

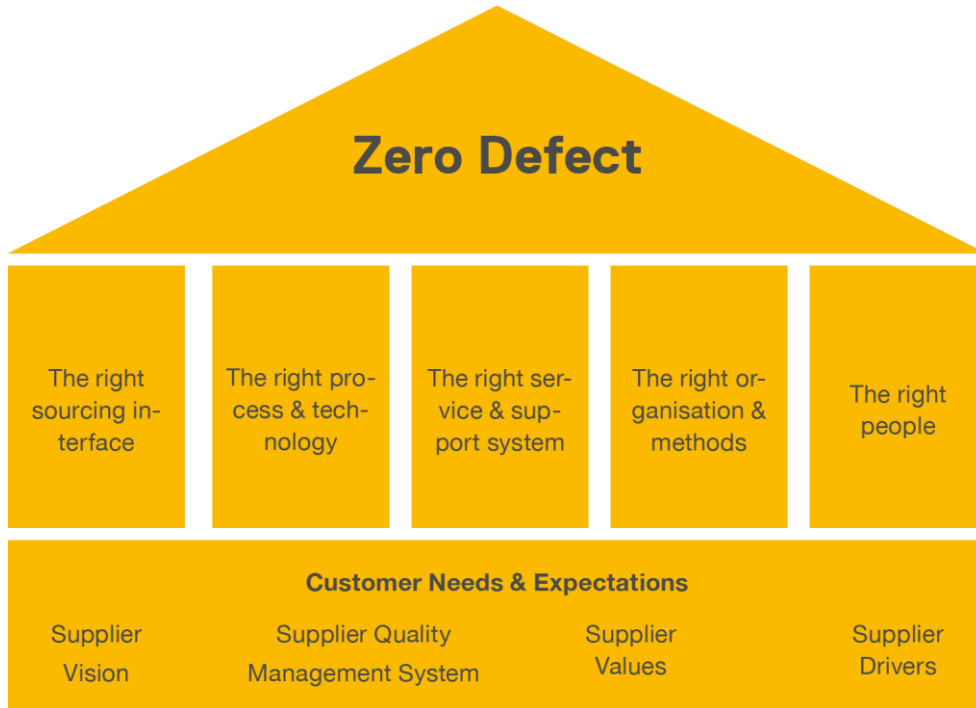
외부 커뮤니케이션 승인

2018년부터 유효 | 2018-12-01 업데이트

에벨릭스 제로 디펙트 공급업체용

"세상 어딘가에 아무 문제도 없는 SMT 제품과 서비스를 받을 수 있는 회사가 있다. 여러분의 회사가 그런 회사가 되기를 정말 바란다..."

Philip B. Crosby



편집인: Chris Knight, Stephane Moriniere, Eric Deffarge, Pietro Maurizio Fino. 저작권: 2018 에벨릭스

Ewellix Group Quality Policy

**Ewellix shall only market products,
services and solutions that will
ensure customer satisfaction by:**

- Operating capable, reliable and efficient business processes
- Applying continuous improvement throughout the organization, with the objective of zero defects

Daniel Westberg

Daniel Westberg
President and CEO

소개

서문

오늘날 극도로 경쟁적인 시장에서 비즈니스를 성장시키고 유지하려면 제로 디펙트(ZD)의 무결점 제품을 계속 생산하고 납품해야 합니다.

생산에서 ZD를 달성하기 위해 해야 할 일:

- 합당한 대외구매 인터페이스
- 합당한 공정 및 기술
- 합당한 서비스 및 지원 시스템
- 합당한 조직 및 방식
- 합당한 사람

생산에서 ZD 달성을 위한 지속적인 분투는 다음과 같은 가정을 근거로 합니다: **이 다섯 가지 영역에서 요건을 충족함으로써, 무결점이 가능해지고 그 결과 부적합성 불만(NCC)가 접수되거나 생기지 않습니다.**

이론적으로, 이것이 이상적인 상태에 대한 설명입니다. 실제로는, 생산되는 제품에 결함 (또는 결함 회피)를 생성할 위험이 극적으로 증가하는 다양한 종류의 장애에 지속적으로 직면하고 있습니다.

제로 디펙트 핸드북

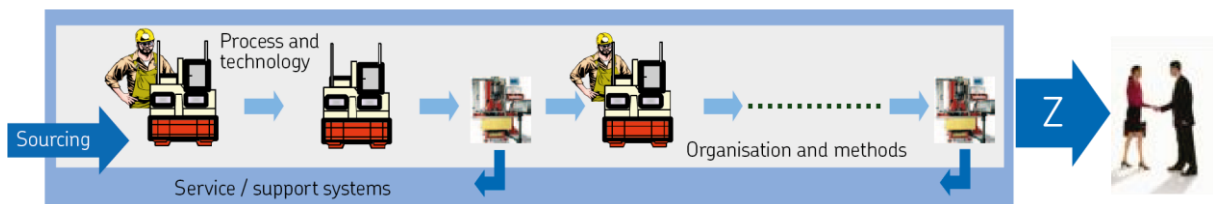
이 핸드북은 일곱 개 장으로 구성되며 모든 장에서 ZD에 도달하기 위한 여정이 어떤 것인지 설명합니다. 다섯 가지 주요 원칙에 대해 특별하게 언급합니다. 품질이 구조의 일부가 되는 것이 아니라 조직 구조 자체가 되는 시스템을 구축하는 주춧돌이기 때문입니다. ZD를 향한 여정은 결점을 관찰하는 지속적인 사이클이며, 원인을 결정하고 영구적으로 제거하는 것입니다.

합당한 대외구매 인터페이스는 구매한 부품, 제품, 또는 재료가 제조업체 및 외부 또는 내부 공급업체 간의 인터페이스에서 ZD 접근법과 일치하는 품질을 갖도록 보장합니다. 공급업체의 공정 및 품질 절차를 이해하여 APQP+, ZD 감사, PPAP/FAI/ISIR과 같은 적합한 방법으로 공급업체를 지원하고 에벨릭스의 요건을 이해하고 충족하게 해야 합니다.

합당한 공정과 기술은 공정 개선, 실수/오류 교정, 예방 보전, 툴링 관리, 문제 해결 프로세스와 같은 핵심 활동을 완수하기 위한 요건 및 방법을 강조합니다.

합당한 서비스 및 지원 시스템을 통해 공급 사슬, 채널 조직, 품질 서비스 개입, 적합한 ZD 방식으로 채널을 운영하도록 정의된 도구 및 접근법과 같은 생산 채널 및 셀에서 모든 지원 기능에 집중할 수 있습니다. 명확한 작업 지침과, 채널 작업자가 지침의 의미와 준수 방법을 이해하는 것을 뜻합니다.

제로 디펙트 공정



합당한 조직 및 방식은 생산 공정을 이끄는 조직, 구조 및 관리에 집중합니다. 관리를 예측하여 요건을 정하고 채널 팀이 명확하게 이해하게 한 후 ZD 개념을 강화하고 지속적으로 적용하도록 확인해야 합니다.

합당한 사람은 직원을 유지하고 개발하는 데 전념합니다. 새 장치나 공정을 설치하는 것보다 결함을 방지하는 데 도움이 되도록 사람들을 잘 훈련하는 것이 매우 중요합니다.

생산에서 ZD를 향한 두 가지 경로

ZD의 달성을 위해 선호되는 경로는 결함이 생길 수 있는 모든 가능한 원천을 제거하는 것입니다. 기계 및 공정 자체를 보호하여 결함을 만드는 일이 없도록 하는 것이 포함됩니다. 공정에서 결함이 개입하거나 생기는 것을 물리적으로 방지하는 적합한 포카 요케(실수 방지) 장치를 도입함으로써 목표를 달성할 수 있습니다.

ZD 달성을 위한 두 번째 경로는 결과물에서 장애가 발생할 부정적 효과를 제한하는 것입니다. 생산 공정에 100% 육안 감사를 도입하는 것이 될 수 있습니다.

에벨릭스 ZD 감사 도구는 앞서 언급한 5가지 요건(합당한 대외구매 인터페이스, 공정 및 기술, 서비스 및 지원 시스템, 조직 및 방법, 그리고 사람)에 바탕을 둔 생산 채널을 위해 현재의 리스크 프로파일을 계산합니다. 그런 다음 결함 발생을 방지하는 데 도움이 되는 조치를 예상하고 시작하는 데 사용할 수 있습니다.

에벨릭스 그룹의 제로 디펙트 핸드북은 생산 시 결함 없는 제조품을 향한 여정에서 다음 단계로 나아가도록 도움을 주기 위한 것입니다.

ZD 공정의 효율성을 계산하고 측정하기 위해, 무오류 모드에서 작동하는 채널 역량이라는 측면에서 현재의 리스크 수준을 알아내는 감사 방식을 개발했습니다. 이것은 제로 디펙트 리스크 평가라고 하며, 이 핸드북에서 나중에 소개됩니다. 안정적인 상태를 향한 채널의 급속한 진보를 목표로 한, 조치 실행을 위해 매우 유의한 평가입니다.

구조 및 개요

에벨릭스 접근법

ZD 실행을 위해 에벨릭스의 다섯 개 기둥에 바탕을 둔 여정을 시작할 때는, 우선순위 설정, 능력, 스킬, 경쟁력 및 열정이 필요합니다. ZD 목표를 달성하는 데 핵심적인 요소입니다. 에벨릭스 그룹의 제로 디펙트 접근법은 에벨릭스 비전, 에벨릭스 가치 및 동인, 에벨릭스 고객의 필요 및 기대, 에벨릭스 품질 관리 시스템 개념 위에 구축됩니다.

에벨릭스의 제로 디펙트 모델

아래 그림에 에벨릭스의 ZD 개념이 더욱 완벽하게 설명되어 있습니다. 측정 방식(핵심 성과 지표 또는 KPI)과 작업 영역을 구성해가는 핵심 요소에 따라 각각의 다섯 개 기둥을 보여줍니다.

제로 디펙트 목표

합당한 대외구매 인터페이스

KPI

- 공급업체 NCC, 지원
- 공급업체 Cp / Cpk
- 공급업체 QCDIM
- ZD 공급업체 및 공급된 채널
- 공급업체를 위한 ZD 어워드

핵심 요소

- 공급업체 APQP, DfSS, DFMEA
- 도면 및 사양에 대한 합의
- 결정적인 매개변수의 확인
- 결정적인 매개변수의 특성
- PPAP / ISIR / FAI
- 공급업체 공정 여정의 정의
- 불만 처리
- 공급업체 성과에 대한 후속 조치
- 제조 도구 승인
- 구매 및 품질 협약
- ZD 계획의 공급
- ZD 감사, QT3 감사, CSQA 감사

합당한 공정 및 기술

KPI

- Cp / Cpk, LSSA
- 제품 감사
- NCC

핵심 요소

- 그린 플로우
- SWC
- 기계 신뢰성
- 공정 능력
- 측정 장비 신뢰성
- 측정 시스템 분석(MSA)
- 100% 검사 계획 / 포카 요게
- 인체공학적 작업장
- 청결
- 도구 관리

합당한 서비스 및 지원 시스템

KPI

- SLR
- 관리 계획
- 보고서

핵심 요소

- 폐기품 처리
- 재작업 처리
- 운송 시스템 및 버퍼
- 재료 확인
- 특정 요건
- 계측
- 재설정
- 안전한 고장
- 숨겨진 인자 분석
- FIFO
- 공정 FMEA
- 지속적인 개선
- 이벤트 로그북

합당한 조직 방법

KPI

- 감사 결과(내부 및 외부)
- 사업 계획
- 관리 계획
- APQP+ 문서화

핵심 요소

- 외부 운송(포장 포함)
- 제품 및 공정 명세
- 재발 방지
- 개선 복제
- 목표 및 결과의 커뮤니케이션
- 비품질 비용
- 채널 리더십 및 책임
- TPM / ODR
- 모델 관리 계획

합당한 사람

KPI

- 경쟁력 지표화
- 리더십 검토
- 훈련 계획, WCA

핵심 요소

- 직무 역량
- 채널 및 작업자 사이의 커뮤니케이션
- ZD 이해 및 사고방식
- 품질 시스템 지식

제로 디펙트 리스크 분석 및 개선 계획

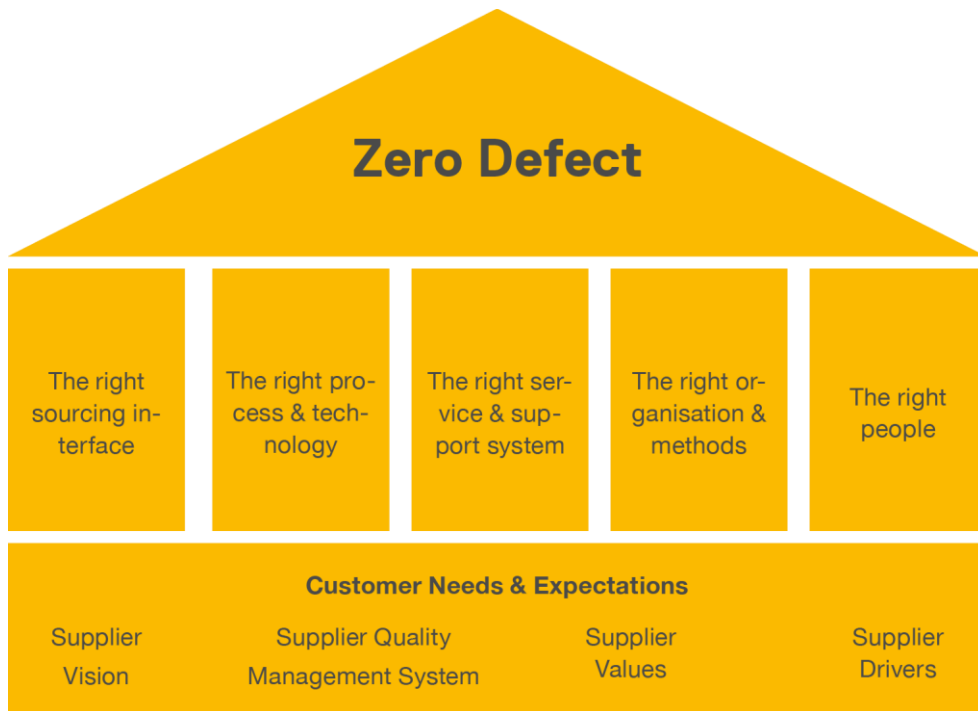


제로 디펙트 공장

제로 디펙트 다섯 개의 기둥

앞서 논의한 것처럼, 생산에서 ZD를 달성하고 유지하려면 충족해야 할 다음 다섯 가지 요건이 있습니다:

- 합당한 대외구매 인터페이스
- 합당한 공정 및 기술
- 합당한 서비스 및 지원 시스템
- 합당한 조직 및 방식
- 합당한 사람



ZD 달성 요건은 각 기둥을 강화하여 회사를 전적으로 지원하기 위한 것이며, 모두 잘 됐을 때 ZD가 발생합니다. 약한 기둥이 있다면, ZD라는 육중한 무게를 수행하는 능력이 손상됩니다. 따라서 모든 기둥을 강하게 유지하고 안정적인 ZD 환경을 보장할 수 있도록 각자 책임을 다하는 것이 매우 중요합니다.

합당한 대외구매 인터페이스

품질 및 세계적 수준의 성과를 지속적으로 내는 역량 발휘를 위해 최선을 다하는 것을 보여줘야 합니다.

에벨릭스 Qs(공급업체를 위한 품질 표준)에 서명하고 실현을 위해 전념하며 이 요건에 포함된 조건에 따라 작업해야 합니다.

또한 에벨릭스의 비즈니스 요구를 확실히 지원해야 합니다. 이 요구에는 정시 납품과 무결점 제품이 포함됩니다.

품질 보증과 공정 공학 부서는 공급업체가 공급업체의 공정에서 APQP+를 활용하여 따르는지 평가할 책임이 있습니다.

도면 및 사양에 대한 합의

에벨릭스 품질 보증 및 공정 공학 부서는 유효한 기술 문서 전체를 제공합니다 (도면, DFMEA, 애플리케이션 포장 및 데이터, 적용 가능한 모든 시각적 표준). 구매 시 이러한 것들을 공급업체에 제출하며 품질 보증 부서는 공급업체가 정식으로 합의했는지 확인할 책임이 있습니다. 품질 보증 부서는 공급업체의 의견 또는 편차 요청을 관리합니다.

위에 언급한 것에 더해, 품질 보증 부서는 각각의 중요한 공급 부품을 위해 계획된 사양의 범위(사양 범위에 따른 과대 및 과소)도 검토합니다. 공급업체의 공정 능력 및 애플리케이션 내 제품의 요건에 따라 사양을 변경하도록 요청할 수 있습니다. 변경 요청이 필요하면 해당 ECM(Engineering Change Management) 시스템에서 정식으로 문서화합니다. 결정적이거나 중요한 매개변수 확인. 전체가 연결된 문서에 대해, 제품 엔지니어링 부서는 결정적이고 중요한 고영향 특성을 확인할 책임이 있습니다. 품질 보증 부서는 공급업체와 그 하청업체와 더불어 구체적인 품질 계획 활동(FMEA, 관리 계획, 및 PPAP)이 이러한 특성을 고려하는지 확인합니다. 연결된 문서에 포함된 논의

디자인 FMEA, 공정 FMEA, 관리 계획, 작업 지침, 에벨릭스 고객 특정 요건, 에벨릭스 요건 등.

역량

에벨릭스는 특정 핵심 매개변수의 역량을 모니터링할 책임이 있습니다. 이러한 매개변수는 보통 (그러나 여기에만 국한되지 않고) 결정적인, 중요한 또는 고영향 특성으로 확인된 것입니다. Cpk(QT 1에 따라) 요건을 충족할 수 없다면, 적합한 관리 방법을 설정하고 효율성을 검증하는 것은 공급업체의 책임입니다.

제품 승인

구매한 모든 부품에 대해 PPAP 공정이 요구되며 이것은 공급업체의 기술 지원 책임입니다. 이 역할을 담당할 수 없다면, 품질 보증 부서가 그 책임을 지게 됩니다. 검증 활동 및 적합한 모든 교정 조치는 연속 생산이 시작되기 전에 완료되어야 합니다.

품질 보증 부서는 관련 내부 표준에 따라 PPAP 요건을 정의합니다. 품질 보증 부서는 PPAP 승인을 제공하고 공식 기록을 현지에 보관합니다. 필요에 따라, PPAP 공증 및 모든 필요한 문서를 적합한 에벨릭스 데이터베이스에 저장합니다.

공급업체 PPAP의 결과는 필요한 입고 검사 요건의 레벨을 평가하는 데 사용되어야 합니다. 공급업체 PPAP는 승인을 허락하기 전에 에벨릭스에서 확인해야 합니다.

공급업체 공정 여정의 정의

공급업체가 원자재 및 단조 링을 위한 공정 여정을 승인 및 문서화하고 에벨릭스에 보내 승인을 요청합니다.

에벨릭스는 프로토타입, PPAP 및 연속 생산 부품을 위해 발행한 발주서에서 승인 여정을 언급합니다. 공급업체는 변경 관리를 위해 명확한 지침이 포함된 승인 공정 여정에 대한 정보를 받습니다.

불만 처리

공급업체 불만 처리는 공급업체 NCC 절차에 따라 수행합니다. 여기에는 교정 조치 보고서, 이유 분석 및 보고와 효과적인 실행이 포함됩니다. 공식적인 공급업체 불만을 발행, 추적 및 종료하기 위해 NCC 데이터베이스를 사용합니다. 모든 반복적인 불만에 대해 절차에 설명된 단계적 확대 접근법을 사용하여 특별한 주의를 기울입니다. 품질 보증 부서는 적합한 후속 조치 활동이 실행되는지 확인합니다.

공급업체 성과에 대한 후속 조치

Qc 구매 절차에 따라 공급업체 성과를 정기적으로 검토합니다. 여기에는 공급업체에 성과 수준과 성과가 불만족스럽다고 간주될 때 필요한 개선 조치를 알리는 것이 포함됩니다. 달성을 위한 목표 하에 개선 활동에 사용되는 정보를 확인하는 후속 조치입니다.

제조 도구 승인

연속 생산 전에 공급업체의 도구 사용성에 대한 품질 보증 부서의 공식 승인이 필요합니다. 여기에는 소모 도구 및 목표한 도구 마모에 대한 검토가 포함됩니다. 공식 기록을 보관합니다.

최종 에벨릭스 제품에 영향을 주는 매우 중요한 툴링의 조달에 활용된 모든 공급업체는 주의 깊게 평가하고 공식적으로 승인합니다. 툴링 품질 계획 공정이 준비되고 중요한 모든 툴링은 연속 생산 전에 에벨릭스에서 승인 공정의 대상이 됩니다. 툴링 변경은 체계적으로 실행되어야 하며 공장의 품질 보증 부서가 필수 원칙을 정합니다.

발주 및 품질 합의서

구매 부서는 승인받은 공급업체에 승인받은 공정 및 공식 승인 제품을 위해 연속 생산 주문을 발주합니다. 이것은 샘플 주문, 프로토타입 및 PPAP를 제외하고 품질 합의에도 적용됩니다.

품질 보증 부서는 공급업체의 모든 품질 우수 편차를 시정 조치와 함께 확인하고 보고합니다.

구매 부서는 유효한 기술 문서를 참조하여 발주합니다.

적용 가능한 경우, 여기에는 에벨릭스의 승인받은 원자재 출처(들)에 대한 확인이 포함됩니다.

공급업체 ZD 계획

ZD 감사 및 교정 조치 요건의 대상이 된 공급업체에서 이 계획이 필요합니다. 감사는 공급업체 품질 우수 보증 부서가 보낸 공인 감사자 또는 에벨릭스의 공인 감사자가 공급업체 입지에서 수행할 수 있습니다.

품질 보증 부서는 교정 조치가 적합한 기준으로 실행됐는지 확인합니다. ZD 계획, ZD 감사, 및 교정 조치를 문서화합니다.

ZD 감사

ZD 감사가 필요한 것으로 간주되는 모든 상황:

- 승인 과정에 포함된 새로운 공급업체.
- 비승인 공정 경로를 위한 PPAP에 포함된 기존 공급업체.

- 공급업체 모니터링 시스템을 사용하는 공장 구매 부서가 관리하는 리스크 분석을 통해 선택된 공급업체.
- 최초 NCC에 해당하는 공급업체(12개월간 첫 번째 NCC).

공급업체 모니터링

공장 구매부서는 활동하는 모든 주요 공급업체(세계 및 지역의 주요 업체)에 대해 최소 일 년에 두 번 공장을 평가합니다. 이 평가는 리스크가 더 높은 공급업체에 ZD 감사 전개를 위한 추천 자료로 이용합니다.

공급업체 PPAP 공정 및 진행 중인 품질

구매 부서와 협력하여 공급업체 공정을 주기적으로 감사합니다. 합의한 공정 흐름의 효율적인 실행과 관리 계획, 및 모든 실수 교정, 예방 보전, 툴링 품질, 하청업체 품질 공정 평가 및 문제 해결 공정을 사용하고 평가하는지를 강조합니다. 이런 항목의 일부는 에벨릭스에 대한 PPAP 제출에 포함되며 구체적인 에벨릭스 요건의 일부입니다. 모든 편차에 대해 즉시 시정 조치를 취하고 새로운 비즈니스 유지 조건의 적용과 같은 공급업체에 대한 잠재적인 결과를 가져오게 됩니다.

합당한 공정 및 기술

합당한 절차 및 기술의 주요 목표는 이러한 요소가 상호작용하고 공정에 영향을 주는 방법과 원하는 방식으로 이런 공정을 이끌기 위한 관리 방법을 이해하는 것입니다. 에벨릭스는 제로 디펙트의 달성을 목표로 합니다. 포함된 핵심 요소:

- 공정에 포함된 운용 직원
- 공정 인풋으로 사용된 재료 및 정보
- 공정 실행, 평가, 관리 및 모니터링에 사용된 기계, 장비 및 툴링.
- 승인 기준 설정을 위한 방법, 공정에서 사용된 문서, 및 일반 작업 환경

그린 플로우 커버리지

그린 플로우 커버리지(GFC)에는 검사 작업 이후 제품의 재투입 및 잠재적 혼합을 방지하기 위해 커버(보호)하는 운송 시스템이 필요합니다. “그린 플로우”의 목적은 알려진 품질(양호한 부품)의 제품과 알려지지 않은 품질(잠재적인 불량 부품)의 제품이 혼합되는 것을 방지하는 것으로 설명할 수도 있습니다.

고객에게 결함 제품을 납품하는 가장 큰 단일 원인은 검사 장치가 제품을 승인한 후 양호한 부품과 불량한 부품이 혼합되는 것입니다. 이것을 방지하기 위해, GFC 개념이 적용됩니다.

각 제조 채널마다 속도 검사기와 장치의 GFC 상태를 열거한 상세한 매핑을 생성합니다 GFC 개념이 없는 곳에서는, 로컬 영역을 GFC 개념이 있는 라인에 가져오는 명확하게 정의된 타이밍을 포함한 계획이 있어야 합니다.

GFC는 검사 장치에만 국한되지 않습니다. 부품이 잘못 처리될 위험이 있는 제조 채널의 모든 입지는 GFC 개념을 도입해야 합니다.

GFC에는 보통 활송장치 커버 및 단순한 플라스틱 루프가 있는 플렉스링크가 포함되어 어떤 부품을 재투입 또는 제거하거나 부품 혼합이 가능한 상황이 생기는 것이 불가능합니다. GFC 개념이 적용된 일부 예시 사진이 아래에 있습니다.



여기에 표시된 ‘그린 플로우’는 말 그대로 링이 플렉스링크에서 제거되는 것을 방지하는데 사용되는 녹색 플라스틱을 보여줍니다. 이것은 링에 알려지지 않은 품질의 부품이 투입되는 것을 방지합니다. 이 예에서 검사 장치의 출구에 설치된 플렉스링크를 볼 수 있습니다.

여기에서 플렉스링크의 제어된 검사 포인트 예시를 볼 수 있습니다. 이 도어는 계측 루틴을 제어된 방식으로 수행한 후 마스터 샘플을 수거하는 데 사용되는 것입니다. 이런 식으로 작업자는 자신이 수행한 작업을 다시 점검할 수 있습니다.

타협 없는 폐기

타협 없는 폐기(Scrap Without Compromise, SWC)를 통해 결함 부품을 채널에서 정확하게 제거하여 양호한 부품 및 불량 부품의 혼합을 막습니다. SWC는 보통, 차단되어 매우 명확하게 확인할 수 있는 폐기 박스가 필요한 관리를 통해 불합격품의 폐기를 강제합니다.

신뢰성과 능력이라는 양 측면에서 측정 및 검사 장치를 개선하는 데 초점을 둡니다.

기계 신뢰성

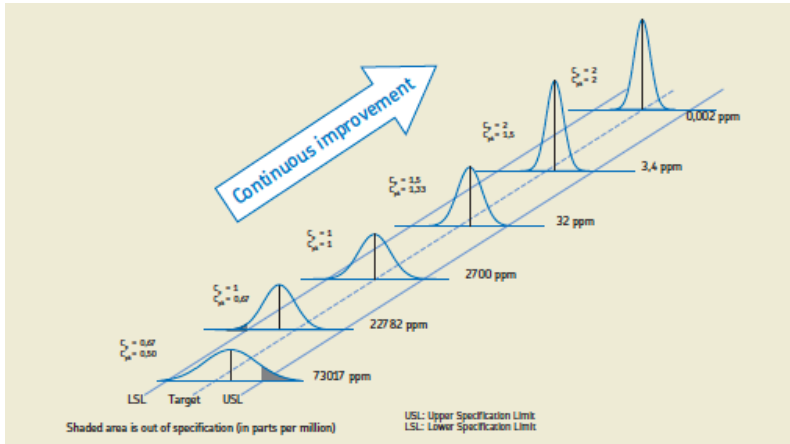
기계 및 공정의 신뢰성이 필요합니다. 신뢰도가 높을수록, 이상점(outlier)이 생길 가능성이 적어집니다. 이상점은 정상 작업 조건 하에서 생산된 부품의 일반 유통 시 허용오차를 벗어나는 부품입니다. 이상점 부품은 재설정 활동이 발생하거나 터닝 팁, 그라인딩 휠 등과 같은 기계의 소모품 툴링이 변경될 때 생기는 경우가 많습니다. 고객에게 이상점 부품이 납품되는 것을 방지하려면 포카 요케 장치를 사용해야 합니다.

공정 능력

제조 채널 내 핵심 작업의 통계적 성과를 측정하고 필요한 경우 개선해야 합니다. 모든 Cpk 및 Ppk 값은 요건 및/또는 준비된 모든 구체적인 고객 요건과 일치하거나 이를 상회해야 합니다. 정기적으로 이러한 정보를 평가할 필요가 있으므로 능력 연구를 수행하고, 이 데이터를 지속적인 개선의 지원에 사용합니다.

측정 장비 신뢰성

검사 장치가 불량 부품에서 양호한 품질의 부품을 가려내는 능력을 신뢰할 수 있는 것이 무엇보다 중요합니다. 이것이 가능하려면 검사 장치를 적합한 방식으로 정비하고 관리할 수 있도록 최선을 다해야 합니다.



공정 능력의 증가와 연결되어 ppm 결함 수준이 감소하는 방식을 보여주는 에벨릭스 책자의 차트.



내부 부품의 불량품 조건을 명확하게 확인하는 빨간색 도료를 칠한 폐기품 박스. 폐기 부품이 생산 공정에 재활용되는 것을 방지하기 위해 차단된 박스입니다.



‘타협 없는 폐기’를 의미하는 매우 명확한 표지판.

측정 시스템 분석

측정 시스템 분석(MSA)은 r&R(반복성 및 재현성) 측면에서 통계적으로 평가 및 측정됩니다. 그 결과는 명확한 요건과 일치하거나 상회해야 합니다. 이런 방식으로 적합한 기계 판단력을 보장하고 ‘잘못된 불량’이 발생하는 것을 막습니다. ‘잘못된 불량’이 많이 발생하는 경우, 향후 검사 작업에서 보통 ‘잘못된 불량’의 레벨을 확인하고 분류할 필요가 생겨서 검사 비용이 상당히 증가합니다. MSA 연구를 정기적으로 반복하여 시간의 흐름에 따른 악화를 감지할 필요가 있습니다. 최소 요건은 연간 실행이지만, 핵심 검사 장치에 대해서는 더 자주 실행하는 것이 좋습니다.

측정은 지식이며 측정할 수 없는 것은 관리할 수 없습니다. 채널에서 ZD 실행을 구축할 때 장비를 측정하는 역할과 책임, 측정 실행, 분석 결과의 활용이 매우 중요합니다. 선택, 계획, 설정, 계측, 수리 및 서비스 활동이 제조 환경에서 측정을 위한 기본적 필요를 충족하지만, ZD 달성을 원한다면 신뢰성과 일관성이 핵심적입니다.

매우 중요한 모든 측정 장비에 대해 적합한 예방 보전 프로그램에 따라 작업의 일관성을 확인해야 합니다.

100% 검사 / 이상점을 위한 포카 요케 장치

100% 검사 활동은 기계 능력 레벨이 에벨릭스가 요구하는 필수 요건을 충족하지 못할 때 채택하는 것입니다. 정확한 품질의 부품 납품을 보장하기 위한 것이지만, 결함 부품의 생산 레벨을 조사하기 위한 것이기도 합니다. 100% 검사는 비용이 높고 사람이 실행할 경우 효율이 60-70%에 불과하므로 장기적으로 100% 수동 검사를 지나치게 신뢰하지 않아야 합니다.

이상점이 나오는 것을 막기 위해 제조 채널에서 포카 요케 장치를 적합한 수단으로 활용합니다.

인체공학적 작업장

완벽하게 인체공학적인 작업장을 달성하려면 갖춰야 할 수많은 요소가 있지만, 핵심적인 것은 다음과 같습니다:

- 적합한 조명,
- 정확한 관련 정보 표시,
- 질서정연함과 청결함.

작업장 관리는 ZD 달성의 한 부분입니다. 공정 레이아웃, 채택한 인체공학, 관리의 배치, 사용된 절차, 실행한 원칙을 완전하게 평가해야 합니다.

결과적인 아웃풋 및 확인된 모든 부적합성을 전체 작업장에서 원하는 목표에 따라 평가해야 합니다. ‘모든 것을 위한 장소 및 모든 것을 제자리에’ 와 같은 개념을 사용하며 작업장을 자주 감사하여 질서정연함과 적합한 청결도를 보장하십시오.

실수 교정 방식을 채택하여 진행 중인 작업에서 실수가 발생하는 것을 방지하십시오

(WIP로 알려짐). 이것은 다양한 제조 단계에서 발생하며 장애물 처리량 효율을 보장하는 채널의 핵심 작업에 떠넘겨지는 경향이 있습니다. 의심이 가는 모든 부적합성, 폐기 재료를 생산 흐름에서 즉시 제거하도록 보장하는 것이 매우 중요합니다.

또한 칸반, 5S, 낮은 재고 원칙을 채택하여 작업장 효율을 개선할 수 있습니다.



어떤 도구가 어디로 가는지,
착용해야 할 보호 장비의
정확한 레벨을 보여주는
정돈된 도구 차트의 실례.

청결

작업장 청결 및 특히 기계의 청결 유지는 작업장에서 일하는 모든 직원의 책임입니다. 청결한 작업장은 전문적인 제조 환경의 증거이며 그곳에서 일하는 사람들의 노력과 헌신을 보여줍니다.

도구 관리

사양에 따라 툴링을 관리하며, 관리가 효율적일 때 ZD 제조 공정의 기본이 형성됩니다. 관리된 방식으로 편차를 처리해야 합니다. 필요할 때 도구를 사용할 수 있어야 하며 사용하지 않을 때는 적절하게 보관합니다. 손상된 도구는 즉시 교체하거나 수리하고, 특수 도구는 부과된 모든 계속 요건을 준수해야 합니다.

도구 디자인 및 승인은 APQP+ 공정(사전 제품 품질 계획, Advanced Product Quality Planning)과 매우 유사한 개념을 사용하여 연속 생산 과정 및 이전에 모든 오류를 최소화합니다. 새로운 툴링을 사용한 부품 생산 승인은 충분히 모니터링해야 합니다.

매우 중요한 작업에 사용된 모든 툴링은 정기적으로 품질 적합성을 확인해야 합니다. 적합한 툴링 관리 감사는 매우 중요한 툴링의 상태와 툴링 테스트에 채택된 시스템을 확인하는 것입니다. 모든 마모 또는 결함 툴링을 교체하기 위한 시스템을 만들어야 합니다. 툴링 가용성을 제한하고 모니터링하며 제조 채널 외부에 보관해야 합니다.

한 가지 제품 유형의 툴링 수정 및 변경은 필요한 만큼 다른 제품 유형에도 확대되어야 합니다 (‘건너다보기’ 접근법 사용). 노후 툴링은 시기 적절하게 폐기하십시오.

도구 제조 또는 조달에 활용한 공급업체는 사용하는 재료와 공정 방식을 통제하는 적합한 공급업체 품질 표준을 갖춰야 합니다. 연속 생산에는 비공인 및 비승인 툴링을 사용할 수 없습니다.



청결하고 잘 배치된 작업 환경의 전형적인 실례. 장애물 없는 중앙 통로가 있고 중대한 냉매 누출 흐름 증거가 없습니다. 머리 위 중앙 조명으로 작업 영역을 밝히고 바닥은 적합한 부품 박스로 표시합니다 (WIP).

합당한 서비스 및 지원 시스템

기계 작업자는 보수, 공정 엔지니어링, 품질 및 생산 관리 부서로부터 중앙집중식 지원을 받아야 합니다. 모든 직원 및 공정이 동일한 ZD 원칙을 따른다면, 원대한 ZD 달성 목표의 성공 기회가 최대화될 것입니다.

스크랩 처리

모든 작업자에게 폐기물 처리에 관해 설명하고(시각적 설명 추천) 모든 절차는 극도로 청결해야 합니다.

모든 부적합한 재료는 적합한 폐기물 컨테이너에 보관하고 잠귀서 쉽게 회수 및 혼합할 수 없게 합니다. 불량품 박스(빨간색 추천)에 명확하게 라벨로 표시하여 내부의 내용물을 표시합니다 (예: 그라인딩 폐기물 포함 - 오버사이즈 링).

재작업 처리

불량 부품과 양호한 품질의 부품을 혼합하여 고객 불만을 초래하게 될 경우가 많으므로 부품 재작업은 권장하지 않습니다. 현지 관리 부서에서 승인한 모든 재작업은 명확한 작업 지침과 함께 설명하고(가능하면 사진 포함) 모든 관련 위치에 표시합니다. 간단한 작업자 훈련 과정을 통해 재작업의 수행과 재작업이 필요한 이유를 알립니다. 부품 혼합을 막기 위해, 재작업은 연결된 작업을 잘 제거한 위치에서 수행합니다.

2가지 레벨의 SWC를 채택할 수 있습니다. 레벨:

- ‘Y’ 조건 = SWC
- ‘X’ 조건 ≠ SWC

‘Y’ 조건의 경우, 검사 장치가 거부하면 부품을 자동으로 폐기합니다. 폐기품 슈트

(측정 모드일 때)는 자동으로 거부하도록 설정됩니다. 측정된 부품이 ‘양호’하다는 신호를 받으면, 폐기품 슈트가 열려서 부품이 통과합니다. 이 개념을 사용하면 폐기품 슈트가 오작동할 때, 안전한 방식으로 중단되어 공급업체와 에벨릭스 모두를 보호할 수 있게 합니다.

전체 어셈블리를 폐기하기에는 일부 부품의 비용이 효율적으로 작동하지 않는 일부 경우가 있습니다. 이 경우 어셈블리를 와해하고 “무결 부품”을 구조하면서 관련 부품을 폐기하는 것이 허용됩니다. 이것은 보통 롤링 요소와 모든 케이스를 폐기하고 링을 재활용하는 것을 의미합니다. “X” 조건에서는, 일부 부품의 재작업이 허용됩니다. 재작업 또는 더 일반적으로

재확인을 승인하지만, 채널 외부의 관리된 조건에서 재작업을 수행해야 합니다. 앞서 논의한 것처럼, 부품 혼합 및 고객 불만으로 이어지는 경우가 많은 재작업은 권장하지 않는 공정입니다. 재작업은 측정 장비가 불능이거나 모든 부품을 폐기하는 비용이 너무 높을 때만 고려합니다. 이것은 시간이 제한된 옵션이며 공정을 수리하면 제거해야 합니다. SWC의 최적 조건은 “Y” 조건이며, 초기에 “X” 조건으로 간주된 모든 공정은 “Y” 조건을 달성하기 위한 계획을 제시해야 합니다.



제조 작업에서 폐기품 박스의 예. 두 개 모두 라벨로 표시하고 잠근 후 밝은 빨간색으로 칠했습니다. 이 폐기품 박스들은 수동 검사 작업에서 나온 불량품을 위한 것입니다.



여기 보이는 2개의 재작업 수거 박스는 현지 공식 절차에 따른 재작업 부품 수거를 위해 명확하게 표시되어 있습니다.

운송 시스템

채널 내 부품 운송은 처리 손상 및 잠재적 더러움 오염을 최소화하기 위해 설계해야 합니다. 모든 작업 공정 “버퍼”에는 상세한 작업 지침이 있어야 하며 이 부품을 채널에 다시 삽입하기 전에 얼마나 많은 부품이 허용될 수 있는지, 어디에 들지 및 어떤 검사가 필요한지 명확하고 상세하게 지시합니다. 이 부품이 어디에서 제거되었으며 어디에 다시 재투입되어야 하는지에 대한 두 가지 사항 모두를 매우 명확하게

보여줘야 합니다. 모든 완충 재고(buffer stocks)는 절대 최소량을 보관하며 버퍼 용량이 초과되는 모든 경우에 현지 생산 및 품질 관리 부서의 승인이 필요합니다.

재료 확인

제조 채널 내 정상 부품 흐름에서 제거한 모든 부품은 기계가공/프로세싱 현재 상태의 의미를 확인해야 합니다.

표시해야 할 일부 핵심 정보:

- 부품 명칭 또는 참고
- 기계가공의 현재 단계(최종 공정 또는 필요한 다음 공정)
- 부품이 채널에서 제거된 날짜
- 포함된 부품의 품질
- 부품의 상태(양호/의심/폐기 등)
- 기타 모든 특별 지침.

색상별 확인 카드로 부품을 확인하여 원하는 부품 용도를 명확하게 하는 것이 도움이 됩니다.

보통 녹색은 알려진 제품 품질의 ‘양호한 부품’ 으로 채널에 재투입될 용도입니다. 보통 완충 재고가 포함됩니다. 노란색은 제품 품질이 알려지지 않거나 의심되어 추가 검사가 필요한 부품을 의미합니다. 빨간색은 폐기되거나 처분될 부품을 표시하는 데 사용됩니다.

오프로드 부품 (또는 완충 부품)은 정상 흐름에 재투입되고, 선입선출(FIFO) 원칙을 엄격하게 따르며 부품 상태를 고려합니다.

특정 요건

작업에서 모든 특정 요건을 사용할 수 있게 하고 모든 도면, 공정 FMEA, 모든 필수 작업 지침 등에 포함되도록 합니다. 보통 이런 요건을 매우 눈에 잘 띄게 하지 않으면 요건을 존중 및 준수하지 않을 수 있습니다.

계측 시스템

모든 측정 장비의 계측을 실행하고 장비가 사용된 곳, 다음 계측은 언제인지를 포함하여 기록해야 합니다. 이러한 기록은 추적 가능해야 합니다. 모든 측정 장비를 잘 보수하고, 채널 작업자는 장비 사용 방법을 잘 이해하여 잘못해서 제품 편차가 발생하지 않도록 합니다.

재설정

제품 채널이 다른 베어링 레퍼런스를 생산하도록 재설정할 때, 시스템이 ‘셋업 부품’ 을 채널에 다시 넣지 않도록 해야 합니다. 보통 이런 부품은 이상점으로 나타나며 필요한 제품 허용오차를 크게 벗어날 수 있습니다. 퍼스트오프 검사를 실행하고 문서화해야 합니다. ZD 생산 공정에서, 연속 공정에서 이후 변경(예: 기계가공하지 않음) 또는 수정 대상이 아닌 제품 매개변수는 연속 생산되기 전 충분한 ‘퍼스트오프’ 승인을 거칩니다. 이러한 공정은 연속 생산을 하기 전에 리셋 및/또는 미세 조정해야 합니다. ‘퍼스트오프 승인 기준’ 의 충족에 반복적으로 실패하는 공정은 능력 개선 또는 공정 재설계(더 장기적인 조치)의 대상입니다. 셋업 승인 및 사인오프가 필요한 핵심 이벤트:

- 채널 전환,

- 공정 변경,
- 재료 변경,
- 심각한 고장으로 기계의 조정/재정비

고장

생산 기계류의 중대한 고장이 발생하면, 결함 부품이 생산되거나 채널에 들어가지 않도록 보장하는 안전 절차가 필요합니다. 이와 같이 계획되지 않은 조업 중단 후 채널을 재시작할 때, 그 부품이 요건에 일치하는지 확인하는 추가 점검이 필요합니다. 더 작은 규모지만 마찬가지로 중요한 것은, 도구 변경 간격을 정의하고 모니터링하여 도구 파손으로 결함 부품이 생산되는 것을 피해야 합니다.

숨겨진 인자 분석

숨겨진 인자 분석(HFA)의 목적은 부정기적인 시간 간격으로 발생하는 이벤트와 활동을 문서화하는 것입니다. 이런 이벤트들은 보통 다음으로 연결됩니다:

- 제품 검사
- 재작업
- 폐기품
- 전환

위에 언급한 활동을 하는 동안, 보통 부품에 일어나지 않는 공정 경로 및 방향이 있습니다.

예를 들어, 제품 검사를 고려한다면. 조사관이 기계에 도착하고, 처리된 후에 부품을 제거하고, 요건에 따라 부품의 적합성을 평가하기 위해 측정을 수행하는 측정 스테이션 또는 대체 장소(예를 들어 실험실)에 가져갑니다.

이런 검사에 이어, 부품을 채널에 돌려주고 가져왔던 포인트의 플렉스링크에 다시 배치하거나 대체 위치에 폐기합니다(부정확한 위치에 배치할 수도 있음).

HFA 분석을 바로 공정 FMEA에 투입하고 다시 공정 FMEA를 확장하여 추가 리스크 및 개선 기회를 충분히 평가합니다. 결함 방지 능력을 강화하는 것은 작업 환경에 숨겨진 요소를 이해하고 그러한 요소에 대응하는 효과적인 방법을 적용하는 것으로부터 시작합니다.

이미 논의한 것처럼, 표준에서 벗어난 것으로 간주되는 몇 가지 채널 발생 활동이 있습니다. 지금까지 가장 큰 리스크는 부품이 플렉스링크에서 제거된 후 반환되었을 때 발생합니다. 여러 이유가 있겠지만 가장 흔한 이유는 작업자가 계량 장비의 부품에 대한 수동 검사를 수행했기 때문일 수 있습니다. 채널에서 제거하여 측정하고 나면, 작업자는 부품이 양호한지 불량한지 결정을 내립니다.

양호한 부품은 가져온 포인트에서 채널에 다시 배치합니다. 불량 부품은 즉시 폐기하여 양호한 부품과 섞여 실수로 채널에 재투입되지 않도록 합니다.

모든 고객 불만의 75% 이상이 부품의 부적합한 처리에서 발생한다는 것을 고려하면, 부적합한 처리가 발생할 모든 가능한 원인과 기회에 극도로 주의할 필요가 있습니다. 발생할 수 있는 전형적인 부적합 처리 기회:

- 채널에서 전환 중 혼합되는 부품.
- 정해진 SWC 지침에 따라 처리되지 않은 폐기 부품(결함 부품이 정해진 폐기 컨테이너에
- 배치되지 않음).
- ‘너무 많은’ 폐기품이 있어서 공정으로 되돌아가는 불량 또는 ‘보류’ 부품.

- 공정 순서를 우회하는 무효하거나 비승인된 대체 작업에 포함된 제품(작업자가 부품을 채널의 잘못된 자리에 되돌려 놓음).

기본 흐름 다이어그램을 확장하여 평가 및 분석 기법으로 HFA를 적용함으로써 구성품 또는 제품 부품의 공정 처리 중 발생할 수 있는 채널 내의 가능한 모든 흐름을 보여줍니다.

정기적 공정 흐름 다이어그램으로 분석을 시작하여, 다음과 같이 가능한 모든 부품 활동을 포함하도록 확장됩니다:

- 제조 - 공정 흐름 다이어그램의 더 기본적인 부품을 형성하여 기계가공 작업의 자연스러운 순서를 보여줍니다.
- 이동/운송 - 부품에 물리적으로 어떤 일이 일어나는지 확인합니다. 예: 기계에 부품이 로드되거나 언로드되는지? 일부 유형의 수동 처리 작업이 일어나는지?
- 보관/회수 - 보통 채널에서 재투입 포인트가 어디이며 WIP가 저장되는지 보여줍니다.
- 검사 - 언제든지 부품의 상태를 확인하고, 수동 및 자동 검사를 포함할 수 있습니다. 사용되는 경우, 마스터 샘플 및 계측 마스터가 여기에서도 보여야 합니다.
- 재작업 - 채널 안팎에 상관없이 착수한 모든 재작업 활동. 또한, 재작업 동안 발생한 검사 활동과 재작업 부품이 채널에 재투입되는 실제 지점을 보여줘야 합니다.
- 폐기/밀폐 - 부품을 폐기한다는 결정을 내린 후, 폐기 부품을 어떻게 밀폐하고 최종적으로 처리하는지? 여기에 관리 요소가 있는지?
- 전환 - 재설정 작업 중 채널에 수많은 부품이 있고, 이 부품들은 유사 가능성이 있는 다양한 레퍼런스인 경우가 많습니다. 재설정 후 다음 레퍼런스의 후입 및 선출 부품을 확인하기 위해 관리가 필요합니다. 기계에서 기계 내부에 떨어진 것을 포함하여 모든 구성품을 제거해야 합니다.

채널에서 숨겨진 인자 분석을 완료한 후, 제조 여정에서 하나의 부품이 거치는 모든 경로를 확인해야 합니다. 정보를 공정 FMEA에 입력하고 차례로 관리 계획에 입력합니다. HFA의 의도된 목적은 극도로 강력한 관리 계획을 쉽게 생성하여 최대한 많은 리스크에 주의를 집중함으로써 불만을 초래하게 될 불량 부품의 납품 가능성을 최소화하는 것입니다.

선입선출

선입선출(FIFO)이 제조 작업 내에 사용된 모든 제품, 구성품, 재료에 적용됩니다. 효율적인 FIFO 시스템을 통해 공장 전체 제품/구성품 흐름의 질서를 쉽게 유지하고, 어떤 문제든 발견되면, 어떤 문제가 언제 발생했는지에 대한 통제를 유지하기 쉬워지며 생산 날짜에 따라 명확한 포인트를 분명하게 만들 수 있습니다.

효율적인 FIFO 시스템을 채택하는 또다른 중요한 이유는 구성품에 녹이 슬 위험을 줄이기 위한 것입니다. 열 및 습기가 증가하는 영역에서 이런 조건이 더욱 명확해집니다.

공정 실패 모드 및 영향 분석

공정 FMEA를 사용할 수 있게 준비하고, 검토하며, 정기적으로 핵심 문서 소유자가 업데이트할 필요가 있습니다. 다기능 팀을 활용하여 PFMEA를 생성 및 검토하고 수취에서 창고 납품에 이르기까지 전 공정을 포함해야 합니다.

지속적인 개선 프로그램

얼마나 효율적으로 제품 요건과 고객의 필요 및 기대에 일치하는지 측정하여 공정 개선을 시작합니다. 직원들이 자신이 취하는 조치가 고객의 품질 및 성능 인식에 어떤 영향을 주는지 이해하는 것이 매우 중요합니다. 공정 개선을 통해 비용을 줄이고 품질을 개선하며 고객 서비스를 개선해야 합니다.

원하는 효율 및 품질 아웃풋의 레벨을 지속적으로 달성하지 못하면, 공정 개선이 필요합니다. 목표를 달성하지 못할 때 공정 개선은 필수적입니다:

- 폐기, 손실 및 재작업과 같은 비용 실패(SLR),
- 고객 반환 및 보증,
- 만성적이고 반복적인 부적합성,
- 기계 다운타임 및 비효율성

공정 능력을 평가하여 원치 않거나 지나친 변동을 초래하는 공정 변수를 확인해야 하며 교정 및 개선을 계획하여 적합하게 조치해야 합니다.

6 시그마 프로젝트를 사용하여 더 복잡한 일부 상황에서 개선할 수 있습니다. 제조, 엔지니어링, 품질 관리 활동에 포함된 모든 직원은 적절하게 '문제 해결' 방식과 도움을 주는 다양한 도구에 대한 교육을 받습니다 (예: 6 시그마, 8d 문제 해결, 5 Why, 원인과 결과 다이어그램, Five4U, 등).

이벤트 로그북

작업 교대 시간 내에 발생하는 주요 활동 및 디테일을 기록하기 위해 이벤트 로그북을 사용합니다. 핵심 항목은 교대 중 실제로 어떤 일이 발생했는지 간략하게 기록하는 것을 목표로 하여 이후 날짜에 검토하고 어떤 일이 진행됐고 그 이유가 무엇인지에 대한 신빙성을 줄 수 있어야 합니다. 문서에 포함되어야 할 항목의 종류:

- 기계류에 핵심 고장이 있었는가?
- 교대 시에 어떤 작업자가 있었으며 어디에서 일했는가?
- 몇 개의 부품을 생산했는가?
- 폐기 수준은 어땠는가?
- 재설정을 실행한 적이 있는가?
- 모든 공정/제품 감사의 요약 결과.
- 모든 회의 및/또는 훈련의 간략한 상세.

이벤트 로그북은 보통 한 페이지 문서이며 이벤트가 발생하는 교대조 근무 동안 완성합니다. 특정일의 모든 교대에 대해 같은 문서에 기록할 수 있습니다. 상세사항은 아웃풋이 감소한 이유(기계 고장, 질병으로 인한 작업자 수 감소, 2시간 회의, 또다른 레퍼런스 채널 재설정 등) 또는 폐기 레벨이 증가한 이유(투입 구성품의 불량, 보어 그라인더 오작동 및 수많은 오버사이즈 부품 생산, 툴링 마모 및 추가 2일간 새 아이템 사용 불가 등)를 확인하는 데 도움을 줄 수 있습니다. 상세사항의 수준은 명확하면서 지나치게 깊지 않아야 합니다. 근무조에서 관심을 둘 일이 발생하지 않았고 생산 아웃풋이 기대한 만큼이라면, 이벤트 로그북에서 이런 상황을 명확하게 진술합니다.

전문화된 감사

모든 결정적이고 특별한 제조 공정은 전문화된 공정 감사의 대상이며 부적합성을 초래할 수 있는 기술 및 공정 결함을 확인하기 위한 것입니다. 전문화된 공정 감사의 대상은 그라인딩 공정, 열 처리, 질서 및 청결도, 툴링 관리 또는 TPM입니다.

공장 품질 매니저는 관련 공정 전문가와 함께 이러한 감사를 조정하고 적절하게 개선 활동을 후속 조치로 취해야 합니다. 계층화된 공정 감사(lpa)를 범위에 포함되고 현지 부서의 관리 팀이 수행해야 합니다. LPA의 의도는 수많은 소형 감사(1시간 미만 지속)를 수행하고 특정 제조 영역에 집중하기 위한 것입니다. 요구되는 성과 요건으로 유지되지 않는 영역 또는 즉각적인 교정 조치가 필요한 영역에 특히 집중합니다. 어느 쪽이든 그 결과는 매우 적극적인 방식으로 지속적인 개선 공정에 기여하는 소규모 개선 계획 및

프로젝트여야 합니다.



이 팔레트들은 생산 채널 내부의 알려진 완충 영역에 저장되어 있습니다. 우선 사용할 재고를 앞에 놓고, 각 컨베이어가 뒤쪽에서 로드됩니다.



각 컨베이어의 부품이 떨어져가면 바닥 색상이 표시되어 노란색은 재고 부족, 빨간색은 재고가 거의 비었음을 알려줍니다.

합당한 조직 및 방식

합당한 조직 및 방식의 목표는 고객에 대한 ZD 납품을 지원하는 도구를 공급하는 것입니다.

여기서 핵심은 고객의 요건을 보호하는 운송이며, 운송 상태는 고객이 고객 입지에 제품이 도착할 때 처음 보는 것일 경우가 많습니다.

모든 고객 불만에 대응하는 방식 역시 평판의 형성에 중요합니다. 전문적 논리 및 조직적 방식으로, 시간을 지나치게 들이지 말고 고객 불만에 대응하여 불만을 중요하게 여기지 않는다는 인상을 주지 않도록 합니다. 재발성 불만은 특히 불쾌하며 문제 해결 프로세스에 이어 즉시 불만의 원인을 확인하고 제거하도록 최선을 다해야 합니다. 확인된 모든 조치를 관련된 다른 공정 전반에 걸쳐 재현하여 반복 사고의 리스크를 제거합니다.

부적합 품질 비용(NQC)은 ZD 접근법에 바로 연결되며 NQC가 낮을수록 ZD를 달성할 가능성이 더 커집니다. NQC는 SLR이 극도로 낮은 레벨이고 고객 요건에 맞는 부품 납품에 집중할 때 감소합니다.

작업자 주도 신뢰성(ODR) 및 전사적 예방 보전(TPM)은 제조 채널을 구동하는 데 사용될 수 있는 도구이며 사람들이 '올바른 일을 맞게' 하도록 유지하는 올바른 마음 상태를 갖도록 보장하여 매우 명확한 방향 및 책임감을 부여합니다.

외부 운송

제품이 고객 입지로 배송될 때, 운송 방식이 제품의 안전성을 보장하고 어떤 식으로도 타협하지 않도록 보장해야 합니다.

포장 역시 제품의 품질 이미지에 영향을 주며, 고객의 품질 인식은 포장의 외관 및 제품 식별 마킹을 제시하는 방식에 영향을 받습니다. ZD 포장 및 식별의 필요성은 앞서 논의된 다른 모든 측면만큼 중요합니다.

부적합하거나 부적절한 포장은 수많은 결함 및 불만의 근본 원인이었음을 경험으로부터 알게 되었습니다.

각 포장 설비 또는 채널에는 적합한 사양, 장비, 하드웨어, 및 포장 공정을 관리하고 모니터링하는 방식을 갖춰야 합니다.

포장 및 식별은 정상 제조 흐름의 일부로 간주하며, 관련된 관리 및 모니터링 활동은 ZD 접근법을 유지하는지 확인하는 품질 관리 계획에 포함됩니다.

제품 및 공정 명세

관련된 모든 명세를 작업장에서 사용할 수 있도록 합니다. 작업자는 모든 명세를 이해하고 쉽게 이용할 수 있어야 합니다. 명세는 적합한 경우 그림을 이용한 그래픽 디스플레이를 선호합니다. 최신 내용을 이해하고 이러한 접근법에서 절대로 타협하지 않도록 확인하기 위해 정기적인 훈련 및 업데이트가 필요합니다. 모든 작업 지침은 짧고 정확해야 하며 모든 변경 시 작업자 훈련을 통해 이해도를 확인하고 점검하십시오.

부적합성 불만

TER(기술 오류 보고서) 데이터베이스를 통한 에벨릭스의 정식 고객 NCC 처리 방식.

근본 원인을 확인하고 재발 방지를 위한 지속 가능한 교정 조치를 만들려면, 8d 프로세스를 적용해야 합니다. 8d 프로세스는 교정 조치 방법을 정의하고 전체 팀이 개인보다 더 낮고 똑똑하므로 팀 시너지를 강조합니다. 8d 프로세스는 제품 및 공정 개선을 위한 문제 해결 방법이며, 에벨릭스 6 시그마 프로그램을 보완합니다. 일부 NCC의 성격 및 복잡성에 따라 필수 개선을 가져올 6 시그마 프로젝트가 필요할 수도 있습니다.

다음은 8d 프로세스에서 정의된 여덟 개 단계입니다:

- **d1** - 필수 공정 및 제품 지식을 지닌 팀 접근법/사람의 사용, 시간 배분, 문제 해결 및 교정 조치 실행을 위한 기술적 필수 원칙에서 책임과 권한의 사용 가능성 확인.
- **d2** - 문제에 대한 설명/ '양호' 및 '불량' 부품이 무엇인지 보여주는 사진의 사용, 실패에 대한 완전한 상세 설명.
- **d3** - 임시 억제 조치(들)의 실행 및 확인/영구 교정 조치를 실행할 때까지 고객을 결함에서 보호하기 위해 하는 것.
- **d4** - 근본 원인의 정의 및 확인/브레인스토밍 및 잘못된 것을 보여주는 5 Why 분석.
- **d5** - 교정 조치의 확인/ 교정 조치가 고객을 위해 문제를 해결하고 원치 않는 어떠한 부작용도 초래하지 않을 것을 확인. 모든 대안 중 최고의 안을 보여줌.
- **d6** - 영구적인 교정 조치의 실행/근본 원인(들)의 제거를 확인하는 진행적 관리의 선택. 원치 않는 모든 부작용의 감지 및 확인.
- **d7** - 문제 재발의 방지(건너다보기 방법을 활용하여 유사한 공정에 대한 확대 조치)/모든 명세의 변경, 훈련 업데이트, 작업흐름의 검토 및 이 문제 및 모든 유사한 문제의 재발을 방지하는 작업 실무 및 절차의 개선.
- **d8** - 팀 성취의 인식/ 문제 해결 노력의 성공적인 완결 축하(내부 커뮤니케이션 및 지식과 학습의 공유). 여덟 가지 원칙 각각은 지속적으로 '무엇을, 왜, 어디서, 누가, 언제, 얼마나(질), 얼마나(양) 및 얼마나 자주' 와 같은 측면을 고려하여 문제를 재검토합니다.

결함 재발의 방지

방지 조치는 포카 요케 장치 및 공식적으로 문서화된, 학습한 교훈 접근법의 사용을 통해 실현하고 크게 개선할 수 있습니다. 결함 재발 리스크를 줄이고 제거해야 합니다.

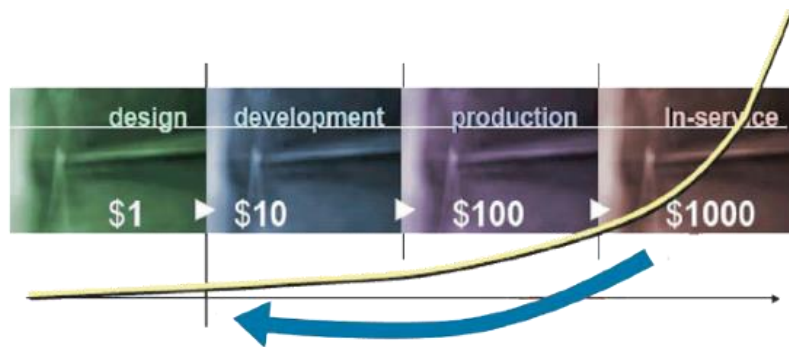
개선의 이전(건너다보기 접근법)

교정 조치 프로세스가 거의 완료될 때 같은 문제가 있을 수 있는 설비에 유사한 사례가 있을 경우를 반드시

고려하십시오. 이런 점검을 문서화하여 추가 리스크로 간주되는 모든 영역에 걸쳐 확인하십시오. 궁극적으로 이 정보를 유사한 공정으로 유사한 제품을 생산하는 여러 공장에서 공유하여 건너다보기 접근법을 완료하십시오. 효율적인 근본 원인 분석이 결함 재발을 방지하는 전제조건입니다.

목표 및 결과에 대한 체계적 커뮤니케이션

제조 채널의 목표 및 결과를 경영진에서 직원까지 명확하게 커뮤니케이션해야 합니다. 직원들이 이런 내용을 명확하게 이용하여 자신의 조치가 재정 및 ZD 측면의 성공에 영향을 미치는 방식에 적절하게 활용하도록 합니다. 채널 성과 매트릭스를 현지에서 사용할 수 있게 합니다.



일반적으로, 제품 개발 사이클을 통과하면서, 문제 교정에 관련된 비용이 각 단계별로 10:1 비율로 상승합니다. 따라서 상당한 직무 연수 비용을 방지하도록 최대한 디자인에 비용을 할애하는 것이 유리합니다.

비품질 비용

비품질 비용 개념을 모든 직원이 활용하고 이해할 수 있도록 합니다. 지난 수개월/수년 간의 경향을 다가오는 모든 개선 계획에 반영합니다.

‘비품질 비용’이라는 용어는 저급 제품 또는 서비스를 제공한 후의 교정 가능성에 관련된 비용입니다.

업계의 유사한 용어에 Philip Crosby의 ‘부적합성 가격’ 및 Joseph Juran의 ‘불량 비용’이 있습니다.

연구에 따르면 비품질 비용(예: 재작업, 반환 또는 불만, 서비스 레벨 저하 및 수익 저하)은 비즈니스 비용의 15%-40%에 달할 수 있으며, 회사가 성장함에 따라 품질 수익성(ROQ)은 극적인 영향을 미칩니다. 대부분의 기업은 신뢰할 수 있는 통계를 유지하지 않고 품질 비용이 무엇인지 알지 못합니다. 이러한 비용을 찾고, 교정하고 줄이려면 대량의 자원 지출이 필요할 수 있습니다.

보통, 직무 교육 단계의 실패를 제거하는 비용은 개발 또는 디자인 단계보다 100~1000배 더 큼니다. 오류를 빨리 찾아서 고칠수록 비용이 적게 들기 때문에, 효과적인 품질 관리를 통해 제품 비용을 줄일 수 있습니다.

비품질 비용의 설정을 목표로 할 때 고려해야 할 몇 가지 항목이 있습니다. 고려 항목:

- **재료 손실** - 추가 가치 없는 폐기 재료가 포함된, 표준 비용 가치에서 재료 손실 비용 생산 재고, 모든 WIP, 소진 재고의 구성품 및 재료에 적용됩니다. 스틸 바 엔드 및 보어 일치 작업의 빌렛, 몰딩 작업의 고무 손실 등과 같은 공정 유형으로 인해 발생하는 미리 정의된 공정은 포함하지 않습니다.
- **추가된 가치** - 폐기된 재료의 추가된 가치 비용. 여기에는 구성품 표준 비용에 가치가 추가될 때 최초 작업을 통과한 폐기 재료, 및 폐기된 부품에 대한 추가 기계가공 작업의 비용이 포함됩니다. 공정에서 폐기가 나중에 발생할수록 - 추가되는 가치가 더 커집니다.

- **내부 분류** - 생산 공정 내에서 보통 표준으로 간주하지 않는 추가 검사 비용이며, 보통 채널 외부에서 발생합니다. 공장 및/또는 창고 내부의 모든 분류 활동에 적용됩니다. 고객 불만, 리콜 또는 현장 반환으로 인한 분류 활동은 포함되지 않습니다.
- **프리미엄 운송** - 고객에 대한 추가 배송 비용, 항공 배송처럼 정상 납품 공정을 벗어난 비용. 정상 납품 공정을 벗어난 모든 배송을 포함합니다. 고객 불만, 리콜 또는 현장 반환으로 인한 추가 배송은 포함되지 않습니다.
- **고객 불만** - 밀폐, 분류, 제품 교체, 고객의 지불 거절, 내부 NCC 처리 및 조사 비용 등과 같은 고객 측에서 결함 부품에 관련된 비용. 정당한 및 정당하지 않은 모든 개시 시간 불만(제품이 애플리케이션에 사용되지 않았다는 것을 나타내는 개시 시간)에 적용됩니다. 리콜 - 밀폐, 분류, 제품의 교체, 고객의 지불 거절 및 모든 조사 비용 등과 같은 리콜 캠페인에 관련된 비용.
- **현장 반환** - 정당한 베어링, 기술 요소 계약 및 조사 비용과 같이 품질보증으로 간주되는 것으로 현장에서 반환된 부품에 관련된 비용. 정당한 및 정당하지 않은 모든 현장 반환 실패에 적용됩니다.
- **납품** - 하도급업체를 포함한 생산 및 서비스의 PS 비용으로 유닛 납품.

공장 내 비품질 비용을 줄려면 위에 언급한 주제 영역에 대한 정보 수집을 반영하여 계획된 개선 프로그램이 있어야 합니다.

이것을 정기적으로 확인하여 개선을 위해 선택한 조치가 원하는 최종 결과를 내도록 합니다.

채널 리더십 및 명확한 책임

채널 및 채널 관리자가 필요 시 알려야 할 사람이 정확히 누구인지 아는 것이 중요합니다. 어떤 공정에서 어떤 직원이 작업 자격을 갖췄는지 알리는 시각적 참조 자료가 있어야 합니다. 이 정보를 표시하는 수많은 방식이 있지만, 아래에 표시된 것과 유사하게 시작하는 것이 좋습니다. 조직적 다이어그램 및 책임 정의를 작업 지침 및 스킬 매트릭스에 반영하고 사용할 수 있게 하며 표시하는 정보가 명확해야 합니다.

TPM 및 ODR

모든 기계 및 장비는 전사적 예방 보전(TPM) 프로그램의 대상입니다. TPM에는 기계 및 장비의 손상, 악화, 일일 정비의 효율성, 분실된 액세서리, 지원 툴링과 모든 안전 관리가 정확하게 작동하는지 정기적으로 확인하는 것이 포함됩니다.

또한 모든 정비 수리의 효율성을 적절하게 측정하여 작동 관리가 필요한 역할을 수행하도록 확인합니다. 고장 또는 수리가 필요했던 상황 이후 공정이 안정적인 수준으로 돌아오려면 작업자, 정비 및 관리 부서 사이의 효율적인 협업 및 정보의 자유로운 흐름이 필수적입니다.

효율적인 정비를 통해 생산 기계의 신뢰성이 개선되고 제조 방해 요소를 줄여 결함을 만드는 공정 능력도 줄일 수 있습니다. 즉석에서가 아니라 계획되고 조직적인 방식으로 정비를 수행해야 하는 이유가 여기에 있습니다. 주기적으로 정비 활동을 감사해야 합니다. 작업자 주도 신뢰성(Operator Driven Reliability, ODR) 개념을 적용하여 작업자가 효율적인 정비의 일부라고 간주해야 합니다.

ODR 개념의 핵심 요소는 작업장 조직 및 표준화 적용을 위한 5S 방식입니다. 적용의 목표는 재고 감소, 작업장 효율 증가, 부품 또는 도구 검색 시간 감소 및 오일, 물 및 압축 공기의 누출 감소입니다. 또한 채널에서 사고 및 결함을 줄이고 채널이 ZD 목표를 달성하도록 집중하는 데 결정적 영향을 미칩니다. 5S방식의 개별 요소:

- **분류** - 불필요한 것을 제거하고 필요한 것을 유지합니다.
- **정돈** - 필요할 때 쉽게 사용할 수 있도록 사물을 배치합니다.
- **광택** - 사물을 깨끗하고 광이 나게 유지하고 작업장에 쓰레기나 오염을 허용하거나 용납하지 않습니다.

- 표준화 - 청결한 작업 환경을 유지하고 끊임없이 청소 작업을 합니다.
- 지속 - 모든 프로젝트에서 헌신적인 태도를 갖도록 자부심을 불어넣고 다른 네 가지 요소를 위해 설정한 표준을 지키도록 지도합니다.

모델 관리 계획

모든 공정의 관리 계획을 사용할 수 있게 하고 따릅니다. 관리 계획에 포함된 모든 정보는 PPAP 패키지의 일부이며 따라서 계약의 일부입니다. 관리 계획의 편차는 일시적으로만 허용하며 현지 품질 관리 부서가 편차를 승인해야 합니다. 지속되는 편차는 엔지니어링 변경으로 간주하고 공식적으로 완전하게 문서화합니다. 리스크를 완전히 분석하여 고객 승인을 받습니다.

합당한 사람

제로 디펙트 달성에서 가장 중요하고 기본적인 요건은 인간 요소입니다. 알려진 바로 인간의 실수는 생성된 결함 전체에서 가장 큰 부분을 차지하며, 합당한 사람을 배치하고 합당한 업무 능력으로 효율적이고 효과적으로 업무를 수행하는 것이 결정적으로 중요합니다.

업무 능력

업무 능력을 위해 작업자가 다기능 접근법을 채택하는 것이 필요하고 이런 사실을 반영하려면 훈련 계획 및 후속 조치가 필요합니다.

그러려면 위임과 역량 증진을 통해 작업 팀에서 탁월함을 확립하고 안정화하는 규범이 생성되는 환경이 필요합니다. 운영 업무를 이끄는 자격을 정식으로 확립하여(특히 신규 채널 또는 직원의 경우) 경험 부족이 ZD 유지와 일치하지 않는 행위로 이어지는 환경에서 '느슨하게 해주기' 를 하기 전에 기본 능력 수준을 획득하도록 보장합니다.

새 작업이 시작되거나 (또는 새 직원이 기존 제조 또는 계측 연구실 같은 지원 작업에 투입되면), 공식 공정을 마련하여 업무 능력 및 스킬이 ZD 목표를 향하도록 확인합니다.

실제 세계의 차량 운전 면허와 비슷한 방식으로, 계측은 필수적으로 간주되는 영역에서 훈련 및 스킬 개발을 제공하여 ZD 공정을 보호하는 데 도움을 주어야 합니다. 그 결과 신규 직원이 지식과 경험을 얻고 생산 채널에서 일할 때 작업 행위에 영향을 주는 데 도움이 되어야 합니다.

적합한 작업 수행을 위해 필요한 작업 및 스킬 목록을 채널 내에 게시해야 하며 그곳에서 일하는 모든 작업자는 자신이 현재 어떤 스킬을 보유하고 추가로 어떤 스킬이 필요한지 공식적으로 평가해야 합니다.

경험이 많은 작업자 또는 지원 인력은 동료들이 새 스킬과 지식을 얻도록 돕고 그렇게 함으로써 업무 능력을 획득하고 개발하도록 돕는 트레이너 및 멘토 역할을 합니다. 모든 훈련을 문서화하고 공식 평가로 완료하여 스킬 및 지식을 보유하고 그 결과 업무 능력이 향상되도록 확립합니다. 성공적인 평가 후에만 직원들은 새로 획득한 능력 영역에서 도움 없이 일할 수 있습니다.

인간 요소는 ZD를 향한 환경을 구축하는 가장 결정적인 요소이며 직원과 경영진 모두를 포함합니다. ZD 성과에 종합적이고 직접적으로 영향을 주는 네 가지 주요 요소:

- 리더십 - ZD를 위해 채널에서 고객에게 최고의 우선순위를 주어야 하며 리더는 팀을 이끌고 영감을 고취하여 설정한 목표를 달성합니다.
- 운영 원칙 - 지속적인 ZD 레벨을 달성하려면 지속적으로 충족해야 할 운영 표준을 갖춰야 합니다. 여기에는 완벽하게 지키고 따라야 할 절차, 작업 지침 및 레퍼런스가 포함됩니다. 안정적인 ZD 환경을 유지하려면 이러한 표준에 대한 지속적인 훈련 및 성과 모니터링이 필수적입니다. 모든 표준 변경은 품질 영역에서 시작되어야 하며 적용하려는 직원들을 충분히 훈련하고 검증해야 합니다.

- 직원 개발 - 인력 개발에서 고려해야 할 수많은 영역이 있습니다. 효과적인 팀과 인력의 채택을 목표로 삼아야 합니다. 스킬 매트릭스를 개발하고 훈련 계획은 이런 필요와 맞아야 하며, ZD 제품을 납품하는 모든 영역에서 항상 충분한 경쟁력을 갖도록 확인하는 데 집중해야 합니다. 핵심 스킬 능력을 보장하기 위해 평가를 진행하고(최소 연간 진행) 지식 베이스의 갭이 발생하지 않도록 합니다.
- 직원 동기 부여 - 각 직원이 일정량의 '지식욕', 배우고 개발하려는 욕구를 갖춰야 합니다. 현지 관리 부서는 작업장에서 지식을 얻고 성장을 격려받고 실현할 수 있도록 보장해야 합니다. 팀 동기부여를 측정하는 지표로 WCA를 사용하고 이정표를 달성했을 때 성취를 인정하기 위해 해당 채널에 ZD 어워드를 수여합니다. 이정표 목표를 달성하면 현지 홍보 미디어를 통해 '좋은 소식'을 발표하고 성취를 축하하기 위해 그 팀에 보상을 줍니다.

지식과 스킬의 획득을 돕기 위한 4가지 요소가 있습니다. 요소:

- **환경** - 작업장의 상태가 어떤지 작업하기 좋은 장소로 볼 수 있는지. 직원들이 주변환경에서 얼마나 역량을 증진할 수 있는지 여부가 얼마나 빠른 (또는 그렇지 않다면) 개발을 원하는지에 기여합니다.
- **경험** - 우리에게 일어나는 일들이 우리가 배우는 방식을 형성합니다. 즐거우면서 도전적이며, 직원 및 회사 모두에게 명확한 이익이 보이는 학습 및 성장 경험이 중요합니다. 올바른 일을 올바르게 하는 것이 ZD 달성을 위한 비즈니스 우수성의 핵심 요소입니다.
- **개성** - 우리 각자는 독특하며 도전적인 환경에서 서로 다르게 반응합니다. 일부는 계속 성장할 필요를 느끼고 지식을 획득합니다. 나머지는 두려워하며 새 도전의 전망 앞에서 물러나 변화를 피하고 싶어합니다. 팀은 궁극적으로 승리할 필요와 개발하고 성장할 필요가 있습니다. 즉 동료 및 동배를 이해하고 존중할 필요가 있습니다.
- **동기부여** - 궁극적으로 직원이 자신의 능력을 개발할 필요를 느끼는 당사자입니다. 이런 필요성 없이는 성장이 자연스럽게 않고 학습한 모든 지식 또는 지식을 그 후에 잃어버릴 수 있습니다. 이 때문에, 직원들이 자신이 일하는 영역에서 받는 도전에 동기부여를 느끼는 것이 반드시 필요합니다. ZD 달성을 위해 성공을 향한 일정량의 욕망이 필요합니다.

채널 및 작업 내부의 커뮤니케이션

각 채널에는 관리 부서와 정보를 커뮤니케이션하는 공식 장소가 있습니다.

커뮤니케이션해야 할 전형적인 정보는 모든 NCC 및 근본 원인 분석, SLR, 효율성 및 공정 작업 흐름입니다. 공장의 채널과 모든 운영 레벨 사이에서 정기적인 커뮤니케이션을 지원하여 목표에 대한 정확한 이해와 동의를 보장합니다.

제로 디펙트 이해

공장의 모든 직원은 ZD가 무엇에 관한 것이며 달성을 위한 필수 조건이 무엇인지 정확하게 이해할 필요가 있습니다.

결함 방지를 개선하기 위해, 경영진은 직원들이 채널 환경에서 관련된 관리가 수행된다는 것을 확인할 필수 수단을 제공해야 합니다. 경영진이 보장할 필요가 있는 세 가지 핵심 포인트:

- 직원이 자신이 하기로 되어 있는 일이 무엇인지 아는 것
- 직원이 자신이 실제로 하고 있는 일이 무엇인지 아는 것
- 위의 두 가지 포인트가 사실인지 확인하는 것

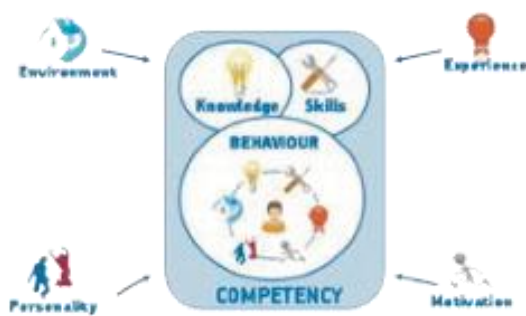
위의 사항이 달성되면 채널이 '올바른 일을 올바르게' 하고 있다고 할 수 있습니다.

작업 환경 내의 인체공학적 요소 또한 개선을 위한 도전적 목표로 고려해야 합니다.

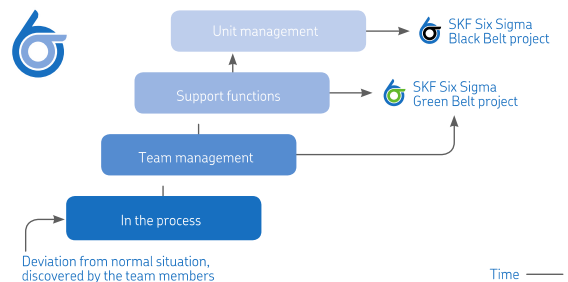
직원들은 경영진이 제공하는 수단을 건설적으로 사용하여 결함 방지에 도움을 주고 필요할 때 감독자에게 도움을 요청해야 합니다. 직원들은 개선을 위한 의견 또는 제안의 책임이 있으며, 참여를 격려하고 의견을 구하는 작업장에서는 의견과 제안을 더 자주 낼 수 있습니다. 이것이 바로 높은 윤리성, 역량 증진, 개방성 및 팀워크라는 에벨릭스 가치와 일치하는 것입니다. 직원들이 문제를 발견하고 해결책을 찾을 수 없을 때 적합한 확대 프로세스를 통해 경영진의 지원을 요청해야 합니다.

품질 시스템 지식

품질 관리 시스템에 대한 적합한 지식을 사용할 수 있으며 모든 레벨의 작업에 제공합니다. 여기에는 현지 절차에 대한 접근과 이러한 지식을 보여줄 수 있는 능력이 포함됩니다. 절차를 따라야 하며 APQP+, PPAP 및 엔지니어링 변경에 관련된 문서 내부에서 그 증거를 찾을 수 있습니다. 각 직원은 절차, 관리 계획, 작업 지침, 공정 FMEA 등 사이의 관계를 이해합니다. 각 직원이 부적합 제품을 발견했을 때 무엇을 할지 이해하고 어떤 대응 계획을 실행할지 알고 이해하는 것이 가장 중요합니다. 이러한 핵심 포인트가 없으면 ZD 정신이 사라집니다.



에벨릭스 능력 개발 모델



에벨릭스 확대 프로세스

제로 디펙트 리스크 분석

리스크 분석 제로 디펙트				
공정 및 기술		인간 요소		대외구매 및 외부 요소
합당한 공정 및 기술	합당한 지원 및 서비스 공정	합당한 사람	합당한 조직 및 정책	합당한 대외구매
ZD 핸드북에 따른 그린 플로우	폐기품 처리(사용하고 따를 수 있는 지침)	업무 다기능화, 훈련 프로그램, 매핑 등에서 업무 능력)	외부 운송(제품 보호 / 포장)	도면 및 사양에 대한 합의
ZD 핸드북에 따른 SWC	재작업 처리(사용하고 따를 수 있는 지침)	채널 내부 및 작업 사이의 커뮤니케이션 ZD 이해 유용성(직원, 경영진)	제품 /공정 사양(유용성, 알려짐, 접근성)	결정적인 매개변수의 확인
기계 신뢰성(이상점)	운송 시스템 및 완충(손상 처리, 완충, 오염 등)	Q-시스템 지식 유용성 (엔지니어링 변경, APQP+, PPAP, 등)	NCC(공급업체) 처리 / 의사 결정(8D, 피드백,	결정적인 매개변수의 능력
공정 능력(Cpk > 1.33)	재료 확인(투입 부품, 폐기품, 구성품 확인 등)		블랙 채널 개념)	제품 승인(PPAP)
측정 장비 신뢰성(이상점)	사용할 수 있고 가시화된 특정 요건(도면 등)		재발 방지	공급업체 공정 여정의 정의(롤링 구성품)
측정 장비 신뢰성(%r&R < 10%)	제자리에 있고 관리되는 계측 시스템		다른 채널에 이전된 개선	불만 처리
100% 검사 / 이상점을 위한 포카 요케	재설정(결함 부품 통과)		목표와 결과의 체계적 커뮤니케이션(직원, 경영진)	공급업체 성과 후속 조치(품질 및 납품)
인체공학적 작업장(조명, 정보 유용성, 질서 등)	안전한 고장(냉매, 전기, 공압, 필터, 온도 등)		품질 비용 지식 유용성	제조 도구 승인
청결(일반 레벨, 5S 현장 등)	실행된 숨겨진 인자 분석		채널 리더십 및 명확한 책임	발주서 및 품질
사양 및 승인에 따른 도구	FIFO 실행		ODR / TPM 실행	계약
	최신 공정 FMEA 및 커뮤니케이션		준수된 모델 관리 계획	공급 ZD 계획
	지속적인 개선 프로그램 실행			
	스크랩 처리(사용하고 따를 수 있는 지침)			

위 그림은 특정 채널에서 ZD 품질 기업임을 나타냅니다. 모든 기둥이 현재 녹색이지만 ZD 감사에서 발견된 사항에 따라 노란색 및 빨간색으로 변합니다.

해당 공장의 품질 관리 팀이 ZD 리스크 평가(ZD 감사)를 최소 연간 간격으로 수행합니다. 채널 재배치 또는 업그레이드, 또는 모든 주요 엔지니어링 변경과 같은 중요 이벤트가 발생한 후에 감사를 실행해야 합니다. 리스크 평가는 제조 공정에 수행하는 품질 시스템 감사와 결합할 수 있습니다. 주요 편차(ZD 리스크 감사에서 빨간색으로 표시)를 수정한 후 재감사가 필요합니다. 감사 결과를 채널 가까운 곳에 표시합니다. 불량한 불만 기록이 있는 채널(에벨릭스의 정의에 따르면 블랙 채널로 간주)에는 ZD 감사를 수행해야 합니다. 이 감사의 결과는 관리 검토의 일부이며 모든 포인트가 종결될 때까지 적합한 간격으로 후속 조치합니다.

ZD 감사의 결과는 ZD 품질 기업을 대표한다고 보는 시각을 나타냅니다. 이것은 다이어그램 뒷면에 표시되어 있습니다.

감사를 통해 매우 가까이에서 이 핸드북에서 이미 논의한 다음과 같은 5개 기둥을 검토합니다:

- 합당한 대외구매 인터페이스
- 합당한 공정 및 기술
- 합당한 서비스 및 지원 시스템
- 합당한 조직 및 방식
- 합당한 사람

모든 기둥은 ZD 조건을 나타내는 녹색으로 시작합니다. 문제가 발견되면 기둥이 노란색으로 변하고 이 발견이 충분히 심각한 것으로 판명되면, 빨간색으로 변합니다. 빨간색이 의미하는 것은 회사가 ‘불타고 있으며’ 회사 (또는 채널)을 정상 상태로 돌릴 즉각적인 교정 조치가 필요하다는 것입니다.

용어 사전

용어 사전은 핸드북 제작에 사용된 일부 용어를 간략하게 설명하기 위한 것입니다.

5S

5S는 생산 채널에서 필요한 개선 공정을 상세하게 지시하는 일본어 단어 다섯 개를 가리키며 - 분류, 정돈, 광택, 표준화 및 지속을 의미합니다.

DMAIC

에벨릭스 6 시그마 프로젝트를 수행할 때 사용하는 개선 전략이며, 정의-측정-분석-개선-관리(define-measure-analyse-improve-control)의 약자입니다.

Five4U

이것은 에벨릭스가 정한 일반 개선 사이클입니다. DMAIC 프로세스의 다섯 단계를 통해 에벨릭스 내 개선을 위한 일반적이고 표준화된 방법을 보유하는 데 도움을 얻고, 편차를 해결하고 구조를 개선하고, 커뮤니케이션을 개선하고 지원 체인과 함께 상태를 추적하기 위한 팀 기반 성과를 얻고, 관리 단계에 집중하고 지속 가능한 결과를 달성합니다 (문제가 재발하는 것을 막거나 개선된 일반 상황을 고정합니다).

SLR

폐기(scrap), 손실(losses) 및 재작업(rework)을 나타내는 약어입니다. 구성품을 고객에게 판매할 적합 제품으로 변환하는 제조 공정 및 시스템의 실패(폐기) 레벨을 평가하기 위해 사용합니다.

SQA 기능/SEA 기능

공급업체 품질 보증(SQA)은 새롭게 정의된 기능의 예전 명칭입니다: 공급업체 우수성 보증(SEA). 이것은 단체 구매에 속하는 역할입니다. 공급업체 우수성은 상품(SEC) 또는 지역

(SER)으로 구분됩니다. 주요 업무는 공급업체 승인, 지원 공급 업체 승인에 대한 감사 수행 및 구매 기능 전반에 걸친 개선 프로젝트 운영입니다.

갭 분석

현재 상태와 미래의 목표 상태를 비교하고, 그 둘 사이에서 이동하는 데 필요한 작업에 사용하는 용어. 갭 분석을 통해 공정을 개선하고 개선 전략을 개발하기 위한 목표를 설정할 수 있습니다.

결함

결함은 합의한 필요 또는 고객의 요건을 충족하지 못하는 제품, 공정 또는 서비스입니다. 이것은 합의한 사양을 벗어난 매개변수이거나 합의한 것보다 2일 늦게 도착한 제품일 수 있습니다.

경험 디자인(DOE)

DOE는 시스템 또는 공정의 조사에 대한 체계적 접근법입니다. 계획된 변경을 공정 또는 시스템의 인풋 변수에 실행하는 일련의 실험을 설계합니다. 미리 정의한 아웃풋에 대해 이러한 변경의 효과를 분석합니다. DOE는 최소의 자원으로 최대의 정보를 얻는 방식으로서 중요하며, 보통 수많은 인풋과 아웃풋에 대한 인풋의 효과를 측정하는 데 필요한 테스트의 횟수를 줄일 수 있습니다.

계층적 공정 감사(LPA)

현지 공정 감사 스케줄에 참여하는 공장 경영진의 다수 계층이 포함된, 구조화된 감사 시스템. 단기, 중기 및 장기 공정 결함을 수정하는 경영 팀의 완전한 참여를 보장하는 접근법입니다.

고객 만족

고객 만족은 '클리셰' 처럼 되어버렸지만, ZD 컨텍스트 안에서 검토한다면 이 구호를 더 잘 이해할 수 있습니다. 고객은 무엇인가를 구매하고 함께 관계를 개발하는 사람 (또는 조직의 일부)입니다. 만족은

고객이 받기로 기대한 제품 또는 서비스에 대한 의심, 의혹, 또는 불확실성이 없을 때 달성됩니다. 만족은 제품 또는 서비스가 고객의 필요를 충족하고 요구한 표준을 충족하는 것으로 가정합니다.

공정 능력

안정적인 공정의 내재적 편차 범위 합계이며 관리 차트에서 온 데이터를 사용하여 결정할 수 있습니다. 능력 계산을 하기 전에 관리 차트에서 안정성을 표시해야 합니다. 개별 값의 분포 패턴을 검토하고 정규 분포를 확인하기 위해 히스토그램을 사용합니다. 분석에서 안정적인 공정과 정규 분포가 표시되면, Cp/Cpk 및 Pp/Ppk 지수를 계산합니다. 분석에서 비정규 분포가 나타나면, 능력을 결정하기 위해 고급 통계 도구 (또는 PPM 분석)가 필요합니다. 관리 차트에서 공정이 불안정하다고 나타나면, Pp/Ppk 지수만 계산할 수 있습니다.

교정 조치 보고(CAR)

이것은 에벨릭스 TER 공정의 핵심을 구성하며 찾아낸 실제 문제와 상황의 교정에 필요한 조치를 설명하는데 사용됩니다.

그린 플로우 커버리지(GFC)

매우 중요하다고 확인된 영역(보통 플렉스링크)에서 알려진 양호한 구성품과 잠재적 불량 구성품의 혼합을 막기 위한 생산 흐름의 범위.

근본 원인 분석

근본 원인 분석의 기본 개념은 알려진 문제의 가능한 원인을 조사하는 것입니다.

기술 오류 보고(TER)

기술적 불만은 보통 제품 제조, 디자인 또는 엔지니어링 오류에서 발생하며 개시 시간 실패 및 현장 실패를 포함합니다. 개시 시간 실패는 에벨릭스 내부에서 NCC(부적합성 불만)으로 간주하며 제품이 서비스에 들어가기 전에 발생하는 것으로 정의합니다. 이것은 최종 사용자가 제품을 의도된 애플리케이션에서 사용하는 포인트에 대한 것입니다. NCC에는 보통 적합성을 벗어난 사양(제품이 도면 기록에서 정한 요건을 충족하지 않음), 조립 실패, 라인 중단 테스트 실패 및 커미셔닝 실패가 포함됩니다. 현장 실패는 에벨릭스 내부에서 NPC(불이행 불만)으로 간주하며 제품이 최종 사용자가 의도한 애플리케이션 내에서 사용에 들어간 후 일어나는 실패로 정의합니다. NPC는 고객의 품질보증 청구 대상이 될 수 있으며 품질보증 지속 기간 및 실패 발생이 기간 내에 발생했는지와 관련하여, 적용 가능한 판매 약관에 따라 정해집니다.

납품 오류 보고(DER)

이것은 보통 창고, 물류 체인 또는 공장에서 초래되는 불만입니다. 여기에는 늦은 납품, 부정확한 수량, 부정확한 제품, 부정확한 납품 방식 또는 주소, 운송 포장의 부정확하거나 손실된 라벨링, 부정확한 제품 포장 및 결함 있는 제품 포장이 포함됩니다. 이런 성격의 불만은 해당 시스템에 정식으로 문서화하고 교정/예방 조치를 필수적으로 적용합니다.

대규모 샘플 감사(LSSA)

납품 상태에 있는 대량의 완제품 또는 구성품에 대한 외관 시험으로 정상 검사, 확인 또는 공정 관리 작업에서 확인되지 않은 결함 정도를 평가하기 위한 것입니다. 각 제조 채널에서 검사할 특성, 샘플 사이즈, 검사 빈도 및 수거 방식, 검사 매개변수 및 필요한 보고 수준을 정한 문서화된 현지 절차에 따라 LSSA를 수행해야 합니다.

모범 사례

이 용어는 (에벨릭스처럼) 여러 입지에서 유사한 공정을 보유한 다국적 기업 환경에서 보통 사용됩니다. 자체 사례와 모범 사례로 간주되는 것을 비교하는 것이므로 보통 이 단계는 벤치마킹과 결합됩니다. 이런 방식으로, 어떤 영역(블랙 채널)을 개선해야 할지에 대한 논리를 얻습니다.

벤치마킹

성과를 평가하고 개선하려면 알려진 표준과 제품 및/또는 공정을 비교하는 것이 최선입니다. 내부 벤치마킹 프로세스는 하나 이상의 특정 측면에서 우수한 에벨릭스 내부 프로세스를 찾아서 연구하고, 해당 영역의 작업을 위한 아이디어를 수집하는 것입니다. 때로는 다른 공장의 유사한 영역(예: 소프트 터닝)을 벤치마킹하여 무엇이 좋고 나쁜지 보는 것이 도움이 될 수 있습니다. 이런 과정이 지속적인 개선 프로세스를 형성합니다.

부적합성 불만(NCC)

외부 고객이 제기한 기술적 불만이며, 제조 공정의 결함에서 발생합니다.

비품질 비용(NQC)

피할 수 있었던 불량품으로 인한 이벤트 문제 발생 후에 수정을 위해 필요한 비용의 총합. 보통 이 비용에는 폐기, 손실, 재작업, 제품 분류, 고객 불만 요금(이동 및 비용 포함) 및 인증 검사가 포함됩니다.

성과 표준(PS)

에벨릭스가 제품 생산 비용을 나타내기 위해 고려하는 것입니다. 회계 연도를 위해 PS를 계산하고 정하는 것이며, 따라서 각 부품 유형의 정확한 비용을 정확하고 상세하게 보여주거나 판매 및 관리 비용, 내부 마크업, 세금 등과 같은 모든 사업 비용을 포함하지 않습니다.

숨겨진 인자 분석(HFA)

자주 발생하고 오류가 생기는 막대한 제조 리스크를 형성하면서 보통 명확하지 않은 공정 여정을 찾아내는 체계적 방법. HFA의 목표는 추가적으로 확인된 경로를 매핑하고 공정 FMEA 문서를 제작할 때 고려하도록 하는 것입니다.

실패 모드 및 결과 분석(FMEA)

FMEA는 제품과 공정의 잠재적 취약성(또는 리스크)를 수량화하는 분석적 접근법입니다. 제품 또는 공정이 실패하는 방식을 정의하고 실패 리스크를 시도하고 줄이거나 완전히 제거하는 것이 목적입니다.

양산 부품 승인 절차(PPAP)

PPAP는 (주로 자동차 업계에서) 구성품 공급업체 및 생산 공정에 신뢰를 쌓기 위해 사용하며, 공급업체가 모든 고객 엔지니어링 디자인 기록 및 사양 요건을 적절하게 이해하고, 그 공정이 견적된 생산물로 실제 생산 작동 시 이러한 요건을 지속적으로 충족하는 제품을 생산하는 잠재력을 지녔다는 것을 보여줘서 달성합니다. PPAP라는 용어는 원래 자동차 업계에서 사용되는 것입니다. 다른 업계에서 사용하는 같은 용어는 FAI (first article inspection) 및 ISIR (initial sample inspection report) 입니다.

에벨릭스 6 시그마 프로젝트(블랙 벨트 또는 그린 벨트)

DMAIC 로드맵에 따른 개선 프로젝트.

엔지니어링 변경 관리(ECM)

제품 및/또는 공정에 대한 변경을 정식으로 문서화하고 필요 시, 변경을 실행하기 전에 정확한 승인 레벨을 찾습니다. 변경 관리를 위한 에벨릭스 데이터베이스를 활용하여 내부 및 외부 변경을 모두 문서화하고 변경이 필요한 곳에서 정확한 수준의 고객 참여를 실시합니다. 각 개별 변경 및 특별한 환경에 따라 고객의 특정 요건을 따릅니다.

원인과 결과 다이어그램

문제의 근본 원인을 확인하기 위해 브레인스토밍 접근법으로 사용되는 그래픽 도구. 다이어그램은 여러 가능한 원인제공 요소 및 가능한 결과 사이의 관계를 설명합니다. 이 도구는 이시카와 다이어그램 및 피쉬본 다이어그램 같은 명칭으로도 불립니다.

작업자 주도 신뢰성(ODR)

기계 및 장비 효율성 개선 시 작업자 참여.

전사적 예방 보전(TPM)

TPM은 따로 정비 인력을 쓰는 것이 아니라, 기계를 운용하는 작업자에 대해 정기 정비 책임을 주는 제품 관리 접근법입니다. 기계의 가동시간을 개선하고 동시에 오일 및 그리스 보충과 같이 더 기본적인 정비 기능 일부를 개선하는 것을 목적으로 합니다.

타협 없는 폐기(SWC)

SWC를 통해 양호한 품질의 부품과 섞이는 것을 방지하여 최종 고객에게 납품되지 않도록 하기 위해 제조 채널에서 폐기 구성품을 어떻게 처리하는지 정의합니다. SWC는 자동 측정 장치에서 거부한 부품에 집중하며 상식적인 방법을 사용하여 양호한 부품과 섞이지 않도록 합니다. 이 개념은 이미 논의한 GFC와 밀접한 관련이 있습니다.

파레트 분석

“80-20” 규칙으로도 알려졌으며, 대략 80%의 문제는 약 20%의 문제에서 발생한다는 경험 법칙에 기반하여 공정 요인 또는 결함의 상대적 중요성을 나타내는 것입니다. 수많은 사소한 것에서 결정적인 일부를 구분하기 위해 사용합니다.

판매 오류 보고(SER)

이것은 보통 판매 또는 고객 서비스에서 발생하는 불만이며 부정확한 수량, 부정확한 납품일, 부정확한 제품, 부정확한 가격책정 또는 부정확한 배송 상세를 초래하는 시스템, 송장 또는 발송 오류일 경우가 많습니다 이러한 불만은 고객과 이전에 합의하거나 약속한 것과 관련됩니다.