เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

สุรศักดิ์ นานานุกูล, การบริหารงานผลิต, กรุงเทพฯ, โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, บริษัท, 2517, หน้า 195 - 224 และ 235 - 269.

ริชาร์ด เจ.ชองเบอร์เกอร์, "เทคนิคการผลิตแบบญี่ปุ่น, กรุงเทพฯ, ซีเอ็ดยูเคชัน, บริษัท, 2529, หน้า 105 - 196.

คณะกรรมการวิชาการสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ, ระบบการผลิตแบบโตโยต้า, กรุงเทพฯ, วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ, 2528.

พิภพ เล้าประจง, ระบบการควบคุมการผลิตเชิงวิศวกรรม, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), พิมพ์ครั้งแรก, 2529.

ภาษาอังกฤษ

Jack R. Merdith, and Thomas E. Gibbs, "The Management ofOperation, 2nd ed," John Wiley & Sons, Inc., 1984, pp. 209 - 298.

David J. Sumanth, "Productivity Engineering and Management," McGraw-Hill, New York, 1985.

Alan Fields, "Method Study," Cassel, London, 1969.

RALPH M. BARNES, "Motion and Time Study Design and Measurement of Work, 7th ed," John Wiley & Sons, Inc., 1980.

BHABA, R. SARKER, and ROY D. HARRIS, "The Effect of Imbalance in a just-in-time Production System : A simulation study," International Journal of Production Research, Vol.26, No.1, 1988.

SHIGEO SHINGO, "Study of "TOYOTA" Production System from Industrial Engineering Viewpoint," Japan Management Associations, Tokyo Japan, 1981.

Arcus, A.L. "COMSOAL : A Computer Method of Sequencing Operations for Assembly Lines," International Journal of Production Research, Vol.3, No.4, 1966.

Everette, A.J. and Ebert, R.J. "Material Requirement Planning," Production and Operations Management, Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, N.J, 1978, pp. 561 - 568.

Love, S.F. "Material Requirement Planning," Inventory Control, McGraw-Hill Book Company, 1979.

Naddor, E. "Inventory System," John Wiley & Sons, Inc., 1966,

New, C. "How to Set Safety Stock," Requirement Planning, Gower Press, 1979.

Orlicky, J. "Material Requirement Planning, The New Way of Life in Production and Inventory Management," McGraw-Hill, N.Y., 1975.

Salveson, M.E. "The Assembly Line Balancing Problem," The Journal of Industrial Engineer, Vol.6, No.3, 1955.

Swann, D. "MRP : Is It A Myth or Panacea? Key to Answer. Is Commitment of Management to it," The Journal of Industrial Engineer, Vol.15, No.6, 1983, pp. 34 - 40.

Whybark, D.C. and William, J.G. "Material Requirement Planning Under Uncertainty," Decission Sciences, October, 1976.

ภาคผนวก ก

การจัดสมดุลย์สายงานการผลิต

การจัดสมดุลย์สายงานการผลิต (Flow Line Balancing)

เป็นการจัดสรรแบ่งงานที่จะต้องทำในการผลิตหรือประกอบให้มีการไหลของงานสม่ำเสมอตลอดสายงาน โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ให้มีอัตราการผลิตที่เพียงพอต่อความต้องการ
2. มีจำนวนสถานีงาน (Work Station) น้อยที่สุด สำหรับอัตราการผลิตที่ต้องการ
3. ในแต่ละสถานีงานมีเวลาในการปฏิบัติ (Processing time) เท่ากันหมดหรือใกล้เคียงกัน

Rank Postinal Weights (RPW) method มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้ คือ

1. หาค่า RPW ของทุก ๆ งานย่อย ค่า RPW ของงานใดก็ตามจะเท่ากับผลรวมของเวลาทำงานย่อยนั้นกับงานย่อยอื่น ๆ ทั้งหมดที่ต้องทำต่อเนื่องจากงานย่อยนั้น
2. จัดลำดับงานย่อย (Task element) โดยเรียงที่มี RPW จากมากไปหาน้อย ใส่เวลาที่ต้องใช้และงานที่ต้องทำก่อนงานนั้น ๆ ไว้ในตารางด้วย เพื่อความสะดวกในขั้นต่อไป
3. จัดงานย่อยลงสถานีงาน โดยไล่จากงานย่อยข้างบน (ในตารางที่ได้ในข้อ 2) โดยไม่ให้ขัดแย้งกับเงื่อนไขลำดับงาน (Precedence Constraint) และให้เวลารวมของงานย่อยที่แต่ละสถานีงานมากที่สุด แต่ไม่ให้เกินรอบเวลา (Cycle time) ที่ต้องการ

BALANCE DELAY

เป็นตัววัดความสูญเปล่าเนื่องจากการว่างงานของสถานีงาน(Work station) เพราะการที่ไม่สามารถจัดความสมดุลย์ของสายงานการผลิตหรือประกอบได้อย่างสมบูรณ์

balance delay : =

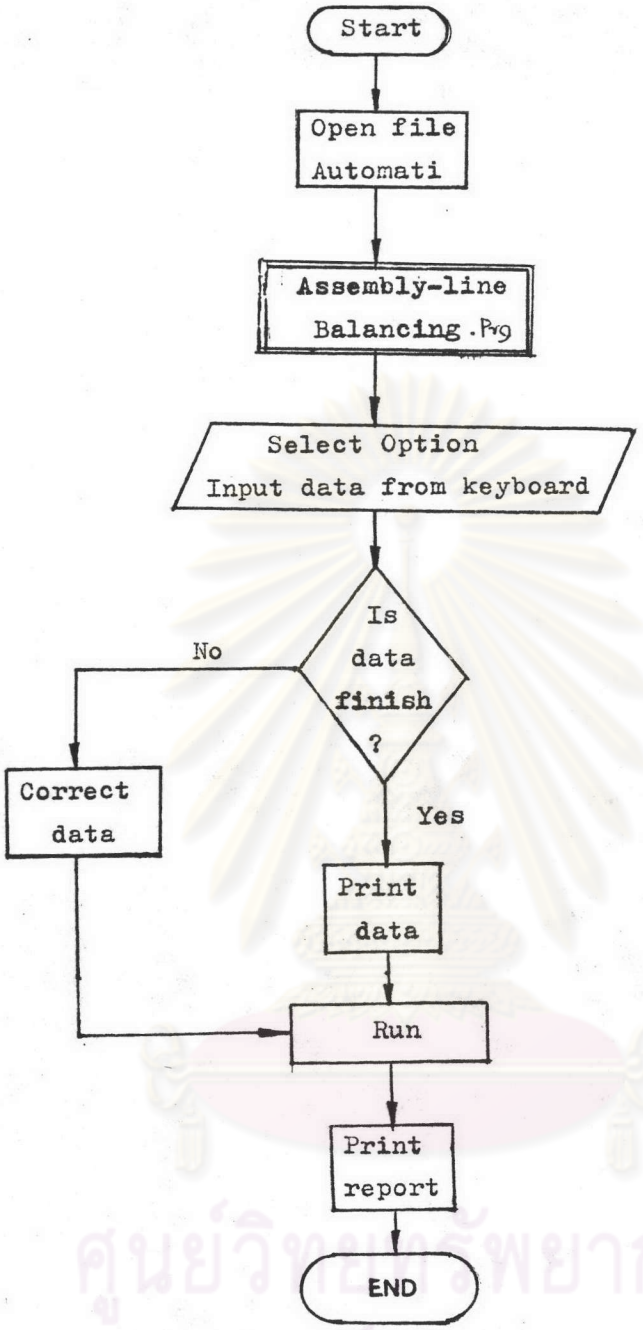
((จำนวน station * cycle time) - total work content)/

จำนวน station * cycle time)

วิธีการใช้งาน

1. Run Turbo
2. Run Automati. Pas
3. เครื่องจะสั่งให้ Input Data
4. หลังจาก Input data แล้ว เครื่องจะทำตามกระบวนการทางคอมพิวเตอร์แล้วแสดงผล
5. Print Report

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.1 แผนภูมิการไหลของโปรแกรมการจัดสมดุลย์สายการผลิต (Flow Line Balancing Program)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
PROGRAM  LINEBALANCING;
{* ********************************************************************** *}
{*  This program for arrange line balancing                               *}
{*  Constrains : Rational element  time (= Cycle time                     *}
{*             : Rational element (= 100  elements                        *}
{*             : RPW used for postcedence of each element 1 step (= 10    *}
{*  If you want to change constrains you can change                       *}
{*  1. Rational element ) 100 . you change CONST  max equal wanted element *}
{*  2. Cycle time is minute if you want change unit you can change equation *}
{*     of CycleTime                                                       *}
{*  3. RPW for postcedence 1 step )10 you must change file RPW.PAS , CONST *}
{*     ten                                                                *}
{* ********************************************************************** *}

CONST  zero = 0;
       one  = 1;
       four = 4;
       max  = 50;

TYPE   ELEMENT      = one..max;
       ZEROONE      = zero..one;
       ONEFOUR      = one..four;
       ZEROMAX      = zero..max;
       ANSWER       = 'A'..'Z';
       ARRAYELEMENT = ARRAY[ELEMENT] OF ELEMENT;

VAR    PrecedenceElement       : ARRAY[ELEMENT.ELEMENT] OF ELEMENT;
       Precedence              : ARRAY[ELEMENT,ELEMENT] OF ZEROONE;
       TimeElement             : ARRAY[ELEMENT] OF REAL;
       NumberPrecedence.
       SumPrecedence           : ARRAYELEMENT;
       CycleTime.TotalTime     : REAL;
       NumberElement           : ELEMENT;
       Method                  : ONEFOUR;
       Confirm.See.ToPrint.
       Correct                 : ANSWER;
       Any                     : CHAR;
       Data.AgainMethod        : BOOLEAN;

PROCEDURE  INPUT;
{  For inputting data  }

VAR  Demand.Hour           : REAL;
     Rank..ForPrecedence.
     ReRank..RankPrecedence : ELEMENT;

BEGIN

   CLRSCR;
   Data := TRUE;

