



전화상담 국번없이
1357

중소기업 성공 길잡이

기업마당



비즈니스지원단 상담 사례집

기업경영 실전 가이드북

—
생산관리



중소벤처기업부 비즈니스지원단



중소기업 비즈니스지원단 소개

중소기업 비즈니스지원단이란 중소기업 경영 애로를 해결해주기 위해 각 지방 중소벤처 기업청에 설치된 변호사, 회계사, 관세사, 경영지도사, 노무사 등 각 분야의 전문가 그룹을 의미합니다.

종합상담이란?



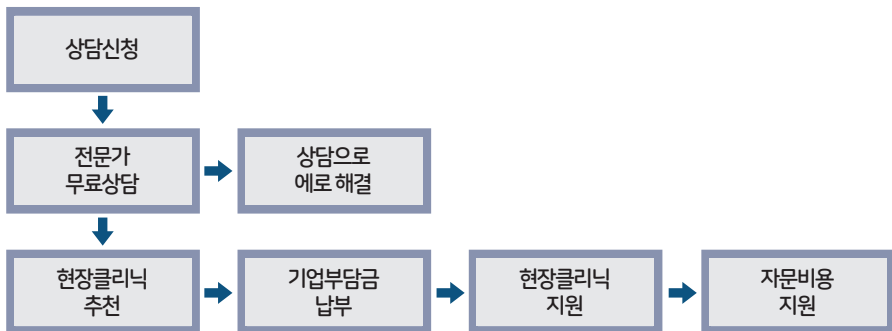
비즈니스지원단의 변호사, 변리사, 법무사, 회계사, 관세사, 세무사, 경영지도사, 노무사 등 각 분야의 전문가가 중소기업 경영 애로를 무료로 상시 상담해 드리는 것을 말합니다.

현장클리닉이란?



비즈니스지원단의 종합 상담만으로 해결이 어려운 과제를 해당분야 전문가가 중소기업 현장을 찾아가 단기간에 애로를 해결해 드리는 제도입니다.

지원절차



신청방법(연중 수시)



인터넷 : 비즈니스지원단(link.bizinfo.go.kr)

전 화 : 콜센터(☎1357) 또는 각 지역별 비즈니스지원단

구분	주소	전화번호
서울지방중소벤처기업청	경기도 과천시 관문로 47, 정부과천청사 1동 서울지방중소벤처기업청 민원실	02-2110-6351~3
부산지방중소벤처기업청	부산광역시 강서구 녹산산단 335로 8	051-831-1357
울산지방중소벤처기업청	울산광역시 북구 산업로 915	052-210-0031~2
대구·경북지방 중소벤처기업청	대구광역시 달서구 성서4차 첨단로 122-11	053-659-2270~3
대구·경북지방 중소벤처기업청 경북북부사무소	경북 안동시 축제장길 240 안동상공회의소 2층	054-859-8162
광주·전남지방 중소벤처기업청	광주광역시 서구 경열로 17번지 12	062-360-9137~9
광주·전남지방 중소벤처기업청 전남동부사무소	전남 순천시 해룡명 울촌산단4로 13	061-727-5416
광주·전남지방 중소벤처기업청 제주시험연구센터	제주도 제주시 월평9길 2-21	064-723-2101~3
경기지방중소벤처기업청	경기도 수원시 영통구 반달로 87	031-201-6805~7
경기지방중소벤처기업청 경기북부사무소	경기도 양주시 평화로 1215 경기섬유종합지원센터 206호	031-820-9040~1
인천지방중소벤처기업청	인천광역시 남동구 은봉로 34	032-450-1148~1150
대전·세종지방 중소벤처기업청	대전광역시 유성구 가정북로 104	042-865-6181~3
충남지방중소벤처기업청	충남 천안시 서북구 광장로 215	041-564-3862
강원지방중소벤처기업청	강원 춘천시 안마산로 262	033-260-1625~6
강원지방중소벤처기업청 강원영동사무소	강원도 강릉시 과학단지로 106-11 (대전동 897-2)	033-655-4147
충북지방중소벤처기업청	충북 청원군 오창읍 중심상업2로 48	043-230-5307~8
전북지방중소벤처기업청	전북 전주시 완산구 서원로 77	063-210-6436~9
경남지방중소벤처기업청	경남 창원시 의창구 창이대로 532번길 50	055-268-2546~8



| 생산관리분야 |

1. 같은 제품이라도 공정, 규모, 조직에 따라 생산관리분야의 관심 영역은 상이하므로 본 가이드 북은 생산관련 공통 3대 영역으로 생산전략, 생산운영, 생산개선으로 구분하여 작성하였습니다.
2. 생산관리 부문의 주요 참고 서적은 공장 개선 기술 해설집(일본능률협회 편), 생산 자동화와 CIM(한연근 저), 현대 생산관리의 이해(문근찬 저), 생산계획 및 통제론(한상찬 저), 생산관리(주)예하미디어, 산업공학(이상용 지음), 신품질 경영론(이무성 등 공저), 품질경영론(이순룡 저)등의 생산관리 서적을 참조하였습니다.
3. 중소기업청에서 중소기업들이 생산현장에서 꼭 필요한 부문을 우선 선정하여 작성 되었고, 산업별 생산관리 등에 대하여는 서면 제약상, 개략적인 내용으로 작성하였음을 양지하여 주시기 바랍니다
4. 중간 중간 양식이나 사례를 통하여 중소기업에서 실질적인 도움이 되도록 하였습니다.
5. 생산 기술은 점진적으로 발전되어 가고 있기 때문에 가이드북을 통하여 생산기술이 생산 전반에 발전의 기회가 되기를 바랍니다.

CHAPTER

01

생산관리

1. 생산전략
2. 생산운영
3. 생산개선

CONTENTS

중소기업 비즈니스지원단 소개

가이드북 일러두기

1. 생산전략

Q1. 중소제조기업의 핵심경쟁요소	12
Q2. 히든 챔피언 사례를 통한 성공요인	13
Q3. 핵심경쟁력 확보를 위한 로드맵	14
Q4. 생산성혁신 개선방안	16
Q5. TPM추진목표 설정	17
Q6. 원재료 관리 및 확보 방안	18
Q7. 제조회장 직접조직과 지원조직의 갈등 해소	19
Q8. 작업자와 현장관리자의 바람직한 역할	20
Q9. 효율적인 고객관리의 운영방안	21
Q10. SQ인증 획득을 위한 준비요령	22
Q11. 열처리 전문회사를 찾는 방법	23
Q12. 시험관련 전문회사 찾는 방법	26
Q13. Buyer의 현장 점검 시 준비사항	27
Q14. 생산KPI 중요성과 내 현장 KPI의 설정	28
Q15. 생산KPI 관리 및 활용방안	29
Q16. 정부지원 기술개발과제 참여	30
Q17. 소재부품 전문기업의 지정	31

2. 창업

Q18. GMP란?	34
Q19. PQ 분석 방법	35
Q20. 구매조직역할의 패러다임 쉬프트	36
Q21. 워크샘플링 방법과 활용	38

Q22. 생산 4요소개념과 중요성	40
Q23. 과다재고의 원인과 대책	42
Q24. 아침조회 운영요령	44
Q25. 현장순회 시 점검포인트	46
Q26. 작업표준서작성 주체와 작성방법	48
Q27. SPC와 SQC의 차이점	50
Q28. 현장 표준서 최신본 관리 요령	51
Q29. 제조현장에서 낭비의 의미	52
Q30. 노동강화와 노동밀도 향상의 차이점	53
Q31. 현장에서 적용 가능한 관리도 작성과 해석 요령	54
Q32. 작업일지 정확성, 적시성 확보 방안	55
Q33. 설비 부하분석 방법	56
Q34. 눈으로 보는 관리(VM)를 제대로 하기 위한 지침	57
Q35. 공정분석의 목적	58
Q36. 눈으로 보는 관리의 적용사례	60
Q37. 임율과 경비율의 산출	61
Q38. 품질 코스트의 개념	62
Q39. 자주보전활동의 기본 개념과 추진방법	63
Q40. 정량 운반, 정시 납입의 개념과 스토어 운영 노하우	65
Q41. 작업대설치 시 유의사항	66
Q42. 자주적 설비관리 방법	68
Q43. 효율적인 설비 관리	69
Q44. 한도견본관리 방식	70
Q45. 제품이력관리의 노하우	71
Q46. 절삭유 관리에 대한 문의	72
Q47. 출하검사기준서 작성방법	74
Q48. 원재료 수입검사 관리 방안	75
Q49. 검사수준 설정	76
Q50. 교정검사 주기설정방법	78
Q51. 관리계획서의 작성과 운영	79

3. 생산개선

Q52. CTQ 선정방법	82
Q53. 낭비 개선활동의 첫 단추	84
Q54. 표준시간의 의미	85
Q55. 낭비의 계층구조와 예시	86
Q56. 3정과 용기표준화	87
Q57. 제안제도 활성화 방안	88
Q58. 직원들의 개선의지 향상 방안	90
Q59. 재고저감 개선활동 요령	92
Q60. 생산리드타임단축 개선 요령	94
Q61. 제안제도활성화 방안	95
Q62. 개선된 레이아웃 전개방법	96
Q63. 설비의 6대ロス와 개선방안	98
Q64. 생산성이란 무엇인가	99
Q65. 제조현장 생산성 향상 활동 전개방향	100
Q66. 5S 현장 정착 저해요소	101
Q67. TPM활동의 기본 개념과 추진방법	102
Q68. 동작경제의 원칙을 적용한 작업개선 사례	104
Q69. 개별개선활동의 기본 개념과 추진방법	105
Q70. 손익분기점과 제로원가 개선 방법	106
Q71. 제로원가절감 방법	108
Q72. 부적합률의 공정능력지수 연계관리 문의	110
Q73. 금형의 내구성 향상 관리 방안	112
Q74. VE 기법과 적용방법론	114
Q75. 재료비 개선 방법	115
Q76. 컨베이어를 사용하지않는 흐름생산방식 의미와 성공사례	117
Q77. 특성요인도 작성순서	119
Q78. 작업측정 요령	120
Q79. 라인밸런스 개선요령	121
Q80. 품질개선 방안	122
Q81. U자배치-셀생산방식	123
Q82. 탄소강 용접품질 확보 문의	125
Q83. 제품 원단위개선을 위한 실천방법	126
Q84. 연합작업 분석요령	127
Q85. 다기능공 양성요령	129

Q86. 다품종 소량 생산 준비교체 개선방법	131
Q87. 낭비요소제거 원가개선효과의 측정	133
Q88. 안전보건 경영시스템(OHSAS 18001)	135
Q89. 벤치마킹 기법의 도입 방법	136
Q90. MES에 대한 문의	137
Q91. TRIZ에 대한 문의	139
Q92. IOT(사물 인터넷)에 대한 문의	143

집필진 소개

비즈니스지원단 상담 사례집

기업경영 실전 가이드북

—
생산관리

1. 생산전략

Q1

뿌리가 깊은 나무는 가뭄에 강하듯이 작지만 강한 제조 현장은 불황기에도 흔들림이 적다고 합니다. 규모가 작고 외부의 영향에 민감할 수밖에 없는 중소기업이 살아남고 나아가서 히든 챔피언이 되기 위해서 갖추어야 할 경쟁 요소는 무엇인가요?

A

작은 기업이기에 불리하지만 모두가 불황이라고 어려움을 겪는 것은 아니라는 점에 위안을 삼고 활로를 모색하는 것이 필요합니다. 중요한 것은 난관에 봉착하기 전에 미리 대비해 준비하는 것이 필요한데 문제는 한정된 자원을 가지고 어디에 선택과 집중을 하는가에 대한 의사결정입니다.

중소제조기업의 핵심경쟁요소는 기업의 상황에 따라 달라질 수 있는데 보편적 핵심경쟁요소로

- 1) 연구개발력 : 신제품개발 기술력, 우수한 기술인력 양성역량
- 2) 시장개척력 : 마케팅, 영업력, 해외시장 개척 역량
- 3) 제조경쟁력 : 필요한 시기에 필요한 수량을 싸고 품질 좋게 만들어 공급할 수 있는 능력으로 구분할 수 있습니다.

다른 기업에 비하여 3가지 모두 탁월하다면 금상첨화라 할 수 있고 선행 두 가지에서 핵심경쟁력을 갖고 있다면 그 기업은 단기에 스타기업으로 성장 할 수 있습니다.

경쟁력 확보에는 선행투자가 필요한 현실에서 한정된 자원을 갖춘 중소기업 입장에서 3가지를 동시에 확보하려는 것은 무모한 전략이라고 볼 수도 있습니다.

기업에서 전략적 선택과 집중을 한다면 현재의 자원으로 내부에서 지금부터 할 수 있는 제조경쟁력을 강화하는 것이 가장 현실적이고 꾸준한 성장전략이 될 수 있습니다.

Q2

히든 챔피언으로 우뚝 선 중소기업의 사례 소개와 어떻게 작은 기업이 세계 무대에서도 어깨를 견줄만한 경쟁력을 갖추게 되었는지 성공요인을 간략히 정리해주세요.

A

Y사(인천 부평 소재, 쇠를 깎는 절삭공구의 일종인 엔드밀 전문제조업체로 세계시장 60%차지), Y전자(서울 용산 소재, 미국 헤어디자이너가 2년 연속 최우수제품으로 꼽는 헤어드라이어 제조업체로 세계시장 25% 차지), H사(경기 용인 소재, 오토바이 헬멧 전문제조업체로 미국 소비자로부터 품질 우수성을 인정받아 세계시장 20% 차지) 등 헤르만 지문의 책에 등장하는 국내기업 히든 챔피언은 9개사입니다.

9개사 사례가 전부를 의미하는 것도 아니고 한때의 히든 챔피언이 영원한 것도 아니지만 우리의 관심사는 쉽지 않은 경영환경에서 어떻게 히든 챔피언으로 성장했는가입니다.

히든 챔피언이 되기 위해서는 남과 차별화된 기술개발력을 보유했거나 시장지배력을 갖고 있거나 남보다 더 좋은 물건을 싸게 만드는 능력을 갖고 있어야 합니다. 이러한 필요능력을 마법처럼 원래 가지고 있었던 것이 아니라 “자신들이 성공할 수 있었던 것은 다른 기업들에 비하여 아주 사소한 부분을 더 잘하거나 좀더 지속적으로 하기 때문이다.”라고 히든 챔피언 52쪽에 기록되어 있습니다.

현재 기술인력, 생산인력이 부족한 상황에서 남보다 탁월한 기술, 경쟁력이 없으니 히든 챔피언이 원천적으로 불가능하다면 얼마나 암울하겠습니까? 하지만 모든 기업이 그렇듯이 초기에는 소규모로 시작하여 자신이 부족한 부분을 보완하고, 잘할 수 있는 것을 더 잘하는 과정을 반복하여 실천하다 보니 이것이 핵심역량이 된다는 의미로 이해하면 훨씬 희망적인 메시지가 됩니다.

Q3

중소기업이 히든 챔피언으로서 강한 제조기업이 되기 위해서는 고객이 인정하는 제품의 QCD확보가 필요합니다. 이를 갖추기 위한 로드맵을 간략히 소개하여 주십시오.

A

핵심경쟁력을 가지고 사업에 임하고 싶지 않은 기업이 없지만 막상 어려운 상황에서 힘을 발휘하는 핵심경쟁력을 가지고 있는가를 점검해 보면 실망스러운 경우가 종종 있습니다. 왜 노력하지 않는 것도 아닌데 결과는 이에 못 미칠까?

내 상황에 맞지도 않는 혁신 방법론을 무조건 따라하거나 단기간에 성과가 나지 않으면 다른 방법론을 적용하는 경우가 많습니다. 통상 제조경쟁력 강화는 다음과 같은 4단계 로드맵으로 진행하는 것이 일반적입니다.

1단계, 구성원의 의식 혁신입니다. 사람의 생각을 강요하며 바꿀 수는 없습니다. 병법 36계에서 부저추신(釜底推薪 : 솥 아래 땔감을 뺀)이란 의미처럼 무엇을 직접적으로 강제하기보다는 그 주변의 여건을 바꾸어 의도하는 방향으로 몰아 갈 수 있는 것처럼 현장의 5S(정리, 정돈, 청소, 청결, 습관화)의 일본어 머리글자 다섯 개 S), VM(Visual Management 문제나 낭비가 보 이도록 하는 관리), 절약 의식의 고취 및 실천 활동 같은 현장관리의 기본을 정착시키는 노력을 통해 사람의 의식은 서서히 변화가 됩니다. ‘청소력’이란 책으로 유명한 마쓰다 마쓰히로가 자신의 경험에서 주변이 지지분하니 자신의 인생이 쓰레기가 되었고 주변이 깨끗해지니 자신의 마음 속에 부정적 요소가 일소되어 자신도 소중한 사람이며 뭔가를 시작할 수 있다는 자신감을 갖게 되었다는 것처럼 의식혁신과 현장의 기본 활동은 매우 밀접한 관계를 갖고 있습니다.

2단계, 공정개선입니다. 생산방식이 흐름 생산인지, 로트 생산인지, 개별 생산인지는 Q, C, D라는 생산성에 중요한 요소입니다. 물량이 안 되어서, 제품이 특수해서 등 여러 가지 이유가 있지만 여하한 방법으로 이를 극복하고 적은 비용과 유연성을 갖는 흐름생산으로 구현하는 것입니다. 공정분석을 통해 현상의 문제를 명확히 한 다음, 외부적으로는 고객의 주문수량, 내부적으로는 가공 공정특성을 반영하여 대형 전용기계를 지양하고 범용기계로 U자형으로 설비를 재배치하고 이를 운영하는 다기능공 육성을 통해서 공정 개선이 가능합니다.

3단계, 작업개선입니다. 작업개선은 공정개선에 따라 영향을 받으므로 상위의 공정이 바뀌면 자동 작업내용도 변경이 불가피하므로 공정개선 다음에 하는 것이 좋습니다. 작업대 재설계, 원자재 위치 변경, 공구 취급성 향상, 준비교체 작업개선, 작업표준화 등 실질적인 개선활동이 필요합니다. 실질적 개선을 위해서는 작업주체인 작업자의 적극적인 참여가 불가피한데 정작

작업자는 이에 무관심하거나 적대적이라는 데에 고민이 있습니다. 이는 한꺼번에 해결되는 것이 아니고 작업자 입장에서는 오히려 당연한 것이라는 이해를 바탕으로 첫 단계를 제대로 하는 것이 중요합니다.

4단계, 생산운영체계의 개선입니다. 필요한 수량을 필요한 때, 필요한 만큼만 생산하여 공급하는 JIT(Just In Time)의 구현입니다. 도요다는 간판방식으로 후공정 인수 방식을 구현하였고 구미에서는 MRP(Material Resource Planning 자재소요량계획)를 통해 정확한 생산계획을 전제로 한 선공정 밀어내기 방식으로 구현하였습니다. 간판이라는 운영기법만을 배워 그대로 이식한 대부분 기업이 실패를 했고 정보화 지원사업에 힘입어 MRP에서 한 단계 발전한 ERP(Enterprise Resource Planning 전사적 자원관리)를 도입한 기업 역시 같은 결과였습니다. 이는 부실한 기초 위에 집을 지으니 조금만 흔들려도 건물이 무너져 내리는 사상누각과 같은 결과라 하겠습니다.

Q4

자동차 부품을 생산·납품하는 중소기업입니다. 고객 물량 확보 등 안정적인 생산활동을 하면서 생산성 향상을 위해서 노력하고 있습니다. 제조공정의 공정개선, 품질 혁신 등 생산성 혁신 방안에 대하여 회사 차 체적으로 개선하고자 합니다. 노하우를 알려주시기 바랍니다.

A

전 공정을 관리하고 생산성을 향상하기 위해서는 공장 전체가 눈으로 보는 관리 즉 Factory Visualization화를 추진하여, 리드타임을 단축하고 실행해야 합니다.

세계 자동차업체의 맹주인 도요타 자동차의 경쟁력은 시간·원가·품질·제품 및 서비스·기술측면에서의 경쟁력이라고 요약할 수 있습니다.

도요타 자동차 즉 흐름생산에서 관리포인트는 준비시간단축, tact time 관리, JIT생산, 간이자동화, 제품별·공정별 이익관리입니다.

도요타의 생산성 향상 전략으로는

1. 직접적인 공수 절감방법

- (1) 작업을 편하고 쉽게 할 수 있도록 개선, 동작수 검토
- (2) 작업개선 및 공정개선으로 병목(Bottleneck)공정을 해소, 공정 간 밸런스 유지
- (3) 흐름 생산으로 생산의 유속을 빠르게 하고, 표준시간을 설정
- (4) 작업능률관리를 실시 할 수 있는 기준을 만들고 실적관리를 통해 성과급 지급

2. 간접적인 공수 절감방법

- (1) 사무 작업 시스템을 분석 및 검토, 사업 업무 정비 및 개선
- (2) 회사 핵심 역량 차원에서 검토하여 핵심 역량 강화
- (3) 아웃 소싱 관리

3. 간이 자동화 추진

- (1) 작업자의 아이디어나 생각이 자동화에 반영
- (2) 비용이 들지 않는 자동화를 우선적으로 실시

4. 작업 능률 관리 실시

5. 마지막으로 임가공 업체에서 개선 포인트는 생산관리, 금형관리, 원가관리 등입니다. 임가공업체에서는 준비시간 단축, 평준화 생산, 품질관리, 이익 관리, 재고관리, 소로트 생산 등이 생산성혁신 방안입니다.

Q5

TPM의 추진목표를 설정하라고 사장님께서 지시 하셨습니다. TPM추진목표를 설정할 때 반드시 지켜야 할 항목이 있나요? 아니면 지금 사용하는 목표를 그대로 사용하고 세부목표들만 지금과 다르게 설정하면 되나요?

A

예방보전은 기계 설비의 성능이 표준 이하의 상태로 떨어지는 것을 사전에 방지하는 활동을 말합니다.

설비의 예방보전이란 예정한 시기에 점검 및 시험, 급유, 분해, 정비 계획적 수리 및 부분품 갱신 등을 행하여 설비 성능의 저하와 고장 및 사고를 미연에 방지하고 설비의 성능을 표준 이상으로 유지하는 보전활동입니다.

1. TPM이란 설비를 가장 효율적으로 사용할 수 있도록 PM(예방보전)의 종합 시스템을 이룩하여 설비의 계획, 운영, 보전에 이르는 과정에서 전체 구성원이 참여하여 자주적인 활동을 통해 PM(예방보전)을 추진해 나가는 것입니다.
2. TPM의 목적이란, 사람과 설비의 체질을 개선시켜 설비 종합 효율을 향상, 기업의 체질을 개선하는 것입니다.
3. TPM의 목표는
 - (1) 설비효율을 향상시키고
 - (2) 각종 로스를 배제(고장전수 감소, 공정교체, 잠깐정지 최소화)
 - (3) 자동화 안정운전
 - (4) 초기안정화·투자설비
 - (5) 노동생산성 지표의 향상
 - (6) 사고재해 방지
 - (7) 환경을 보전하는 것입니다.

보다 구체적인 TPM의 성과지표로 활용할 수 있는 것으로는 MTBF(Mean Time Between Failure), MTTR(Mean Time To Repair) 등이 있습니다.

위의 내용을 상기하면서 회사사정에 맞게 설정하시면 되리라 생각합니다.

Q6

비료를 생산 및 판매하는 사업체입니다. 비료의 원재료를 대부분 도내에서 구입도 하지만 일부는 도외에서 원료를 구입해야만 합니다. 원재료는 계절적으로 공급이 불규칙하고 제품생산 역시 불규칙하여 원재료 확보와 부피가 워낙 커서 재고관리에 애로가 많습니다. 재고관리 및 원 재료 확보 방안을 문의드립니다.

A

제품의 수요 변동, 제품 생산기간이 많이 소요되므로 제품 수요를 미리 파악하여 적정생산 하는 것이 필요합니다. 소비자가 필요 시 제품이 없는 경우는 이에 따른 품질손실비용이 발생하므로 이를 방지하기 위해 안전재고가 필요한 실정입니다. 안전재고량은 재고유지비(창고 시설, 로스, 금융비용 등)가 소요되어 이에 따른 비용을 감안하여 결정해야 합니다. 따라서 품질에 따른 손실비용이 재고 유지비용보다 크다면 다소 많은 량이라도 재고를 보유하는 것이 더 경제적이란 판단을 할 수 있을 것입니다.

수요는 불확실하고 공급자는 자꾸 약속을 어기기도 하고 생산도 계획대로 진행되지 않는 경우가 많습니다. 이런 이유로 어느 정도의 재고는 필요합니다. 재고 통제는 전체 비용이 최소가 되게 하는 최적의 재고를 유지하도록 관리하는 절차라고 할 수 있습니다. 즉, 적시에 적량의 원자재를 발주함으로써 가능한 한 최저의 재고로 시장수요에 대처하고 총 재고 비용을 최소화 하는 것이 목적입니다.

재고관리의 핵심은 무엇을, 얼마나, 그리고 언제 주문 할 것인가에 관한 것입니다. 고객 확보 및 서비스 차원에서는 많은 재고를 보유해야 하겠지만, 많은 양의 재고를 보유한다는 것은 상당한 자금의 투입과 함께 확보한 물품의 유지를 위한 인적·물적 관리비용의 투입 등을 의미합니다. 따라서 정확한 수요 예측과 사전에 예약을 통해 필요한 양을 추정하여 시기에 맞게 필요물품을 확보해가는 것이 바람직한 것으로 보입니다.

Q7

생산조직과 지원조직 간의 갈등은 생산성을 저해하는 중요한 요인 중 하나입니다. 중소 제조기업에서 현장지원 조직의 종류와 역할을 구체적으로 정리해 주세요.

A

중소기업의 조직체계를 크게 구분한다면 1) 직접부서와 2) 간접부서로 나눌 수 있습니다. 직접부서라면 그것은 생산부서가 해당될 것이고, 생산부서와 직접적으로 연관이 되는 부서는 생산기술부서, 품질관리부서, 설계부서, 구매부서, 영업부서 등이 간접부서에 해당될 것입니다. 이러한 개념을 조직도에 나타내면 제조현장을 중심으로 생산부, 생산기술부, 생산관리부, 품질관리부로 나타낼 수 있습니다.

생산의 효율성만을 따지는 잘못된 습관은 기업전체 효과성을 종종 저해합니다. 이러한 갈등의 모습이 다품종 소량주문을 요구하는 영업조직과 대량 로트 생산을 고집하는 생산조직 간, 불량개선을 요구하는 품질조직과 먼저 양을 채우고 불량개선을 하자는 생산조직 간에 그리고 설계가 잘못되어 생산성이 떨어진다는 생산조직과 사양대로 제조하는 기술이 부족하다고 하는 개발조직 사이 등 갈등의 중심에 생산부문이 자리 잡고 있습니다. 이는 생산의 역할이 그만큼 중요하다는 반증이나 모든 것을 생산이 편리한대로 하면 문제가 해결되는 것이 아니라 심화시킨다는 의미가 되기도 합니다.

역량이 상대적으로 부족한 중소기업에서 그나마 있는 역량이 분산된다면 치열한 생존경쟁에서 살아남기 어렵습니다. 그러나 남이 이렇게 했다고 무조건 따라하기 만큼 어리석은 것은 없습니다. 아무리 좋은 것도 조건이 맞지 않으면 전혀 다른 결실이 나온다는 굴화위지(橘化爲枳 : 귤이 회수를 건너면 탕자가 된다)라는 말처럼 지금은 현재의 기업 상황에 맞게 적용하되 어떤 방향으로 변화해야 할지를 최고경영자부터 관리자, 작업자까지 일관성을 갖는 것이 필요합니다.

생산조직의 고객이 누구인가에서 출발하여 고객이 원하는 것을 만족시키려 노력하는 것이 일관성이며 당장 모두 수용하기 어려우므로 어떤조건, 방법으로 수용해 나갈 것인가가 각자 기업 현실에 맞게 응용하여야 할 과제입니다. 요약하면 조직이 분화할수록 갈등은 당연하다는 관점과 오히려 갈등이 개선과 발전의 출발점이란 사고의 전환이 필요합니다.

Q8

현장조직 내에도 생산관리자, 현장관리자, 작업자로 구분할 수 있는데 바람직한 역할 상은 무엇입니까?

A

생산을 수행하는 직접 부서 안에서도 각각 주체별 이해관계가 대립되며 갈등이 발생할 수 있고 이를 적절하게 안배하지 못할 경우 생산성을 저해하는 경우가 종종 있습니다.

다음은 생산관리자, 현장관리자, 작업자의 기본적 역할을 간단히 정리하였으니 참조바랍니다.

1. 생산관리자는 한정된 생산자원의 효율적 분배를 목적으로 생산계획과 운영을 통해 최소 재고로 고객주문 적기 대응을 목표로 합니다. 생산관리자는 내 뜻대로 작업현장을 지배해야 한다는 고정관념에서 탈피하여 고객주문에 맞는 생산운영을 위해 유연한 생산방식으로 개선해 나가는 것이 필요합니다.
2. 직장·반장 같은 현장관리자는 인원관리, 작업표준설정, 작업자 훈련등을 수행하는 것이 중요한 부분이나 대부분의 회사는 현장관리자들이 실제 생산 작업을 하는 경우가 대부분입니다. 현장관리자들이 작업을 함으로써 단기간에는 생산성이 높아지는 부분이 있지만 장기적인 관점에서는 기술의 전수가 늦어지고 현장 관리의 체계화가 늦어지는 부분이 있어 현장관리자들의 역할을 명확히 하여 현장을 효율적으로 관리하는 부분이 매우 중요한 포인트입니다
3. 작업자는 표준작업방법대로 작업을 수행하며 자신의 작업과 관련된 낭비나 문제를 개선하는 것이 기본 직무입니다. 작업자는 반복적 작업의 수행만이 나의 일이라는 고정관념에서 탈피하여 내 작업을 내가 쉽고, 안전하고, 불량이 적게 나오도록 개선하는 것도 나의 일이라고 생각하는 것이 필요합니다.

Q9

서비스 유통 업종에 근무하고 있습니다. 효율적인 고객 관리를 위하여 다양한 방법을 사용하고 있습니다만, 좋은 효과를 보지 못하고 있습니다. 효율적인 고객관리의 운영 방안에 대하여 알고 싶습니다. 상담 부탁드립니다.

A

경제환경과 산업이 발전하고 외부 경영환경이 변하고 무한경쟁 속에서 더욱 고객관리에 신경을 써야 합니다. 새로운 발상 전환과 전략으로 발전을 기원합니다. 우선 다른 사업장보다 차별화, 집중화(전문화), 원가우위를 위해 더욱더 노력해야겠습니다. 그리하여 매출액을 높이고 고객을 늘려나가기 위해 서비스 및 고객관리를 체계적으로 접근할 필요가 있겠습니다.

현재 사업 중인 사업 아이템이나 제품 특성으로 보아 부가가치도 높고 전망이 밝아 보입니다. 당면한 문제로 관리 비용을 낮추고 고객이 자주 주문하여 매출이 증대되어야 하는데 고객관리 방안이나 사업 분석을 통한 차별화 방안을 찾아야 되겠습니다.

서비스에 대한 대응 품질을 높이고 고객 요구 특성을 중심으로 고객관계 관리(CRM)를 하시기 바랍니다. 기회가 되시면 고객관리에 대한 전문 상담을 받아 보시기를 바랍니다. ISO 규격으로는 ISO 10001:2007 고객만족 행동 규범 ISO 10002:2004 고객 불만처리, ISO 10003:2007 외부분쟁해결, ISO 10004:2012 고객만족 모니터링 및 측정입니다. 고객의 특성에 맞게 지속적인 관리가 요구됩니다. 하루속히 고객관리를 통해 매출증대 및 효율적인 고객관리로 안정적인 회사경영을 기대합니다. 한국 소비자원 CCM 홈페이지(<http://ccm.kca.go.kr>)를 참조하시기 바랍니다.

Q10

품질관련 인증제도로 ISO 9001, QS 9000, IATF-16949가 있었는데 최근 SQ인증 획득이 회사의 주요 이슈가 되었습니다. 기존 인증제도와 차이점은 무엇이고 SQ인증을 받기 위한 대상기업의 조건은 어떻게 되나요?

A

SQ마크 인증이란, 현대·기아 자동차 2차, 3차 협력사에 대한 품질 인증제도로써 자동차의 품질 향상 요구에 따른 특별특성 부품업종에 대한 품질 및 신뢰성 확보를 목적으로 원자재관리, 공정관리, 설비관리, 품질관리, 자재 관리 수준을 정해진 평가표에 의거 평가하여 일정 수준 이상의 기업에게 인증서를 발급하고 있으며, 현재는 현대·기아 자동차 1차 협력업체에 납품 하기 위한 기본조건으로 활용되고 있습니다. 결국 현대·기아 자동차에 납품하기 위해서는 SQ마크 인증이 필수적입니다. 현대·기아에서 실시하고 있는 SQ인증대상기업의 조건에 대하여 아래와 같습니다.

- ① 양산차종은 불가, 인증완료 후 거래 시작(거래 시 평가불가)
- ② 신기술, 신공법, 특허, 특수공법 관련하여 신규평가 불가피한 업체 - 기 인증업체에서는 개발 할 수 없는 경우만 해당
- ③ 기 인증업체 중 공장이설에 따른 4M변경 업체
- ④ 기 인증업체 중 대표자, 사업자번호, 주소변경 등 경영권변경 업체
- ⑤ 기 인증업체 중 사업 확장에 따른 유사업종 추가 의뢰 업체
(예: 사출인증업체가 도장라인 추가, 주단조 인증업체가 열처리 추가)
- ⑥ 재평가 대상업체 : 신규평가 불합격으로 재평가 의뢰한 업체
- ⑦ 근거리에 해당업체 인증업체가 존재하지 않아 물류비 때문에 신규업체 개발이 불가피할 때
- 근거리는 반경 50KM로 제한
- ⑧ 관련팀 원가제안으로 업체이권이 불가피한 경우
- 협조전을 근거로 함(원가절감 금액 필히 비교 제시)
- ⑨ 2차업체 부도·폐업 시 물류이권이 급하게 필요한 경우
(거래 후 인증평가 인정)
- ⑩ 기존 거래하던 SQ 비대상(단순조립/가공) 업체가 SQ대상업체로 전환 시

Q11

당사는 자동차부품업체입니다. MULTI FORMING을 만들어서 H사에 납품하고 있습니다. MULTI FORMING을 만드는 공정 중에 열처리 공정이 있습니다. 열처리하는 전문회사를 어떻게 찾아야 하는지요?

A

업체를 찾고자 하면 많은 노력을 하여야 합니다. 우선 열처리를 하는 업체를 찾기 위해서는 열처리 중 어떤 열처리인지 예를 들면 전경화 열처리, 국부 열처리, 침탄 열처리, 복합 열처리, 비철, 특수 금속 열처리 등으로 확인하고 해당분야의 한국 열처리 공학회, 한국 열처리 공업 협동조합 또는 한국 열표면 처리 연구조합 등을 찾고 근무하는 사무국장에게 조합사의 주소를 입수하여서 개별적으로 전화를 하여 귀사와 매칭이 되는 업체를 찾아 활용하시면 됩니다.

업체와의 협의 시 수량 금액, 납품일자 등을 확인하여서 납품계약서로 날인하시고 거래하시면 좋은 협력업체가 될 것으로 생각합니다.

한국열처리공학회, 협동조합 발기인 신청업체명단(신청순)

번호	업체명	대표자	전화번호	팩스	주소	우편번호	생산품목	설립년
1	메탈넷 코리아	김홍복	02) 3281-5037	02) 3281-0280	서울시 구로구 구로3동 212-26 이스페이스 310호	08381	주조, 단조, 열처리분야 잡지사	1992년
2	삿갓 봉열처리(주)	이경희	031) 359-8884, 9994	031) 359-8886	경기도 화성시 팔탄면 울암리 74-16	18525	침탄, 질화, 진공, 종합열처리	1998년
3	제일 진공열처리	윤용돈	031) 205-4920	031) 232-4910	경기도 화성시 정남면 문학리 321-13	18522	질화, 침탄, 진공, 서브제로	1997년
4	한국 질화열처리(주)	신재철	02) 2679-5284	02) 2679-5282	경기도 시흥시 과림동 630-8번지	14932	질화, 이온질화, 고주파, QT	1984년
5	(주)청호열처리	남용호	053) 617-6500	053) 617-6503	대구 달성군 논공읍 본리리 103-41번지	42983	침탄열처리, QT	2001년
6	(주)삼락열처리	신호강	051) 831-7282 ~3	051) 831-7284	부산 강서구 송정동 1481-1	46751	침탄, 질화, 진공, 종합열처리	1980년
7	호성열처리	문성식	032) 816-6204	032) 817-7766	인천시 남동구 고잔동 708-10 남동공단 2단지 137 B11	21700	침탄, 질화, QT, 고주파	1991년

8	신성열처리	고은혜	031) 433-1917	031) 433-0304	경기도 시흥시 정왕동 시화공 단 3바 518호	15091	저중고주파, 소둔	1997년
9	부일열처리	임균삼	055) 345-2005	055) 345-2006	경남 김해시 진례면 창천리 4	50873	침탄, 고주파, 금형, QT	1998년
10	한일열처리	박희석	032) 572-1072	032) 574-1072	인천시 동구 방축로167번길 41(송림동)	22532	고주파, 소둔, 금형	1993년
11	윤성산업	박진환	032) 679-9500	032) 675-1072	경기도 부천시 원미구 도당동 86- 15	14517	오스템퍼링	1990년
12	현대 고주파열처리	김철하	053) 586-2993~4	053) 586-2992	대구광역시 달서구 월암동 929- 3(37B-4L)	42721	고주파 열처리	1985년
13	규림 금속열처리	이석희	031) 996-9795	031) 996-9794	경기도 김포시 대곶면 거물대로 202-1	10039	침탄, 질화, QT	2007년
14	미성열처리	박종연	031) 499-8660	031) 499-9918	경기 시흥시 공단3대로 299 (정왕동)	15115	침탄, QT	1999년
15	한국 특수열처리	신영민	032) 674-9720	032) 672-8020	경기도 부천시 오정구 내동 276-1	14454	오스템퍼링	1986년
16	신아열처리	오종한	031) 986-8455-7	031) 984-4355	경기 김포시 풍무동 561-5	10120	침탄, 질화, 진공, 종합열처리	1984년
17	심도메탈테크	한종윤	063) 835-1072	063) 835-1077	전북 익산시 팔봉동 834-2	54586	무산화 광휘소둔, 브레이징	2002년
18	한강 진공열처리	전병찬	031) 434-6960	031) 434-6934	경기 시흥시 정왕동 2178-6 시화공단 2바 516호	15102	금형열처리	
19	삼호열처리	이충호	031) 312-0806	031) 312-0807	경기 시흥시 대야동 441-13	14906	금형열처리	1985년
20	우성 금속열처리	박원택	055) 323-9601	055) 323-9666	경남 김해시 주촌면 선지리 100-1	50887	고주파, 침탄, QT, NOR질화	1993년
21	포항 금속열처리	최동용	054) 285-7370	054) 285-0216	경북 포항시 남구 연일읍 오천리 162-8	37838	진공, 고주파, 침탄, 소둔, QT	1990년
22	충남열처리	김추천	042) 673-6917	042) 672-6917	대전시 대덕구 대화로 32번길 132	34362	침탄, 고주파, 조질, 소둔	1994년

번호	업체명	대표자	전화번호	팩스	주소	우편 번호	생산품목	설립년
23	대진특수로	황채익	031) 985-6423	031) 985-6427	경기도 김포시 고촌면 신곡리 589-1	10129	공업로	
24	대봉 금속열처리	김정동	051) 305-8344	051) 305-8347	부산시 사상구 낙동대로 1390번길 6(삼락동)	46907	고주파, 중주파	1993년
25	(주)대창 열처리	김승준	042) 625-6619	042) 672-6619	대전 대덕구 대화동 1-7	34364	소둔, 조질, 침탄, 고주파	1980년

26	홍경열처리	한홍덕	055) 343-5146	055) 343-5148	경남 김해시 진여읍 본산리 303-7	50856	자동차부품	2001년
27	(주)청용 열처리	정숙련	055) 854-8018	055) 854-4435	경남 사천시 사천읍 두량리 1660번지	52513	침탄, 소둔, QT, NOR	1992년
28	풍진산업	김철영	032) 683-4927	032) 683-4937	경기도 부천시 오정로 96번길 7-23(삼정동)	14447	진공열처리, 진공로 제작	1997년
29	화성 진공열처리	왕순호	02) 3667-2585	02) 3667-2584	서울시 영등포구 문래동 4가 10-14	07288	진공열처리, 가스연질화, 침탄, 조질	2007년
30	전진테크	이동욱	032) 569-1711	032) 569-1713	인천시 서구 호두산로 58번길 54	22745	무산화침탄로, 대차 로, 피트로	2003년
31	DCI열처리	김상진	054) 276-1071	054) 276-1168	경북포항시 남구 오천읍 문덕 리 포항철강 4 산업단지 387L	37876	선박엔진, 풍력발전 기, 원자력발전기	2002년
32	세창열처리	김종덕	055) 346-3207	055) 346-3290	경남 김해시 진례면 송현리 1270-10	50875	자동차 부품열처리	2000년
33	대도 열처리공업	김성진	031) 434-3167	031) 7434-3169	경기도시흥시정왕동 1288-7 시화공단3단지407호	15106	BOLT, NUT, 열간단조, 주물(소둔)	1995년
34	(주)코리아 테크노	정현기	055) 365-5881	055) 365-5882	경남 양산시 어곡공단 6길 16-15	50591	침탄로, 질화로	2002년
35	우암산업 열처리	박덕주	055) 286-0694	055) 286-0695	경남 창원시 성산구 신촌동 101-3	51568	열처리	
36	대기열처리	최윤석	053) 553-3114	053) 553-3666	대구광역시 달성군 구지면 예현리 763- 16번지	43013	자동차부품 및 산업기계부품 외	1998년
37	부경열처리	최보근	051) 305-3510	051) 305-3539	부산시 사상구 낙동대로 1330번길 59	46910	질화, 침탄 소둔, 버핑, 샌딩, 숏트	2002년
38	(주)한성	백승원	053) 581-4022	053) 581-4030	대구 달서구 호림동 2-16	42715	자동차 부품열처리	1995년
39	유창열처리	변경섭	055) 323-8871	055) 323-8872	경남 김해시 생림면 나전리 701	50802	자동차 부품열처리	1988년
40	영 인터내셔널	김영호	031) 409-2206	031) 407-2213	경기도 군포시 고산로 148번 길 17 군포아이티밸리 A동 2705호	15850	온도 프로파일링 시스템	1994년
41	아인스산업	강문식	031) 357-9701	031) 357-9702	경기도 화성시 남양읍 현대 기아로 400번길 20	18279	세라믹 화이버보드, 페이퍼	
42	삼성 금속열처리	고태영	053) 351-3181	053) 351-4566	대구시 북구 노원동 3가 22-5	41494	자동차 부품, 기계	1988년
43	대림 진공열처리	김영남	031) 433-8661	031) 433-8096	경기도시흥시정왕동 1286-6시화공단3라 407호	15107	진공, 질화	1988년

또한 열처리의 각 업종별 업체를 찾거나 한다면 중소기업 현황정보시스템을 활용하는 것도 권고드리며
회원가입이후 찾거나 하는 업종 및 지역등을 구분하여 기업을 찾을 수 있습니다

<http://sminfo.mss.go.kr/>

Q12

당사는 유럽에 수출하는 전문회사입니다. 금번 RoHS관련 실험을 하고자 합니다. 시험관련 전문회사는 어떻게 찾아야 하는지요?

A

유해물질 사용제한 규제(RoHS)전문 분석시험소로 유기무기분석이 가능한 업체를 선정하여야 합니다. 업체는 보통 제품인증분야를 겸하는 업체가 대부분으로 해외규격 및 국내규격 승인업무를 대행하는 업체를 찾으면 됩니다. 또한 인증기관은 예를 들면 한국섬유기술연구소, 한국화학융합시험연구 원 등이 있습니다. 참고로 제품 내 유해물질 사용금지물질은 카드뮴(Cd), 수 은(Hg), 6가 크롬(Cr(VI)), 폴리브롬화 비페닐(PBB), 폴리브롬화 디페닐 에테 르(PBDE), 납(Pb)입니다.

예외조항 : 일반적으로 “단일물질”의 중량을 기준으로 납의 농도가 0.1% 이하일 경우에 한해 이 지침이 적용되는 제품에 납이 허용됩니다. 대체 물질이 없는 특정 구성품에 대해서는 예외적으로 더 높은 기준치가 허용되기도 합니다.

Q13

당사는 외국에 수출을 하고 있는 CAR Audio생산업체입니다. Buyer가 당사에 방문하여 현장을 점검하고 당사의 거래유무를 판단한다고 하는 데 준비해야 될 것들은 어떤 것들이 있을까요?

A

바이어가 귀사에 현장 점검을 하고자 하는 이유는 바이어에게 좋은 제품을 공급 할 수 있는 품질 경영 시스템을 확보하고 잘 관리되고 있는지 여부를 확인하고자 하는 것입니다

공정 중에 불량이 나왔을 때 최종 검사에서 불량품이 검출 될 수 있는지?

불량품이 생산되기 전에 불량을 예방할 수 있는 시스템이 있는지 점검하고자 하는 것입니다.

공정도에 따라 자주검사를 하고 있는지, 각 공정 이후 공정에서 불량품이 발견될 수 있는지, 불량품을 생산하기 전에 예방할 수 있는 시스템이 있는 지, 동일한 불량품이 계속해서 나오고 있는 것은 아닌지, 동일한 불량품이 발견 시 시정조치가 되고 있는지 등에 대한 점검입니다.

이후 안정적인 품질을 생산하기 위하여 공정의 표준화 등이 진행되었으며, 표준화된 기술은 기술발전으로 인한 개선이 일어나고 있는지 등입니다.

상기와 같은 내용이 진행되기 위해서는 반드시 현장의 3정 5S 활동이 기본으로 되어야 합니다. 정품, 정량, 정위치 및 정리, 정돈, 청소, 청결, 습관화 등의 활동으로 인하여 현장이 정리 정돈 되었는지 확인하는 일은 기본에 충실하고 있는지를 점검하는 일이기 때문입니다. 좋은 바이어와 거래가 진행 되었으면 좋겠습니다.

Q14

작업자가 열심히 움직이는 것과 성과는 분명히 다르다는 것은 알고 있습니다. 열심히 움직인 만큼 성과가 나오고 있는지 측정하고 싶은데 중소기업에서 활용 가능한 지표는 어떤 것들이 있고 그 선정기준은 무엇인가요?

A

KPI(Key Performance Index)란 말 그대로 핵심성과지표는 내 현장의 상태를 있는 그대로 나타내 주어야 합니다. 통상 KPI로 일정기간 생산수량 즉 금일 생산량, 금월 생산량만을 관리하는 경우가 있는데 이는 종종 왜곡된 결과를 나타냅니다. 투입된 인원의 변동이나 로트생산 시 재공품 수량 등의 변수가 있기 때문에 최종 산출물의 수량만 관리하며 설비증설, 인원투입 등의 의사 결정을 한다면 종종 잘못된 결과를 낳게 됩니다. 산출물만이 아니라 투입자원 대비 산출량을 관리해야 하며 시기도 최종시점만이 아니라 공정단위에 서도 관리해야하며 관점도 완제품만이 아니라 재료사용량, 투입공수, 설비 가동률 등 다양한 시각이 필요합니다.

다음은 중소기업에서 적용 가능한 생산KPI의 예시입니다.

관리항목	단위	정의	산출식
납기 준수율	%	총출하 ITEM납기준수 비율	$(\text{납기준수ITEM}/\text{대상ITEM}) \times 100$
생산부하율	%	월간,중,장기 부하율	$(\text{계획CAPA}/\text{생산능력}) \times 100$
재공품률	%	총투입자재비 대비 재공품 비율	$(\text{재공금액}/\text{총투입자재금액}) \times 100$
작업공수효율	%	표준공수 대비 실작업공수 비율	$(\text{표준공수}/\text{작업공수}) \times 100$
생산실적 달성률	%	생산계획대비 생산실적달성도	$(\text{생산실적}/\text{생산계획}) \times 100$
재공율	%	계획재공금액 대비 현재공금액 비율	$(\text{현재공금액}/\text{계획재공금액}) \times 100$
제품 입, 출고 금액	%	공정에서 발생하는 불량금액	Σ 불량손실금액
설비 시간가동률	%	부하시간 대비 가동시간 비율 (단, 가동시간=부하시간-정지시간)	$(\text{가동시간}/\text{부하시간}) \times 100$
재해율	%	연간재해 발생 비율	$(\Sigma \text{재해건수}/\text{평균근로자수}) \times 100$

생산지표는 목적과 대상에 따라 세분화 관리가 필요합니다.

하지만 생산지표를 관리하는 것 자체가 비용을 발생시키므로 중소기업에서는 많은 지표를 관리하기보다는 관리비용이 적고 의미 있는 관리지표를 선정하여 지속적으로 관리하는 것이 중요합니다.

Q15

생산수량, 투입공수, 가동율, 불량률 등 생산KPI를 관리하지 않는 회사는 없지만 제대로 관리되는 곳을 찾아보면 많지 않습니다. 그 이유는 무엇이고 어떻게 관리해야 좋을까요?

A

생산KPI 관리하는 것 자체는 아무런 부가가치를 내지 못하지만 이를 잘 활용하면 제품을 하나 더 만드는 것 보다 더 많은 부가가치를 창출할 기회를 제공하는 것이 생산KPI입니다. 다음은 생산KPI가 제대로 관리되지 못하는 이유입니다.

- 각 KPI를 관리 할 수 있는 Law 데이터 확보의 어려움
- 기업실정에 맞지 않는 생산KPI를 모방사용
- 기업규모나 조직대비 너무 많은 생산KPI를 관리
- 의사결정에 더 이상 활용되지 않는 과거의 생산KPI
- 데이터 수집에 너무 많은 시간과 비용이 필요한 생산KPI 등

생산KPI의 절대적 숫자가 중요한 것이 아니라 실질적 활용대비 많고 적음을 판단해야 합니다. 적은 KPI를 가지고도 생산문제를 미리 감지하고 대책을 취할 수 있으며 그 결과의 유효성을 판단할 수 있다면 최상이라고 말할 수 있습니다.

관리자가 새로 오면 관리지표인 생산KPI부터 바꾸는 경우가 종종 있는데 관리지표는 생산환경에 따라 변화되어야 하는 것은 맞지만 관리자 취향에 따라 변경되어서는 안될 것입니다. 생산KPI는 경영자에 의해서 최종결정 되어야 하며 한번 정해진 지표는 회사의 의사결정에 의해서만 조정되는 일관성이 중요합니다.

생산KPI가 활동되지 못하고 유명무실화 되는 것은 산출식보다는 데이터의 정확도, 적시성이 떨어지는 것이 대부분이므로 데이터의 정확성과 적시성 확보를 위해 부단한 노력이 필요합니다. 혹시 POP나 MES같은 시스템을 도입하기만 하면 모든 데이터 문제가 해소될 것이라고 생각한다면 착각의 함정에 빠질 수 있음에 유의 바랍니다.

Q16

기술개발의 중요성은 알고 있지만 개발비부담으로 망설이다가 정부지원프로그램이 있다는 것을 알게 되었습니다. 기술개발계획서 작성 포인트를 알려주시기 바랍니다.

A

신기술 개발과 제품화에는 많은 시간과 비용이 투입되는 매우 위험하지만 성공 시 열매는 풍성한 활동입니다. 이제는 대부분의 제품이 성숙기 시장으로 과거처럼 잘 만드는 것만으로는 곤란하며 기술력이 없는 기업은 살아남기 힘든 시절이 되었습니다. 중소기업에서 다른 기업의 지원사례를 보고 기술개발과제에 참여 신청을 하지만 높은 문턱에 포기하는 경우를 보며 매우 안타깝게 생각하였습니다.

너무나 짧은 시간에 상사의 지시에 의해 대상사업에 대한 충분한 이해도 없이 기술개발계획서를 작성하는데 급급하다 보니 시험공부 안 하고 시험을 보러 가는 것과 같은 상황으로 좋은 성적을 거두기는 어렵겠지요.

일단 정부지원 기술개발과제는 공고문에 취지, 지원대상, 작성목차, 작성양식 등 자세한 안내가 첨부되어 있으니 이를 숙지하고 목차와 양식을 준수하는 것은 기본입니다.

통상 기술자 시각에서 기술과제를 묘사하는 것에 치중하여 작성하는데 중요한 것은 평가자 시각에서 왜 이 기술개발이 필요한지를 객관적으로 설득한다는 자세로 작성하는 것이 필요합니다.

주요 평가영역은 기술의 사업성·시장성, 조직의 기술개발 능력, 예산편성의 적정성, 기존 기술·과제와의 중복성입니다. 여기서 기술연구소 설립, 벤처인증같은 명확히 점수를 받을 수 있는 항목은 누락하면 안 되겠습니다.

정부지원 기술개발 사업 참여 사업계획서상 가장 중요한 부분은 기술개발목표의 목표달성도 평가지표를 정립하는 것이고 여기에서 주요 성능지표를 공인시험기관에서 시험성적서 제출이 가능한 지표의 개발이 중요함을 반드시 검토하셔야 할 것입니다

중소벤처기업부에서는 R&D기획 역량이 부족한 중소기업의 기획 지원과 현장의 기술애로를 해결하여 기획역량 강화 및 기술사업화 촉진하기 위해 중소기업 R&D 역량제고 지원사업을 운영하고 있으며 R&D기획지원, 맞춤형기술파트너지원, 위기지역 중소기업 R&D 지원으로 구분하여 지원하고 있습니다.

Q17

소재부품 전문기업으로 지정되면 혜택은 무엇이고 지정 받는 방법은 무엇인지 안내 바랍니다.

A

소재부품 전문기업으로 지정대상은 다음 두 조건을 만족하는 기업입니다.

- (1) 생산 제품이 소재·부품 범위 또는 그 생산설비에 해당하는 업종 [소재부품 범위]
- (2) 기업의 총매출액 중 소재·부품 또는 생산설비의 매출액 비율이 100분의 50 이상인 기업
- (3) 상호출자제한 기업집단에 속하지 않거나, 상호출자제한 기업집단에 속하는 기업의 경우 소재·부품 또는 그 생산설비의 총매출액 중 자기 계열회사에 대한 매출액이 100분의 50 미만인 기업

소재부품 전문기업으로 지정될 경우 혜택은 다음과 같습니다.

- (1) 소재부품 전문기업으로 확인받을 경우 3년간 한국은행의 중소기업 우선지원자금 지원대상
- (2) 병역특례지정업체 추천 시 가점 부여
- (3) 부품·소재 관련 사업 지원 시 우대
- (4) 신뢰성보험 가입대상 등 다양한 혜택

신청방법은 소재부품통계·정보시스템(www.mctnet.org)에 접속, 확인 신청서에 필요한 기본내용을 직접 입력하고 구비 서류를 업로드하면 신청이 완료됩니다. 서류를 수정·보완할 경우 온라인으로 실시간으로 확인해 다시 제출할 수 있습니다.

- (1) 확인서 발급 진행현황 조회
- (2) 각종 서류 작성양식 등 자료실
- (3) 전문기업확인 지원 혜택 안내 등 서비스 제공

상세한 문의처는 다음과 같습니다.

- (1) 한국산업기술진흥원 소재부품정책팀(02-6009-3906)
- (2) 산업통상자원부 소재부품총괄과(02-2110-5617)

비즈니스지원단 상담 사례집

기업경영 실전 가이드북

—
생산관리

2. 생산운영

Q18

GMP란 무엇이며 어떻게 관리되는 것인지요?

A

GMP란 우수건강기능식품제조 및 품질관리기준을 말하며 GMP는 Good Manufacturing Practice의 약자로 우수건강기능식품제조기준으로 나타냅니다. 소비자에게 신뢰받는 안전하고 우수한 품질의 건강기능식품을 제조하도록 하기 위한 기준으로서 작업장의 구조, 설비를 비롯하여 원료의 구입으로부터 생산·포장·출하에 이르기까지의 전 공정에 걸쳐 생산과 품질의 관리에 관한 체계적인 기준을 말합니다.

식품의약품안전청장이 우수건강기능식품제조기준 및 품질관리기준을 준수하는 건강기능식품제조업소를 GMP적용업소로 지정하고 있습니다.

GMP는 시설 및 환경관리, 조직, 기준서 및 문서관리, 밸리데이션, 적격성평가, 공정 밸리데이션, 세척 밸리데이션, 제조 지원설비 밸리데이션, 재밸리데이션, 위·수탁 관련, 수출입 제품, 품질관리, 제조관리, 원자재 및 제품의 관리, 변경관리 등으로 관리해야 합니다.

관련기관

식품의약품안전처 www.mfds.go.kr, 1577-1255

Q19

PQ 분석 방법을 통하여 생산성을 향상시킨다고 합니다.
간단하게 설명 부탁드립니다.

A

PQ 분석이란 가로축에 생산 품목을 세로축에는 생산량을 취하여 일정기간(통상 1년) 생산량이 많은 것부터 순차로 막대 그림을 그려서 연결한 PQ 곡 선이라는 일종의 양적 특성 곡선을 작성하는 것입니다.

배치 유형을 판단할 때 유용합니다.

통상 제품별 배치는 생산량이 많은 제품(소품종대량생산 품목)들에 대해서 고려되며 공정별 배치는 일반적으로 생산량이 적은 부분의 제품(다품종소량생산 품목)들에 대해서 사용됩니다. 나머지 제품들은 제품별과 공정별의 혼합형 배치의 대상이 됩니다.

PQ는 신생산 방식으로서 기업이 생산성을 향상시키는 분석방법으로 활용되고 있습니다. P는 PRODUCT, Q는 QUANTITY로서 거래처별 품종별 생산량 순위표입니다.

작성목적은 다음과 같습니다.

1. 생산라인을 몇 개 Family로 구분하는가의 기준
2. 내작 및 외작(Make or Buy)의 비율 파악용이
 - (1) 모든 품목수를 한눈에 파악할 수 있음
 - (2) 핵심 품목 확인이 용이
 - (3) 기존 생산수량을 로트당 평균생산수로 나누면 준비교체 회수 및 손실 기간 파악이 용이
 - (4) 다품종 소량 로트 가공라인의 구축이 가능

P-Q 분석 시트

Q20

원가를 집행하는 조직으로서 구매가 아닌 이익을 창출하는 구매가 요구된다고 하는데 기존의 구매기능에서 어떤 개념의 기능을 더해야 그러한 구매가 될지 막연합니다. 구매관리의 주요 기능에 대해 알고 싶습니다.

A

제조원가의 40%~70%가 재료비이고 구매관리가 제대로 되지 않고는 재료비 절감이 어렵습니다. 또한, 구매에서 원재료 수급이 원활하지 않다면 제조활동 또한 수행이 안됩니다.

과거에는 구매란 돈을 쓰는 대표적 조직으로 비용센터(Cost Center)로 인식되었지만 지금은 제대로 구매해야만 돈을 벌 수 있다고 해서 이익센터 (Profit Center)로 패러다임 전환이 되었습니다. 그만큼 이익창출에 있어 구매 관리의 중요성이 재인식되고 있다고 보면 됩니다. 구매관리의 주기능은 크게 둘로 볼 수 있습니다. 첫째는 조달구매이고 둘째가 개발구매입니다.

과거에는 양산단계에서 생산계획에 문제가 생기지 않도록 자재를 조달하는 역할인 조달관리가 중요시 되었다면 이제는 개발단계에서 주어진 성능의 자재·부품을 어떻게 개발하고 조달처를 발굴(Sourcing)하는가가 더 큰 관심사가 되었습니다.

전자는 생산계획이 안정되고 공급자의 수준이 올라가면 문제발생여지가 크게 줄어들지만 후자는 개발제품마다 특성을 고려하여 적시에 양질의 품질 고 저원가가 가능한 개발처를 발굴하거나 육성하는 선행적 기능이기에 이익구매 실현에 매우 중요한 것은 당연하다고 볼 수 있습니다.

이익창출을 위한 구매기능을 3가지만 요약하면 다음과 같습니다.

1. 구매개발 기능의 활성화

양산단계는 이미 원가요소가 결정되어 이를 바꾸기에는 많은 비용을 추가 요구하기 때문에 개발단계에서 자작·외주, 도입·국산화, 적정 공급자, 적정 부품사양 등을 검토하고 목표원가에 맞추는 활동이 필요

2. 목표원가·표준원가 관리

개발 및 양산활동 관련 생산을 위한 자재를 공급하는 것에 그치지 않고 원가가 적정한지 검토하고 원가개선 하는 활동을 지속적 수행

3. 실질적 원가개선 주도

강압식 일괄단가 인하나 아전인수식 환율효과, 대량구매효과 등과 같은 형식적 원가개선이 아닌 공급자 육성을 통한 상생경영의 실현

잘못된 구매관리 기능은 우월한 계약지위를 이용한 강제적 단가인하, 물량의 임의조정 등으로 나타나는데, 손실을 전가하는 관리행위는 더 큰 위험을 내재 한다는 사실을 알면서도 기업현장에서 사라지지 않는 현실이 안타깝습니다.

Q21

통계적 기법을 적용한 워크샘플링 기법이 있다는 것을 사외교육에서 배웠습니다. 배울 때는 알 것 같았는데 막상 현장에 적용해 보려하니 어떻게 해야 하는지와 정말 이것이 실용적일지 궁금합니다.

A

워크샘플링(Work Sampling)이란 관측 대상을 무작위(無作為, Random)로 선정하여 일정 시간 관측하고 그 상태를 기록, 집계한 다음 그 데이터를 기 초로 하여 작업자나 기계 설비의 가동 상태 등을 통계적 수법을 사용하여 분석하는 작업 연구의 한 수법입니다. 작업장의 가동율을 측정하는 방법으로 실적자료를 이용하는 방법과 관측방법이 있는데 워크샘플링은 관측방법의 일종입니다.

시간관측법으로 가동분석을 해야 한다면 현장에는 수많은 작업자가 뒤섞여 여러 가지 작업을 수행하므로 정말 모든 작업자가 제대로 일하고 있는지 알기 위해서는 일일이 시계를 들고 모든 작업자를 뒤쫓아 다녀야겠지요. 관측 대상이 너무 많다는 것과 매번 측정상황이 달라지기 때문에 무엇을 기준으로 삼아야 할지도 애매하다는 문제를 내포하고 있습니다.

워크샘플링법은 작업장 전체 인원을 대상으로 일정 시점에 어떤 일을 하고 있는지를 순간적으로 관측하고 이러한 관측결과를 확률적으로 해석하여 가 동율을 산출합니다. 기대하는 신뢰수준에 따라 통계적 입장에서 관측횟수를 결정하므로 매우 합리적으로 보여집니다. 하지만 Random한 관측시간 이 준수되지 않는다면 통계기반이 무너질 수 밖에 없는데 현실적으로 다른 업무를 하지 않고 워크샘플링을 하기위해서 오랜 기간 산출된 관측횟수만큼 워크샘플링에 매달리기가 쉽지 않다는데 문제가 있습니다.

워크샘플링 수행방법은

1. 목적 및 관측범위 명확화
2. 예비관측 실시
3. 워크유니트, 신뢰수준·정밀도, 본관측 횟수 결정
4. 난수표에 의한 관측일정 수립
5. 본관측 실시
6. 관측데이터 정리, 신뢰수준·정밀도 확인
7. 관측결과 보고서 작성 이라는 7단계를 거칩니다.

다음은 워크샘플링 관측양식 사례입니다.

횟수		워크 유닛										계
		직접 작업	준직접 작업	작업 준비	운반 이동	기계 작동	감시	보행	필요 대화	기타 작업외	부재	
1	구분											
2	관측											
3	시간											

워크샘플링 결과정보는 다음과 같은 곳에 활용이 가능합니다.

1. 조작업의 경우 작업의 적절한 분할 및 배분
2. 작업로트의 적정화
3. 작업자의 불필요한 보행을 없애도록 Layout을 연구
4. 준비작업의 표준화 및 분업화 등

관측방법 두 가지가 일반 중소기업에서는 현실적으로 적용하기 어려운 기법이므로 일반적으로 실적자료를 활용한 가동분석을 실시합니다. 이것은 작업일지라는 기초정보가 얼마나 정확한가가 중요한데 작업일지의 정확성 확보를 위해서 지속적으로 가동분석을 통해 정합성을 검증하고 해당 작업 일지 작성 주체에게 피드백하는 활동이 필요합니다. 만일 작업일지의 적정 성이 확보된다면 실적자료를 이용한 가동분석은 저비용, 고품질 정보가공이 가능한 수단이라 판단됩니다.

Q22

생산의 4요소는 4M이라 하는데 4M이 무엇이고 어떻게 관리하는 것이 중소기업 생산성에 도움이 되는지 알기 쉽게 알려주세요.

A

경영의 수단으로 제조활동을 수행하기 위해 필요한 것을 4M(Man, Machine, Material, Method)이라 하며, 4M중 하나라도 제대로 관리되지 않으면 최소의 법칙이 적용되어 가장 취약한 수준으로 생산성이 결정되므로 어느 하나 요소를 크게 키우기보다 4요소가 균형을 갖도록 하는 것이 필요합니다.

4요소 하나하나에 대하여 관리방법을 간략하게 정리하면 다음과 같습니다.

1. Man(인원관리)

1명이 1시간에 생산해야 할 표준생산량을 정하고 실제 생산량과 비교 하여 작업효율을 측정하는 방식인 인원의 작업효율관리(PAC: Performance Analysis & Control)가 있습니다. 1명이 동종의 다수 설비를 가동 하는 방식과 이종의 다수 설비를 가동할 수 있도록 하는 방식이 있는데 생산유연성 확보를 위해서는 후자로 설비배치 개선하는 것이 좋습니다. 이를 위해 1명이 여러 가지의 작업을 수행할 수 있도록 교육, 훈련을 제공하여 작업 수행능력을 배양하는 방식인 인원의 다기능화(Multi-skilled) 관리의 중요성이 증대되고 있습니다.

2. Machine(설비, 장비관리)

설비의 고장을 감소, 설비 성능 향상, 설비 수명 유지 및 설비 가동을 향상에는 일상점검, 개별개선, 예방정비 활동을 하는 TPM(Total Productive Maintenance)이 있습니다. 우수한 품질의 제품을 만들기 위한 설비의 최적화 된 운용조건을 규정하고 유지 관리하는 혁신 방법론인 TPM은 생산에서 설비의 역할비중이 커짐에 따라 전문 설비보전원만이 아닌 운전자(작업자), 지원조직의 기능이 모두 하나로 모아져야 합니다.

3. Material(재료관리)

생산량을 안전하게 유지하기 위한 자재의 최소 재고수량을 결정하여 관리하는 안전재고관리가 있고, 용도 폐기된 불필요한 재고를 파악하여 처분하는 불용재고 관리가 있습니다. 또한, 자재의 반입, 반출 및 식별, 추적관리와 검사관리가 있습니다.

4. Method(작업방법)

공정별 작업순서 방법을 규정하여 규정대로 이행하는 관리인 작업방법의 관리 그리고 검사방법의 관리로써 단계별(입고, 반제품, 완제품) 검사 규격, 검사 순서 및 방법을 규정하여 이행하는 관리가 있습니다.

이와 같은 4M관리를 통하여 작업성과를 증진시켜 나가면, 적은 인원으로 작업 능력이 배양되고 품질 및 생산성이 향상되며, 제조원가가 절감되어 수익을 보다 많이 창출할 수가 있을 것입니다.

Q23

과다(과잉)재고의 원인과 대책에 대하여 문의드립니다.

A

과다(과잉)재고에 대하여 말씀드리겠습니다.

1. 과다(과잉)재고의 원인으로는

- (1) 인플레이 시 매점매석
- (2) 수요예측 조달 자재계획부실
- (3) 과대구입
- (4) 자재분류 체계부실
- (5) 자재관리부실
- (6) 대기업 1, 2차기업의 경우 : 대기업의 발주부실
- (7) 종업원들의 자재관리교육, 훈련과 역량부족

2. 과다(과잉)재고의 대책으로는

- (1) 종업원들의 자재관리 교육, 훈련과 역량강화
- (2) 모기업과의 정보교류 활성화
- (3) 발주 LOT 축소
- (4) 안전재고 및 정책재고의 최소량 비율을 조정

3. 과잉(과잉)재고가 미치는 악영향으로는

- (1) 자본의 고정화
- (2) 재고품의 진부화, 열화에 의한 손실
- (3) 재고관리 비용의 증가 등이며 참고로 재고관리 비용은 미국 24~ 30%, 일본 16~27%, 한국 15~32%입니다.

4. 악성자재 관리방안에 절차 및 방안에 대한 중요한 사항은 다음과 같습니다.

(1) 악성자재에 대한 정의는 자재품목별로 귀사의 형편에 맞게 정의 할 필요가 있습니다.

※ 정의 기준의 예

- 1) 향후 사용가능성이 없으면서 3년 이상 재고로 갖고 있는 자재
- 2) 생산이 단종된 자재
- 3) 장기 보유로 인한 품질이 손상되어 정당하게 사용할 수 없는 자재 등이며

(2) 악성자재로 판명되었다면 과감하게 조치할 필요가 있습니다.

※ 조치의 예 : 폐기, 매각, 타 용도로 전용 등

(3) 조치를 취할 때는 과감한 경영자의 결단이 필요합니다. 이러한 조치를 취하므로 자재관리의 건전성이 확보됩니다.

Q24

현장책임자로서 매일 아침조회를 주관하고 있습니다. 회사에서 제시한 생산, 품질요구사항 만족을 위해 조회에서 문제를 지적하지만 반복되는 지적에 구성원들의 반응은 지겨워하고만 있습니다. 조회운동을 잘 하고 싶은데 어떻게 해야 하나요.

A

조회는 하루를 시작하는 매우 중요한 모임으로 제대로 실시되면 다음과 같은 기대효과가 있습니다.

1. 감독자와 작업자 간의 위계질서와 명령체계 확립
2. 작업자에게 소속감과 책임감을 일깨워 줌
3. 작업시작 시간 엄수
4. 사고 작업자를 작업시작 전에 파악할 수 있어 사고 작업자로 인한 손실 최소화
5. 정확한 작업지시와 목표가 하달되어 목표달성을 독려

하지만 아무리 좋은 의미가 있어도 반복적이고 식상한 조회는 참석율이 저 조해지고, 집중력이 떨어져 시간이 길어지며 조회시간에 오히려 갈등이 야기되는 부정적 측면만이 강조됩니다. 어떻게 하면 짧은 시간에 효과적으로 조회를 진행할지는 다음 내용을 참조바랍니다.

[1단계] 조회사전 준비 : 감독자가 조회에 필요한 준비물이 없이 생각나는 대로 조회를 진행하면 신뢰가 떨어질 뿐 아니라, 전달사항이 누락됩니다. 그러므로 감독자는 다음과 같은 사전 준비가 필요합니다.

1. 조회용 체크시트
2. 일일근무 근태 및 잔업현황 보고서
 - (1) 전일 실적 및 금일 목표
 - (2) 긴급 결품, 품질 예상 공정 및 품목
 - (3) 안전점검(작업복, 안전화, 안전모)
 - (4) 안전구호 제창
 - (5) 지시 및 전달사항

3. 대치작업자 편성 및 체크표

4. 생일작업자, 개인대소사, 바이오리듬 등

[2단계] 밀도 있는 조회 진행 : 감독자는 하루도 빠짐없이 작업이 시작되기 10분 전에 조회시작 신호음 또는 벨이 울리면 소속작업자 전원을 정해진 지정장소에 정렬시킨 후 정시에 다음 내용으로 조회를 시작합니다.

1. 사고 작업자의 대치 : 출석을 확인하여 사고작업자를 알아내고, 사고 작업자에 의한 손실을 최소로 하기 위하여 미리 마련하여둔 사고자대치표의 대치작업자로 대치
2. 신입작업자의 환영 : 새로 배치된 신입작업자의 성명, 장기 등을 소개하면 기존작업자는 환영의 뜻을 전함
3. 작업지시 : 각각의 작업자가 오늘 작업하여야 할 내용을 정확히 지시하고, 다시 되물어 전달이 올바르게 이루어졌는지 확인
4. 공지사항 : 공장 전반의 공지사항, 윗사람의 하명사항, 그리고 감독자의 공지사항을 간단하고 명확하게 전달

조회는 정시에 시작하여 정시에 끝내는 것이 필요하며 뻔한 내용으로 반복되지 않도록 조회진행자의 사전준비가 무엇보다 중요합니다.

조회에 일체감을 조성하고 다소의 기쁨을 갖기 위하여 소속 전원이 만든 구호나 노래를 곁들이면 더욱 좋습니다. 이러한 것이 어색하지 않도록 교육이나 워크숍을 통하여 이런 것에 대한 의식변화나 일체감 조성이 사전에 필요합니다.

Q25

회사에서는 문제를 사전에 발견·발굴하고자 현장순회를 실시하고 있습니다. 하지만 형식적 순회일지 작성만 되지 실질적문제 대처가 잘 안되는 것이 현실입니다. 현장순회 포인트는 무엇인가요?

A

통상 사장님이 조간신문에서 어느 기업의 화재발생 기사를 보았거나 고객사로부터 현장문제를 지적 받아 일방적 지시에 의해 현장순회가 시작됩니다. 하지만 점검이 필요한 부분과 어떻게 점검하고 조치해야 하는지에 대한 고민과 교육 없이 순회일지를 작성하는 것 자체가 목적이어서는 곤란합니다. 그 결과물로 순회일지에는 만사 OK표시는 되었지만 정작 문제의 사전감지와 조치는 되지 않고 시간을 낭비하며 순회가 아닌 배회만 한 결과가 됩니다.

어떻게 하면 의미 있는 순회가 될지는 다음 내용을 참조바랍니다.

순회(巡廻)란 목적을 가지고 차례대로 돌아다니는 것입니다. 그러기 위해서 시간대별로 해야 할 일과 확인해야 할 일을 표준화한 연후에 쌍방이 숙지한 상황에서 이루어져야 불평불만이 없고 효과적인 순회가 될 수 있습니다.

1. 순회 시 점검항목의 구체화 : 단지 순회장소만의 나열만이 아닌 무엇을 확인해야 하는지 명시하고 교육
2. 점검결과 이상조치 요령 : 이상과 정상의 판단기준을 일일이 기억하기 어려우므로 보이는 관리(Visual Management)가 필요하며 이상 시에 어떻게 조치해야 하는지 숙지 필요
3. 순회 점검항목의 조정 : 만일 계속 점검해도 이상 징후 발견이 없었다면 제대로 순회했는지 1차 조치가 필요하고 점검 주기를 조정하거나 점검항목에서 배제하는 등 2차 조치가 필요
4. 순회시간의 지정 : 필요에 따라 순회 횟수만 지정하고 알아서 순회하는 것도 좋으나 초기에는 정해진 시간에 돌아보는 것이 필요
5. 순회경로의 지정 : 수준 높은 현장의 경우 문제가 되는 곳의 집중순회 등 변칙 응용이 필요하나 초기에는 정해진 경로를 지정하는 것이 좋음

중소기업현장에서 많은 순찰을 하지만 실질적으로 문제를 예방하고 조치하는 활동을 못하고 문제가 발생하면 조치하는 악습이 반복되는 것은 순회와 배회의 개념을 혼동하여 제대로 된 순회를 실시하지 못하기 때문입니다.

구분	순회	배회
목적	유(有)	무(無)
방법	차례대로 돌아다님	여기저기를 내 맘대로 돌아다님
병과 약	예방약(약)	배회증(병)
관리자 능력	전문화, 단순화, 표준화를 통한 완벽한 확인	3년 이상의 경력자도 실수연발, 확인 누락
소요시간	예상 가능	젤 수 없음
작업자	문제 예방으로 이해	감시로 인식하여 3불(불평,불만,불화) 초래
모델	건강진단형	사망진단형
확인형식	규칙적, 순서적 확인	불규칙, 무차별 확인

Q26

작업표준서가 있지만 고객사의 요구에 의해 급하게 만들어서 실제 작업 방식과는 차이가 있습니다. 정말 작업의 기준으로서 정착하기 위해서는 작업표준서를 누가 어떻게 만드는 것이 좋은가요?

A

작업표준(Operation Standard)이란 제품제조공정의 작업조건, 방법, 도구, 순서, 소요시간, 측정기준 등을 미리 정하여 누구라도 이러한 내용을 숙지하면 정해진 시간에 양품을 만들 수 있도록 기준을 세우는 것입니다.

작업표준서의 필요성은 기존 작업자가 교체되었거나 고객사로부터 공정감사를 받을 때, ISO 9000심사 받을 때 등 어떤 상황이 발생했을 때 제기됩니다. 내부적·일상적 요구에 의해 필요성이 제기되어야 하는데 외부적·간헐적 요구에 의하다 보니 작업표준서를 만들어도 뒷북치는 일이 되어 노력에 비하여 효과는 미미한 것이 제조현장 현실입니다.

대부분 중소기업에서는 작업자는 오직 작업만 해야 하는 것이고 펜을 가지고 뭔가를 작성하는 것은 되지도 않고 낭비라는 고정관념을 가지고 있어 실제 작업을 수행하지 않는 관리자가 작업표준서를 작성하고 있습니다. 물론 작업자가 자신이 하고 있는 작업을 일정한 형식으로 문서화하는 것에 매우 거부감을 가지고 있고 어려워하는 것이 사실입니다. 누구도 태어날 때부터 문서작업을 잘했던 것은 아니고 필요를 느끼고 반복적 훈련을 통해 잘하게 되듯 작업하는 내용을 누구보다 잘 아는 작업의 주체가 자신의 작업수행 조건, 방법을 써나가는 것은 너무 당연합니다.

작업수행자라 할지라도 작업경험이 일천하면 작업표준서를 만들기에는 역부족이므로 통상 조장, 직장같은 현장책임자가 작업표준서를 만들고 작업 조건에 변경이 발생할 경우 개정을 합니다.

아무리 잘 쓰여진 작업표준서라도 작업자가 올바르게 받아들이고 준수하지 않으면 아무 소용이 없는데 남이 쓴 작업표준서를 진정으로 받아들이는 것은 쉽지 않은 일입니다. 따라서 초기에 시간이 걸리고 작성품질이 조금 낮더라도 인내심을 가지고 교육하고 부족한 부분을 개선하는 노력은 필요합니다.

일류기업일수록 작업표준서의 작성과 준수가 강조되고 있다는 사실은 살아 있는 작업표준대로 작업하고 관리하는 것이 매우 효과적이라는 것을 반증 합니다. 도요타의 경우 작업표준서가 6개월이 넘게 개정되고 있지 않다면 해당 작업현장의 책임자가 자신의 기본직무를 소홀히 한 것으로 간주한다는 것은 매우 시사점이 큼니다.

개선을 중시하는 일본에서는 표준작업표(表準作業票)와 표준작업표(標準作業票)라는 용어를 다르게 사용합니다. 개선 전 현상의 작업을 대상으로 작성한 것을 표준작업표(表準作業票)라고 개선 후 그것은 표준작업표(標準作業票)라는 용어를 사용합니다.

작업표준관련 보다 의미 있는 것은 도요타의 표준3표입니다. 공정능력표, 표준작업표, 표준작업조합표를 말하며 다기능공에 의한 흐름생산작업을 모델로 작성하며 반드시 실행되며 일정 주기로 개선이 이루어지며 개정된다는 것입니다.

Q27

주1회 사내품질교육을 주관하고 있는 담당자입니다. 다음주 교육으로 SPC와 SQC에 대하여 교육하라는 지침이 나왔는데 차이점을 몰라서 교안작성에 애로가 있습니다. 차이점에 대한 설명 부탁드립니다.

A

SPC(Statistical Process Control)와 SQC(Statistical Quality Control)차이점에 대해서 말씀드립니다. SQC는 주로 검사에 의한 품질의 탐지를 중심으로 불량품이 고객에게 가지 않도록 하는 QC활동이고, SPC는 공정에서 불량품 발생 예방활동을 중심으로 하는 QC활동입니다. SQC는 제품의 다량검사에 의존하게 되므로 불량품을 탐지하고 선별하는데 많은 재정적 낭비가 따릅니다. 또한, 어떤 형태의 검사방법도 불량을 완벽하게 발견하기 어려우므로 고객에게 불량품이 전달될 확률이 항상 존재하게 됩니다. 실패비용과 다량 검사비용이 높아지게 됩니다. 상대적으로 SPC는 끊임없는 개선활동과 품질 정보의 공정 피드백을 통하여 예방활동에 치중하므로 예방비용은 증가하나 실패비용이 거의 없게 됩니다. SPC는 예방활동이 주가 되고 SQC는 사후관리 활동이 주라고 보시면 됩니다.

통계적 공정관리(SQC)는 TQC의 일환으로 품질규격에 합격할 수 있는 제품을 만들어 내기 위하여 통계적 방법에 의하여 공정을 관리해 나가는 관리방법입니다. 즉 공정에서 요구되는 품질이나 생산성 목표를 달성하기 위하여 PDCA(Plan Do Check Action) 사이클을 돌려가면서 통계적 방법으로 공정을 효율적으로 운영해 나가는 관리방법입니다.

통계적 품질관리(SQC)는 통계이론을 적용, 불량률이 주어진 경우에 최적 검사 시스템을 설계하는 것을 주목적으로 하는 품질관리방법입니다.

Q28

작업표준서, 공정관리도, 검사기준서 등 현장에서 지켜야 할 기준들이 많은데 품목이 많고 자주 변경되어 최신본의 관리가 어렵습니다. 어떻게 관리하는 것이 좋은가요?

A

작업표준서의 작성조차 어려운 현장이 있는가 하면 작업표준서, 공정관리도, 검사기준서 등 현장에서 필요한 각종 기준이 내적, 외적 요인에 의하여 너무 자주 많이 바뀌는 현장도 있습니다.

불필요하게 자주 바뀌는 경우는 기술력 부재를 나타내며 오히려 업무에 부담이 되나 이러한 경우 부담이 된다고 등록, 식별, 배포, 회수, 폐기라는 기본관리가 생략될 경우 최신본이 아닌 여러 가지 구본이 현장에 혼재하여 더 큰 문제를 야기하게 됩니다.

최근에는 PDM(Product Data Management), PLM(Product Lifecycle Management) 같은 IT(Information Technology 정보기술) 제품이 소개되고 있지만 기본요소는

1. 현장에서 지켜야 할 기준이 무엇인지 명확히 식별되고,
2. 해당 기준서의 작성주체가 누구인지 명시되면,
3. 문서관리절차에 따라 작성·검토·승인·등록·배포·회수·보존·폐기 되어야 합니다.

이러한 과정을 정보시스템을 이용해 사람이 수행하는 것 뿐이지 모든것을 정보시스템이 저절로 수행하는 것은 아닙니다. 종이문서로 관리할 경우 장점도 있지만 일일이 배포·회수·보존·폐기하는 것이 쉽지 않았는데 정보시스템을 사용함으로써 작업장에서 터치패널에 해당 작업관련 기준을 쉽게 열람하고 활용이 가능해졌습니다.

Q29

회사 내부를 보면 각종 문제가 발생되고 있으며 이로 인해 손실비용을 지불하고 있는데, 각종 문제와 Loss가 발생하는 이유는 개선을 해야 한다고 인식하지 못하는 구성원의 의식과 개선할 수 있는 업무 방식을 모르고 있기 때문입니다. 낭비란 무엇입니까?

A

현장에서 누군가가 하고 있는 일의 90% 이상은 낭비라고 말한다면 상대가 그만큼 불필요하고 무가치한 존재로 인식되고 상대를 공격하는 것처럼 되어 상대는 이를 부정하는 갈등을 유발하곤 합니다. 이는 낭비에 대한 잘못된 인식에서 기인한 것으로 제조현장의 낭비에 대하여 모두가 잘 알고 있다고 착각하고 있지만 실상 각자 알고 있는 낭비에 대한 개념이 매우 주관적 이고 자기 중심적이라는 사실을 인정해야 합니다.

낭비란 사전적으로는 ‘돈·물건·시간·노력 따위를 헛되이 씀’을 의미하지만 여기서는 보다 추상적·근본적으로 낭비를 정의합니다. 즉, ‘고객이 인정하지 않아 부가가치 창출에 기여하지 못하는 모든 행위, 물질을 낭비’라 정의 합니다.

개념이 추상적이고 광범위하여 특정한 상황에 대하여 정말 이것이 낭비인 지에 대하여 논란이 생기는 것은 개선활동 초기에는 너무 당연한 과정입니다. 이러한 과정에서 상대를 비난하고 과거의 문제(낭비)에 대하여 문책하는 것이 아니라 서로를 이해하고 미래의 낭비를 어떻게 개선할지를 논의할 수 있도록 회사에서 분위기를 이끌어가는 것이 중요합니다.

가득 찬 그릇에 더 이상의 물질을 담지 못하듯 현재의 자신을 비우고 자신의 문제를 인정하는 것부터 개선이 시작됩니다. 이러한 마음가짐의 변화가 있고나서 제조현장의 7대 낭비(과잉생산의 낭비, 재고의 낭비, 가공 그 자체 의 낭비, 운반의 낭비, 대기의 낭비, 불량생산의 낭비, 동작의 낭비) 개념을 배우고 현장상황에 응용하여 낭비를 발굴하는 것이 필요합니다.

Q30

현장의 개선활동은 노동강화라는 오해를 종종 받습니다. 노동강화와 노동밀도 향상의 차이점은 무엇 이고 상호 보완하기 위해서 무엇보다 어떻게 하는 것이 좋습니까?

A

현장의 작업자가 피동적이고 부정적인 것을 전적으로 작업자 책임으로 돌려서는 현장개선을 기대하기 어렵습니다. 과거 생산성 향상 프로그램이 결과적으로 인원을 줄여 작업이 더 힘들었거나 열심히 활동한 결과 열매가 자신에게는 돌아오지 않았던 상황을 경험한 사람이 혁신활동에 거부감을 갖는 것은 오히려 당연합니다.

이를 탈피하기 위해서 혁신활동의 방향이 노동강화인지, 혹은 노동밀도 향상인지가 분명히 구분되어야 합니다.

1. 노동강화 : 작업조건의 개선 없이 더 많은 시간을 일하거나 더 무거운 것을 더 빨리 작업하도록 하여 당장의 생산수량은 증가하나 결과적으로 낭비를 키우는 모습입니다.
2. 노동밀도 향상 : 작업조건의 합리적 개선을 통한 낭비요소를 제거하고 그 빈자리를 부가가치 작업으로 채워, 결과적으로 작업은 더 쉽고 편하나 생산성이 증가되는 모습입니다.

노동밀도 향상을 위해서는 현장에서 어떤 것이 낭비이고 어떤 것이 부가가치 있는 활동인지가 분명히 구분되어야 합니다. 또한, 성급하게 경영자나 관리자에 의해 정답을 강요하는 방식이 아닌 시간이 걸리고 더디더라도 작업자 스스로 낭비를 인식하고 개선할 수 있는 현장개선문화가 되지 않으면 실질적 밀도 향상을 기대하기 어렵습니다.

Q31

관리도를 작성하기 위해서 현장에서 작업자가 계산기나 통계표를 쓴다는 것은 무리가 있습니다. 현장에서 응용이 가능한 관리도 활용도구는 어떤 것이 있고 관리도 해석 방법을 간단하게 정리해 주세요.

A

관리도는 공정의 상태를 나타내는 특성치를 일정한 모양을 갖춘 차트에 점들로 옮겨서 시차별로 연결한 선형 그래프로서 공정을 관리상태로 유지하는가를 조사하기 위해 사용합니다. 현장의 품질특성치는 매순간 변동하는 데 이 변동이 정상적인 것인지 이상적인 것인지를 알아야 적절한 조치를 할 수 있는데 관리도는 이러한 판단근거를 제공하는 매우 유용한 도구입니다.

정상적 변동은 특정한 패턴이 없이 관리한계선 내에 무작위로 타점되는 것을 말하며 이상적 변동이란 관리한계를 벗어났거나 일정한 규칙을 보이는 것을 말합니다. 일정한 규칙이란 런(run), 주기(cycle), 경향(trend), 변화(shift), 기형(freak)의 패턴(행태)을 말합니다.

관리도를 현장에서 응용하기 위해서는 품질특성치가 계량치인지 계수치인 지에 따라 크게 구분되는데 계량치인 경우는 $\bar{x}$ -R관리도가 대표적이고 계수치의 경우는 p(부적합품률)관리도, np(부적합품수)관리도 등이 있습니다.

만일 실수방지장치가 가능하다면 관리도를 운영할 이유가 없고 관리도 운영이 필요하다면 표본데이터 분석에 따른 통계적 신뢰수준을 만족하는 관측갯수·관리상한선·관리하한선을 결정하고, 관측주기·방법 등을 설계합니다. 설계된 주기·방법대로 측정값을 통계처리하여 관리도를 작성하는 과정을 현장에서 수행하기는 매우 어려우므로 최근에는 관측치가 자동으로 데이터베이스에 축적되고 필요한 관리도를 출력하거나 현장 PC에 데이터를 입력만하면 엑셀같은 도구를 이용하여 관리도를 작성해 주는 방법이 유용합니다.

Q32

생산현장의 작업일지를 토대로 한 가동분석을 실시하고 있습니다. 작업일지의 부정확성이 늘 문제가 되는데 작업자가 작업일지를 제대로 쓰게 하기 위해서 어떻게 해야 하나요?

A

작업일지를 작업자가 정확하게 정시에 써야 하는데 작업자는 귀찮아하고 수량파악이 쉽지 않고 시간이 조금 지나면 몇 시에 무엇을 했는지 기억을 되살리기 어려운 것이 현실입니다.

통상 작업일지는 누가, 언제부터 언제까지 어떤 품목을 몇 개를 만들었는데 이때 비가동요인으로 어떤 상황이 얼마큼 시간으로 발생했는지를 기록하는데 라인 작업을 할 경우는 라인별로 작성하고 공정별 작업을 할 경우는 작업자별로 작성합니다. 흐름생산방식일 경우 작업일지 작성량도 현저히 줄어들게 됩니다.

작업일지의 정확성, 적시성 확보 방안을 간략히 정리하면 다음과 같습니다.

1. 작업일지 단순화 : 현장에서 작업자가 최소의 노력으로 작성할 수 있도록 필수 항목으로 구성
2. 작업자 교육 : 항목별 작성요령과 수량파악방법 등을 교육
3. 작업일지 수집 및 분석 : 매일 작업일지를 정해진 방법으로 수집하여 데이터 처리해 보면 누가 제대로 작성하였고 작업일지 작성에 어디에 어떤 어려움이 있는지 알 수 있습니다.
4. 작업일지 피드백 : 작업일지 분석 결과는 가동분석으로 활용될 수 있고 개개인에게 작업일지 오류내용을 피드백합니다.

작업일지의 부정확성, 비적시성 문제는 대개 관리 부재로 기인한 것으로 1개월 만이라도 목표를 가지고 꾸준히 작업일지를 분석해서 문제가 되는 작업자에게 피드백하고 수량파악이 용이하도록 개선하고 작업일지 작성의 애로사항을 해결한다면 반드시 해결이 가능한 문제입니다.

Q33

생산설비의 부하분석에 필요한 기초정보가 어떤 것이 있으며 이들을 활용한 부하분석 방법을 알기 쉽게 풀어주세요.

A

생산설비를 갖추기 위해서는 많은 자금이 투입되고 이는 고정비용으로 조업도에 관계 없이 지불되는 성격으로 부하분석을 통해 적절한 능력을 유지 하는 것이 중요합니다.

부하분석은 능력대비 부하량으로 판단해야 유용한 정보가 되므로 능력량과 부하량을 계산하는 방식은 다음과 같으며 공정이나 설비의 특성에 따라 다르게 계산할 수 있음에 유의 바랍니다.

1. 능력량 : 같은 사양의 설비 대수와 조업시간의 곱
2. 부하량 : 동일 설비에서 생산 가능한 제품의 표준시간, 주문수량의 곱을 모두 집계(단 이 경우 비가동이나 불량이라는 조건을 선택적 반영)

부하분석이란 특정한 상황이 벌어지기 전에 미리 조치하기 위해서 계산하는 것으로 표준시간이 적절해야 하고 전제조건으로 조업시간과 주문수량이 변경될 경우 과부족을 계산할 수 있습니다. 만일 과부족이 생길 경우 성급하게 설비를 늘이기보다 생산물량 조합의 변경이나 낭비요인 제거를 통한 표준시간의 개선을 고려해 보는 것이 우선 필요합니다.

표준시간(standard time)은 보통의 숙련도를 가진 작업자가 표준작업조건하에서 표준작업방법에 의하여 보통의 노력으로 1단위의 제품을 생산할 때 소요되는 작업시간으로 정의되며, 다음과 같이 산출합니다.

$$\text{표준시간} = \text{정미시간} + \text{여유시간} = \text{정미시간} \times (1 + \text{여유율})$$

이때 정미시간은 주체작업시간(작업 목적 그 자체의 진행에 소요되는 시간)과 부대작업시간(주체작업과 같은 사이클로 일어나고, 이에 부수되는 작업 에 소요되는 시간)으로 구분됩니다. 또한 여유시간이란 작업 수행상 필요 불가결한 지연, 예를 들면 용변, 물마시기, 땀닦기 등의 인적여유와 피로회복을 위한 여유 등에 대한 보상시간을 의미합니다.

Q34

현장에서 눈으로 보는 관리(VM)를 해야 한다는 지적을 모사로부터 공정 감사 시마다 받습니다. 하지만 어떻게 하는 것이 제대로 하는 것인지 보여주기 관리와 무엇이 차이가 있는지 혼란스럽습니다. VM을 제대로 하기 위한 지침이 있다면 설명 바랍니다.

A

VM(Visual Management 눈으로 보는 관리)이란 누구에게나 멀리서도 정상 인지 아닌지가 쉽게 구별되어 누가 잔소리를 하지 않더라도 문제를 그대로 방치할 수 없게 만드는 관리방식입니다.

문제(낭비)란 원래 어두운 곳을 좋아하는 속성을 가지고 있어 눈에 보이지 않으면 점점 안보이는 곳으로 숨어 암세포처럼 무한 자기복제를 해서 결국 자신이 속한 몸체를 파탄으로 이르게 합니다. 따라서 낭비를 뒤쫓아 가는 것이 아니라 낭비가 저절로 드러내도록 의도적으로 유도하는 것이 필요한데 이러한 개선방법을 보이는 관리라 하여 현장개선의 중요한 수단이 됩니다.

지저분한 장소에서는 쓰레기 버리는데 아무런 가책이나 망설임이 없지만 같은 사람이 깨끗한 호텔에서는 쓰레기를 버릴 수 없는 것과 같은 상황입니다.

‘눈으로 보는 관리’의 상대개념은 ‘보여주기 관리’로 실용적인 목적이나 쓰임새가 없음에도 남에게 잘 보이기 위하여 현장에 많은 것을 붙이는 것입니다. 이러한 증상은 VM이 무엇인지 이해가 부족하고 남이 하는 것을 그대로 흉내내기 할 경우에 많이 나타납니다.

VM은 스스로 필요에 의해 진행될 수 있도록 교육과 훈련, 사례전학, 인정과 보상 등 지속적인 노력의 결과이지 저절로 되는 것이 아닙니다.

Q35

최근 혁신방법론이 너무 많이 유행처럼 생겼다 사라집니다. 온고지신(溫故知新)처럼 오랫동안 적용해서 검증받은 현장개선방법을 배워 응용하고자 합니다. 공정분석이 무엇이고 어떤 방법으로 현장적용하면 좋은가요?

A

공정분석은 원자재로 시작하여 제품까지 변환되는 과정을 추적하면서 어디에 어떤 낭비가 숨어있는지를 밝혀내어 이를 개선하는 것을 목적으로 합니다. 어떤 제품을 제조하는 공정이든지 공정분석에는 오직 4가지 기호를 사용합니다. 정체(대기, 저장)(▽), 운반(→), 가공(○), 검사(□)로 표시하며 제품을 변환하는 가공만이 부가가치가 있고 운반·검사는 부수적 작업으로 정 체는 순수한 낭비로 볼 수 있습니다.

1. 가공공정은 제품에 물리적, 화학적, 전기적 변환을 만드는 과정으로 부가 가치를 창출하는 공정
2. 운반공정은 1개 작업영역에서 다른 영역으로 이동하기 위해 적재, 이동, 하역하는 상태
3. 검사공정은 가공결과 기준에 적합한지를 판정하는 과정으로 양의검사와 질의검사가 있음
4. 정체(대기, 저장)공정은 위 3가지 활동에 해당하지도 않으면서 시간만 지나는 상태로 대기는 작업장에서 단기간 머무르는 것을 의미하고 저장은 창고나 적치장에서 장기간 체류하는 것을 의미

공정분석은 4가지 기호를 써서 전반적으로 분석하는 기본공정분석과 한 가지에 대해서만 집중적으로 파고드는 중점공정분석이 있습니다.

실제 공정분석을 해보면 전체 생산시간 중 가공이 차지하는 시간보다 순수 낭비인 정체(대기, 저장)가 차지하는 시간이 너무 크다는 데 놀라게 됩니다. 매일 보았던 현장인데 공정분석이란 수단을 거치지 않았다면 모르고 지나치던 것을 공정분석을 함으로써 낭비의 실체를 정량적으로 알게 한다는데 공정분석의 가치가 있습니다. 공정분석을 통해 생산기간의 단축, 재공의 절감, 생산 Layout의 문제점을 명확히 하고 정량화하여 개선방향을 설정할 수 있습니다.

공정분석을 실시하는 방법을 5단계로 간략히 정리하면 다음과 같습니다.

1단계 공정분석을 사전준비

1. 목적을 명확히 한다.
2. 개선목표를 정한다.
3. 공정분석 활동 계획을 세운다.

2단계 기본공정분석을 실시

1. 예비분석 혹은 공정관리도 등 유사정보를 파악한다.
2. 현장을 다니며 기본분석 내용을 기록한다.
3. 분석결과를 정리한다.
4. 문제점을 검토한다.

3단계 필요 시 중점분석의 실시

1. 중점분석계획을 수립하고 실시한다.

4단계 공정문제점에서 시사점파악 및 개선

1. 착상과 개선을 입안한다.
2. 개선안을 제안한다.
3. 개선의 준비와 시행

5단계 개선효과성 파악

공정분석은 책상이 아닌 현장에서 해야 하고 해당 영역의 작업자나 관리책 임자에게 많이 묻고 시간을 관측하며 사소한 것까지 메모하는 습관이 중요합니다.

Q36

눈으로 보는 관리의 적용사례를 종류별, 업무영역별로
알기 쉽게 정리해 주시기 바랍니다.

A

보이는 관리를 적용한 사례와 앞으로 더 적용하면 좋은 사례는 현장에 관심을 가지고 관찰을 하면 누구나 밤하늘의 별처럼 무한하게 찾을 수 있습니다. 좀더 쉽게 찾고 적용할 수 있도록 응용범주를 구분하면 색별관리, 형적 관리, 표시관리, 이상관리로 나눌 수 있고 각각의 의미와 사례는 다음과 같습니다.

1. 색별관리

- (1) 외국인이라도 특정 색상이 가진 의미를 통해 정상과 이상을 쉽게 이해
- (2) 적용사례로는 사장재고, 기계별, 제품 기종별, 오일 및 서류의 고유색상 지정

2. 형적관리

- (1) 언어가 아닌 외부윤곽선으로 외국인이라도 어떤 것이 어디에 있어야 하는지 쉽게 이해
- (2) 적용사례로는 치공구, 부품, 수공구의 외부 윤곽선 표시

3. 표시관리

- (1) 누구라도 멀리서 알 수 있도록 정위치, 정품, 정량표시
- (2) 적용사례로는 선긋기, 도색, 정량, 정품, 목록표, 현황판, 소화기, 표찰, 설비관리 등

4. 이상관리

- (1) 관리한계선을 표시하여 정상범위를 명시
- (2) 적용사례로는 설비, 생산량, 작업, 안전, 표준작업표 등

보이는 관리는 현장에서만 하는 것이 아니라 사무실에서도 수행할 수 있고 제대로 수행하면 효과가 나는 방식으로 오늘날에는 병원이나 할인점에서도 실시하여 고객이미지 제고에 기여하고 있습니다.

Q37

가공비계산을 위해 임율과 경비율이 필요합니다. 임율과 경비율을 계산 하기 위해서 어떻게 해야 하는지 산출 방식을 알려주세요.

A

임율은 통상 작업자의 시간당 인건비를 의미하고 경비율은 인건비를 제외한 모든 비용에 대한 시간당 비용을 말합니다. 어떤 부분의 임율을 계산하기 위해서는 해당 부분의 직접인건비와 전사에서 발생한 간접인건비를 일정한 기준에 따라 배부해야 합니다. 이렇게 모인 인건비합계를 기준조업시 간으로 나누면 시간당 인건비라는 임율을 얻을 수 있습니다. 이때 실제조업 시간은 발주량이나 비가동요인에 따라 매월 차이가 나고 계절적 요인이 있을 수도 있으므로 기준조업도를 사용하는 것이 일반적입니다.

경비율은 임율에 비하여 그 항목이나 구조가 복잡하지만 결국 임율의 계산 방식이나 큰 흐름에서는 같습니다. 일단 회사 내에는 설비, 장치, 신뢰성검 사장비, 건물·구축물, 전력비, 수선비, 소모품비 등 너무나 많은 지출항목이 존재합니다. 이러한 비용항목을 코스트센터(Cost Center)별로 구분하여 집계하는 것이 필요합니다. 이때 설비 간 기능관계에 따라 공용설비를 어떻게 안분할 것인가가 중요한데 효익을 제공하는 곳에 원가를 배부한다는 원칙을 지키는 것이 중요합니다. 이렇게 코스트센터별로 재료비와 인건비를 제외한 모든 원가를 배부하였다면 해당 코스트센터별 기준조업도로 나누어 주면 경비율을 얻을 수 있습니다.

코스트센터(Cost Center, 비용중심점)는 원가계산을 위해 공정흐름이나 관리구분별로 영역을 나누어 원가계산을 용이하게 하고 향후 원가개선활동의 책임구분이 되도록 합니다.

Q38

품질 코스트의 개념에 대해서 직원들에게 설명을 하여야 하는데 막상 할려고 하니가 감이 안 옵니다. 쉽고, 짧게 설명하고 싶습니다. 설명을 부탁드립니다.

A

제품이 소비자의 요구를 만족시키는 성능, 즉 품질을 달성하는 데 소요되는 비용을 품질비용(Quality Cost)이라 합니다. 품질비용은 3가지 형태가 있는 데 실패비용, 평가비용, 예방비용이고 이들을 모두 합한 것이 결국 품질비용입니다.

1. 실패비용 : 적절한 품질활동을 하지 못해 공정불량 발생, 고객클레임 처리, 재작업 수행에 투입된 재료비, 가공비, 일반경비를 모두 포함합니다. 3시그마 기업의 경우 실패비용이 매출액의 30%에 이른다는 연구결과는 과장되었다는 현장의 평가가 있었지만 엄밀히 조사해보면 과장된 것이 아니라고 판명되었습니다.
2. 평가비용 : 제품 출하검사, 공정 순회검사 등 실패비용을 줄이기 위해 검사에 소요되는 인건비, 장비감가상각비 등을 의미합니다. 효율적 평가를 위한 샘플링(Sampling)검사를 해서 그 결과를 보기 좋게 그래프로 그리는 행위만으로는 죽은 품질관리활동이 되며 어떻게 예방활동의 재료로 활용할지가 중요합니다.
3. 예방비용 : 공정에서 자주검사, 실수방지장치, SQC(statistical quality control) 등 원천적으로 불량을 만들지 않는 작업이 될 수 있도록 교육하고 개선하는 일련의 혁신비용입니다. 제대로 한다면 호미로 가래를 막을 수 있는 지렛대 효과를 거둘 수 있습니다.

예방비용과 평가비용은 관리비용(Cost of Control)으로 경영자의 의지여부에 따라 투여되는 정도가 결정되는 독립변수의 개념이 적용되는 요소이며, 실패비용은 관리불량비용(Cost of Failure of Control) 즉, 관리의 실패로 인해 발생하는 결과 내지 종속변수의 개념으로 인식하고 있습니다.

과거에는 총 품질비용을 최소화 하기 위해 과도한 평가·예방활동보다는 적절한 선에서 실패비용을 인정하는 것이 좋다는 의견이 지배적이었지만 지금은 최고의 품질만이 품질비용을 최소화 할 수 있기에 품질예방활동의 중요성이 크게 강조되고 있습니다.

Q39

자주보전활동의 기본 개념과 추진방법을 단계별로 간단하게 요약 설명 바랍니다.

A

자주보전(Autonomous Maintenance) 활동이란 작업자 한 사람 한 사람이 「자기 설비는 자기가 지킨다」라는 철학으로 자기 설비에 대해 「일상점검, 급유, 부품교환, 수리, 이상의 조기 발견」등을 행하는 것을 말합니다. 이와 같은 자주보전의 목적은 작업자 측면에서는 설비에 관련된 지식과 기능을 습득하여 생산요원이 가지고 있는 잠재능력을 계발 향상하는 것이며, 설비측면에서는 설비의 고장요인을 사전에 찾아내고 본래의 성능을 발휘하게 하여 설비로 인한 품질불량을 사전에 예방하는 것입니다. 이로써 “불량 0”, “고장 0”, “재해 0”의 설비를 추구하고 쾌적하고 활기찬 환경을 조성하는 것이 궁극적인 목표입니다.

자주보전 전개의 7스텝을 정리하면 다음과 같습니다.

0스텝: 준비 및 5S 활동 - 현장의 정리/정돈/청소의 실시

1스텝: 설비의 초기청소 실시 - 설비의 이물질, 오염, 기름 등 청소

2스텝: 발생원/곤란개소 대책 - 이물질, 오염의 발생원 비산방지, 청소, 급유의 곤란개소를 개선, 청소 실시

3스텝: 설비관리 가기준서(청소/점검/급유 가기준서) 작성 - 청소, 급유, 더 조이기를 확실하게 할 수 있는 실천 기준 마련

4스텝: 설비/기기 총점검 - 점검매뉴얼에 따른 점검기능교육 및 총 점검의 실시로 설비 결함을 사전 발견하고 열화를 복원하며 점검하기 쉬운 설비로 개선

5스텝: 프로세스 총점검 - 자주점검 체크시트의 작성 및 점검, 잠재적 불합리의 해결을 위한 대책의 보완으로 설비의 신뢰성 향상

6스텝: 자주보전 시스템화 - 각종의 현장관리항목의 표준화를 실시하고 작업의 효율화, 품질 및 안전의 확보 도모

7스텝: 자주관리 - 평균고장간격의 분석 기록을 파악·해석을 통한 설비개선

자주보전 추진체계 7스텝



Q40

공장에서부터 부품 제작업체에게 발주하여 납품하기 까지 기본적인 사고 방식이 있는데, 양과 시간의 Schedule (일정계획)요인 관련, 물류개선을 추진하려고 하는데 정량 운반, 정시 납입의 개념과 그리고 스토어 운영의 노하우에 대해서 문의를 드립니다.

A

공장에서부터 부품 메이커에게 발주하여 납품하기까지 기본적인 사고방식이 있는데, 그것에는 양과 시간의 스케줄이 요인이 됩니다. 정량 운반이란, 1일 1회가 아니라 몇 회라도 운반하여 납입하는 방식으로 일정한 양을 운반합니다.

정시 납입이란, 납입하는 시간을 정해서 납입하는 방식으로 남는 양에는 구매받지 않습니다. 모든 공장은 앞공정인 납품업체에 납입지시 정보를 보내고 지정된 장소에 JUST IN으로 반입합니다.

스토어는 부품업체로부터 들어 온 부품을 놓아두는 장소로, 그것은 생산 현장에서 사용하는 부품재료로 부품용기 포장형태의 크기에 따라 다릅니다. 중량물이나 중·대형부품은 냉장고에 둘 수 없는 경우, 일시적으로 스토어를 설치운영하고, 생산조립 라인에서 사용하기 직전에 라인으로부터 정보를 받아 라인의 공정 내에 운반합니다. 소형부품은 직접 조립 라인에 투입되고 봉투, 박스 단위로 표준 포장형태를 결정하고 직접 라인까지 운반하면 됩니다. 소형부품은 냉장고만 있어도 됩니다.

Q41

새로이 작업대를 설치하는 작업을 하고자 합니다. 염두에 두고 해야 하는 것에는 무엇이 있습니까?

A

작업자의 작업행동 범위 내에서 편안하게 작업을 할 수 있는 규격으로 제작 하도록 합니다.

작업대 및 의자 선정 착안사항으로는 아래와 같습니다.

1. 작업별 작업 높이를 적절하게 조정합니다. 작업면 높이는 윗팔이 자연스럽게 수직으로 늘어뜨려지고 아래팔은 수평 또는 약간 아래로 비스듬한 상태입니다. 조립작업이나 조작작업은 입식 작업대일 경우 팔꿈치 높이보다 5~10cm 정도 낮은 것, 미세 부품 조립과 같은 섬세한 작업은 팔꿈치보다 높은 것, 힘든 작업은 약간 낮은 것이 좋습니다.
2. 키 작은 근로자가 자연스러운 자세로 부품에 손이 다가갈 수 있도록 조치합니다. 작업자들이 쉽게 닿을 수 없는 재료에 쉽게 닿도록 이동발판을 사용합니다. 키가 작은 근로자들이 편하게 작업할 수 있도록 발판 등을 사용합니다.
3. 키 큰 근로자가 다리나 몸을 쉽게 움직일 수 있도록 충분한 공간 확보를 합니다.
4. 빈번하게 사용되는 재료, 공구, 제어판은 손이 쉽게 닿을 수 있는 곳에 위치합니다.
5. 허리의 과도한 굽힘을 방지하기 위하여 작업대 또는 부품상자를 경사지게 설치합니다.
6. 가능한 앉아서 하는 작업과 서서 하는 작업을 자주 교대합니다.
7. 서서 작업하는 작업자들을 위해서 가끔 앉을 수 있도록 의자를 제공합니다.
8. 앉아서 작업하는 작업자에게 높이 조절이 가능하고 등받이가 있는 의자를 제공합니다.
9. 취급 물건의 크기에 따라 높이 조절이 가능한 작업대를 사용합니다.
10. 신체를 비틀지 않고 작업물을 회전시킬 수 있는 작업대를 사용합니다.

한편 동작의 경제성과 능률의 향상을 도모하기 위해 마련된 동작경제의 원칙(Principle of Motion Economy) 중 작업장 배치에 관한 원칙을 살펴보면 다음과 같습니다.

- ① 도구나 재료를 뚜렷하게 지정된 장소에 놓아야 한다.
- ② 도구나 재료, 제어장치 등은 사용위치에 가깝게 놓아야 한다.
- ③ 중력이송상자나 용기는 재료를 사용위치에 가깝게 놓도록 사용되어야 한다.

-
- ④ 가능한 한 낙하식 전달방법을 사용하라.
 - ⑤ 재료나 도구는 작업동작을 가장 원활하게 연결할 수 있도록 놓아야 한다.
 - ⑥ 조명은 시각에 가장 적당한 조건을 만들어 줄 수 있는 것이어야 한다.
 - ⑦ 작업대와 의자의 높이는 앉거나 서서 일하기에 쉽게 설계되어야 한다.
 - ⑧ 모든 작업자에게 좋은 작업 자세를 취할 수 있는 종류와 높이를 가진 작업의자를 제공해 주어야 한다.

Q42

안녕하세요? 현장에서 자주적으로 설비를 관리하려고 하는데요, 어떻게 해야 하는지 방법에 대하여 알려주세요.

A

현장에서의 자주적 설비관리를 위해서는 ‘마이머신(My Machine) 활동’을 추천합니다.

마이머신 활동이란 ‘내 설비는 내가 지킨다’는 기치 아래 설비의 자주적 관리를 위해서 생산현장의 설비 하나하나마다 관리책임자를 선정, 자신 소유의 기계처럼 여기며 점검·보수하도록 하는 것입니다.

오늘날 대부분의 기업에서 새로운 생산성 향상 방식으로 인지되고 있는 이 방법은 기계를 가장 잘 아는 운전자가 주인의식을 갖고 예방점검을 하는 것이 별도의 점검반을 운영하는 것보다 기회손실을 줄이고 효율을 높일 수 있다는 것에 착안한 것입니다.

뿐만 아니라 마이머신 활동이 본격적으로 진행되면 설비의 고장이 줄어들어 가동률이 향상될 뿐만 아니라 설비에 대한 직원들의 지식도 향상되어 기업경쟁력 강화에 큰 도움이 됩니다.

설비관리에 대한 중요사항을 말씀드립니다.

1. 당연한 말이지만 기본에 충실하여야 합니다.
2. 해당설비 사용 매뉴얼을 반드시 확보하여야 합니다.
3. 사용 매뉴얼과 경험, 설비사고 등을 고려하여 해당설비마다 점검sheet을 작성해서 일상 점검하여야 합니다.
4. 설비들을 주기적으로 정밀점검(Over hall)을 하여야 합니다.
5. 설비사용자들이 정확히 올바르게 사용할 수 있도록 사용자에게 교육을 시키고 수시로 제대로 사용하고 있는지를 모니터링 할 필요가 있습니다.

Q43

효율적인 설비관리를 해서 생산 및 품질에 문제가 없도록 하고 싶습니다. 품질개선활동을 하려고 해도 객관적인 Data가 없기도 하고 있어도 연속성이 없어서 Data에 대한 신뢰가 떨어져서 고민입니다. 개선활동에 대한 Data 확보 방안에 대해서 문의합니다.

A

1. 어떤 Data 종류들이 품질개선에 필요한 것인지 파악을 해서 이해관계가 있는 조직원들이 공감하고 공유할 필요가 있습니다.
2. Data 종류들이 확정이 되었다면 그 Data를 어느 기능의 조직원이 생성할 것이냐 정해져야 합니다.
3. Data의 품질확보 측면에서 Data의 질을 만족시키면서 생성시켜야 합니다.
4. 그 Data들은 적절히 보관관리 되어야 합니다.

Q44

전자부품에 대한 제조업체로서 한도견본관리를 하고 싶은데 어떤 경우에 한도견본관리를 하는 것이고 어떻게 관리해야 하는지 관리프로세스와 현물관리방식으로 구분하여 알려주세요.

A

한도견본은 치수, 수량처럼 계수화, 계량화하기 어려운 제품 특성에 대한 수준에 대한 약속으로, 내부적으로 한도견본 대상 품목에 대하여 한도를 정하여 고객이 요구하는 제품은 견본품에 상호 날인, 보관하여 관리하도록 하는 것입니다.

품질문서에 한도견본관리에 대한 절차를 문서화하여 등록대상, 보관관리, 관리대장, 변경관리 및 폐기에 대한 관리가 이루어지도록 관리하시기 바랍니다. 또한 개선사항이 있으면 지속적으로 개선하시기 바랍니다.

※ 한도견본 예

견본번호	Q - 01	견본번호	Q - 02
견본명	냉간압연강판 (150Xmm)	견본명	도장품(150Xmm)
제작 년월일	2004. 03. 02.	제작 년월일	2004. 03. 02.
유효기간	1년	유효기간	1년
보관책임자	품질경영팀장	보관책임자	품질경영팀장

MET 상태 한도견본

양호	불량	비고

한도견본

건명 : MET 외관(입자)상태		
QM부서장	기술부서장	생산부서장
유효기간 : 11. 05. 01 - 12. 04. 30		

Q45

자동차 부품을 제조하고 있습니다. 초기 제조 시 원재료가 제작되고 마지막 공정까지 여러 공정을 거치고 또 외주하는 경우도 있어 제품이력 관리가 어렵습니다. 제품이력관리를 보기 좋게 할 수 있는 노하우를 알고 싶습니다.

A

이력관리는 현재의 프로세스만 처리하고 버리는 것이 아니라 마치 후손에게 물려주어야 할 귀중한 문화유산처럼 오랜 기간의 데이터를 유지시켜 좀 더 가치 있는 정보를 제공할 수 있는 밑거름이 되도록 해야 합니다. 현재는 단지 하나의 점에 불과하지만 과거란 엄청난 개수의 점이 모여 있는 형상입니다. 사실 현재의 데이터조차 제대로 다루기가 어려운데 이미 지나가 버린 데이터에 연연한다는 것은 생각처럼 그리 쉬운 일이 아닌 것은 분명합니다. 굳이 위상수학(topology)을 동원하지 않더라도 우리가 수학시간에 배웠듯이 점으로 선분을 만들려면 무한대의 점이 필요합니다.

이력은 선분이고 현재의 순간은 점이므로 선분-그것도 과거에 비해서 현저하게 오랜 기간-을 관리해야 한다는 것은 결코 함부로 결정해서는 안됩니다. 모든 업무는 언제 시작해서 언제 끝났는지에 관한 정보가 기록되어 있어야 합니다.

제품의 식별 및 추적성 관리에서 생산된 제품의 기록을 보고 추적이 될 수 있어야 합니다. 따라서 아래와 같은 제품의 이력관리가 필요합니다.

1. 제품의 공정이동표 양식이 있어야 합니다.

내용 : 제품명, 입고일, Lot번호부여, 사양, 각 공정 순서별 이력, 공정별 작업자 기록 및 서명 등이 기록되어야 합니다.

2. 공정별 이동과 동시에 항상 공정 이동표가 제품과 같이 이동하여야 합니다.

3. 이동표는 공정별 작업자의 기록 및 책임 있는 서명이 있어야 합니다.

4. 이동표는 Lot번호로 제품의 추적이 되어야 합니다.

5. 기록 유지 보관은 최소 7년 최고 10년으로 유지되어야 합니다.

Q46

금형 가공을 위한 절삭 임가공 업체입니다. 절삭 가공 시 절삭유 선정에 대한 기본 POINT에 대하여 문의드립니다.

A

먼저 절삭유제 선정의 주요 POINT를 다음과 같이 생각할 수 있습니다.

1. 장비 사양에 따른 수용성, 비수용성 절삭유의 선택
2. 절삭 속도에 따른 고속절삭, 저속절삭유의 선택
3. 가공 종류에 따른 HEAVY DUTY(重切削), MEDIUM DUTY(中切削)의 선택
4. 소재 종류에 따른 합금강, 스테인레스강, 내열강, 황폐삭강, 주철, 알루미늄, 탄소강의 선택을 고려할 수 있습니다. 이중 비수용성 절삭유제는 저속절삭 가공에 적합하며, 수용성 절삭유제는 다음과 같은 고속절삭 가공에 적합합니다.
 - (1) 가공의 고능율화(고속화, 고이송화)에 의하여 절삭 온도 상승으로 인한 발열의 위험이 있는 경우
 - (2) 고속절삭에 있어서 유제가 절삭성능에 미치는 영향이 미비하며, 냉각 효과에 주안을 두는 경우
 - (3) 기계 주변의 오염을 없애고 작업환경을 청결하게 하고 싶은 경우

그리고 절삭유제가 갖춰야 될 기능은 절삭공구와 가공 금속 간의

1. 마찰(FRICTION)을 줄이고
2. 마모와 마찰저항을 줄이고
3. 가공 표면 조도를 좋게 하며
4. 발생하는 열을 빼앗아 가고
5. 열로 인한 변형을 방지하고
6. 절삭 CHIP이나 잔여물 등을 제거하여야 합니다.

절삭유의 개념 및 정의

절삭유제는 크게 분류하면 윤활성을 주목적으로 하는 비수용성 절삭유와 냉각성을 주목적으로 하여 물에 희석하여 사용하는 수용성 절삭유제로 분류된다.

절삭유제의 종류

절삭유제	비수용성 절삭유		광유	
			유지 혼합유	광유+유성제
				광유+유성제+염소계극압제
				광유+유성제+염소계극압제+불화성유황계극압제
				광유+유성제+불화성유황계극압제
				광유+인계, 몰리브덴계, 기타 극압제
			극압형	광유+유성제+염소계극압제+불화성유황계극압제
	활성형 - 극압형			광유+유성제+불화성유황계극압제
	수용성 절삭연 삭유제	에멀전형		광유+유성제+커플링제+극압첨가제+유성제
		솔루션형		다량의 계면활성제+광유+극압첨가제+유성제+부식방지제
		케미칼솔 루블형		무기염류+유기아민+계면활성제

Q47

출하검사기준서 작성방법에 대해서 알고 싶습니다.

A

출하검사 기준서 작성에 필요한 중요한 사항을 말씀드립니다.

1. 본 기준서를 작성하기 위한 정보원을 확보할 필요가 있습니다. 제품규격서, 필요 시 해당 부품규격서, 제품에 관련된 고객불만 사항 등
2. 본 규격서의 구성은 검사항목, 검사기준, 검사방법, 판정기준, Sample 방법 등이 필요하다고 봅니다.

출하검사기준서 서식 사례

출 하 검 사 기 준 서					작성 검토 승인		
문서번호 : [REV. 0]					결		
공 정 명	출하검사	업 체 명		모델명			
물 명		재 료		재료 MARKER			
품 번		GRADE-NO		재정 일자			
		구분	검사 항목	측정 방법	검사 주기	검사 수준	
		치 수	A				
			B				
			C				
			D				
			E				
			F				
			G				
			H				
			I				
			J				
			K				
			L				
특기사항	개발	개칭이력	NO	개칭일자	개칭 사유	개칭 내용	확인
	형산						

Q48

제조업을 하고 있습니다. 제품이 입고되어 다음 공정을 준비하고자 합니다. 그런데 제품 불량률이 사전 원재료 상태에서 문제가 되어 동사의 공정에서 발생된 것으로 오인되기 쉬워 사전 수입검사 관리 방안을 문의드립니다.

A

제품생산에 필요한 구성품 내지 원자재를 시장에서 구매하거나 하청공장에 외주를 주어 조달할 때 제품설계에 제시된 사양이나 품질표준에 맞추어 입하된 원자재의 품질을 관리하는 업무를 조달품질 또는 수입품질의 관리(incoming quality control)라고 합니다.

제품가운데 구성부품이 많거나 재료비의 구성이 높은 전기 전자제품, 자동차, 기계 등의 조립제품의 품질관리에서 특히 강조되는 것은 품질관리활동입니다. 조달품의 품질이 경제적으로 관리되기 위해서는 특히 납품(하청)공장에 대한 품질평가, 납품회사 측의 품질보증, 수입자재에 대한 샘플링검사 및 시험이 필요합니다.

조달품질의 관리업무는 다음 세 가지로 나눌 수 있습니다.

1. 시장구매품에 대한 품질관리
2. 외주공장(하청공장)에서 납품되는 외주품의 품질관리
3. 자체 생산되는 자작생산부품의 품질관리

여기서 1의 경우는 구입물품에 대한 수입품질검사가 중심이 되지만, 2의 경우는 납품회사에 대한 품질평가 및 기술지도와 납품회사로부터의 품질보증이 중심이 됩니다.

조달품질의 관리기법으로는 공급처에 대한 능력평가, 납품업자의 평가계획, 조달품에 대한 품질보증, 품질요구의 문서화, 예측기기 표준, 특수품질정보 장치를 사용하는 검사 및 시험절차, 특정 품질수준에 대한 경제적 샘플링 방식의 선택, 검사결과의 판정 등이 있습니다.

조달품질의 관리에 소요되는 비용은 공급자 측에서 발생하는 공급자 품질 코스트(Vender quality cost)와 구매자 측의 평가 코스트로 구분됩니다.

Q49

제품에 대한 검사수준을 설정하여 검사성적서에 기록하여 작성하려고 합니다. 검사수준에 대한 설정은 회사에서 규정을 정하여서 하면 되는 건가요? 아니면 KS인증이나 Q마크에서처럼 정해진 룰에 의해 해야 하는 건가요? 방법은 어떻게 해야 할까요?

A

검사수준을 설정하는 이유는 검사수준은 상대적인 검사량을 결정하는 것입니다. 일반적인 용도에 대하여 I, II 및 III이라는 3개의 통상검사수준이 있으며, 다른 지정사항이 없으면 검사수준 II를 사용합니다. 수준 I은 판별력이 작아도 좋은 경우에 사용할 수 있습니다. 수준 III은 큰 판별력을 필요로 하는 경우에 사용할 수 있습니다. 이외에 S-1, S-2, S-3 및 S-4라는 4개의 특별 검사수준이 있고, 비교적 작은 샘플 크기를 필요로 하고 큰 샘플링의 위험을 허용할 수 있거나 허용할 수밖에 없는 경우에 사용할 수 있습니다.

1회 샘플링 보통검사

시료 문자	샘플 크기	합격품질수준																													
		0.01	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	
		수준	수준	수준	수준	수준	수준	수준	수준	수준	수준	수준	수준	수준	수준	수준	수준	수준	수준	수준	수준	수준	수준	수준	수준	수준	수준	수준	수준	수준	수준
A	2																														
B	3																														
C	5																														
D	8																														
E	13																														
F	30																														
G	32																														
H	50																														
J	80																														
K	125																														
L	200																														
M	315																														
N	500																														
P	800																														
Q	1250																														
R	3000																														

시료문자표

시료문자표

로트의 크기	특별검사수준				일반검사수준		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2-8	A	A	A	A	A	A	B
9-15	A	A	A	A	A	B	C
16-25	A	A	B	B	B	C	D
26-50	A	B	B	C	C	D	E
51-90	B	B	C	C	C	E	F
91-150	B	B	C	D	D	F	G
151-280	B	C	D	E	E	G	H
281-500	B	C	D	E	F	H	J
501-1,200	C	C	E	F	K	J	N
1,201-3,200	C	D	E	G	H	K	L
3,201-10,000	C	D	F	G	J	L	M
10,001-35,000	C	D	F	H	K	M	N
35,001-150,000	D	E	G	J	L	N	P
150,001-500,000	D	E	G	J	M	P	Q
500,001 이상	D	E	H	K	N	Q	R

Q50

당사 계측기에 대한 교정검사 주기를 설정하려고 합니다. 원칙적으로 교정검사 주기설정을 어떻게 해야 하는지 그리고 회사에서 임의적으로 일정을 정하여 주기설정을 행하여도 괜찮나요? 알려주세요.

A

교정검사 주기는 회사 내부적으로 사용 환경이나 사용빈도수 등을 고려하여 설정하도록 되어 있습니다. 참고로 제조업체에서 사용하는 일반적인 계측기인 경우, 제조공정에서 사용빈도가 많은 것은 교정검사 주기를 6개월에서부터 1년, 사용장소가 청정도 및 온습도가 관리되는 실내로 사용빈도가 적은 것은 2년까지 설정하여 사용하는 경우도 있습니다.

단, 이러한 교정검사 주기설정에 대한 타당한 기준은 설정되어 있어야 합니다. 회사 조건에 적합한 교정검사 주기를 설정하시어 계측기 관리에 만전을 기하시기 바랍니다.

KOLAS시험기관은 완제품 별로 분류되어 있지 않고 시험항목별로 분류가 되어 있습니다. KOLAS홈페이지(www.kolas.go.kr) 시험기관 검색을 이용하여 시험항목을 추적하여 검색하시기 바랍니다. 참고로 완제품을 시험하는 시험소는 한국기계전기전자시험연구원(031-455-7654), 한국산업기술시험원(02-860-1114) 등이 있습니다.

A

[illegible]

관리계획서는 실행되지 않으면 아무 의미가 없으므로 정말 정해진 주기에 정해진 방식으로 측정해서 데이터가 만들어질 수 있는 것이어야 하며, 일단 만들어진 데이터는 SPC도구 활용에 어려움이 없어야 하고, 이를 통한 통계적 의사결정에도 유용하게 쓰일 수 있는 것이어야만 합니다.

비즈니스지원단 상담 사례집

기업경영 실전 가이드북

—
생산관리

3. 생산개선

Q52

저는 품질부서에서 일하고 있는데, 요즘 불량이 계속 나와서 이를 개선하는 프로젝트 진행을 맡게 되었습니다. 그런데 CTQ 선정부터 해야 한다고 하는데 어떻게 하는 건지 알지 못해 답답합니다. 방법을 간단히 알려주세요.

A

CTQ란 Critical To Quality의 약자로 ‘품질 핵심점’이라 번역할 수 있지만 통상 CTQ라는 고유명사처럼 사용합니다. 내가 아닌 ‘고객의 입장’에서 가장 중요하게 생각하는 기능(가치)이 무엇인지를 파악하여 결정하게 되는데, 이것은 반드시 정량적으로 측정가능한 것이어야 합니다.

목표가 없다면 어디로 가야할지 어떻게 해야 할지도 모르고 그 결과 성공했는지 실패했는지 판단도 모호하게 됩니다. 이러한 관점에서 품질개선활동을 착수하기 전에 제대로 된 CTQ를 선정하는 것은 매우 중요합니다.

다행히 제조현장 품질문제와 관련된 CTQ는 문제가 눈에 보이고 측정가능 한 경우가 많아 선정이 어렵지 않은 것이 일반적입니다. 그래도 제대로 된 CTQ를 도출하는 절차를 아는 것은 필요하기에 다음과 같이 정리합니다.

첫째, 이 제품의 고객이 누구인지를 식별합니다. 고객은 외부고객만이 아니라 내부고객을 포함합니다.

둘째, 고객의 요구사항 즉 VOC(Voice of Customer Requirement)를 청취합니다. 이때 열린 마음으로 부정적 이야기를 충분히 수집하는 자세가 중요합니다.

셋째, VOC라는 사실로부터 이것이 무엇을 의미하는지 시사점을 도출합니다. 외부고객의 VOC는 CCR(Critical Customer Requirement)이라 하고 내부고객의 VOC는 CBR(Critical Business Requirement)이라고 합니다.

넷째, CCR, CBR에서 의미가 중복되는 것은 제외하고 이것의 성과를 측정 할 수 있는 포인트를 잡는데 이것이 CTQ입니다.

다섯째, CTQ가 복수로 나올 수 있고 측정이 불가능하거나 비용이 많이 드는 것이 있을 수 있기에 측정용이성, 중요성, 경제성 등의 평가항목으로 가장 적절한 CTQ를 선정합니다.

여섯째, CTQ의 개념 정의, 계산식, 필요 데이터 정의 등을 명확히 하여 누가 측정하더라도 객관성을 유지할 수 있도록 CTQ정의서를 작성합니다.

개선활동에 본격적으로 임하기 전에 잘 만들어진 CTQ가 있다면 문제를 정량화하기에도 매우 용이하고 개선결과 성공여부를 판단하기에도 효과적입니다. CTQ가 불명확한 상태에서 성급히 개선활동을 할 경우 시행착오라는 기회비용을 지불하는 경우가 종종 있으므로 개선 전 충분한 CTQ 고민은 필요한 비용입니다.

하지만 이러한 과정이 길고 복잡하고 시간이 없다는 이유로 이를 문서화하는 것을 꺼리는 경우가 종종 있는데 충분한 CTQ 고민 없이 진행하다보니 품질개선활동이 지지부진하는 경우가 생깁니다. 중소기업에서 모든 것을 원칙대로 할 수는 없지만 만성불량의 경우에는 적절한 CTQ가 무엇인지를 먼저 고민하고 해결하는 것이 오히려 시간을 절약하는 길이 됩니다.

Q53

제조현장의 낭비를 끊임없이 개선하는 것이 필요하다고 하는데 이를 위해서 무엇부터 해야 하나요?

A

끊임없이 개선해야 한다는 사실은 개선주체에게는 매우 힘들게하는 말로 차라리 그럴 바엔 시작하기 전에 포기하고 싶은 생각이 들게 만듭니다. 신은 성공이란 달콤한 열매를 고난이란 쓰디 쓴 포장지로 둘러 쌓았다는 말처럼 고난이 클수록 그 안에 있는 결실의 열매는 더 값질 것입니다.

남보다 적은 자원으로 더 큰 가치를 만들어 내지 못하면 더 이상 시장에서 살아남지 못하는 엄연한 현실에서 이를 실현하는 수단으로 개선이라는 명제는 이제 선택이 아니고 필수가 되었습니다.

항상 총론에서는 문제가 없지만 각론에서 각자의 이해가 걸리는 상황에서는 내가 아닌 “너부터 하면 따라하겠다”, “전원참여가 되면 따라하겠다”, “막상 하려니 잘 모르겠다”, “시간이 없다” 등 여러 가지 이유가 제기되는 경우가 많습니다. 이러한 상황에서 벗어나기 위해서는 “나부터”, “지금부터”, “쉬운 것부터”, “하나씩” 실천하고 잘못된 것은 “즉시 고친다” 등과 같은 라는 마음가짐이 우선 필요합니다.

그러면 개선을 실천하기 위해서 무엇이 필요한 것이 무엇인지를 간략히 정리해 보겠습니다.

1. 현장의 낭비 메모
2. 낭비원인 파악
3. 즉개선활동
4. 개선성과평가
5. 개선 활동에 대한 보상시스템 활용

Q54

가공공정에서 작업시간에 대하여 관리자와 작업자 간에 많은 논쟁이 있습니다. 생산현장에서 표준시간의 의미 등에 대하여 답변 부탁드립니다.

A

표준시간이란 정해진 1단위의 작업을 정상적인 속도로 수행하는데 드는 시간이며 이 시간에는 각종 여유(인적여유, 피로여유, 작업여유 등)가 포함되어 있습니다.

표준시간이란

- ① 정해진 환경조건 아래서
- ② 정해진 설비 지그 공구를 사용하여
- ③ 정해진 작업방법에 따른, 그 작업에 대한 적정을 가지고
- ④ 그 작업에 대해 기대되는 보통 정도의 숙련도를 지닌 작업자가
- ⑤ 정신적으로나 육체적으로 무리가 없는 양호한 노력으로 한 단위의 작업을 완수하는데 필요한 시간이며 나아가
- ⑥ 그 시간에는 필요한 여유가 포함되어 있는 시간을 일컫습니다.

따라서 표준시간을 결정하는 것은

- ① 작업조건을 설정하고
- ② 작업방법을 설정한다는 것이 첫째이며 이것을 어떻게 설정할 것인가는 각 회사의 관리수준에서 결정해 나가야 할 것입니다.

여기서 중요한 것은 표준시간은 어떤 설정수법을 구사함으로써 정해지는 시간이 아니라, 담당자가 관리목적을 충분히 이해하고 스스로가 관리자의 대리인이 되어 결정하는 시간이라는 점입니다.

Q55

제조현장의 낭비가 모두 같은 레벨이 아니라 3단계 계층구조로 되었다고 들었는데 그 내용이 무엇인가요?

A

낭비는 바람직한 상태수준과 현실상태의 차이로 3가지 형태(3불)로 우리 눈에 나타납니다.

1. 불필요는 바람직한 수준보다 불필요하게 많은 것
2. 불합리는 바람직한 수준보다 너무 적어 문제가 되는 것
3. 불균일은 시간의 흐름에 따라 불필요와 불합리가 번갈아 나타나는 것으로 모두 낭비라는 결과를 만들어냅니다.

낭비를 인식해도 개선하는 행위가 따르지 못하면 아무런 변화도 없고 실질적인 의미가 없습니다. 그러면 낭비를 개선하는데 어떤 낭비부터 조치를 취해야 하는지 선택의 문제가 중요합니다.

올바른 선택을 위해서 낭비를 개선하는 관점에서 난이도를 3단계로 구분하여 이해하는 것이 필요합니다.

낭비는 모두 같은 난이도의 수준이 아니라 해결하기 쉬운 것부터 해결하기 위해서는 기술적 진보와 투자가 필요한 난이도가 높은 낭비가 혼재합니다. 쉽게 해결할 수 있는 것을 방치한 채 어려운 것에 매달리는 것은 제한된 시험시간에 어려운 문제를 잡고 시간을 허비하는 것과 같습니다.

낭비의 3단계 계층구조는 통상 다음과 같습니다.

1단계(1차, 표면적) 낭비 : 지금 눈에 보이는 낭비로 개선주체가 이를 인식 하고 개선하려는 의지만 가지고도 해결이 될 수 있는 낭비입니다. 정리정돈 미흡으로 찾기, 지정된 용기 미사용으로 옮겨 쌓기, 작업표준 미숙지로 생각하기, 통로미확보로 돌아가기, 설비점검 미흡으로 설비고장, 불량품 재작업하기 등 대개 기본준수 미흡에 기인합니다.

2단계(2차, 부수) 낭비 : 현재의 작업조건에서는 부수적 작업을 할 수밖에 없지만 고객이 인정하는 부가가치를 만드는데 직접적으로 기여하지 못하는 것으로 작업조건 개선이 되어야 해결이 가능한 낭비입니다. 설비배치 불합리로 인한 운반작업, 라인밸런스 문제로 야기되는 대기, 금형문제에 기인 하는 바리(Burr)제거, 문제 감지장치 미비로 인한 작업자에 의한 감시, 로트 생산방식으로 인한 공정대기 발생 등 대개 생산체제나 작업조건 개선을 필요로 합니다.

3단계(3차, 내면) 낭비 : 부가가치를 만드는 작업이기는 하지만 더 구체적으로 따져보면 엄밀한 의미에서 비부가치 작업입니다. 기계 가공 중 공회 전, 자동절삭기 축 이동, 고객가치 창출에 기여하지 못하는 가공, 과다한 작동범위 등 자동화기계의 성능이나 운영과 관련되었거나 고객과 관련된 사항으로 기술적 진보나 고객과의 합의가 필요합니다.

통상 해결을 위한 난이도나 비용투자, 소요기간 면에서 평가해 보면 1차가 가장 무난하고 3차가 어렵고 고비용, 장기간이 필요하므로 쉬운 것부터 낭비를 해결할 것을 추천합니다.

Q56

5S(정리, 정돈, 청소, 청결, 마음가짐)의 추진결과가 3정으로 나타나야 한다고 들었습니다. 3정(정품, 정량, 정위치)이 왜 필요한지와 정량을 달성하기 위한 용기표준화에 대해서 문의를 드립니다.

A

현장개선활동의 기본이 5S라고 머리로 이해하지만 정말 그렇게 가슴으로 느끼고 있는가를 질문하면 의외로 많은 사람이 대답을 잘 못합니다. 이는 5S에 대하여 제대로 이해하지 못했기 때문입니다. 5S는 머리로 아는 것이 아니라 실천인데 실천하지 못하는 상태에서 교육만으로는 5S를 이해할 수 없습니다.

첫째, “3정(정품, 정량, 정위치)이 왜 필요한가?” 질문에 대한 대답은 다음과 같습니다.

신병 입대하여 모두 머리를 깎고 같은 옷을 입은 상태에서 훈병번호가 부여되지 않았다면 누구를 지칭하여 지시하고 훈련통제하는데 많은 어려움이 있을 것이지만 훈병번호에 중대-소대 구분되고 자신의 관물대 위치까지 지정되어 야간점호에서 누가 빠졌는지 쉽게 구별되는 것은 훈병번호를 기준으로 소대 정족수(정량) 만큼 침상을 지정(정위치)하고 훈병명이 해당 자리에 위치(정품)하기 때문입니다.

제조현장에서도 불특정 다수 작업자가 필요한 자재, 공구, 표준서 등을 필요한 시간에 쉽게 찾아 사용할 수 있으려면 현장에서 사용되는 생산요소들에 대한 3정의 지정과 준수는 꼭 필요합니다.

3정이란 용어는 제조현장에서 매우 익숙하게 사용하지만 막상 이를 설명하라고 하면 막히는 경우가 종종 있기에 간략히 정리하였으니 참조바랍니다.

1. 정위치: 모든 장소에 주소번지 체계를 적용하여 다른 곳과 식별되도록 표시
2. 정품: 모든 물건에 이것이 무엇인지 식별하여 정해진 장소에 정해진 물건이 위치하도록 하는 것
3. 정량: 정품이 되더라도 정해진 수량(상한과 하한을 동시 충족) 내에서 물건이 관리되도록 하는 것

둘째, “정량을 달성하기 위한 용기표준화가 필요한가?” 질문에 대한 대답은 다음과 같습니다.

지정된 용기의 사용을 위해 초기 투자가 필요하지만 장기적 관점에서는 투자대비 효과가 큼니다. 이는 운반효율성 제고, 적재효율성 증가, 재고파악 등 관리공수 절감 등의 효과가 있지만 무엇보다도 제품의 품질향상에 기여하기 때문입니다.

물론 제품은 공정에서 만들어지지만 이후 공정 고객에게 전달되기까지 품질이 보호되는 것도 필요한데 용기불량으로 인한 제품의 파손, 이물질 혼입, 전장제품의 정전기영향 등 불확실한 환경으로 불량 발생을 예방하는데 적정용기가 기여합니다.

별것 아니라고 간과하지 쉽지만 제조현장에서 용기의 표준화는 매우 중요하며 대전의 H사는 정수기 탄소필터 생산공정에서 용기표준화의 중요성을 재인식하고 개선하였습니다. 또한 자동차업종, 전자업종에서는 지정된 용기를 사용하지 않으면 납품을 받지 않을 정도로 이를 중요한 준수사항으로 실천하고 있습니다.

Q57

제안제도 활성화를 대표께서 강조하고 있습니다. 최근 KS인증 심사를 받고 회사의 발전을 위하여 제안 시스템이 중요하다고 합니다. 제안제도라는 제도가 어떻게 운영되고 있으며 제안제도의 도입을 위하여 어떻게 해야 되는지요?

A

제안제도 활성화를 위하여 다음과 같이 활동하여야 합니다.

1. 목적

전사원의 창조적 사고력을 개발하고 직무에 대한 관심과 개선에 대한 의식을 고취시키므로 생산성을 향상시키고, 원가절감과 경영의 합리화를 통하여 회사 발전에 기여한다.

2. 제안자격

누구나 제안자격이 있다.

제안은 사원 개인 또는 2인 이상의 공동 또는 단체 명의로 할 수 있다.

3. 제안 종류

제안은 제안자에 따른 개인제안과 공동제안으로 구분되며, 실시여부에 따른 아이디어 제안과 실시제안으로 나뉜다.

- (1) 개인제안 : 단순한 개인의 창의 연구에 의하여 제출된 제안
- (2) 공동제안 : 직무상의 구성 집단 또는 2인 이상의 공동 연구에 의하여 제안된 것으로 구성단위의 대표자 명의로 제출된 제안
- (3) 아이디어 제안 : 개선을 위해 제출된 모든 제안
- (4) 실시제안 : 문제점에 대한 개선 후 결과를 작성하여 제안서로 제출한 제안여 제안된 것으로 구성단위의 대표자 명의로 제출된 제안

4. 제안 내용

- (1) 회사 경영의 합리화 방안
- (2) 제품 및 품질 개선 방안
- (3) 물자절약, 원가절감, 재경비 등 비용감소 방안
- (4) 불량품 및 폐품이동에 관한 사항
- (5) 위생 또는 복리후생에 관한 사항
- (6) 재해 기타 안전에 관한 사항

-
- (7) 판매 실적의 향상 방안
 - (8) 인사관리 개선 방안
 - (9) 기타 회사에 유익한 사항

5. 제안으로 채택될 수 없는 사항

- (1) 상사로부터 명령에 의하여 실시한 개선
- (2) 이미 제출된 제안과 동일한 내용
- (3) 단순한 희망, 불편 등으로 내용이 개선의 요소에 포함되지 않는 것
- (4) 인사 고과에 관한 것
- (5) 일반적인 주의사항이나 요망사항에 준하는 것
- (6) 경영 기본 방침에 합치

6. 제안제도가 장기간 활성화 되기 위해서는 목표 실적을 달성하기 위해 강요하거나 인사평가 점수와 연계하여 운영하는 방법등을 활용하고 있지만 오히려 직원들이 제안에 대한 거부감이 생기는 원인이 되기도 함으로써 자율적 운영과 제안성과에 대한 보상시스템을 잘 활용하는 것도 도움이 될 것입니다.

Q58

제조과정에서 품질문제, 설비문제 등 여러 가지 문제들이 발생하고 있습니다. 이러한 문제들이 발생되면 위기의식을 갖고 해결을 하여야 하는데 남의 일 같이 생각합니다. 조직원들이 문제들에 대해서 해결하고 개선하려고 하는 의지 방법으로 분임조 활동에 대하여 알고 싶습니다.

A

분임조 활동이란 같은 직장 내에서 품질관리 활동을 자주적으로 실천하는 작은 그룹으로서 맡은바 업무를 개선, 유지, 발전시켜 상호계발을 실천하고 QC수법을 활용하여 품질의식, 문제의식, 개선의식을 도모하며 지속적으로 전원이 참가하여야 합니다.

1. 기본이념

- (1) 자기의 능력을 발휘하고 무한한 가능성을 창출합니다.
- (2) 인간성을 존중하고 삶의 보람이 있는 명랑한 직장을 만듭니다.
- (3) 기업체질 개선과 발전에 기여합니다.

2. 활동목적

품질분임조 활동은 긍지를 갖고 담당업무에 열중함으로써 일하는 보람을 느끼는 직장을 만들고, 인간관계 개선으로 명랑한 분위기를 조성하며 무한한 가능성을 창출하여 능률을 향상시키는 데 그 목적이 있습니다.

- (1) 융화단결의 정신 : 인간성을 존중하며 QC적 사고로써 밝고 보람 있는 직장을 만들며
- (2) 근면성실의 정신 : 자주적으로 문제점을 찾아 개선해 나가는 근무기풍을 진작시키며
- (3) 창의발전의 정신 : 자기개발, 상호개발을 통하여 사원의 능력과 리더 쉽을 향상시키며
- (4) 전원참가의 정신 : 전사원이 참가하는 활동을 통해 직장 분위기를 고조시키고 이를 토대로 품질문제, 개선의식을 높이는데 그 목적이 있습니다.

3. 활동원칙

QC분임조 활동은 회사에서 일하는데 자신을 갖고 보람을 찾으며 즐거운 마음으로 일할 수 있는 직장을 건설하는 4가지 방법을 달성하기 위한 기본적인 활동으로 다음 원칙에 의거 운영됩니다.

- (1) 자주성과 계속성 : 상사에게서 명령을 받아 활동하는 것이 아니라 자기를 위해서, 동료들 위해서 스스로 그룹을 만들어 일(업무)에 대한 자기생각을 살려 자주적으로 하는 활동입니다.
- (2) 자기개발, 상호개발 : 인간은 항상 자기의 충실한 성장을 꾀하는 잠재력을 실현하고 자기의 힘을 발휘하고 싶어하는 자기완성의 욕구를 가 지고 있으며, 이 욕구는 자기개발을 통하여

충족시켜야 합니다. 자기 개발은 자신을 위해서 자신이 필요성을 느끼고 있는 새로운 면을 개발하여 능력을 높이고 자신의 무한한 가능성을 찾아내는 것입니다.

- (3) 전원참가의 작은 그룹활동 : 명량한 직장건설은 말로만 이루어질 수 없는 것입니다. 각 부서 전사원이 일체감으로 단결해서 공동의 목표 달성을 위하여 노력하고 협력할 때 목표달성 후에 참여한 전원이 모두 기쁨을 나누고 참여했다는 보람이 명량한 인간관계를 형성하는 것입니다.

4. 품질분임조 구성

(1) 편성방법

- 1) 동일부서의 동일 직종 또는 밀접한 관련직에 종사하는 요원들로서 분임조활동을 자주적으로 실천할 수 있는 작은 그룹이 되도록 편성합니다.
- 2) 품질분임조 인원은 10명 내외가 될 수 있도록 하고 인원이 과다할 경우에는 서브분임조를 편성·운영할 수 있습니다.
- 3) 분임조활동 중 분임조 간의 연계운영이 필요하다고 인정될 때에는 품질관리위원회의 승인을 얻어 연합분임조를 편성·운영할 수 있습니다.
- 4) 분임조마다 분임조원의 선출에 의해 분임장을 두며 분임장을 보좌하는 서기를 둡니다.

Q59

재고는 현장낭비의 근원이라고 하는데 재고가 없는 생산 활동은 현실적으로 어렵습니다. 적은 재고로 생산활동에 지장이 없도록 하기 위해서 무엇을 해야 하나요?

A

재고는 현장낭비의 근원이라고 합니다. 이러한 내용을 교육받는 사장님이나 발주사는 무조건 현장에서 재고를 없애라고 요구하고 창고나 적재장소를 아예 없애버리는 경우가 있습니다. 매우 의욕적이고 극단적인 조치이나 적은 재고로 생산하는 방법의 개선 없는 일방적 재고 축소는 재고부담의 전가나 재고가 보이지 않는 곳으로 이동하여 더 큰 문제(낭비)를 잉태하게 됩니다.

이 경우 나타날 수 있는 증상은 결품으로 인한 생산중단, 수주물량 변동 설비고장·불량발생 등 현장에서 생산조건의 변경 시 유연한 대처가 곤란 하게 됩니다. 만일 생산이 원활하지 못하면 책임을 져야 하는 약자가 어떻게 하든 재고를 확보하게 되므로 결과적으로 책임이 전가된 것이고 이제는 재고가 얼마나 되는지 일차적 관리선상에서 사라지므로 나중에 문제가 터지면 뚝이 무너지듯 커다란 재앙으로 나타납니다.

재고를 줄이면서 문제가 생기지 않도록 개선하는 것은 분명 어렵고 고통스 럽지만 반드시 해결해야 할 과제이기도 합니다. 여기에 5가지 방법을 제시 합니다.

1. 정리·정돈 준수 : 재고가 어디에 얼마만큼 있는지 눈으로 볼 수 있게 관리되는 것이 우선 필요합니다. 생산계획을 수립하기 위해서는 지금 공장 내 재고파악이 필요한데 매일 아침 이를 확인하기 위해 과도한 시간을 소비하는 것이 문제입니다.
2. 제조 리드타임 단축 : 로트생산을 하면 제조 리드타임(Production Lead Time, 주문을 받으면 원자재 출고부터 제조활동 결과 완제품이 만들어 질 때까지 소요시간)이 길어집니다. 따라서 수요나 생산 변경에 대처하기 위해서는 재공품이나 완제품을 종류별로 많은 양의 재고로 보유해야 한다는 문제가 생깁니다. 제조 리드타임을 줄이기 위해서는 로트생산에서 흐름생산방식으로 전환이 필요합니다.
3. 준비교체시간(Setup Time) 단축 : 흐름생산을 제품별 전용라인화 하면 좋지만 물량이 많지 않다는데 문제가 있습니다. 범용라인에서 품종이 바뀔 때마다 얼마나 짧은 시간 내에 생산준비교체를 완수할 수 있는가가 관건입니다. 따라서 준비교체시간의 단축을 위하여 치구, 금형 및 도구의 사이즈 표준화, 금형적치장치의 가시관리, 체결방식의 변화와 도구의 공용 화 등을 적극 연구하는 것이 중요합니다.

-
4. 공용화, 단순화, 규격화 : 설계단계부터 부품, 재공, 제품의 규격을 철저하게 관리하여 불필요하게 종류가 늘지 않도록 관리합니다. 통상 관리비는 품종의 수의 합이 아닌 곱으로 증가하여 기하급수적으로 늘어난다는 사실에 주목해야 합니다.
 5. 간판방식 혹은 MRP/ERP의 도입 : 후공정 인수방식을 구현하는 수단으로 필요한 양만 필요한 시점에 자동 생산지시가 되는 간판방식이나 컴퓨터의 도움으로 자재소요량을 계산하고 생산능력에 맞게 고객주문을 생산지시하는 MRP나 ERP를 도입하는 것도 유용한 방법입니다.

Q60

낭비 없는 공장의 이미지는 무엇이고 생산리드타임 측면에서 어떤 사고방식으로 접근해야 하는지와 생산리드타임이 길면 왜 낭비를 유발하는지를 설명해 주시고 생산리드타임단축 개선방법을 설명해 주셨으면 합니다.

A

낭비가 없는 공장은 없습니다. 다만, 바라보는 관점이 달라 같은 상황도 어느 공장에서는 낭비라 하고 어느 공장에서는 아니라고 할 뿐입니다. 깨끗하고 정리정돈된 공장이 분명 낭비가 적은 공장이긴 하지만 낭비를 인정하고 끊임 없이 개선하고자 하는 현장개선 문화가 바람직한 이미지라 할 수 있습니다.

생산리드타임이 길면 재고를 많이 가져야 하므로 현장의 모든 낭비가 재고로부터 나온다는 말처럼 낭비가 낭비를 만드는 악순환에 빠지게 됩니다. 생산리드타임이란 주문물량 생산을 위해 원자재 출고부터 제조활동 결과 완제품이 만들어질 때까지의 소요시간으로 로트생산을 하게 되면 로트사이즈에 따라 생산리드타임이 기하급수적으로 증가합니다.

따라서 흐름생산방식으로 전환하여 생산리드타임을 줄이는 것이 필요한데 전통적으로 제조현장에서 생산효율의 증가를 위해서는 공정별로 작업을 분할하고 많은 양을 반복적으로 생산해야 한다는 고정관념을 깨기 어려운 점이 있습니다.

생산리드타임 단축 개선방법을 진행순서를 기준으로 간략히 정리하면 다음과 같습니다.

1. 생산제품 현상파악 : 품종, 수량의 과거데이터와 향후 변동추이를 파악 하여 PQ분석
2. 가공유사성 조사 : 품종별 가공공정이 공통 요소가 큰 것을 그룹으로 구분
3. 품종별 작업시간 측정 : 품종별 공정별 작업시간을 주체작업시간, 부수 작업시간으로 구분하여 시간측정
4. 품종별 목표 생산량 결정 : 고객수요 변화를 감안한 자료 조사
5. 흐름생산 타당성 검토 : 수량이 많을 경우 전용라인화가 당연하지만 전용화하기에는 부족하여도 그룹핑한 수량이 일정량을 넘을 경우 흐름생 산화 방안 모색
6. 설비재배치 검토 : 유사제품의 생산공정을 U자나 셀 흐름생산 방식으로 재배치 안을 구상
7. 작업개선 검토 : 작업장 개선, 작업대 개선, 작업방식 개선 등 작업조건의 개선을 통한 애로작업을 집중 개선
8. 작업자 교육 : 일방적 지시가 아닌 사전에 개선의견의 충분한 수렴과 개선아이디어 반영
9. 개선효과 파악 : 개선내용이 효과적인지 데이터에 의한 정량적 효과를 파악하고 문제점은 추가 개선

Q61

**제안제도를 도입하였지만 제안실적은 미미합니다.
제안제도 활성화를 위해서 실천 가능한 방안은 무엇이
있나요?**

A

현장개선활동에서 제안제도의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않습니다. 하지만 아무리 좋은 제도라 해도 현실에서 제안제도가 유명무실한 상태로 방치되는 경우가 많습니다. 회사의 경영진은 “직원들의 의식수준이 낮아서 그렇다”고 하고, 관리자는 “할 일이 많아 바쁘게 한가하게 제안서 쓸 시간이 어디있냐”하고, 작업자는 “배운 사람이나 하는 것이지 내가 할 일이 아니다”라는 핑계를 대지 진정 왜 제안제도라는 좋은 제도가 죽어있는지 관심 있게 살펴보고 다시 불을 지필 생각을 하지 못하고 있습니다.

작업자는 제안이라는 업무가 자신의 일이 아니고 혹처럼 부가적으로 자신에게 할당된 것이라 생각하는데 이는 작업자가 원래부터 잘못 생각하는 문제가 아니라 회사에서 제안목표를 개인별로 강제 할당하고 실적만 챙기는 습관에 대한 방어기제로 자연 발생적으로 생겼다고 보는 것이 더 전향적입니다. 이런 사실을 인정하지 않고 작업자를 닦달해서는 제안제도활성화라는 말은 남의 나라 이야기가 될 수밖에 없을 것입니다.

제안제도활성화를 위해서 실천 가능한 방안을 5가지로 요약하면 다음과 같습니다.

1. 제안인프라 구축 : 제안에 대한 적절한 인정과 보상 없이 제안을 활성화 할 수 없습니다. 제안제출, 심사, 제안성과 평가에 대한 방법과 보상내용을 내부 규정으로 명시
2. 제안요령 교육 : 무조건 목표할당만이 아니라 제안거리를 찾고 제안서를 작성하는 방법을 사례위주로 교육
3. 제안서 피드백 : 제안서를 작성하였지만 심사위원회가 모여 심의할 양이 부족하다고 심사가 지연된다면 그나마 제안서를 낸 사람도 실망하게 되므로 정해진 주기로 제출된 제안서가 0건이라도 심의하고 피드백하는 것이 중요
4. 제안현황판 유지 : 제안은 전직원 참여가 필요하고 개인별 제안목표 대비 실적을 눈으로 보이게 함
5. 정기적 성과평가 : 일정한 주기별 제안의 양적 질적 성과를 평가하여 규정대로 보상 실시 제안이라는 것은 종업원 요구와 생각을 회사경영에 반영하는 것으로 단기적 실적이나 장기적으로 전원참여 문화가 정착될 수 있도록 준비하고 실행해서 문제를 보완하는 관리사이클의 반복이 필요합니다.

Q62

레이아웃 개선을 추진하려고 합니다. 레이아웃 개선이 왜 중요한지와 어떤 기본개념을 갖고 추진해야, 목적대로 원하는 성과를 이룰 수 있는 방법을 간략히 설명 바랍니다.

A

현장생산방식이 최종 구현된 설비배치 현황이 생산성에 미치는 영향은 광범위하고 지대하므로 개별적 작업개선보다 합리적 생산방식 설계를 통한 설비배치 즉, 레이아웃(Layout)의 개선이 중요합니다. 불합리한 배치로 인한 낭비를 정리하면 다음과 같습니다.

1. 낭비적인 운반발생이나 운반거리 문제에 의한 Cost 증가
2. 주작업이나 준비작업에 크게 영향
3. 재공재고의 증가
4. 제조 기간의 장기화
5. 관리상 M/H(Material Handling)이나 낭비 증가
6. 신속하고 정확한 관리를 어렵게 만들

효율적 공장배치가 될 수 있도록 개선하기 위해서는 자재부터 제품까지 정체를 최소화하고 일정한 속도로 흘러갈 수 있도록 하는 것이 중요하며, 요즘처럼 제품수명이 짧고 수요변동이 큰 상황에는 이러한 변화를 얼마나 잘 수용하는 배치체계인지도 매우 중요한 개선 포인트가 됩니다.

공장 전반의 배치개선에는 SLP라는 개념으로 최적 배치안을 모색합니다. SLP(Systematic Layout Planning, 체계적 배치계획)란 머더(Richard Muther)에 의해 제안되었고 질적 상관관계와 양적 흐름분석을 통해 최적배치안을 찾는 방법으로 패키지 프로그램이 있으나, 중소기업에서는 인적경험을 바탕으로 SLP배치의 사상을 응용하는 정도로 활용하면 되지 소프트웨어까지 사용할 필요는 없다고 판단합니다.

SLP에 입각한 최적배치개선 방법을 7단계로 정리하면 다음과 같습니다.

1. 생산품목과 생산량으로 P-Q분석을 행하여 배치유형 결정
2. 원자재나 가공물의 흐름을 분석(양적 분석)
3. 활동의 상관관계를 분석(질적 분석)
4. 물품의 흐름도(선후공정도) 내지 활동 관련도 작성
5. 필요면적과 이용가능면적을 고려하여 배치도(평면도) 작성
6. 수정조건과 실제상의 제약을 검토하여 배치도(평면도) 작성

7. 최종 배치도를 작성

특정한 생산라인에 대한 문제를 정량화하고 개선하는 경우는 다음의 내용으로 개선합니다.

1. 현상의 배치 문제점 파악
2. 흐름화 재배치 구성 적합성 평가
3. 시간관측(C/T, H/T)
4. T/T(Tact Time), 최소필요인원 산출
5. 흐름화(셀) 배치 개선안 구상
6. 파일럿(Pilot) 테스트
7. 양산 및 효과검증

Q63

기계가공 공장으로 사람보다는 설비의 생산성이 중요합니다.
설비의 6대로스(Loss)가 무엇인지와 설비관련 로스의
개선방안을 간단하게 요약해 주세요.

A

설비에서 발생하는 손실종류는 크게 6가지로 구분할 수 있는데 이를 설비 6대로스라고 말합니다. 설비 6대로스는 다음과 같습니다.

6대 LOSS	개선 방안	관리항목
고장 Loss	•PM분석실시, 강화 •계획·예지 보전체제확립 및 자주보전체제 유지개선 •고장 “0” 다섯 가지 대책 실시	시간 가동율
준비교체, 조정 Loss	•기종교환기준 설정및유지개선 •Onetouch화, Pre-Set화로 전환 •조정의 “0”화	
순간정지, 공회전 Loss	•미결함 적출, 시정 •PM분석실시 •1분 이하의 잠깐정지 Loss	성능 가동율
속도저하 Loss	•에어컷트 시간 단축 •Cycle선도의 재검토 •절삭조건 수정, 개선	
불량·수정 Loss	•미결함 적출, 시정 •PM분석실시 •양품조건의 설정	양품율
가동개시 보류Loss (초기수율로스)	•초기양품관리 •안정된 가공조건설정 •치공구정비 실시	

설비관련 생산지표로 설비종합효율을 사용하는데 이는 다음과 같이 산출됩니다.

설비종합효율 = 시간가동율 × 성능가동율 × 양품율

설비종합효율의 구성중 성능가동율은 설비 성능의 목표를 어떻게 설정하는가에 따라 100%를 초과하는 경우가 종종 발생합니다. 이를 방지하기 위해서는 설비 성능이 향상되는 부분에 맞추어 성능 목표를 지속적으로 상향시키는 부분이 매우 중요한 포인트입니다.

Q64

공장에서 근무를 하고 있는데 공장장님이나 생산부장께서 생산성을 높여야 한다고 합니다. 생산성을 높이기 위하여 생산성에 대하여 정확한 개념을 알아야 높일 수 있다고 생각합니다. 생산성이란 어떤 것을 말하는 건가요? 아울러 생산성을 높이기 위하여 생산성을 저해하는 요인으로 어떤 것들이 있나요?

A

생산성은 일반적으로 산출량에 대한 투입량의 비로 표시됩니다.

공장의 경우를 예로 든다면 산출량은 생산량을, 투입량은 자본, 설비, 노동력 등을 뜻합니다. 생산성이란 생산량을 어떤 하나의 생산 요소 투입량으로 나눈 값입니다. 생산량을 자본으로 나누면 자본생산성, 설비로 나누면 설비 생산성, 노동으로 나눈다면 노동생산성이 됩니다. 일반적으로 생산성이라고 하면, 특히 사전 양해가 없는 한 노동생산성을 의미하며, 흔히 노동이 얼마나 효과적으로 사용되었는지의 지표로서 사용됩니다.

최근에는 생산성을 설명할 때 부가가치 생산성이라는 말을 많이 씁니다. 이것을 앞의 사례로 말한다면, 생산량을 부가가치로 나눈 것이 되지만, 실제로는 생산량 대신 부가가치 액을 노동량으로 나눈 것으로서 노동생산성의 일종입니다.

2중구조, 3중구조라는 복잡한 생산구조를 지니는 일본 기업에서는 생산량 보다 원재료비, 외주비를 감축하고 그 기업에서 창출된 가치가 어느 정도였는지를 파악하는 편이 기업 내의 손익 개선 활동에 직접 연결되고 편리하기 때문에 흔히 사용됩니다.

생산성을 저해하는 요인으로는 제품설계에 따른ロス(제조가 곤란한 것과 같은 제품설계의 미숙의 의한 공수의 발생), 제조방식에 따른로스(제조를 곤란하게 하는 방법 설계의 잘못으로 인한 공수의 발생), 제조수행에 의한로스(관리자의 통제미흡으로 인한 지연, 대기의 발생과 같은 관리로스, 작업자의 노력부족에 의한 작업능률로스) 등을 생각해 볼 수 있습니다. 이와 같은 로스를 감소시키는 것이 생산성 향상 방안입니다.

Q65

가구 제조업을 운영하고 있습니다. 생산 현장에서 생산성 향상을 추진 하는데 있어 고려해야 할 주요 사항에 대하여 말씀해 주시기 바랍니다.

A

앞서 생산성이라고 하면, 특히 사전 양해가 없는 한 노동생산성을 의미하다고 했었지요. 이를 공식으로 표현하면 다음과 같습니다.

$$\begin{aligned}\text{노동생산성} &= \frac{\text{산출량}}{\text{투입인원}} \\ &= \frac{\frac{\text{가동시간}}{\text{사이클타임}}}{\text{투입인원}} = \frac{\text{가동시간}}{\text{투입인원} \times \text{사이클타임}}\end{aligned}$$

이 공식을 통해서 생산성을 향상시킬 수 있는 포인트를 3가지 측면에서 찾을 수 있습니다. 즉, 가동률 향상, 배치 인원의 적정성, 사이클타임 단축입니다.

- ① 가동률 향상이란 제한된 시간 내에서 제품을 최대한 많이 생산하는 것으로 고장 정지 시간 절감, 재료 대기 시간 절감, 순간 정지 감소, 작업자의 작업 영역 이탈 방지, 준비 교체 시간 단축, 운반, 지시대기 시간 저감, 품질 trouble 개선 등으로 가동률을 향상시킬 수 있습니다.
- ② 배치 인원의 적정성은 생산의 3요소 중 사람(노동력)의 최적화를 위한 것으로 표준 편성 인원 준수를 통한 편성 효율 up, 자동화 확대, 작업 간 소화 등을 통해 개선할 수 있습니다.
- ③ Cycle time이란 동일한 양의 제품을 설비의 개선을 통하여 빠른 시간 안에 생산이 가능하게 할 수 있게 하는 것으로 Loading & unloading 시간 단축, speed 개선, 기계 간섭 loss 절감, 검사, 재료 준비, 시간 단축 등으로 cycle time을 단축할 수 있습니다.

Q66

5S(정리, 정돈, 청소, 청결, 마음가짐)가 무엇인지 간단하게 정리해 주시기 바라며 이렇게 중요한 5S가 현장에서 정착하기 어려운 것은 무엇 때문인가요?

A

5S는 정리(Seiri), 정돈(Seiton), 청소(Seisou), 청결(Seiketsu), 생활화/습관화(Shitsuke)하는 것으로 각각의 일본식 발음의 머리글자인 S를 딴 것입니다. 각 요소에 대한 정의를 살펴보면 다음과 같습니다.

- ① 정리(Seiri) : 필요한 것과 불필요한 것을 구분하여 불필요한 것은 과감히 버리는 것
- ② 정돈(Seiton) : 필요한 것을 쉽게 찾아 사용할 수 있도록 각종 물품의 보관장소와 보관수량을 정해 놓고 표시해 두는 것
- ③ 청소(Seisoh) : 작업장의 바닥, 벽, 설비, 비품 등 모든 것의 구석구석을 닦아 먼지, 이물 등을 제거하여 더러움이 없는 환경을 조성하는 것
- ④ 청결(Seiketsu) : 먼지, 쓰레기 등 더러움이 없이 깨끗하고, 언제나 눈으로 보아 문제점이 발견되었을 때 이것을 한 눈에 발견할 수 있는 상태로 유지하는 것
- ⑤ 생활화/습관화(Shitsuke) : 회사의 규율이나 규칙, 작업방법 등을 정해진 대로 준수하는 것이 몸에 익어 무의식 상태에서 지킬 수 있는 것

현장관리의 가장 기본인 5S는 그 자체가 목적이 아닙니다. 일상의 생산활동 등을 전개하면서 정해진 기준에 의해 정상적인 상태가 유지될 수 있도록 가장 합리적인 방안을 강구하고 실천하는데 그 근본 목적이 있습니다. 5S의 내용은 전혀 새로운 것이 아니지만 현장에서 정착되지 못하고 있는 가장 큰 이유는 당연히 지켜야 할 것이 지켜지지 않고 있다는 데 있습니다.

5S 활동은 기본적으로 사고의 변화, 행동의 변화, 기업의 체질변화를 추구 하고자 하는 의식활동이라고 할 수 있습니다. 따라서 5S의 안정적인 정착 을 위해서는 조직구성원 모두의 사고의 변화가 우선되어야 하며 이로써 행동의 변화, 기업의 체질변화로 자연스럽게 이어지는 선순환의 고리를 효과적으로 연결해가는 노력이 필요합니다.

Q67

TPM활동의 기본 개념과 추진방법을 단계별로 간단하게 요약 설명 바랍니다.

A

TPM은 Total Productive Maintenance의 약자로 '전원이 참여하는 생산보전'으로 직역할 수 있습니다.

TPM은 1971년 JIPM(일본 설비관리협회)에서 제창한 전원참여의 설비관리 기법입니다. 기존의 미국식 설비관리기법인 PM(예방보전)은 보전원중심의 설비관리기법이지만, TPM은 여기에 일부 Operator도 참여시킨 설비관리 방식입니다. 즉 생산부서에서 기본적인 설비관리(일상보전)를 하는 방식이 바로 TPM입니다. 이를 TPM에서는 자주보전이라 부릅니다. TPM은 이외에 전 문보전 부서에서 하는 계획보전, 그리고 설비효율화를 위한 개별개선, 기타 교육훈련, 설비초기관리활동이 있습니다.

TPM을 기법으로만 배운 사람들은 자주보전이 TPM인 것처럼 오도하는 사람들도 있지만, TPM은 Maintenance에서 출발한 종합적 설비관리기법으로 설비관리의 여러 활동 중에서 역할을 운전원(Operator)과 보전원으로 나누어 활동하는 하나의 설비관리활동입니다.

따라서 5S와 눈으로 보는 관리를 체계적으로 6개월 정도 계획을 잡아서 하시고 완료되면 귀사의 설비관리부서와 생산부서를 대상으로 우선 자주보전과 계획보전을 추진하시면 됩니다.

만약 설비관리부서의 조직이 취약하시면 우선 자주보전을 먼저 추진하십시오.

자주보전은 스텝으로 나누어 추진합니다. 우선설비에 대한 초기청소를 하고(1스텝), 발생원이나 곤란개소를 발굴하여 개선하고(2스텝), 마지막으로 급유에 대한 활동과 청소, 점검, 급유기준서(3스텝)를 만들어 이를 실행하시면 됩니다.

원래 7스텝까지 있지만 중소기업에서는 욕심내지 말고 3스텝까지 우선 추진하십시오.

귀사의 사정에 따라 스텝진행방법을 바꾸어 실용적으로 진행하시면 됩니다 (예 : 1~3스텝을 모델설비에 대해 동시 진행).

자주보전은 생산을 담당하는 Operator들에게 기초적인 설비관리방법을 배우게 하여 바른 조작과 운전을 하도록 하자는 것입니다. 따라서 Operator의 의식을 변화시키는 것이 가장 우선입니다.

자주보전의 기초는 1~3스텝으로 약 2~3년을 보시고 이것이 정착되면 4~5스텝을 추진하시기 바랍니다.

회사전체의 설비관리방식을 선진화(예방보전 포함)시켜 보겠다면 계획보전을 도입하시면 됩니다. 계획보전 진행방식은 여러 가지가 있지만, 국내 삼성그룹을 비롯해 가장 많이 적용하고 있는 한국형 계획보전을 도입하셔야 진정한 설비관리 수준을 향상시킬 수 있습니다.

계획보전은 예방보전과 관련되는 일상보전, 정기보전, 예지보전과 개량보전 그리고 보전환경 및 자료, 설비관리 전산화 등을 포함하며 ISO/IATF16949,, GMP, PMS 등 Audit와도 관련됩니다.

자주보전은 간호원 수준의 설비관리 활동이라면 계획보전은 의사수준의 설비관리 활동이라 보시면 됩니다. 따라서 진정한 TPM을 추진한 회사라면 자주보전과 함께 계획보전을 성공시켜야 TPM을 했다고 할 수 있습니다.

Q68

중소기업의 제조현장에서 동작경제의 원칙을 적용한 작업개선 사례를 소개해 주세요.

A

현장개선활동에서 동작경제의 원칙은 작업 단순화의 원칙이라고도 하며 신체부위 사용에 대한 원칙, 설비 및 작업장 배치에 대한 원칙, 도구나 기기의 설계에 대한 원칙 등 모두 22가지의 내용으로 구비되어 있습니다.

대표적 동작경제원칙을 축약하여 알기 쉽게 정리하면 다음과 같습니다.

원칙1 : 두 손을 동시에 사용할 것

1. 두 손의 동작은 동시에 시작하여 동시에 끝낸다.
2. 두 손의 동작은 대칭적인 경로가 되도록 한다.
3. 재료나 부품의 배치는 동시에 닿을 수 있도록 한다.
4. 발로 밟는 페달장치를 이용하여 발을 사용한다.

원칙2 : 동작요소의 수를 줄일 것

1. 동작의 순서를 바꾸거나 여러 동작을 결합한다.
2. 도구, 부품은 취급이 쉬운 용기를 사용한다.
3. 2개 이상의 공구를 결합한다.

원칙3 : 움직이는 거리를 짧게 할 것

1. 움직이는 신체부위의 범위를 줄인다.
2. 중력에 의한 낙하장치를 이용한다.
3. 재료, 부품, 도구는 가까운 곳에 둔다.

원칙4 : 피로를 줄일 것

1. 피로가 가장 적은 신체부위를 사용한다.
2. 동작의 전환은 원활한 곡선운동으로 한다.
3. 작업 높이를 알맞게 한다.
4. 대상물을 고정하는 장치를 이용한다.
5. 가급적 동력을 사용한다. 등

Q69

개별개선활동의 기본 개념과 추진방법을 단계별로 간단하게 요약 설명 바랍니다.

A

일반적으로 개선활동은 개별개선과 일반개선으로 구분해 볼 수 있습니다. 개별개선활동에는 생산효율 향상 활동과 업무효율 향상활동으로 나눌 수 있으며, 일반개선은 생산개선활동과 일반개선활동과 5S개선활동으로 나눌 수 있습니다.

개별개선활동이란 설비나 프로세스 전체의 모든 것에 대해서 프로젝트팀 (task force 활동) 혹은 소집단(분임조) 활동을 통해 철저한 로스 배제와 성능 향상을 도모함으로써 최고의 효율화를 이룩하기 위한 개선활동입니다. 개별개선활동의 기본 사고로는 무엇을 할 것인가에 대한 것으로서 사업장 전체에 대한 로스 배제, 생산효율의 극한 추구 및 성능 향상, P, Q, C, D, S, M에 대한 지속적 개선 추구 등을 말할 수 있습니다. 어떻게 할 것인가에 대한 것으로 철저한 낭비 제거로 로스의 “0”화, 전체에서 부분으로 진행, 고유 기술 강화와 활용, 모든 수법 활동 또는 소집단 중심활동으로 하면 됩니다. 개별개선활동 방법으로는 모델설비/라인의 선정, 프로젝트 팀의 구성, 6대 로스 파악 및 평가, 테마결정 및 추진계획 수립, 개별개선활동 전개, 테마완료 후 사후관리 등의 절차에 따라 진행하시면 됩니다. 이때 모델설비/라인은 Neck공정으로 로스가 크며 수평전개 효과가 큰 것을 선정하는 것이 바람직하다.

Q70

많이 팔기만 하면 이익이 날 것 같은데 손익분기점을 낮춰야 한다고 들었습니다. 손익분기점을 낮춰 이익을 높이려면 어떻게 해야 하나요?

A

매출로 인한 수입과 이를 위해 희생된 재화의 가치인 원가가 얼마나 되는지를 생산수량의 변동에 따라 알 수 있다면 손익분기점(BEP, Break-even Point)이 어떻게 생겼는지 알 수 있습니다. 손익분기점이란 일정기간의 매출 액과 그 매출을 위해 소요된 모든 비용이 일치되는 점을 말하며, 투입된 비용을 완전히 회수할 수 있는 매출액이 얼마인가를 나타냅니다.

손익분기점 산출을 위해서는 비용을 조업도와의 관련에 따라 고정비와 변동비로 구분하는 것이 중요합니다. 고정비란 일단 투입이 되면 조업도에 상관없는 것이고, 변동비란 조업도에 따라 증감하는 것으로 대표적 고정비로는 설비감가상각비, 변동비로는 재료비를 생각해 볼 수 있습니다.

사내공장도 없이 모두 외주가공 한다면 모두 변동비처리가 가능해 손익분 기점은 매우 낮은 수준이 되어 생산물량이 급감해도 투입된 고정비가 거의 없으므로 손실 볼 것이 없습니다. 하지만 재료도 사오고, 외주가공비도 지출해야 하므로 부가가치의 대부분이 다시 유출되므로 공헌이익이 적어진다는 단점이 있습니다.

“세상에 공짜는 없다”는 격언처럼 무조건 손익분기점을 낮춘다고 이익이 커지는 것은 아닙니다. 다만 요즘처럼 수요변화가 큰 경영환경에서는 고정비를 되도록 적게 유지하는 것이 유연한 대처가 가능하기에 권장하는 것입니다.

손익분기점을 낮추는 방법을 3가지 경로로 간략히 정리하면 다음과 같습니다.

1. 매출액 증대

- (1) 신제품 개발, 신시장 개척, 판촉활동
- (2) 비가격 경쟁력 강화: 품질, 납기
- (3) 부가가치 향상
- (4) 가격인하

2. 변동비 절감

- (1) 재료비 개선, 외주비 개선, 외주화·현지화
- (2) 능률향상, 재고의 절감, 불량·수율 개선, 리드타임 단축
- (3) 부품표준화·공용화·단순화
- (4) 소로트화, 흐름생산화

3. 고정비 절감

- (1) 가동율 향상, 간접비용 절감
- (2) 투자효율 향상, 금리대책
- (3) 유희자산 처분 및 유희활용
- (4) 설비투자 억제, 예산통제

Q71

모기업으로부터 지속적인 원가인하 압력이 커져 제조원가 절감을 하여야 하는데 어떤 방법으로 하여야할지 잘 모르겠습니다. 제조원가절감 활동 절차 및 방법에 대해서 알고 싶습니다.

A

우선 우리는 원가절감여지가 없다고 하는 고정관념부터 깨는 것이 원가절감의 시작입니다. 투입된 재료대비 순수하게 제품화된 재료의 양이나 고객 가치 증대에 기여하는 재료 양, 제품변환에 기여한 사람이나 설비의 활동 측면에서 바라본다면 그 여지는 너무 많이 남아있습니다. 개선할 것이 없다고 생각하면 우리의 뇌는 활동을 멈추지만 할 것이 있고 해야만 생존한다고 생각하면 잠재적 능력까지 발휘할 수 있습니다.

제조원가는 전통적으로 재료비, 노무비, 경비의 합으로 계산합니다. 하지만 경비항목이 매우 많고 그 비중도 점차 커져서 이를 제품별로 배부하는 것이 쉽지 않고 원가추적성을 확보하기 어렵습니다. 이러한 상태에서 조직별 원가절감 목표를 할당하고 무조건 결과만 만들어 내라고 다그치면 각 조직별 보고서상에는 숫자로는 목표달성 되었지만 회사전체로서는 그 효과가 어디 에 반영되었는지 알기 어렵습니다.

따라서 원가절감이란 것은 조직원이 원가절감 필요성을 인식하고 무엇을 어떻게 하는 것이 원가개선하는 것인지를 학습하는 준비과정을 생략하고 수익성이 악화되었을 때 성급하게 원가절감을 서두르면, “깨진 항아리에 물 을 붓듯” 앞으로는 절감되었지만 뒤로는 오히려 원가를 상승시키는 결과를 초래할 수 있습니다.

제조원가절감 활동 절차 및 방법에 대해서 왕도는 없지만 일반적으로 수행하는 기본내용을 요약하면 다음과 같습니다.

- 1. 탑다운(Top-down) 원가절감 관리:** 원가를 줄이며 활동한다는 것은 모두에게 피하고 싶은 현실이지만 하지 않으면 안 되기에 최고경영진이 당해년도 원가절감목표를 제시하면 목표를 조직별, 제품별, 공정별로 세분 화목표가 만들어지고 이를 달성할 시책이 개발되어야 합니다. 처음부터 현실성 있고 타당한 시책이 만들어지기 어렵지만 수행하고 문제를 보완 하는 과정을 통해 원가절감시책의 적정성은 향상됩니다. 문제는 이러한 과정을 중도에 포기하지 않고 회사의 정책으로 호황기부터 꾸준히 실천하는 기업문화입니다.
- 2. 버텀업(Bottom-up) 원가개선 활동:** 목표가 아무리 도전적이고 철저히 관리한다고 하여도 원가를 사용하는 일선조직에서 실질적인 개선 없이는 허수에 불과합니다.

생산부서는 재료사용량에서 낭비가 없도록 하고, 설계부서는 값싼 동일 기능의 다른 재료를 찾거나 구조변경으로 재료수율을 높이고, 생산과정에서 낭비를 제거하는 등 원가를 실제로 개선할 수 있는 여지는 도처에 있습니다. 이러한 원가개선을 한꺼번에 할 수 없으므로 일단 현장의 5S를 통해 원가낭비가 눈에 보이도록 하고 공정개선, 작업개선을 통해 생산성과 품질을 높이고 생산리드타임을 줄이는 활동이 필요합니다.

중요한 것은 다급할 때 원가개선 방법에 쉽고 빠른 지름길을 찾아 헤메기보다 평소부터 원가교육, 원가과제 발굴과 개선, 효과파악이라는 관리기본 사이클을 반복하는 것입니다.

Q72

공정 중에 부적합율을 ppm단위로 파악하였는데
공정능력지수와 어떻게 연계하여 관리할 수 있을지 문의
드립니다.

A

공정능력지수(Cp, Process Capability)는 규격에 맞는 제품을 생산해내는 공정의 능력에 대한 척도로서, 아래의 수치는 공정능력 지수 값들과 그에 해당되는 규격을 벗어나는 불량품의 양을 백만 개의 제품 중 불량품 수(parts per million : ppm)로 표시한 것입니다. ppm값들은 품질 특성치가 정규 분포를 따른다는 가정 하에 구해졌으며, 양쪽규격의 경우에는 규격의 중앙과 일치할 때입니다. Cp는 일반적으로 단기공정능력으로(USL-LSL)/6시그마, Cpk는 장기공정능력으로(1-k)Cp 또는 (1-k)(USL-LSL)/6시그마, 여기서 $k = (USL + LSL) / 2 - \mu$ / ((USL-LSL)/2)입니다.

시그마수준	평균이동 없음		±1.5σ 평균이동	
	Cp	불량률(ppm)	Cpk	불량률(ppm)
6	2.0	0.002	1.5	3.4
5	1.67	0.57	1.17	233
4	1.33	63	0.83	6,210
3	1.0	2,700	0.5	66,802,337
2	0.67	45,500	0.17	308,700

Cp가 1.0 이하이면 공정은 능력이 부족한 것으로 판정됩니다. 특히 Cp가 0.67 이하일 때 공정은 능력이 없는 것으로 판정합니다. Cp=1.0이면 공정은 6시그마의 능력이 있는 셈인데, 이 경우 6배의 표준편차를 경계로 하는 공정 변동폭은 산출량의 99.73%만을 커버하므로 불량수는 0.27%(즉, 2,700PPM)이 됩니다. 따라서 일부 선진기업에서는 Cp=1.33에 이르는 ± 4시그마 즉 8배 표준편차의 공정 변동폭을 사용하기도 합니다. Cp의 값이 1.33 이상이면 그 공정은 능력이 있는 것으로 판정합니다. Cp=2.0이면 ± 6시그마의 능력이 있는 셈입니다. 우리나라의 대다수 기업에서 흔히 6시그마를 표방하고 있는데, 일본의 선도기업들은

평균 8시그마의 능력으로 품질 개선을 지속적으로 추구하고 있음을 봅니다. 일반적으로 미국산업에서는 1.0의 C_p 를 추구하고 있음에 반하여 일본산업은 1.5 이상의 C_p 를 목표로 하고 있는데 도요타 자동차에서는 4.0의 C_p 를 추구하고 있다고 합니다. 당초 일본에서 개발된 일련의 공정능력지수와 공정능력평가표는 미국기업에서도 애용하고 있습니다. C_p 값이 1.33 이상일 때에는 공정의 변화성이 적어 바람직한 수준에 있음을 나타냅니다. 그렇지만 그의 중심이 주어진 규격 중심을 상당히 벗어날 경우에는 불량이 나오게 됩니다. 전술한대로 C_p 지수는 규격 공차와 공정변동 폭을 비교하여 나타낸 것입니다.

Q73

안녕하세요? 저희는 자동차 금형 생산업체로서 생산 관리 전반에 대하여 자문을 요청합니다.

금형공장에서의 생산관리 방안과 내구성 향상에 대하여 설명 부탁드립니다.

A

금형공장에서의 생산관리 방법은 4M관리가 중요하며 그중에 일정관리와 원부자재관리가 실질적으로 중요합니다.

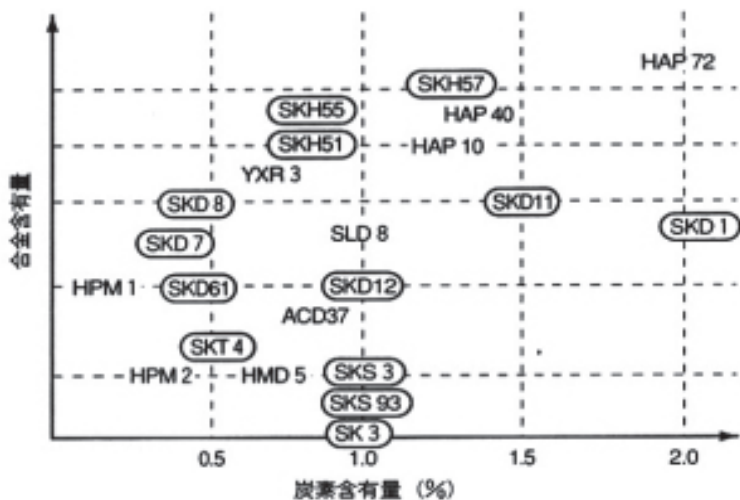
우선 가공 일정계획을 수립합니다. 일정계획 수립 시 일정에 맞추기 어려울 경우 공정별 협력업체를 유지하여 당사와 협력업체 중 일정에 맞출 수 있는 업체를 선정하여 작업을 진행합니다.

금형의 최적제품을 생산하기 위해서는 기계의 성능 및 작동이 중요하므로 세팅 시 전문 운전원의 육성이 필요합니다.

금형작업이 끝나면 금형 분해 체크 시트에 맞게 외관, 냉각, 형상, 밀핀, 형 판 등의 확인 항목을 체크하여 작업을 합니다.

금형은 작업 중 또는 사용 중 이후 문제점이 발생하게 됩니다. 나름대로 문제점 및 개선 대책을 수립하여 사상 작업 등의 작업을 시행하면 됩니다. 금형 내구성 향상을 위해서 금형의 용도, 피가공물의 종류에 따라 제조 방법을 다르게 할 수 있습니다. 뿐만 아니라 재료의 설계도 매우 중요하고 열처리와 코팅도 수명에 지대한 영향을 줍니다. 따라서 아래와 같은 방안을 설명해 드립니다.

- ① 금형의 용도 : 열간 금형, 냉간 금형, 플라스틱 사출 금형 등에 따라 특성이 달라지므로 용도를 정확히 파악합니다.
- ② 재료 설계 : 열간 금형은 STD 61, 냉간 금형 STD11 등
- ③ 기능에 따른 형상 설계 : 치수 절삭
- ④ 모재강화 : 담금질, 뜨임으로 모재를 강화합니다.
- ⑤ 정밀 치수 : 연삭 등
- ⑥ 질화처리로 모재보다 높은 경도 피로강도 향상
- ⑦ 코팅 : 금형 용도에 따른 Tin, Crn, DLC코팅 등 고객사와 협의하여 코팅을 설계한 후 처리하시면 되겠습니다.



상기 그림은 금형 재료 설계 시 금형 용도(냉간, 열간)에 적합한 재료설계 자료로서 탄소함량과 합금량에 따라 기계적성질 차이가 있다. 우측으로 가면 탄소함량이 많으면서 경도값이 높고 주로 냉간 금형재료(예 SKD11)로 설계한다.

좌측은 탄소함유량이 낮고 경도가 낮은 특성이 있어 열간 금형용 재료 (SKD61)로 설계한다 하지만 합금량이 높고 탄소함유량이 높으면 경도가 높아 질 수 있다.

Q74

원류단계에서 원가개념에 입각한 설계와 그렇지 못한 설계의 공헌이익은 매우 차이가 큼니다. 설계단계에서 VE 기법을 적용하고자 하는데 그 방법론을 간단히 정리해 주시기 바랍니다.

A

VA/VE(Value analysis/Value engineering)에 대해 간략하게 설명해 드리도록 하겠습니다.

VA/VE(Value analysis/Value engineering)는 제품 또는 자재 등에 내포되어 있는 불필요한 기능 또는 비용을 발견하여 이를 제거하고, 원가를 절감시키는 기법이라고 할 수 있습니다. 다시 말해서 제품, 원재료, 에너지, 서비스, 기계설비 등이 지니고 있는 가치를 비용과 기능면에서 체계적이고 조직적으로 분석 검토하고, 그 결과를 원가절감에 이용하려는 시스템적 사고방식(Systems approach) 곧, 가치분석 기법입니다.

이 기법은 철저한 가치추구의 개선기법일 뿐만 아니라 가치공학기술자를 중심으로 행하는 분석활동인 동시에 종합적인 조직 활동에 의한 원가절감 기법이기도 합니다. 가치공학의 발단은 1947년 미국 General Electric의 자재구매부서에서 비롯되어 1960년대에 미국 내 정착되었습니다. 당시 GE사의 단열재 구매담당이었던 마일즈(L.D.Miles)는 품질에 영향을 주지 않고 제조원가를 절감하는 데 성공함으로써 가치분석기법을 개발하였습니다. 한편 Bureau of ships 사는 선박과 장비의 비용절감을 위해, GE사의 가치분석 프로그램에 바탕을 둔 공식적 프로그램에 착수하였는바, 이것이 바로 가치공학입니다. 가치분석은 systems approach를 적용하므로 다음과 같은 여러 단계를 거쳐 실행됩니다.

VE는 가치공학(Value Engineering)으로써 제품이나 서비스의 존재 목적, 역할과 기능이 현재의 구조에 이러한 역할에 얼마나 적절하게 대응되는가를 분석합니다. 제품이나 서비스의 기능과 역할에 충실하도록 생각의 범위를 좁혀놓은 상태에서 많은 양의 아이디어를 도출하고 평가 분석하도록 체계적인 관리를 수행합니다.

도출된 아이디어의 평가와 구체화라는 단계를 통하여 최선의 대안을 발굴하는 전략을 채택하고 있습니다. VE 기법은 매우 보편적이고 상식적이어서, 그동안 이루어진 모든 제품의 혁신을 VE 관점에서 설명 할 수 있으며, 반대로 어떠한 제품이나 서비스라도 적용하여 가치를 향상시키는 개선안을 만들 수 있습니다. 주위에서 믿을 만한 컨설턴트가 계시다면 한번 해 보시라 고 권하고 싶습니다.

Q75

제조원가 중에서 재료비의 비중이 가장 큼니다. 효과적인 재료비 관리를 위해서 무엇을 어떻게 해야 할까요?

A

재료비는 사용 재료별 사용량과 개별재료단가의 곱으로 계산됩니다. 사용량이 눈에 보여 관리하기 쉽지만 정리정돈 같은 현장의 기본관리가 되지 않는 경우 보여야 할 원가가 눈에서 사라져버리는 효과가 발생합니다. 제조원가 중 가장 큰 비중이고 이는 외부로 유출되는 가치이므로 가장 관리가 쉽다는 재료비조차 관리되지 않는다면 제조기업에서 이익을 만드는 것이 소가 뒷걸음질 하다 쥐를 잡는 것과 같습니다.

현장에서 재료와 관련한 고정관념은 누가 팔아먹지 않고 다 생산을 위해서 쓰여졌는데 생산하기도 바쁜데 재료를 얼마나 썼고 얼마가 남았는지 왜 따지냐는 자세입니다. 장부상으로 보면 매월기초재고에서 새로 구매한 재료를 더하고 단위당 소비량×생산수량을 공제하면 기말 현장에 남아야 할 재고가 산출됩니다.

하지만 실사를 해보면 차이가 발생합니다. 그 원인은 실사자체의 부정확성, 단위당 소비량을 관리하는 BOM(자재명세서, Bill of Material)정보의 부정확성, 생산실적 정보의 부정확성 등을 들 수 있는데 이러한 원인들은 서로 맞물려 있습니다.

하나씩 해결하는 것이 필요한데 우선 재고실사정확성 확보가 필요합니다. 이는 재료, 재공, 제품의 5S관리가 되어야 짧은 시간에 정확한 수량파악이 가능합니다. 품목이 너무 많아서 실사할 시간이 부족해서 등은 핑계일 뿐이고 “내 주머니속의 현금이다”라고 생각하면 못할 이유가 없습니다.

표준재료사용량과 실제사용량 간의 유효한 정보가 계산되었다면 어떤 제품의 어떤 공정에 재료낭비가 큰지를 알 수 있고, 이렇게 문제를 측정할 수 있으면 개선할 방법도 찾을 수 있게 됩니다.

재료비를 개선하는 기본경로를 요약하면 다음과 같습니다.

1. 재료사용량 절감 : 포장문제·구매규격 등으로 인한 잔재 개선, 불량으로 인한 재료낭비, 자재보관·이동 취급과정의 낭비, 자재 혼입·오염·열화 등의 낭비 등 다양한 방법이 있습니다.
2. 재료단가 절감 : 동일기능 저가의 대체재료의 발굴, 국산화 개발, 외주화 처리, 발주단위의 합리화, 발주제도의 개선, 자재운반 경로의 합리화, 정책적 자재비축 등 다양한 방법이 있습니다.

3. 기타 : 필요 이상 과다발주로 재료관리비(또는 재고관리유지비, Inventory Holding Cost)증가 개선

재료관리비란 재료의 발주, 운반, 보관, 취급 등과 관련된 인건비, 보관시 설비, 운반차량비 등과 자재비에 대한 이자, 자재의 손망실비용을 망라하는 비용으로 대량발주 시 단위단가를 깎아준다는 유혹으로 대량구매 시 재료관리비가 얼마나 증가할지를 따져보는 것이 필요합니다. 통상 재료비의 3~5%가 발생하며 잘못 관리할 경우 재료비의 20%를 상회한다고 연구된 바 있습니다.

Q76

컨베이어에 의한 흐름생산방식이 효율적이라는 사실은 인정하지만 물량이 확보되지 않은 컨베이어 설치는 어렵습니다. 컨베이어를 사용하지 않는 흐름생산방식을 구현하고자 하는데 효과적인지 성공사례를 소개해 주세요.

A

과연 생산효율화를 위해 투자했고 아직 감가상각이 끝나지 않은 썩썩한 컨베이어를 철거해야 하는가를 심각하게 고민했던 회사가 있었습니다. 의사 결정에서 함몰비용은 빨리 제거하는 것이 더 큰 손실을 줄이는 길로 이 회사는 과감하게 컨베이어 철거를 실천하였고 그 결과 제2의 전성기를 맞을 수 있었습니다. 다음은 관련기사를 발췌한 것입니다.

일본 이바라키현 캐논 복사기 공장에는 있어야 할 컨베이어벨트가 전혀 보이지 않는다. 1913년 미국의 포드 자동차에서 처음 시작한 컨베이어 생산방식은 근로자들이 특정 부분을 나눠 맡아, 반복적으로 작업하는 게 특징이다. 미국은 이를 바탕으로 대량생산의 혁명을 이뤄냈고, 이후 전세계의 제조업체들은 앞을 다투어 이를 도입했다.

캐논 공장에서 컨베이어가 안 보이는 것은 이 공장이 셀(cell) 방식을 채택하였기 때문이다.

컨베이어 방식과 달리 셀방식은 4~6명의 종업원이 팀을 이뤄 처음부터 끝까지 모든 부품을 조립하는 것이 특징이다. 컨베이어 시스템은 공장 전체가 가장 속도가 느린 종업원에 맞춰 일을 해야 하지만, 셀방식은 각자의 능력에 따라 일을 하고, 시간이 남으면 일이 더딘 동료까지 도와줄 수 있어서 생산효율이 3배나 높기 때문이다.

특히 여러 제품을 생산해야 하는 다품종소량생산에서 셀방식은 절대적으로 유리하다. 생산제품이 바뀌면 기존에는 라인을 통째로 바꿔야 했지만 셀방식은 조립부품만 바꾸면 된다.

대규모의 시설투자도 필요 없고 在庫도 크게 줄어든다. 셀방식을 도입하면서 아미 공장에서는 2,649m에 이르던 컨베이어벨트와 7개의 재고창고가 사라졌다.

캐논 전체로는 총 20,207m의 컨베이어벨트와 45개 재고창고를 없앴다.

아미 공장에는 혼자서 240개의 부품을 조립해 12시간 만에 1억 원 이상의 高價 컬러 복사기를 만들어낼 수 있는 기능공 22명이 있다.

회사는 이들을 ‘슈퍼 마이스터’라고 부르며 특별대우를 해준다.

다른 기능공들이 슈퍼 마이스터가 될 수 있도록 끊임없이 교육도 시킨다. 셀방식은 생산의 노하우가 기계가 아닌 종업원에게 體化되기 때문에 외국기업이 모방하기 어렵다. 일본기업이 장기고용을 중요시할 수밖에 없는 것도 이런 이유 때문이다.

포터(M. Porter)는 일본 제조업의 강점을 ‘생산효율의 극대화’에 있다고 진단한다. 일본의 생산성은 10년 불황 속에서도 훼손되지 않고 오히려 強해졌다는 사실을 캐논 공장에서 확인할 수 있었다.

변화된 수요에 유연성을 잃은 생산방식은 더 이상 가치가 없습니다. 컨베이어는 많은 공간, 많은 인원을 필요로 하며 단기간에 같은 제품을 대량생산 할 경우에 매우 효과적이지만 다품종 소량생산이 필요한 상황에는 매우 부적절한 수단이 됩니다.

그러면 탈 컨베이어를 한다고 로트생산으로 돌아가면 안됩니다. 흐름생산을 하되 컨베이어가 아닌 다른 수단으로 물건이 흘러갈 수 있도록 하는 방법이 셀생산방식으로 구현하는 것입니다.

Q77

문제 해결을 위해서는 원인을 파악하여야 하는데 특성요인도 Tool이 좋다고 해서 작성순서를 문의합니다.

A

일본의 품질관리대가 이시가와 가오루(石川 馨)가 개발한 특성요인도(Fish-bone Diagram)는 일할 때 부딪치는 문제점 즉, 생산성이 떨어졌다, 품질문제로 클레임이 생겼다, 원가 줄이기가 생각대로 되지 않는다, 납기 지연이 생겼다, 재해가 생겼다, 인간관계가 뜻대로 되지 않는다, 정보가 생각대로 전원에게 전달되지 않는다 등의 문제점의 해결을 위한 방법입니다. 이 러한 문제점은 반드시 원인이 있어 생기는 것이지만 일반적으로 그 원인은 한 가지 만이 아니라 여러 요인이 서로 영향을 주어 복잡하게 얽혀서 나타납니다. 그러므로 그 문제를 해결하려면 거론된 문제점에 대한 영향을 주는 원인을 충분히 파악하여 대책을 세우지 않으면 안됩니다. 이 문제가 되고 있는 특성(결과)과 그 특성에 영향을 주고 있는 요인(원인)의 관련성과 요인 사이의 상호관계를 계통적으로 파고들어가 참된 원인을 밝혀서 보고 이해 할 수 있게 도식화한 것이 특성요인도입니다.

하나의 형상 또는 품질 특성에 대하여 영향을 주는 요인은 많이 있으나 특성으로는 일의 결과로 나타나는 모든 것, 요인으로는 특성에 영향을 주는 원인의 모든 것을 말합니다. 특성요인도에는 크게 두가지가 있는데, 먼저 원인추구형 특성요인도로서 왜 문제가 생기는지 살피는데 적합한 원인분석 형이 있으며, 대책검토형 특성요인도로 문제해결을 위해 어떻게 하면 좋을 까를 탐색하는 대책검토형 입니다.

특성요인도 작성순서를 말씀드립니다.

1. 관심의 대상이 되는 품질특성을 선정한다.

품질특성에는 다음과 같은 것들이 있습니다.

(1) 품질을 나타내는 것 : 제품의 치수, 불량품 등

(2) 원가를 나타내는 것 : 원가, 능률, 공수 등

2. 4M(Man, Macjine, Material, Method) 영향 요인을 파악한 후 기입한다.

3. 영향 요인별 하위 영향 요인을 기입한다.

4. 데이터 관련사항(목적, 시기, 작성자)을 기입한다.

Q78

소재절단, 성형가공, 용접가공, 도장가공을 하는 중소기업입니다. 작업 측정의 필요성을 간략히 설명해 주시고 위 공정의 작업측정을 어떻게 해야 하는지 요령을 알려주세요.

A

현장관리나 개선활동에서 작업시간의 활용은 매우 중요합니다. 생산계획을 수립하고 부하분석을 통해 필요한 설비를 확보하기 위해서도 작업측정이 필요하고 작업과 작업 간의 균형이 맞지 않아 생산성이 떨어졌을 때 라인발 란스를 개선하기 위해서도 작업측정은 필요합니다.

작업측정하는 방법은 스톱워치(Stop-watch)나 비디오로 작업상황을 관찰하며 측정하는 방법과 동작요소에 대해 미리 정해진 시간치를 합산하는 PTS(predetermined time standard)방법이 있습니다.

스톱워치(Stop-watch)는 작업시간이 너무 짧지 않으면 쉽게 활용이 가능하나 작업자의 기능이나 기분에 따라 속도차이가 있으므로 이를 보정(레이팅, Rating)해주어야 하고 PTS는 이러한 레이팅이라는 보정이 불필요하나 요소 동작을 구분해내는 장기간의 훈련이 필요합니다.

소재절단, 성형가공, 용접가공, 도장가공의 작업시간은 일반적으로 스톱워치법을 사용하면 무난합니다. 스톱워치법에 의한 작업측정방법을 설명하면 우선 관측대상 작업을 요소작업으로 구분하는 것이 중요합니다. 요소작업은 주체작업, 부수작업, 준비작업으로 구분하여 정리하되 너무 세분화된 요소작업은 관측수고 대비 효과가 떨어지고 너무 성긴 요소작업은 관측목표 인 개선활동에는 도움이 되지 않는 결과를 가져옵니다.

최종 정리된 요소작업을 시간관측지에 미리 적어놓고 현장에서는 해당 요소작업 칸에 관측시간을 빠르게 기록하면 됩니다. 이때 작업조건이나 이상 작업상황에 대하여 메모를 해야 추후 개선활동의 단서가 됩니다.

Q79

전자제품 회사로 12명이 컨베이어에서 라인작업을 실시하고 있습니다. 효율적 작업을 위해 라인발란스가 중요하다는 이야기를 교육에서 듣고 이를 적용해 보려 해도 막상 무엇을 어떻게 해야 할지 모르겠습니다. 라인발란스 개선요령에 대하여 핵심만 간단히 알려주세요.

A

작업이 흐름생산화 된 경우 많은 장점이 있지만 단점도 따라오는데 그 중 하나가 라인이 길어질수록 발란스(균형)를 맞추기 어렵다는 사실입니다. 따라서 가장 중요한 것은 라인자체가 길지 않게 설계하는 것이 중요하고 기존에 설치된 라인을 개선하는 요령을 위주로 설명하겠습니다.

1. 현상의 라인작업 문제점 파악

- (1) 생산량이 부족한지, 작업낭비가 심한지
- (2) 현상 작업표준서, 현장의 7대 낭비

2. 공정별 시간관측

- (1) 작업자별 요소작업분해, 작업시간 측정
- (2) 현상의 라인발란스 효율

3. 개선목표 확인

- (1) 고객주문 생산량, 조업시간
- (2) 택트 타임, 이론 공정수

4. 공정재편성 모의실험

- (1) 공정분할, 공정통합
- (2) 작업개선, 작업장 재배치, 공구개선, 재료위치 개선
- (3) 목표 라인발란스 효율 확인

5. 개선실시 및 유효성 확인

- (1) 작업자 교육 및 공정·작업 개선 실시
- (2) 생산활동을 통한 효과측정 및 필요 시 추가개선 실시

6. 라인발란스 효율의 산식은 다음과 같습니다

LOB = 전체작업장의 작업시간 합 / [(가장 많은 시간이 소요되는 작업장의 작업시간) * 장업장 수 * 100

Q80

첨단지구에 소재한 LED업체입니다. 현장에서 빈번하게 발생하는 품질 문제로 매우 어려움을 겪고 있습니다. 품질을 개선할 수 있는 방안 및 효과에 대해 알려 주십시오.

A

생산공정에서 공정이 불안정하여 생산제품의 품질이 불안정한 것으로 여겨집니다. 이를 개선하기 위해서는 다음 몇 가지 방법으로 해결될 수 있다고 판단됩니다.

- ① 공정변수의 표준화 : 귀사의 열처리공정에는 주요 공정변수가 있을 수 있습니다. 즉 공정주요변수작업방법, 작업조건 등을 고객요구사항에 맞는 사양으로 결정하여 이를 정하고 매 작업 시마다 이를 준수할 필요가 있습니다. 다만 이러한 공정변수도 제품별로 다를 수 있습니다. 또한, 이러한 표준의 확인 및 준수를 위해 문서화 할 필요도 역시 있습니다.
- ② 설비관리의 체계화 : 귀사의 성공적인 열처리작업을 위해서도 보유 중인 설비의 점검, 유지, 보수 또한 중요한 요소입니다.
- ③ 검사업무의 체계화 : 귀사의 생산공정을 일정한 품질수준으로 유지하기 위해서는 생산 전 자재의 품질, 공정변수의 체크, 완제품의 검사를 실시합니다.
- ④ 현장 작업자의 품질관리 중요성 인식 : 생산공정의 품질개선을 위해서는 현장 작업자의 품질인식 또한 대단히 중요한 사항입니다.

품질개선이 이루어지면 생산현장에서 불량률이 낮아지면서 재작업 시간이 줄어들게 되고, 생산에 투입되는 원자재 투입량도 절감할 수 있습니다. 불량품 비율이 줄어들게 되므로 작업자 1인당 양품의 생산량도 증가하게 되어 전체적인 노동 및 자본 생산성이 향상됩니다. 이는 결국 보다 우수한 품질의 제품을 보다 싼 가격에 시장에 공급할 수 있어 시장점유율 및 이익의 확대로 이어지고, 지속적인 품질개선이 이루어지면 기업의 성장률이 증가 하는 것은 물론 보다 많은 사람들에게 일자리를 제공할 수 있게 됩니다. 이러한 품질개선을 이루기 위해서는 설계 및 적합품질의 개선을 위한 장기적인 연구개발 투자가 필요합니다.

Q81

기계부품 가공회사입니다. 선반, 밀링, 드릴링기 같은 종류는 같은 곳에 모아 배치하는 공정별 배치방식으로 생산 중인데 다품종소량화로 생산 대응이 더 어렵고 복잡해졌습니다. 중기청 주관 생산성향상 교육에 다녀오니 U자배치-셀생산방식이 있다고 하는데 이를 현장에 구현하기 위해서 어떻게 해야 하나요?

A

현장개선은 생산품목과 공정에 따라 달라지는데 과거의 흐름생산은 컨베이어를 적용할 수 있는 조립라인을 생각했지만 지금은 가공공정에서도 얼마든지 가능하다는 인식이 확산되었고 많은 성공사례가 확인됩니다.

U자배치-셀생산방식 개선은 공장전체를 한꺼번에 바꾸는 것이 아니라 제품중심으로 단계별 개선하는 방식이므로 대표제품 하나를 선택하여 다음에 정리한 셀생산방식의 구현방법대로 하나씩 개선한다면 학습 겸 개선활동으로 좋을 것입니다.

1. 현상의 배치 문제점 파악

- (1) 생산 능력부족, 탈 컨베이어, 품질불량, 라인발란스
- (2) 현장의 7대 낭비

2. 셀라인 구성 적합성 평가

- (1) 적절한 수주물량
- (2) 다기능공 확보 여부, 범용설비로 구성 여부

3. 시간관측(CT, HT)

- (1) 작업자, 기계 작업요소 분해
- (2) 작업시간 측정

4. T/T, 최소필요인원 산출

- (1) 주문(목표)생산량 달성을 위한 개당 생산소요 시간
- (2) 편성효율 100% 가정 이상 작업자 수

5. 셀배치 개선안 구상

- (1) 저가 범용기계 사용 U자 배치, 작업대 개선, 도구 개선
- (2) 동작경제원칙 적용 작업 개선
- (3) LCA =>최소작업자로 작업요소 분할

6. 파일럿 테스트

- (1) 시험생산 검증 및 추가 작업 개선
- (2) 표준작업표, 표준작업조합표 작성

7. 양산 및 효과검증

- (1) 개선효과 파악
- (2) 작업표준서 유지관리, 지속적 개선

셀생산방식이 성공하기 위해서는 다기능공 양성과 작업자의 협조인데 책상 위에서 만들어진 개선안을 밀어붙이기식으로 해서는 오히려 개악이 되는 경우가 생깁니다.

Q82

**탄소강 파이프를 용접하려고 하는데 기술적으로 용접 품질이 확보되지 않아 연락드렸습니다.
상당 부탁드립니다.**

A

탄소강 및 저합금 강재의 용접절차의 시험 규정에 관련된 것입니다. 용접 시험 시편은 실제 구조물의 상태를 대표해야 하고 실제 제품용접에 사용되는 것과 같은 방식의 재료규정으로 용접되어야 합니다. 저탄소강의 용접법으로도 용접이 가능하지만 용접성으로서 특히 문제가 되는 것은 노치취성과 용접 터짐입니다. 연강의 용접에서는 판 두께가 25밀리 이상에서는 급랭을 일으키는 경우가 있으므로 예열을 하거나 용접봉 선택에 주의해야 합니다. 연강을 피복 아크 용접으로 하는 경우 판두께의 증대에 따라 용접 터짐이 생기기 쉬우며 서브머지드 용접에서는 용착 금속의 노치인성이 낮아 지는 것이 문제가 됩니다.

용접봉은 피복 용접봉으로서 저수소계를 사용하면 좋으며 균열이 생기지 않습니다. 이에 대해 일미나이트계는 판두께 25밀리까지는 문제가 되지 않으나 두께가 30~47밀리일 때는 온도 80~104℃로 균열을 방지 할 수 있습니다. 고탄소강은 탄소 함유량이 비교적 많은 것으로 보통 탄소가 0.5~1.3%인강을 고탄소강이라 합니다. 연강과 거의 같은 용접법을 쓸 수 있습니다.

고탄소강의 용접에서 연강의 경우에 비교하여 주의할 점은 일반적으로 탄소 함유량의 증가와 더불어 급랭강화가 심하므로, 열 영향부의 경화 및 비드 및 균열이나 모재에 균열이 생기기 쉽습니다. 특히 단층 용접에서 예열을 하지 않았을 때에는 열 영향부가 담금질 조직인 마텐자이트 조직이 되며 경도가 대단히 높아집니다.

2층 용접에서는 모재의 열 영향부가 풀림효과를 받음으로 최고 경도는 매우 저하됩니다. 비드위의 아크 균열은 고탄소일수록, 또한 용접속도가 빠를수록 생기기 쉬우므로 고탄소강의 용접균열을 방지하려면 아크 용접에서는 전류를 낮추고 용접속도를 느리게 해야 하며, 또 예열 및 후열을 하면 효과가 있습니다.

Q83

휴대폰부품을 만드는 중소기업입니다. 제품의 원단위 개선을 하고자 합니다. 원부자재의 단가는 낮출 수 없는 상태에서 원단위개선을 위해 실천할만한 것으로는 무엇이 있습니까?

A

원단위개선은 재료비 절감과 직결됩니다. 제품을 재료 측면에서 기능분석을 해보면 필요기능을 수행하는 재료와 보조기능재료, 낭비재료부분이 구분됩니다. 예를 들어 판재를 절단하여 부품본체를 만들 경우 원판이 모두 제품화되지 않습니다. 원판이 제조공정이 흘러감에 따라 절단되고 가공되어 그 일부만 완제품을 구성하므로 이러한 과정을 추적하여 원자재가 제품으로 변환되는 비율을 높이는 것이 원단위개선이고 재료비를 절감하는 계기가 됩니다.

이는 기술적 진보나 자재품질향상, 설비개선을 필요로 하고 성공하기는 쉽지 않지만 성공하면 그 결실은 매우 크고 달콤합니다.

가공공정에 따라 적용 가능한 실천방법이 다양하지만 부품을 가져다 조립하는 경우를 가정하면 다음과 같은 방법을 생각할 수 있습니다.

1. 공용화 : 부품의 기능은 유사한데 규격을 세분화할 경우 불량발생이나 관리비용이 급증합니다. 따라서 VRP(다양성 축소 프로그램)에서 변동의 고정화 요소를 찾아 실천합니다.
2. 모듈화 : 일정한 단위로 기능을 캡슐화하면 기능의 설계와 제조에 장점을 가질 수 있습니다. 자동차 업종의 핵심 경쟁요소가 외국회사에 비하여 모듈화를 잘해서 개발기간 단축, 품질면에서 우위를 확보한 사례가 있습니다.
3. 단순화 : 코스트 맵이란 기능분석을 통해 복잡한 구조나 형상의 부품을 단순화합니다. 설계자가 부품의 기능과 구조를 가장 잘 알고 있지만 원가와 결합하여 보는 눈이 필요합니다.

Q84

소재절단, 성형가공, 용접가공, 도장가공을 하는 중소기업입니다. 가공 대상물이 커서 2인이 작업하거나 사람과 자동설비가 작업하는데 연합 작업 측정과 분석요령을 알려주세요.

A

연합작업 분석이란 하나의 작업을 2명 이상의 작업자가 작업을 수행하거나 한 작업자가 여러대의 설비를 가동하는 경우에 로스를 줄여 생산성을 올리기 위한 개선 활동입니다. 통상적으로 MAN-MAN CHART와 MAN-MACHINE CHART 양식을 이용하여 분석을 진행합니다.

연합작업 분석요령을 정리하면 다음과 같습니다.

1. 현상 연합작업 상황 파악

- (1) 작업목적, 작업자 수, 작업조건
- (2) 가동율, 시간측정자료 조사

2. 연합작업 측정 및 분석 계획수립

- (1) 측정일시, 측정자, 분석일정
- (2) 작업자 협조

3. 시간관측 실시

- (1) 작업자, 기계 작업요소 분해
- (2) 작업시간 측정

4. 연합작업 분석

- (1) 연합작업 결과서 작성
- (2) 개선방향 설정, 개선실행계획 수립

5. 개선 및 효과파악

- (1) 개선실행계획에 의한 개선실시
- (2) 효과파악 및 필요 시 추가개선

연합작업 결과서 작성은 측정 주체가 사람과 설비라면 둘을 병렬로 배치하여 같은 시간대 사람이 작업할 때, 또 다른 주체인 설비는 무엇을 했는지를 대비하여 작성하는 것이 포인트입니다.

또한, 이러한 연합작업분석의 목적은 개선에 있으므로 다음과 같은 관점에서 질문하면서 개선방향을 검토하는 것이 좋습니다.

1. 기본원칙으로서

- (1) 작업자체를 생략 혹은 각 작업을 가능한 간략히
- (2) 작업을 결합 혹은 기계가동시간의 비율을 높임
- (3) 기계에 관계되는 부수작업을 단축시킴
- (4) 수작업 부분의 삭제
- (5) 기계속도를 경제적인 속도로 조정

2. 기계시간의 단축은 안 되는가?

- (1) 더 좋은 공구를 사용하면 시간단축이 가능한가?
- (2) 조합공구를 사용할 수는 없는가?
- (3) 회전수, 이동속도, 절삭량을 더 크게 하면?
- (4) 1회 가공에 여러 개를 동시 가공 가능성은?

3. 기계의 자동 운전 중에 보다 많은 수작업은 안 되는가?

- (1) 자동이송, 자동정지, 이상 시 자동정지장치를 붙이면?
- (2) 재료운송의 자동화는 가능한가?
- (3) 작업자와 기계의 작업 사이클을 조정하면 가능한가?

4. 이동동작을 없앨 수 없는가?

- (1) 작업순서를 바꿈으로써 이동동작을 없앨 수 없는가?
- (2) 배치를 바꾸고, 방향을 바꾸어서 이동동작 절감?
- (3) 콘베이어, 슈트를 사용해서 이동동작을 없앨 수 없는가?
- (4) 작업자의 발판을 개선함으로써 이동동작을 없앨 수 없는가?

5. 대기를 없앨 수 없는가?

- (1) 작업자 수를 변경함으로써
- (2) 기계의 작업대수를 변경함으로써
- (3) 작업원들의 분담량을 변경함으로써

Q85

이제는 한 사람이 한 가지 공정만 맡아서는 어렵다는 현실을 인정하지 않을 수 없습니다. 하지만 작업자는 새로운 공정의 작업을 배우기를 반겨 하지 않아 고민입니다. 어떻게 하면 조직적으로 다기능공 양성을 할 수 있을까요?

A

과거에는 한 사람이 이것저것 하기보다는 한 장소에서 한 가지 일만 반복적으로 하는 것이 효율적이라는 분업의 원리가 지배적이었습니다. 또한, 여러 대의 기계를 보아야 한다면 같은 종류의 기계를 담당하는 ‘다기계 담당’ 이어야 전문성을 높일 수 있다고 보았습니다. 물론 한 가지 기능이나 한 분야의 기계만 담당하는 것이 부분 최적화 측면에서 바람직하지만 요즘처럼 제품의 수명이 짧고 급변하는 시대에는 한 가지 기능이나 분야가 아닌 제품 전체 측면에서 효율이 필요합니다.

다기능공 양성의 장점은

1. 작업자의 기분전환이 이루어지고 육체적 피로도 줄어듦
2. 숙련 작업자가 더 많은 일을 한다는 불만이 사라짐
3. 선배 작업자와 감독자는 그들의 기술과 지식을 후배 작업자와 부하 작업 자에게 가르침으로써 기술과 노하우는 작업장 내에 확산
4. 작업자가 작업장 내 모든 공정에 참여하므로 시야가 넓어짐
5. 작업장의 모든 목표, 즉 안전, 품질, 원가, 생산량에 대한 책임감 증가와 같은 긍정적인 면이 있습니다.

생산의 유연성에 근간이 되는 다기능공의 육성이 절실하나 과거처럼 작업자가 기능을 배우려 하지 않는데 고민이 있습니다. 요즘 다기능공은 저절로 생기는 것이 아니라 장기적 계획에 의거해 직무순환 방식으로 다음 3단계 로 다기능작업자를 양성해야 합니다.

1. 첫째로 각 소속부서의 관리자와 감독자가 먼저 각 작업장을 차례로 이동하여 모든 직무를 경험하고, 어떤 직무라도 일반 작업자에게 가르칠 수 있도록 합니다.
2. 둘째로 각 작업자에게 작업장 내의 모든 작업을 거치면서 어떤 작업이라도 능숙하게 다룰 수 있도록 교육을 시킵니다.
3. 최종 단계는 ‘직무순환’이라고 불리는 것으로 하루에도 여러 번 작업자가 맡는 작업을 계획적으로 교체시킵니다.

주의할 점은 다공정이면 무조건 좋다고 아무 공정이나 마구잡이로 다공정 담당을 요구하는 것은 내 맘대로 담당이지 다공정 담당이 아니란 사실입니다. 다기능공 육성은 장기계획을 가지고 준비해야 얻어지는 것이지 우발적·즉흥적으로 해서 될 일이 아닙니다.

Q86

다품종소량 생산을 해야 하지만 품종교체 시간이 너무 크고 들쭉날쭉하여 로트를 크게 하지 않으면 생산성이 너무 문제가 됩니다. 준비교체 개선 활동의 절차 및 방법에 대해서 알고 싶습니다.

A

준비교체 작업을 하지 않고 생산해도 되면 얼마나 좋습니까? 일본에서 준 비교체 시간을 싱글로 하기위해 애쓸 때 미국의 GM은 차종별 생산공장을 전용으로 짓고 준비교체 작업이 없는 차를 생산하였습니다. 생산효율이 좋은 미국차가 석권해야 하는데 결과는 반대가 되었지요.

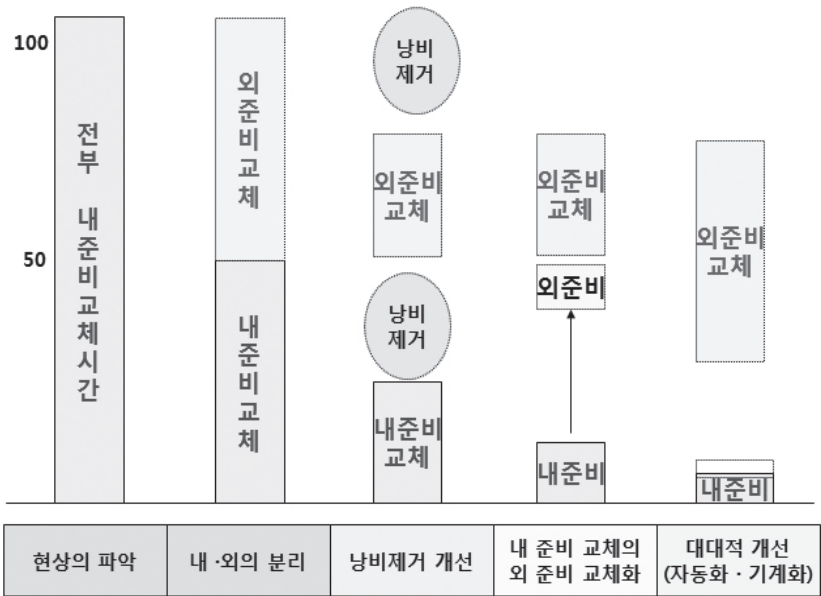
이는 시장에서 고객이 결정한 것으로 이제 제조업체는 얼마나 고객의 요구를 잘 만족시키는가가 자신의 생산효율보다 중요하다는 반증입니다.

신고시게오(新郷重夫)에 의해서 체계화된 준비교체작업의 개선 절차 및 방법을 요약하면 다음과 같습니다.

1. [기법 1] 외적 준비작업을 표준화 : 금형, 공구, 재료를 준비하는 절차를 일상화된 표준작업으로 만들고 지켜나감.
2. [기법 2] 기계설비에서 필요한 부분만 표준화 : 모든 금형의 크기와 형태가 완전히 표준화된다면 준비시간은 매우 단축될 수 있을 것이나 많은 비용이 불가피하므로 준비교체 작업에 필요한 기능만 표준화시킴.
3. [기법 3] 빠른 잠금장치(Quick Fastener)를 이용 : 볼트는 가장 널리 쓰이는 잠금장치이나 철천지원수로 다른 방식의 잠금장치를 모색.
4. [기법 4] 보조용구를 이용 : 프레스에 금형을 부착하거나 선반의 척(chuck)에 바이트(bite)를 부착하는 데는 많은 시간이 소요되므로 외적 준비단계에서 금형이나 바이트를 미리 보조용구에 부착한 후, 내적 준비단계에서 이 보조용구를 원터치로 기계에 설치하는 방법을 생각할 수 있음. 이 방법을 사용하려면 보조용구를 표준화시켜야 함.
5. [기법 5] 병렬작업을 이용 : 대형 펀치프레스나 성형기에는 전후좌우에 잠금 부위가 많아 준비작업을 한 작업자가 하게 되면 많은 시간이 소요 됨. 그러나 두 사람이 동시에 작업을 하면 동작의 낭비가 사라지고 준비 시간을 단축할 수 있음.
6. [기법 6] 기계를 이용한 자동 준비방식을 사용 : 금형을 원터치방식으로 설치하기 위해서는 일시에 여러 곳을 죄어야하는데, 이때 유압이나 기압을 이용.

내준비를 외준비화하고 정리정돈, 표준화하는 것을 제외하고 투자를 통한 개선은 본말이 전도될 수도 있다는 점에 유의하여 개선하는 것이 필요합니다.

7. 일반적인 준비교체 개선의 5단계



Q87

하나의 낭비를 개선하였는데 얼마나 원가개선이 되었는지 알 수가 없어 낭비개선활동이 지속되지 않습니다. 낭비요소제거와 원가개선효과를 연계하고 싶습니다. 방안을 알려주시기 바랍니다.

A

현장의 모든 개선활동은 명시적, 묵시적으로 원가개선과 연계되어 있습니다. 계산을 한다고 해서 효과가 반영되고 안한다고 해서 누락되는 것은 아닙니다.

물론 낭비개선 활동 하나하나의 효과가 원가로 계산된다면 좋겠지만 원가 계산 자체에도 원가가 들어갑니다. 따라서 불가능한 것이 아니라 경제성의 논리로 원가 추적성을 미세한 부분까지 하지 않는 것 뿐입니다.

그러나 열심히 운동하고 나서 얼마나 체중이 줄었는지 알려주는 것과 알려 주지 않고 내내 열심히 운동만 하라고 강요하는 것과는 운동의 재미와 체중 감량 효과에서 큰 차이가 있습니다. 절대적인 원가계산 방법이 아니라 조금 어설피더라도 일관성 있는 원가계산 방식의 고안과 적용이 필요합니다.

다음은 일반적인 개선효과 산출방식으로 자사의 실정에 맞게 응용하여 적용 바랍니다.

대	중	소분류	산출기준
재료비	재료 단가	단가인하	(개선 전 단가-개선 후 단가)×월 사용량 습개월
		대체절감	월생산량×(고단위 사용단가-저단위 사용단가)×발생기간
	사용량	사용량절감	(개선 전 사용량/단위-개선 후 사용량/단위)×단위당 단가×월 사용량×12개월
			(개선 전 사용량-개선 후 사용량)×단위당 단가×해당기간
인적 가공비	단가	임율감소	(개선 전 시간당 임률-개선 후 시간당 임율) / UPH× 월 생산량×12개월 기능 단순화, 외국인 인력 활용 등
	사용량	공수감소	(개선 전 단위공수 - 개선 후 단위공수)×UPH×시간당 임율×월 생산량×12개월 설비 담당 대수 증가, 가동율향상
		인원감소	(개선 전 인원 - 개선 후 인원)×인당 년 인건비

설비 가공비	단위당 고정비 감소	속도향상	설비대당CAPA증가율×설비도입가격0.9(잔존가)5년(감가 상각기간) 설비개선, 공정개선,작업 개선 등
		고장감소	[개선 전(고장율) - 개선 후(고장율)] ÷ 개선 전 가동율 ÷ 설비 도입가×0.9÷5년 고장율, PM율, 준비교체율 등의 비가동 시간 감소
		가동율향상	1 - (개선 전/개선 후 가동율) × 설비 도입 가격 × 0.9 ÷ 5년 (감가상각 기간) 설비 종합효율, 가동율 향상
간접 효과	제조 경비	수명향상	신규구입가×(연장사용년수÷계획사용년수) 계획 사용년 수는 별도로 정함.
		생산량증가	(단축 후 월생산량-단축 전 월생산량)÷설비대당 월생산 량×설비구입가격×0.9(잔존가)÷5년(감가상각기간)
	설비 개선	설비생산성 향상	(개선 후 월생산량-개선 전 월생산량)÷설비대당 월생산 량×설비구입가격×0.9(잔존가)÷5년(감가상각기간)
	품질 향상	공정불량 개선	(개선 전 불량율 - 개선 후 불량율) × 월 생산량 × 해당공정 제조원가/Chip×12개월 BROKEN , 공정 개선 등
		수율향상	(개선 후 수율 - 개선 전 수율) × 월생산량 × 제조원가/ Chip ×12개월 공정 개선등을 통한 수율향상 (CUM YLD)

Q88

현대자동차의 협력업체입니다. 최근 모기업에서 안전보건 경영시스템(OHSAS 18001)인증 획득을 요구하고 있으며, 안전보건 시스템의 구축을 권유하고 있습니다. 안전보건 경영시스템이 무엇이며 도입효과는 어떤 것들이 있나요?

A

안전보건 경영시스템이란 기업이 산업 재해 예방과 쾌적한 작업환경 조성을 목적으로 근로자의 안전 및 보건의 유지, 증진을 위한 방지와 목표를 정하고 이를 달성하기 위한 조직, 책임, 절차를 규정한 후 기업 내 물적, 인적 자원을 효율적으로 배분하여 조직적으로 관리하는 경영시스템을 뜻합니다. OHSAS 18001은 국제적인 인증기관들이 합의하여 공동제정에 참여하였다는 점이 주목할 만하며, 안전 보건 경영분야도 국제 표준으로서 채택되었다는 점이 특이합니다.

규격의 기본개념은 BS8800 영국의 직업 건강 안전경영의 가이드규격을 근본으로 하였으며 각개 기관들의 여러 인증규격들이 통일화를 이루게 된 것입니다.

OHSAS 18001에 따른 시스템은 기업의 경영자가 회사의 안전보건에 관한 방침을 수립하고 이를 이행하기 위한 목표와 세부목표를 수립함과 동시에 조직의 업무분장, 책임과 권한부여, 세부절차와 지침을 수립해 모든 종업원 이 각자에게 부여된 책임과 권한, 업무지침에 따라 업무를 수행토록하며, 경영자가 주기적으로 안전보건 경영방침 및 목표에 대한 실행 결과를 점검 해 지속적인 안전보건 개선을 유도하는 체계이며 방침수립, 책임과 역할, 내부감사, 경영검토, 문서 및 기록관리 등은 ISO9000:2015 및 ISO14001과 :2015 동일합니다.

도입 효과는 사업장 자율 안전보건 관리체제의 조속한 구축 및 지속적 개선 추구, 기업위험을 정량적으로 평가하여 효과적인 안전보건관리를 추진, 재해율, 작업손실을 감소 등으로 재해보상액 감소, 생산성 향상, 근로자 복지 개선 등에 기여, 포괄적 이해관계자에 대한 공신력 확보 및 사회적 이미지 제고, 안전부문의 무역장벽 해소를 통한 수출력 증대, 현장 환경개선에 따 른 불량률 감소, 전계층의 안전 경영시스템 참여로 인한 노사관계안정에 기여 등이 있습니다.

Q89

벤치마킹기법을 도입하고자 합니다. 당사의 기술수준이나 경영방식을 선진업체나 당사보다 잘하고 있는 동사업 분야와 비교하여 한 단계 발전하고자 합니다.

벤치마킹을 어떻게 해야 하는지요? 벤치마킹 단계, 장점 등에 대하여 질의합니다.

A

벤치마킹은 기업들이 특정 분야에서 뛰어난 업체나 상품, 기술, 경영방식 등을 배워 자사의 경영과 생산에 합법적으로 응용하는 것, 단순한 모방과는 달리 우수한 기업이나 성공한 상품, 기술, 경영방식 등의 장점을 충분히 배우고 익힌 후 자사의 환경에 맞추어 재창조하는 것입니다.

쉽게 아이디어를 얻어 새 상품을 개발하거나 조직 개선을 위한 새로운 출발 점의 기법으로 많이 이용됩니다.

1. 벤치마킹을 하는 이유

- (1) 벤치마킹은 전략적인 목적으로 사용된다.
- (2) 벤치마킹은 시장변화를 예측할 수 있게 한다.
- (3) 벤치마킹은 아이디어를 만들어 낸다.
- (4) 벤치마킹을 통해 경쟁업체 또는 초우량기업의 제품과 경영프로세스를 비교하여 경쟁력 또는 서비스의 향상방법 등을 파악할 수 있게 한다.
- (5) 조직이 추구할 목표를 선정하는데 도움을 줄 수 있다.

2. 벤치마킹의 단계 절차

벤치마킹 수행 시의 5단계 절차

- (1) 벤치마킹 대상의 결정단계 : 무엇을, 누구를, 벤치마킹할 것인가, 자료를 어떻게 수집할 것인가.
- (2) 벤치마킹 팀의 구성단계 : 기능적인 전문성 수준과 팀으로 상징되는 작업경험 때문이다.
- (3) 벤치마킹 파트너의 확정단계 : 벤치마킹 연구사업과 연관된 정보를 제공해주는 모든 개인.
- (4) 벤치마킹 정보의 수집과 분석단계 : 수집한 자료를 정리하고, 어떤 차이점이 있는지 분석.
- (5) 실행단계 : 높은 목표를 수립하고 달성하도록 실행함.

Q90

당사의 교육 프로그램중에 MES가 있어서 제조 현장의 실시간 모니터링, 제어, 물류 및 작업내역 추적 관리, 상태파악, 불량관리 등에 초점을 맞춘 현장 시스템, MES [Manufacturing Execution System Shop Floor]에 대해 알고 싶습니다.

A

생산관리시스템(生産管理體制, Manufacturing Execution System, 줄여서 MES)은 생산계획·작업지시·자재소요·생산추적·설비관리·생산성과 분석 등을 맡아 생산 관리의 효율성을 높이는 시스템입니다. 제조실행시스템이라고도 하는데요, 현재는 제조기업에 적용되는 통합생산관리시스템으로 변화되어 제조기업의 핵심 영역의 가용성, 효율성 및 안정성을 향상시키기 위한 다양한 접근방법과 솔루션이 제공되며, 비즈니스 분석과 빅데이터를 통한 유통 및 물류 업계의 불확실성 제거 및 미래 예측 방안에 대해 공유하는 시스템으로 발전하고 있습니다.

시스템 기본은 생산에 필요한 스케줄링과 이를 위한 계획 및 자재수급으로 파악하고자 하는 방식으로 시스템의 기능을 살펴보면, 공정진행 정보의 조회 및 제어, 설비제어 및 조회, 품질정보색출 및 제어, 실적정보 집계, 창고 운영 관리, 재공품 관리, 자재투입 관리, 인력 관리, 공무관리 등 생산 현장에서 발생할 수 있는 모든 정보를 통합 관리하고 있다. 전 제조 공정에 걸쳐 비용 낭비와 재고 관리 등을 도와주는 온라인 시스템이다. 수집된 데이터를 기반으로 불량품 비율을 줄이고 공정에서 문제가 발생한 지점을 점검하여 관리하게 된다.

- ① 자원할당 및 상태관리(Resource Allocation and Status) 기기, 도구, 작업자 숙련도, 자재 및 문서와 같은 다른 작업자에 가용한 사항들을 포함한 자원을 관리한다. 자원할당 및 상태관리 기능은 자원의 상세한 이력을 제공하고 장비의 상태를 실시간으로 제공하여, 장비가 작업에 적절히 설 치가 되었는지를 확인한다. 이같은 자원관리는 작업일정 목표에 부합하기 위한 예약 및 분배를 포함한다.
- ② 작업 및 상세일정 관리(Operation, Detail Scheduling) 작업 및 상세일정 관리 기능은 적절히 순서가 정해졌을 때 설치작업을 최소화하는 작업에 있어서, 특별한 생산 단위와 연관된 처방, 우선순위, 속성 및 특성에 기초한 순서를 제공한다. 일정관리란 유한성을 띄며, 정확한 시간, 장비적재 및 시프트(Shift) 유형 등을 상세히 계산하기 위한 중복/병렬 작업과 대안을 파악한다.
- ③ 생산 단위 분배(Dispatching Production Units) 작업 형태의 생산 단위의 흐름을 관리하는 분배 정보는 공장 현장에서 사건이 발생함으로써 수행되어야 할 작업과 실시간적인 변화의 순서에 의해 제공된다.

-
- ④ 문서제어(Document Control) 문서제어 기능은 생산 단위화 함께 관리되어야 할 기록형태를 제어한다. 문서제어 기능은 작업자에게 데이터를 제공하거나 장치제어에 대한 처방을 제공함으로써, 작업지시를 현장으로 하달한다. 또한 환경의 제어 및 통합과 건전하고 안전한 규정 및 올바른 행동절차와 같은 공정관리 정보를 포함한다.
 - ⑤ 데이터 집계 및 취득(Data Collection, Acquisition) 데이터 집계 및 취득 기능은 생산단위에 연계된 기록과 형태를 대중화하는 데이터와 내부 작업 생산을 얻기위한 정보 연결을 제공한다.
 - ⑥ 근로관리(Labor Management) 근로관리 기능은 분단위 시간구조의 개개인의 상태를 제공한다. 시간대비 출석보고, 검증추적 및 행위에 기초한 비용 기준으로서 자재 및 공구 준비작업과 같은 간접적인 행위의 추적능력을 포함되며 최적의 할당을 결정하기 위한 자원할당과 상호 작용할 수 있다.
 - ⑦ 품질관리(Quality Management) 품질관리 기능은 지표상의 품질제어를 확인하기 위해서나 문제를 구분하기 위해서, 제조현장으로 부터 수집된 측정치들의 실시간 분석을 제공한다. 그것은 원인을 결정하기 위한 징후, 행동 및 결과에 대한 상호작용을 포함하여 문제를 수정하기 위한 행동양식을 제공한다.
 - ⑧ 공정관리(Process Control) 공정관리 기능은 생산을 감시하고 진행 중인 작업향상을 위해 작업자들에게 의사결정 지원을 제공하거나 자동적으로 수정한다. 이같은 행위들은 내부적으로 작용하거나 하나의 작업에서 다음 작업으로 공정을 추적하며, 감시되거나 제어되는 또한 내부 작용하는 기기 및 장비에 특별히 초점을 맞추고 있다. 이것은 외부적으로 수용가능한 오차범위의 공정변경을 작업자 개개인에게 인식시켜주기 위한 정보관리를 포함할 수 있다.
 - ⑨ 유지보수 관리(Maintenance Management) 생산과 일정관리의 능력을 확인하기 위해 장비와 도구들을 유지보수하기 위한 행위를 지시 및 추적한다. 이것은 새로운 문제를 진단하는데 도움을 주기위해 과거 사건 및 문제에 대한 이력을 유지한다.[3]
 - ⑩ 생산추적 및 이력(Product Tracking and Genealogy) 작업의 위치와 어느 곳에서 상시작업이 이루어지는지를 보여준다. 상태정보는 누가 작업을 하고 있는지, 공급자의 요소자재, 로트나 일련번호, 현재의 생산조건, 경보상태, 재작업 또는 생산과 연계된 다른 예외사항들을 포함한다.
 - ⑪ 실행분석(Performance Analysis) 실행분석 기능은 과거기록과 예상된 결과의 비교를 통하여 실제적 작업운영 결과들에 대한 분단위 보고를 제공한다.

Q91

기업, 사회, 학교에서도 창의적 인재를 육성해야 한다고 합니다. 그런데 “어떻게 육성해야 하나?”에 고민이 많습니다. 최근 러시아의 트리즈 (TRIZ)라는 문제해결 방법론이 기업과 대학에서 큰 관심을 불러 일으키고 있습니다. 난제나 딜레마에 직면했을 때 아이디어를 내는데에 효과적이라고하는 트리즈 방법을 우리 일상에서 활용할 수 있을까요?

A

트리즈란 ‘문제를 발명적(창의적)으로 해결하기 위한 이론’이란 의미의 러시아어 ТРИЗ(Теория(쩍오리아-이론) Решения(레세니아-해결) Изобретательских(이조브레파첵스키흐-발명) Задач(자다취-문제)의 머리글 자를 영어식으로 읽은 것이다. 이를 영어로 다시 풀면 Theory of Inventive Problem Solving이다. 다시 우리나라 말로 풀다면 ‘발명문제의 해결이론’ 정도가 될 것이다.

1946년부터 지속적으로 겐리후 싸울로비추 알트슐레르Genrich Saulovich Altshuller (1926~1998)와 그의 동료, 제자들이 3,000,000건 이상의 특허를 분석, 거기에 존재하는 공통의문제해결원리를 요약, 정리한 것이다. TRIZ를 간단히 말한다면, 문제를 해결하기 위한 방법으로 특허를 통계적으로 정리하여 그 해결방법을 일정한 틀의 문구로 정형화한 것 정도가 될 것이다.

그러니까 어떠한 문제를 풀기 위하여 기존에 나와있는 특허들을 알아봄으로써 그 해결을 찾는다는 것이다.

일상생활에 활용할 수 있는 간단한 예를 확인해 보자.

토종음식은 아니지만 겨울철 우동은 서민에게 맛있는 음식 중의 하나이다. 우동은 국물 맛, 국수 맛, 고명 맛으로 결정된다. 그 중 우동 국수는 두 가지 맛을 요구한다. 하나는 다른 국수와 마찬가지로 씹는 맛이다. 통통 불은 국수가 맛있다는 극소수를 제외하고 국수는 쫄깃쫄깃하게 씹는 맛이 있어야 한다. 이 씹는 맛이 좋은 밀가루는 강력분 밀가루이다. 따라서 100% 강력분을 사용하면 가장 쫄깃쫄깃한 국수가 만들어진다. 그런데 우동에서는 다른 하나의 맛을 더 요구한다. 그것은 매끄러움이다. 우동 국수가 다른 국수보다 두꺼운 이유는 국수를 먹을 때 국수 가락이 입술과 마찰하는 순간과 우동 국수가 목을 타고 넘어가면서 느껴지는 매끄러움을 즐기기 위한 것이다. 그렇다면 어떻게 하면 매끄러움을 최대화 할 수 있을까? 그것은 중력 분이란 밀가루를 사용하면 된다. 이것은 입자의 굵기가 작기 때문에 표면이 매끄럽게 된다. 따라서 100% 중력분을 사용하면 가장 매끄러운 국수가 만들어진다.

모순문제를 해결하는 프로세스를 따라 가면서 이 문제를 같이 해결해 보자.

1단계: 문제 종류의 파악

문제의 종류가 4가지 논리적 문제(원인탐색, 측정, 행위부재, 모순) 중에서 어느 것인가를 파악한다. 관점에 따라 이것은 원인탐색 문제가 될 수도 있다. 즉 왜 강력분 국수는 중력분 국수보다 매끄러움이 떨어지는가? 혹은 왜 중력분 국수는 강력분 국수보다 씹는 맛이 떨어지는가를 알아내야 하는 문제로 볼 수도 있다. 또는 국수의 씹는 맛을 최대화하기 위해서는 어떤 공정으로 국수를 만들어야 하는가? 혹은 어떤 종류의 밀가루를 사용하는 것이 좋은가 하는 행위 부재 문제로 볼 수도 있다. 하지만 연습을 위해 일단은 모순 문제로 정의하기로 한다.

2단계: 문제 제약조건 파악

다음은 문제에서 쉽게 바꿀 수 있는 것과 바꿀 수 없는 것을 구별한다. 문제에는 쉽게 바꿀 수 있는 것과 없는 것이 혼재한다. 예를 들면 원가, 품질 등과 같이 그것을 변하면 문제 자체가 의미가 없는 경우가 있다. 비용을 줄이는 가장 쉬운 방법은 싸구려 재료를 쓰는 것이다. 하지만 이렇게 되면 품질이 떨어지기 쉽기 때문에 그 장치나 제품은 판매나 사용이 어렵게 된다. 무엇을 가볍게 하려면 두께를 얇게 하면 된다. 하지만 이렇게 되면 대부분 강도가 약해진다. 그런데 이 문제의 제약조건에서 하나 주의할 것은 심리적 타성이다. 즉 바꿀 수 있는 것인데도 그것을 바꿀 수 없다고 생각하는 것이다. 따라서 제약 조건은 가능한 한 최소화 하는 것이 바람직하다.

일단 이 문제에 제약조건은 국수의 맛, 즉 씹는 맛과 매끄러운 맛이 동시에 있어야 하는 것이다.

3단계: 모순 발생 및 정의

다음 단계는 모순이 어떻게 발생하는 가를 찾는다. 모순이란 진화의 단계에서 발생한다. 즉 하나의 특성(A)을 만족하기 위해 어떤 행위(X)를 하면 A는 좋아지지만 동시에 만족해야 하는 다른 특성(B)가 나빠지는 것이다. 따라서 모순 문제에서는 X를 찾는 것이 필요하다. 이것은 일반적으로 전문지식이 된다. 예를 들면 자동차의 주행성능을 올리기 위해서는 더 큰 엔진(X= 배기량을 올리는 것)을 채택해야 한다.

모순에는 물리적 모순(PC)과 기술적 모순(TC)이 있는데 여기에서는 일단 기술적 모순을 적용하기로 한다.

TC1:

특성 A(씹는 맛)를 만족하기 위해서는 행위 X(강력분의 사용)를 해야 한다, 이 경우 특성 B(매끄러움)가 나빠진다.

TC2:

특성 B(매끄러움)를 만족하기 위해서는 행위 X(중력분의 사용)를 해야 한다. 이 경우 특성 A(씹는 맛)가 나빠진다.

4단계: 모순의 분리 및 해결

모순은 상반되는 특성을 하나의 조건에서 요구하기 때문에 발생한다. TRIZ 에서는 이 경우 작동시간 OT(Operating Time)이나 작동지역 OZ(Operating Zone)이란 개념을 도입해 문제를 해결하도록 하고 있다.

도표 18 우동 국수의 단면을 보자. 국수에서 매끄러워야 하는 부분은 어디 일까? 그것은 표면이다. 안에도 매끄러워야 할까? 꼭 그래야 할 필요는 없을 것이다. 그렇다면 어느 부분이 씹는 맛이 있어야 하는가? 그것은 표면과 국수의 안쪽이다. 이것을 도식화하면 도표 18과 같다. 이것을 고려하면 이 문제의 해결방향이 정해진다. 즉 표면은 매끄럽고 표면과 안쪽은 씹는 맛이 있으면 된다.

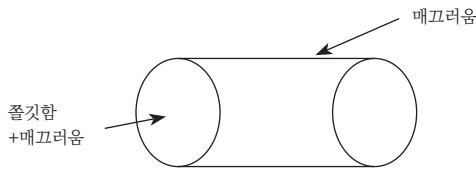


도표 18. 우동국수 지역별 요구특성

5단계: 모순 해결 방법 탐색

어떻게 하면 표면은 최대한 매끄럽고 안쪽은 씹는 맛이 최대한 있을까? 그것은 도표 19와 같이 2중 구조의 국수를 만드는 것이다. 즉 100% 중력분을 사용하여 가장 쫄깃쫄깃한 국수 반죽을 만든다. 그리고 따라서 100% 중력분을 사용해 매끄러운 국수 반죽을 만든다. 그 다음 안에 강력분 반죽을 넣고 중력분 반죽으로 둘러싼 다음 반죽을 잡아 늘이면 2중 구조 국수가 만들어진다. 이 우동 국수는 표면은 100% 중력분으로 되어 있기 때문에 가장 매끄러우면서 동시에 안은 100% 강력분으로 되어 있어서 가장 씹는 맛이 있는 이상적 국수가 된다.

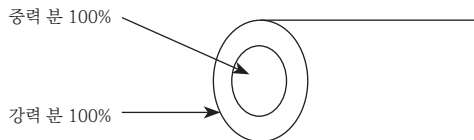


도표 19. 이상적 우동 국수

6단계: 추가 개선안 탐색

일단 이 문제는 끝났지만 완전히 문제가 끝나는 것은 아니다. 설사 같은 밀가루를 사용해도 반죽하는 물의 온도, 숙성시간, 밀가루의 연마 정도, 밀가루의 시간적 품질 등 반죽조건에 따라 맛이 달라지기 때문이다. 따라서 추가적인 연구를 통해 더 좋은 결과를 만들기 위해 노력해야 한다.

39가지 파라미터

1. 움직이는 물체의 무게	7. 움직이는 물체의 부피
2. 정지한 물체의 무게	8. 정지한 물체의 부피
3. 움직이는 물체의 길이	9. 속도
4. 정지한 물체의 길이	10. 힘
5. 움직이는 물체의 면적	11. 장력/압력
6. 정지한 물체의 면적	12. 모양
13. 물체의 안정성	27. 신뢰성
14. 강도	28. 측정의 정확성
15. 움직이는 물체의 내구력	29. 제조의 정확성
16. 정지한 물체의 내구력	30. 물체에 작용하는 해로운 요소
17. 온도	31. 해로운 부작용
18. 밝기	32. 제조의 용이성
19. 움직이는 물체의 소비 에너지	33. 사용의 편의성
20. 정지한 물체의 소비 에너지	34. 수리 가능성
21. 동력	35. 적응성
22. 에너지의 낭비	36. 장치의 복잡성
23. 물질의 낭비	37. 제어의 복잡성
24. 정보의 손실	38. 자동화 정도
25. 시간의 낭비	39. 생산성
26. 물질의 양	

40 가지 원리

1. 분할	21. 고속 처리
2. 추출	22. 해로움을 이로움으로
3. 국부적 성질	23. 피드백
4. 비대칭	24. 매개체
5. 통합	25. 셀프서비스
6. 범용성	26. 복제
7. 포개기	27. 일회용품
8. 평형추	28. 기계시스템의 대체
9. 선행 반대조치	29. 공기압 또는 수압 구조물
10. 선행 조치	30. 유연한 막과 얇은 필름
11. 사전예방	31. 다공질 재료
12. 높이 맞추기	32. 색상 변경
13. 반대로 하기	33. 동질성
14. 구형화	34. 폐기 및 재생
15. 역동성	35. 속성 변환
16. 과부족 조치	36. 상전이
17. 차원 바꾸기	37. 열팽창
18. 기계적 진동	38. 강한 산화제의 사용
19. 주기적 작동	39. 비활성 환경
20. 유용한 작용의 지속	40. 복합재료

Q92

**당사는 인터넷관련 마케팅하는 회사입니다. 사물인터넷
활용에 대해 알고 싶습니다.**

A

사물 인터넷(Internet of Things, 약어로 IoT)은 각종 사물에 센서와 통신 기능을 내장하여 인터넷에 연결하는 기술을 의미한다. 여기서 사물이란 가전제품, 모바일 장비, 웨어러블 컴퓨터 등 다양한 임베디드 시스템이 된다. 사물 인터넷에 연결되는 사물들은 자신을 구별할 수 있는 유일한 아이피를 가지고 인터넷으로 연결되어야 하며, 외부 환경으로부터의 데이터 취득을 위해 센서를 내장할 수 있다.[1][2] 모든 사물이 해킹의 대상이 될 수 있어 사물 인터넷의 발달과 보안의 발달은 함께 갈 수밖에 없는 구조이다.

CHAPTER

02

집필진 소개

▶ 생산관리



김경수

- 경영지도사(생산관리)
- 부산지방중소벤처기업청 비즈니스지원단
- 한국능률협회컨설팅 컨설턴트
- (주)세종경영컨설팅 대표컨설턴트
- E-mail : kks3699@hanmail.net

비즈니스지원단 상담 사례집

기업경영 실전 가이드북

- 발행처 : 중소기업청 기획조정실 고객정보화담당관실
- (중소기업성공도우미 ☎1357, <http://www.mss.go.kr>)
- 발행일 : 2014년 01월 편집일 : 2020년 07월

이 책의 저작권은 중소기업청에 있습니다.

본서 내용 전부 또는 일부에 대한 무단 전재 및 복제를 금합니다.

비즈니스지원단 상담 사례집

기업경영 실전 가이드북

—
생산관리



중소벤처기업부 비즈니스지원단