EARTHQUAKE (แผ่นดินไหว)

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

แผ่นดินไหวคืออาการสั่นสะเทือนของแผ่นดิน เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของเปลือกโลกตามแนวรอยต่อของแผ่นธรณีภาค

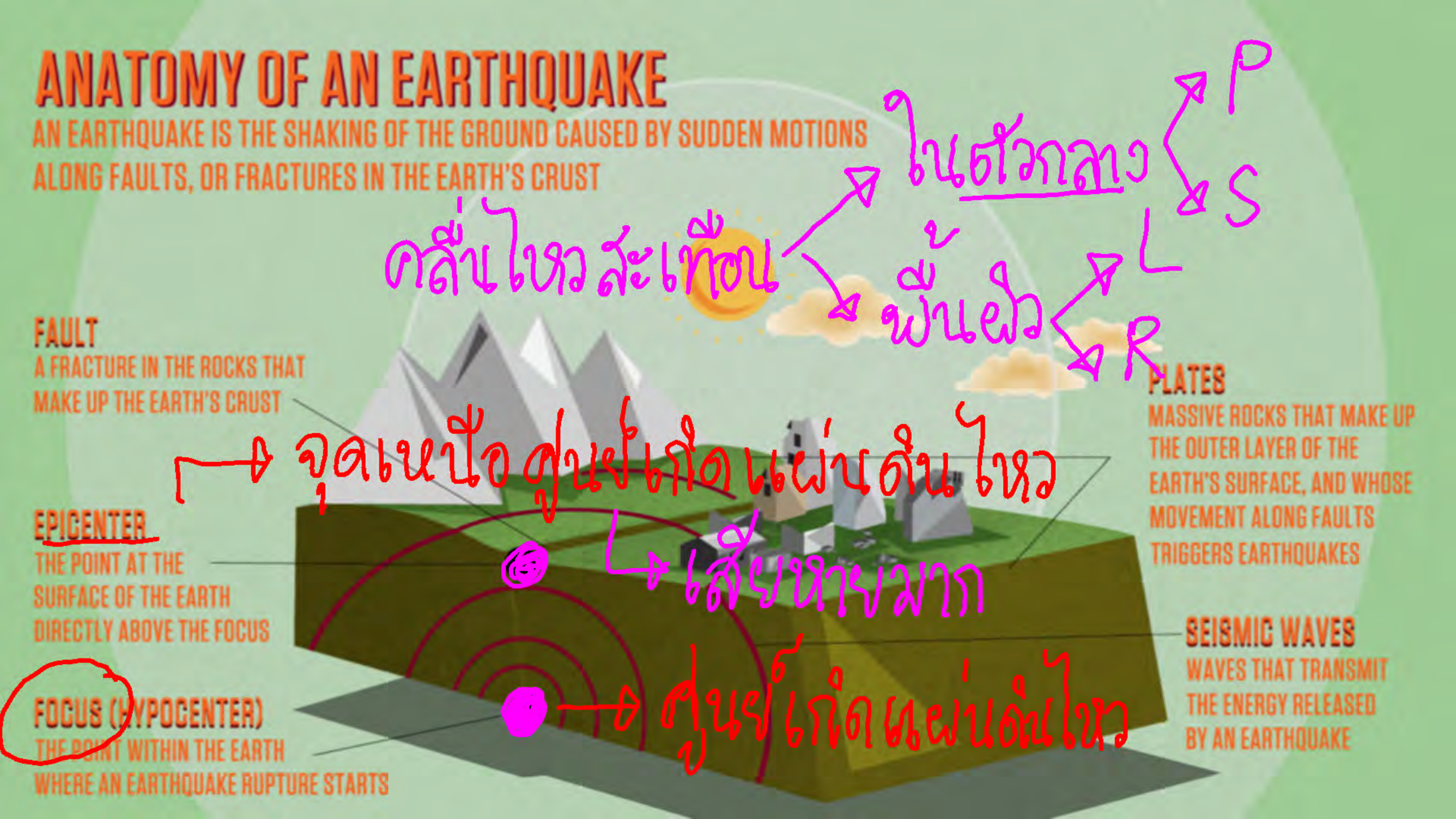
Cause of Earthquake

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

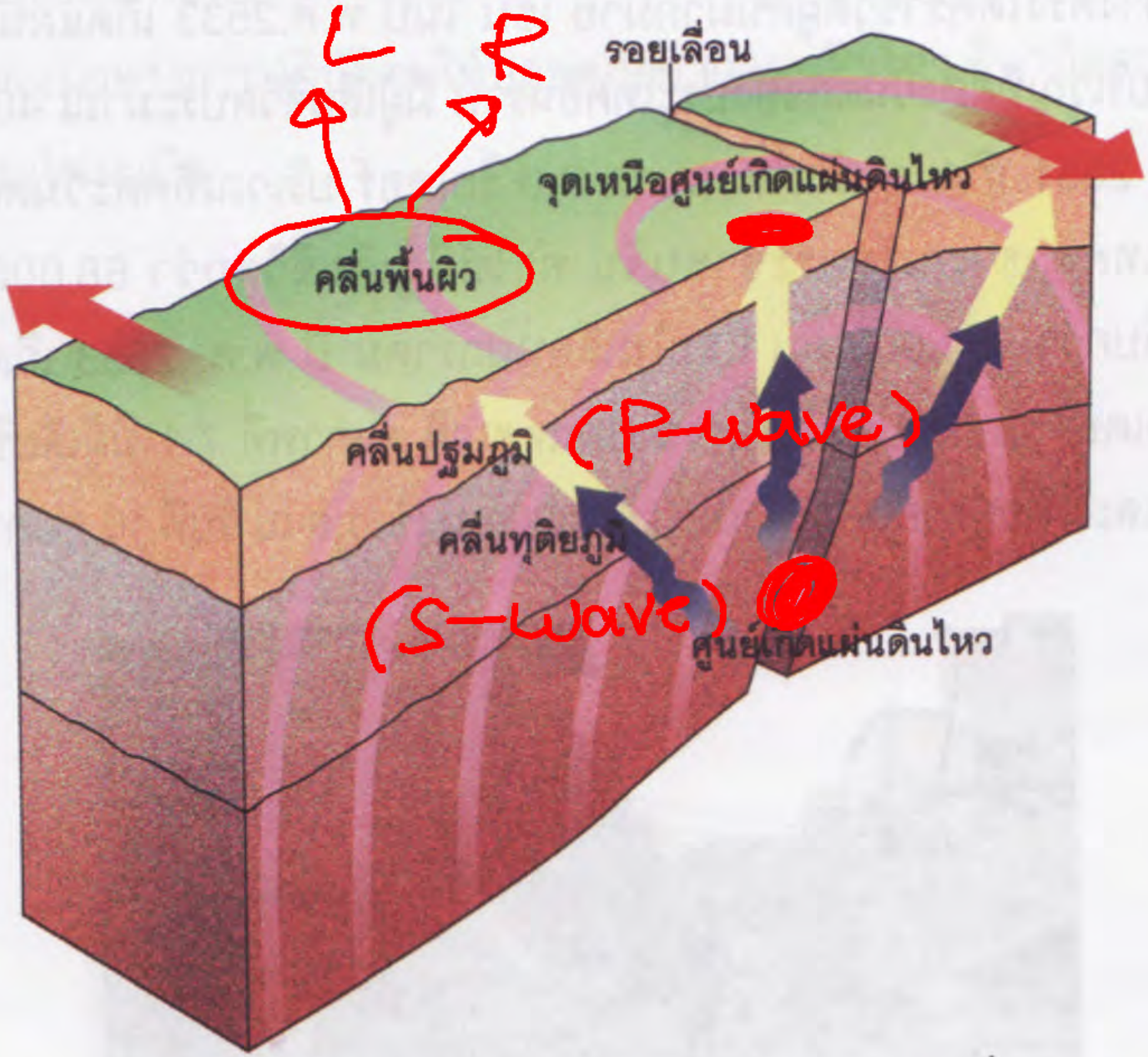
EPICENTER
THE POINT AT THE SURFACE OF THE EARTH DIRECTLY ABOVE THE FOCUS

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

