

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์

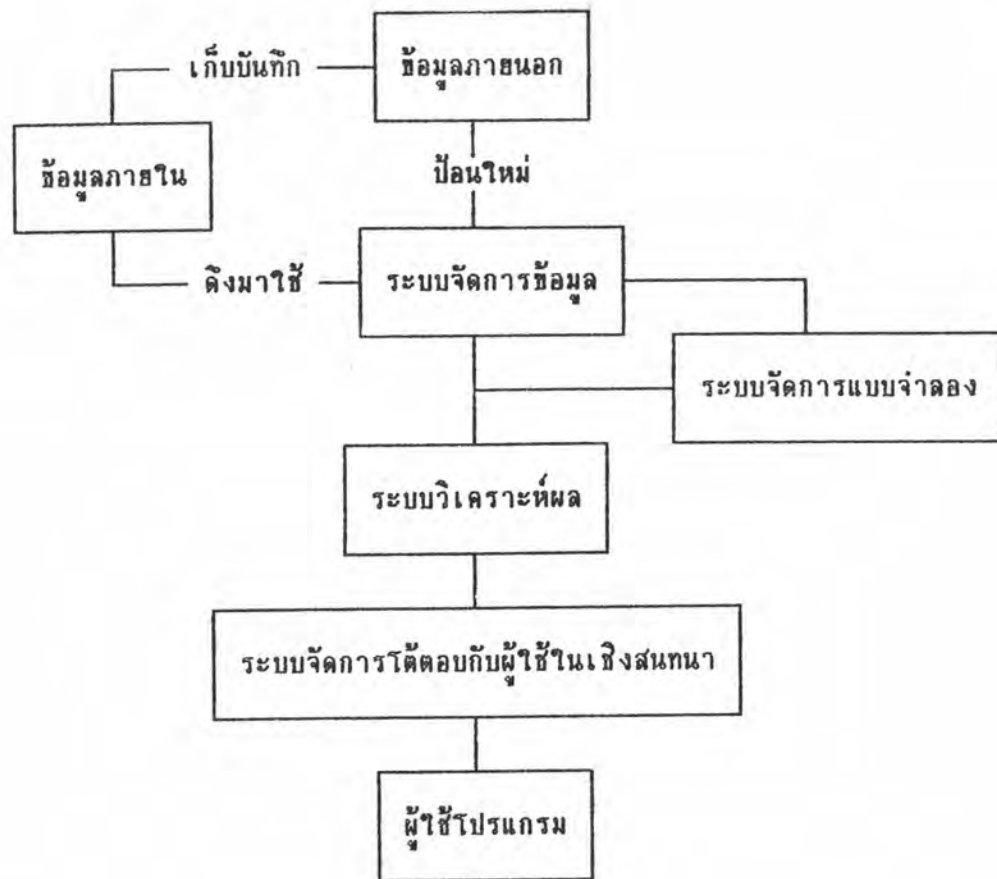
การวิเคราะห์ศาสตร์ต่างๆทางวิศวกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในการวิเคราะห์การทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์นั้น ปัญหาหลักมักจะอยู่ที่ความซับซ้อนของขั้นตอนในการคำนวณและความยุ่งยากในการรวบรวมข้อมูลเพื่อป้อนเข้ามาก่อนการวิเคราะห์

ปัญหาดังกล่าวสามารถแก้ไขได้โดย

- ก. จัดสร้างระบบเก็บรวบรวมข้อมูลที่สามารถบันทึกข้อมูลไว้ใช้ในอนาคต จะช่วยเพิ่มความสะดวกสบายและรวดเร็วกว่าการต้องมาป้อนค่าใหม่ทุกครั้ง ซึ่งระบบนี้จะต้องสามารถแก้ไข ปรับปรุง เพิ่มเติมข้อมูลต่างๆในระบบได้ง่าย
- ข. จัดสร้างโปรแกรมสำเร็จ ที่มาช่วยในการคำนวณและวิเคราะห์ผลสุดท้าย จุดนี้จะช่วยลดความผิดพลาดและความเบื่อหน่ายในการคำนวณบ่อยครั้งได้มาก ซึ่งโปรแกรมนี้ก็ควรจะใช้ได้ง่าย ไม่ซับซ้อนและควรมีขั้นตอนการวิเคราะห์ผลที่ชัดเจนที่ละขั้นตอนสิ้นสุดการวิเคราะห์

