



미래의 화학물질 통합 환경안전관리

2017년 11월 16일

김 한 기

GTmi

화학산업의 안전환경경영 현안

우리 주위에 무엇이 바뀌고 있는가?



✓민간 로켓 회사: Space Origin, Space X

✓하이퍼 루프

✓드론 이용한 무인 택배 / 무인 비행기

✓자율주행 자동차 / 자율주행 선박

✓무인 상점 / 아마존고

✓자동출입국 신고

✓미사일에 의한 미사일 격추)

✓가상 화폐

✓빅 데이터를 이용한 맞춤형 의상

✓자동번역기

✓새로운 형태의 교육방식

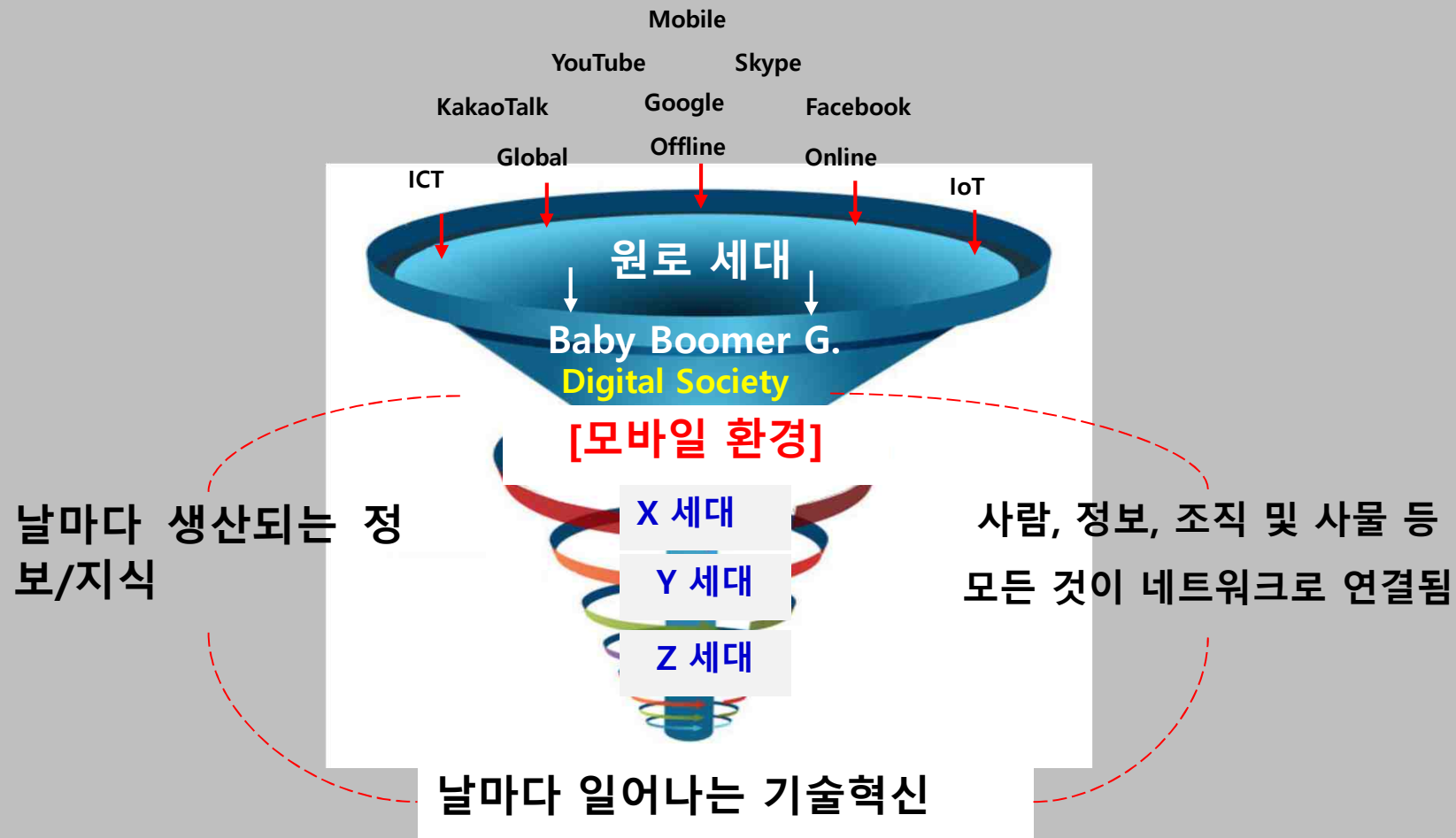
(Massive Open Online Course, **MOOC**))

✓Google의 과학경진대회 (Google Science Fair)

출처: GTMI 이관응 박사

디지털 사회와 Y 세대, X 세대의 등장

현대 사회는 정보와 통신 테크놀로지를 가정, 업무, 교육 및 여가생활에 통합하면서 디지털 사회
X, Y, Z 세대는 디지털 사회를 배경으로 태어나 성장해 왔는데,
기업의 경영 이들의 사고방식 및 생활방식과 궤를 같이 하고 있는가?



X, Y 세대와 함께하는 디지털 사회

연결성

프로세스 파워

저장 능력

지식습득

새롭고 제한 없음

수 십억명이 모바일 기기로 서로 연결되어 있음.

Industrial Revolution 4.0

속도 인공지능 로버트 빅 데이터 사물인터넷 컴퓨터 사용능력 생물학적 발달 범위

시스템

혁신: 테크놀로지, 업무방식, 서비스, 사고방식, 생활방식, 사회체제...

출처: GTMI 이관응 박사

화학물질의 위험도에 대한 이해

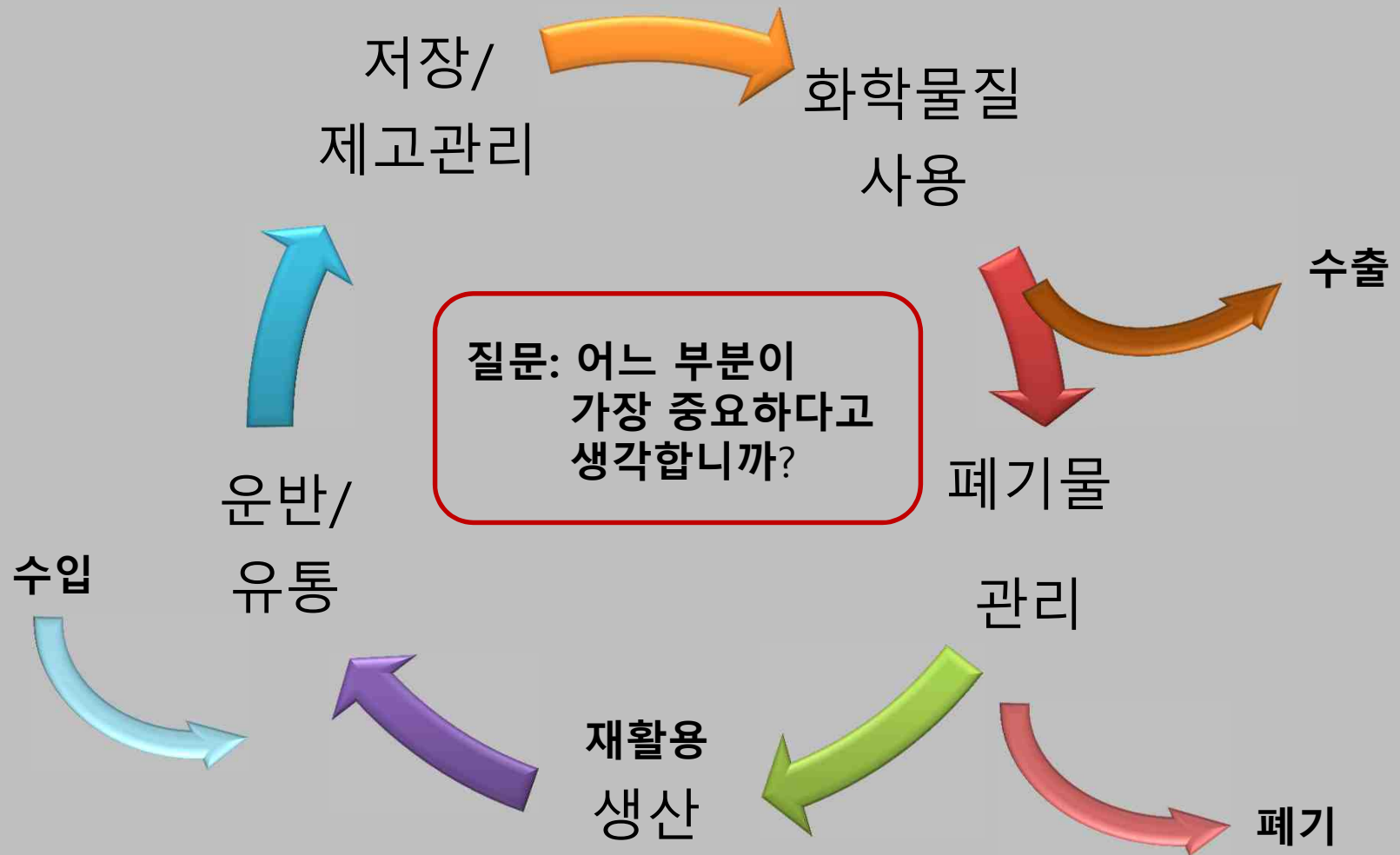
- 현재까지 CAS로 화학물질 등록된 **유기 및 무기 화학물질로는 1억 2백만 이상**이며, **단백질과 DNA 종류는 6천 6백만종** 이상임.
- 모든 화학물질이 같은 위험도가 있는 것은 아님.
 - 안전 & 환경
 - 보안
 - 유통(근골격계)
 - 기타 제반 위험성
- *위험도를 기반으로 평가하는 목적은
화학물질의 잠재적인 위험성을 이해하고
경영관리자에게 도움을 주기 위함.*

모든 화학관련 시설들은 안전하게 보관되어야 함.



- **작은 규모의 연구 실험실**
 - 많은 다양한 화학물질이 작은 양이 사용되고 있음.
- **대규모의 제조 공장들**
 - 제한된 화학물질이 대량으로 사용되고 있음.
- **환경안전보안은 제조시설과 화학물질 위험성과 지역사회를 생각하여야 함.**

화학물질 취급 전 과정:



화학물질관리 글로벌 경향

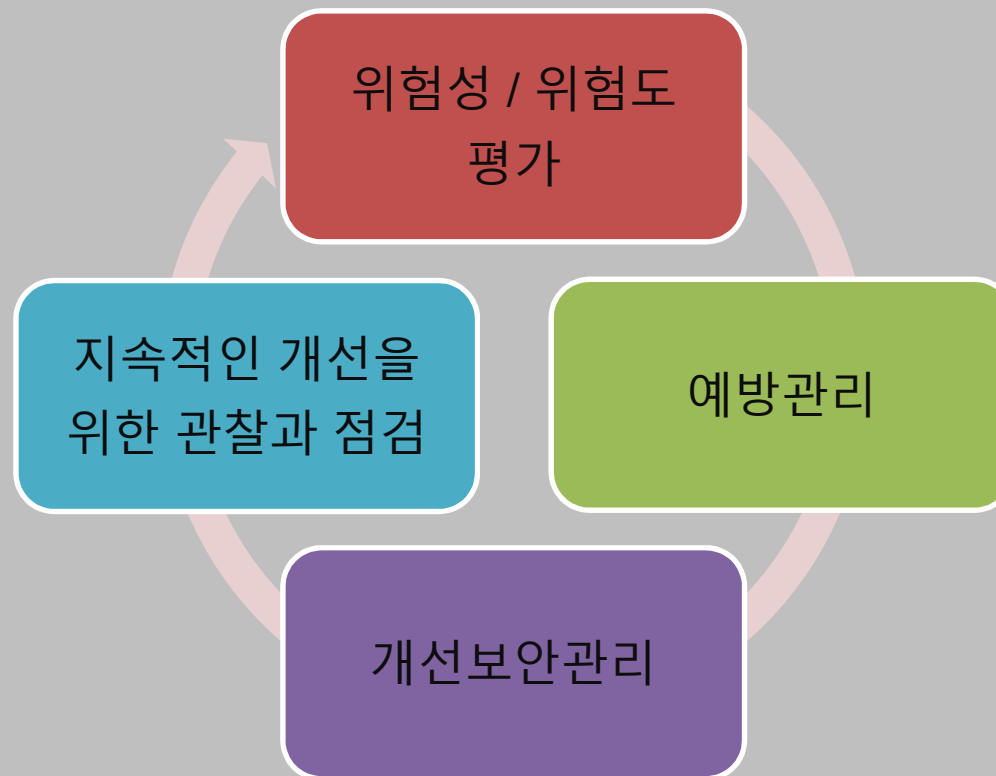


화학물질 관리에 대한 글로벌 경향

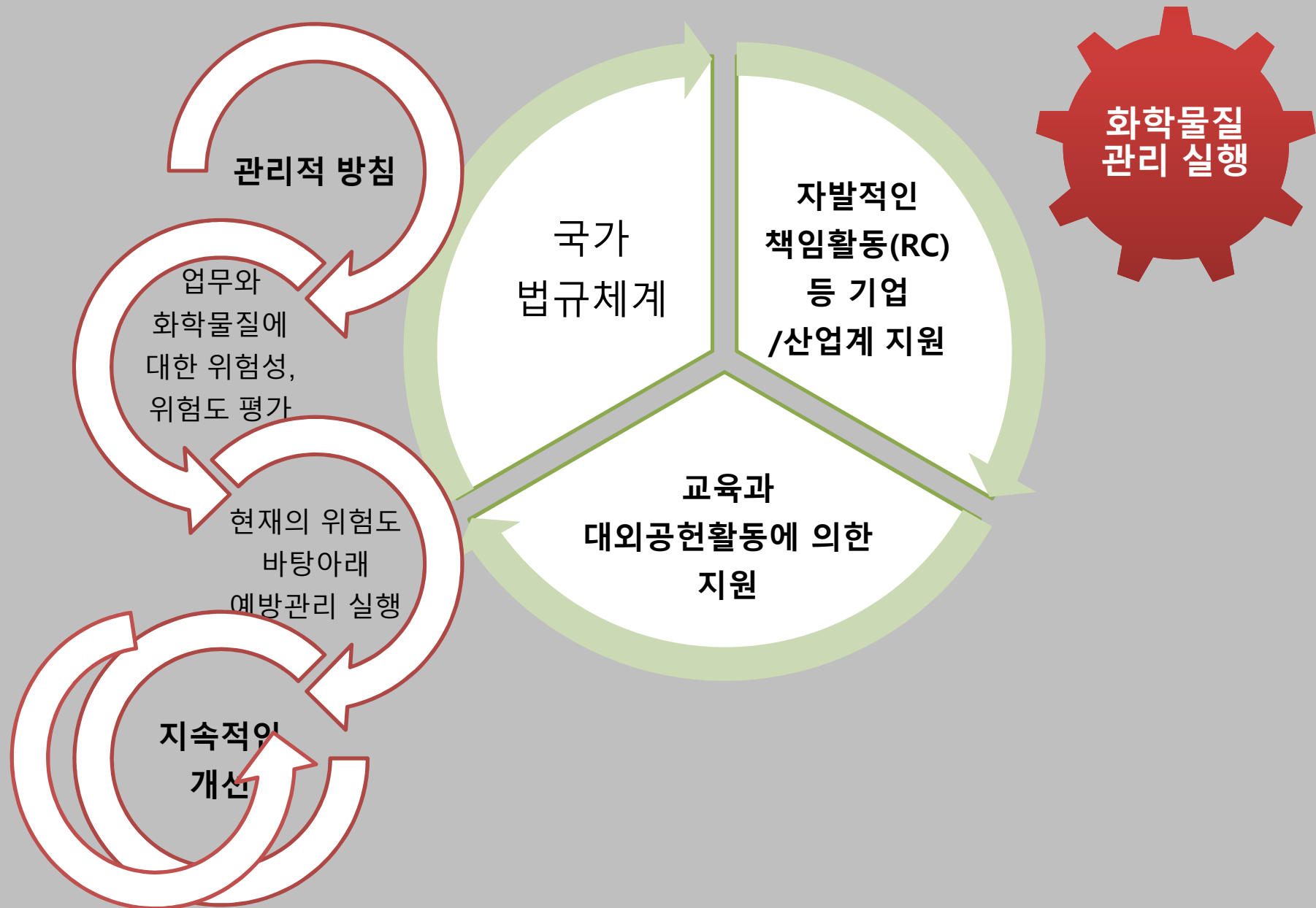
- **법규/방침들**
 - 국제화학물질금지기구
 - UN 결의 1540
 - 지역/국가별 법규/방침
- **화학물질관리 실행**
 - Strategic Approach to International Chemicals Management (SAICM)
 - Registration, Evaluation, Authorisation & restriction of CHemicals (REACH)
 - Responsible Care
 - SOCMA – ChemStewards
 - ISO Standards
 - The Globalized Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals (GHS)

화학물질관리 프로그램 실행

환경안전보안에 중점을 둔 위험도가 중심으로 실행하여야 함.



화학물질관리 프로그램 실행



미래를 위한 혁신적인 환경안전보안 접근방안

미래의 서로 연결된 화학공장들

- 화학산업을 위한 기술바탕의 혁신활동이 중심



Modular and mini-plants

By utilising modular technologies, plants will be able to respond to changes in production requirements more easily.



Robotics and artificial intelligence

Utilising robotics will mean safer working environments for employees, whilst automation will lead to greater efficiency and accuracy.



Internet of things

Find out how the same technology that is in self-driving cars and connected homes will run chemical plants.



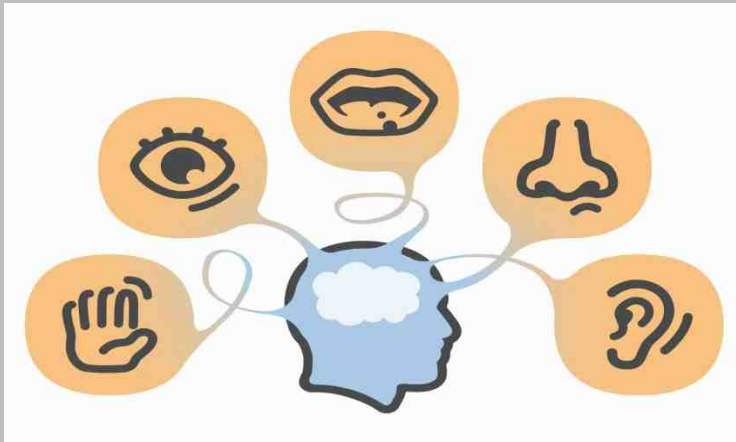
Multiscale modelling and optimisation

Data and simulations can help predict chemical reaction rates; better data will lead to greater efficiency and accuracy in production.

산업계는 여섯번째 감각에 대한 접근중임

기술발전은 인간의 신체에 대한 연관하여 발전

- 인간은 다섯 가지 감각을 통하여, 인간주위환경에 대한 정보를 획득하고 있음. (오감)
- 오감에 대한 자극이 전기적인 신호의 변환을 통하여, 신경계를 통하여 뇌와 대화 함.



(Clipart Kid,2016)

또 다른 감각(여섯번째 감각)의 발달

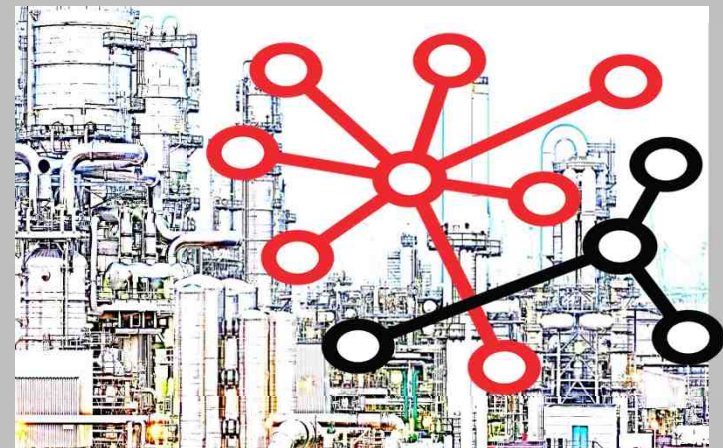
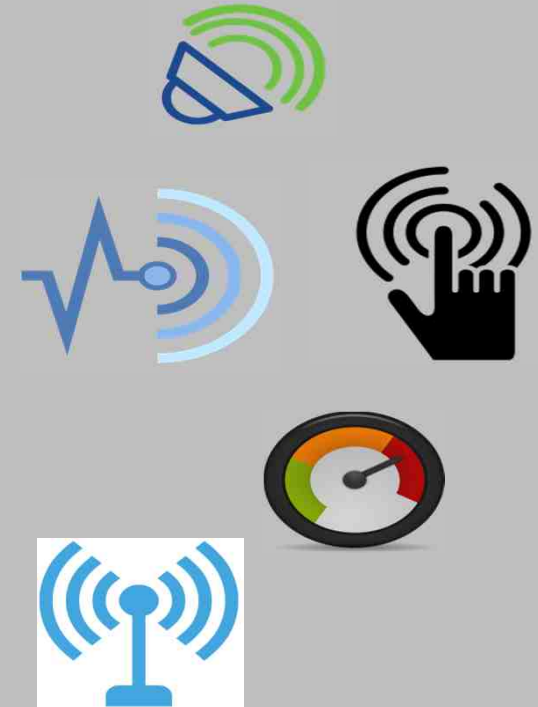
발달이유: 현재의 정보를 효과적으로 해석하고, 알려진 미래의 비전을 위함.

질문:

**현재의 기술적인 시스템에서
여섯번째 감각을 발달시키는 것이 가능한가요?**

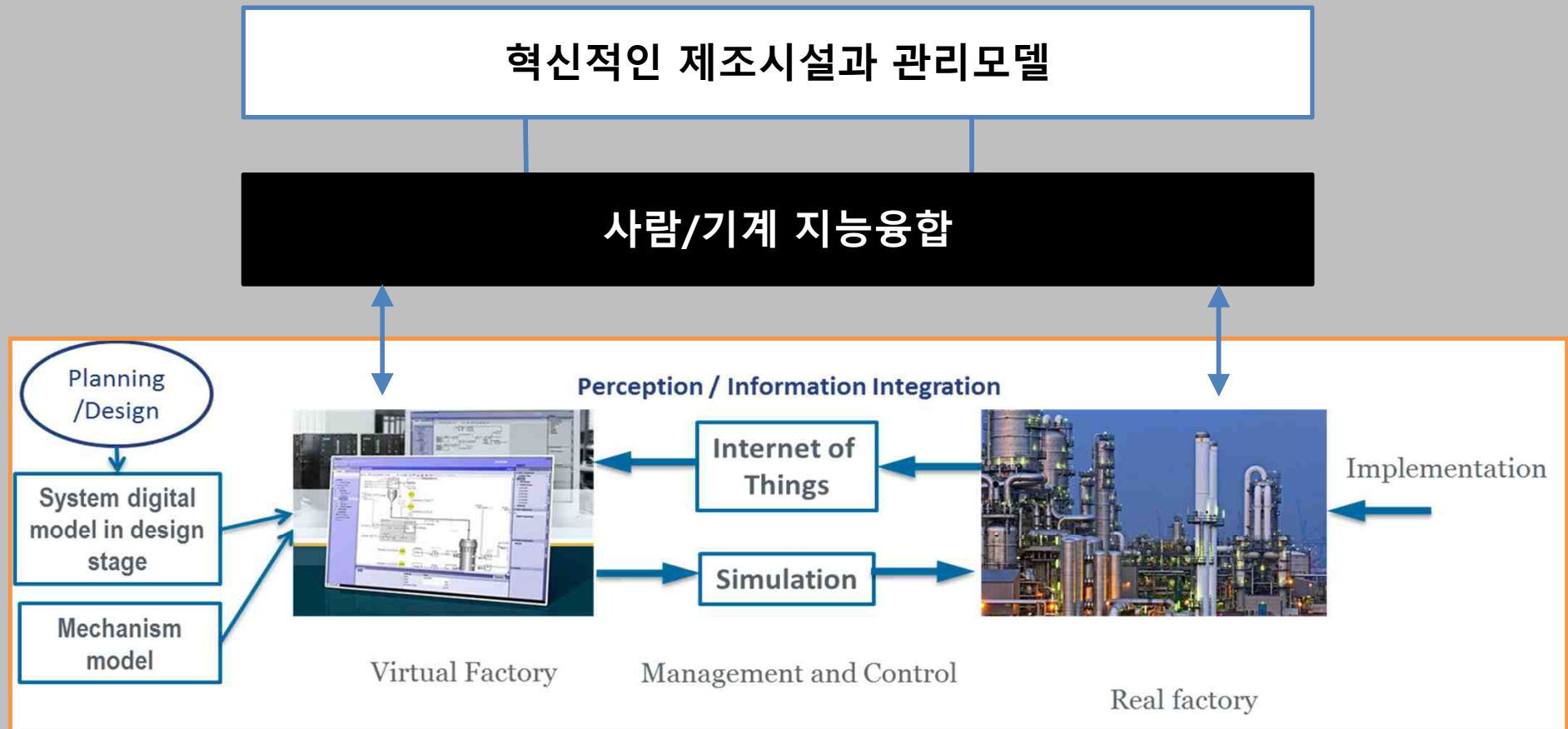
산업계의 다섯 가지 감각 :

- 청각 → 음파 센서들
- 후각 → 가스 센서들
- 시각 → 카메라
- 촉각 → 진동 센서들
- 업무(미각) → 합성모니터링
- 6번째 감각** →

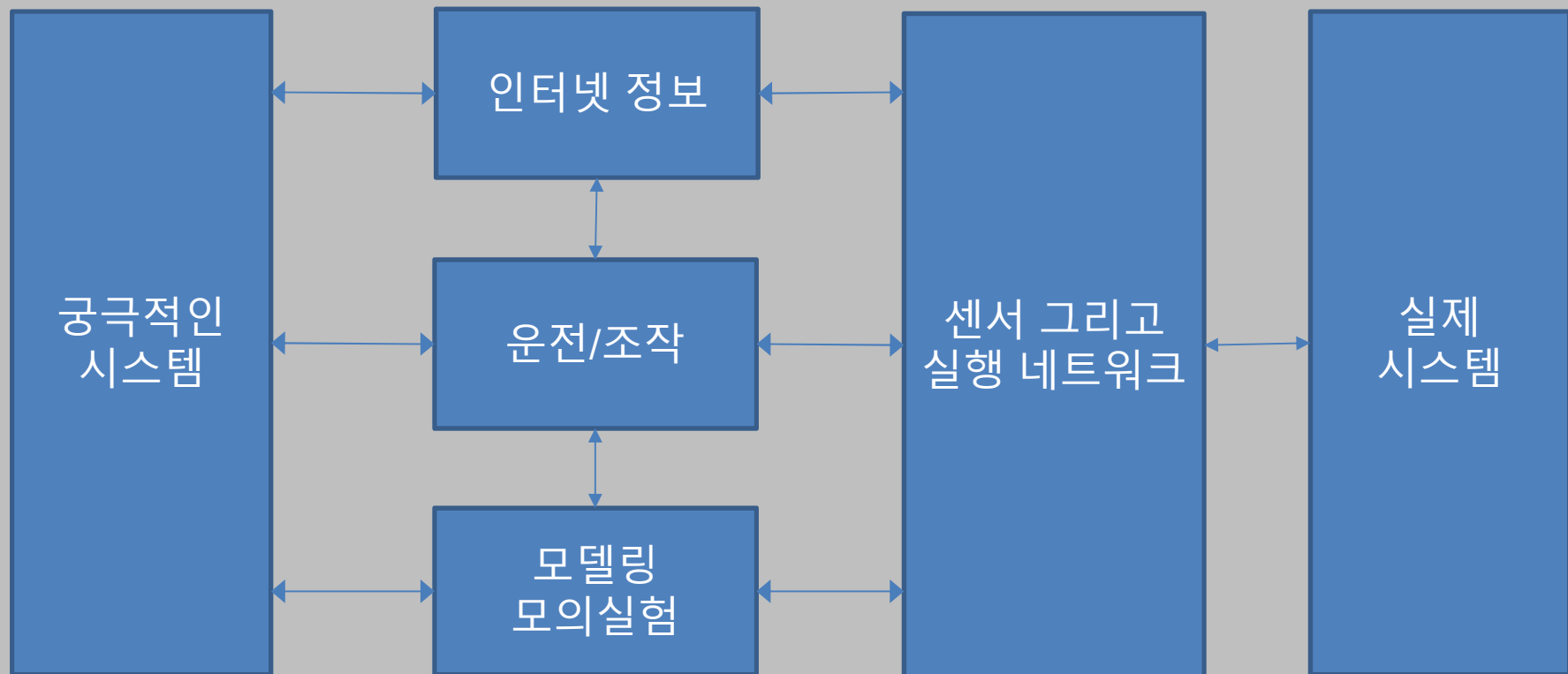


주요한 아이디어

현재의 문제되는 환경 속에서도,
산업시설 유지보수와 지능적인 운전을 가능할 수 있도록,
예측모델 네트워크와 통합된 (입력)센서들에 의한
산업 공정에 대한 여섯 번째 센스 기술개발.

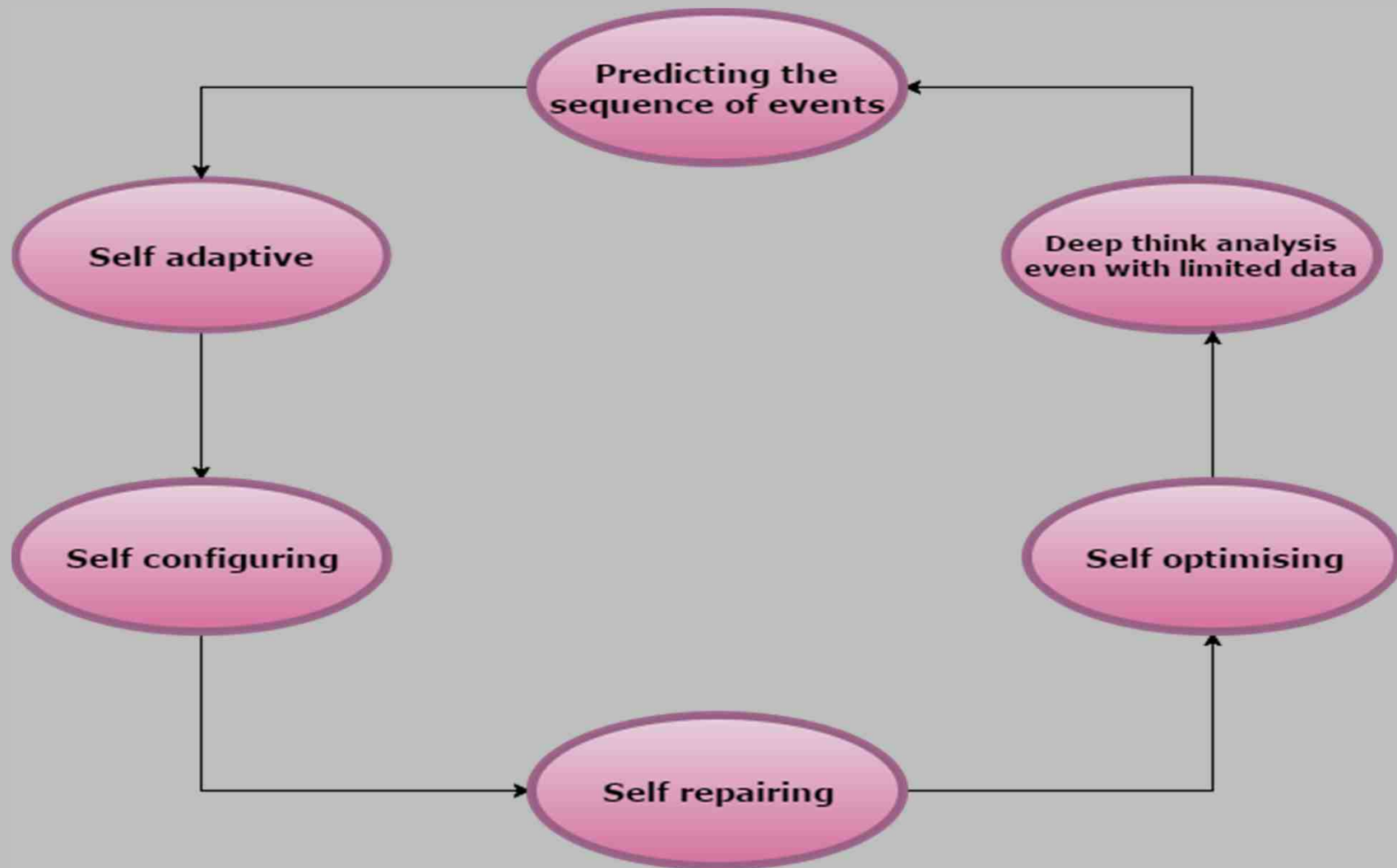


주요한 아이디어



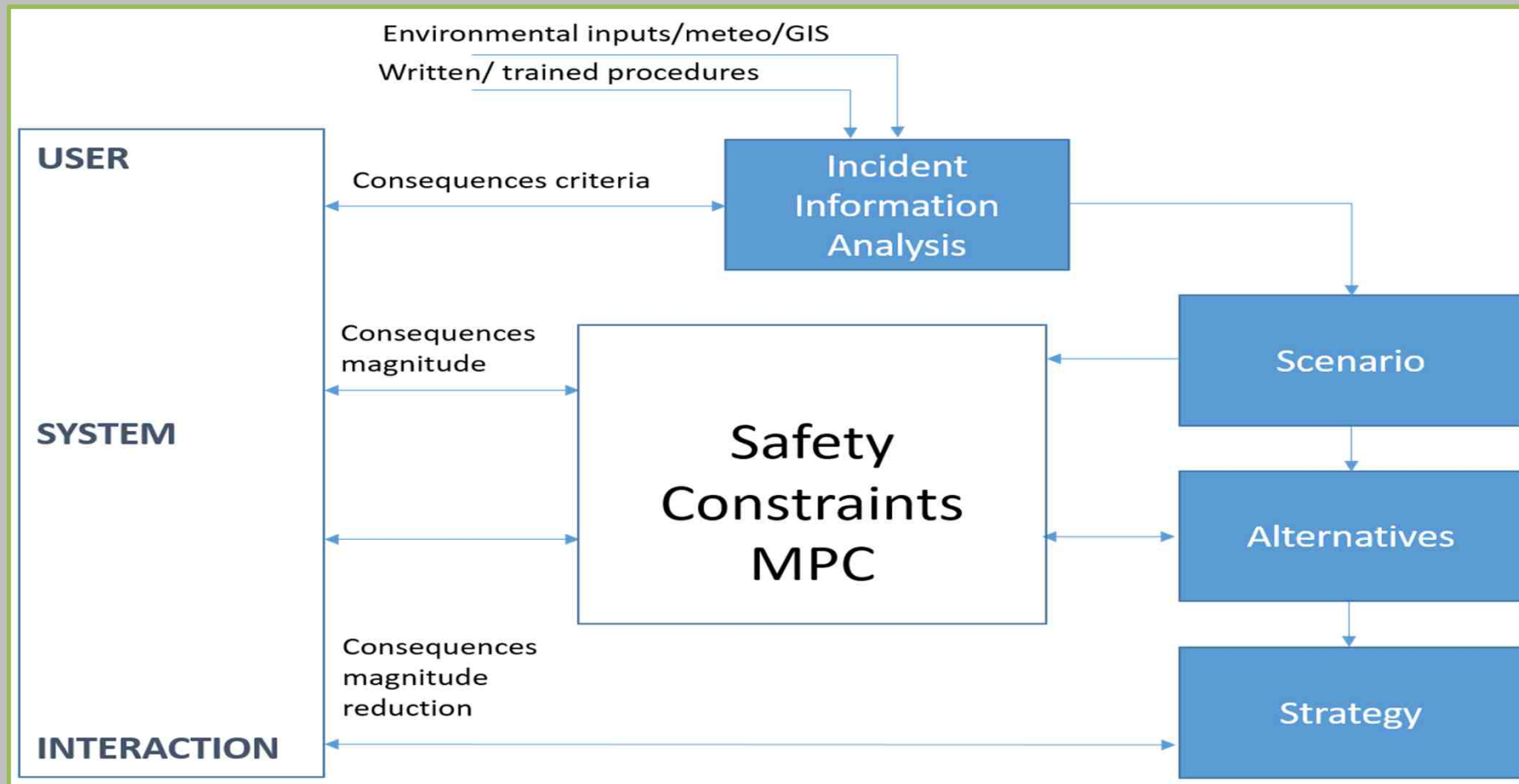
특이사항

- 제조시설 측정 네트워크를 통하여, 형성된 아래의 언급된 특성으로 접근함.

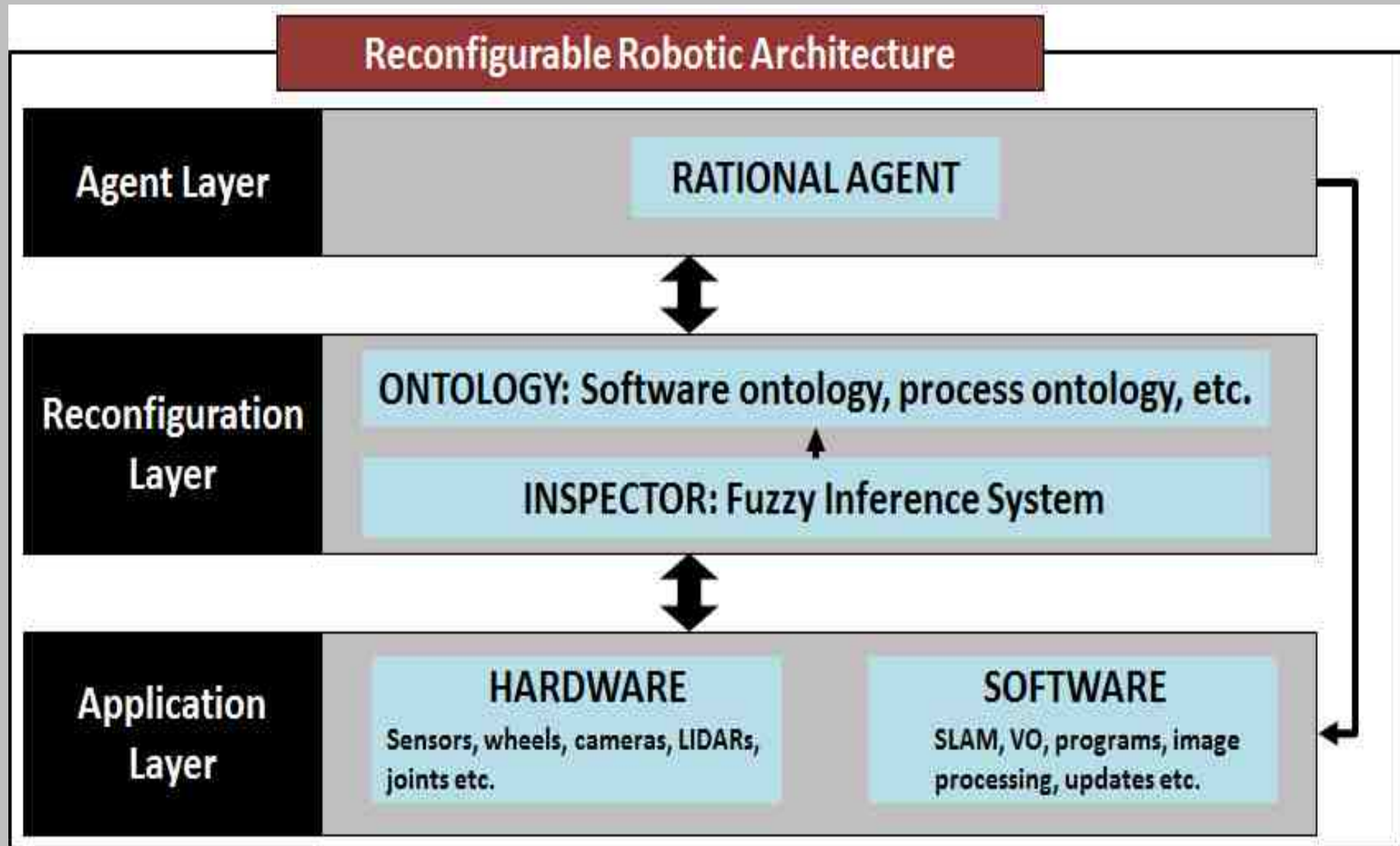


안전억제와 예측조정모델과 위험도 관리계획 통합구조

안전억제(Safety Constraints; SC)는 제반 환경적 입력과 센서들과 연계하여, 공정에 사용되는 특정한 데이터와 변수를 이용하는 예측조정모델(Model Predictive Control; MPC) 구조 안에서 결정되고 실행될 것임.

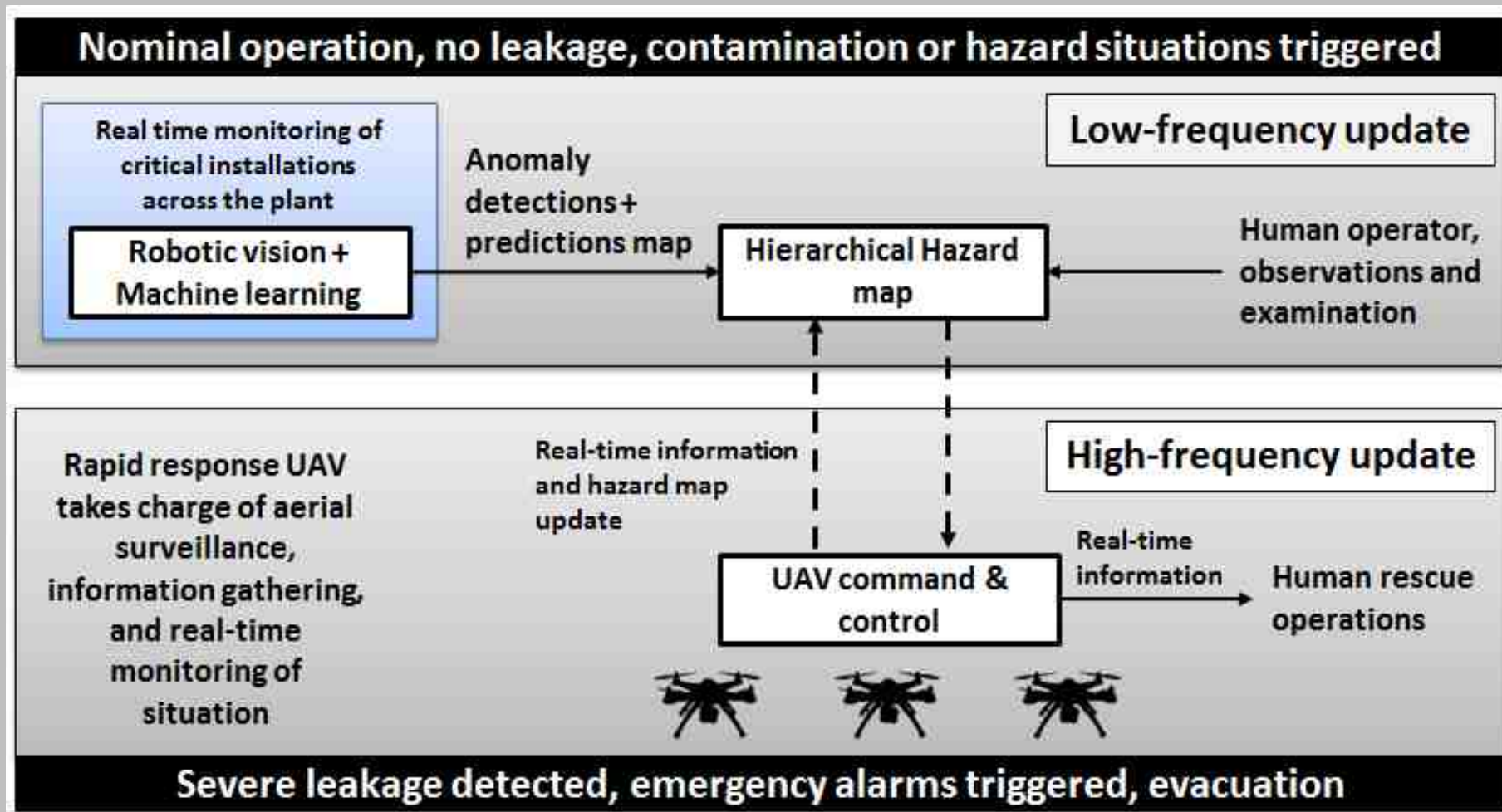


변화하는 로봇 이용 구조체계



실시간 관측을 위한 드론

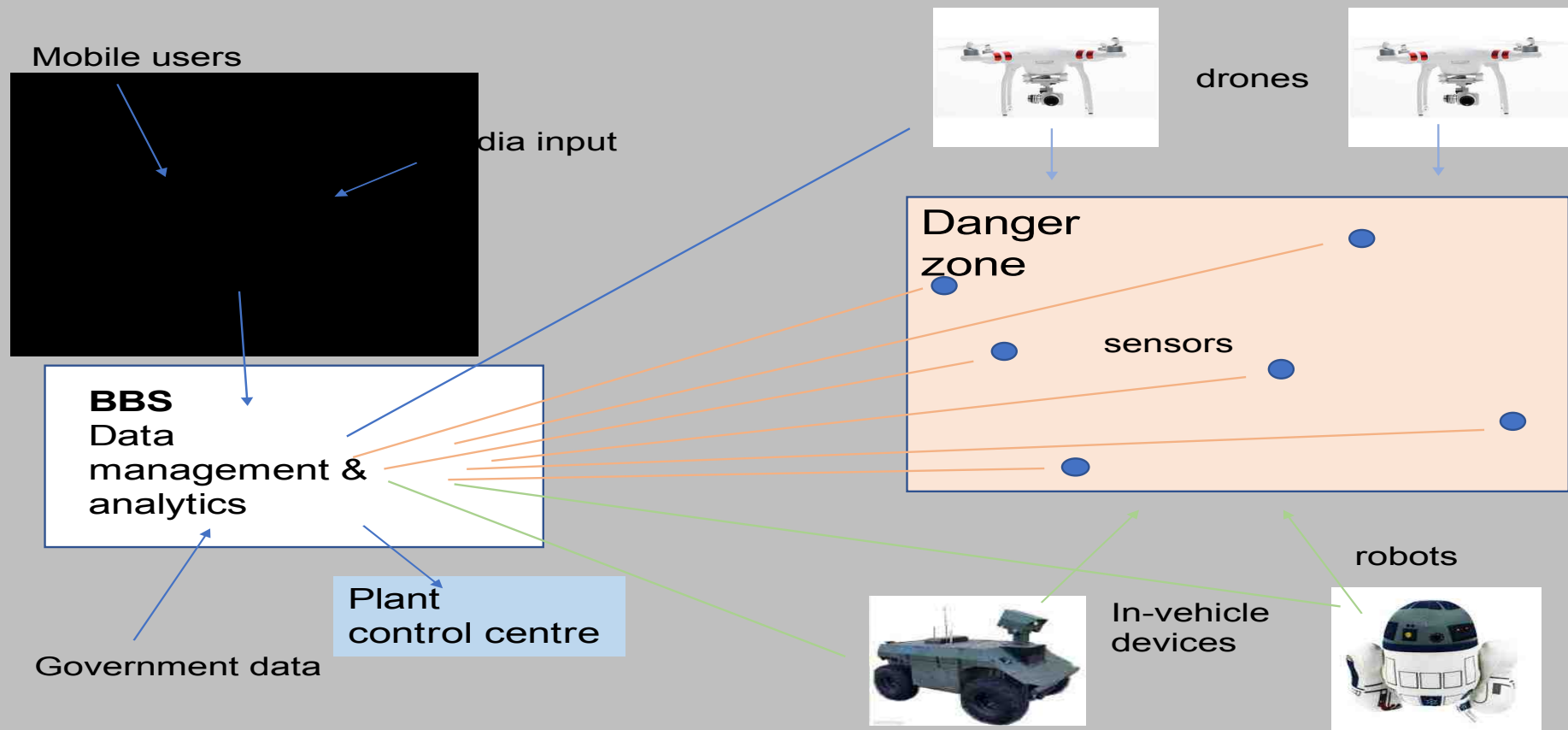
변화하는 로봇 구조체계는 협력하는 운전조정과 능력의 향상을 위하여, 드론 산업과 접목될 것임.



UAV: 무인비행기

데이터 관리 네트워크

클라우드 기반의 블랙박스서버 (Black Box Server; BBS) 중심을 포함하는 네트워크 구조를 발달시키기 위하여, 수많은 시설들이 자동화 설비/장치(로봇, 드론, 운반장치, 센서들)들과 사람들이 입력하는 정보(미디어, 모바일 입력정보) 등이 BBS에 의하여 서로 정보를 공유하고 서비스를 제공할 것임.



화학물질관리를 위한 환경/안전/보안 통합관리

환경안전보안 관리의 실패 영향

- 회사의 신뢰손실로 인한 근로이슈
 - (예제) GM 20억불 손실
- 원재료 생산품의 손실
 - (예제) Canon 6억불이상 손실
- 지역사회 신뢰도 상실
 - (예제) BP 10억불 가까운 비용손실

환경안전과 보안관리는 어떤 관련성이 있는가?

환경안전관 보안관리는 아래를
보호하기 위함.

- 근로자
- 제조시설
- 공장 프로세스
- 지역사회
- 환경
- 경제



화학물질 환경안전:

- ▶ 화학물질로부터 사람을 보호

화학물질 보안관리

- ▶ 사람으로부터 화학물질을 보호

사고를 예방 이론_ 스위스 치즈 모델

방호시스템은 완벽할 수 없어서
실패할 경우가 발생함.



화학물질 환경안전, 보안 위험도 관리

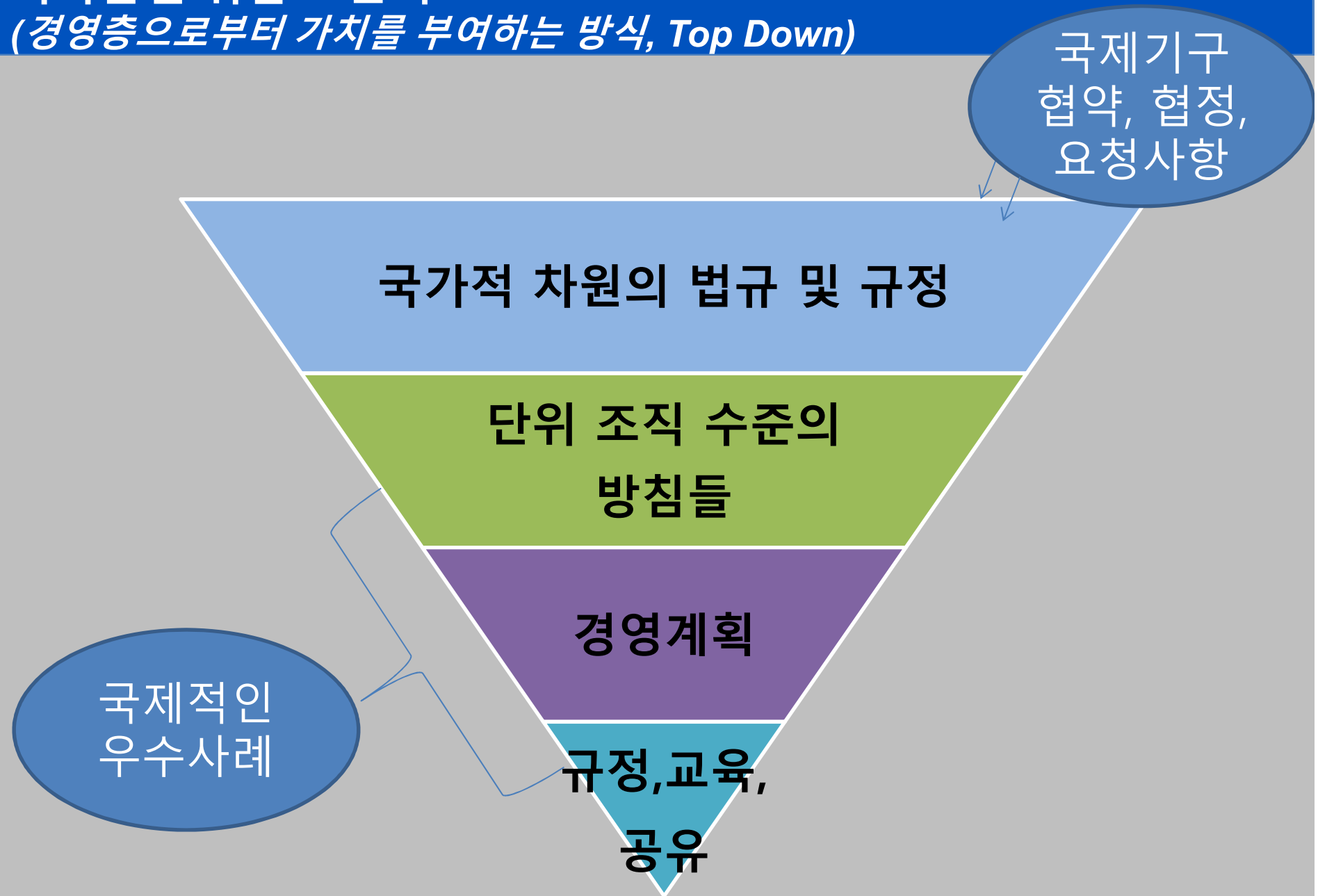
환경안전과 보안관리를 통합하는 위험도 관리가 필요함.

Integrated Chemical Safety and Security Risk Management



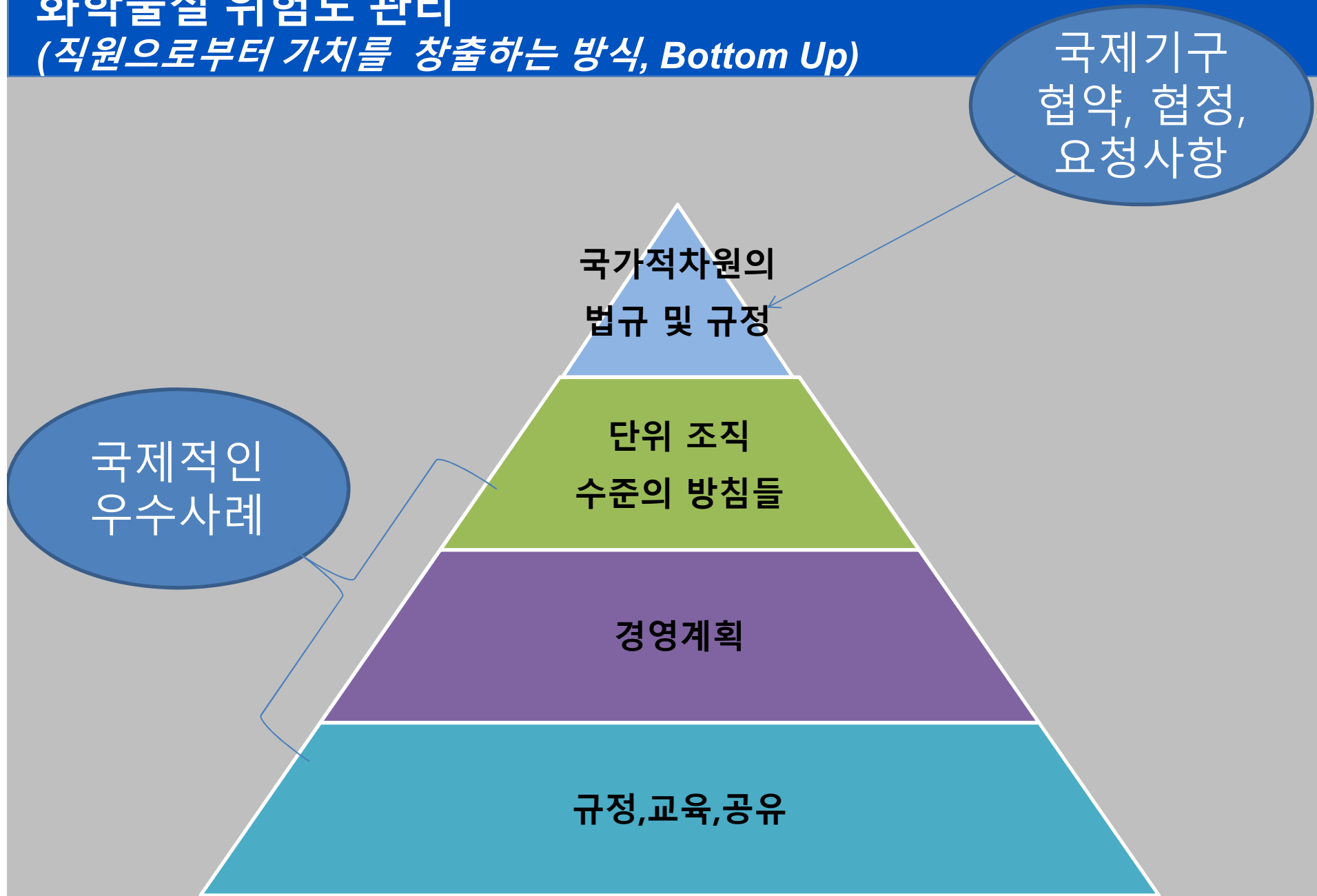
화학물질 위험도 관리

(경영층으로부터 가치를 부여하는 방식, Top Down)



화학물질 위험도 관리

(직원으로부터 가치를 창출하는 방식, Bottom Up)



화학물질 위험도 관리 (통한 관리문화)

국제기구
협약, 협정,
요청사항

국가적 차원의 법규 및 규정

단위 조직 수준의 방침들

국제적인
우수사례

경영계획

규정, 교육, 공유

단위 조직 수준의 방침 수립

경영층/리더십의
화학물질 위험도 관리에 대한 실천의지와 필요성 강조.

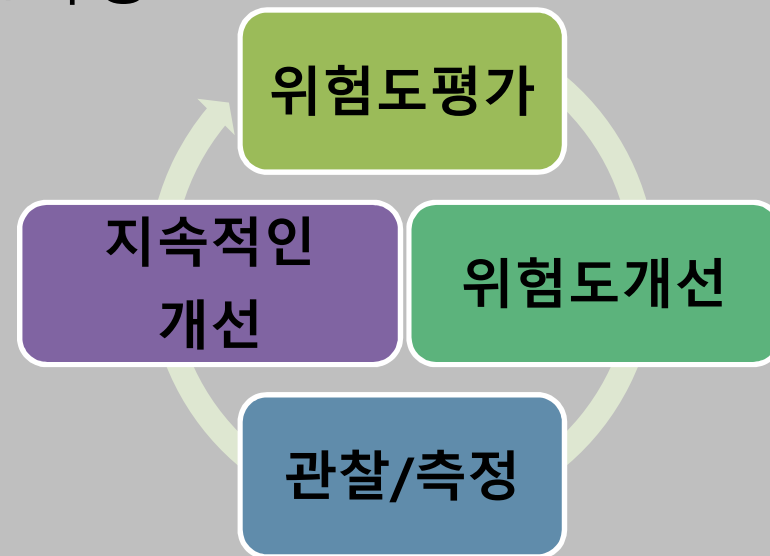
"It is the policy of our company to protect our workers and the public, prevent incidents, protect the environment through integration of environmental stewardship, security, and sustainability throughout the life-cycle of its activities, and ensure regulatory compliance."

화학물질 위험도 관리 구조

화학물질 위험도 관리는 화학물질 취급시설 특성에 따른 위험도를 관리하기 위하여, 경영성과기본시스템에 반영되어야 함.

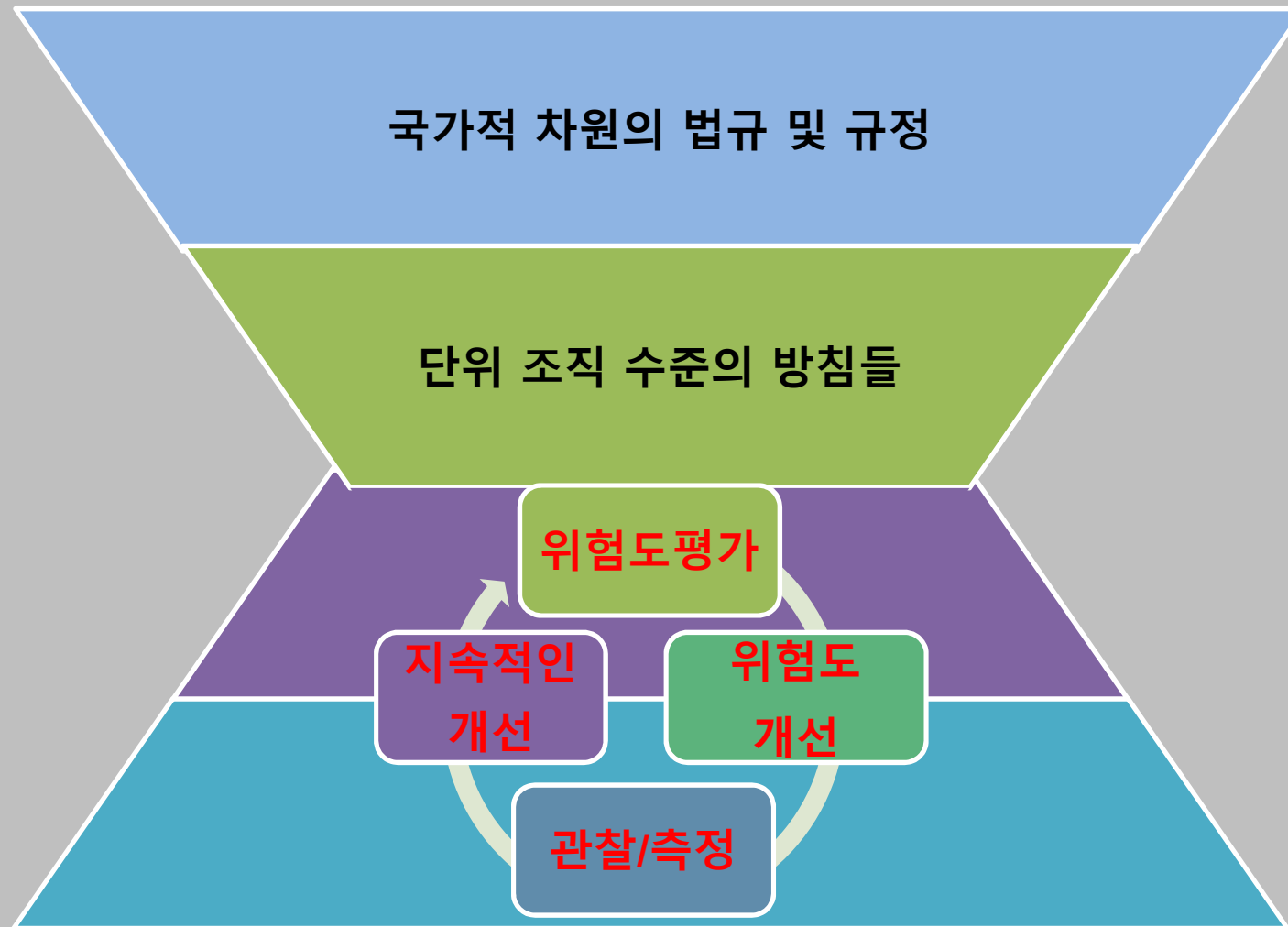
위험도 관리구조는 다음을 포함하여야 함.

1. 위험도 평가 (환경, 안전, 보안 등)
2. 위험도 감소대책 실행
3. 위험도 관리 프로세스 관찰/측정
4. 지속적인 개선

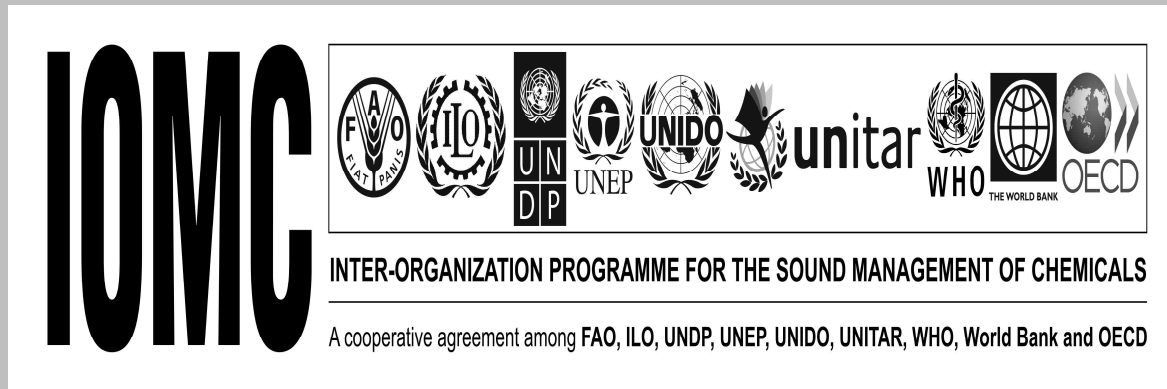


화학물질 위험도 관리

(통한 관리문화)



국제적인 화학물질 위험도 관리



The project is
implemented
by IOMC

The project is
funded by
The European
Union

**IOMC: Inter-Organization programme for the sound
Management of Chemical**

IOMC?

The IOMC는 화학물질을 관리하는 여러 기구의 통합기구

- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)
- International Labour Organization (ILO)
- United Nations Development Programme (UNDP)
- United Nations Environment Programme (UNEP)
- United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)
- United Nations Institute for Training and Research (UNITAR)
- World Health Organization (WHO)
- World Bank
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

IOMC Website & Contact Point

Visit the IOMC Toolbox
<http://iomctoolbox.oecd.org>

Please provide feedback
and ask questions: EHSContact@oecd.org



This project is being carried out with the financial assistance of the European Union



IOMC 소개 및 업무 비디오

1) Introductory video:

https://www.youtube.com/watch?v=YQUGl5hD_BY&feature=youtu.be

2) Video tutorial:

<https://www.youtube.com/watch?v=Gl4ZsQaiTEI&feature=youtu.be>



**For the safe world,
work together for the one world.**