คลื่นไหวสะเทือน
ในตัวกลาง → P, S
พื้นผิว → L, R
จุดเหนือศูนย์เกิดแผ่นดินไหว → เสียหายมาก
ศูนย์เกิดแผ่นดินไหว



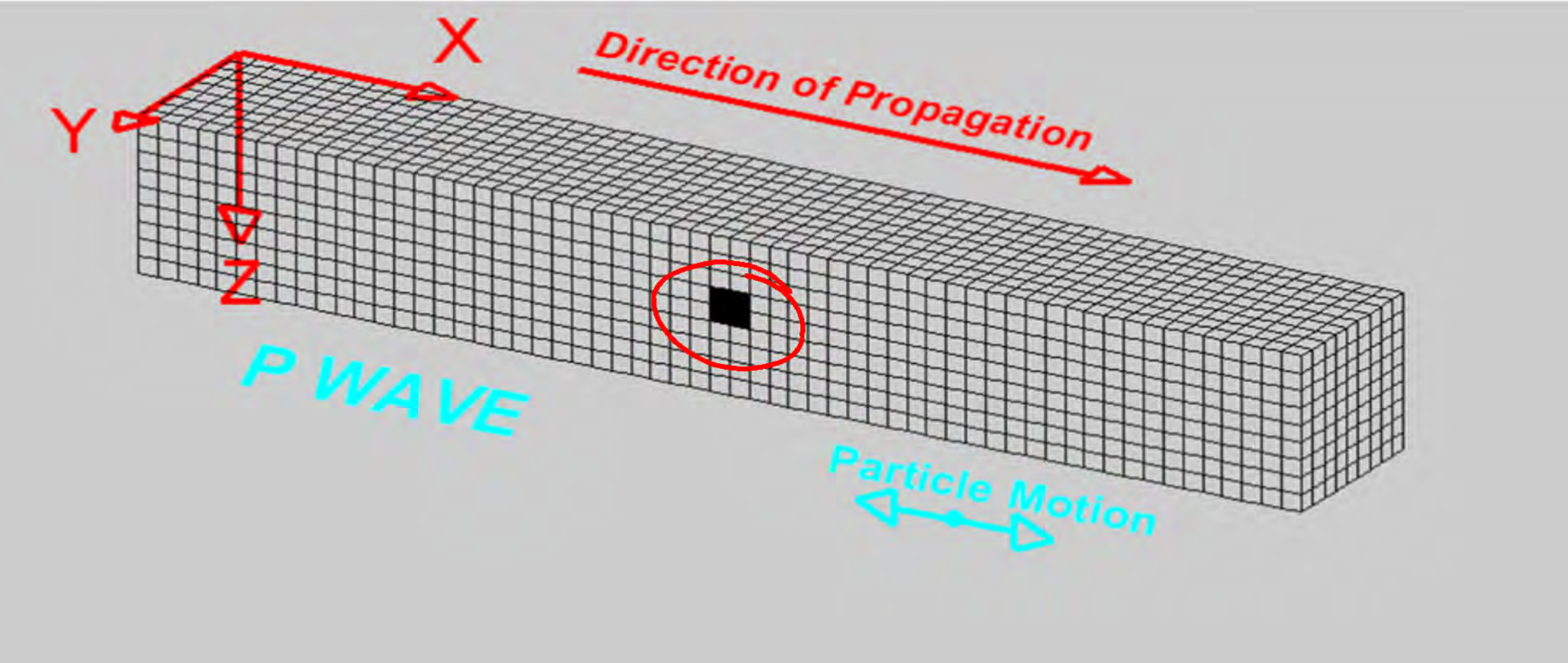
ภาพที่ 7.2 แสดงศูนย์เกิดแผ่นดินไหวและจุดเหนือศูนย์เกิดแผ่นดินไหว

Earthquake

เมื่อเกิดแผ่นดินไหว คลื่นในตัวกลางจะกระจายเป็นวงทุกทิศทาง รอบศูนย์เกิดแผ่นดินไหว (Seismic Focus) จุดเหนือศูนย์เกิดแผ่นดินไหวตรงกับศูนย์เกิดแผ่นดินไหวเรียก จุดเหนือศูนย์เกิดแผ่นดินไหว (Epicenter) เมื่อคลื่นในตัวกลางขึ้นมาสู่พื้นผิวจะเปลี่ยนเป็นคลื่นพื้นผิว

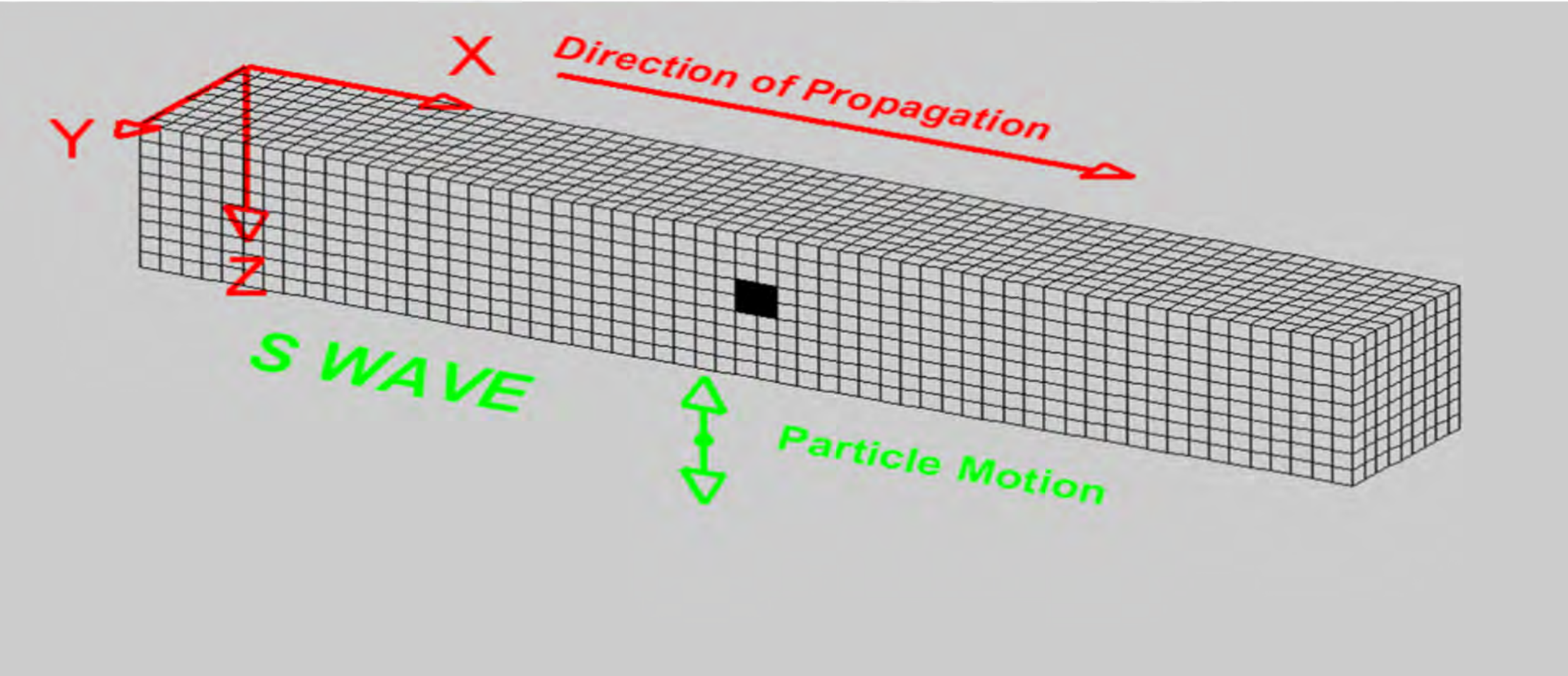
คลื่นไหวสะเทือน (Seismic waves)

คลื่นในตัวกลาง (Body wave) ชนิดปฐมภูมิ (primary wave)



คลื่นไหวสะเทือน (Seismic waves)

คลื่นในตัวกลาง (Body wave) ชนิดทุติยภูมิ (Secondary wave)

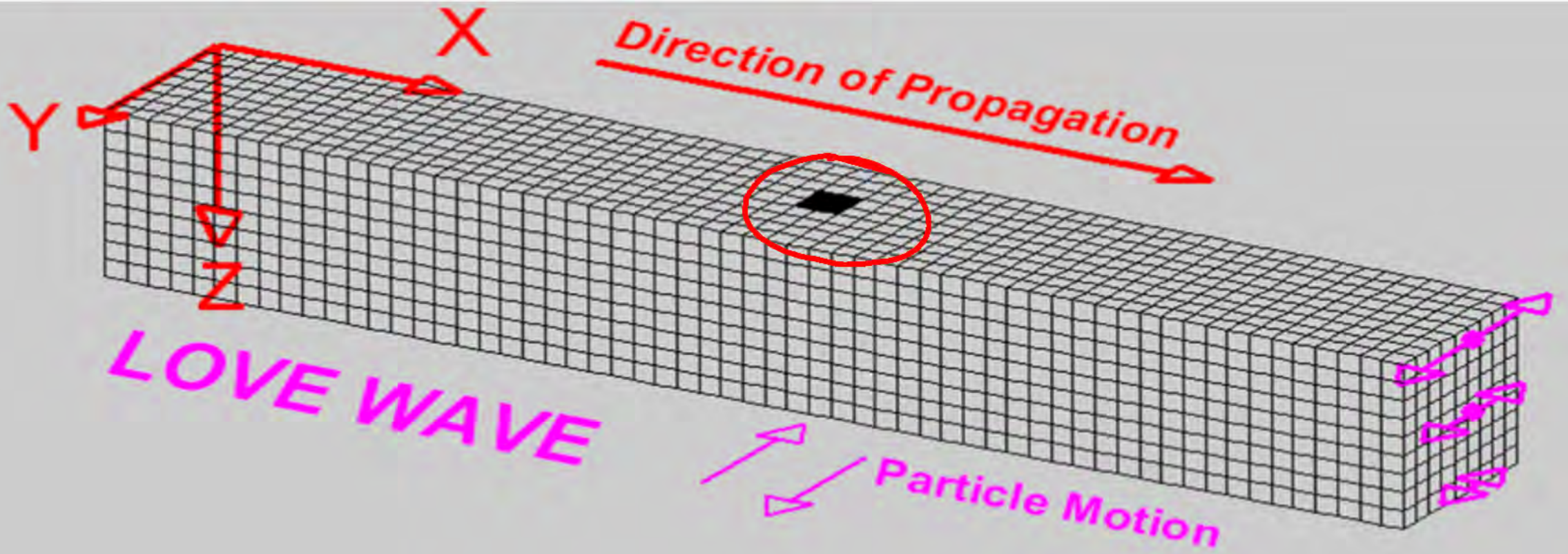


L-wave

R-wave

คลื่นไหวสะเทือน (Seismic waves)

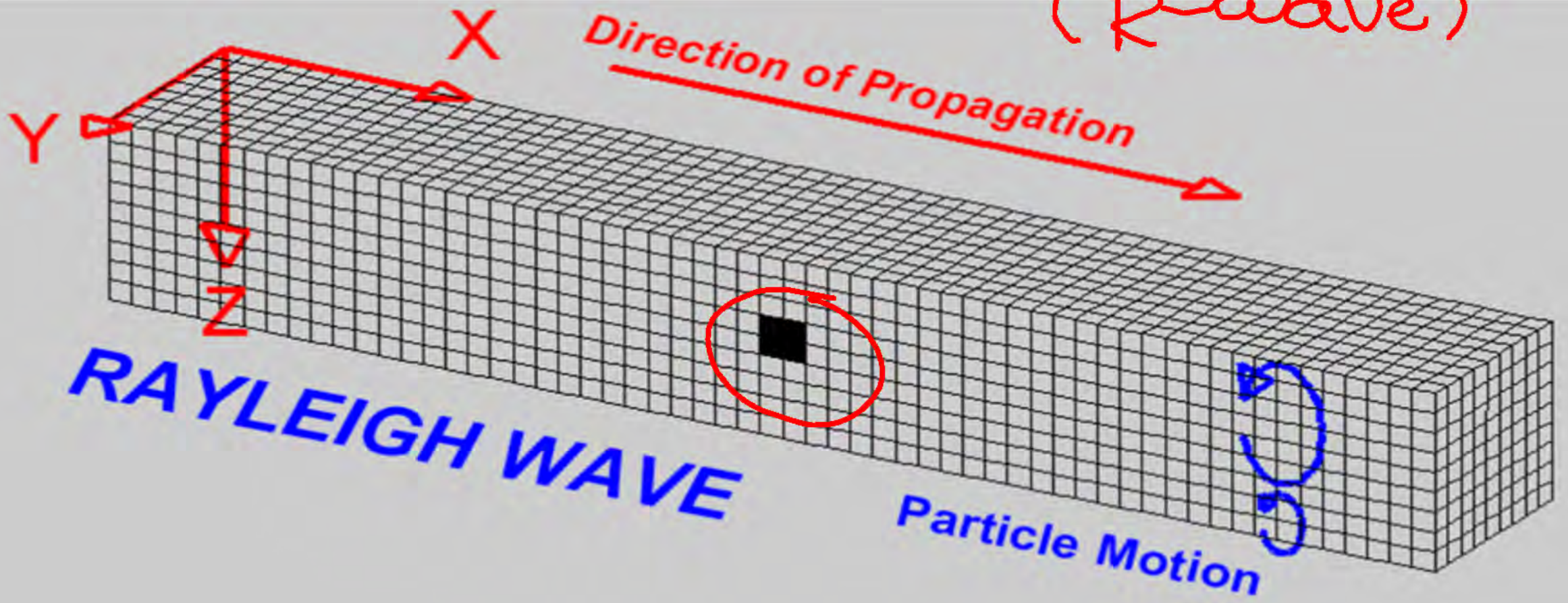
คลื่นพื้นผิว (Surface Wave) – Love wave

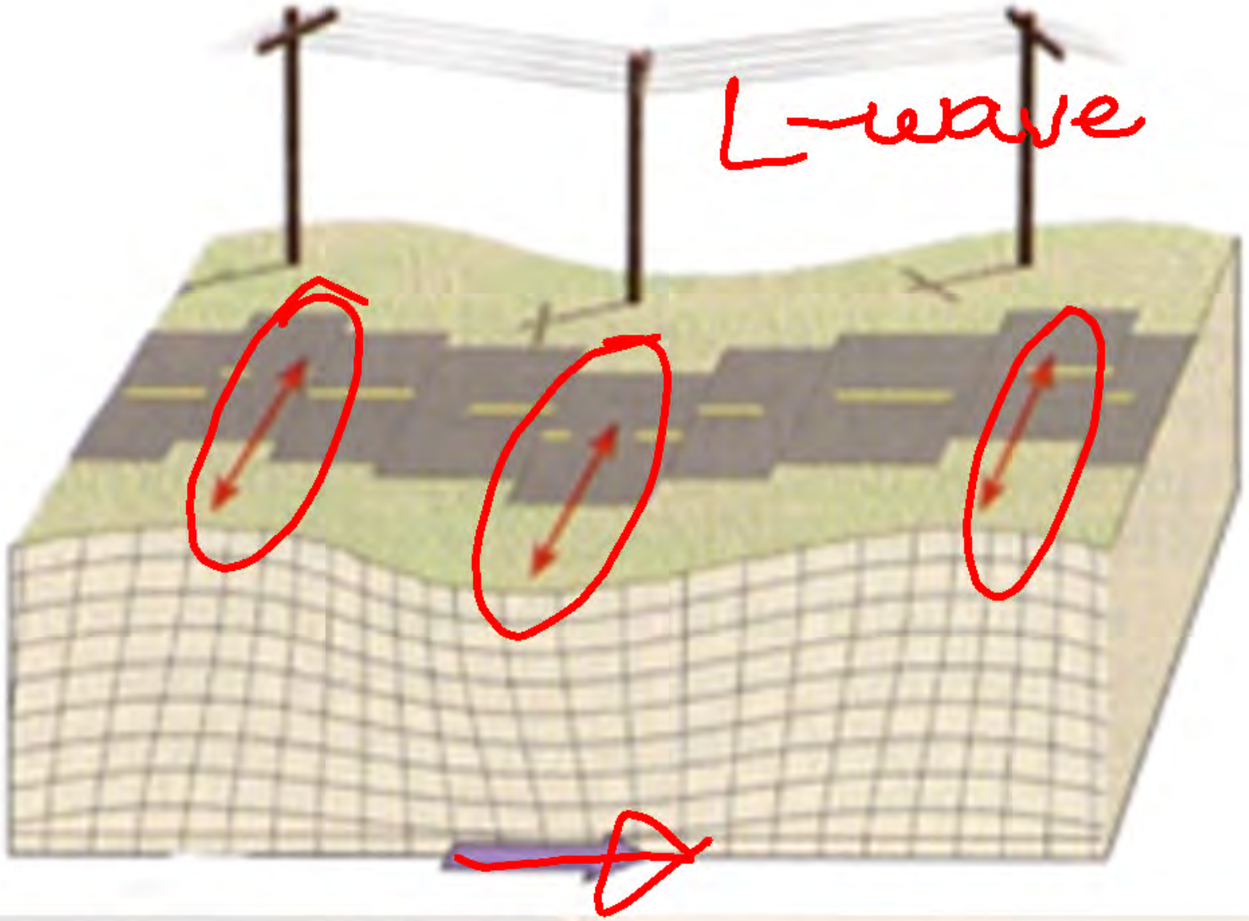


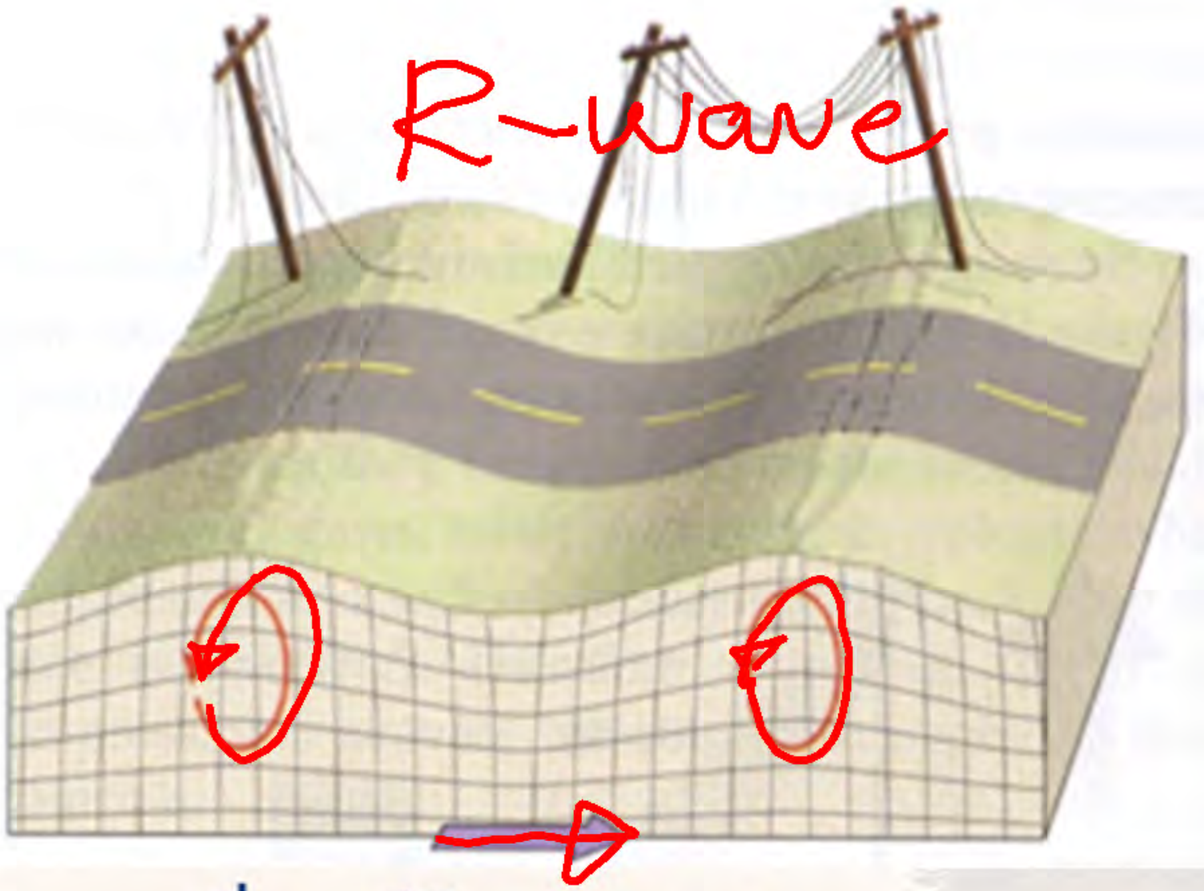
คลื่นไหวสะเทือน (Seismic waves)

คลื่นพื้นผิว (Surface Wave) – Rayleigh wave

(R wave)







คลื่นเลิฟ Love wave

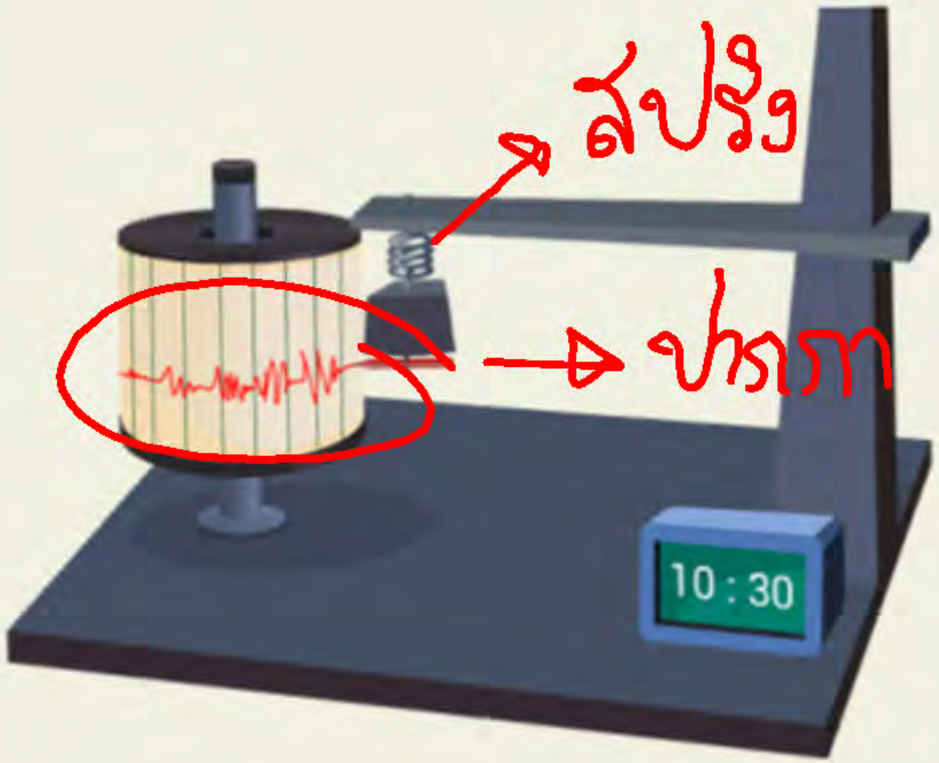
อนุภาคตัวกลางเคลื่อนไหวในแนวราบตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของคลื่น

คลื่นเรย์ลี Rayleigh wave

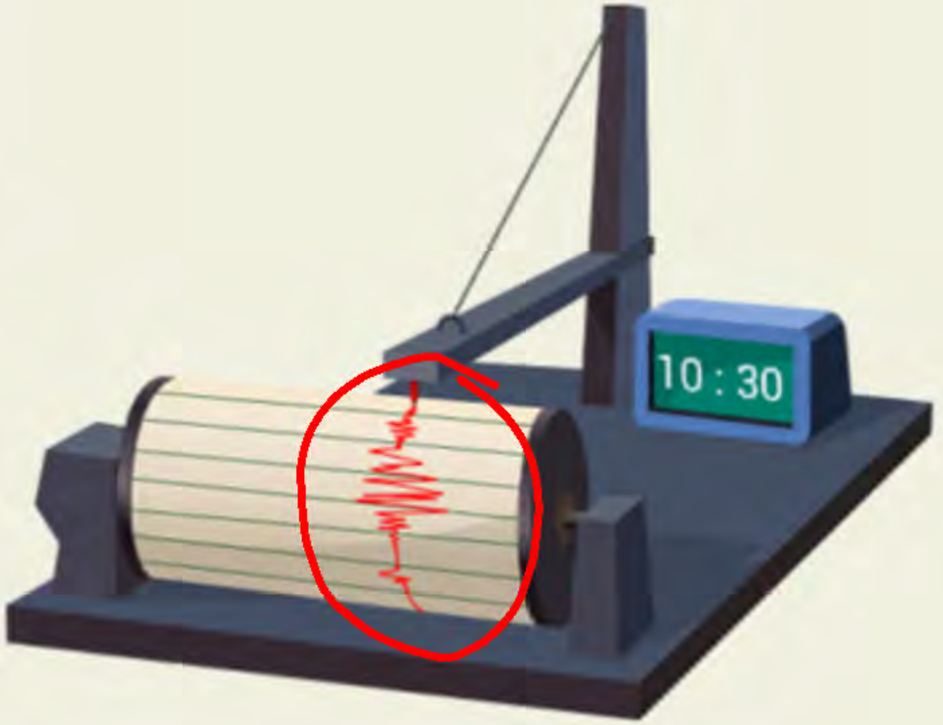
อนุภาคตัวกลางเคลื่อนไหวในแนวดิ่ง

เครื่องตรวจวัดคลื่นไหวสะเทือน (Seismograph)

Measuring the Intensity of an Earthquake

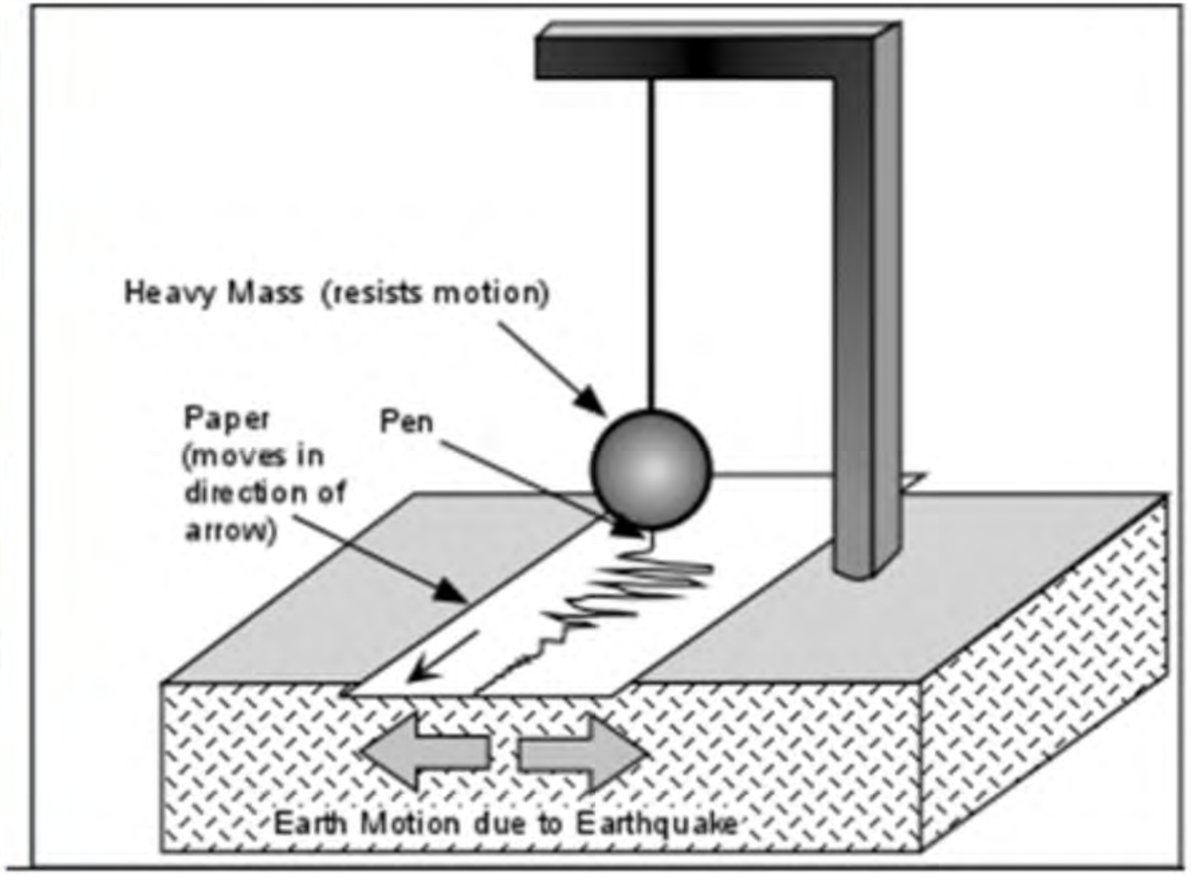


Vertical seismograph



Horizontal seismograph

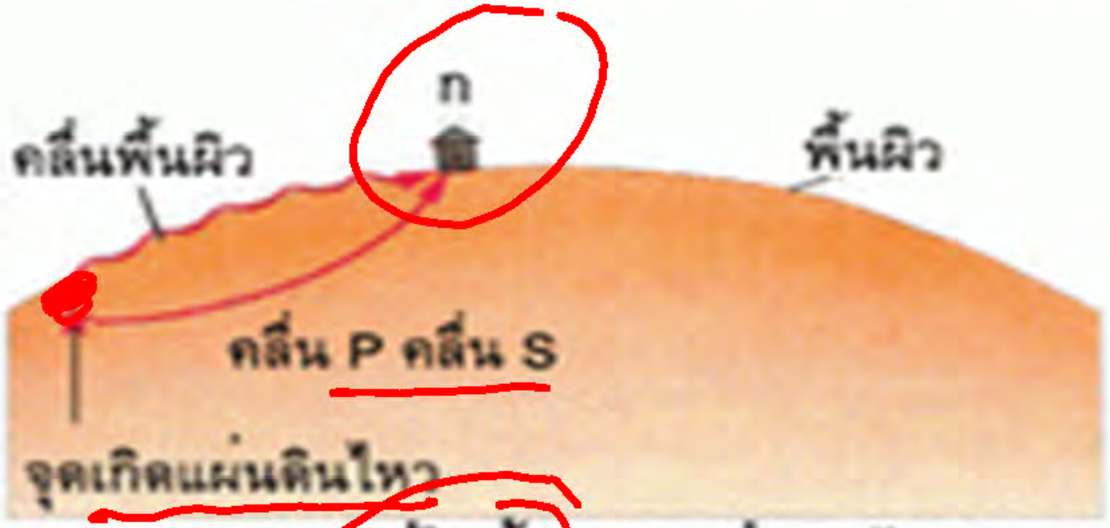
เครื่องตรวจวัดคลื่นไหวสะเทือน (Seismograph)



A Kinemetrics seismograph

Zhang Heng's Seismometer

การเคลื่อนที่ของคลื่นไหวสะเทือน

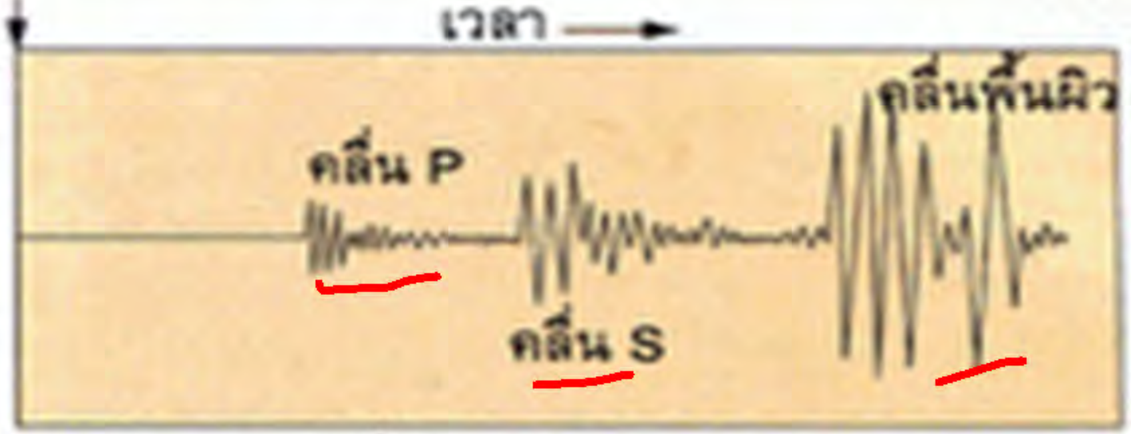


สถานี ก อยู่ไกลจุดเกิดแผ่นดินไหว

กราฟคลื่นไหวสะเทือน ณ สถานี ก

เวลาที่เริ่มเกิดแผ่นดินไหว

สถานี ข อยู่ไกลจุดเกิดแผ่นดินไหว



กราฟคลื่นไหวสะเทือน ณ สถานี ข

การวัดขนาดแผ่นดินไหว

วัดขนาดของพลังงานที่ถูกปลดปล่อยออกมามีหน่วยเป็น ริกเตอร์ (Richter scale) มีขนาดตั้งแต่ 1 – 9 ริกเตอร์

น้อย มาก

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)

ไม่เสียหายมาก

การวัดขนาดแผ่นดินไหว

Giuseppe Mercalli

ความรุนแรงในการสั่น (Intensity) โดยเปรียบเทียบกับความรู้สึกของมนุษย์ มีขนาดตั้งแต่ 1 – 12 ระดับ (เมอร์คัลลี)

ระดับความรุนแรง	ลักษณะความรุนแรง
I	มนุษย์ไม่รู้สึก ตรวจวัดได้เฉพาะเครื่องมือ
II	รู้สึกได้เฉพาะกับผู้ที่อยู่นิ่งกับที่ สิ่งของแกว่งไกวเล็กน้อย
III	คนอยู่ในบ้านรู้สึกได้เหมือนรถบรรทุกแล่นผ่าน
IV	คนส่วนใหญ่รู้สึกได้เหมือนรถบรรทุกแล่นผ่าน
V	ทุกคนรู้สึกได้ สิ่งของขนาดเล็กเคลื่อนที่
VI	คนเดินเซ สิ่งของขนาดใหญ่เคลื่อนที่
VII	คนยืนนิ่งอยู่กับที่ไม่ได้ อาคารเสียหายเล็กน้อย
VIII	อาคารเสียหายปานกลาง
IX	อาคารเสียหายอย่างมาก
X	อาคารถูกทำลายพร้อมฐานราก
XI	แผ่นดินแยกถล่มและเลื่อนไหล สะพานขาด รางรถไฟบิดงอ ท่อใต้ดินชำรุดเสียหาย
XII	สิ่งปลูกสร้างทั้งหมดถูกทำลาย พื้นดินเป็นลอนคลื่น

ความรุนแรง	สภาพของแผ่นดินไหว		ความรุนแรง	สภาพของแผ่นดินไหว	
I	คนธรรมดาจะไม่รู้สึกแต่เครื่องวัดสามารถตรวจจับได้		VII แรงมาก	ฝาห้องแยก ร้าว กรุเพดานร่วง	
II อ่อน	คนที่มีความรู้สึกไว จะรู้สึกว่าแผ่นดินไหวเล็กน้อย		VIII ทำลาย	ต้องหยุดขับรถยนต์ ตึกร้าว ปล่องไฟพัง	
III เบา	คนที่อยู่กับที่รู้สึกว่าพื้นสั่น		IX ทำลายสูญเสีย	บ้านพังตาม แถบรอยแยกของแผ่นดิน ท่อน้ำ ท่อแก๊ซ ขาดเป็นตอน ๆ	

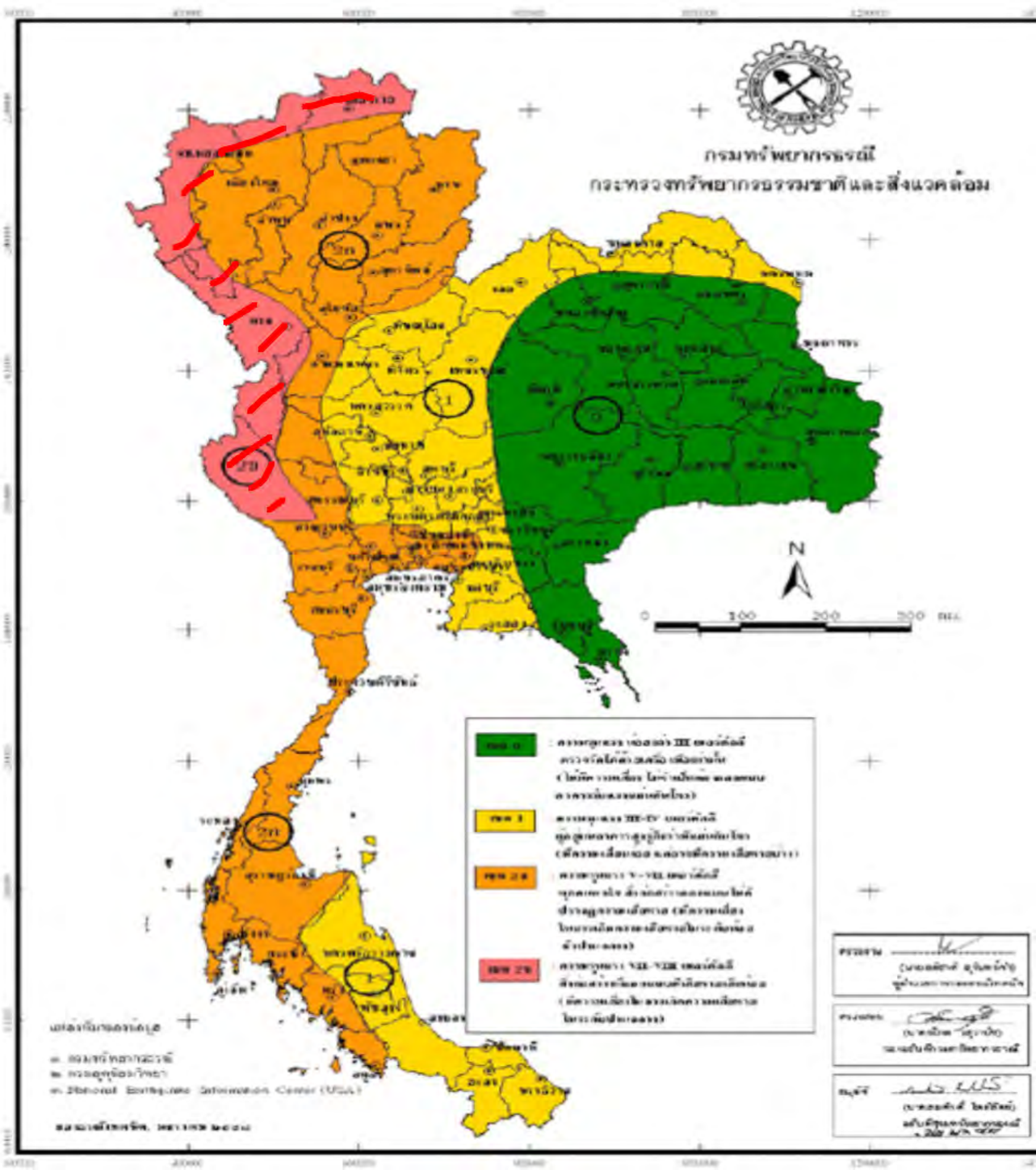
ความรุนแรง	สภาพของแผ่นดินไหว		ความรุนแรง	สภาพของแผ่นดินไหว	
IV พอประมาณ	คนที่สัญจรไปมา รู้สึกได้		X วินาศภัย	แผ่นดินแตกอ้า ตึกแข็งแรงพัง รางรถไฟคดโค้ง ดินลาดเขาเคลื่อนตัว หรือถล่มตอนชัน ๆ	
V ค่อนข้างแรง	คนที่นอนหลับ ก็ตกใจตื่น		XI วินาศภัยใหญ่	ตึกถล่ม สะพานขาด ทางรถไฟท่อน้ำและสายไฟใต้ดินเสียหาย แผ่นดินถล่ม น้ำท่วม	
VI แรง	ต้นไม้สั่น บ้านแกว่ง สิ่งปลูกสร้างบางชนิดพัง		XII มหาวิบัติ	ทุกสิ่งทุกอย่างบนพื้นดินแถบนั้น เสียหายโดยสิ้นเชิง พื้นดินเคลื่อนตัวเป็นลูกคลื่น	

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?*

ประเทศไทยกับแผ่นดินไหว

- ประเทศไทยไม่มีแนวการไหวสะเทือนพาดผ่าน เหมือนกับประเทศอินโดนีเซียและพม่า ซึ่งมีแนวเลื่อนขนาดใหญ่พาดผ่านตามแนวขอบเพลต
- อย่างไรก็ตาม ไม่ได้หมายความว่าจะไม่มีโอกาสเกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ขึ้นได้ เนื่องจากมีรอยเลื่อนที่ยังมีพลัง (Active fault) ที่ยังมีการเคลื่อนตัวอยู่ตลอดเวลา

รอยเลื่อนแม่จัน
รอยเลื่อนแม่ทา
รอยเลื่อนเถิน
รอยเลื่อนศรีสวัสดิ์
รอยเลื่อนท่าแขก
รอยเลื่อนเจดีย์สามองค์
รอยเลื่อนระนอง
รอยเลื่อนคลองมะรุ่ย
รอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย
กรกฎาคม 2547
0 100 200
กิโลเมตร


กรมทรัพยากรธรณี
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
N
0 100 200 300 กม.

แผ่นดินไหวที่มีศูนย์เกิดแผ่นดินไหวในประเทศไทยและมีขนาดตั้งแต่ 5 ริกเตอร์ ขึ้นไป ระหว่างปี พ.ศ.2518 - 2549

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

วันเกิดเหตุการณ์	จุดเหนือศูนย์เกิดแผ่นดินไหว	ขนาดแผ่นดินไหว (ริกเตอร์)
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	อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่	5.0
21 ธ.ค. 2538	อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่	5.2
13 ธ.ค. 2549	อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่	5.1

ข้อมูลจาก : *http://www.dmr.go.th/main.php?filename=ThaifeIt*

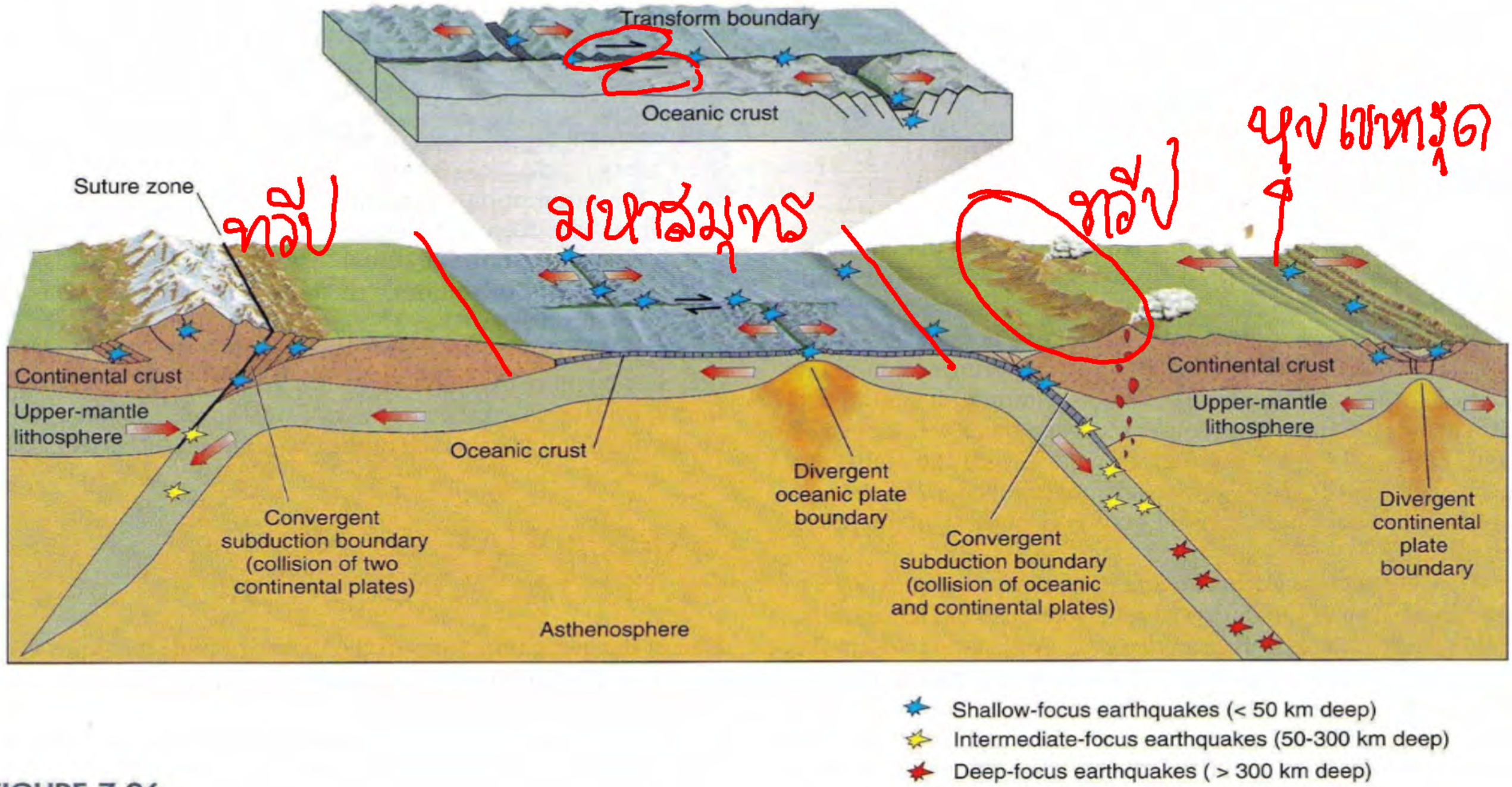


FIGURE 7.26

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 coll

แผ่นดินไหวที่เชียงราย เมื่อวันที่ 12 พ.ค. 2557 วัดแรงสั่นสะเทือนได้ 5.0 – 5.9 ริกเตอร์ โดยศูนย์กลางแผ่นดินไหวอยู่บนแนวรอยเลื่อนพะเยา อยู่ลึกจากระดับพื้นดินลงไป 6 กิโลเมตร จึงสร้างความเสียหายให้แก่ชีวิตและทรัพย์สินเป็นอย่างมาก

ร้อยละการเกิดแผ่นดินไหว

ร้อยละ 80 เกิดบริเวณวงแหวนแห่งไฟ บริเวณรอยต่อของแผ่นเปลือกโลกรอบ ๆ มหาสมุทรแปซิฟิก

ร้อยละ 15 เกิดตามแนวรอยต่อภูเขาแอลป์ในทวีปยุโรป และเทือกเขาหิมาลัยในทวีปเอเชีย

ร้อยละ 5 เกิดบริเวณเทือกเขากลางมหาสมุทร แอตแลนติก มหาสมุทรอาร์ตติก และแนวบริเวณตั้งแต่ประเทศอินเดีย อิตาลี กรีซ และตุรกี