

縫製工業의 標準時間資料 設定

廉 龍 權*
龍 世 重**
黃 鶴***

Abstract

For labor-intensive sewing industry, productivity could be enhanced with the proper utilization of standard time system. This paper develops a standard data for sewing operations through three stages.

The first is to identify the manual motions from sewing operations. The second is to simplify the MTM-1 data considering the frequency and the nature of basic motions occurring in the operations. Finally we synthesize the standard data using the simplified MTM-1 by the film analysis of the actual operations pictured in the field.

The standard data developed is shown to be easier and faster with reasonable accuracy in determining the standard time compared to the MTM-1.

I. 서 론

1960年代以後 韓國經濟는 필복할 만한 成長을 하여 왔으며, 수출공산품의 量과 質이 급속도로 향상되어 왔을 뿐만 아니라 그 構造面에서도 重工業製品의 比重이 점차 증대되고 있다. 그러나 아직은 전체 수출품 중에서 상당한 部分을 纖維製品이 차지하고 있고 特히 衣類製品이 큰 比重을 갖고 있다. 따라서 縫製産業의 發達은 經濟發展과 수출증대가 급격히 進行될 80年代에 가서도 결코 소홀히 취급되어서는 안될 것이다. 또한 날로 상승하는 人件費와 餘러워지는 海外市場의 與件을 고려할 때 봉제공업의 生産性 增大는 品質向上과 더불어 더욱 강조되어야 하겠다. 그동안 한국 봉제산업은 良質의 低廉한 勞動力이 발전의 토대를 이루어 왔으나 他 산업부분의 성장으로 人력확보가 점차 어려워지고 있다. 이러한 趨勢는 現在와 같은 低生産성과 低賃金이 改善되지 않고서는 더욱 심화될 것이며 봉제산업의 사양화를 촉진할 것이다. 이에 대한 대책은 企業經營의 合理化를 통한 生産性 增大로 人件費 上昇을

상쇄시키는 길이다. 經營合理化는 多角의인 問題로서 一時에 해결하기는 어려우므로 확실하고 쉬운 문제부터 풀어나가야 할 것이며 그 一環으로써 正確한 標準時間에 依한 生産作業管理가 절실히 요청된다.

標準時間은 모든 生産作業管理에 있어서 가장 基本的인 資料임에도 불구하고 아직까지 우리나라 봉제산업에서는 과거의 경험치나 미숙한 스톱-워치 사용법에 의해 표준시간을 설정하고 소요인원과 설비의 필요 량수 등을 산출하여 생산계획을 수립하고 있으나, 現今 수출시장 개혁을 위한 고급상품의 개발과 수요자의 嗜好의 多樣化에 따른 多品種 少量生産體制로의 轉換에 대한 새로운 標準時間 設定方法을 摸索해야 할 것이다.

이러한 生産體制의 變化로 各 工程期間이 短縮됨에 따라 경험에 의한 산출법, 스톱-워치법, P.T.S.법(設定標準時間資料法) 等에 의한 표준시간 설정은 정확도와 분석속도 등이 크게 문제시되므로 적시에 원활한 生産계획을 수립하기 위해서는 생산개시 전에 표준시간을 效率의 으로 설정할 수 있는 基礎的인 標準時間資料(Standard Data)의 마련이 요청되며 이를 위해 다음과 같이 연구를 진행하였다. 봉제작업시 생기는 기본동작의 발생빈도 및 그 특성을 고려하여 MTM-1을 간략화시킨 자료를 개발하고 이를 기본동작에 공통되는

*韓國 生産性 本部
**亞洲 工科大學
***韓國科學院

작업요소동작을 파악한 후 작업현장에서 Time Lapse Camera로 촬영된 실제 작업들을 한 frame씩 구성동작에 대하여 세밀히 필름분석하여 간략화된 MTM과 기존의 MTM-1으로부터 동작시간을 구하여 표준시간 자료를 개발하였다. 연구개발된 Standard data를 실제 봉제작업에 적용하여 MTM-1에 의하여 도출된 결과와 비교하여 그 정확도 및 분석속도를 평가하였다.

본 표준시간자료는 가죽, 스웨터나 두터운 모직물 등의 厚地원단이 아닌 薄地원단(메리야스, 나이롱, Y 셔츠천 등)이 사용되는 봉제공업 전반에 적용가능하다.

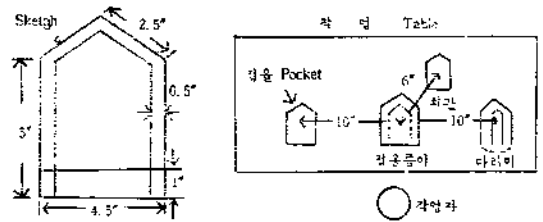
II. MTM-1의 간략화

Maynard 등에 의해 개발된 MTM-1은 이 자료의 적용시에 소요되는 시간과 노력정도가 크기 때문에 작업에 따라서는 비경제적인 단점을 지니고 있다. 이 결점을 극복하기 위하여 작업의 성격 및 작업주기의 장단을 고려하여 MTM-1을 간략화시켜 제 2세대 MTM 자료인 MTM-G.P.D., M.T.M-2, MTM-3, MTM-5 등이 개발되었다.

대부분의 봉제 작업의 주기는 30초 내외로서 MTM-2나 MTM-3를 사용하면 정확도의 결여가 커져 결과의

유용성이 감소하게 된다. 봉제 작업은 다루는 목적물이 각종 직물이 대부분이며 피상작업태에 있어서 비교적 간단한 동작으로 행하여지기 때문에 MTM-1의 자료 중 봉제 작업에 필요한 자료 및 중요성이 큰 자료를 중첩하고 간략화시켜 표준시간자료의 설정을 위한 기초를 만들었다.

〈表 1〉은 미싱작업 분석을 위한 간략화된 MTM 자료를 나타내고 있다. 각 기본동작의 시간치중에서 MTM-1과 차이가 있는 것은 수식으로 표시된 Reach, Move, Eye travel이며 나머지는 동일하다. 간략화된 MTM의 정확성을 알기 위해 〈그림 1〉과 같은 포켓접기작업에 적용하여 본 결과 398 TMU(14.33초)로서 MTM-1을 사용하여 나온 수치보다 11.6TMU(0.42초)가 낮아 오차는 +3%이었다.



〈그림 1〉 T셔츠 포켓접기

〈표 1〉 미싱작업 분석을 위한 간략화된 MTM

| Motion | Case | Time(TMU) | Motion | Case | Time(TMU) |
|----------------------|--------|-----------|-------------|------|-----------|
| Reach, Move | Type 1 | 3.9+0.7x | Release | RL 1 | 2.0 |
| | Type 2 | 1.1+0.7x | | RL 2 | 0 |
| Turn | T180°S | 9.4 | Diengage | D2D | 11.8 |
| Grasp | G 1 A | 2.0 | Position | P1SE | 5.6 |
| | G 1 B | 3.5 | | P1SD | 11.2 |
| | G 2 | 5.6 | | P2SE | 16.2 |
| | G 3 | 5.6 | | P2SD | 21.8 |
| | G 5 | 0 | Leg Motion | LM | 7.1 |
| Eyetime | ET | 1.0x | Foot Motion | FM | 8.5 |
| | EF | 7.3 | | | |
| 식에서의 x는 inch로 표시한 거리 | | | | | |

III. 표준시간자료 설정

봉제공장의 작업공정을 재단작업, 봉합작업, 완성작업 및 포장작업으로 분류되며 이들 작업은 여러 가지 공통적인 작업요소동작으로 이루어진다고 볼 수 있다. 이들 작업요소동작은 Mundel의 작업요소의 체계(hierarchy of work-units) 분류에 의하면 둘째 작업요소

(Second-order work-unit)에 해당하는 것으로 다음의 13가지로 분류되었다.

- 가) 재로 가져오기
- 나) 박음끝 위치하기
- 다) 행, 선맞추기
- 라) 절기
- 마) 자르기
- 바) 박음조정

- 사) 집사
- 아) 그리기, 쓰기
- 자) 고정시킴
- 차) 접착물 붙이기
- 카) 넘기, 끼우기
- 타) 걸게 풀기
- 파) 재료털기, 재료맞당기기

<표 2>는 13가지의 각 작업요소동작에 대하여 MTM-I 및 간략화된 MTM<표 1>을 사용하여 도출된 표준 자료이다. 이 자료의 사용을 위해서는 각 요소동작의 내용, 시점, 종점 및 주의사항을 명확히 이해하여야 한다. (박음질 위치하기) 중의 PN을 예로 들어 설명한다.

예 : PN(바늘 밑에 맞추어 위치한다)

내용 : 칠판 앞에 가져온 재료로 노루발을 들어 바늘 밑에 정확히 위치시키고 노루발을 내려 물린다.

시점 : 노루발이 들리기 시작할 때
 종점 : 노루발이 내려진 때
 주의 : 이 동작은 본봉미싱을 사용하여 재료의 안쪽에 서 박음질을 시작할 때 생긴다. 바늘 밑에 위치하기 전에 휠(Wheel)을 돌려 바늘을 올릴 필요가 있을 때는 PN 전에 SH동작이 있게 된다.

Data 조성 :

| 동작기호 | 시 간 | 동 작 설 명 |
|------|-----------|---------------------|
| LM | 7.1 | 노루발을 올린다 |
| Mxc | 3.9+0.7x | 재료를 노루발 밑에 밀어 놓는다 |
| P2SE | 16.2 | 박음질을 바늘 밑에 정확히 위치한다 |
| LM | 7.1 | 노루발을 내린다 |
| 동작시간 | 34.3+0.7x | |

<표 2> 봉제공업의 표준 시간 자료

가) 재료 가져오기

동작 시간 단위 : 1TMU(0.036초)

| 손사용 | 특 징 | 동작기호 | 동작시간 | 동 작 시 점 | 동 작 종 점 | 주 의 사 항 |
|------------|---------------|------|-----------|-------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 한 손 | 일어서 운반 | BS | 7.8+0.7x | 손이 재료를 집으려 갈 때 | 재료를 가져와서 다음 동작을 취할 때 | 재료가 큰 봉치일 때는 제외 |
| | 한번에 가져오기 | B1S | 13.3+0.7x | // | // | 형클어진 것과 밀착되어 있는 것은 제외 |
| | 두번에 가져오기 | B1D | 26.6+0.7x | // | // | BS와 B1S의 결합동작은 해당 안된다 |
| 양 손 | 옮겨 잡아 가져오기 | B2T | 28.7+0.7x | // | // | 잡았던 곳을 옮겨갈 때이다 |
| | 옮겨 잡지 않고 가져오기 | B2N | 23.7+0.7x | // | // | 한곳을 두번 잡지 않는다 |
| 한 손 혹은 양 손 | 다른 사람에게 건네주기 | BO | 22.6+0.7x | 재료를 다른 사람에게 건네질 때 | 다른 사람이 재료를 잡을 때 | 몸을 굽혀 잡을 때는 60.9를 추가한다. |
| 양 손 | 튼질려 되기 | BSP | 18.4+0.7x | 손이 재료를 문지르고 편질 때 | 재료를 문지르고 나서 다음 동작을 취하려고 할 때 | 절음선을 문지르거나, 주름질 때도 사용한다 |

나) 박음질 위치하기—칠판 앞에 가져온 재료를 노루발이나 바늘에 위치시키는 동작

| 위치장소 | 동작기호 | 동작시간 | 동 작 시 점 | 동 작 종 점 | 주 의 사 항 |
|-------|------|-----------|------------------------|-------------------------------|------------------|
| 바늘 밑 | PN | 34.3+0.7x | 노루발이 들리기 시작할 때 | 노루발이 내려진 때 | 바늘을 올리는 시간은 SH사용 |
| 노루발 밑 | PP | 23.7+0.7x | // | // | Overlook에서 흔히 사용 |
| 노루발 앞 | PT | 9.5+0.7x | 재료를 노루발 앞으로 가져가기 시작할 때 | 재료가 노루발 앞에 위치되고 손을 움직이기 시작할 때 | 연속박기에서 흔히 사용 |

다) 형, 선맞추기—재료의 형을 맞추거나 두점천의 끝을 맞추어 박음선을 나란히 시키는 동작

| 손사용 | 특 징 | 동작기호 | 동작시간 | 동 작 시 점 | 동 작 종 점 | 주 의 사 항 |
|-----|--------------|------|------|-------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| 한 손 | 재료취급 용이 | M1E | 16.2 | 재료가 맞출선에 도착하여 맞추기 시작할 때 | 맞출이 끝나 다음 동작을 취할 때 | 다듬이 손이 취급이 어려운 것 적당히 맞출 때도 여기에 속함 |
| | 재료취급 곤란 | M1D | 21.8 | // | // | 취급이 쉬운 것 양손으로 적당히 맞출 때도 여기에 속함 |
| 양 손 | 형 맞추기 재료소 | 취급용이 | MSE | 43.6 | // | 취급이 어려운 것 양손으로 적당히 맞출 때도 여기에 속함 |
| | | 취급곤란 | MSD | 54.8 | // | 재료취급이 힘든 것 정확히 맞춤 |

| 손사용 | 특 | 징 | 동작기호 | 동작시간 | 동 작 시 점 | 동 작 종 점 | 주 의 사 항 |
|-----|----------|-----------|------|------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| | 재료大 | 취 급 용 이 | MIE | 99.2+0.7x | 재료가 맞출선에 맞추어 시작할 때 | 맞출선이 끝나 다음에 맞출을 할 때 | 재료가 커서 4점을 맞출 때이다. 취급이 어려울 때 당히 맞출 때 |
| | | 취 급 곤 란 | MID | 121.6+0.7x | # | # | 재료취급 힘든 것 정확히 맞출 |
| 양 손 | 두 팔 짐 받기 | 취 급 용 이 | A2E | 33.8+0.7x | 두 걸친의 팔을 손이 맞출 수 있도록 시작할 때 | 팔이 맞출 수 있도록 손을 원전해 주었을 때 | 두 걸친의 선물을 맞춰 박을 선을 나란히 한다 |
| | | 취 급 곤 란 | A2D | 51.5+0.7x | # | # | # |
| | | 지 형 맞 추 기 | MPF | 211.3+0.7x | 지형이 연단편 취하기 위해 시작할 때 | 완전히 맞출 수 있도록 취할 때 | 형일 작업에서 지형 맞출 때 MLE 사용 |

라) 접 기

| 손사용 | 특 | 징 | 동작기호 | 동작시간 | 동 작 시 점 | 동 작 종 점 | 주 의 사 항 |
|-----|-----|---------|------|-----------|----------------------|--------------------|----------------------|
| 한 손 | | 취 급 용 이 | FIE | 20.9+0.7x | 손이 접을 재료의 끝을 잡으려 할 때 | 완전히 접은 다음에 잡으려 할 때 | |
| | | 취 급 곤 란 | FID | 42.7+0.7x | # | # | |
| 양 손 | 재료小 | 취 급 용 이 | FSE | 28.4+0.7x | 양손이 접을 것을 잡으려 할 때 | # | 재료가 작아 손목을 돌려 접을 때이다 |
| | | 취 급 곤 란 | FSD | 77.6+0.7x | # | # | # |
| | 재료大 | 취 급 용 이 | FLE | 59.4+0.7x | # | # | 재료가 커서 팔을 움직여 접을 때이다 |
| | | 취 급 곤 란 | FLD | 70.6+0.7x | # | # | # |

마) 자 르 기

| 도 구 | 특 | 징 | 동작기호 | 동작시간 | 주 의 사 항 | 동 작 시 점 | 동 작 종 점 |
|------|---------|---|------|----------------|-------------------------------|------------------|---------------------------|
| 손 | 대강 끊는다 | | CHE | 19.2+0.7x | 끊기 어려운 것과 정확히 끊는 것은 사용 안함 | 끊을 곳으로 손이 갈 때 | 끊은 후 손이 단락을 취하려 할 때 |
| V형가위 | " | | CSE | 14.4+0.7x | 가위를 가져와 자를 때 BIS 추가 | 가위를 자를 곳으로 가져갈 때 | 가위를 오므려 다 자르고 가위를 다 시 열 때 |
| | 정확히 끊는다 | | CSD | 25.0+0.7x | # | # | # |
| 큰 가위 | 대강 끊는다 | | CLE | 3.9+11.6d+0.7x | d는 자르는 천의 길이 | # | # |
| | 정확히 끊는다 | | CLD | 3.9+21.6d+0.7x | # | # | # |
| 작 두 | " | | CJ | 34.3+0.7x | 작두를 누를 때의 움직인 손의 거리를 빠뜨리지 않도록 | 손이 작두를 잡으려 갈 때 | 작두를 눌러 자를 후 작두를 놓을 때 |

바) 박음조정

| 조정위치 | 특 | 징 | 동작기호 | 동작시간 | 주 의 사 항 | 동 작 시 점 | 동 작 종 점 |
|-----------|-------------|---|------|--------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 페 달 | 기계가동시작 및 멈출 | | SM | 17.0 | 기계작동시간은 포함 안됨 | 페달을 올리거나 혹은 내리는 순간 | 페달을 내리거나 올릴 때의 순간 |
| 미싱바퀴 | 바늘이 오르내릴 | | SH | 3.9+17n+0.7x | n은 미싱바퀴를 돌릴 때의 손의 왕복횟수 | 바퀴를 돌리려고 손이 바퀴쪽으로 가는 순간 | 바퀴에서 손이 떨어지고 다른 동작이 될 순간 |
| 반 송 lever | 1번 되갠다 온다 | | SR1 | 11.3+0.7x | 앞뒤로 박을 때에 사용 | 반송레버에 손을 가져가기 시작 | 반송레버에서 손이 떨어질 순간 |
| | 2번 되갠다 온다 | | SR2 | 18.7+0.7x | # | # | # |

사) 검사-결절을 검색하는 동작과 결절여하에 따른 결정판단하는 정신동작으로 구분한다.

| 내 용 | 동작기호 | 동작시간 | 주 의 사 항 | 동 작 시 점 | 동 작 종 점 | | | | | | |
|------------------|------------|----------|----------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------|------|------|------|------|------|
| 눈의 촛점 맞추기, 시선 옮김 | IP, IL, IA | $7.3n+x$ | 보는 곳을 세어 n 으로 하고 시선의 이동거리는 x | 볼곳으로 시선이 이동하기 시작할 때 | 완전히 또는 점의 주위의 파악이 끝날 때 | | | | | | |
| 글자나 숫자를 읽음 | IR | $5.05N$ | N는 글자의 수 | 글자를 읽기 시작할 때 | 읽기가 완전히 끝날 때 | | | | | | |
| 결정판단의 정신동작 | ID | 다음 표와 같음 | 문제점에 대한 결정을 내리는 정신동작만 해당된다 | 문제점을 발견하여 결정을 시작할 때 | 결정을 내리고 다음 작업을 취하려고 할 때 | | | | | | |
| | | | | | | 결정판단의 가 지 수 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 결정판단 시간 | 3.8 | 7.5 | 10.0 | 12.1 | 14.2 | 15.8 | 17.1 | 17.9 | 18.7 | 19.2 |

아) 그리기와 쓰기-형입 작업처럼 선을 그리는 동작, 글자 혹은 숫자를 쓰는 동작

| 특 징 | 동작기호 | 동작시간 | 주 의 사 항 | 동 작 시 점 | 동 작 종 점 | | |
|------|-------------------|----------|------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 선그리기 | 지형이 간단하여 그리기가 쉬움 | DRE | $3.9+0.7x+15.6n$ | n 은 그릴 선의 수 | 연필을 왼손이 선을 그릴려고 할 때 | 완전히 선을 그린 후 다음 동작을 취하려고 하는 순간 | |
| | 지형이 복잡하여 그리기가 어려움 | DRD | $3.9+0.7x+26.2n$ | " | " | " | |
| 쓰 기 | 글자 의 획이 1" 미만 | 대 총 | WSE | $4.8m_1$ | m_1 는 글자의 총수일 때는 5.6 추가 | 글자나 숫자 등을 쓰는 순간 | 마지막 글자나 숫자 등을 쓰고 난 순간 |
| | | 조심스럽고 정확 | WSD | $2m_1+16.2m_2$ | m_1 는 글자의 총수 m_2 는 글자의 총획 | " | " |
| | 글자 의 획이 1" 이상 | 대 총 | WLE | $9.3n_2$ | WSE의 주의사항과 동 | " | " |
| | | 조심스럽고 정확 | WLD | $6.5m_1+16.2m_2$ | WSD의 " | " | " |

자) 고정시키기-크립이나 집계를 끼우거나 물리어서 재료가 형물어지지 않도록 고정시키는 동작 (단, GP는 집계를 풀어 놓은 동작)

| 도 구 | 특 징 | 동작기호 | 동작시간 | 주 의 사 항 | 동 작 시 점 | 동 작 종 점 |
|-----|---------|------|-------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 크 립 | 취 급 용 이 | GCE | 25.8 | 취급이 곤란한 것 적당히 끼울 때도 해당한다 | 크립을 재료에 가져와서 끼울려고 위치 잡는 순간 | 크립을 끼우고 나서 손을 떼는 순간 |
| | 취 급 곤 란 | GCD | 44.4 | 취급곤란한 것 정확히 끼울 때이다 | " | " |
| 집 계 | 취 급 용 이 | GGE | 38.8 | 틀릴 재료가 비교적 얇은 경우 취급곤란한 것 적당히 물릴 때도 해당 | 집계를 가져와서 물리려고 위치를 잡는 순간 | 완전히 집계를 물리고 다음 동작을 취하려고 할 때 |
| | 취 급 곤 란 | GGD | 68.0 | 틀릴 재료가 두꺼워 취급이 어려운 경우 | " | " |
| | 집 계 풀 기 | GP | $31.8+0.7x$ | 집계를 풀 때의 동작이다 | 집계에 손을 가져가기 시작할 때 | 집계를 테이블 위에 놓을 때 |

차) 집착물 붙이기

| 손 사용 | 특 징 | 동작기호 | 동작시간 | 주 의 사 항 | 동 작 시 점 | 동 작 종 점 |
|------|---------|------|-------------|---------------------|-------------------|--------------------------------|
| 한 손 | 대 총 붙임 | L1E | $39.3+0.7x$ | 집착물이 적어 한손으로 붙일 때이다 | 집착물을 집으려 손을 가져갈 때 | 집착물을 완전히 붙이고 다음 동작을 취하려고 하는 순간 |
| | 정확하게 붙임 | L1D | $55.5+0.7x$ | " | " | " |
| 양 손 | 대 총 붙임 | L2E | $68.6+0.7x$ | 집착물이 비교적 커서 양손을 사용 | " | " |
| | 정확하게 붙임 | L2D | $89.8+0.7x$ | " | " | " |

카) 넣기와 끼우기

| 특 | 정 | 동작기호 | 동작시간 | 주 의 사 항 | 동 작 시 점 | 동 작 종 점 |
|------------------------|---------------|------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 고 리 (Ring) 에 끼우기 | 취 급 용 이 | HRE | 29.3 | Ring이 크거나 재료가 약 간 경직할 때이다 | 재료를 가져와서 Ring에 위치를 잡 는 순간 | 끼워진 부분을 잡 으려 가기 시작할 때 |
| | 취 급 곤 란 | HRD | 128.6 | Ring이 험소하거나 재료가 유연할 때이다 | " | " |
| 형에 끼 우기 | 형보다 재료가 굵 | HFE | $3.2+0.7x$ $+11.8n$ | n은 끼우는 횟수 몸굽힐 때는 60.9 추가 | 재료를 형에 끼우 려는 순간 | 형에 완전히 끼우 면 다음 동작을 취할려고 할 때 |
| | 형보다 재료가 작음 | HFD | $39.5+0.7x$ $+11.8n$ | HFE의 주의사항과 재료들 늘어 드릴 때의 리주의 | " | " |
| 넣 기 | 한손으로 밀어 넣기 | HP1 | $13.7+0.7x$ $+7.8n$ | n은 끼우는 횟수 | 재료를 넣으려는 순간 | 완전히 넣은 다음 취할 때 |
| | 양손으로 밀어 넣기 | HP2 | $66.1+0.7x$ $+7.8n$ | 모양이 구겨지거나 호터 지지 않을 때에 사용 | " | " |

타) 길게 풀기-갈게 연단할 때 원단을 작업대 위에 길게 펼쳐서 맞추는 동작

| 특 | 정 | 동작기호 | 동 작 시 간 | 동 작 시 점 | 동 작 종 점 |
|---------|-----|------|-------------------------------------|---|---------------------------|
| 취급용이 | YLE | | $56.4+15n_1+60.9n_2+(51.6+0.7x)n_3$ | 천을 잡고 펼치려고 기 시작할 때 | 완전히 천을 포개어 놓기가 끝날 때 |
| 취급곤란 | YLD | | $67.6+17n_1+60.9n_2+(74.3+0.7x)n_3$ | " | " |
| 주 의 사 항 | | | | YLE는 재료가 신축이 적은 때이며 YLD는 신축이 큰 경우이다. n_1 : 앞걸음 보수, n_2 : 옆 걸음 보수, n_3 : 허리굽힐 횟수, x : 한번 분절러 벌 때의 움직인 손의 거리 | |

파) 기 타

| 내 용 | 동작기호 | 동작시간 | 주 의 사 항 | 동 작 시 점 | 동 작 종 점 |
|--------------------|------|-------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| 재 료 털 기 | OS | 21.2n | 상하로 터는 횟수를 세어 n으로 한다 | 재료를 털기 시작할 때 | 재 료 터는 것이 끝날 때 |
| 재 료 맞닿기 (2인 작업) | OPE | 19.2 | 신축성이 적은 재료일 때 | 2인이 재료를 잡고 기 려고 할 때 | 재 료가 평평해져 닿기가 끝날 때 |
| | OPD | 30.4 | 신축성이 큰 재료일 때 | " | " |

본 2인 작업의 경우

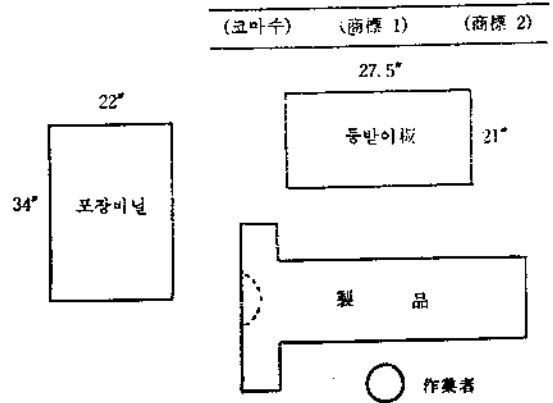
- i) 재료취급이 쉬운 경우에는 상기 요소동작의 시간을 합하여 25TMU를 추가한다.
- ii) 재료취급이 어려운 경우에는 상기 요소동작의 시간을 합하여 12TMU를 추가한다.

作業臺 Sketch

IV. 정확도 및 분석속도

연구개발되어진 표준시간자료 <표 2>가 실제 봉제 작업에 운용되었을 경우 그 결과가 MTM-1에 의해 얻어진 것과 비교하여 어느 정도의 정확도 및 분석속도를 가지는가를 평가하기 위해 두 가지 작업 즉 T셔츠 제조중 포켓집기작업 <그림 1>과 남자용 편면 Spring 포장작업<그림 2>을 대상으로 하여 분석한 후 그 결과를 <표 3>에 수록하였다.

오차 발생에 대한 원인으로는 Move와 Reach의 시간치를 간략화된 식으로의 사용과 표준시간자료 작성으로 인하여 몇 개의 동작이 MTM-1 분석 때보다 더 들어가거나 빠지기 때문인 바 MTM-1 분석의 시간치를 기준으로 하여 정확도가 ±10% 이내의 오차가 발



<그림 2> 남자편면 Spring 포장작업

〈표 3〉 정확도 및 분석속도 비교

| 작업 | 가 | 나 | 다 | 라 | 마 | 바 |
|--------------------|-----|----|-----|-------|-------|-----|
| T셔츠 포켓 접기 | 59 | 12 | 4.9 | 386.4 | 410.3 | 6.2 |
| 남자용 편편 spring 포장작업 | 100 | 16 | 6.3 | 835.6 | 897.0 | 7.3 |

가: MTM-1 분석에 의한 요소동작수

나: 표준시간 자료분석에 의한 요소동작수

다: 가/나

라: MTM-1 분석시간치 (TMU)

마: 표준시간자료 분석시간치 (TMU)

바: (마-라)/라 (%)

생할 것으로 기대된다. 분석속도의 경우 분석소요시간이 요소동작수에 비례한다고 가정할 경우 표준시간 자료에 의한 분석이 MTM-1의 경우보다 약 5배 정도 빠르다.

이 결과에 의하면 만일 어떤 제품의 작업공정이 20개로 되어 있고 한 공정의 수작업시간이 평균 20초로 되어 있다면 MTM-1으로 5일간(39시간) 분석해야 할 것이 표준시간자료로서는 1일이면(8시간) 분석 가능하다.

V. 결 론

봉제산업은 노동절약적 산업이므로 효과적인 인력판리가 무엇보다도 중요하며, 표준시간 설정은 경영합리화나 생산성증대의 기초가 된다. 본 연구에서는 봉제 작업의 효과적인 표준시간 설정을 위한 표준시간자료를 개발하였으며 MTM-1에 의한 분석과 비교하여 분석시간이 크게 단축될 뿐만 아니라 정확도도 별로 저하되지 않았다. 이 표준시간자료는 스톱워치에 의한 작업측정시에 발생하는 일관성의 결여나 사건 측정의

편란성을 배제할 수 있게 하며 P.T.S.(Predetermined Time Standard)를 사용할 때 생기는 비경제성을 덜어 준다.

참 고 문 헌

1. Antis, W., Honeycutt, J.M. Jr. & Koch, E.N., *The Basic Motions of MTM*, 4th Ed., The Maynard Foundation, Florida, 1973.
2. Clark, D.O., "The MTM Systems of the World" *Technical papers* 1972, A.I.I.E., New York, 1972.
3. Crossan, R.M., & Nance, H.W., *Master Standard Data*, Rev. Ed., McGraw-Hill, New York., 1972.
4. Fein, M., "Work Measurement Today" J. of I.E., A.I.I.E., New York, 1972.
5. Hancock, W.M., Langolf, G. & Clark, D.O., "Development of Standard Data For Stereoscopic Microscope Work" *AIIE Transaction*, Vol. 5, No. 2, 1973.
6. Konz, S.A., Jeans, C.E. & Rathore, R.S. "Arm Motions in the Horizontal Plane" *AIIE Transaction*, Vol. 1, No. 4, 1969.
7. Maynard, H.B. *Industrial Engineering Handbook*, 3rd Ed., McGraw Hill, New York, 1971.
8. Solinger, J., *Apparel Manufacturing Analysis*, Textile Book Publishers, New York, 1961.
9. 廉龍權, 縫製工業의 標準時間資料 開發, 韓國科學院, 1978. (미출판 석사학위논문)
10. 龍世重, 縫製作業의 標準時間과 標準時間資料設定에 관한 研究, 韓國科學院, 1976. (미출판 석사학위논문)