

# Smart ILS: 스마트 격리 잠금 시스템

안전한 작업 환경을 위한 스마트 격리 잠금 시스템(Smart ILS)에 오신 것을 환영합니다. 이 프레젠테이션은 Smart ILS 시스템이 생소한 분들을 위해 준비되었습니다. 우리는 복잡한 안전 절차를 이해하기 쉬운 단계로 나누어 설명하고, 실제 현장에서 어떻게 적용되는지 보여드리겠습니다.

격리 잠금은 작업자의 생명을 보호하는 중요한 안전 절차입니다. Smart ILS는 전통적인 방식을 디지털화하여 더 안전하고 효율적으로 만듭니다.

지우테크 주식회사



# 이 가이드에서 다룰 내용

01

## LOTO의 기본 개념

격리 잠금이 무엇이며 왜 중요한지 알아봅니다

03

## 현장에서의 실패 요인

LOTO가 실패하는 이유와 해결 방법

05

## 실전 적용 전략

운영 중 ILS와 정비 중 ILS의 차이점

07

## 자주하는 질문 (FAQ)

LOTO 안하면 안되나요?

종이로도 되는데 왜 시스템이 필요하죠?

02

## 안전 운영 체계

위험 평가부터 현장 실행까지의 전체 흐름

04

## 4단계 구현 프로세스

격리 대상부터 스마트 잠금장치까지

06

## 스마트 기술 활용

Virtual Lock - 안전과 생산성을 동시에 높이는 혁신 절차

배터리 없는 스마트 잠금장치의 장점

# LOTO란 무엇인가?

## 핵심 개념

LOTO(Lockout/Tagout)는 '격리 잠금·표시'를 의미합니다. 위험한 에너지를 차단하고 잠금장치로 고정한 후, 경고 태그를 부착하는 안전 절차입니다.

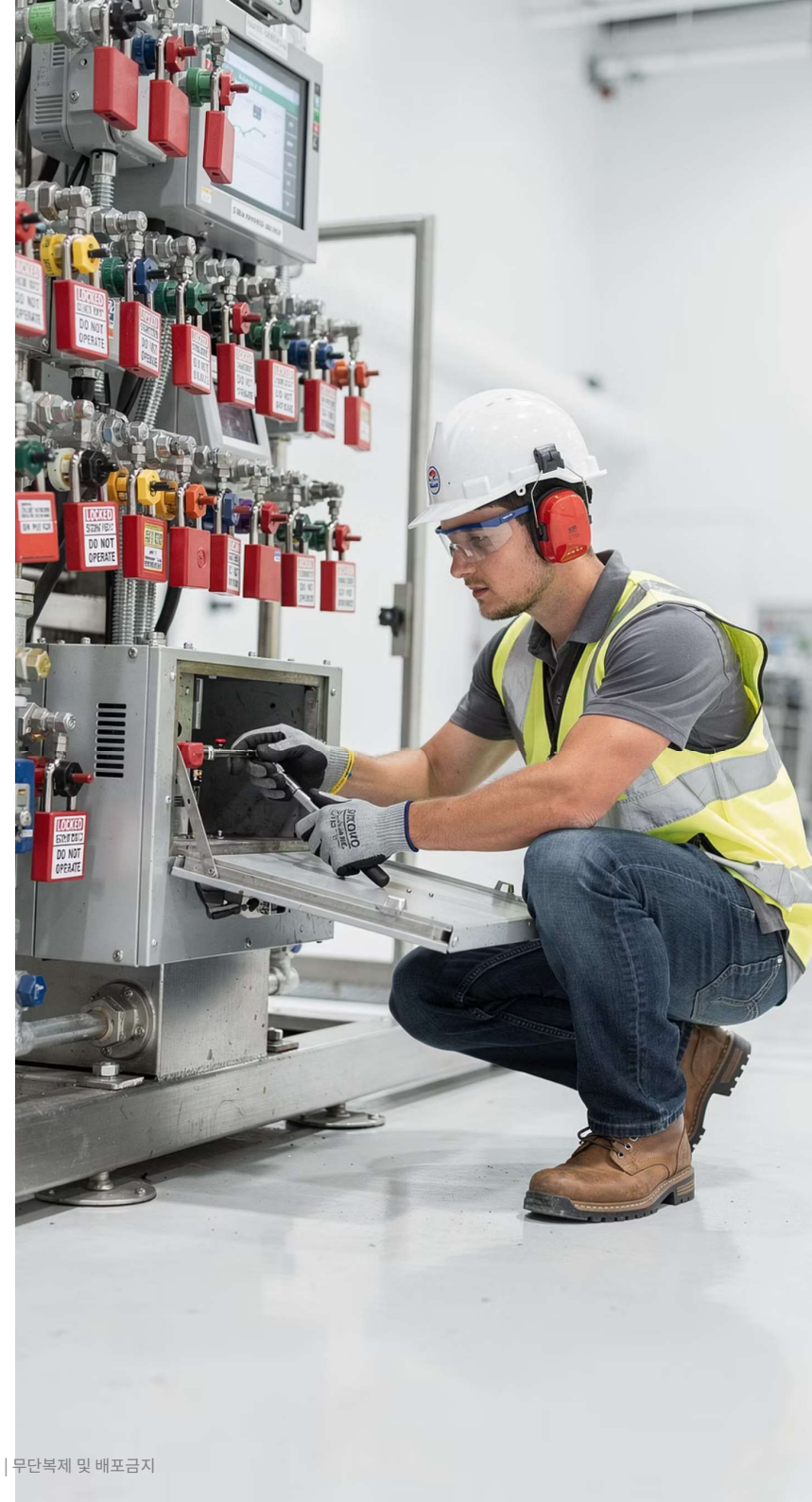
## 왜 LOTO가 중요할까요?

- 예기치 않은 기동 방지 — 정비 중 장비가 갑자기 작동하는 사고 예방
- 위험 에너지 방출 차단 — 전기, 유압, 공압, 증기 등 모든 에너지원 통제
- 작업자 생명 보호 — 매년 수많은 산업 재해를 예방하는 필수 절차
- 법적 준수 — 산업안전보건법에서 요구하는 필수 안전 조치

적절한 LOTO 절차는 작업자가 안심하고 정비 작업을 수행할 수 있게 합니다.

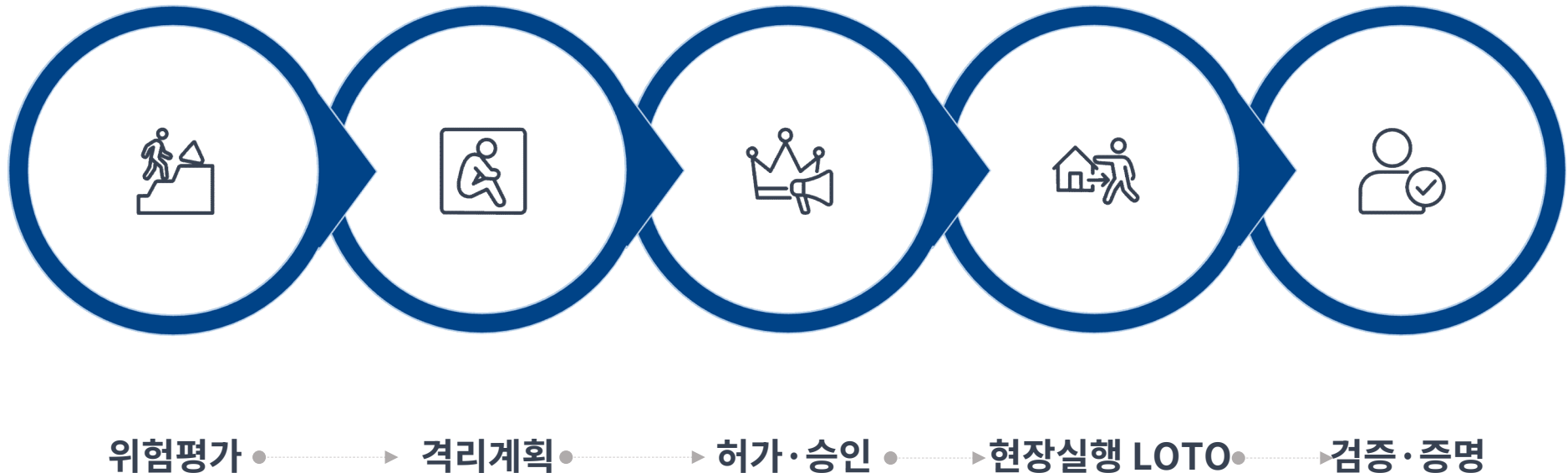
LOTO와 ILS는 하기와 같은 개념적 차이가 있습니다.

- LOTO (Lockout/Tagout)는 “에너지 격리 안전 절차”이고,
- ILS(Isolation Locking System)는 그 절차가 현장에서 “정의(대상/포인트) + 통제(권한/흐름) + 증빙(로그)”으로 “되게 만드는 운영 시스템”입니다.



# 안전 운영 체계 속 LOTO의 위치

LOTO는 독립적인 절차가 아닌, 전체 안전 관리 시스템의 핵심 구성 요소입니다.  
위험 평가에서 시작하여 현장 실행과 증명까지 이어지는 체계적인 흐름을 이해하는 것이 중요합니다.



각 단계는 서로 연결되어 있으며, LOTO는 계획된 안전 조치를 실제로 구현하는 중요한 실행 단계입니다.  
디지털 시스템은 이 모든 과정을 추적하고 문서화하여 완벽한 증명을 제공합니다.

# 현장에서 LOTO가 실패하는 이유

## 명확하지 않은 정의

어떤 장비를 격리해야 하는지, 격리 범위가 어디까지인지 모호합니다.  
"이 라인 전체인가요, 아니면 이 기계만인가요?"라는 질문에 명확한 답이 없습니다.

## 불분명한 잠금 위치

"어디를 잠가야 하나요?" 현장 작업자가 가장 자주 묻는 질문입니다.  
차단기, 밸브, 스위치가 많은데 정확히 어느 것을 잠가야 할지 혼란스럽습니다.

## 취약한 승인 체계

누가 LOTO를 신청하고, 누가 승인하며, 누가 실행할 권한이 있는지 불명확합니다.  
책임 소재가 모호하면 안전 사고로 이어질 수 있습니다.

## 증거 부족

종이 문서는 분실되거나 위조될 수 있습니다.  
"정말 모든 잠금 지점을 확인했나요?" 사고 후 이를 증명할 방법이 없습니다.



# 1단계: 격리 대상(Isolation Target) 정의하기

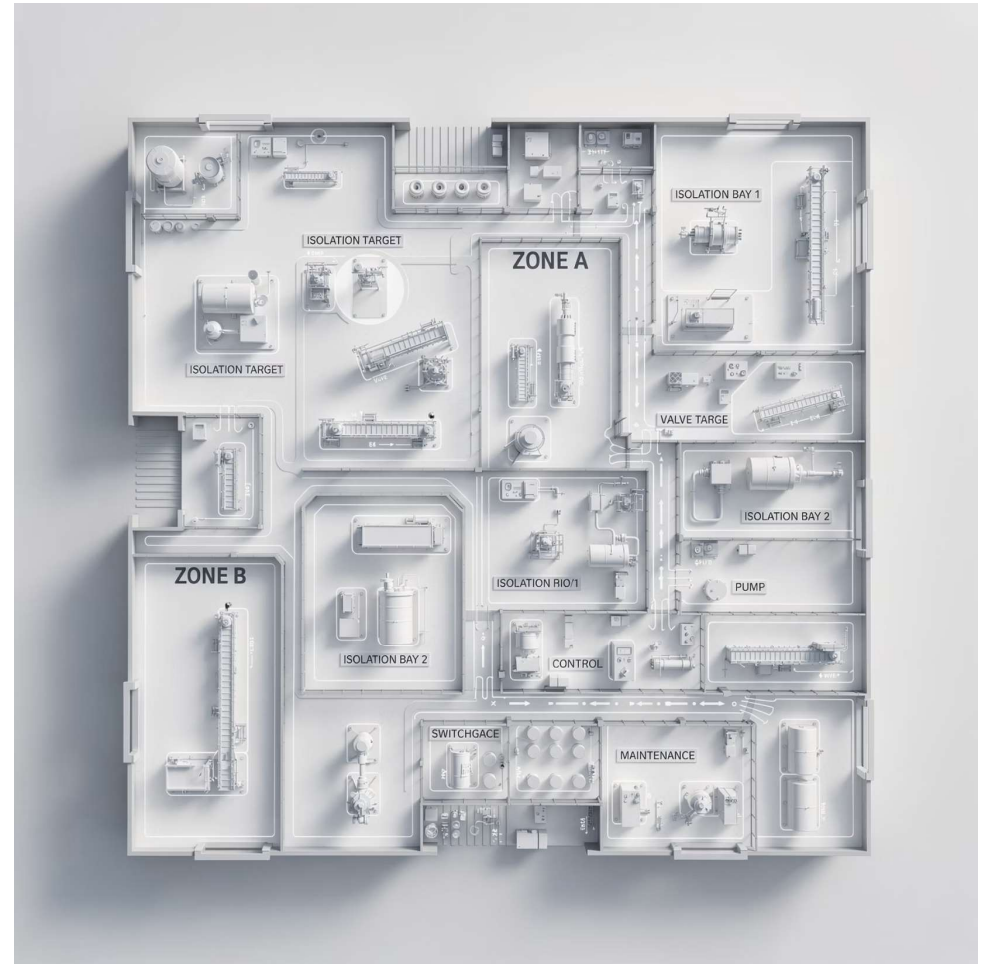
## 격리 대상이란?

격리 대상은 위험 평가 결과를 바탕으로 관리해야 할 **자산이나 구역**을 의미합니다. 물리적인 잠금 지점이 아닌, 논리적인 관리 단위입니다.

## 격리 대상의 예시

- 개별 장비 — 컨베이어 벨트 #3, 프레스 기계 A-201
- 생산 라인 — 포장 라인 전체, 조립 라인 구역 B
- 공정 구역 — 화학 처리 구역, 보일러 룸
- 유틸리티 시스템 — 냉각수 계통, 압축 공기 시스템

각 격리 대상에는 고유한 ILS ID가 부여되어 추적과 관리가 용이합니다.



☐ **핵심 포인트:** 격리 대상은 "무엇을 관리할 것인가"에 대한 답입니다.

위험 평가에서 식별된 위험 요소를 기반으로 정의되며, 하나의 대상에 여러 잠금 지점이 연결될 수 있습니다.

## 2단계: 잠금 지점(Lock Point) 정의하기

- 각 격리 대상마다 실제로 잠가야 할 물리적 위치를 정의합니다.
- 하나의 격리 대상에 여러 잠금 지점이 있는 것이 일반적입니다.



### 전기 차단기

메인 전원 차단기,  
제어반 내 개별 차단기,  
MCC(Motor Control Center)  
스위치 등



### 밸브 및 배관

차단 밸브, 안전 밸브,  
드레인 밸브,  
공급 라인 밸브 등



### 기계적 차단 장치

안전 게이트, 보호 커버,  
비상 정지 장치,  
클러치 분리 장치 등

### 1:N 관계

하나의 격리 대상 → 여러 개의 잠금 지점

### 고유 ID 부여

각 잠금 지점에 Lock Point ID 할당

### 명확한 위치 표시

현장에서 쉽게 찾을 수 있도록 라벨링

# 3단계: 스마트 잠금장치 1:1 매핑

## 완벽한 실행을 위한 1:1 연결

각 잠금 지점마다 하나의 스마트 잠금장치를 배치합니다.  
이러한 1:1 매핑은 누락된 단계를 방지하고 완료 상태를 명확하게 만듭니다.



## 스마트 잠금장치의 이점



### 실시간 상태 확인

어떤 잠금 지점이 잠겼는지 즉시  
확인 가능



### 권한 없는 해제 방지

승인된 사람만 잠금 해제 가능



### 자동 기록

잠금 시간, 해제 시간, 작업자 정보  
자동 저장



### 누락 방지

모든 지점이 잠겼는지 시스템이  
자동 확인



### 완벽한 감사 추적

누가, 언제, 무엇을 했는지  
디지털 증거 보존

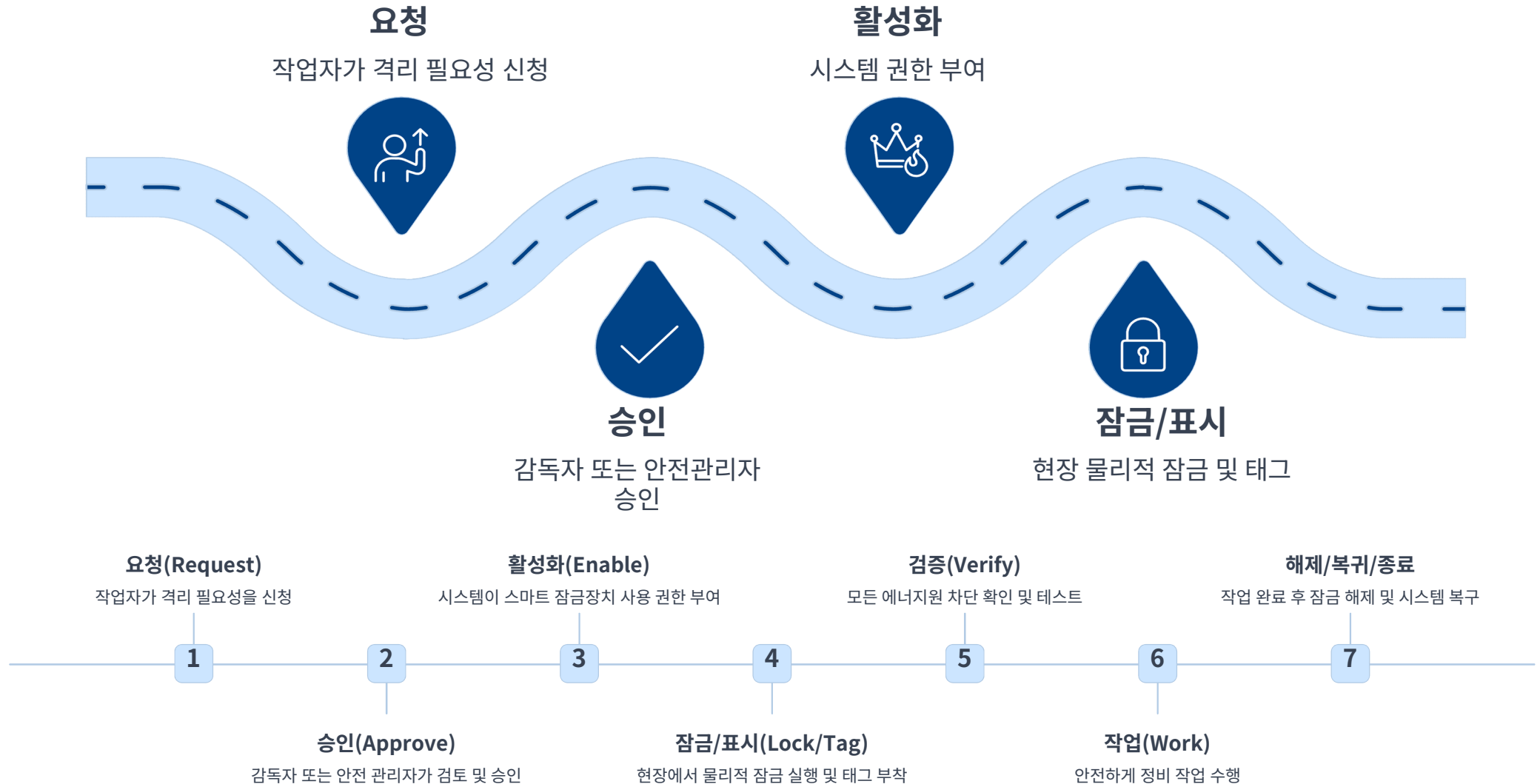


### 데이터 분석

LOTO 패턴 분석으로 안전 개선

# 4단계: 역할 기반 접근 제어와 워크플로우

- 명확한 역할과 단계별 워크플로우는 안전하고 체계적인 LOTO 실행을 보장합니다.
- 각 단계마다 적절한 권한을 가진 사람만 작업을 수행할 수 있습니다.



# 5단계: 운영 관리 및 거버넌스: 자동알림·증적 데이터·감사 대응·사고 예방

“단계별 알림과 자동 기록으로, 누락 없이 표준 절차를 실행합니다.”

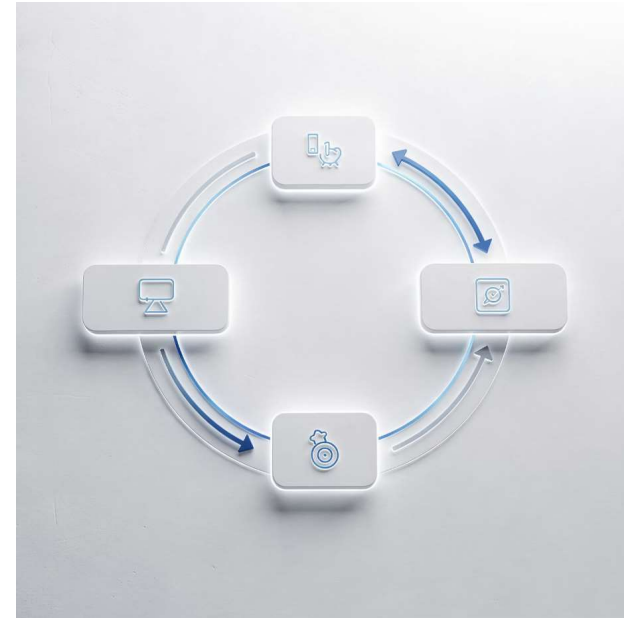
## ILS 서버의 관리 엔진

### RBAC(역할 기반 접근제어)

권한 가진/허가 받은 사람만, 허가된 작업만

### Workflow

Request → Approve → Enable → Lock/Tag → Verify → Work → Close



### 단계별 자동 알림

- 승인/Enable/미완료/지연/잔류 등 단계 이벤트 자동 알림
- 다음 책임자 자동 지정 (업무 누락 방지)

### 증적 데이터

- Who/When/Where(ILS ID)/What/Why 자동 기록
- 승인·검증·예외해제 사유까지 구조화 로그

### 내부 감사 대응/사고 시 신속 대응

- 감사: 리포트/타임라인 즉시 제출 (추적 시간 단축)
- 사고: 마지막 상태·관련자·영향 범위 즉시 파악(초동 대응)

### 현장 안전 피드백 · 신속 사전조치

- 반복 예외/지연 원인 분석 → 정책·교육·설비 개선 환류
- 위험 신호 감지 시 즉시 조치 체계로 사고 예방

RBAC + Workflow = "알림 → 증적 → 감사/대응 → 예방" 운영 루프 완성

# 가동 중 ILS vs 정비 중 ILS

Smart ILS는 두 가지 시나리오를 지원합니다. 도입/적용 시에는 보다 단순한 가동중 ILS부터 시작하여 경험을 쌓은 후 정비 중 ILS로 확장하는 것을 권장합니다.

## 가동 중 ILS (Running ILS)

### 적용 대상

정상 가동 중인 설비에서 점검  
작업

### 정책 복잡도

상대적으로 단순한 승인 절차와  
규칙

### 격리 범위

특정 장비나 제한된 구역

### 구현 난이도

☆☆ 낮음 — 먼저 시작하기 좋음

- 일상적인 점검 및 소규모 수리
- 빠른 승인 프로세스
- 최소한의 예외 사항

## 정비 중 ILS (Shutdown/Maintenance ILS)

### 적용 대상

계획된 정비 기간 동안 대규모  
설비 정지 작업

### 정책 복잡도

복잡한 다단계 승인 및 검증 절차

### 격리 범위

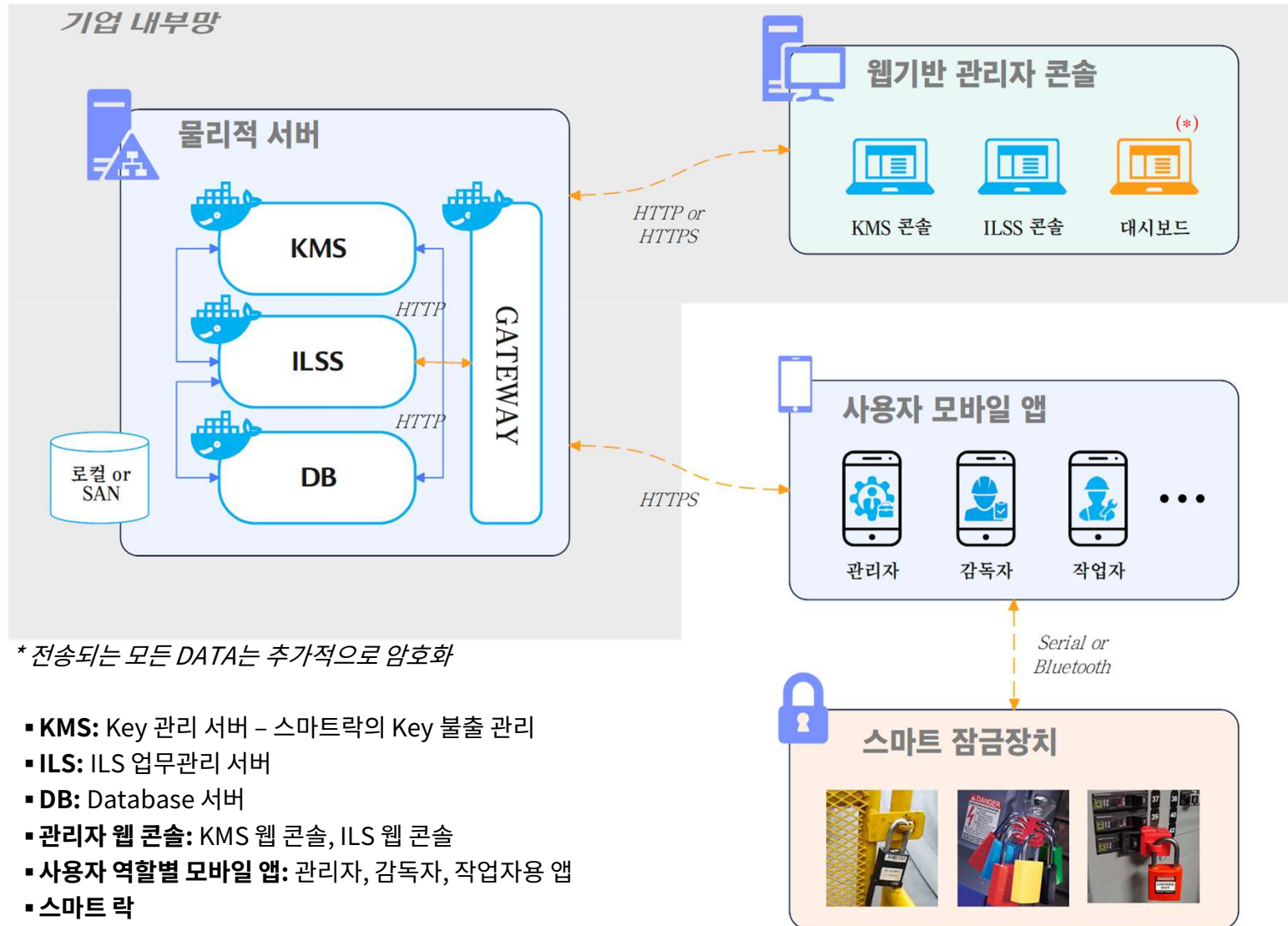
전체 라인, 공정 전체, 또는 플랜  
트 구역

### 구현 난이도

★★★★ 높음 — 경험 후 확장

- 대규모 정기 정비 (TAR, Turnaround)
- 다중 승인자 및 복잡한 워크플로우
- 다양한 예외 상황 관리

# Smart ILS 솔루션 구성 및 통신 구조



- **KMS:** Key 관리 서버 - 스마트락의 Key 불출 관리
- **ILS:** ILS 업무관리 서버
- **DB:** Database 서버
- **관리자 웹 콘솔:** KMS 웹 콘솔, ILS 웹 콘솔
- **사용자 역할별 모바일 앱:** 관리자, 감독자, 작업자용 앱
- **스마트 락**

# VLock(가상잠금): ALL READY/ALL SAFE 기반 ‘감독자 키’ 게이트

VLock은 작업 투입 전(ALL READY)과 작업 종료 후(ALL SAFE) 두 시점에서, 작업자의 실제 참여/상태 확인을 조건으로 키·복구 권한을 제어하는 통제 장치입니다.



## VLock이란?

VLock은 작업 전(ALL READY)과 작업 후(ALL SAFE) 조건을 만족하기 전까지, 감독자 키 권한을 자동으로 비활성화하는 시스템 통제 기능입니다. 조건이 충족되면 권한이 활성화되고, 전 과정은 로그로 남습니다.



## 왜 필요한가?

LOTO는 현장에서 “사람 확인” 구간에서 문제가 발생합니다.

- 투입전 작업자 확인에 장시간 소요
- 잔류자/미확인 상태에서 설비 복구 시도
- 전화·구두 확인, 교대/협력사 참여로 누락·착각·대리 판단 발생

→ VLock은 이 구간을 규칙으로 강제해 사고와 분쟁 리스크를 줄입니다.



## 어떻게 통제하나?

VLock은 정책 조건(READY/SAFE 등)을 “게이트”로 삼아 자물쇠를 통제합니다.

- 조건 미충족: 키 비활성화
- 조건 충족: 키 활성화
- 증빙: Who/When/Where (ILS ID)/What/Why + 예외/승인 이력까지 자동 로그로 기록



## 언제 사용하나?

다음 상황에서 효과가 큼니다.

- 다인·다팀·협력사가 동시에 참여하는 정비/점검 작업
- 시작/종료·복구 시점이 중요하고 잔류 확인이 어려운 설비/구역
- 대규모 작업으로 종료 판단/전화 확인/재확인 비용이 큰 현장



## 비즈니스 가치

안전·비용·생산성을 동시에 개선합니다. 사고 예방으로 손실, 가동중단, 분쟁 비용이 감소하고, 종료 및 복구 의사결정 시간이 단축되어 운영 효율이 향상됩니다.

VLock은 READY/SAFE 조건을 시스템이 강제해 복구 리스크를 줄이고, 자동 로그로 증빙까지 남기는 통제 장치입니다.

# 배터리 없는 스마트 잠금장치의 장점

배터리가 필요 없는 스마트 잠금장치는 산업 현장의 까다로운 환경에서도 안정적으로 작동합니다. 전통적인 LOTO 자물쇠와 동일한 형태로 사용이 간편합니다.



## 배터리 교체 불필요

유지보수 부담 제로, 배터리 방전 걱정 없음



## 높은 신뢰성

극한 온도, 먼지, 습기에도 안정적 작동



## 간편한 운영

전통적인 자물쇠처럼 사용, 특별한 교육 불필요



## 예외 상황 최소화

배터리 문제로 인한 우회 절차 발생 안 함



## 낮은 총 소유 비용

배터리 교체 비용 및 인력 절감



## 환경 친화적

배터리 폐기물 발생 없음

**중요:** 본 솔루션에서 제공되는 스마트 자물쇠는 USB로 연결된 사용자 모바일 기기로부터 전력을 공급 받거나 또는 PECD로 전력을 공급받습니다. 도어락이 아닌 산업용 LOTO 자물쇠 형태로 차단기, 밸브, 스위치에 직접 사용됩니다.

# Smart ILS의 핵심 차별화 요소

Smart ILS는 단순히 체크리스트를 디지털화하는 것이 아닙니다. 실제 현장을 위해 설계된 시스템으로, 위험성 평가의 결과 도출된 **격리대상부터 스마트 잠금 장치까지 전 과정을 연결하고 기업 표준에 맞춰 강제하며 증명합니다.**



## 실제 현장을 위한 설계

위험 평가 → 격리 대상 → 잠금 지점(ILS ID) → 스마트 잠금 장치로 이어지는 완전한 연결성



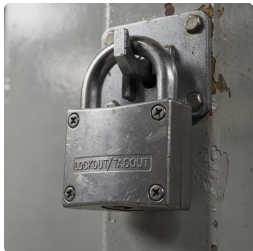
## 올바른 절차 강제

워크플로와 권한(RBAC)으로 체크리스트가 아닌 실제 프로세스를 강제합니다



## 명확한 완료 확인

각 잠금 지점과 스마트 잠금 장치의 1:1 매핑으로 놓친 잠금 방지



## 신뢰성 중심 설계

배터리 없는 산업용 LOTO 자물쇠로 예외와 유지보수 최소화



## 기본 감사 준비

누가/언제/어디서/무엇을/왜에 대한 구조화된 로그 자동 생성



## 계약자 및 다중 팀 확장

일관된 규칙으로 계약자와 여러 팀의 작업 조정

# 고객 가치: Smart ILS로 얻는 것

Smart ILS는 **안전성, 생산성, 규정 준수**라는 세 가지 핵심 영역에서 실질적이고 측정 가능한 가치를 제공합니다. 이는 단순한 기술 솔루션이 아니라 **조직 전체의 안전 문화를 강화**하는 전략적 투자입니다.

## 안전성 (Safety) 강화

- 예기치 않은 설비 가동 방지로 작업자 사고 예방
- LOTO 실행의 일관성 확보
- 모든 단계를 올바르게 수행하도록 시스템이 유도
- 작업자의 실수 / 절차 누락을 시스템이 방지
- 실시간 모니터링과 자동 잠금/해제 관리로 위험을 최소화

## 생산성 향상

- 명확한 잠금/해제 완료로 설비 다운타임 감소
- Vlock에 의한 개별잠금 및 확인 시간 획기적 단축
- 놓친 단계 수정을 위한 재작업 제거
- 실시간 잠금 상태 가시성으로 팀간 조정 개선

## 감사 대응 능력 강화

- 출입 및 잠금 이력이 자동으로 기록되어 투명한 데이터 관리 가능
- 내부 감사와 외부 규제 대응 시 신속하고 정확한 증빙을 제공
- 기존 물리적 키 관리의 한계를 원천적으로 극복

## 운영 비용 절감

- 불필요한 인력 투입 감소 및 관리 효율성 극대화
- 사고 예방으로 손실 비용과 보험료 절감
- (배터리 기반 스마트 자물쇠 대비) 배터리 유지 보수 업무 원천 제거

## 규정 준수 문화 조기 정착

- 표준화된 ILS 절차로 안전 규정 준수 체계 구축
- 작업자 교육과 실시간 피드백으로 안전 의식 강화
- 산업안전법 및 중대재해처벌법 대응에 최적화

# FAQ: 자주하는 질문



## Q1. "LOTO 안 하면 안 되나요?"

정비·점검 중 예기치 않은 기동/유해에너지 방출 위험이 있으면, LOTO 미이행은 사고 가능성과 법적 책임 리스크를 크게 키웁니다.

### Why (왜 필수인가)

- 예기치 않은 기동/잔류에너지(Stored Energy)는 "순간적"으로 사고로 이어짐 — 협착·감전·낙하·분사 등 즉각적 위험
- 교대·협력사·동시작업 환경에서는 구두 지시나 주의 만으로 통제 한계 — 착각·대리 판단·누락 발생
- 안전조치 미이행은 사고 발생 시 **감사/조사에서 책임 범위 확대 및 법적 분쟁 리스크**로 직결

### So what? (실무 의미)

- LOTO는 "규정 문서"가 아니라, 재가동 자체를 물리적으로 막는 최소 안전장치
- 따라서 위험 설비 정비에는 "해야 하는 일(필수 통제)"로 접근해야 함



## Q2. "종이로도 되는데 왜 시스템이 필요하죠?"

종이는 절차를 '기록'하지만, 시스템은 RBAC+Workflow로 절차를 '강제'하고 로그로 '증빙'합니다.

### Why (시스템의 3가지 강점)

- **사전 차단(Prevent mistakes)**: 승인/권한(RBAC) 없으면 Enable/해제/종료 등 핵심 단계 진행 불가 → 실수·누락 감소
- **우회 방지(Prevent bypass)**: 순서/조건 위반 시 차단 + 예외해제는 승인/사유/시간으로 표준화 → 임의해제·대리 수행 억제
- **증빙 자동화(Audit evidence)**: Who/When/Where(ILS ID)/What/Why 자동 기록 → 감사·사고 대응 시 추적 시간 단축

### So what? (비용·효율 관점)

- 종이 운영은 "사람이 지켜주길 기대"하지만, 시스템은 "안 지켜지면 못 하게" 만든다
- 결과적으로 전화 확인/재작업/분쟁 대응 **비용이 줄고 운영 효율이 올라간다**

☐ **핵심 요약:** LOTO는 "필수 안전 통제", Smart ILS는 그 통제를 "누락 없이 강제하고 증빙까지 자동 생성"합니다.

# Smart ILS, 산업안전의 시작과 끝입니다.

## [CONTACT]

- 최진수 부장: [zschoi@jiwootech.kr](mailto:zschoi@jiwootech.kr)
- 방준호 대리: [jhbang@jiwootech.kr](mailto:jhbang@jiwootech.kr)

[www.smartloto.kr](http://www.smartloto.kr)

상호명 지우테크  
주소 경기도 성남시 분당구 수내동  
9-4 현대오피스빌딩 716호  
대표번호 031-711-9341  
대표메일 [jw@jiwootech.kr](mailto:jw@jiwootech.kr)

## Smart ILS 솔루션 지적재산권 보호 고지문

Copyright © 2025 Jiwootech Co., Ltd. All Rights Reserved.

- ① 본 자료에 포함된 Smart ILS(Isolation Locking System) 솔루션의 모든 내용은 지우테크(주)의 독점적 지적재산권이며, 저작권법, 특허법 및 관련 법령에 의해 보호받는 저작물입니다.
- ② 본 자료의 전부 또는 일부에 대한 무단 복제, 배포, 전송, 수정, 역설계(reverse engineering), 재판 매 및 상업적 이용을 엄격히 금지합니다.
- ③ Smart ILS 솔루션의 기술적 구성요소, 시스템 아키텍처, 알고리즘, 데이터베이스 구조, UI/UX 설계 등 모든 기술적 정보는 지우테크(주)의 영업비밀에 해당하며, 제3자에게 누설하거나 공개할 수 없습니다.
- ④ 본 자료는 Smart ILS 솔루션 도입 검토 및 업무 협의 목적으로만 사용되어야 하며, 수령자는 비밀 유지 의무를 준수해야 합니다.
- ⑤ 본 자료에 기재된 기술적 내용을 활용한 유사 솔루션 개발, 모방 제품 생산, 특허 출원 등의 행위는 지적재산권 침해에 해당하며, 관련 법령에 따른 민·형사상 책임을 질 수 있습니다.
- ⑥ 본 자료의 사용 권한은 명시적으로 허가된 수령자에게만 제한되며, 사용 목적 달성 후에는 즉시 반납하거나 폐기하여야 합니다.

## INTELLECTUAL PROPERTY PROTECTION NOTICE

Copyright © 2025 Jiwootech Co., Ltd. All Rights Reserved.

This document contains proprietary and confidential information of “Jiwootech Co.,Ltd.” regarding Smart ILS (Isolation Locking System) solution. All technical specifications, system architecture, algorithms, and related materials are protected by copyright, patent, and trade secret laws.

**STRICTLY PROHIBITED:** Reproduction, distribution, reverse engineering, or any commercial use without explicit written consent from “Jiwootech Co., Ltd.”  
**FOR AUTHORIZED RECIPIENTS ONLY:** This material is provided solely for evaluation and business discussion purposes and must be kept strictly confidential.