

โครงการระบบติดตามตรวจวัดข้อมูล  
ระยะไกลด้านความปลอดภัยเขื่อน

DAM SAFETY REMOTE MONITORING SYSTEM (DS-RMS)

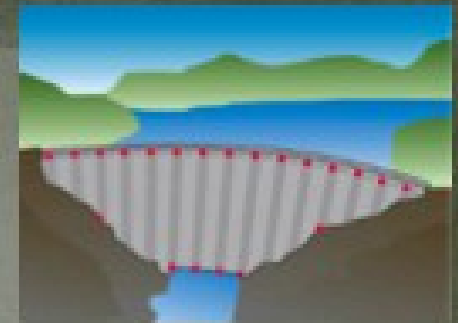
## ความเป็นมา

เนื่องด้วยปัจจุบันสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดปัญหาภัยธรรมชาติที่มีแนวโน้มทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น เช่น น้ำท่วม แผ่นดินไหว เป็นต้น จึงทำให้เขื่อนมีความสำคัญอย่างยิ่งในการบรรเทาความเดือดร้อนจากอุทกภัย และความมั่นคงแข็งแรงของเขื่อนก็เป็นคำถามที่ประชาชนมีความสงสัยเป็นอย่างมาก ดังเช่น เหตุการณ์มหาอุทกภัยในปีพ.ศ. ๒๕๕๔ ดังนั้นเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพในการดำเนินการด้านความปลอดภัยเขื่อนของ กฟผ. กองความปลอดภัยเขื่อน ฝ่ายบำรุงรักษาโยธา พิจารณาแล้วเห็นว่านอกเหนือจากมาตรการตรวจสอบสภาพเขื่อนและบำรุงรักษาเขื่อนที่ กฟผ. ดำเนินการเป็นประจำมาโดยตลอด หากสามารถสื่อสารสถานะของความปลอดภัยเขื่อนของ กฟผ. ให้แก่สาธารณชนได้รับทราบอย่างรวดเร็ว ก็จะช่วยสร้างความกระจ่างถึงความมั่นคงปลอดภัยเขื่อนที่อยู่ในความดูแลของ กฟผ. ได้

## ความเป็นมา (ต่อ)

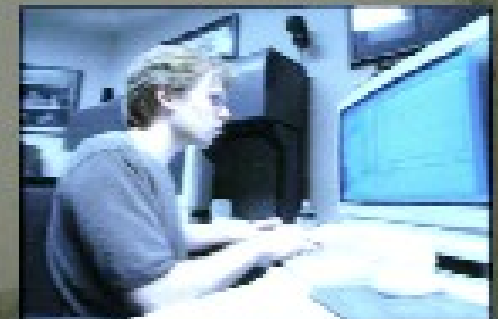
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) จึงได้ริเริ่มโครงการระบบติดตามตรวจวัดข้อมูลระยะไกลด้านความปลอดภัยของเขื่อน (DS-RMS) ขึ้น เพื่อที่จะสามารถประเมินความปลอดภัยของเขื่อนต่างๆ ที่อยู่ในความรับผิดชอบของ กฟผ. ได้อย่างรวดเร็ว แม่นยำ และสามารถติดตามตรวจวัดข้อมูลได้จากระยะไกลได้ตลอด 24 ชั่วโมง พร้อมระบบเตือนภัยในกรณีที่เกิดเหตุการณ์ที่ไม่ปกติได้ เพื่อที่จะสามารถแก้ไขเหตุการณ์ที่ผิดปกติได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้ก็เพื่อความปลอดภัยต่อชีวิต และทรัพย์สินของประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ท้ายน้ำของเขื่อนต่างๆที่อยู่ภายใต้การดูแลของ กฟผ.

## วัตถุประสงค์ของโครงการ



เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงานด้านความปลอดภัยเขื่อนของ กฟผ. ด้วยการติดตั้งระบบติดตามตรวจวัดพฤติกรรมเขื่อนแบบอัตโนมัติ ซึ่งสามารถติดตามตรวจวัดข้อมูลได้จากระยะไกล พร้อมระบบเตือนภัยในเหตุการณ์ที่ไม่ปกติ โดยสามารถระบุสถานะความมั่นคงของเขื่อน และพัฒนาให้เป็นระบบเสมือนผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) ได้

ข้อมูลจะมีความถูกต้องมากขึ้น มีความต่อเนื่อง และทราบข้อมูลได้อย่างทันท่วงทีในเวลาที่ต้องการ สามารถแปลผลจนกระทั่งสรุปผลเป็นรายงานได้อย่างรวดเร็ว ตลอด 24 ชั่วโมง



## ระบบติดตามตรวจวัดข้อมูลระยะไกลด้านความปลอดภัยเขื่อน Dam Safety Remote Monitoring System ( DS-RMS )

### ผลประโยชน์ที่จะได้รับ

1. เป็นการพัฒนาการดำเนินการด้านความปลอดภัยเขื่อน โดยการนำเทคโนโลยีทันสมัยมาประยุกต์ใช้
2. สามารถใช้เป็นส่วนประกอบการตัดสินใจ บริหารจัดการเมื่อเกิดเหตุการณ์วิกฤต เช่น สถานการณ์น้ำหลาก หรือแผ่นดินไหว เป็นต้น
3. สามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆด้านความมั่นคงปลอดภัยของเขื่อนได้อย่างรวดเร็ว
4. สามารถใช้ประกอบการอ้างอิงเรื่องการปรับปรุงและพัฒนาเขื่อน
5. เป็นฐานข้อมูลอ้างอิงและประสานความร่วมมือจากหน่วยงานราชการ และสื่อมวลชน
6. ช่วยการประชาสัมพันธ์ต่อประชาชนที่อยู่ท้ายน้ำของเขื่อนต่างๆ และยังถือเป็นการทำ CSR ของเขื่อน เพื่อสร้างความเชื่อมั่นต่อชุมชนรอบเขื่อนและสาธารณะชน

## การเปรียบเทียบระหว่างระบบใหม่กับระบบเดิม

ขั้นตอนการทำงาน	Manual	Automatic
การตรวจวัดข้อมูล	ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้และส่งข้อมูลผ่านระบบ กฟผ. ทุก 3 เดือน <i>ปัญหาและอุปสรรคอาจเกิดความผิดพลาดได้จากขั้นตอนการตรวจวัด</i>	Real time <i>ข้อดี มีความถูกต้องแม่นยำ</i>
การจัดเก็บข้อมูล	PC Database	Server Database
วิเคราะห์ข้อมูล	โดยเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ	โดยระบบเกณฑ์มาตรฐานการเฝ้าระวังและระบบวินิจฉัย
ประเมินผลและสรุป	บันทึกรายงานสรุปผลประเมินความปลอดภัยของเขื่อน	แจ้งผลประเมินความปลอดภัยของเขื่อนผ่านระบบ Internet และ SMS

## ศูนย์ประมวลผลกลางเพื่อการตัดสินใจ DECISION MAKING ROOM



### ในภาวะปกติ

- เป็นศูนย์ประชาสัมพันธ์เชิงรุก
- แสดงสถานะความปลอดภัยของเขื่อน
- มีบทข่าวประชาสัมพันธ์

### ในภาวะเฝ้าระวัง

- เป็นศูนย์ปฏิบัติการเพื่อการตัดสินใจ
- แจ้งเตือนด้วย SMS และ/หรืออีเมลให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
- มีเครื่องมือเพื่อการวิเคราะห์และตรวจสอบความมั่นคง

### ในภาวะแจ้งเตือน

- ใช้เป็นศูนย์ปฏิบัติการเพื่อการตัดสินใจ
- ศูนย์แถลงข่าวให้แก่สื่อมวลชน
- มีระบบส่ง SMS ประกาศแก่สื่อสารมวลชน และหน่วยราชการที่เกี่ยวข้อง



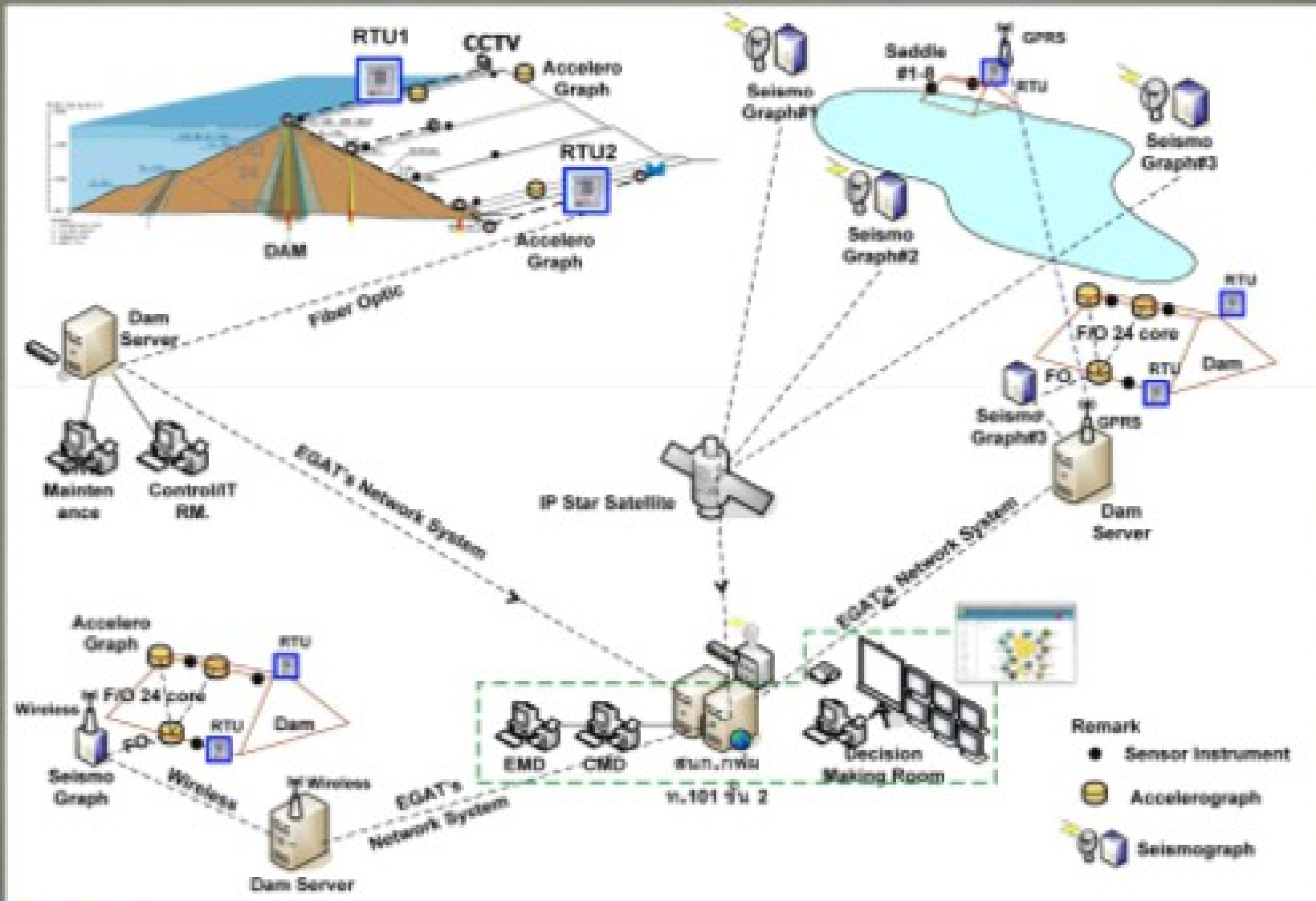


# รายละเอียดของโครงการ DS-RMS

1. เครื่องมือตรวจวัดพฤติกรรมเขื่อน อุตุ-อุทกวิทยา และเครื่องมือตรวจวัดขนาดและศูนย์กลางการเกิดแผ่นดินไหว
2. ระบบเชื่อมโยงข้อมูล
3. ระบบการจัดการข้อมูล
4. ระบบประมวลผล
5. การแสดงผลสถานะความปลอดภัยเขื่อน

