บทที่ 5

โปรแกรมประกอบการทำงาน

โปรแกรมที่จะกล่าวถึงในบทนี้จะเป็นโปรแกรมซึ่งใช้สำหรับอำนวยความสะดวกในการใช้งานของเครื่องควบคุม สรุปผลการทำงานและอื่นๆ โดยทั่วไปแล้วโปรแกรมที่กล่าวนี้ไม่มีผลต่อการทำงานของระบบ อาจจะใช้หรือไม่ใช้ก็ได้ ซึ่งโปรแกรมเหล่านี้จะแบ่งออกเป็นโปรแกรมใหญ่ได้ 3 โปรแกรม คือ

-โปรแกรมสำหรับสรุปผลและพิมพ์รายงานในแต่ละวัน

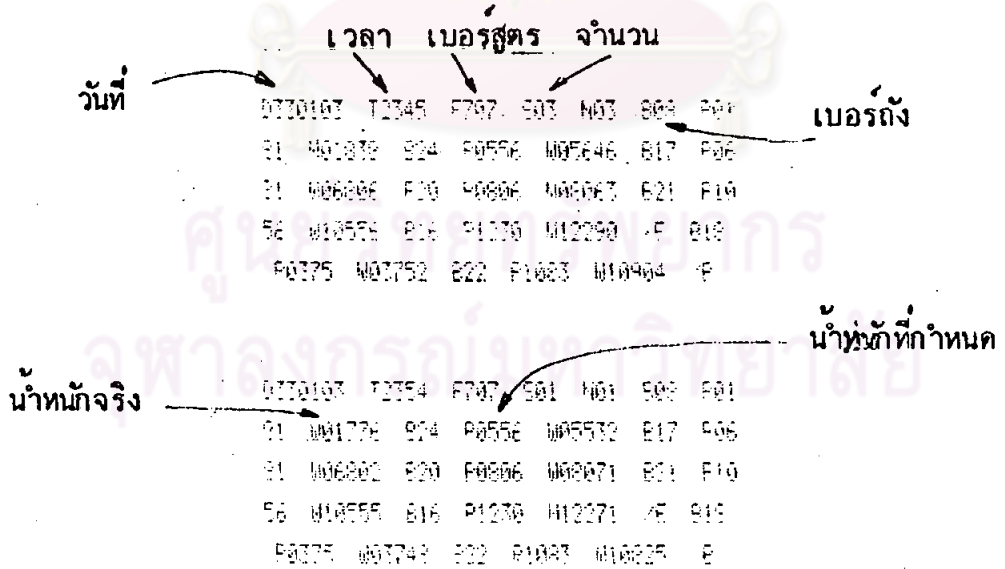
-โปรแกรมคำนวณค่าออฟเซ็ท

-โปรแกรมสำหรับแบ่งวัตถุดิบ

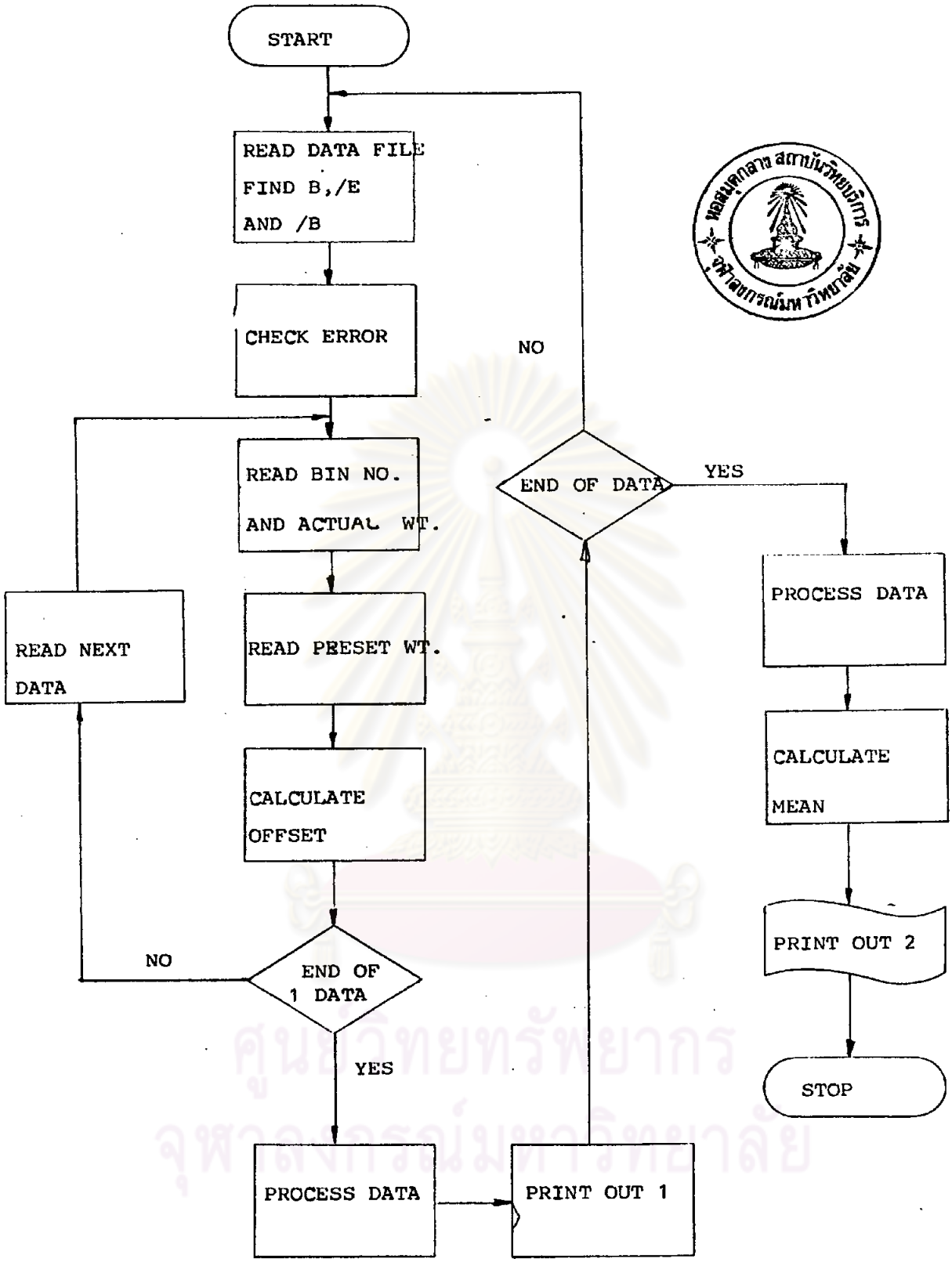
ซึ่งแต่ละโปรแกรมจะแยกออกอธิบายในแต่ละหัวข้อถึงวิธีใช้และประโยชน์ ดังนี้

5.1 โปรแกรมคำนวณค่าออฟเซ็ท

จากแฟ้มข้อมูลซึ่งได้ถูกเก็บไว้ระหว่างขบวนการผลิต ซึ่งประกอบด้วยเบอร์สูตร จำนวนครั้งที่ทำ เบอร์ถัง น้ำหนักที่กำหนด และน้ำหนักจริง รูปที่ 5.1 จะแสดงถึงผลซึ่งพิมพ์ออกมาโดยเครื่องพิมพ์ ซึ่งประกอบอยู่กับเครื่องควบคุม



รูปที่ 5.1 แสดงถึงผลที่พิมพ์ออกมาจากเครื่องพิมพ์ที่ประกอบอยู่กับเครื่องควบคุม



รูปที่ 5.2 แสดงผังทำงานของโปรแกรมคำนวณค่าออฟเซ็ท

ข้อมูลซึ่งอยู่ในแฟ้มข้อมูลจะมีลักษณะเหมือนกันกับที่แสดงในรูปที่ 5.1 เกือบทุกประการ ยกเว้นเฉพาะไม่มีช่องว่างเท่านั้น เพราะการบันทึกข้อมูลลงในแผ่นบันทึกจะกำหนดไว้ 255 ตัวอักษร เพราะฉะนั้นในการบันทึกโดยไม่เก็บช่องว่าง ทำให้มีเนื้อที่เก็บข้อมูลได้มากขึ้น จากรูปที่ 5.1 จะเห็นว่าค่าออฟเซ็ทในแต่ละถังสามารถจะหาได้โดยเอาน้ำหนักครั้งหลังลบออกจากน้ำหนักครั้งแรก ก็จะเป็นออฟเซ็ทของถังนั้นๆ ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆก็จะได้ค่าออฟเซ็ทในแต่ละถัง รูปที่ 5.2 จะเป็นผังทำงาน ของการทำงานของโปรแกรมหาค่าออฟเซ็ท จากผังทำงาน ก็จะเห็นว่าเริ่มแรกอ่านข้อมูลจากแฟ้มข้อมูล นำมาเก็บไว้ในหน่วยความจำจากนั้นก็หาเบอร์สูตร วันที่ จำนวน B ตัวแรก และ /E,/B ตามลำดับ การหาตำแหน่ง B เพื่อให้ทราบว่าข้อมูลของชุดแรกเริ่มต้นที่ไหน และ /E /B จะบอกถึงปลายของข้อมูลทั้งในครั้งแรกและครั้งที่ 2 จากนั้นก็จะอ่านเบอร์ถัง และน้ำหนักจริง น้ำหนักที่กำหนด แล้วคำนวนหาค่าออฟเซ็ทของถังนั้น เมื่ออ่านข้อมูลของถังแรกแล้ว ทดลองดูว่าจบข้อมูลหรือยัง ถ้ายังให้เริ่มอ่านข้อมูลตัวถัดไป แล้วคำนวณตามวิธีการเดิม เมื่อครบข้อมูลทั้งหมดแล้ว ก็จะนำข้อมูลมาประมวลผลให้อยู่ในรูปแบบซึ่งสามารถอ่านได้ง่าย จากนั้นก็นำไปพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ ถ้ายังมีข้อมูลชุดต่อไปอีกก็นำมาอ่าน แล้วดำเนินการตามวิธีเดิม เมื่อจัดการกับข้อมูลครบทุกชุดแล้ว ก็นำมาประมวลผลอีกทีหนึ่งซึ่งการประมวลผลนี้จะนำเอาข้อมูลที่ได้จากทุกชุดมาสรุปหาค่าทางสถิติ จากนั้นจึงพิมพ์สรุป รูปที่ 5.3 จะแสดงตัวอย่างของแบบที่พิมพ์ออกมาจากการสรุปข้อมูลแต่ละชุดและรูปที่ 5.4 จะแสดงตัวอย่างของแบบที่พิมพ์ออกมาจากการสรุปข้อมูลทุกชุด

```
DATA NUMBER 1352

DATE..311001    TIME..2215
FORMULAR NUMBER..311
NUMBER OF BATCH..03     BATCH NUMBER..02
  BIN NO.      PRESET WEIGHT  ACTUAL WEIGHT     OVER/UNDER
    08            270            279.5            9.5
    19            347            346.7            -.3
    24            415            413.2           -1.8
    31            550            549.5            -.5
    27           1225           1223.4           -1.6
.....END OF FIRST BATCH.....
    22            501            501.9             .9
    16           1296           1295.1            -.7
.....END OF BATCH.....
```

รูปที่ 5.3 แสดงตัวอย่างที่พิมพ์ออกจากเครื่องพิมพ์สำหรับค่าออฟเซ็ทแต่ละชุด

MEAN OF OVER/UNDER WEIGHT OF BIN..

BIN	FREQUENCY	TOTAL WEIGHT	AVERAGE
8	40	50.3	1.2575
10	229	123.3	.538427948
13	24	-10.2	-.425
15	20	-24	-1.2
16	57	4.1	.071929824
17	48	-12.9	-.26875
18	68	-21.9	-.322058824
20	101	-36.7	-.363366337
21	16	-2.3	-.14375
22	136	-9.199999994	-.067647058
24	144	-24.4000002	-.169444445
25	4	4.2	1.05
27	19	9.1	.478947368

รูปที่ 5.4 แสดงตัวอย่างที่พิมพ์ออกจากเครื่องพิมพ์ในตอนสรุปผลของค่าออฟเซ็ททั้งหมด

5.2 <u>ประโยชน์ของออฟเซ็ท</u>

ตามที่ทราบกันแล้วว่า ออฟเซ็ทคือค่าซึ่งได้จากการเอาน้ำหนักที่ได้จริงลบด้วยน้ำหนักที่กำหนด เช่น

ถังเบอร์ 20	น้ำหนักจริง	102	กิโลกรัม
	น้ำหนักที่กำหนด	100	กิโลกรัม
	ออฟเซ็ท	2	กิโลกรัม

หมายความว่าสำหรับถังที่ 20 ถ้าปิดถังไม่เทวัตถุดิบที่ 100 กิโลกรัม น้ำหนักจริงจะได้ 102 กิโลกรัม เพราะฉะนั้น ถ้าต้องการให้ได้น้ำหนักพอดี 100 กิโลกรัม ต้องให้หยุดที่ 100-2 = 98 กิโลกรัม หรือหากว่าถังนี้มีค่าออฟเซ็ทอยู่แล้ว เช่น ปิดที่ 95 กิโลกรัม แล้วน้ำหนักเป็น 102 กิโลกรัม ก็จะต้องปรับใหม่เป็น 95-2 = 93 กิโลกรัม เป็นต้น ซึ่งจากรายงานชุดนี้จะเป็นตัวช่วยให้ทราบถึงน้ำหนักจริงที่เกินหรือขาดจากการชั่งในแต่ละครั้ง และเก็บค่าทางสถิติ เพื่อปรับค่าออฟเซ็ทต่อไป

5.3 โปรแกรมสำหรับพิมพ์รายงานสรุปในแต่ละวัน

ข้อมูลสำหรับใช้ในโปรแกรมนี้ จะใช้ข้อมูลชุดเดียวกันกับแฟ้มข้อมูลที่ใช้ในโปรแกรมหาค่าออฟเซ็ท รายงานนี้จะเป็นรายงานที่ใช้สรุปผลในแต่ละวัน ซึ่งจะประกอบด้วยรายงานสรุปในแต่ละชุด โดยแบ่งออกเป็นเบอร์ถัง น้ำหนักจริงและน้ำหนักที่กำหนด รวมถึงผลต่างของน้ำหนักทั้งสองเป็นกิโลกรัมและเป็นเปอร์เซ็น ดังแสดงในรูปที่ 5.5

รายงานชุดนี้จะมีจำนวนเท่ากับจำนวนชุดที่ทำทั้งหมดโดย 1 ชุด ที่ทำจะออกเป็นรายงาน 1 ชุด เมื่อครบทุกชุดจะมีการสรุปผลทั้งหมด โดยรวมจำนวนวัตถุดิบทุกถังที่ใช้ และรวมน้ำหนักที่ใช้ทั้งหมดของแต่ละถัง ออกเป็นรายงานอีก 1 ชุด ดังแสดงในรูปที่ 5.6

รายงานอีกชุดหนึ่งคือรายงานสรุปผลของการผลิตในแต่ละเบอร์ ซึ่งสรุปเป็นน้ำหนักจำนวนชุดและเปอร์เซ็น ดังแสดงในรูปที่ 5.7 สำหรับรูปที่ 5.8 จะเป็นการแยกแยะตามเบอร์สูตรของแต่ละเบอร์ เช่นเดียวกับรายงานที่แสดงในรูปที่ 5.5 แต่จะมีรายละเอียดมากกว่าคือ แยกออกเป็นเบอร์ถังแต่ละถังด้วย

รายงานชุดนี้จะมีจำนวนเท่ากับแต่ละเบอร์ที่ใช้ เช่น ผลิตสูตร 101, 204, 306, 702 ก็จะมีรายงานชนิดนี้ 4 ชุดด้วยกัน คือ สรุปสูตรและน้ำหนักของ 101, 204, 306 และ 702 เป็นต้น

