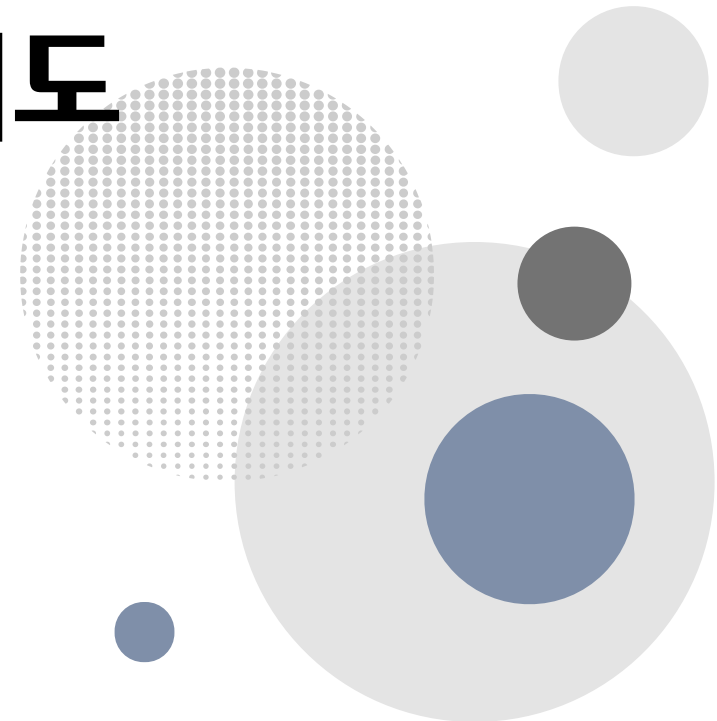


# 안전문화 환류를 위한 시스템적 접근법과 안전문화 난이도

UNIST 안지예





# CONTENTS

- 시스템적 접근법
- 안전문화 난이도 개념
- 안전문화 난이도 평가결과
- 안전문화 난이도 개념의 활용
- News- IAEA 원자력안전협약(CNS)



# 시스템적 접근법

Systemic Approach

- 용어 설명
- 안전에 대한 시스템적 접근
- 안전문화에 대한 시스템적 접근 (안전을 위한 문화)





# Systemic?

전체적인, 전신적(全身的)인, 시스템적인, 시스템적인, ...

<옥스퍼드 영한사전>

1. 전체에 영향을 주는
2. 침투성의 (생물체 전체에 퍼지는)

- 전체 시스템의 모든 부분에 영향을 주는 현상에 대한 묘사를 위해 사용됨.

## Systematic vs Systemic

- Systematic: 구조화된 방법이나 계획, 절차 등을 활용한
  - 반의어: '주먹구구식의'

## Holistic vs Systemic

- Holistic: 부분에 집중하는 것이 아니라 전체를 고려하는

## Systemic Approach

- 개별 요소들을 시스템의 구성요소로써, 다른 구성요소 간의 상호작용 및 연결을 고려해서 확장해나가는 방법

<유의어>

Systemic: intrinsic, essential, innate, congenital, inherent, inseparable, integral

Systematic: efficient, methodical, organized, precise, standardized, arranged

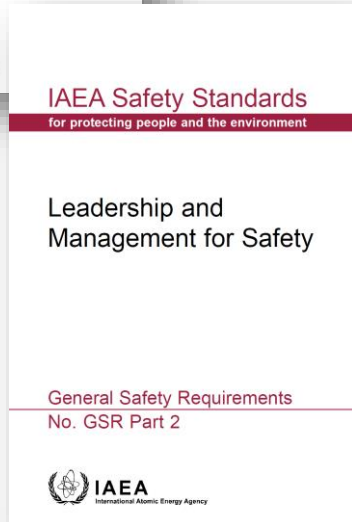
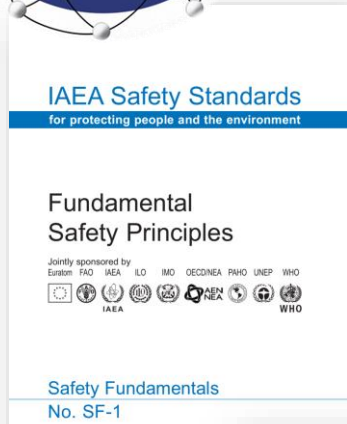
Holistic: Comprehensive, integrated, aggregate, entire, full, universal



# Systemic Approach to Safety

## IAEA-SF-1

*“3.14. An important factor in a management system is the recognition of **the entire range of interactions** of **individuals** at all levels with **technology** and with **organizations**. To prevent human and organizational failures, human factors have to be taken into account and good performance and good practices have to be supported.”*



## IAEA-GSR Part 2

*“5.2. Senior managers and all other managers shall advocate and support the following:*

*...*

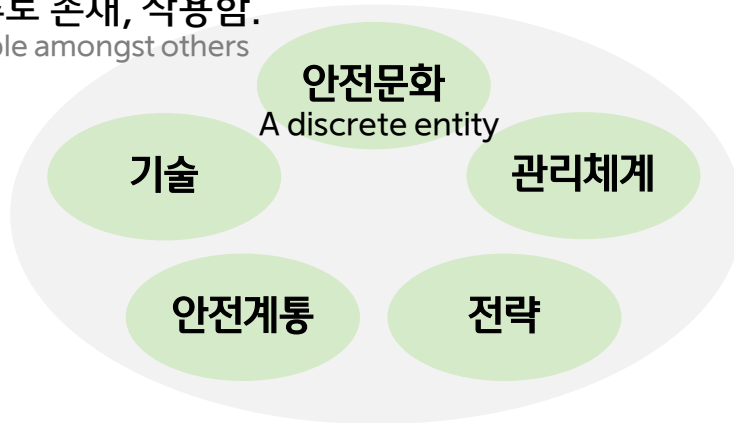
*(f) The means by which the organization seeks to enhance safety and to foster and sustain a strong safety culture, and using a **systemic approach** (i.e. an approach relating to the system as a whole in which the **interactions between technical, human and organizational factors** are duly considered);”*



# Systemic Approach to Safety Culture

## - Culture for Safety

안전문화가 별개의 변수로 존재, 작용함.  
Safety culture is one variable amongst others

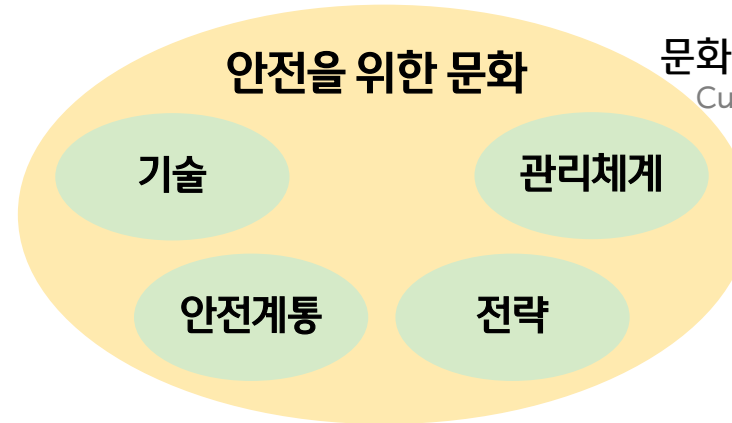


구획(區劃)적, 구별적 접근  
Compartmentalized Approach

- 기존의 이론적 개념의 바탕에 있는 접근법
- 안전문화를 별개의 것으로 인식하여 구현하거나 제거할 수 있는 것으로 간주함.

"조직은 **안전문화**를 가진다."  
"Organizations have **a** safety culture."

문화가 조직의 모든 측면에 내재함.  
Culture as something inherent in all aspects of the organization



전신(全身)적, 전체적 접근  
Systemic Approach

- 조직문화가 모든 측면에 영향을 미치는 것이라는 시각.
  - 구성원의 행동방식 ~ 심층방어원칙을 구현하는 방식
- 모든 곳에 내재되어 있는 조직의 특성이 안전에 어떤 영향을 미치고 있는가를 살핍.

"조직은 안전요구사항을 충족하는 각기 **다른 역량의 문화다**."  
"Organizations **are** cultures that differ in their capabilities to fulfil safety requirements"

# 안전문화 난이도

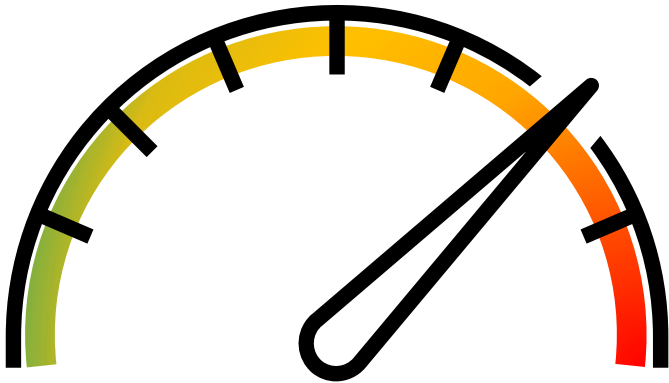
안전문화 특성요소의 난이도 개념 및 평가방법





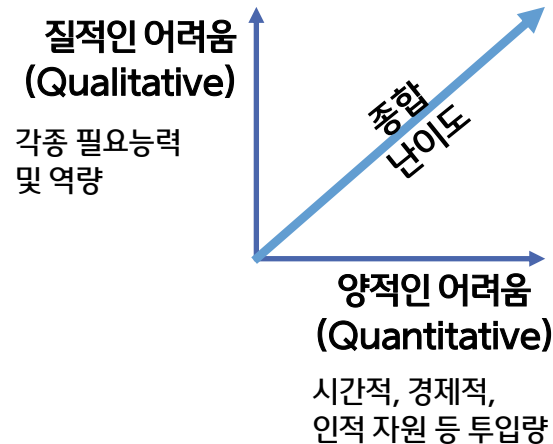
# 난이도의 개념

Degree of difficulty



**난이도**: 어떤 목적을 달성함이 어려운 정도, 부담되는 정도

- 그 목적을 달성하기 위해 필요한 노력/자원의 투입량과 관련됨.
- **질적 측면**(전문성, 역량), **양적 측면**(유무형 자원)
  - ✓ 질적측면: 특정 역량, 능력을 향상하기 위한 간접적인 노력
  - ✓ 양적측면: 직접적으로 투입되는 시간, 인지적자원, 인력, 물적 자원

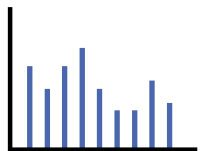


## 평가기준 마련

- 난이도 기여인자 식별
- 기여인자별 가중치 부여

## 평가진행

- 정성적 평가
- 정량화





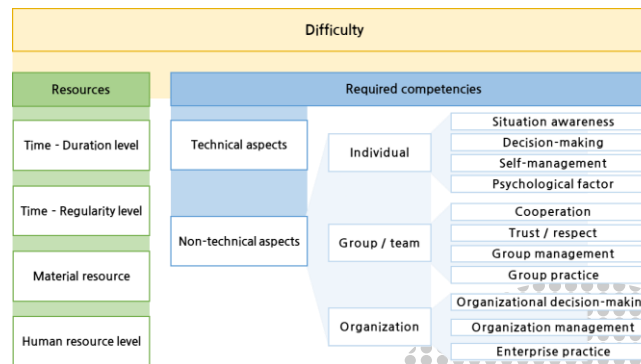
# 안전문화 난이도 평가

## 안전문화 난이도

- 조직 내 안전문화 발현이 방해받거나 저해되는 정도
  - ex) 종사자 관점: 안전문화 원칙을 준수하기 어려운 정도

## 안전문화 난이도 기여인자

- 안전문화 난이도 정성적 평가 기준
- 안전문화 특성 발현을 제한하거나 안전문화 원칙을 준수하기 어렵게 만드는 등 일종의 제약요소로써 작용
- 자원차원(양적측면), 역량차원(질적측면)으로 구분
- 전문가 AHP 기법으로 가중치 도출



## 안전문화 난이도 기여인자

# 안전문화 난이도 평가 결과

난이도 기여인자 가중치도출 및 난이도 정량화 결과

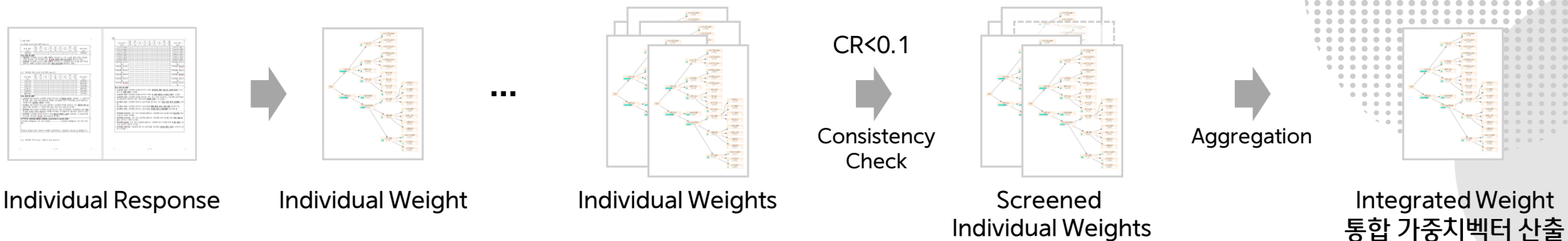


# 안전문화 난이도 기여인자 가중치 도출

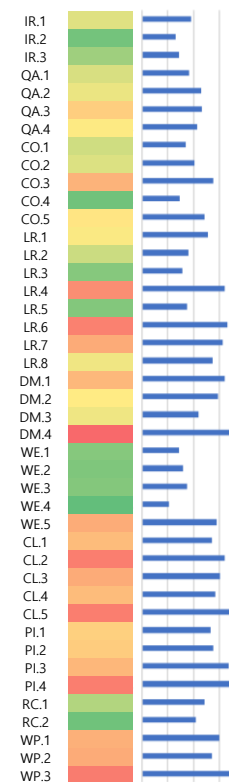
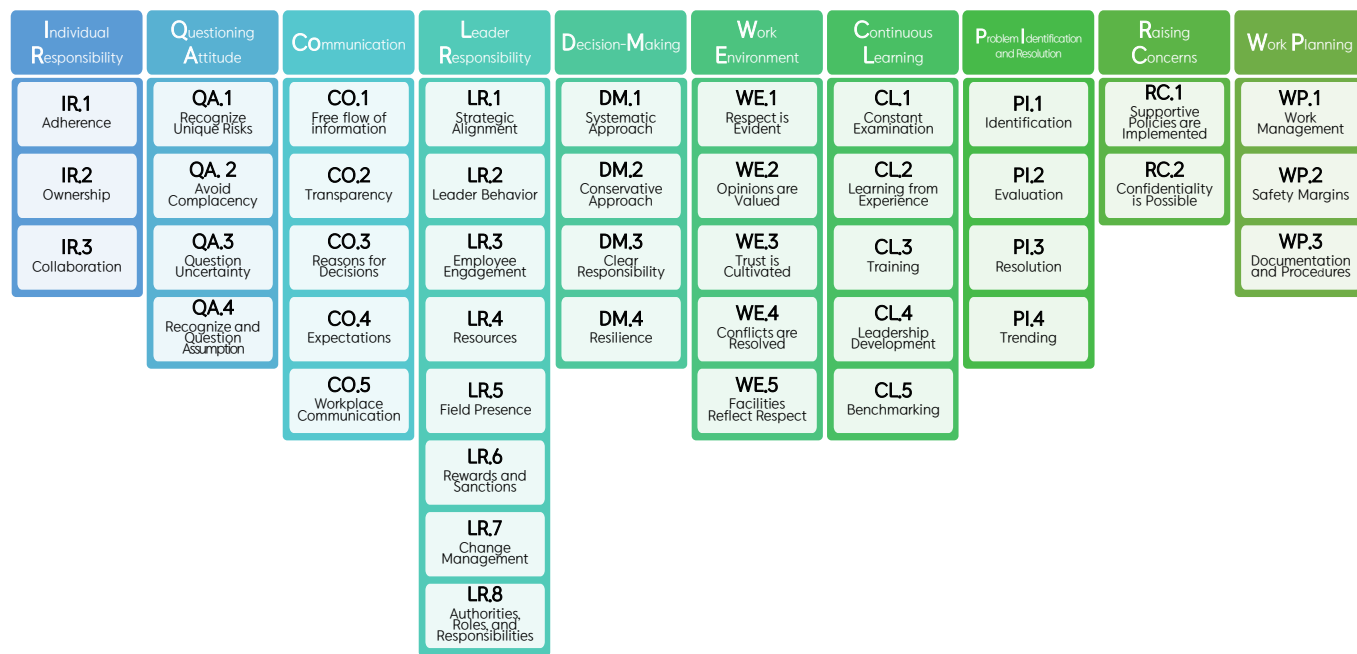
## 난이도 기여인자 가중치 평가

참여자 요약				
연령대	30대	40대	50대 이상	무응답
	8명	30명	11명	1명
근속기간	10년 이하	10~20년	20년 초과	무응답
	8명	28명	13명	1명
소속	규제기관		운영기관	
	22명		28명	

- 조사기간: 2022년 6~7월
- 참여대상: 규제기관 전문가 및 운영기관 전문가
- AHP 기법 활용
  - AIP(aggregating individual priorities)
  - Inverse-linear scale



# 안전문화 특성요소 난이도 평가



**HIGH**

DM.4, CL.5, PI.4, WP.3 ...

**MID**

QA.4, CO.5, DM.2 ...

**LOW**

IR.2, WE.4, RC.2 ...

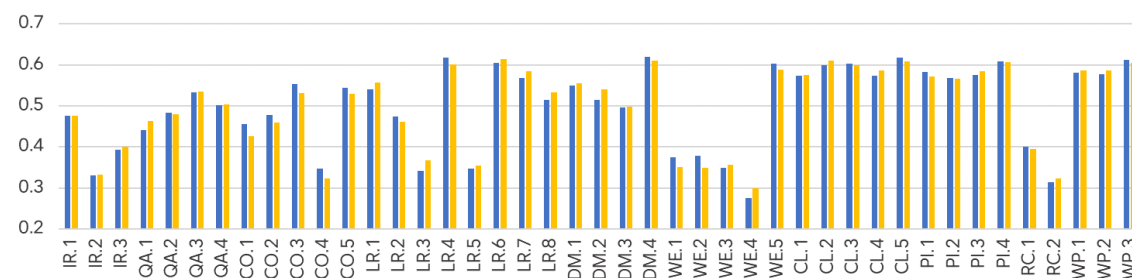
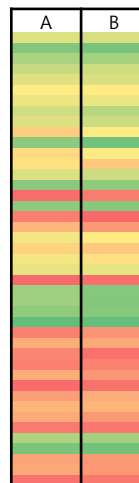
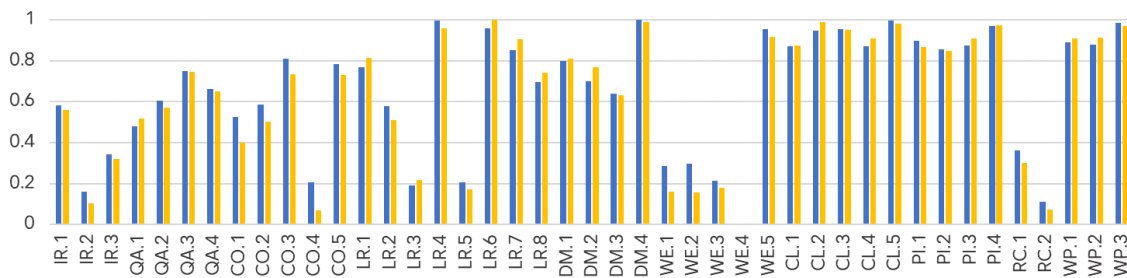
- 안전문화 특성모델의 세부 특성요소에 대한 시범평가 수행
- IAEA-harmonized safety culture model, 43 attributes

각 attribute의 정성적 평가 및 정량화



# 안전문화 특성요소 난이도 평가 비교

기관 A의 가중치벡터 반영 결과 vs 기관 B의 가중치벡터 반영 결과



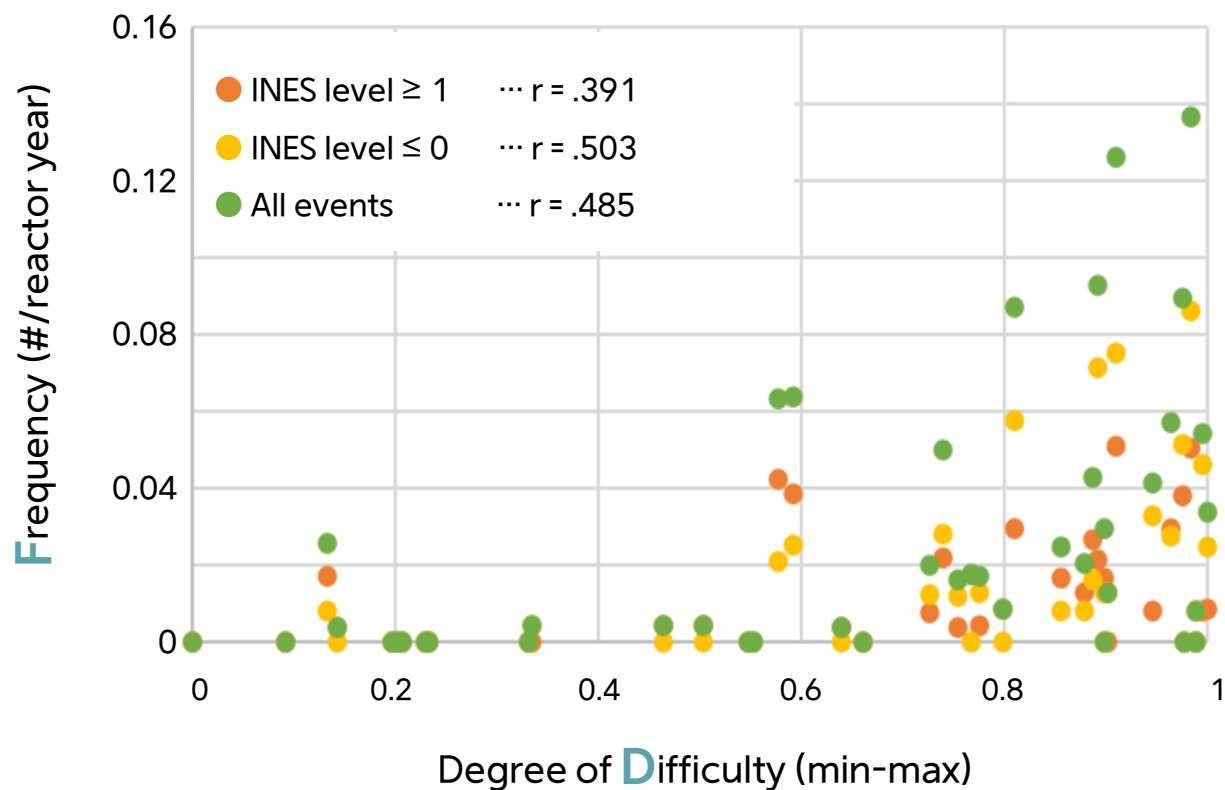
기관 A 와 기관 B의 차이

■ A ■ B

Average gap  
6.50% (min-max)

Average gap  
2.38% (z-score)

# 안전문화 특성요소 난이도-빈도의 관계



## ➤ Frequency source

- 기간: 후쿠시마 사고 이후 10년간
- 대상: 보고대상 사건(불시정지 등) INES 0등급 이상
- 등급: INES 0등급 62건, 1등급 이상 19건
- 자료: 사건조사보고서 및 등급평가보고서 (OPIS)

\* INES: International Nuclear Event Scale  
\* OPIS: Operational Performance Information System for nuclear power plant

# 안전문화 난이도 활용 예시

조직특성 난이도의 적용분야 예시



# 난이도 활용 방법

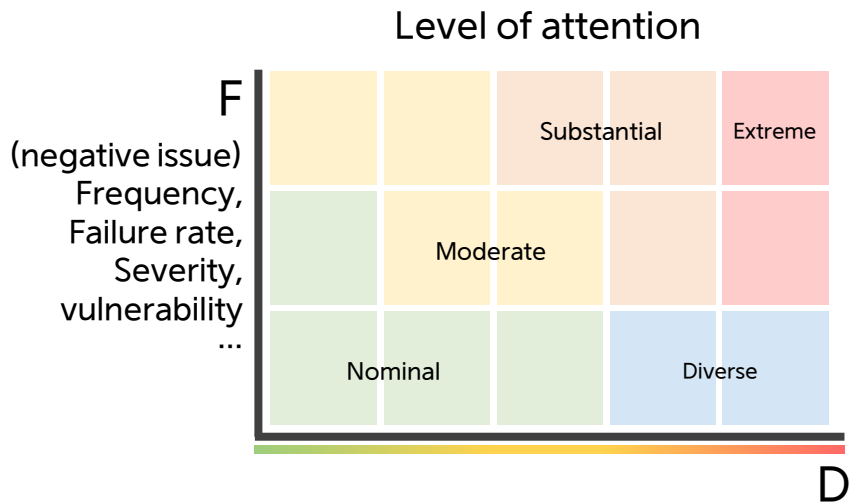
- Risk-informed를 적용하기 곤란한 분야에서의 Graded approach를 위한 부<sub>(minor)</sub>기준
  - 관리대상 or 성능개선 대상 분야에 대한 조직특성 난이도 평가
  - ex) 운영개선 프로그램-운영경험의 보급 및 활용분야 개선
    - 단계별 관리(or규제) 영역 설정 시, 문제가 많이 보고·발견되는 항목에 대해서는 당연히 높은 단계 적용.
    - 문제가 많이 보고·발견되지 않는 분야이더라도 난이도가 높은 항목에 대해서 단계 상향 고려
    - 규제입장: 집중 감독 영역 설정 – 효율적인 규제자원 배분
    - 운영입장: 집중 관리 영역 설정 – 효과적인 운영자원 배분
- 지표 추세분석 시 부가적인 insight 도출





# 난이도 활용 예시

## Graded Approach



<집중 감독/관리 분야 등급 표>

'조직의 특성' 등 안전문화 관련 요소들의 특징:

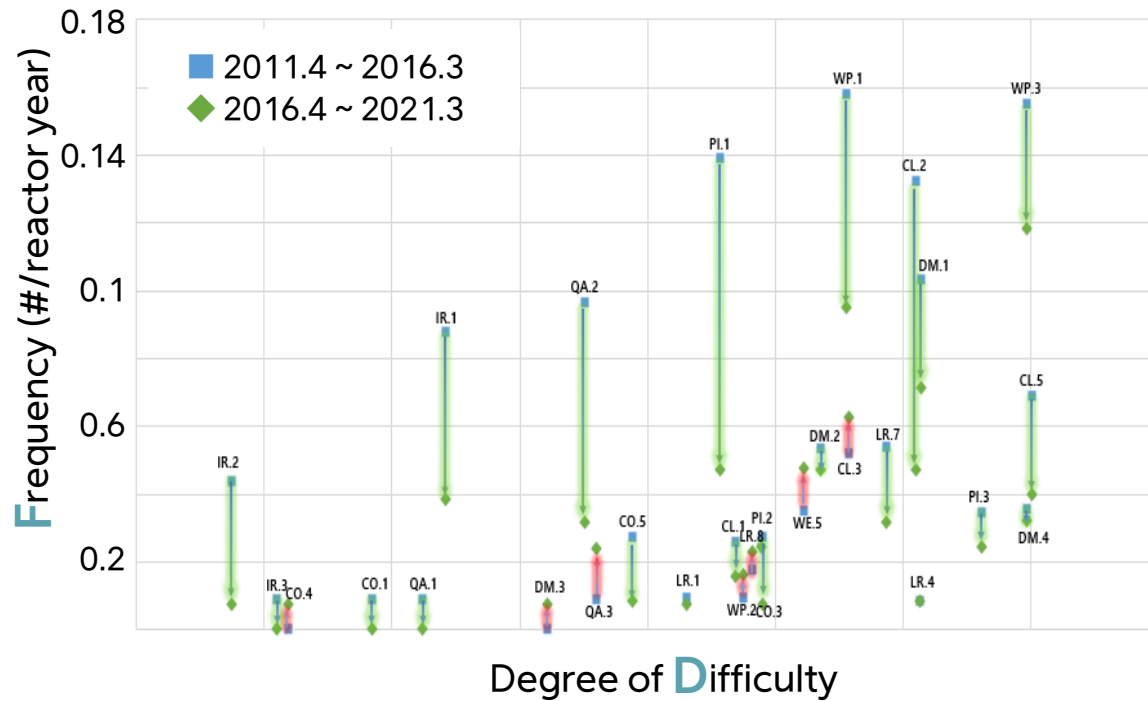
- 안전에 미치는 영향이 간접적인 경우가 많음.
- 다양한 요소와 상황이 복합적으로 작용하여 다른 결과를 불러옴.
- 일부 특성이 아닌 전반적 개선이 이루어졌을 때 효과 발휘.

➤ 기존 진단·평가방법으로 중요도 결정 어려운 분야에도 적용 가능.



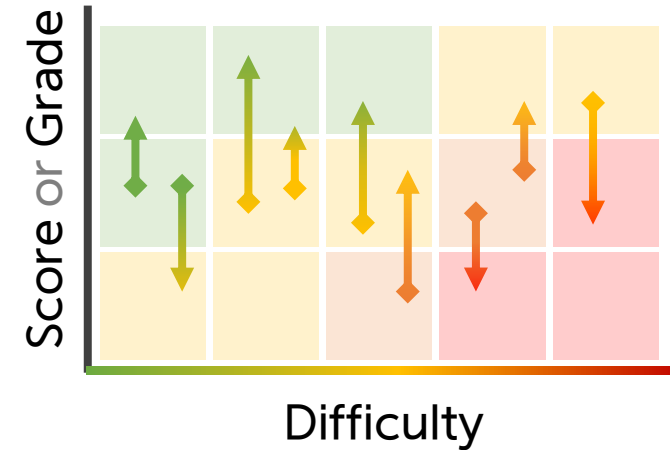
# 난이도 활용 예시

## Trend Analysis



<FD 매트릭스 기간별 비교>

- 지표의 Trend 분석 시 부가적인 insight 도출



<조직역량/안전문화 지표 기간별 비교>

# IAEA CNS News

from M.Kim





# IAEA 원자력안전협약 회의 개최소식

- IAEA 원자력안전협약 제8-9차 합동 검토회의
- 2023년 3월 20-31일, 비엔나 IAEA 본부
- 주제세션(Topical session) 국제현안
  - 안전문화(safety culture), 경년열화(ageing management)
  - 논의 후 체약국 의무사항으로 부가 예정
  - 제안사항 검토회의 참석자에게 전달 – 패널 질의 / 토의 시 반영지원



# THANK YOU

Jeeya@unist.ac.kr