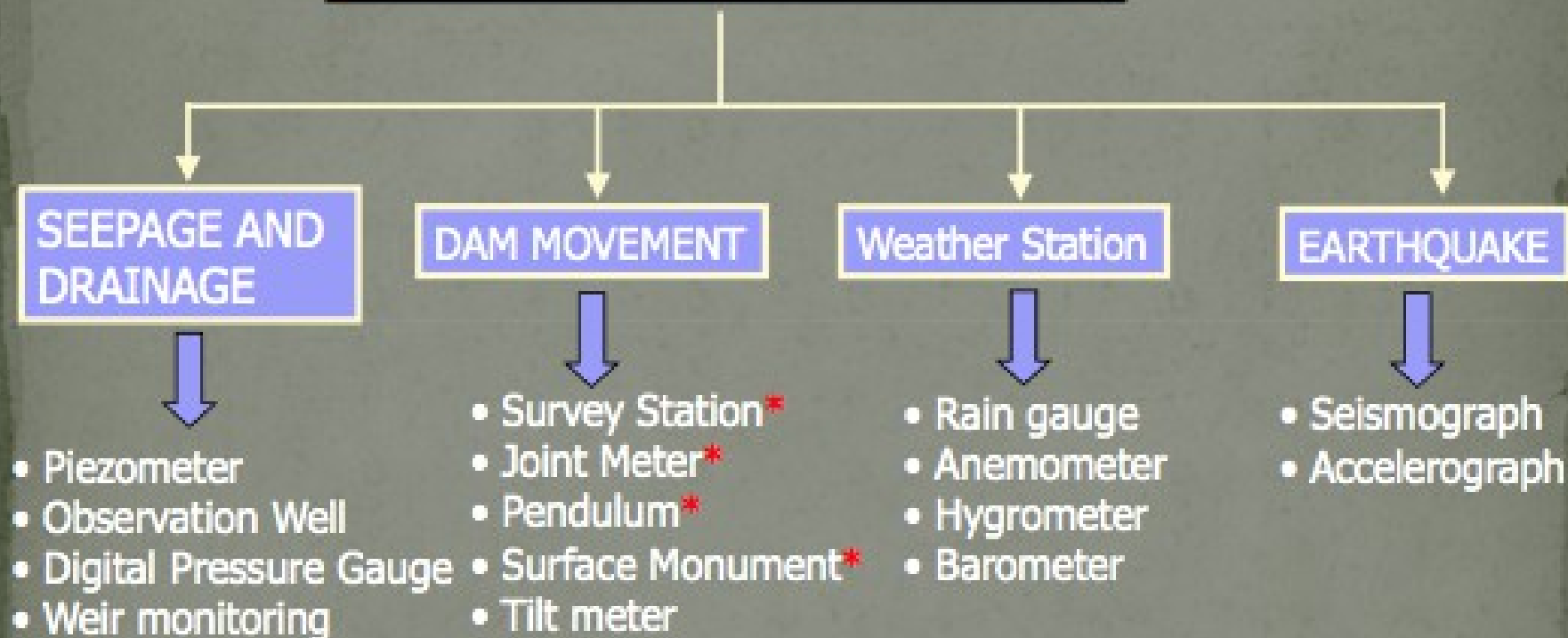


# 1. เครื่องมือตรวจวัดพฤติกรรมเขื่อน อุทกวิทยา และเครื่องมือตรวจวัดขนาดและศูนย์กลางการเกิดแผ่นดินไหว



# Instruments in Project

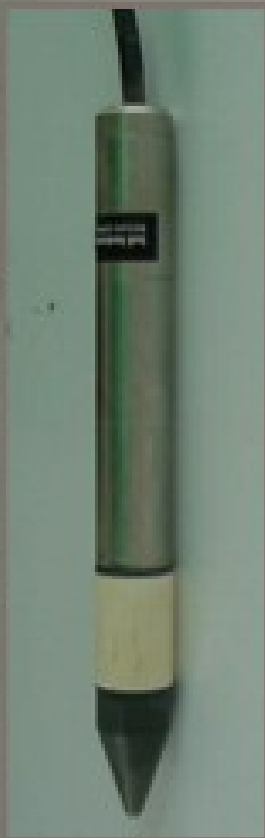
## INSTRUMENT GROUPS



Remark : \* คือ ข้อมูลที่อ่านแบบ manual

# Seepage & Drainage

## Weir Monitoring



Piezometer



Observation Well



Digital Pressure Gauge

# Dam movement



Survey Station

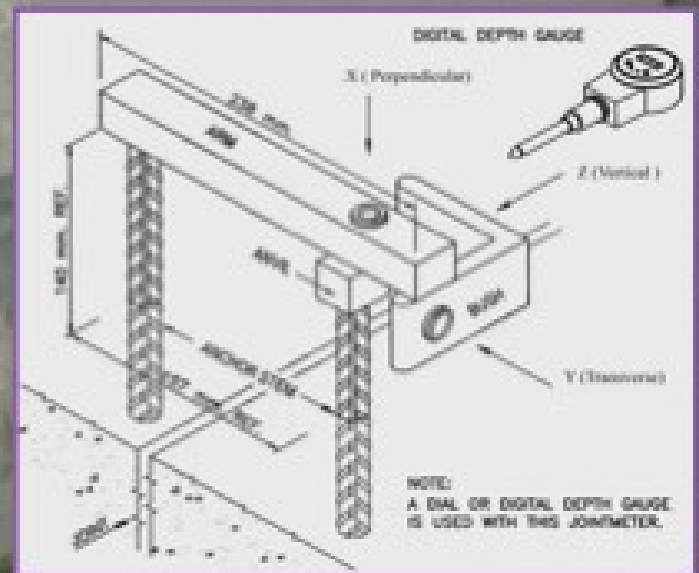
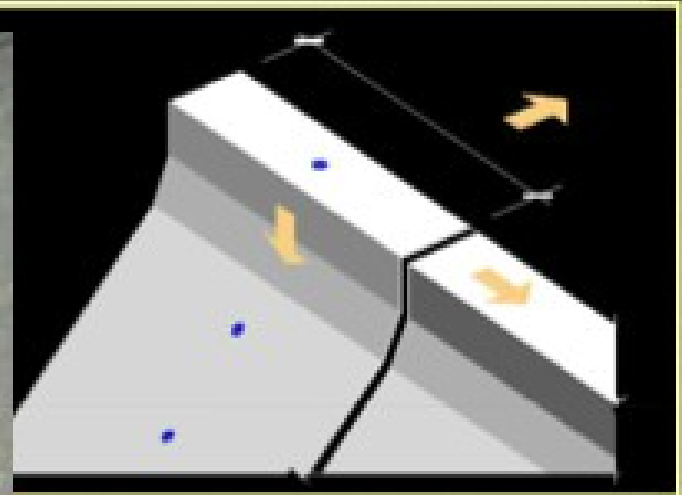


Permanent Benchmark



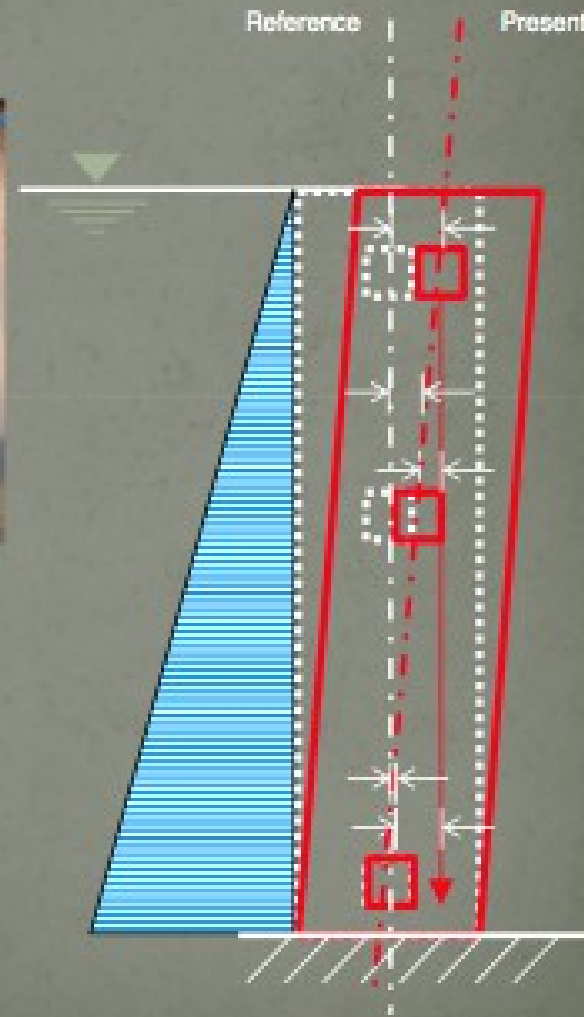
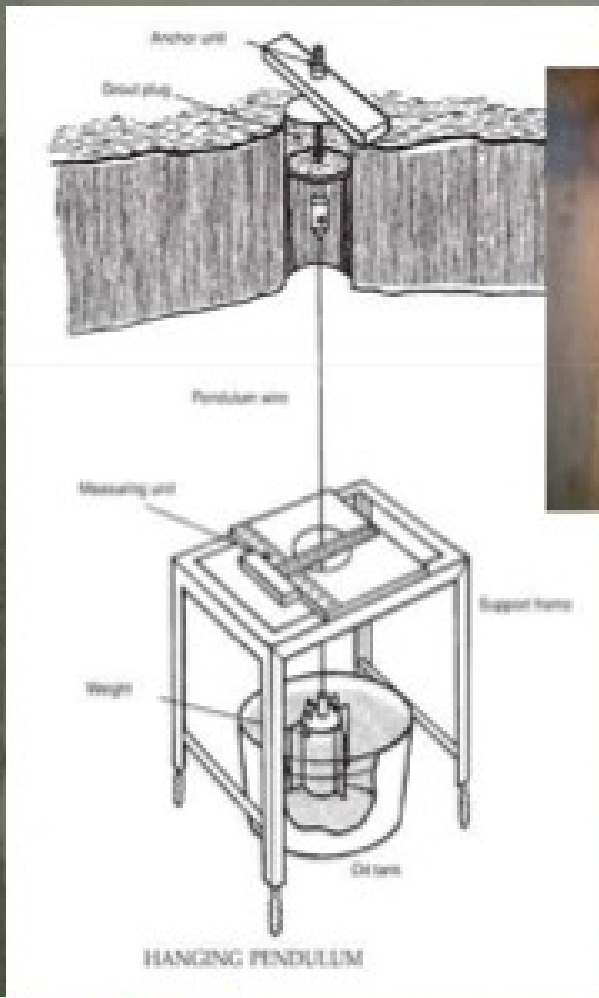
Total Station

# Dam movement Joint Meter



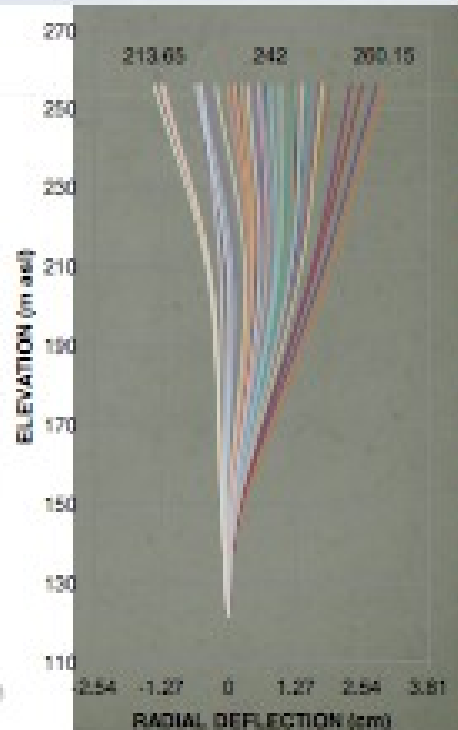
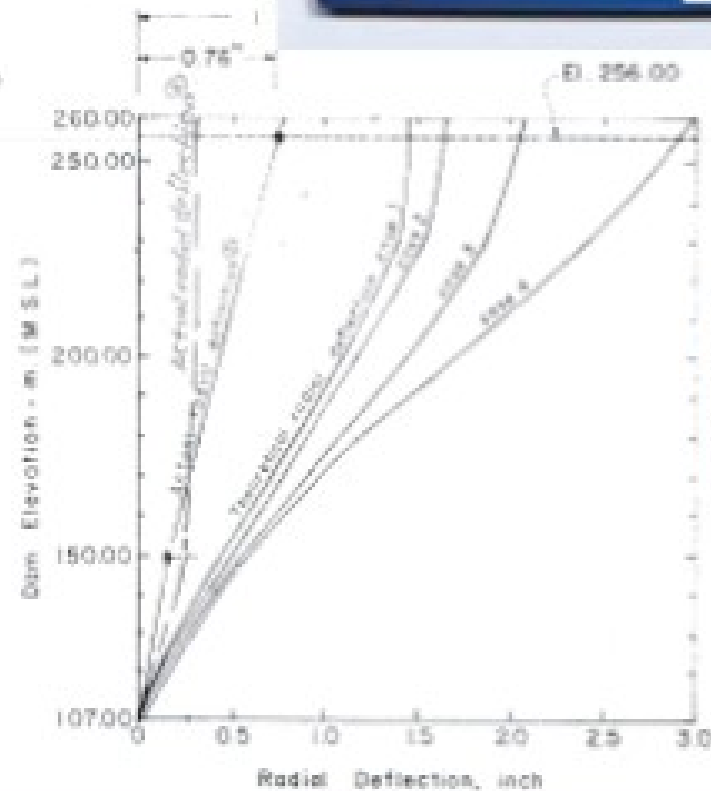
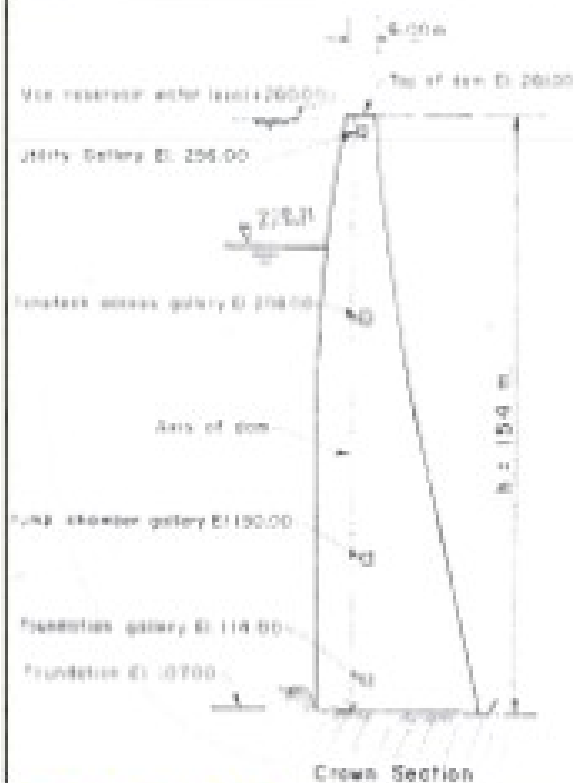
# Dam movement

