



# DCD's New Initiatives 2024/25

## Update of Smart Site Safety System (4S)

Timothy Lau (TSAM/1)  
Y Y Yuen (SCOW/SSIP)

Safety and Health Unit

10 December 2024

• Caring •Customer-focused •Committed •Creative





## Aspects

1. Purpose & Implementation Plan of 4S
2. Components of 4S
3. 4S Labelling Scheme

incident

• Caring •Customer-focused •Committed •Creative



# Smart Site Safety System (4S)

## 1.0 Purpose & Implementation Plan of 4S

PRE.B8.267.C(1)-(14), PRE.C9.294.C(1)-(14)

4S enhances site safety management and hence site safety and health performance by –

- **real-time monitoring** high-risk construction activities continuously
- **early identification** of potentially dangerous incidents or dangers
- issuing **alerts** for site personnel to take immediate follow-up mitigation actions
- collecting and **analysing data** received from sensors
- **revealing safety problems** for project management to formulate enhancement measures

incident

 香港房屋委員會  
Hong Kong Housing Authority

Development and Construction Management Board Instruction P06/23

From : AD(P)3 To : All Project Teams and Contract Managers  
Date : 22 December 2023 Total Pages : 3 + 36 (Annex)  
+ 5 (supplementary information for internal use only)

### Wider Application of Smart Technology for Site Safety Management

#### PURPOSE

To promulgate the new / revised specification clauses for wider application of smart technology for site safety management in Capital Works New Works Contracts.

#### ACTION & STATUS

2. This Instruction is **MANDATORY**. DCMB approved the issue of this Instruction on 15 December 2023.
3. With immediate effect, Project Teams and Contract Managers for Capital Works New Works Contracts shall take actions for implementation as follows –
  - (a) **For Projects under Planning, Design, due for Tender or with Tenders Issued**  
Incorporate the new / revised specification clauses in Annex into the tender document or addendum as appropriate.



# Smart Site Safety System (4S)

## 1.0 Purpose & Implementation Plan of 4S

PRE.B8.267.C(1)-(14), PRE.C9.294.C(1)-(14)

### 4S Implementation Plan

- covers telecommunication network, 4S components, implementation schedule, management plan, designated key personnel for implementation and maintenance, hardware & software, location plan for 4S devices, action plan on site personnel in response to alert and procedures to record incidents, and back-up plan for malfunctioning of 4S component





# Smart Site Safety System (4S)

## 2.1 4S Components



Centralised management platform



Authentication for plant and equipment operators



Hazardous area access control by electronic lock



Alert system for tower crane lifting zone



Alert system for mobile plant danger zone



Vehicle height limit alert system



Safety monitoring system using artificial intelligence



Digitalised tracking system for plants, equipment and personnel



Smart monitoring devices for workers and personnel



Confined space monitoring system



Digitalised permit-to-work system for high risk activities



Safety training with virtual reality (VR) technology



Handbrake alert system for site vehicles



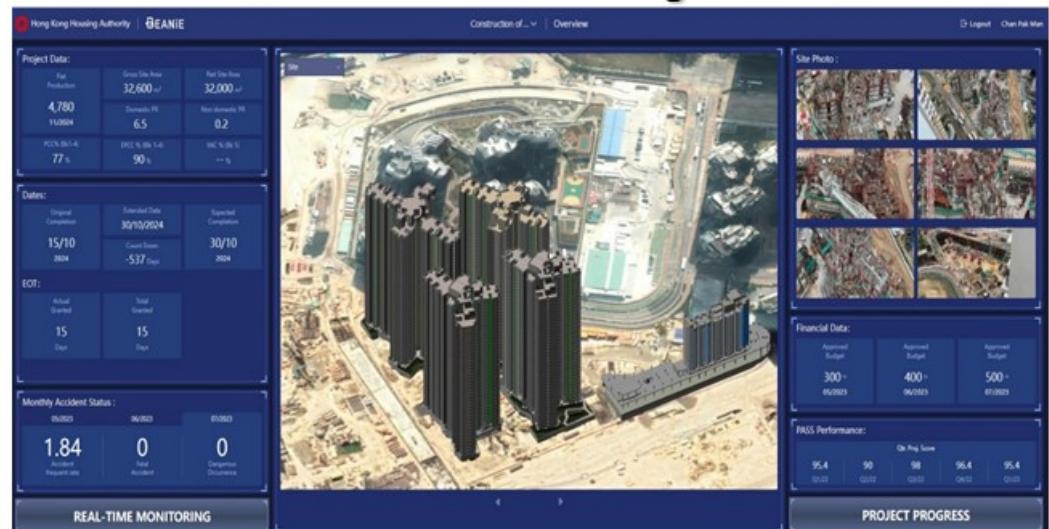
# Smart Site Safety System (4S)

## 2.1 Centralised Management Platform (CMP)

PRE.B8.267.C(15)(a), PRE.C9.294.C(15)(a)

- Trained personnel to man CMP
- Dashboard
- > 30 concurrent users
- Access policy
- Filing with storage > 3 months
- Firewall for server on site
- Server in data centre / cloud shall meet industrial security standard. Independent audit report to demonstrate cloud service provider achieving international certification

Dashboard of Centralised Management Platform





# Smart Site Safety System (4S)

## 2.1 Centralised Management Platform (CMP)

The screenshot displays the Centralised Management Platform (CMP) interface. At the top, there are navigation buttons for 'C-SMART' and 'BLN 宏照道第一期公屋 BLN 宏', along with a '火災危險警告' (Fire Hazard Warning) button. The main dashboard features several key performance indicators (KPIs):

- 問題總數 (個) / 問題總數 (個): 392 / 739
- 整改完結率 (%) / 及時整改率 (%): 100 / 77
- 問題分類: Aerial view of the construction site with building inspection data overlaid. The buildings are color-coded and labeled with inspection scores:
  - 第三座大廈: 問題: 45, 備分: 0.00 分
  - 外圍地盤: 問題: 154, 備分: 0.00 分
  - 第二座大廈: 問題: 45, 備分: 0.00 分
  - 第一座大廈: 問題: 49, 備分: 0.00 分
- E-permit: A pie chart showing the status of e-permits. It includes:
  - 已註冊: 99.5 %
  - 有效許可證: 0.5 %
  - 批核中: (blue)
  - 審批許可證: (orange)
  - 已註銷: (blue)

• Caring •Customer-focused •Committed •Creative



## Smart Site Safety System (4S) - Checklist

### 2.2 Authenticating Authorised Operation of Plant and Equipment

Risk

A worker, without permission and training, operated a mobile working platform resulting in dropping of platform into a trench on a site



• Caring •Customer-focused •Committed •Creative

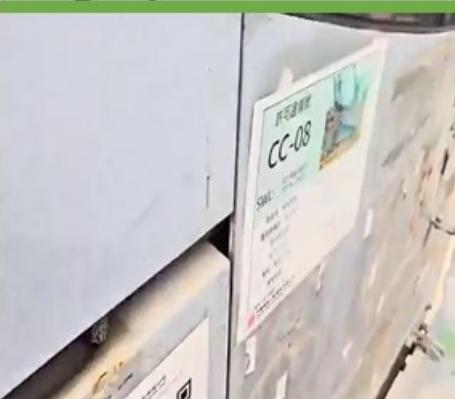


## Smart Site Safety System (4S)

### 2.2 Authenticating Authorised Operation of Plant and Equipment

PRE.B8.267.C(15)(b), PRE.C9.294.C(15)(b)

Finger print lock



Smart card (RFID)



Face recognition for material hoist



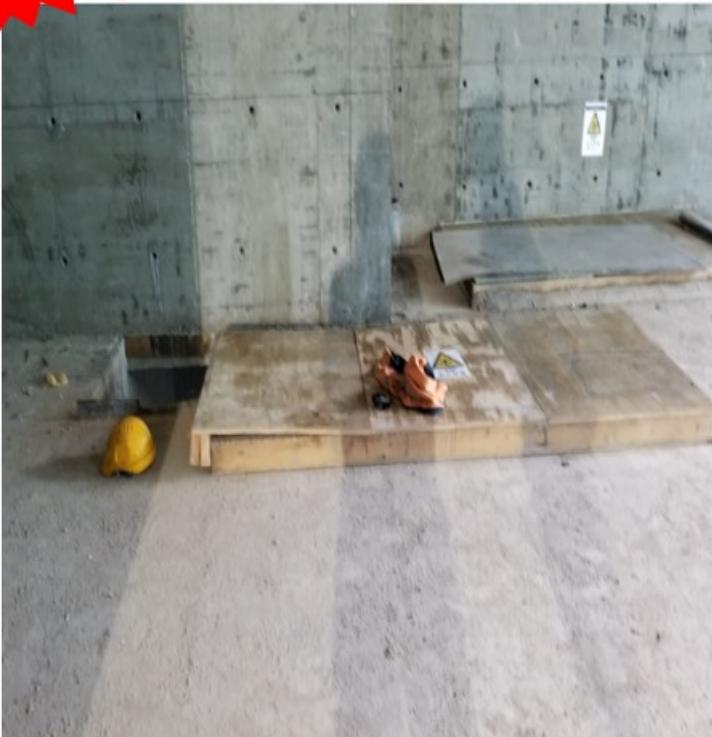
- Mobile plant (mobile elevating work platform, forklift truck, bobcat, excavator, mobile crane)
- RFID smart card / face recognition or equivalent for material hoist
- Prohibit unauthorized duplication of operation keys



# Smart Site Safety System (4S)

## 2.3 Controlling Access to Hazardous Areas

Risk



A worker fatally fell through a floor opening from 1/F to G/F on a site



• Caring •Customer-focused •Committed •Creative



# Smart Site Safety System (4S)

## 2.3 Controlling Access to Hazardous Areas

PRE.B8.267.C(15)(c), PRE.C9.294.C(15)(c)

### Storage of panel formwork



### Lift shaft opening



### Floor opening > 0.5m x 0.5m



- Access control: confined space, storage yard of precast elements & metal formwork, lift shaft, material hoist landing gate, floor opening ( $>0.5m \times 0.5m$ ), electrical distribution board cabinet
- **Electronic lock and electronic key**
- **Siren and red flashing light**
- Alert – **site supervisor**, date and time, key ID, recorded at **CMP**

• Caring •Customer-focused •Committed •Creative

## Smart Site Safety System (4S)

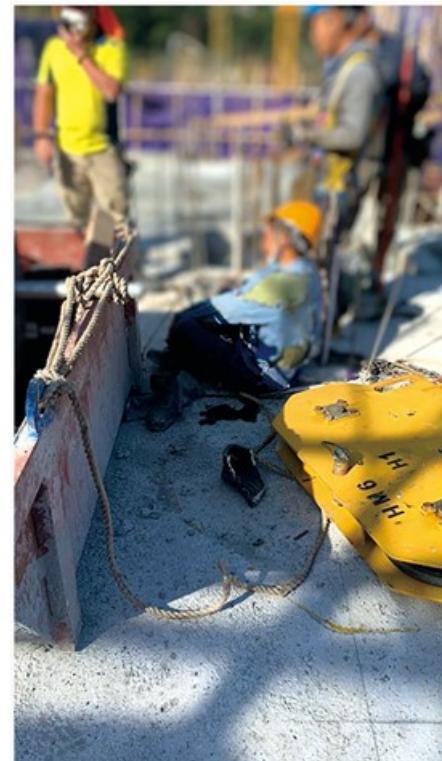


### 2.4 Alerting for Tower Crane Lifting Zone

Risk



● Caring ● Customer-focused ● Committed ● Creative



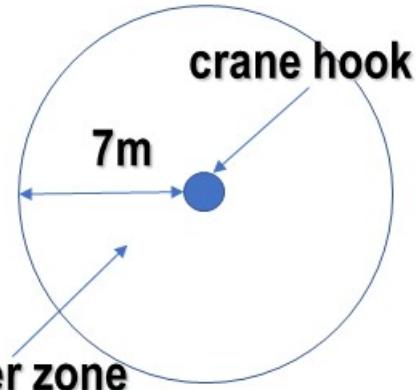


## Smart Site Safety System (4S)

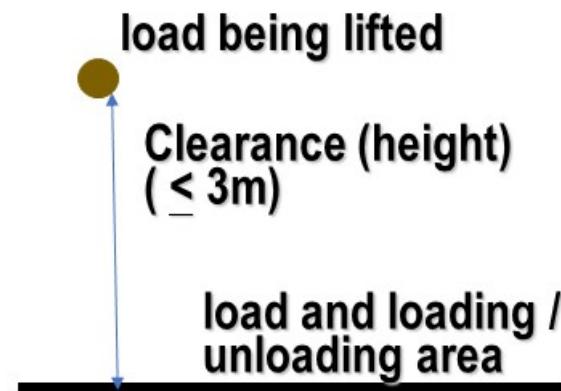
### 2.4 Alerting for Tower Crane Lifting Zone

PRE.B8.267.C(15)(d)(i), PRE.C9.294.C(15)(d)(i)

#### Danger zone (plan)



#### Clearance activating warning



#### Siren and light on hook



- Risk assessment
- Siren & red flashing light on crane dashboard to alert crane operator
- Siren & red flashing light on hook to warn intruders in danger zone
- Alert to site supervisor, date and time, recorded at CMP
- CMP to record video from 15 sec before till 10 sec after the intruder has left the danger zone

## Smart Site Safety System (4S)



### 2.5 & 2.6 Alerting for Mobile Plant Danger Zone & Height of Vehicle

Risk

An excavator trapped a truck driver when the excavator rotated on a site



• Caring •Customer-focused •Committed •Creative



## Smart Site Safety System (4S)

### 2.5 & 2.6 Alerting for Mobile Plant Danger Zone & Height of Vehicle

PRE.B8.267.C(15)(d)(ii) & (iii), PRE.C9.294.C(15)(d)(ii) & (iii)

#### Detectors and cameras



#### Warning system around plant



#### Alert system at site entrance



- Risk assessment
- >2m around mobile plant => danger zone;
- Siren & red flashing light on plant dashboard to alert operator
- Siren & red flashing light to warn intruder in danger zone
- Alert – site supervisor, date and time, recorded at CMP
- CMP to record video (15s before till 10s after intruder left danger zone)
- Alert system at site entrance to detect height of vehicle



## Smart Site Safety System (4S)

### 2.7 Safety Monitoring System using Artificial Intelligence (AI)

Risk

A lorry-mounted crane may topple during lifting operation if not all outriggers are fully extended in the operation



• Caring •Customer-focused •Committed •Creative

incident



## Smart Site Safety System (4S)

### 2.7 Safety Monitoring System using Artificial Intelligence (AI)

PRE.B8.267.C(15)(d)(iv), PRE.C9.294.C(15)(d)(iv)

Into danger zone



Unauthorised entry



Outrigger not stretched



- In first **4 weeks**, **AI improvement plan** to CM, 8-hour **training within first 2 weeks**
- **90% accuracy** after 4 weeks of deployment
- Unsafe act / condition:  
e.g. proximity to vehicle; intruding danger zone / restricted zone / lifting zone; outrigger not fully stretched; no PPE / safety harness; inattentive behaviour .



## Smart Site Safety System (4S)

### 2.7 Safety Monitoring System using Artificial Intelligence (AI)

PRE.B8.267.C(15)(d)(iv), PRE.C9.294.C(15)(d)(iv)

Detecting helmet and vest



Detecting safety harness



Inattentive behaviour



- Define danger / restricted zone / lifting zone on screen
- Siren & red flashing light on mobile plant / at the spot within 1 sec
- Alert – site supervisor, date and time, recorded at CMP
- CMP to record video from 1 min before till 1 min after the occurrence of unsafe act / condition
- Summary report to CM, drill every 6 months

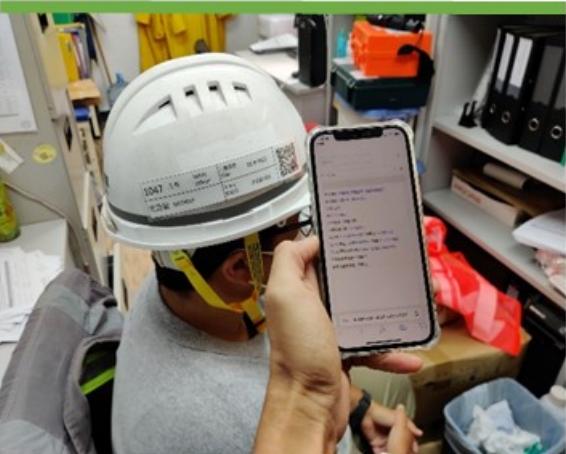


## Smart Site Safety System (4S)

### 2.8 Digitalised Tracking for Information of Personnel, Plant and Equipment

PRE.B8.267.C(15)(e), PRE.C9.294.C(15)(e)

#### Personnel



#### Plant



#### Equipment



- Real-time **online tracking** from CMP by mobile device
- Update **database** regularly
- **Alert** – outdated certificate and overdue for examination at time of scanning, recorded at **CMP** for follow-up actions



## Smart Site Safety System (4S)

### 2.9 Smart Monitoring Devices for Workers and Contractor's Superintendent

Risk

A worker felt dizzy on site and was sent to hospital



• Caring •Customer-focused •Committed •Creative



## Smart Site Safety System (4S)

### 2.9 Smart Monitoring Devices for Workers and Contractor's Superintendent

PRE.B8.267.C(15)(f), PRE.C9.294.C(15)(f)

Workers & work nature



Risk assessment is conducted



Workers assessed necessary to have smart device for monitoring

Smart helmet



Smart watch



- After **risk assessment**, **smart devices to personnel in need**
- Track location, time of working, standstill, body temperature, heart beat rate
- Alert – **workers and superintendents** for unauthorized entry to restricted area, heat stress, rainstorm & cyclone, voice and flashing light
- 30-hour battery life, network connection to mobile phone or equivalent

• Caring •Customer-focused •Committed •Creative



## Smart Site Safety System (4S)

### 2.10 Confined Space Monitoring System

Risk

Two workers died after entering a sewer manhole



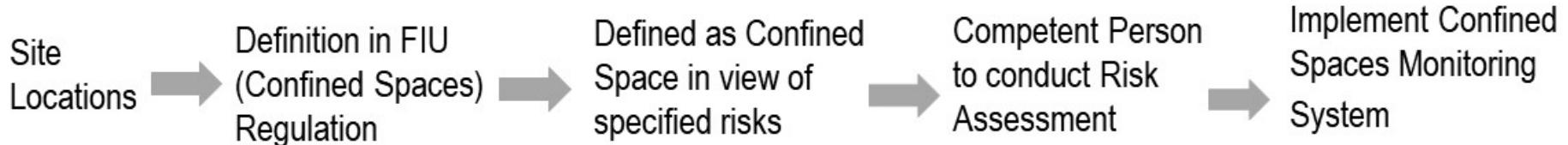
• Caring •Customer-focused •Committed •Creative



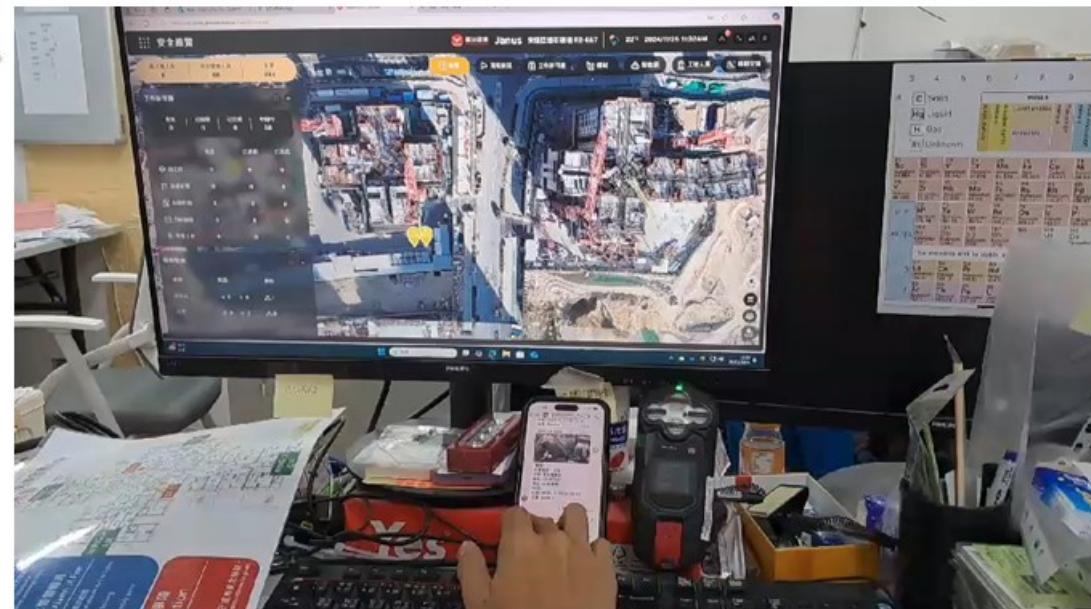
# Smart Site Safety System (4S)

## 2.10 Confined Space Monitoring System

PRE.B8.267.C(15)(g), PRE.C9.294.C(15)(g)



- Worker number, location tracking, air temperature, PM2.5, O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub>, combustible gas
- Sensors with alarm function in confined space, managed by CMP
- Alert – exceeding safety level, anomaly of workers' conditions,
- Personnel manning CMP to alert safety supervisor to follow up



• Caring •Customer-focused •Committed •Creative



# Smart Site Safety System (4S)

## 2.11 Digitalised Permit-to-Work System

PRE.B8.267.C(15)(h), PRE.C9.294.C(15)(h)

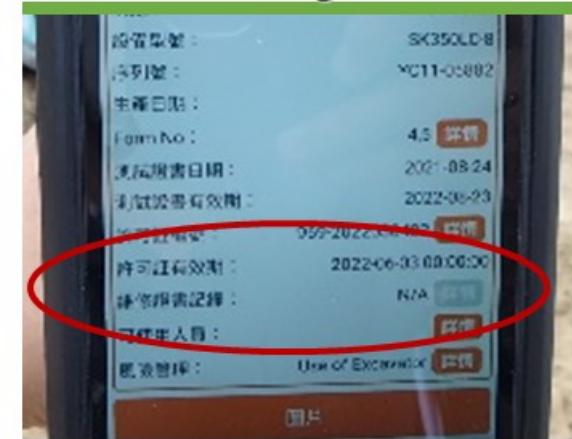
Online application system



e-Permit



Online tracking



- **High risk activities** – confined space, lift shaft, mobile crane, heavy machinery, piling rig, hot work, lifting (excluding load  $<2.5T$  within 2.5m from crane), electrical hazard, use of ladder
- **Online application, issuance and tracking**
- System accessible by mobile device
- Alert – to **site supervisor**, expired permit with date, time & details of permit, **record at CMP**

• Caring •Customer-focused •Committed •Creative



## Smart Site Safety System (4S)

### 2.12 Virtual Reality (VR) for Safety Training

PRE.B8.267.C(15)(i), PRE.C9.294.C(15)(i)

VR in tool box talk



Training in working at height



Safe practice using VR



- **Simulate** site environment and operation
- A part of **tool box talk** to workers involved in high risk activities
- **High risk activities** – confined space, gondola, heavy machinery, lifting operation, working at height, electrical hazard



## Smart Site Safety System (4S)

### 2.13 Sensor and Alert System for Application of Handbrake of Site Vehicles

Risk

Non-HA fatal accident in a tunnel under construction on 6 Dec 2018  
- Worker struck to death by unmanned reversing lorry



• Caring •Customer-focused •Committed •Creative

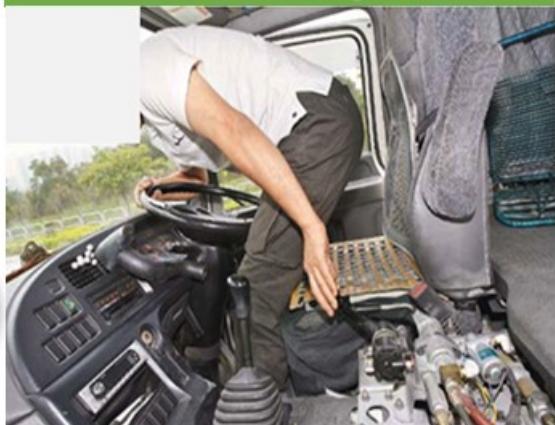


## Smart Site Safety System (4S)

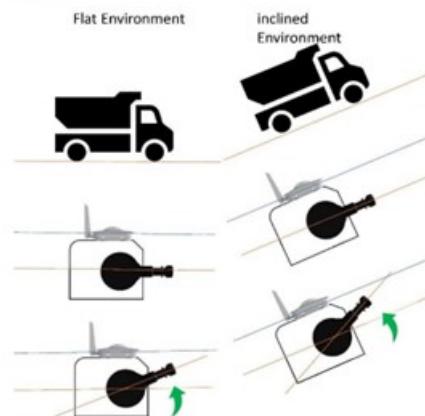
### 2.13 Sensor and Alert System for Application of Handbrake of Site Vehicles

PRE.B8.290.B(6), PRE.C10.280.B(6)

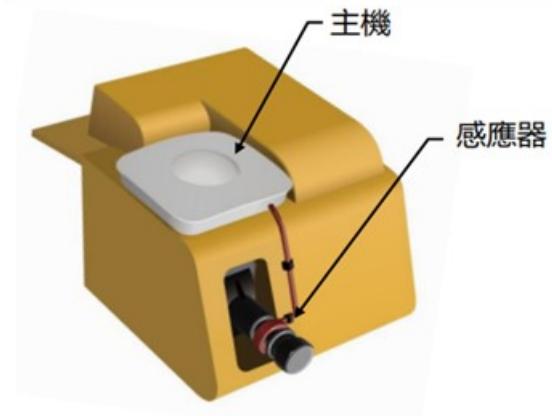
#### Handbrake to stop a vehicle



#### Angle of handbrake



#### Sensor linked to handbrake



- For **vehicles parked at sloping ground**
- If handbrake not applied, sensor triggers **siren & red flashing light** in driving cabin within 1 sec
- Alert – sent to **CMP**
- CITF pre-approved list code no. PA22-047

现在放映的是2024年12月10日

香港房屋委员会

「新工程合约工地安全讲座」的片段

台上的讲者是定期安全大使/1

刘赐添先生

他的讲题是「应用安全智能工地系统(4S)」

(00:21)

多谢大家今天来到这里

自我介绍

我是安全大使刘赐添

另一位讲者是我们的同事

高级工程监督袁应扬先生

我们的介绍会分为两部分

我负责第一部分

跟大家介绍房委会推行安全智能工地系统(4S)的工作

包括以下这几方面

安全智能工地系统的目的

承建商提交安全智能工地系统的实施计划

给合约经理批核

和组成安全智能工地系统的各部分

枚举一些以往实际的例子

说出安全智能工地系统应对风险

而同事袁应扬先生

就会和大家介绍建造业议会和发展局

推行的安全智能工地系统标签计划

建筑工地有大量的高风险作业

有需要推行一些措施去控制和减低风险

安全智能工地系统就可以帮助我们管理工地安全

进行实时监察工地作业

辨识危害

向工地人员发出警示和采取纠正行动

这个系统亦可以收集和分析数据

揭露安全的问题

方便承建商推行改善的措施

加强工地的管理

有见及此，房委会在2023年12月22日

推出了DCMBI P06/2023

估计合约金额超过3000万的工程

都要实行安全智能工地系统

在安全智能工地系统里面

会要求承建商准备安全智能工地系统的实施计划

在合约开始之后的两个星期

就要向合约经理提交计划书及取得同意

计划书内要包括网络、设备、设备的位置

人员、软件、管理计划、回应的方案

和系统发生故障的时候后备方案的数据等

在合约经理批准了这个计划书之后的一个月

承建商就要落实这个计划

承建商要在每月举行工地安全委员会议之前

向合约经理提交安全智能工地系统的设备情况报告

然后在工地安全委员会内讨论计划书

安全智能工地系统要一直运作到工程完结为止

承建商要安排合适的网络

去配合安全智能工地系统的设备

能够即时传输消息

感应器触发警示的准确度要达到百分之九十

而摄录机要不停向中央管理平台

发送一些加密了的视频

给合约经理观看

每天开始工作前

承建商要派人员检查安全智能工地系统设备

确保运作正常

也要安排人员接受培训

要在系统出现问题的24小时内安排纠正的维修

究竟安全智能工地系统包括什么呢?

现在合约内总共有13项设施

包括中央管理平台

数码化辨识机械操作员的身份

管理进入危险区域的电子锁系统

天秤警报系统

移动机械警报系统

车辆高度监察警报系统

人工智能安全监察系统

数码化追踪工地机械设备人员系统

前线员工监察系统

密闭空间的监控系统

数码化工作许可证的系统

虚拟实境的训练

和车辆手动刹车制的警报系统

先说一下中央管理平台

这个平台收集了安全智能工地系统设备发出来的数据

数据会在仪表板上显示出来

平台要自动运作

和能够兼容工程合约的建筑信息仿真(BIM)

方便在这个系统里面

能显示到工地内各设备的位置

承建商要安排

一位主管人员去接受培训

这位人员要在办公时间内监控和操作这个平台

及留意平台发出的警示信号

从而及时采取相关的纠正行动

平台要备份所有数据和保持运作

承建商要设计仪表板

去显示安全智能工地系统设备发出来的数据

和警示信号

平台要容许不少于三十位用家同时使用

要支持人工智能

安全智能工地系统的视频串流

基于这个管理平台所收集到的大量消息

承建商可以利用这些信息来分析和进行安全训练

承建商在交付管理平台之前

要向合约经理提交访问数据的策略方案

例如如何管理帐户的步骤

平台要保存数据至少三个月

用户不需要经过软件或牌照就能进入平台的服务器

承建商要为安装在工地的服务器提供防火墙

如果平台安装在数据中心或者云端

这个平台的服务器就要符合国际保安标准

在合约规格上已经详细列明了细节

承建商要提交稽核报告去

证明这个平台的服务器能够符合国际保安标准

承建商也要进行保安稽查

以显示平台的服务供应商有能力

履行保安和风险管理的责任

因为里面有很多信息

例如个人健康状况

这些数据都不能向外泄漏

所以保安的能力非常重要

我们先看看中央管理平台的示范短片

首先看到工地的平面图

有安全问题的统计

有三座天秤和大楼的情况

接着显示防火监控的情况

一些警示的记录

天秤操作的情况

天秤操作员的数据

近期警报的记录

也显示了一些机械和设备的数据

例如位置

这里有天秤的安全证书

及吊重机械工具的数据

吊斗的安全证书

也见到工友的数据

工地人员的数目、性别、年龄

新入职员工的数据

分判商员工的数据等等

接下来会利用一些事件、意外、事故

去解释一下安全智能工地系统可以帮助我们的地方

近年，有些事故是因为有未授权的工友

擅自操作一些工地的机械发生事故

大家看到相片

有一位分判商的工友

他在未经训练和没有被授权下

擅自驾驶升降台

结果坠入坑沟

这是一宗不应该发生的事故

而最近更发生有关升降台死亡意外

要管理这些风险

承建商就要用数码化系统来限制这些机械的运作

用数码化系统启动升降台、铲车、装载机、挖土机、流动吊机

而物料升降机也要利用无线射频识别技术(RFID)

或者人面识别技术，才能让操作员使用

当确认了是合资格的操作人员，他们才能开动这些机械

在左边的视频

大家会看到履带式起重机的操作员

需要解开指纹锁才能使用

这种方法就可以防止没有授权的人士开动这机械

操作员是能打开这指纹锁的

如果操作员何俊辉没有上班的话

可以由当区的管工侯幸辉去打开这指纹锁

他也是管理员之一

除了这两位人员

其他人是不能打开这指纹锁

现在尝试一下由其他人去打开

显示灯是红色的，开不了这指纹锁

以往也发生过一些意外

跟未经授权人士进入限制区域

或拆除覆盖物有关

这工地例子就是

位于一楼的分判商休息室

要求一名工友去清理场地

工友看到地上有一块木板就上前移除

但木板下竟然是一个孔洞

这位工友没有注意到

不幸地从6米高的孔洞堕下

当场身亡了

那块板为什么会放在那里

而且没有任何标示或固定在地上呢？

这个当然是不合理的

但如果有系统和科技的帮助

那就会更好了

要防止意外的风险

新合约要求承建商实施警报系统去监管以下项目

大于0.5米乘0.5米的地台孔洞

进入密闭空间

预制品和铁模板的保存场地

升降机槽的闸门

物料升降机的闸门和配电箱门

系统方面包括了电子锁和电子锁匙

当有人未经授权打开电子锁

系统就会触发一个70分贝或以上的警示

同时会闪动红色的指示灯

系统会把这个消息以短信或应用程序

向工地管理人员的流动设备发出警示

而流动设备，即是他们的手机就会响起警示

工地管理人员包括工地的代表、管工、安全主任

安全督导员、密闭空间的主管人员

警示内会显示日期、时间、位置

电子锁标示的号码

也会记录在刚才提及过的中央管理平台上

工地人员收到这些警示后

就可以立即采取行动，防止事故发生

吊运工作是一项高危的活动

物体从上方下坠会带来很严重的后果

就像是这相片中的意外事故

天秤上的吊钩突然松脱并堕下

击中在下方帮助吊运的工友的左脚

从相片中也能想像吊钩的重量

事故显示天秤吊运区是非常危险的

需要加强管理

安全主任要根据风险评估去确定吊运危险区域

危险区范围与吊钩半径范围距离不得小于7米

安全主任也要根据风险评估

去确定吊运物和装卸区之间的净空高度不能少于3米

这个净空高度是确保智能系统能启动警报系统

当感应器侦测到有人进入危险区域

而吊运物与装卸区之间的高度

少于缺省启动系统距离的时候

天秤吊运控制室内仪表板上的警报设备就会启动

会有闪灯和声响的警报消息

提醒天秤操作员要停止吊运作业

而吊钩上面也有红色的闪灯不停闪烁

和发出警示的声响

警示有关人员立即离开吊运区

系统也会向工地监管人员的流动设备发出警示

当这位闯入者离开了危险区域

警示的消息就会停止

系统会记录闯入的时间、日期

闯入者进入危险区域前的十五秒和离开后的十秒之间的片段记录

都会记录在中央管理平台上

方便管理人员作出跟进

或者大家也在报章上见过这张照片

业界曾有多名人员因被移动机械撞伤或夹死

在这宗事故中

泥头车的司机在泥头车后面工作

怀疑旁边的挖泥机突然转动

司机被夹在泥头车和挖泥机之间，当场不治

如果能围封这个操作区域

再外加上警告设备

意外就可以减少

安全主任根据风险评估去确定移动机械的危险区域

该区域与机身的距离不得少于两米

机身上安装了感应器

感应器的侦测范围要覆盖机械的危险区域

我们先看一看短片

短片显示，当有人进入危险区域的时候

机身上的红灯会不停闪动

以及用蜂鸣器警示闯入者

同时系统也启动了驾驶室内红色的闪灯及蜂鸣器

向操作员发出警示，警示有人闯入了危险区域

系统同时向工地管理人员的流动设备发出警示

当闯入者离开这个区域之后

警示才会停止

而系统会显示闯入者的日期、时间

和闯入之前十五秒至离开危险区域后十秒之间的片段

也会记录在中央管理平台上

另外也留意到

业界有时会发生一些工地车辆

在街道上撞到天桥的事故

原因可能是吊臂没有被妥善地收回车辆上

所以在工地安装了警报系统

警报系统会发出声响

当机械的高度超过了预设的工地车辆高度  
或公路高度限制的时候  
警报系统会提醒机械操作员和保安员作出纠正  
右边这片段也仿真了机械高度超过限制的情况  
承建商有责任不断地监察工地工程的安全运作  
若疏忽大意，就很容易发生事故  
货车式起重机起吊前  
应该完全伸展脚撑去保持稳定性  
但是在这张相片中  
看到这个做法很不理想  
为什么没有完全伸展支撑呢  
背后可能有很多原因  
但是这是不理想、不安全的

曾经也有一宗事故  
跟这张照片没有关系  
管工提醒了分判商  
一定要完全伸展脚撑才能开始工作  
但是管工有时会不在旁边监察  
那分判商便违规工作了  
只伸展了其中一边的脚撑  
起吊后便翻侧了  
因为有一定的重量，车辆无法平衡  
只要翻侧了，就是D.O.

Dangerous Occurrence (危险事件)  
承建商有责任在24小时内报告给劳工处  
要填写申报表  
这些是不能隐瞒的

现在科技进步

可以帮助我们持续监察工地

识别危害和触发警报

当中使用人工智能

合约要求承建商提供人工智能系统

即时监控工地所有露天区域、工作楼面和外场工作

在安装人工智能系统后的两个星期内

就要提供八个小时的培训给他们的同事

在四个星期内

承建商要向合约经理提交人工智能的改善计划

人工智能不断地学习

提升准确度以达到合约的要求

系统要一直运作，直至工程完结为止

所有不安全的行为或情况

平均的准确度要达到百分之九十

不安全的行为或情况包括但不限于以下事项

在未有授权下进入限制区域、危险区域

吊运区域、行车信道等

看看左边的短片

「你已进入危险范围，请离开」

系统识别到他是工人便让他离开

工人走进行车范围是很危险的

其他不安全行为和情况

例如车辆或机械跟人的距离很近

可能会发生碰撞

就像刚才看到的起重机脚撑

脚撑未有完全伸展

工友身在吊运区却没有穿反光衣和佩戴安全帽

或在工地内却没有佩戴安全帽

吊运的时候超出了高度限制

高空作业时没有佩戴安全带或没有扣到救生绳上

没有使用工作平台

看到驾驶员疲倦、精神不集中

这些情况都会显示在警示系统内

这个人工智能系统

会容许承建商自行划分区域

能根据风险评估在电脑制订范围

人工智能在辨识到危害的时候

发出一百分贝或以上的警示和闪动信号灯

提醒工友出现了不安全行为的情况

警示也会被发送到工地管理员的流动设备

提醒他们作出跟进

当感应器侦测到不安全的情况

就会在一秒钟之内提出警示

一秒钟很快

其实是有需要的

因为危险可能在一秒之后就会发生

不能等十秒之后才出现警示

这便会太迟了

当不安全行为或情况得到解决后

警示便会停止了

系统须完整录制不安全行为发生前一分钟

至结束后一分钟的全部过程

并上传至中央管理平台

加上相关的时间、日期、回应报告、跟进行动

系统就会向合约经理提交报告

承建商亦需要每六个月进行一次演练

以确保这个系统是正常运作的

工地有人员、机械、设施、设备

人员会接受培训

会有很多记录

机械有检验、测试

也有很多记录

这样应该要如何管理呢？

我们就需要科技的帮助了

利用数字化追踪系统

通过网上设备

可以随时追踪到工作人员、机械及设备的信息

承建商要在后台定期更新数据库

当管理人员拿着流动设备，例如手机

在工地扫描工友安全帽上的标签

和机械上或设备上的标签

如果数据齐全

就会看到他们的数据

例如参加过的训练、证书的有效期

如果已经过期

就会向管理人员发出警示信息

通知相关的证书或训练已经过了有效期

中央管理平台会记录这些数据

方便作出跟进行动

这里有一条短片

短片内的人员正在检查相关证书

过去有不少工友因为健康问题

身体不适而在工地身亡

大家也听过建造业界工友的年纪在不断地上升

有些工友已经七十多岁了，仍然在工地工作

最近大家也有留意到

一位六十多岁的工友因为身体不适而在工地身亡

工友也未必能掌握自己的身体健康

没有定期量度血压

所以不知道自己的血压已经超出标准

在这情况下晕倒就会很危险

所以要用科技去帮助他们

可以利用穿戴式设备监察工友的身体状况

甚至在身体不适时，他们能用这设备发出求救信号

这样就能帮助他们

承建商要对工友的健康进行风险评估

对有需要的工友及管理人员提供智能监控设备

例如，60岁以上或单独进行工作的工友

什么是单独工作？

例如机械操作员

因为不会同时有两位人员一起操作机械

又或者在医疗记录上，显示工友患有高血压

要比较关注这些人员

这些智能设备有什么功能呢？

它能显示这位人员的位置

所以刚才说要跟建筑信息仿真配合

这样才展示到工友的位置

尽快进行施救

如果工友出现静止、血压高

心跳过快、体温上升这些情况

这个感应器就会向中央管理平台发出警示

如果工友进入了危险区域

工友身上的智能手表和安全帽

都会发出警示

提示工友不能进入这个区域

要尽快离开

同时，这个系统会向管理人员发出警示

提醒管理人员有人进入了一些不应该进入的区域

这些设备亦会发出闪灯

提醒工友关于极端天气的预警消息

例如暑热、暴雨预警、台风预警

这些设备在充电后

应该要能维持30小时的运作

即是要有这么长时间的操作

要能使用无线网络

例如Wi-Fi，物联网

或者Narrow Band IoT(窄频物联网)等网络

密闭空间

有时会，大家在新闻中听到不开心的消息

发生相关事故，往往会导致人员身亡

密闭空间有机会存在有毒气体、缺氧

这些都是非常危险的

会在很短时间内失去知觉，发生事故

根据法例，如果一个地方符合密闭空间的定义

在工作的时候会面对毒气、缺氧这些风险

承建商的合资格人士

例如安全主任或密闭空间的特许人士

应该要进行风险评估

要考虑是否需要实施密闭空间的监控系统

监控系统要在密闭空间安装一些设备

例如是有警示功能的监察器

监察工友的位置、数目、密闭空间中的气体变化

包括温度、PM2.5

即是千分之二点五毫米的微粒

氧气、一氧化碳、二氧化碳

和硫化氢、甲烷等易燃气体等等

监察器由中央管理平台来管理

当数据超出了安全级别的时候

或系统侦察到工友出现异常的情况

例如，工友长时间静止

监察器就发出警示

监察平台的管理人

就会立即通知前线人员作出跟进

监察系统会把警示、时间

纪录在中央管理平台，以作日后分析之用

大家看看这一段视频，是一个仿真案例

仿真一位工友发出求救信号

它显示了工友的位置

现在很多高风险作业都需要领取工作许可证

我们将这些许可证系统化及数码化

方便工地人员通过流动设备

进行在线申请、签发及追踪许可证

以提升管理效率

电子许可证制度会包括哪些方面呢？

密闭空间、升降机井道、流动式起重机、重型机械

热工序(烧焊、切割)

超过2.5吨或距离起重机超过2.5米的吊运

电力工作、使用梯子作离地工作

尽量不要使用梯子去工作

如果无可避免，就需要领取工作许可证

当许可证过期

系统就会向工地管理人员的流动设备发出警示

并且提供许可证的详细数据、警示日期、时间

警示记录会放在中央管理平台上

方便工地管理人员作出跟进

工友来到工地会进行很多任务序

其中包括一些高风险工序

不同以往只能现场操作

现在有科技的帮助，可以事先进行培训

让工友在面对高风险工序之前

能够先熟习和了解这个工序

例如密闭空间、吊船、重型机械、吊运

离地工作、电力工作

我们要求在工地座谈会内提供安全训练

包括虚拟实境的安全训练  
训练套件内会仿真工地的环境和操作  
承建商可以利用建造业议会、建造商会的工具包  
市场上同类的产品  
或承建商自己自行制作的工具包进行训练  
中间这段视频就仿真了承建商  
提供一个高空离地作业的训练给工友  
在高空工作发生事故就会往下堕  
当然不能真正去尝试  
所以采用仿真的方式去进行训练  
安全是非常重要的

亦有工地发生过一些意外  
这辆车的司机离开车辆时，未能启动手刹  
但车辆却停泊在斜坡上  
刚好一名工人背对车尾进行作业  
因未启动手刹，车辆向后滑动  
车尾重量极大  
像右边的相片，司机试图阻止  
但未能成功  
车辆撞到该名工友，当场身亡  
有没有办法能避免这种事故呢？  
承建商为有机会停泊在斜路上的工地车辆  
加装了传感器和警报器  
当司机未能启动手刹  
安装在手刹旁边的感应器  
在一秒钟之内就会发出音频和红灯也会闪动  
提醒司机未能启动手刹

司机应该启动手刹才离开车辆

这些警示都会被记录在中央管理平台上

到此我已经说明了13项设备

以下我把时间交给我的同事袁应扬先生

跟大家说明一下标签计划

谢谢观看

(32:59)