

Production Part Approval Process (PPAP)

[목 차]

I . PPAP 필요성

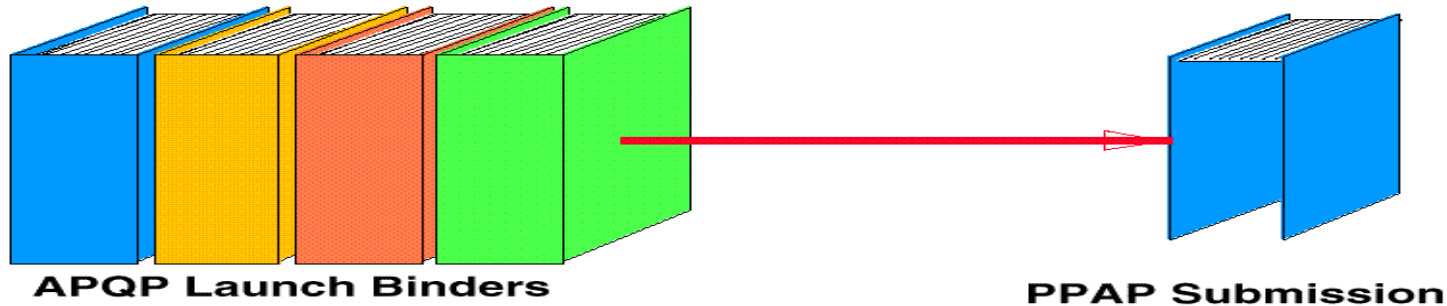
II . 언제 PPAP를 제출하는가?

III . 양산에 준한 가동(Significant Production Run)

IV . PPAP 요구사항

V .PPAP 판정기준

PPAP란 무엇인가?



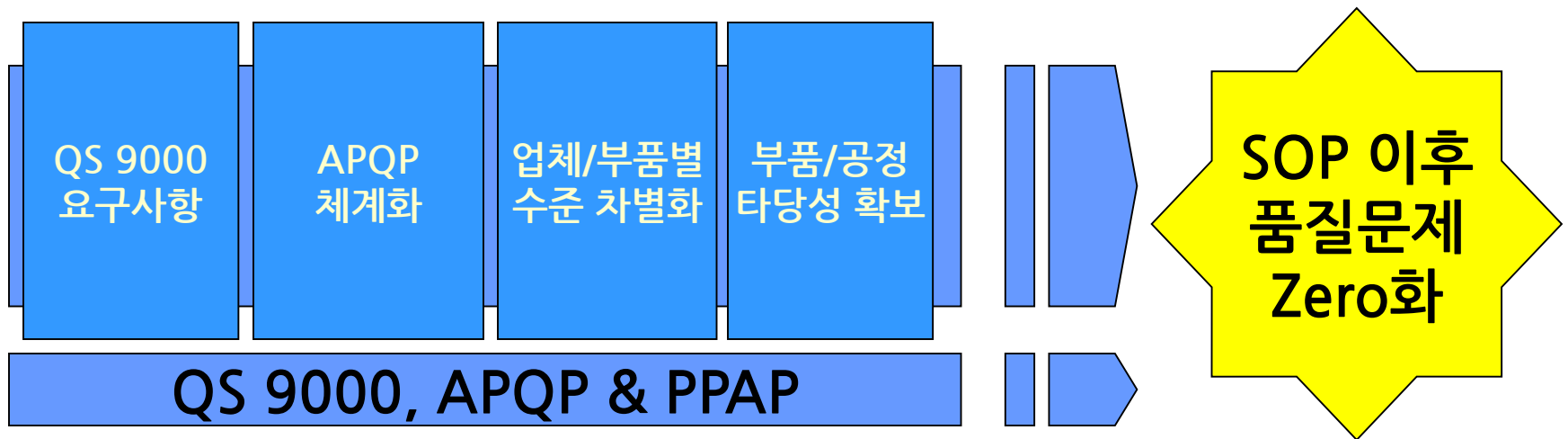
- 설계기록 및 Spec'이 업체에 의해 이해여부 파악(부품의 타당성 검증)
- 업체 제조공정에서 당사 요구사항을 충족시키는 제품을 생산할 수 있는 잠재력 결정(공정의 타당성 검증)

PARTS Validation
PROCESS Validation



I . PPAP 필요성

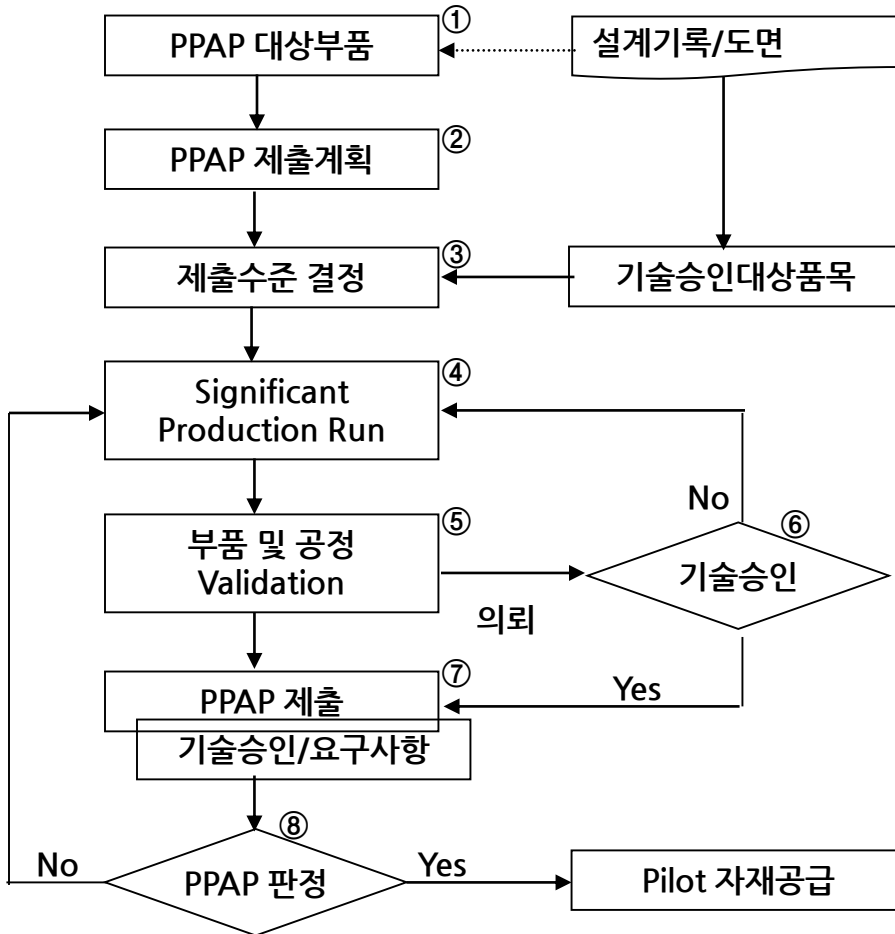
- QS 9000 요구사항, APQP 성과
 - 국내외 협력업체에 대한 동일기준의 품질승인
- 부품 승인업무를 체계화, 차별화, 부품 및 공정의 타당성 확보
 - SOP 이후 실패위험 최소화



1. 주요개정 내용

- 양산에 준한 가동(Significant Production Run)
 - 양산조건으로 1시간에서 8시간까지 연속 생산수량:100개→300개
- 초기공정조사(Initial Process Study)
 - 30EA→100EA, 25개 군을 가지고 Xbar-R 관리도로 분석
 - 합격판정기준 : $Ppk \geq 1.33 \rightarrow Ppk > 1.67$
- 잠정승인
 - Pilot전 미승인 부품은 잠정 승인요청서 및 시정조치 계획 제출 의무화
 - 잠정승인 등급 운영(A, B, C, D, E 등급으로 분류)
- 기술승인
 - 품질승인 의뢰(PPAP 제출)시 기술승인 결과 제출

2. PPAP Flow



- ① PPAP 대상품목 : 업체
 - 신규개발, 설계변경, 업체 이원화/변경, 공정변경
- ② PPAP 제출 : 최초 업체(구매), 확정 부품품질
- ③ 제출수준결정(Level 1, 2, 3, 4, 5) : 부품품질
 - 기술승인 요구 품목선정
 - 기준:Level 3, 업체공장에서 검토:Level 5
- ④ Significant Production Run(양산에 준한 가동):업체
 - 1시간에서 8시간 까지 300EA(Tire는 30EA) 생산
- ⑤ 부품 및 공정 Validation : 업체
 - 치수검사 및 Test,초기공정능력 평가 :지수값 > 1.67
(1.33≤지수값≤1.67:양산 시작전 관리계획서 변경)
- ⑥ 기술승인 : Engineering
 - 업체(구매)→Engineering→업체(구매)→부품품질
- ⑦ PPAP 제출 : 업체(구매)
 - 제출수준에 따라 모든 요구사항 제출
 - 불만족 : Interim Recovery Worksheet 제출
- ⑧ PPAP 판정 : 부품품질
 - 요구사항 만족 : Full Approval

II . 언제 PPAP를 제출하는가?

- 다음과 같은 경우

- 신규개발부품
- 설계변경
- 공정변경(재질변경, 금형변경, 공정재배치, 공장이전, 구성부품변경)
- 재외주 업체 변경
- 12개월 이상 무휴장비에서 부품생산



1. 제출수준 결정 요인 및 결정시기

- 결정요인

- QS 9000 또는 ISO/TS 16949 인증여부
- 부품의 중요도 및 변경정도
- 이전에 양산품질승인의뢰 경험
- 특정부품에 대한 전문성

- 결정시기

- APQP Kick-off Meeting



2. 제출수준 정의

- 수준1 : 양산부품 보증서 (외관부품은 외관승인보고서 포함)만 제출
 - 수준2 : 양산부품 보증서 및 견본품, 한정된 근거자료 제출
 - 수준3 : 양산부품 보증서 및 견본품, 완전한 근거자료 제출
 - 수준4 : 양산부품 보증서 및 모든 요구 사항 제출
 - 수준5 : 양산부품 보증서 및 견본품, 완전한 근거자료를 제출해야 하며 업체 제조장소에서 이용이 가능해야 함
-
- 별도 통보가 없을 경우 수준3이며, BULK자재는 수준1
 - 협력업체는 제출수준에 관계없이 모든 자료 보관

3. 제출수준 운영방안

수준	운영방안	비고
1	<ul style="list-style-type: none"> • Bulk Material에 대한 기준 Level • Color 변경 부품 	
2	<ul style="list-style-type: none"> • 수준 3(Level 3) 품질승인 이후 설계변경부품 	
3	<ul style="list-style-type: none"> • 기준 Level이며 고객의 checking 설비가 있는 경우 	
4	<ul style="list-style-type: none"> • 고객의 특별한 요구사항 - 공정변경 부품 	
5	<ul style="list-style-type: none"> • 양산설비가 있는 협력업체 현장에서 검토 실시 - 과거 품질문제가 많은 업체 - Safety Item - 대물부품(Seat, I/P, Door Trim, Pre-Ass'y) - 금형품질에 의해 좌우되는 부품 	

협력업체는 수준에 관계없이 수준3을 기준으로 검토 및 자료보관

순	요 구 사 항	보존/제출 수준				
		수준1	수준2	수준3	수준4	수준5
1	양산부품 보증서	S	S	S	S	S
2	외관 승인보고서	S	S	S	S	S
3	샘플 제품/마스터 샘플	R/R	S/R	S/R	R/R	R/R
4	설계 기록/세부사항	R/R	S/S*	S/S*	S/S*	R/R
5	변경문서(있는 경우)	R	S	S	S	R
6	치수 성적서	R	S	S	S	R
7	검사 도구	R	R**	R**	R	R
8	시험 성적서	R	S	S	S	R
9	공정 흐름도	R	R	S	S	R
10	공정 FMEA	R	R	S	S	R
11	설계 FMEA	R	R#	S#	S#	R#
12	관리 계획서	R	R	S	S	R
13	공정능력 조사서	R	R	S	S	R
14	측정시스템 조사서	R	R	S	S	R
15	설계 엔지니어링 승인서	R	R	S	S	R

III. 양산에 준한 가동 (Significant Production Run)

- 품질에 영향을 주는 생산요소가 양산시와 동일한 조건에서 생산
- 1시간에서 8시간까지 연속적으로 300개 이상 생산
- Tire는 연속적으로 30개 이상 생산으로 규정
- Bulk 자재는 “안정 상태(Steady-State)”로 가동 되는 공정으로부터 생산

품질에 영향을 주는 생산요소?

- 금형, JIG, 설비, 공정조건(이송속도, 정삭속도, CYCLE TIME, 압력, 온도 등), 작업방법, GAGING, MATERIAL, 환경 등

-
- 양산에 준한 가동 목적
 - 공정을 대표하는 가동으로 양산환경(4M+1E)의 영향성 확인
 - . 작업표준 및 관리계획서 적정성 검증
 - . 장비 및 JIG의 적합성 검증(Error Proofing 검증)
 - . 구성부품의 문제점 사전 검증/개선
 - . 작업자 교육훈련 및 작업방법 숙지여부 검증
 - 부품의 측정, 시험, KPC 항목의 공정능력 확인 등 공정의 타당성 검증

IV. PPAP 요구사항

- 양산부품 보증서
- 외관승인보고서
(요구시)
- 품질승인용 견본품
- 마스터 Sample
- 설계기록
- 엔지니어링 변경문서
- 기술승인(요구시)
- 검사보조구
- 공정흐름도
- PFMEA
- DFMEA
- Control Plan
(Pre-Launch Control Plan 포함)
- 초기공정조사서
- 측정시스템 분석 결과
- 자격이 부여된 시험실
문서(QS9000/ISO17025)
- 치수, 재료 및 성능시험 성적서
- Bulk 자재 Check List

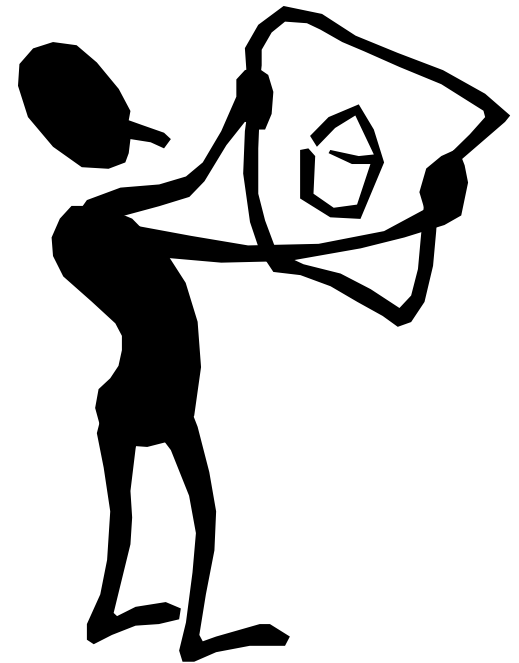
1. 설계기록(Design Record)

- 구성품에 대한 설계기록 또는 판매제품의 상세도를 포함하여 판매제품에 대한 설계기록을 보유
- 측정치를 식별하기 위하여 하드카피 후 기록
 - 그림, 기하학적 치수 & 공차[GD&T]계산서, 도면
- Bulk 자재의 설계기록은 원자재, 화학식(formulation), 공정단계 및 변수, 최종 제품 규격 또는 합격기준 포함
 - 치수결과가 해당되지 않는다면, CAD/CAM 요구사항
미적용

2. 엔지니어링 변경 문서(해당시)

- 설계기록으로 반영되지 않았지만 부품, 구성부품 또는 Tooling에 반영된 엔지니어링 변경 문서 제출

- 도면에 표기가 없는 관리규격 변경
- SK-Sheet
- 당사도면에 없는 구성부품 변경

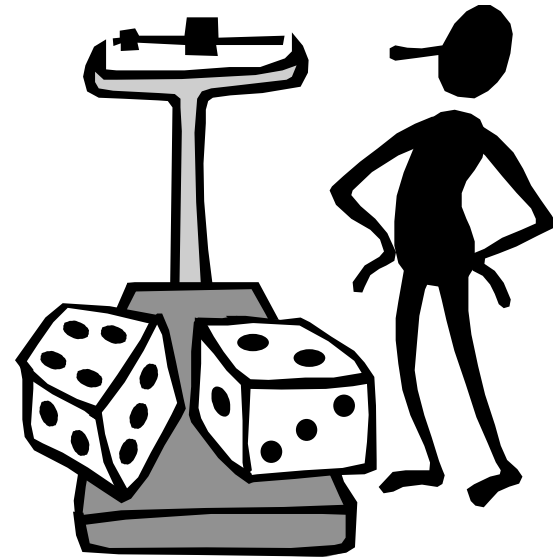


3. 기술승인

- 품목 선정기준
 - Regulation and safety items
 - 내구에 영향이 있는 부품
 - Supplier Quality에서 요구한 부품
- 설계부서로 부터 기술승인을 득하고 품질승인 의뢰시 결과 제출
 - Engineering Source Approval
for Functional Performance form

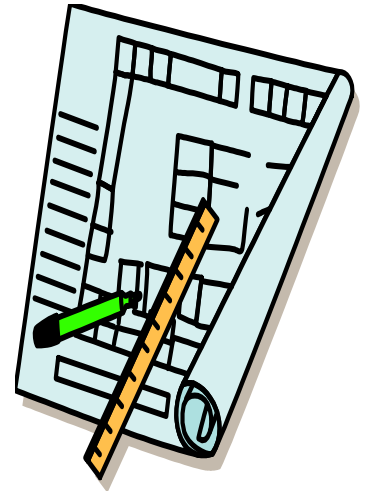
4. 설계FMEA(DFMEA)

- 설계책임이 있는 경우 설계 FMEA 개발
- 타당성, 위험도, **설계문제점 평가**
- **공정능력이 고려되었는지 확인**
- 주요 특별특성에 중점을 둠
(Key Production Characteristics)
- Lessons Learned(품질이력) 반영



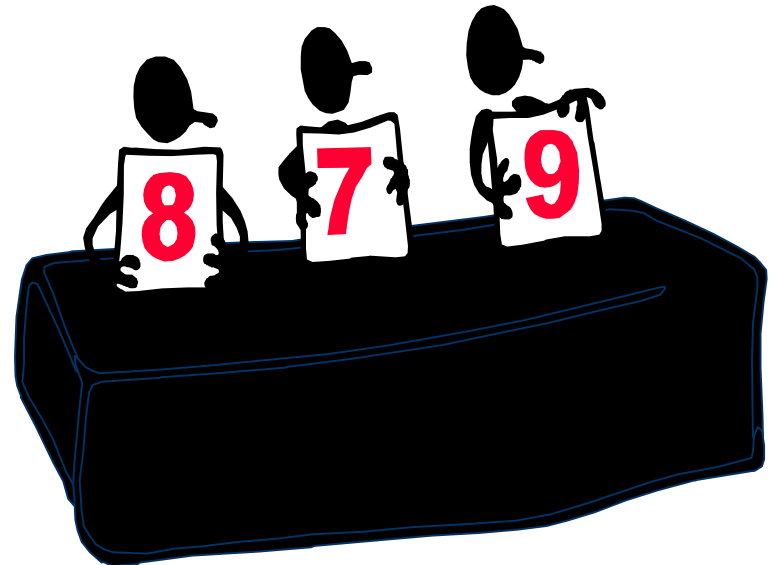
5. 공정흐름도

- 생산공정 단계 및 순서를 명확하게 기술하는
공정흐름도를 작성
 - 작업단계별 DFMEA와 연계성 입증
 - 공정번호가 PFMEA, Control Plan, 작업표준서 일치
 - 검사 및 Rework 식별
- 신규개발 부품이 유사부품 공정과 공용인
경우 유사부품군의 공정흐름도 제출 무방



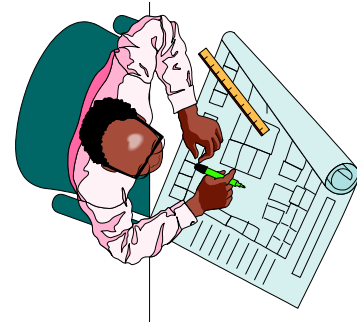
6. 공정 FMEA(PFMEA)

- DFMEA, Process Flow, Control Plan, 작업표준서 **연계성 입증**
- RPN이 높은 항목에 대한 예방전략 반영
- 시정조치 이행 후 RPN 재평가
- 여러 개의 부품을 제조하는 하나의 공정 FMEA 작성 가능



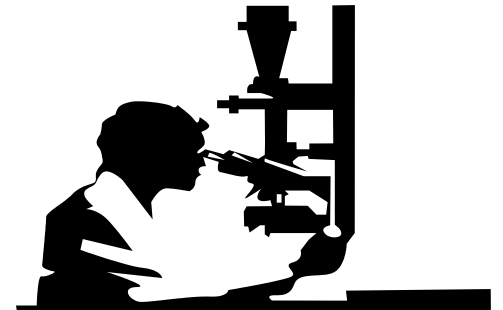
7. 치수측정결과

- 설계기록 및 관리계획서에 의해 요구된 치수 **측정결과가**
규정된 요구사항과 일치함을 입증
 - 치수측정 성적서 또는 단면도, 투사도, 스케치도
가 포함하는 부품 도면상에 그 결과치가 기재된
도면(Checked print) 제시
- 각각의 고유한 제조공정인 셀/생산라인
및 캐비티, 주형, 형틀, 금형별로 **치수 측정**
측정된 부품 중 하나를 마스터 샘플로 식별



8. 재료, 성능시험 결과

- 설계기록/관리계획서에 화학적, 물리적, 금속학적, 성능 또는 기능요구사항이 규정된 모든 부품은 Test 실시하여 요구사항과 일치함을 입증
- Material 및 Performance Test Results
 - Test report는 다음과 같은 사항이 명시되어야 한다.
 - TEST 완료된 부품의 설계변경 수준
 - P/Number, 시험일자 및 규격변경수준
 - 원재료 업체 등 재외주 업체명
 - Test 방법, Test 수량 및 시험결과



9. 초기공정조사

- 양산에 준한 가동(Significant Production Run)

상태에서 100개 이상 Sample

- 25개 Sub-Group으로 나누어 Xbar-R 관리도로

작성 후 공정능력 분석



초기공정조사

공정능력	내용 설명	결과
지수 > 1.67	고객 요구사항 만족	관리계획서에 따라 양산가능
$1.33 \leq \text{지수} \leq 1.67$	허용 가능하나, 개선 필요	<ul style="list-style-type: none">개선계획 제출/개선개선이 안될 경우 - 관리계획서 변경
지수 < 1.33	합격판정기준 만족 못함	<ul style="list-style-type: none">개선계획 제출/개선개선이 안될 경우 - 100% 검사

지수값 사용: 안정된 공정 Cpk, 불안정한 공정 Ppk

10. 측정시스템 분석(MSA)

- Gage 신규 구입 또는 수정시 적절한 분석방법을 선정하여 분석 실시
 - Gage R&R, Bias, 안정성, 선형성
- Gage R & R 합격기준
 - < 10% 사용가능
 - 10-30% Gage 오차 보정 사용
 - >30% 사용불가, 측정시스템 개선 필요

11. 자격이 부여된 시험실 문서화

- 방침, 시스템, 절차, 지침, 시험실의 시험 및 교정결과 문서화
- 시험 및 교정과 관련된 요원은 자격 확보(경력/경험)
- 시험품 및 교정장비의 보호를 위하여 접수, 식별, 보호, 보존, 폐기 절차 수립
- 규격/결과에 영향을 주는 환경조건(예:미생물, 청정, 전자파 장애, 방사능, 습도, 전원공급, 온도와 소음, 진동의 수준)에 대한 요구사항이 수립되고 활동결과 유지
- 샘플링 방법을 포함하여 시험 및 교정방법은 요구사항에 적합하고 표준규격에 적합한 방법 사용
- 표준규격 이외의 방법을 사용할 경우 고객 승인 확보
- 업체의 시험실에서 시험을 실시하지 못하는 경우 공인기관 이용



12. 관리계획서(Control Plan)

- **DFMEA, Process Flow, PFMEA 연계성 입증**
- **산포유형에 대한 효과적인 관리방법 및 관리점 규정**
- **Lessons Learned(품질이력), 통계적 Data 반영**
- **Containment을 위한 선행양산관리계획서 제출**

- 
- **공정 품질의 확보**
 - **공정 및 제품 산포 최소화**

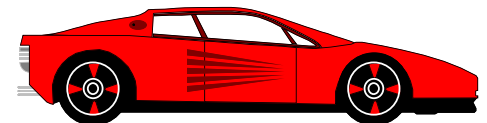


13. 양산부품 보증서

- 측정과 시험을 완료한 후 요구되는 모든 정보를 기록
- 별도 합의가 없는 한 품번별로 작성
- 부품중량
 - 부품의 중량을 측정하여 Kg단위로 소수점 4자리 (0.0000)까지 양산 부품 보증서에 기록
 - 부품의 중량은 무작위로 채취된 10개의 샘플을 각각 측정하여 평균 무게를 계산하여 기록
 - 100g 이하의 중량을 가진 부품에 대해서는 10개의 샘플을 동시에 측정한 후 평균 중량을 계산
- 잠정승인(요청)서(Interim Recovery Worksheet)를 제출할 경우에도 제출할 것
- 제출확인서에 검토결과를 기록하고 반드시 첨부할 것

14. 외관승인보고서(AAR)

- 외관 특성(예 : COLOR, GRAIN, GLOSS)을 규정하는 경우
MASTER CHIP 또는 도면 요구사항과 일치하는지 검사하여 기록
- 외관승인보고서를 작성하고 PPAP 제출전에 대표부품 제출하여
외관승인부서의 사전 확인 및 승인
- 제출수준에 따라 PPAP 제출시 외관승인보고서 최종 제출



15. 양산 견본품

- **제출수량 결정**
 - APQP Kick-off Meeting
 - 미 규정시 2개의 견본품 제출
- **복합공정 부품**
 - 미 규정시 각 공정별 2개의 견본품 제출
(각부품의 캐비티, 설비, 셀, 조립LINE 등)

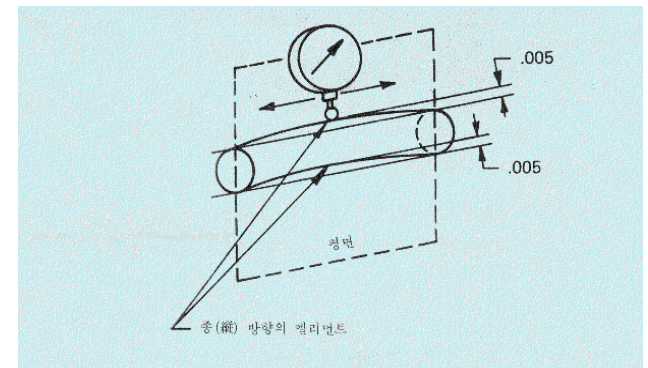
16. Master Sample

- Master Sample 사용/보존
 - **품질 승인 및 검사시 한도견본으로 사용**
 - 보존연한은 설계기록, 관리계획서, 검사기준서에 규정
 - 타이어 : 보존을 요구하지 않음
 - 식별표시 및 설정(승인)일자 표시
 - 보존위치 : 검사공정에 보존
- Master Sample 보존 면제
 - 부품의 크기, 형상관련 보존이 곤란한 경우
 - 서면으로 면제 요청에 의한 품질승인 부서 승인
- Bulk 자재 Master Sample
 - 제조기록, 시험 결과치, 주요성분의 분석 증명서로 제출가능



17. 검사 보조구(Checking aids)

- Fixture, Gage, 주형, 템플레이트,
마일러(mylars)등 부품 검사에 사용한 보조구
- Fixture 및 Gage는 측정시스템 분석



18. Bulk 자재 요구사항 Checklist

- Bulk 자재
 - 성형된 부품의 특성을 갖지는 않지만, 제조공정에 투입되어 제품의 일부분이 되는 자재
- Bulk 자재 요구사항
 - 제품설계 및 개발검증 단계
 - . 설계 매트릭스, 설계 FMEA, 시작품 관리계획서, 외관승인보고서, 마스터 샘플, 시험결과, 치수결과, 검사 보조구, 기술승인
 - 공정설계 및 개발검증 단계
 - . 공정흐름도, 공정 FMEA, 특별공정특성, 선행관리계획서, 양산관리계획서, 측정시스템조사, 잠정승인
 - 제품 및 공정 유효성 검증 단계
 - . 초기공정조사, 부품제출보증서
 - 추가요구사항(필요시)
 - . 당사 공장 연계, 변경문서, 외주업체 고려사항



19. 부품검사기준서

- 부품검사기준서 제출시기
 - 양산품질 승인(PPAP) 의뢰시 원본 제출
 - 설계변경, 관련규격의 변경, 기술상의 사유로 개정이 필요한 경우
 - 재 작성하는 경우
- 협력업체에서 작성하고 부품품질에서 승인
- 기초자료 : 연계성 입증
 - 도면, 기술자료, FMEA, 관리계획서, 품질이력
- 활 용 : 협력업체
 - 수입검사, 공정검사, 최종검사, 정기검사



V.PPAP 판정기준

- 양산품질승인(Full Approval)
 - 모든 규격과 요구사항을 만족하는 경우

- 불합격(Rejected)
 - 부품이나 관련서류가 요구사항을 만족하지 못할 경우
 - 부품은 납품할 수 없다.

- 잠정승인(Interim Approval)

- 설계기록 및 부품 승인 요구사항을 만족하지 못할 경우 제한된 기간 또는 수량에 대해 승인

- 파이롯트 생산전에 완전승인을 득하지 못할 경우 협력업체는 시정조치계획이 포함된

잠정승인(요청)서(Interim Recovery Worksheet) 제출



- 잠정승인 연장이 요구될 경우 잠정승인요청서

(Interim Recovery Worksheet)을 재발행 되어야

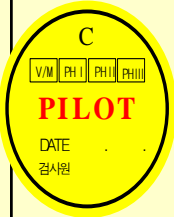

하고 잠정승인 기간도 변경되어야 한다



• 잠정승인 판정기준

등 급	내 용	식별표시
A	<p>부품이 100% 양산설비로 생산되었고 설계규격을 만족하나 품질승인 요구사항을 만족하지 않을 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> - 공정능력 조사가 300 pcs보다 적은 수량을 대상으로 실시하고 품질승인부서 검토 결과 안정성 및 공정능력이 미달한 경우 - DFMEA, PFMEA, 공정흐름도, 관리계획서 개정이 요구되는 경우 - 시험기간이 장기간 소요되는 경우 시험이 완료되지 않았지만 부품의 사용상 고객불만족에 중대한 위험을 일으키지 않는다고 판단되는 경우(설계자의 서명이 요구됨) - 부품이 설계규격에 벗어나지만 부품 변경없이 설계규격에 반영하기로 설계부서와 합의된 경우(설계자의 서명이 요구됨) 	
B	<p>부품이 100% 양산설비로 생산되었으나 설계규격을 만족시키기 위하여 수정한 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> - 부품이 공정흐름도에 문서화된 생산공정에 따라 생산되지 않은 경우 (예: 블랭킹, 트리밍, 샌딩, 버핑 등) 	

• 잠정승인 판정기준

등 급	내 용	식별표시
C	<p>부품이 100% 양산설비 또는 양산공정으로 생산되지 않았지만 설계규격을 만족하는 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> - 부품이 추가, 대체 또는 임시 설비에서 생산된 경우 - 부품이 양산 제조/환경에서 완전히 생산되지 않은 경우 	
D	<p>부품이 설계규격을 만족하지 못할 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> - 치수, 재질 타당성/기능시험 또는 외관특성이 설계규격 요구사항을 만족하지 않으나 <u>차량조립 또는 고객만족에 영향을 주지 않을 경우</u> 	
E	<p>부품이 설계규격을 만족하지 못할 경우. 자동차 판매를 위해서는 교환(Retrofit)이 요구된다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 치수, 재질 타당성/기능시험 또는 외관특성이 설계규격 요구사항을 만족하지 않으며 <u>차량조립 또는 고객만족에 영향을 줄 수 있는 경우</u> - 시험이 진행중인 상태로 불합격 가능성이 아주 높은 경우 - 불완전한 법규제(예:FMVSS) Test 	