





**Hope for the best,
Plan for the worst.**



การคำนวณพื้นที่และปริมาตร

BANK VOLUME (BCM – BANK CUBIC METER)

ปริมาตรดินเดิมที่อยู่ตามธรรมชาติยังไม่ถูกรบกวน

LOOSE VOLUME (LCM – LOOSE CUBIC METER)

ปริมาตรของดินที่ถูกขุดขึ้นมา หรือ ถูกรบกวน
มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ % swell

COMPACT VOLUME (CCM – COMPACT CUBIC METER)

ปริมาตรของดินที่ถูกบดอัดแล้ว หรือ ส่วนใหญ่จะเป็นปริมาตรตามแบบ
หลังการก่อสร้างเสร็จแล้ว
มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ % shrinkage

$$\text{CCM} < \text{BCM} < \text{LCM}$$

Figure 2-2 • Soil Volume-Change Characteristics

19

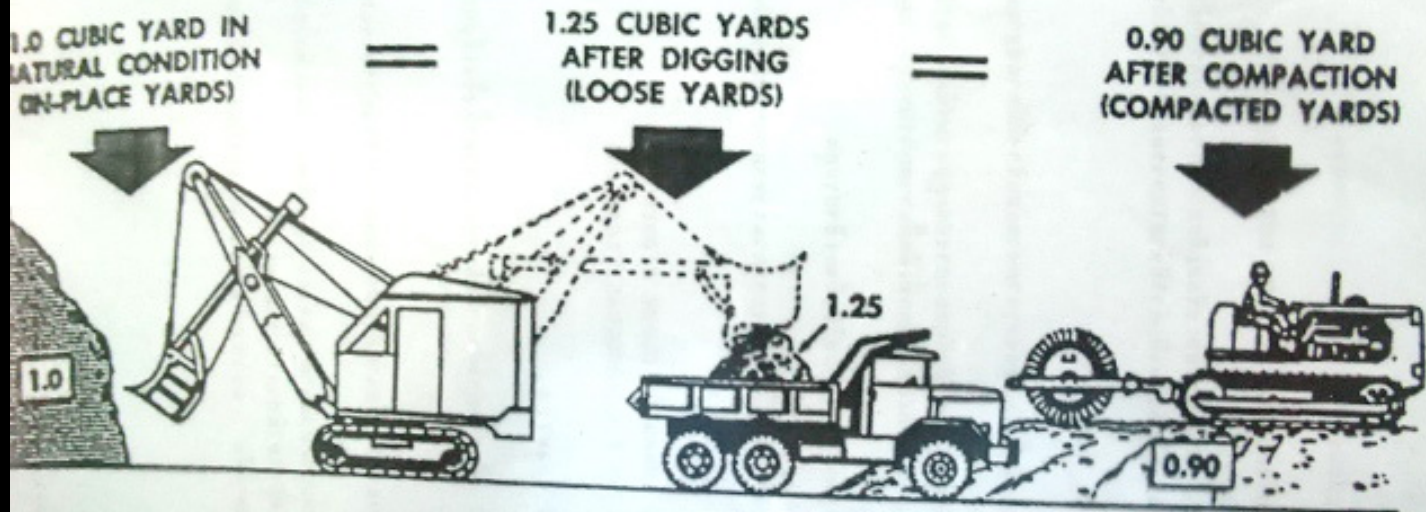
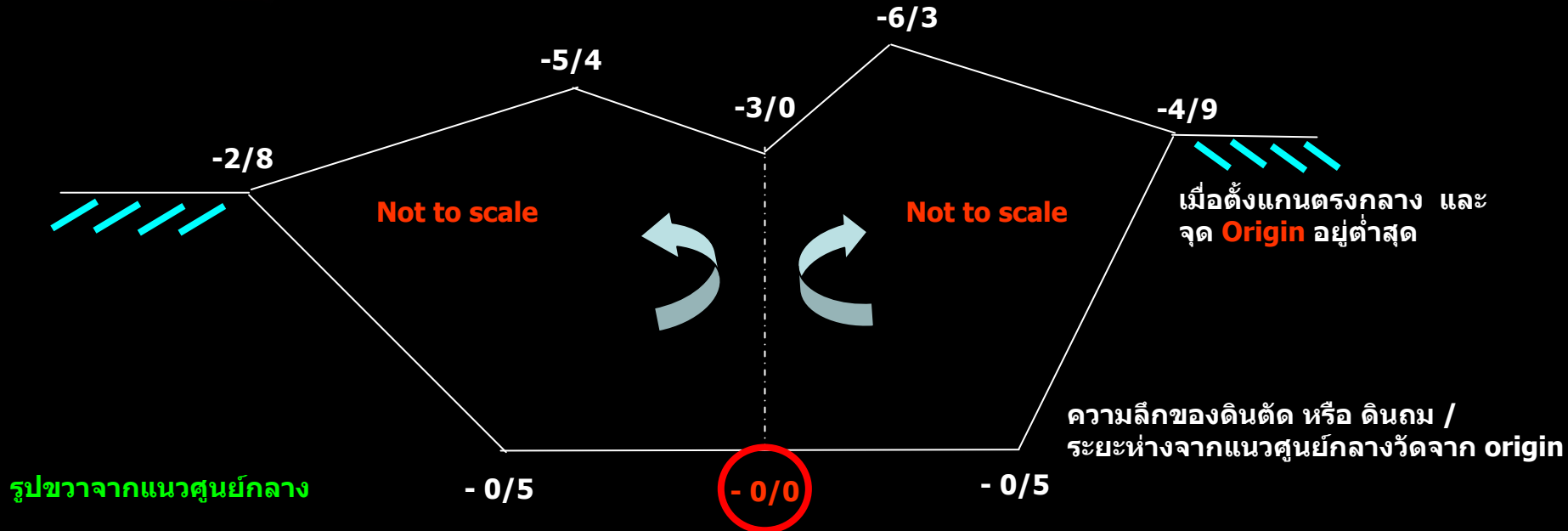


Figure 2-2
the Army)

Typical soil volume change during earthmoving. (U.S. Department of

$$\text{CCM} < \text{BCM} < \text{LCM}$$

หน้าตัดของ Cut(-) เช่นการขุดคลอง หรือ ดินถม Fill(+) เช่นการทำถนน



$$2A = 0/0 \quad 3/0 \quad 6/3 \quad 4/9 \quad 0/5 \quad 0/0$$

$$= [(0 \times 3) + (0 \times 6) + (3 \times 4) + (9 \times 0) + (5 \times 0)] - [(0 \times 0) + (3 \times 3) + (6 \times 9) + (4 \times 5) + (0 \times 0)] = 71 \text{ ทุกค่าเป็น } (-) \text{ จึงไม่ต้องใส่}$$

$$A = 35.5 \text{ ไม่คิดเครื่องหมาย}$$

รูปซ้ายจากแนวศูนย์กลาง

$$2A = 0/0 \quad 3/0 \quad 5/4 \quad 2/8 \quad 0/5 \quad 0/0$$

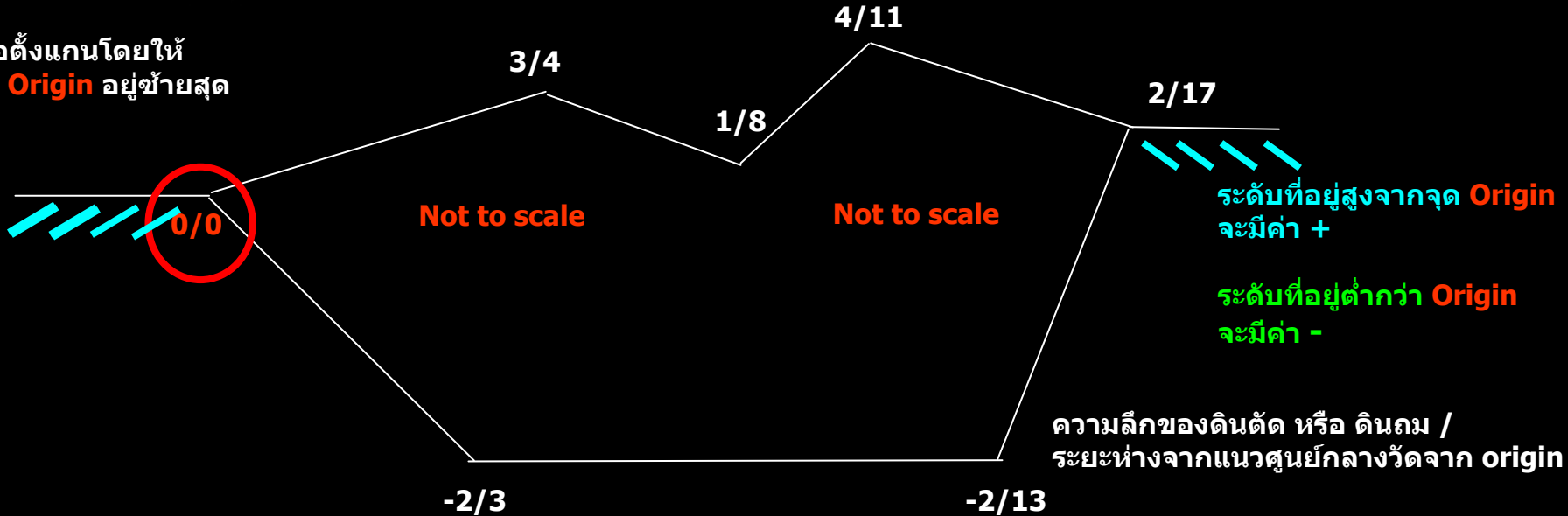
$$= [(0 \times 3) + (0 \times 5) + (4 \times 2) + (8 \times 0) + (5 \times 0)] - [(0 \times 0) + (3 \times 4) + (5 \times 8) + (2 \times 5) + (0 \times 0)] = 54 \text{ ทุกค่าเป็น } (-) \text{ จึงไม่ต้องใส่}$$

$$A = 27 \text{ ไม่คิดเครื่องหมาย}$$

พื้นที่ทั้งหมด $A = \text{พื้นที่ด้านซ้าย} + \text{พื้นที่ด้านขวา} = 62.5 \text{ ตารางเมตร}$

หน้าตัดของ Cut(-) เชนการขุดคลอง หรือ ดินถม Fill(+) เชนการทำถนน

เมื่อตั้งแกนโดยให้
จุด **Origin** อยู่ซ้ายสุด



พื้นที่ทั้งหมด (คำนวณตามเข็มนาฬิกา)

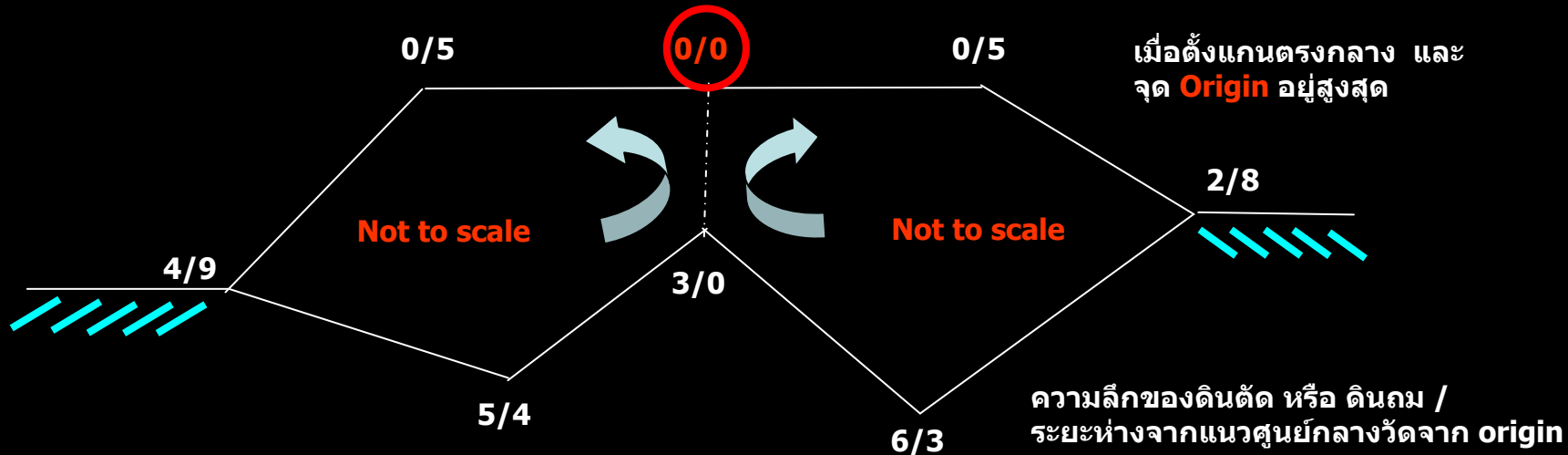
$$2A = 0/0 \quad 3/4 \quad 1/8 \quad 4/11 \quad 2/17 \quad -2/13 \quad -2/3 \quad 0/0$$

$$= [(0 \times 3) + (4 \times 1) + (8 \times 4) + (11 \times 2) + (17 \times (-2)) + (13 \times (-2)) + (3 \times 0)] \\ - [(0 \times 4) + (3 \times 8) + (1 \times 11) + (4 \times 17) + (2 \times 13) + ((-2) \times 3) + ((-2) \times 0)] = -125$$

$$A = 62.5 \text{ ไม่คิดเครื่องหมาย}$$

พื้นที่ทั้งหมด = 62.5 ตารางเมตร

หน้าตัดของ Cut(-) เช่นการขุดคลอง หรือ ดินถม Fill(+) เช่นการทำถนน



รูปขวาจากแนวศูนย์กลาง

$$2A = 0/0 \quad 0/5 \quad 2/8 \quad 6/3 \quad 3/0 \quad 0/0$$

$$= [(0 \times 0) + (5 \times 2) + (8 \times 6) + (3 \times 3) + (0 \times 0)] - [(0 \times 5) + (0 \times 8) + (2 \times 3) + (6 \times 0) + (3 \times 0)] = 61 \text{ ทุกค่าเป็น (+) จึงไม่ต้องใส่}$$

A = 30.5 ไม่คิดเครื่องหมาย

รูปซ้ายจากแนวศูนย์กลาง

$$2A = 0/0 \quad 0/5 \quad 4/9 \quad 5/4 \quad 3/0 \quad 0/0$$

$$= [(0 \times 0) + (5 \times 4) + (9 \times 5) + (4 \times 3) + (0 \times 0)] - [(0 \times 5) + (0 \times 9) + (4 \times 4) + (5 \times 0) + (3 \times 0)] = 61 \text{ ทุกค่าเป็น (+) จึงไม่ต้องใส่}$$

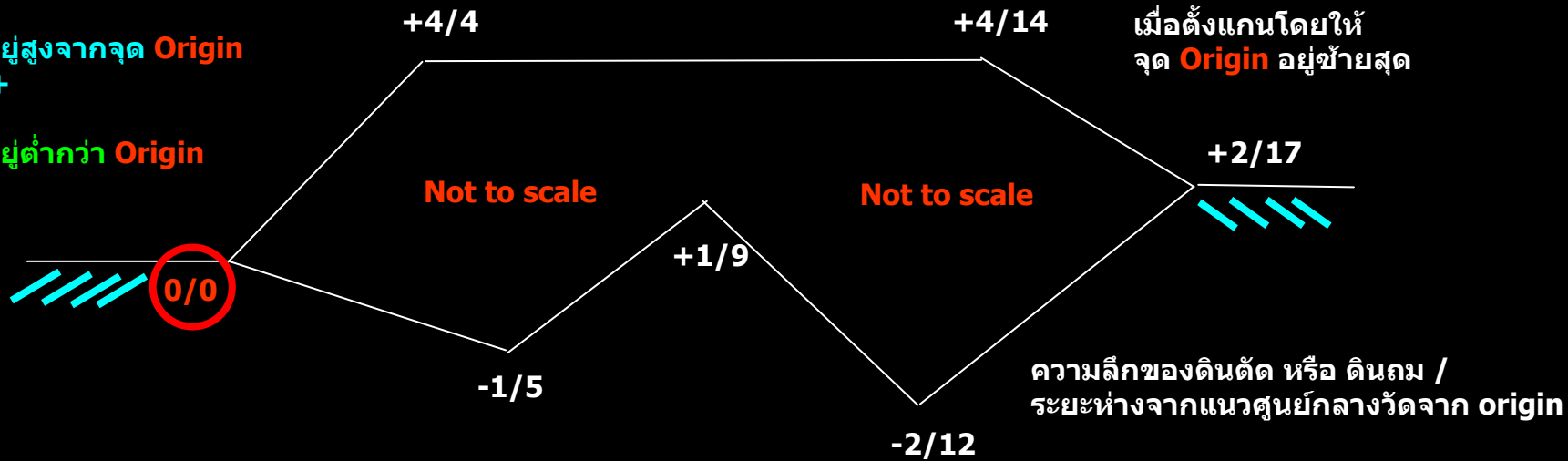
A = 30.5 ไม่คิดเครื่องหมาย

พื้นที่ทั้งหมด = พื้นที่ด้านซ้าย + พื้นที่ด้านขวา = 61 ตารางเมตร

หน้าตัดของ Cut(-) เส้นการขุดคลอง หรือ ดินถม Fill(+) เช่นการทำถนน

ระดับที่อยู่สูงจากจุด Origin
จะมีค่า +

ระดับที่อยู่ต่ำกว่า Origin
จะมีค่า -



พื้นที่ทั้งหมด (คำนวณตามเข็มนาฬิกา)

$$2A = 0/0 \quad +4/4 \quad +4/14 \quad +2/17 \quad -2/12 \quad +1/19 \quad -1/5 \quad 0/0$$

$$= [(0 \times 4) + (4 \times 4) + (14 \times 2) + (17 \times (-2)) + (12 \times 1) + (9 \times (-1)) + (5 \times 0)] \\ - [(0 \times 4) + (4 \times 14) + (4 \times 17) + (2 \times 12) + ((-2) \times 9) + (1 \times 5) + (1 \times 0)] = -122$$

$$A = 61 \text{ ไม่คิดเครื่องหมาย}$$

$$\text{พื้นที่ทั้งหมด} = 61 \text{ ตารางเมตร}$$

หน้าตัดของ Cut(-) เช่นการขุดคลอง หรือ ดินถม Fill(+) เช่นการทำถนน

งานก่อสร้างบางชนิดมีแต่ดินถม หรือ **FILL** อย่างเดียว เช่น งานถนน คันดิน เขื่อน ฯลฯ
การคำนวณพื้นที่หน้าตัด**ไม่ต้องแยกดินตัดหรือดินถมออกจากกัน**

งานก่อสร้างบางชนิดมีแต่ดินตัดหรือขุด หรือ **CUT** อย่างเดียว เช่น คลองส่งน้ำ
คลองระบายน้ำการคำนวณพื้นที่หน้าตัด**ไม่ต้องแยกดินตัดหรือดินถมออกจากกัน**

แต่งานก่อสร้างถนนขึ้นเขาจะมีทั้งดินตัด และ ดินถม ในพื้นที่หน้าตัดเดียวกัน
กรณีนี้**จำเป็นต้องคำนวณพื้นที่หน้าตัดสำหรับดินตัด และ ดินถม แยกออกจากกัน**

วิธีการตัด **Cross Section** จะต้องตัดตรงจุดที่มีการเปลี่ยน **Slope** ของดินเดิม ซึ่งกรณีนี้จะทำให้ระยะห่างระหว่าง **Cross Section** แต่ละจุดไม่เท่ากัน

การหาปริมาตรโดยอาศัยพื้นที่หน้าตัด โดยทั่วไปจะหาได้ 2 แบบ คือ
ใช้สูตร **Average End Area** และ **Prismoidal Formula**

Average End Area = $L \times [(A1 + A2)/2]$ โดยคิดครึ่งละ 2 Section ที่อยู่ติดกัน

Prismoidal = $L \times [(A1 + 4 A2 + A3)/6]$ โดยคิดครึ่งละ 3 Sections ที่อยู่ติดกัน
โดยที่ ระยะห่างระหว่าง Section 1 - 2 - 3 หรือ L จะต้องยาวเท่ากัน

ถ้าระยะห่างระหว่าง Section 1 – 2 – 3 ยาวไม่เท่ากัน **ควรใช้วิธี Average End Area**
สำหรับคำนวณหาปริมาตร

ในทางปฏิบัติระยะห่างระหว่าง Section จะไม่เท่ากันตามสภาพภูมิประเทศ

ตัวอย่างการคำนวณปริมาตรจากพื้นที่หน้าตัด และ Profile โดยวิธี **Average End Area**
Average End Area = $L \times [(A1 + A2)/2]$

Station	Spacing ม.	cut ตารางเมตร	Average cut ตารางเมตร	Fill ตารางเมตร	Average fill ตารางเมตร	Volume of cut ลบ.ม.	Volume of fill ลบ.ม.
1		15		4			
	20		10		12	20 x 10 = 200	20 x 12 = 240
2		5		8			
	15		13		7	15 x 13	15 x 7
3		21		6			
	25		16		8	25 x 16	25 x 8
4		11		10			
	10		18		11	10 x 18	10 x 11
5		25		12			
รวมดินตัดและดินถมทั้งหมดตลอดระยะทางที่เลือก						xxxxxxxxxx	xxxxxxxxxx

การหาปริมาตรจากเส้นชั้นความสูง (Contour)

ตัวอย่างการคำนวณปริมาตรจากเส้นชั้นความสูง หรือ Contour โดยวิธี
Average End Area = $L \times [(A1 + A2)/2]$

contour	Contour interval m	พื้นที่ x 1000 ตารางเมตร Planimeter	พื้นที่เฉลี่ย x 1000 ตารางเมตร Planimeter	Volume x 1000 ตารางเมตร
10		20		
	5		50	5 x 50
15		80		
	5		200	5 x 200
20		320		
	5		500	5 x 500
25		680		
	5		900	5 x 900
30		1120		

ความรู้ทำให้องอาจ

Be frank and fair ,
.....be kind and natural .