

병제품 생산라인의 품질향상을 위한 안전관리적 고찰

구교성 · 이근오* · 전승태*

(주)일화 · *서울산업대학교 안전공학과

1. 서 론

현대는 산업분야가 다양해지고 규모가 증가하여 생산이 자동화 또는 대형화되었으며, 품질이 가장 중요한 전략변수로 작용하고 있다. 공정도 한층 복잡하여 품질에 영향을 주는 범위도 확대되고 있으며, 소비자의 품질에 대한 요구가 보다 엄격해지고 품질보증에 대한 중요성이 증대되고 있어 품질은 그 어느 때보다 중요한 의미를 갖고 있다.

특히 음료산업은 제품의 종류와 특성 및 기능이 다양하며, 소비자의 인체에 직접적으로 영향을 미치기 때문에 다른 분야에 비해 품질에 대한 중요도가 더욱 크다고 할 수 있다. 품질향상을 위하여 안전관리적 측면에서 보게 되면, 소음·온도·환기 등의 열악한 작업환경은 산업재해 발생을 유발할 수 있으며, 근로자가 쉽게 피로를 느껴 근로의욕을 저하시켜 품질향상을 기대하기는 어렵게 된다.

연구를 위하여 의약품, 음료, 식품 등을 생산·판매하고 있는 G사를 표본업체로 하였으며, 정확한 통계자료를 도출하기 위하여 여러 개의 드링크생산품 중 S제품만을 선정하여 안전관리 측면에서 문제점을 파악·분석하여 이를 개선하고, 제품생산의 불량률에 대해 개선 전·후의 생산량을 비교하여 수치화 함으로서 품질향상 측면에서 안전관리가 미치는 영향에 대하여 좀더 가까이 접근하고자하였다.

2. G사의 품질관리 및 안전관리 실태

(1) 품질관리 실태

G사는 고객의 만족과 신뢰를 확보하기 위하여 품질방침 및 품질목표를 설정하였으며, 이를 토대로 개발에서부터 제조·판매 서비스에 이르기까지 전 종업원이 한마음으로 품질보증체제를 구축·원활한 품질관리시스템을 가동하고 있다.

(2) 안전관리 실태

G사의 안전관리는 1980년대 후반 공장장 산하에 안전관리 부서를 신설하면서 체계적인 안전관리를 할 수 있었고, 1990년대부터 본격적인 안전활동으로 1995년도에는 무재해 1배를 달성하기도 했다. 안전관리 상태가 열악했던 1990년도 이전에는 재해자 수가 수십 명에 이르렀으며 이로 인한 손실액 또한 아주 많았다.

G사는 특성상 본사, 영업, 연구, 공장이 한 사업장에 위치한 관계로 전 사업장을 대상으로 안전관리가 이루어지고 있으며, 재해빈도는 역시 공장에서 가장 많이 발생되고 있다. 따라서 공장에 대한 안전관리 필요성과 중요성이 대두되었으며, 전담안전관리자 5명을 선임하여 총력을 기울였다.

1990년에는 평균근로자수가 4,488명이었던 것이 1997년에는 630명으로 줄어들어 전담안전관리자도 2명으로 줄어든 상태이다.

(3) 산업재해 현황

2001년도 현재 G사는 1년 간 총 4건의 사고가 발생하였으며, 여러 공정 중에서도 병제품 생산라인이 안전관리상 중요한 곳으로 체계적인 안전관리 활동의 필요성이 절실히 요망된다.

G사의 과거 5년 간(1997년~2001년)의 산업재해 발생현황은 총 20건이 발생하였다.

3. 연구결과 및 분석

(1) 부적합(불량)품 발생분석

2000년 6월 1일부터 6월 30일까지 S제품에 대한 생산량을 조사하였으며, 불량률이 가장 높은 것은 캡 불량으로 나타났다. 이는 캡 투입구에 캡을 투입할 때 캡이 찌그러지거나 캡 봉합할 때 이물이 넘칠 경우 또는 캡 터널에서 공급이 제대로 되지 않을 경우와 캡핑기에 물려서 빠지지 않을 경우 등이 있으며, 용량부족은 펌핑이 불량하거나 이물의 혼입 등의 원인이 있는 것으로 이는 충전기 부근이 환기시설이나 소음이 허용기준을 초과하고 있었으며, 온도는 6월임에도 불구하고 30도가 넘었다.

공조시설을 하였으나 노후화로 인한 성능저하와 제품자체의 열, 기계열 등으로 작업환경이 아주 열악하여 개인에게 미치는 영향뿐만 아니라 작업에도 많은 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 이런 모든 사항은 작업자의 작업환경적인 측면에서 소음이나 온도, 환기, 시설불량 등이 작업자에게 쉽게 피로를 느끼게 하였으며, 심리적으로 작업자에게 큰 영향을 미침으로서 안전사고 또는 품질의 저하를 가져온 것으로 분석되었다.

(2) 문제점 개선

1) 소음측면

현장소음의 발생요인인 세병작업과 살균작업 사이 공병검사 부분에서 최고 100dB(A)까지 측정되었다. 흡음제 사용은 세균발생 문제 등으로 불가능하여 소음원을 차단하는 방법을 선택하였다. 공병검사부분에 유리막을 설치하여 차단하여 다른 공정은 소음을 낮추는 결과를 보았다.

Table 1. 소음개선 전·후 비교

측정점 구분	평균	공병검사기			이물검사대						
		①	②	③	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
개선전	96.6	100	97.8	98.5	95.7	93.8	94.3	94.3	95.0	92.4	
개선후	86.5	86.5			89.0	85.0	86.5	86.5	86.5	87.5	84.0
증 감	-10.1	-12.3dB(A)			-7.9dB(A)						

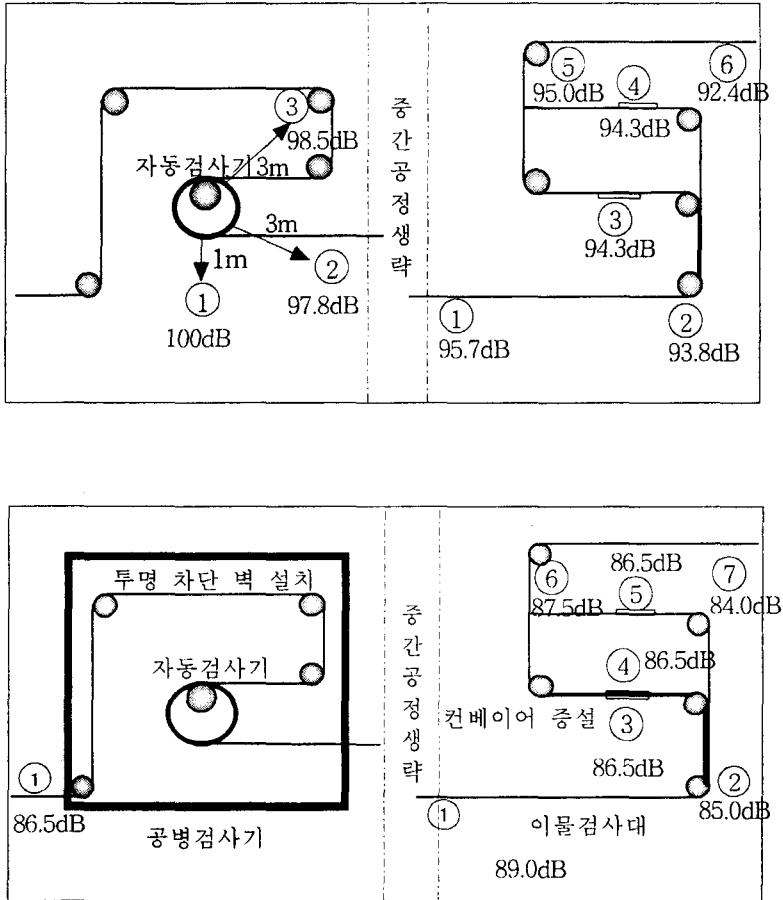


Fig. 1. 소음 대책 전·후 평면도

2) 온도측면

충전실 부근이 조제실에서 조제되어 올라온 제품의 자체온도와 기계열 등 높은 온도로 인하여 공조설비를 하였으나 충전실 전체가 일정온도를 유지하기에는 턱없이 부족해 작업자는 열악한 근무조건으로 인하여 불만요인으로 작용할 수 있었다. 전체를 냉방으로 하지는 않았지만 작업자의 사용공간에 송풍구를 만들어 줌으로써 충전작업자가 쾌적한 환경에서 근무할 수 있도록 하고 유희설비를 이용 검사대부근에 에어컨을 설치하였다.

3) 휴식시간

작업자가 작업시 가장 피로를 많이 느끼는 시간은 설문조사 결과 오후 3시~5시경이며 G사의 휴식시간은 4시부터이고 부서장의 재량 하에 실시되었다. 그러나 개선후의 휴식시간은 사고와 피로가 가장 많이 발생하는 시간인 3시부터 3시20분까지로 바꾸고 20분으로 정례화 하였다.

4) 취미활동

취미생활의 활성화 방안이 조사결과 가장 높게 나타났는데 회사의 가장 작은 조직이라고 할 수 있는 사내동아리 역할을 부각시키면서 G사에서는 동아리 활동을 적극 지원하게 되었다. G사는 한 사업장에 본사와 공장이 함께 위치한 관계로 현장작업자의 상대적 피해의식을 느끼고 있었다. 그러한 가운데 동아리 활성화 방안으로 동아리 활동을 열심히 하거나 달리기를 잘해도 외국을 갈 만큼 회사의 적극적인 후원으로 인센티브를 지급함으로써 회사에 대한 심리적 불안감을 해소하게 되었다.

5) 안전의식

관리감독자를 통한 자율안전관리를 정착시키기 위해 동기를 부여하고 관심을 갖게 하였으며, 20.69%에 이르는 미숙련자에 대하여 작업안전 수칙, 기계조작법 및 제품취급방법, 자재투여방법 등 철저한 교육으로 안전사고와 작업 미숙련으로 인한 오동작으로 불량 발생되는 것을 개선하였다.

(3) S제품 개선 전·후 비교

1) 부적합(불량)품 비교

Table 2. 부적합(불량)품 비교

항 목	개 선 전	개 선 후
생산수율(%)	99.78	99.85
캡 불량(개)	144.28	99.00
용량불량(개)	38.28	27.41
이물혼입(개)	0.19	0.28
파 손(개)	34.72	18.28
공 병(개)	4.53	4.22
라벨불량(개)	37.75	35.75
카톤불량(개)	20.38	23.47
박스불량(개)	4.91	5.09

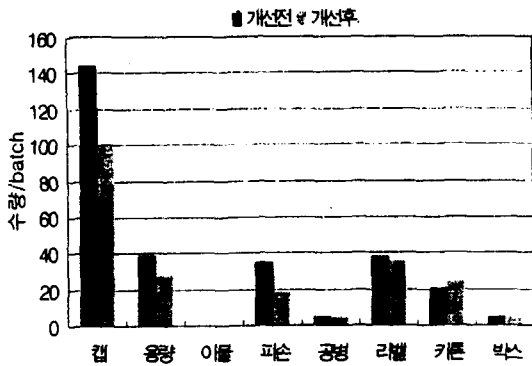


Fig. 2. 부적합(불량)품 비교

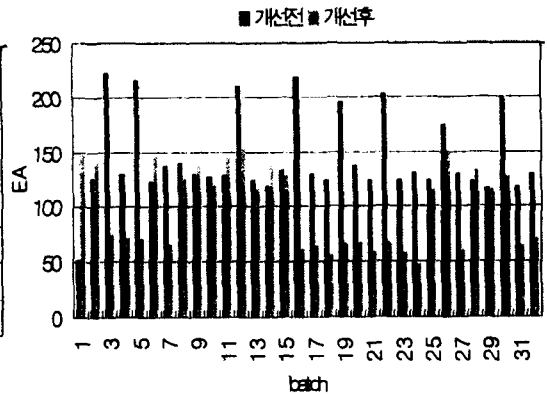


Fig. 3. 캡 불량 비교

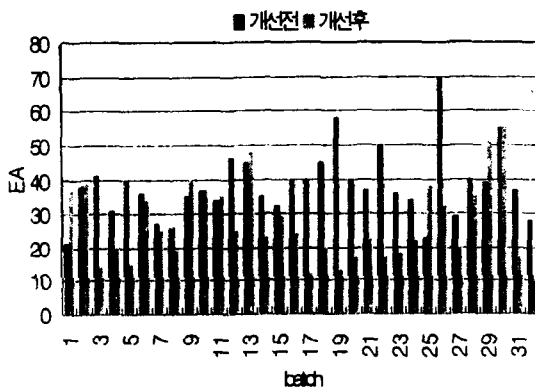


Fig. 4. 용량 불량 비교

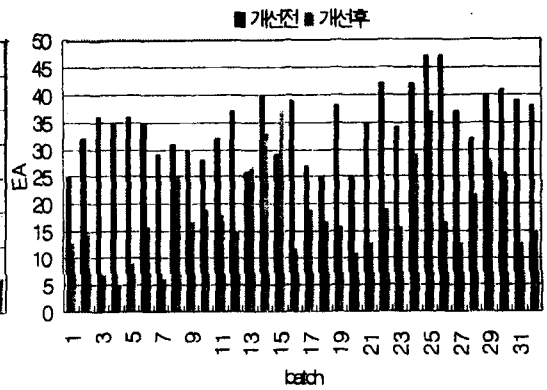


Fig. 5. 병 파손 비교

Table 2와 같이 개선 전에는 평균수율이 99.78%로 생산량이 99,780병/batch을 보이고 있으나, 개선 후에는 평균수율이 99.85%로 상승하여 99,850/batch병의 생산량으로 0.07%의 향상효과를 보았다. 불량 중 가장 많은 부분을 차지하고 있는 캡 불량에서 Fig. 3처럼 상승효과가 나타났으며, 용량부족도 Fig. 4와 같이 개선되었다. 특히 파손에서 Fig. 5처럼 많은 상승효과가 있는 것으로 나타났다.

이물혼입은 거의 발생되지 않았으며, 공병이나 박스불량은 개선 전·후의 변화가 없었다. 라벨불량이나 카톤 불량도 개선 전·후의 효과가 없는 것으로 나타나 작업환경의 영향이나 심리적인 영향을 적게 받은 것으로 기계나 다른 측면에서 접근해야 할 것으로 분석된다.

4. 결론

(1) 소음개선

소음이 가장 높게 측정되는 공병검사 부분을 소음원 차단 방법을 적용하여 유리 막

으로 차단함으로써 측정점별 평균소음이 98.8dB(A)이었던 것이 86.5dB(A)로 개선되었으며, 또한 병끼리 부딪히는 소리를 줄이기 위하여 컨베이어를 증설한 결과 측정점별 평균소음이 94.3dB(A)이었던 것이 86.4dB(A)로 감소되는 효과를 보았다.

이로써 파손불량이 34.7개/Batch이었던 것이 18.28개/Batch로 감소하여 47.35%의 품질향상을 보았다.

(2) 온도 및 작업심리

공조용 덕트를 이용하여 충전실 작업자 활동공간에 송풍구를 연결하고, 이물검사대 앞에 에어컨을 설치하여 불만요소를 해소하였으며, 피로를 가장 느끼는 시간대인 오후 3시부터 3시 20분까지 휴식시간을 정례화하고 취미활동 및 안전의식의 변화를 위해 동기를 부여하고 미숙련자를 철저히 교육한 결과 캡불량이 31.38%, 용량불량이 28.4%가 개선되었다. 따라서 총 수율이 99.78%에서 99.85%로 0.07% 상승하는 효과가 있었다.

(3) 안전의식 변화

개선 전·후 의식조사 비교에서는 작업장내 소음강도에 대해 매우 크다가 68.97%에서 53.13%로 나타났으며, 온도는 양호하다가 17.24%에서 50%로 나타나 작업환경이 많이 개선된 것으로 조사되었다.

심리적인 면에서도 작업자의 위험도 조사에서 안전하다는 응답자가 48.28%에서 65.63%로 향상되었으며, 심리도 조사에서도 68.97%에서 15.63%로 피로도가 줄어 불만이 많이 해소된 것으로 나타났다.

그러므로 안전관리 활동은 재해예방뿐만 아니라 품질향상 측면에서도 많은 효과가 있는 것을 알 수 있다.

참고문헌

- [1] 이영균, "한국의 산업재해 실태와 분석을 통한 재해예방대책", 중앙대학교 경영대학원 석사학위논문, pp.107~108, 1998.
- [2] 김병석, "산업안전과 생산성", 형설출판사, pp.14~18, 2002.
- [3] 백방선·원유동, "품질경영론 제2판", 무역경영사, pp.18~19, 2001.
- [4] Juran, J.M., & F.M Gryna, "Quality Planning and Analysis. 3rd ed.", McGraw-Hill, pp.10~11, 1993.
- [5] A.V. Feigenbaum, "Total Quality Control. 3rd ed.", McGraw-Hill, pp.8~9, 1983.
- [6] P.B. Crosby, "Quality is free", New American library, pp.14~15, 1979.