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อการวิเคราะห์การทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์นี้ จึงเป็นแนวทางที่มาเสริมแนวคิดดังกล่าว สามารถแบ่งระบบนี้ออกเป็นห้าส่วน ดังนี้

1. ระบบจัดการข้อมูล
 - ข้อมูลภายนอก
 - ข้อมูลภายใน
2. ระบบจัดการแบบจำลอง
3. ระบบวิเคราะห์ผล
4. ระบบจัดการโต้ตอบกับผู้ใช้
 - การนำเข้าข้อมูล
 - การให้ข้อเสนอแนะ
 - การให้แก้ไขข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์
5. ซอฟต์แวร์ที่ใช้



รูปที่ 2 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการวิเคราะห์การทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์

1. ระบบจัดการข้อมูล (Data Management System)

เป็นระบบที่สร้างขึ้นก็เพื่อช่วยในการบันทึกและเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อเพิ่มความเร็วและความสะดวกในการวิเคราะห์ในครั้งต่อไป แบ่งออกได้เป็นสองส่วน คือ

- ก. ข้อมูลภายนอก เป็นข้อมูลชั่วคราว ซึ่งผู้ใช้ต้องการวิเคราะห์เป็นครั้งๆไปไม่มีการบันทึกเก็บไว้
- ข. ข้อมูลภายใน เป็นการบันทึกข้อมูลไว้เพื่อรองรับการวิเคราะห์ในอนาคตโดยไม่ต้องบันทึกในกระดาษซึ่งอาจเกิดปัญหาการสูญหายได้

เนื่องจากการวิเคราะห์การทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์นั้น มีวิธีและทางเลือกหลายแบบ ดังนั้นการเก็บรวบรวมข้อมูลภายในจึงจำเป็นต้องแยกเพิ่มข้อมูลออกเป็นหมวดหมู่เพื่อความสะดวกต่อการค้นหาและการบันทึก แยกเพิ่มข้อมูลออกเป็นสามชนิด คือ

1. แฟ้มข้อมูลเครื่องจักรและอุปกรณ์เดิม (Defender file)
2. แฟ้มข้อมูลเครื่องจักรและอุปกรณ์ใหม่ (Challenger file)
3. แฟ้มข้อมูลการเช่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ (Lease file)

แฟ้มข้อมูลของเครื่องจักรและอุปกรณ์เดิมและใหม่ ประกอบด้วยค่าต่างๆ 13 ค่า คือ

1. วันที่ทำการบันทึก (Record date)
2. รหัสของเครื่องจักรและอุปกรณ์ (Equipment code)
3. แผนกที่เป็นเจ้าของ (Department)
- * 4. ชื่อของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ (Name of equipment)
5. บริษัทผู้ขาย (Supplier)
6. ชื่อพนักงานขาย (Salesperson)
- * 7. ราคาเครื่องจักรและอุปกรณ์ (First cost)
- * 8. มูลค่าซาก (Salvage value)
- * 9. ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานรายปี
(Current annual operating cost)
- * 10. ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและอื่นๆรายปี
(Current annual maintenance and other costs)
- * 11. ผลประโยชน์รายปี (Current annual savings)
- * 12. อายุการใช้งานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ (Estimated life)
- * 13. วันที่ทำการใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ (Time put in service)

แฟ้มข้อมูลของการเช่า ประกอบด้วยค่าต่างๆ 7 ค่า คือ

1. วันที่ทำการบันทึก (Record date)
- * 2. ชื่อของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ (Name of equipment)
3. บริษัทผู้ขาย (Supplier)
4. ชื่อพนักงานขาย (Salesperson)
- * 5. ต้นทุนค่าเช่ารายปี (Rental cost)
- * 6. ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานรายปี
(Current annual operating cost)
- * 7. ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารายปี
(Current annual maintenance cost)

(หมายเหตุ) * = ข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการวิเคราะห์การทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์

- ระบบยังสร้างคำสั่งเพื่อสามารถจัดการกับข้อมูลได้ แยกได้เป็นสี่คำสั่ง คือ
- ก. List เป็นคำสั่งเพื่อแสดงข้อมูลของเครื่องจักรและอุปกรณ์แต่ละตัว เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบและค้นหาข้อมูล
 - ข. Append เป็นคำสั่งเพื่อทำการเพิ่มเติมข้อมูลของเครื่องจักรและอุปกรณ์ตัวใหม่เข้าไปในระบบ
 - ค. Edit เป็นคำสั่งเพื่อทำการแก้ไขรายละเอียดของข้อมูลแต่ละส่วน
 - ง. Delete เป็นคำสั่งเพื่อทำการลบทิ้งข้อมูล

การนำเข้าข้อมูล โปรแกรมจะเปิดช่องว่างของข้อมูลแต่ละค่าให้ผู้ใช้สามารถเติมได้ทีละค่า ซึ่งก็จะแก้ไขเปลี่ยนแปลงจนพอใจแล้วจึงบันทึกไว้ในแฟ้มข้อมูลซึ่งรูปแบบนี้จะเป็นกรณีเดียวกับการให้ผู้ใช้ป้อนค่าของข้อมูลชั่วคราวเพื่อการวิเคราะห์เป็นครั้งๆไป

2. ระบบจัดการแบบจำลอง (Model base Management)

เป็นระบบที่ช่วยในการคำนวณและวิเคราะห์ผล โดยอาศัยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมต่างๆ จะอาศัยหลักการของ

- ก. ค่าเวลาของเงิน (Time value of money)
- ข. ต้นทุนรวมรายปี (Annual cost)
- ค. ต้นทุนรวมรายปีต่ำสุด (Minimum annual cost)

โดยใช้ ต้นทุนรวมรายปีเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกทางเลือกต่างๆ

ก. ค่าเวลาของเงิน

วันชัยและช่อม (2520) กล่าวว่า เงิน คือ วัตถุที่มนุษย์กำหนดขึ้น ใช้ในการแลกเปลี่ยน เราทุกคนรู้จักใช้เงินตั้งแต่เล็กจนโตเมื่อมีการทำงานจะกำหนดค่าแรงตามความสามารถและวิทยฐานะ แล้วจ่ายค่าแรงเป็นเงิน ซึ่งสามารถนำไปแลกเปลี่ยนของหรือบริการต่างๆตามที่ต้องการได้ และถ้าเราลองสังเกตดูในช่วงระยะเวลาหนึ่ง จะพบว่า ด้วยเงินจำนวนเดียวกัน เราสามารถแลกเปลี่ยนสินค้าคุณภาพคงเดิมได้ในจำนวนที่ลดลงแสดงว่ามูลค่าหรือราคาของสินค้าเพิ่มขึ้น โดยนัยนี้นักเศรษฐศาสตร์กล่าวว่า ค่าของเงินเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะลดลงตามช่วงเวลา

การกู้ยืมโดยปกติจะต้องมีการตอบแทนหรือให้ผลประโยชน์ ซึ่งจะมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับความพอใจและการสมยอมของคู่กรณี โดยวิธีนี้ดอกเบี้ยจะเข้าไปเกี่ยวข้องกับโดยตรงและหากผู้กู้ยืมนำเงินไปลงทุนผลิตสินค้าออกขาย การกำหนดราคาสินค้าย่อมต้องรวมดอกเบี้ยเข้าไปในต้นทุนการผลิตด้วย ผู้ซื้อสินค้านั้นไปก็ต้องรับภาระดอกเบี้ยทางอ้อมไป ดังนั้นเป็นต้น

สูตรดอกเบี้ย (Interest formulas) จะกำหนดสัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

- i หมายถึง อัตราดอกเบี้ยต่อระยะเวลา (ปกติเป็นปี)
 n หมายถึง จำนวนระยะเวลาที่กำหนดในข้อตกลงการกู้ยืม (ปกติเป็นปี)
 P หมายถึง จำนวนเงินเริ่มต้นเมื่อมีการกู้ยืม
 F หมายถึง จำนวนเงินรวมซึ่งส่วนหนึ่งจะเป็นเงินต้น อีกส่วนหนึ่งจะเป็นผลประโยชน์หรือดอกเบี้ยที่คิดในอัตรา i และเงินรวมนี้จะได้รับเมื่อครบกำหนดเวลา n
 A หมายถึง จำนวนเงินซึ่งส่วนหนึ่งจะเป็นเงินต้น อีกส่วนหนึ่งเป็นดอกเบี้ยที่คิดในอัตรา i เหมือนกันแต่เงินจำนวนนี้จะจ่ายหรือรับทุกๆ ช่วงระยะเวลานั้นและจะมีค่าเท่ากันตลอดระยะเวลาที่กำหนด

ข. ต้นทุนรวมรายปี (Annual cost)

สูตรการคำนวณจะเป็น (Blank and Tarquin, 1989)

$$\text{ต้นทุนรวมรายปี} = P(A/P, i, n) - S(A/F, i, n) + \text{ต้นทุนค่าใช้จ่ายรายปี}$$

P = เงินเริ่มต้น ซึ่งในที่นี้คือ ราคาของเครื่องจักรและอุปกรณ์

S = มูลค่าซากของเครื่องจักรและอุปกรณ์เมื่อหมดอายุการใช้งาน

ต้นทุนค่าใช้จ่ายรายปี (Current annual expense) ประกอบด้วย

- ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานรายปี (Current annual operating cost)
- ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและอื่นๆรายปี
(Current annual maintenance and other costs)
- ผลประโยชน์รายปี (Current annual savings)

$$\text{ต้นทุนค่าใช้จ่ายรายปี} = (a) + (b) - (c)$$

i = อัตราดอกเบี้ยต่อระยะเวลา (เป็นปี)

n = จำนวนระยะเวลาที่กำหนดในข้อตกลงการกู้ยืม (เป็นปี)

$$(A/P, i, n) = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

$$(A/F, i, n) = \frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

ค. ต้นทุนรวมรายปีต่ำสุด

เมื่อแยกคำนวณค่า ต้นทุนรวมรายปี (Annual cost) ในเครื่องจักรและอุปกรณ์ในแต่ละทางเลือกครบแล้ว ซึ่งจะทำให้การเปรียบเทียบมูลค่าของต้นทุนรวมรายปีนี้ โดยจะคิดว่าเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ใดที่มีต้นทุนรวมรายปีต่ำที่สุด ก็เหมาะสมในการนำมาใช้งานมากที่สุด

3. ระบบวิเคราะห์ผล (Analysis Management)

เป็นระบบการคำนวณพร้อมวิเคราะห์ผล โดยจะแยกรูปแบบการวิเคราะห์ ให้ผู้ใช้เลือกตามความต้องการ ดังนี้

3.1- การหาอายุการใช้งานที่เหมาะสมของเครื่องจักรและอุปกรณ์

3.2- การทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์ แยกเป็นสามกรณี คือ

ก. การเพิ่มกำลังการผลิต

ข. การเปรียบเทียบระหว่างเครื่องจักรและอุปกรณ์เดิมกับใหม่

- เมื่อไม่คิดภาษีเงินได้นิติบุคคลมาเกี่ยวข้อง

- เมื่อคิดภาษีเงินได้นิติบุคคลด้วย

ค. การเปรียบเทียบการเช่าหรือการซื้อ

โดยแต่ละรูปแบบจะมีทางเลือกที่แตกต่างกันออกไป คือ

3.1- ส่วนของการหาอายุการใช้งานที่เหมาะสมของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ทางเลือก ก็คือควรจะเปลี่ยนทดแทนเมื่ออายุใช้งานถึงปีไหน

3.2- ส่วนของการทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์ แบ่งเป็นสามกรณี ดังนี้

ก. การเพิ่มกำลังการผลิต (Expansion capacity analysis)

ทางเลือก มีสองทางคือ จะเลือกเครื่องจักรและอุปกรณ์ใหม่ (challenger) ที่จะนำมาใช้ร่วมกันกับเครื่องจักรและอุปกรณ์เดิม (defender) หรือจะเลือกตัวใหม่มาทดแทนเลย (big challenger)

ข. การเปรียบเทียบระหว่างเครื่องจักรและอุปกรณ์เดิมกับใหม่

(Comparison between defender and challenger)

ทางเลือก มีสองทางคือจะเลือกเครื่องจักรและอุปกรณ์เดิม คือไม่ทดแทนที่เงื่อนโซ่นั้นหรือเลือกเครื่องจักรและอุปกรณ์ใหม่ที่เงื่อนโซ่นั้นมาทดแทน

ค. การเปรียบเทียบการเช่าหรือการซื้อ หรือการไม่ทดแทนเลย (lease or buy analysis) ทางเลือก มีสามทาง คือจะเลือกเครื่องจักรและอุปกรณ์เดิมคือ ไม่ทดแทนที่เงื่อนโซ่นั้น จะเลือกเครื่องจักรและอุปกรณ์ใหม่ที่เงื่อนโซ่นั้นมาทดแทน หรือว่าจะเลือกการเช่าที่เงื่อนโซ่นั้นแทน

4. ระบบจัดการโต้ตอบกับผู้ใช้ (Dialogue Management)

ก. การนำเข้าข้อมูล (Input data) เช่น อัตราดอกเบี้ยของบริษัทมูลค่าตลาดในปัจจุบันของเครื่องจักรและอุปกรณ์ เป็นต้น โปรแกรมนี้จะพยายามให้ผู้ใช้ป้อนค่าต่างๆในรูปแบบการถามตอบและถ้าต้องเลือกค่าสิ่งก็จะมีสร้างหน้าต่างคำสั่งให้ง่ายต่อการเลือก

ข. การให้ข้อเสนอแนะ (Recommendation) โปรแกรมนี้ จะเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์และจะให้คำแนะนำทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด โดยไม่อธิบายเพิ่มเติมแต่อย่างใด เพียงแต่เปรียบเทียบค่าของค่าใช้จ่ายรายปีสุทธิของทุกทางเลือกให้ดูพร้อมกัน

ค. การให้แก้ไขข้อมูลบางค่าเพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ โดยที่โปรแกรมจะให้ผู้ใ้สามารถแก้ไขข้อมูลบางค่า เพื่อสามารถเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ที่เปลี่ยนไปเมื่อมีการเปลี่ยนค่าข้อมูลไปเรื่อยๆจะช่วยให้สามารถพิจารณา ถึงผลกระทบของความแม่นยำและความสำคัญของข้อมูลแต่ละค่าได้มากยิ่งขึ้น

5. ซอฟต์แวร์ที่ใช้ (Software Management)

ก. ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ เลือกใช้ Microsoft Foxpro version 2.0 เพราะว่าเป็นภาษาที่ได้พัฒนามาจากภาษาในระบบข้อมูล (dBase) เหมาะสมกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ มีคำสั่งการจัดการหน้าต่างคำสั่ง (Menu) ที่สะดวกและเป็นภาษาโครงสร้าง (Structural program) ที่คล้ายกับภาษา Basic ที่เรียนรู้ได้ง่ายและกำลังแพร่หลาย สามารถหาคำรามือการใช้งานได้ง่ายและมีแนวโน้มที่จะมีการพัฒนาภาษาให้ทันสมัยมากยิ่งขึ้น ซึ่งจุดนี้จะเหมาะแก่การพัฒนาโปรแกรมในอนาคต

ข. ภาษาที่ใช้สื่อสารในโปรแกรม เลือกใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาสื่อสาร ทั้งนี้เพราะภาษาอังกฤษเป็นภาษาสากล ทำให้โปรแกรมนี้ไม่จำกัดการใช้ เฉพาะในคนไทยเท่านั้น ซึ่งนักธุรกิจและผู้บริหารในโรงงานอุตสาหกรรม มักจะมีพื้นฐานทางด้านภาษาที่ติดอยู่แล้ว และคำศัพท์หรือคำจำกัดความบาง คำซึ่งถ้าแปลเป็นภาษาไทยแล้ว อาจทำให้การสื่อความหมายในทางทฤษฎี ได้ไม่ชัดเจนพอ ซึ่งอาจทำให้เกิดการสับสนขึ้นได้ง่าย เช่น defender เป็นต้น

สรุปท้ายบท

แนวทางการออกแบบโปรแกรมมุ่งเน้นที่จะทำอย่างไรให้ใช้สะดวกที่สุด ไม่สับสนวุ่น การนำเข้าข้อมูลพยายามมุ่งเน้นให้ผู้ใช้งานตอบในเชิงสนทนาซึ่งจะทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องกังวลกับการ จดจำตัวแปรมากมายนัก ส่วนการวิเคราะห์ผลจะให้ผู้ใช้งานสามารถติดตามการทำงานทีละขั้นตอนไปเรื่อยๆจนกว่าจะได้ผลการวิเคราะห์และให้ข้อเสนอแนะทางเลือกที่เหมาะสม

ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ Microsoft Foxpro 2.0 เพราะความสะดวก แพร่หลาย และเงื่อนไขการพัฒนาโปรแกรมในอนาคต ส่วนภาษาในการสื่อสารในโปรแกรมใช้ภาษาอังกฤษ เพราะมุ่งเน้นให้เป็นสากลและความชัดเจนในการสื่อความหมายของคำบางคำ