

# 잠재적 고장형태 영향분석 - FMEA



# FMEA

(Potential Failure Mode and Effects Analysis)



## 개발과정의 문제점

- 과거 프로젝트에 대한 기록관리의 미흡
- 설계기준의 불명확
- 고장원인/ 발생과정 및 분석을 위한 기록/ 데이터 부족
- 기술자의 전문 고유영역으로서 관리의 어려움
- 제조현장의 Trouble 관심 부족
- 사용되어지는 Material, Parts의 수준 파악 미흡
- 숙련자와 초보자와의 Gap
- Know How 전수에 인색
- 제품 및 공정설계 결과에 대한 적절성 판정기준의 객관화 곤란

## 개발문제의 사례

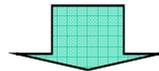
### GM의 Malibu Fuel Tank

- \$107,000,000(손해배상) + \$4,800,000,000(징벌적배상) --- PL소송
- 추돌 사고 후 화재로 6명 화상
- 회수 수리비: 8dollar 59cents; 보상금:2dollar 40cents (내부보고서)
- 조선일보(1998.7.12)

1177억 (손해배상)  
5조2800억(징벌적배상) 45배

### Chrysler의 MiniVan 뒷문 잠금 장치 (PL 소송)

- \$12,500,000(손해배상) + \$250,000,000(징벌적배상)  
(\$26,000/대 ↔ 매출액:10,000대분 ↔ 10%순이익, 100,000대분)
- 8세 소년이 뒷문으로 튕겨져 나가 사망, Chrysler가 연방차원의 조사 봉쇄 기도
- 뒷문 잠금 장치에 문제가 있음을 알면서도 제작/판매
- 서울신문(1997.10.11)



미리 대비하지 못하면

엄청난 대가를 치루어야!!!!

## 개발과정의 문제점



1999년 6월 28일  
기업정착기니발에게  
생각이  
영남권

주차한 카니발이 굴렀어요

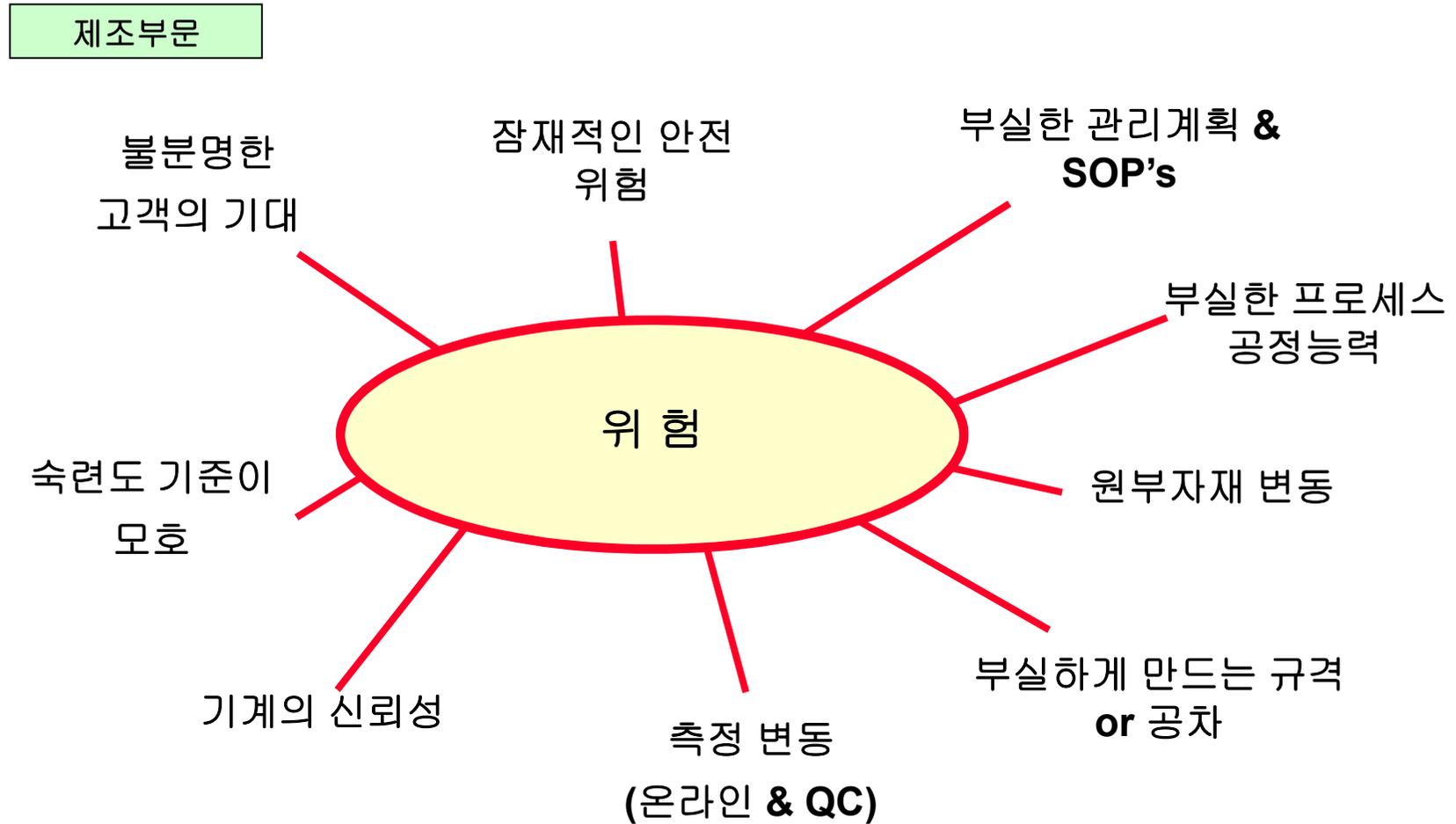


아가 얼마나 기업윤리가 없는 기업인지 알게 해 드리하고자 해서입니다.  
(주: 미완성된 차를 판다는 것은 감히 상상조차 할 수 없는 일임에도 기마라는 기업은 도색부문을 등한시하여 3달도 안된 차가 녹이 쓴 모습을 보이고 있습니다. 이런 차가 외국에 수출을 한다고 합니다. 정말 웃기는 일이 아닐수 없습니다. -- 관련자료)

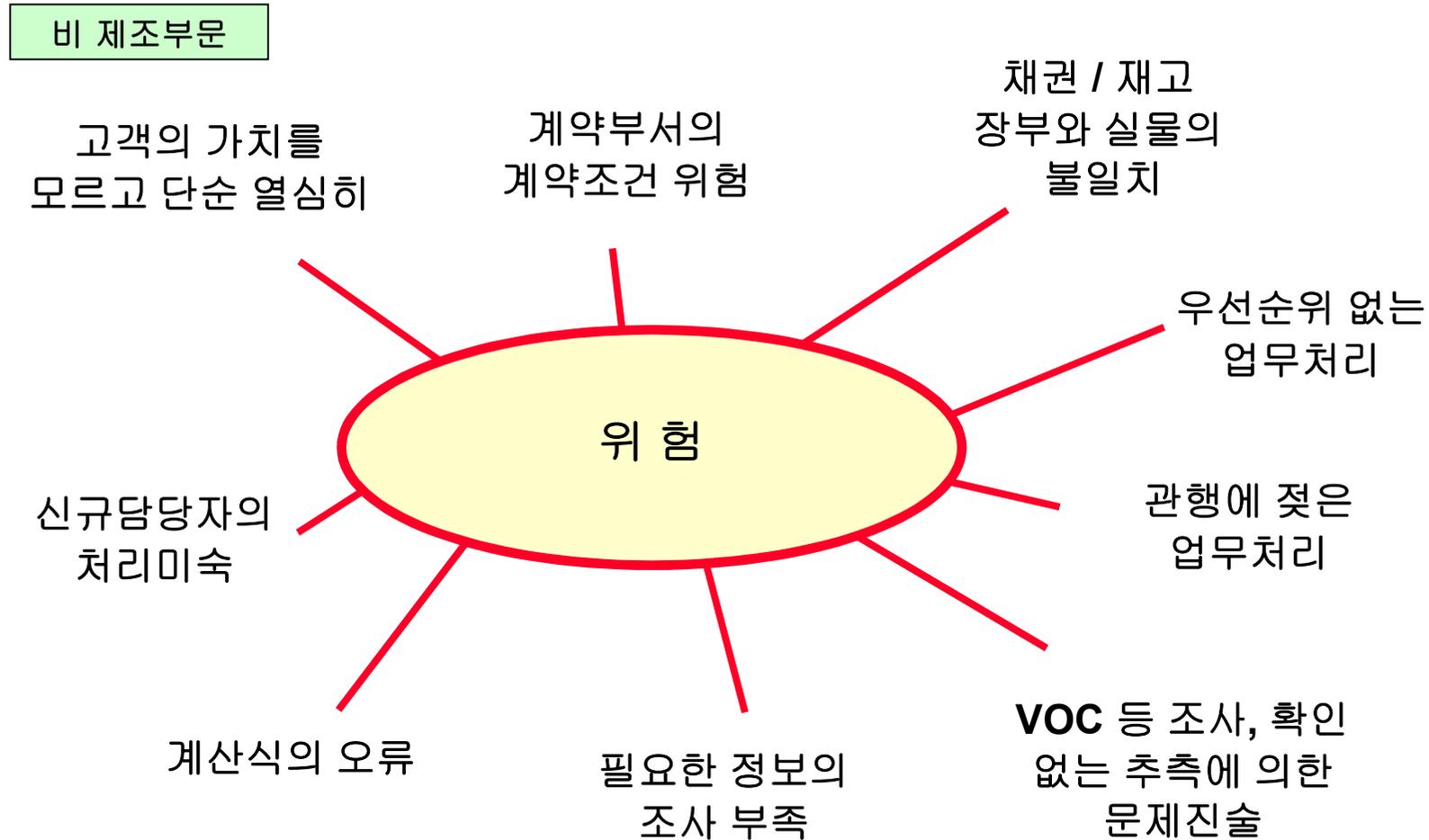
### ANTI-KIA

저는 조그마한 컴퓨터 관련업체를 운영하고 있었던 아주 평범한 사람입니다.  
제가 이사이트를 업무조차도 뒤로 둔채 개설하게 된 이유는 기마라는 기업이 얼마나 고객 알기를 우습게 알며 자기네들의 잘못이 확실함에도 그것을 고객의 잘못으로 만들어 버리고 또, 보상을 해주면서도 거의 선심이나 쓰는 것처럼 조금 조금씩 말을 바꿔 가면서 대처하는 아주 교활한 모습에 큰 실망 아니, 분노마저 느끼게 되었고 이에 이 모든 사실을 여러분들에게 알려 기

## 위험은 어디서 발생하는가?



## 위험은 어디서 발생하는가?



## FMEA 의 정의

◆ FMEA + (P) -----> (P)FMEA

Potential : 잠재적 (발생할 가능성이 있는)

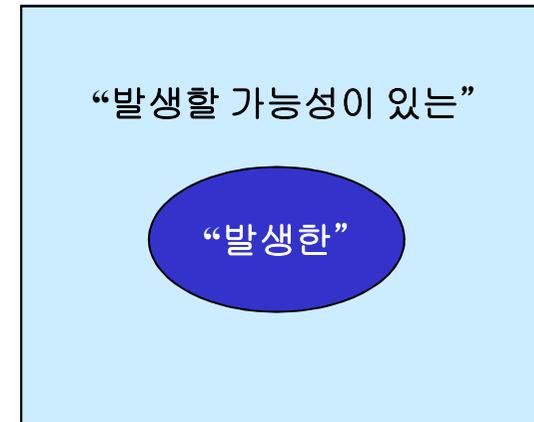
Failure : 고장 (불량)

Mode : 형태

& : (와)

Effects : 영향

Analysis : 분석



제품 및 공정에서 ①발생할 수 있는 잠재적 고장형태와 그 영향을 인식하여(심각도) ②원인/발생과정을 파악하고(발생빈도) ③검출/관리방법을 평가하여(검출도)

각각 점수화(1~10)한 후 이들의 곱을 위험우선수(RPN, 1 ~ 1000)로 정하며,

높은 위험우선수의 고장유형에 대하여 적절한 대책을 세움으로써,

고장의 위험을 사전에 예방한다는 것을 보장하는 수단임.

## FMEA 의 개념

- 잠재적인 고장형태와 이들의 영향에 대한 심각도를 정의.
    - **Identification : Critical customer requirements**
  - 치명적인 특성이나 중요한 관리인자를 파악.
    - **Estimation : Risk of specific causes**
  - 잠재적인 제품설계 및 공정에 대한 결함의 우선순위를 부여
    - **Priority : Actions to reduce the chance of failure**
  - 결함예방을 위한 문제해결 노력에 대해 집중
    - **Evaluation : Design validation plan (Product) / Control plan (Process)**
- 
- *제품이나 공정에서 발생 가능한 실패요소를 사전에 인지하자!*
  - *그런 잠재적인 실패요소를 어떻게 처리할 것인지를 계획하라!*

## FMEA History

- 1960년대 미국의 Apollo Mission 추진 과정 중 항공 우주산업에 처음으로 사용됨.
- 1974년 미 해군에 의해 미사일 개발시 “FMEA 사용”, MIL-STD-1629 규격으로 제정됨.
- 1970년대 말 미국의 자동차 산업에 적용되기 시작함.
- 1994년 미국의 자동차 BIG 3에 의해 QS-9000 규격이 제정되면서 FMEA를 필수요구항목으로서 협력업체에 시행 요구.

## FMEA 역할

- (고장/불량이 발생하기 전에) 사전 예방 방식으로 프로세스를 개선하기 위한 프로세스 팀의 핵심 도구임. → Key Process Input Variable  
Detection
- 프로세스 개선 활동이 고객에게 이익이 된다는 것을 보장하기 위해 모든 자원에 대해 우선 순위를 선정하는 데 사용된다. → Risk Ranking(Priority)
- 역동적인 문서가 되어야 하며 지속적으로 재검토되고 수정되고 갱신되어야 한다. → Activity & Control Plan
- 대상 프로세스의 지속적인 개선여부를 관찰 가능하다. → Effect Estimation



## FMEA의 종류

### ● SYSTEM

- 초기 Concept 및 설계 단계에서 System 과 Sub System의 분석을 위해 사용
- 설계의 원인에 의한 시스템적 기능과 관련한 잠재적인 실패유형에 대해 집중



### ● DESIGN

- 생산을 위한 설계도면 출도 전에 제품 설계를 분석하기 위하여
- 제품의 기능에 집중



### ● PROCESS

- 제조방법 및 생산 공정조건을 분석하기 위하여 사용
- 공정의 입력요소에 집중

## FMEA의 종류

구 분	설계 FMEA	공정 FMEA	설비 FMEA
대 상	제품 (시스템)	공정 (작업)	설비 (생산라인)
목 적	<ul style="list-style-type: none"> <li>설계의 완전성 확보</li> <li>제품의 고장형태 적출과 그 대책</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>공정의 완전성 확보</li> <li>공정,재료,작업의 불량 형태 적출과 그 대책</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>설비의 완전성 확보</li> <li>설비의 고장형태 적출과 그 대책</li> </ul>
실시단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>구상설계 단계</li> <li>상세설계 단계</li> <li>최종설계 단계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>공정설계 단계</li> <li>양산 이행 전</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>설비설계 단계</li> <li>양산 이행 전</li> </ul>
고장(불량)모드 예측대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>제품의 구성 요소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>공정 및 작업</li> <li>재료</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>설비의 구성 요소</li> </ul>
영 향	<ul style="list-style-type: none"> <li>제품 성능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제품 불량</li> <li>후 공정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제품 불량</li> <li>후 공정</li> </ul>
심 사	<ul style="list-style-type: none"> <li>설계심사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>공정심사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>설비심사</li> </ul>
공통점	표로서 정리한다 심각도, 발생도, 검출도 등을 상대평가하고 중요고장 모드(RPN)를 저출한다. 각 고장(불량) 모드에 대한 대책을 입안한다.		

## FMEA의 관련 용어

- **고장모드 (Failure Mode)** : 인풋변수가 잘못되어 나타날 수 있는 현상 (예)  
담당자가 업무매뉴얼을 모른다
- **영향(Effect)** : 고객이 감지하는 것, 고객의 고통
- **원인(Cause)** : 고장모드를 발생시키는 원인은 무엇인가?
- **현재관리방법(Current Controls)** : 잠재 원인이 발생하지 않도록 현재 어떻게 관리하고 있나?
- **심각도(SEV)** : 고객이 느끼는 고통이 얼마나 심각?
- **발생빈도(OCC)** : 고장이 얼마나 자주 발생?
- **검출도(DET)** : 고장의 원인을 얼마나 잘 발견?
- **위험우선순위번호 (RPN)** :  $SEV \times OCC \times DET$

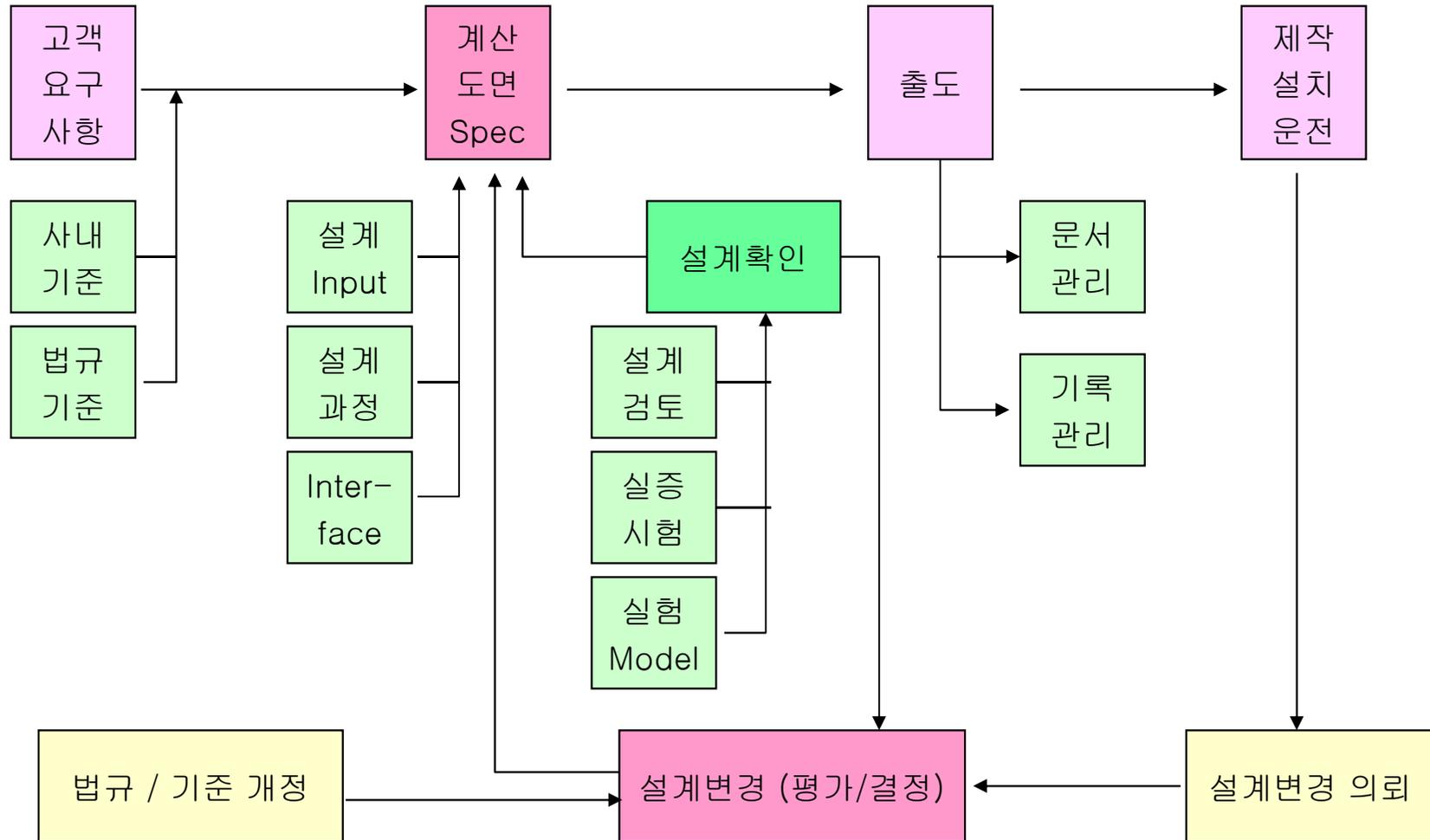
**SEV : Severity**

**OCC : Occurrence**

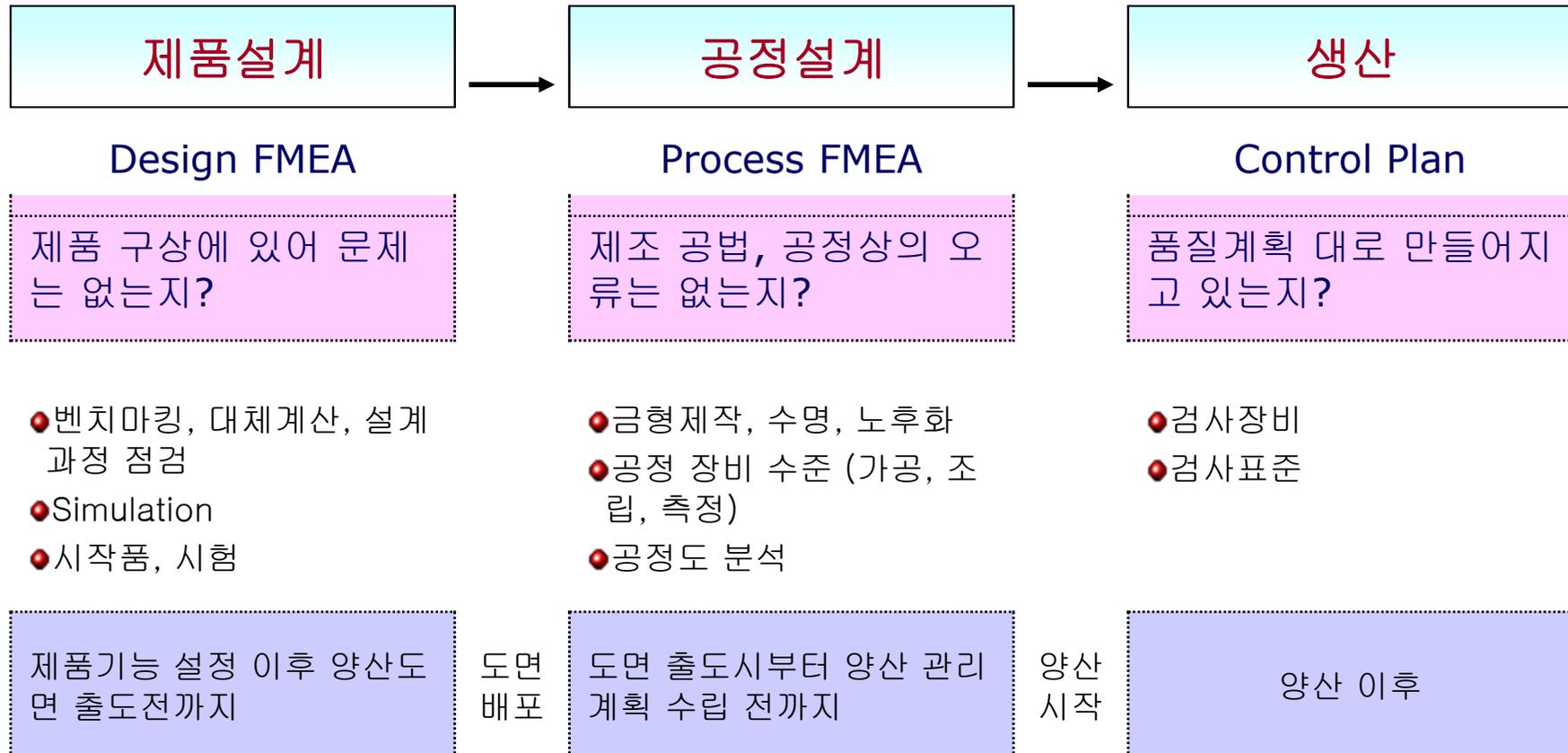
**DET : Detection**

**RPN : Risk Priority Number**

## 설계업무의 개관



## FMEA 의 단계



## FMEA의 효과

- 제품 개발을 하는 과정 중 조기에 잠재적인 제품의 실패유형을 정의 하도록 도와준다.
- 제품생산시의 모든 잠재적인 고장형태와 그들의 영향에 대해 고려되어야 할 요소의 사전 검토 가능성을 증가시킨다.
- 제품 설계 요구사항 및 대안들과 시험 방법들에 대한 검증활동을 지원한다.
- 설계결과에 대한 개선 활동의 우선순위를 정할 수 있다.
- 설계 변경의 해석적/ 이론적인 접근근거를 기록 관리할 수 있으며, 미래의 개발 프로젝트에 대한 가이드 역할을 할 수 있다.

## FMEA Team

- 전문분야협력 팀(MD Team) 접근 활동은 필수적이다.
- 책임 있는 설계/제조 엔지니어가 팀을 이끌어야 한다.
- 팀 구성의 필요 부문
  - 설계 (**Design**)
  - 제조 (**Manufacturing Operators / Supervisors**)
  - 품질 (**Quality**)
  - 구매 (**Materials**)
  - 시험 (**Testing**)
  - 협력업체 (**Supplier**)

## When is an FMEA Started ?

- 새로운 시스템, 제품이나 공정들이 설계될 때
- 현재의 설계 결과 물이나 공정이 변경되어질 때
- 기존의 설계 결과 물이 새로운 개발 품에 적용되어질 때
- 시스템, 제품이나 공정기능이 정해지고 검증적인 제조를 위해 규정된 하드웨어가 선택되어지거나 만들어지기 전
- 공정개선 연구를 위한 초기에 프로세스가 개발된 이후

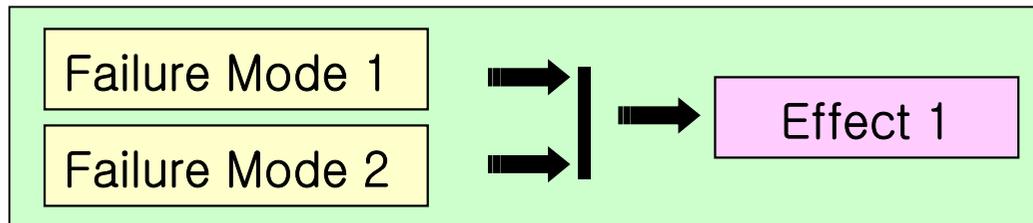
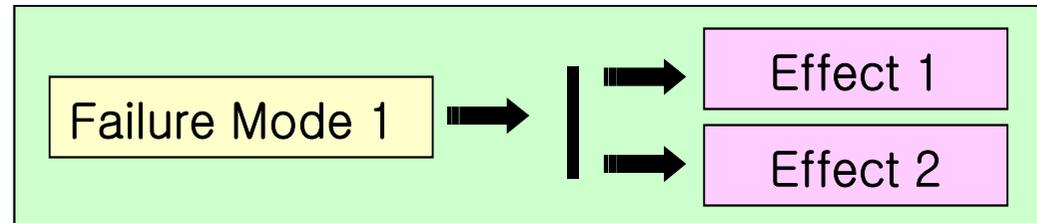
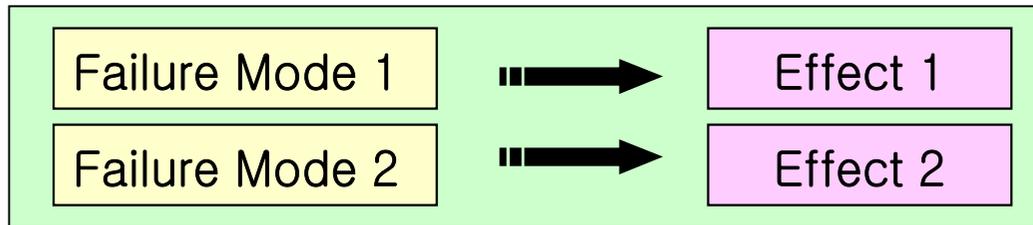
## When to update an FMEA

- 제품의 설계, 응용, 환경, 원재료, 제조 및 조립공정의 변경이 고려 되어질 경우
  
- 기본적 개념
  - 조치 항목 요소의 결과를 검토하기 위하여
  - **RPN 's** 지수를 재 계산 해야 하는 경우
  - 새롭게 부각된 높은 **RPN** 지수 항목의 조치와 책임사항을 규명하는 경우

## Defects(결함)

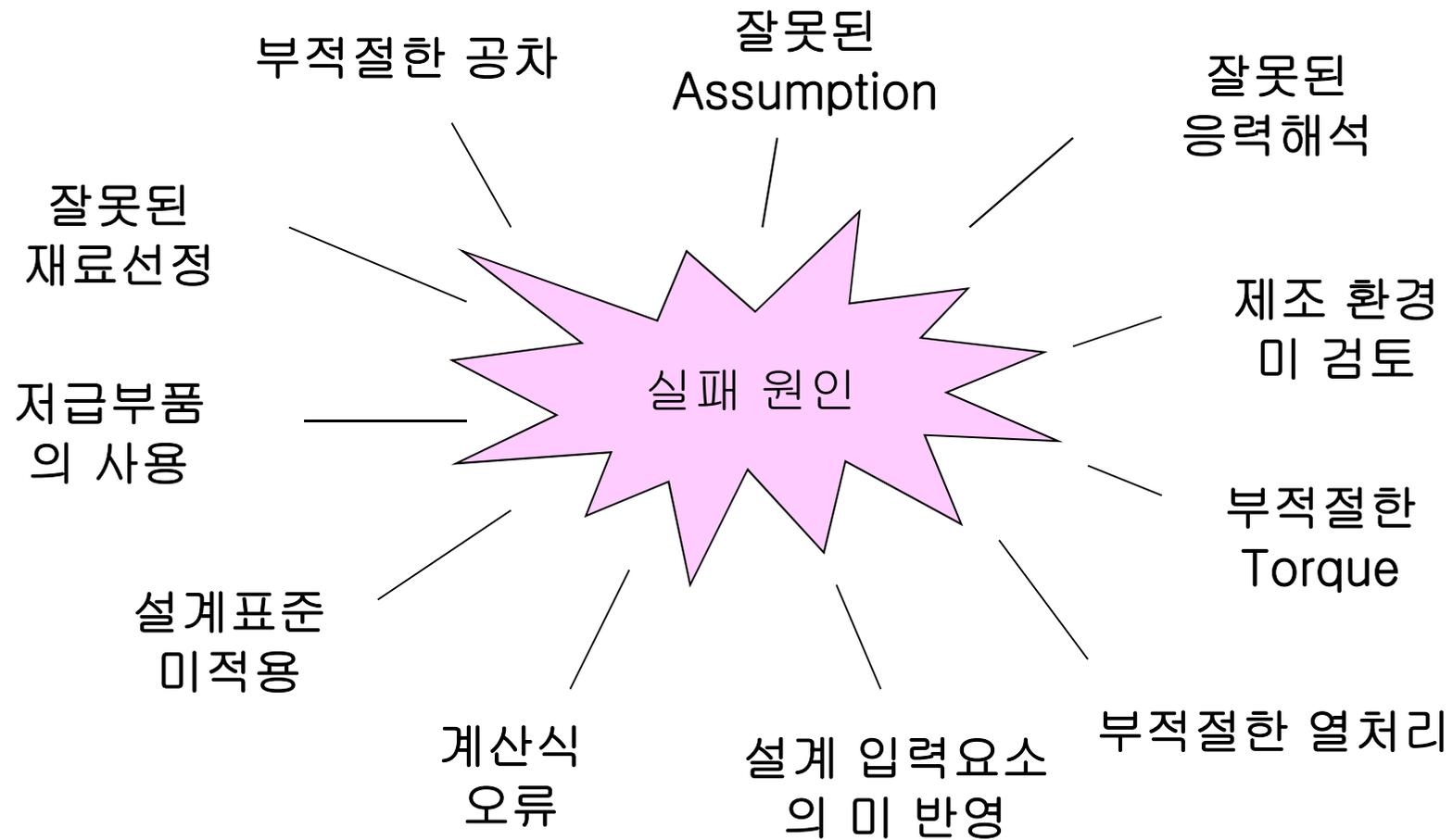
- 제품은 다음과 같은 이유로 결함요소가 발생한다.
  - 제조 시 의도된 공정조건과의 불일치
  - 완벽한 제조과정을 거쳤음에도 불구하고 설계결함에 기인한 불완전 요소
  - 제품의 요구되는 성능을 만족시키지 못하는 경우
  - 적절하지 못한 주의경고와 지침에 의해 야기되는 위험요소
  
- Design Defects
  - 제품들의 전체적인 성능/조합에 미치는 영향
  
- Manufacturing Defects
  - 원재료가 결함을 내포
  - 제조과정의 통제되지 않는 실수
  
- Service Defects
  - 서비스가 정해진 기준이나 고객과 합의된 대로 이행되지 못하는 경우

## 실패모드와 영향의 관계



✓ 실패모드와 영향의 관계는 항상 “1 : 1” 이 아니다 !

## FMEA의 실패원인과 관련된 예



## FMEA 작성방법

1. FMEA를 작성하기 위해 각 기능의 인원을 참여케 하고, 관련 자료를 참고로 한다.
2. Brainstorming을 통해 가능한 실패의 경우를 그룹화 한다.
3. 각각의 실패의 경우에 대해 하나 이상의 잠재적 효과를 나열한다.
4. 각각의 효과에 대해 심각도를 결정한다.
5. 각각의 실패 원인에 대해 일어날 발생도를 결정한다.
6. 각 실패 경우에 대해 검출도를 결정한다.
7. 각 효과에 대해 위험우선순위(Risk Priority Number; RPN)를 계산한다.
8. 계산된 위험우선순위(PRN)를 바탕으로 우선 순위가 높은 경우를 선택한다.
9. 우선순위가 높은 실패의 경우와 관련된 위험을 줄이거나 제거할 계획을 수립한다.
10. 계획을 실행한다.
11. 계획실행 후 RPN수치를 재계산한다.

## FMEA SHEET 작성법

부품의 사용 중에 발생할 수 있는 실패의 형태

실패가 발생되어 발생할 수 있는 파급 영향

현재의 관리방법

(10) PART NAME INTERACTIONS VENDOR	(11) COMPONENT FUNCTION ENVIRONMENT STRESSES	(12) POTENTIAL FAILURE MODE	(13) POTENTIAL EFFECT(S) OF FAILURE	(14) POTENTIAL CAUSE(S) OF FAILURE	EXISTING CONDITIONS				(19) (R.P.N.) RISK PRIORITY NUMBER
					(15) CURRENT OR FORESEEN CONTROLS	(16) DETECTION	(17) OCCURRENCE	(18) SEVERITY	
Nozzle Ring Assembly 444800-3 Rev. A (Cont'd)	Controls Gas Flow Changes Gas Incidence	1 Vane Fatigue Breakage	Turbine Wheel Failure No Boost Pressure	Vibrations (Gas or Mechanical)	None	10	2	10	200
				Thermal Fatigue	None	10	1	10	100

실패의 원인으로 추정되는 요인

검출/발생/심각도

## FMEA SHEET 작성법

개선 조치 계획

담당 책임부서  
처리기한

처리결과 및  
완료일

Y R	(20) RECOMMENDED ACTION(S) AND STATUS	(21) RESPONSIBLE FOR ACTION AND DATE	(22) ACTIONS TAKEN AND DATE	RESULTING (23)			(R.P.N.) RISK PRIORITY NUMBER
				DETECTION	OCCURENCE	SEVERITY	
	Perform Endurance Test With New Vane Design	Cent Eng T. Glade 4.10	No Fatigue Signs After Endurance Test 4.13	10	1	10	100
	Perform Qualification Test at the Customer	Appl Eng M. Lee 4.10	Qualification Test Performed 4.13	10	1	10	100
	Check Vanes 100% Under Zyglo	GTI Mfg Eng T. Hayashi 7.4	QCI Written 4.10 X-Ray Inspect at			8	64

재평가된 RPN 지수

## 위험우선순위 (Risk Priority Number)

위험우선순위 (RPN) = 심각도 (Severity) x 발생도 (Occurrence) x 검출도 (Detection)

심각도 (Severity Scale)		
Bad	Rating	Criteria: 실패는..
↓	10	고객이나 직원이 부상을 당하게 함
	9	위법임
	8	제품/서비스가 사용하기 적절하지 않음을 표시
	7	극심한 고객 불만족의 형성
	6	부분적 역기능
	5	불만으로 연결되어지는 성과 달성부족을 유발함
	4	작은 정도의 성과 달성 부족 유발
	3	작은 손해를 유발하지만, 큰 손실이 없는 관계로 극복 가능함
	2	발견이 되지 않고 성과에 미미한 영향을 미침
	1	발견되지 않고 성과에
		영향이 없음
<b>Good</b>		

발생도 (Occurrence Scale)			
Bad	Rating	기간	확률
↓	10	하루에 한번 이상	>30%
	9	3~4일에 한번	30%
	8	일주일에 한번	5%
	7	한 달에 한번	1%
	6	세달에 한번	.03%
	5	6개월에 한번	10,000번중 1회
	4	1년에 한번	100,000번중 6회
	3	1~3년 마다 한번	백만번중 6회
	2	3~6년 마다 한번	천만번중 3회
	1	6~9년 마다 한번	1억번중 2회
<b>Good</b>			

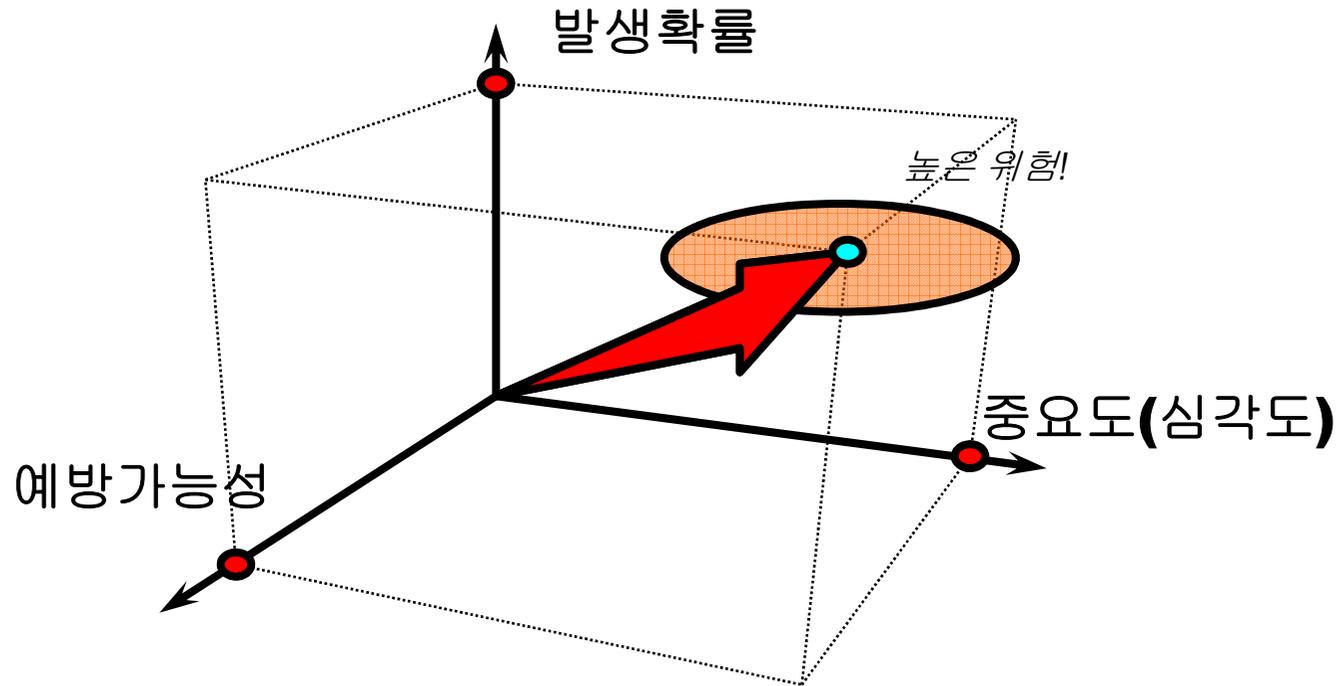
검출도 (Detection Scale)		
Bad	Rating	Definition
↓	10	실패에 의한 손실은 파악 불가능함
	9	때때로 결함이 확인됨
	8	일정 사항에 대해 구조적으로 sample화 되고 조사됨
	7	모든 사항에 대해 수작업 검사 시행
	6	실수 파악을 통해 수작업으로 수정됨
	5	프로세스가 검사되지만 수작업으로 조사됨
	4	프로세스 검사가 시행되고 통제 불가 사항에 대해서는 즉각적인 조치가 취해짐
	3	프로세스 검사가 통제 불가 사항까지 100% 검사됨
	2	모든 사항들은 자동적으로 검사됨
	1	결함이 명확하게 파악되고 고객에 영향을 끼치지 않게 처리됨
<b>Good</b>		

## 위험우선순위 (Risk Priority Number)

- (영향의) 심각도 → 설계적 문제
  - 판단기준 : 1 = 심각하지 않다, 10 = 매우 심각
- (원인의) 발생빈도 → 공정기술의 문제
  - 판단기준 : 1 = 발생빈도 매우 낮음, 10 = 발생 빈도 매우 높음
- (현재 관리의) 검출(능력) → 관리력의 문제
  - 판단기준 : 1 = 검출 가능성 높음, 10 = 검출 가능성 낮음

## 위험우선순위 (Risk Priority Number)

- 발생확률 × 중요도(심각도) × 예방가능성(사전 검출율)  
= RPN (*Risk Priority Number*)



## 심각도의 분류 사례

영향	고객에 영향	제조/조립에 영향	등급
경고 없는 위험	사전 경고가 없는 안전, 법규 불일치	사전 경고 없는 작업자의 위험	10
경고 있는 위험	사전 경고가 있는 안전, 법규 불일치	사전 경고 있는 작업자의 위험	9
매우 높음	차량/부품이 작동하지 않는다 (주요 기능의 상실)	제품100%폐기, 1시간이상의 수리 (수리부서)	8
높음	작동은 하나 성능의 저하 (고객의 매우 불만족)	제품은 선별될 수 있고, 일부분이 폐기 0.5~1시간의 수리시간(수리부서)	7
보통	작동은 하지만 편의부품 작동불가 (고객의 불만족)	제품 일부분이 선별없이 폐기될 수 있음 0.5시간 미만의 수리시간(수리부서)	6
낮음	편의 부품의 성능 저하	100% 재작업 가능 라인 중단하고 라인에서 수리	5
매우 낮음	마무리, 소음, 진동의 불일치 대부분(75%이상)고객인지	제품이 선별되어 폐기되지는 않으나 일부분이 재작업 될 수 있음	4
경미	마무리, 소음, 진동의 불일치 부분(50%이상)고객인지	라인이 중단하지는 않으나 작업장 밖에서 재작업 될 수 있음	3
매우 경미	마무리, 소음, 진동의 불일치 에민한(25%이하)고객인지	라인이 중단하지는 않으나 작업장 내에서 재작업 될 수 있음	2
없음	인지할 수 없음	영향없음	1

## RPN의 조치 유형 분류

발생도	심각도	검출도	결과	조치내용
1	1	1	이상적인 상황	No Action
1	1	10	보증할 만한 수준	No Action
1	10	1	실패가 사용자에게 전달되지 않음	No Action
1	10	10	실패가 사용자에게 전달됨	검출력 개선
10	1	1	실패비용 과다	공정 개선
10	1	10	실패비용 과다 / 사용자의 실패 인식	검출력 개선 공정 개선
10	10	1	실패비용 과다 / 치명적인 위험	공정개선
10	10	10	<b>Big Trouble !</b>	검출력 개선 공정 개선

✓ 설계/ 공정 에 가장 영향을 많이 주는 등급지수는 ?

## FMEA Scoring

- 양적이건 질적이건 두 가지를 고려한 점수 산정의 문제는 폭 넓은 주관적인 요소를 배제할 수는 없다.
- 일반적으로 1-5 / 1-10 / 1,4,7,10 의 3가지 형태가 주로 사용되어진다.
  - 1-5 : 팀의 의사결정을 쉽게 하여준다.
  - 1-10 : 등급결과에 정밀한 결과를 만들어 낼 수 있으나, 오랜 시간의 팀 토론을 필요로 하게 된다.
  - 1,4,7,10 : 점수 산정에 대해 한계가 불분명 할 수 있으나 RPN지수의 결과에 대해 차별성을 부여 할 수 있다.

품명 : HY'D JACK ASS'Y		공정 FMEA SHEET										작성일 :						
공정 기능	잠재적 고장형태	고장의 잠재적 영향	심각 도	분 류	발 생 도	현공정관리	검 출 도	R P N	권고조치사항	책임 및 목표 완료 예정일	조치결과							
											조치내용	심각 도	발생 도	검출 도	R P N			
요구사항																		
샷트 ⇒ 녹 및 BURR 제거를 위한	녹 및 BURR가 미제거됨	녹으로 인한 도료 의 유착력이 떨어 져 출하후 외관 불량발생	2		1.샷트볼교체주기 미준수	4	육안으로 교체 주기 확인	5	40	NONE								
					2.BACK FILTER 교체주기 미준수	2	육안으로 교체 주기 확인	3	12	"								
					3.구동부 이상발생	2	설비점검시트 로 일상관리	1	4	"								
세척 ⇒오일탱크,실 린더,피스톤 내,외부의 이 물질 제거	불충분한 세척 (이물질 유착)	이물질 유착으로 조립후 유로내부 유입되어 작동 불량이 발생하고 용접불량이 발생	4		1.세척액 교환주기 및 청소주기 미준수	1	교환은 월1회 (청소포함) 보충은 일1회	1	4	"								
					2.세척기 온도조절 안됨(기기고장)	10	미관리	10	400	온도조절기 교체 및 온도계로 측정			4	4	3	48		
					3.세척시간 미준수	4		10	160	부저및경광등 설치				3	1	12		
					4.발전부,진동부 작동안됨	10		10	400	초음파 세척기 수리				3	3	36		
					5.세척투입량 미준수(부품)	10		10	400	스텐 망 제작					3	4	48	
					6.세척액 투입량 미준수(보충시)	10		10	400	1.세척조내부 눈금 각인 2.계량컵 제작후 주기적관리(측정)					3	4	48	
뿔기둥 HOLE 관통 ⇒레바소켓 조립구멍	드릴 가공부 편심불량	레바소켓 조립 불량(리벳조립시 간섭 발생)	4		1.셋팅 불량 (조작 불량)	2	3회/일 검사	3	24									
					2.클램프 흔들림 교체주기 미준수													
	드릴 가공시 치수 초과 (7.9 <sup>+0.1</sup> <sub>0</sub> )																	

PR-03-01 R0 (1999. 8. 5)

A4



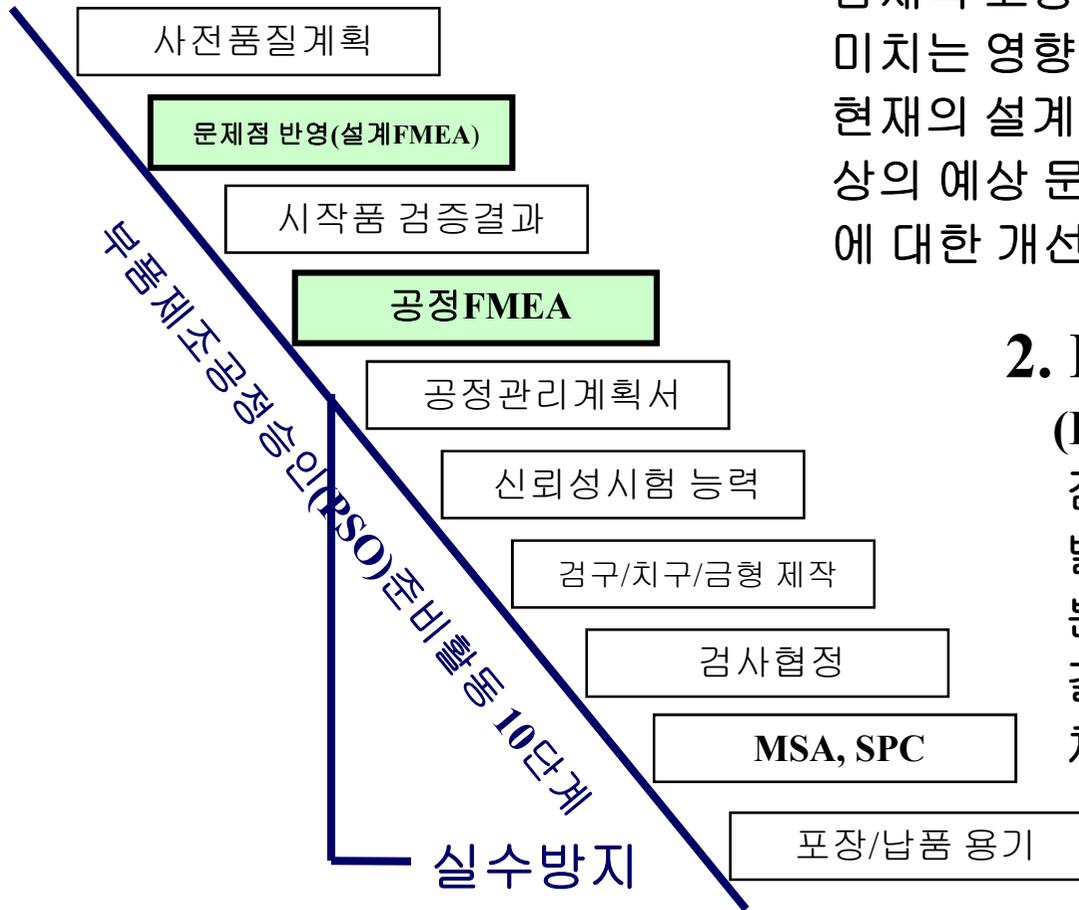
현대·기아 자동차 (주)

# FMEA 지침서

1. 목적
2. 고장형태 및 영향분석(FMEA)이란?
3. 적용 개요
4. 설계 FMEA 추진방법
5. 공정 FMEA 추진방법

# 1. 목적

제품설계 및 공정준비 단계에서 제품 및 공정의 모든 잠재적 고장형태가 고객에게 미치는 영향을 분석하여 현재의 설계관리 및 공정관리의 예상 문제점 요인에 대한 개선을 조치하기 위함.



# 2. FMEA 란 ?

**(Failure Mode and Effects Analysis)**  
 잠재적 고장형태와 관련된 심각도, 발생도, 검출도 항목을 정량적으로 분석하여 위험우선순위도(RPN)를 결정하고 조치를 취하는 문서화된 체계적인 접근 기법임.

### 3. 적용 개요

#### 3.1 FMEA 초기 시작, 완료시점 및 갱신

구분	시작 시점	완료 시점	갱신
설계 FMEA	설계요구사항도 접수 또는 그 이전	도면 출도 이전	초기 FMEA 완료시점 이후 변경사항에 대하여 지속적으로 개정되어야 한다.
공정 FMEA	도면 출도 또는 그 이전	1차 완료: 4M 세부계획 완료 이전 최종완료: 양산 이전	

#### 3.2 FMEA 적용 및 주관

구분	설계FMEA	공정FMEA
적용 대상	1. 신규부품 2. 변경부품 3. 새로운 적용조건 또는 환경으로 이관부품	1. 신규부품 및 공정 2. 변경부품 및 공정 3. 새로운 적용조건 또는 환경으로 이관부품 및 공정
실시 주관	개발추진팀 (CFT)	←
작성 주관	설계부서 담당자	생산기술 또는 생산부서 담당자

### 3.3 설계/공정 FMEA 추진 시 고려사항

설계FMEA	공정FMEA
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 설계의도로 제조/조립될 것을 전제한다.</li> <li>· 제조/조립공정 중 발생할 수 있는 잠재적 고장형태 및 원인/메커니즘은 공정FMEA에 포함한다.</li> <li>· 설계상의 잠재적인 취약점을 극복하기 위해 공정관리에만 의존하지 않는다.</li> <li>· 제조/조립 공정의 기술적, 물리적인 한계를 고려한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 설계된 제품이 설계의도를 충족한다는 것을 전제로 한다.</li> <li>· 설계 취약/발생 고장을 포함될 수 있으며, 영향 및 제거는 설계FMEA에 포함한다.</li> <li>· 공정상의 취약점을 극복하기 위해 제품의 설계 변경에만 의존하지 않는다.</li> <li>· 기획된 제조/조립공정과 관련된 제품설계 특성을 고려한다.</li> <li>· 신규 설비 및 장비의 개발을 지원한다.</li> </ul>

### 3.4 설계/공정 FMEA 추진 시 준비자료

설계FMEA	공정FMEA
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 도면, 사양서</li> <li>· 초기 제품특별특성 목록</li> <li>· 부품 구성 및 기능분석표</li> <li>· 과거차 문제점, 유사부품의 설계FMEA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 도면, 사양서, 설계FMEA</li> <li>· 초기 공정특별특성 목록</li> <li>· 제조공정도, 공정배치도, 장비/설비 매뉴얼</li> <li>· 과거차 문제점, 유사부품의 공정FMEA</li> </ul>

## 4. 설계FMEA 추진방법

### 4.1 추진절차 및 내용

절 차	내 용
	<ul style="list-style-type: none"> <li>·차량 → 시스템 → 조립/구성품 → 부품 단위로 기능 및 구성 정도 확인</li> </ul>
기능블록도 작성	<ul style="list-style-type: none"> <li>·시스템을 이루고 있는 구성 품목간의 기능블록도를 작성한다. - 시스템, 서브 시스템, 조립/구성품 LEVEL로 세분화</li> <li>·차량시스템을 분해/해석하여 FMEA 전개 대상 수준을 명확히 결정한다.</li> <li>·기능블록도는 설계FMEA와 함께 보관한다.</li> </ul>
고장형태 예측	<ul style="list-style-type: none"> <li>·시스템, 서브 시스템, 조립/구성품이 설계 의도를 만족시키지 못하는 고장형태 예측 ;특정한 사용/운용조건(평균거리 이상, 거친 지형, 시내 운행 등)에서 발생할 수 있는 고장형태</li> </ul>
고장영향 추측	<ul style="list-style-type: none"> <li>·고객이 고장형태를 인지하거나 경험하는 관점에서 기술</li> </ul>
현재의 설계관리 방법 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>·설계검증/타당성 확인(도로 주행시험, 설계검토, 불량방지 장치, 시작시험 등) 활동 등 기술</li> </ul>
정량분석 ·심각도(S) ·발생도(O) ·검출도(D)	<ul style="list-style-type: none"> <li>·고장 발생시 고객에 미치는 심각성을 1(낮음) ~ 10(높음) 규모로 예측하여 기술</li> <li>·고장발생 가능성을 1(낮음) ~ 10(높음) 규모로 예측하여 기술</li> <li>·현재의 설계관리방법으로 불량검출 가능성을 1(거의 확실) ~ 10(불가능) 규모로 예측 기술</li> </ul>
RPN(RISK PRIORITY NUMBER) 산출	<ul style="list-style-type: none"> <li>·위험우선순위도 산출 (1~1000) <math>RPN = S(\text{심각도}) \times O(\text{발생도}) \times D(\text{검출도})</math></li> </ul>
개선조치 권고	<ul style="list-style-type: none"> <li>·RPN이 높은 항목별 대책 수립 (RPN에 관계없이 심각도, 발생도, 검출도중 어느 하나도 8 이상에 해당되는 경우는 권고 조치사항을 수립하고 개선을 실행한다).</li> </ul>
불만족 개선조치사항 F/UP	<ul style="list-style-type: none"> <li>·개선조치 결과를 확인한다.</li> </ul>
RPN 재산정 및 추가대책 수립	<ul style="list-style-type: none"> <li>·개선조치 결과에 따른 S, O, D를 재평가하여 RPN을 재 산정 한다. ;심각도 등급의 감소는 시스템적인 접근에 의한 설계변경으로 가능하다.(예: 상대부품 설변등)</li> </ul>
설계반영 / 제품 품질정보 비교	<ul style="list-style-type: none"> <li>·FMEA 결과는 설계반영 및 제품 품질정보와 비교한다.</li> </ul>

## 4.2 위험우선순위도(RPN) 산정기준

### 4.2.1 심각도(Severity)

영 향	기 준 : 영향의 심각도	등급
경고 없는 위험	잠재적 고장형태가 <b>경고 없이</b> 자동차 운행에 영향을 미치거나 정부법규에 대해 불일치 사항이 포함될 때의 매우 높은 심각도 등급.	10
경고 있는 위험	잠재적 고장형태가 <b>경고를 하면서</b> 자동차 안전운행에 영향을 미치거나 정부법규에 대해 불일치 사항이 포함될 때의 매우 높은 심각도 등급.	9
매우 높음	<i>자동차/부품의 작동 불능 (주요 기능의 상실)</i>	8
높음	자동차/부품이 작동하지만, 성능이 떨어짐. 고객 <b>매우</b> 불만족.	7
보통	자동차/부품이 작동하지만, 몇가지 편의부품의 작동불능 <i>고객 불만족</i>	6
낮음	자동차/부품이 작동하지만, 몇가지 편의부품의 성능이 떨어짐. <i>고객이 다소 불만족</i>	5
매우 낮음	Fit & Finish / Squeak & Rattle 항목이 부적합함. 대부분의 고객에 의해 인지되는 결함 ( <i>75% 이상</i> )	4
경미	Fit & Finish / Squeak & Rattle 항목이 부적합함. <i>고객의 50%에 의해 인지되는 결함.</i>	3
매우 경미	Fit & Finish / Squeak & Rattle 항목이 부적합함 예민한 고객에 의해 인지되는 결함 ( <i>25% 미만</i> )	2
없음	<i>인지할 수 있는 영향 없음.</i>	1

### 4.2.2 발생도(Occurrence)

고 장 확 률	고 장 가 능 비 율	등 급
매 우 높 음 : <b>지속적인 고장</b>	1,000개의 차량 / 부품 당 100개 이상	10
	1,000개의 차량 / 부품 당 50개 이상	9
높 음 : <b>빈번한 고장</b>	1,000개의 차량 / 부품 당 20개 이상	8
	1,000개의 차량 / 부품 당 10개 이상	7
보 통 : <b>가끔 고장</b>	1,000개의 차량 / 부품 당 5개 이상	6
	1,000개의 차량 / 부품 당 2개 이상	5
	1,000개의 차량 / 부품 당 1개 이상	4
낮 음 : <b>상대적으로 적은 고장</b>	1,000개의 차량 / 부품 당 0.5개 이상	3
	1,000개의 차량 / 부품 당 0.1개 이상	2
희 박 : <b>고장이 거의 없음</b>	1,000개의 차량 / 부품 당 0.010개 이상	1

### 4.2.3 검출도(Detection)

검출도	기준 : 설계관리에 의한 검출 가능성	등급
절대적으로 불확실	잠재적 원인/메커니즘과 그 이후의 고장형태를 검출하지 못하거나 검출할 수 없다 : 설계관리가 없는 경우.	10
매우 희박	설계관리를 통해 잠재적 원인/메커니즘과 그 이후의 고장형태를 검출할 기회가 매우 희박하다.	9
희박	설계관리를 통해 잠재적 원인/메커니즘과 그 이후의 고장형태를 검출할 기회가 희박하다.	8
매우 낮음	설계관리를 통해 잠재적 원인/메커니즘과 그 이후의 고장형태를 검출할 기회가 매우 낮다.	7
낮음	설계관리를 통해 잠재적 원인/메커니즘과 그 이후의 고장형태를 검출할 기회가 낮다.	6
보통	설계관리를 통해 잠재적 원인/메커니즘과 그 이후의 고장형태를 검출할 기회가 보통이다.	5
다소 높음	설계관리를 통해 잠재적 원인/메커니즘과 그 이후의 고장형태를 검출할 기회가 다소 높다.	4
높음	설계관리를 통해 잠재적 원인/메커니즘과 그 이후의 고장형태를 검출할 기회가 높다.	3
매우 높음	설계관리를 통해 잠재적 원인/메커니즘과 그 이후의 고장형태를 검출할 기회가 매우 높다.	2
거의 확실	설계관리를 통해 잠재적 원인/메커니즘과 그 이후의 고장형태를 검출할 기회가 거의 확실하다.	1

# 설계 FMEA

FMEA NO.	설계책임	구분	일자	주요개정내용	작성(SIGN & DATE)	검토(SIGN& DATE)	승인(SIGN& DATE)									
적용차종	완료예정일	초도			/ /	/ /	/ /									
양산적용일	상호 기능팀원				/ /	/ /	/ /									
품번					/ /	/ /	/ /									
품명					/ /	/ /	/ /									
부품 및 기능	잠재적 고장형태	고장의 잠재적영향	진단 난이도	고장의 잠재적원인	발생 도	현 설계관리	검출 도	R. P. N.	권고 조치사항	완료 예정일	조치결과					
											조치내용	심각 도	발생 도	검출 도	R. P. N.	

## 5. 공정FMEA 추진방법

### 5.1 추진절차 및 내용

절 차	내 용
공정흐름도 확보	·공정흐름도 FLOW와 공정 관리항목 확인 (공정의 기능이나 개선점 파악)
제조 PROCESS 및 블록도 작성	·하나의 설비,복수의 공정설비 및 작업방법 등 최소 분석 LEVEL
공정 흐름 위험 평가	·주요 대상이 되는 공정설비나 작업에 대한 공정흐름 및/또는 제조(작업) 절차를 나타내는 블록 도를 작성하고 위험평가를 실시한다. (이동작업,공정간 이동도 포함 필요)
고장형태 예측	·공정흐름도 및/또는 블록도의 위험평가서는 공정FMEA와 함께 보관한다.
고장영향 추측	·과거의 유사품에서 나타난 불량/불만내용을 참조하여 예측 가능한 고장형태 기술
현재의 공정관리 방법 기술	·불량을 발생시키는 요인을 유사설비,이동작업,환경조건,작업실수 등을 고려하여 추측
정량분석 ·심각도(S) ·발생도(O) ·검출도(D)	·불량요인 발생시 예방 및 검출을 위한 관리방법 기술 :FOOL FROOF, 공정 순회검사, TOOLING 교환, 시스템 감사 등
RPN(RISK PRIORITY NUMBER) 산출	·고장 발생시 고객에 미치는 심각성을 1(낮음) ~ 10(높음) 규모로 예측하여 기술 ·고객의 사용 중 고장발생 확률을 1(Cpk≥1.67) ~ 10(Cpk≤0.33) 규모로 예측하여 기술 ·현재의 공정관리방법으로 불량검출 가능성을 1(거의 확실) ~ 10(불가능) 규모로 예측 기술
개선조치 권고	·위험우선순위도 산출 (1~1000) RPN = S(심각도) × O(발생도) × D(검출도)
불만족	·RPN이 높은 항목별 대책 수립 (RPN이 100 이상 또는 RPN에 관계없이 심각도,발생도,검출도 중 어느 하나도 8 이상에 해당되는 경우는 권고 조치사항을 수립하고 개선을 실행한다).
개선조치사항 F/UP	·개선조치 결과를 확인한다.
RPN 재산정 및 추가대책 수립	·개선조치 결과에 따른 S,O,D를 재평가하여 RPN을 재 산정 한다. :심각도 등급의 감소는 시스템적인 접근에 의한 공정/설계 변경으로 가능하다.
공정 반영 / 공정 품질정보 비교	·FMEA 결과는 공정 반영 및 공정 품질정보와 비교한다.

# 공정 FMEA

공정별 검토

PAGE: /

FMEA NO.	공정책임	구분	일자	주요개정내용	작성(SIGN & DATE)	검토(SIGN& DATE)	승인(SIGN& DATE)								
적용차종	완료예정일	초도			/ /	/ /	/ /								
양산적용일	상호 기능팀원				/ /	/ /	/ /								
품번					/ /	/ /	/ /								
품명					/ /	/ /	/ /								
공정의 기능	잠재적 고장형태	고장의 잠재적영향	심각도	특 이 성	발 생 원 인	발 생 노 도	현 공정관리	감 출 도	R. P. N.	조치결과					
										치내용	심각도	발생도	검출도	R. P. N.	
참석자 이름-부서명															

개정이력 유지요!

# 공정 FMEA

FMEA NO.	공정책임	구분	일자	주요개정내용	작성(SIGN & DATE)	검토(SIGN& DATE)	승인(SIGN& DATE)							
적용차종	완료예정일	초도			/ /	/ /	/ /							
양산적용일	상호 기능팀	심각도	기능별 심각도	고장의 잠재적원인	생 현 공정관리	검 출도	R. P. N.	권고 조치사항	완료 예정일	조치결과				
품번										조치내용	심각도	발생도	검출도	R. P. N.
품명														
공정 및 기능	잠재적 고장형태	고장의 잠재적영향												
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>공정명과 공정의 기능소개 하나의 셀에 하나의 공정 또는 작업이 되도록 기록</p> </div>														

주로생산기술부서가  
얘기하겠군요!

# 공정 FMEA

주로 품질부서  
와 생산부서가  
많은 말씀 하  
시겠지요!

FMEA NO.	구분	일자	주요개정내용	작성(SIGN & DATE)	검토(SIGN& DATE)	승인(SIGN& DATE)													
적용차종	초도			/ /	/ /	/ /													
양산적용일				/ /	/ /	/ /													
품번				/ /	/ /	/ /													
품명				/ /	/ /	/ /													
공정의 기능	잠재적 고장형태	고장의 잠재적영향	심각도	특 별 성	고장의 잠재적원인	발 생 도	현 공정관리	검 출 도	R. P. N.	권고 조치사항	완료 예정일	조치결과							
												조치내용	심 각 도	발 생 도	검 출 도	R. P. N.			

고장의 형태는 후 공정의 고장 원인이 되거나 전 공정의 고장 영향.  
하나의 공정에 여러 고장형태가 존재할 수 있다.  
입수되는 부품이나 재료는 불합격품이 아니라는 가정하에 작성  
원인을 감안하여 구체적으로 표현  
예: 두께불량, 두께미달, 두께초과  
Crack발생, Burr발생, 단선, 합선,

# 공정 FMEA

주로  
연구소직원이나 생산  
기술직원이 많이  
가르쳐주시겠군요!

별도의 테이블을 참조하며  
팀원의 중론을 찾아야 합니다.

상호  
기능팀원

FMEA NO.		요개정내용		작성(SIGN & DATE)		검토(SIGN& DATE)		승인(SIGN& DATE)										
적용차종				/ /		/ /		/ /										
양산적용일								/ /										
품번								/ /										
품명								/ /										
공정의 기능	잠재적 고장형태	고장의 잠재적영향	심각도	특별성	고장의 잠재적원인	발생도	현 공정관리	검출도	R. P. N	권고 조치사항	완료 예정일	조치결과						
												조치내용	심각도	발생도	검출도	R. P. N		

앞에서 몇 가지 영향이 있는 경우  
각각의 영향마다  
심각도 점수를 부여할까요?

후 공정에의 영향(조립,가공)...조일 수가 없다. 셋팅불가  
고객 공정에서의 영향...조립불가  
Field에서의 영향...이음, 외관불량, 작동불량  
하나의 고장형태에 여러 고장영향이  
있을 땐 이들을 하나의 셀에 다 적는다

고장 형태가 고객에게 미치는 영향에 대한  
심각도로서 여러 개의 고장 영향에 대하여  
가장 심각한 것을 기준으로 정한다.

## 5.2 공정FMEA 위험우선순위도(RPN) 산정기준

### 5.2.1 심각도(Severity)

영향	기준 : 영향의 심각도 <i>이 등급은 잠재적 고장형태가 최종고객 및/또는 제조/조립공장에서 결함을 야기할 때의 결과이다. 최종고객이 항상 먼저 고려되어야 할 것이다. 만일 두 가지가 일어난다면, 둘 중에 높은 심각도를 사용한다. (고객에 영향)</i>	기준 : 영향의 심각도 <i>이 등급은 잠재적 고장형태가 최종고객 및/또는 제조/조립공장에서 결함을 야기할 때의 결과이다. 최종고객이 항상 먼저 고려되어야 할 것이다. 만일 두 가지가 일어난다면, 둘 중에 높은 심각도를 사용한다. (제조/조립에 영향)</i>	등급
경고 없는 위험	잠재적 고장형태가 사전경고 없이 안전한 차량운행에 영향을 미치거나 정부법규에 대해 불일치사항을 포함할 때 매우 높은 심각도 등급이 부여된다.	또는 사전경고 없이 작업자(설비 또는 조립)를 위협하게 할 수 있다.	10
경고 있는 위험	잠재적 고장형태가 사전경고 후 안전한 차량운행에 영향을 미치거나 정부법규에 대해 불일치사항을 포함할 때 매우 높은 심각도 등급이 부여된다.	또는 사전경고후 작업자(설비 또는 조립)를 위협하게 할 수 있다.	9
매우 높음	차량/부품이 작동하지 않는다(주요 기능의 상실).	또는 제품의 100%가 폐기될 수 있다. 또는 차량/부품이 1시간 이상 수리부서에서 수리된다.	8
높음	차량/부품은 작동하나 성능수준은 떨어진다. 고객은 매우 불만족해 한다.	또는 제품은 선별될 수 있고 제품의 일부(100% 미만)이 폐기될 수 있다. 또는 차량/부품이 0.5시간 이상 1시간 이내 수리부서에서 수리된다.	7
보통	차량/부품은 작동하지만 편의부품은 작동치 않는다. 고객은 불만족해 한다.	또는 제품의 일부(100% 미만)이 선별 없이 폐기될 수 있다. 또는 차량/부품이 0.5시간 미만 수리부서에서 수리된다.	6
낮음	차량/부품은 작동하지만 편의부품은 성능수준이 떨어진 상태로 작동한다.	또는 100%의 제품이 재작업될 수 있다. 또는 차량/부품이 수리부서에 가지는 않지만 라인을 중단하고 수리된다.	5
매우 낮음	Fit & Finish/Squeak & Rattle 부품이 불일치 한다. 대부분 (75% 이상)의 고객이 인지하는 결함	또는 제품은 선별될 수 있으나 폐기되지는 않으며, 일부(100% 미만)이 재작업 될 수 있다.	4
경미	Fit & Finish/Squeak & Rattle 부품이 불일치 한다. 50%의 고객이 인지하는 결함	또는 제품의 일부(100% 미만)이 라인은 중단하지 않으나, 작업장 밖에서, 재작업 될 수 있으며 폐기되지는 않는다.	3
매우 경미	Fit & Finish/Squeak & Rattle 부품이 불일치 한다. 예민한 (25% 미만) 고객이 인지하는 결함	또는 제품의 일부(100% 미만)이 라인은 중단하지 않으나, 작업장 내에서, 재작업 될 수 있으며 폐기되지는 않는다.	2
없음	인지할 수 있는 영향 없음	또는, 작업 또는 작업자에게 경미한 불편, 또는 영향 없음	1

# 공정 FMEA

FMEA NO.	공정책임	구분	일자	주요개정내용	작성(SIGN & DATE)	검토(SIGN& DATE)	승인(SIGN& DATE)											
적용차종	완료예정일	초도			/ /	/ /	/ /											
양산적용일	상호 기능팀원				/ /	/ /	/ /											
품번					/ /	/ /	/ /											
품명					/ /	/ /	/ /											
공정의 기능	잠재적 고장형태	고장의 잠재적영향	심각도	특별특성	고장의 잠재적원인	발생도	현 공정관리	검출도	R. P. N.	권고 조치사항	완료 예정일	조치결과						
												조치내용	심각도	발생도	검출도	R. P. N.		

“사전품질계획수립”활동에서의  
“초기제품/공정 특별특성 목록”을 참조  
고장형태와 관련하여 생산단계에서 공정관리가  
필요한 것을 기록한다.

## 특별특성의 구분

구분	기호
·법규 및 안전 특성 (정부의 차량 안전,배기,소음 또는 도난방지 등)	★
·기능,외관,장착성 관련 특별특성	◆

# 공정 FMEA

FM 적	주요개정내용				구분	일자	DATE)	승인(SIGN& DATE)											
	초도																		
양산작종일							/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /						
품 번	상호 기능팀원						/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /						
품 명							/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /						
공정의 기능	잠재적 고장형태	고장의 잠재적영향	심각도	특정 원인	고장의 잠재적원인	발생도	현 공정관리	검출도	R. P. N.	권고 조치사항	완료 예정일	조치결과							
												조치내용	심각도	발생도	검출도	R. P. N.			

주로 생산기술, 생산, 금형, 보전, 품질부서 직원의 무대이겠군요

별도의 테이블을 참고하시고 팀 활동 결과를 도출 하셔야지요.

고장형태에 대하여 여러 가지 원인이 나올 수 있으며 셀 하나에 하나씩 기록한다.  
4M 관점에서 고장의 원인을 파악함.  
추상적으로 쓰지 말 것  
복합요인을 단일요인으로 분류해서 ..  
검사공정도 공정이다.  
예) 과소 토크, 부정확한 측정장치  
윤회율이 전혀 없음 등

각 원인별로 발생도 점수를 부여해야 하는가요?

잠깐,  
고장에 대한 발생도인가요?

발생도란 특정한 원인이 발생할 가능성에 대한 추측이다.

### 5.2.2 발생도(Occurrence)

고 장 확 률	고 장 가 능 비 율	Ppk	등급
매우 높음 : 지속적인 고장	1000개 당 100개 이상	< 0.55	10
	1000개 당 50개	≥ 0.55	9
높음 : 빈번한 고장	1000개 당 20개	≥ 0.78	8
	1000개 당 10개	≥ 0.86	7
보통 : 가끔 고장	1000개 당 5개	≥ 0.94	6
	1000개 당 2개	≥ 1.00	5
	1000개 당 1개	≥ 1.10	4
낮음 : 상대적으로 적은 고장	1000개 당 0.5개	≥ 1.20	3
	1000개 당 0.1개	≥ 1.30	2
희박 : 고장이 거의 없음	1000개 당 0.01개 이하	≥ 1.67	1

주로 품질, 생산, 생산기술직원의 무대이겠군요!

주로, “원인을 억제하기 위한 활동”  
“원인의 발생을 찾아내기 위한 활동”  
“부적합품의 발생을 알아내기 위한 활동”  
들을 이곳에 정리 해봅시다!  
예 ) Mistake P, SPC, 후 공정 평가 등

공정의 기능	잠재적 고장형태	고장의 잠재적영향	심각도	특수특성	고장의 잠재적원인	발생도	현 공정관리	검출도	R. P. N.	권고 조치사항	완료 예정일	조치결과							
												조치내용	심각도	발생도	검출도	R. P. N.			

역시 별도의 테이블을 참조 하십시오!

이렇게 공정관리를 원인별로 1:1 대응하여 기록하는 경우는 “칸 나누기”를 하나 공통적인 관리들을 기록시에는 “칸 나누기”가 필요 없음!

검출도는 고장원인을 찾기 위해 제안된 고장검출방법의 능력에 대한 평가 또는 부품이 해당 공정을 떠나기 전에 고장형태를 찾기 위해 제안된 유형의 능력에 대한 평가

### 5.2.3 검출도(Detection)

검출도	기준	검사유형			검출방법에 대한 제안된 범위	등급
		A	B	C		
<b>거의 불가능</b>	검출하지 못함이 절대적으로 확실함			×	검출 또는 체크 불가	10
<b>매우 희박</b>	아마도 관리를 통한 검출 불가			×	간접 또는 랜덤체크에 의해서만 관리가 가능하다	9
<b>희 박</b>	관리를 통한 검출가능성이 낮음			×	육안 검사에 의해서만 관리가 가능하다	8
<b>매우 낮음</b>	관리를 통한 검출가능성이 낮음			×	이중의 육안 검사에 의해서만 관리가 가능하다	7
<b>낮 음</b>	관리를 통해 검출할 수도 있음		×	×	SPC (통계적 공정관리) 와 같은 관리도에 의해서만 관리가 가능하다	6
<b>보 통</b>	관리를 통해 검출할 수도 있음		×		작업장을 떠난 부품을 계량형의 게이지에 의해, 또는 작업장을 떠난 부품을 Go/No Go 게이지에 의해 100% 검사로 관리된다	5
<b>다소 높음</b>	관리를 통해 검출을 잘 할 수 있음	×	×		후속작업에서 에러가 검출이 되거나, 또는 셋업 및 초물 체크(셋업만이 원인인 경우)가 수행된다	4
<b>높 음</b>	관리를 통해 검출을 잘 할 수 있음	×	×		작업장 내에서 에러가 검출되며, 또는 후속작업에서 다중의(multiple layer) 합격판정 : 공급, 선별, 설치, 검증에 의해 검출된다. 불량부품을 허용하지 않는다	3
<b>매우 높음</b>	관리를 통해 거의 확실히 검출을 할 수 있음	×	×		작업장 내에서 에러가 검출된다(자동정지장치에 의해 자동축정). 불량부품을 통과시키지 않는다	2
<b>거의 확실</b>	관리를 통해 확실히 검출을 할 수 있음	×			부품에 대해 공정/제품설계상 에러 방지가 되어 불량부품이 만들어지지 않는다	1

※ 검사유형 A : 에러 방지 B : 게이지 C : 수작업 검사

# 공정 FMEA

이 지수는 공정의 위험정도를 의미함.

역시 별도의 테이블을 참고 해야 하는가요?

FMEA NO.	역시 별도의 테이블을 참고 해야 하는가요?		구분	일자	주요개정내용	작성(SIGN & DATE)	검토(SIGN& DATE)	승인(SIGN& DATE)			
적용차종			초도			/ /	/ /	/ /			
양산적용일						/ /	/ /	/ /			
품번	상호 기능팀원					/ /	/ /	/ /			
품명						/ /	/ /	/ /			
공정의 기능	잠재적 고장형태	고장의 잠재적영향	심각도	특 이 성	고장의 잠재적원인	발 생 도	현 공정관리	검 출 도	R. P. N.	권고 조치사항	완료 예정일

개선대상을 파악하기 위한 회사 나름대로의 Limit는 있어야 겠지요...

그러면 RPN의 가장 나쁜 점수는 몇점?  
가장 좋은 점수는 몇점?  
중간 점수는 몇점 일까요?

그렇습니다.  
심각도\*발생도\*검출도  
이지요!

생산기술, 품질, 생산, 금형, 보전직원이 막강한 책임감을 보여주어야지요!

먼저 문제의 발생을 막기 위한 근본대책을 협의 할 것!

FMEA NO.		공정 책임		작성 (SIGN & DATE)		검토 (SIGN & DATE)		승인 (SIGN & DATE)											
적용 차종		완료 예정일		/ /		/ /		/ /											
양산 적용일		상호 기능 팀원		/ /		/ /		/ /											
품번				/ /		/ /		/ /											
품명				/ /		/ /		/ /											
공정의 기능	잠재적 고장 형태	고장의 잠재적 영향	심각도	특정 원인	고장의 잠재적 원인	발생도	현 공정 관리	검출도	R. P. N.	권고 조치 사항	완료 예정일	조치 결과							
												조치 내용	심각도	발생도	검출도	R. P. N.			

쉬운 공정관리 부분을 먼저 개선하는 것이 좋을까요?

담당자를 구체적으로 언급 하십시오!

# 공정 FMEA

FMEA NO.	공정책임	구분	일자	주요개정내용	작성(SIGN & DATE)	검토(SIGN& DATE)	승인(SIGN& DATE)													
적용차종	완료예정일	초도			/ /	/ /	/ /													
양산적용일	상호 기능팀원				/ /	/ /	/ /													
품번					/ /	/ /	/ /													
품명					/ /	/ /	/ /													
공정의 기능	잠재적 고장형태	고장의 잠재적영향	심각도	발생도	고장의 잠재적원인	발생도	현 공정관리	검출도	R. P. N.	권고 조치사항	완료 예정일	조치결과								
												조치내용	심각도	발생도	검출도	R. P. N.				

**재 평가 시**  
조치사항과 거리가 먼 점수를 변경하는  
실수가 없을 것!

예: 조치사항은 검출도 와만 관련되는 것인데 심  
각도, 발생도 점수도 함께 조정 시키는 경우

발생도  
관련한 대책

따라서  
발생도 점수만  
조정 함!