

생산성 향상을 위한 환풍기 조립생산의 에로공정분석에 관한 연구

정영득 (전주공업대학 시스템정보경영과) 강경식(명지대학교 산업공학과)

Abstract

본 연구에서는 생산성이 저하되고 있는 DWV-20/ 25 DRG(수동개폐식) 모델과 DWV-20/25 DRA 모델을 대상으로 조립생산시스템에서 발생되고 있는 에로공정의 문제점과 불량품 발생 상태를 관리기술적인 견지에서 분석하여 생산성 향상을 증대하고자 하는데 목적이 있다.

1. 서 론

1.1. 연구의 배경 및 목적

현대의 고도화된 산업사회에서 경제의 급속한 발전과 제조기술의 발달은 제품에 다양한 기능과 성능을 더욱 향상시키고 있다. 따라서 제품을 구입하는 소비자는 동일한 제품을 생산하는 수 많은 경쟁업체의 제품중에서도 다양한 기능과 성능을 갖춘 제품 및 최소의 고장과 범용성, 적용성, 안정성을 가지는 제품을 선호하는 추세에 있다. 조립생산하는 업체에서는 유사한 여러 제품이 동일한 조립공정의 작업을 통해서 정해진 공정순서에 따라 연속적으로 흐르는 흐름 생산 방식으로 현재 공정간의 재공품 적체현상이나 공정의 유희현상, 작업자의 유희시간등 많은 사항들이 발생되고 있어 생산성이 저하되고 있다. 따라서 본 연구에서는 생산성이 저하되고 있는 DWV-20/ 25 DRG(수동개폐식) 모델과 DWV-20/25 DRA 모델을 대상으로 조립생산시스템에서 발생되고 있는 에로공정의 문제점과 불량품 발생 상태를 관리기술적인 견지에서 분석하여 생산성 향상을 증대하고자 하는데 목적이 있다.

1.2. 연구의 방법 및 범위

환풍기 조립공정의 문제점을 개선하고 생산성 증대를 목적으로 DWV-20/ 25 DRG(수동개폐식) 과 DWV-20/25 DRA 모델을 대상으로 문제가 발생할 수 있는 공정을 관리기술이나 기법을 통해서 조립상황을 스톱워치와 비디오 촬영을 통해 조사하였다.

특히, 환풍기 모델 조립공정에 따라 조립라인이 수시 변경되고 있고 1일 목표 생산량이 여러 LOSS에 따라 15%정도가 감축되어 조립생산 된다는 사실이다. 이 연구는 환풍기 조립공정의 DWV-20 / 25 DRG(수동개폐식) 모델과 DWV-20/25 DRA 모델의 조립공정분석과 애로공정의 유통흐름도와 요소별 작업 분석을 하고자 한다.

2. 환풍기 조립생산공정 분석결과

2.1. 조립공정 분석

환풍기 조립공정은 DWV-20/25 DRG와 DWV-20/25 DRA 환풍기 기존 조립공정을 분석하기 위하여 현장방문을 통해 조립공정 <표2-1>와 <표2-2>을 요소별로 구분하여 작성하였다.

<표2-1> DWV-20(수동개폐식)환풍기 조립요소 공정

공정	요소공정
제1공정	본체이동→ 본체와 모타조립
제2공정	본체와 모타이동→ 모타에 스위치조립→배선 연결
제3공정	본체이동→ 배선정리→ 뒷카바조립/고정
제4공정	본체이동→ 날개조립(조립과검사병행)→캡부착→ 1차 전수검사 (스위치/모타/날개) * 불량시 전 공정으로 피드백
제5공정	본체이동→그릴부착→상표부착 및 표시사항부착→2차전수검사(최종검사) →포장 (포장시 사용설명서/나사 부착)

<표2-2> DRA 25(자동개폐식)환풍기 조립요소공정

공정	요소공정
제1공정	본체이동 → 본체와 모타조립
제2공정	본체와 모타이동 → 스위치부착 및 고정(인두작업) → 배선연결
제3공정	본체이동 - 날개조립 → 캡부착 →1차 전수검사 (통전 :날개/모타/스위치) * 불량시 전 공정으로 피드백
제4공정	본체이동→그릴/스프링부착→카바조립→그릴작동(개폐여부확인)
제5공정	본체이동→ 2차 전수검사 (최종검사)→상표부착 및 표시사항부착→포장 (포장시 사용 설명서/나사 부착)

환풍기 종류는 DWV-10 DRB (육실용 팬)이 1종류이고 DWV-20 DRG / DWV-25 DRG (부엌,거실,사무용 팬)은 2종류 특히, 그릴서터형으로 날개와 케이스가 동시에 조립 공정에서 조립되고 있다. DWV-20 DRA / DWV-25 DRA (부엌,거실,사무용 팬)의 2종류는 자동개폐형으로 날개는 별도의 1개 공정에서 조립되고 있다. 여기에서 특이한 사항은 한 공정의 작업이 종료될 때 작업자가 다음공정으로 이동시킨다는 것이다. 현재 조

립공정에서 발생하는 문제를 찾기 위하여 요소작업시간분석은 <표2-3>과 같다. 그 결과 제2공정과 제4공정에서 작업부하가 불규칙적으로 과중되고 있어 작업시간이 많이 소요되고 있었다. 현재 조립되는 모델은 5개 종류로서 고객의 요구에 따라 수시로 라인을 변경하면서 조립 생산되고 있다.

<표2-3> 환풍기 조립공정별 요소작업시간 분석표

공정	NO	종목	1회	2회	3회	4회	5회	평균
1	I	이 동	1.42	1.66	5.38	4.43	2.27	3.032
	II	스 위 치	2.15	1.45	5.16	3.08	4.09	3.186
	III	모 터	15.35	13.79	14.99	12.18	18.27	14.916
	IV	나 사	11.99	9.25	8.72	8.83	9.56	9.67
2	I	공 정 이 동	1.08	1.16	0.91	1.34	0.98	1.094
	II	스위치 고정	8.05	8.20	7.95	8.20	12.24	8.928
	III	전선 연결	23.66	16.78	20.34	17.65	21.16	19.712
	IV	코드 연결	17.63	16.57	19.95	18.38	20.56	15.018
3	I	날 개	5.24	6.2	7.56	7.28	5.57	6.37
	II	캡	5.77	4.23	4.77	5.77	5.55	5.218
	III	검사(날개/스위치)	6.07	14.13	13.85	13.34	6.29	10.862
	IV	자 재 이 동	1.08	1.16	0.91	0.98	1.34	1.094
	V	전선 고정	9.06	15.59	13.78	12.40	3.74	10.914
4	I	그릴스프링/고리	8.52	15.92	12.84	1.19	13.87	12.468
	II							
	III	커버 (덮개)검사표 부착	6.23	7.26	4.65	12.13	8.38	7.73
5	I	검 사	7.85	7.34	7.56	3.64	8.42	6.962
	II	검사인증서부착/설명서/비닐	24.27	21.2	22.16	20.4	23.21	22.248
	III	박 스포 장	8.66	8.84	12.65	11.04	6.21	9.48

3. 조립 에로공정의 분석결과

3.1. 유통흐름도 분석

<표3-1>과 같이 유통 공정도를 작성하여 분석결과 기준시간은 전체 작업시간과 검사시간이 약143초, 작업회수가 12회로 약124.7초, 정체시간이 약210초로 작업 로스시간이 많이 발생되고 있어 생산성이 저해되고 있었다.

<표3-1> 수동개폐식과 자동개폐식의 유통회수 및 시간비교

요 약	기 준		개 선 안		차 이	
	회수	시간	회수	시간	회수	시간
○ 작업	12	134.8	6	86.79	6	48.00
⇒ 운반	5	13.96	5	7.382	0	0
□ 검사	2	17.82	2	11.05	0	3.46
D 정체	2	210	0	0	2	210
▽ 저장	1	-	1	-	0	-
거리(단위:m)	11.2	-	4	-	7.2	-

따라서 문제를 해결하기 위해서는 생산현장을 방문하여 조립공정을 VTR촬영하여 요소공정을 파악하여 기존의 Loss부분을 면밀히 분석한 결과는 <표3-2>와 같다. 분석결과 5개 공정중 기존의 25개 요소공정을 관리기술(공간이용,작업대 재배치등)을 통해서 개선한 결과 6개 공정 16개 요소공정으로 줄여 작업시간과 검사시간이 99.5초로 43초가 감소되고, 1일 평균생산량도 269.5개, 전체 공정간 이동시간이 약 7.4초, 총작업시간이 106.9초로 생산성을 향상 시킬 수가 있었다.

3.2. 애로 공정 요소별 작업분석

<표3-2>와 같이 애로공정인 2공정의 단위작업인 전선연결 및 스위치고정을 하는데 있어서 60.69초가 소요되었고 불필요한 동작이 발생되고 작업능률이 저하되고 있었다.

<표3-2> 애로2공정 요소별 기존 작업분석표

요소작업	시간(DM)	거리(m)	비 고	개 선 착 안 또는 개 선 점
전 선 이 동	1.03	0.5	부품자재1개	별도작업
전 선 조 립	30		"	별도작업
전 선 이 동	1.02	0.2	"	자리배치를 다시한다.
전 선 연 결	19.71		"	숙련교육
납 땀	5.83		"	숙련교육
스위치 이동	1.10	0.5	"	자리배치를 적정한 곳 선정.
스위치 고정	2.0		"	
공 정 이 동		정	체	

분석결과 <표3-3>와 같이 전선이동시 작업하기 편리하도록 휴라이를 준비하여 작업시에 사용될 수 있도록 가장자리에 배치하고 납땀공구사용과 납땀부분에 고정핀을 설치하는등 제반사항을 해결하는데 역점을 두었다. 전선연결 및 스위치 고정을 하는데 많은 시간이 소요되었으나 분석을 통해 개선한 결과 31.73초로 기존 시간보다 무려 52%를 단축시켰다

<표3-3> 애로 2공정 요소별 개선 작업분석표

요소작업	시간(DM)	거리(m)	비 고	개 선 착 안 또는 개 선 점
전 선 이 동	1.02	0.5		전선을 손 쉬운 곳에 배치
전 선 연 결	15.71			작업시간(기능) 숙련교육 실시
납 땀	5			숙련공 필요
스위치 이동	1.0	0.2		
스위치 고정	9			단순 숙련공 필요
전 선 작 업	-	-	따로	부업/하청

4. 결론

본 연구는 환풍기 조립공정에서 발생되고 있는 문제들을 공정별로 분석하기 위한 제한적인 연구였으며, 본 연구를 수행하는데 있어 여러 가지로 미흡한 점이 있었다. 환풍기 조립공정에서 생산되는 DWV-20/25DRG와 DWV-20/25DRA 모델을 중심으로 조립공정에 있어 발생하는 문제점을 각종 분석기법을 이용하여 애로공정을 분석한 결과 산재되어 있는 문제들이 하나둘씩 그 원인이 확인되고 많은 LOSS 문제가 해결되었다. 분석한 결과를 살펴보면 다음과 같다.

- (1) 유통흐름도 분석에서 작업로스시간이 많이 발생하는 것을 공정관리기술을 이용하여 작업로스시간을 감소시켰다.
- (2) 애로공정 2공정을 요소별 작업분석을 통해 시간과 거리를 개선하였다.
- (3) 공정별 유통흐름의 원인을 분석하여 작업로스시간을 감소시켰다.
- (4) 요소별 작업시간 분석을 통해서 2공정 작업시 애로사항을 해결할 수 있었다.

따라서 관련된 추가적인 분석과 이를 해결할 수 있는 방법을 모색하는데 본 연구에서 제안한 방법이 이용될 것이다.

[참 고 문 헌]

- [1] 공장설계연구회, 설비계획, 경문사, 1996.
- [2] 이근희, 신공업경영학, 상조사, 1995.
- [3] 김성철, 생산관리, 학문사, 1996.
- [4] 기아경제연구소역, 門田安弘著, 新도요다 시스템, 1992.
- [5] 尹德均, 한국형 TPM 시스템, 法經出版社, 1989.
- [6] 현영석역, Womack 공저, 생산방식의 혁명, 기아경제연구소, 1991.
- [7] 高橋勝彦, 生産工程内の要因に對する引張り型生産指示方式の特性解析, 日本經營工學會誌 Vol.42, No.5, 1991, pp.352-358.
- [8] Chase & Aquilano, Production Operations Management, IRWIN, 1995. RES., Vol.30, No.11, 1992, pp.2573-2586.
- [9] Golhar, D.Y., & Sarker B.R. Sarker, Economic manufacturing quantity in a just-in-time delivery system, INT. J. PROD. RES., Vol.30, No.5, 1992, pp.961-972.
- [10] Krajewski, L. J., King, B. E. and Ritzman, L. P., Kanban, MRP, and Shaping the Manufacturing Environment, Management Science, Vol.33, No.1, January, 1987, pp. 39-57.