRUST

51

อีพ็อกซ์ มอร์ตาร์ สำหรับงานฉาบซ่อมคอนกรีต

Sikadur -31 CF Normal และ Lanko 534



คุณลักษณะ / การใช้งาน

- ติดกับวัสดุที่ใช้งานก่อสร้างเกือบทุกชนิดได้เป็นอย่างดี
- ใช้เป็นเคมีเชื่อมประเภทอีพ็อกซี ยึดติด หรือฝังสกรูเกลียวได้
- ไม่มีการหดตัว เมื่อแห้งและแข็งตัว
- ทนต่อสารเคมีได้ดี
- ให้ความแข็งแรงทางกลสูง
- เป็นสารประเภทอีพ็อกซีไพรอปซิล ไม่เกิดการย่อยเมื่อใช้ในแนวตั้ง และงานเหนือศีรษะ

Compressive strength 770-870 ksc.

Flexural strength 330-430 ksc.

INTERPOL

BUILDING TRUST

52

SIKADUR -31 CF NORMAL



51

INTERNAL



53

อีพ็อกซีสำหรับงานอัดฉีด ชนิด 2 ส่วนผสม

Sikadur -52TH



คุณสมบัติ / การใช้งาน
Sikadur -52TH เป็นของเหลวที่มีคุณสมบัติในการแทรกซึมสูง อีกทั้งยังมีคุณสมบัติในด้าน การยึดเกาะนอกจากนี้แล้วยังให้คุณสมบัติประโยชน์อื่น ๆ อีกดังนี้

- เหมาะที่จะใช้กับผิวที่ชื้นและแห้ง
- ใช้งานได้แม้ในช่องอุณหภูมิต่ำ ๆ
- ไม่เกิดการหดตัวเมื่อแห้งและแข็งตัว
- ให้กำลังทางกลและแรงยึดเกาะสูง

ค่าแรงดึง (Tensile Strength)	20-25 N/mm ² ตามฉลากสินค้า
ค่าแรงดึงการฉีก (Tensile Strength)	ตามฉลากสินค้า
ค่าแรงดึงการฉีก (Tensile Strength)	ตามฉลากสินค้า

54

INTERNAL



54

ขั้นตอนการซ่อมแซมรอยแตกร้าวบนโครงสร้างคอนกรีต ด้วยอุปกรณ์ฉีดซ่อม ชนิดแรงดันต่ำ



- **ตรวจสอบรอยแตกร้าว** : ตรวจสอบตำแหน่ง ความกว้าง และความลึกของรอยร้าวโดยใช้นิ้วหรือเครื่องมือวัดรอยร้าว
- **ทำความสะอาดพื้นผิว** : จัดจุดหรือใช้แปรงขนนุ่มทำความสะอาด โดยให้บริเวณที่ซ่อมแซมแห้งสนิทก่อนการฉีด
- **ทำเครื่องหมายตำแหน่งรอยแตก** : ทำเครื่องหมายตำแหน่งรอยแตกด้วยสีหรือสีปากปาก โดยให้เส้นรอยแตกมีความกว้าง 5-6 มิลลิเมตร
- **ปาดผิวรอยร้าว** : ด้วยมีดหรือมีดขูด SIKADUR -31 CF Normal หรือการใช้มีดขูด SIKAFLEX -11 FC Plus ปาดผิวรอยร้าวให้เรียบเนียน โดยมีความหนาประมาณ 2-3 มม. ยกเว้นกรณีที่รอยร้าวลึกกว่า 3 มม. ให้ใช้มีดขูดขูดผิวรอยร้าวให้เรียบเนียน
- **ฉีดอุดฐานหัวฉีด** : ด้วยการฉีดอุดหัวฉีดด้วยวัสดุอุดฐานหัวฉีด หรือวัสดุอุดฐานหัวฉีด SIKADUR -31 CF Normal เพื่ออุดฐานหัวฉีด
- **ผสมอีพ็อกซีเรซิน** : SIKADUR -52 TH เป็นอีพ็อกซีเรซินสองส่วนส่วนหัวฉีดและส่วนตัวเติม โดยส่วนหัวฉีดและส่วนตัวเติมในอัตราส่วน A:B = 2:1 โดยควรผสมในภาชนะที่สะอาด และใช้เครื่องมือผสมที่เหมาะสม
- **ฉีดอีพ็อกซีเรซิน** : SIKADUR -52 TH ด้วยอุปกรณ์แรงดันต่ำ (ประมาณ 30 CCI) ฉีดอีพ็อกซีเรซินลงในรอยร้าวจนเต็มรอยร้าว และใช้เครื่องมืออุดหัวฉีดอุดหัวฉีด
- **เก็บงาน** : เมื่ออีพ็อกซีเรซินแห้งแล้ว ตรวจสอบรอยร้าวและฐานหัวฉีด จากนั้นใช้สีหรือสีปากปากอุดหัวฉีดอุดหัวฉีด