DATA NUMBER 1

DATE..000003 TIME..0739
FORMULAR NUMBER..104
TOTAL BATCH..04 BATCH NUMBER..02

BIN NO.	PRESET WEIGHT	ACTUAL WEIGHT	OVER/UNDER	PERCENT(%)
10	1702	1706	4	.23
15	68	64.2	-3.8	-5.59
16	193	193.1	.1	.05
17	68	69.2	1.2	1.76
18	161	160.3	-.7	-.44
20	54	53.4	-.6	-1.12
22	152	154.2	2.2	1.44
24	216	218.4	2.4	1.11
##TOTAL WEIGHT##	2614	2618.8	4.8	.18

รูปที่ 5.5 แสดงรายงานสรุปผลการทำงานในแต่ละชุด

TOTAL WEIGHT OF BIN IN DATA FILE

BIN NO.	PRESET WEIGHT	ACTUAL WEIGHT	OVER/UNDER	PERCENT(%)
8	22618	22751	133	.58
10	181415	180810.3	-604.71	-.34
11	14650	14640.2	-9.8	-.07
13	1250	1295.7	45.7	3.65
15	1700	1641.4	-59.6	-3.48
16	12099	12124.6	25.6	.21
17	4700	4643.7	-56.3	-1.2
18	13710	13689.2	-20.81	-.16
20	10357	10380.4	23.4	.22
21	9042	9060.6	18.6	.2
22	71376	71677.0999	301.09	.42
24	32843	32726.6	-116.4	-.36
27	20250	20264.6	14.6	.07
##TOTAL WEIGHT##	396010	395705.399	-304.61	-.08

รูปที่ 5.6 แสดงรายงานสรุปน้ำหนักของวัตถุดิบที่ใช้ในถังนั้นๆทั้งหมด

DESCRIPTION OF FORMULAR NO. IN DATA

FORM. NO.	NO. OF BATCH	PRESET WT.	ACTURL WT.	OVER/UNDER	PERCENT(%
104	25	63400	62555.9	-844.1	-1.34
203	37	96829	96999.1	170.1	.17
204	16	41296	41464.9	168.9	.4
205	9	23868	23946.7	78.7	.32
302	20	51500	51516.2	16.2	.03
401	25	63600	63577.2	-22.8	-.04
701	3	6984	6979.5	-4.5	-.06
702	8	18464	18502.9	38.9	.21
707	13	30069	30160	91	.3

รูปที่ 5.7 แสดงรายงานสรุปของแต่ละสูตร

FORMULAR NUMBER - 104

D.N NO.	PRESET WEIGHT	ACTUAL WEIGHT	OVER/UNDER	PERCENT (%)
16	51550	50767.5	-782.5	-1.52
13	1250	1295.7	45.7	3.65
15	1700	1641.4	-58.6	-3.45
16	4475	4415	-60.01	-1.35
17	1700	1659.9	-40.1	-2.36
18	3125	3116.2	-8.8	-.29
20	1350	1377.5	27.5	2.03
22	4875	4936.4	61.4	1.25
24	3375	3414.9	39.87	1.18

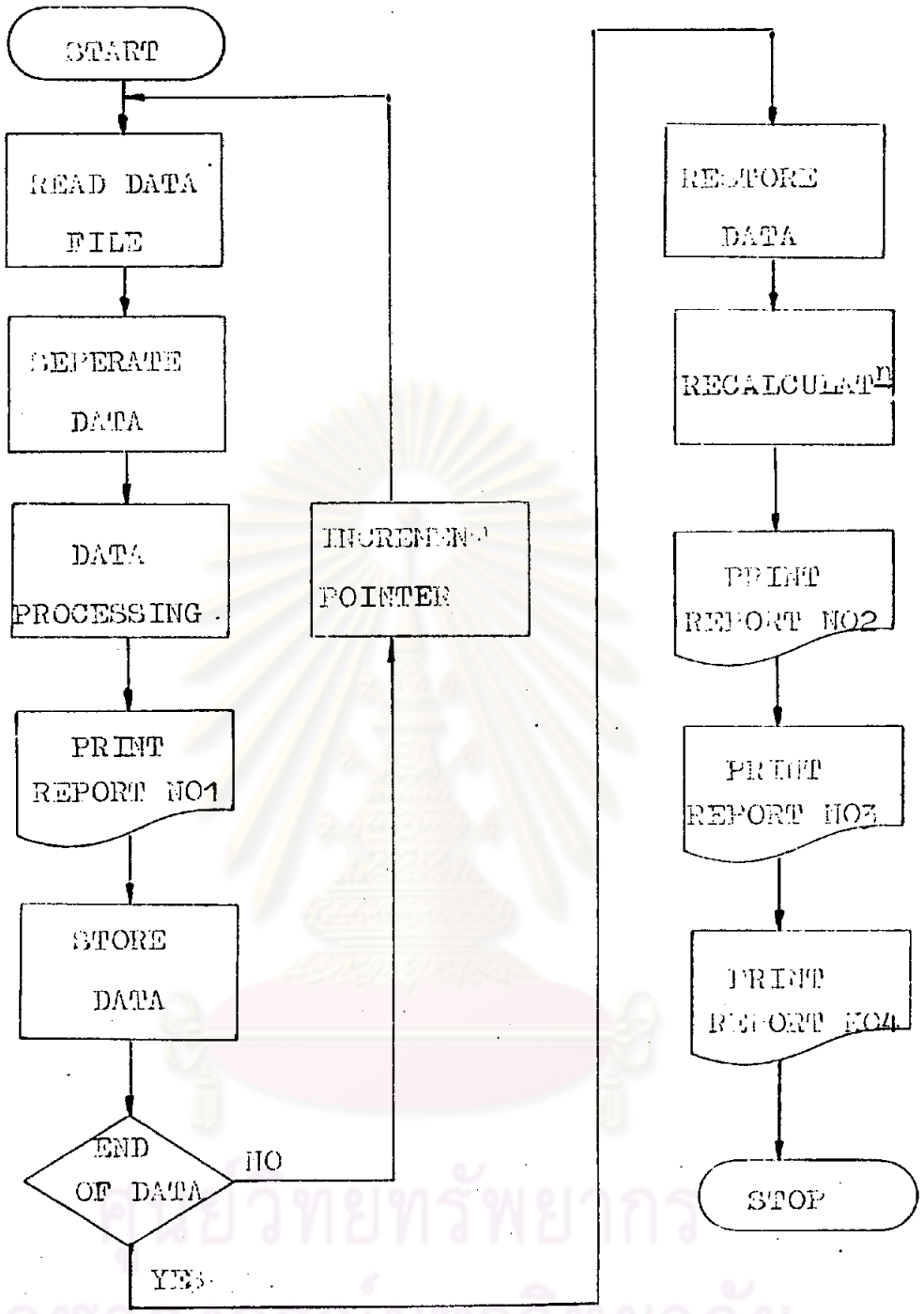
รูปที่ 5.8 แสดงรายงานของแต่ละสูตรสรุปตามเบอร์ถังที่ใช้และน้ำหนักทั้งหมด

5.4 หลักการทำงานของโปรแกรม

ข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลจะถูกนำมาเก็บไว้ในหน่วยความจำ หลังจากนั้นก็จะถูกนำมาแยกออกเป็นข้อมูลดิบ และนำมาประมวลผลให้เป็นข้อมูลตามที่ต้องการ รูปที่ 5.9 แสดงโฟลว์ชาร์ทของโปรแกรมโดยย่อ

5.5 ประโยชน์ของรายงานแต่ละชุด

รายงานชุดที่ 1 ซึ่งเป็นรายงานแยกของแต่ละชุดจะใช้สำหรับดูปริมาณวัตถุดิบที่เทในการเท Batch นั้นๆ ว่าถูกต้องหรือมีค่าผิดพลาดเท่าใด เพื่อใช้อ้างอิง หรือเป็นข้อมูลสำหรับพิจารณาในกรณีที่ทำการตรวจสอบ ปริมาณของโปรตีนหรือแร่ธาตุตัวอื่นๆออกมา ซึ่งทำให้สามารถแยกออกมาได้ว่าความผิดพลาดของขบวนการอยู่ที่จุดใด สำหรับรายงานในชุดที่ 2 จะเป็นการสรุปการใช้วัตถุดิบในแต่ละถังว่ามีปริมาณเท่าใด จะช่วยให้ทราบว่าในวันหนึ่งๆวัตถุดิบชนิดนั้นถูกใช้ไปมากน้อยเพียงไรและรู้ปริมาณของวัตถุดิบที่ใช้ทั้งหมด รายงานชุดที่ 3 จะเป็นตัวบอกถึงน้ำหนักที่ผลิตได้ใน



รูปที่ 5.9 แสดงผังทำงาน ของโปรแกรมออกรายงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แต่ละสูตรทำให้รู้ว่าสูตรนั้นๆผลิตได้ปริมาณเท่าใด ทำให้ทราบถึงปริมาณของอาหารเบอร์นั้นว่ามีอยู่จริงเท่าใดสำหรับรายงานชุดที่ 4 ซึ่งแยกน้ำหนักออกตามเบอร์ถัง แต่รวมอาหารเบอร์เดียวกันไว้ทั้งหมด ทำให้สามารถคำนวณต้นทุนการผลิตอาหารชนิดนั้นๆได้ ว่าอาหารเบอร์นี้ผลิต ณ วันนี้ มีต้นทุนในการผลิตเท่าใด โดยเอาราคาของวัตถุดิบคูณด้วยน้ำหนักที่ใช้ทั้งหมด แล้วนำมาบวกกัน แล้วหารด้วยจำนวน Batch ทั้งหมด ก็จะได้ต้นทุนต่อ Batch ซึ่งทำให้รู้ว่าขณะนี้โรงงานกำลังผลิตอาหารเบอร์นี้ต้นทุนเท่าใด

5.6 การใช้งานโปรแกรม

ให้ใส่แผ่นโปรแกรมใน เครื่องบันทึก A แล้วใส่แผ่นข้อมูลในเครื่องบันทึก B แล้วทำตามขั้นตอนข้างล่าง

กดปุ่ม -RUN REPORT RET

เครื่องจะถามเบอร์สูตรให้ใส่เบอร์สูตรที่ผลิตทั้งหมดหรือเฉพาะที่ต้องการหาค่าลงไปเมื่อครบแล้วให้ใส่ 0 ที่ตำแหน่งป้อนเบอร์สูตร โปรแกรมจะเริ่มทำงานทันที

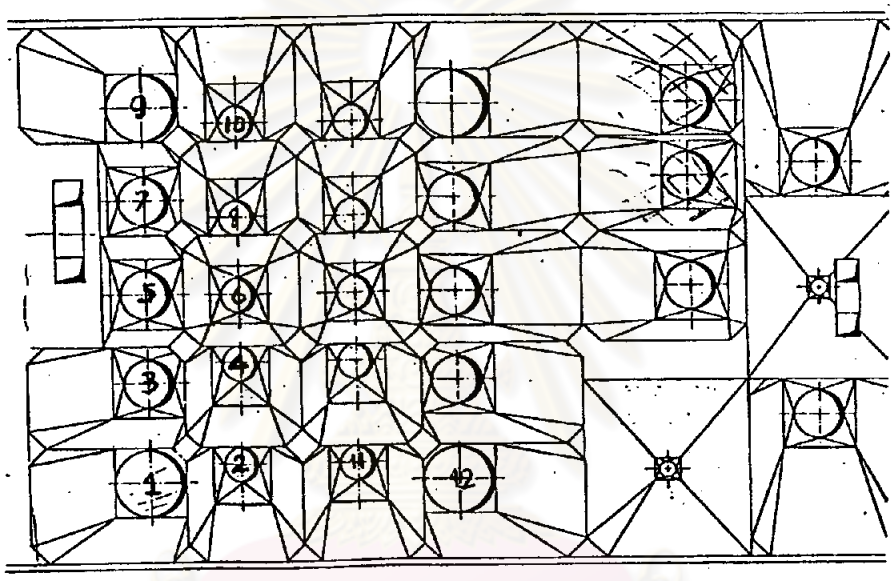
5.7 โปรแกรมแบ่งสูตรอาหาร

โปรแกรมแบ่งสูตรอาหารเป็นโปรแกรมซึ่งใช้สำหรับจัดชนิดของวัตถุดิบ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนโดยประมาณ ส่วนละเท่าๆกัน ข้อจำกัดของถังชั่งสำหรับขบวนการชั่งน้ำหนักจะอยู่ที่ปริมาตรของถังชั่ง และความหนาแน่นของวัตถุดิบ เนื่องจากว่าถังมีปริมาตรจำกัดถ้าหากวัตถุดิบมีความหนาแน่นต่ำ เมื่อเทวัตถุดิบตัวนั้นลงไปยังถังชั่งก็อาจจะทำให้ล้นออกมานอกถังได้ วิธีแก้ง่ายๆก็คือ ถ้าหากวัตถุดิบมีจำนวนที่ต้องการใช้มากก็อาจทำได้โดยการแบ่งวัตถุดิบตัวนั้นออกเป็น 2 ส่วน แบ่งกันชั่งครั้งละครึ่งหนึ่ง แต่ถ้าหากวัตถุดิบตัวนั้นมีน้ำหนักน้อยการแบ่งวัตถุดิบออกเป็น 2 ครั้งจะเป็นการเพิ่มความผิดพลาดของการควบคุมน้ำหนัก เช่น ถ้าจะใส่รำข้าวสาลีประมาณ 100 กิโลกรัม แล้วจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือครั้งละ 50 กิโลกรัม ความผิดพลาดจากการเทวัตถุดิบให้ได้ 50 กิโลกรัมพอดีจะมีค่ามาก ทำให้น้ำหนักไม่ถูกต้องตามสูตรการผลิต ดังนั้นเมื่อเกิดกรณีเช่นนี้ขึ้นก็สามารถจะแก้ไขได้คือเอาวัตถุดิบที่มีความหนาแน่นต่ำลงก่อน แล้วเอาวัตถุดิบตัวที่หนักทับลงไปข้างบนเป็นการช่วยกดให้ปริมาตรของวัตถุดิบตัวล่างลดลง ตามที่กล่าวมานี้อาจจะสรุปออกเป็นเงื่อนไขในการตัดสินใจได้ดังนี้

-ดูที่ความหนาแน่น ของที่มีความหนาแน่นต่ำกว่าจะถูกเทลงก่อนของที่มีความหนาแน่นสูง

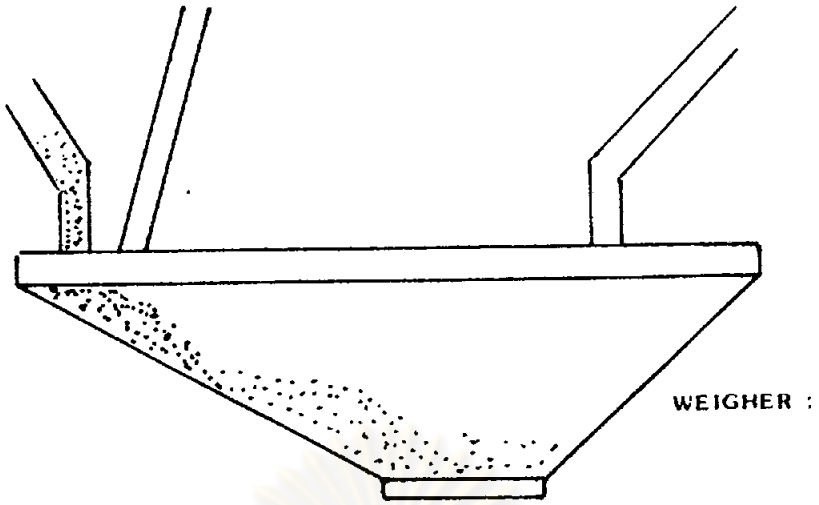
-ดูที่ปริมาณ ถ้ามีปริมาณมากก็อาจจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยจะชั่งครั้งแรกครึ่งหนึ่ง และครั้งหลังอีกครึ่งหนึ่ง ตามลำดับ