## Plumbline (Pendulum)



# Dam movement Plumbline (Pendulum)

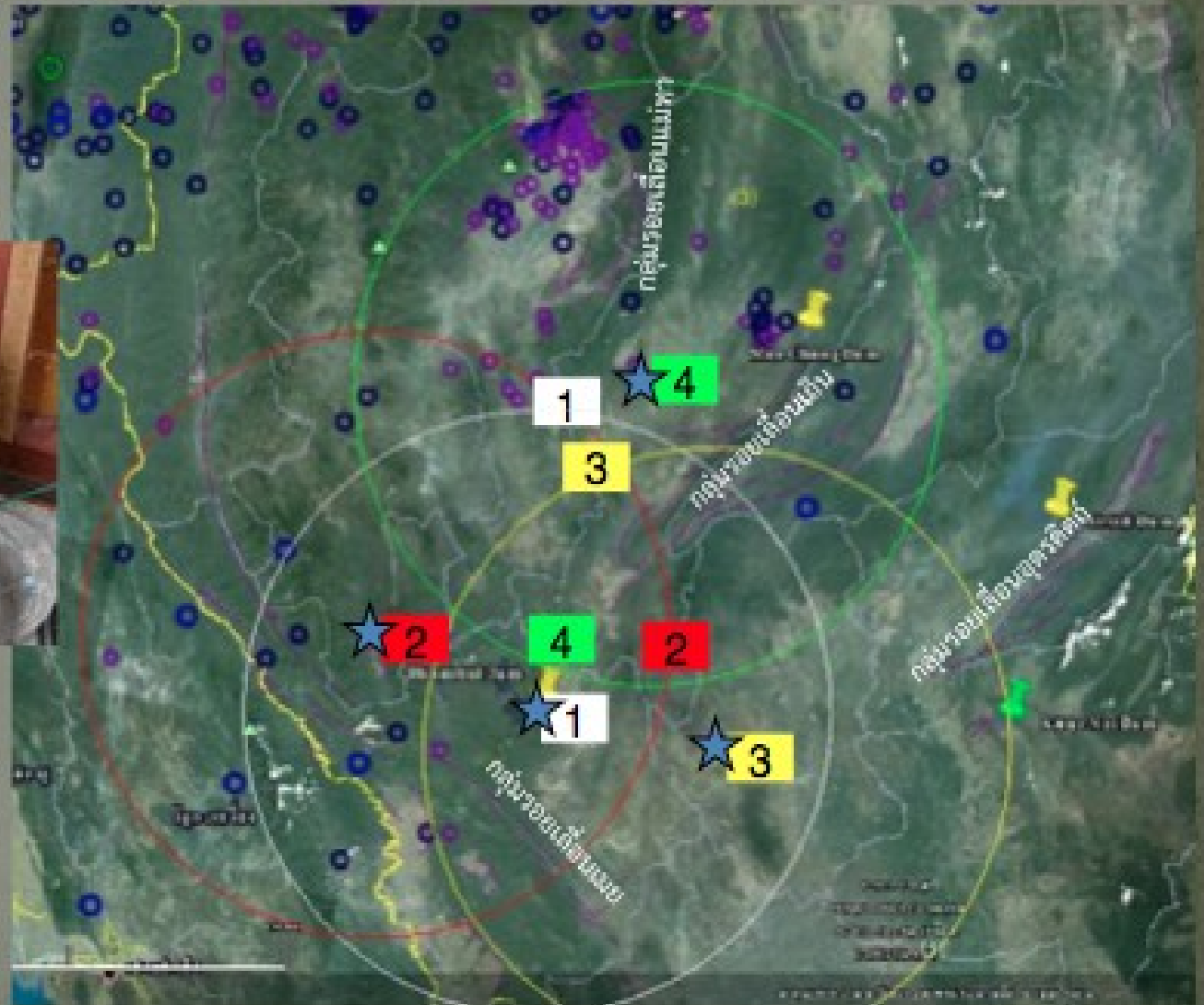
Data from Pendulum





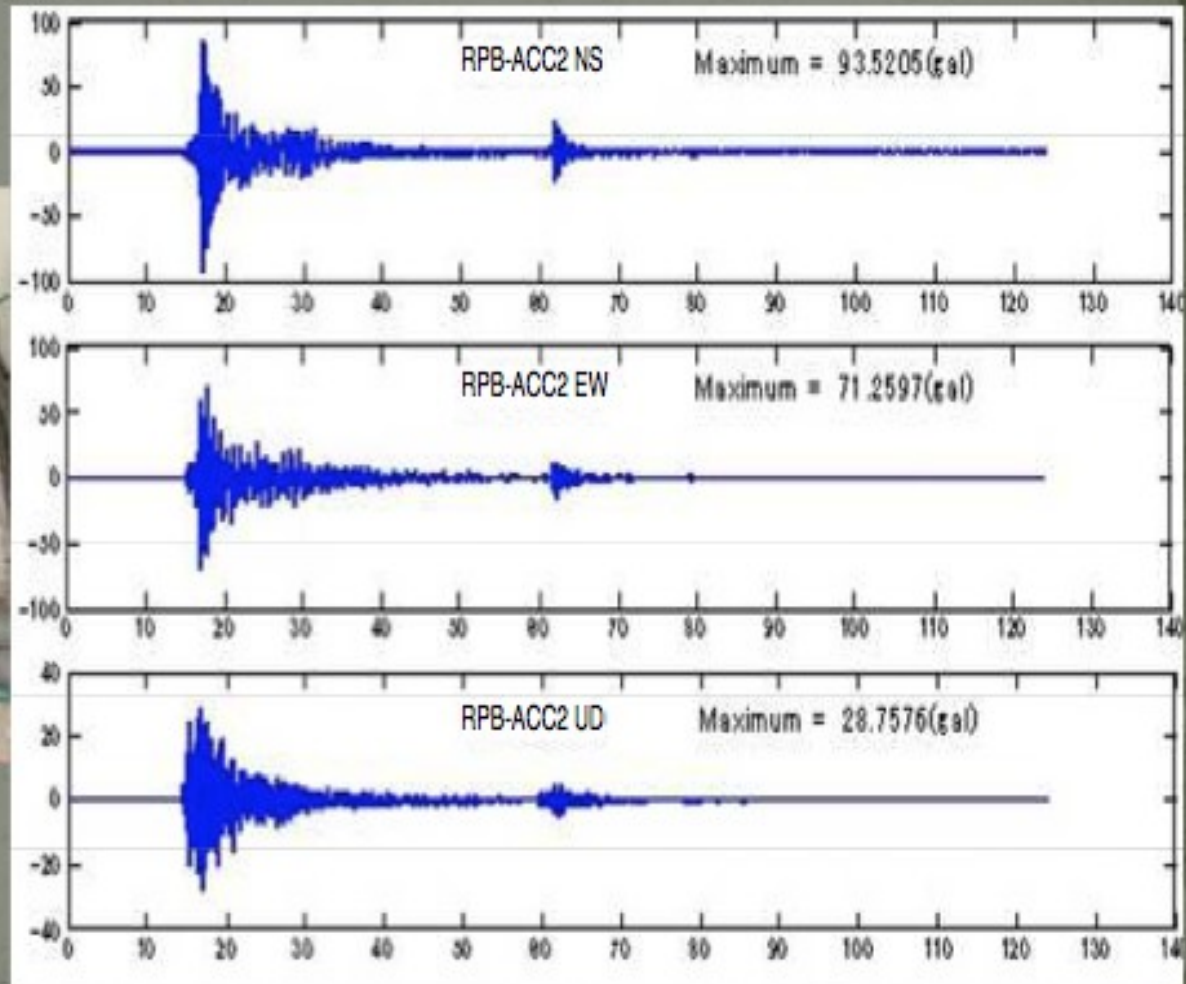
# Earthquake

## Seismograph

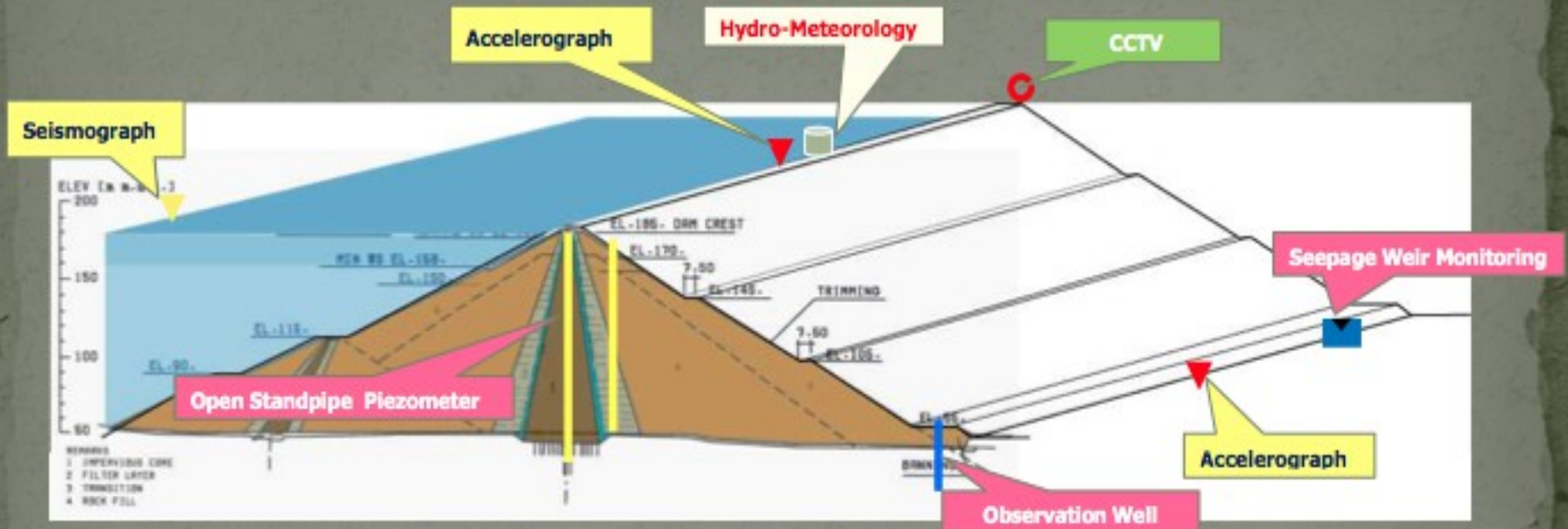


# Earthquake

## Accelerograph




# Positions of Instruments





## เครื่องมือเฝ้าระวัง


### Hydro-Meteorology

 Rain guage , Anemometer , Hygrometer


### Dam Instrument


 Open Standpipe Piezometer


 Observation Well

 Seepage Weir

### Earthquake Instrument

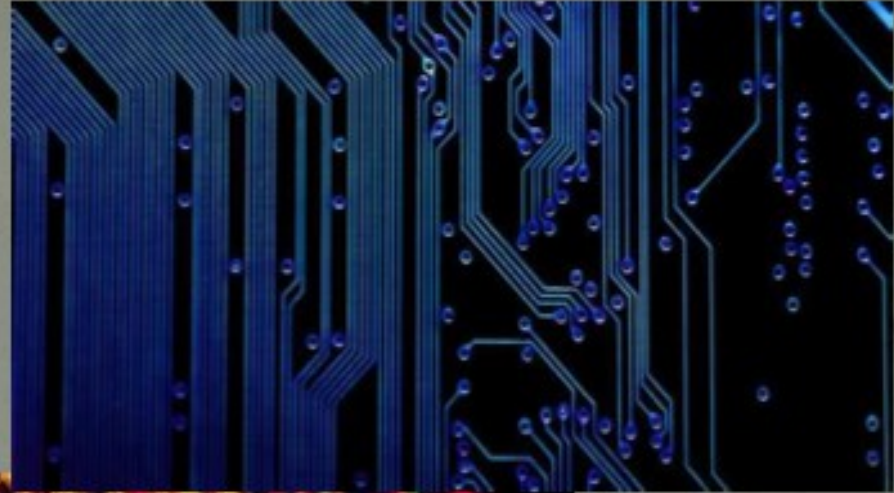
 Seismograph

 Accelerograph

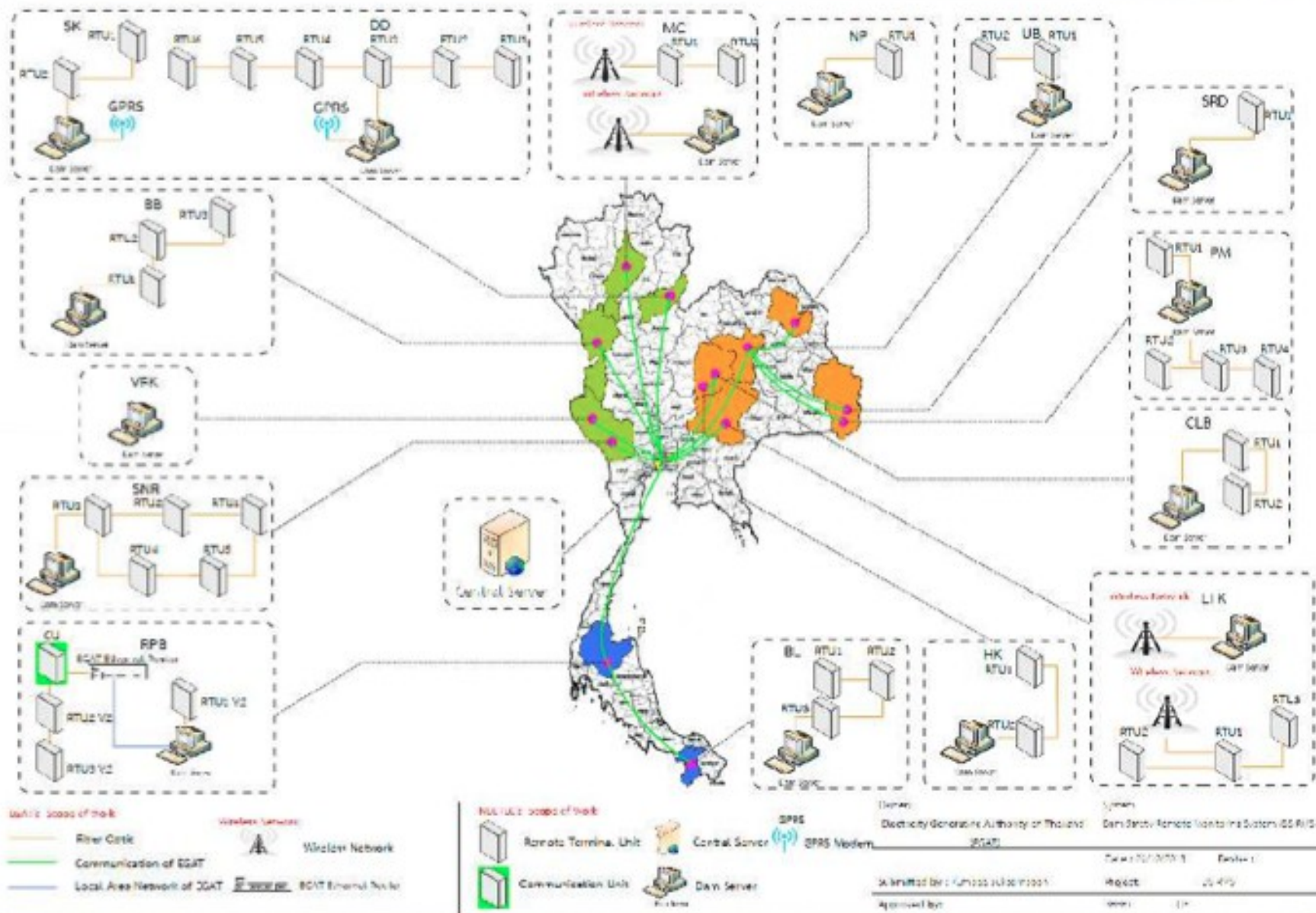
 CCTV for monitoring Dam body and Spillway



