



Hazard Ranking for Actions (Type A; 여수 K석유화학플랜트)

발생빈도, 치명도 기준표

1. 발생빈도의 구분

빈도	내용
상	설비 수명기간에 한번 이상 발생.
중	설비 수명기간에 발생할 가능성이 있음.
하	설비 수명기간에 발생할 가능성이 없음.

2. 치명도의 구분

치명도	내용
치명적	사망, 다수부상, 설비파손 10억이상, 설비 운전정지 기간 10일 이상
보통	부상 1명, 설비파손 1억원 이상 10억원 미만, 설비 운전정지 기간 1일이상 10일 미만
경미	부상자 없음. 설비파손 1억원 미만, 설비 운전정지 기간 1일 미만
운전상	안전설계, 운전성 향상을 위한 변경

위험등급 대조표(Risk Ranking Matrix)

위험등급 대조표			
빈도	상	중	하
치명적	1	1	3
보통	2	2	4
경미	3	4	4
운전상	5	5	5

* 1 ~ 5는 위험 등급순위

위험등급평가표(일반용)

(Type B; 여수 L화학플랜트)

4	IV	II	I	I
3	IV	III	II	I
2	IV	IV	III	II
1	IV	IV	III	III
크기 빈도	1	2	3	4

등 급

		1	2	3	4
빈 도		공장가동중 발생안함	공장가동중 1회 발생	공장가동중 2~4회 발생	1회/년 이상 발생
종업원		부상자/위생보건 영향 없음	경상자 1명 이상 발생 보건위생 경미한 영향	중상자 1명 이상 발생 보건위생 뚜렷한 영향	사망자 1명이 이상발생 보건위생 심각한 영향
크 기	조업 중단	3일 미만	1주일 미만	1개월 미만	1개월 이상
	재산 피해	1천만원 미만	1천만원 ~ 1억미만	1억~10억 미만	10억 이상

위험감소화추진

- I Group : 개선사항은 반드시 이행
(6개월 이내 또는 차기 T/A시에 IIIGroup 이하로 유지)
 - II Group : 개선사항은 반드시 이행
(12개월 이내 또는 차기 T/A시에 IIIGroup 이하로 유지)
 - III Group : 통제, 관리, 주기적인 교육을 전제로 수용
 - IV Group : 현상태 수용
- * Group III,IV의 개선권고사항은 정상운전 또는 안전유지를 위해 필요시는 수용함.

고려사항

1. 사고빈도/크기는 공정특성, 설비, 기기의 중요도에 따라 위험등급을 구체적으로 세분하거나 별도로 정할 수 있다.
2. 종업원은 협력회사 사원을 포함한다.
3. 위생보건은 질병이환, 작업병 발생에 근거를 둔다.

위험 등급 분류 (Type C; 울산 S플랜트)

1. 치명도 구분(치명도: Severity = "S")

구분	인체상해	장치손실(원)	공정휴지(Day)
1 (Very High)	사망재해(1명 이상)	100억 이상	-
2 (High)	4일 이상 입원치료	> 10 억	-
3 (Medium)	통원치료	> 1 억	-
4 (Low)	응급조치상해	> 1,000만	-
5 (Very Low)	상해없음	< 1,000만	-

주) 공정휴지란은 공정별로 HAZOP 수행 전 다음과 같은 방법으로 정한다.

$$\text{공정휴지(Day)} = \text{장치손실액} / \text{수행공정의 1일 유휴 시 생산손실액}$$

2. 발생빈도 구분(발생빈도: Likelihood = "L")

등 급	사 고 빈 도
A	1 개월에 1~2회 정도 일어남
B	1년에 1 ~ 2회 정도 일어남
C	5년과 10년 사이에 1번 정도 일어남
D	10년과 50년 사이에 1번 정도 일어남
E	50년 이상 지나서 1번 정도 일어남

3. 위험등급 대조표(위험등급: Risk Rank = "R")

빈도 치명도	A	B	C	D	E
1	1	1	2	2	3
2	1	2	2	3	3
3	2	2	3	4	4
4	2	3	4	4	4
5	3	4	4	4	4

4. 권고사항 등급관리기준

위험 등급	권고사항 등급관리기준
1	위험성이 매우 커서 즉각적으로 보완책이 필요하므로, 위험도 등급을 3 이하로 낮출 수 있도록 권고사항을 제시함.
2	위험성이 커서 가능한 빨리 보완책이 필요하므로, 위험도 등급을 3 이하로 낮출 수 있도록 권고사항을 제시함.
3	위험성이 약하므로 보완책이 반드시 필요하지는 않으나, 운전성 측면에서 권고사항을 제시 할 수 있음.
4	위험성 없으므로 보완책이 필요 없으나, 위험성 측면에서 권고사항을 제시 할 수 있음.

위험등급 분류 (Type D 울산 D화학플랜트)

1. Table A-1. Consequence-evaluation matrix (C)

대상	공공(대중)	작업자(직원)
C1	상해, 건강의 영향 없음.	상해, 건강 영향 없음.
C2	경미한 상해이거나 회복가능한 영향	경미한 MTC(병원 치료) 상해이거나 회복가능한 영향
C3	상해 또는 보통의 건강에 영향 ; 5-10억의 피해	여러명의 MTC 상해 ; 1-2 RWCs(제한된 업무만 할 수 있음)/LWCs(1일 이상 일을 못함) 또는 보통의 건강에 영향
C4	사망 또는 회복불가능한 인체의 영향 ; 10억원 초과 상해 가치	1명 이상의 사망 또는 회복불가능한 인체의 영향

Table A-2. Broad frequency categories (F)

대상	Typical description
F1	실제 발생가능성은 없음. (0.0001회/년 미만)
F2	발생가능성은 거의 없으며, 특이사항 시에만 가능함. (0.0001-0.001회/년)
F3	본 공장에서는 발생한 적 없으며, 유사한 공장들에서 1회 발생함. (0.001-0.01회/년)
F4	본 공장에서 최소 1회 발생함. (0.01회/년 이상)

Table A-3. Risk Evaluation Matrix (R)

F4	4	2	1	1
F3	4	3	2	1
F2	4	4	3	2
F1	4	4	4	3
	C1	C2	C3	C4

- * F와 C의 경우, 숫자가 작을수록 가능성(F)과 영향(C)이 작다. (즉, 좋다.)
- * Risk의 경우, 숫자가 클수록 Risk가 작다. (즉, 좋다.)
- * Risk 1과 2는 반드시 수행해야 함.
Risk 3은 경우에 따라 현재 제어방법의 적합성을 평가함.
Risk 4는 적용하지 않아도 됨.

Hazard Ranking for Actions (Type E Abudabi ADNOC Plant)

Category	Level	Details of Level	Action
S	Safety	Regulations,	Mandatory
Safety		codes,	
		standards	
R	Improve	Team composition	Mandatory
Recommend	operation or safety	consensus,	
		Good engineering practice	
P	Improve	Not agreed by all team	Optional
Provision	operation or safety	composition	- review
			- consider
			- assess
M	Marginal,		No action
Marginal	No concern	No concern	required.

(Type G) Hazard Ranking for Actions

Category		Level	Details of Level	Action
S Safety	SA(Safety)	Safety	Regulations, Codes & Standards, Safety	Mandatory
	SP(Personnel)	Personnel		
	SE(Environmental)	Environmental		
R Recommend		Improve operation or safety	Good engineering practice, Team composition consensus	Mandatory
P Provision		Improve operation or safety	Not agreed by all team composition	Optional - review - consider - assess
M Marginal		Marginal no concern	No concern	No action required.

The Hazard Ranking for Actions contained in the HAZOP Review Report is classified as following:

Class "S" actions(recommendations) which are essential to meet all safety aspects of the installations.

The actions(recommendations) required to bring the project in accordance with the regulations, codes & standard and safety will be classified as "S".

Class "S" actions(recommendations) shall be considered mandatory

Class "R" actions(recommendations) which have the consensus of the HAZOP team in order to improve the operation or to increase the safety.

Class "R" actions(recommendations) shall be considered mandatory.

Class "P" actions(recommendations) concern the alternatives which may be considered as improving the operation, and were supported by the HAZOP team, but were not agreed to by the majority of the team composition.

Class "P" actions(recommendations) shall not be considered mandatory, but be considered optional.

Class "M" means no significant concern.

No action is required.