นอกจากที่กล่าวมาแล้วนี้ สิ่งที่ต้องพิจารณาอีกอย่างหนึ่งก็คือ ลักษณะทางกายภาพของระบบ เช่น ตำแหน่งของท่อส่งวัตถุดิบลงถังชั่ง และลักษณะทางเดินของวัตถุดิบใต้ถังชั่ง สำหรับการพิจารณาตำแหน่งของท่อส่งวัตถุดิบจะต้องไม่ใช่วัตถุดิบซึ่งมีท่อส่งใกล้เคียงกันติดต่อกัน ดังรูปที่ 5.10



รูปที่ 5.10 ภาพแสดงถังเก็บวัตถุดิบเมื่อมองจากทางด้านบน

จะต้องไม่เทวัตถุดิบลงในท่อที่ 1, 2, 3, และ 4 ติดต่อกันเนื่องจากวัตถุดิบอาจจะสูงขึ้นมาปิดทางเดินของท่อส่งได้ ทำให้วัตถุดิบเคลื่อนตัวไม่สะดวก ซึ่งทำให้เสียเวลาในการชั่ง หรืออาจจะเทต่อไปไม่ได้เลย ถ้าหากว่าท่อส่งถูกอุดจนตัน ซึ่งถ้าเป็นเช่นนี้วิธีแก้ก็คือจะต้องสลับวัตถุดิบใหม่ ในบางครั้งก็อาจจะมีข้อยกเว้น สำหรับวัตถุดิบซึ่งมีการยึดเกาะระหว่างกันน้อยจะทำให้วัตถุดิบที่ถูกเทลงมาก่อนไหลกระจายตัวออกทางด้านข้างหมด ซึ่งลักษณะทางกายภาพของวัตถุดิบก็เป็นสิ่งหนึ่งที่ต้องพิจารณา เช่น เป็นผงหรือไม่ ละเอียดมากหรือน้อยเพียงไร มีความชื้นเท่าไร เป็นต้น สำหรับกรณีนี้เป็นรายละเอียดซึ่งต้องใช้ความชำนาญในการพิจารณา ซึ่งจะไม่ขอกล่าวในที่นี้ รูปที่ 5.11 จะแสดงสภาพการไหลของวัตถุดิบจากท่อลงสู่ถังชั่ง



รูปที่ 5.11 แสดงสภาพการไหลของวัตถุดิบจากท่อลงสู่ถังชั่ง

5.8 หลักเกณฑ์ในการแบ่งสำหรับโปรแกรมนี้

การแบ่งวัตถุดิบออกเป็น 2 ส่วน เพื่อที่จะชั่งให้ได้ 2 ครั้งนั้นจะใช้เงื่อนไขในการตัดสินใจตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่จะมีรายละเอียดปลีกย่อยแตกต่างกันออกไป ซึ่งจะเป็นเฉพาะบางโรงงานเท่านั้น โรงงานอื่นๆอาจจะไม่เป็นไปตามที่กล่าว ซึ่งเงื่อนไขในการตัดสินใจอาจจะสรุปเป็นหัวข้อได้ดังต่อไปนี้

-พิจารณาความหนาแน่น โดยหาค่าความหนาแน่นของวัตถุดิบแต่ละตัว แล้วจัดการเรียงลำดับไว้ก่อนให้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจของคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงการใช้งานในทางปฏิบัติด้วย เนื่องจากความหนาแน่นของวัตถุดิบมักจะไม่คงที่

-พิจารณาถึงปริมาณ ถ้าวัตถุดิบตัวนั้นมีปริมาณมาก โดยเฉพาะปลาป่น มีการใช้เกิน 600 กิโลกรัมขึ้นไป จะต้องแบ่งออกเป็น 2 ส่วน แต่สำหรับตัวอื่นๆเช่นข้าวโพด จะไม่แบ่ง เพราะข้าวโพดมีความหนาแน่นสูง สามารถเทชั่งได้ภายในครั้งเดียว

-พิจารณาถึงเวลา การแบ่งวัตถุดิบออกเป็น 2 ช่วงอาจจะดี แต่มีข้อเสียคือเพิ่มเวลาในการชั่ง เนื่องจากการปิด-เปิดลิ้นของถังแต่ละถังต้องใช้เวลาการปิดเปิดบ่อยๆ จะทำให้เวลานานขึ้น รวมทั้งความผิดพลาดในการควบคุมน้ำหนักด้วย

-การแบ่งจะพยายามแบ่งให้การชั่งครั้งแรกเป็น 1300 กิโลกรัม ที่เหลือจะเป็นการชั่งครั้งที่สอง

-การแบ่งวัตถุดิบออกเป็น 2 ครั้ง จะแบ่งเมื่อวัตถุดิบตัวนั้นมีน้ำหนักมากกว่า 600 กิโลกรัม

5.9 การทำงานของโปรแกรม

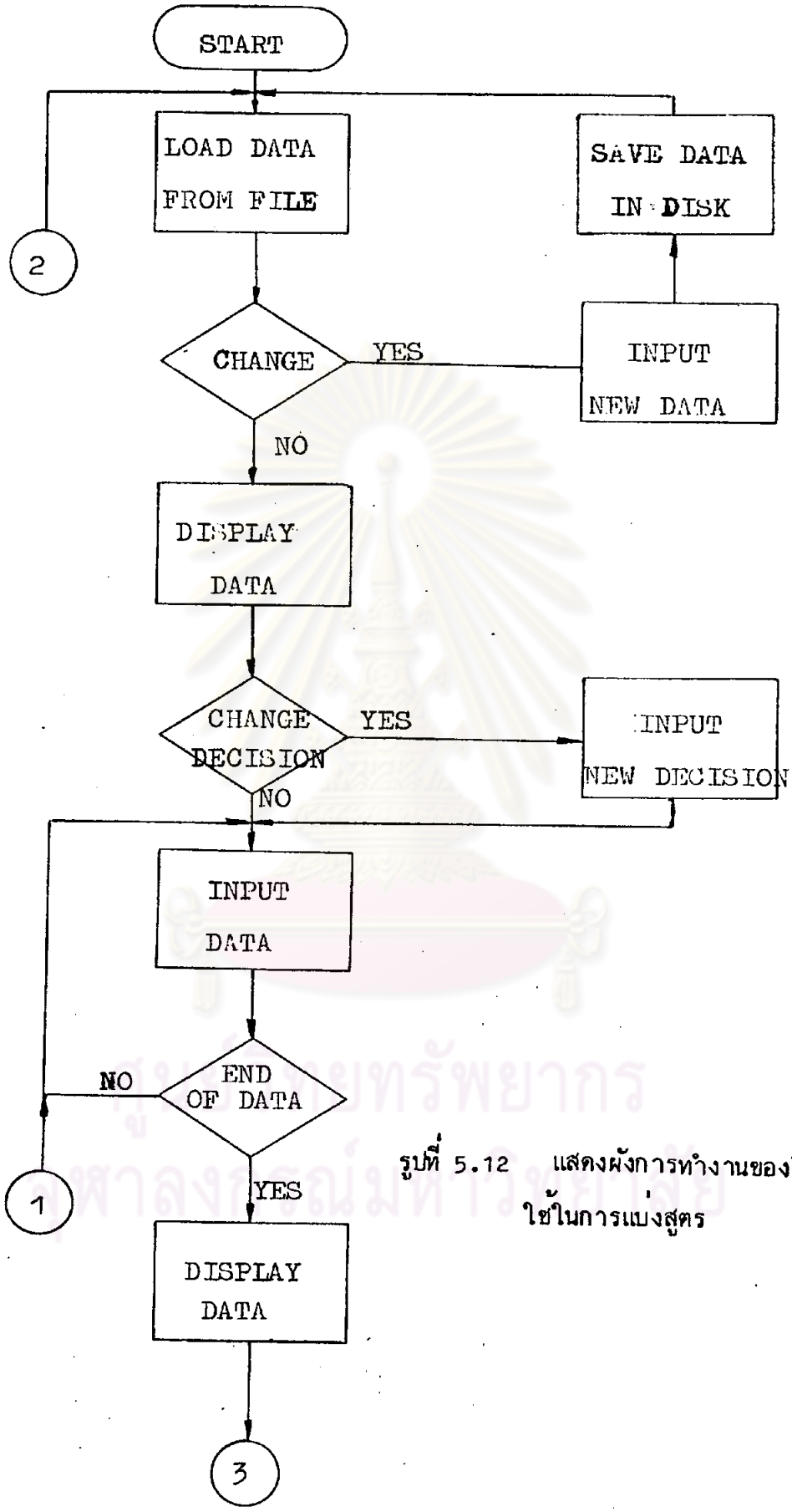
ตัวโปรแกรมเองเขียนด้วยภาษาเบสิก การทำงานของโปรแกรมนี้จะต้องประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลซึ่งจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับชื่อ และเบอร์ถังของวัตถุดิบนั้นๆ แฟ้มข้อมูลนี้จะเป็นแฟ้มข้อมูลชนิดเรียงลำดับ (Sequential file) ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนข้อมูลที่อยู่ภายในแฟ้มข้อมูลนี้ได้ถ้าต้องการ สำหรับเงื่อนไขอื่นๆ ในการพิจารณาจะถูกกำหนดไว้คงที่ในโปรแกรมไม่สามารถเปลี่ยนอย่างถาวรได้ แต่อาจจะเปลี่ยนได้เฉพาะตอนใช้งานขณะนั้นๆ เมื่อเริ่มเปิดเครื่องหรือใช้โปรแกรมใหม่เงื่อนไขก็จะคงที่เช่นเดิมอีก ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงแก้ไขอย่างถาวรซึ่งทำให้ผู้ใช้อื่นๆ ไม่ทราบว่าเงื่อนไขในการตัดสินใจเปลี่ยนไปแล้ว การทำงานของโปรแกรมอธิบายได้ตาม ผังทำงาน ในรูปที่ 5.12

จากผังการทำงาน ในรูป เมื่อโปรแกรมเริ่มทำงาน คอมพิวเตอร์ก็จะอ่านข้อมูลจากจานแม่เหล็กมาเก็บไว้ในหน่วยความจำ ถ้าผู้ใช้ต้องการเปลี่ยนแปลงแก้ไขชื่อวัตถุดิบหรือเบอร์ถังที่ใส่ก็สามารถทำได้ เมื่อแก้ข้อมูลเสร็จแล้วเครื่องคอมพิวเตอร์ก็จะบันทึกไว้ แล้วแสดงผลที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วบนจอภาพ จากนั้นก็จะถามว่าต้องการเปลี่ยนเงื่อนไขหรือไม่ ถ้าต้องการเปลี่ยนคอมพิวเตอร์ก็จะแสดงเงื่อนไขเก่าออกมาทีละอย่าง แล้วให้ใส่เงื่อนไขใหม่เข้าไป ถ้าไม่ต้องการเปลี่ยนให้กด RETURN เงื่อนไขที่ถามจะประกอบด้วย

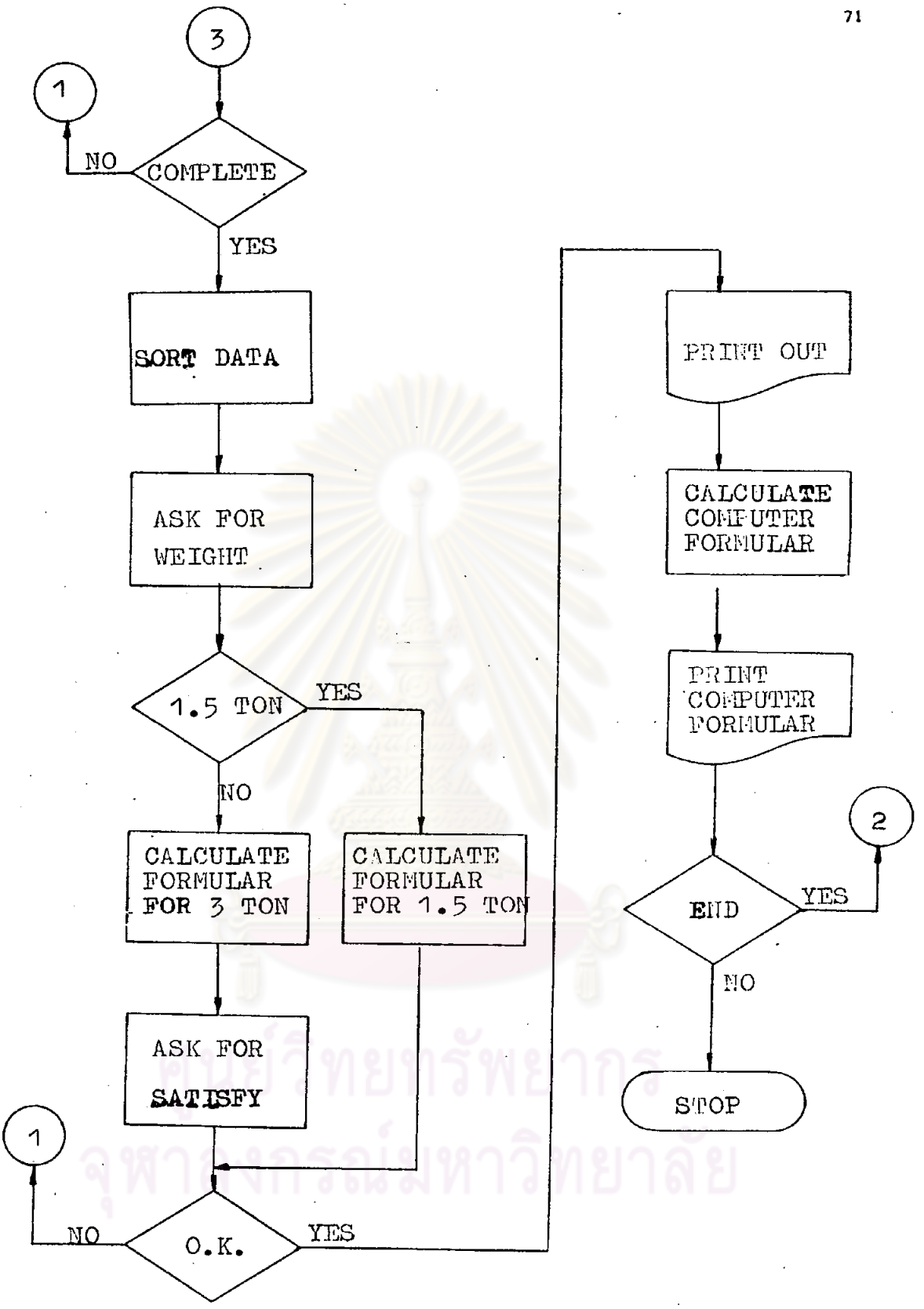
-น้ำหนักที่ต้องการแบ่งในแต่ละครั้ง พร้อมทั้งค่า +/- เช่น 1300+/-10 กิโลกรัม

-น้ำหนักที่ต้องแบ่งออกเป็น 2 ส่วน พร้อมทั้งค่า +/- เช่น เกิน 600+/-10 กิโลกรัม จะแบ่งเป็น 300 กิโลกรัม เป็นต้น

เมื่อเปลี่ยนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ขั้นต่อไปจะเป็นการรับข้อมูลจนกว่าจะครบ เมื่อครบให้ใส่ 0 ที่เบอร์ถัง เครื่องจะแสดงวัตถุดิบพร้อมชื่อและน้ำหนัก ออกมาบนจอภาพให้ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าถูกก็จะเริ่มจัดการข้อมูลโดยการเรียงลำดับ ถ้าไม่ถูกก็จะต้องป้อนข้อมูลใหม่ เมื่อจัดการเรียงลำดับข้อมูลแล้วเครื่องจะถามอีกว่าถังที่ใช้มีขนาดเท่าใด ถ้ามีขนาด 3 ตัน ก็สามารถชั่งภาย



รูปที่ 5.12 แสดงผังการทำงานของโปรแกรมที่ใช้ในการแบ่งสูตร


3
1
NO
COMPLETE
YES
SORT DATA
ASK FOR WEIGHT
1.5 TON
YES
NO
CALCULATE FORMULAR FOR 3 TON
CALCULATE FORMULAR FOR 1.5 TON
ASK FOR SATISFY
1
NO
O.K.
YES
PRINT OUT
CALCULATE COMPUTER FORMULAR
PRINT COMPUTER FORMULAR
2
END
YES
NO
STOP

รูปที่ 5.12 (ต่อ)

ในครั้งเดียวได้ เนื่องจากอาหารจะมีน้ำหนักไม่มากกว่า 2.7 ตัน ดังนั้นจึงสามารถนำข้อมูลที่จัดลำดับไว้แล้วมาใช้ได้ทันที ซึ่งข้อมูลชุดนี้จะถูกเรียงตามความหนาแน่น เมื่อพอใจเครื่องก็จะพิมพ์ผลออกทางเครื่องพิมพ์พร้อมทั้งคำนวณสูตรที่จะใช้กับเครื่องควบคุม สำหรับการแบ่งเมื่อถังชั่งมีความจุ 1.5 ตัน เครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการแยกวัตถุดิบออกจากกันเป็น 2 ชุด โดยสลับเอาตัวแรกรวมกับตัวที่ 3 และ 5ตามลำดับเป็นชุดแรกจนกว่าจะครบน้ำหนัก ที่เหลือก็จะเป็นของชุดที่ 2 แต่ถ้ามีตัวใดน้ำหนักมากกว่า1200 กิโลกรัม ก็จะเอาตัวนั้นเป็นหลักแล้วจึงแบ่ง

5.10 การทำงานของโปรแกรมควบคุมบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

การทำงานของโปรแกรมนี้จะทำงานโดยเริ่มแรก โปรแกรมภาษาเบสิกจะทำการโหลดโปรแกรมภาษาเครื่องลงสู่หน่วยความจำ ต่อจากนั้นจะทำการอ่านข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลเดิมซึ่งใช้สำหรับเก็บข้อมูล เพื่อดูว่าได้บันทึกข้อมูลไปมากน้อยเท่าใดแล้ว จากนั้นจึงขึ้นรายการให้เลือกดังแสดงในรูปที่ 5.13 หลังจากเลือกแล้วโปรแกรมจะกลับเข้าไปรอรับข้อมูลโดยอัตโนมัติ การจะกลับมาที่เลือกรายการอีกทำได้โดยการกด CTRL-B ซึ่งจะอธิบายการทำงานของแต่ละข้อได้ดังนี้

```
(1)...enq for weight    (2)...send offset        (3)...send only one fmr.
(4)...enq status        (5)...wait for message   (6)...send preset formular
(7)...send start        (8)...send stop          (9)...send aim ack.
(10)...read data from current file    (11)...enter formular and offset
(12)...catalog          (13)...see formular      (14)...replace data disk
select one?
```

รูปที่ 5.13 แสดงรายการเลือกบนจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ปรากฏ

ถ้าเลือกข้อ 1 หมายความว่าต้องการขอข้อมูลจากเครื่องควบคุม เครื่องไมโครคอมพิว-เตอร์จะส่งรหัส ซึ่งได้ตกลงไว้แล้วไปยังเครื่องควบคุม รหัสของโปรโตคอลจะดูได้จากตารางที่ 4.3 ซึ่งในกรณีนี้เครื่องคอมพิวเตอร์จะส่งรหัส 'W' ออกไป เมื่อเครื่องควบคุมได้รับจะทำการตอบสนองโดยการส่งข้อมูลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ต้องการออกมา เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ได้รับจะทำการเก็บไว้ในหน่วยความจำ จากนั้นจึงนำมาประมวลผลเพื่อแสดงออกที่จอภาพ รูปที่ 5.14 แสดงถึงผลที่ปรากฏบนจอภาพหลังจากเครื่องทำการประมวลผลแล้ว ข้อมูลที่เครื่องได้รับจะประกอบด้วย วัน/เดือน/ปี เวลา เบอร์สูตร จำนวนที่ต้องการทำทั้งหมด และครั้งที่ทำ บรรทัดต่อมาจะแสดงถึงเบอร์กับน้ำหนักที่กำหนด และน้ำหนักที่ชั่งได้จริงในขบวนการโดยมีทศนิยม 1 ตำแหน่ง เช่น B 18 หมายถึง ถังที่ 18 0161 กำหนดน้ำหนักไว้ 161 กิโลกรัม W01598 น้ำหนักจากการชั่งจริงได้ 159.8 กิโลกรัม เป็นต้น และเมื่อจบการชั่งครั้งแรกจะใช้ /END และ /EOB สำหรับครั้งที่สอง

ถ้าเลือกข้อ 2 จะเป็นการขอส่งออฟเซ็ทจากเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ไปยังเครื่องควบคุม ก็จะคล้ายกับวิธีแรก คือจะต้องส่งรหัสออกไปก่อน ในกรณีนี้จะเป็น 'O' เครื่องควบคุมจะส่งคำตอบมาว่าพร้อมจะรับข้อมูลหรือไม่ โดย 'A' จะบอกว่าพร้อม และ 'N' แสดงว่าไม่พร้อม ถ้าพร้อมโปรแกรมจะส่งข้อมูลไปให้เครื่องควบคุมทีละ 1 ตัว แล้วจะรอ 'A' หรือ 'N' จากนั้นจึงส่งต่อจนครบ ก็จะถือว่าการติดต่อสำเร็จ แต่ถ้าหากพบ 'N' แสดงว่าการติดต่อไม่สำเร็จ ซึ่งจะต้องส่งใหม่อีก

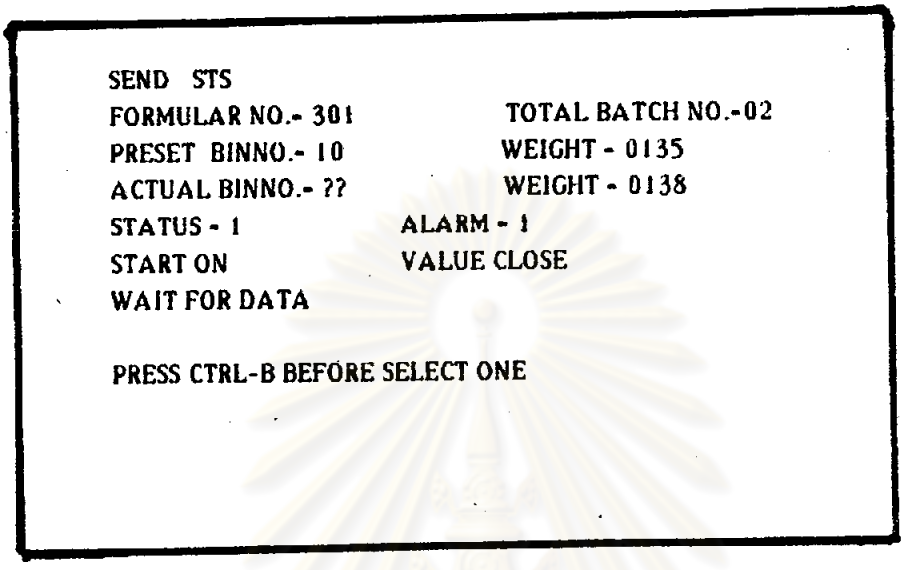
ถ้าเลือกข้อ 3 จะเป็นการส่งสูตรเพียงครั้งเดียวโดยข้อมูลนั้นจะไม่ถูกบันทึกลงในหน่วยความจำ เมื่อเลือกข้อนี้แล้ว เครื่องจะถามเบอร์สูตร จำนวนที่ต้องการ ถัง น้ำหนัก ต่อไปเมื่อครบครั้งแรกให้ใส่ E ที่ตำแหน่งถัง จากนั้นเครื่องจะถาม ถังและน้ำหนักอีก เมื่อครบครั้งที่สองให้ใส่ B จากนั้นเครื่องจะทำการส่งข้อมูลออกไป ซึ่งวิธีการส่งก็เช่นเดียวกับข้อ 2 แต่จะส่ง 'F' เป็นรหัสแทน 'O'

ถ้าเลือกข้อ 4 จะเป็นการขอดูสถานะการทำงานของเครื่องควบคุม รหัสที่จะถูกส่งก็คือ 'S' เมื่อเครื่องควบคุมได้รับก็จะตอบสนองโดยส่งข้อมูลที่ไมโครคอมพิวเตอร์ต้องการออกมา ไมโครคอมพิวเตอร์ก็จะนำไปเก็บไว้ในหน่วยความจำ และประมวลผลเพื่อแจ้งให้แก่ผู้ใช้ รูปที่ 5.15 จะแสดงถึงผลซึ่งได้รับจากการเลือกข้อ 4

```
enq wt

D280807 T1148 F301 S02 N01
B18   0135   W01334
B10   0189   W01891
B24   0593   W05920
B27   1192   W11933   / END

B22   0473   W04723
B27   1173   W11729   /  EOB

WAIT FOR DATA

PRESS CTRL-B BEFORE SELECT ONE
```

รูปที่ 5.14 แสดงผลบนจอภาพของเครื่องคอมพวเตอร์เมื่อเลือกรายการที่ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.15 แสดงผลบนจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์เมื่อเลือกรายการที่ 4

จากรูปที่ 5.15 จะเห็นว่าข้อมูลที่ได้จะประกอบด้วยเบอร์สูตร จำนวนทั้งหมด ถังที่กำหนดให้เปิด น้ำหนักที่ต้องการ ถังที่เปิดอยู่ (ในกรณีที่เป็น?? หมายความว่าทุกถังกำลังปิดอยู่) และน้ำหนักในขณะนั้น นอกจากนั้นจะเห็นคำว่า STATUS= 2 หมายความว่าขณะนั้นกำลังรอให้เปิดถังถ่ายของลง สำหรับรหัส ของ STATUS สามารถดูได้จากตารางที่ 5.2 ต่อมา ALARM = 0 หมายความว่าทำงานในสภาวะปรกติ ตารางที่ 5.3 จะแสดงถึง ALARM CODE

ถ้าเลือกข้อ 5 จะเป็นการรอรับข้อมูลจากเครื่องควบคุม เมื่อเครื่องควบคุมทำงานเสร็จเครื่องก็จะส่งข้อมูลมาให้โดยคอมพิวเตอร์จะเป็นตัวรับ พร้อมกับตรวจสอบว่าเป็นข้อมูลชนิดใด เป็น ERROR หรือไม่ ถ้าพบว่าเป็นข้อมูลจริงก็จะทำการเก็บบันทึกไว้ในหน่วยความจำ แต่ถ้าเป็น ALARM CODE จะไม่บันทึก แต่จะแสดงผลออกทางจอภาพ บอกถึงสถานะของเครื่องขณะนั้น แต่ถ้าเป็น ERROR อื่นๆ ก็จะไม่สนใจ

FUNCTION	STATUS CODE	COMMENT
RUN	0	แสดงว่าเครื่องเริ่มทำงาน
WAIT FOR ENABLE	1	รอการกดปุ่ม RUN
WAIT FOR SLIDE GATE CLOSE	2	รอวาล์วใต้ถังชั่งให้ปิด
WAIT FOR START	3	รอการกดปุ่ม START
WEIGHTING	4	กำลังชั่งน้ำหนัก
CHECK WEIGHT STABLE	5	ตรวจสอบว่าน้ำหนักคงที่หรือไม่
PRINT	7	พิมพ์ผลลัพธ์
SEND DATA	8	ส่งข้อมูลทาง
CHECK ZERO WEIGHT	9	ตรวจสอบน้ำหนักว่าเป็นศูนย์หรือไม่

ตารางที่ 5.2 แสดงรหัสของสถานะของเครื่องควบคุม

ALARM CODE
0 = NORMAL 1 = UNDER WEIGHT 2 = OVER WEIGHT 3 = FORMULAR ERROR

ตารางที่ 5.3 แสดงรหัส ของ Alarm Code

ถ้าเลือกข้อ 6 จะเป็นการส่งสูตรที่จัดเตรียมไว้แล้วในหน่วยความจำไปยังเครื่องควบคุม โดยเมื่อเลือกข้อนี้ เครื่องคอมพิวเตอร์จะถามเบอร์ ถามจำนวน แล้วไปค้นหาในแฟ้มข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่ได้ส่งไปให้เครื่องควบคุม รหัสสำหรับการส่งสูตรจะเป็น 'F' เมื่อเครื่องได้รับแล้วจะทำการตอบสนองโดยส่ง 'A' หรือ 'N' ตามสภาวะของเครื่อง ถ้าเป็น 'A' เครื่องคอมพิวเตอร์ก็จะจัดการส่งสูตรไปทีละตัวแล้วรอ 'A' จนครบ เช่นเดียวกับในกรณีส่งออฟเซ็ท

ถ้าเลือกข้อ 7 จะเป็นการสั่งให้เครื่องเริ่มต้นทำงาน โดยคอมพิวเตอร์จะส่งระหัสออกไป เมื่อเครื่องควบคุมได้รับก็จะส่ง 'A' กลับมา แสดงว่าเครื่องเริ่มทำงานแล้ว

ถ้าเลือกข้อ 8 จะทำงานเช่นเดียวกัน แต่ในกรณีนี้จะเป็นการหยุดการทำงานของเครื่องควบคุม รหัสจะใช้ 'P'

ถ้าเลือกข้อ 9 จะเป็นการตอบสนองต่อสัญญาณเตือน ในกรณีที่มีความผิดปรกติเกิดขึ้น จะมีเสียงออดดังที่เครื่องควบคุม เมื่อเราเลือกข้อ 9 ออดจะหยุดดัง สำหรับรหัสจะใช้ 'K'

ถ้าเลือกข้อ 10 จะเป็นการดูข้อมูลที่บันทึกไว้ในจานแม่เหล็ก

ถ้าเลือกข้อ 11 จะเป็นการใส่สูตรหรือออฟเซ็ท ซึ่งเครื่องจะถามเบอร์สูตร ถ้าต้องการใส่สูตรให้ใส่เบอร์ เช่น 102, 204 เป็นต้น (แต่ถ้าต้องการใส่ออฟเซ็ทให้ใส่ OFF) จากนั้นเครื่องจะถามสูตรให้ใส่สูตรที่ต้องการลงไป โดยใส่เบอร์ถังก่อนซึ่งจะต้องมี 2 หลักเป็น 14,02 หรือ 06 เป็นต้น จากนั้นจึงตามด้วยน้ำหนักซึ่งเป็นตัวเลข 4 หลัก เช่น 0210, 1125 เป็นต้น ระหว่างถังและน้ำหนักไม่ต้องเว้นช่องว่าง เมื่อครบครั้งแรกให้ใส่ E และครั้งที่สองให้ใส่ B เมื่อกด RETURN เครื่องจะนำสูตรไปเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลสูตร แล้วจะถามเบอร์สูตรต่อไป ถ้าต้องการใส่ก็สามารถใส่ได้ แต่ถ้าไม่ต้องการให้ใส่ 'X' โปรแกรมจะกลับไปรอข้อมูลต่อไป

ถ้าเลือกข้อ 12 หมายความว่าต้องการจะดูแฟ้มข้อมูลต่างๆ ในจานแม่เหล็ก

ถ้าเลือกข้อ 13 จะเป็นการขอดูสูตรหรือออฟเซ็ทที่ใส่เข้าไป เมื่อเลือกข้อนี้โปรแกรมจะถามเบอร์ ถ้าต้องการดูสูตรเบอร์ใด ก็ให้ใส่เบอร์ของสูตรนั้น แต่ถ้าต้องการดูค่าออฟเซ็ทให้ใส่คำว่า OFF โปรแกรมจะไปค้นหาข้อมูล แล้วแสดงสูตรที่ผู้ใช้ต้องการออกมา