

การตรวจสอบรอยร้าวและการวิบัติของอาคาร





การตรวจสอบรอยร้าวและการวิบัติของอาคาร ผู้บรรยาย

น.อ. พรชัย จ้อยจำรูญ ผอ.กองย.ชย.ทร.

ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต (วิศวกรรมโยธา มช.)

ปริญญาโท วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต (จุฬา)

การออกแบบสนามบิน สิงคโปร์

โรงเรียนเสนาธิการทหารเรือ รุ่น 59



การตรวจสอบโครงสร้างอาคาร



หัวข้อการบรรยาย

- การตรวจสอบโครงสร้างอาคาร



ประสบการณ์ในอดีต

- อาคารโรงแรมรอยัลพลาซ่า จ.นครราชสีมา ถล่ม





ประสบการณ์ในอดีต

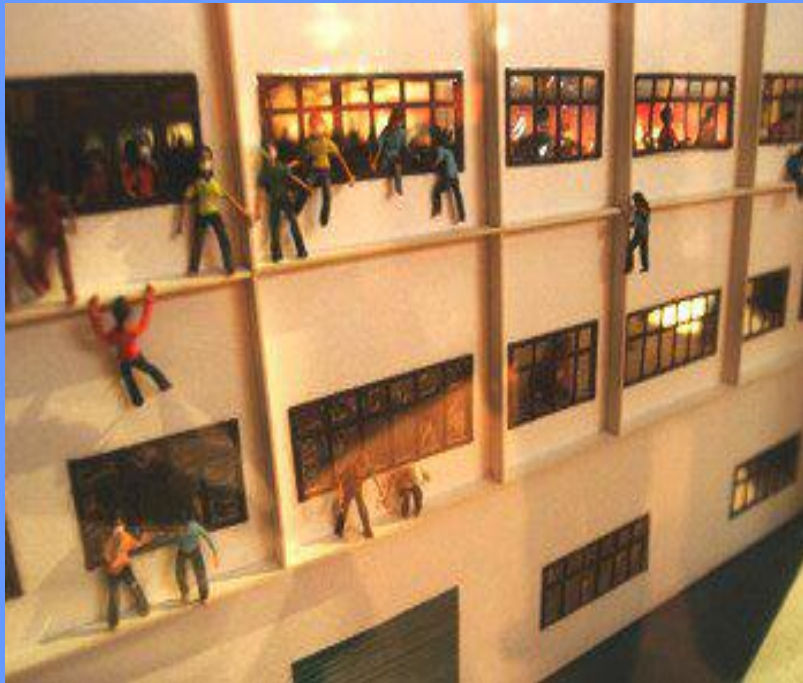
- ไฟไหม้รอยัลจอมเทียน พัทยา





ประสบการณ์ในอดีต

- ไฟไหม้โรงงานตุ๊กตาเคเดอร์ จ.นครปฐม





ประสบการณ์ในอดีต

- ไฟไหม้โรงงานตุ๊กตาเคเคเคอร์ จ.นครปฐม





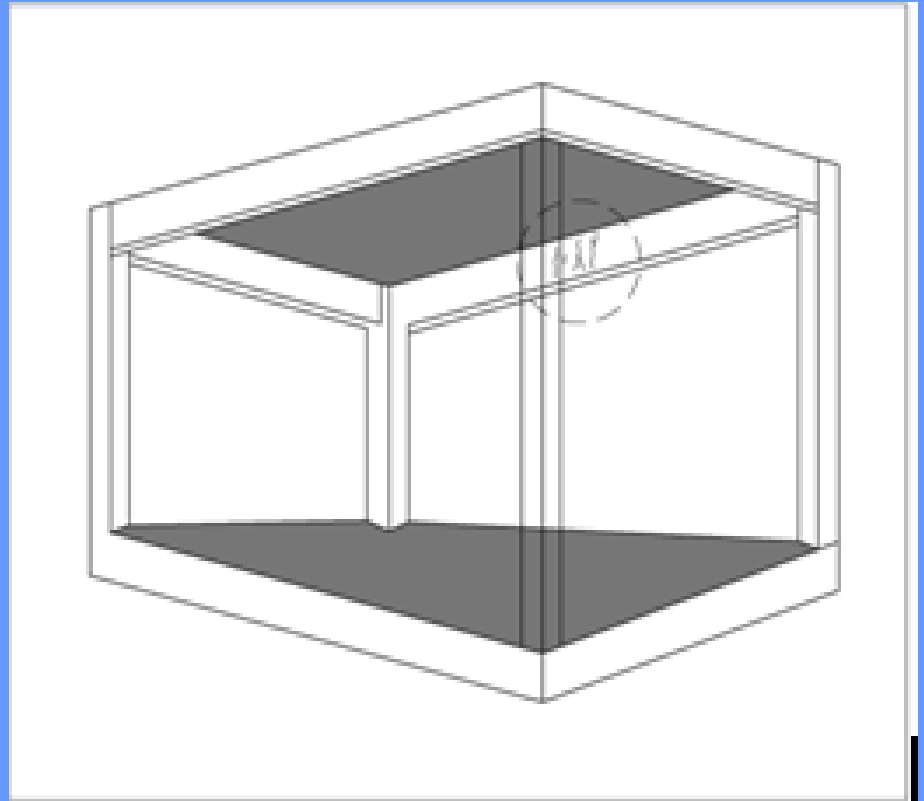
ประสบการณ์ในอดีต

- ป้ายโฆษณาถล่ม



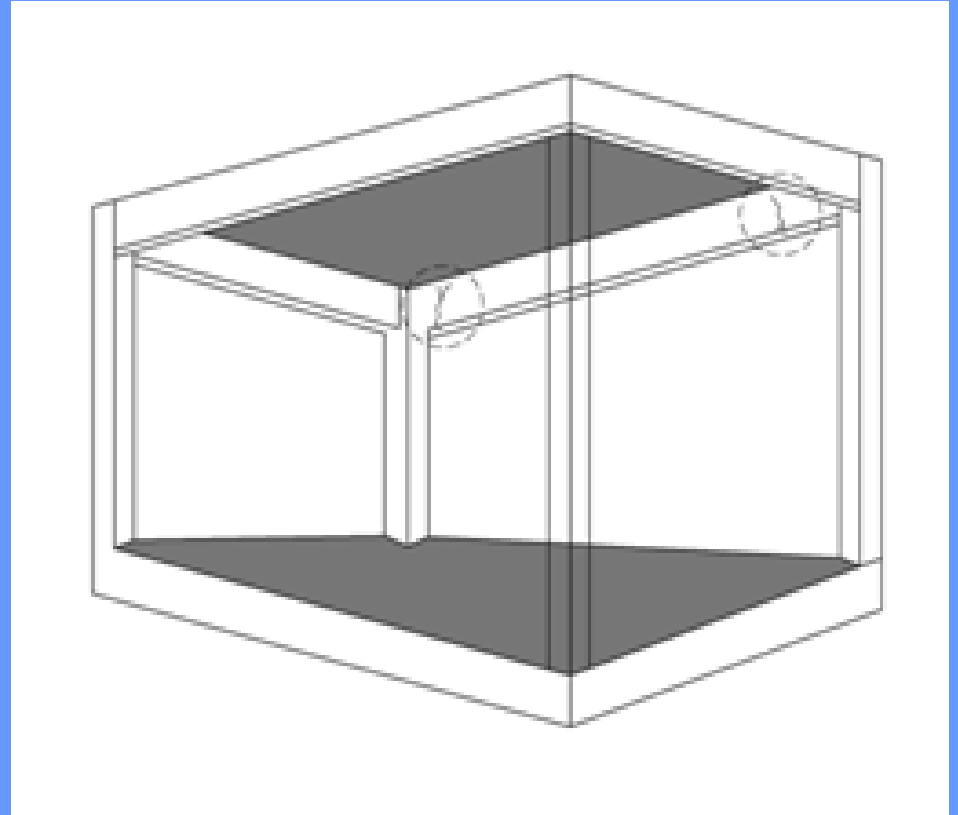
รอยร้าวในคานเนื่องจากรับน้ำหนักบรรทุกเกินกำลัง

- รอยร้าวช่วงกลางคานเป็นรูปตัวยูรอยแตกจะเริ่มจากใต้ท้องคาน แล้วแตกลามออกด้านข้างของคานในแนวตั้ง
- เกิดจากคานมีขนาดเล็กเกินไป หรือรับน้ำหนักบรรทุกมากเกินไปกำลังจะแอ่นตัวมากจนเกิดรอยร้าว



รอยร้าวเนื่องจากโครงสร้างรับน้ำหนักบรรทุกเกินกำลัง

- รอยแตกร้าวที่ปลายคานเนื่องจากคานรับน้ำหนักไม่ไหว นั่นมักจะเกิดขึ้นที่ปลายทั้งสองข้างของคาน รอยแตกจะเกิดในลักษณะเฉียงหรือแนวตั้ง



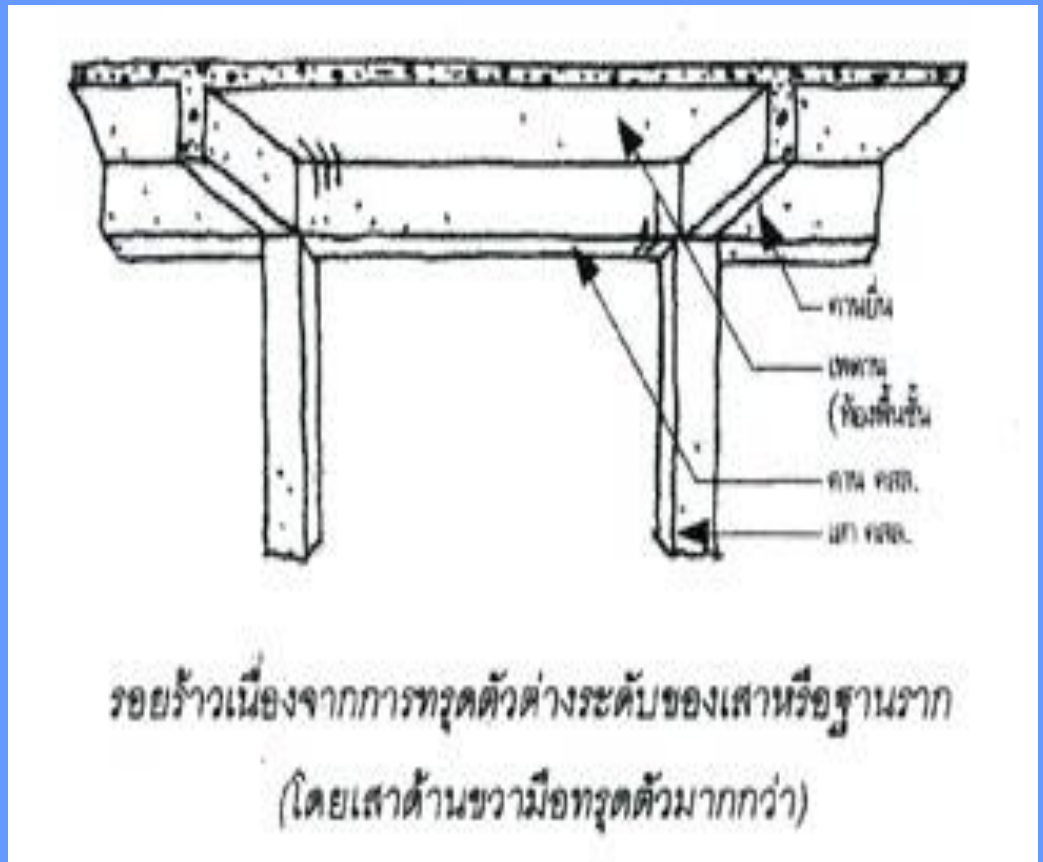
รอยร้าวในคาน ใกล้เคียงเสา

- รอยร้าวที่คานบริเวณมุมเสา เนื่องจาก แรงเฉือน



รอยร้าวในคาน

- รอยร้าวเนื่องจากเสาหรือฐานรากทรุดตัวต่างระดับซึ่งผลจากการทรุดตัวที่ไม่เท่ากันจะทำให้เกิดแรงดัดในคานมากกว่าที่ได้ออกแบบไว้ คานจึงเกิดรอยแตกร้าว

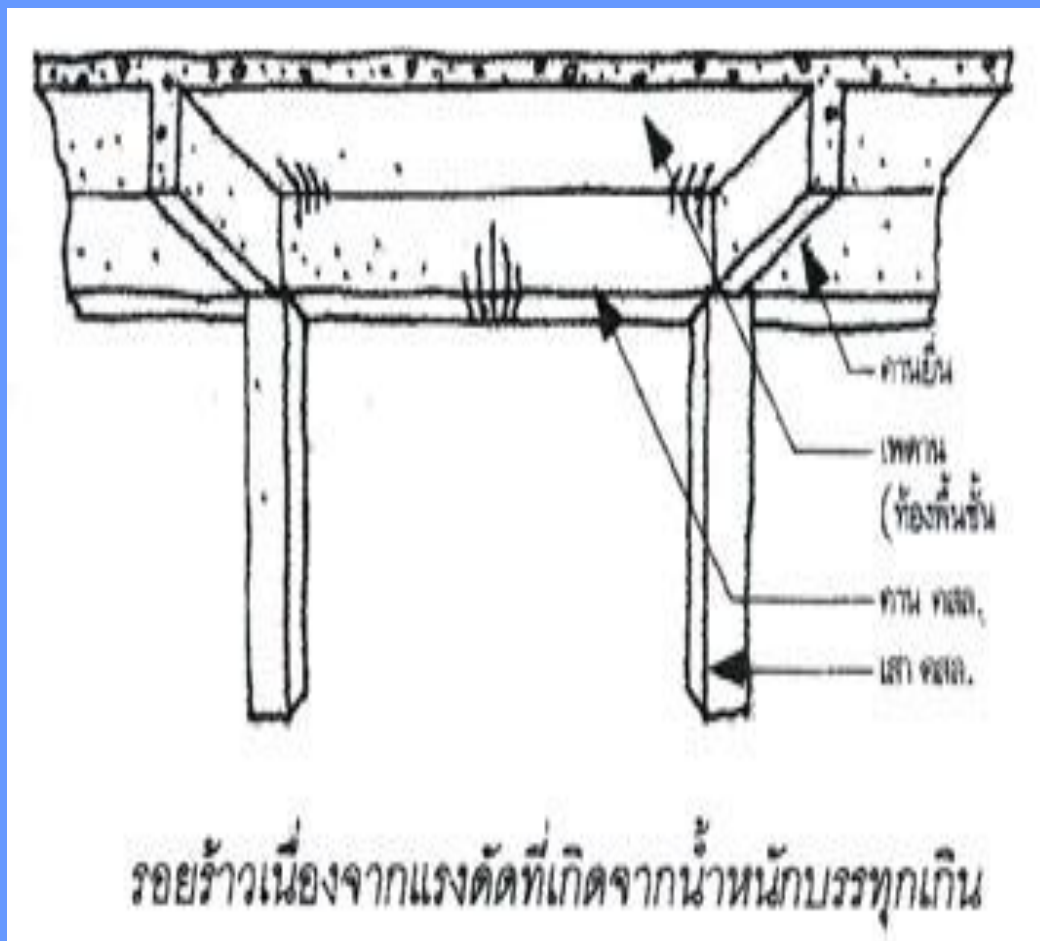


รอยร้าวในคาน เนื่องจากเสาหรือฐานรากทรุดตัวต่างระดับ



รอยร้าวในคาน

- รอยร้าวเนื่องจากแรงดัดที่เกิดจากน้ำหนักบรรทุกทุกเกิน กรณีที่คานต้องรับน้ำหนักบรรทุกเกินกว่าความสามารถ คานอาจเกิดการแอ่นตัวจนทำให้เกิดรอยร้าวที่บริเวณกึ่งกลางคาน รอยร้าวประเภทนี้จะเริ่มจากการเกิดรอยร้าวบริเวณผิวด้านล่างของคาน แล้วค่อยๆ ขยายสูงขึ้นไปในแนวตั้ง

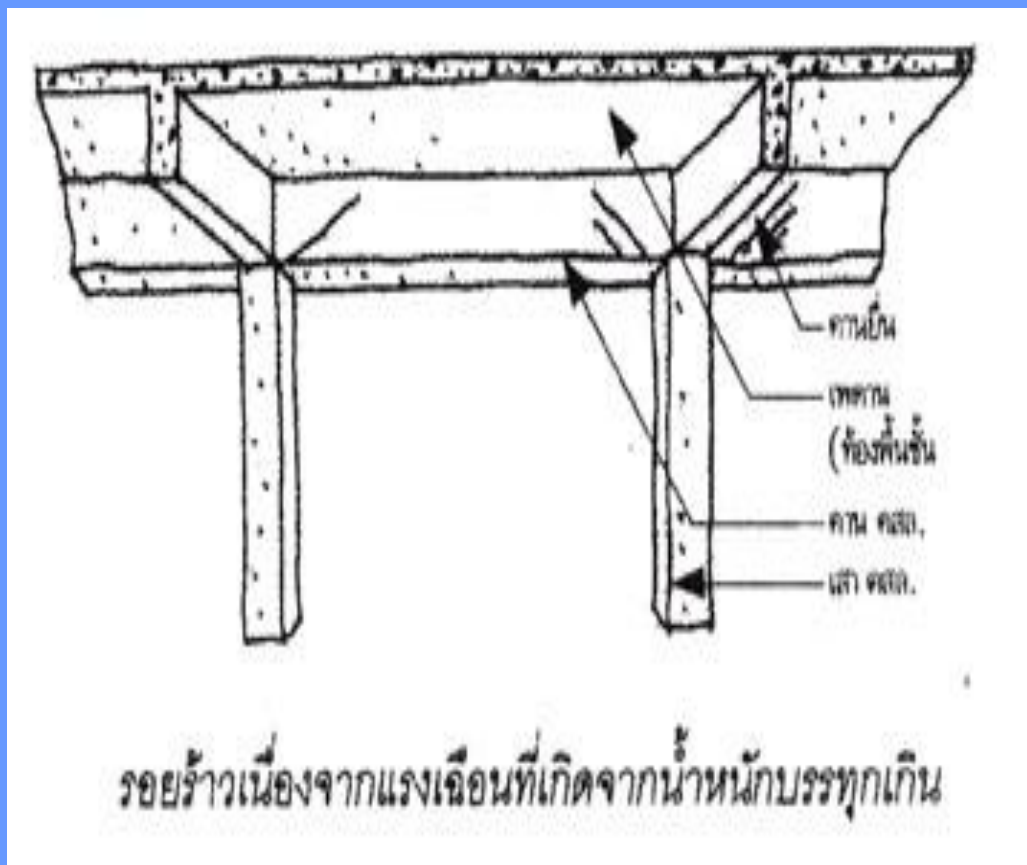


รอยร้าวในคาน เนื่องจากแรงดัด

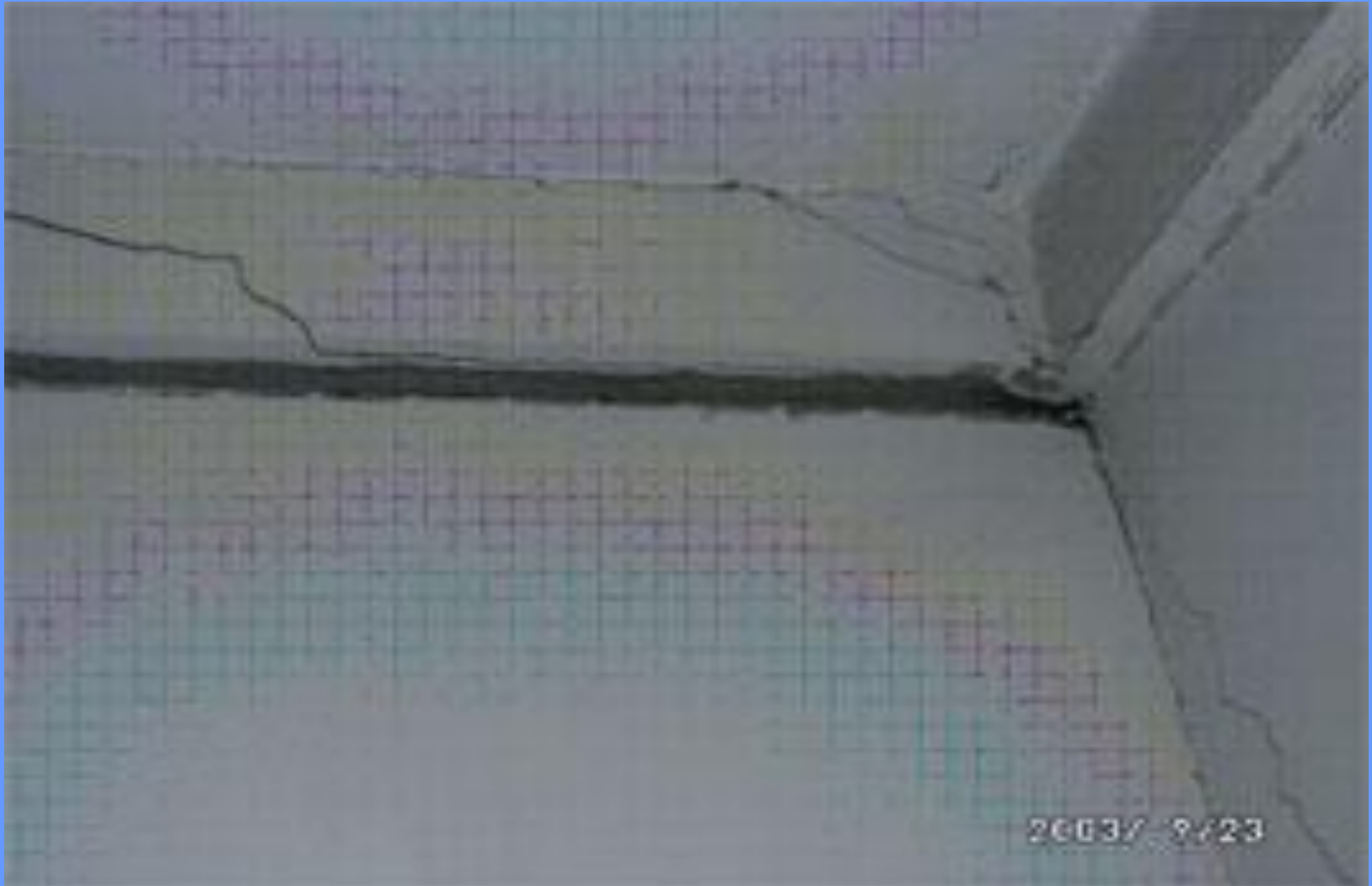


รอยร้าวในคาน

- รอยร้าวเนื่องจากแรงเฉือนที่เกิดจากน้ำหนักบรรทุกเกิน มักเกิดบริเวณใกล้รอยต่อคานกับเสา และรอยร้าวจะทำมุมประมาณ 45° กับแนวตั้งและยาวตลอดความลึกของคาน ตั้งแต่ผิวบนของคานจรดผิวล่างคาน

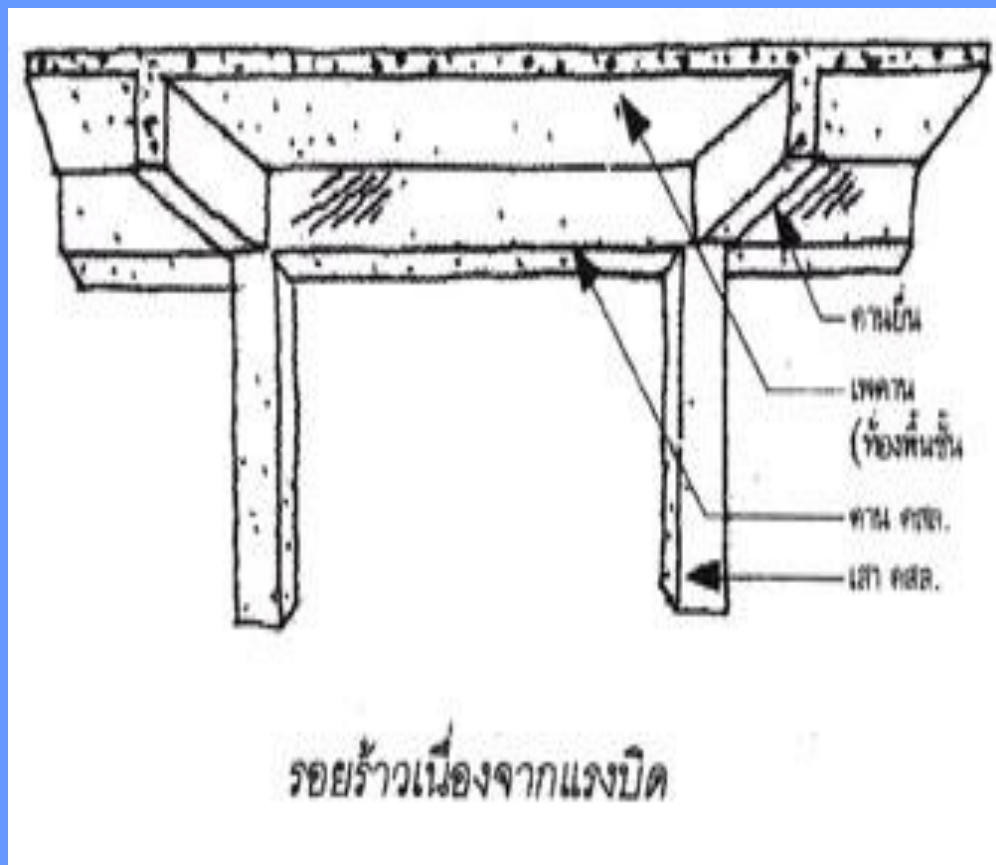


รอยร้าวในคาน เนื่องจากแรงเฉือน



รอยร้าวในคาน

- รอยร้าวเนื่องจากแรงบิด
รอยร้าวชนิดนี้มักไม่เกิดให้เห็น หากเกิดจะทำให้เกิดรอยร้าวเอียงทำมุมประมาณ 45° กับแนวตั้ง คล้ายรอยร้าวจากแรงเฉือน แต่รอยร้าวจากแรงบิดจะทำให้เกิดรอยร้าวเล็กๆ จำนวนมากวิ่งขนานกันไป

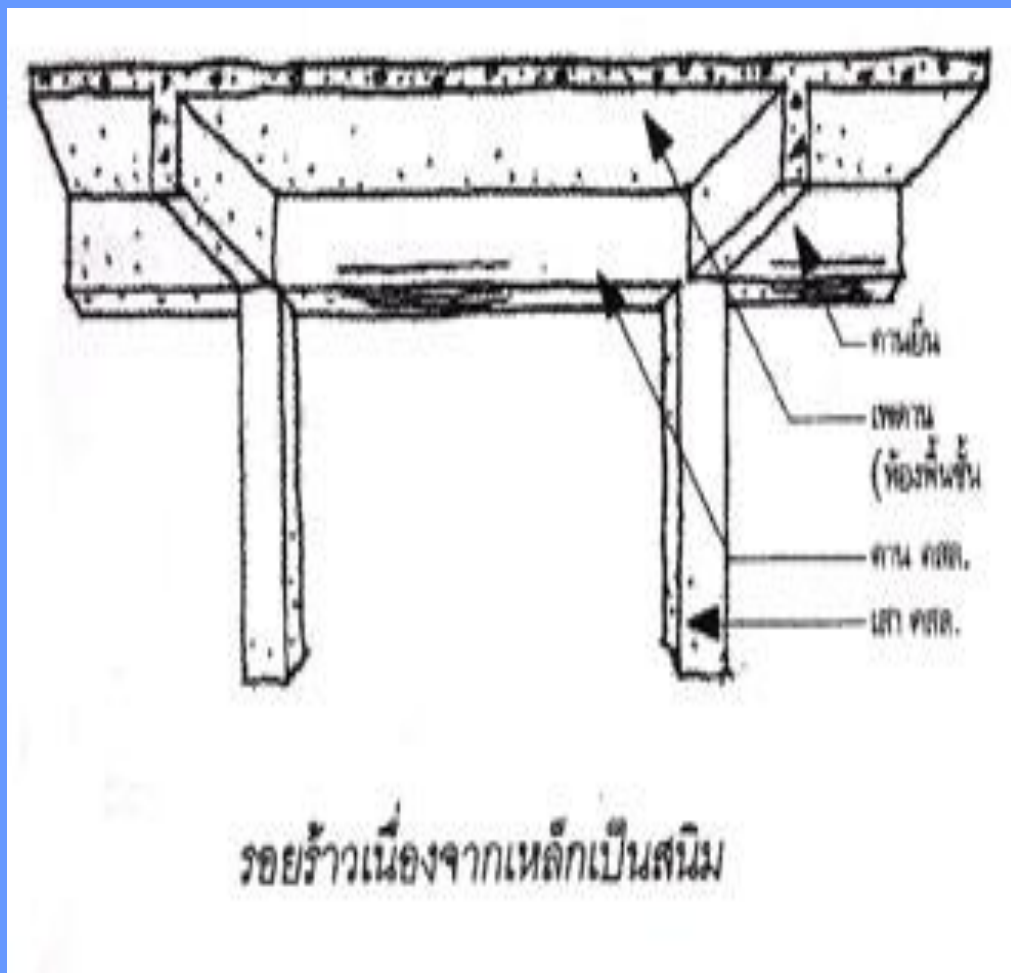


รอยร้าวในคาน เนื่องจากแรงบิด



รอยร้าวในคาน

- รอยร้าวเนื่องจากเหล็กเสริมเป็นสนิม รอยร้าวที่พบมักจะเป็นรอยร้าวในแนวราบยาวไปตามคานตามตำแหน่งเหล็กเสริม รอยร้าวที่พบมักเป็นรอยร้าวใต้คาน หรือขอบด้านล่างของคาน

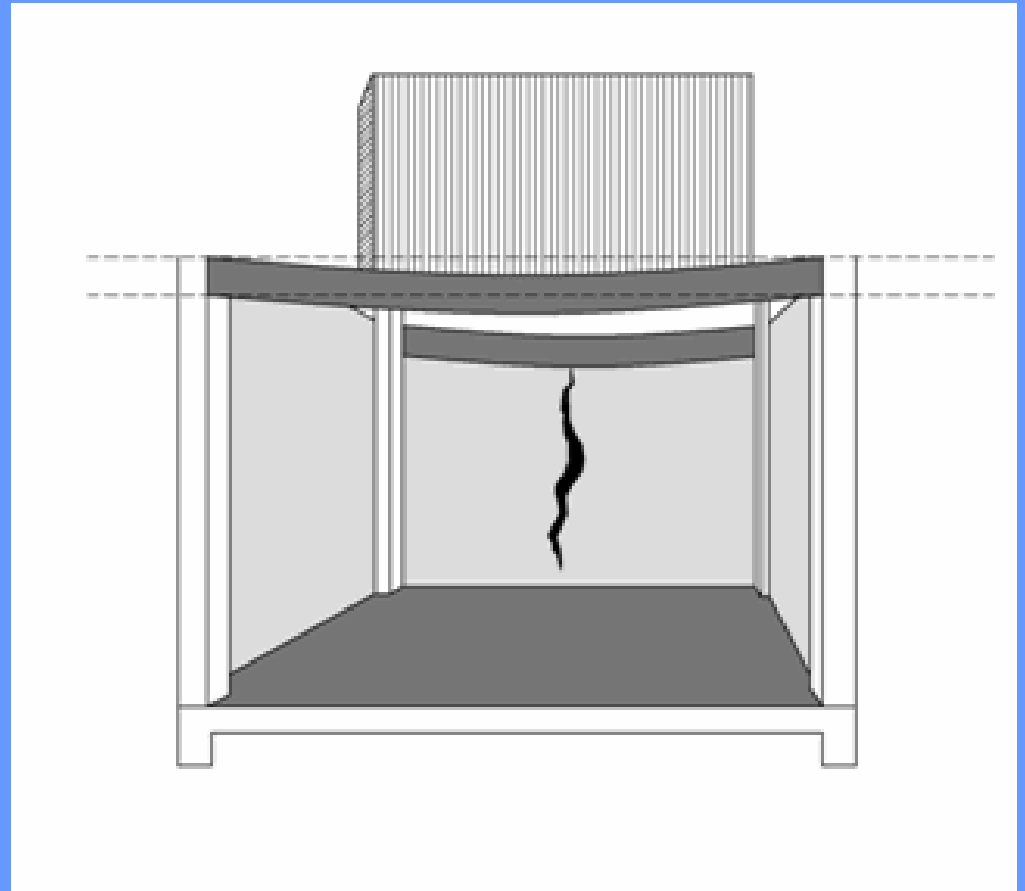


รอยร้าวในคานเนื่องจากเหล็กเป็นสนิม



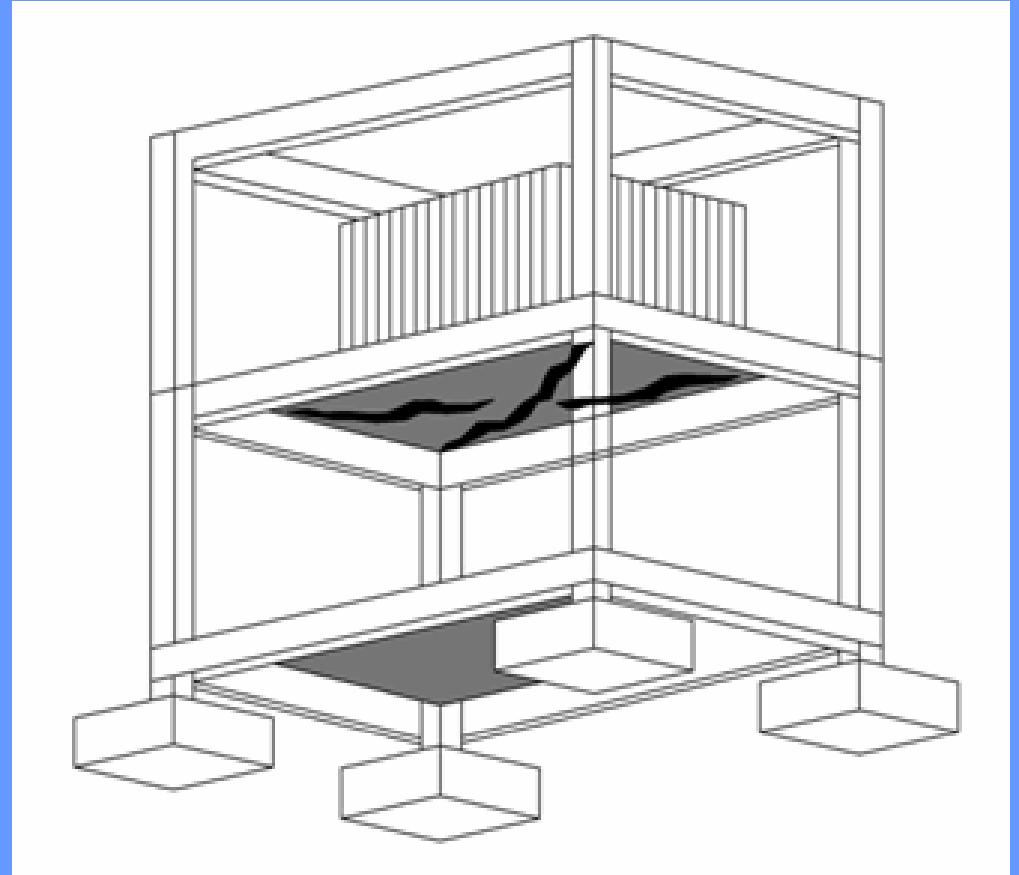
รอยร้าวเนื่องจากโครงสร้างรับน้ำหนักบรรทุกเกินกำลัง

- ผนังแตกแนวตั้งเนื่องจาก
คานเหนือผนังแอ่นตัว



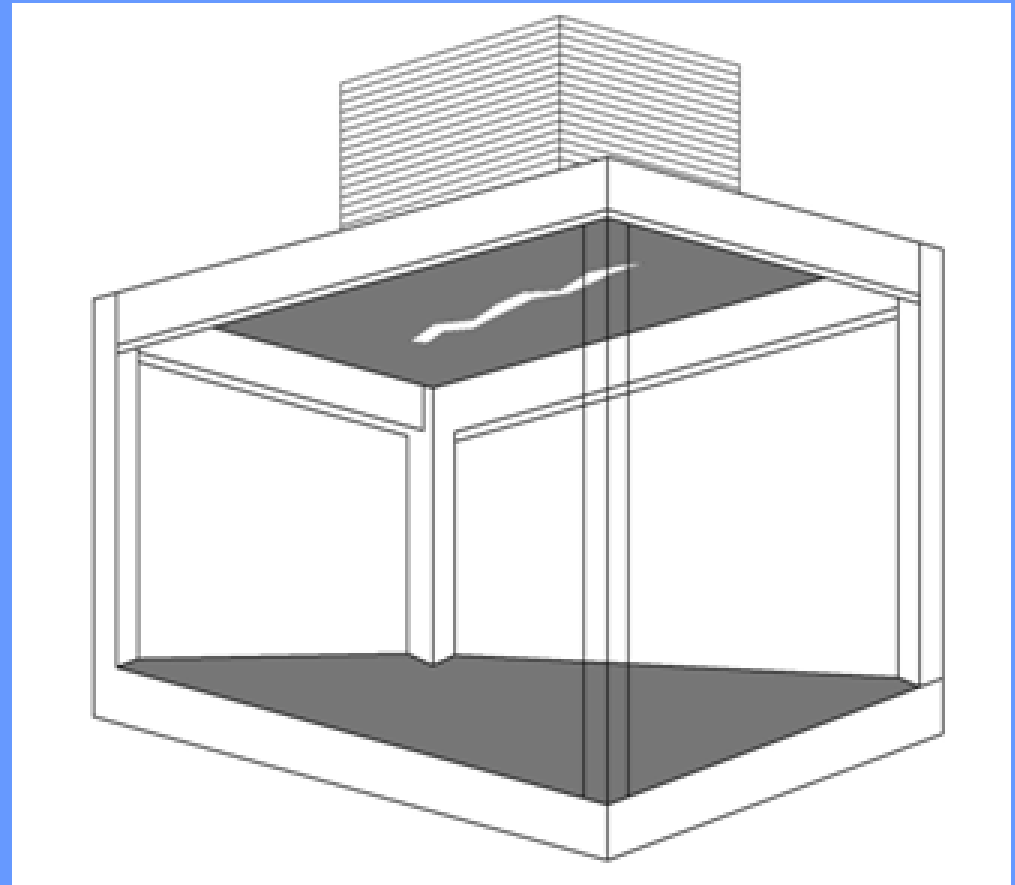
พื้นรับน้ำหนักบรรทุกมากเกินไปจะเกิดการแอ่นตัวและมีรอยแตกร้าว

- พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กสองทางรับน้ำหนักไม่ได้ จะเกิดการแอ่นตัว และแตกร้าวที่ท้องพื้นเป็นลักษณะเฉียงเข้าหาเสาทั้งสี่มุม



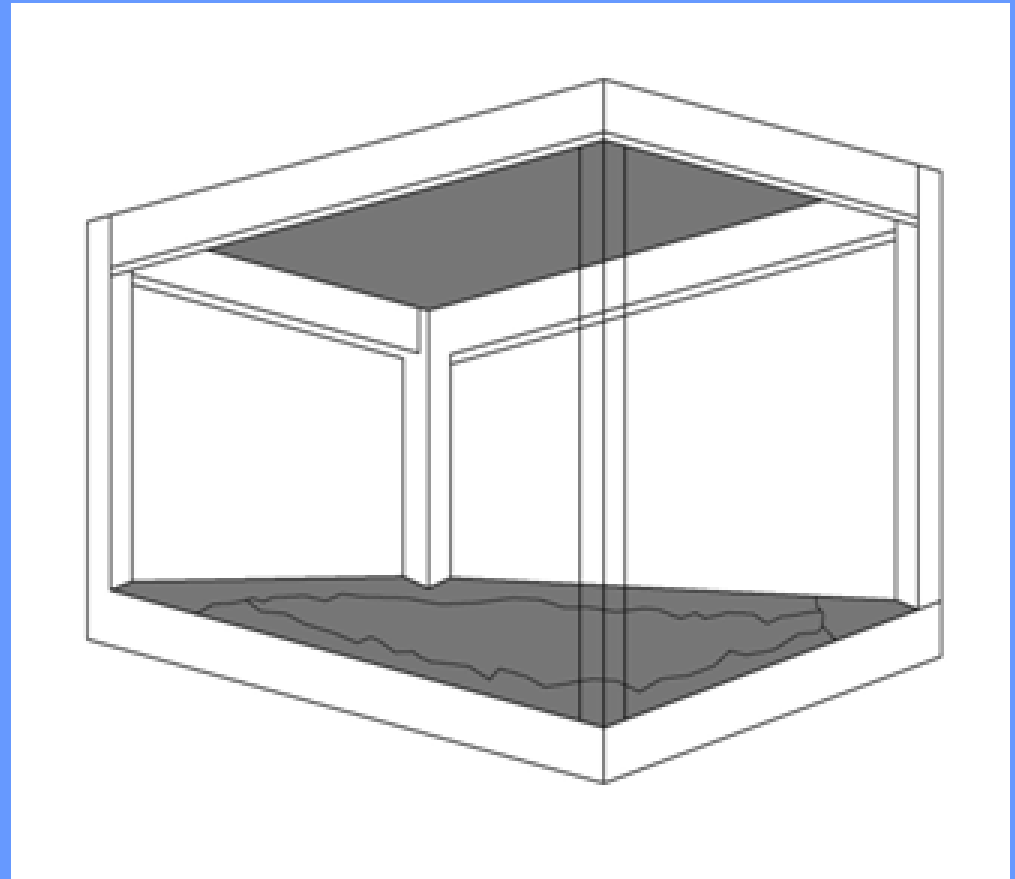
พื้นรับน้ำหนักบรรทุกมากเกินไปจะเกิดการแอ่นตัวและมีรอยแตกร้าว

- พื้นชนิดเสริมเหล็กทางเดียวเมื่อรับน้ำหนักบรรทุกเกินกำลังจะแอ่นตัวและแตกร้าวที่ท้องพื้นในทิศทางตั้งฉากกับเหล็กเสริมหลัก



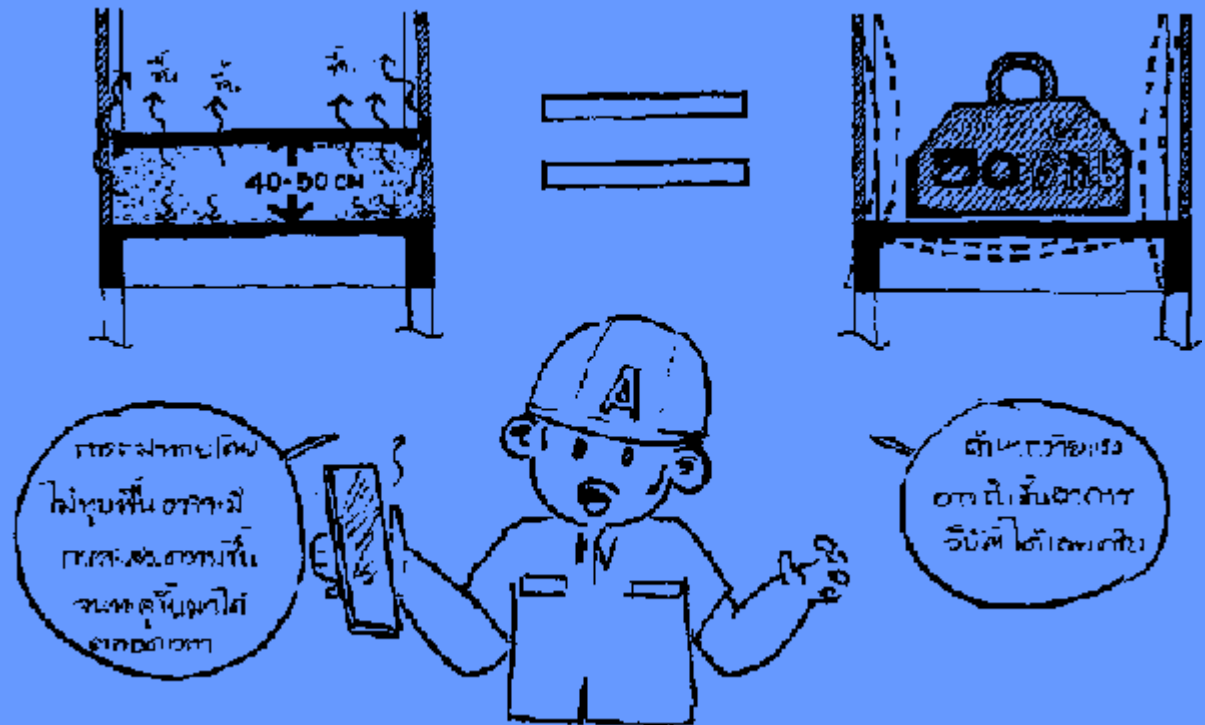
พื้นรับน้ำหนักบรรทุกมากเกินไปจะเกิดการแอ่นตัวและมีรอยแตกร้าว

- รอยร้าวที่ด้านบนของพื้น เมื่อพื้นรับน้ำหนักแล้วเกิดการแอ่นตัวที่บริเวณมุมเสา ทั้งสี่มุมและขอบคาน



พื้นรับน้ำหนักบรรทุกมากเกินไปจะเกิดการแอ่นตัวและมีรอยแตกร้าว

- อย่าถมทรายแล้วเทพื้นใหม่ทับพื้นของเดิม



หลังการก่อสร้าง



กรมการปกครอง

ใบแจ้งการเปลี่ยนแปลงข้อมูลทะเบียนราษฎร

ข้าพเจ้า นาย... (Name) ...
เลขที่บัตรประชาชน... (ID Number) ...
เลขที่โฉนดที่ดิน... (Land Title) ...
เลขที่โฉนดที่ดิน... (Land Title) ...
เลขที่โฉนดที่ดิน... (Land Title) ...

ขอแจ้งการเปลี่ยนแปลงข้อมูลทะเบียนราษฎร
เลขที่บัตรประชาชน... (ID Number) ...
เลขที่โฉนดที่ดิน... (Land Title) ...
เลขที่โฉนดที่ดิน... (Land Title) ...

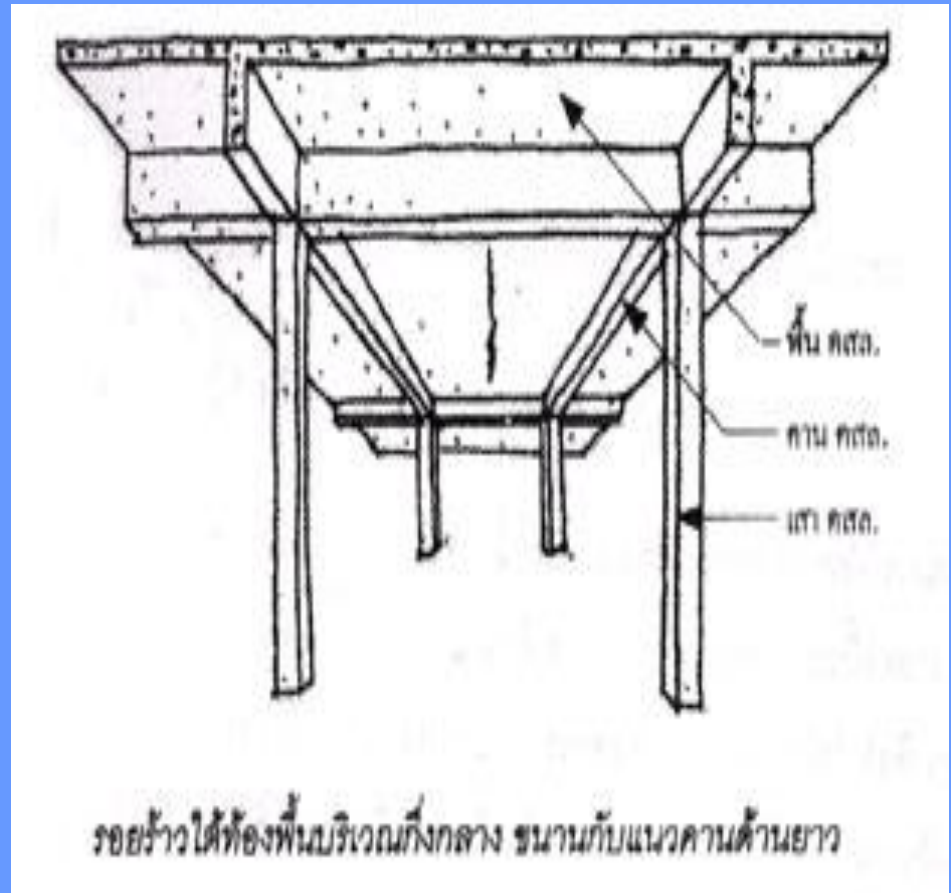
วันที่ ๒๕ - ๒๕๖๖

นาย... (Name) ...
ตำแหน่ง... (Position) ...
อำเภอ... (District) ...

8 1 3 18

รอยร้าวที่พื้น

- พื้นคอนกรีตหล่อในที่รับน้ำหนักมากจนเกินขีดความสามารถก่อนจะเกิดการวิบัติ จะมีรอยร้าวใต้ท้องพื้นเป็นรอยแตกเป็นทางยาวบริเวณตอนกลางของพื้น

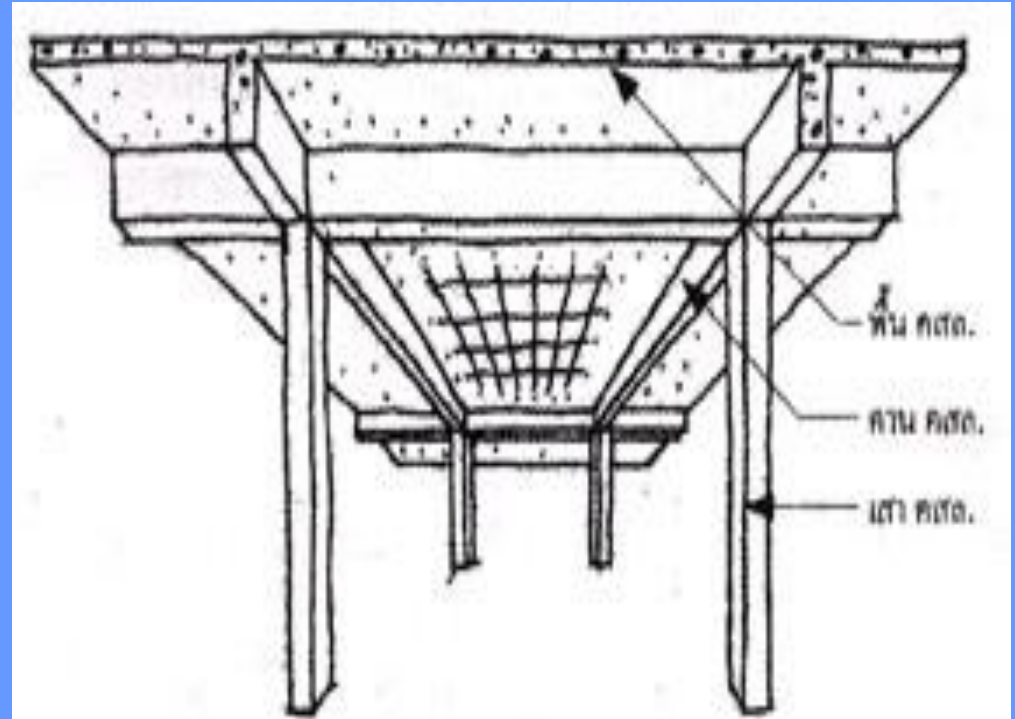


รอยร้าวที่พื้น



รอยร้าวที่พื้น

- รอยร้าวหรือรอยสนิมใต้ท้องพื้น เนื่องจากเหล็กภายในคอนกรีตเป็นสนิมและขยายตัวดันคอนกรีตจนแตกทำให้เห็นเหล็กเส้นเป็นแนวยาว สาเหตุอาจมาจากระยะของเนื้อคอนกรีตที่หุ้มเหล็กอยู่นั้นไม่เพียงพอ หรือน้ำซึมจากฝ้าเพดานซึ่งที่มาของน้ำนั้นมีได้หลายที่มาด้วยกันไม่ว่าจะเป็นจากคาน้ำในห้องน้ำ หรือถึงน้ำที่อยู่ด้านบน



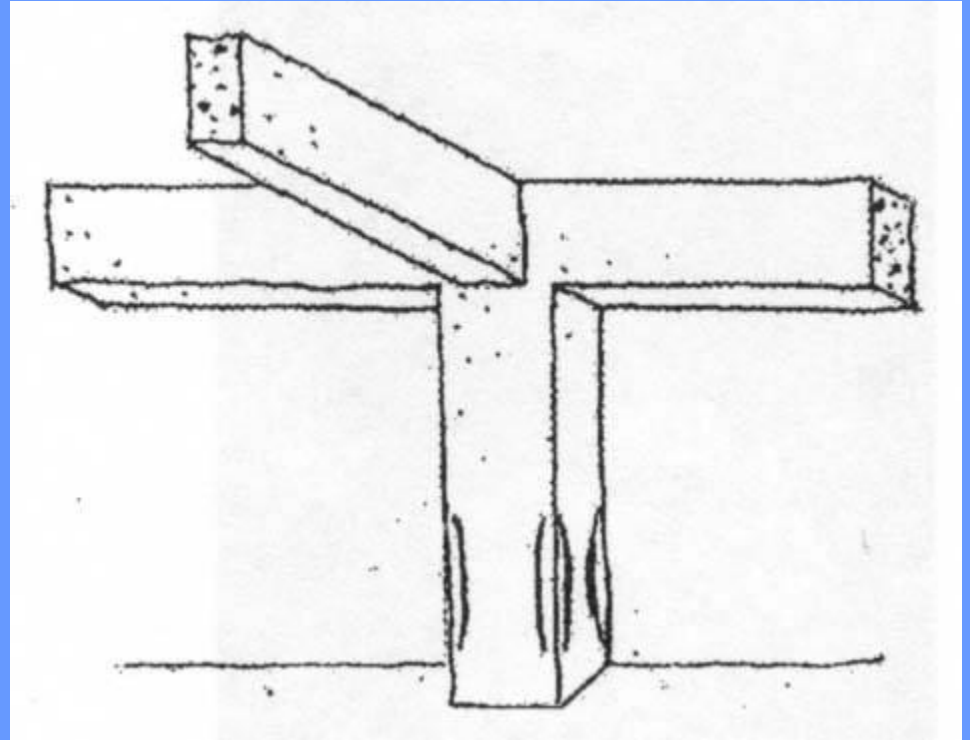
รอยร้าวหรือรอยสนิมเหล็กที่ใต้ท้องพื้นเป็นตาราง

รอยร้าวที่พื้น



รอยร้าวในเสา

- รอยร้าวแนวตั้งบริเวณ โคนเสา เนื่องจาก การรับน้ำหนักบรรทุกเกินกำลัง



รอยร้าวในเสา

- รอยร้าวแนวตั้งบริเวณ โคนเสา เนื่องจาก การรับน้ำหนักบรรทุกเกินกำลัง



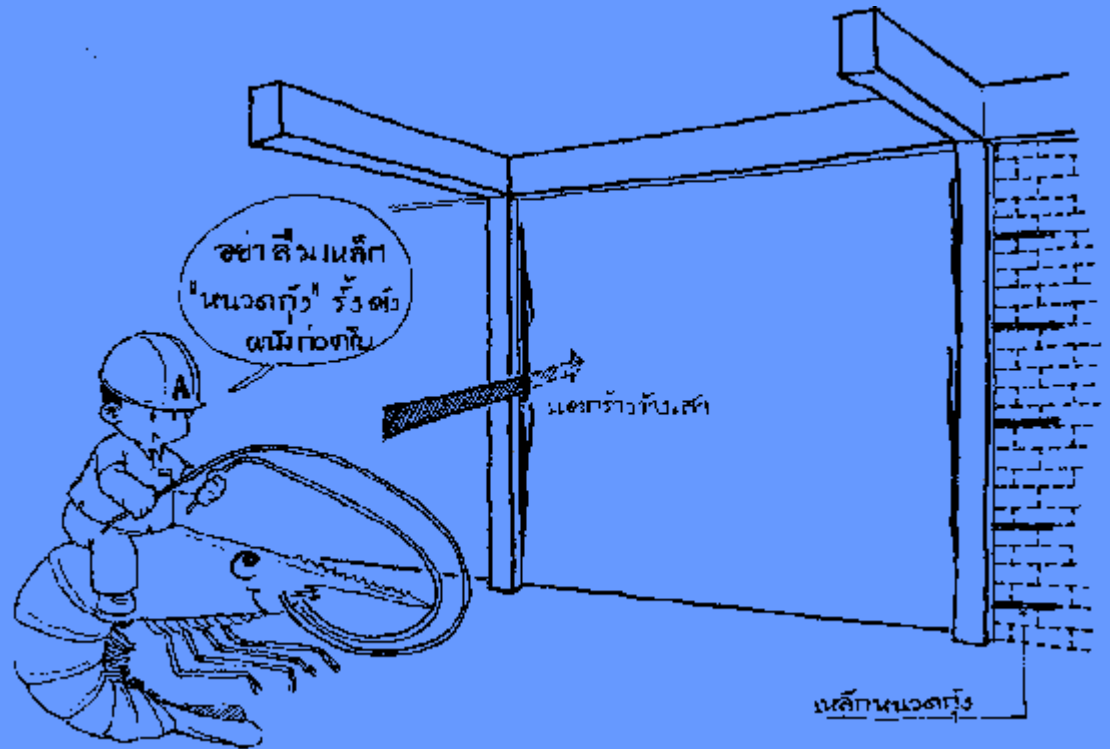
รอยร้าวในเสา



2003 / 1 / 13

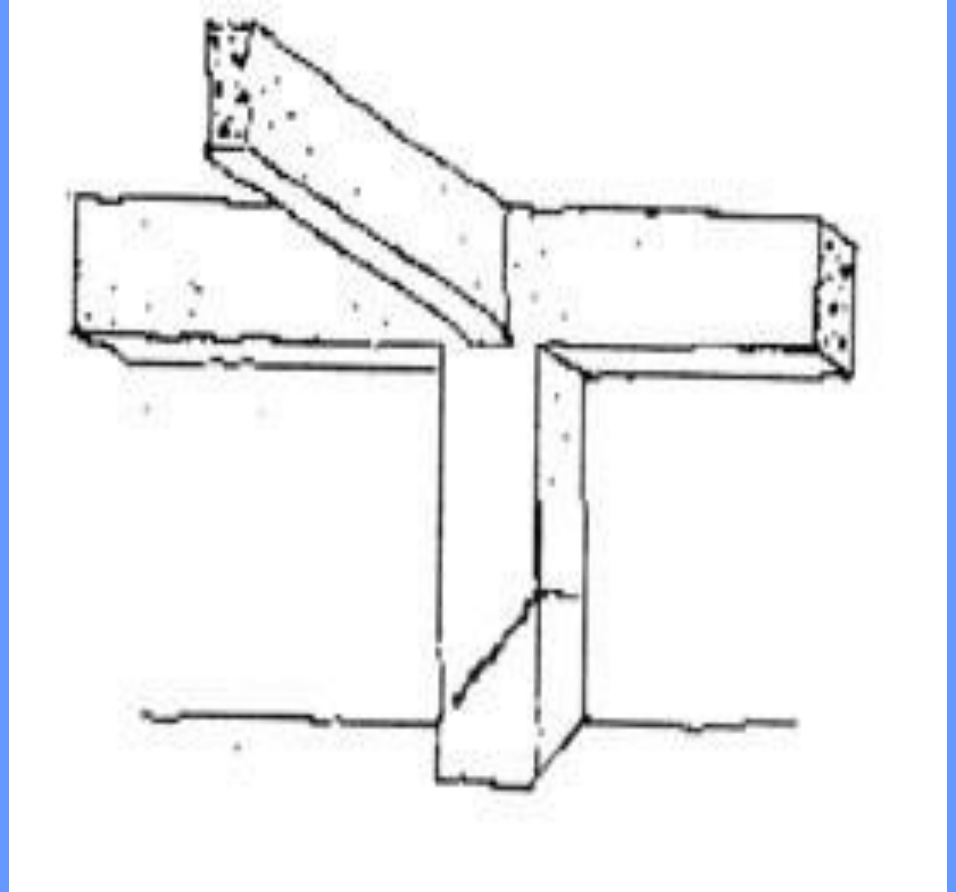
รอยร้าวในเสา

- รอยร้าวที่พ่น้ำตามแนว
รอยต่อผนังกับเสา
เนื่องจาก ลิ่มเสียบเหล็ก
หนุนค้ำ



รอยร้าวในเสาเนื่องจากแรงเฉือน

- กรณีที่อาคารมีการทรุด
เอียง อาจมีแรงในแนวราบ
หรือแรงเฉือนดันให้เสาเกิด
รอยร้าว ลักษณะรอยร้าวจะ
เกิดเป็นเส้นเอียงประมาณ
45° ตัดผ่านเสา



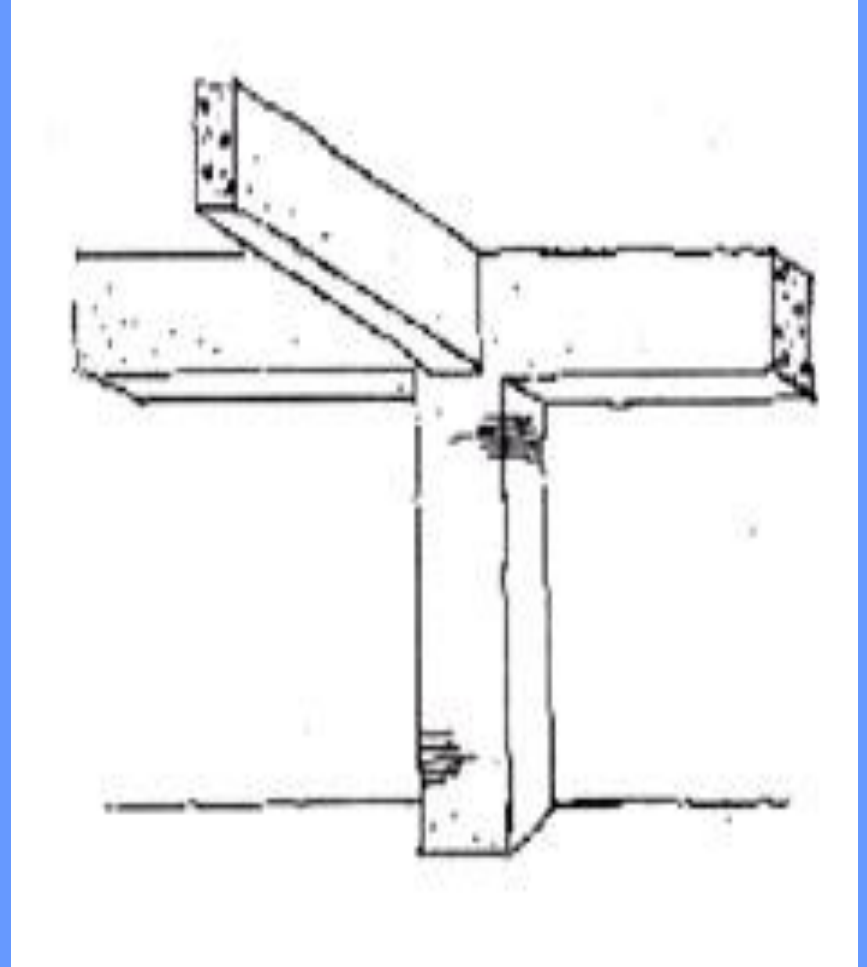
รอยร้าวในเสาเนื่องจากแรงเฉือน

- กรณีที่อาคารมีการทรุด
เอียง อาจมีแรงในแนวราบ
หรือแรงเฉือนดันให้เสาเกิด
รอยร้าว ลักษณะรอยร้าวจะ
เกิดเป็นเส้นเอียงประมาณ
45° ตัดผ่านเสา

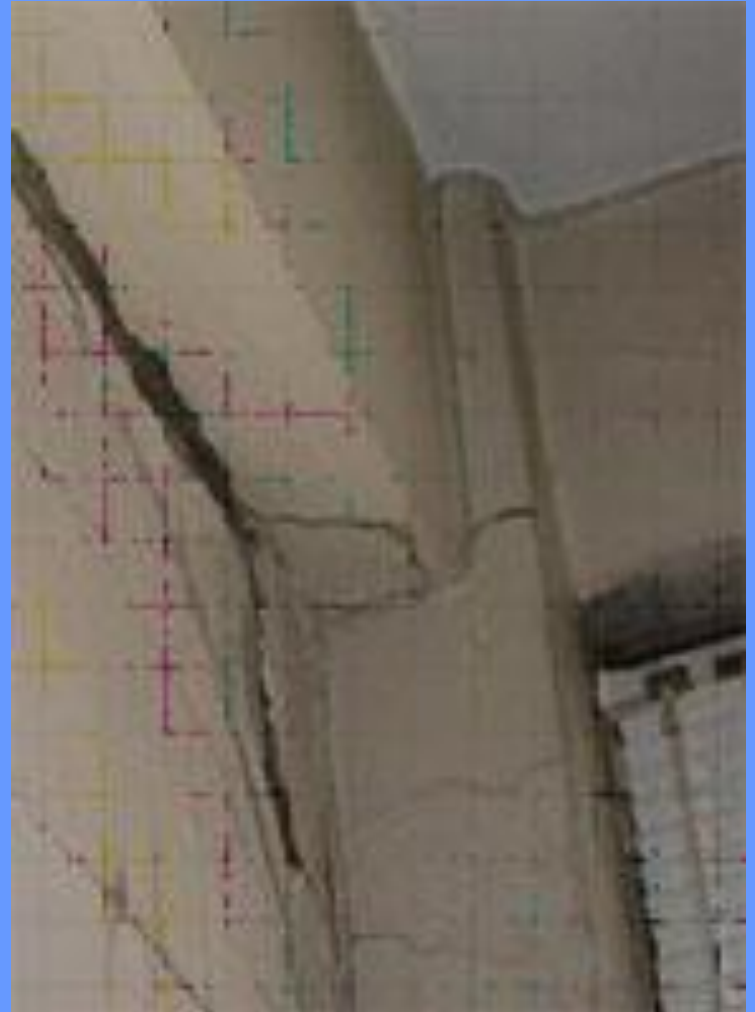


รอยร้าวในเสาเนื่องจากแรงค้ำ

- กรณีที่มีคานยื่นยาวมากจากเสา อาจเกิดแรงค้ำขึ้นในเสาจนเกิดขีดจำกัดของเสา หรือกรณีที่อาคารมีการทรุดเอียง อาจเกิดแรงเฉือนและแรงค้ำ ซึ่งรอยร้าวจากแรงค้ำมักจะเป็นรอยร้าวในแนวราบ เป็นเส้นขวางกับแกนเสาแต่รอยร้าวจะไม่ยาวทะลุตลอดหน้าเสา โดยรอยร้าวมักเกิดที่โคนเสาและหัวเสา ในทิศทางตรงกันข้าม

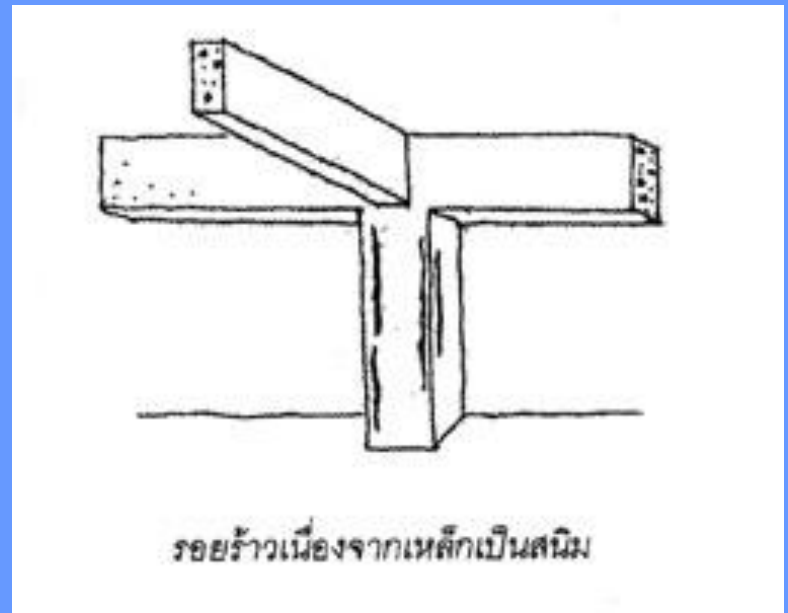
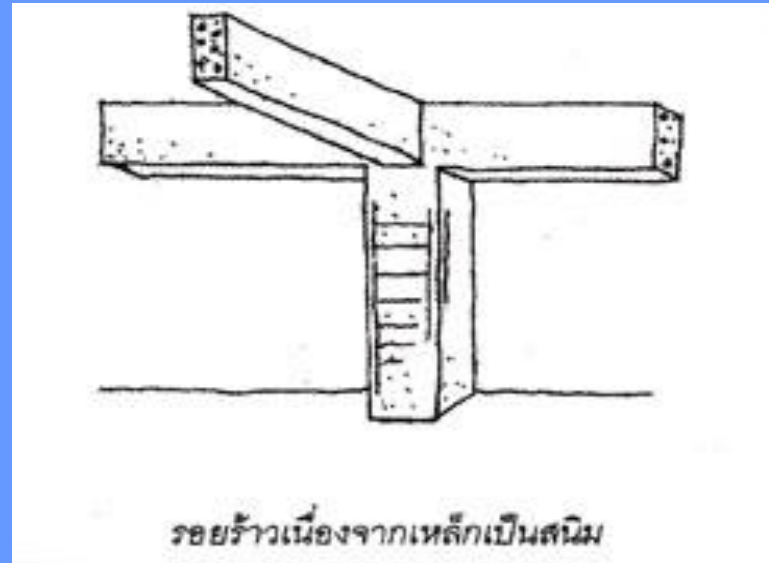


รอยร้าวในเสาเนื่องจากแรงค้ำ



รอยร้าวในเสา

- สาเหตุอาจมาจากคอนกรีตเสามีเนื้อพรุนเป็นโพรง หรือความหนาของคอนกรีตที่หุ้มเสาน้อยเกินไป หรือเสามีความเปื่อยขึ้นตลอดเวลา



รอยร้าวในเสา เหล็กเป็นสนิม



รอยร้าวเนื่องจากฐานรากทรุดตัว

- รอยร้าวที่เกิดจากฐานรากทรุดตัว รอยแตกร้าว ด้านบนกว้างด้านล่างจะแคบกว่า



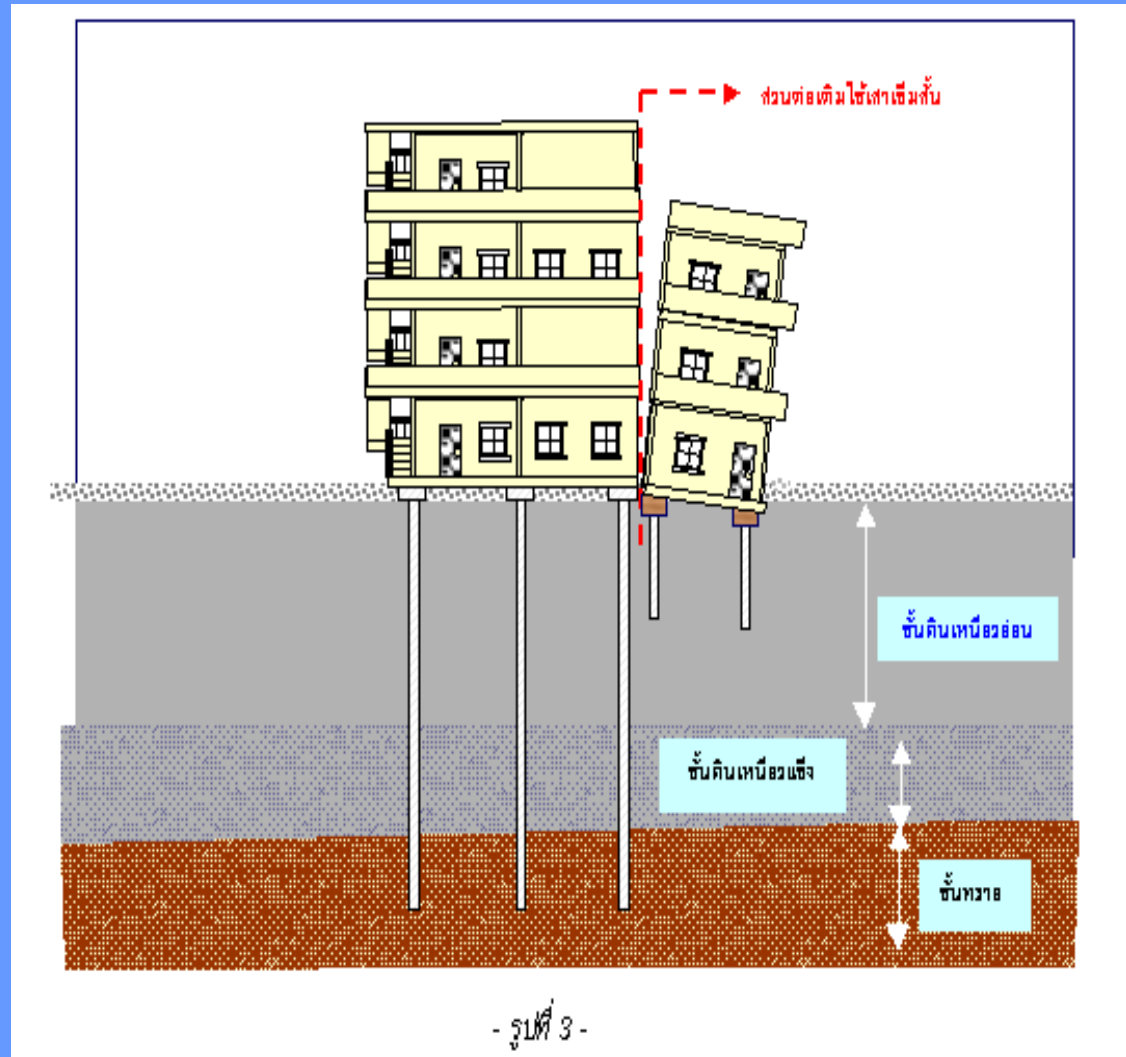
รอยร้าวเนื่องจากฐานรากทรุดตัว

- รอยร้าวที่เกิดจากฐานรากทรุดตัว รอยแตกร้าว ด้านบนกว้างด้านล่างจะแคบกว่า



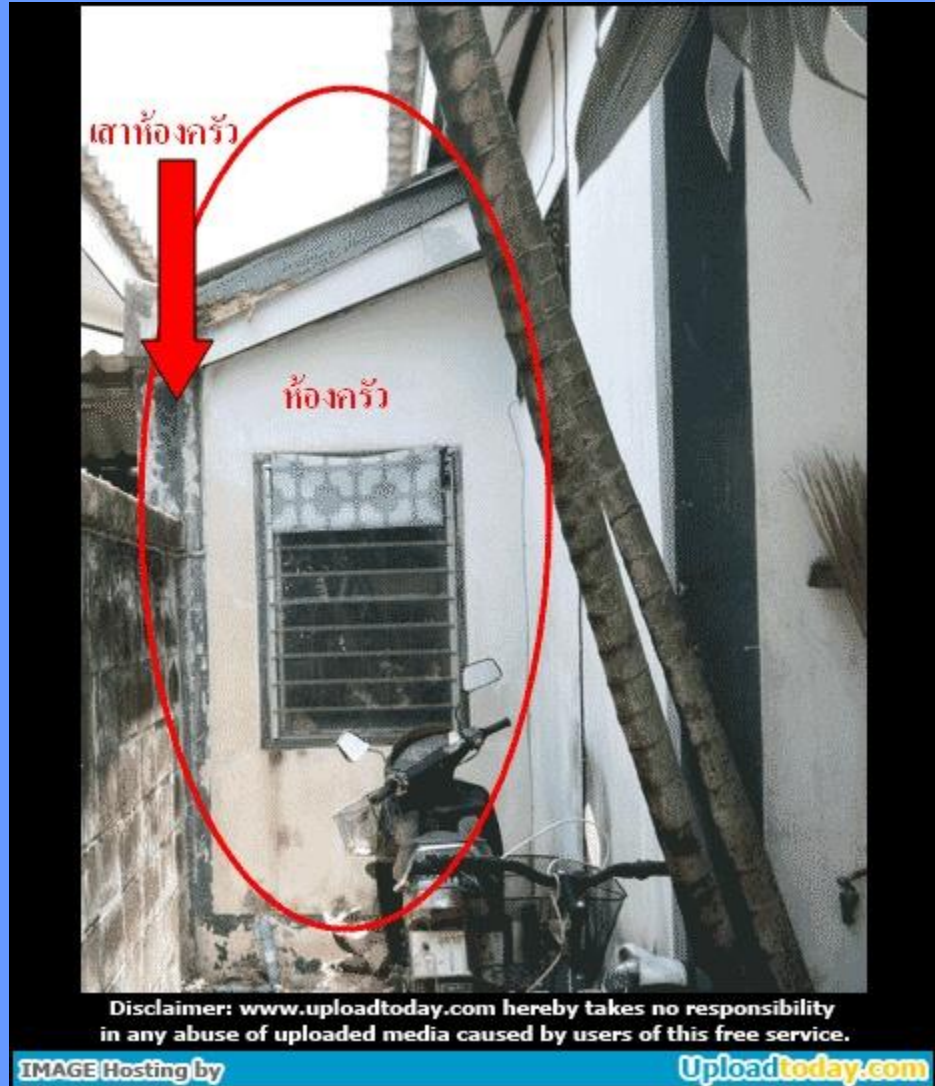
รอยร้าวเนื่องจากฐานรากทรุดตัว

- รอยร้าวที่เกิดจากฐานรากทรุดตัว รอยแตกร้าว ด้านบนกว้างด้านล่างจะแคบกว่า



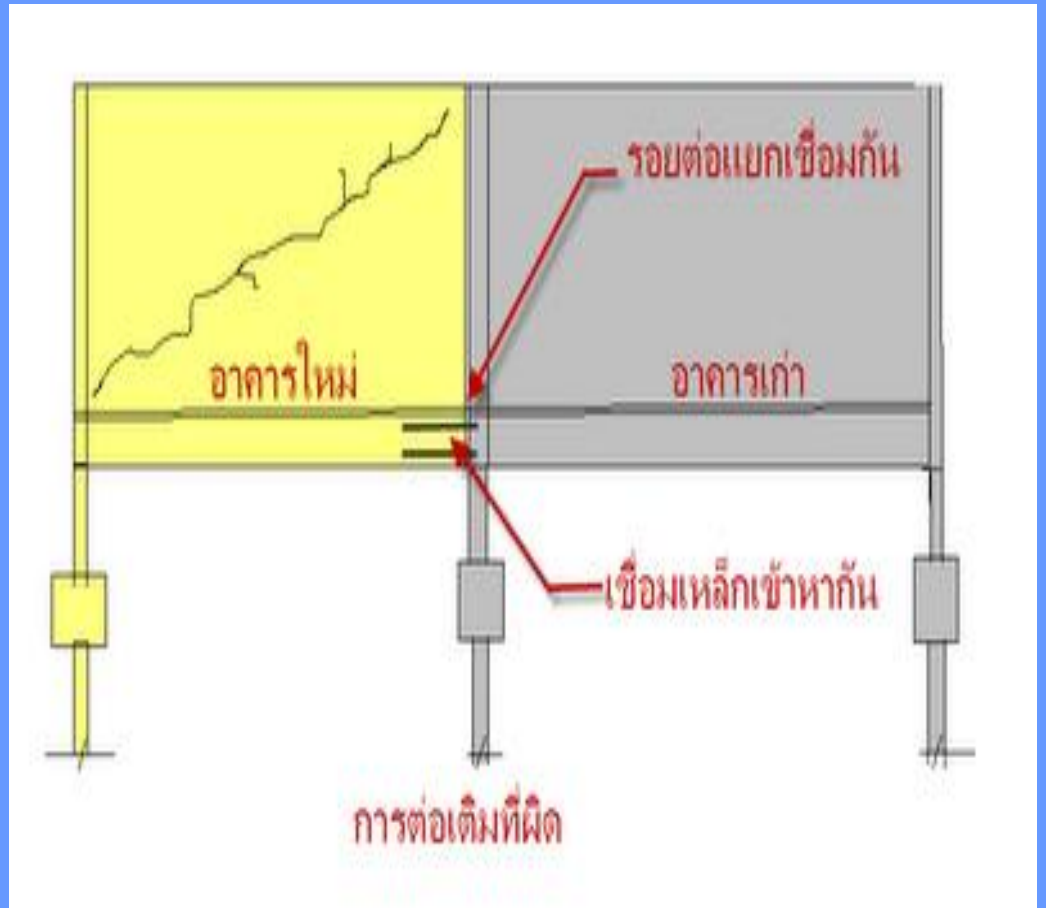
รอยร้าวเนื่องจากฐานรากทรุดตัว

- การต่อเติมห้องครัวหลังบ้านแล้วใช้เข็มสั้น



รอยร้าวจากการต่อเติมที่ผิด

- การต่อเติมที่เชื่อมอาคารเก่ากับอาคารใหม่



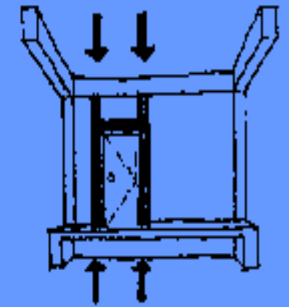
รอยร้าวในผนัง

- รอยร้าวในผนังเนื่องจากการทรุดตัว



รอยร้าวในผนัง

- รอยร้าวในผนังบริเวณขอบวงกบประตูหน้าต่าง เนื่องจากไม่มีคานเอ็นหรือเสาเอ็น



1. ทำเส้นเอ็น-ทับหลัง ให้ยื่น กับตัวโครงสร้างอาคาร
2. ยึดข้อเสาคอนกรีตในคอกว่าตัวผนังที่ออกมาเกินไป



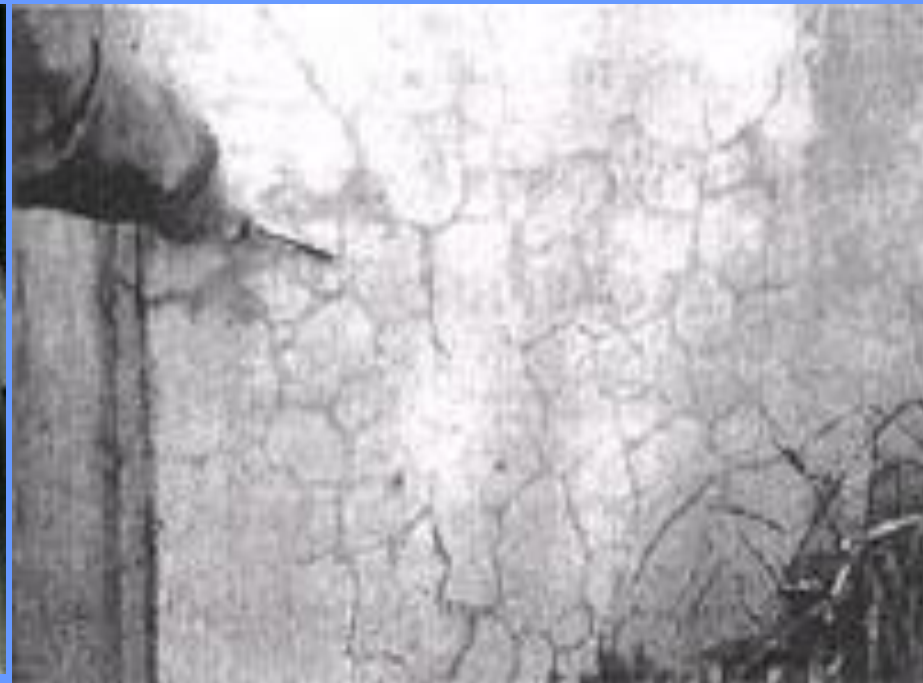
รอยร้าวในผนัง

- รอยร้าวในผนังบริเวณ
ขอบวงกบประตู
หน้าต่างเนื่องจากไม่มี
คานเอ็นหรือเสาเอ็น



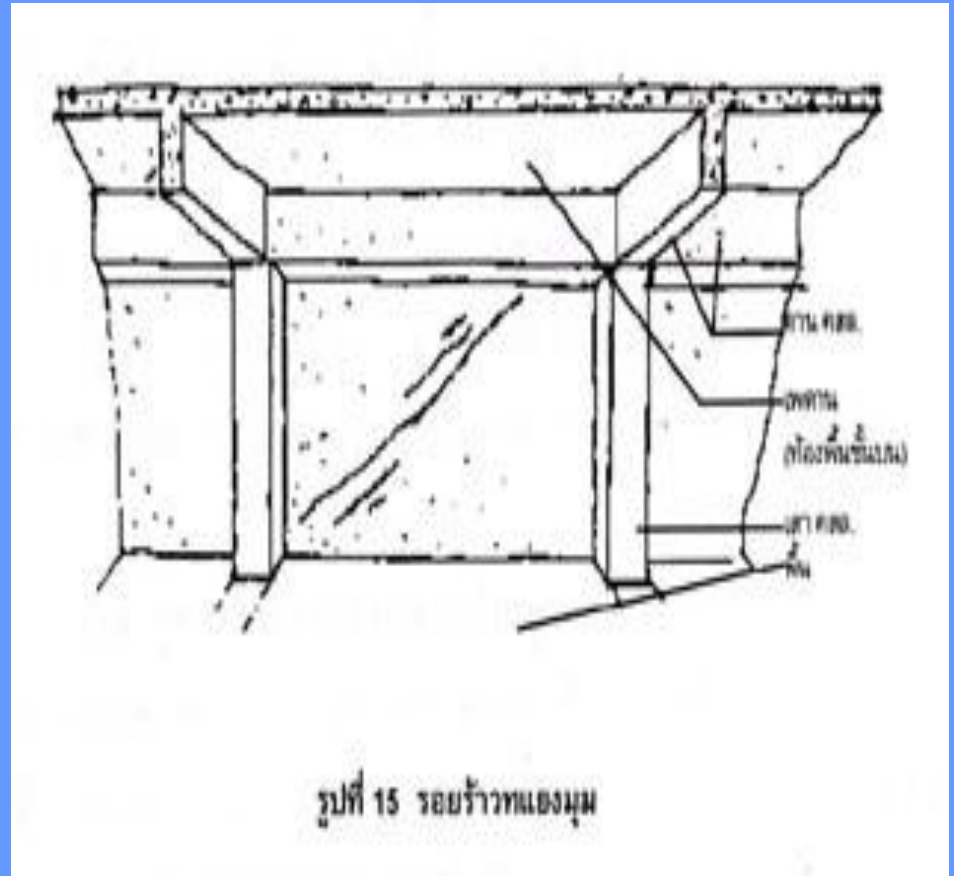
รอยร้าวในผนัง แตกหลายงา

- รอยร้าวในผนังแตกหลายงาอาจเกิดจากส่วนผสมปูนฉาบไม่ดี หรือการบ่มผิวหลังการฉาบไม่ดี หรือผนังสัมผัสกับความร้อนในเวลากลางวัน และอากาศเย็นตอนกลางคืน ซ้ำๆ กันเป็นเวลานาน จึงเกิดการขยายตัวไม่ทันหรือไม่สม่ำเสมอ จึงเกิดรอยแตกร้าวกระจายไปทั่ว



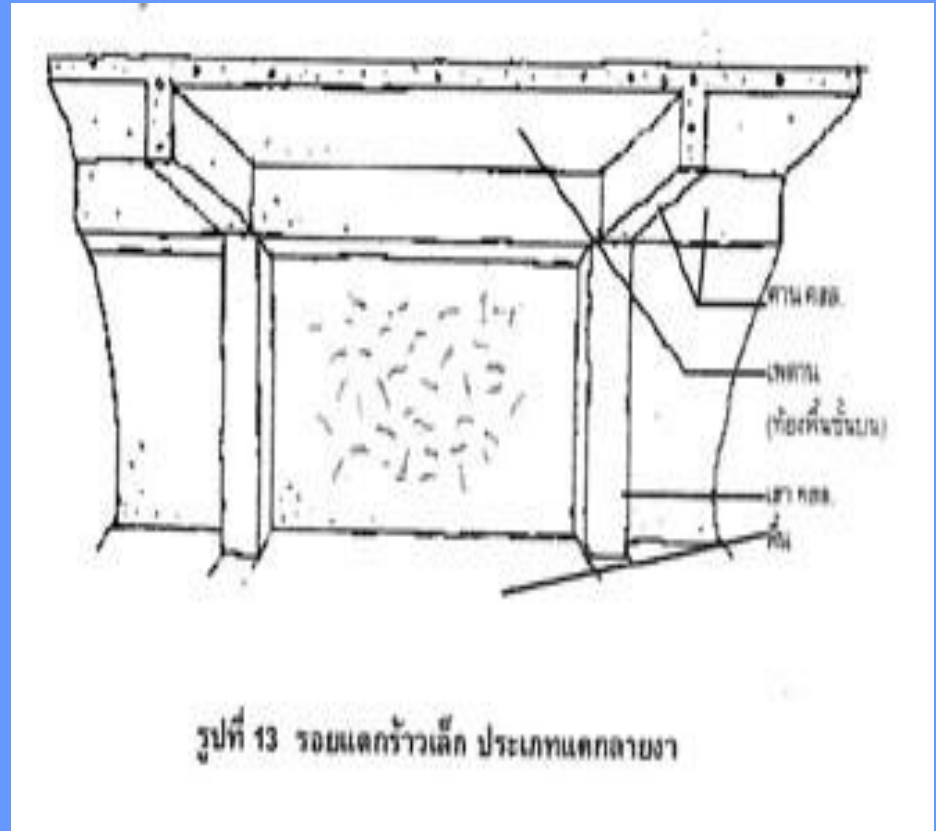
รอยร้าวในผนัง

- รอยแตกร้าวที่เกิดขึ้นบนผนัง เป็นแนวเอียงทแยงจะเกิดเป็น เส้นเอียงประมาณ 45° เป็น รอยร้าวที่บ่งชี้ว่าบ้านอาจมีการทรุดตัวของฐานรากหรือเสา ควรตรวจวัดขนาดและความยาวของรอยร้าวอย่างสม่ำเสมอ หากรอยร้าวเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ แสดงว่าโครงสร้างเริ่มมีปัญหา ซึ่งอาจเกิดอันตรายได้



รอยร้าวในผนัง

- รอยร้าวในผนังแตกกระจายอาจเกิดจากส่วนผสมปูนฉาบไม่ดี หรือการบ่มผิวหลังการฉาบไม่ดี หรือผนังสัมผัสกับความร้อนในเวลากลางวันและอากาศเย็นตอนกลางคืน ซ้ำๆกันเป็นเวลานาน จึงเกิดการขยายตัวไม่ทันหรือไม่สม่ำเสมอ จึงเกิดรอยแตกร้าวกระจายไปทั่ว



รอยร้าวในผนัง



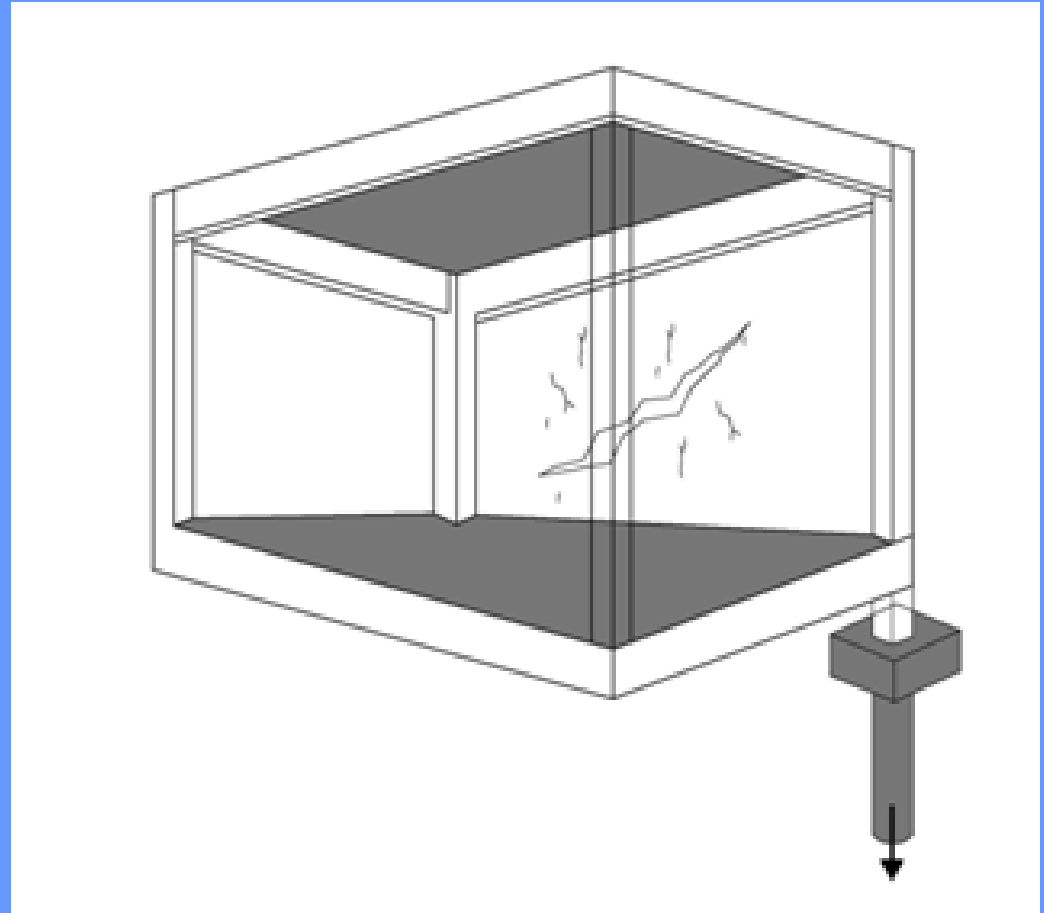
รอยร้าวเนื่องจากฐานรากทรุดตัว

- รอยร้าวที่เกิดจากฐานรากทรุดตัว รอยแตกร้าว ด้านบนกว้างด้านล่างจะแคบกว่า



รอยร้าวเนื่องจากฐานรากทรุดตัว

- รอยร้าวเฉียง เกิดจากการทรุดตัวไม่เท่ากันของฐานรากในรูปนี้ฐานรากขวามือทรุดตัวมากกว่าด้านซ้ายมือ



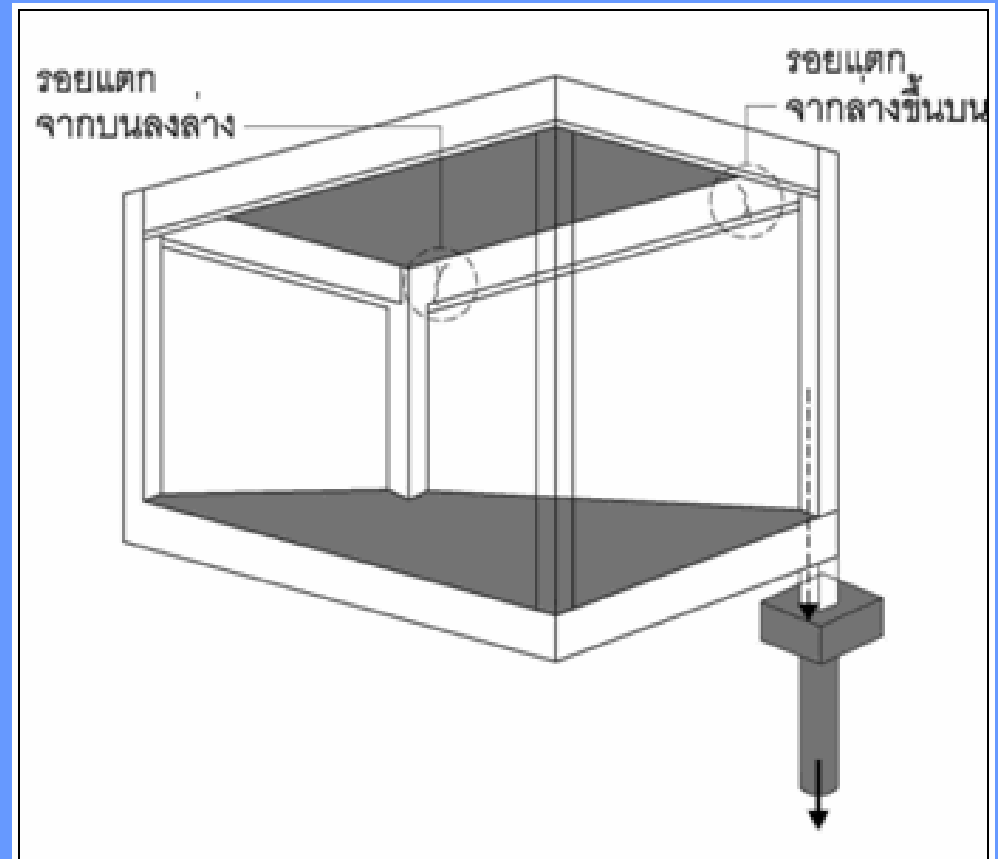
รอยร้าวจากการทรุดตัว

- รอยร้าวที่ผนังเนื่องจากการทรุดตัวของฐานราก



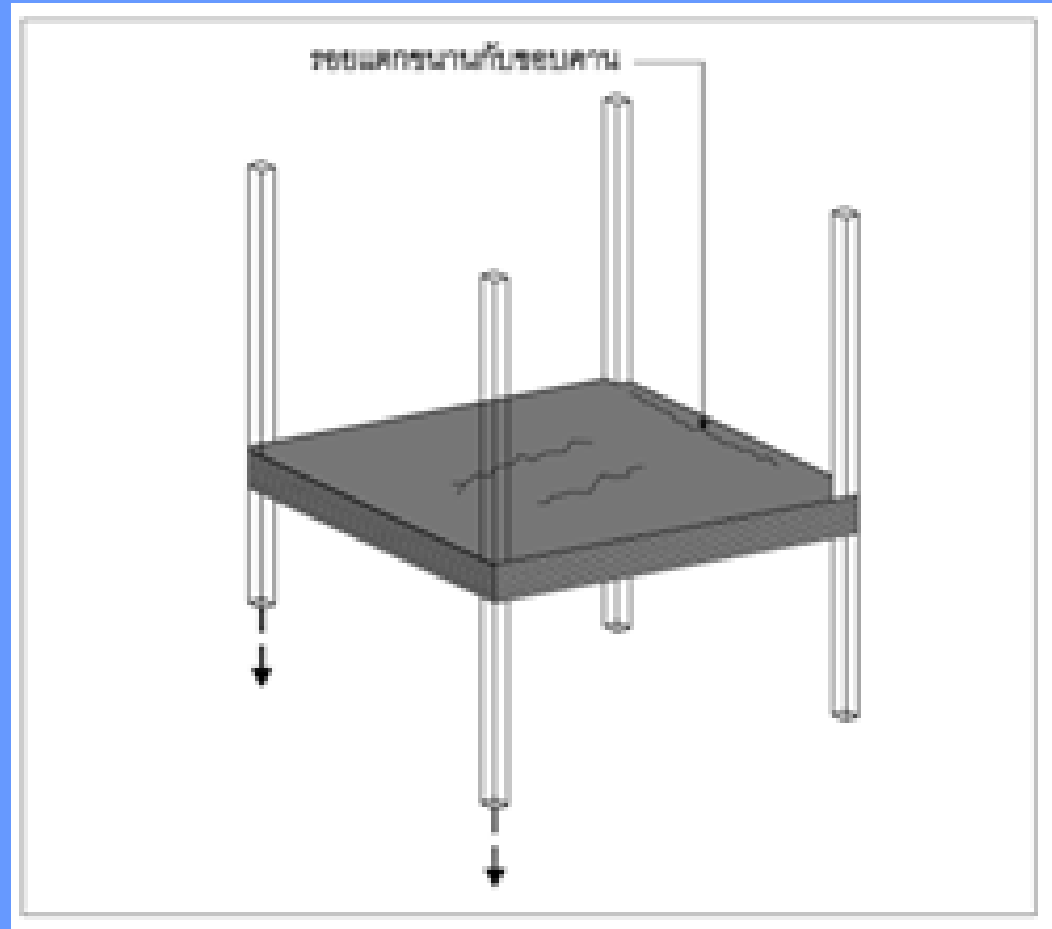
รอยร้าวเนื่องจากรูปร่างทรุดตัว

- รูปร่างทรุดไม่เท่ากันทำให้เกิดรอยแตกที่ปลายคานจะกลับทิศทางการัน



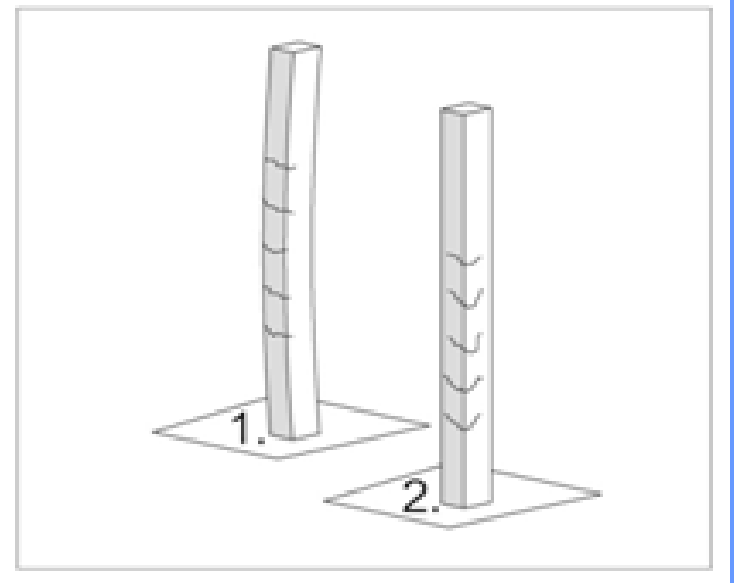
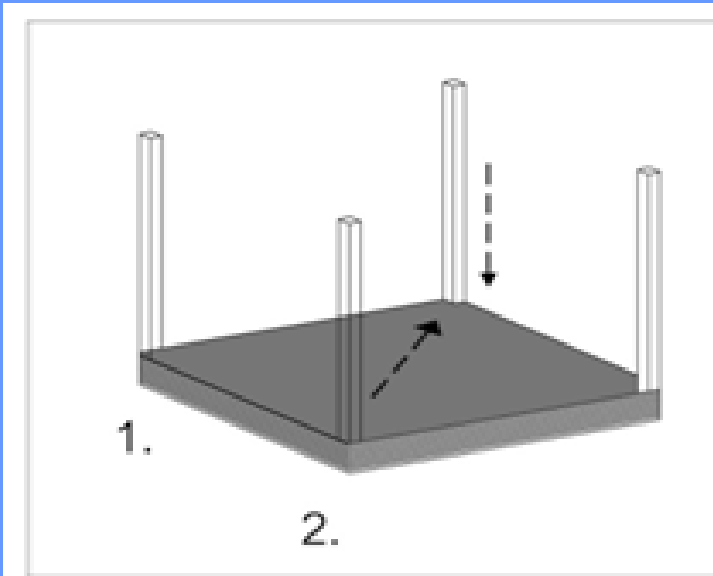
รอยร้าวเนื่องจากฐานรากทรุดตัว

- ผิวของพื้นบริเวณขอบคาน
ด้านใดด้านหนึ่งแตกร้าว
รอยแตกขนานกับคานรอย
แตกลักษณะนี้เกิดขึ้นจาก
การทรุดตัวของฐานรากที่
อยู่ตรงข้ามกับรอยแตก



รอยร้าวเนื่องจากฐานรากทรุดตัว

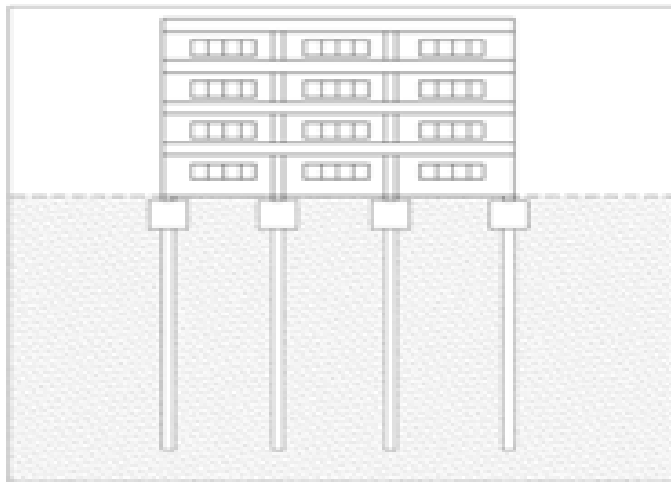
- เมื่อฐานรากตรงตำแหน่งลูกศรทรุดตัวลง จะดึงรั้งให้เสาใกล้เคียง เช่น เสาหมายเลข 1 และเสาหมายเลข 2 โกงงอและแตกร้าว เป็นรอยแตกแนวนอนและแตกเป็นปล้อง ๆ



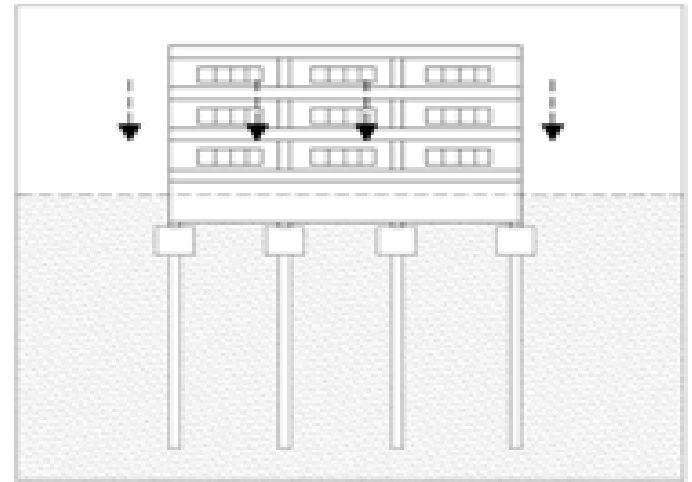
- (ก) แสดงลักษณะการทรุดตัวของฐานราก
(ข) ภาพขยาย

การทรุดตัวแนวคิง

- การทรุดตัวของอาคารในแนวคิงทั้งหลัง



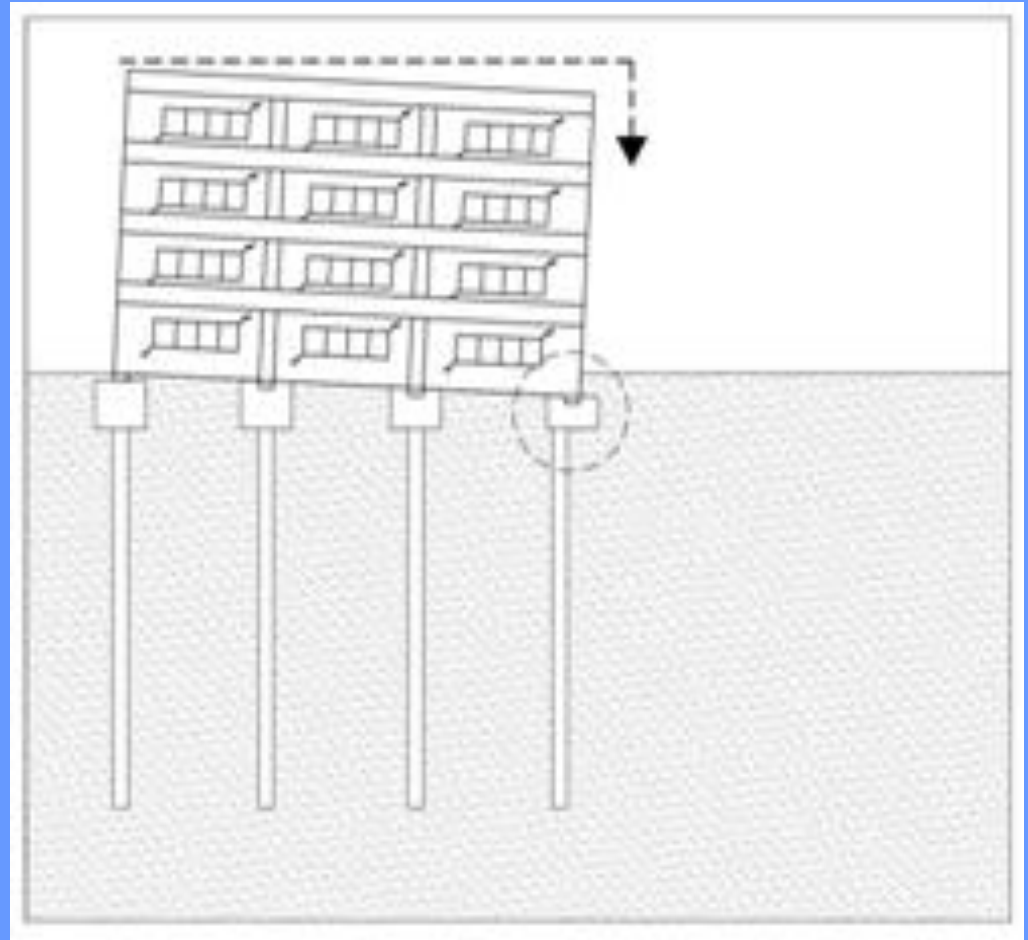
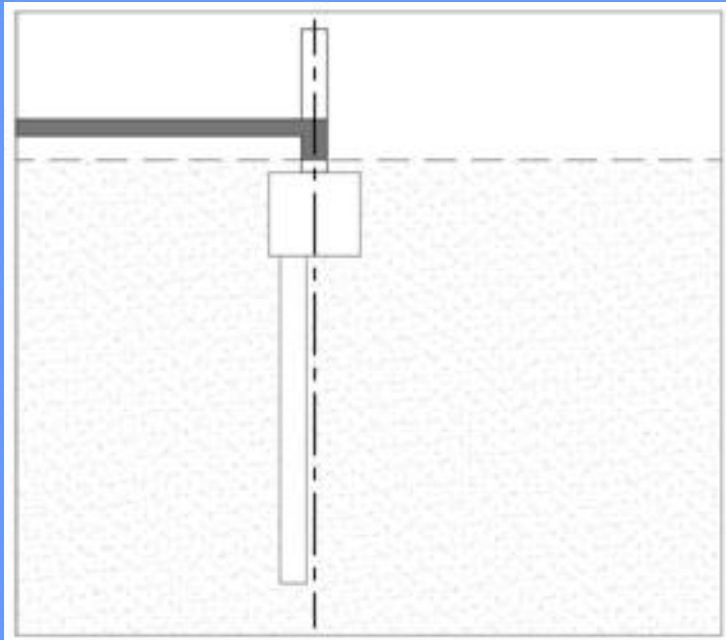
(ก) เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จใหม่ ๆ



(ข) เมื่อเกิดการทรุดตัวแล้ว

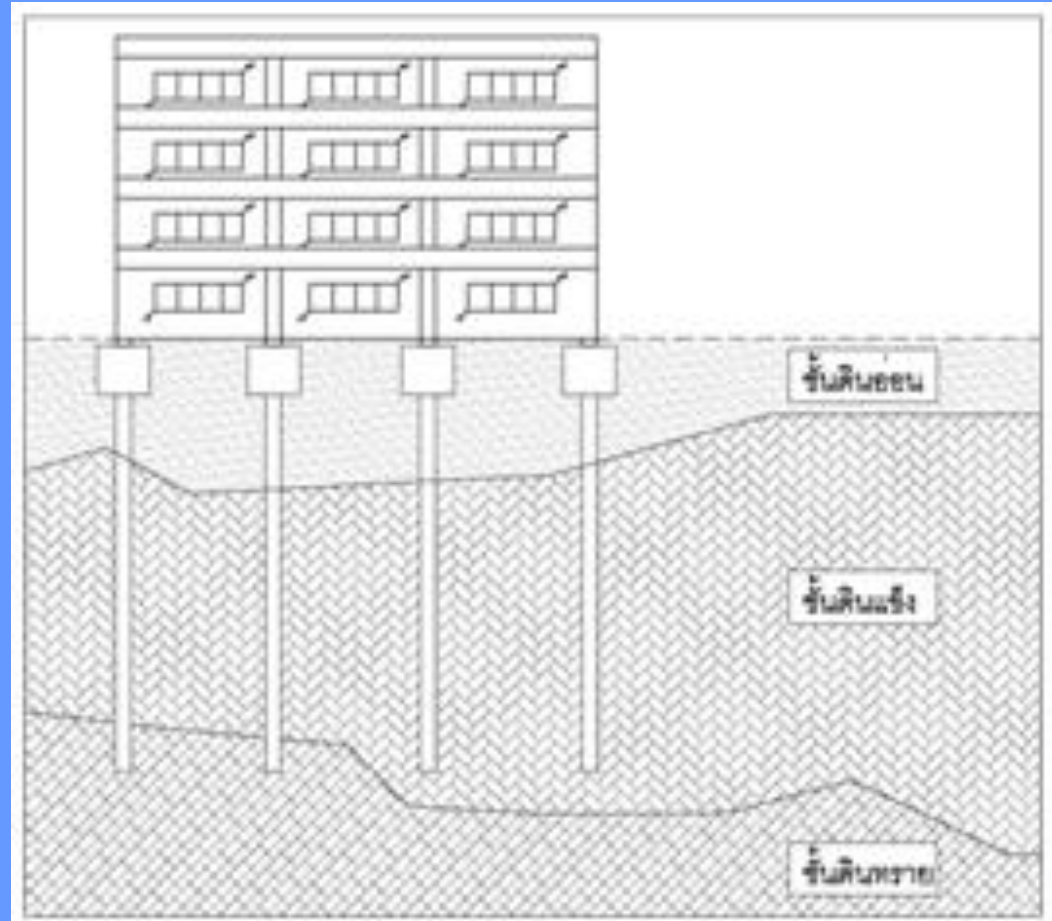
การทรุดเอียง

- อาการทั้งหลังทรุดเอียงเกิดจากเสาเข็มเอียงศูนย์



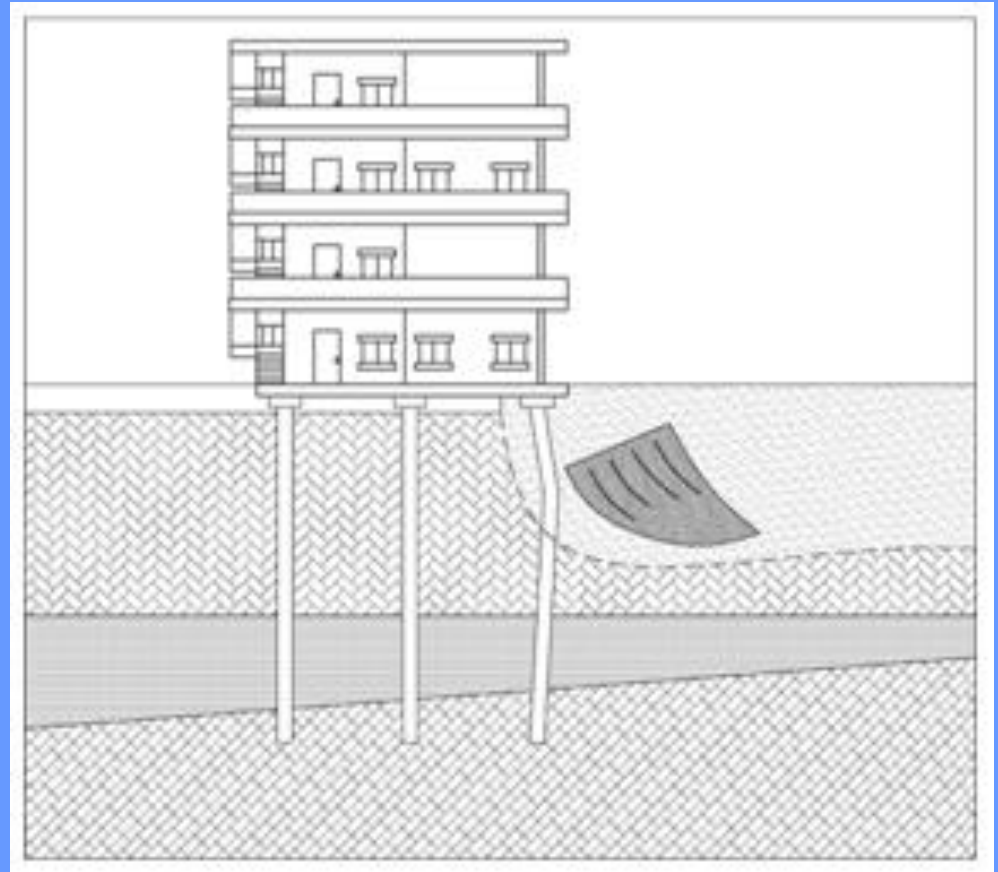
การทรุดตัวไม่เท่ากัน

- ปลายเสาเข็มอยู่บนดินต่างชนิดกันทำให้ฐานรากทรุดตัวไม่เท่ากัน



การทรุดตัวเนื่องจากการเคลื่อนตัวของดิน

- เมื่อมีการเคลื่อนตัวของดินเป็นปริมาณมาก ๆ จะทำให้เสาเข็มเคลื่อนจากตำแหน่งเดิมทำให้เสาเข็มชำรุดไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ดังเดิม



ขณะทำการก่อสร้าง:อาคารข้างเคียงเสียหาย



การทรุดตัวเนื่องจากการเคลื่อนตัวของดิน

- เมื่อมีการเคลื่อนตัวของดินเป็นปริมาณมาก ๆ จะทำให้เสาเข็มเคลื่อนจากตำแหน่งเดิม

รอยร้าวเนื่องจากดินรอบอาคารทรุดตัว

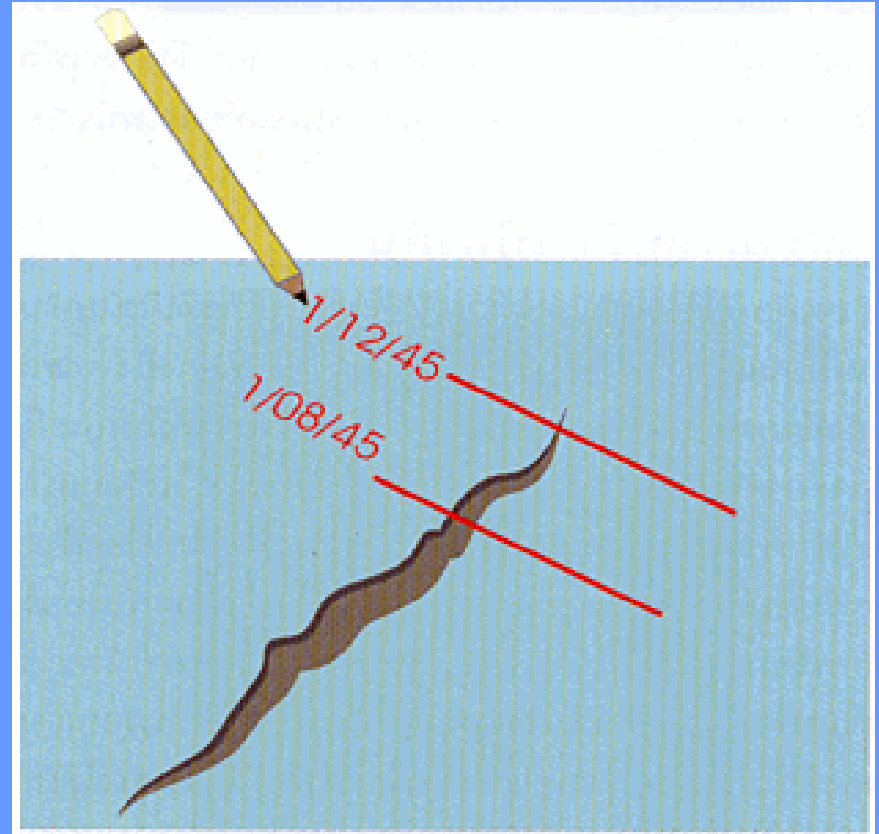
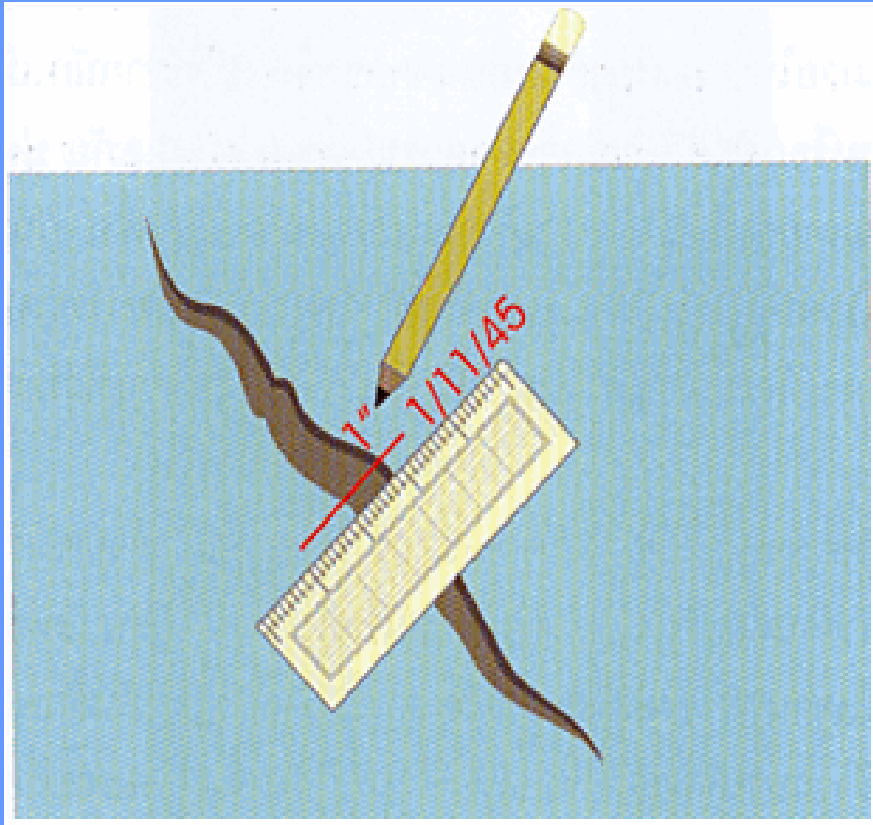
- รอยร้าวที่เกิดจากดินรอบอาคารทรุดตัว



ขณะทำการก่อสร้าง: อาคารข้างเคียงเสียหาย



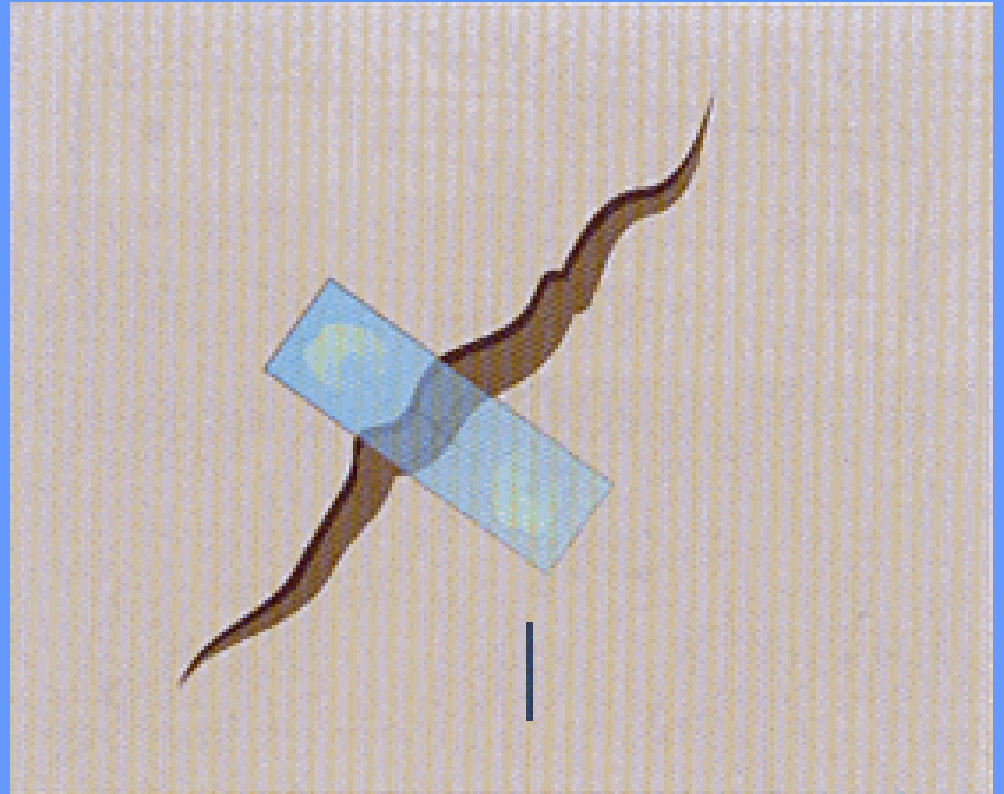
การตรวจสอบรอยร้าว



- วัดเส้นตรงคร่อมรอยร้าววัดความยาวของเส้นที่วัดและเขียนไว้ข้างเส้นพร้อมลงวันที่

การตรวจสอบรอยร้าว

- ติดกระดาษหนาประมาณ 2 มม. เพื่อเป็นตัวตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงของรอยร้าวหากรอยร้าวเกิดเพิ่มขึ้นอีก กระดาษก็จะแตก





ถ้าไม่หลับ
มีคำถามไหมครับ ?

จบการบรรยาย



จบการบรรยาย



ขณะทำการก่อสร้าง: อาคารข้างเคียงเสียหาย



ขณะทำการก่อสร้าง:อาคารข้างเคียงเสียหาย



หลังการก่อสร้าง:

