



人工智慧大爆發

智慧工業的未來展望

虛實之間

Reality vs Virtual

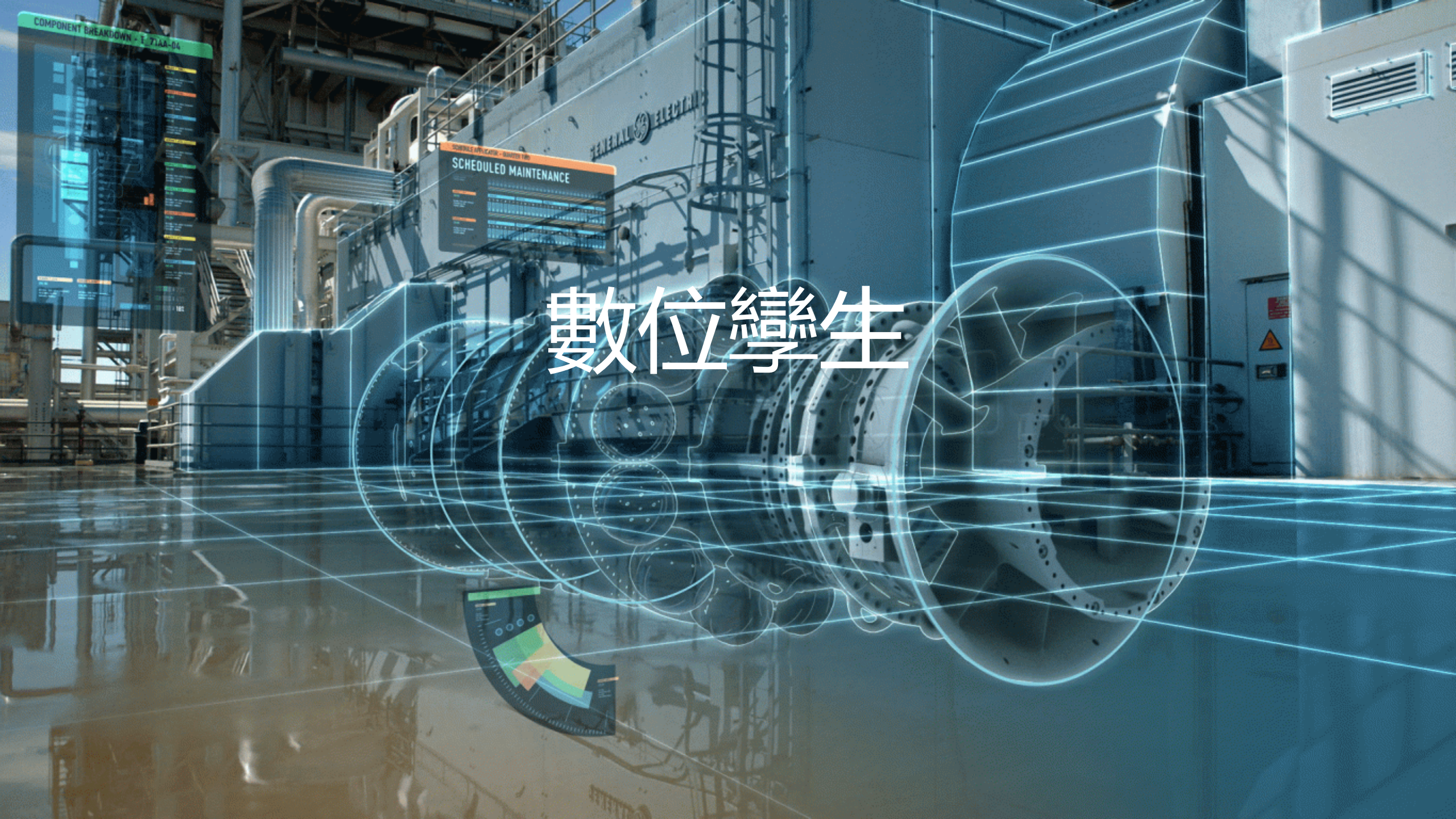
數位孿生

無人機

工安實例

Omniverse





數位孿生

COMPONENT BREAKDOWN - I_71AA-04

SCHEDULED MAINTENANCE



Attributes of a **digital twin**

“ A digital twin is a **virtual representation of a physical asset** ”



Represents a **unique** physical asset

Associated with a **single, specific instance** of a physical asset

Continuously **collects data** (through sensors)

Continuously **connected** to the physical asset, updating itself with any change to the asset's state, condition, or context

Provides value through **visualization, analysis, prediction, or optimization**

REMOTE
CONDITION
MONITORING



RISK &
RELIABILITY



ADVANCED DATA
ANALYTICS



CENTRO
INTELLIGENT

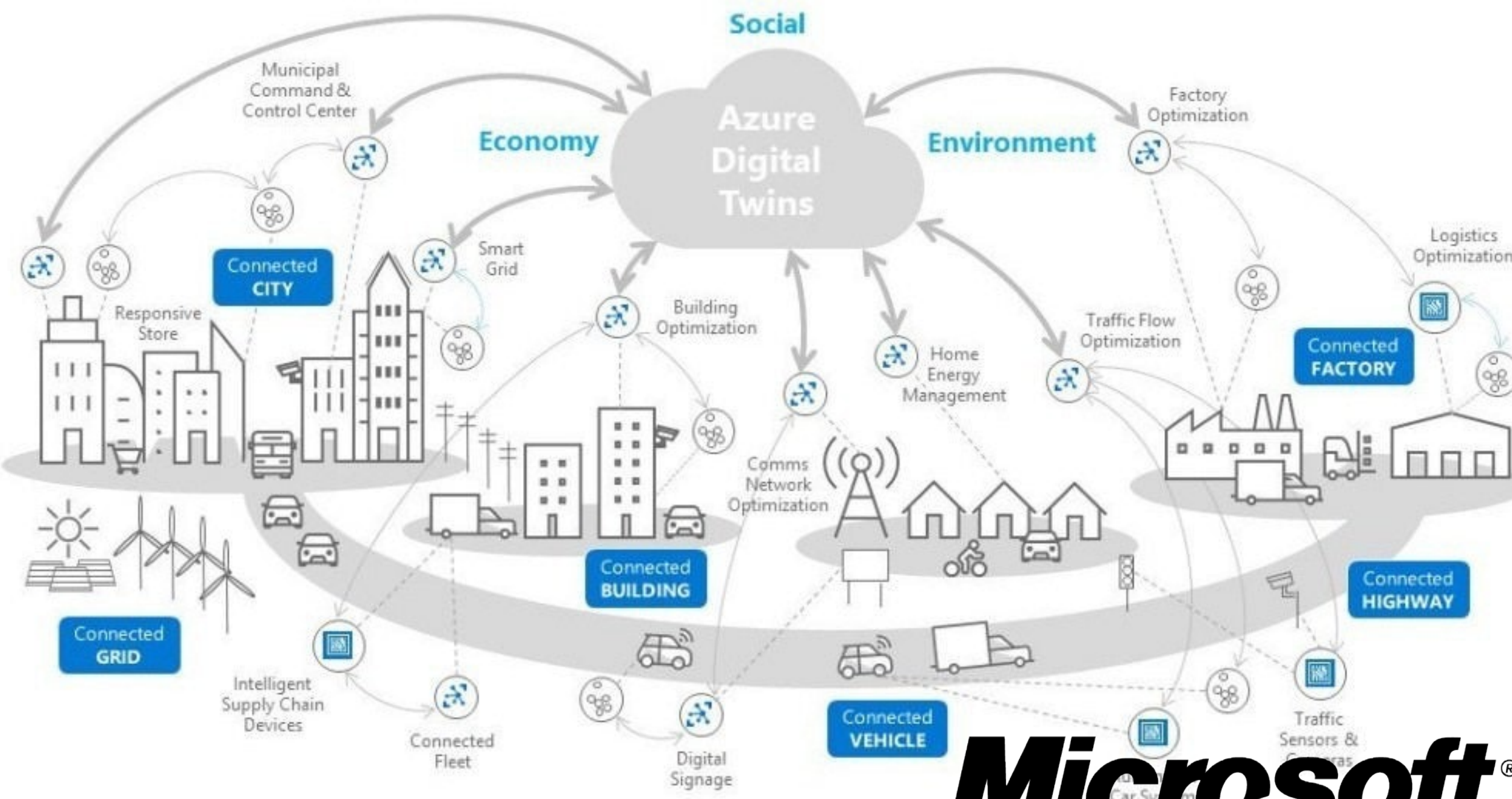




智慧城市

數位化、連結、智慧化
緊急應變協作、公民參與





Microsoft[®]

Digital Twins

Gartner認定2018年十大策略性科技趨勢



數據
捕獲與集成

即時
可視化

共享
協作

分析
預測

Digital Twins被研調機構Gartner認定為2018年的十大策略性科技趨勢之一，並列入其2017年新興技術發展週期報告。Digital Twins目前正處於科技創新的啟動期，採用率仍低，主要用途局限於研究機構和公司研發部門。報告亦顯示未來2020~2030年Digital Twin科技將達到生產力成熟期(以及廣泛採用)。

數位模擬(Digital Twins)是技術整合下的產物，借助感測器來了解真實物件或系統的處境，透過虛擬方式即時監控系統的狀態，以便精準快速地反應各種狀況，更新系統操作或決定功能的最佳參數。

據Engineering.com報導，雲端運算的普及使物聯網(IoT)、先進模擬、巨量運算和Digital Twins 都成為值得關注的新興科技，產業也投入大筆資金希望跟上科技發展的腳步。

Digital Twins可以包含物理、材料、結構、電子和流體等不同的層級，每個虛擬層代表一個對等的物理層。系統只要經過測量，就可以在Digital Twin中建立模型，自真實系統中捕獲的資料越多，數位版的可靠性和準確性就越高。這些資訊可用來減少停機時間並提高投資報酬率，甚至反饋至產品開發階段，使未來產品不斷優化。

Digital Twin具有多種形式，主要視產業和使用案例而定。例如，一條生產線可能有一個顯示該生產線狀態的Digital Twin，並可能與進料器和傳輸線連接，以顯示任何中斷或堵塞情形。同一個Digital Twin也可以連接到有限元素分析平台，顯示產品設計改變對工廠實際作業和效率的影響。

The Challenges

強降雨、洪水
氣候風險建模

多型態
能源管理

物流後勤
交通優化

居住正義
公民參與
環保議題

產業升級
整合創生

數據可視、模擬有序、決策有據、洞察力驅動



21 世紀全球的城市化程度到達前所未有的程度，隨著高度城市化帶來的問題。城市貧困、高城市成本、交通擁堵、住房短缺、缺乏城市財政和治理能力、日益加劇的不平等和犯罪、環境退化，惡化。隨著同一時間的極端氣候問題，對於城市管理者的挑戰也日益增加。

另一方面，技術嫻熟、受過教育且富有創造力人口集中居住在城市，形成高度集中和多樣化的知識和知識創造庫網絡。全球公民的需求也要求地方政府通過城市空間的創新設計和重建來提高他們的生活質量。公民參與，也逐漸成為趨勢。執政者必須更快速、精確的掌握資訊，補抓大量的數字資料並快速整合、轉成有用的決策依據。

數字孿生作為數字化轉型的必然趨勢，幫助城市實現更有效的決策。
全球大城市已紛紛展開計畫

- 紐約制定了成為“世界最數字城市”的戰略，並專注四個核心領域：資料融合、開放政府、公民參與和產業整合。
- 舊金山設定目標到通過各種智慧城市支持機制來實現清潔技術和創新的零浪費方案已達到城市再生與減碳。
- 英國政府提出了“智慧倫敦計畫”，旨在利用新技術的創造力為倫敦服務，改善倫敦人的生活。
- 新加坡於 2015 年啟動了“新加坡智能國家”計畫，並定位自己是一個智能國家。

即時儀表板

醫療資源
即時監控

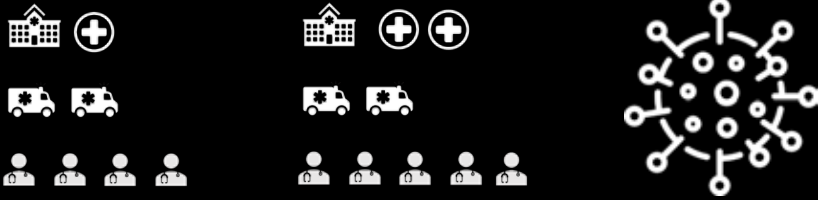
染疫數量
趨勢

染疫
關係分析

染疫者
足跡

救護車
動態

以 Covid-19 為緊急處理案例



智慧城市應當可以隨時掌握、整合可快速應變的醫療資源。

緊急應變：

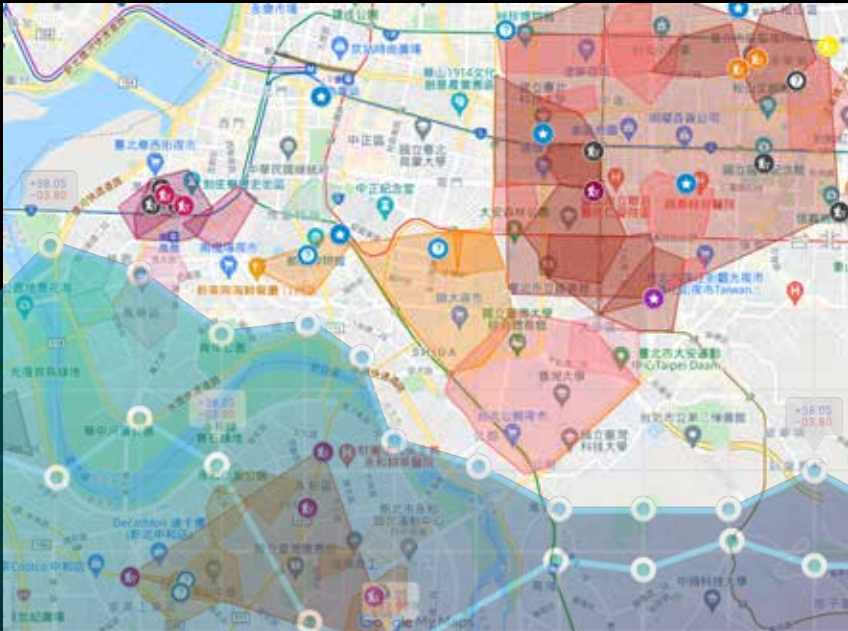
可以顯示各種熱點、熱圖、陽性病例、恢復病例等。將 GIS、圖像處理、攝影測量和 CAD 整合到一個平台上，儀表板的一些功能如下圖所示：分析、感染/恢復趨勢

- 利用顏色標註熱區。確認個區域醫療量能
- 使用統計工具判斷各區感染個案擴展關係。
- 同步使用 C C T V 與人工智慧工具監測人流、車流。
- 預測地區性經濟衝擊，合理規劃經濟振興力道。
- 提升基層反應速度、藉由即時整合數據平台提高效率。
- 整合各地醫療資源、確定疫苗施打狀況

平時

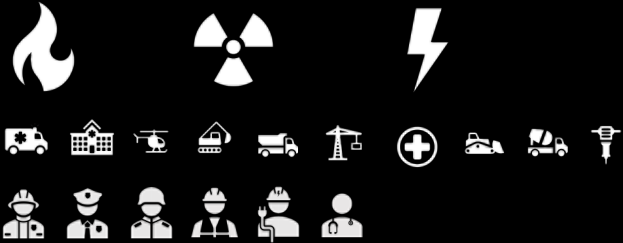
該平台還可以滿足農業、國防、林業、災害管理、土地信息、採礦等行業的多種解決方案、電力、智能城市、城市規劃、公用事業和基於位置的服務。例如

- 通過分析道路封閉、事故和實時擁堵來管理主要場館周圍的車輛和行人流量。他們還將人工智能與機器學習相結合來監控和調整交通信號。
- 智能資產管理系統，包括基於位置的公共服務資產註冊。這項工作支持許多城市部門優化從街道重建項目、交通流量和城市消防栓沖洗計劃到資產維修和更換、費用管理和街道重新鋪設等各個方面



任務整合規劃

即時整合官方、非官方團隊
合理分配有限資源



政府部會
民間團體

I O T
物聯網
資訊

I C T
信息通信技
術

產業升級
整合創生

G I S
地理信息系
統

智慧城市得到多種技術的支持，包括：

- 信息和通信技術 (ICT)
- 使用物聯網 (IoT) 網絡連接的物理設備
- 地理信息系統 (GIS)

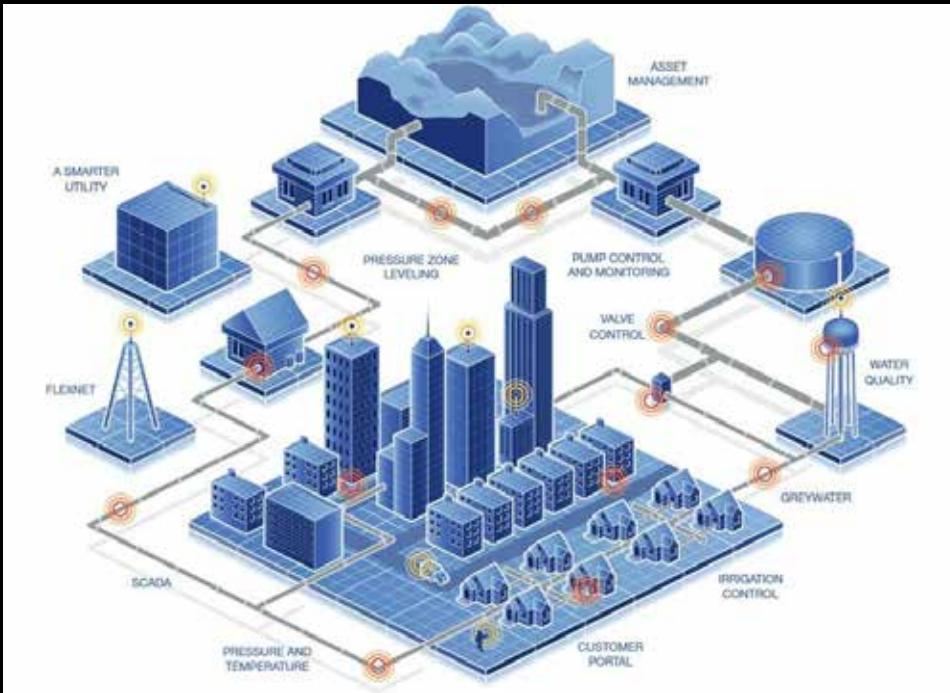
應當提供類似即時通訊軟體，在緊急應變和平時做最即時溝通

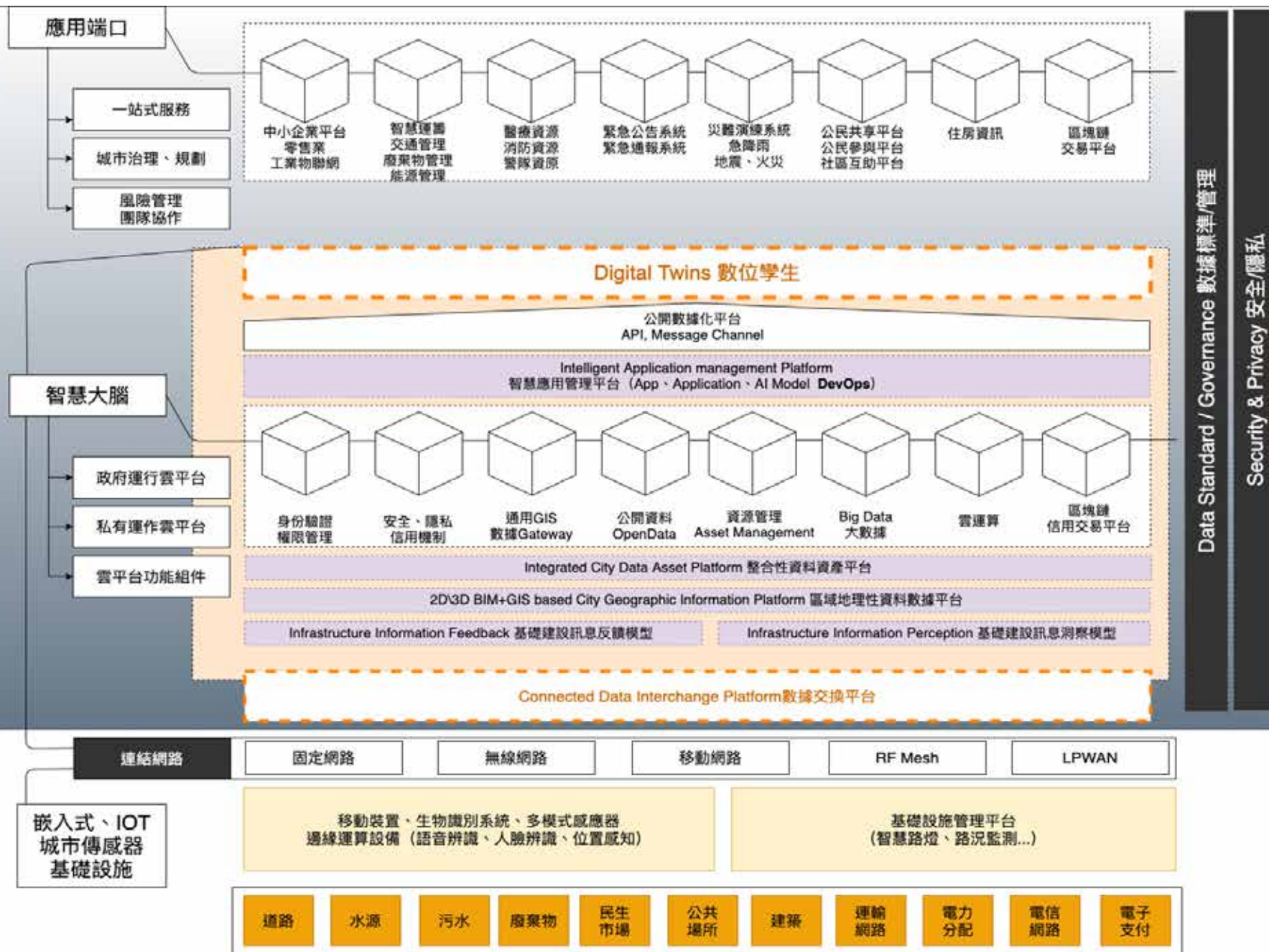
每個系統協同工作，收集海量數據並資料資訊化，這些數據可用於改進城市內運行的組件和系統。

例如，ICT 框架由各種機器和傳感器組成，這些機器和傳感器都連接到物聯網網絡，可以使用無線技術和雲即時傳輸數據。例如，可以使用傳感器監控給定區域的交通。然後，基於雲的 IoT 應用程序可以實時接收、分析和該管理該流量數據。這些數據還可用於更好地了解 and 響應城市隨時間不斷變化的需求，甚至可用於更好地優化安全性。

智慧城市利用 GIS 進行規劃和製圖，以及改善城市的發展。因此，城市地區能夠更好地管理從水資源管理到能源消耗過多再到廢物管理不足的問題。

智慧城市還可以將人工智能 (AI) 和區塊鏈技術用於某些系統。例如使用人工智能引導的設施使停車更容易、更高效。或者允許城市居民通過區塊鏈技術向鄰居買賣能源。





合作平台、公民共享

從一開始就與三方成員互動，確定公民的優先事項，賦予具有特殊關注和需求的群體權力，並努力改善社會公平

即時儀表板

3-D 模型和數字孿生

物聯網傳感器和人工智能

一個智能城市中心，將關鍵數據、高速通信網絡和物聯網驅動的設備（如部署在該市吉拉達廣場長廊上的行人傳感器）整合在一起。這種現代方法正在改變城市官員和居民的溝通方式，同時有助於公共安全工作，例如颶風防備和支持可持續發展目標。

智慧化指揮中心

人機互動、智慧互動

預測、模擬、智慧協作控制

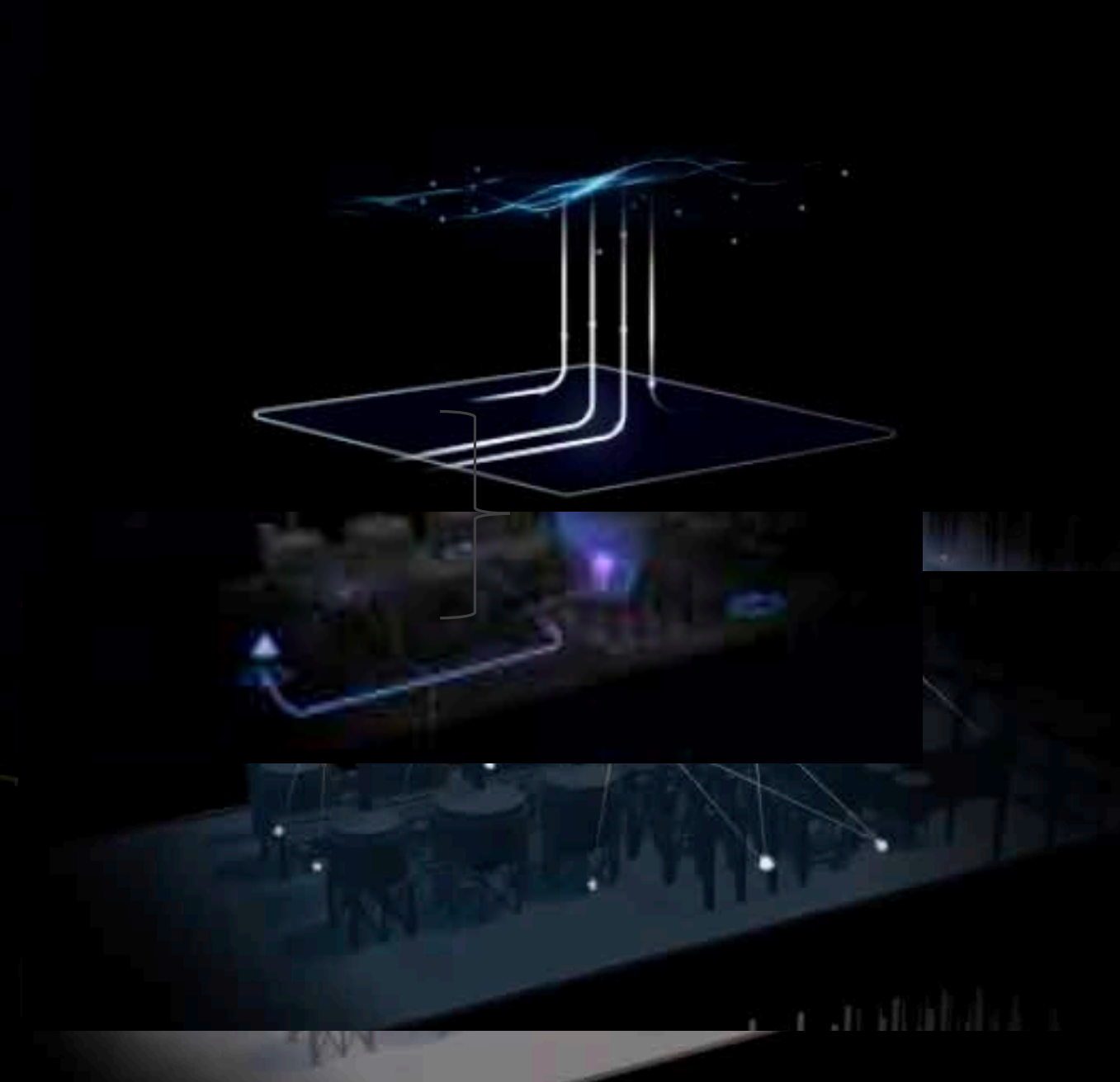
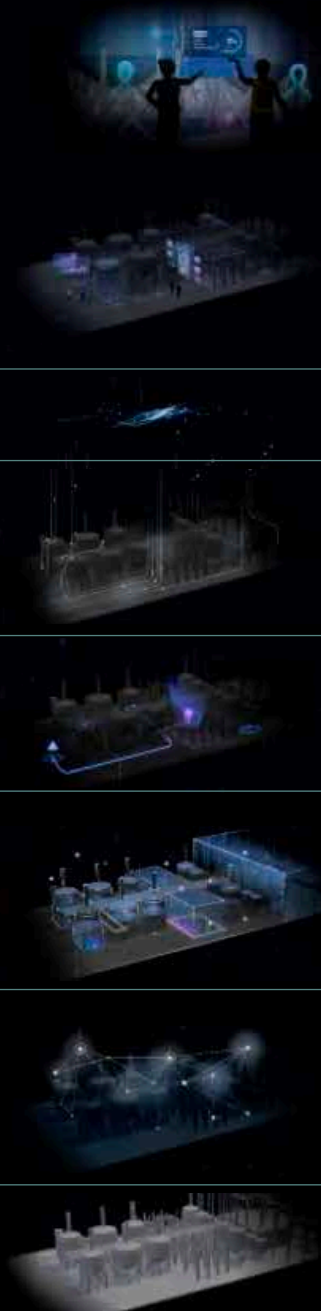
數位資訊追蹤
大數據分析

監督、儲存
數位資訊

數位模型
建模

機電工程
個別元件信息
資訊同步化

實體土木工程



BMW集團與NVIDIA將虛擬工廠規劃提升到新層級 並透過AI實現生產過程的數據隱私





無人機



當前的檢查方法效率低下且危險



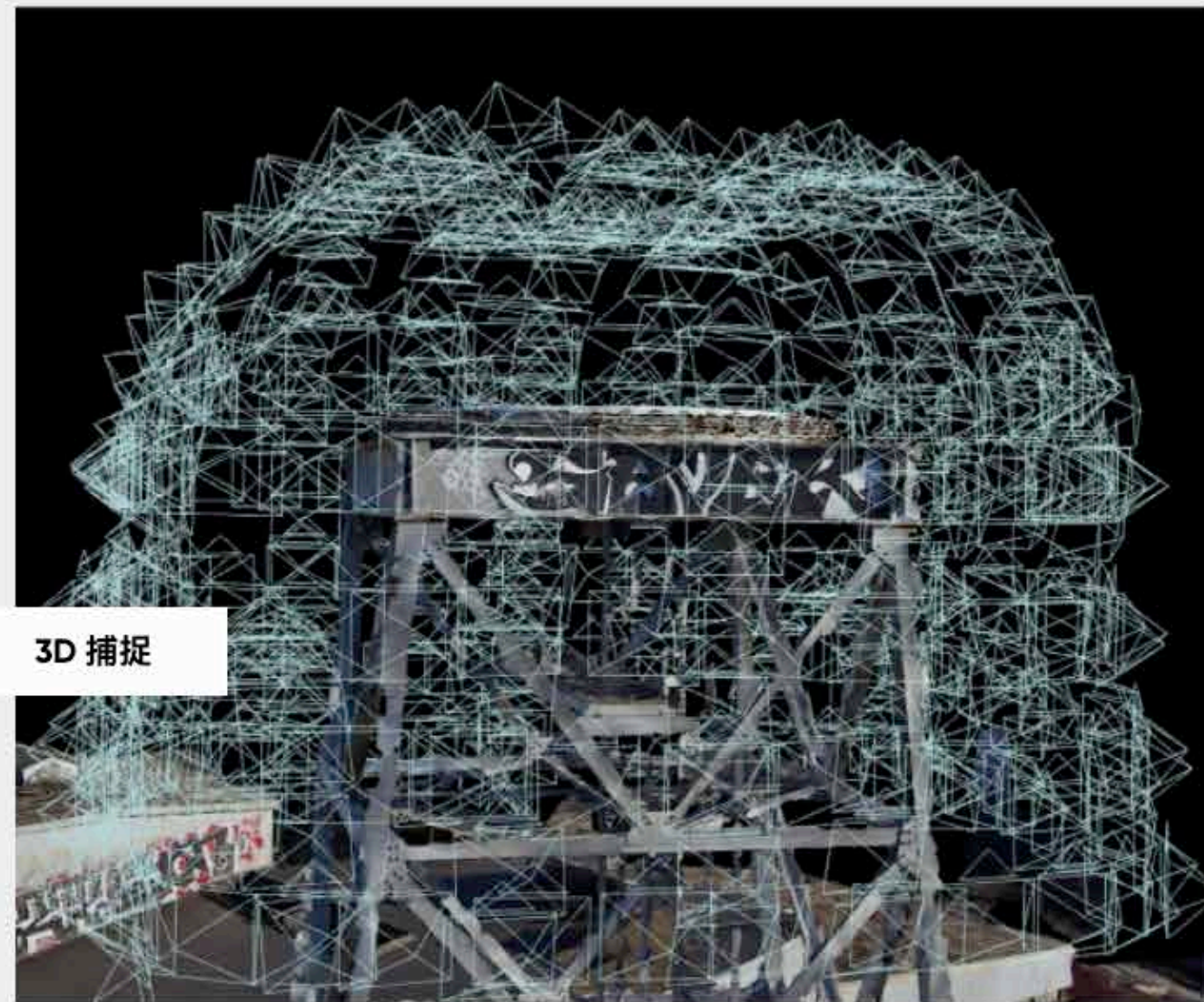
危險的人工檢查

爬塔、斗式卡車和其他基於人工的檢查方法昂貴、耗時且危險。



手動無人機檢查

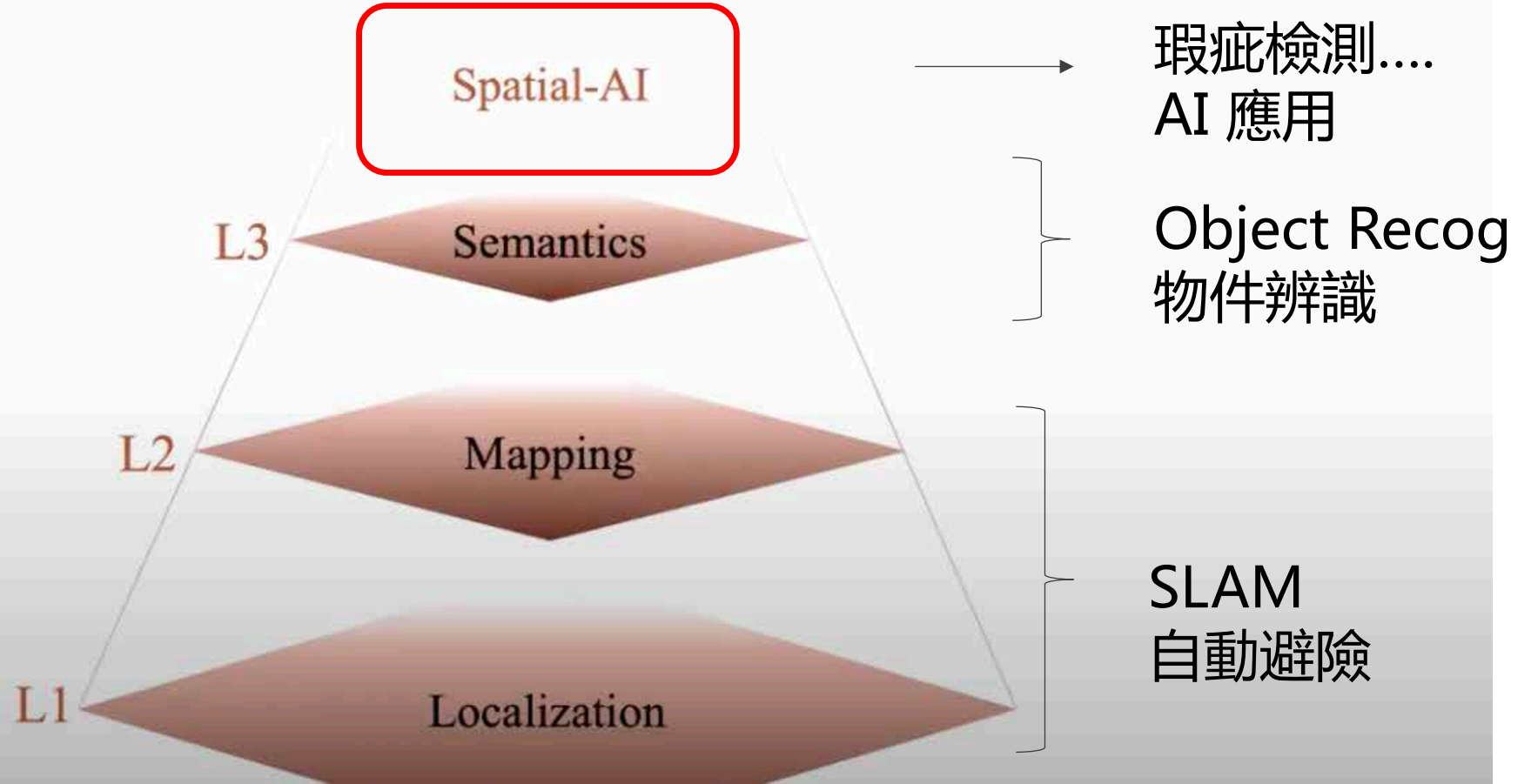
手動無人機具有不可靠的避障能力，並且無法在需要大量飛行員培訓以避免碰撞的充滿活力和 GPS 拒絕的環境中工作。



Inspection is dangerous...

What the Journey looks like

- Level 1: Where am I? **Localization**
- Level 2: Where are the objects around me? **Mapping**
- Level 3: What are the objects around me? **Semantics**



Spatial-AI \Leftrightarrow Real-Time Metric-Semantic SLAM, what is it?

即時判讀、自動取證

- **Real-Time**: we do not want to wait for hours, not even minutes.

看得懂物件

- **Semantic** \Leftrightarrow Level 3: understanding the entities in the scene at a human level (objects such as tables, chairs, coffee mug...)

空間解讀、自動避開障礙

- **Metric** \Leftrightarrow Level 2: understanding the scene at the geometric level (landmarks, lines, planes, normals, surfaces ...)

地圖管理、位置確定

- **SLAM** \Leftrightarrow Level 1: Simultaneous Localization and Mapping



Large-scale autonomous flight with real-time semantic SLAM under dense forest canopy

Xu Liu*¹, Guilherme V Nardari*², Fernando Cladera Ojeda¹, Yuezhan Tao¹, Alex Zhou¹, Thomas Donnelly¹,
Chao Qu¹, Steven W Chen¹, Roseli A F Romero², Camillo J Taylor¹, Vijay Kumar¹

*These authors contributed
equally to this work.

1:  Penn Engineering | GRASP Laboratory
General Robotics, Automation, Sensing & Perception Lab

2:  CROB USP

安全
樂！





作業判斷：
車輛系營建用機械(挖土機作業)

- 注意：挖斗不可自設掛鉤、不可叫掛物件
- 注意動作：危險範圍不可有人
- 注意：人員是否配戴個人防護具
- 注意動作：物件墜落、不正常吊掛
- 作業環境應有防護圍欄

Pause (k)

(花蓮區處)廣電電線桿有限公司
2021/5/11 上午 10:47:57



作業判斷：
二公尺以上高處(開口)作業
注意：人員是否配戴個人防護具
注意動作：墜落、不正常吊掛

整體偏左邊，畫面請靠右一點
整體遠近:正好

評選測試影片

05-06-2021 Thu 15:17:56



可判別鏡頭
中
不止一種場
景

作業判斷：
侷限空間作業、車輛系營建

注意：
人員是否配戴個人防護具、荷負式安全帶
入口應設置護欄、管制吊牌
應該具有二腳架、防墜器、送風機(管)

注意動作：
墜落、確認進出人數、設置監視人員
人員進入作業時間

1 可偵測動作「脫下安全帽」

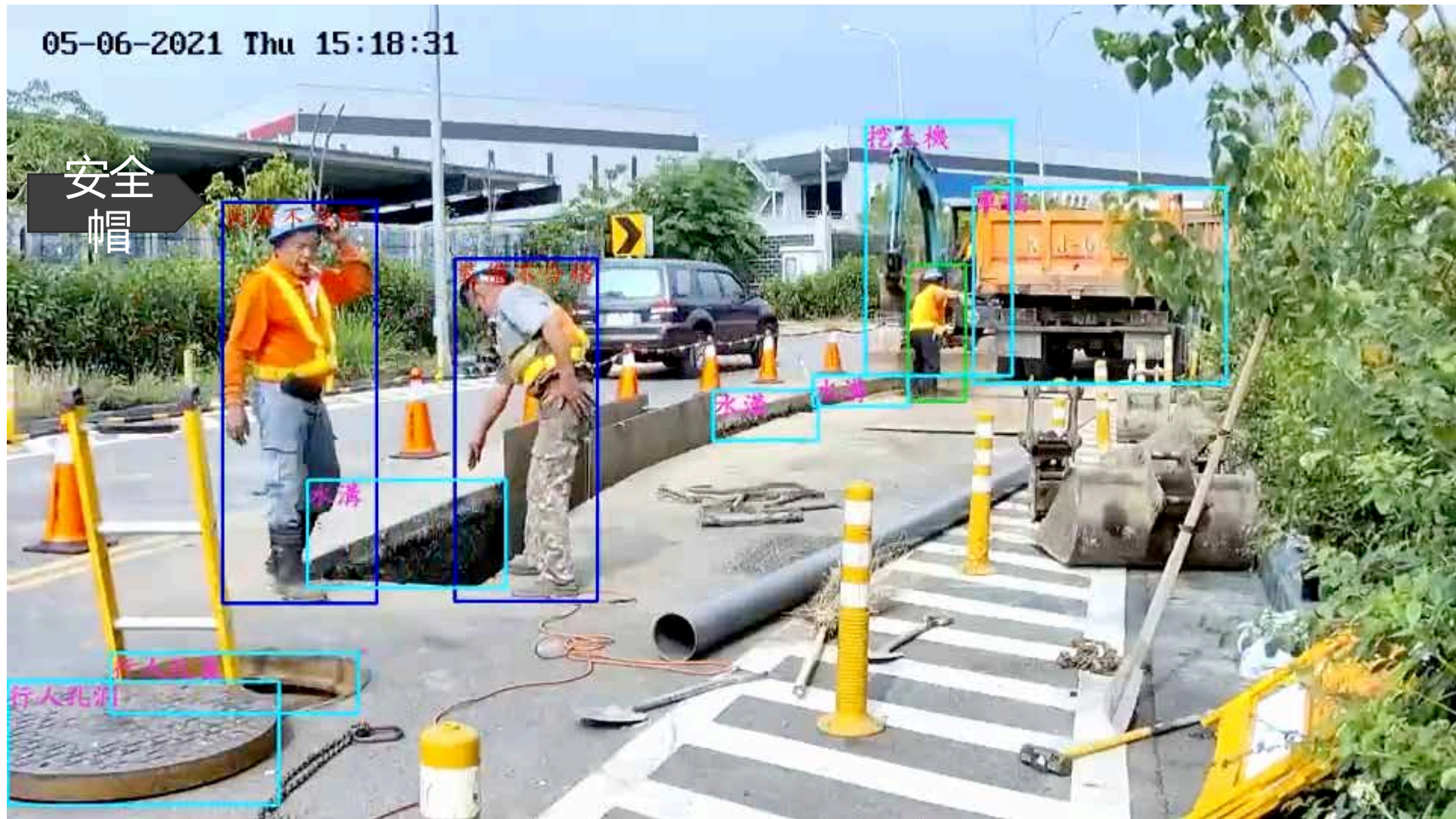
3 依照幾秒界定工安事件嚴重等級

2 環境是關鍵判斷因素



05-06-2021 Thu 15:18:31

安全帽



1 該員在「侷限空間」做出「進入」動作，進一步「檢測裝備」



2 偵測出「動作停止」

3 偵測出「動作繼續」



05-06-2021 Thu 15:17:58



.09 1

clock 25.3°C
cup 55°C
plant 18°C



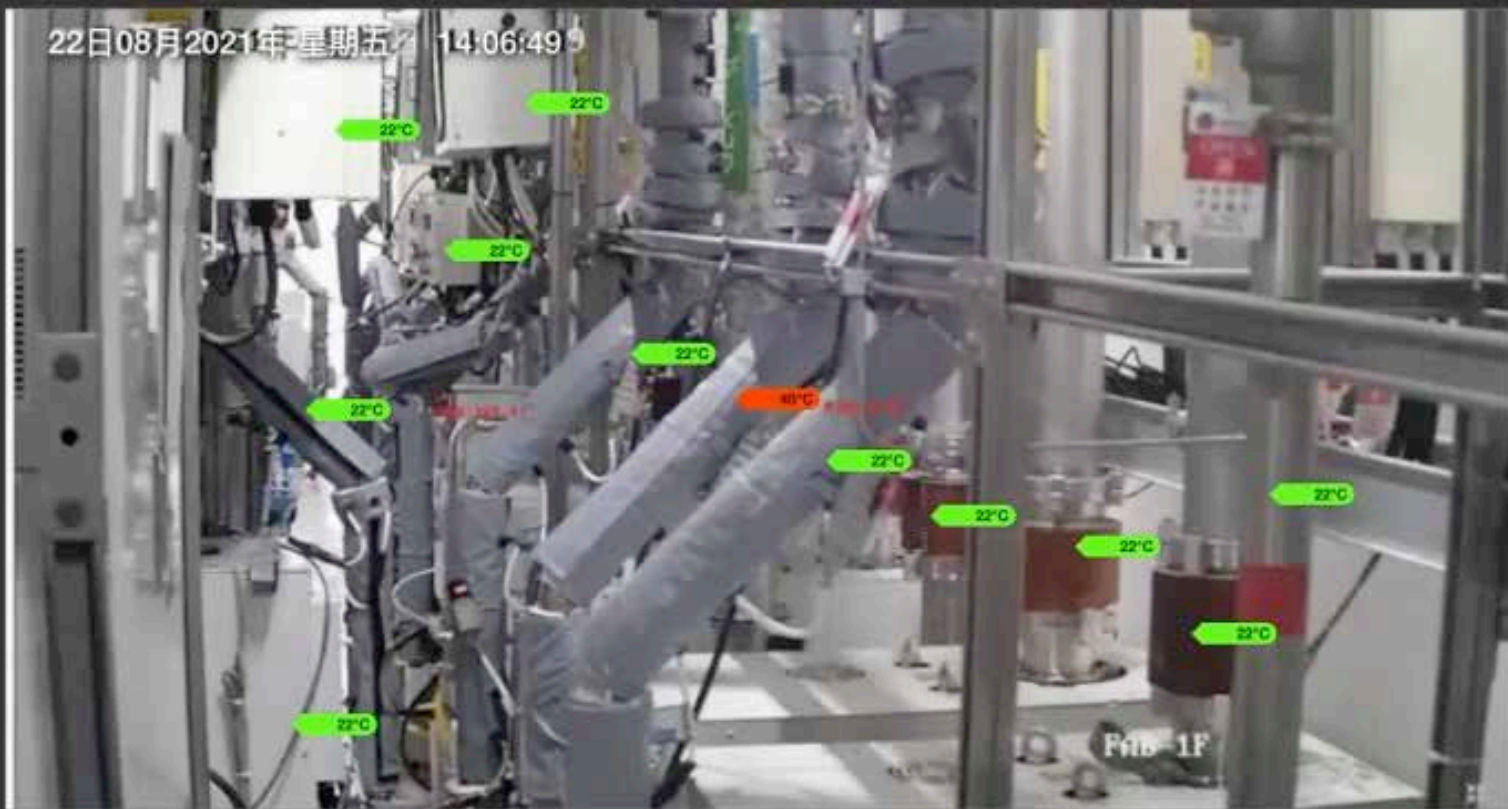
影像抽視模式

No.12345678

未開啟熱顯重疊



畫面設備列表



● Tube45678

目前溫度 40°C
最高溫 40°C

● Tube45678

目前溫度 22°C
最高溫 38°C

● Tube45678

目前溫度 22°C
最高溫 38°C

● Tube45678

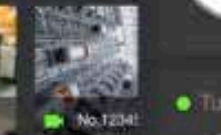
目前溫度 22°C
最高溫 38°C

● Tube45678

目前溫度 22°C
最高溫 38°C

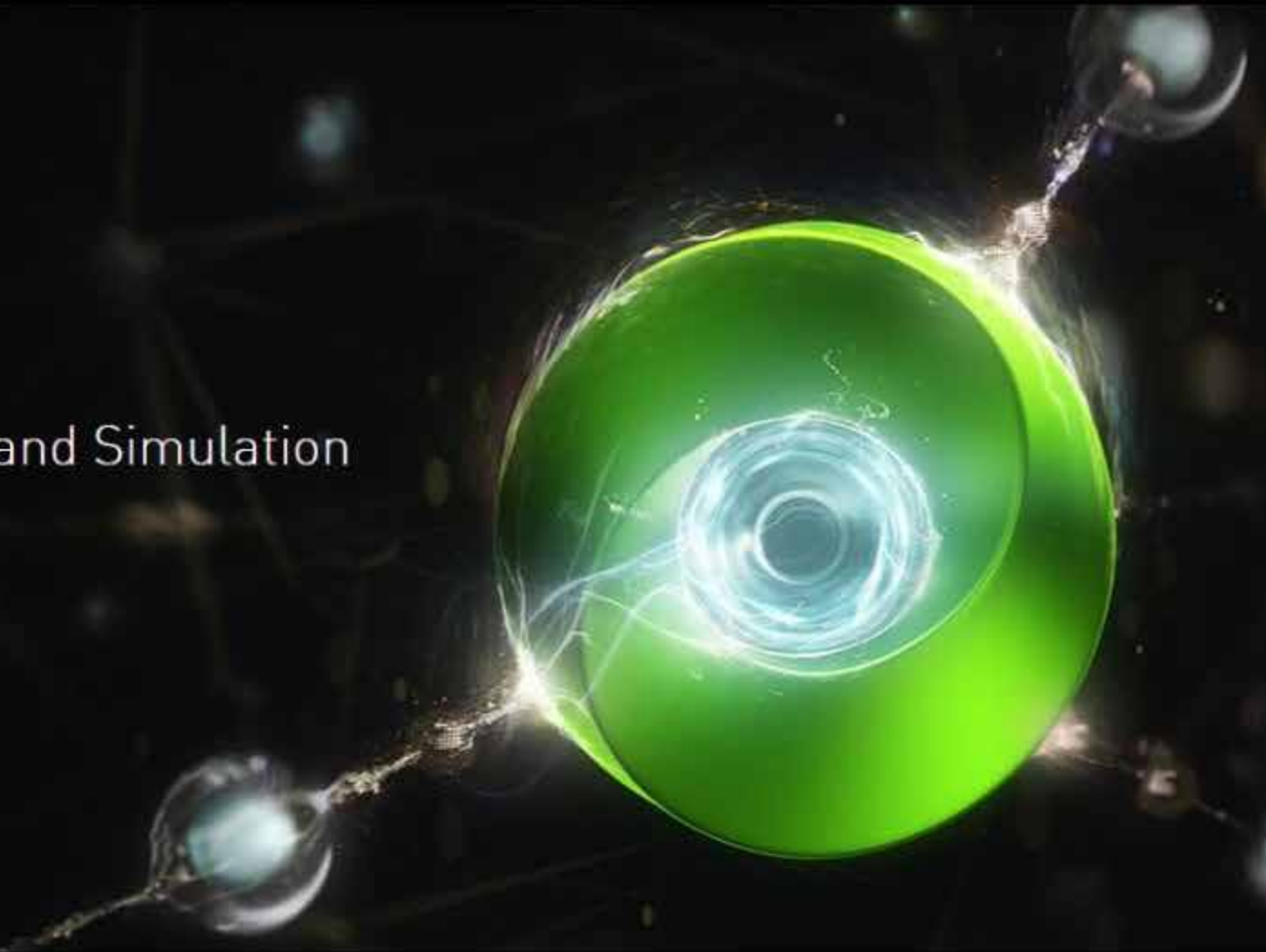
● Tube45678

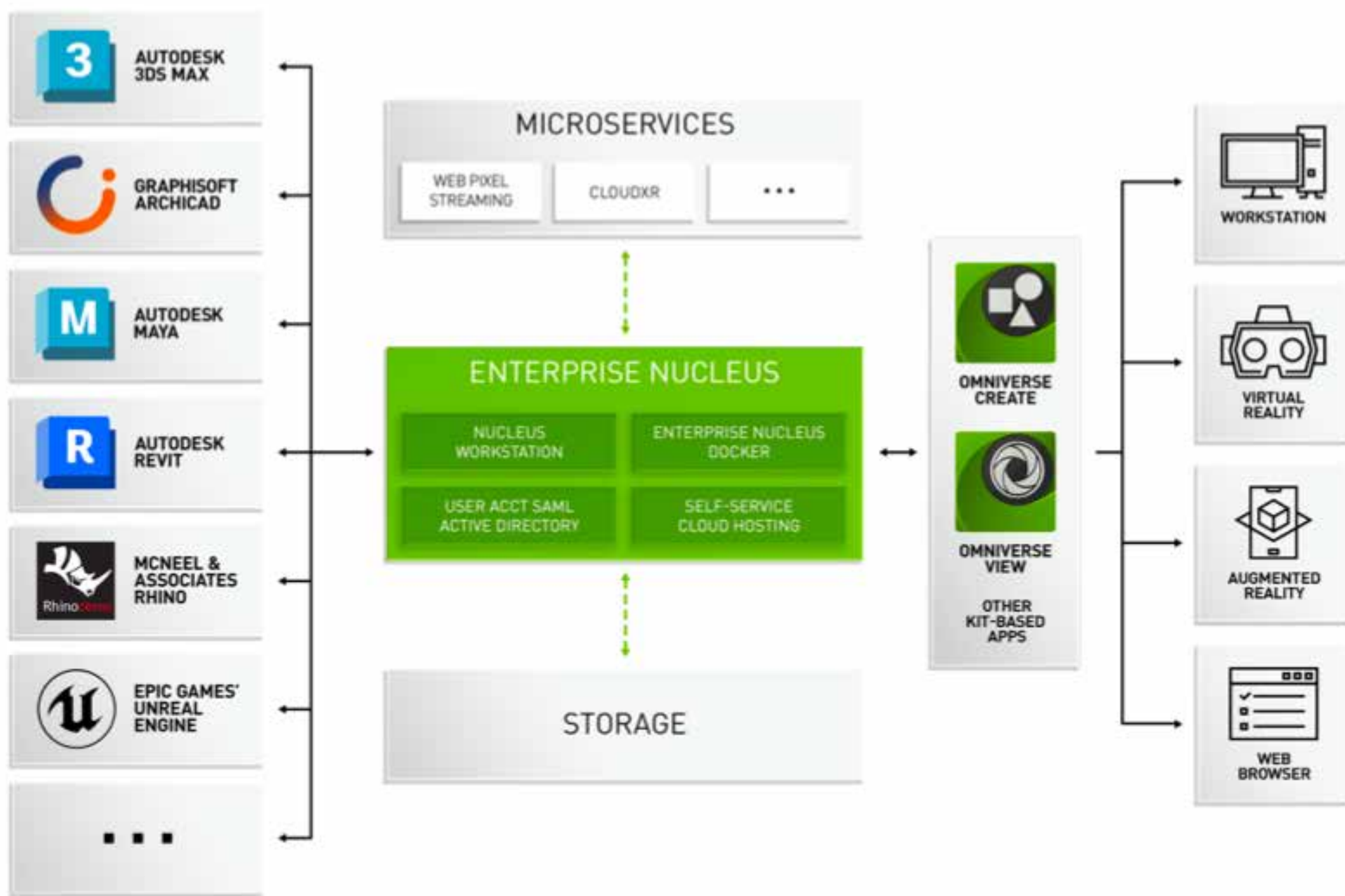
目前溫度 22°C
最高溫 38°C



NVIDIA OMNIVERSE

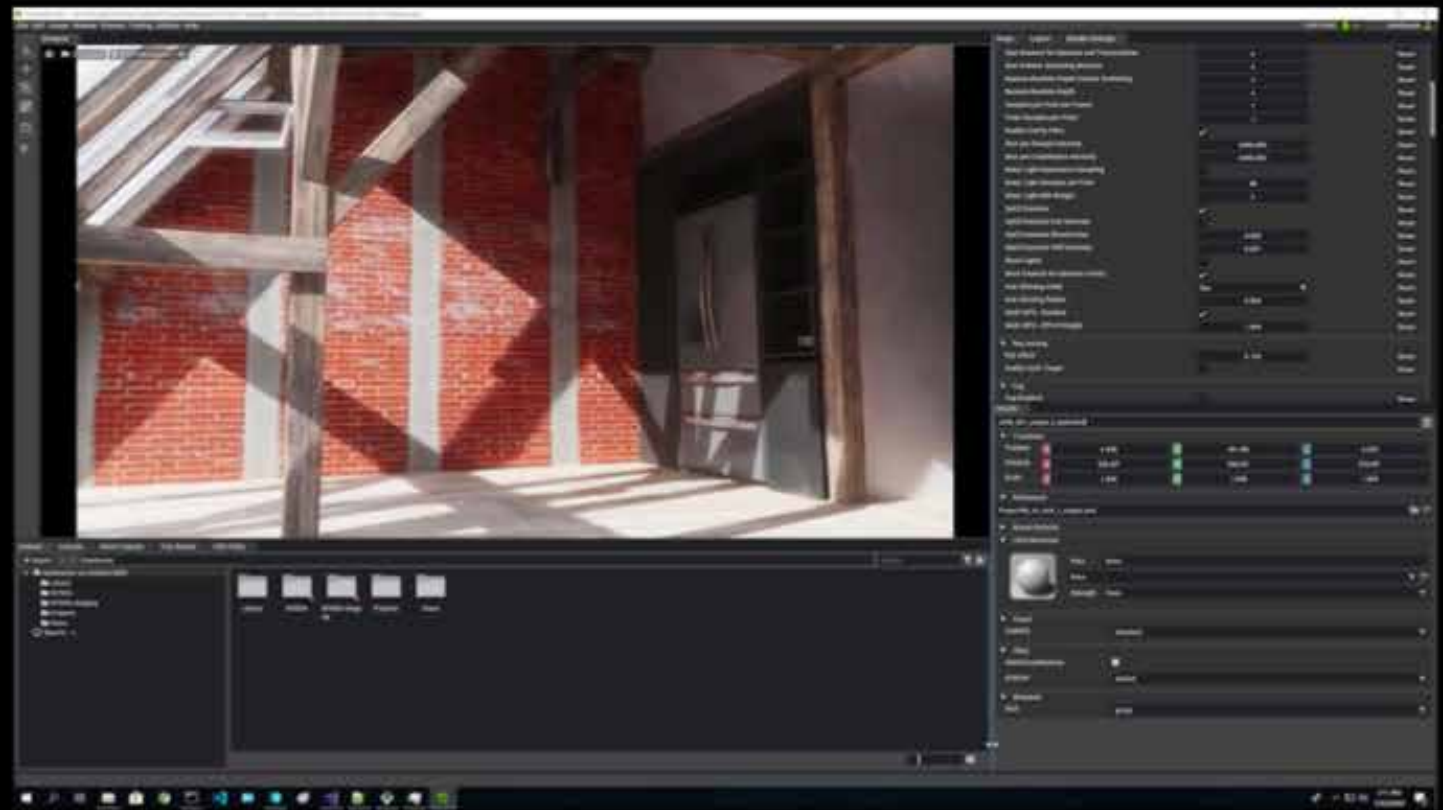
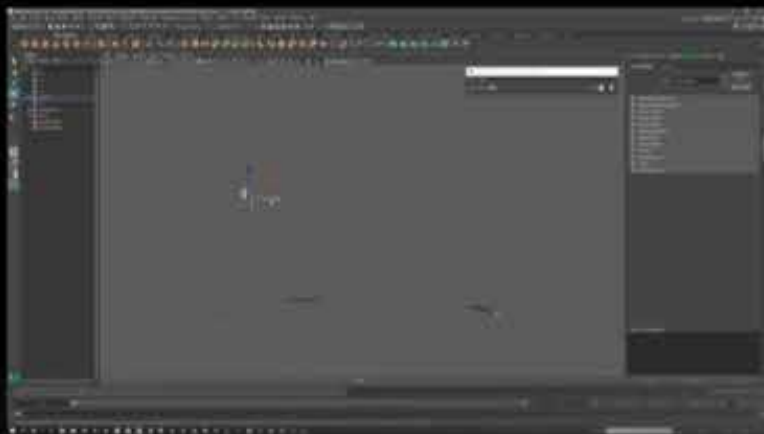
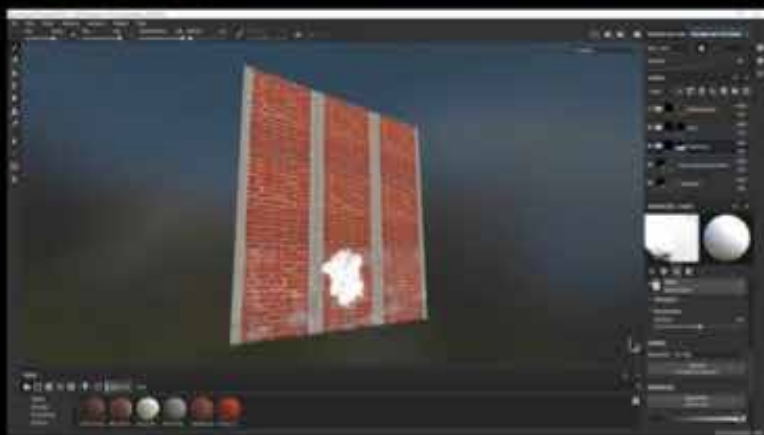
Creating a New Era of Collaboration and Simulation







3D DESIGN IS AN EXTREMELY COMPLEX TEAM SPORT



TEAM COLLABORATION

