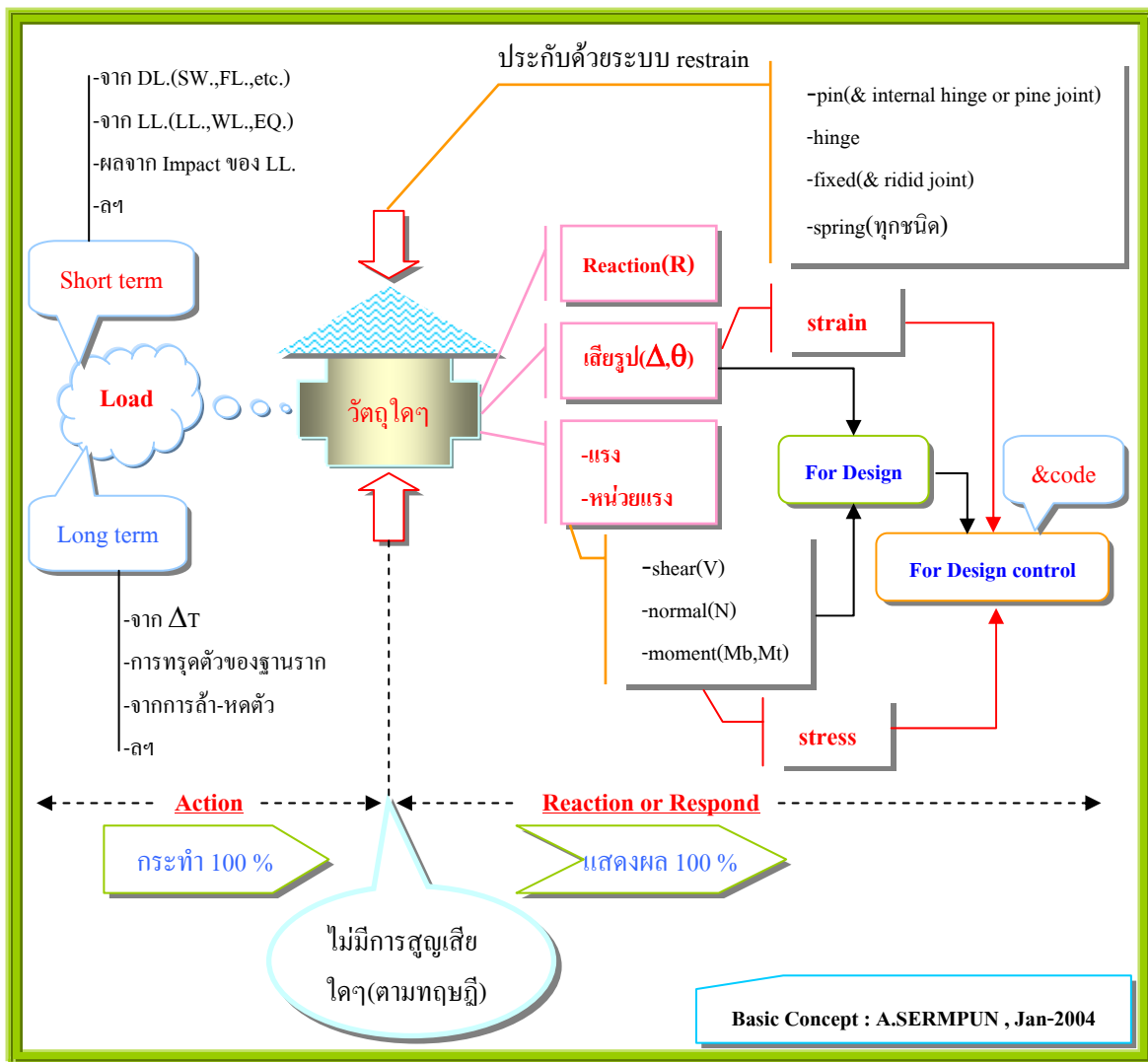


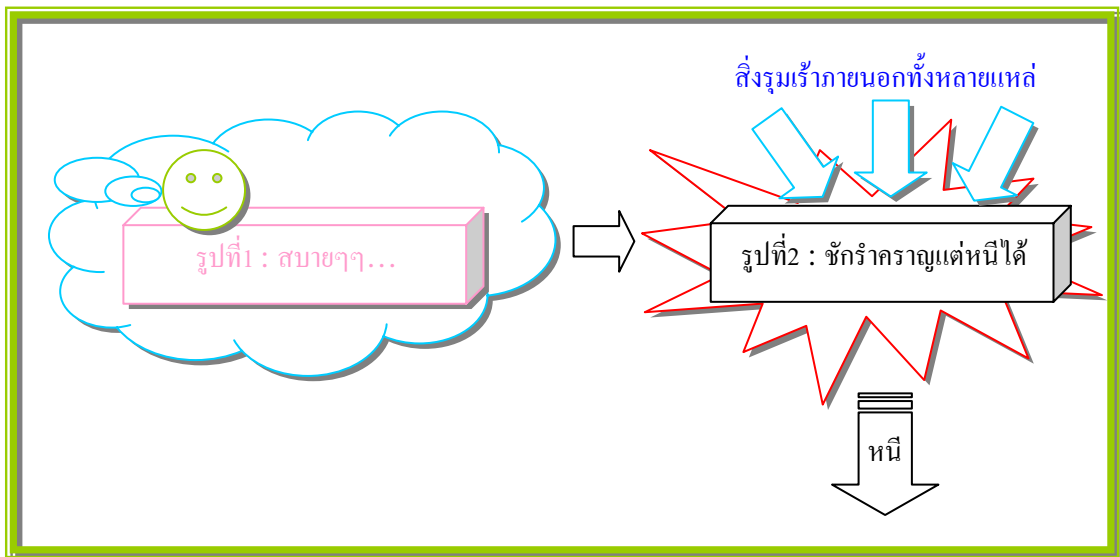
**๖ ปัดฝุ่น 01 เหตุแห่งปัจจัย(ต้นต่อ)...ของการวิเคราะห์โครงสร้าง?**

**ทำไม**...เราขวนายช่าง ถึงต้องมานั่งกุมขมองของตัวเองให้เมื่อยเปล่าๆ สูตรนั้นก็ยาก(เรื่องของความเข้าใจ)..สมการนี้ก็ยาว สาวไปสาวมาแม้ไปหมด(เฮ้อๆๆ...เรามั่วเอง) ปรากฏสมัยก่อนนี้ก็เหลือเกิน...ชอบสร้างแต่ปัญหา(ปัญหา)มาให้ชาวเราเศร้าใจ(เข้าใจ...ผมว่าเข้าใจสมองมากกว่านะ...) นี่ถ้าท่านเหล่านั้นมีอายุยืนยาวเหมือนในปัจจุบัน ชาวเราจะไม่ป่นป่วนมากไปกว่านี้หรือเนี่ย...**ก่อน**อื่นลองมาพิจารณาหาคู่แผนภาพข้างล่างกันก่อนครับ..เพื่อจะมองเห็นอะไร



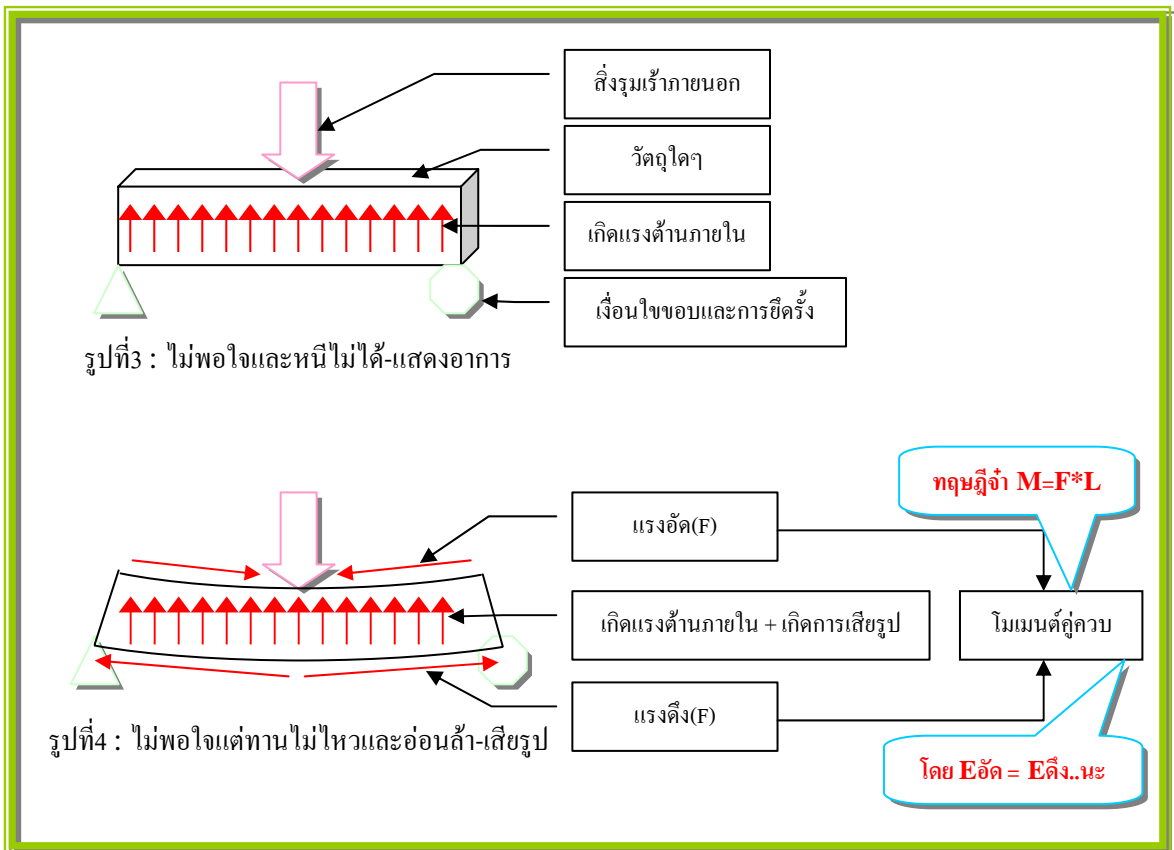
ผมเองมองว่า...ต้นต่อที่เริ่มก่อให้เกิดสายทางวิวัฒนาการ(สายใหม่)ของ สมการ - สูตร ทฤษฎี - กฎ ต่างๆ ทางด้านการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้าง ต้องยกให้จำเลยเบอร์ 1 คือ **“Load หรือ ปัจจัยรุมเร้าภายนอกทั้งมวล”** นั่นเอง ครานี้...เราลองมานั่งนึกภาพดู(สมมติภาพใน

สมอง)ครับว่า ในพื้นที่ว่างเปล่าโดยรอบตัวเรา(space หรืออวกาศ หรืออีกนัยก็คือ 3 มิติ นั่นเองครับ) ถ้ามีวัตถุใดวัตถุหนึ่ง(ในที่นี้ผมสมมติแทนด้วยท่อนวัตถุหลายๆท่อน) ดำรงตนอยู่ได้โดยธรรมชาติและโดยตัวของมันเอง(ดังรูปที่1) ซึ่งโดยรวมแล้วมันจะพยายามรักษาสถานภาพของมันเองให้คงอยู่ในลักษณะของการสูญเสียพลังงานให้น้อยที่สุด ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวอาจแสดงออกในรูปของ “การหยุดนิ่ง” หรือ “เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงที่”(ทั้งที่สังเกตเห็นได้ชัดเจน และเห็นได้ไม่ชัดเจน เช่น การเสีรูปร่างของโครงสร้างทางวิศวกรรมโยธาต่างๆไป...ซึ่งเราเหมารวมเอา(เอง)ว่าแรงภายนอกที่มากระทำนั้น..ค่อยๆกระทำและโครงสร้างมีการเสีรูปร่างน้อยมากทั้งก่อนและหลังมีแรงกระทำ)” แต่...ถ้าวันใดมีภัยมารุกราน(ดูรูปที่2 ประกอบครับ) ซึ่งจากเดิมที่เคยอยู่อย่างสบายๆ...มันก็จะเริ่มไม่สบายเนื้อสบายตัวแล้วซีทีนี้ แต่ทว่าโดยกฎเกณฑ์ของธรรมชาติแล้ว...วัตถุต่างๆจะมีวิธีในการผ่อนคลายเป็นระดับความรุนแรงของผล...อันอาจจะเกิดกับตัวมันเองเนื่องจากมี Load(แรง,น้ำหนัก)หรือสิ่งรุมเร้าภายนอกมากระทำอยู่แล้ว ซึ่งการผ่อนคลายเป็นดังกล่าวนั้นอาจจะอยู่ในรูปของ “การซึมซับเอาผลบางส่วนไว้ได้ในระดับหนึ่ง...โดยไม่มีผลหรืออาจมีผลเพียงน้อยนิดต่อระบบแรงภายในของวัตถุเอง ซึ่งช่วงนี้วัตถุจะยังคงไม่ไหวติง” แต่ถ้าผลดังกล่าวมากจนเกินกรอบที่มันจะซึมซับได้ มันจะผ่อนหนักเป็นเบาโดยการ“เคลื่อนไหว(ที่)”ไปตามขนาดและทิศทางของแรงภายนอกที่มากระทำ โดยที่ยังคงไม่มีผล..หรืออาจมีผลบ้างเพียงน้อยนิดต่อระบบของแรงภายในของตัววัตถุนั้นๆเอง



แต่โดยกฎเกณฑ์ของธรรมชาติอีกนั่นแหละครับ วัตถุต่างๆจะเที่ยววิ่งเล่นสุ่มสี่สุ่มห้าโดยไม่เกรงใจชาวบ้านก็ไม่ได้อีกเช่นกันครับ มันย่อมต้องก็มีกรอบหรือขอบเขตของเงื่อนไข โดยธรรมชาติและเพื่อธรรมชาติเอง...คอยควบคุมและไถ่เกื้ออยู่อีกชั้นหนึ่งครับ แต่สำหรับโครงสร้างทางวิศวกรรมโยธา(ดูรูปที่3 ประกอบครับ)...มนุษย์(มัก)จะเจ้ากี้เจ้าการกำหนดกรอบของเงื่อนไขให้ทั้งนี้ก็เพื่อสนองตอบตามความต้องการหรือเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของตนเอง

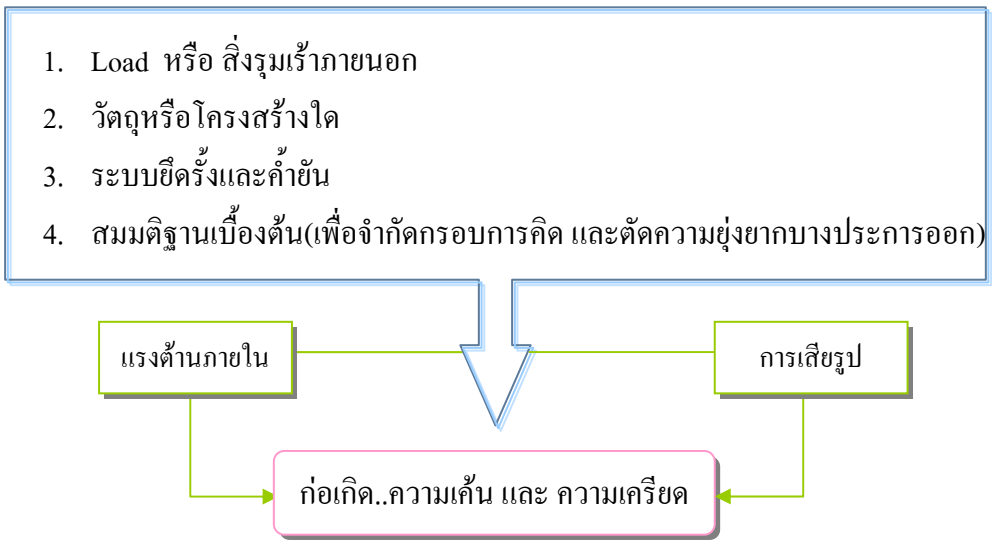
(ในขั้นตอนของการจำลองโครงสร้างเพื่อการวิเคราะห์-ออกแบบ) เป็นต้นว่า..การปิดกั้นไม่ให้เคลื่อนไหวได้โดยอิสระ(ทั้งทางตรงก็คือเชิงเส้นและทางอ้อมก็คือเชิงมุม...เอง..นั่นแหละ) โดยอาจจะบังคับด้วยการใส่ “จุดรองรับ (support)” และประกบด้วย “รูปแบบของการต่อ-เชื่อมระหว่างองค์อาคาร(เช่น pin --> semi-rigid --> rigid ทั้ง element และ member)” แค่นั้นไม่พอยังมีการตรึง(หรือจึงพีค)เสริมเข้าไปอีก ก็โดยการใส่ “ระบบค้ำยัน(bracing)ในแนวระนาบต่างๆ” **ซึ่งตรงจุดนี้ล่ะครับ...ผมเองมองว่าเป็นการจำกัดสิทธิเสรีภาพ(ผลกระทบในรูปแบบของห่วงโซ่จะตามมาทันที) ในการระบายหรือผ่อนคลายจากหนักให้เป็นเบา ผลที่ตามมาก็คือการแสดงอาการต่อต้านจากภายในของส่วนลึกของวัตถุนั้นๆ(ผมว่ารวมถึงมนุษย์ด้วย...ก็คงไม่น่าจะผิดเพี้ยน!!!) หรือถ้าจะพูดให้ง่ายเข้าก็คือเกิด “หน่วยแรงภายในเฉลี่ย” (ซึ่งชื่อที่เรียกในทางเครื่องหมายการคำคือ ความเค้นหรือ Stress นั่นเอง) ซึ่งตามทฤษฎีเค้าบอกไว้ว่าแรงภายในดังกล่าวจะมีขนาดโดยรวมเท่ากับแรงภายนอกที่มากระทำเพียงแต่มีทิศตรงกันข้าม(ตรงนี้อ่านดูแล้วง่ายแต่ผมมองเข้าใจยากครับ ทั้งนี้เพราะ...จริงๆแล้วต้องมีเงื่อนไขเสริมมาครอบไว้ แต่มักไม่เอ่ยถึงกันเลย ซึ่งถ้าไม่เช่นนั้นแล้วประโยคที่กล่าวมาข้างต้นคงจะเข้าใจผิดความเป็นจริงไปไม่ได้ เช่นเงื่อนไขด้านคุณสมบัติของวัสดุเอง เงื่อนไขด้านรูปทรง-เรขาคณิต เงื่อนไขขอบ(boundary condition) รวมไปถึงความสัมพันธ์ของความเค้น-ความเครียด...จะต้องประพฤติตนอยู่ในเชิงเส้นตรงหรือเป็นไปตามกรอบของ HOOK'S LAW และที่ทั้งไม่ได้ก็ต้องใช้หลักของการรวมผลได้ด้วย) แล้วตามติดด้วย “ความเครียดเฉลี่ย” หรือ strain นั่นเอง(ดูรูปที่4 ประกอบครับ)...**



ที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า(โดยความเห็นส่วนตัว)...ต้นทางคือ “Load” ปลายทางคือ ความเค้น(Stress)และความเครียด(Strain) ส่วนวัตถุใดๆ...ผมเองมองว่าเป็นเพียง Buffer หรือตัวกลาง หรือตัวแสดงผล หรือตัวถ่ายทอด หรือตัวเชื่อม ของความสัมพันธ์ระหว่าง Load และ Stress-Strain เข้าไว้ด้วยกัน โดย...มีคุณสมบัติเฉพาะที่สำคัญ(บางประการ)ของวัตถุเป็นตัวประสานความสัมพันธ์ดังกล่าว(เช่นค่า L , A , I , E เหล่านี้เป็นต้น) โดยแรงภายในที่เกิดขึ้น(เช่น แรงตามแนวแกน แรงเฉือน และโมเมนต์ต่างๆ)รวมถึงการเสียรูป...เป็นเพียง Sub-Set ของระบบ Stress-Strain เท่านั้น ส่วนแรงภายนอกที่เกิด(แรงปฏิกิริยา)ก็เป็นเพียงส่วนหนึ่ง...ของการสนองตอบต่อระบบยี่ดั่งที่เราใส่ให้หรือสร้างขึ้นมานั่นเอง(ทั้งนี้ก็เพื่อบังคับให้วัตถุหรือระบบโครงสร้างใดๆ...แสดงพฤติกรรมเข้าใกล้สมมติฐานที่ตั้งไว้คือ สมดุลย์ และต้อง สถิตย์หรือหยุดนิ่งด้วย) และเมื่อมนุษย์นำเอาองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และเรขาคณิตวิเคราะห์...เข้ามาจับหรืออธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าวข้างต้น จึงถูกถ่ายทอดออกมาเป็นความสัมพันธ์ในเชิงตัวเลข สูตรและสมการ และได้มีการพัฒนาระดับความสำคัญเรื่อยมา ในที่สุดจึงกลาย(พันธุ์)มาเป็น “ทฤษฎี” และ “กฎ” ตามลำดับ ดังนั้นจึง

**สรุป** ได้ว่า “เหตุแห่งปัจจัยคือ Load ก่อให้เกิดผลของการกระทำคือ Stress และ Strain”

กล่าวคือ...ถ้าไม่มี Load หรือ สิ่งรุมเร้าภายนอกใดๆกระทำต่อวัตถุ...ก็ไม่หน้าที่จะมี Stress เกิดขึ้นได้ และในขณะเดียวกันหากมีแต่เฉพาะ Load กระทำต่อวัตถุใดตามลำพัง โดยไม่มีระบบยี่ดั่งหรือค้ำยันมาเกื้อกูลหรือหนุนหลัง...ก็ไม่หน้าที่จะมี Strain เกิดขึ้นได้เช่นเดียวกัน โดยที่ Load และ Stress – Strain จะมีและเกิดความสัมพันธ์ระหว่างกันขึ้นได้ จะต้องมีองค์ประกอบหลัก(อย่าง)น้อยที่สุด 4 ประการ คือ



ดังนั้นเมื่อ Load เป็นตัวการ(หลัก)ทำให้เกิด Stress-Strain นั้นก็หมายความว่า Stress-Strain ที่เกิด เราสามารถที่จะนำมาเป็นตัวชี้วัด(เป็นตัวทำนาย)ความคงอยู่ หรือระดับความสามารถของวัตถุใดๆ ในการต้านทาน Load ต่างๆที่มากกระทำได้เป็นอย่างดี(แต่ต้องอยู่ภายใต้กรอบของมาตรฐานความปลอดภัยต่างๆ) เมื่อเป็นเช่นนั้น...ในการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างทางวิศวกรรมโยธาใดๆ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการวิเคราะห์หาระบบ Load ต่างๆ (ที่คาดว่าน่าจะมีผลหรือกระทำต่อวัตถุหรือโครงสร้าง...ตลอดช่วงอายุของการใช้งานวัตถุหรือโครงสร้างนั้นๆ) และผลของการตอบสนองต่อระบบ Load ที่มากกระทำ....**ก่อนเสมอ!!!**