## 2. ระบบการเชื่อมโยงข้อมูล

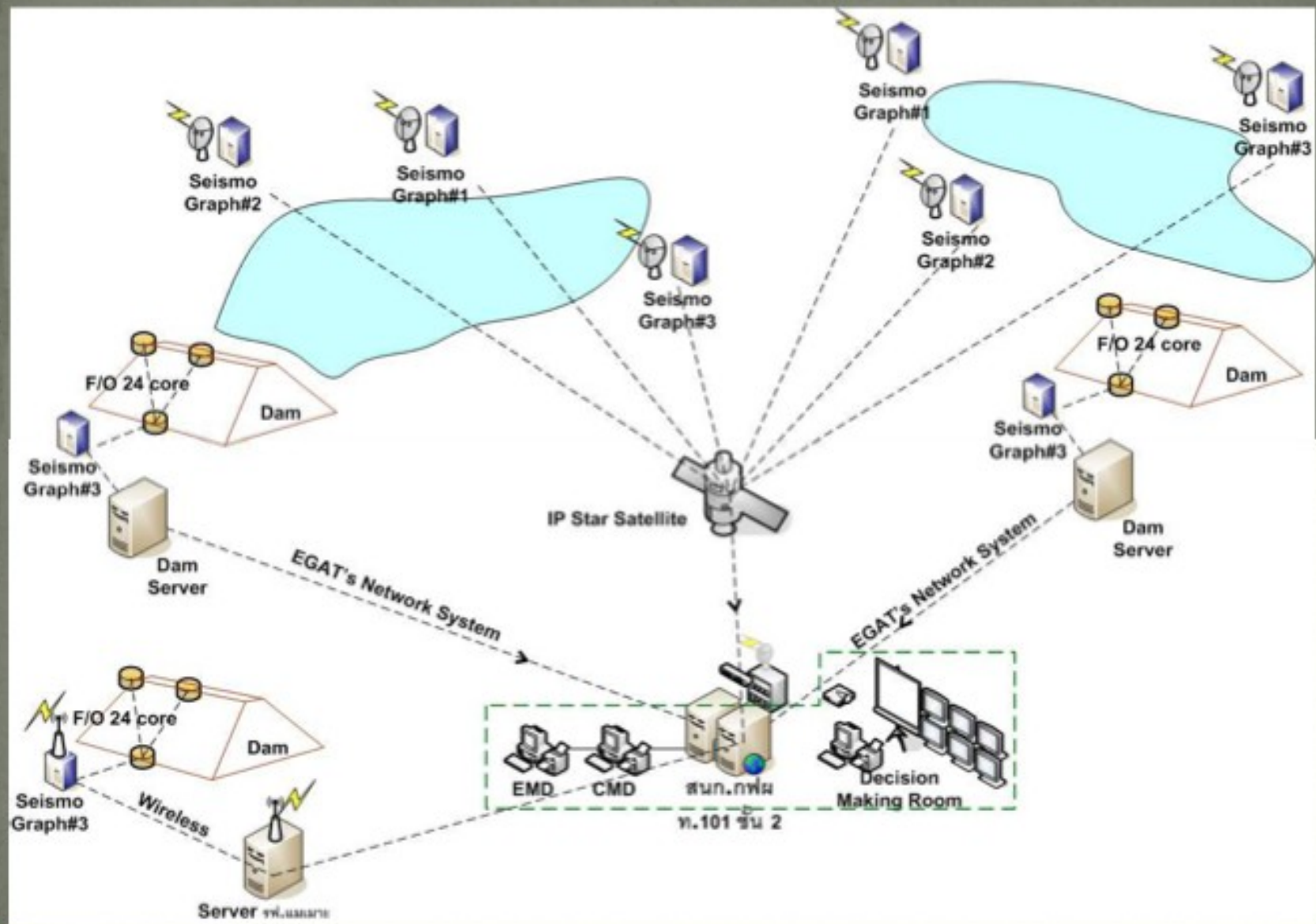


# แผนผังแสดงการเชื่อมโยงข้อมูลของเครื่องมือตรวจวัดพฤติกรรมเขื่อน

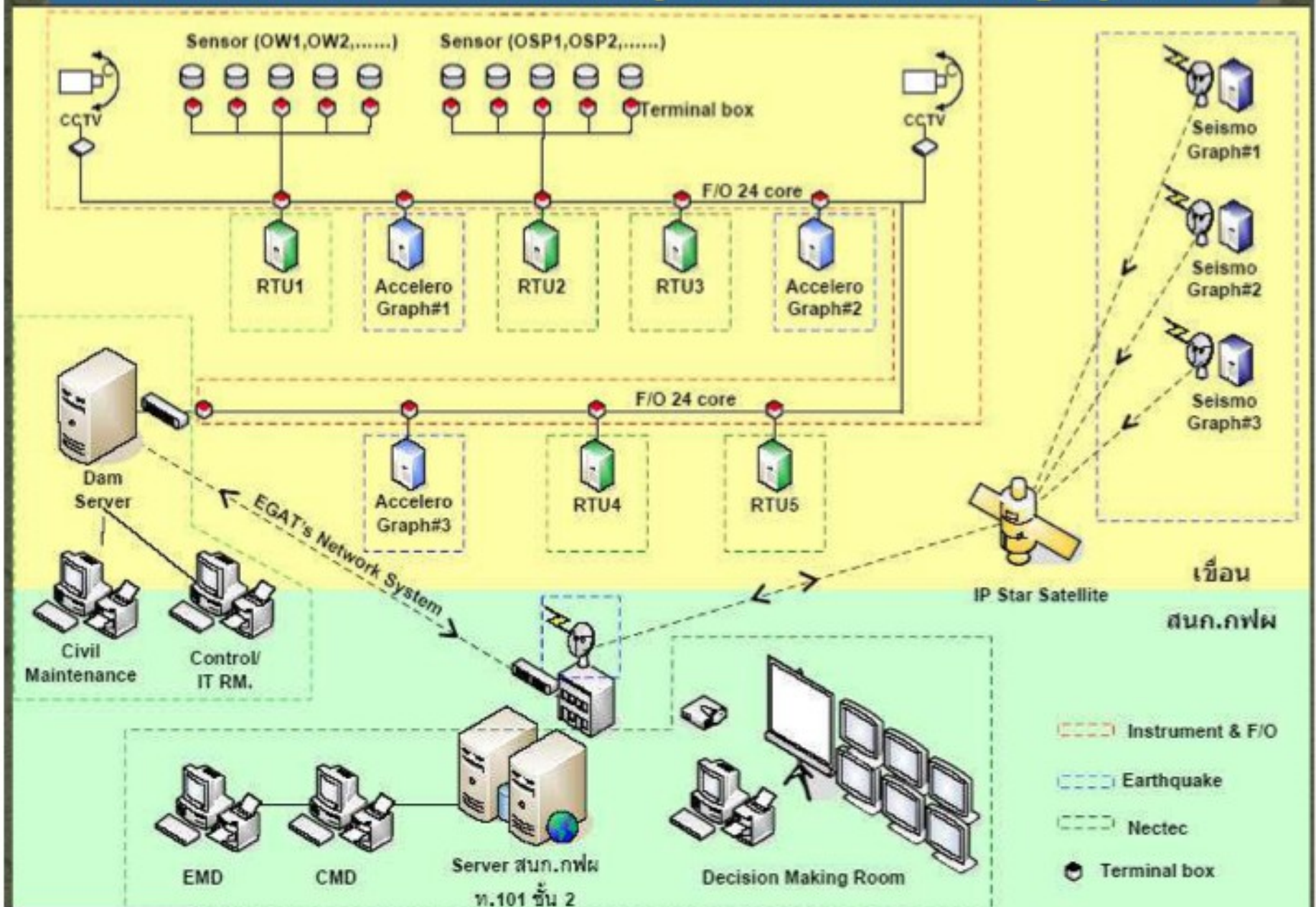




# แผนผังแสดงการเชื่อมโยงข้อมูลของเครื่องมือในระบบตรวจวัดแผ่นดินไหว



# ภาพรวมของระบบ Dam Safety Remote Monitoring System

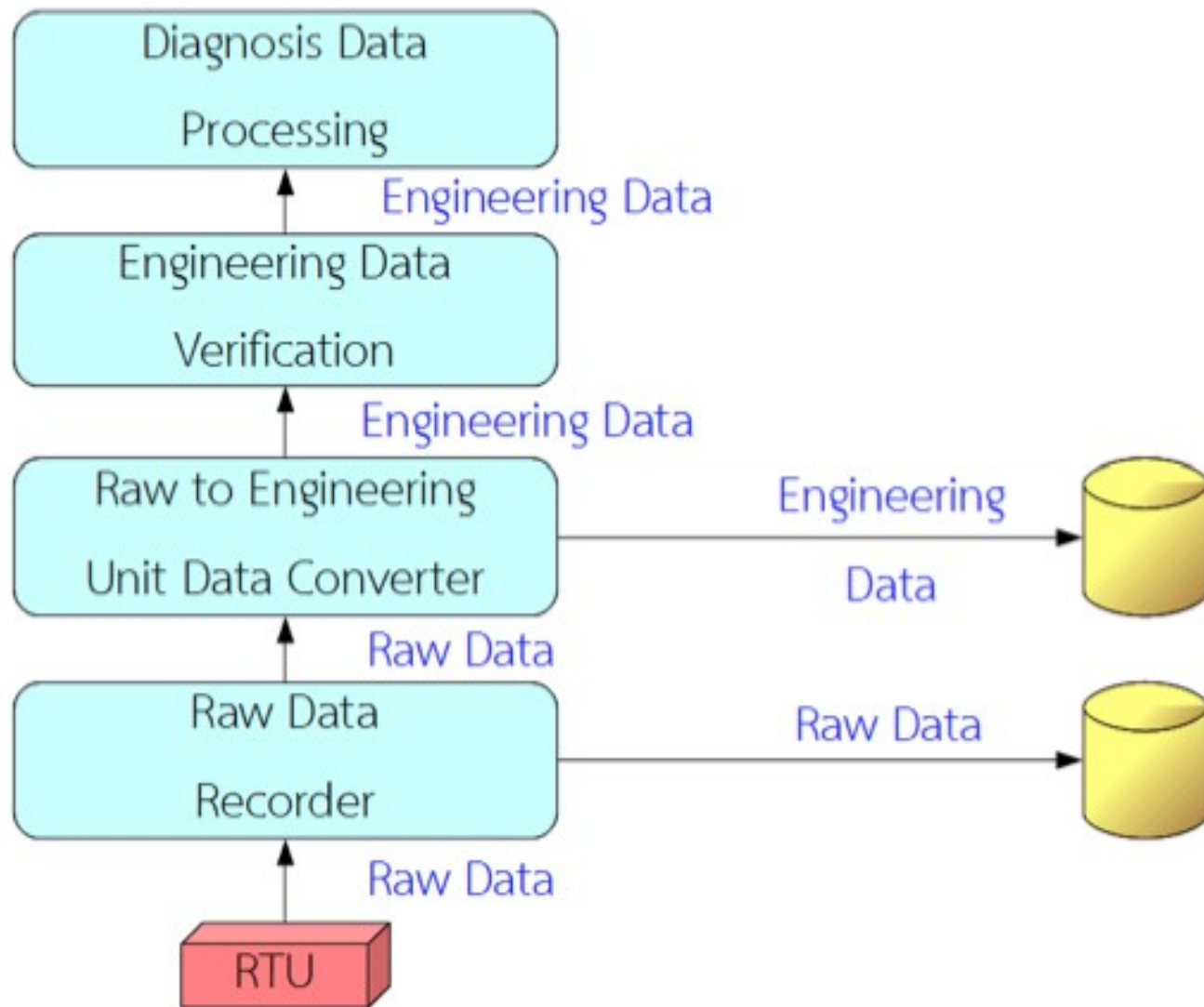






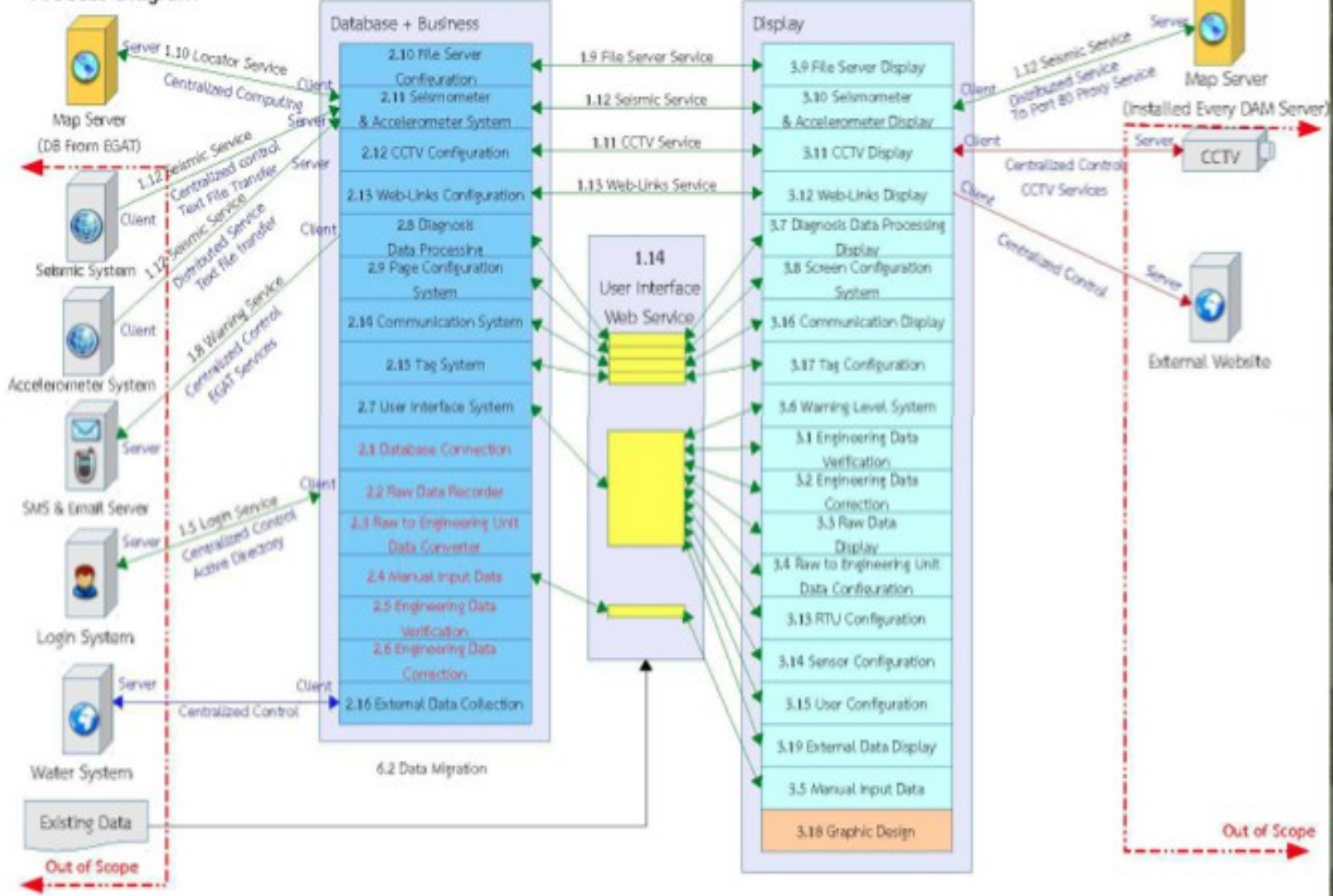


# แผนผังแสดงการจัดเก็บข้อมูลจาก RTU



# แผนผังแสดงการจัดเก็บข้อมูลในโครงการ DS-RMS

Process Diagram



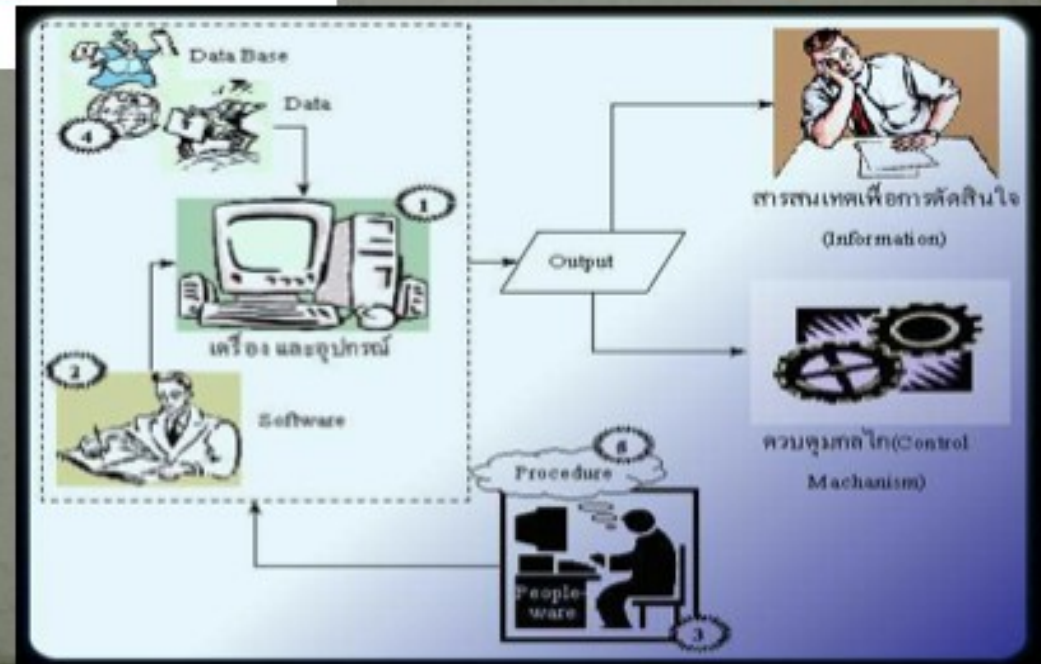
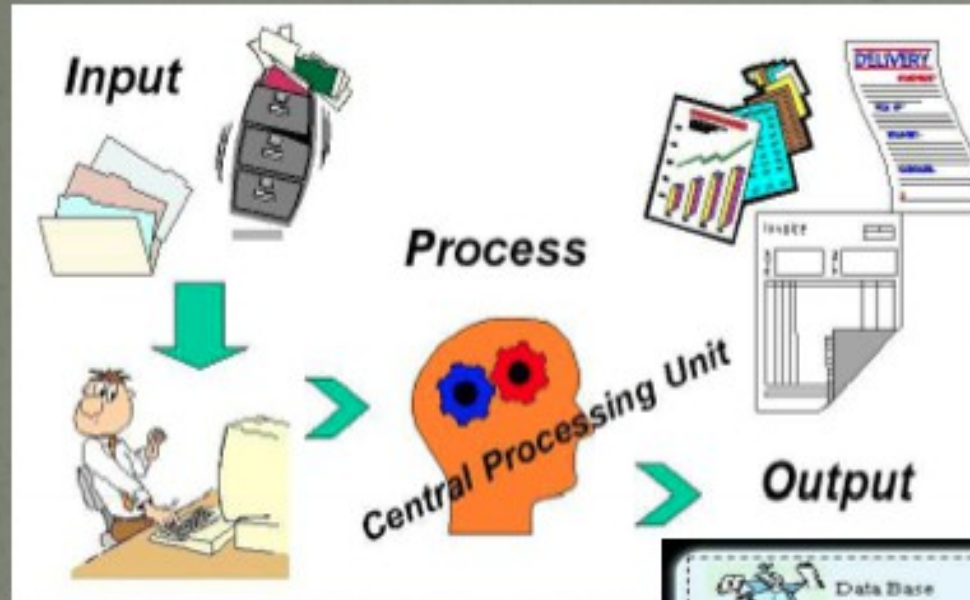
Data Flow Diagram

Data Layer Diagram

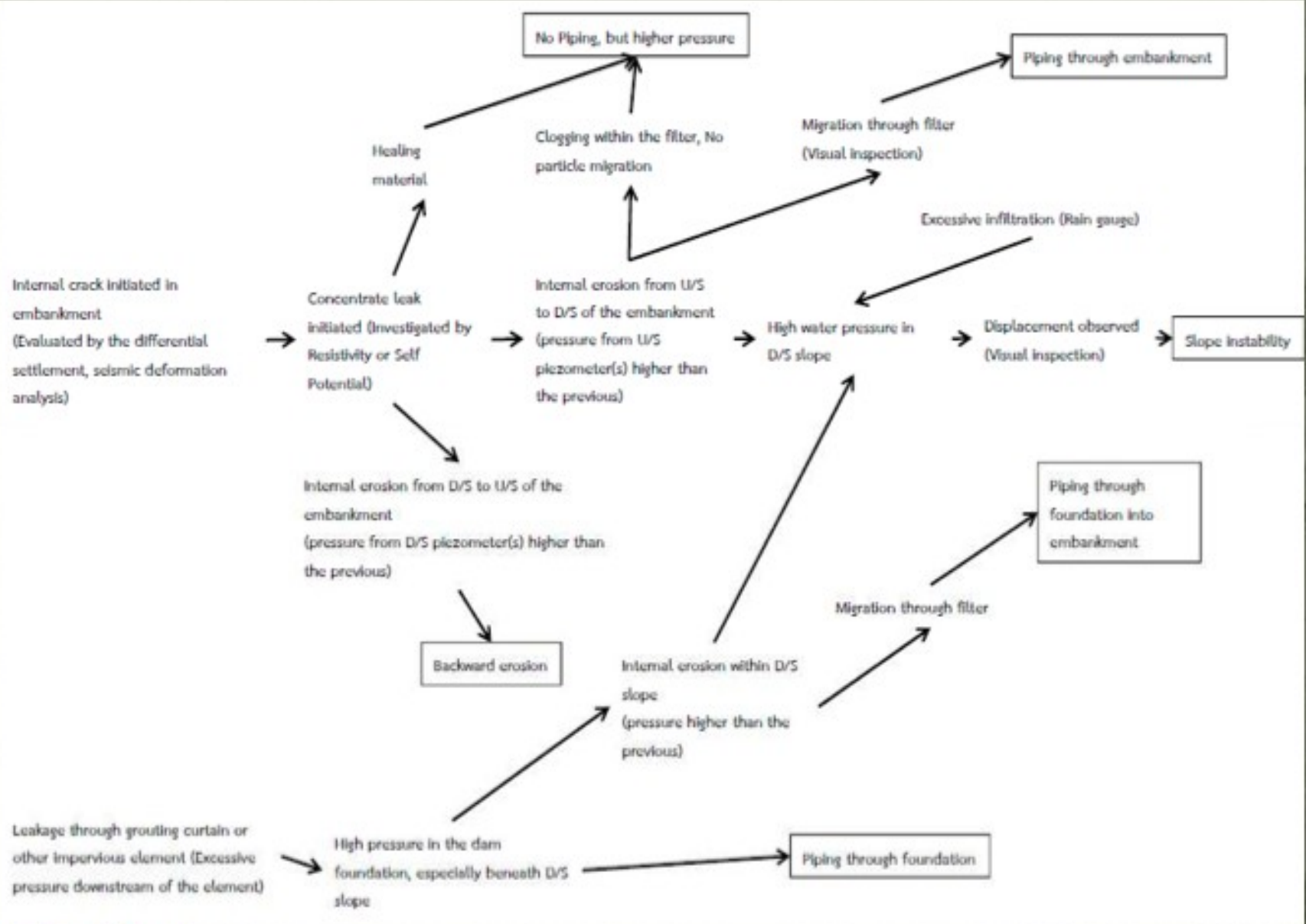
User Interface Diagram



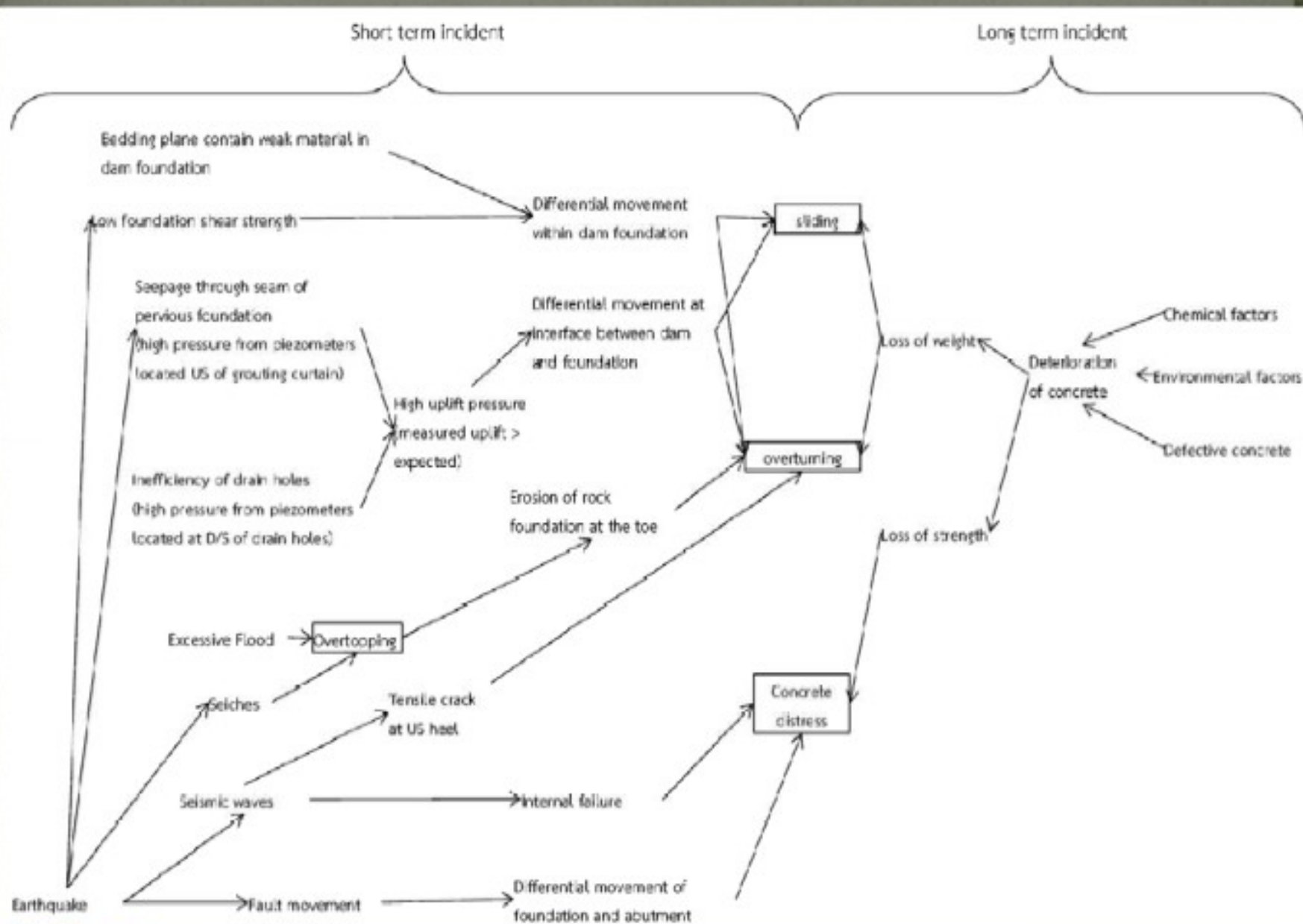
# 4. ระบบการประมวลผล



# รูปแบบการพัดติของเขื่อนหินถม/ดินถม

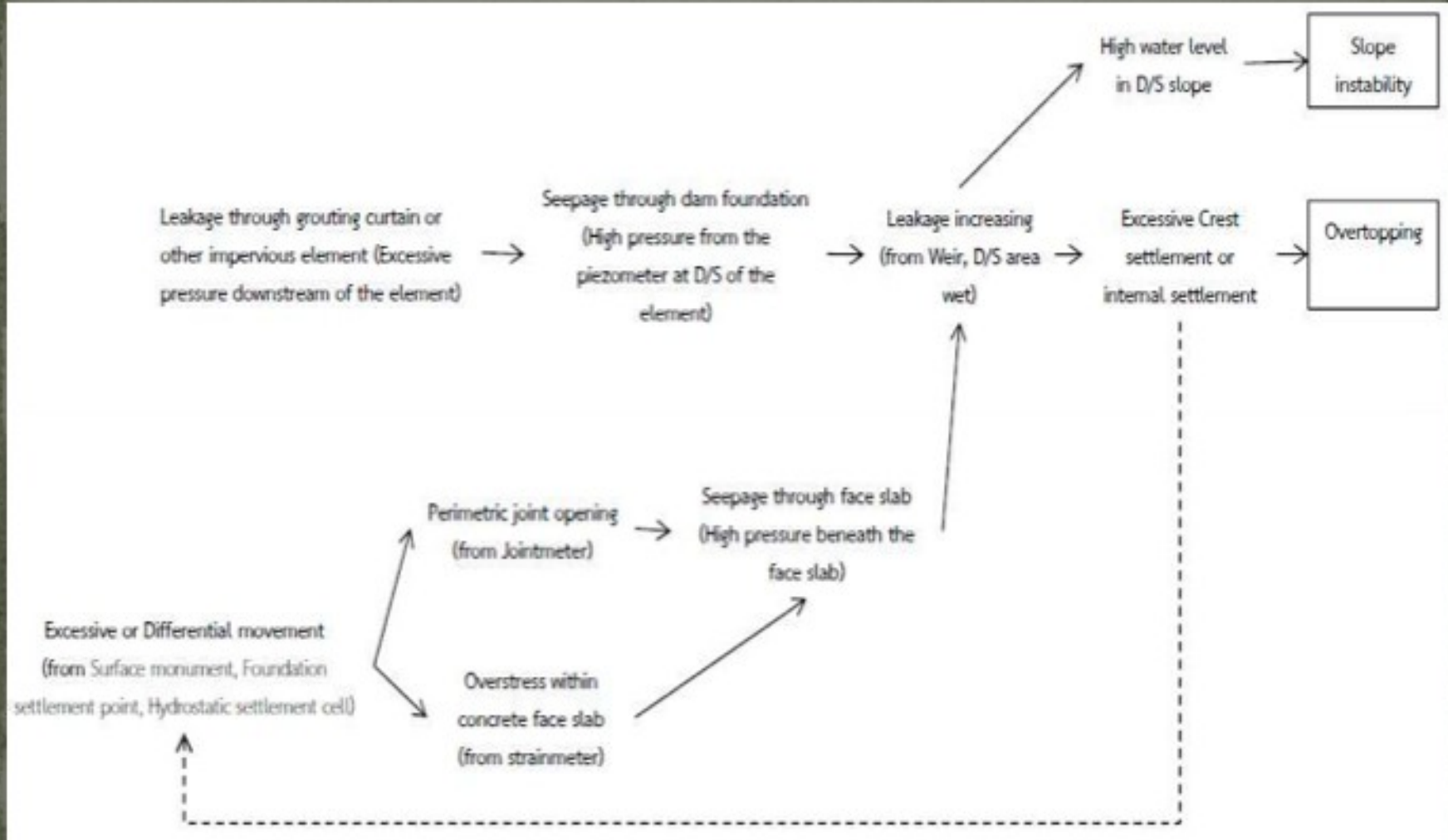


# รูปแบบการพิบัติของเขื่อนคอนกรีต

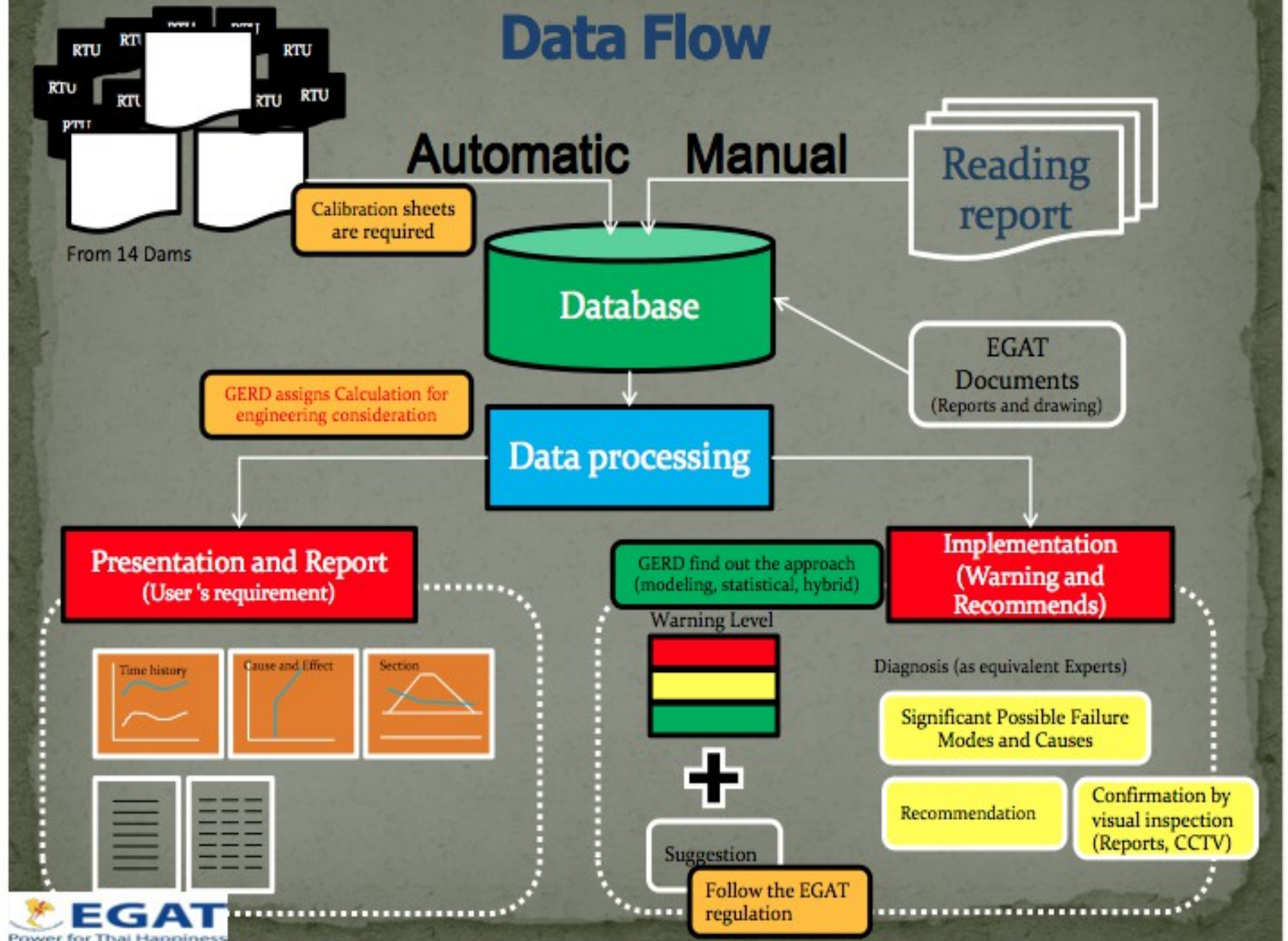




# รูปแบบการพิบัติของเขื่อนหินถมลาดหน้าด้วยคอนกรีต



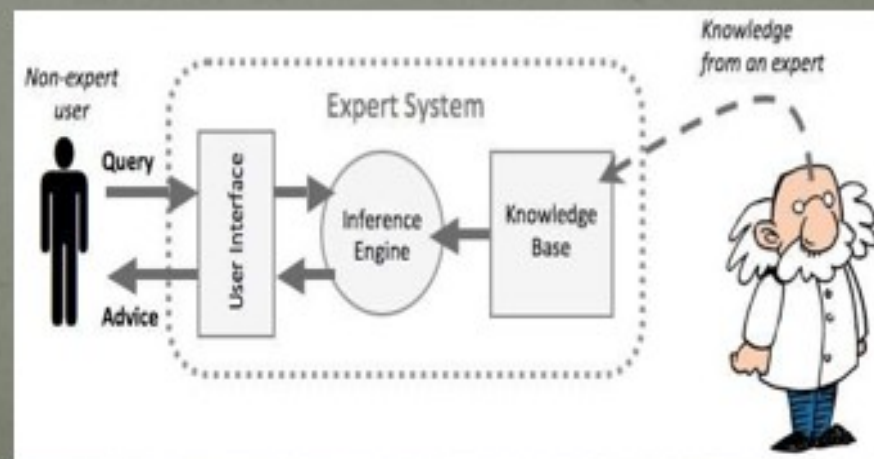
# Data Flow





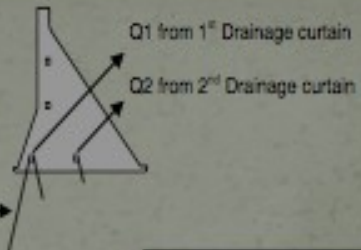
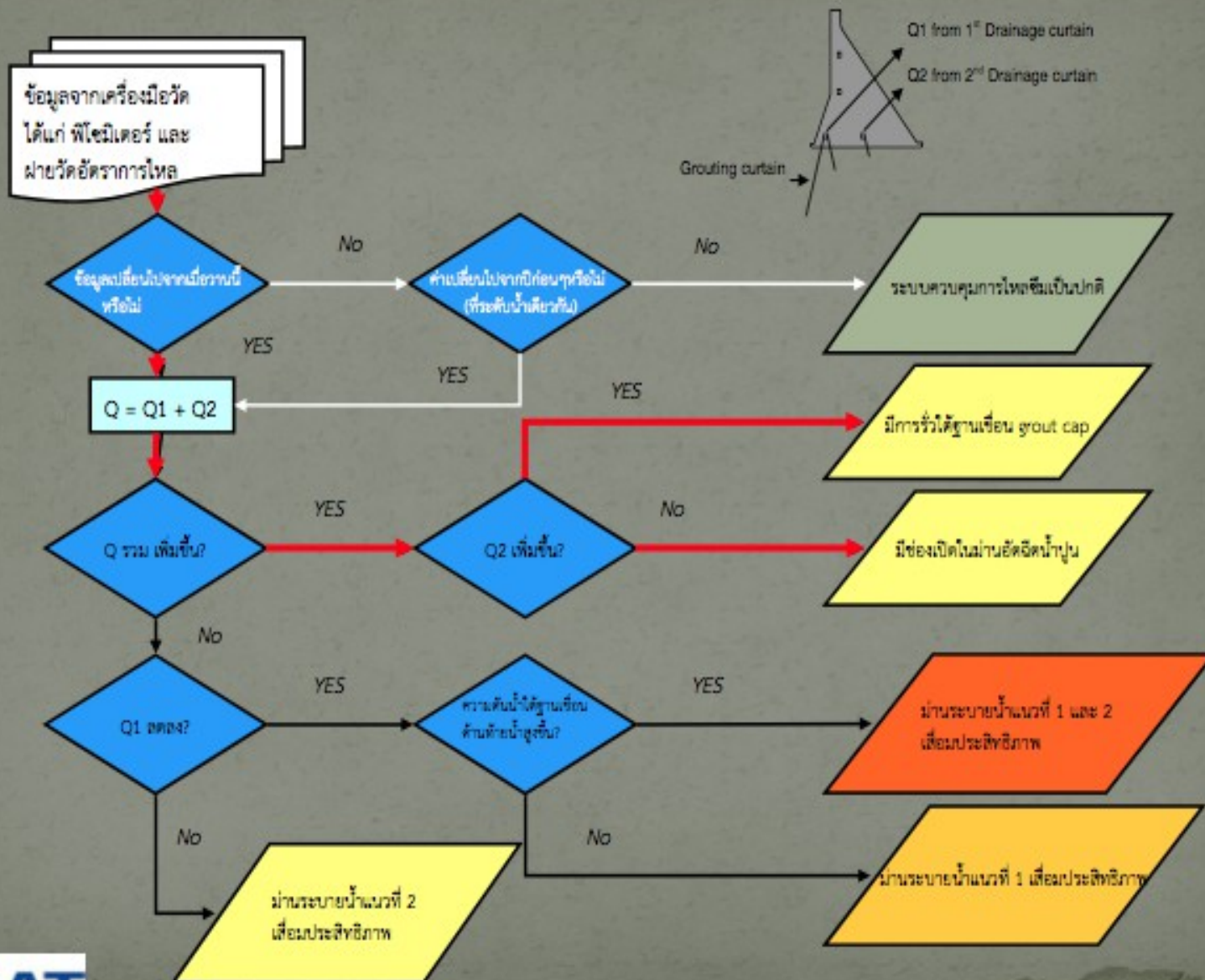
# ระบบเสมือนผู้เชี่ยวชาญ EXPERT SYSTEM

คือซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่จำลองการตัดสินใจของ **ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยเขื่อน** และสาขาอื่นๆที่เกี่ยวข้อง โดยนำความรู้ของท่านเหล่านั้นมาบันทึกไว้อย่างมีระบบ และจากข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือต่างๆที่ติดตั้งตามเขื่อน เมื่อนำข้อมูลเหล่านั้นเข้ามาประมวลผลในระบบฯ ก็จะสามารถ **วินิจฉัยหาสาเหตุของความไม่ปกติของเขื่อน** และนำเสนอทางเลือกในการรับมือกับเหตุการณ์ดังกล่าวในเบื้องต้นได้





# แผนภาพแสดงตัวอย่างการประมวลผลของระบบเสมือนผู้เชี่ยวชาญ







# Decision Making Process

สถานะความปลอดภัยเขื่อน

การแจ้งเตือนของระบบ

การตอบสนองต่อเหตุการณ์

ภาวะ  
แจ้งเตือน

-ระบบส่ง SMS ให้เจ้าหน้าที่ของศูนย์ DS-RMS แหมกใน กคช-ธ. แหมกท นข-พ. กคช-ธ. กษ-พ. อบม. และ อช-พ.  
-แจ้งบนระบบที่เครื่อง Admin ของศูนย์ DS-RMS

-ผู้เชี่ยวชาญของศูนย์ DS-RMS วิเคราะห์ข้อมูลและติดตามสถานการณ์อย่างใกล้ชิด  
-นข-พ. และ กษ-พ. ตรวจสอบเงื่อนไขสายตาดูอย่างละเอียดทันที และแจ้งผลให้ กคช-ธ. ทราบโดยด่วน  
-กคช-ธ. ประเมินและสรุปสถานการณ์แจ้ง อบม. ในเบื้องต้น และจัดเจ้าหน้าที่ตรวจสอบเงื่อนไขพิเศษหาก กษ-พ. พบสิ่งผิดปกติ

-อบม. รายงานสถานการณ์ให้ อช. ชฟน. ชธธ. เป็นระยะจนเข้าสู่ภาวะปกติ  
-สถานการณ์ผิดปกติ แต่ควบคุมได้ อบม. รายงาน อช. ชฟน. ชธธ. ทุกวันจนเข้าสู่ภาวะปกติ  
-สถานการณ์ผิดปกติมีแนวโน้มมากขึ้น อบม. แจ้งผู้บังคับบัญชาพิจารณาสั่งการ

ภาวะ  
เฝ้า  
ระวัง

-ระบบส่ง SMS ให้เจ้าหน้าที่ของศูนย์ DS-RMS แหมกท นข-พ. กคช-ธ. และ กษ-พ.  
-แจ้งบนระบบที่เครื่อง Admin ของศูนย์ DS-RMS

-ผู้เชี่ยวชาญของศูนย์ DS-RMS วิเคราะห์ข้อมูลและติดตามสถานการณ์จนเข้าสู่ภาวะปกติ  
-นข-พ. ตรวจสอบเงื่อนไขสายตาดูและรายงานผลให้ กษ-พ. และ ศูนย์ DS-RMS ทราบ ภายใน 1 วัน  
-ศูนย์ DS-RMS สรุปสถานการณ์เสนอ กคช-ธ. เรียบ อบม. และ สำเนา กษ-พ.

อบม. พิจารณาถอนรายงานให้ อช. ชฟน. ชธธ. ทราบ

ภาวะ  
ปกติ

-ระบบไม่แจ้งเตือนใดๆแต่สามารถสั่งพิมพ์รายงานสรุปต่างๆได้  
-ระบบจะเตือนสถานะ Hardware ของระบบผิดปกติให้ Admin ของศูนย์ DS-RMS ตรวจสอบเท่านั้น เช่น แบตเตอรี่อ่อน ระบบสื่อสารขัดข้อง  
-ข้ามระบบส่ง SMS

-ศูนย์ DS-RMS รายงานสถานะระบบและผลการบำรุงรักษาเครื่องมือ และรายงานสรุปข้อมูลการตรวจวัดจากระบบและ แหมกท นข-พ. สามารถสั่งพิมพ์รายงานตามรูปแบบรายงานมาตรฐานได้

กคช-ธ. รับทราบและรายงานผู้บังคับบัญชาตามลำดับชั้นจนถึงอบม.

# 5. การแสดงผลสถานะความปลอดภัยเชื่อม

WEBSITE INTERFACE







# ภาพจาก CCTV ที่เขื่อนต่างๆ



ศูนย์ข้อมูลโรงไฟฟ้าพลังน้ำ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)

CCTV เขื่อนภูมิพล



CCTV เขื่อนสิริกิติ์



CCTV เขื่อนสิริกิติ์



CCTV เขื่อนสิริกิติ์



CCTV เขื่อนสิริกิติ์



CCTV เขื่อนสิริกิติ์





# Pre-decision for Embankment Dams

รูปแบบการพิบัติของเขื่อนที่เป็นไปได้

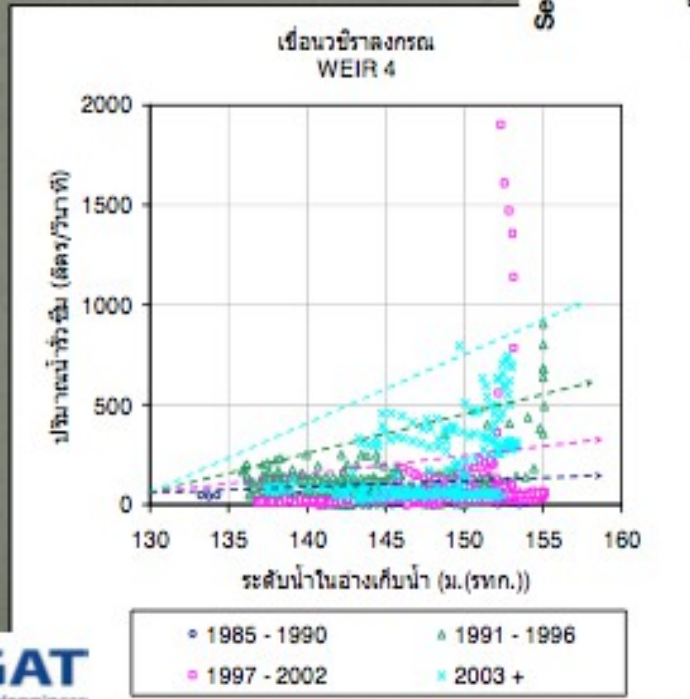
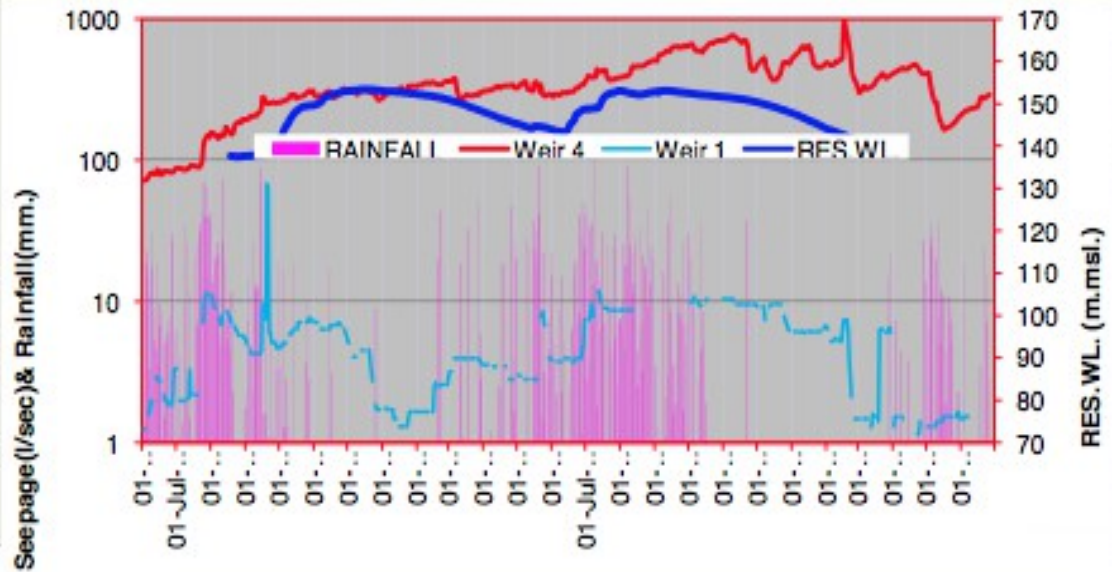
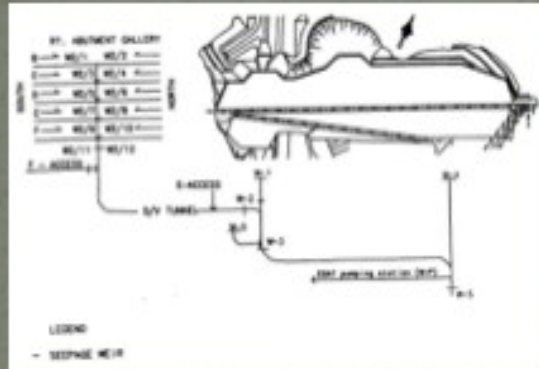


คำอธิบาย

- แจ้งเตือน / Alarm
- เฝ้าระวัง / Alert
- ปกติ / Normal

# การแสดงผลการตรวจวัดในรูปแบบของกราฟ

## อัตราการไหลซึม



Causes and Effects plot ของ WEIR 1  
 ระดับเก็บกักน้ำกับอัตราการไหลซึม  
 แสดงด้วยจุด ที่ช่วงน้ำขึ้นใช้จุดที่แตกต่างกับ  
 ช่วงขาลง  
 และแต่ละปีให้สีต่างกัน  
 จุดล่าสุดควรแสดงให้เห็นอย่างชัดเจน



# การแสดงผลจากข้อมูลน้ำหลาก

รูปกราฟิกหน้าตัดเขื่อนและอ่างเก็บน้ำ แสดงระดับน้ำในปัจจุบัน ปริมาณน้ำเข้าอ่างปัจจุบัน  
สรุปปริมาณน้ำที่ได้รับได้ ระยะเวลาที่รอได้



วันที่ 24/10/2555 [Link] Print This Page

ศูนย์ข้อมูลเฝ้าระวังน้ำหลาก (พทส.) รายงานสถานการณ์มวลทรายเขื่อนน้ำ เวลา 24.00 น. ประจำวันที่ 24 ตุลาคม 2555

เขื่อนลพบุรี โทร.055-5499111 เขื่อนลพบุรี โทร.055-5491980 เขื่อนลพบุรี โทร.053-377194 เขื่อนลพบุรี โทร.054-588031 เขื่อนลพบุรี โทร.02-438-8733 เขื่อนลพบุรี โทร.02-438-8734

ชื่อ	เขื่อนลพบุรี (ลบ.ม.)	เขื่อนลพบุรี (ลบ.ม.)	เขื่อนลพบุรี (ลบ.ม.)	ระดับน้ำคาดการณ์ 7 วันข้างหน้า (ม.รทก.)	ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่าง (ล้านลบ.ม.)	ปริมาณน้ำออก (ล้านลบ.ม.)	ระดับน้ำปัจจุบัน (ม.รทก.)	ระดับน้ำปัจจุบัน + XXX.X ม.รทก. (ม.รทก.)	ระดับสันเขื่อน + XXX.X ม.รทก. (ม.รทก.)	ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างปัจจุบัน (ล้านลบ.ม.)	ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่าง (ล้านลบ.ม.)	ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่าง (ล้านลบ.ม.)	ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่าง (ล้านลบ.ม.)	ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่าง (ล้านลบ.ม.)	ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่าง (ล้านลบ.ม.)	ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่าง (ล้านลบ.ม.)	ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่าง (ล้านลบ.ม.)
เขื่อนลพบุรี	260.00	242.00	242.70	0.05	18.58	0.00	4.77	0.00	4.77	0.00	19.492.00	0.639.68	64.18	4.839.68	50.98	4.822.32	
เขื่อนลพบุรี	142.00	149.77	149.70	0.02	11.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.170.00	0.089.87	69.40	3.749.87	94.30	2.910.13	
เขื่อนลพบุรี	180.00	175.90	175.60	0.01	23.70	0.00	20.00	19.42	0.00	0.00	17.745.00	10.942.24	80.07	5.717.24	76.43	1.762.76	
เขื่อนลพบุรี	110.00	112.00	112.00	0.00	16.87	0.00	10.00	9.97	0.00	0.00	8.890.00	7.979.82	80.03	4.954.82	84.90	883.18	
เขื่อนลพบุรี	85.00	87.47	87.49	0.01	4.49	0.00	2.90	2.90	0.00	0.00	5.438.84	4.362.07	77.37	3.011.03	70.23	1.278.27	
เขื่อนลพบุรี	110.00	95.33	95.19	-0.14	8.44	0.00	3.32	1.82	0.00	0.00	1.484.38	599.48	41.22	323.22	27.43	854.88	
เขื่อนลพบุรี	88.70	78.30	78.42	-0.28	17.87	0.00	20.00	18.34	0.00	0.00	58.83	44.93	87.64	15.98	81.24	10.70	
เขื่อนลพบุรี	99.00	95.68	95.69	-0.01	2.11	0.00	2.59	4.83	0.00	1.71	710.00	559.42	79.82	482.42	76.61	550.36	
เขื่อนลพบุรี	286.50	389.78	389.78	0.00	0.49	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	284.70	168.10	63.02	145.84	60.17	96.65	
เขื่อนลพบุรี	182.00	177.79	177.87	-0.02	0.49	0.00	4.00	4.00	0.00	0.00	2.431.00	1.124.80	49.26	543.13	29.35	1,308.90	
เขื่อนลพบุรี	284.00	279.11	279.18	0.01	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	165.48	79.72	48.18	71.04	45.31	85.76	
เขื่อนลพบุรี	142.20	140.38	140.37	0.01	3.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,098.47	1,483.34	75.43	671.98	57.44	483.71	
เขื่อนลพบุรี	758.00	754.82	754.78	0.04	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	193.75	122.14	74.09	84.92	67.11	41.81	
เขื่อนลพบุรี	312.00	311.33	311.50	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.23	19.73	84.50	17.42	84.11	1.10	
เขื่อนลพบุรี	108.00	106.88	106.80	-1.02	0.00	0.00	0.00	79.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
เขื่อนลพบุรี	680.00	649.28	650.11	-0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	9.97	6.66	67.19	6.30	66.14	3.20	
เขื่อนลพบุรี	331.80	331.70	330.70	1.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.12	106.14	0.11	107.24	-0.01	

YHM 10/2004 : คู่มือการคำนวณ (Rev. 3) ของ Mean Sea Level (MSL)  
 X สำหรับใช้กับข้อมูลเฝ้าระวังน้ำหลากเขื่อนลพบุรี  
 หมายเหตุ: 1. Unit: หน่วยเป็นเมตร 2. การคำนวณใช้วิธีหาค่าเฉลี่ยของข้อมูล  
 3. ค่าเฉลี่ย (Mean) ของค่าเฝ้าระวังน้ำหลากได้ เช่น ค่าเฉลี่ยน้ำหลากปี 1980-1990 เป็น 1.00 เมตร (ค่าเฉลี่ยน้ำหลากปี 1980-1990) ค่าเฉลี่ยน้ำหลากปี 1990-2000 เป็น 0.50 เมตร (ค่าเฉลี่ยน้ำหลากปี 1990-2000)  
 4. ค่าเฉลี่ยน้ำหลากปี 1980-1990 = ค่าเฉลี่ยน้ำหลากปี 1980-1990 / 10 = 0.10 เมตร / ปี หรือ ค่าเฉลี่ยน้ำหลากปี 1990-2000 = ค่าเฉลี่ยน้ำหลากปี 1990-2000 / 10 = 0.05 เมตร / ปี

# การแสดงผลจากโครงข่ายเครื่องวัดแผ่นดินไหวของ กฟผ.

Default ครั้งล่าสุด

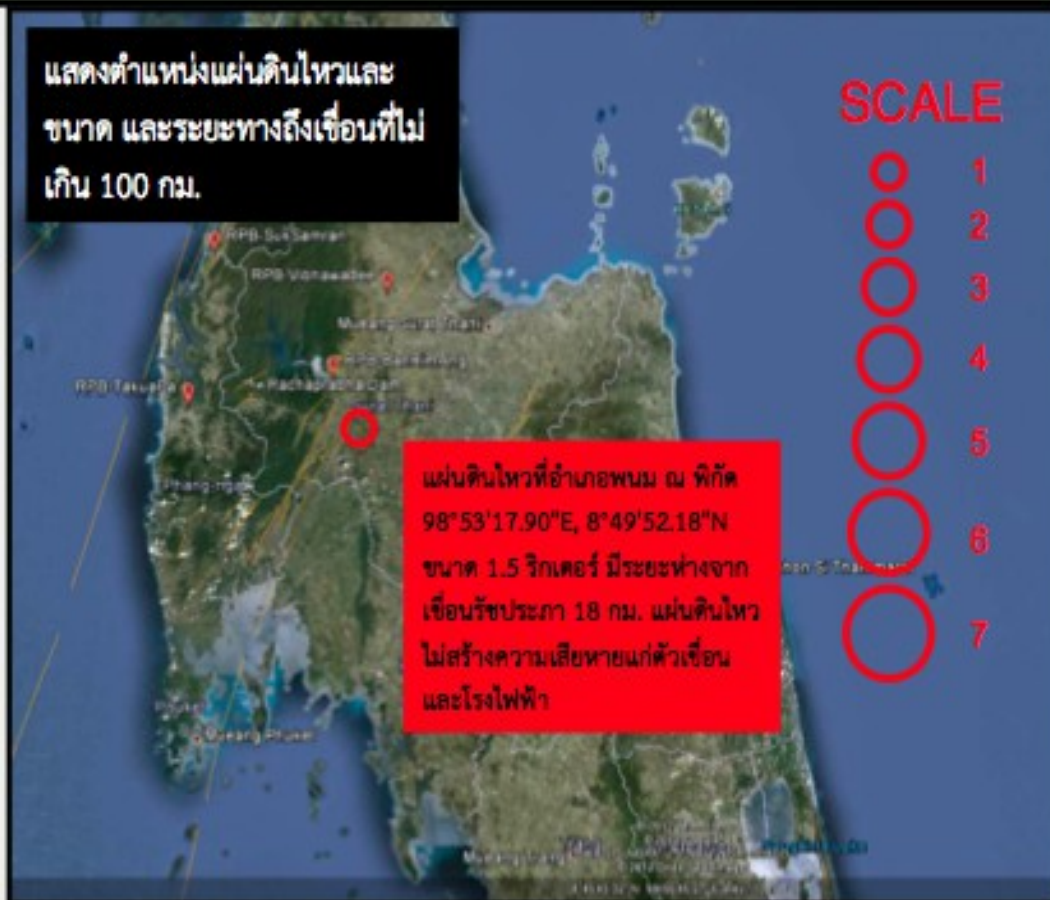
## สถานการณ์แผ่นดินไหว

10-10-12 10:10:10 M=1.5

เขื่อน	ระยะห่าง จากตัว เขื่อน (กิโลเมตร)	การตอบสนอง จากเครื่องวัด อัตราเร่ง
เขื่อนรัชชประภา	18	<b>1 2 3</b>
เขื่อนบางลาง	392	<b>1 2 3</b>
เขื่อนศรีนครินทร์	618	<b>1 2 3</b>
เขื่อนวชิราลงกรณ์	662	<b>1 2 3</b>
เขื่อนภูมิพล	936	<b>1 2 3 4</b>
เขื่อนสิริกิติ์	1,007	<b>1 2 3</b>
เขื่อนแม่จาง	1,051	<b>1 2 3</b>

เลือกดู ACC wave form ได้ โดยที่  
สีแดง แทน Accelerograph trigger  
สีเทา แทน Accelerograph ไม่ trigger

แสดงตำแหน่งแผ่นดินไหวและ  
ขนาด และระยะทางถึงเขื่อนที่ไม่  
เกิน 100 กม.



SCALE







การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

*Thank You for Your Attention*