55



56

การจำแนกบริเวณที่เกิดความเสียหายหลังแผ่นดินไหว*

เพื่อประเมินความเสียหาย และกำหนดแนวทางการซ่อมแซมที่เหมาะสม

ความเสียหายที่โครงสร้างของอาคาร			ความเสียหายที่ใช้โครงสร้างของอาคาร		
๑ ฐานราก	๑ เสา	๑ คาน	๑ หลังคาเพดาน	๑ ฝ้าเพดาน	๑ วงกบประตูหน้าต่าง
๑ พื้น	๑ หลังคา	๑ หลังคา	๑ ประตูหน้าต่าง	๑ หลังคา	๑ วัสดุพื้น, ผนัง

ตัวอย่างการได้รับผลกระทบมาก ต้องได้รับการตรวจสอบ และซ่อมแซมโดยผู้เชี่ยวชาญอย่างเร่งด่วน

และสังเกตการณ์การเปลี่ยนแปลงความเสียหาย และพิจารณาความเสียหายที่เกิดขึ้นในบริเวณที่ไม่ใช่โครงสร้างอาคาร

ระดับความเสียหายที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างคอนกรีต*

ระดับ 1
ไม่เสียหาย

ระดับ 2
แตกร้าว เฉพาะบริเวณที่ไม่ใช่โครงสร้าง

ระดับ 3
แตกร้าว เฉพาะบริเวณที่เป็นโครงสร้าง

ระดับ 4
พังทลายของโครงสร้าง

57

ระดับ 2 แตกร้าว เฉพาะบริเวณที่ไม่ใช่โครงสร้าง

ขนาดของแตกร้าว: 0.3 มม. ถึง 2.0 มม.

ผลกระทบ: ๑ ผนังภายในอาคาร ๑ ฝ้าเพดาน ๑ วงกบประตูหน้าต่าง ๑ วัสดุพื้น, ผนัง

การซ่อมแซม: ใช้ Sikadur®-32 TH หรือ Sikadur®-31 CF Normal

ระดับ 3 แตกร้าว เฉพาะบริเวณที่เป็นโครงสร้าง

ขนาดของแตกร้าว: ๑ ผนังภายในอาคาร ๑ ฝ้าเพดาน ๑ วงกบประตูหน้าต่าง ๑ วัสดุพื้น, ผนัง

การซ่อมแซม: ใช้ Sikadur®-31 CF Normal

ระดับ 4 ผนังภายในอาคาร ๑ ฝ้าเพดาน ๑ วงกบประตูหน้าต่าง ๑ วัสดุพื้น, ผนัง

การซ่อมแซม: ใช้ Sikadur®-31 CF Normal

ระดับ 1 ไม่มีการแตกร้าวบนผิวหน้าของโครงสร้าง

การซ่อมแซม: ใช้ Sikadur®-31 CF Normal

58

ผลิตภัณฑ์เพื่องานซ่อมแซมโครงสร้างคอนกรีตที่เสียหาย หรือแตกร้าว หลังได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว

Sikadur®-31 CF Normal

การฉีดลงสู่รูเจาะสำหรับซ่อมแซมและเสริมโครงสร้าง

คุณสมบัติ:

- ใช้เพื่อซ่อมแซมโครงสร้างคอนกรีตที่เสียหายหรือแตกร้าว
- ใช้เพื่อเสริมโครงสร้างคอนกรีตที่เสียหายหรือแตกร้าว
- ใช้เพื่อเสริมโครงสร้างคอนกรีตที่เสียหายหรือแตกร้าว

Sikadur®-32 TH

การฉีดลงสู่รูเจาะสำหรับซ่อมแซมและเสริมโครงสร้าง

คุณสมบัติ:

- ใช้เพื่อซ่อมแซมโครงสร้างคอนกรีตที่เสียหายหรือแตกร้าว
- ใช้เพื่อเสริมโครงสร้างคอนกรีตที่เสียหายหรือแตกร้าว
- ใช้เพื่อเสริมโครงสร้างคอนกรีตที่เสียหายหรือแตกร้าว

59

ผลิตภัณฑ์เพื่องานซ่อมแซมโครงสร้างคอนกรีตที่เสียหาย หรือแตกร้าว หลังได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว

Sikadur®-52 TH

ใช้เพื่อซ่อมแซมโครงสร้างคอนกรีตที่เสียหายหรือแตกร้าว

คุณสมบัติ:

- ใช้เพื่อซ่อมแซมโครงสร้างคอนกรีตที่เสียหายหรือแตกร้าว
- ใช้เพื่อเสริมโครงสร้างคอนกรีตที่เสียหายหรือแตกร้าว
- ใช้เพื่อเสริมโครงสร้างคอนกรีตที่เสียหายหรือแตกร้าว

Sika MonoTop®-412 TH

ใช้เพื่อซ่อมแซมโครงสร้างคอนกรีตที่เสียหายหรือแตกร้าว

คุณสมบัติ:

- ใช้เพื่อซ่อมแซมโครงสร้างคอนกรีตที่เสียหายหรือแตกร้าว
- ใช้เพื่อเสริมโครงสร้างคอนกรีตที่เสียหายหรือแตกร้าว
- ใช้เพื่อเสริมโครงสร้างคอนกรีตที่เสียหายหรือแตกร้าว

60

ผลิตภัณฑ์เพื่องานซ่อมแซมโครงสร้างคอนกรีต
ที่เสียหาย หรือแตกร้าว หลังได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว



61

แนวทางการซ่อมแซมรอยร้าวและความเสียหายของอาคาร

เฉพาะส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้าง

หลังได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว



62

► การจำแนกบริเวณที่เกิดความเสียหายหลังแผ่นดินไหว เพื่อประเมินความเสียหาย และกำหนดแนวทางการซ่อมแซมที่เหมาะสม

ความเสียหายที่ไปต่อโครงสร้างของอาคาร				ความเสียหายที่โครงสร้างของอาคาร		
๕ ผังผนังเพิงที่ ๑	๕ พื้นอาคาร	๕ วงกบประตูหน้าต่าง		๕ ฐานราก	๕ เสา	๕ คาน
๕ ประตูหน้าต่าง	๕ หลังคากรอบ	๕ วัสดุปูพื้น, ผนัง		๕ พื้น	๕ ผนังรับแรง	

► **ความสำคัญของการซ่อมแซมส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้างหลังแผ่นดินไหว**
ในการวิศวกรรม เมื่อการได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวไม่เกิดความเสียหายทางโครงสร้างโดยตรง หรืออาจมีเพียงเล็กน้อยในส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้าง อันส่งผลกระทบกระเทือนารัฐคืออยู่ภายใต้แรงสั่นไหวโดยการ
จากการสำรวจอาคารที่ได้รับผลกระทบเช่นนี้พบว่าความเสียหายเกิดขึ้นในส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้าง มากกว่าส่วนที่เป็นโครงสร้างของอาคาร



63

แนวทางการซ่อมแซม
แบ่งตามระดับความเสียหายของผนังก่ออิฐฉาบปูน

ពិចារណៈ តំបន់ដែលបង្កប់នឹងការវិវឌ្ឍន៍

[illegible]

64

แนวทางการซ่อมแซม แบ่งตามระดับความเสียหายของผนังก่ออิฐฉาบปูน
ระดับที่ 1 รอยร้าวขนาดเล็ก และตื้น

แนวทาง: ฉาบผิวรอยร้าว



A ฉาบผิวรอยร้าว
LANKO® 107 Wall Putty หนึ่บผิว ละเอียด สำหรับผิวฉาบเรียบ รอยร้าว

B ทาแนวรอยร้าว ส่วนที่แตกหัก
Sikaflex® -740 Construction ทาแนวรอยร้าว รอยร้าวขนาดเล็ก
Sikaflex® -730 SMP ทาแนวรอยร้าว รอยร้าวขนาดเล็ก

ขนาดรอยร้าว: กว้าง < 1.0 มม., ลึก < 5.0 มม.

65

แนวทางการซ่อมแซม แบ่งตามระดับความเสียหายของผนังก่ออิฐฉาบปูน
ระดับที่ 2 รอยร้าวขนาดใหญ่ ลึกถึงชั้นอิฐก่อ

แนวทาง: ใช้วัสดุแข็งเบี่ยง (Semi-Rigid) ฉาบซ่อม



A ฉาบผิวรอยร้าว
Sikaflex® -61 Epoxy PU Joint ใช้สำหรับรอยร้าวขนาดใหญ่ รอยร้าวลึกถึงชั้นอิฐก่อ

B ฉาบผิวรอยร้าว
Sikaflex® -740 Construction ใช้สำหรับรอยร้าวขนาดใหญ่ รอยร้าวลึกถึงชั้นอิฐก่อ

ขนาดรอยร้าว: กว้าง > 1.0 มม., ลึก > 5.0 มม.

66

แนวทางการซ่อมแซม แบ่งตามระดับความเสียหายของผนังก่ออิฐฉาบปูน
ระดับที่ 3 ผนังฉาบพังแตกกร้าวขนาดใหญ่

แนวทาง: ซ่อมด้วยวิธีการฉาบปูนเสริมผนัง รอยร้าว และฉาบปูน



1 กำจัดวัสดุที่หลุดร่อน
Sikaflex® -730 SMP ใช้สำหรับรอยร้าว รอยร้าวขนาดใหญ่

2 ฉาบผิวรอยร้าว
Sikaflex® -740 Construction ใช้สำหรับรอยร้าว รอยร้าวขนาดใหญ่

3 ฉาบผิวรอยร้าว
Sikaflex® -730 SMP ใช้สำหรับรอยร้าว รอยร้าวขนาดใหญ่

4 ฉาบผิวรอยร้าว
Sikaflex® -740 Construction ใช้สำหรับรอยร้าว รอยร้าวขนาดใหญ่

ขนาดรอยร้าว: ร้าวทะลุ / รอยร้าว หรือรอยร้าวแตกหักตามแนวรอยร้าว

67

ผลิตภัณฑ์เพื่องานซ่อมแซมรอยร้าวและความเสียหายของผนังก่ออิฐฉาบปูน หลังได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว

Sikaflex®-730 SMP การฉาบแนวรอยร้าว ประสิทธิภาพสูง คุณสมบัติ: • ใช้งานง่าย ใช้สำหรับรอยร้าว รอยร้าวขนาดใหญ่ • ใช้งานง่าย ใช้สำหรับรอยร้าว รอยร้าวขนาดใหญ่ • ใช้งานง่าย ใช้สำหรับรอยร้าว รอยร้าวขนาดใหญ่	Sikaflex®-740 Construction การฉาบแนวรอยร้าว ประสิทธิภาพสูง คุณสมบัติ: • ใช้งานง่าย ใช้สำหรับรอยร้าว รอยร้าวขนาดใหญ่ • ใช้งานง่าย ใช้สำหรับรอยร้าว รอยร้าวขนาดใหญ่ • ใช้งานง่าย ใช้สำหรับรอยร้าว รอยร้าวขนาดใหญ่	Sikaflex®-61 Epoxy PU Joint การฉาบแนวรอยร้าว ประสิทธิภาพสูง คุณสมบัติ: • ใช้งานง่าย ใช้สำหรับรอยร้าว รอยร้าวขนาดใหญ่ • ใช้งานง่าย ใช้สำหรับรอยร้าว รอยร้าวขนาดใหญ่ • ใช้งานง่าย ใช้สำหรับรอยร้าว รอยร้าวขนาดใหญ่	Sika MonoTop®-412 TH การฉาบแนวรอยร้าว ประสิทธิภาพสูง คุณสมบัติ: • ใช้งานง่าย ใช้สำหรับรอยร้าว รอยร้าวขนาดใหญ่ • ใช้งานง่าย ใช้สำหรับรอยร้าว รอยร้าวขนาดใหญ่ • ใช้งานง่าย ใช้สำหรับรอยร้าว รอยร้าวขนาดใหญ่
Sika AnchorFix®-1 การฉาบแนวรอยร้าว ประสิทธิภาพสูง คุณสมบัติ: • ใช้งานง่าย ใช้สำหรับรอยร้าว รอยร้าวขนาดใหญ่ • ใช้งานง่าย ใช้สำหรับรอยร้าว รอยร้าวขนาดใหญ่ • ใช้งานง่าย ใช้สำหรับรอยร้าว รอยร้าวขนาดใหญ่	Sika MonoTop®-412 TH การฉาบแนวรอยร้าว ประสิทธิภาพสูง คุณสมบัติ: • ใช้งานง่าย ใช้สำหรับรอยร้าว รอยร้าวขนาดใหญ่ • ใช้งานง่าย ใช้สำหรับรอยร้าว รอยร้าวขนาดใหญ่ • ใช้งานง่าย ใช้สำหรับรอยร้าว รอยร้าวขนาดใหญ่	LANKO® 103 Skimcoat Plus การฉาบแนวรอยร้าว ประสิทธิภาพสูง คุณสมบัติ: • ใช้งานง่าย ใช้สำหรับรอยร้าว รอยร้าวขนาดใหญ่ • ใช้งานง่าย ใช้สำหรับรอยร้าว รอยร้าวขนาดใหญ่ • ใช้งานง่าย ใช้สำหรับรอยร้าว รอยร้าวขนาดใหญ่	

68

ผลิตภัณฑ์เพื่องานซ่อมแซมรอยร้าวและความเสียหาย ของผนังก่ออิฐฉาบปูน หลังได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว

 Sikadur®-31 CF Normal ทรายหินมวลแน่นชนิดแรงดันสูง คุณสมบัติ: • ใช้สำหรับ ฉาบอุดรอยร้าวและรอยแตก • ใช้สำหรับก่อผนัง 3 ชั้น เหนือฉาบผิว • ใช้สำหรับก่อผนัง 2 ชั้น เหนือฉาบผิว • ใช้สำหรับเสริมแรงเสา คาน และพื้น 	 LANOK® 104 Skimcoat Flex ทรายหินชนิดละเอียดมวลสูง ทรายฉาบผิว สำหรับงานก่อ ผนังชั้น สบรอย รอยแตก และผิวสัมผัส คุณสมบัติ: • ใช้สำหรับ ผนังก่ออิฐฉาบปูน และก่อ • ผนังคอนกรีต • ผนังฉาบ ผนังฉาบผิว ผนังฉาบผิว 
 Sikadur®-32 TH ทรายหินมวลแน่นคุณภาพสูง สำหรับงานซ่อมแซมคอนกรีต คุณสมบัติ: • ใช้สำหรับก่อผนังเสริมแรง ชั้นรองเสริมคอนกรีต • ใช้สำหรับก่อผนังเสริมแรง ชั้นรองเสริมคอนกรีต • ใช้สำหรับก่อผนังเสริมแรง ชั้นรองเสริมคอนกรีต 	 LANOK® 107 Wall Putty ปูนฉาบผิว สำหรับใช้กับอิฐก่อและก่อสำเร็จ คุณสมบัติ: • ใช้สำหรับก่อผนังก่ออิฐฉาบปูน และก่อ • ผนังคอนกรีต • ผนังคอนกรีต ผนัง คอนกรีต • ผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก 

ความหมาย - คำนิยามของการเสริมกำลัง



การเสริมกำลังโครงสร้าง = การเพิ่มความสามารถ
ในการรับน้ำหนัก เพื่อคืนสภาพโครงสร้างให้เป็นไป
ตามข้อกำหนด ด้านความปลอดภัยของโครงสร้าง
และความสามารถในการให้บริการ



เหตุผลที่ต้องเสริมกำลัง



โครงสร้างได้รับความเสียหาย

- ไฟไหม้
- เหล็กเสริมเป็นสนิม
- กระแตกจากยานพาหนะ
- ความล้าของโครงสร้าง



เหตุผลที่ต้องเสริมกำลัง



- การเพิ่มการรับน้ำหนักของโครงสร้าง
- การติดตั้งเครื่องจักรหนักเพิ่มขึ้น
 - เพิ่มน้ำหนักบรรทุกทุกต่อเพลลา (สะพาน)
 - แรงสั่นสะเทือน

INTERNAL

BUILDING TRUST



73

เหตุผลที่ต้องเสริมกำลัง



- การตัดแปลงโครงสร้าง
- การตัดส่วนเสาหรือผนังนอก
 - การเปิดช่องผ่านพื้น
- จำกัดการแอ่นตัว
- ลดหน่วยแรงในเหล็กเสริม
 - ลดความกว้างของรอยร้าว

INTERNAL

BUILDING TRUST



74

เหตุผลที่ต้องเสริมกำลัง



ความผิดพลาดของการออกแบบหรือการก่อสร้าง

- การออกแบบขนาดไม่เพียงพอ
- เหล็กเสริมไม่พอหรือผิดขนาด

INTERNAL

BUILDING TRUST



75

วิธีการ - แนวทางการเสริมกำลังโครงสร้าง

อ้างอิงตามมาตรฐานอเมริกัน (ACI 546)

1. ดัวยวัสดุเสริมภายใน (Internal Structural Repair)
2. ดัวยวัสดุเสริมภายนอก (External Reinforcement)
3. ดัวยลวดอัดแรงภายนอก (External Post-tensioning)
4. ดัวยการหุ้มหรือโอบรัดและเพิ่มแป้นหัวเสา (Jackets and Collars)
5. ดัวยการเพิ่มจตุรรองรับ (Supplemental Members)

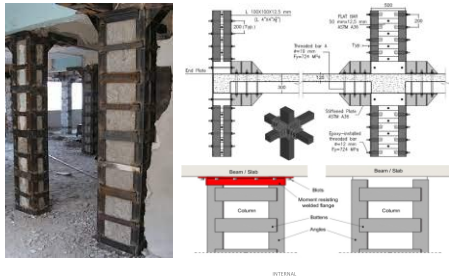
INTERNAL

BUILDING TRUST



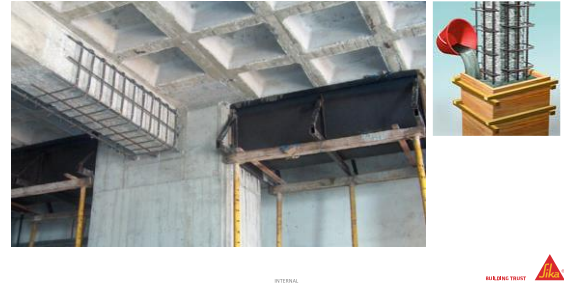
76

การเสริมกำลังภายนอกโครงสร้าง / Steel Jacketing



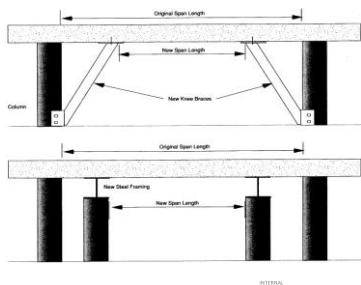
77

การเสริมกำลังภายนอกโครงสร้าง / การเพิ่มขนาดพื้นที่หน้าตัดคาน



78

การเสริมกำลังภายนอกโครงสร้าง / การเพิ่มเหล็กหรือชิ้นส่วนโครงสร้าง



79

การเสริมกำลังภายนอกโครงสร้าง / การติดยึดเพิ่มด้วยวัสดุ FRP



80

การเสริมกำลังโครงสร้างด้วย Carbon Fibre Reinforced Polymer (CFRP)



81

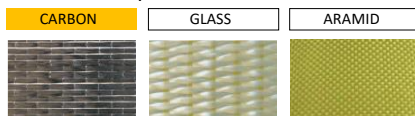
เปรียบเทียบ วัสดุ CFRP กับ เหล็ก



- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> High material cost Fast installation Low installed cost Non-corrosive Lightweight No fabrication required Cross-overs possible Low maintenance | <ul style="list-style-type: none"> Low material cost Slow installation High installed cost Corrosive Heavy Fabrication required Cross-over difficult High maintenance |
|---|---|

82

เปรียบเทียบ วัสดุ FRP แต่ละชนิด



- CARBON**
- Virtually inert
 - Very low creep
 - Extreme resistance to elevated temperature
 - Extreme resistance to stress rupture and corrosion
 - Good fatigue resistance
 - Very limited ductility

- GLASS**
- Good temperature resistance
 - Low creep
 - Inexpensive
 - Limited chemical resistance (acid and bases)
 - Subject to stress corrosion

- ARAMID**
- Very light
 - Good impact / explosion performance
 - Expensive
 - Absorbs water
 - High creep

83

ข้อดีของการเสริมกำลังภายนอกโครงสร้าง ด้วยวัสดุ CFRP



- ไม่เพิ่มขนาดของโครงสร้าง
- มีการทำงานบนโครงสร้างที่รับน้ำหนักเต็ม น้อยที่สุด
- ระยะเวลาทำงานสั้น
- ประหยัดค่าใช้จ่าย

84

ประเภทและการเลือกใช้วัสดุเสริมกำลัง



- CFRP Strips - ใช้เพิ่มความแข็งแรงของ คาน พื้น ผนัง เพื่อเพิ่มความต้านทานต่อแรงดัด ทนความล้า และปรับปรุงสภาพการใช้งาน ได้แก่ Sika CarboDur S



- CFRP Fabric - ใช้เพิ่มความแข็งแรงของเสา, เพิ่มความต้านทานต่อแรงเฉือนของคาน พื้น หรือผนัง ได้แก่ SikaWrap

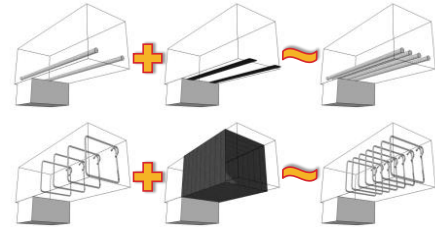
INTERNAL

BUILDING TRUST



85

การเปรียบเทียบให้เห็นหลักการทำงานอย่างง่าย



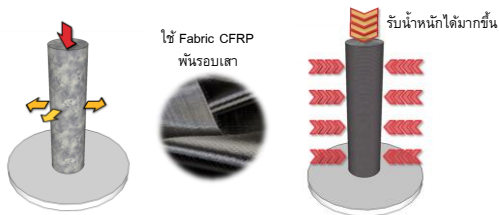
INTERNAL

BUILDING TRUST



86

การเปรียบเทียบให้เห็นหลักการทำงานอย่างง่าย

ใช้ Fabric CFRP
พันรอบเสา

รับน้ำหนักได้มากขึ้น

INTERNAL

BUILDING TRUST



87

SIKA CarboDur AND SikaWrap SYSTEM Sika CarboDur Type S



- Protruded carbon fiber reinforced laminates
- Elastic tensile modulus 165'000 MPa
- Tensile strength > 2'800 MPa
- Elongation at break > 1.7 %
- Roll length 100 m
- Wide range of cross sections (thickness 1.2/1.4 mm, width 50 & 100mm)

→ Used for FLEXURAL STRENGTHENING

INTERNAL

BUILDING TRUST



88

SIKA CarboDur AND SikaWrap SYSTEM

Sikadur-30



- Primer, putty and adhesive for Sika CarboDur
- Thixotropic, 2 component epoxy resin based
- High creep resistance
- Very good adhesion to various substrates
- Non sag performance also for over-head applications
- Density 1.65 kg/l
- Packaging in sets of 6 kg
- 24 months shelf life

INTERNAL

BUILDING TRUST



89

SIKA CARBODUR

CFRP PLATES FOR FLEXURAL STRENGTHENING



- Sikadur®-30 serves as primer, putty and adhesive
- Plate crossovers possible
- Layer application possible
- Protective coating often not necessary
- Application on concrete, steel, masonry and wood substrates possible
- > 30 years experience

INTERNAL

BUILDING TRUST



90

SIKA CARBODUR AND SIKAWRAP SYSTEM

Sikawrap Type c



- Woven carbon fibre fabric with unidirectional fibres
- Elastic tensile modulus > 230'000 MPa
- Tensile strength > 3'900 MPa
- Elongation at break > 1.43 %
- Roll width 500 mm
- Roll length 100 m (50 m if > 450 g/m2)
- Wide range of fibre area densities (155, 200, 230, 300, 450, 530, 610 g/m2)

- Used for FLEXURAL and SHEAR STRENGTHENING
- Used for CONFINEMENT

INTERNAL

BUILDING TRUST



91

SIKA CarboDur AND SikaWrap SYSTEM

Sikadur-330 (dry application method)



- Primer, putty, impregnating adhesive for dry applied SikaWrap System
- Thixotropic, 2 component epoxy resin based
- Density 1.31 kg/l
- Tensile strength > 30 MPa (@ 7 days)
- Elongation at break > 0.9 % (@ 7 days)
- Packaging in sets of 4 kg
- 24 months shelf life

INTERNAL

BUILDING TRUST



92

SIKAWRAP SYSTEM: MAIN APPLICATIONS



Shear strengthening



Confinement strengthening

INTERNAL



ช่องทางการเข้าถึง ข้อมูล-ข่าวสาร ของบริษัท ซิก้า (ประเทศไทย) จำกัด

