《研究論文》

Journal of the Human Engineering Society of Korea
Vol. 4 No. 1, June 1985

마이크로 컴퓨터를 이용한 基本標準資料 개발†

(Development of Microcomputerized Master Standard Data)

朴 景 洙††

Abstract

This research developes a microcomputer program for MSD which is one of the most widely used predetermined time standards. The program is written in BASIC and designed mainly for desk-top or portable microcomputer to facilitate the development of standard times for time study analysis. A simple case is illustrated to show the program running procedure.

1. 序 論

기본 표준 자료(MSD)는 年産 10萬 單位 이하의 手作業에 MTM 기반 자료를 적용하기 위하여 개발되었다. 生産 走程(production run) 간에는, 작업자들은 그들이 계발한 숙련도를 거의 잃게 된다. 통계적으로, 산업체의 상당 부분의 작업이 이 한정된 숙달 범주에 속한다. MSD는 모든 動作들을 통계적으로 분석하여 개발되었으며, 따라서 분석되는 많은 동작들이 희귀하게 발생하기 때문에, 偶發變數 (random variable)로 포함시킬 수 있다.

MSD는 가장 흔한 MTM-1 動作인 B, C 및 D reach; G1C와 비대칭 positioning을 제외한 모든 파악(grasp); A, B 및 C 移動; P_1 및 P_2 position; TS 회전; 및 方出(release)과 加壓(apply pressure) 動作들을 망라하고 있다. 비슷하게, 숙달이 안된 상태에서 同時動作이 불가능하므로, 숙달 기회가 없다고 가정한 單純化된 同時動作表가 작성되었다. 또한 意思決定圖表와 통합된 다음 6개의 간단한 表가 사용된다. [1]: Obtain, Place, Rotate, Use, Finger Shift 및 Body Motion. MSD는 최초의 高位 水平 資料 體系中의 하나가 되었다.

2. MSD의 電算化

MSD의 계산을 간편히 하기 위하여 會話式(interactive) 프로그램을 HP Basic으로 작성하였다. 이 프로그램은 動作素 분석시에 일일이 동작시간을 기입하고, 합산하는 수고를 덜어줄 뿐만 아니라, 분석시에는 動作素만을 파악하도록 하여 분석시간을 단축시켜 준다.

† 이 論文은 峨山 社會 福祉事業財團의 1983年度 研究費 支援에 의하여 研究되었음.

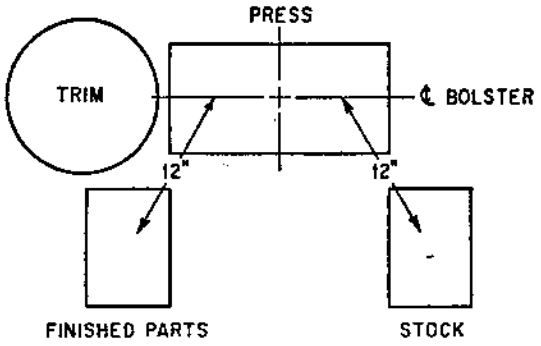
†† 韓國科學(技術)院 産業工學科

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

MSD 분석 事例

작업은 프레스작업으로서 기계는 手動으로 장전하는 3단 金型을 갖는 50 T Bliss이다. 走程 시간은 32 TMU이다. 거리가 표시된 배치가 〈그림 1〉에 나와 있다.

첫번째 단계로서 작업자는 조각(trim)을 한 손으로 완성 부품을 다른 손으로 金型의 마지막 단계에서 꺼낸다. 다음에는, 완성 부품을 작업자의 左側 작업대 위에 쌓아 놓고 〈그림 1〉에 있는 것과 같이 동시에 조각을 조각통에 던져 넣는다.



〈그림 1〉 作業配置

다음 단계는 제1, 2단계에 있는 부품을 제2, 3 단계로 옮기는 것이다. 다음 단계는, 작업자가 새 재료를 金型의 제1 단계에 넣는 것이다. 끝으로 작업자는 프레스를 작동시키고 기계 행정이 작업을 완료할 때 까지 대기한다. 각 동작의 동작 빈도를 기입하여 合算하고, 15 %의 지연 여유를 적용하여 완성한 MSD 분석표가 〈그림 2〉에 나와있다.

〈그림 2〉에 있는 분석표에서 動作기호와 動作 頻度만을 확정한 후, 〈그림 3〉에 나와있는 프로그램을 컴퓨터에 入力시키면 HP 9845B 탁상용 컴퓨터의 스크린에는 명멸하는 點이 나타난다. RUN을 타자한 후 EXEC鍵을 누르면 다음과 같은 出力이 스크린상에 나타난다.

이 프로그램이 요구하는 入力 자료는 전부 自己 설명적이기 때문에, 動作 경우에 따라 사용하는 컴퓨터의 질문에 응답하며 필요한 入力 자료를 제공할 수 있다. 사용자는 入力 자료를 타자한 후 CONT鍵을 눌러야 한다.

M. S. D. ANALYSIS SHEET

Code 2160-20

Department or Activity: Punch Press
Operation: Form Pierce and Trim Gear Box Cover
Conditions: Formed from 4" x 16" 18 ga. Steel - 50 ton Bliss -
Stock on table at R.H. - Parts stacked on table L.H. -
Trim tossed in barrel.

Prepared By: RLR Approved By: RLB Date: 9/29/61 Sheet 1 of 1

Seq.	Description	Data Code	Time	Freq.	Total
	Trim w/R.H. - part w/L.H.	012H2	38	1	38
	Part stacked - trim tossed aside	P12L1	21	1	21
	" " " " "	P6G	—		
	Obtain parts in 1st and 2nd stages	01252	17	1	17
	Place in 2nd and 3rd stages	P6L2	31	1	31
	Obtain stock	012H1	25	1	25
	Place in 1st stage	P12C1	31	1	31
	Hands to trip buttons	01252	17	1	17
	Press buttons	BF	11	1	11
	Press stroke	MT	32	1	32
				Totals	223
				% Allowance	33
				Total Allowed	256
				Std. Time	.0026
				Prod. Per Hour	391

〈그림 2〉 MSD 分析表

주어진 例를 사용하여 몇가지 動作기호에 대한 入力 응답을 설명하면 (下線은 사용자의 응답)

ELEMENT SYMBOL ? 012H2
FREQUENCY ? 1

프로그램이 집행되기 전에 入力시킨 자료가 정확한지를 확인시키고, 정확한 경우 CONT鍵을 누르고, 부정확한 경우 X를 누르면 프로그램은 다시 처음으로 돌아가서 수정할 기회를 준다.

012H2×1 ?
IF INCORRECT, PRESS X! CONT
012H2 38×1= 38

동작 요소에 따라 컴퓨터의 질문은 다양하며 다음 동작의 경우는,

ELEMENT SYMBOL ? P12L1
FREQUENCY ? 1
WEIGHT/HAND IF > 2.5 KG/HAND ? 0
P12 L1×1 ?

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

```
10    REM            ****************************************
20    REM                      MASTER STANDARD DATA
30    REM            ****************************************
40    REM : FOR SIMULTANEOUS MOTION, LET FREQUENCY=0.
50    OPTION BASE 1
60    DIM O$(16),O(16),P$(24),P(24),R$(4),R(4),U$(4),U(4),B$(4),B(4)
70    DATA O2S1,8,O2S2,8,O2H1,17,O2H2,30,O6S1,13,O6S2,13,O6H1,21,O6H2,34,O12S1,1
7,O12S2,17,O12H1,25,O12H2,38,O18S1,21,O18S2,21,O18H1,30,O18H2,42
80    FOR I=1 TO 16
90    READ O$(I),O(I)
100   NEXT I
110   DATA P2O,7,P2G,5,P2L1,11,P2L2,26,P2C1,21,P2C2,47,P6O,11,P6G,9,P6L1,16,P6L2
,31,P6C1,27,P6C2,52
120   DATA P12O,15,P12G,13,P12L1,21,P12L2,36,P12C1,31,P12C2,57,P18O,19,P18G,17,P
18L1,26,P18L2,41,P18C1,37,P18C2,62
130   FOR I=1 TO 24
140   READ P$(I),P(I)
150   NEXT I
160   DATA RHF,9,RHW,15,RCS,17,RCL,19
170   FOR I=1 TO 4
180   READ R$(I),R(I)
190   NEXT I
200   DATA UV,4,UL,8,UM,13,UH,17
210   FOR I=1 TO 4
220   READ U$(I),U(I)
230   NEXT I
240   DATA BA,108,BF,9,BV,61,BW,17
250   FOR I=1 TO 4
260   READ B$(I),B(I)
270   NEXT I
280   REM NEW ACTIVITY SECTION
290   Total=Alw=0
300   REM ELEMENT BRANCHING SECTION
310   PRINTER IS 16 !COMPUTER DEPENDENT
320   In$=""
330   Frq=Wt=Tmu=0
340   INPUT "ELEMENT SYMBOL?",In$
350   IF In$="TOT" THEN 1110
360   INPUT "FREQUENCY?",Frq
370   IF Frq<0 THEN 470
380   I$=In$[1,1] !COMPUTER DEPENDENT; SEG$(In$,1,1) IN TI BASIC
390   IF I$="O" THEN 500
400   IF I$="P" THEN 570
410   IF I$="R" THEN 680
420   IF I$="U" THEN 770
430   IF I$="B" THEN 840
440   IF In$="FS" THEN 910
450   IF In$="EF" THEN 940
460   IF In$="MT" THEN 970
470   PRINT "TRY AGAIN!"
480   BEEP !COMPUTER DEPENDENT; CALL SOUND(100,440,2) IN TI BASIC
490   GOTO 300
500   REM OBTAIN SECTION
510   FOR I=1 TO 16
520   IF In$=O$(I) THEN 550
530   NEXT I
540   GOTO 470
550   Tmu=O(I)
560   GOTO 1020
570   REM PLACE SECTION
580   FOR I=1 TO 24
590   IF In$=P$(I) THEN 620
600   NEXT I
610   GOTO 470
620   Tmu=P(I)
630   INPUT "WEIGHT/HAND IF >2.5 KG/HAND?",Wt
```

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

```
640   IF Wt<2.5 THEN 1020
650   Tmu=Tmu+INT(Wt-.5)+1
660   PRINT In$;" X";Frq;"@";Wt;"KG/H?"
670   GOTO 1040
680   REM ROTTATION SECTION
690   FOR I=1 TO 4
700   IF In$=R$(I) THEN 730
710   NEXT I
720   GOTO 470
730   Tmu=R(I)
740   IF I<=2 THEN 1020
750   Tmu=Tmu-(Frq-1)*5
760   GOTO 1020
770   REM USE SECTION
780   FOR I=1 TO 4
790   IF In$=U$(I) THEN 820
800   NEXT I
810   GOTO 470
820   Tmu=U(I)
830   GOTO 1020
840   REM BODY SECTION
850   FOR I=1 TO 4
860   IF In$=B$(I) THEN 890
870   NEXT I
880   GOTO 470
890   Tmu=B(I)
900   GOTO 1020
910   REM FINGER SHIFT SECTION
920   Tmu=6
930   GOTO 1020
940   REM EXERT FORCE SECTION
950   Tmu=11
960   GOTO 1020
970   REM MACHINE TIME SECTION
980   INPUT "MACHINE TIME TMU=SECX28?",Tmu
990   IF Tmu<0 THEN 470
1000  PRINT In$;" X";Frq;"@";Tmu;"TMU?"
1010  GOTO 1040
1020  REM ELEMENT PRINT SECTION
1030  PRINT In$;" X";Frq;"?"
1040  INPUT "IF INCORRECT, PRESS X!",X$
1050  IF X$="X" THEN 470
1060  Tot=INT(Tmu*Frq-.5)+1
1070  Total=Total+Tot
1080  PRINTER IS 0 !COMPUTER DEPENDENT
1090  PRINT In$;Tmu;"X";Frq;"=";Tot
1100  GOTO 300
1110  REM TOTAL SECTION
1120  PRINTER IS 0 !COMPUTER DEPENDENT
1130  PRINT "--------------------"
1140  PRINT "TOTAL:";Total
1150  INPUT "ALLOWANCE %?",Alw
1160  Ald=INT(Total*Alw/100-.5)+1
1170  Total=Total+Ald
1180  Std=Total*10^(-5)
1190  Prod=INT(10^5/Total-.5)+1
1200  PRINT Alw;"% ALLOWANCE:";Ald
1210  PRINT "TOTAL ALLOWED:";Total
1220  PRINT "STD. TIME:";Std
1230  PRINT "PROD. PER HOUR:";Prod
1240  PRINT "--------------------"
1250  GOTO 280
1260  END
```

〈그림 3〉 MSD 電算 프로그램

IF INCORRECT, PRESS X! CONT

P 12 L1 21×1=21

동작 요소들을 전부 入力시킨 후

ELEMENT SYMBOL ? TOT

을 타자하면 〈그림 4〉에 있는 것과 같은 총괄표가 인쇄되어 나온다.

```
O12H2 38 X 1 = 38
P12L1 21 X 1 = 21
P6G 9 X 0 = 0
O12S2 17 X 1 = 17
P6L2 31 X 1 = 31
O12H1 25 X 1 = 25
P12C1 31 X 1 = 31
O12S2 17 X 1 = 17
EF 11 X 1 = 11
MT 32 X 1 = 32
--------------------
TOTAL: 223
 15 % ALLOWANCE: 33
TOTAL ALLOWED: 256
STD. TIME: .00256
PROD. PER HOUR: 391
--------------------
```

참 고 문 헌

〔1〕 基本標準資料, 大韓人間工學會誌, 제 2 권, 제 2 호, pp. 21-23. (1983)

〔2〕 李康鎭, MSD技法에 의한 作業測定, 大韓人間工學會誌, 제 2 권, 제 2 호, pp. 25-27. (1983)

〔3〕 Crossan, R., and H. Nance, *Master Standard Data*, McGraw-Will (1972)

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.