   WHILE Data DO
```

```
BEGIN
   CLRSCR;
   WRITELN('*************************************************************************');
   WRITELN(':PRODUCTIVITY IMPROVEMENT OF ASSEMBLING REFRIGERATOR INDUSTRY:');
   WRITELN('          INDUSTRIAL ENGINEERING  CU.CAMPUS.:');
   WRITELN('*************************************************************************');
   WRITELN ('         ******** FLOW LINE BALANCING ********' );
   WRITELN ('');
   WRITELN ('                  PRESENT BY ');
   WRITELN (': MR. PRAJON  PAKDEEKUL     B716457  : ');
   WRITELN ('' );
   WRITE(' PRESS ENTER TO CONTINUE : ');
   READLN(Any);
   CLRSCR;
   WRITELN ('** Constrains of this program **');
   WRITELN ('   : Rational element  time (= Cycle time                  :');
   WRITELN ('   : Rational element (= 100  elements                     :');
   WRITELN ('   : RPW used for postcedence of each element 1 step (= 10  :');
   WRITELN (' ');
   WRITELN (' ');
   WRITELN ('** ALL RIGHT WELCOME TO PROGRAM **');
   WRITELN(' ');
   WRITE('DEMAND UNITS PER DAY : ');
   READLN(Demand);
   WRITE('WORKING HOURS IN A DAY : ');
   READLN(Hour);
   WRITE('NUMBER OF RATIONAL ELEMENT : ');
   READLN(NumberElement);
   WRITE('ARE YOUR DATA SURE?(Y/N) : ');
   READLN(Confirm);
   IF UPCASE(Confirm) = 'Y'THEN
     Data := FALSE

END; { while data }

CycleTime    := (Hour*60)/Demand;

{  Initial array precedence = 0 }

WRITELN(' ');
WRITELN(' ** IF YOU INPUT DATA WRONG . REMEMBER THAT WHAT ELEMENT',
      ' YOU CAN CORRECT        THEM LATER AND LIST THEM **');
WRITELN(' ');
WRITELN(' ');

FOR Rank := 1 TO NumberElement DO

  FOR ReRank := 1 TO NumberElement DO

    Precedence[Rank,Rerank] := 0;

{ Loop for date of each element }

TotalTime  := 0;
```

```
   FOR Rank := 1 TO NumberElement DO

   BEGIN

      WRITE('ELEMENT ',Rank.'. TIME ELEMENT (minute) : ');
      READLN(TimeElement[Rank]);
      WRITE('NUMBER OF PRECEDENCE OF THIS ELEMENT : ');
      READLN (NumberPrecedence[Rank]);

      { Loop for precedence of each element }

      IF NumberPrecedence[Rank] ) 0 THEN

           FOR ForPrecedence := 1 TO NumberPrecedence[Rank] DO

           BEGIN

              WRITE(ForPrecedence.'. PRECEDENCE OF THIS ELEMENT : ');
              READLN(RankPrecedence);
              PrecedenceElement[Rank,ForPrecedence] := RankPrecedence;
              Precedence[RankPrecedence,Rank]       := 1

           END { for forprecedence };

     SumPrecedence[Rank] := NumberPrecedence[Rank];
     TotalTime           := TotalTime+TimeElement[Rank];

   END; { for rank }

END;

PROCEDURE FORCORRECT(VAR  LikeSumPrecedence  :  ARRAYELEMENT);
{  For correct data  }

VAR    CorrectElement.Rerank,
       ForPrecedence,RankPrecedence :   ELEMENT;
       ConfirmCorrect               :   ANSWER;
       ContinueCorrect              :   BOOLEAN;


BEGIN

   WRITELN(' ');
   WRITE('**  DO YOU WANT TO CORRECT DATA? (Y/N) ** : ');
   READLN(Correct);
   IF UPCASE(Correct) = 'Y' THEN

   BEGIN

      ContinueCorrect := TRUE;

      WHILE ContinueCorrect DO
```

```
BEGIN

  CLRSCR;
  WRITE('WHAT ELEMENT DO YOU WANT TO CORRECT? : ');
  READLN(CorrectElement);

  { New initial }

  FOR ReRank := 1 TO NumberElement DO

    Precedence[ReRank,CorrectElement] := 0;

  TotalTime := TotalTime-TimeElement[CorrectElement];
  WRITE('ELEMENT ',CorrectElement,'. TIME ELEMENT (minute) : ');
  READLN(TimeElement[CorrectElement]);
  WRITE('NUMBER OF PRECEDENCE OF THIS ELEMENT : ');
  READLN (NumberPrecedence[CorrectElement]);

 { Loop for precedence of each element }

 IF NumberPrecedence[CorrectElement] ) 0 THEN

    FOR ForPrecedence := 1 TO NumberPrecedence[CorrectElement] DO

    BEGIN

      WRITE(ForPrecedence,'. PRECEDENCE OF THIS ELEMENT : ');
      READLN(RankPrecedence);
      PrecedenceElement[CorrectElement,ForPrecedence] := RankPrecedence;
      Precedence[RankPrecedence,CorrectElement]       := 1

    END; { for forprecedence }

  LikeSumPrecedence[CorrectElement] := NumberPrecedence[CorrectElement];
  TotalTime                         := TotalTime+TimeElement[CorrectElement];

  { Want to continue correct? }

  WRITELN(' ');
  WRITE('DO YOU WANT TO CORRECT AGAIN? (Y/N) :');
  READLN(ConfirmCorrect);
  IF UPCASE(ConfirmCorrect) = 'N' THEN
     ContinueCorrect := FALSE

 END; { while ContinueCorrect }

END; { if correct }

END;


PROCEDURE  FORLIST;
{  List data  }
```

```
VAR    LElement,StartPrecedence    : ELEMENT;
       PickUp                      : CHAR;

BEGIN

   CLRSCR;
   WRITELN(' ');
   WRITELN('$$$$$  CYCLE TIME (MINUTE)  $$$$$  :  ',CycleTime:10:2);
   WRITELN(' ');
   WRITELN('-------------------------------------------------------');
   WRITELN(' ');
   WRITELN('ELEMENT','     ','TIME ELEMENT (minute)','   ','PRECEDENCE');
   WRITELN(' ');
   WRITELN('-------------------------------------------------------');
   WRITELN(' ');

   FOR LElement := 1 TO NumberElement DO

   BEGIN

      IF NumberPrecedence[LElement] = 0 THEN
         WRITELN(LElement:5,'       ',Timeelement[LElement]:14:2,'-':17)
      ELSE

      BEGIN

         StartPrecedence := 1;
         WRITE(LElement:5,'       ',Timeelement[LElement]:14:2,
               '           ');

         WHILE StartPrecedence <= NumberPrecedence[LElement] DO

         BEGIN

            IF StartPrecedence = NumberPrecedence[LElement] THEN
               WRITELN(PrecedenceElement[LElement,StartPrecedence])
            ELSE
               WRITE(PrecedenceElement[LElement,StartPrecedence],',');
            StartPrecedence := StartPrecedence+1

         END; {for startprecedence}

      END; {else numberprecedence }

      IF (LElement = 15) OR (LElement = 35) OR (LElement = 55)
         OR (LElement = 75) OR (LElement = 95) OR (LElement = 115)
         OR (LElement = 135) OR  (LElement = 155 ) THEN

      BEGIN

         WRITELN('');
         WRITE('** PRESS ANY KEY TO CONTINUE ** : ');
         READLN(PickUp)
```

```
      END { if LElement }

    END { for LElement }

END;
END;

PROCEDURE  FORPRINT;
{  List data  }

VAR    LElement,StartPrecedence    : ELEMENT;
       PickUp                      : CHAR;

BEGIN

   WRITELN(LST,' ');
   WRITELN(LST,'$$$$$  CYCLE TIME (MINUTE)  $$$$$  :  ',CycleTime:10:2);
   WRITELN(LST,' ');
   WRITELN(LST,'-------------------------------------------------------');
   WRITELN(LST,'ELEMENT','     ','TIME ELEMENT (minute)','   ','PRECEDENCE');
   WRITELN(LST,' ');
   WRITELN(LST,'-------------------------------------------------------');
   WRITELN(LST,' ');

   FOR LElement := 1 TO NumberElement DO

      IF NumberPrecedence[LElement] = 0 THEN
        WRITELN(LST,LElement:5,'       ',Timeelement[LElement]:14:2,'-':17)
      ELSE

      BEGIN

        StartPrecedence := 1;
        WRITE(LST,LElement:5,'       ',Timeelement[LElement]:14:2,
              '           ');

        WHILE StartPrecedence <= NumberPrecedence[LElement] DO

        BEGIN

          IF StartPrecedence = NumberPrecedence[LElement] THEN
            WRITELN(LST,PrecedenceElement[LElement,StartPrecedence])
          ELSE
            WRITE(LST,PrecedenceElement[LElement,StartPrecedence],',');
          StartPrecedence := StartPrecedence+1

        END {for startprecedence}

      END {else numberprecedence }

END;
END;
```

```
PROCEDURE  SEEDATA;
{ Ask that want to see data? }

BEGIN

   WRITELN('   ');
   WRITE('DO YOU WANT TO SEE DATA? (Y/N) : ');
   READLN(See);
   IF UPCASE(See) = 'Y' THEN

   BEGIN

      WRITE('DO YOU WANT TO PRINT ON PRINTER? (Y/N) : ');
      READLN(ToPrint);
      IF UPCASE(ToPrint) = 'Y' THEN
         FORPRINT
      ELSE
         FORLIST

   END

END;

{$I COMSOAL.PAS}
{$I LARGEST.PAS}
{$I RPW.PAS}
{$I KILBRIDG.PAS }

{ Main program }

BEGIN

   { Call procedure }

   INPUT;
   SEEDATA;
   FORCORRECT(SumPrecedence);
   IF UPCASE(Correct) = 'Y' THEN
      SEEDATA;

   { Choose method line balancing }

   AgainMethod := TRUE;

   WHILE AgainMethod DO

   BEGIN

      WRITELN(' ');
      WRITELN(' ');
      WRITELN(' ');
      WRITELN('WHAT METHOD DO YOU WANT TO ARRANGE LINE BALANCING?');
      WRITELN('1 : LARGEST CANDIDATE RULE');
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
    WRITELN('2 : KILBRIDGE & WESTERE');
    WRITELN('3 : RANKED POSTITIONAL WEIGHTS');
    WRITELN('4 : COMSOAL');
    WRITELN('5 : EXIT THIS PROGRAM');
    WRITELN(' ');
    WRITE('** CHOOSE METHOD ** : ');
    READLN(Method);
    IF Method = 1 THEN
       LARGEST(SumPrecedence)
       ELSE
       IF Method = 2 THEN
          KILBRIDG(SumPrecedence)
       ELSE
          IF Method = 3 THEN
             RPW(SumPrecedence)
          ELSE
             IF Method = 4 THEN
                COMSOAL(SumPrecedence)
             ELSE
                AgainMethod := FALSE

  END { while againmethod }


END.
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
PROCEDURE  RPW(LikeSumPrecedence  :  ARRAYELEMENT);
{  Select element for each station  }

CONST  two = 2;
       ten = 10;

TYPE   ONETEN    =  one..ten;
       LINELAST  =  0..20;
       LIST      =  ARRAY[ONETEN] OF ELEMENT;
       ARRAYLIST =  ARRAY[ELEMENT] OF LIST;

VAR    SetSelectTrue,
       SetNotSelect      :  SET OF ELEMENT;
       ElementStation    :  ARRAY[ELEMENT,ELEMENT] OF ELEMENT;
       Postcedence       :  ARRAYLIST;
       SumTime,SumWeight,
       TemporaryTime     :  ARRAY[ELEMENT] OF REAL;
       RankInStation,
       Noneprecedence    :  ARRAYELEMENT;
       Select,Compare,
       SelectTrue,Rank,
       MaxElement,Rerank :  ELEMENT;
       Station,RankNone,
       MemberSelectTrue,
       MemberNotSelect   :  ZEROMAX;
       EachNode          :  zero..ten;
       Line              :  LINELAST;
       MaxRPW,DelayTime,
       MaxDelay          :  REAL;
       Choice            :  ANSWER;
       Any               :  CHAR;
       EveryStation,
       EachStation,
       EachElement,
       Tryagain          :  BOOLEAN;

PROCEDURE  FINDPOST;
{  Find Postcedence of every element  }

BEGIN

   FOR Rank := 1 TO NumberElement DO

      FOR EachNode := 1 TO ten DO

         Postcedence[Rank][EachNode] := 0;

   { Fine Postprecedence of every element }

   FOR Rank := 1 TO NumberElement DO

   BEGIN
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      EachNode := 0;

      FOR Rerank := 1 TO NumberElement DO

        IF Precedence[Rank,rerank] = 1 THEN

        BEGIN

          EachNode                    := EachNode+1;
          Postcedence[Rank][EachNode] := ReRank;

        END; { if precedence }

    END; { for rank }

END;

PROCEDURE  WEIGHT(PostList  :  LIST);
{  Find RPW of each element  }

VAR   WorkNode       :  ELEMENT;
      N              :  integer;

BEGIN

      N       := 1;

     WHILE  ( PostList[N]  <> 0 )  DO
     BEGIN

     WorkNode        := PostList[N];

     SumWeight[Rank]         := SumWeight[Rank] + TemporaryTime[WorkNode];
     TemporaryTime[WorkNode] := 0;

     N               := N + 1;

     { Cell continue node }

     WEIGHT(Postcedence[WorkNode]);

    END;   { while postcedence }

END;

PROCEDURE  NOPRECED;
{  Find elements which no have precedence  }

BEGIN

   RankNone := 0;

   FOR Rank := 1 TO NumberElement DO
```

```
      IF NOT(Rank IN SetSelectTrue) THEN
        IF LikeSumPrecedence[Rank] = 0 THEN

        BEGIN

          RankNone                := RankNone+1;
          NonePrecedence[RankNone] := Rank

        END; { else LikeSumPrecedence }

END;

PROCEDURE  DETERMIN;
{  Check selected element is not refused yet?  }

BEGIN

  Sumtime[Station]  := Sumtime[Station]+TimeElement[Select];

  { Check total time of each station <= cycle time? }

  IF Sumtime[Station] <= CycleTime THEN

  BEGIN

    SelectTrue            := Select;
    MemberSelectTrue      := MemberSelectTrue+1;
    SetSelectTrue         := SetSelectTrue + [SelectTrue];
    RankInStation[Station] := RankInStation[Station] +1;
    ElementStation[Station,RankInStation[Station]] := SelectTrue;
    TryAgain    := FALSE;
    EachElement := FALSE;
    IF MemberSelectTrue = NumberElement THEN
      EachStation := FALSE

  END { if sumtime }

  ELSE

  BEGIN

    SetNotSelect     := SetNotSelect + [Select];
    MemberNotSelect  := MemberNotSelect+1;
    Sumtime[Station] := Sumtime[Station]-TimeElement[Select];

    { Check that every element is not wanted? }

    IF MemberNotSelect = RankNone THEN

    BEGIN

      TryAgain    := FALSE;
      EachElement := FALSE
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
    END { if memberselect }

    ELSE
      TryAgain := FALSE

  END: { else sumtime }

END:

PROCEDURE  DATASTAT:
{· After selecting an element, keep element in station }

BEGIN

  IF MemberNotSelect < RankNone THEN

    FOR Rank := 1 TO NumberElement DO

      LikeSumPrecedence[Rank] := LikeSumPrecedence[Rank]-Precedence[SelectTrue.Rank]
  ELSE
    Eachstation  := FALSE

END:

FUNCTION  DELAY : REAL;
{  Find % delay time }

VAR    DStation  :  ELEMENT;

BEGIN

   MaxDelay := 0;

   FOR DStation := 1 TO Station DO

      IF SumTime[DStation] > MaxDelay THEN
        MaxDelay := SumTime[DStation];

   Delay  := ((Station*MaxDelay)-TotalTime)*100/(Station*MaxDelay)

 END:

 PROCEDURE  PRINTYES:
 { Print output on printer }

 VAR  Forstation  :  ELEMENT;

 BEGIN

    WRITELN(LST,' ');
    WRITELN(LST,' ');
    WRITELN(LST,'          ** RANKED POSITIONAL WEIGHTS **');
    WRITELN(LST,' ');
    WRITELN(LST,'CYCLE TIME : ',MaxDelay:10:2);
```

```
WRITELN(LST,' ');
WRITELN(LST,'*************************************************************************');
WRITELN(LST,'STATION',' ','ELEMENT',' ','TOTALTIME OF EACH STATION (minute)');
WRITELN(LST,'*************************************************************************');
WRITELN(LST,' ');
WRITELN(LST,' ');

FOR ForStation := 1 TO Station DO

BEGIN

   FOR Rank := 1 TO RankInStation[ForStation] DO

      IF RankInStation[ForStation] <> 1 THEN
         IF Rank = 1 THEN
            WRITELN(LST,ForStation:5,'    ',ElementStation[ForStation,Rank]:5)
         ELSE
            IF Rank = RankInStation[ForStation] THEN

            BEGIN

               WRITELN(LST,'         ',ElementStation[ForStation,Rank]:5,
                     '          ',sumtime[ForStation]:5:2);
               WRITELN(LST,'-----------------------------------------',
                     '----------')
            END {if rank}

            ELSE
               WRITELN(LST,'         ',ElementStation[ForStation,Rank]:5)
      ELSE

      BEGIN

         WRITELN(LST,ForStation:5,'    ',ElementStation[ForStation,Rank]:5,
               '          ',sumtime[ForStation]:5:2);
         WRITELN(LST,'-----------------------------------------',
               '----------')

      END

  END; { for forstation }

  WRITELN(LST,' ');
  WRITELN(LST,' ');
  WRITELN(LST,' ');
  WRITELN(LST,'DELAY TIME = ',DelayTime:5:2,' %')

END;

PROCEDURE  PRINTNO;
{  Present output on screen  }

VAR  Forstation  :  ELEMENT;

BEGIN
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
WRITELN(' ');
WRITELN(' ');
WRITELN('          **  RANKED POSITIONAL WEIGHTS  **');
WRITELN(' ');
WRITELN('CYCLE TIME : ',MaxDelay:10:2);
WRITELN(' ');
WRITELN('*************************************************************************');
WRITELN('STATION','  ','ELEMENT','  ','TOTALTIME OF EACH STATION (minute)');
WRITELN('*************************************************************************');
WRITELN(' ');
WRITELN(' ');
Line := 0;

FOR ForStation := 1 TO Station DO

BEGIN

  FOR Rank := 1 TO RankInStation[ForStation] DO

  BEGIN

    Line := Line+1;
    IF RankInStation[ForStation] <> 1 THEN
      IF Rank = 1 THEN
        WRITELN(ForStation:5,'    ',ElementStation[ForStation,Rank]:5)
      ELSE
        IF Rank = RankInStation[ForStation] THEN

        BEGIN

          WRITELN('         ',ElementStation[ForStation,Rank]:5,
                  '          ',sumtime[ForStation]:5:2);
          WRITELN('-----------------------------------------',
                  '--------')

        END {if rank}

        ELSE
          WRITELN('         ',ElementStation[ForStation,Rank]:5)
    ELSE

    BEGIN

      WRITELN(ForStation:5,'    ',ElementStation[ForStation,Rank]:5,
              '          ',sumtime[ForStation]:5:2);
      WRITELN('-----------------------------------------',
              '--------')

    END;

    IF Line = 15 THEN

    BEGIN

      WRITE('PRESS ANY KEY TO CONTINUE');
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
            READLN(Any);
            CLRSCR;
            Line := 0

          END { if line }

        END { for rank }

    END; { for forstation }

    WRITELN(' ');
    WRITELN(' ');
    WRITELN(' ');
    WRITELN('DELAY TIME = ',DelayTime:5:2,' %');

END;

{ RPW program }

BEGIN

    { Call procedure }

    FINDPOST;

    FOR Rank := 1 TO Numberelement DO

    BEGIN

      FOR ReRank := 1 TO NumberElement DO

        TemporaryTime[ReRank] := TimeElement[Rerank];

      Sumweight[Rank] := TimeElement[Rank];

      WEIGHT(Postcedence[Rank]);

    END; { for rank }

    SetSelectTrue   := [];
    Station         := 0;
    EveryStation    := TRUE;
    MemberSelectTrue := 0;

    { Select element of every station }

    WHILE EveryStation DO

    BEGIN

      Station         := Station+1;
      SumTime[Station] := 0;

      { Select element for a station }
```

```
EachStation           := TRUE;
RankInStation[Station] := 0;

WHILE EachStation DO


BEGIN

   { Call procedure }

   NOPRECED:

   { select an element }

   SetNotSelect     := [];
   EachElement      := TRUE;
   MemberNotSelect  := 0;

   WHILE EachElement DO

   BEGIN

      { Loop for largest time element }

      MaxRPW := 0;


      FOR Compare := 1 TO RankNone DO

         IF ( Sumweight[NonePrecedence[Compare]] ) MaxRPW )
            AND (NOT (NonePrecedence[Compare] IN SetNotSelect)) THEN

         BEGIN

            MaxRPW     := Sumweight[NonePrecedence[Compare]];

            MaxElement := NonePrecedence[Compare]

         END;

         Select := MaxElement;

      { Loop for true select element }

      TryAgain     := TRUE;

      WHILE TryAgain DO

         { Call procedure }

         DETERMIN:

   END; { loop eachelement }

   { Call Procedure }
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
        DATASTAT:

      END: { loop eachstation }

      IF MemberSelectTrue = NumberElement THEN
        EveryStation := FALSE

    END: { loop everystation }

    { Call function }

    DelayTime := DELAY;

    { Present result }

    CLRSCR:
    WRITE('DO YOU WANT TO PRINT OUTPUT ON PRINTER? (Y/N) : ');
    READLN(Choice):

    { Call procedure }

    IF UPCASE(Choice) = 'Y' then
      PRINTYES
    ELSE
      PRINTNO;
    WRITELN(' ');
    WRITE('PRESS ANY KEY TO CONTINUE : ');
    READLN(Any)

END:
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

การวางแผนความต้องการวัสดุ

การวางแผนความต้องการวัสดุ (Material Requirements Planning: MRP)

การวางแผนความต้องการวัสดุเป็นวิธีการคำนวณเพื่อเปลี่ยนจากตารางการผลิตหลัก (master schedule) ของสินค้าสำเร็จรูป หรือผลิตภัณฑ์ มาเป็นตารางความต้องการวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนประกอบต่างๆ (detailed schedule) โดยจะชี้ให้เห็นถึงปริมาณของวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนประกอบแต่ละชิ้นที่ต้องการ ในขณะเดียวกันยังบอกถึงกำหนดเวลาที่ต้องการออกคำสั่งซื้อ หรือให้จัดหามาด้วย ทั้งนี้เพื่อให้การผลิตได้สินค้าสำเร็จรูปที่ต้องการตามตารางการผลิตหลักที่กำหนดเอาไว้

MRP นี้จัดว่าเป็นวิธีการควบคุมวัสดุคงคลังวิธีหนึ่งที่เป็นประโยชน์มากต่อโรงงานอุตสาหกรรม ในการกำหนดตารางลำดับการผลิต (Production scheduling) และการสั่งซื้อวัตถุดิบต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถลดการลงทุนในรูปของวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็นลง

การผลิตหรือการประกอบทุกขั้นตอนของระบบการผลิตต้องใช้เวลา ซึ่งเวลาของกิจกรรมเหล่านี้จะต้องนำเข้ามาเกี่ยวข้องกับ MRP ด้วย ถึงแม้ว่าวิธีการคำนวณเวลาของแต่ละกิจกรรมจะไม่ยุ่งยากนักก็ตาม แต่ถ้าสินค้าชนิดนั้นประกอบด้วยส่วนประกอบหลายร้อยชิ้น การทำ MRP สำหรับกรณีเช่นนี้จะต้องใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการคำนวณ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการอย่างถูกต้องและรวดเร็ว หลักการและรายละเอียดของคำจำกัดความที่ใช้ใน MRP จะขออธิบายอย่างพอสังเขปดังต่อไปนี้ อุปสงค์อิสระและอุปสงค์แปรตาม (Independent and Dependent Demand)

อุปสงค์ทั้งสองชนิดนี้เป็นพื้นฐานที่สำคัญของ MRP ซึ่งมีข้อแตกต่างกันอย่างชัดเจน กล่าวคือ

อุปสงค์อิสระ (Independent Demand) เป็นอุปสงค์ของสินค้าหรือบริการชนิด

ใดชนิดหนึ่งที่ไม่มีความสัมพันธ์ หรือเกี่ยวข้องกับสินค้าอย่างอื่น ตัวอย่างของอุปสงค์ชนิดนี้ได้แก่ สินค้าสำเร็จรูป และชิ้นส่วนของอะหลั่ยต่าง ๆ โดยปกติแล้วอุปสงค์อิสระจะได้มาจากการพยากรณ์

อุปสงค์แปรตาม (Dependent Demand) เป็นอุปสงค์ของรายการวัสดุหรือชิ้นส่วนที่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับสินค้าหรือบริการชนิดใดชนิดหนึ่งหรือหลายชนิดก็ได้ โดยอุปสงค์ชนิดนี้คำนวณค่าได้จากอุปสงค์อิสระ ผลที่ได้จะทำให้ทราบว่าจะต้องใช้วัตถุดิบชิ้นส่วนที่จะประกอบในแต่ละเดือนจำนวนเท่าใดจึงจะทำให้ได้สินค้าสำเร็จรูปตามตารางการผลิต

โดยปกติแล้วความต้องการหรืออุปสงค์ของสินค้าสำเร็จรูปสามารถหาค่าได้จากการพยากรณ์ ส่วนวัตถุดิบและส่วนประกอบต่างๆ ที่ต้องการใช้จะไม่หาค่ามาจากการพยากรณ์ แต่อาศัยการคำนวณย้อนกลับมาจากสินค้าสำเร็จรูป เพื่อหาจำนวนที่ต้องการใช้โดยตรง

MRP เป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับพิจารณาหาจำนวนของรายการวัตถุดิบ หรือชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่เป็นตัวแปรตามทั้งหมด เช่น วัตถุดิบ งานระหว่างการผลิต ชิ้นส่วน และส่วนประกอบทั้งหลายเพื่อให้ได้สินค้าสำเร็จรูปตามจำนวนและเวลาที่กำหนดตามตารางการผลิต นี่จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ MRP เป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับการวางแผนและควบคุมวัสดุคงคลังในอุตสาหกรรมกันอย่างกว้างขวาง

ช่วงเวลานำ (Lead Times)

ช่วงเวลาสำหรับงานหนึ่งงานใด หมายถึง เวลาที่ใช้ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดงานนั้น สำหรับการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมจะแบ่งช่วงเวลานำออกเป็น 2 ชนิด คือ ช่วงเลานำของการสั่งซื้อวัตถุดิบ หรือชิ้นส่วน และช่วงเวลานำของการผลิต

เวลานำของการสั่งซื้อ (ordering lead time) คือ ช่วงเวลาที่ใช้ไปสำหรับการสั่งซื้อของรายการใดรายการหนึ่ง โดยนับเวลาตั้งแต่เริ่มต้นออกใบสั่งซื้อจนกระทั่งของที่สั่งไว้มาถึง รายการที่สั่งซื้อนั้นเป็นวัตถุดิบซึ่งผู้ขายมีสต๊อกเอาไว้แล้ว ช่วง-

เวลานำของกรณีเช่นนี้จะสั้น เพราะใช้เวลาเพียงการขนส่งเท่านั้น แต่ถ้ารายการที่สั่งซื้อนั้นเป็นชิ้นส่วนที่ผู้ขายต้องทำการผลิตก่อน ช่วงเวลานำจะยาวกว่าซึ่งบางครั้งอาจใช้เวลาเป็นเดือนก็ได้

เวลานำของการผลิต (manufacturing lead time) เป็นช่วงเวลาที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการผลิตหรือการประกอบ ซึ่งอาจผ่านเครื่องจักรหลายชนิด ตามใบกำหนดเส้นทาง (route-sheet) ช่วงเวลาที่ใช้ไปนี้ไม่เพียงแต่เป็นเวลาผลิต หรือประกอบเท่านั้น แต่จะต้องรวมเวลาสูญเปล่าที่เกิดขึ้นด้วย

สำหรับ MRP แล้ว ช่วงเวลานำเหล่านี้มีความสำคัญมากเพราะจะถูกนำมาใช้สำหรับพิจารณาหาวันที่ควรเริ่มทำการประกอบชิ้นส่วน วันเริ่มต้นของการผลิตชิ้นส่วนและสำหรับกำหนดวันสั่งซื้อวัตถุดิบ

รายการวัสดุใช้ร่วม (Common use items)

ในอุตสาหกรรมการผลิตสินค้าโดยทั่วไปแล้ว มักจะมีวัตถุดิบพื้นฐาน ซึ่งใช้ผลิตชิ้นส่วนได้มากกว่าหนึ่งชนิด และชิ้นส่วนเหล่านี้ก็อาจใช้เป็นส่วนประกอบของสินค้าสำเร็จรูปได้อีกหลาย ๆ อย่าง เช่นเดียวกัน ตัวอย่างเช่น เหล็กเส้นชนิดหนึ่งอาจผลิตเป็นสกรูได้หลายชนิด และสกรูเหล่านี้แต่ละชนิดก็อาจใช้ในการประกอบสินค้าสำเร็จรูปได้หลายแบบหลายอย่างอีกเช่นเดียวกัน ซึ่ง MRP จะรวบรวมรายการวัสดุที่ใช้ร่วมกันนี้สำหรับการสั่งซื้อวัตถุดิบ หรือสำหรับการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ แต่ละครั้งให้มีประสิทธิภาพ และประหยัดค่าใช้จ่าย

สิ่งที่จำเป็นสำหรับ MRP (Input to MRP)

ดังได้กล่าวมาแล้วในตอนแรกว่า MRP จะเปลี่ยนตารางการผลิตหลักของธุรกิจให้มาเป็นตารางแสดงรายละเอียดของวัตถุดิบ และส่วนประกอบที่จำเป็นต้องใช้สำหรับการผลิตสินค้าชนิดนั้น ๆ แต่อย่างไรก็ตาม การมีตารางการผลิตหลักเพียงอย่างเดียวก็ไม่เป็นการเพียงพอ เพราะยังขาดข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างสินค้า เวลาที่ใช้ผลิต หรือใช้ประกอบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน และสิ่งสำคัญอีกส่วนหนึ่งก็คือ ข้อมูลของวัสดุคงคลังที่ธุรกิจมีอยู่ในปัจจุบัน ดังนั้นในที่นี้จึงขอสรุปว่าสิ่งที่จำเป็นสำหรับ MRP มีอยู่ 3 ประการ คือ

1. ตารางการผลิตหลัก (Master Production Schedule)
2. รายการวัสดุที่เป็นโครงสร้างสินค้า (Bill of Material File: BOM)
3. ข้อมูลของวัสดุคงคลังที่ธุรกิจมีอยู่ในปัจจุบัน (Inventory Record File)

ตารางการผลิตหลัก เป็นรายการที่แสดงให้ทราบว่ามีสินค้าชนิดใดบ้างที่ต้องทำการผลิต จำนวนผลิตของแต่ละชนิด และเวลาที่ต่องการจัดส่งให้แก่ลูกค้า รูปแบบที่ใช้กันโดยทั่วไป ของตารางการผลิตหลัก แสดงไว้ดังรูปต่อไปนี้

สัปดาห์ที่	6	7	8	9	10
สินค้า P1			50		100
สินค้า P2		70	80	25	
ฯลฯ					

รูปแสดงตารางการผลิตหลักของสินค้า P1 และ P2 ที่ต้องจัดส่งในสัปดาห์ต่าง ๆ

ช่วงเลาที่ใช้ในตารางการผลิตอาจกำหนดเป็น วัน สัปดาห์ หรือเดือน ตามความเหมาะสม ของการผลิตสินค้าชนิดนั้น ๆ โดยตัวเลขที่กำหนดลงในตารางจะต้องสอดคล้องกับค่า-พยากรณ์ที่คำนวณไว้และต้องไม่เกินกำลังผลิตของโรงงานที่มีอยู่ด้วย

ความต้องการหรืออุปสงค์ของสินค้าในช่วงเวลาต่าง ๆ สามารถแบ่งย่อยออก เป็น 3 ประเภท คือ

ประเภทที่ 1 ได้แก่คำสั่งซื้อจากลูกค้าเฉพาะสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่ง หรือหลายชนิดโดยตรง คำสั่งซื้อประเภทนี้มักจะมีกำหนดเวลาที่ต้องการสินค้าของลูกค้าเป็นการแน่นอน ซึ่งต้องถือว่า เป็นคำมั่นสัญญาที่แผนกขายของบริษัทให้ไว้กับลูกค้า

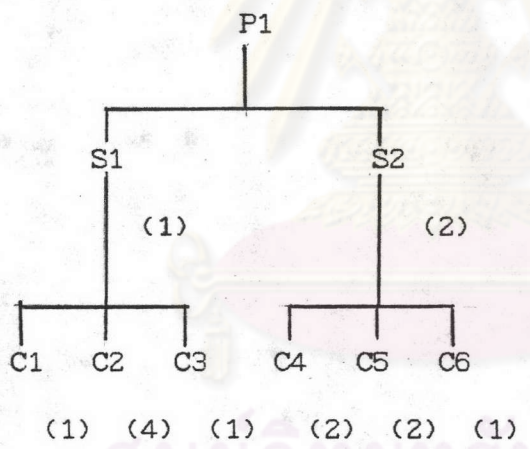
ประเภทที่ 2 ได้แก่ความต้องการที่ได้มาจากการพยากรณ์ ซึ่งคำนวณตามหลักการของวิชา สถิติจากข้อมูลในอดีตที่มีอยู่ และข้อมูลอื่น ๆ ที่มีผลกระทบต่อความต้องการสินค้า เช่น

สภาวะทางเศรษฐกิจ การแข่งขันทางการค้า และอื่น ๆ ประเภทนี้ถือว่าเป็นส่วนสำคัญของการกำหนดตารางการผลิตหลัก

ประเภทที่ 3 เป็นความต้องการชิ้นส่วนเพื่อใช้เป็นเครื่องอะหลั่ยของร้านค้าซ่อมหรือร้านค้าย่อย ซึ่งความต้องการประเภทนี้มักจะแยกออกมาจากตารางการผลิตหลัก ทั้งนี้เนื่องจากความต้องการไม่เกี่ยวข้องกับความต้องการสินค้าในช่วงเวลาต่าง ๆ โดยตรง

รายการวัสดุ (BOM) ในการคำนวณหาปริมาณวัตถุดิบ หรือชิ้นส่วนที่จำเป็นต้องใช้สำหรับการผลิตสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งนั้น เราจำเป็นต้องทราบโครงสร้างของสินค้าชนิดนั้นอย่างละเอียดเสียก่อน แล้วจึงกำหนดปริมาณของวัตถุดิบ ชิ้นส่วน และส่วนประกอบ สำหรับประกอบเข้าด้วยกันเป็นสินค้าสำเร็จรูปให้ได้ตามจำนวนที่ต้องการ

ตัวอย่างโครงสร้างสินค้า P1 แสดงได้ 2



รูปแสดงโครงสร้างสินค้า P1 แบบที่ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

P1

S1 (1)

S2 (2)

S1

C1 (1)

C2 (4)

C3 (1)

S2

C4 (2)

C5 (2)

C6 (1) (X) = จำนวนชิ้นส่วน

<u>รูปแสดงโครงสร้างสินค้า P1 แบบที่ 2</u>

จากรูปแสดงโครงสร้างสินค้า P1 ที่เขียนรูปแสดงไว้จะเห็นได้ว่า สินค้า P1 ประกอบด้วยส่วนประกอบ 2 ชิ้นส่วน คือ S1 และ S2 ซึ่งส่วนประกอบทั้งสองนี้ก็จะประกอบด้วยชิ้นส่วนอีกจำนวนหนึ่งด้วย โดยระดับล่างสุดของโครงสร้างสินค้าจะเป็นวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนที่สั่งซื้อจากภายนอก โครงสร้างสินค้าเมื่อเขียนรายละเอียดทั้งหมดแล้วจะดูคล้ายปีรามิด ซึ่งส่วนล่างจะส่งต่อขึ้นมาระดับสูงกว่า ตามตัวอย่างชิ้นส่วน C1 1 หน่วย, C2 4 หน่วย และ C3 1 หน่วย ประกอบเข้าด้วยกันเป็นส่วนประกอบ S1 ได้จำนวน 1 หน่วย ในทำนองเดียวกัน ชิ้นส่วน C4 2 หน่วย, C5 2 หน่วย และ C6 1 หน่วย ประกอบเข้าด้วยกันเป็นส่วนประกอบ S2 ได้จำนวน 1 หน่วย และเมื่อนำเอาส่วนประกอบ S1 1 หน่วย กับ S2 2 หน่วย มาประกอบเข้าด้วยกันก็จะได้สินค้า P1 จำนวน 1 หน่วย

<u>ข้อมูลของวัสดุคงคลังที่ธุรกิจมีอยู่ในปัจจุบัน</u> การบันทึกข้อมูลของวัสดุคงคลังที่มีอยู่ นิยมทำเป็นแบบฟอร์มมาตรฐาน เพื่อความสะดวกในการบันทึก และค้นหารายละเอียดของชิ้นส่วนต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ส่วนสำคัญของแบบฟอร์มที่ใช้จดบันทึกรายการวัสดุคงคลังมักจะ

แบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. ส่วนที่เป็นข้อมูลเฉพาะของชิ้นส่วน (Item master data segment) ซึ่งมีรายละเอียดของชิ้นส่วนนั้น ๆ ปรากฏอยู่ เช่น เลขที่ชิ้นส่วน รายละเอียด เวลานำ ต้นทุนมาตรฐาน สต๊อกสำรอง ขนาดสั่งซื้อ ปริมาณเผื่อเสีย เวลาเตรียมการผลิต ช่วงเวลาผลิต ปริมาณการใช้ในปีที่แล้ว ฯลฯ

2. ส่วนที่แสดงสถานะของวัสดุคงคลัง (Inventory status segment) ในส่วนนี้จะแสดงสถานะของวัสดุคงคลังในช่วงเวลาต่าง ๆ ใน MRP การทราบข้อมูลของวัสดุคงคลังที่มีอยู่ในปัจจุบันถือว่าไม่เพียงพอ แต่จะต้องพิจารณาหาแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงของวัสดุคงคลังที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตด้วย ดังนั้น ในส่วนนี้จึงต้องมีข้อมูลของความต้องการชิ้นส่วนขั้นต้น จำนวนชิ้นส่วนที่รับตามกำหนดเวลาชิ้นส่วนที่มีอยู่ในมือ กำหนดเวลาออกคำสั่งให้จัดหามา

3. ส่วนที่เป็นข้อมูลเพิ่มเติม (Subsidary data segment) ส่วนนี้เป็นบันทึกรายละเอียดเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับชิ้นส่วนนั้น ๆ เช่น รายละเอียดของการสั่งซื้อเศษเหลือ หรือการควบคุมคุณภาพการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม และอื่น ๆ

เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้จัดทำ MRP ในโรงงานอุตสาหกรรม และปรับปรุงข้อมูลที่มีอยู่ให้ทันสมัยอยู่เสมอ โดยเฉพาะรายการวัสดุที่เป็นโครงสร้างสินค้าจะต้องปรับปรุงใหม่ ถ้าทางฝ่ายวิศวกรรมเปลี่ยนแปลงชิ้นส่วนบางรายการไปจากเดิม ในทำนองเดียวกันทางฝ่ายจัดซื้อก็จะต้องส่งข้อมูลของการสั่งซื้อของทุกรายการแจ้งให้แก่ผู้จัดทำ MRP ทราบด้วยเช่นเดียวกัน เพื่อให้ทราบสถานะของวัสดุคงคลังที่เกี่ยวข้องทุกรายการ ซึ่งอาจสรุปได้ว่า MRP จะใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อผู้จัดทำได้รับข้อมูลตามโครงสร้างของระบบการวางแผนความต้องการวัสดุทันสมัยอยู่เสมอ และได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายเป็นอย่างดี

ข้อดีของการวางแผนความต้องการวัสดุ : MRP

มีรายงานจากบริษัทที่ได้ใช้วิธีการ MRP สำหรับการวางแผนความต้องการวัสดุ พบว่ามีข้อดีเด่นอยู่หลายประการ คือ

1. ลดระดับวัสดุคงคลัง มีหลายบริษัทแจ้งว่าสามารถลงได้ถึง 40% จากเดิม
2. ลูกค้าได้รับบริการดีขึ้น
3. การผลิตสามารถตอบสนองการเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์ (demand) ได้รวดเร็ว
4. ลดค่าใช้จ่ายของการเตรียมการผลิต
5. การใช้เครื่องจักรมีประสิทธิภาพสูงขึ้น
6. ช่วยปรับปรุงตารางการผลิตหลักให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
7. ต้นทุนการผลิตสินค้าลดลง

จากข้อดีเด่นหลายประการที่ได้กล่าวมาแล้วจึงทำให้ MRP ถูกนำไปใช้กันอย่างกว้างขวาง โดยใช้วิธีการ MRP ด้วยระบบคอมพิวเตอร์

ปัญหาที่ทำให้การวางแผนความต้องการวัสดุไม่ได้ผล

เนื่องจากมีหลายบริษัทได้นำเอาวิธีการ MRP มาใช้สำหรับการวางแผนความต้องการวัสดุ แล้วประสบปัญหาทำให้ MRP ใช้งานไม่ได้ผล จึงได้มีการค้นหาสาเหตุซึ่งพอสรุปปัญหาหลักที่มีความสำคัญได้ 4 ประการ ดังนี้คือ

1. ตารางการผลิตหลัก (Master schedule) ของโรงงานที่ใช้อยู่ไม่เหมาะสมกับระบบ MRP กล่าวคือ ตารางการผลิตหลักของโรงงานจะต้องมีความเป็นไปได้และไม่เกินกำลังผลิตที่มีอยู่ นอกจากนี้ยังจะต้องมีการพยากรณ์ และการจัดลำดับการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

2. การกำหนดรายการวัสดุที่เป็นโครงสร้างสินค้ายังไม่สมบูรณ์โดยข้อบกพร่องมักเกิดขึ้นกับสินค้าที่ไม่สามารถพยากรณ์ได้ ตัวอย่างเช่น จำนวนตู้เย็นที่พ่นสีต่าง ๆ ไม่ทราบ

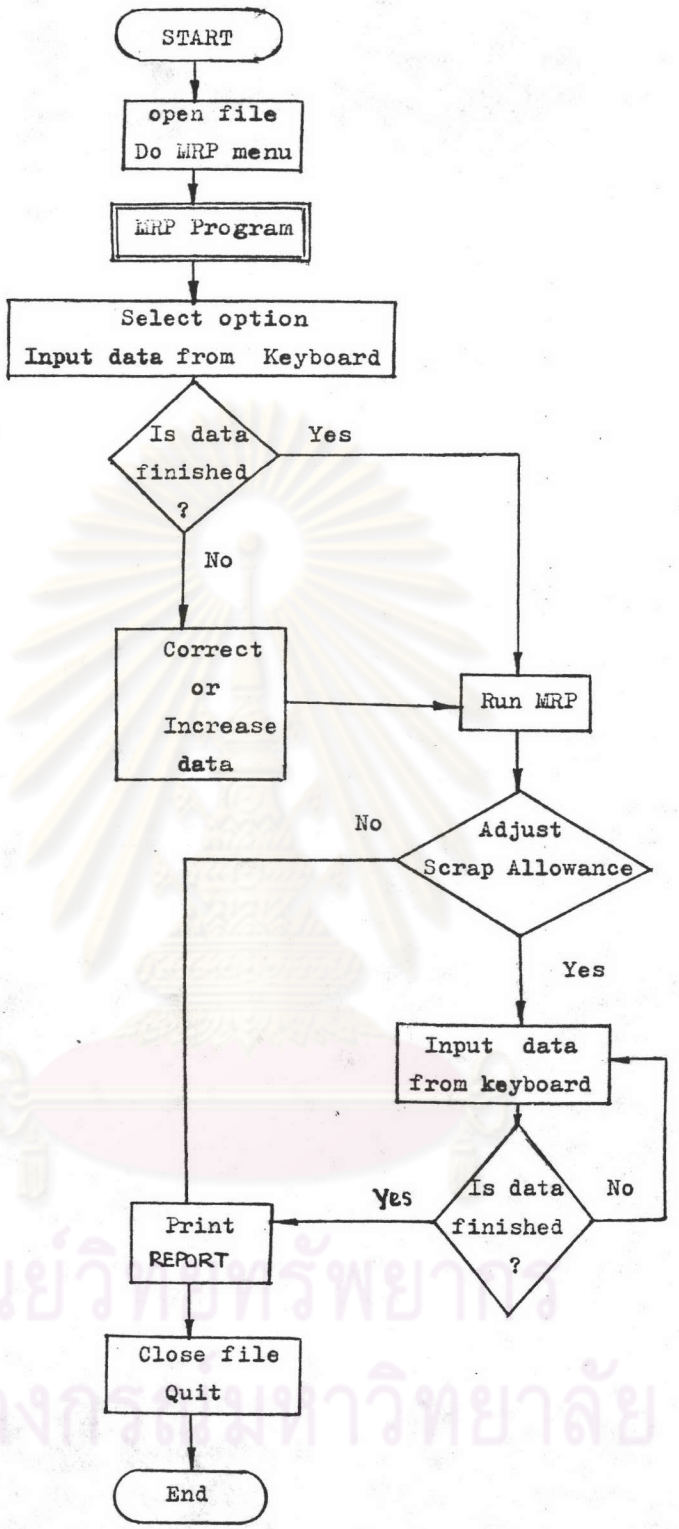
จำนวนที่แน่นอน

3. ความถูกต้องของบันทึกเอกสารต่าง ๆ ปัญหานี้เป็นเรื่องใหญ่ที่สุด เพราะว่าบันทึกจำนวนวัสดุคงคลังของบริษัททั้งหลายเกินกว่า 50% มีการผิดพลาดอยู่เสมอ ซึ่งบันทึกเอกสารเกี่ยวกับวัสดุคงคลังทุกรายการจะต้องถูกต้อง และมีการเก็บรักษาเป็นอย่างดี จึงจะทำให้ MRP ใช้งานอย่างได้ผล

4. ช่วงเวลานำ (lead time) ผิดพลาด มีบางบริษัทที่ไม่สามารถกำหนดช่วงเวลาของการสั่งซื้อและของการผลิตได้แน่นอน ดังนั้น ถ้าช่วงเวลานำมากกว่าที่กำหนดก็จะทำให้กำหนดเวลาเสร็จงานที่ MRP กำหนดไว้ต้องเคลื่อนออกไป ซึ่งส่งผลทำให้วัสดุคงคลังส่วนที่เป็นสินค้าระหว่างการผลิต (Work in process) เพิ่มจำนวนขึ้นแทนที่จะลง

สาเหตุเหล่านี้เป็นอุปสรรคสำคัญของการวางแผนความต้องการวัสดุ : MRP ซึ่งผู้ทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวข้องกับการวางแผน และควบคุมการผลิตจะต้องระมัดระวังและหมั่นตรวจสอบอยู่เสมอ นอกจากนี้ จะต้องรีบดำเนินการแก้ไขข้อมูลที่ผิดพลาดในทันทีที่พบจึงจะทำให้การวางแผนความต้องการวัสดุด้วย MRP ประสบความสำเร็จตามความประสงค์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.2 แผนภูมิการไหลของโปรแกรมการการใช้วัสดุ (MRP Program)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค.

ระบบคัมบัง

ระบบคัมบัง (Kanban System)

ระบบคัมบังเป็นระบบข่าวสารที่ช่วยควบคุมปริมาณการผลิตในทุกกระบวนการให้สอดคล้องสมดุลย์กัน เพื่อให้ระบบการผลิตเป็นไปอย่างราบรื่น ในการที่จะผลิตสินค้าที่จำเป็นในปริมาณที่จำเป็นเมื่อถึงเวลาที่จำเป็นของทุกกระบวนการผลิตของโรงงาน การผลิตดังกล่าวเรียกว่า เป็นการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in time production system)

ในระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดีนี้ ระบบคัมบังจะต้องได้รับการสนับสนุนด้วยวิธีการต่าง ๆ 6 ประการ ดังต่อไปนี้

- การปรับเรียบการผลิต (Smoothing of production)
- การลดเวลาการเตรียมเครื่องจักร (Reducing of setup time)
- การวางผังติดตั้งเครื่องจักร (Design of maching layout)
- การกำหนดมาตรฐานของงาน (Standardization of jobs)
- กิจกรรมปรับปรุงงาน (Improvement activity)
- การควบคุมตัวเองโดยอัตโนมัติ (Automation)

คัมบังเป็นบัตรซึ่งใส่ไว้ในซองพลาสติก ที่ใช้กันอยู่มี 2 ชนิด คือ

- คัมบังเบิกของ (Withdrawal Kanban)
- คัมบังสั่งผลิต (Production ordering Kanban)

ซึ่งรายละเอียดของบัตรคัมบังจะมีรายละเอียดจำนวนชิ้นของสินค้าที่กระบวนการหลังจะดึงจากกระบวนการหน้า ในขณะที่คัมบังสั่งผลิตจะแสดงถึงปริมาณที่กระบวนการหน้าจะต้องผลิต

ซึ่งเป็นการให้ข่าวสารด้านจำนวนของชิ้นส่วนของสินค้าที่จะถูกดึงและผลิต เพื่อให้บรรลุถึงระบบทันเวลาพอดี

วิธีการดึงของคัมบัง

- ระบบเบิกปริมาณคงที่แต่ช่วงเวลาเบิกไม่คงที่
- ระบบเบิกแบบช่วงเวลาเบิกคงที่แต่ปริมาณไม่คงที่

วิธีการส่งของคัมบัง

- ส่งชุดของชิ้นส่วนในปริมาณคงที่
- ส่งชุดของชิ้นส่วนในช่วงเวลาคงที่

การแยกชนิดของชิ้นส่วนที่จะจัดทำในแต่ละกระบวนการ

1. ชิ้นส่วนที่ผลิต (Fabricated part) เป็นชิ้นส่วนหลักในการนำมาประกอบต่อในกระบวนการของสายงานการประกอบ
   1.1 ชิ้นส่วนโลหะ
   1.2 ชิ้นส่วนพลาสติก

2. ชิ้นส่วนสั่งซื้อ (purchasing part) เป็นพวกชิ้นส่วนที่จะนำมาทำการประกอบในสายงานการประกอบ เช่น compresor, ชั้นวางของ (wire shelf), บานฟรีสเซอร์ (Freezer Frame) เป็นต้น

วัตถุประสงค์

ศึกษาวิเคราะห์ระบบการประกอบผลิตภัณฑ์ตู้เย็น โดยมุ่งเน้นขจัดการสูญเปล่า

ด้านงานการจัดส่งและเบิกชิ้นส่วน ระหว่างกระบวนการที่ต่อเนื่องเพื่อนำไปสู่ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี

ขอบเขตของการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาระบบชิ้นส่วนที่ผลิตเองและชิ้นส่วนสั่งซื้อสำเร็จรูปภายในประเทศที่ใช้ในสายงานการประกอบตู้เย็น
2. การดำเนินการศึกษาวิจัยของระบบชิ้นส่วนจะไม่รวมถึงชิ้นส่วนจากการสั่งซื้อ
3. การดำเนินการศึกษาวิจัย จะไม่ครอบคลุมถึงชิ้นส่วนที่สั่งผลิตจากแหล่งอื่นที่มิใช่ผู้ผลิตเอง

ขั้นตอนในการดำเนินการศึกษาวิจัย

ในการทำการศึกษาวิจัย มีขั้นตอนการดำเนินการเป็นขั้น ๆ ดังนี้

1. ศึกษาถึงระบบชิ้นส่วนทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตและประกอบผลิตภัณฑ์ในกระบวนการต่าง ๆ ทุกกระบวนการ
2. กำหนดชนิดและปริมาณของชิ้นส่วนที่จะต้องใช้ดิงหรือสิ่งผลิตในกระบวนการหน้าตามขั้นตอนการผลิต
3. ทำการจัดร่างตำแหน่งของวัสดุคงคลังชั่วขณะ (Temporary storage) และกำหนดเส้นทางการไหลของระบบคัมบังตามชนิดของชิ้นส่วน โดยยึดถือผังโรงงานเป็นเกณฑ์
4. ทำการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล และเสนอแนะแนวทางการดำเนินการ
5. ทดลองและสรุปผล

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถลดปริมาณของวัสดุคงเหลือระหว่างกระบวนการ (work in process inventory) ลงได้

2. ทำให้ทราบถึงอัตราการผลิตรวมของสายการผลิต และกระบวนการที่เป็นจุดคอขวด (Bottle neck)

3. ช่วงเวลานำการผลิตสั้นลง

4. ทำให้เกิดความคล่องตัวในการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของความต้องการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

การหาขนาดของแซมเปิ้ล

การหาขนาดของแซมเปิ้ล (Sample size)

ในการทำงานแต่ละชิ้น (Task element) คนงานจะใช้เวลาทำงานไม่เท่ากันทุกครั้ง ถึงแม้ว่าเขาจะทำงานอย่างสม่ำเสมอ ก็ยังมีความแปรผันแบบสุ่ม (random Variation) อยู่เสมอ ดังนั้นถ้าคนงานทำงานเป็นระยะเวลานาน จะพบว่าเวลาทำงานของแต่ละชิ้นจะมีการกระจาย (distribution) ซึ่งมีค่า mean เท่ากับ u' และค่า Standard deviation เท่ากับ o สองค่านี้เราจะหาได้ถ้าเราจับเวลาทำงานเป็นระยะเวลานาน ๆ ปกติผู้วิเคราะห์เพียงแต่ไปยืนจับเวลาที่สถานีทำงานและจับเวลาสัก n ครั้ง แต่ละครั้งจะได้ค่าเวลาเป็น Z_i (i = 1,..,n) นำค่าที่ได้มาแทนลงในสมการต่อไปนี้

$$n = \left[\frac{(2/n)\sqrt{n\Sigma X_i^2 - (\Sigma X_i)^2}}{0.05\ X_i/n}\right]^2 = \left[\frac{40\sqrt{n\Sigma X_i^2 - (\Sigma X_i)^2}}{\Sigma X_i}\right]^2$$

= ขนาดของแซมเปิ้ล

ตัวอย่างการคำนวณ : การศึกษาเวลาของงานชิ้นหนึ่ง ซึ่งมีชิ้นงาน (Task element) เดียว โดยจะทำการจับเวลาชิ้นงานนั้นสัก 5 ครั้งก่อน และทำการคำนวณหาขนาดของแซมเปิ้ลดังนี้

สุ่มตัวอย่างที่	X_i (1/100 นาที)	X_i^2
1	5	25
2	6	36
3	5	25
4	5	25
5	6	36
ΣX_i	27	ΣX_i^2 147

$$n = \left[\frac{40\sqrt{5(147)-(27)^2}}{27}\right]^2$$

$$= 13.2 \qquad = 14$$

จากการคำนวณแสดงให้เห็นว่าควรจะมีการศึกษาเวลา 14 ครั้ง แต่ผู้วิเคราะห์ไม่จำเป็นต้องสุ่มตัวอย่างเพิ่มอีก 9 ครั้ง เพราะเราสามารถสังเกตุจากสูตรได้ว่า ถ้ามีการสุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าของ n จะลดลงมาต่ำกว่า 14 สมมุติว่าจะทำการสุ่มตัวอย่างเพิ่มอีก 5 ครั้ง รวมเป็นสิบครั้ง

สุ่มตัวอย่างที่	X_1 (1/100 นาที)	X_1^2
1	5	25
2	6	36
3	5	25
4	5	25
5	6	36
6	5	25
7	5	25
8	5	25
9	5	25
10	5	25
	$\Sigma X_1 = 52$	$\Sigma X_1^2 = 272$

$$n = \left[\frac{40\sqrt{10(272)-(52)^2}}{52}\right]^2$$

$$= 9.5 \qquad = 10$$

ปรากฏว่าสุ่มตัวอย่างรวมกันเพียง 10 ครั้งก็เป็นการเพียงพอตามหลักสถิติแล้ว ถ้าทำการสุ่มตัวอย่างน้อยเกินไป ก็ต้องสุ่มเพิ่มขึ้นไปเรื่อยๆ จนกระทั่งการสุ่มจริงๆ มีค่าเท่ากับหรือมากกว่าค่า n จึงจะหยุด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค.

9/01/87 — O/H BY PLANNER — PLAN03 — PAGE

PARENT ITEM NO. / PLANNER	ITEM #	906433 REF FEDDERS RF05S-W4 SD WHT / DESCRIPTION	ENGINEERING DRAWING NO.	U/M	QTY. PER	I/T	I/C	PARENT	PARENT ITEM DESCRIPTION
				SH	.001	3	0E	010836	REIN.PLATE,THERMO BOX REF
10000	000655	ALUMINIUM SHEET .024"X 3'X 8'		SH	.001	3	0E	010834	REIN.PLATE,EVAP.FRAME REF
10000	000655	ALUMINIUM SHEET .024"X 3'X 8'		RL	.005	3	0F	012599	DRYER PROCESS TUBE R06
10000	000710	COPPER TUBE 1/4"X.028"X50'		RL	.013	3	0F	029995	SUCTION LINE EXT. R06
10000	000744	COPPER TUBE 5/16"X.028"X50'		EA	2.000	4	0D	033218	GROUND WIRE FOR COMP. REF.
10000	005304	TERMINAL RING,AWG18X#8STUD	023-05083-001	EA	1.000	4	2D	085642	CONTROL BOX ASSY, SD. REF CRM.
10000	005339	THERMOSTAT T4MR136	R0811-12C-3	SH	.009	3	0E	011039	CROSS REINFORCEMENT R05
10000	005487	COLD ROLL STL #24X4'X8'		SH	.023	3	0E	011193	TOP BACK PLATE R06 UNPAINT
10000	005487	COLD ROLL STL #24X4'X8'		SH	.031	3	0E	011207	UPPER FRONT PLATE R05706
10000	005487	COLD ROLL STL #24X4'X8'		SH	.125	3	0E	036815	TOP CABINET SIDE R05-06 UNPTD
10000	005487	COLD ROLL STL #24X4'X8'		SH	.040	3	0E	065170	LOWER FRONT PLATE R05E
10000	005487	COLD ROLL STL #24X4'X8'		SH	.004	3	0E	065188	RH-SIDE REINFORCEMENT R05E
10000	005487	COLD ROLL STL #24X4'X8'		SH	.004	3	0E	065196	LH-SIDE REINFORCEMENT R05E
10000	005487	COLD ROLL STL #24X4'X8'		SH	.031	3	0E	065773	COMP.MOUNT.PLATE R06 RR UNPTD.
10000	005509	COLD ROLL STL #18X4'X8'		SH	.250	3	0E	047970	DOOR PANEL R05 UNPAINT
10000	005576	COLD ROLD STL 0.6X1250X2200MM		SH	.250	3	0E	065218	CABINET SIDE R05E UNPTD
10000	005576	COLD ROLD STL 0.6X1250X2200MM	R0613-6	EA	1.000	4	2G	011002	EVAPORATOR ASSY R06
10000	005681	SUCTION LINE W/C CONECT 1434MM	R0613-1A	EA	1.000	3	2G	012074	EVAPORATOR PANEL R06,UNPT
10000	005690	EVAPORATOR PANEL R06 PURCHASE		LH	1.000	3	0F	011002	EVAPORATOR ASSY R06
10000	005703	CAP.TUBE 081 ODX.031 IDX 12'	MRT-0601-04L	EA	2.000	4	2N	085413	FREEZ.COVER&FRM.ASSY "F" S-CRM
10000	006076	SCREW,MACH.TRUSS HD #6X1/4 SS	MRT-0601-04L	EA	2.000	4	2N	085750	FINAL ASSY MATERIALS R05E
10000	006076	SCREW,MACH.TRUSS HD #6X1/4 SS	R0811-12F-3	EA	1.000	4	2D	085642	CONTROL BOX ASSY, SD. REF CRM.
10000	006289	LAMP R0811-12F-3		EA	.001	3	0E	010472	CATCH PLATE REF,UNPLATED
10000	014036	ZCS,G.I.SHEET #24X4'X8'	023-05101-002	EA	1.000	4	0M	085750	FINAL ASSY MATERIALS R05E
10000	014885	WIRE STRAP, LARGE		SH	.001	3	0E	010869	REIN.PLATE,UPPER FRT.PLATE REF
10000	027681	COLD ROLL STL #20X4'X8'	R0963-32	EA	1.000	4	2M	085750	FINAL ASSY MATERIALS R05E
10000	066052	DRYER/STRAINER REF 9.5GRAMS		EA	.100	3	0E	056618	CABINET BOTTOM,ZCS R05-06
10000	088625	ZCS.GI.SHEET 0.27MMX1000MMX8'		EA	.112	3	0E	065269	REAR WALL R05E ZCS
10000	088625	ZCS.GI.SHEET 0.27MMX1000MMX8'		EA	.044	3	0E	065463	LH-BOTTOM SIDE R05E,ZCS
10000	088625	ZCS.GI.SHEET 0.27MMX1000MMX8'		EA	.056	3	0E	065480	RH BOTTOM SIDE R05E ZCS
10000	088625	ZCS.GI.SHEET 0.27MMX1000MMX8'							
20000	002259	STRAPPING MATERIALS	014-20101-000	RL	.053	4	0R	085812	PACKING MATERIALS R05E
20000	002275	STRAPPING SEAL 88-35-3-1	014-20102-000	EA	3.000	4	0R	085812	PACKING MATERIALS R05E
20000	002399	WASHER	MIS-1007	EA	5.000	4	4N	084307	FOAM CABINET ASSY R05E WHT.
20000	002399	WASHER	MIS-1007	EA	4.000	4	4N	085758	FINAL ASSY MATERIALS R05E
20000	005754	ABS SHEET 3.2MMX540MMX940MM		SH	1.000	3	2H	012696	FOOD LINER R05
20000	005908	NUT,CAP M6 BRASS PLD	MIS-1059	EA	2.000	4	2N	085758	FINAL ASSY MATERIALS R05E
20000	005959	FREON -12		KG	.086	4	2K	084307	FOAM CABINET ASSY R05E WHT.
20000	005959	FREON -12		KG	.120	4	2K	906433	REF FEDDERS RF05S-W4 SD WHT
20000	005959	FREON -12		KG	.331	4	2K	084307	FOAM CABINET ASSY R05E WHT.
20000	005967	FREON -11		LB	.400	4	2S	084307	FOAM CABINET ASSY R05E WHT.
20000	006009	PERMA GUM R0811-2	R0811-12H-3	EA	1.000	4	2D	085642	CONTROL BOX ASSY, SD. REF CRM.
20000	006319	SWITCH R0811-12H		FT	.329	3	2D	033218	GROUND WIRE FOR COMP. REF.
20000	006343	FLEXIBLE WIRE AWG #18 GREEN		SH	.011	3	0E	011113	LH-SIDE REINFORCEMENT R05-06
20000	006424	G.I SHEET #22X4'X8'		SH	.011	3	0E	011126	RH-SIDE REINFORCEMENT R05-06
20000	006424	G.I SHEET #22X4'X8'	R0811-10A	EA	1.000	4	2H	011240	WIRE SHELF ASSY R05-06
20000	006451	WIRE SHELF R05-06	R0811-34A	EA	1.000	4	2M	012494	WIRE SHELF SWING OPEN ASSY R06
20000	006505	WIRE SHELF SWING OPEN R05-06		LH	.125	3	2G	011170	SHELF GUARD R05/06
20000	006572	ALUMINIUM TRIM #1269-3.0 M.		LH	.143	3	2G	011177	TRIM WIRE SHELF R05/06
20000	006579	ALUMINIUM TRIM #1345-3.5 M.		LH	.143	3	2G	011177	TRIM WIRE SHELF R05/06
20000	006579	ALUMINIUM TRIM #1345-3.5 M.		LH	.125	3	2G	036139	TRIM CRISPER PAN .R05/06
20000	006602	ALUMINIUM TRIM #1303-3.50 M.		EA	1.000	4	2H	084307	FOAM CABINET ASSY R05E UNIT.
20000	006709	COMP.SUCTION LINE PASSAGE REF	R0811-56						

รูปแบบของบัญชีรายการวัสดุที่ใช้โดยผู้บริหาร/ฝ่ายจัดซื้อ

ภาคผนวก ค.

9/01/87 B/M BY PLANNER PLNR05 PAGE 2

PARENT ITEM NO. 906433 REF FEDDERS RF05S-W4 50 WHT

PLANNER	ITEM #	DESCRIPTION	ENGINEERING DRAWING NO.	U/M	QTY. PER	I/T	I/C	PARENT	PARENT ITEM DESCRIPTION
20000	006823	DOOR BUSHING-TOP R0812-37	R0812-37	EA	1.000	4	2M	084514	DOOR ASSY, R05 "F" WHT
20000	006831	DOOR BUSHING-BOTTOM R0812-38	R0812-38	EA	1.000	4	2M	084514	DOOR ASSY, R05 "F" WHT
20000	006862	ICE CUBE TRAY R0811-23	R0811-23	EA	1.000	4	2M	906433	REF FEDDERS RF05S-W4 50 WHT
20000	006947	PLASTIC INSERT REF	R0812-10	EA	4.000	4	2M	084514	DOOR ASSY, R05 "F" WHT
20000	007030	ISOCYANATE DESMODUR 44V20		KG	1.400	4	2J	084387	FOAM CABINET ASSY R05E WHT.
20000	007064	REAR EVAP.SUPP.STUD R0811-58	R0811-58	EA	2.000	4	2M	084397	FOAM CABINET ASSY R05E WHT.
20000	007170	RETAINER BUSHING R0812-11D	R0812-11D	EA	2.000	4	2M	084514	DOOR ASSY, R05 "F" WHT
20000	007951	PAINT,GLOSS FINISH BLACK		KG	.019	3	0J	070964	COMP. MOUNT PLATE PAINT R06 BK
20000	007978	ALUMINIUM WELDING ROD 1/16		EA	.500	4	2S	011002	EVAPORATOR ASSY R05
20000	008010	BRAZING ALLOY 3003 1.5MM.		EA	.114	4	0S	085758	FINAL ASSY MATERIALS R05E
20000	008028	CLOSING CAP.SUCT.LINE PASG.REF	R0811-59	EA	1.000	4	2M	085758	FINAL ASSY MATERIALS R05E
20000	008044	SPRING,BUTTER COMP.COVER-LH	R0812-11A-2	EA	1.000	4	2M	084514	DOOR ASSY, R05 "F" WHT
20000	008052	SPRING,BUTTER COMP.COVER-RH	R0812-11A-1	EA	1.000	4	2M	084514	DOOR ASSY, R05 "F" WHT
20000	008095	FRONT EVAP.SUPPORT STUD REF	R0811-57	EA	2.000	4	2M	084387	FOAM CABINET ASSY R05E WHT.
20000	008125	LEVELLING FEET R0811-16	R0811-16	EA	2.000	4	2M	084387	FOAM CABINET ASSY R05E WHT.
20000	008281	SCREW SDA-1206-10Z	SDA-1206-10Z	EA	10.000	4	0N	084387	FOAM CABINET ASSY R05E WHT
20000	008281	SCREW SDA-1206-10Z	SDA-1206-10Z	EA	3.000	4	0N	085758	FINAL ASSY MATERIALS R05E
20000	008311	SCREW,TAPP.TRUSS HD#8X1/2C-FLD	SDA-08RT-08C	EA	27.000	4	2N	085758	FINAL ASSY MATERIALS R05E
20000	008320	SCREW,TAPP.PAN HD.#6X1/2 FLD.	SDA-06RF-08Z	EA	1.000	4	2M	084514	DOOR ASSY, R05 "F" WHT
20000	008346	SCREW,TAPP.TRUSS HD#8X7/8C-FLD	SDA-08RT-14C	EA	3.000	4	2N	084514	DOOR ASSY, R05 "F" WHT
20000	008362	SCREW SDA-0806-08Z	SDA-0806-08Z	EA	5.000	4	0P	085758	FINAL ASSY MATERIALS R05E
20000	008532	TUBE INSUL.,SUCTION LINE REF	R0813-43	EA	1.000	4	2M	085758	FINAL ASSY MATERIALS R05E
20000	008591	DOOR GASKET ASSY R0512-33	R0512-33	EA	1.000	4	2N	084514	DOOR ASSY, R05 "F" WHT
20000	008605	PVC.CONDUIT,THERM.BULB R05	R0511-45	EA	1.000	4	2M	084387	FOAM CABINET ASSY R05E WHT.
20000	008621	GLASS COVER R0611-20	R0611-20	EA	1.000	4	2M	906433	REF FEDDERS RF05S-W4 50 WHT
20000	008931	SCREW,MACH.HEX HD MIS-1002	MIS-1002	EA	4.000	4	2N	085758	FINAL ASSY MATERIALS R05E
20000	009016	SIDE SUPPORT R5E-08	R0814-17	EA	2.000	4	2R	085812	PACKING MATERIALS R05E
20000	009032	THINNER,SUPERLAC D4 588		KG	.006	4	3J	010847	BACK PLATE R06,PAINTED
20000	009032	THINNER,SUPERLAC D4 588		KG	.003	4	3J	011185	TOP BACK PLATE R05-06 PAINT
20000	009032	THINNER,SUPERLAC D4 588		KG	.006	4	3J	011223	UPPER FRT.PLATE ASSY R06 PAINT
20000	009032	THINNER,SUPERLAC D4 588		KG	.019	4	3J	028142	EVAPORATOR PANEL R06,PAINTED
20000	009032	THINNER,SUPERLAC D4 588		KG	.019	4	3J	036307	TOP CABINET SIDE R05-06 PAINT
20000	009032	THINNER,SUPERLAC D4 588		KG	.045	4	3J	047937	DOOR PANEL R05 PAINT
20000	009032	THINNER,SUPERLAC D4 588		KG	.010	4	3J	065153	LOW.FRT.PLATE ASSY R05E PAINT
20000	009032	THINNER,SUPERLAC D4 588		KG	.045	4	3J	065200	CABINET SIDE R05E PAINT
20000	009032	THINNER,SUPERLAC D4,588		KG	.045	4	3J	065200	CABINET SIDE R05E PAINT
20000	009113	BOTTOM PAD R5E/5/6	R0614-13	EA	1.000	4	2R	085812	PACKING MATERIALS R05E
20000	009172	TOP PAD R5E/5/6	R0614-16	EA	1.000	4	2R	085812	PACKING MATERIALS R05E
20000	009903	WASHER,EXT.TOOTH MIS-1010	MIS-1010	EA	5.000	4	2N	084514	DOOR ASSY, R05 "F" WHT
20000	009903	WASHER,EXT.TOOTH MIS-1010	MIS-1010	EA	2.000	4	2N	085758	FINAL ASSY MATERIALS R05E
20000	009911	WASHER,EXT.TOOTH MIS-1012	MIS-1012	EA	3.000	4	0N	085758	FINAL ASSY MATERIALS R05E
20000	009946	NUT,HEX.HD M8 PLD MIS-1032	MIS-1032	EA	4.000	4	2N	085758	FINAL ASSY MATERIALS R05E
20000	009962	NUT,HEX.HD	MIS-1023	EA	1.000	4	0N	084387	FOAM CABINET ASSY R05E WHT.
20000	012599	DRYER PROCESS TUBE R00	R0813-11	EA	1.000	2	2N	085758	FINAL ASSY MATERIALS R05E
20000	017187	THINNER,PU-850-0202		KG	.000	4	9J	070964	COMP. MOUNT PLATE PAINT R06 BK
20000	017561	TERMINAL FLAG,AWG18-12	023-05081-001	EA	1.000	4	0P	085758	FINAL ASSY MATERIALS R05E
20000	027600	POLY NYLON IMP.2.5MM.X562X972		SH	1.000	3	2M	012680	DOOR LINER R05
20000	027605	ALUMINIUM TRIM #1268-2.95 M.		LM	.125	3	2G	010995	EGG GUARD R05/06
20000	027707	CAP.FOAM INJEC.HOLE R0811-55	R0811-55	EA	4.000	4	2M	084387	FOAM CABINET ASSY R05E WHT.
20000	027715	RUBBER PLUG R0811-24	R0811-24	EA	2.000	4	2M	084514	DOOR ASSY, R05 "F" WHT
20000	027723	RUBBER PLUG R0811-24	R0811-24	EA	2.000	4	2M	005413	FRONT COVER ASSY "F" S-CPM
20000	027863	SCREW,TAPP.TRUSS HD.#8X3/8 FLD	SDA-08RT-06Z	EA	20.000	4	2N	084514	DOOR ASSY, R05 "F" WHT
20000	027944	PLASTIC BAG 605X690X1105	R0714-10	EA	1.000	4	2R	085812	PACKING MATERIALS R05E

รูปแบบของบัญชีรายการวัสดุที่ใช้โดยผู้บริหาร/ฝ่ายจัดซื้อ

ประวัติผู้เขียน

นายผจญ ภักดีกุล เกิดวันที่ 31 สิงหาคม 2500 สำเร็จการศึกษาจากภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ธนบุรี เมื่อปีการศึกษา 2524 และเข้ารับการศึกษาในระดับปริญญาโท ที่ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2527

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย