



# EARTHQUAKE

SHAKING OF THE EARTH CAUSED BY SUDDEN MOTIONS ALONG FRACTURES IN THE EARTH'S CRUST CALLED FAULTS.



แผ่นดินไหวคืออาการสั่นสะเทือนของแผ่นดิน เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของเปลือกโลกตามแนวรอยต่อของแผ่นธรณีภาค

# Cause of Earthquake

เกิดได้จากสองสาเหตุ

1. **ธรรมชาติ** ได้แก่ การเคลื่อนตัวของเปลือกโลกโดยฉับพลัน ตามแนวขอบของแผ่นเปลือกโลก หรือตามแนวรอยเลื่อน การระเบิดของภูเขาไฟ การยุบตัวของโพรงใต้ดิน แผ่นดินถล่ม อุกาบาตขนาดใหญ่ตก
2. **การกระทำของมนุษย์** ทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น การระเบิดต่าง ๆ การทำเหมือง สร้างอ่างเก็บน้ำใกล้รอยเลื่อน

# ANATOMY OF AN EARTHQUAKE

AN EARTHQUAKE IS THE SHAKING OF THE GROUND CAUSED BY SUDDEN MOTIONS ALONG FAULTS, OR FRACTURES IN THE EARTH'S CRUST

## FAULT

A FRACTURE IN THE ROCKS THAT MAKE UP THE EARTH'S CRUST

## EPICENTER

THE POINT AT THE SURFACE OF THE EARTH DIRECTLY ABOVE THE FOCUS

## FOCUS (HYPOCENTER)

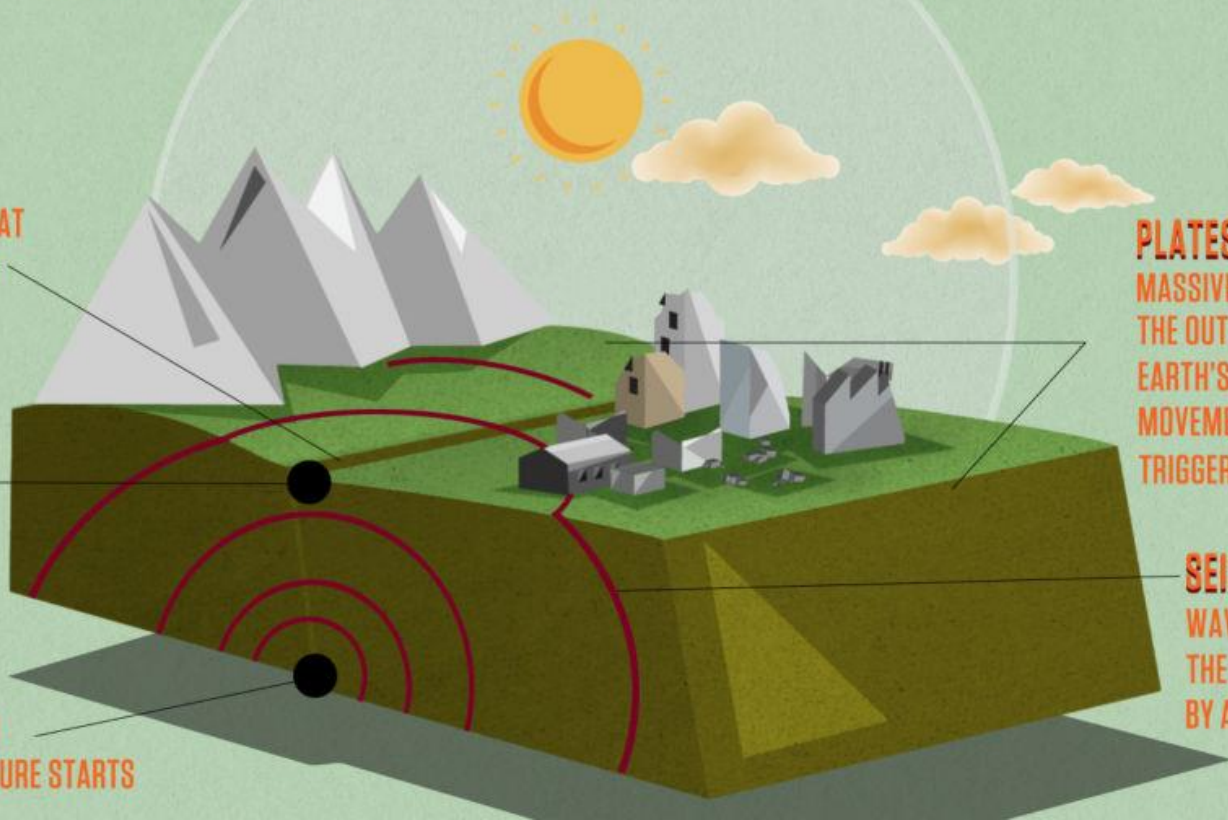
THE POINT WITHIN THE EARTH WHERE AN EARTHQUAKE RUPTURE STARTS

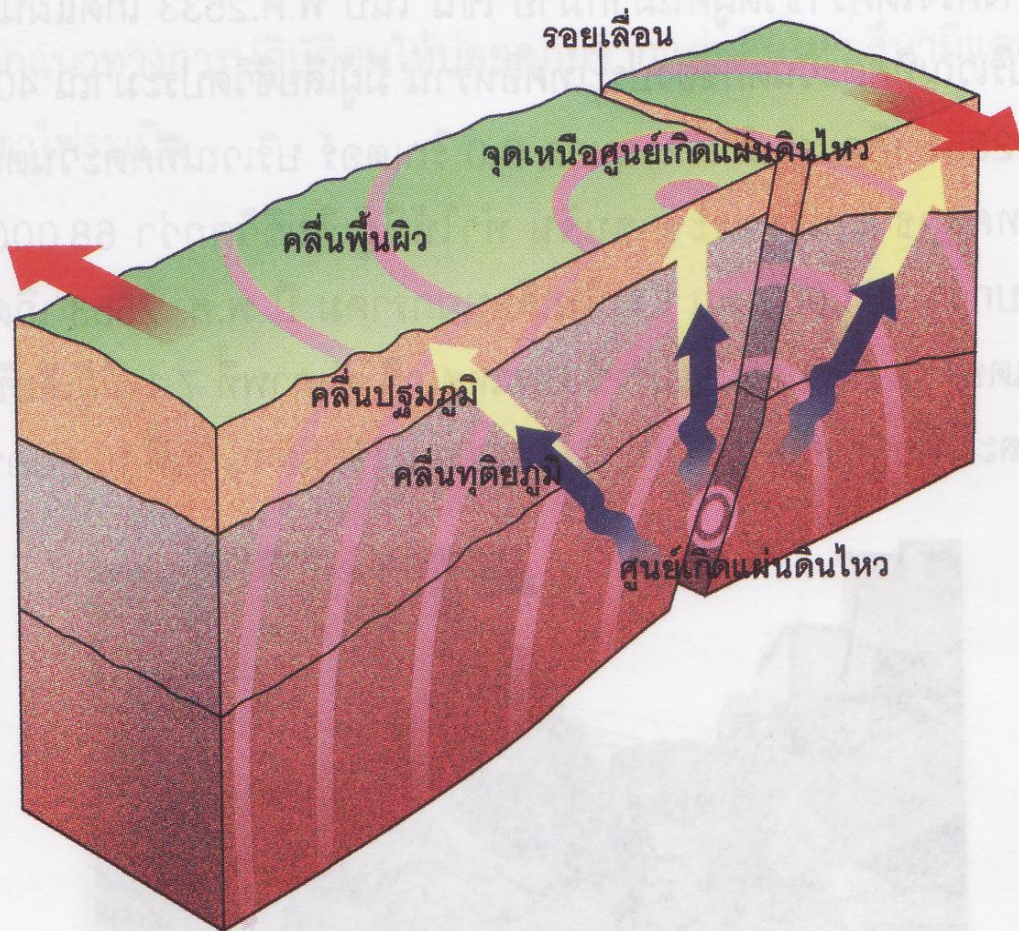
## PLATES

MASSIVE ROCKS THAT MAKE UP THE OUTER LAYER OF THE EARTH'S SURFACE, AND WHOSE MOVEMENT ALONG FAULTS TRIGGERS EARTHQUAKES

## SEISMIC WAVES

WAVES THAT TRANSMIT THE ENERGY RELEASED BY AN EARTHQUAKE





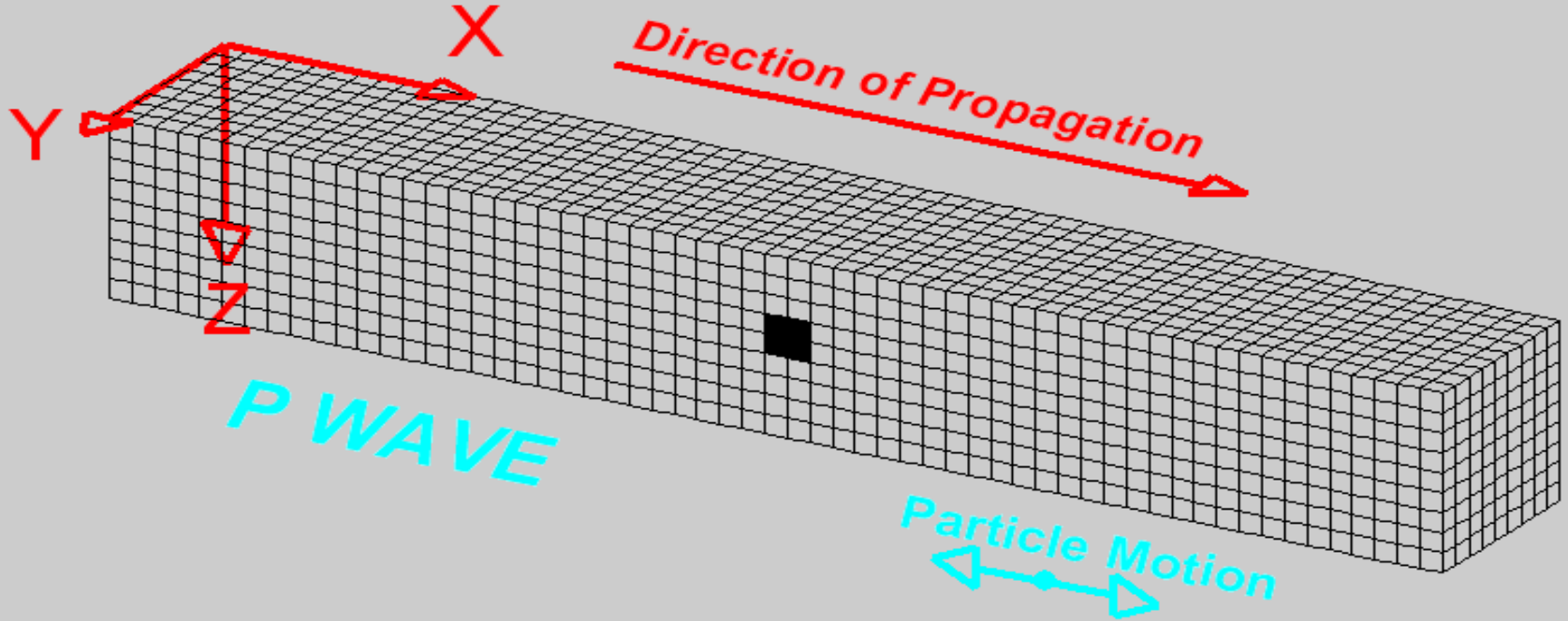
ภาพที่ 7.2 แสดงศูนย์เกิดแผ่นดินไหวและจุดเหนือศูนย์เกิดแผ่นดินไหว

# Earthquake

เมื่อเกิดแผ่นดินไหว คลื่นใน  
 ตัวกลางจะกระจายเป็นวงทุก  
 ทิศทาง รอบ**ศูนย์เกิดแผ่นดินไหว**  
**(Seismic Focus)** จุดเหนือศูนย์  
 เกิดแผ่นดินไหวตรงกับศูนย์เกิด  
 แผ่นดินไหวเรียก **จุดเหนือศูนย์**  
**เกิดแผ่นดินไหว (Epicenter)**  
 เมื่อคลื่นในตัวกลางขึ้นมาสู่  
 พื้นผิวจะเปลี่ยนเป็นคลื่นพื้นผิว

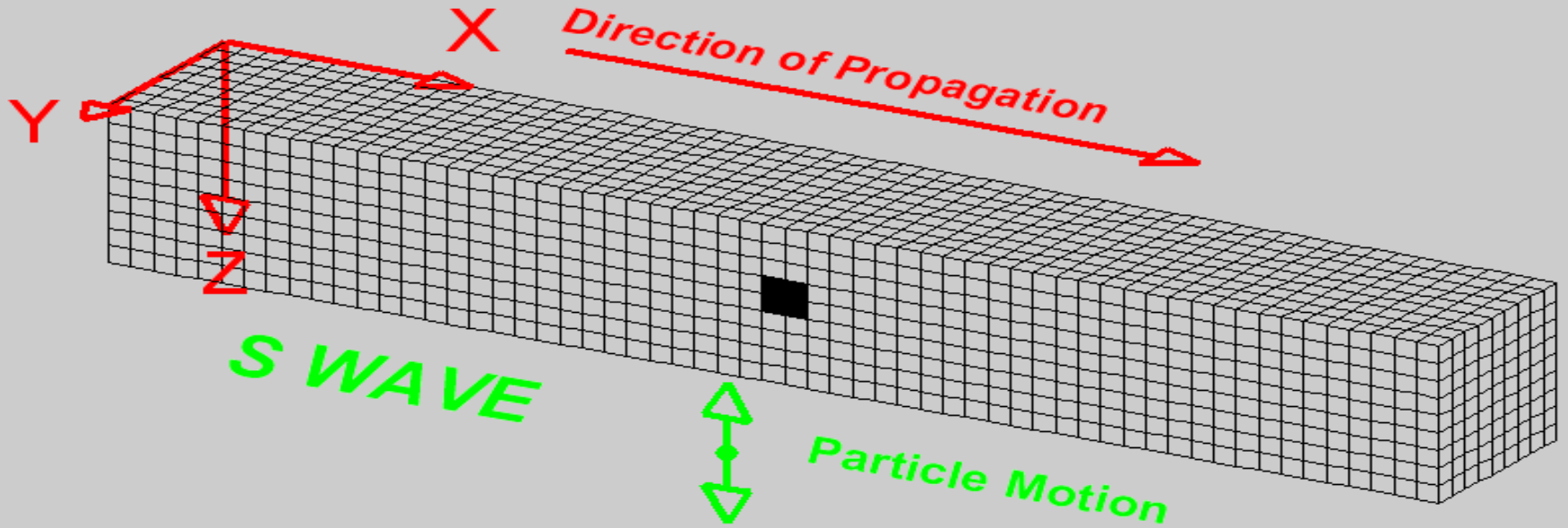
คลื่นไหวสะเทือน (Seismic waves)

คลื่นในตัวกลาง (Body wave) ชนิดปฐมภูมิ (primary wave)

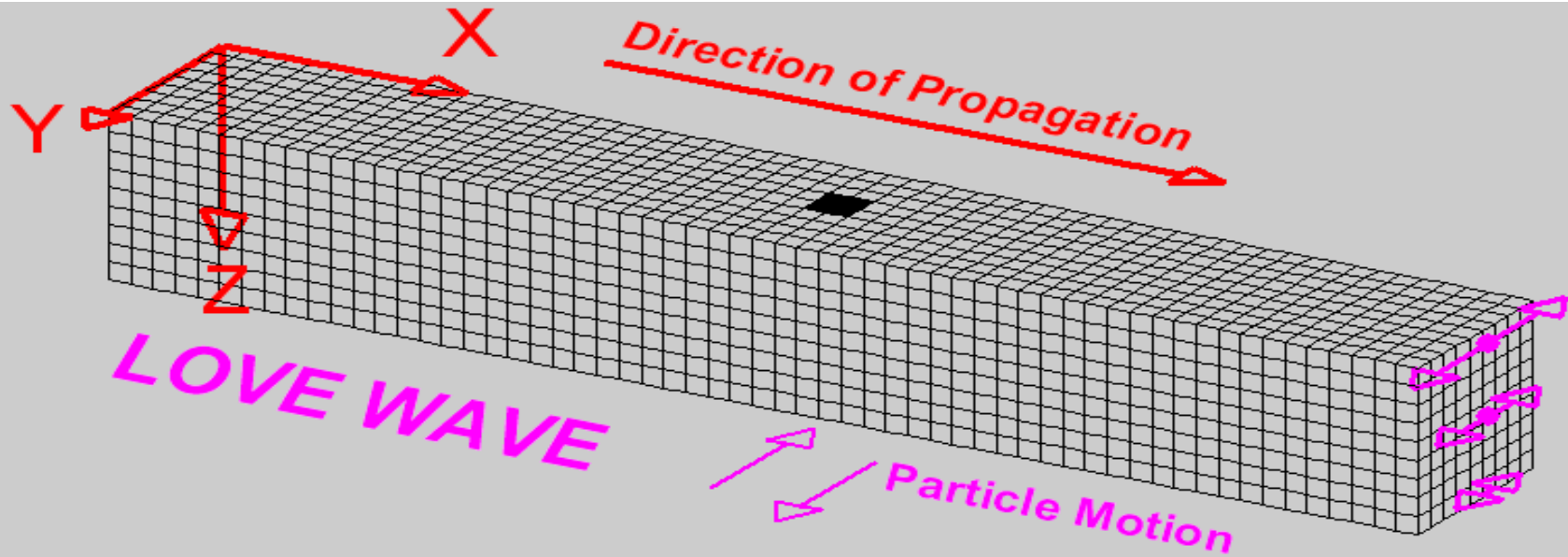


คลื่นไหวสะเทือน (Seismic waves)

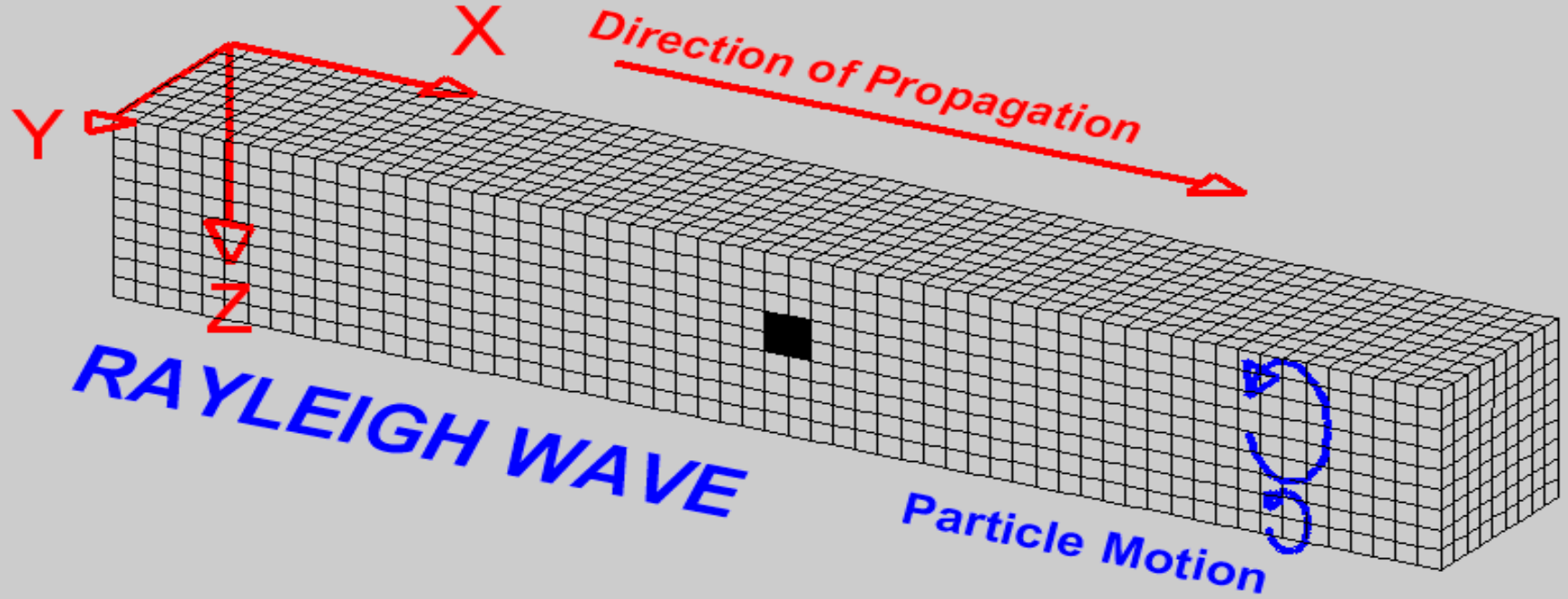
คลื่นในตัวกลาง (Body wave) ชนิดทุติยภูมิ (Secondary wave)

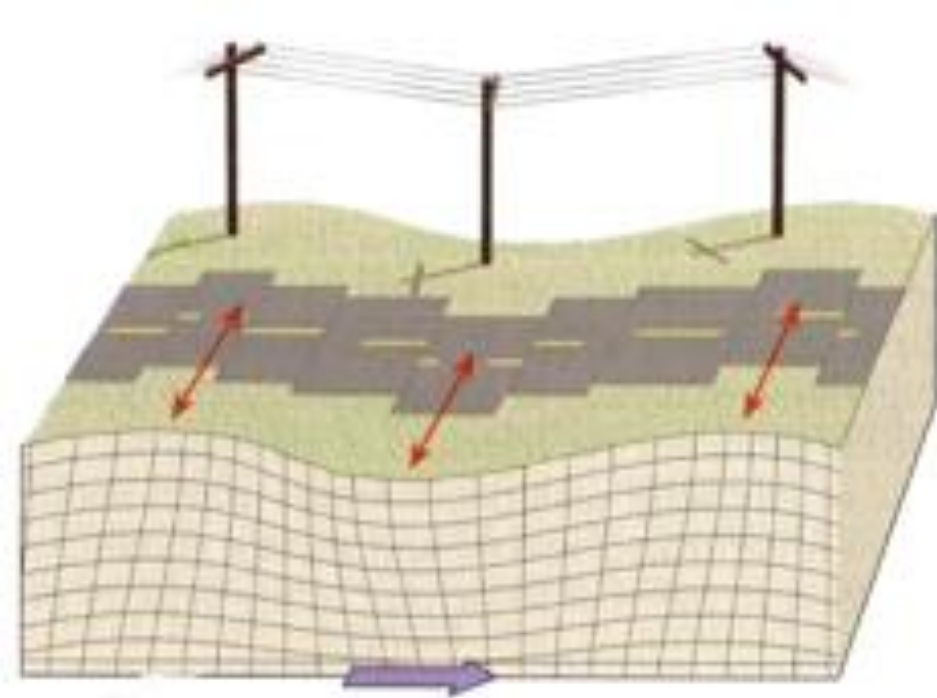


คลื่นไหวสะเทือน (Seismic waves)  
คลื่นพื้นผิว (Surface Wave) – Love wave



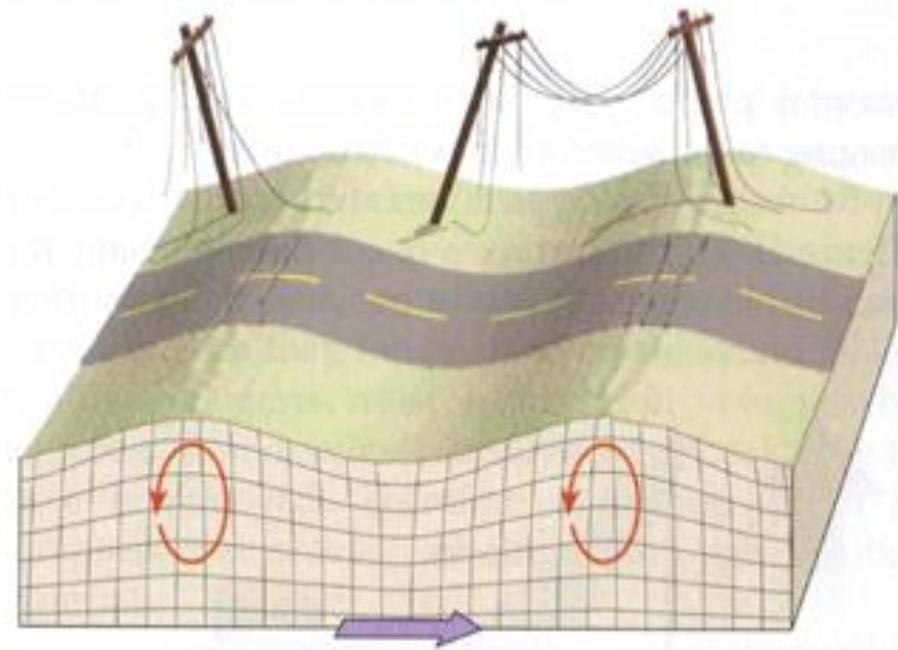
คลื่นไหวสะเทือน (Seismic waves)  
คลื่นพื้นผิว (Surface Wave) – Rayleigh wave





## คลื่นเลิฟ Love wave

อนุภาคตัวกลางเคลื่อนไหวในแนวราบตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของคลื่น

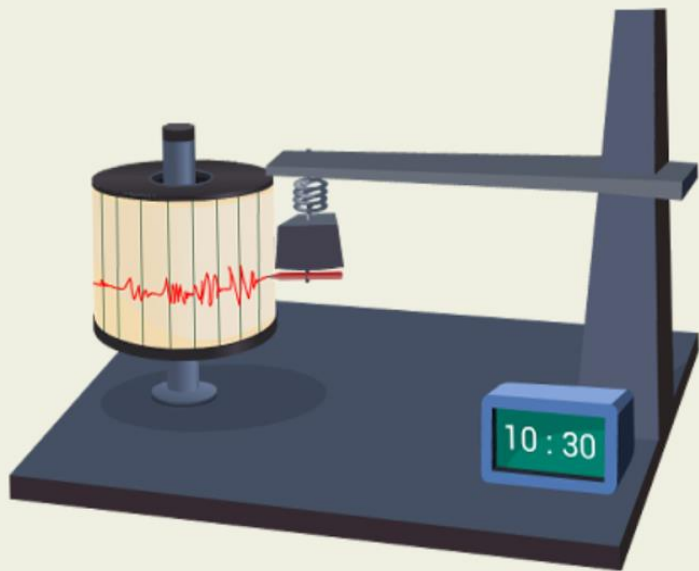


## คลื่นเรย์ลี Rayleigh wave

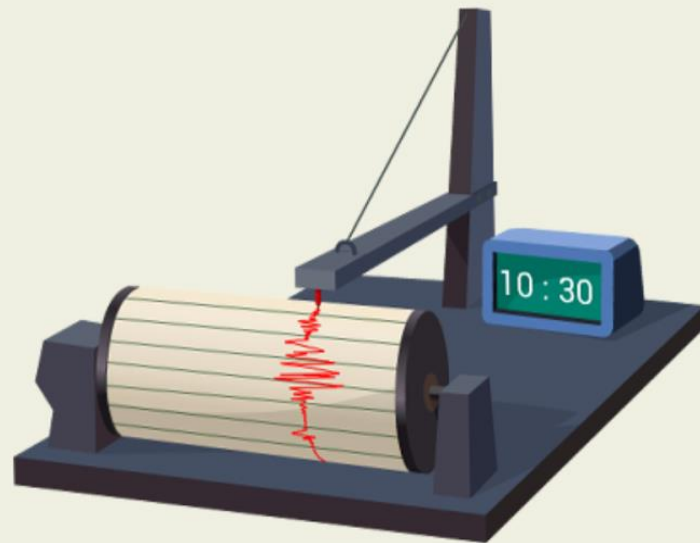
อนุภาคตัวกลางเคลื่อนไหวในแนวตั้ง

# เครื่องตรวจวัดคลื่นไหวสะเทือน (Seismograph)

Measuring the Intensity of an Earthquake

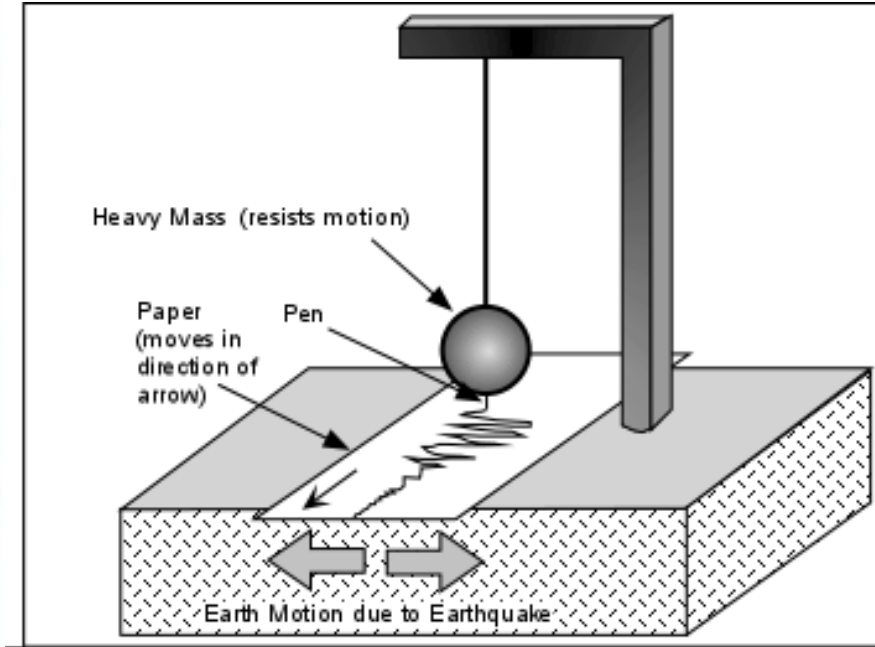


Vertical seismograph



Horizontal seismograph

# เครื่องตรวจวัดคลื่นไหวสะเทือน (Seismograph)

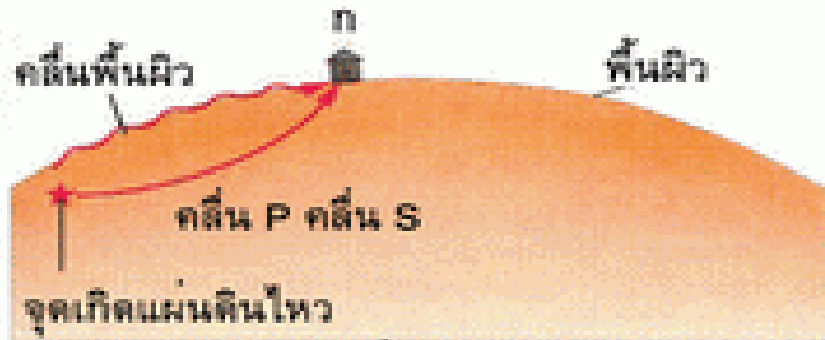


A Kinematics seismograph

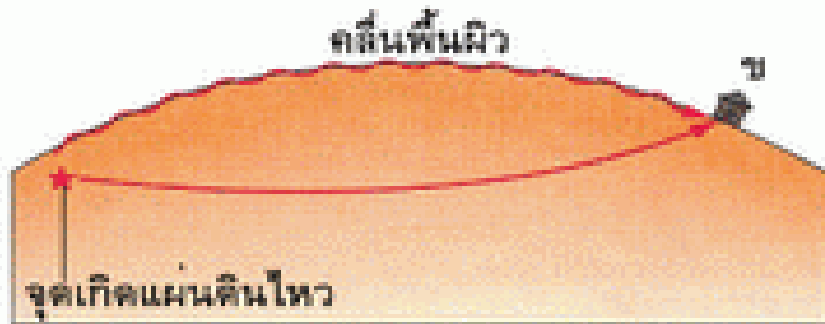


Zhang Heng's Seismometer

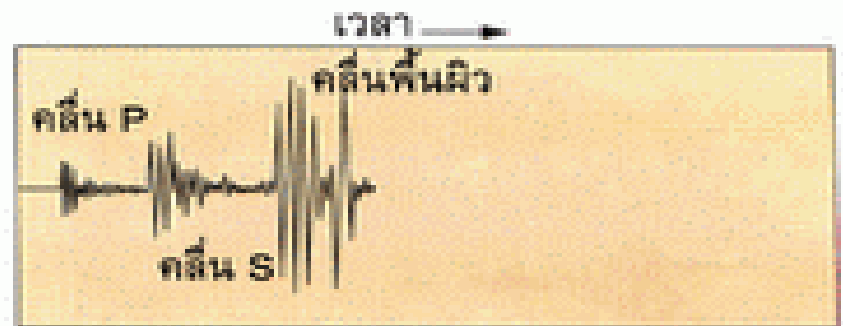
# การเคลื่อนที่ของคลื่นไหวสะเทือน



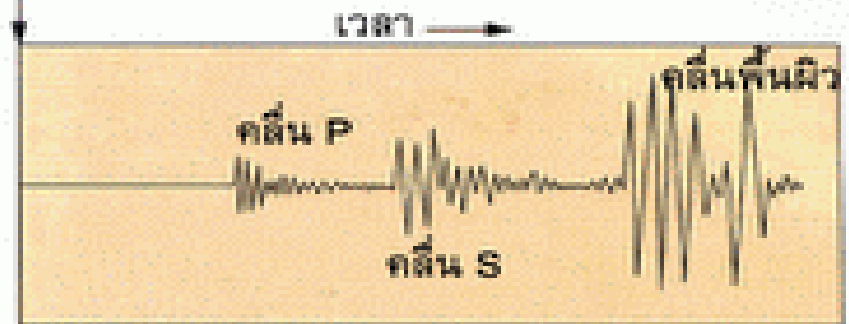
สถานี ก อยู่ใกล้จุดเกิดแผ่นดินไหว



สถานี ข อยู่ไกลจุดเกิดแผ่นดินไหว



กราฟคลื่นไหวสะเทือน ณ สถานี ก  
เวลาที่เริ่มเกิดแผ่นดินไหว



กราฟคลื่นไหวสะเทือน ณ สถานี ข

# การวัดขนาดแผ่นดินไหว

วัดขนาดของพลังงานที่  
ถูกปลดปล่อยออกมา มีหน่วย  
เป็น ริคเตอร์ (Richter scale)  
มีขนาดตั้งแต่ 1 - 9 ริคเตอร์



Charles Francis Richter

# ซี.เอฟ.ริกเตอร์ เป็นผู้คิดค้นใช้กำหนดขนาด(magnitude)แผ่นดินไหว

ขนาด (ริกเตอร์)	ลักษณะแผ่นดินไหว
น้อยกว่า 3.0	แผ่นดินไหวขนาดเล็กมาก (Micro)
3.0-3.9	แผ่นดินไหวขนาดเล็ก (Minor)
4.0-4.9	แผ่นดินไหวขนาดค่อนข้างเล็ก (Light)
5.0-5.9	แผ่นดินไหวขนาดปานกลาง (Moderate)
6.0-6.9	แผ่นดินไหวขนาดค่อนข้างใหญ่ (strong)
7.0-7.9	แผ่นดินไหวขนาดใหญ่ (Major)
มากกว่า 8.0	แผ่นดินไหวขนาดใหญ่มาก (Great)

# การวัดขนาดแผ่นดินไหว

Giuseppe Mercalli

ความรุนแรงในการสั่น  
(Intensity) โดย  
เปรียบเทียบกับ**ความรู้สึก**  
**ของมนุษย์** มีขนาดตั้งแต่  
1 - 12 ระดับ (เมอร์คัลลี)



ระดับความรุนแรง	ลักษณะความรุนแรง
I	มนุษย์ไม่รู้สึกรวดได้เฉพาะเครื่องมือ
II	รู้สึกได้เฉพาะกับผู้ที่อยู่หนึ่งกับที่ สิ่งของแกว่งไกวเล็กน้อย
III	คนอยู่ในบ้านรู้สึกได้เหมือนรถบรทุกแล่นผ่าน
IV	คนส่วนใหญ่รู้สึกได้เหมือนรถบรทุกแล่นผ่าน
V	ทุกคนรู้สึกได้ สิ่งของขนาดเล็กเคลื่อนที่
VI	คนเดินเซ สิ่งของขนาดใหญ่เคลื่อนที่
VII	คนยืนนิ่งอยู่กับที่ไม่ได้ อาคารเสียหายเล็กน้อย
VIII	อาคารเสียหายปานกลาง
IX	อาคารเสียหายอย่างมาก
X	อาคารถูกทำลายพร้อมฐานราก
XI	แผ่นดินแยกถล่มและเลื่อนไหล สะพานขาด รางรถไฟบิดงอ ท่อใต้ดินชำรุดเสียหาย
XII	สิ่งปลูกสร้างทั้งหมดถูกทำลาย พื้นดินเป็นลอนคลื่น

ความ  
รุนแรง

## สภาพของแผ่นดินไหว

ความ  
รุนแรง

## สภาพของแผ่นดินไหว



I	คนธรรมดา จะไม่รู้สึกแต่ เครื่องวัด สามารถตรวจ จับได้		VII แรง มาก	ฝาห้องแยก ร้าว กรุเพดานรวง	
II อ่อน	คนที่มีความ รู้สึกไว จะรู้สึก ว่าแผ่นดินไหว เล็กน้อย		VIII ทำ ลาย	ต้องหยุดขับ รถยนต์ ตึกร้าว ปล่องไฟพัง	
III เบา	คนที่อยู่กับที่ รู้สึกว่าพื้นสั่น		IX ทำ ลาย สูญ เสีย	บ้านพังตาม แถบรอยแยก ของแผ่นดิน ท่อน้ำ ท่อแก๊ซ ขาดเป็นตอน ๆ	

ความ  
รุนแรง

### สภาพของแผ่นดินไหว

ความ  
รุนแรง

### สภาพของแผ่นดินไหว



IV  
พอ  
ประ  
มาณ

คนที่สัญจร  
ไปมา รู้สึกได้



X  
วิ  
นาศ  
ภัย

แผ่นดินแตกอา  
ตึกแข็งแรงพัง  
รางรถไฟคดโค้ง  
ดินลาดเขาเคลื่อน  
ตัว หรือถล่ม  
ตอหินชั้น ๆ



V  
ค่อนข้าง  
แรง

คนที่นอน  
หลับ กัดใจตื่น



XI  
วิ  
นาศ  
ภัย  
ใหญ่

ตึกถล่ม สะพาน  
ขาด ทางรถไฟ  
ท่อน้ำและสายไฟ  
ใต้ดินเสียหาย  
แผ่นดินถล่ม  
น้ำท่วม



VI  
แรง

ต้นไม้ล้ม  
บ้านแกว่ง  
สิ่งปลูกสร้าง  
บางชนิดพัง



XII  
มหา  
วิ  
บัติ

ทุกสิ่งทุกอย่าง  
บนพื้นดินแถบ  
นั้น เสียหายโดย  
สิ้นเชิง พื้นดิน  
เคลื่อนตัวเป็น  
ลูกคลื่น



**FIGURE 9**

**The Mercalli Scale**

The Mercalli scale uses Roman numerals to rank earthquakes by how much damage they cause.

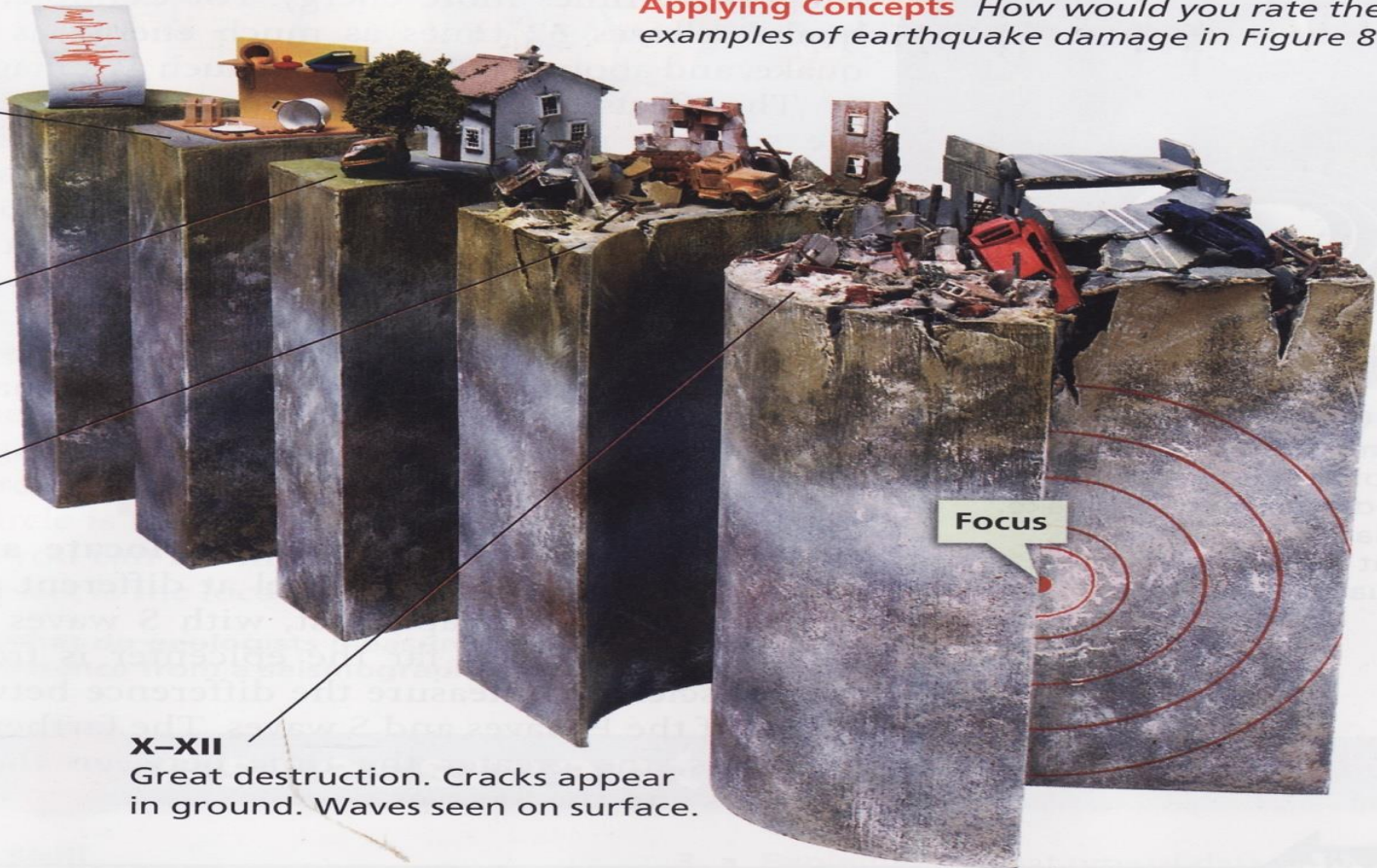
**Applying Concepts** How would you rate the three examples of earthquake damage in Figure 8?

**I-III**  
People notice vibrations like those from a passing truck. Unstable objects disturbed.

**IV-VI**  
Slight damage. People run outdoors.

**VII-IX**  
Moderate to heavy damage. Buildings jolted off foundations or destroyed.

**X-XII**  
Great destruction. Cracks appear in ground. Waves seen on surface.



# ประเทศไทยกับแผ่นดินไหว

- ประเทศไทยไม่มีแนวการไหวสะเทือนพาดผ่านเหมือนกับประเทศอินโดนีเซียและพม่า ซึ่งมีแนวเลื่อนขนาดใหญ่พาดผ่านตามแนวขอบเพลต
- อย่างไรก็ตาม ไม่ได้หมายความว่า จะไม่มีโอกาสเกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ขึ้นได้ เนื่องจากมีรอยเลื่อนที่ยังมีพลัง (Active fault) ที่ยังมีการเคลื่อนตัวอยู่ตลอดเวลา



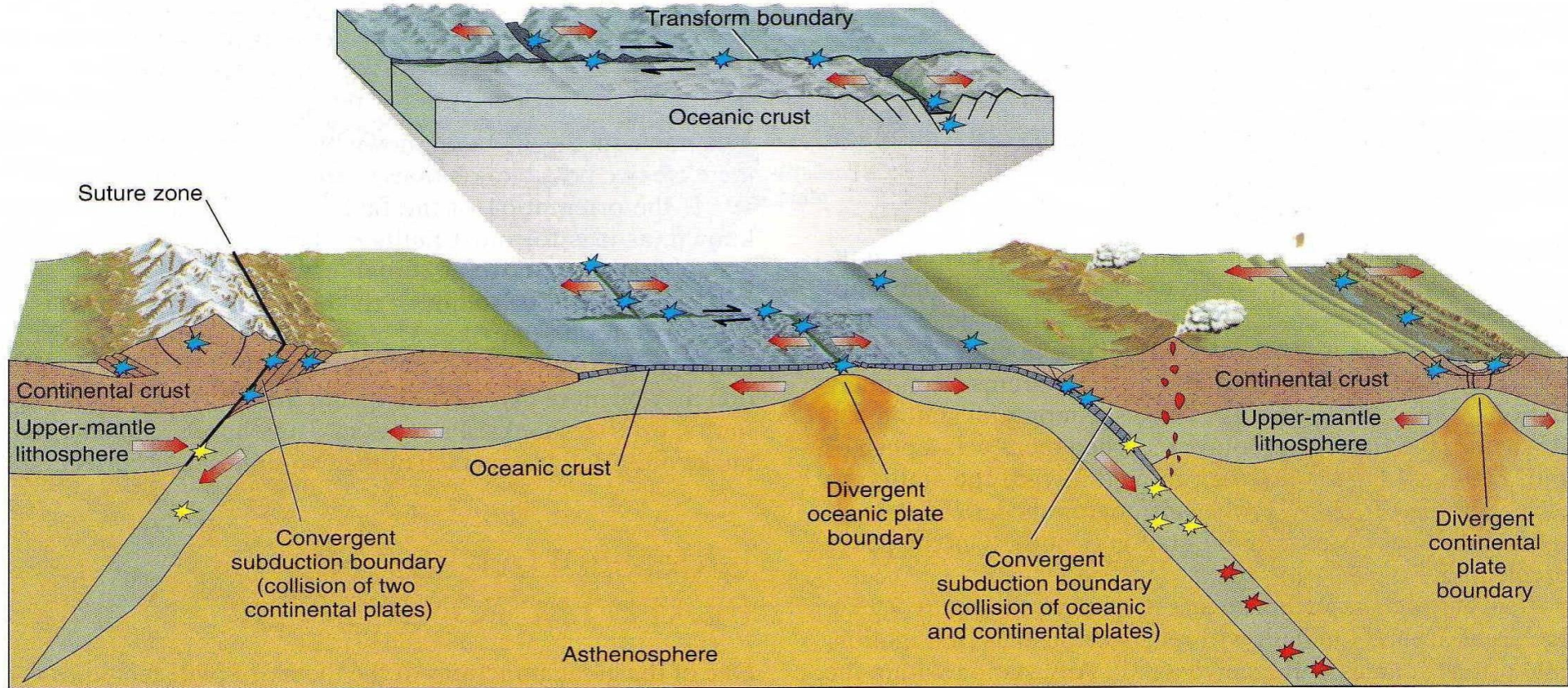


# แผ่นดินไหวที่มีศูนย์เกิดแผ่นดินไหวในประเทศไทยและมีขนาดตั้งแต่ 5 ริคเตอร์ ขึ้นไป ระหว่างปี พ.ศ.2518 - 2549

ตารางที่ 7.3 แสดงแผ่นดินไหวที่มีศูนย์เกิดแผ่นดินไหวในประเทศไทยและมีขนาดตั้งแต่ 5 ริคเตอร์ ขึ้นไป ระหว่างปี พ.ศ.2518-2549

วันเกิดเหตุการณ์	จุดเหนือศูนย์เกิดแผ่นดินไหว	ขนาดแผ่นดินไหว (ริคเตอร์)
17 ก.พ. 2518	อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก	5.6
15 เม.ย. 2526	อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี	5.5
22 เม.ย. 2526	อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี	5.9
22 เม.ย. 2526	อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี	5.2
11 ก.ย. 2537	อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย	5.1
9 ธ.ค. 2538	อำเภอร่องขวาง จังหวัดแพร่	5.0
21 ธ.ค. 2538	อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่	5.2
13 ธ.ค. 2549	อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่	5.1

ข้อมูลจาก : <http://www.dmr.go.th/main.php?filename=Thaifelt>



- ★ Shallow-focus earthquakes (< 50 km deep)
- ★ Intermediate-focus earthquakes (50-300 km deep)
- ★ Deep-focus earthquakes (> 300 km deep)

**FIGURE 7.26**

Distribution of earthquakes at plate boundaries. Shallow-focus earthquakes occur at divergent boundaries where the lithosphere is being pulled apart and also along transform boundaries where slip in the lithosphere accommodates the spreading between oceanic ridges. Shallow- to deep-focus earthquakes occur where a lithosphere subducts during col



แผ่นดินไหวที่เชียงราย เมื่อวันที่ 12 พ.ค. 2557  
วัดแรงสั่นสะเทือนได้ 5.0 – 5.9 ริกเตอร์ โดย  
ศูนย์กลางแผ่นดินไหวอยู่บนแนวรอยเลื่อนพะเยา  
อยู่ลึกจากระดับพื้นดินลงไป 6 กิโลเมตร จึงสร้าง  
ความเสียหายให้แก่ชีวิตและทรัพย์สินเป็นอย่างมาก



# ร้อยละการเกิดแผ่นดินไหว

ร้อยละ 80 เกิดบริเวณวงแหวนแห่งไฟ บริเวณรอยต่อของแผ่นเปลือกโลกรอบ ๆ มหาสมุทรแปซิฟิก

ร้อยละ 15 เกิดตามแนวรอยต่อภูเขาแอลป์ในทวีปยุโรป และเทือกเขาหิมาลัยในทวีปเอเชีย

ร้อยละ 5 เกิดบริเวณเทือกเขากลางมหาสมุทรแอตแลนติก มหาสมุทรอาร์ตติก และแนวบริเวณตั้งแต่ประเทศอินเดีย อิตาลี กรีซ และตุรกี

# การป้องกันตัวจากแผ่นดินไหว



**DROP!**



**COVER!**



**HOLD ON!**

**Protect Yourself. Spread The Word.**

# EARTHQUAKE INFOGRAPHICS



## Do Not Use

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt.



## Under Desk

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip.

## Stop Driving

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt.



## Stay Away From Building

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt.

# สรุปแผ่นดินไหว

<https://www.youtube.com/watch?v=wDfIgoXaXis>

