รายการอ้างอิง

1. Kelton,W.D., Sadowski,R.P., and Sadowski,D.A., Simulation With Arena , Mc Graw Hill, 1998.
2. Pegden,C.D., Shannon,R.E., and Sadowsaki,R.P., Introduction to Simulation Using SIMAN, 1995.
3. ปารเมศ ชุติมา, การออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
4. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, การจำลองแบบปัญหา (Simulation). โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
5. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, จันทนา จันทโร, สถิติสำหรับงานวิศวกรรม. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
6. กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, สถิติสำหรับงานวิศวกรรม เล่ม 1. สำนักพิมพ์ ส.ส.ท., 2545
7. กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, สถิติสำหรับงานวิศวกรรม เล่ม 2. สำนักพิมพ์ ส.ส.ท., 2545
8. ประยุทธ์ วิภูศิริคุปต์, การพัฒนาการจัดสมดุลสายงานประกอบและการใช้ภาพจำลองเคลื่อนไหว, วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
9. นภิสพร คีนตัก, การจัดตารางการผลิตในโรงงานโดยวิธีแบบจำลองแบบปัญหา, วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

การใช้งานของโปรแกรมสำเร็จรูป ARENA ซึ่งนำมาใช้เป็นแบบจำลองมาตรฐาน

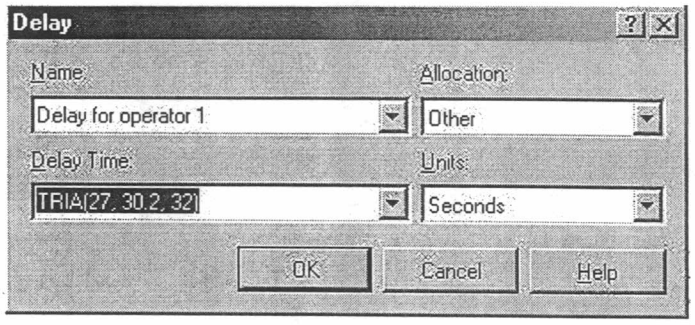
จากโปรแกรมสำเร็จรูป ARENA สามารถสรุปเป็นรูปแบบเพื่อนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อไปได้กับผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นของโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งสามารถสรุปเป็นขั้นตอนในทำได้ดังต่อไปนี้

1. การนำเวลามาใส่ในแบบจำลอง

จะต้องนำเวลามาใส่ในแบบจำลองให้ครบ โดยเวลาที่จะต้องนำไปใส่ในแบบจำลองนั้น ประกอบไปด้วย

1.1 เวลาในการยึดแผ่นวงจรไฟฟ้ากับแผ่นแพลเลต

โดยที่เวลานี้จะขึ้นอยู่กับจำนวนแผ่นวงจรไฟฟ้าที่จะติดบนแผ่นแพลเลต หมายความว่า ถ้ามีผลิตภัณฑ์ใหม่ที่จะต้องผลิตเข้ามา ลำดับแรก เราต้องทราบว่าจำนวนแผ่นวงจรไฟฟ้าที่จะทำการวางลงบนแพลเลต เพราะว่ารูปร่างของแผ่นวงจรไฟฟ้าของแต่ละผลิตภัณฑ์จะมีรูปร่างที่แตกต่างกัน เลยเป็นผลให้แพลเลตซึ่งทางโรงงานกรณีศึกษากำหนดไว้ขนาดเดียวคือ 250x160 มม. รองรับแผ่นวงจรไฟฟ้าได้จำนวนที่แตกต่างกัน จากนั้นเมื่อทราบถึงจำนวนแผ่นวงจรไฟฟ้าบนแพลเลตแล้ว ก็จะต้องมาหาเวลาในการยึดแผ่นวงจรไฟฟ้ากับแพลเลต โดยการให้พนักงานลองยึดแผ่นวงจรไฟฟ้าใดๆ ก็ได้ตามจำนวนที่กำหนดไว้ ลงบนแผ่นแพลเลตแล้วจับเวลาเพื่อหารูปแบบการกระจาย (สามารถหารูปแบบการกระจายได้ดังบทที่ 3) จากนั้นนำเวลาที่ได้ไปใส่ค่าใน บล็อกของ “Delay for operator 1” ดังแสดงได้ดังรูปที่ ผ.1



รูปที่ ผ.1 แสดงการใส่ข้อมูลเวลาในการยึดแผ่นวงจรไฟฟ้ากับแผ่นแพลเลต

ในการทดลองจับเวลาเพื่อหารูปแบบการกระจายโดยใช้แผ่นวงจรไฟฟ้าใดๆ ก็ได้นั้น เนื่องจากว่าแผ่นวงจรไฟฟ้าที่ยึดติดบนแพลเลต โดยทั่วไปจะมีจุดยึดติดอยู่ที่ 2 จุดต่อ 1 แผ่นวงจรไฟฟ้า และแผ่นแพลเลตก็มีขนาดเท่ากันไม่ว่าจะใช้กับผลิตภัณฑ์ใดๆ ก็ตาม ฉะนั้นเวลาที่เกิดขึ้นจึงไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงใดๆ มากนัก นอกจากจำนวนแผ่นวงจรไฟฟ้าบนแพลเลตเท่านั้นที่เปลี่ยนไป

ผู้วิจัยได้จับเวลาสำหรับขั้นตอนการยึดแผ่นวงจรไฟฟ้ากับแผ่นแพลเลต กรณีถ้ามีแผ่นวงจรไฟฟ้าจำนวน 4, 6 และ 8 อยู่บนแพลเลตและได้สรุปมาเป็นรูปแบบการกระจายเพื่อเป็นแนวทางการใช้แบบจำลองนี้สำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ดังตารางที่ ผ.1

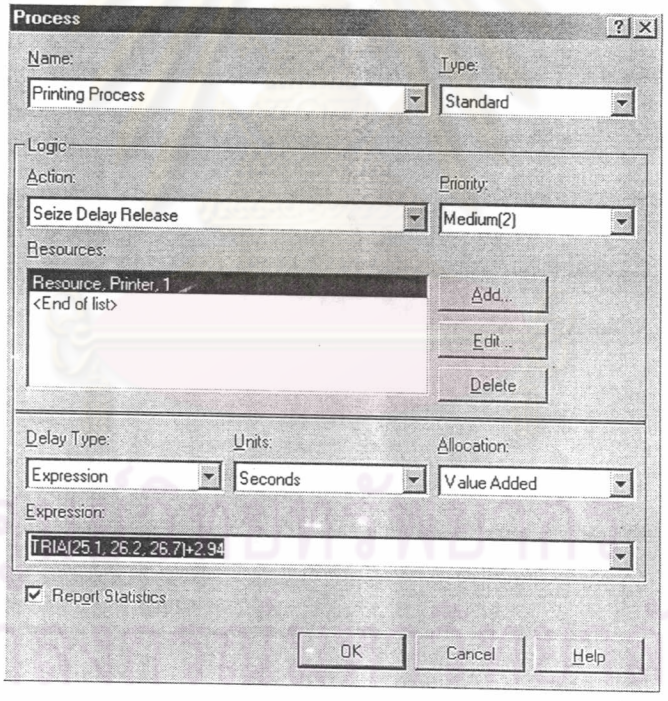
ตารางที่ ผ.1 แสดงรูปแบบการกระจายสำหรับเวลาในการยึดแผ่นวงจรไฟฟ้ากับแผ่นแพลเลต กรณีต่างๆ

รูปแบบการกระจายของเวลาในการยึดแผ่นวงจรไฟฟ้ากับแพลเลตกรณีต่าง ๆ	
จำนวนแผ่นวงจรไฟฟ้าบนแพลเลต	รูปแบบการกระจาย
4 แผ่น	TRIA(21.2,24.1,27)
6 แผ่น	TRIA(27,30.2,32)
8 แผ่น	TRIA(33,34.4,38)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 เวลาในการพิมพ์ตะกั่ว

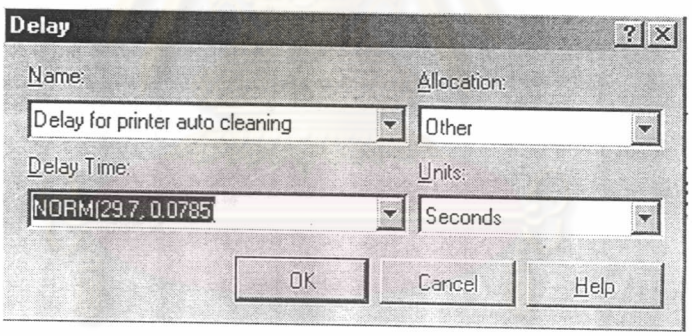
เนื่องจากเวลาในการพิมพ์ตะกั่วนั้น ประกอบไปด้วยเวลาที่แผ่นแพลเลตไหลเข้าและไหลออกจากกระบวนการรวมกับเวลาที่ใช้ในการพิมพ์ตะกั่ว โดยเวลาที่แผ่นแพลเลตไหลเข้าและไหลออกนั้นจะไม่เปลี่ยนแปลงอะไร ถึงแม้จะมีการเปลี่ยนชนิดของผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิตก็ตาม เพราะเวลานี้เป็นเวลาของเครื่องจักรทำงาน โดยเวลานี้จะกำหนดไว้อยู่ในรูปแบบกระจาย TRIA(25.1,26.2,26.7) และเวลาที่ใช้ในการพิมพ์ตะกั่วจะขึ้นอยู่กับความเร็วของแปรงปาดตะกั่ว (ซึ่งจากการทดลองเราใช้ค่าความเร็วแปรงปาดตะกั่วที่ 85 มม./ วินาที และความยาวของแพลเลตยาว 250 ซม. ฉะนั้นเวลาในการปาดตะกั่วจะเท่ากับ 250/85 = 2.94 วินาที) ฉะนั้นหลังจากที่กำหนดความเร็วของแปรงปาดตะกั่วแล้วก็คำนวณหาเวลาในการพิมพ์ได้ ซึ่งจะนำเวลานี้รวมกับเวลาที่แผ่นแพลเลตไหลเข้าและไหลออกจากกระบวนการพิมพ์ตะกั่วลงในบล็อก "Printing Process" ดังแสดงได้ดังรูป ผ.2



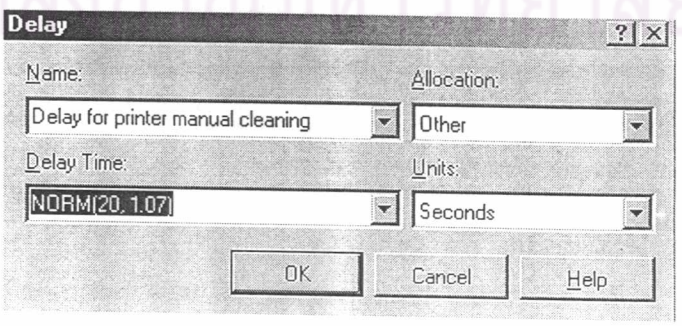
รูปที่ ผ.2 แสดงการใส่ข้อมูลเวลาการปาดตะกั่วและเวลาไหลเข้าและออกของแพลเลตในกระบวนการพิมพ์ตะกั่ว

1.3 เวลาในการทำความสะอาดใต้สกรีนอัตโนมัติและด้วยมือ

เนื่องจากเวลาดังกล่าวเป็นเวลาที่ไม่เปลี่ยนแปลงใดๆ เมื่อมีการเปลี่ยนชนิดของผลิตภัณฑ์ เนื่องมาจากว่าเวลาในการทำความสะอาดใต้สกรีนอัตโนมัติเป็นเวลาการทำงานของเครื่องจักร ซึ่งเป็นการทำงานที่เหมือนกันและคงที่เสมอทุกๆ ครั้งการทำงาน ซึ่งเวลาในการทำความสะอาดใต้สกรีนอัตโนมัติแทนด้วยรูปแบบการกระจาย NORM(29.7,0.0785) หรืออาจจะใช้ค่าคงที่ 29.7 วินาทีลงในแบบจำลองเลยก็ได้ ด้วยเหตุผลว่าค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่เกิดขึ้นเกิดจากความผิดพลาดในการจับเวลา ส่วนเวลาในการทำความสะอาดด้วยมือ เป็นเวลาที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ เช่นกัน ด้วยเหตุผลที่ใกล้เคียงกัน แต่การทำงานขั้นตอนนี้ทำด้วยคน นั้นเวลาในการทำความสะอาดใต้สกรีนด้วยมือจึงแทนด้วยรูปแบบการกระจาย NORM(20.1,1.071) ได้เพียงค่าเดียว ซึ่งเวลาการทำความสะอาดใต้สกรีนอัตโนมัติจะอยู่ในบล็อก "Delay for printer auto cleaning" ดังรูปที่ ผ.3 และเวลาการทำความสะอาดใต้สกรีนด้วยมือจะอยู่ในบล็อก "Delay for printer manual cleaning" ดังรูปที่ ก.4



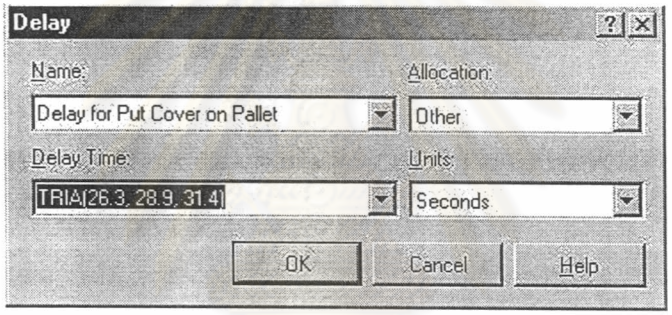
รูปที่ ผ.3 แสดงการใส่ข้อมูลเวลาทำความสะอาดใต้สกรีนแบบอัตโนมัติ



รูปที่ ผ.4 แสดงการใส่ข้อมูลเวลาทำความสะอาดใต้สกรีนด้วยมือ

1.4 เวลาตรวจสอบสภาพการพิมพ์ตะกั่วและปิดแผ่นประกบ

เวลาตรวจสอบสภาพการพิมพ์ตะกั่วและปิดแผ่นประกบจะขึ้นอยู่กับจำนวนชิ้นงานของแผ่นวงจรไฟฟ้าที่อยู่บนแพลเลต เพราะถ้าแผ่นวงจรมาก ก็จะทำให้เวลาตรวจสอบสภาพการพิมพ์ตะกั่วมากตามไปด้วย ในขณะที่เวลาในการปิดแผ่นประกบยังคงเท่าเดิม ซึ่งสามารถแทนค่าเวลาดังกล่าวลงไปในแบบจำลองได้โดยการให้พนักงานลองทำการตรวจสอบสภาพการพิมพ์ตะกั่วของแผ่นวงจรไฟฟ้าใดๆ ก็ได้ โดยมีจำนวนเท่ากับในหัวข้อ 1.1 ที่กำหนดไว้ พร้อมกับวางแผ่นประกบลงบนแพลเลตโดยนำเวลาที่จับได้มาคำนวณรูปแบบการกระจายดังบทที่ 3 จากนั้นนำเวลาที่ได้มาไปเปลี่ยนแปลงค่าในบล็อก " Delay for Put Cover on Pallet" ดังแสดงได้ดังรูปที่ ผ.5



รูปที่ ผ.5 แสดงการใส่ข้อมูลเวลาในการตรวจสอบสภาพการพิมพ์ตะกั่วและปิดฝาประกบ

ในการทดลองจับเวลาเพื่อหารูปแบบการกระจายโดยให้พนักงานลองตรวจสอบสภาพการพิมพ์ตะกั่วแผ่นวงจรไฟฟ้าใดๆ ก็ได้นั้น เนื่องมาจากว่าในแต่ละแผ่นวงจรไฟฟ้าจะมีเนื้อที่ของครีมตะกั่วเพื่อตรวจสอบสภาพการพิมพ์ไม่แตกต่างกันมากนัก จึงใช้แผ่นวงจรไฟฟ้าใดๆ ก็ได้เป็นตัวทดลองในการเก็บข้อมูล

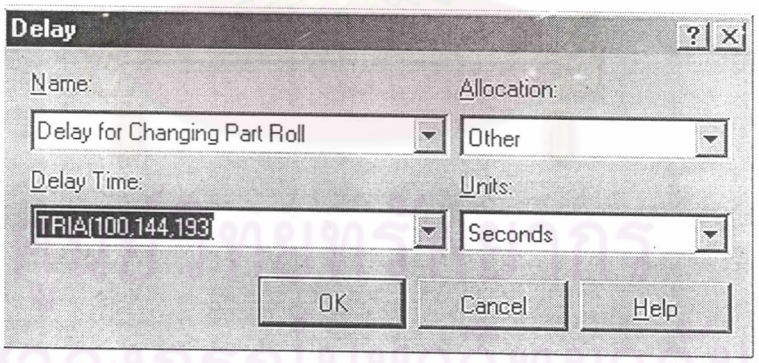
ผู้วิจัยได้จับเวลาสำหรับขั้นตอนการการตรวจสอบสภาพการพิมพ์ตะกั่วและปิดฝาประกบ กรณีถ้ามีแผ่นวงจรไฟฟ้าจำนวน 4, 6 และ 8 อยู่บนแพลเลตและได้สรุปมาเป็นรูปแบบการกระจาย เพื่อเป็นแนวทางการใช้แบบจำลองนี้สำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ดังตารางที่ ผ.2

ตารางที่ ผ.2 แสดงรูปแบบการกระจายสำหรับเวลาตรวจสอบสภาพการพิมพ์ตะกั่วและปิดฝาประกบกรณีต่าง ๆ

รูปแบบการกระจายของเวลาตรวจสอบสภาพการพิมพ์ตะกั่วและปิดฝาประกบกรณีต่าง ๆ	
จำนวนแผ่นวงจรไฟฟ้าบนแพลเลต	รูปแบบการกระจาย
4 แผ่น	TRIA(24.1,26.1,28.7)
6 แผ่น	TRIA(26.3,28.9,31.4)
8 แผ่น	TRIA(28.4,30.8,33.5)

1.5 เวลาในการเปลี่ยนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

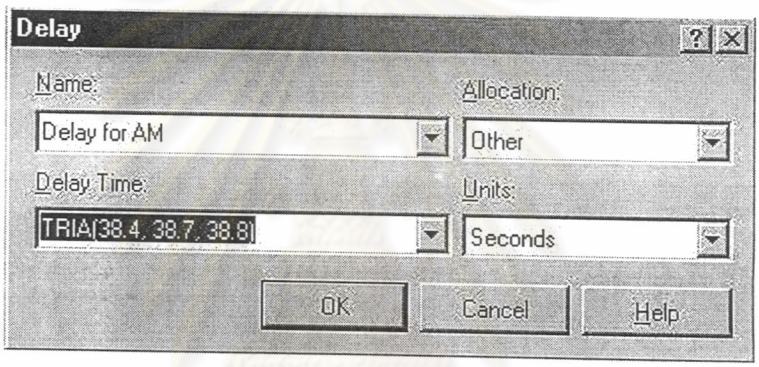
เมื่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จากเครื่องวางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หมด ต้องมีการเปลี่ยนอุปกรณ์ดังกล่าวเข้าไปใหม่ ซึ่งเวลานี้ก็จะไม่เปลี่ยนแปลงใดๆ กล่าวคือจะไม่แปรผันตามชนิดของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเวลาในการเปลี่ยนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ถูกแทนด้วยรูปแบบการกระจาย TRIA(100,144,193) ฉะนั้นจึงสามารถใช้ค่าเดิมได้ ซึ่งอยู่ในบล็อก "Delay for Changing Part Roll" ดังรูป ผ.6



รูปที่ ผ.6 แสดงการใส่ข้อมูลเวลาในการเปลี่ยนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

1.6 เวลาที่เครื่องวางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์วางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

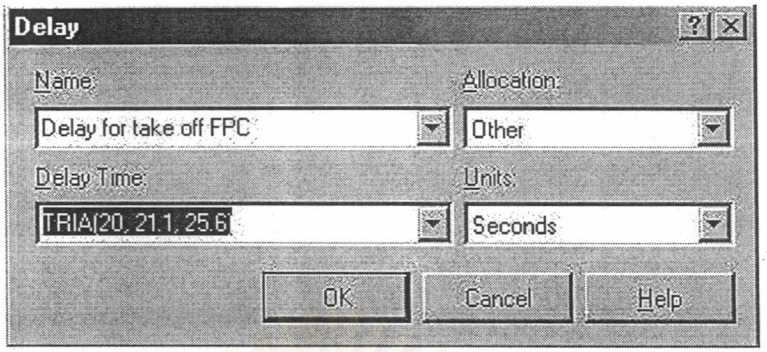
เวลาดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับจำนวนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บนแผ่นวงจรไฟฟ้านั้นๆ และขึ้นอยู่กับจำนวนของแผ่นวงจรไฟฟ้าบนแผ่นแพลเลต ดังนั้นถ้ามีผลิตภัณฑ์ใหม่เข้ามาและทราบถึงจำนวนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และจำนวนแผ่นวงจรไฟฟ้าบนแพลเลต ก็สามารถใช้วิธีคำนวณเวลาที่เครื่องจักรวางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ วางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บนแผ่นวงจรไฟฟ้าของโรงงานกรณีศึกษาที่ใช้คำนวณอยู่แล้วได้ เพราะผลจากการจับเวลาและหารูปแบบการกระจายของงานวิจัยนี้ ได้ผลออกมาเทียบเท่ากับผลการคำนวณเวลาของโรงงานกรณีศึกษา ฉะนั้นจึงใช้ผลจากการคำนวณของโรงงานกรณีศึกษาได้ ซึ่งนำผลที่ได้มาเปลี่ยนแปลงลงในบล็อก "Delay for AM" ดังแสดงได้ดังรูป ผ.7



รูปที่ ผ.7 แสดงการใส่ข้อมูลเวลาของการวางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องจักร

1.7 เวลาในการถอดแผ่นวงจรไฟฟ้าออกจากแผ่นแพลเลต

เวลานี้ขึ้นอยู่กับจำนวนของแผ่นวงจรไฟฟ้าบนแผ่นแพลเลต ก็เนื่องด้วยพนักงานต้องนำชิ้นงาน ซึ่งก็คือแผ่นวงจรไฟฟ้าที่ประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้วออกจากแพลเลตซึ่งถ้ามีจำนวนชิ้นงานบนแพลเลตมาก เวลาในการถอดชิ้นงานออกจากแพลเลตก็มากตามไปด้วย ในทางตรงกันข้ามถ้าจำนวนชิ้นงานบนแพลเลตน้อย เวลาในการถอดชิ้นงานออกจากแพลเลตก็จะน้อยตามไปด้วย ซึ่งเวลานี้จะต้องถูกหามาจากการทดลองจับเวลาการทำงานของพนักงานในการนำชิ้นงานออกจากแผ่นแพลเลต โดยมีจำนวนชิ้นงานอยู่บนแพลเลตเท่ากับที่กำหนดไว้ในหัวข้อ 1.1 แล้วนำข้อมูลนั้นไปหารูปแบบการกระจายดังบทที่ 3 ซึ่งชิ้นงานที่จะนำมาทดลองจับเวลาก็เป็นแผ่นวงจรไฟฟ้าใดๆ ก็ได้ เนื่องจากชิ้นงานส่วนใหญ่จะมีจุดยึดบนแพลเลต 2 จุด ฉะนั้นในการถอดชิ้นงานออกจากแพลเลตก็ถอดเพียง 2 จุดเหมือนกันทุกๆ ชนิดแผ่นวงจรไฟฟ้าจึงสามารถทดลองจับเวลาได้กับแผ่นวงจรไฟฟ้าใดๆ ก็ได้ จากนั้นนำค่าเวลาที่ได้มาใส่ลงในบล็อก "Delay for take off FPC" ดังรูปที่ ผ.8



รูปที่ ผ.8 แสดงการใส่ข้อมูลเวลาในการถอดแผ่นวงจรไฟฟ้าออกจากแผ่นแพลเลต

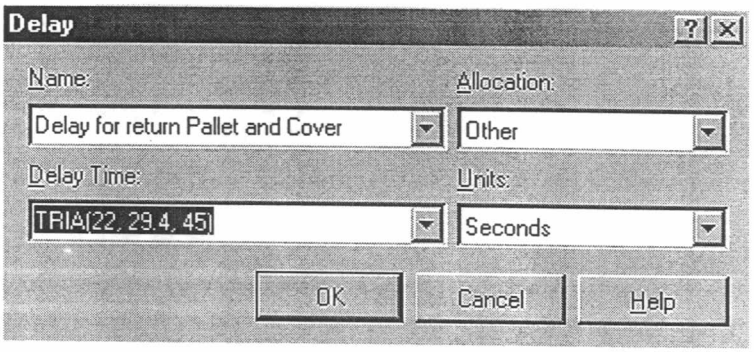
ผู้วิจัยได้จับเวลาสำหรับขั้นตอนการถอดแผ่นวงจรไฟฟ้าบนแผ่นแพลเลต กรณีถ้ามีแผ่นวงจรไฟฟ้าจำนวน 4, 6 และ 8 อยู่บนแพลเลตและได้สรุปมาเป็นรูปแบบการกระจายเพื่อเป็นแนวทางการใช้แบบจำลองนี้สำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ดังตารางที่ ผ.3

ตารางที่ ผ.3 แสดงรูปแบบการกระจายสำหรับเวลาในการถอดแผ่นวงจรไฟฟ้าออกจากแผ่นแพลเลตกรณีต่าง ๆ

รูปแบบการกระจายของเวลาในการถอดแผ่นวงจรไฟฟ้าออกจากแพลเลต กรณีต่าง ๆ	
จำนวนแผ่นวงจรไฟฟ้าบนแพลเลต	รูปแบบการกระจาย
4 แผ่น	TRIA(14.2,16.3,18.1)
6 แผ่น	TRIA(20,21.1,25.6)
8 แผ่น	TRIA(23.2,25.8,27.4)

1.8 เวลาในการนำแพลเลตและแผ่นประกบไปคืนต้นสายการผลิต

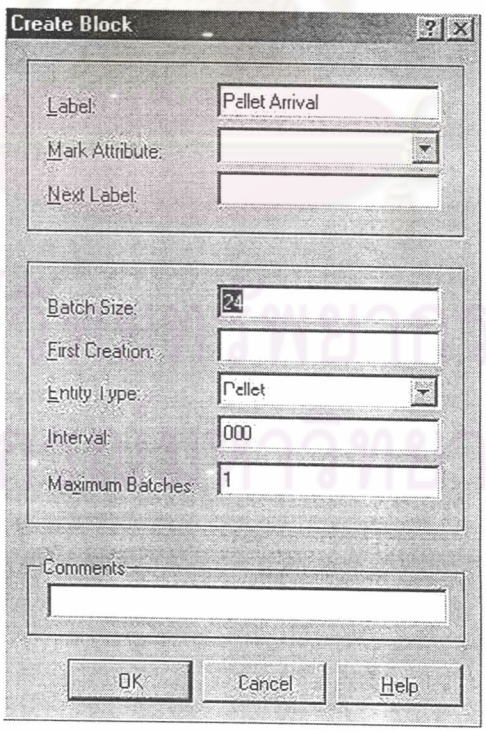
เวลาดังกล่าวไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ เมื่อมีการเปลี่ยนชนิดของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากระยะในการเดินเพื่อไปคืนแผ่นแพลเลตและแผ่นประกบยังต้นสายการผลิตเท่าเดิม ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ฉะนั้นเวลาจึงไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปด้วย โดยค่าเวลาที่ได้มีรูปแบบการกระจายคือ TRIA(22,29.4,45) ซึ่งค่านี้จะอยู่ในบล็อก "Delay for Return Pallet and Cover" ดังรูปที่ ผ.9



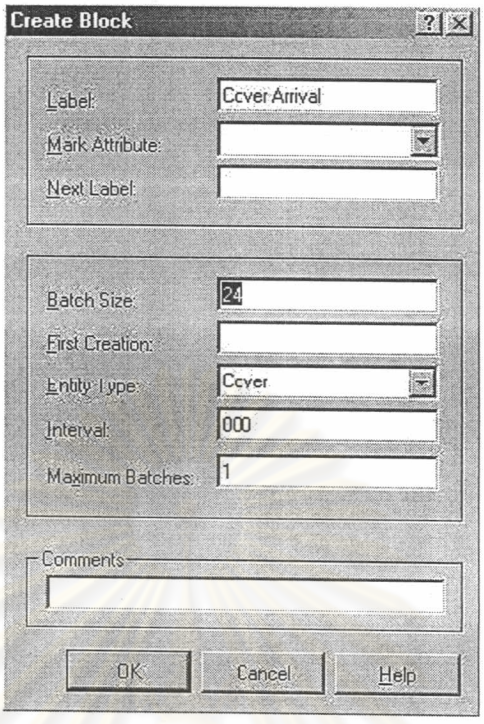
รูปที่ ผ.9 แสดงการใส่ข้อมูลเวลาการนำแพลเลตและแผ่นประกบไปคืนยังต้นสายการผลิต

2. การกำหนดจำนวนแพลเลตที่ใช้ในกระบวนการผลิต

จำนวนแพลเลตที่เหมาะสมสำหรับแต่ละแผ่นวงจรไฟฟ้าทีมี จำนวนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ไม่เท่ากันและจำนวนชิ้นบนแผ่นแพลเลตที่แตกต่างกัน ย่อมได้จำนวนแพลเลตที่เหมาะสมแตกต่างกันด้วย โดยเราแทนค่าจำนวนแพลเลตที่แตกต่างกันไปเรื่อย จนกว่าจะได้ผลผลิตที่มากที่สุด โดยแทนค่าในบล็อก "Create Block" ซึ่งเป็นจำนวนแพลเลต และแทนค่าในบล็อก "Create Block" ซึ่งเป็นจำนวนแผ่นประกบ ดังแสดงในรูปที่ ผ.10 และ รูปที่ ผ.11



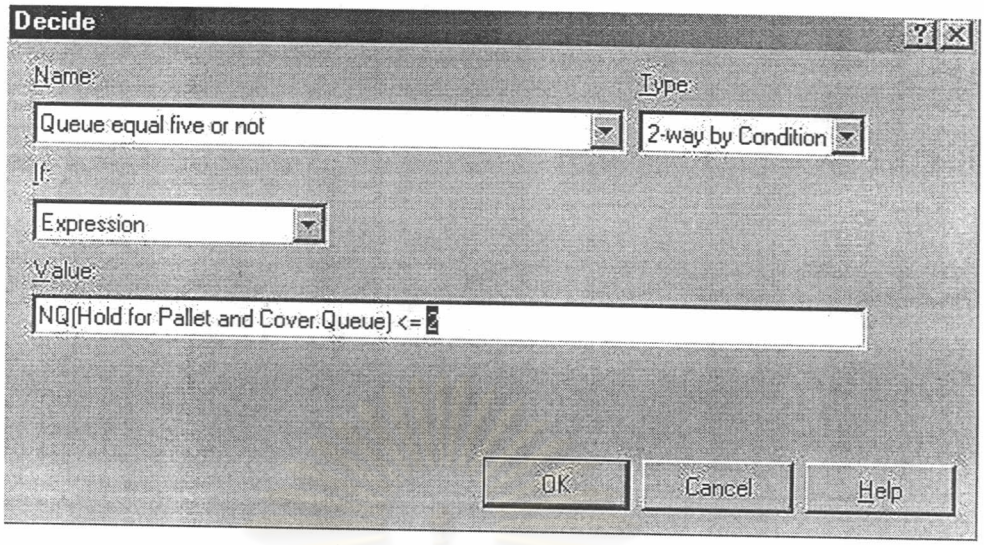
รูปที่ ผ.10 แสดงการใส่ข้อมูลจำนวนแผ่นแพลเลตที่ใช้ในกระบวนการทั้งหมด



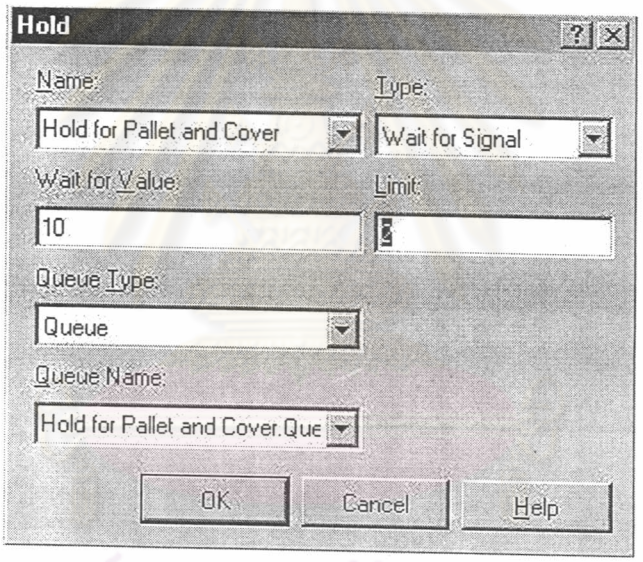
รูปที่ ผ.11 แสดงการใส่ข้อมูลจำนวนแผ่นประกบที่ใช้ในกระบวนการทั้งหมด

แต่จำนวนแพลเลตนั้นอาจจะลดลงได้ด้วยการเพิ่ม %Utilization ของพนักงาน 3 โดยการเพิ่มความถี่ในการนำแพลเลตไปคืนยังต้นสายการผลิต แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นพนักงาน 3 ต้องไม่เป็นกระบวนการคอขวดเอง โดยสามารถลองเปลี่ยนค่าความถี่ในการนำแพลเลตไปคืนยังต้นสายการผลิตได้ด้วยบล็อกทั้ง 3 บล็อกคือ บล็อก "Decide equal five or not" บล็อก "Hold for Pallet and Cover" และบล็อก "Include Pallet and Cover" ดังแสดงในรูปที่ ผ.12 รูปที่ ผ.13 และรูปที่ ผ.14

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

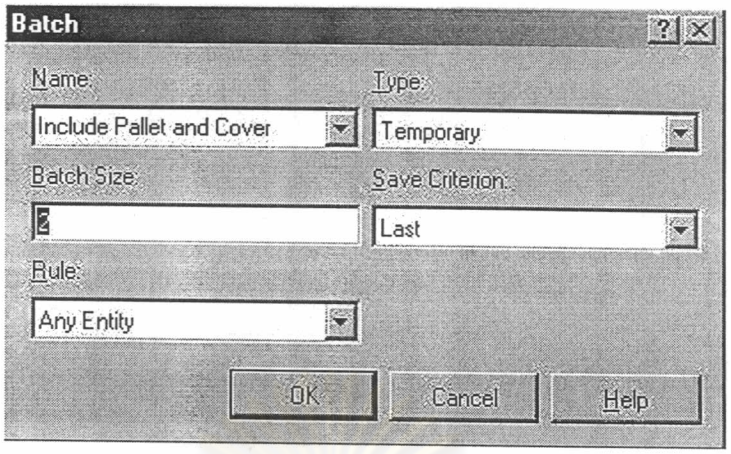


รูปที่ ผ.12 แสดงการใส่ข้อมูลความถี่ในการคืนแผ่นแพลเลตในบล็อก Decide



รูปที่ ผ.13 แสดงการใส่ข้อมูลความถี่ในการคืนแผ่นแพลเลตในบล็อก Hold

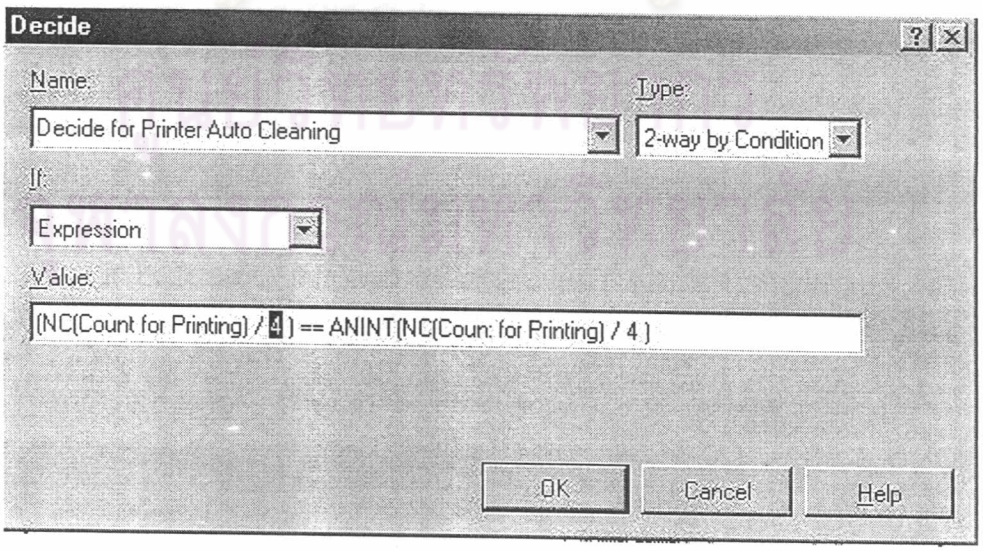
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



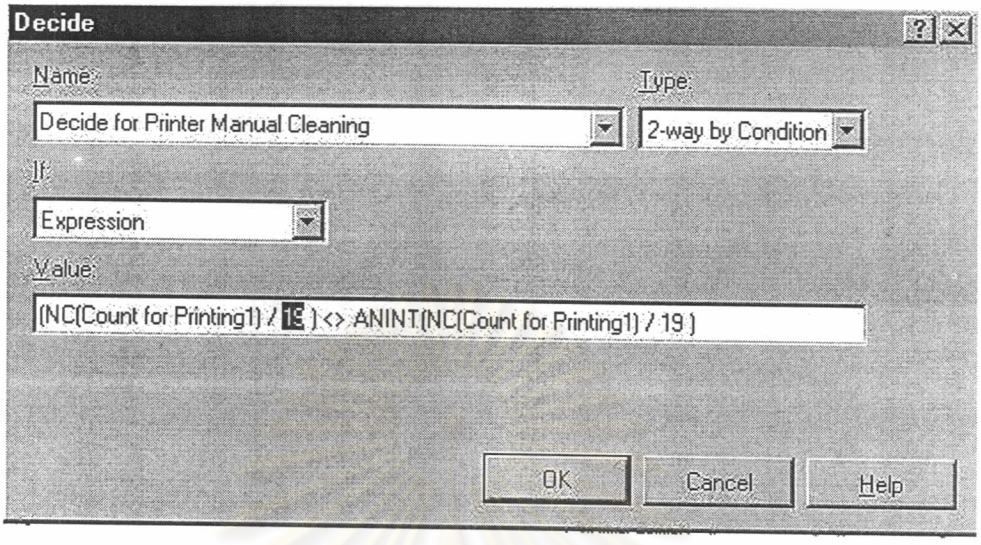
รูปที่ ผ.14 แสดงการใส่ข้อมูลความถี่ในการคืนแผ่นแพลเลตในบล็อก Batch

3. กำหนดความถี่ในการทำความสะอาดใต้แผ่นสกรีน

การกำหนดความถี่ในการทำความสะอาดใต้แผ่นสกรีนแบบอัตโนมัติ และแบบด้วยมือนั้น มีผลต่อความสามารถในการผลิตของกระบวนการ โดยพื้นฐานควรจะกำหนดความถี่ของการทำความสะอาดให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ แต่ต้องคำนึงว่าไม่ให้กระบวนการพิมพ์ตะกั่วเป็นกระบวนการคอขวดเอง โดยสามารถเปลี่ยนความถี่การทำความสะอาดใต้แผ่นสกรีนอัตโนมัติได้ตามบล็อก "Decide for Printer Auto Cleaning" ดังรูปที่ ผ.15 และสามารถเปลี่ยนความถี่การทำความสะอาดใต้แผ่นสกรีนด้วยมือตามบล็อก "Decide for Printer Manual Cleaning" ดังรูปที่ ผ.16



รูปที่ ผ.15 แสดงการใส่ข้อมูลความถี่ของการทำความสะอาดใต้แผ่นสกรีนแบบอัตโนมัติ

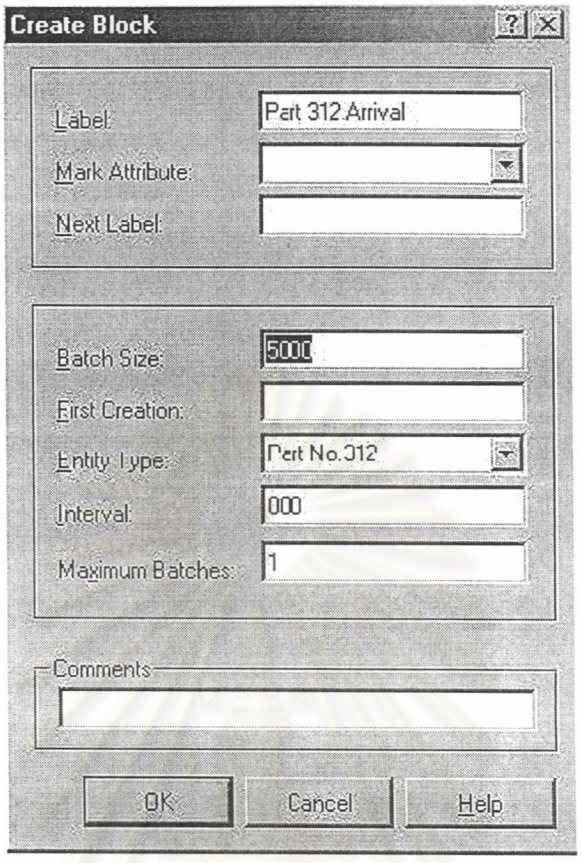


รูปที่ ผ.16 : แสดงการใส่ค่าข้อมูลความถี่ในการทำความสะอาดใต้แผ่นสกรีนด้วยมือ

4. การกำหนดจำนวนของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในบรรจุภัณฑ์มาตรฐาน

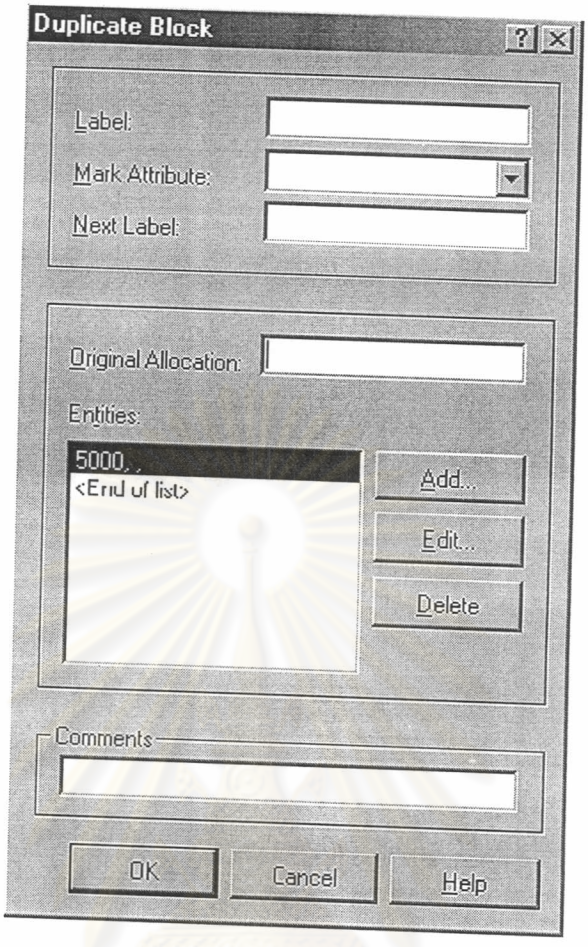
ความถี่ในเปลี่ยนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เมื่ออุปกรณ์ดังกล่าวหมดลงระหว่างทำการผลิตนั้น ขึ้นอยู่กับว่าอุปกรณ์ดังกล่าวมีจำนวนในบรรจุภัณฑ์มากน้อยเพียงใด ซึ่งจะต้องกำหนดบรรจุภัณฑ์มาตรฐานลงในแบบจำลองด้วย โดยเปลี่ยนค่าในบล็อก "Create Block" ดังรูปที่ ผ.17 และ บล็อก "Duplicate Block" ดังรูปที่ ผ.18

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ผ.17 จำนวนของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในหนึ่งบรรจุภัณฑ์มาตรฐานใน Create Block

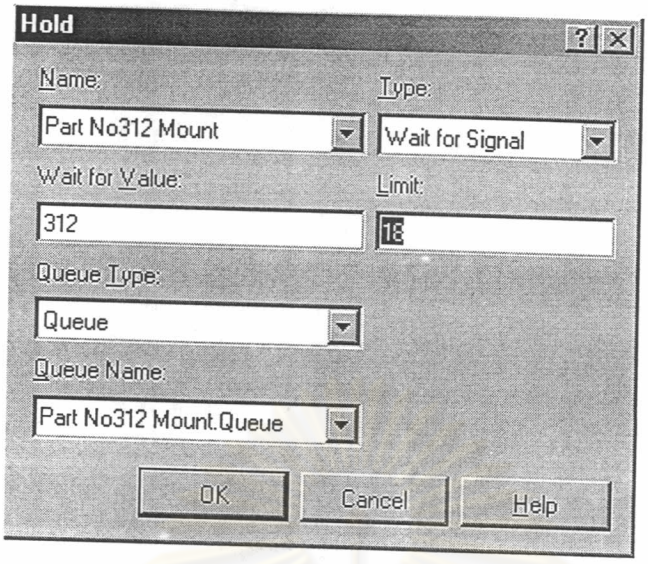
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ผ.18 แสดงการใส่ข้อมูลจำนวนของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในหนึ่งบรรจุภัณฑ์มาตรฐานใน Duplicate Block

แต่ทั้งนี้ทั้งนั้น จำนวนชนิดของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของแบบจำลองใหม่ ต้องถูกปรับเปลี่ยนไปตามความถูกต้องด้วย เช่นเดียวกัน ถ้าเราสมมติให้แผ่นวงจรไฟฟ้าถูกนำมาใช้โดยไม่มีการแจกแจง ก็ให้กำหนดใน "Create Block" ของแผ่นวงจรไฟฟ้า โดยระบุจำนวนให้มากพอที่จะทำการทดลองในแต่ละครั้ง

สำหรับแต่ละอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์นั้นจะมีจำนวนที่ใช้ต่อหนึ่งแผ่นวงจรไฟฟ้าอาจจะไม่เท่ากัน ฉะนั้นจึงต้องกำหนดจำนวนที่ใช้นี้ด้วย ซึ่งการกำหนดจำนวนที่ใช้จะถูกกำหนดเป็นต่อหนึ่งแผ่นแพลเลต โดยสามารถกำหนดได้จากบล็อก "Part No312 Mount" ซึ่งชื่อบล็อกจะถูกเปลี่ยนไปตามชื่อของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์นั้นๆ ดังรูป ผ.19



รูปที่ ผ.19 แสดงการใส่ข้อมูลจำนวนของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในหนึ่งแผ่นแพลเลต

ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมานั้นเป็นการอธิบายถึง วิธีการนำค่าตัวแปรมาใส่ในโปรแกรมสำเร็จรูป ARENA ซึ่งทางผู้เขียนได้สร้างไว้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายรุ่งเรือง โรจน์รุจิพงศ์ เกิดวันที่ 16 มีนาคม พ.ศ.2517 ที่จังหวัดสมุทรสาคร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ) จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในปีการศึกษา 2539 และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2543

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย