

우편 집중국 수구분 작업 개선에 대한 연구

A Study on Improvement of Working Methods of Manual Letter Sorting in Mail Center

이 해 원* 김 인 수* 김 혜 규* 최 호 식** 김 기 동***
Lee, Hae-Won Kim, In-Soo Kim, Hye-Kyu Choi, Ho-Sik Kim, Ki-Dong

Abstract

Recently, the public postal service of Korea confronts with business environment changes such as the opening of postal market and appearance of the domestic competitive enterprises. It is the current state that the public postal service of Korea should have a competitive edge by the productivity improvement of business processes. In this paper, we proposed new working tables for manual letter sorting which is one of the important process in mail center. We suggested standard working method and standard time in a mail center. Based on these, we established the procedure for setting up a fair day's work in other mail centers. By the result of this research, we expect that the productivity of the mail sorting operation will be increased.

키워드 : 우편 집중국, 표준시간

Keywords mail center, standard time

1. 서론

현재 국내 우정 사업은 우편 시장 개방이라는 대외적 환경 변화와 택배 업체나 운송전문 업체, 등의 대내적 경쟁 업체의 등장으로 인해, 우정 업무 처리에 대한 생산성 향상을 통해 경쟁력을 확보해야 하는 실정이다[2,7,8]

우편 집중국의 주요 업무는 우편물 수집, 구분, 발송으로 구성된다. 그 중 핵심 업무는 구분 작업이며 발송 구분과 도착 구분으로 크게 나뉜다. 구분 작업의 경우, 1997년에는 대부분의 구분 작업을 수작업에 의존하였으나[4], 현재 기계를 이용한 자동화가 꾸준히 진행되고 있다. 그러나, 등기 우편

물을 처리하는 특수계나 비규격 봉투가 이용된 우편물의 경우에는 아직도 전량을 수작업에 의존하여 구분하고 있다. 수구분 작업까지의 우편물 흐름을 살펴보면, 우편집중국에 도착한 우편물은 과렛에 실려 작업장으로 이동된다. 이동된 우편물은 정리대에서 기계처리 가능한 우편물과 기계처리가 불가능한 우편물로 구분한다. 이 중 기계처리가 불가능한 우편물은 수구분 작업대에서 수구분 작업을 한다. 수구분 작업이란 우편물을 행선지 별로 구분하여 손으로 해당 구분칸 안에 넣는 작업을 의미한다. 본 연구에서는 이러한 수구분 작업에 대한 작업 방법 개선을 시도하고, 표준 작업 시간을 도출했다. 작업 방법 개선은 작업을 수행하는 도구의 개선을 통하여 달성되는 경우가 많기 때문에 수구분 작업의 가장 중요한 작업 도구인 수구분 작업대에 대한 개선안을 제시했다.

본 연구를 통해 개발된 '우편집중국의 수작업 개선 방안'은 결과적으로 분류 업무의 생산성 향상

* 한국전자통신연구소

** 강원대학교 대학원 산업공학과 석사과정

*** 강원대학교 산업공학과 조교수, 공학박사

과 신속한 업무 처리를 통해 발생할 수 있는 고객 만족 등의 효과로 나타날 것이다. 또한 이를 통해 우정 사업의 경쟁력 향상에도 일조할 것으로 기대된다.

2. 현행 수구분 작업 표준 시간

본 장에서는 수구분 작업장에서 현재의 수구분 작업대를 이용하여 수행하는 수구분 업무를 분석하고, 작업 표준화에 대해 기술한다. 참고로 그림 1에는 현재 집중국에서 수구분 작업 시 사용하고 있는 수구분 작업대의 모습을 도시했다.

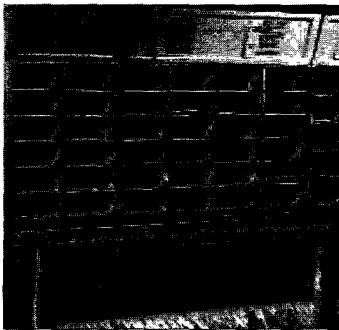


그림 1 현재 이용되고 있는 수구분 작업대

2.1 단위 작업 정의

수구분 작업의 핵심은 수구분대를 이용한 우편물의 구분이다. 그러나 전체적인 수구분 작업이 이루어지려면 우편물 운반 작업과 동일 목적지의 우편물을 일정량씩 묶는 작업인 파속 작업까지 고려할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 수구분 작업을 '구분할 우편물을 가져와서 구분한 후, 파속 작업을 하고 행낭에 담는 작업'이라고 정의한다. 이에 따라 수구분 작업의 단위 작업과 수행되는 작업 내용은 다음과 같다.

- 우편상자 가져오기 : 수구분대에서 출발하여, 우편물 상자를 수구분대로 가져온다.
- 우편물 일정량 쥐기 : 우편물 상자에서 일정량(대략 한 손으로 편하게 쥐 수 있는 우편물량)의 우편물을 쥔다.
- 구분 : 손에 쥔 우편물이 없어질 때까지 우편물을 구분한다.
- 파속 : 구분함에 적체되어 있는 우편물을 정리하여 들고, 파속기로 걸어 간 후, 파속 작업을 하고 돌아온다

2.2 수구분 작업 표준 시간 산정

표준 시간은 정미 시간(Normal Time)에 여유 시간을 더하여 산출된다. 정미 시간은 정상 작업자

가 정상 속도로 작업했을 때 소요되는 작업 시간이다. 여기에서 정상 작업자란 해당 작업에 적합한 신체적 조건을 갖추고 필요한 만큼 충분히 숙달된 작업자를 의미한다.

정미 시간의 산출 방법에는 여러 가지 방법이 있으며, 이 중 대표적인 것이 실제 관측을 통한 작업 시간 측정 방법과 PTS(Predetermined Time Standards)를 이용하여 산출하는 방법이다[6].

실제 관측할 경우, 정미 시간의 정의에 부합되는 작업 시간을 측정하기 위해서는, 정상 작업자를 찾아내어 정상 속도로 작업하는 순간의 작업 시간을 기록해야 한다. 현실에서는 '레이팅(rating) 기법'을 이용한다. 국제노동기구(International Labor Organization ; ILO)에서는 레이팅을 '작업자의 작업 속도와 관측자가 표준 속도라고 마음속에 가지고 있는 속도와 비교 하는 것'으로 규정하고 있다. 그러나 관측자가 정확한 레이팅을 수행하는 것이 용이한 일은 아니며, 이와 관련된 노조와의 갈등도 예상된다.

반면, PTS는 작업에 소요되는 작업 동작에 따라 미리 정미 시간을 설정해 놓은 것이다. 이 PTS법을 이용할 경우 레이팅은 필요 없다. 본 연구에서는 PTS법을 이용하여 정미 시간을 산출하고 이를 이용하여 표준 시간도 산출한다. 이와 같은 방법으로 다른 집중국에서 현재 이용되고 있는 수구분 작업대를 이용한 수구분 작업의 표준 작업량도 산출할 수 있다.

2.2.1 정미 시간 산출

PTS법을 이용하여 정미 시간을 산출하기 위해서는 위에서 정의한 각 단위 작업을 PTS에 정의된 동작으로 구분해야 한다. 이 과정에서 동작 분석을 수행한다.

동작분석은 필요한 동작의 요소를 추정하는 것으로 이루어지고, 동작 수행에 필요한 시간을 산출함으로써 각 수구분대를 이용한 수구분 작업의 소요 시간을 추정할 수 있다.

PTS법 중 일반적으로 사용되는 시스템은 WF (Work Factor), MTM (Methods Time Measurement), MOST (Maynard Operation Sequence Technique) 등이 있다[3]. 본 연구에서는 손동작 위주의 작업의 분석에 적합한 방법인 WF 방법을 이용하여 분석하였다.

분석 대상은 D 집중국에서의 현행 우편물 수구분 작업을 위해 필요한 수구분 작업 범위에 포함된 모든 작업이다. 즉, 우편상자에 든 우편물을 들고 와서 수구분대에서 구분하고, 한 구분 칸에 쌓여있는 우편물을 파속기로 들고 가서 파속시켜 파렛에 던지고 다시 수구분대까지 오는 작업이다.

각 단위 작업 별로 동작 분석을 수행하였으며, 표 1에서부터 표 4에 그 결과를 정리했다.

표 1에는 '우편 상자 가져오기' 단위 작업의 동작 분석 결과와 단위 시간이 정리되어 있다. 내용 중 작업 상황에 따라 달라질 수 있는 부분은 1번, 3번, 그리고 4번 행이다. 1번 행과 4번 행은 수구분 작업대에서 우편 상자가 놓여져 있는 곳까지의 거리에 종속된다. 그 거리가 걸음 수로 환산했을 때 한 걸음이면 추가되는 시간 요소가 없고, 두 걸음이면 260WFU로 고정된다. 세 걸음 이상인 경우에 그 걸음 수를 x라고 가정한다면 그 때의 소요 시간을 $120 + 80*x$ WFU가 된다. 1WFU가 0.006초이므로 이를 초 단위로 환산하면 $0.72 + 0.48*x$ 초이다. 또한 3번 행에서는 우편 상자의 무게에 따라 소요 시간이 변할 수 있다. 우편 상자에 우편물이 400통 정도 들어 있는 경우 무게는 평균 2kg이다. 해당 동작에서 여성의 경우(수구분 작업은 주로 여성 작업자가 수행함) 4파운드(약 2kg) 이상의 증량을 다룰 경우, 증량으로 얻을 수 있는 최대 Work Factor의 수는 4이다. 현재 최대치로 주고 있으므로, 이 항목에 대해서는 변동 요인을 무시하고 상수로 취급할 수 있다. 이상의 내용을 정리하면, 평균 x 걸음을 걸어서 우편 상자를 가지고 오는 작업에 소요되는 시간은 $148 + (120 + 80*x)*2$

$= 388 + 160*x$ WFU이고, 초 단위로는 $2.328 - 0.96*x$ 초이다. 표 2에는 '우편물 일정량 쥐기' 단위 작업의 동작 분석 결과와 단위 시간이 정리되어 있다. 내용 중 작업 상황에 따라 달라질 수 있는 부분은 2번 행의 동작은 잡는 우편물의 총 중량에 따라서 그 소요 시간이 변화될 수 있다. 그러나 현재 제시된 내용이 일회에 집을 수 있는 우편물의 중량 변화 가능 폭을 모두 포함하고 있으므로 상수로 취급할 수 있다.

표 3에는 기존수구분대를 이용한 '구분' 단위 작업의 동작 분석 결과와 단위 시간이 정리되어 있다. 표 3의 BD(Balancing Delay)는 작업의 균형을 유지하기 위한 자세시간을 의미한다. 내용 중 작업 상황에 따라 달라질 수 있는 사항은 수구분대 모양에 따른 손끝의 이동 거리이다. 이는 손끝의 평균 이동 거리로 구하였다.

현재 D 집중국에서 이용되고 있는 일반적인 수구분대를 대상으로 하였으며, 다른 집중국의 경우에도 대응소이하므로 모든 내용을 상수로 취급할 수 있다.

표 1 우편 상자 가져오기- WF 동작분석

NO	왼쪽 동작내용	분석	WFU	누적	누적	WFU	분석	오른쪽 동작내용
1	수구분대로 우편 상자를 들고 이동 (평균 10걸음 이동)	V10Walk	920	920	920	920	V10Walk	수구분대로 우편 상자를 들고 이동 (평균 10걸음 이동)
2	우편 상자를 잡기 위해 팔을 뻗음	A20D	80	1,000	1,000	80	A20D	우편 상자를 잡기 위해 팔을 뻗음
3	4파운드짜리 우편 상자를 잡음	F1WWWW	40	1,040	1,040	40	F1WWWW	4파운드짜리 우편 상자를 잡음
4	수구분대로 우편 상자를 들고 이동 (평균 10걸음 이동)	V10Walk	920	1,960	1,960	920	V10Walk	수구분대로 우편 상자를 들고 이동 (평균 10걸음 이동)
5	우편 상자를 수구분 선반에 내려놓음	F3W	28	1,988	1,988	28	F3W	우편 상자를 수구분 선반에 내려놓음

표 2 우편물 일정량 쥐기- WF 동작분석

NO	왼쪽 동작내용	분석	WFU	누적	누적	WFU	분석	오른쪽 동작내용
1	손가락을 우편상자로 가져감	F3D	28	28	28	28	F3D	손가락을 우편상자로 가져감
2	우편물을 일정량 잡음 (평균 20통)	F3W+F1W-Tr-W	75	108	103	75	F3W+F1W+Tr-W	우편물을 일정량 잡음 (평균 20통)
3	우편물을 추스림	Tr-W+A4D+Tr-W	80	183	183	80	Tr-W+A4D+Tr-W	우편물을 추스림

표 3 기존 수구분대를 이용한 구분 - WF 동작 분석

NO	왼쪽 동작내용	분석	WFU	누적	누적	WFU	분석	오른쪽 동작내용
1	우편물을 손에 쥐고 있음				16	16	Tr-P	우편물 하나를 잡음
2	우편물을 손에 쥐고 있음				59	43	A5D	우편물 권 상태로 손을 몸쪽으로 가져옴
3	우편물을 손에 쥐고 있음				139	80	Fo+I+Rn+Mt	주소 확인
4	우편물을 손에 쥐고 있음				264	125	A23D+HT2	우편물을 넣기 위해 구분칸을 눈으로 보고 손을 뺌
5	우편물을 손에 쥐고 있음				272	8	(1/2)F1	우편물을 놓음(던짐)
6	우편물을 손에 쥐고 있음	BD	334	334	334	62	A23	손을 다음 우편물을 잡기 위해 가져감

표 4 파속 - WF 동작분석

NO	왼쪽 동작내용	분석	WFU	누적	누적	WFU	분석	오른쪽 동작내용
1	구분칸 안의 우편물을 잡으러 팔을 뻗음	A20D	80	80	80	80	A20D	구분칸 안의 우편물을 잡으러 팔을 뻗음
2	구분칸의 우편물 잡음(평균 40통)	F4W+F1W+Tr-W	80	160	160	80	F4W+F1W+Tr-W	구분칸의 우편물 잡음(평균 40통)
3	우편물을 추스림	Tr-W+A4D+Tr-W	80	240	240	80	Tr-W+A4D+Tr-W	우편물을 추스림
4	우편물을 들고 파속기로 이동(평균 10걸음)	V10Walk	920	1160	1160	920	V10Walk	우편물을 들고 파속기로 이동(평균 10걸음)
5	파속기에 내려놓음	F3W	28	1188	1188	28	F3W	파속기에 내려놓음
6	호트러지지 않게 우편물을 손으로 잡음	2A1W+2L3U	126	1314	1314	126	2A1W+2L3U	호트러지지 않게 우편물을 손으로 잡음
7	몸을 지지하고 있음	BD	75	1389	1389	75	L12W	오른발로 페달을 밟음
8	파속된 우편물을 파렛에 던짐	A5W	43	1432	1432	43	A5W	파속된 우편물을 파렛에 던짐
9	수구분대로 다시 이동	V10Walk	920	2352	2352	920	V10Walk	수구분대로 다시 이동

표 4에는 '파속' 단위 작업의 동작 분석 결과와 단위 시간이 정리되어 있다. 내용 중 작업 상황에 따라 달라질 수 있는 부분은 파속기까지의 거리이다. 표 1에서 우편 상자까지의 거리에 따라서 4번 행과 9번 행의 내용은 거리에 따라 변화된다. 파속기까지의 거리가 한 걸음이면 무시, 두 걸음이면 260WFU, 세 걸음 이상인 경우에는 다음과 같이 계산한다. 파속기까지 거리를 y 라고 하면, 그때의 소요 시간은 $120 + 80*y$ WFU이다. 초 단위로 환산하면, $0.72+0.48*y$ 초이다.

위에서 설명한 내용을 각 단위 작업별로 표 5에 종합 정리했다. 우편 상자까지의 거리는 x 걸음이고, 파속기까지의 거리는 y 걸음이다.

우편물 한 통 처리에 소요되는 정미 시간은 각 단위 작업에 소요된 시간을 평균 처리 우편물량으로 나눈 후, 취합함으로써 구할 수 있다.

표 5 수구분 단위 작업당 정미 시간 산식

단위 작업	정미 시간 산식	
	WFU	초
우편상자 가져오기	$388 + 160*x$	$(388 + 160*x)*0.006$
우편물 일정량 쥐기	183	1.1
구분	334	2.004
파속	$752 + 160*y$	$(752 + 160*y)*0.006$

따라서 우편물 한 통 수구분에 필요한 시간은 식 (1)과 같다.

$$(2.328 - 0.96*x)/z + 1.1/w - 2.004 - (4.512 - 0.96*y)/v \quad (1)$$

- z 우편 상자 안의 평균 우편물 통 수
- w : 우편물 일정량 쥐기에서 한 번에 움켜 쥐는 평균 우편물 통 수
- v 파속되는 평균 우편물 통 수

표 5를 이용하여, D 집중국에서의 정미 시간을 산출하여 본다 정미 시간 설정을 위해 필요한 수구분 작업 관련 자료는 다음과 같이 조사되었다. 우편상자에는 평균 400통의 우편물이 들어 있고, 작업자가 한번에 쥘 수 있는 양은 평균 20통이다. 또한 파속할 때에는 평균 40통의 우편물을 쥐고 파속한다. 기존 수구분대의 구분 작업 시 손끝의 평균 이동거리는 58cm(23인치)이다 이는 우편물 동치를 쥐고 있는 왼손부터 오른 손이 이동하는 거리를 모든 구분 칸에 대해 구한 후 평균을 낸 수치이다. 주어진 자료를 기준으로 정미 시간을 산출한 결과를 표 6에 정리했다 표 6에서 알 수 있듯이 현재 우편물 한 통 수구분에 필요한 정미 시간은 2.442초(= 0.03 + 0.055 + 2.004 - 0.353)이다.

표 6 D 집중국의 수구분 단위 작업당 정미 시간

단위 작업	기준	단위 작업 당		우편물 한통 당	
		정미 시간		정미 시간	
		WFU	초	WFU	초
우편상자 가져오기	우편상자 (400통)	1988	11.9	497	0.03
우편물 일정량 쥐기	한 움큼 (20통)	183	1.1	9.15	0.055
구분	1통	334	2.004	334	2.004
파속	40통	2352	14.11	58.8	0.353

2.2.2 여유율 산정

작업 수행과 직접 관련되지 않은 시간들을 여유 시간이라 한다. 표준 시간은 위에서 구한 정미 시간과 여유 시간의 합이다. 여유 시간은 절대적인 시간으로 부여할 수도 있고 정미 시간의 일정 비율로 부여할 수도 있으며, 내용은 동일하다 여유는 크게 두 가지 종류로 나뉜다 하나는 일반 여유이고 다른 하나는 특수 여유이다. 일반 여유는 인적 여유(Personal Allowance), 불가피 지연 여유(Unavoidable Delay Allowance), 피로 여유(Fatigue Allowance)로 구성된다 특수 여유는 기계 간섭(Machine Interference) 여유, 조(組) 여유, 소롯트(小 Lot) 여유 등이 있다.

일반 여유는 어떤 작업이든지 감안해 주는 여유

로서 영어의 앞 문자를 따서 PDF(Personal, Delay, Fatigue)여유라고도 부른다. 특수 여유는 작업의 특성에 따라 줄 수도 있고 안 줄 수도 있다. 수구분 작업의 경우 특별히 사용할 기계나, 조원이 모두 모여야만 수행할 수 있는 작업 종류와 같은 것이 없으므로 특수 여유는 안 주어도 좋을 것으로 판단된다.

일반 여유 중 인적 여유와 피로 여유 항목은, 요소 작업별로 여유율을 계산해 주도록 마련된 국제노동기구의 여유율 기준에 의거하여 산정한다 [3]. 평가 기준은 설문 조사 결과와 실제 관측한 내용을 바탕으로 하였다 그 내용을 표 7에 정리했다

표 7 국제노동기구 기준 여유율 산정

항 목	남	여
1. 고정여유		
인적 여유	5	7
기본 피로 여유	4	4
소계	9	11
2. 변동피로여유		
자세	2	4
중량물 취급	0	0
조명	0	0
공기 조건	5	5
눈의 긴장도	0	0
청각 긴장도	2	2
정신적 긴장도	0	0
정신적 단조감	1	1
신체적 단조감	2	1
소계	12	13
총계	21	24

또한, 일반 여유율 중 나머지 요소인 불가피 지연 여유는 작업 지시나, 청소 등의 이유로 소요 되는 시간을 관측해서 산정한다. 관측 결과, 일일 작업 시작 전에 행해지는 5~10분 정도의 작업 관련 회의 시간이 여유 시간으로 산정되는 것이 타당할 것으로 판단된다. 이 시간을 최대 10분으로 간주하고, 작업 시간을 480분으로 보았을 때, 이를 여유율로 환산하면 0.02% (=10/(480-10))이다. 실제 이용될 목적으로 산정되는 여유일의 경우 관리의 편리를 위해 5% 단위로 산정되는 것이 일반적이다. 따라서 0.02%의 여유는 무시하기로 한다

동일 작업장에서 서로 다른 여유율이 적용되는 것은 좋지 않음은 원칙이므로, 위의 표 7에 제시된 여유율 중 하나를 선택한다 수구분 작업에서는 여성

작업자가 다수를 차지하므로 본 연구에서는 24% 여유율을 산정한다. 참고로, 노동자 측과 협의를 거친 여유율 만이 관리 표준으로 의미가 있을 것이다.

2.2.3 표준 시간 산정

표준 시간은 다음 식 (2)를 이용하여 구한다[1].

$$\text{표준 시간} = \text{정미 시간} * (1 + \text{여유율}) \quad (2)$$

따라서 우편물 한 통의 처리에 필요한 표준 시간은 식 (1)과 식 (2)로부터 다음과 같이 구할 수 있다.

$$((2.328 + 0.96*x)/z + 1.1/w + 2.004 + (4.512 + 0.96*y)/v) * 1.24$$

x, y, z, w, v의 의미는 식 (1)에서와 동일하다. D 집중국의 1통 당 정미 시간은 2.442초이다. 이를 이용하여 D 집중국의 경우 표준 시간을 산정해 보면, 3.028초이다. 따라서 시간당 한 명의 작업자는 1189통의 우편물을 구분하는 것이 표준 작업량이다.

2.2.4 타 집중국에서의 표준 작업량 산출 절차

다른 집중국에서 현재 이용되고 있는 수구분 작업대를 이용한 수구분 작업의 표준 작업량 산출을 위해서는, 위에서 설명한 내용과 동일한 과정을 거친다. 먼저 수구분 작업 현황 파악한다

- 1회 파속시의 평균 우편물 양 조사 => v
- 구분 작업시 한 번에 옮겨주는 우편물 양 조사 => w
- 수구분대에서 우편 상자까지의 평균 거리 측정(걸음) => x
- 수구분대에서 파속기까지의 평균 거리 측정(걸음) => y
- 우편 상자 내의 우편물의 평균 수량 조사 => z

식 (1)을 이용하여 우편물 한 통 구분에 필요한 정미 시간 산출하고, 식 (2)를 이용하여 우편물 한 통 구분에 필요한 표준 시간 산출한다. 참고로, 해당 우편 집중국에서 사용하고 있는 여유율이 있는 경우, 그 여유율을 사용한다.

시간당 작업자 1인이 수구분하는 우편물량은 “3600/통당 표준 시간”으로 계산하여 표준 작업량을 산출한다.

3. 수구분대 개선안 및 작업 표준화

3.1 개선안 도출과 개념 설계

수구분 작업에 대한 단위 작업별 동작분석의 이해를 바탕으로 수구분 작업대에 대한 개선을 시도한다. 동작경계성의 원칙에 입각한 작업을 수행할 수 있도록 수구분 작업대를 설계한다. 도출된 아이디어 중 실현 가능성, 개선 효과 등을 비교하여 적용할 아이디어를 선정하였다. 선정 기준은 ‘수구분 칸의 증감에 유연하게 대처해야 하고’, ‘장 시간 작업의 경우에도 작업자의 작업이 용이해야 하며’, ‘작업의 효율성(생산성)을 향상시켜야 한다’는 것이다.

효율성 향상을 위한 방안으로는 작업자의 이동 시간을 줄이기 위한 분업을 생각할 수 있다. 각 수구분대에서의 우편물을 구분하는 작업자와 우편물이 구분 칸에 차면 우편물을 꺼내 파속하는 작업자. 그리고 각 수구분대로 우편물을 운반하는 작업자로 나누어 수구분 작업을 수행할 경우, 작업자의 이동이 줄어들어서 효율성 향상을 기할 수 있다. 부수적으로 작업장의 혼잡함을 줄이는 효과도 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

따라서 설계 방향은 수구분 칸의 증감이 가능하게 하고, 작업의 분업화가 가능하게 하며, 앉거나 서서 작업이 가능하게 하는 것이다. 이에 의거하여, 다음의 2가지 수구분대 개선안을 도출했다.

- 개선안 1 : 독립형 수구분대
(투입구와 적재함 분리)
- 개선안 2 : 시스템형 수구분대
(투입구와 적재함 분리, 컨베이어 이용)

제안된 수구분대의 공통된 특징은 수구분 칸의 증감에 유연하게 대처하기 위해 구분 칸의 크기와 개수 조절이 가능하고, 수구분대의 높이도 조절이 가능하다는 점이다. 따라서 의자 및 발판의 높이도 해당 작업자의 신체 구조에 맞게 조절이 가능할 수 있어야한다. 구분 칸의 수는 D 집중국에서 사용하는 수구분대의 칸 수인 최소 66칸을 기준으로 했다.

그림 2에는 크기와 개수 조절이 가능한 구분 칸의 모습을, 그림 3에는 높이 조절이 가능한 다리의 모습을 도시했다. 그림 2에서 볼 수 있듯이, 우편물의 투입구 부분과 수구분대 뒷면에 우편물이 쌓이는 부분은 구분 칸의 양 옆면에 홈을 만들어, 구분 칸의 받침대를 조절하여 구분 칸의 크기와 개수 조절이 가능하게 한다. 이어서 개선안으로 제안된 수구분대에 대해서 자세히 설명한다.

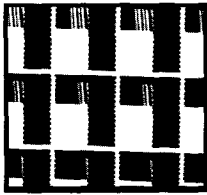


그림 2 크기와 개수 조절이 가능한 구분칸



그림 3 높이 조절이 가능한 다리

3.1.1 개선안 1 : 독립형 수구분대

'개선안 1'은 구분 칸의 크기 및 개수 조절이 가능하다는 점, 작업자는 앉아서(필요한 경우 서서) 우편물 구분이 가능하다는 점, 투입구와 적재함을 분리하여 별도의 파속 작업자(구분 작업 미숙련자)를 이용할 수 있다는 점 등의 특징이 있다

현행 수구분대를 이용하여 앉아서 구분 작업을 수행하게 되면 최하단 구분칸에서 최상단 구분칸까지의 구분 작업을 앉아서 편하게 작업할 수 없는 불편을 가지고 있기 때문에 현행 집중국에서는 앉아서 작업을 수행하지 않는 실정이다. 하지만 앉아서 작업을 할 수 있어야 하는 이유는 장시간 서서 수행하는 작업으로 어깨와 무릎과 허리의 통증을 호소하는 작업자가 상당수 있었기 때문이다 [4]

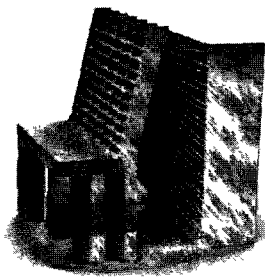


그림 4 개선안 1의 수구분대

기존의 수구분대의 형태와 달리 우편물이 투입되는 부분과 쌓여 있게 되는 부분을 분리하여 설계하였다. 그림 4에는 '개선안 1'의 조감도를 도시했다. 그림 5에는 '개선안 1'의 치수가 도시되어 있다

기존 수구분대와의 가장 큰 차이점은 우편물을 분류하는 작업자가 앉아서 작업을 하고, 분류한 우편물은 뒤쪽의 경사면을 이용해서 뒤 수구분대에 쌓이게 된다는 점이다. 분류된 우편물을 파속하는 작업자는 작업대 뒤에서 우편물을 가져가는 작업만 할 수 있도록 설계되어 있다

3.1.2 개선안 2 : 시스템형 수구분대

'개선안 2'의 시스템형 수구분대에서의 구분 작업은 '개선안 1'과 동일하다. 우편물의 적재를 위해 컨베이어를 사용한다. 컨베이어는 분류되어야 할 목적지의 수만큼의 칸(유도경로)으로 나뉘어져 있고, 컨베이어의 끝에는 적재함이 놓여져 있다. 작업자가 우편물을 투입하면 우편물은 경사면을 따라 컨베이어에 놓여진다. 그 후 컨베이어를 따라 이동된 우편물은 컨베이어 끝에서 각각의 적재함에 쌓이게 되도록 고안되었다. 필요한 경우, 다수의 수구분대가 동일한 컨베이어를 이용할 수 있다. 그림 6에는 '개선안 2'의 조감도를 도시했다. 그림 7에는 '개선안 2'의 치수가 도시되어 있다

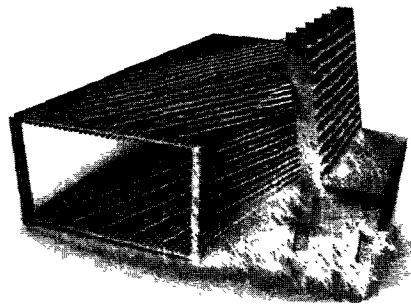


그림 6 개선안 2의 수구분대

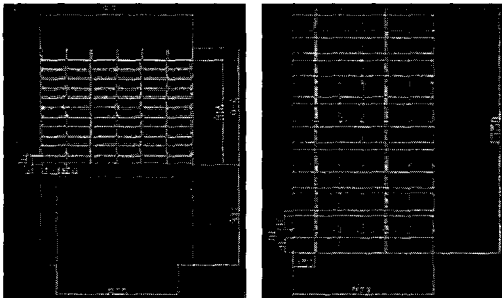


그림 5 개선안 1의 치수 (단위 : mm)

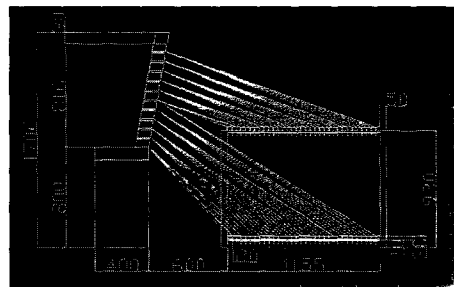


그림 7 개선안 2의 치수 (단위 : mm)

3.2 개선된 수구분대를 이용한 경우의 작업 표준시간

본 절에서는 개선된 수구분대를 이용한 수구분 작업 표준화에 대해 설명한다. 수구분 작업에 이용되는 도구 중 가장 중요한 도구인 수구분 작업대를 개선함으로써 수구분 작업의 개선을 가져올 수 있었다.

3.2.1 단위 작업 정의

'개선안 1'의 수구분대를 이용한 수구분 작업의 경우의 단위 작업의 내용도 2.1절에서 설명한 내용과 동일하다. 즉, 우편 상자 가져오기, 우편물 일정량 쥐기, 구분, 파속으로 이루어진다. '개선안 2'의 수구분대를 이용한 수구분 작업의 경우에는 파속 작업이 없어지고 곧바로 소형통상용 우편 상자에 적재된다.

3.2.2 작업 표준 시간 산정

'개선안 1'을 이용한 수구분 작업에서, 구분 작업을 제외한 우편 상자 가져오기, 우편물 일정량 쥐기, 파속 작업('개선안 2'의 경우는 제외)은 2.1절에서 설명한 작업 내용과 동일하다. 따라서, 구분 작업을 제외한 해당 단위 작업의 표준 시간 역시 동일하다. '개선안 1'의 수구분대를 이용한 수구분 작업 내용에는 중요한 점이 있다. 우편 상자 가져오기와 파속 작업은 수구분을 담당하는 작업자가 아닌 다른 작업자가 수행하며 그 작업자는 상자 가져오기와 파속 작업을 전달할 수 있다. 이러한 분담에 대한 효과는 4장에서 논의하고 본 장에서는 표준 시간에 대해서만 언급한다.

(1) 동작 분석

개선된 수구분대를 이용한 수구분 작업의 동작 분석을 변화가 발생한 부분인 구분 작업에 대해서만 실시하고, 구분 작업의 정미작업 시간을 산출했다.

구분 작업의 경우에는 동작 분석 시 동작경제원칙에 따라서 양손 작업이 작업 효율 및 작업 시간 단축에 더 효율적일 수 있다고 생각하고 현행 한 손으로 작업하는 비대칭 동작의 구분 작업을 개선하려고 노력해보았다. 하지만 실제로 수행되는 구분 작업은 눈과 함께 동시에 수행해야만 하는 작업이라서 양손 작업이 오히려 비효율적이라고 판단하고, 우편물 구분 작업 시 손끝의 평균 이동거리만을 줄여서 분석한 내용을 표 8에 정리했다. '개선안 1'과 '개선안 2'를 이용한 수구분대의 구분 작업 시 손끝의 평균 이동거리는 42cm(16인치)로 줄어들게 된다. 이를 바탕으로 개선된 수구분대를 이용한 구분 작업에 소요되는 한 통 당 구분 시간은 312WFU, 1.872초로 계산된다.

(2) '개선안 1'을 이용하는 경우의 표준 시간 산정

'개선안 1'의 경우 식 (1)에서 변화되는 부분은 통당 구분 시간이다. 식 (1)의 2.004가 1.872로 변화된다. 이를 이용하여 D 집중국의 경우 통당 구분 정미 시간을 구하면 2.31초이다. 표준 시간은 2.864초이다. 시간당 작업자 1인이 처리하는 물량은 1257통이다.

(3) '개선안 2'를 이용하는 경우의 표준 시간 산정

'개선안 2'의 경우 식 (1)에서 통당 구분 시간은 1.872초이고, 파속과 관련된 부분이 제외된다. 따라서 통당 정미 시간은 1.957초이다. 표준 시간은 2.427초이다. 시간당 작업자 1인이 처리하는 물량은 1483통이다

4. 개선안에 대한 타당성 평가

4.1 생산성 측면에서의 타당성 분석

분업의 효과는 주로 생산성 측면에서 살펴보았다. 따라서 2장에서 도출되었던 결과들이 인용된다.

표 8 개선된 수구분대를 이용한 구분 - WF 동작 분석

NO	왼쪽 동작내용	분석	WFU	누적	누적	WFU	분석	오른쪽 동작내용
1	우편물을 손에 쥐고 있음				16	16	Tr-P	우편물 하나를 잡음
2	우편물을 손에 쥐고 있음				59	43	A5D	우편물 쥘 상태로 손을 몸쪽으로 가져옴
3	우편물을 손에 쥐고 있음				139	80	Fo+I+Rn+Mt	주소 확인을 위해 잡고 있음
4	우편물을 손에 쥐고 있음				252	113	A16D+HT2	우편물을 넣기 위해 구분 칸을 눈으로 보고 손을 뺌
5	우편물을 손에 쥐고 있음				260	8	(1/2)F1	우편물을 놓음(던짐)
6	우편물을 손에 쥐고 있음	BD	312	312	312	52	A16	손을 다음 우편물을 잡기 위해 가져감

'개선안 1'과 '개선안 2'의 생산성 측면에서의 타당성 분석을 했다 제 3장의 분석 결과를 표 9에 정리했다. 현행 대비 개선안 효과는 작업자 1인, 1시간 표준작업량을 기준으로 정리했다. 표 9에서 알 수 있듯이 '개선안 2'의 경우 생산성 측면에서 얻을 수 있는 효과가 가장 클 것으로 기대되나, 컨베이어 설치 등의 초기 투자비가 필요하다.

표 9 사용 수구분대별 표준 시간 및 표준 작업량

	통당 정미 시간	통당 표준 시간	작업자 1인, 1시간 표준작업량	현행 대비 개선안 효과
현행	2.442초	3.028초	1189통	100%
개선안1	2.31초	2.864초	1257통	106%
개선안2	1.957초	2.427초	1483통	125%

'개선안 1'의 경우 생산성 측면에서의 효과는 미미하다. 작업자가 앉아서도 작업할 수 있다는 점으로부터 얻을 수 있는 작업자의 근골격계질환의 예방, 피로 예방, 등의 간접적으로 나타날 수 있는 효과는 상당할 것으로 기대된다.

4.2 분업의 효과에 대한 분석

선진국의 사례에 따르면 훈련기간에 따른 작업자의 수행도는 차이를 보이고 있다. 초심자가 숙련자 수준으로 도달하는데 12주가 필요하다[5]

초심자와 숙련자의 가장 큰 차이는 구분 작업시, 작업자의 구분 속도라고 할 수 있다. 그러므로 구분 작업을 하는 작업자는 구분 작업만 하게 하고 우편 상자 가져오기와 파속 작업은 다른 작업자가 수행하도록 한 분업에 의한 방법을 사용할 수 있다. 구분 작업자의 작업 페이스를 일정하게 유지할 수 있고 구분 작업에 미숙한 초심자로부터 발생하기 쉬운 오구분 우편물량 감소와 초심자의 능력이 맞는 작업 배분으로 더 좋은 생산성을 나타낼 것으로 기대된다. 분업을 하게 된다면 수구분 작업대에서 몇 명의 작업자가 분업을 하면 좋을 것인지도 검증하였다. 여유율 산정으로 오는 효과를 배제하기 위해 여유율을 고려하지 않은 정미시간을 기준으로 분석한다. "우편 상자 가져오기와 파속이 필요한 시간을 합한 것"과 "구분 작업 시간"은 WF 분석 기준으로 "0.416 1.927"로 즉, "1.4632"라고 할 수 있다. 이 결과 WF 분석 기준으로는 5대 이상의 작업자인 경우 분업이 효율적이라고 말할 수 있다.

5. 결론 및 추후 연구

본 연구에서는 우편 집중국 업무 중 가장 중요한 업무 중의 하나인 수구분 작업에서의 수구분 작업 표준화와 개선된 수구분대 모델을 제안하였다.

집중국 특수계/소형통상계 작업장 표준화 수업을 위해 표준 작업 방법, 표준 시간, 표준 작업량을 산정하였다. 이에 근거한 표준 작업량 산출 절차를 수립하였다. 이러한 표준은 기존의 수구분 작업대를 이용하는 경우, 개선안으로 제시한 수구분대를 이용하는 경우 각각에 대하여 이루어졌다. 또한, 작업장 수구분대의 작업기기 개선을 위해 두 가지 종류의 개선안을 제시했다. 이는 수구분 작업시의 표준작업량 향상과 작업자의 근무 여건 개선에 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구에서 제시된 개선안들의 현장 적용 및 개선안에 대한 보완과 안정적인 현장 적용을 위한 노력은 추후에도 계속되어야 할 것으로 판단되며, 본 연구에서 이용되었던 생산성 향상을 위한 기본적인 방법론들은 우편집중국의 타부서에서도 적용이 가능할 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

- [1] 김태수, 김인중, 유병철, 장지호, "작업관리론", 북스힐, pp.295-313, 2001.
- [2] 박정선, "우정 e-비즈니스 모델", Korea Postal Forum 2003, Korea Information Processing Society SIG on Postal Technology Research, pp.159-160, 2003.
- [3] 조문수, 윤훈용, 박성하, "작업관리", 한경사, 2003
- [4] 한국전자통신연구원 우정기술연구센터, "MH 시스템 진단 및 마스터 플랜 수립", 한국전자통신연구원, pp.79-82, 2002
- [5] 한국전자통신연구원 우정기술연구센터, "우편물류 생산성 관리지표 개발", 한국전자통신연구원, pp.55-63, 2002.
- [6] 황학, "작업관리론", 영진문화사, pp.469-474, 1997.
- [7] Yoon-Seok Nam and Hong-Chul Lee, "Optimal Operational Schemes of Mailing Center based on Simulation", IE Interfaces, Vol.13, No.4, pp.680-687, 2000
- [8] S-R Yee, J-U Sun, K-S Lee, "A Study on a To-Be System Design for the Operational Information System of Postal Service" Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers, Vol.28, No.3 pp.302-318, 2002