

การใช้โปรแกรม MiniTab ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีปัจจัยเดียว (Completely Randomized Single Factor ANOVA)

รายงานนี้จะแสดงการใช้โปรแกรม MiniTab ช่วยในการวิเคราะห์ ความแปรปรวนแบบ ปัจจัยเดียวหรือตัวแปรเดียวว่ามีผลต่อหน่วยทดลองหรือไม่ โดยวิเคราะห์ระดับของปัจจัย (treatment) มากกว่าสองระดับขึ้นไป โดยนำปัญหาในตัวอย่างที่ 2 ของบทที่ 8 จากเอกสารวิชาสถิติ วิศวกรรมมาใช้ ซึ่งปัญหาคือ

ตัวอย่างที่ 2

ผู้ผลิตกระดาษต้องการทราบว่าความเข้มข้นของไม้เนื้อแข็งมีผลต่อแรงดึง(tensile strength)ของ กระดาษหรือไม่ เขาสนใจศึกษาความเข้มข้นของไม้เนื้อแข็งในช่วงระดับ 5% ถึง 20% เขาจึงเลือก ระดับความเข้มข้นของไม้เนื้อแข็งที่ 5% 10% 15% และ 20% แล้วทำการทดลองกับตัวอย่าง ทั้งหมด 24 ตัวอย่าง และวัดแรงดึงของกระดาษ(หน่วยเป็น psi)ได้ดังตารางข้างล่างนี้ ใช้ ANOVA ในการทดสอบว่าความเข้มข้นของไม้เนื้อแข็งมีผลต่อค่าเฉลี่ยของแรงดึง (tensile strength) ของกระดาษหรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.01$

ความเข้มข้นของไม้เนื้อแข็ง (%)

5	10	15	20
7	12	14	19
8	17	18	25
15	13	19	22
11	18	17	23
9	19	16	18
10	15	18	20

ส่วนนี้ให้นักศึกษาแสดงวิธีการคำนวณ

การใช้โปรแกรม MiniTab ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีปัจจัยเดียว

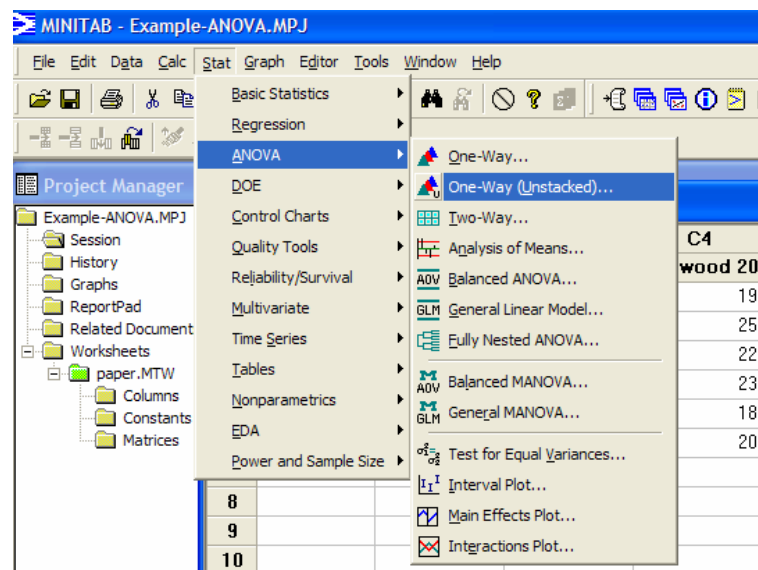
1. เปิดโปรแกรม Minitab ตั้งชื่อ project ว่า Example ANOVA จากนั้น ให้ป้อนข้อมูลตัวเลขจาก ตัวอย่างข้างต้นลงใน worksheet 1 ดังแสดงในรูปที่ 1 จากนั้นตั้งชื่อ worksheet1 ว่า paper

	C1	C2	C3	C4
	hardwood 5	hardwood 10	hardwood 15	hardwood 20
1	7	12	14	19
2	8	17	18	25
3	15	13	19	22
4	11	18	17	23
5	9	19	16	18
6	10	15	18	20
7				

รูปที่ 1 ข้อมูลจากตัวอย่างที่ 2 ใน worksheet

2. เลือกคำสั่ง Stat > ANOVA > One-Way (Unstacked)

ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีปัจจัยเดียว จะมีคำสั่งสองแบบคือ > One-Way และ > One-Way (Unstacked) การเลือกคำสั่งใดขึ้นกับการจัดข้อมูลใน worksheet หากข้อมูลจัดเรียงแบบแยก column ดังแสดงในรูปที่ 1 ให้ผู้ใช้เลือกใช้คำสั่ง > One-Way (Unstacked) ดังแสดงในรูปที่ 2 แต่หากข้อมูลจัดเรียงใน column เดียวกันดังแสดงในรูปที่ 3 ให้เลือกใช้คำสั่ง > One-Way



รูปที่ 2 การเลือกคำสั่งเมื่อข้อมูลจัดเรียงแบบแยก column

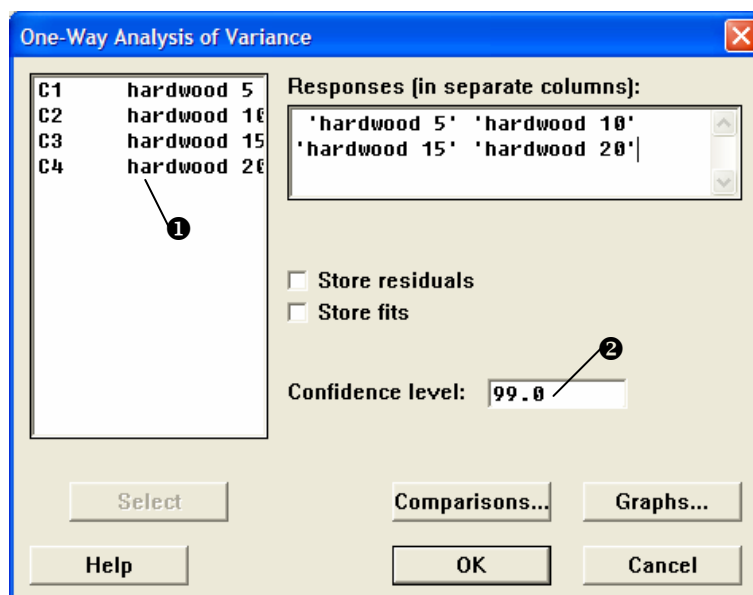
	C1-T	C2
	%Hardwood	PSI
1	hardwood 5	7
2	hardwood 5	8
3	hardwood 5	15
4	hardwood 5	11
5	hardwood 5	9
6	hardwood 5	10
7	hardwood10	12
8	hardwood10	17
9	hardwood10	13
10	hardwood10	18
11	hardwood10	19
12	hardwood10	15
13	hardwood15	14
14	hardwood15	18
15	hardwood15	19
16	hardwood15	17
17	hardwood15	16
18	hardwood15	18
19	hardwood20	19
20	hardwood20	25
21	hardwood20	22
22	hardwood20	23
23	hardwood20	18
24	hardwood20	20

รูปที่ 3 การป้อนข้อมูลตัวแปรใน column เดียว

3. เมื่อเลือกคำสั่งแล้ว โปรแกรมจะแสดงกล่องโต้ตอบดังแสดงในรูปที่ 4 เพื่อให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลตัวแปรตอบสนอง (Responses) และค่าระดับความเชื่อมั่น ในตัวอย่างนี้ ให้ผู้ใช้

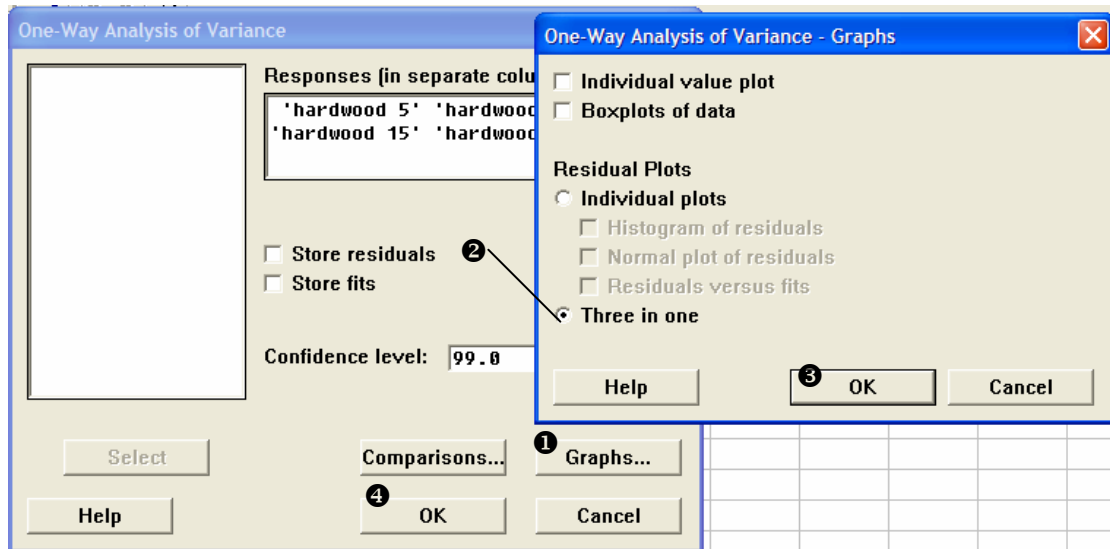
① double click ที่ ชื่อ column ทุกชื่อ ทุกครั้งที่ double click ชื่อ column จะปรากฏขึ้นในช่อง Responses (in separate columns):

② ตัวอย่างนี้ โจทย์กำหนดให้วิเคราะห์ที่ระดับนัยสำคัญ $= 0.01$ นั่นคือระดับความเชื่อมั่น $= 1 - 0.01 = 0.99$ (99.0%) จึงป้อนข้อมูล Confidence level = 99.0



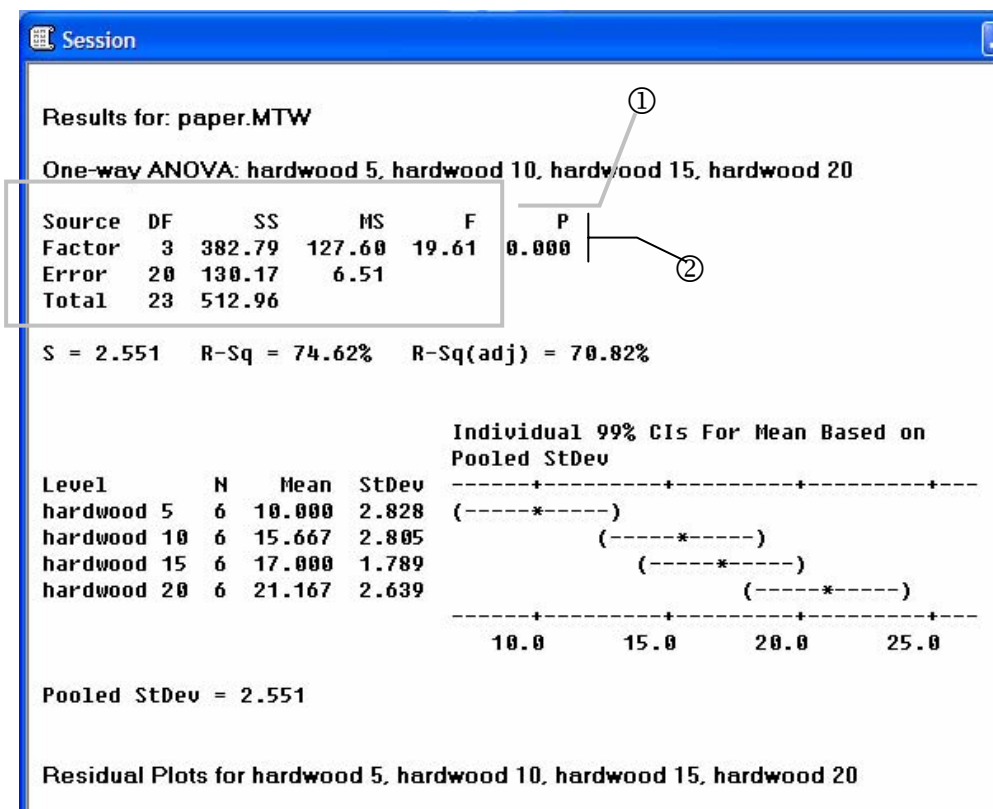
รูปที่ 4 การป้อนข้อมูลตัวแปรตอบสนองและระดับความเชื่อมั่น

4. เมื่อป้อนข้อมูลตอบสนองแล้วให้ ① click ที่ Graphs และ ② click ที่ Three in one เพื่อให้โปรแกรมแสดง กราฟ จากนั้น click OK ที่ ③ และ ④



รูปที่ 5 การเลือกให้โปรแกรมสร้างกราฟ

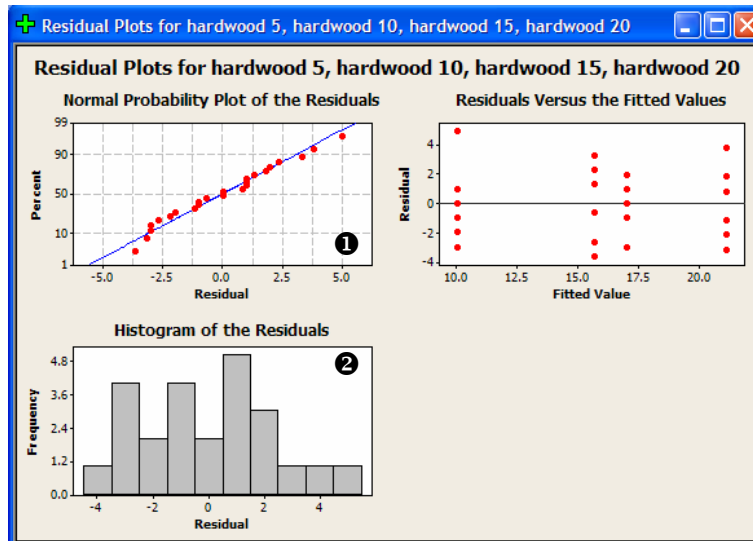
5. โปรแกรมจะวิเคราะห์และแสดงผลใน window ชื่อ Session ผลที่ได้แสดงในรูปที่ 6 และกราฟที่ได้แสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 6 ผลการวิเคราะห์ว่าความเข้มข้นของไม้เนื้อแข็งมีผลต่อค่าเฉลี่ยของแรงดึงของกระดาษหรือไม่

จากรูปที่ 6 สามารถแปลผลได้ดังนี้

- ① แสดงตาราง ANOVA ได้ค่า $F = 19.61$ ซึ่งได้คำตอบตรงกับการคำนวณด้วยมือ
- ② อ่านค่า P-Value พบว่าได้น้อยมาก คือ $0.000 < \alpha (0.01)$ จึงปฏิเสธสมมุติฐานหลัก และสรุปได้ว่าความเข้มข้นของไม้เนื้อแข็ง มีผลต่อค่าเฉลี่ยของแรงดึงของกระดาศ อย่างมีนัยสำคัญ



รูปที่ 6 กราฟแสดงการวิเคราะห์เศษเหลือ (Residual)

จากรูปที่ ① Normal Probability Plot of the Residuals แสดงเส้นตรง 1 เส้น และ ② Histogram แสดงรูปทรงระฆังคว่ำ แสดงว่าข้อมูลมาจากการทดลองที่มี setting ก่อนข้างดี

6. จากผลการวิเคราะห์ สรุปได้ว่าความเข้มข้นของไม้เนื้อแข็ง มีผลต่อค่าเฉลี่ยของแรงดึงของกระดาศ อย่างมีนัยสำคัญ= 0.01