

# 工業技術研究院

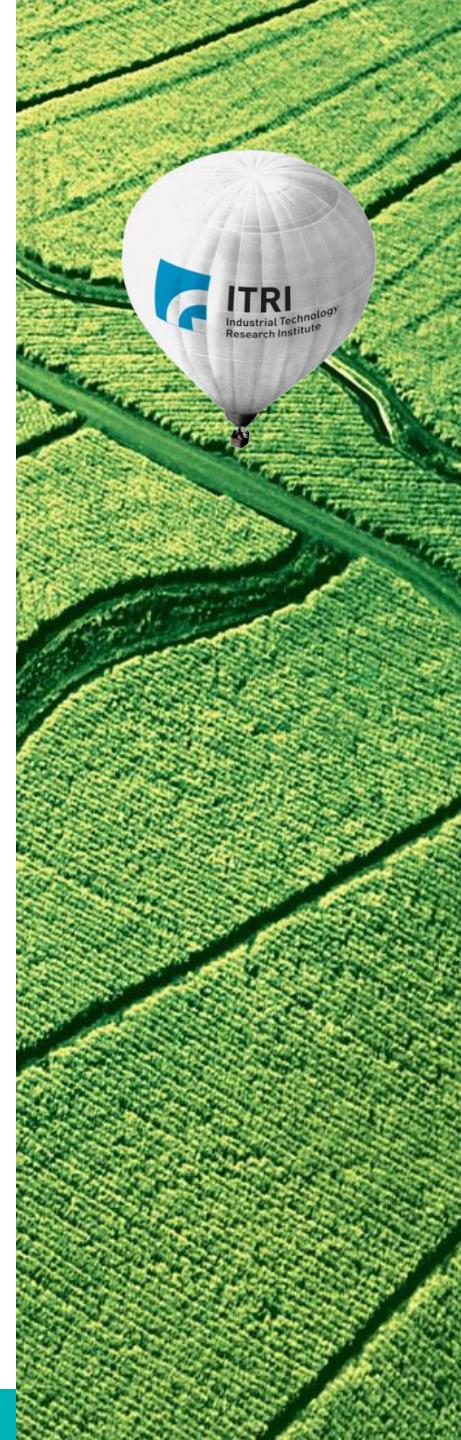
Industrial Technology  
Research Institute

## 全球暨台灣元宇宙產業發展

林昭憲 所長

工研院產業科技國際策略發展所

2023/03/15



# 大綱



全球 大趨勢 以元宇宙之名

機會 創商模 元宇宙夯應用

生態 造新局 元宇宙巴別塔

# Metaverse釋義:元宇宙、平行宇宙、後設宇宙、超感空間

## Meta / μετά

在時間邏輯上，預表「超越」 **Beyond**

在空間意義中，表達「在當中」 **Within**

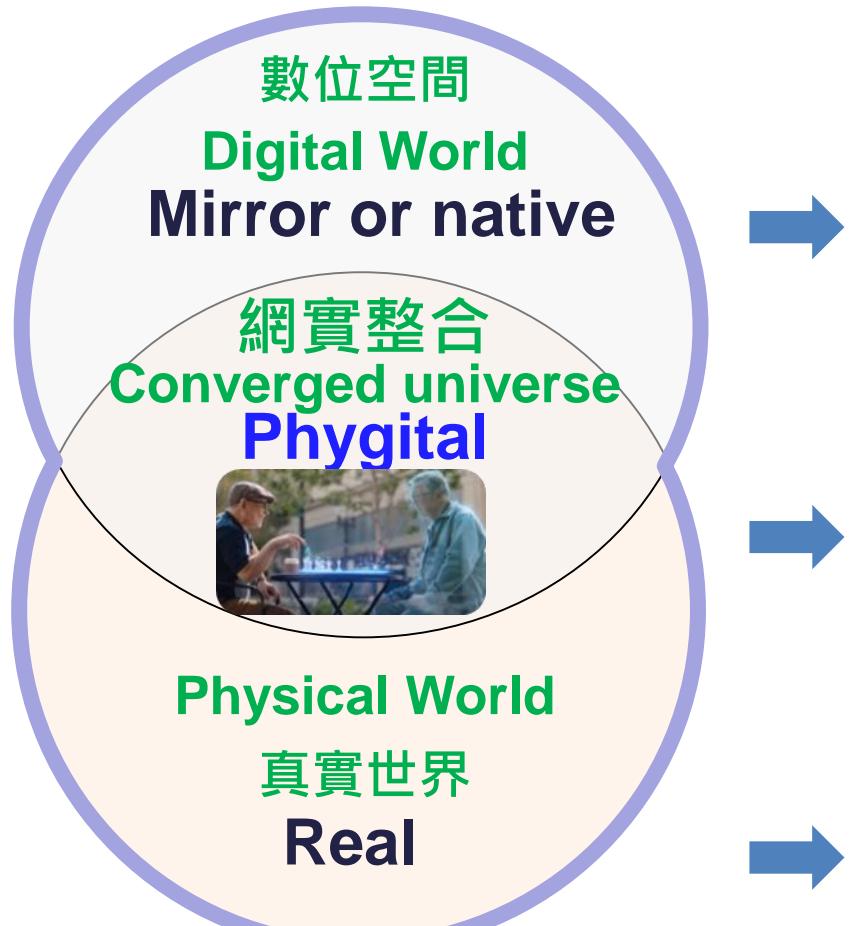
在人際關係裡，彰顯「共存/ 同伴/ 團契」 **Fellowship**

eg.各領域：物理-形上學；資料處理-後設資料、中繼資料；醫學-腫瘤轉移；心理學-後設認知...等

# 元宇宙定義：運用科技創新讓數位與實體世界生活更美好

Definition of  
Metaverse  
Tech for  
Real World  
(by ITRI)

Technology innovation for better living in converged universe of digital and physical worlds (Phygital)



範疇

Ecosystem 生態系統

- User / Platform content engine
- Economics
- AI enabled

Interaction 互動方式

- Immersive UX (VR/AR/MR/XR)
- Digital Twins / Avatars
- Content creation/Development interface

Infrastructure 基礎設施

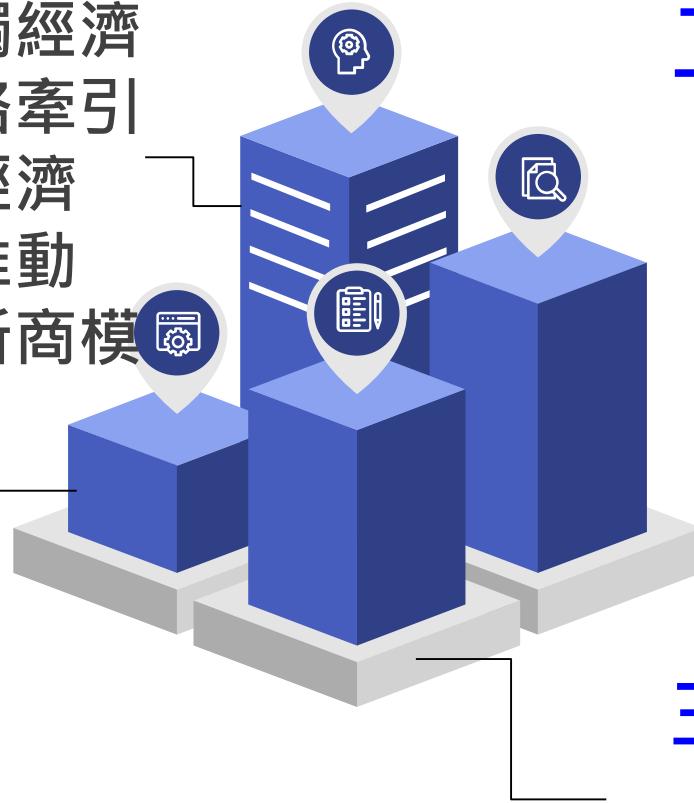
- Blockchain / storage
- Communication and network
- Computational power / edge

# 元宇宙驅動要素

**一、新經濟：**疫後零接觸經濟  
下世代網路牽引  
數位匯流經濟  
旗艦政策推動  
代幣經濟新商模

**四、新技术：ICT进展**

- 硬體 整合缺口
- 軟體 互通機制
- 內容 共創開源



**二、新需求：**

疫後服務  
Z世代消費習慣  
產業端數位賦能

**三、新資金：**

創投與早期資金投注/  
大廠併購M&A動向



# 5-0商機：短期夯商機、長期創未來



## 2020 短期夯商機

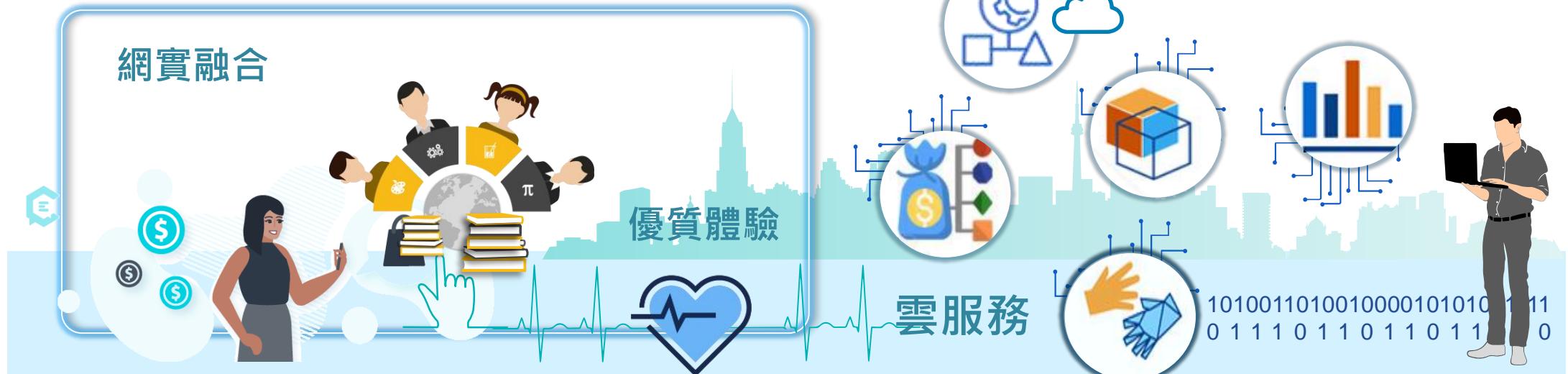
- **0接觸經濟**
  - 使用行為及生活習慣新常態
- **0國界製造**
  - 分散式製造提升經濟降低風險

## 2030 長期創未來

- **0距離創新**
  - 遠在雲邊盡在眼前
- **0負擔健康**
  - 實現精準健康願景
- **0碳排生態**
  - 邁向2050淨零永續

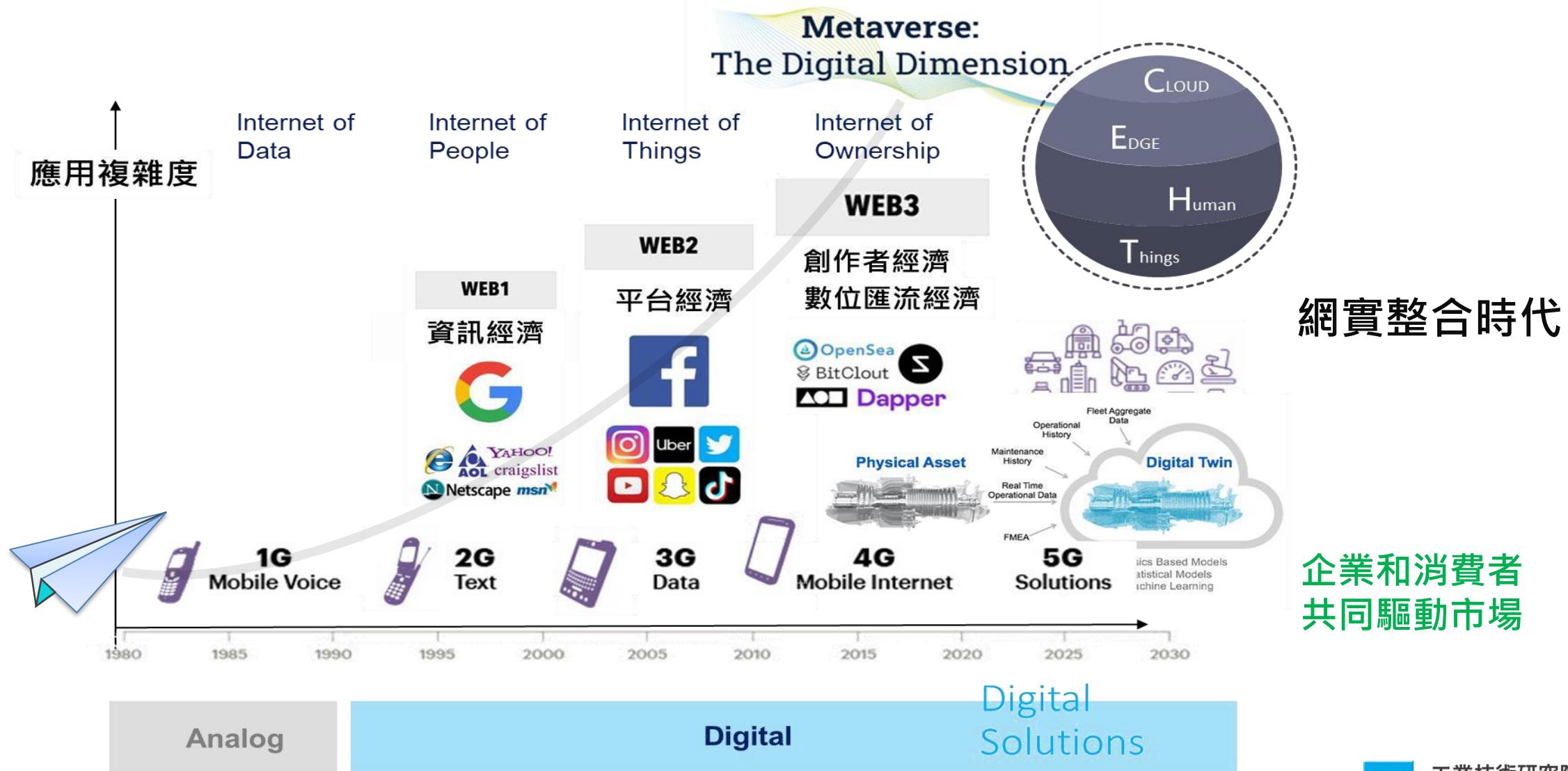
# 疫後網實融合新常態-遠在雲邊盡在眼前

- 「遠在雲邊，盡在眼前」的體驗式服務：從「0接觸經濟」模式延伸，透過雲與端科技整合，提供給遠距使用者
- 以遠距視訊為例，雖透過視訊系統隔空開會或閒聊，以目前工具，較無法維持與人相處時的肢體語言或接觸
- 未來「以人為本」的溫度，可透過創新科技(如元宇宙)與商業模式來實現



產業科技國際策略發展所 資料來源：工研院產科國際所

# 下世代網路牽引-數位匯流驅動元宇宙價值鏈發展



# 全球經濟體規劃數位旗艦政策、各國開始重視監管(1/2)

## 元宇宙議題創造下一波數位經濟成長 帶動GDP與就業

最指標

The world map highlights several key policy areas across different regions:

- SDGs、氣候峰會、全球數位協作指南** (United Nations, UN SDG logo): Post-pandemic response framework.
- 歐盟政策** (European Union flag):
  - 數位綠色雙軸轉型 (2030 Digital Compass)
  - Horizon Europe
  - XR、AI、資料研究
  - REPower EU Green Deal
  - CBAM
  - 資料戰略及 AI 白皮書
  - 數位資產監管 MiCA 草案
- 美國政策** (American flag):
  - American AI Initiative
  - 美國聯邦資料戰略
  - IoT設備網路安全指南
  - 軟體物料清單(SBOM)
  - IRA《降低通膨法案》
  - NITRD-人機互動子項計畫(CHuman)
  - SBIR計劃中小企業 XR 解決方案
  - NIST-XR技術智慧製造、安全應用研究
- 德國政策** (Germany flag): Project GAIA-X (農業、生活、能源、金融、醫療、工業4.0)
- 英國政策** (United Kingdom flag): National Industrial Strategy 2030 (綠色政策: 工業脫碳戰略、綠色金融框架、Green Gilt)
- 中國政策** (China flag):
  - 14th Five-Year Plan Formulation (十四五)
  - 數位基建、元宇宙產業行動計畫
  - 雲計算、大數據、AIoT、區塊鏈
  - 雙碳(30-60)行動方案
  - 2030碳達峰、2060碳中和、綠色金融
  - 國家數位經濟發展策略
  - 數位轉型、數位盧布
  - 數位經濟 (2030 GDP的30%)
  - 加密貨幣法幣：薩爾瓦多
- 韓國政策** (South Korea flag): New Deal (數位新政: 資料大壟5G生態系 D.N.A、Mataverse、Hyperconnected)
- 新加坡政策** (Singapore flag): AI Singapore, RIE 2025 綠色發展藍圖, SMEs Go Digital
- 日本政策** (Japan flag): Society 5.0 (WEB3.0 NFT白皮書, NFT和元宇宙服務, 數位經濟的新前沿)

政策資源白皮書

韓國元宇宙新  
產業領先戰略

元宇宙城市規劃

杜拜/新加坡/  
阿拉伯/日/韓

前三大經濟體

美/歐/中

# 全球經濟體規劃數位旗艦政策、各國開始重視監管(2/2)

## 最指標

政策資源白皮書

韓國元宇宙新  
產業領先戰略

元宇宙城市規劃

杜拜/新加坡/  
阿拉伯/日/韓

前三大經濟體

美/歐/中

## 元宇宙策略

韓國科研計畫投入 1.7 億  
美元扶植產業與就業



## 元宇宙場域

杜拜積極投入元宇宙戰略  
( Dubai Metaverse Strategy )



## 元宇宙科技與金融

密切關注數位貨幣  
平衡元宇宙監管和產業發展



XR 基礎、支援 AI 與資  
料、虛擬空間技術

加密貨幣合法化、資本  
利得稅責機制

尚無完整法遵機制供數  
位資產與數位經濟監理  
，多國研擬可行作為中

## 元宇宙城市

# 元宇宙使用者輪廓：消費端透過元宇宙擴大數位足跡

- 2030年，Z世代為主要經濟體，勞動力佔3成，消費力躍升6倍
- 駐足時間增加：每天將至少在元宇宙中花費一小時(2026年)
- 生活空間遷移：工作、購物、學習、社交、娛樂等數位活動



數位原生、圖優於文、認同ESG、重視生活品質、追網紅與意見領袖、自媒體當粉/造粉

# 創投與早期資金投注元宇宙

## 資金熱潮進入國際併購與早期資本市場

### VC投注元宇宙新創項目

#### 創投基金

1. A16z - \$3.5b (upcoming) & \$2.2b
2. Paradigm - \$2.5b
3. FTX Ventures - \$2b
4. Crypto.com - \$500m
5. GameStop & Immutable X - \$100m
6. AirTree - \$50m
7. King River Capital - \$50m
8. ~~Geminio~~ Capital - \$50m

#### 股權獲投

- 股權獲投家數：164家
- 股權獲投件數：276件
- 總股權獲投金額：6.46億美元

### 大廠透過收購佈局元宇宙

#### 併購與早期資金

1. Epic Games – *metaverse gaming* - \$1b
2. Forte Labs – *blockchain gaming* - \$750m
3. Celsius – *crypto lending* - \$750m
4. Magic Leap – *wearable tech* - \$500m
5. Polygon – *Ethereum scaling* - \$450m
6. Animoca Brands – *metaverse gaming* - \$360m
7. Niantic – *AR platforms* - \$300m
8. Alchemy – *Web3 SaaS* - \$250m
9. Aleo – *private blockchain apps* - \$200m
10. NAVER Z – *3D avatars* - \$188m
11. Mythical Games – *metaverse gaming* - \$150m
12. Zepeto – *metaverse fashion* - \$150m
13. Pixel Vault – *superhero NFTs* - \$100m
14. Immutable – *NFT marketplace & gaming* - \$82m

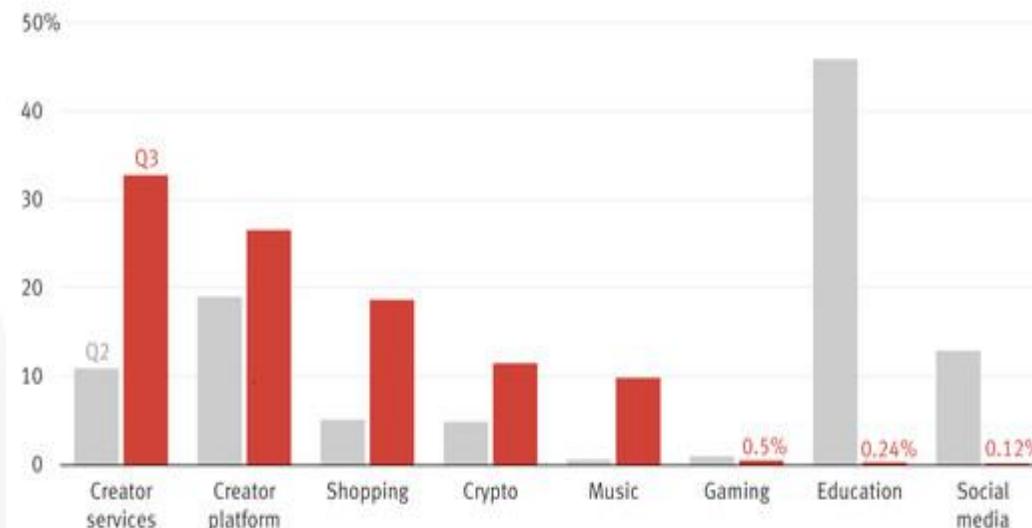
# 創作者經濟與AI生成新創成為元宇宙商模變現重要引擎

## 結合AI能力整合數據資源 提供企業智慧化服務落地

2021年創作者經濟投資達50億美元

### Chasing the Creator Economy

The percentage of total funding for creator economy startups by subsector



Source : The information's creator economy database

2022年AI生成創作前十大新創估值



### Most highly valued generative AI companies

Disclosed valuations (as of 2022)



Source : CBinsights

# 產業端透過元宇宙提升數位賦能效益

元宇宙服務突破時空限制，2026年全球將有三成企業導入應用

# 平行實體世界進行：



**研發  
快**

# 生產 穩

銷售  
準

# 遠距培訓、協作開發、設計階段元工廠試量產

# BMW以Omiverse 模擬產線

# 現代汽車 元宇宙展覽

## 赋能效益

# 提升產品設計力

## 縮短生產時間

# 加速消費者測試

# 元宇宙工廠 Meta-factory 價值主張

研發透過虛擬製造工廠測試產品設計、驗證試產及修改

# BMW模擬工廠改善作業 彈性,人機協作讓效能提升 30%

原型車試駕服務，蒐集消費者意見，調整新車最終設計

用戶體驗資料回饋

產業科技國際策略發展所

資料來源：工研院產科國際所

# 元宇宙帶動技術轉型 成為 ICT 產業良性循環的動能

- XR、資料、5G 網路、AI、區塊鏈、數位分身和雲端等，運算性能的提升和通訊技術融合交流與產業合作，引發企業的創新價值
- 透過 ICT 整合創新，網實融合新經濟發展持續優化 將引航朝向元宇宙方向發展

## ICT 產業良性動能循環



# 小結：形塑元宇宙價值鏈-集科技大成的數位共感世界

**WHY NOW**  
疫後科技加速往數位世界遷移

數位出現在真實疆界模糊虛實不分

**Buzz Words**  
第二人生 綠洲 分身

2021年熱門 Google Trends  
metaverse 搜尋字詞

**Korean Digital New Deal**  
韓國數位新政積極培育新興產業K-Metaverse  
產業聯盟

**Concept**  
《Avatar》  
《一級玩家》  
《SNOW CRASH》  
《SECOND LIFE》  
《魅他域》

**TA**  
**M/Z世代**  
數位住民成受眾

**Tipping Point**  
**2030**  
2.5兆美元 (Bloomberg Intelligence)

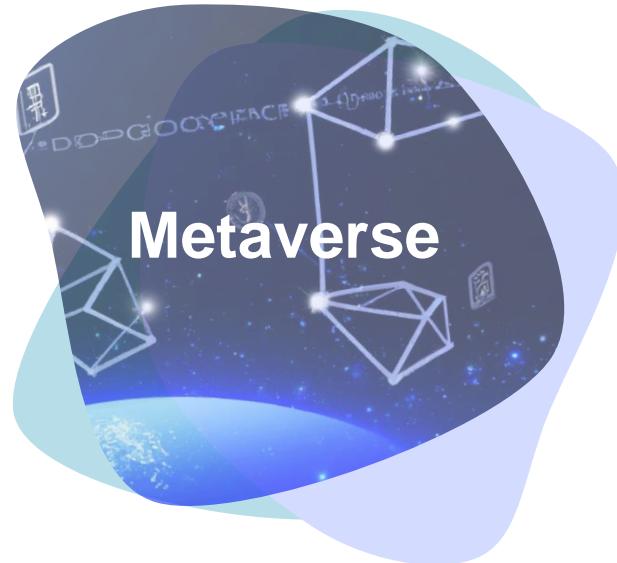
**What**  
Presence 感知  
Avatars 分身  
Home space 可宅  
Teleporting 遠距  
Interoperability 互通  
Privacy and safety 資安  
Virtual goods 虛寶  
Natural interfaces 體感

**Metaverse**  
數位共感的世界  
網實融合  
數位經濟  
數位科技  
身份、朋友、沉浸感、低延遲、多元化、隨時隨地、經濟系統、文明

**Multi-Digital Service...**  
個人 社交、育樂  
企業 協作、共創  
商模 Play-to-earn  
生態 多元開放平台

**Players**  
ROBLOX → Meta  
騰訊 Tencent → OMNIVERSE NUCLEUS  
NVIDIA → QQ/王者/天美元宇宙

# 大綱



全球  大趨勢  以元宇宙之名

機會  創商模  元宇宙夯應用

生態  造新局  元宇宙巴別塔

# 元宇宙應用百花齊放-展演、協作、遊戲



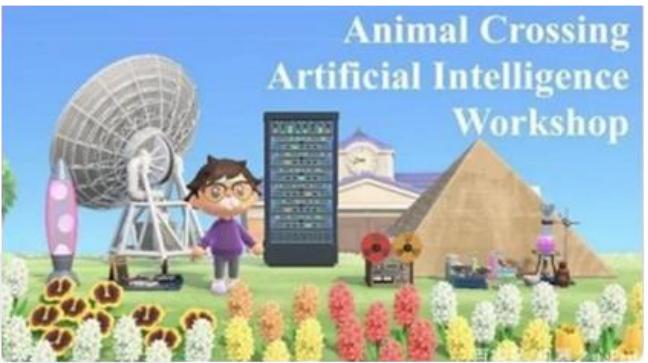
Fox 電視臺舉辦《Alter Ego》虛擬分身選秀



UC Berkeley大學在《Minecraft》舉畢業典禮



GTC 2021黃仁勳短暫演說運用虛擬分身



人工智慧ACAI 研討會在《動物森友會》舉行



2021台北國際藝博會於《Decentraland》展覽

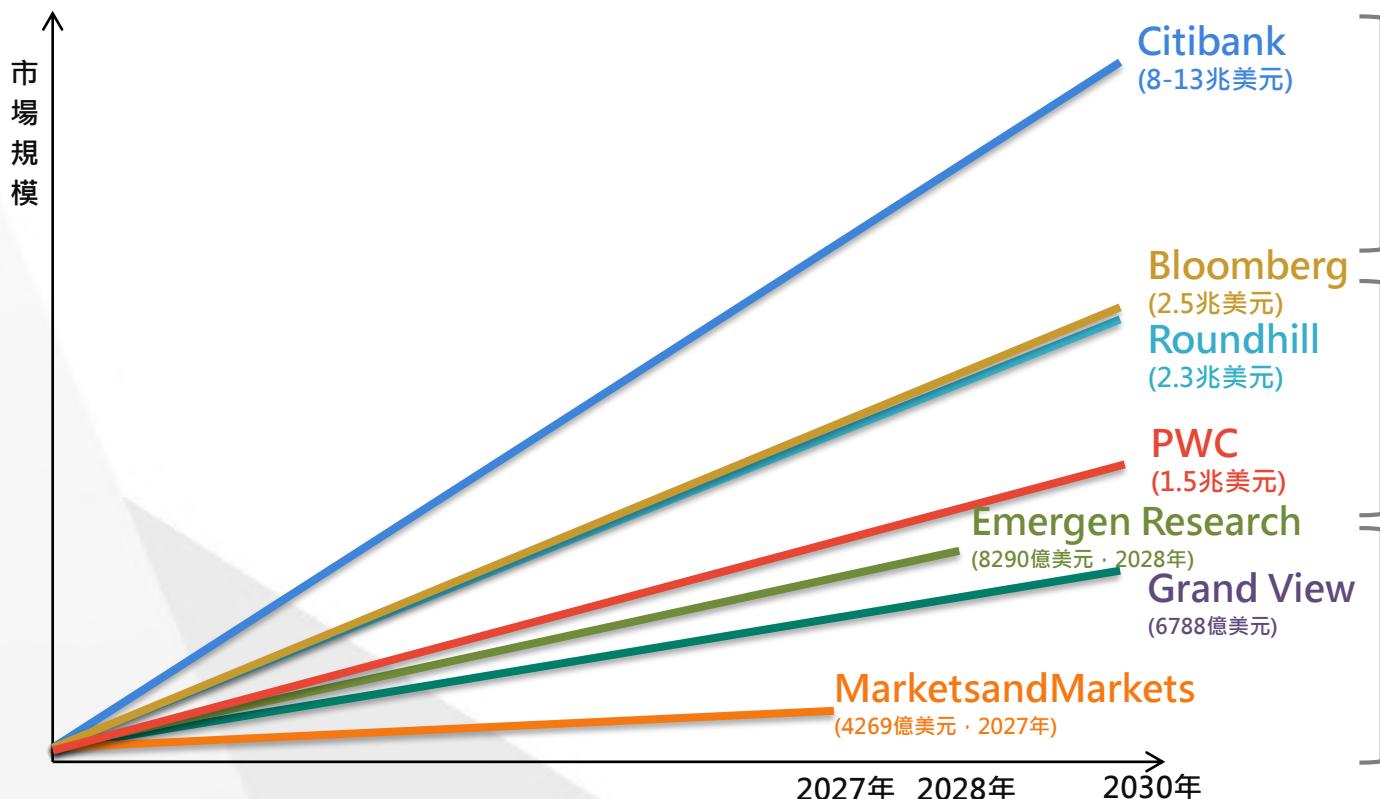


WAVE為虛擬實境互動音樂演唱會服務商

# 2030年元宇宙市場迎來龐大商機

預期 2030年元宇宙市場將達1兆~3兆美元規模

## 各機構對2030年全球元宇宙市場預測

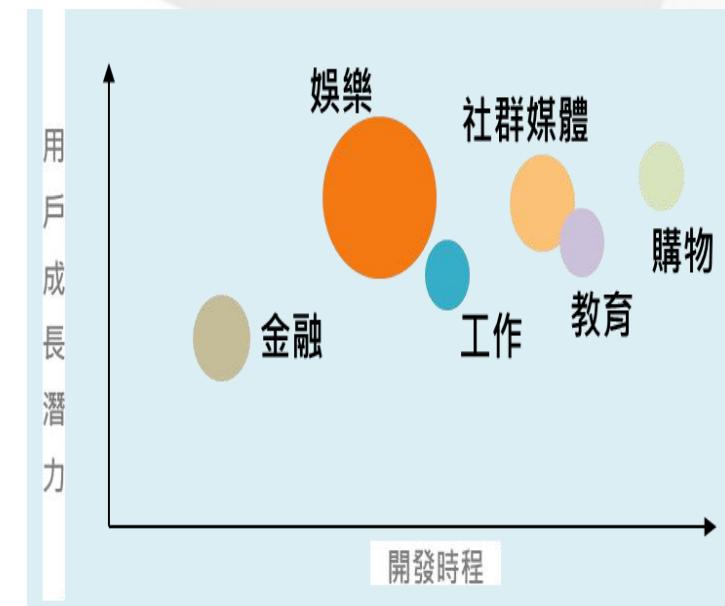


資料來源：MarketsandMarkets

產業科技國際策略發展所

## 元宇宙市場細分

- 若以元宇宙技術開發時程使用者成長潛力觀察元宇宙市場細分定位，在元宇宙發展初期**金融、娛樂、工作**領域為三大市場成長方向。



# 元宇宙垂直應用使用情境

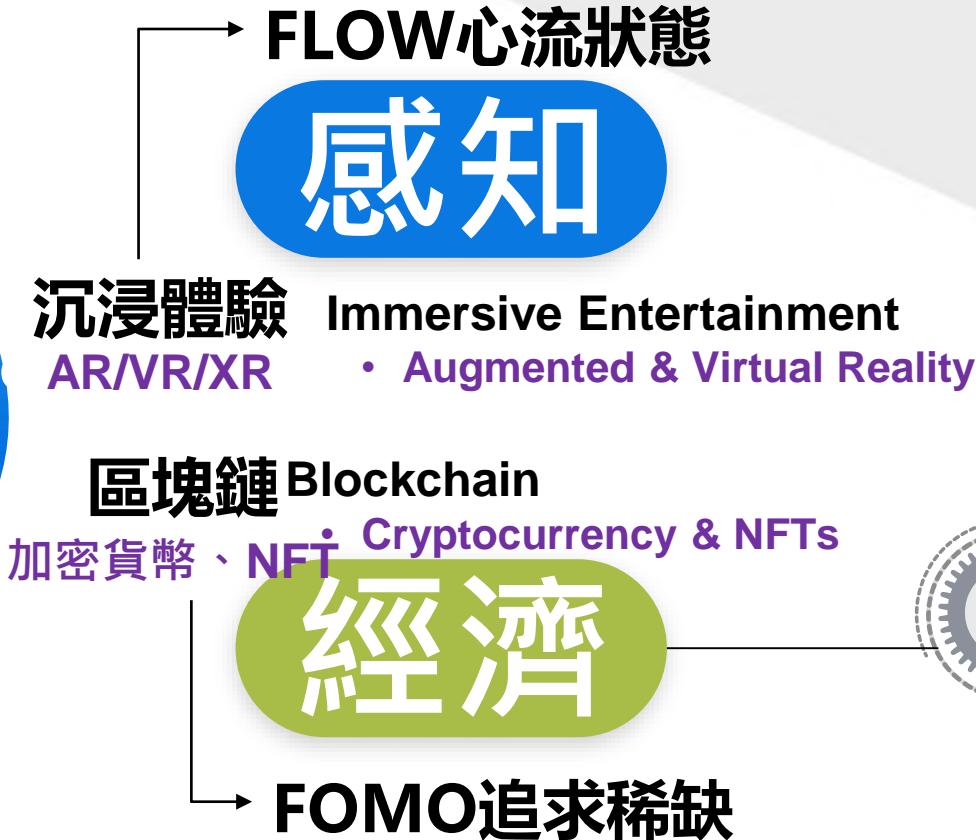
## 借助新結構與新典範，催生新數位經濟生態系



# 元宇宙透過代幣經濟形塑新商模(1/2)

## 元宇宙Phygital 數位共感願景

Physical ←→ Digital



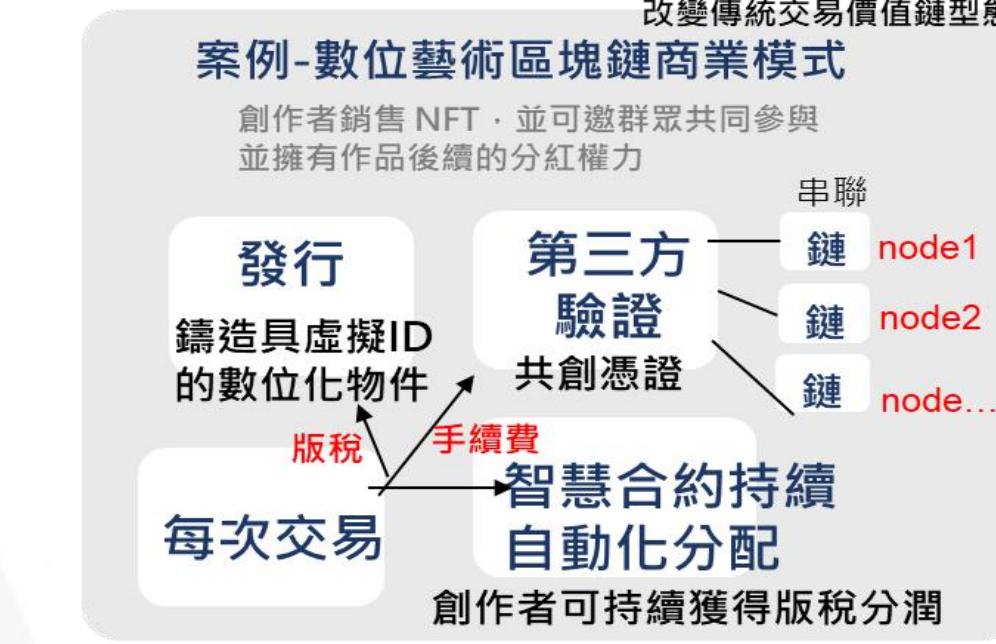
## 創作者經濟

音樂、影視、  
時尚、藝術



# 元宇宙透過代幣經濟形塑新商模(2/2)

使用情境：透過區塊鏈公開透明、不可竄改特性，創作者可將獨一無二的數位資產價值持續疊加，以NFT(非同質化資料形式)交易作品創造「稀缺」確權與流通性



音樂、影視、時尚、藝術

- ✓ 佳士得首拍加密藝術數位作品
- ✓ NBA數位球員卡NFT
- ✓ 清大區塊鏈畢業證書/韓國數位疫苗
- ✓ 朱銘美術館-國內博物館首次NFT
- ✓ 媒體：時代雜誌封面NFT
- ✓ ART Taipei可以吃的NFT(行為藝術)

4.0 可被信任的數位變現機制

跨鏈互通

# 新商模案例：策展活動結合元宇宙數位行銷 造就新興硬體、平台整合、內容媒體商機

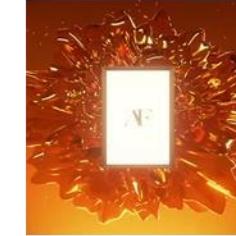
How Technology Finally Disrupted the Art Market

## Crypto Art 藝術產業新機

拍賣行三大巨頭佳士得、蘇富比和富藝斯加入NFT的拍賣行列，知名藝術家、藝術博覽會和畫廊，新銳藝術家採用NFT的銷售機制

加密藝術進入佳士德拍賣  
與數位藝廊展覽

nftnow x CHRISTIE'S | PRESENT



From wallet to  
wall.

整合顯示器與NFT服務

SAMSUNG

2022 TV產品內建NFT  
瀏覽器和市場整合器  
Marketplace Aggregator



IQH 3D™  
Glasses - Free 3D

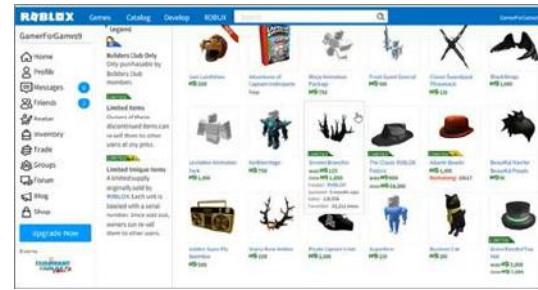
觀看NFT  
3D藝術作品



研究院

# 新商模案例：元宇宙遊戲Roblox\_ 玩家創作邊玩邊賺 資源整合成為一站式創作者中心Creator Hub模式

- Roblox公司是一個由「**使用者**」創作、開發的遊戲平台，提供**Roblox Studio**專屬引擎，讓「**使用者**」**設計自己的遊戲、物品、T恤及衣服，或創建各種不同的遊戲**。
- Roblox把全部的**創作權**交給「**使用者**」，可運用極易上手的**程式語言Lua**來協同創作，故沒有一款遊戲是一模一樣的，形成由數百萬名開發者組成的**UGC社群**。
- 開發者可以**購買、出售和建構虛擬物品**，這些物品可用於**裝飾其虛擬角色**，並藉「**Robux市集**」遊戲貨幣，**出售任何遊戲數位資產，或換取角色服裝、道具武器**。
- 舉辦實體活動結合**虛擬活動**，例如舉辦**虛擬音樂會**，美國歌手Lil Nas X向Roblox玩家演唱歌曲《holiday》，瑞典歌手Zara Larsson在虛擬派對上表演新專輯《Poster Girl》。



Roblox Studio 讓「使用者」創建設計 Roblox購物區銷售虛擬人偶或配件 Zara Larsson在虛擬派對表演新專輯

USC : User Generative Content

下一步：用 AI 讓  
使用者變成開發者

# 新商模案例：商業與娛樂-虛擬商城、虛擬偶像平台

- Decentraland是一個基於以太坊區塊鏈的去中心化虛擬平台，任何人可以在平台上購買土地，並創造自己的世界，或者把它租給別人，而且以《MANA》幣將數位資產貨幣化。



Decentraland平台的Live Venue



Philip Colbert 推出藝術展和音樂表演



Metajuku虛擬時尚購物區

- SM Entertainment公司和韓國著名的KAIST大學攜手合作，開發人工智慧、機器人、偶像虛擬互動等相關技術。針對Z後世代歌迷互動，打造「Aespa八人組合女團」實體和虛擬偶像平台。



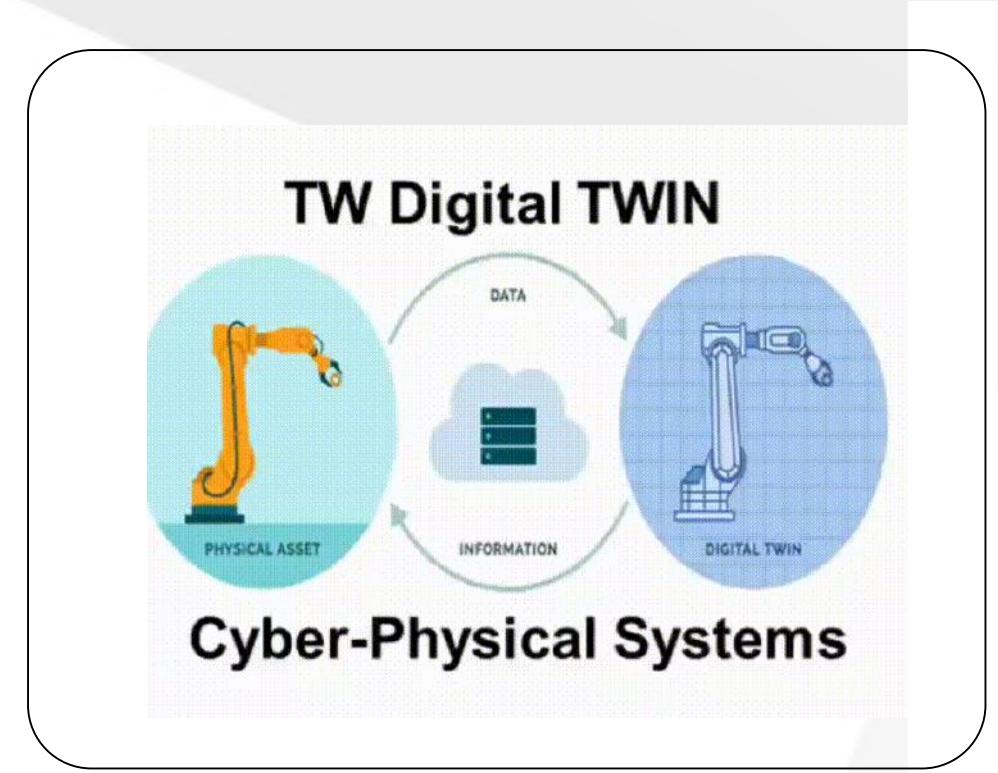
Aespa實體和虛擬「八人組合女團」偶像平台



# 新商模案例：工業元宇宙Digital Twin助力智慧製造ESG

Use manufacturing digital twin in ICT/EV supply chain to improve ESG and eco-synergy

Impact	Spotlight
 <b>FOXCONN</b> 鴻海科技集團 <b>-30% energy</b>	<b>1st WEF “Lighthouse” factory certificated</b>
 <b>DELTA</b>  <b>遠傳5G</b>  <b>Microsoft</b> <b>eco</b>	<b>TW's 1st eco-integrated 5G+AMR+AOI+MR factory</b>
 <b>TECO</b> <b>400X motor speed</b>	<b>TW's 1st EV motor line- fast immersive database</b>
 <b>ITRI</b> Industrial Technology Research Institute  <b>tsmc</b> Hermes Epitk  <b>ULVAC</b> LEADING THE WORLD WITH VACUUM TECHNOLOGY  <b>DASSAULT SYSTEMES</b> SMART MACHINERY	<b>WW 1st Visualized thin film process co-creation integration</b>



Source: ITRI Mechanical and Mechatronics Systems Research Labs (MMSL)

# 小結：擋不住的元宇宙熱潮，推升網路運用新境界



社交活動



娛樂/購物



虛實會議



共同創作



產業投入

- ✓ 國際大廠投入打造新世代虛擬生態系

商業模式

- ✓ 網實融合的社交、營銷行為
- ✓ 強調內容共創、重視智財治理

自我實現



XR、AI、自然語言、電腦視覺渲染、雲端運算等技術的成熟奠定實現Metaverse的基礎

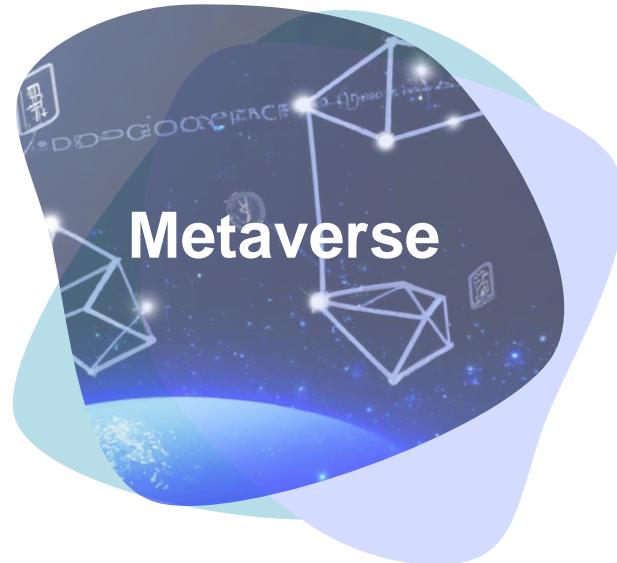
技術面

- ✓ 朝開源、可互通平台發展
- ✓ 須前瞻投影、顯示技術，及多元AIoT智慧感知設備，如智慧眼鏡、智慧衣、多方位跑步機融入運動科技等

首波應用領域

- ✓ 娛樂、媒體、建築營造、半導體設計、3D深度學習開發者等

# 大綱



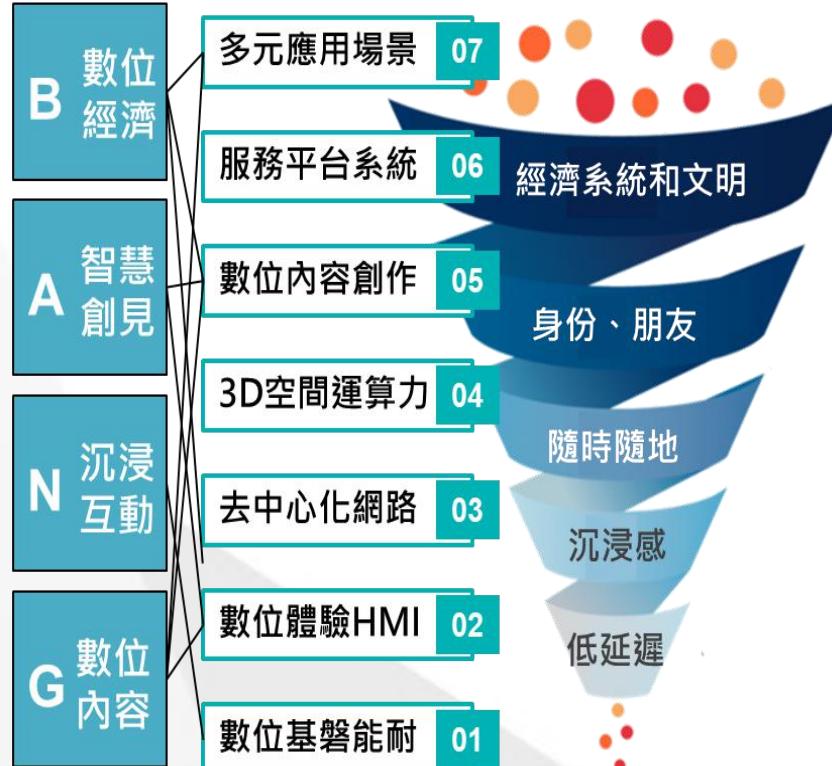
# 完善元宇宙生態發展 仍須補足各項缺口

經濟驅動要素：數位產權、交易、治理與技術成熟度諸多挑戰亦是產業新契機

Big BANG支柱：B-區塊鏈(數位經濟)、AI、Network(沉浸互動)、Game(數位內容)  
如果宇宙是答案，問題是什麼？實現互通性須克服跨服務共用資料庫結構與格式標準

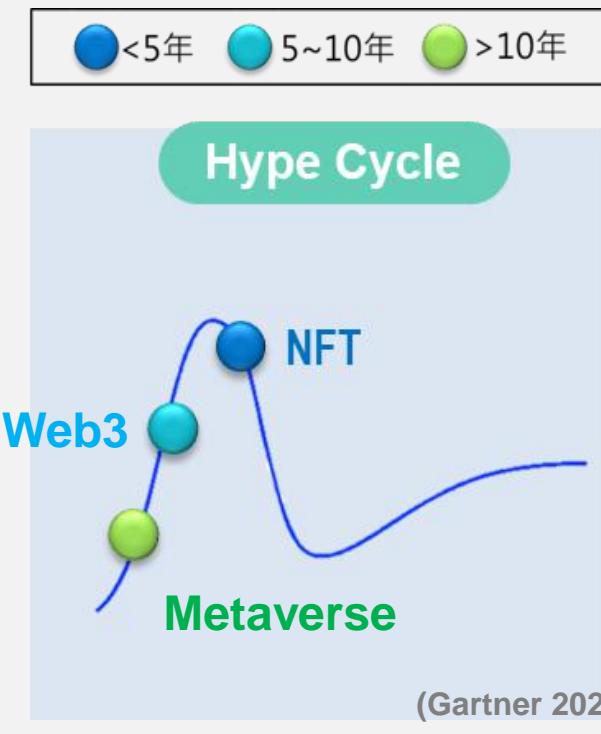


## Needs



## Seeds

<b>金融科技</b>	NFT、區塊鏈4.0、數位產權、治理、可信任機制、Web3-DeFi
<b>AI生成內容</b>	從使用者創見(UDC)到大量自動生成內容
<b>資料安全</b>	資安、隱私、共用資料庫
<b>擬真Hologram</b>	MAPPING REALITY、語言翻譯、即時3D建模、GPU算力、SLAM空間定位、網面建模、體感裝置
<b>半導體、資訊通訊、零組件、基礎設施</b>	去中心化網路協定：WEB3.0 Gateway:IPFS 分散式檔案系統 通訊方式：WiFi-6/7、B5G、6G



# 元宇宙帶動數位服務相關產業機會

資訊

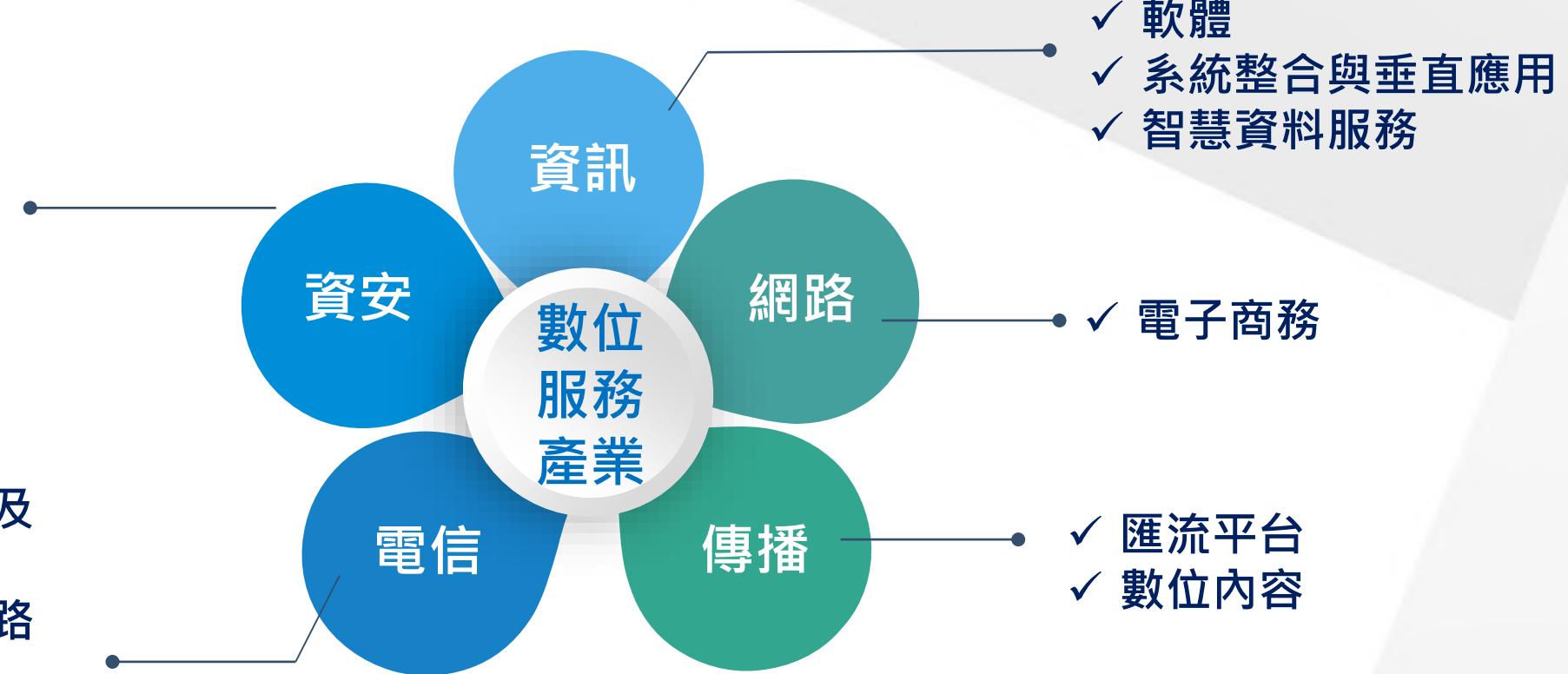
元宇宙端-穿戴裝置 - 可影像、語音辨識存算一體省電晶片

硬體

元宇宙網-頭戴裝置 - 高速傳輸居家、室內無線連網方案(Wi-Fi6/7)

- ✓ 資安產品
- ✓ 資安服務
- ✓ 資安系統整合

- ✓ 行動通信
- ✓ 固網網際網路及  
加值服務
- ✓ 低功耗廣域網路  
服務



# 元宇宙誕生各項新職業與人才需求



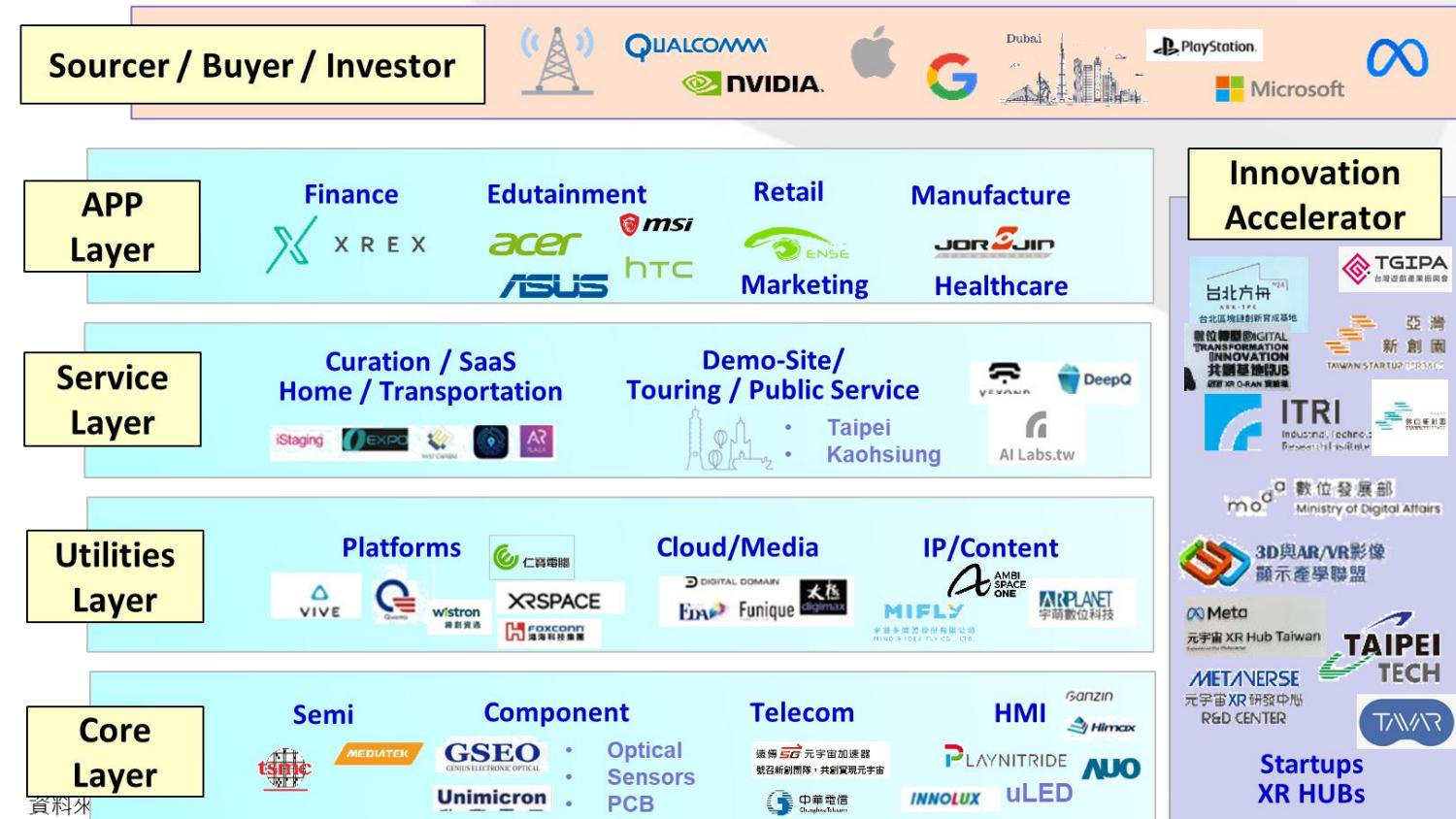
職業類型	職缺內容
遊戲服務	遊戲教練、遊戲代打、遊戲獎勵策劃師
社群行銷	元宇宙城市導遊、NFT項目規劃師、NFT專案管理
內容策劃	數位空間設計師、虛擬大型活動策劃師
心靈健康諮詢商	元宇宙心理輔導與諮詢商
資安、數位主權	元宇宙律師、元宇宙反詐欺專家、元宇宙盡職調查

# 產業生態盤點：臺灣具建構元宇宙跨域平台發展優勢

## Cross-Domain Development

- 半導體**：因為數位世界和實體世界間，將高度依賴運算效能，可帶動元宇宙應用產業績優勢
- 空間運算**：建構元宇宙的關鍵、資料交換標準、大量算力以及資安需基礎技術
- 基礎設施和操作介面**：混合辦公、遊戲娛樂、文化策展、智慧製造與時尚服飾消費者大幅帶動需求
- 數位內容產業**：跨領域價值創造數位新創找到出海口

## Metaverse Ecosystem Gallery in Taiwan



# 元宇宙跨域平台應用發展機會-以工研院為例

## 產業元宇宙化，提供跨域關鍵網實融合技術方案

ITRI strategy: Commercialize innovative tech for Phygital with cross-domain integration and multiverse enablers

### Tech Focus Today 科技應用焦點

Smart Manufacturing  
智慧製造

Smart Retail  
智慧零售

Smart Education  
智慧教育

Sports Tech  
運動科技

Cross-Domain  
x  
Multiverse  
Enablers

跨域賦能

### 2030 Phygital Roadmap

#### Human / Metaverse Interface 人機介面



#### AI for 5-Sensing AI感知統合



#### People-centric Digital Twin 以人為本數位分身



# 結論一：元宇宙發展三部曲

## 產業轉型、應用加值、生態創新



# 結論二：臺灣元宇宙產業具鏈結優勢與跨域共創契機

## 硬實力

半導體、晶片、零組件、  
感測器、體驗裝置、智  
慧顯示裝置

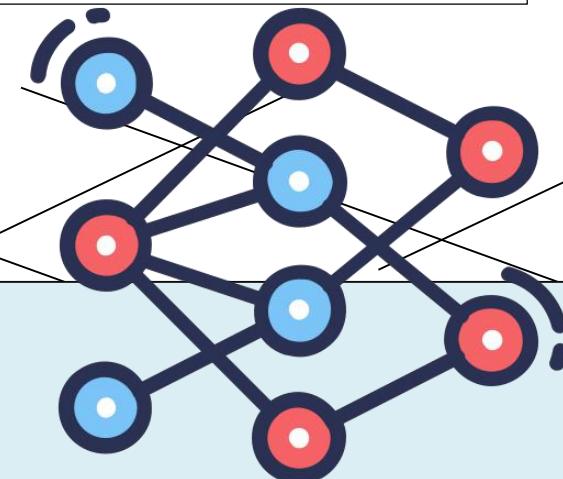
## ICT軟硬整合

系統整合與垂直應用、  
智慧資料服務、資安系  
統服務、網路加值服務  
、低功耗廣域網路服務

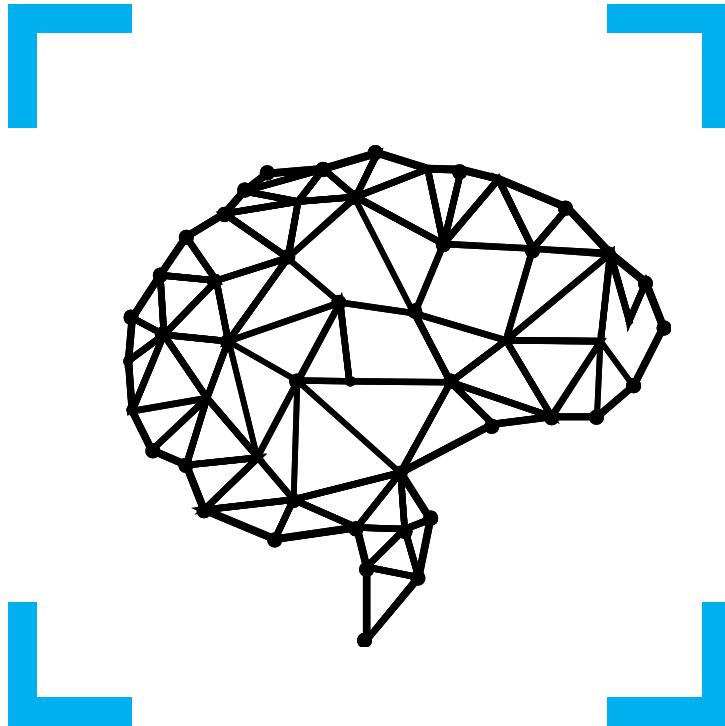
## IP內容創作

內容策展、體驗行銷、  
數位內容產製、數位匯  
流平台、數位傳播

產業共創價值與  
既有核心業務跨域鏈結  
**Cross-side Network Synergy**



# 結論二：順應潮流 因勢利導 善用優勢掌握網實融合Phygital新經濟



“ Metaverse Will Spark the Next Big Tech Platform ”

Mirrorworld Talk- Kevin Kelly (5000天後的世界)

- ▶ 數位注意力即新貨幣-抓住Z世代服務商機
- ▶ 熱潮後重要啟示-留下的為數位經濟新基建
- ▶ AI大腦轉動商業飛輪-生成加速產業元宇宙化

# 綜合建議

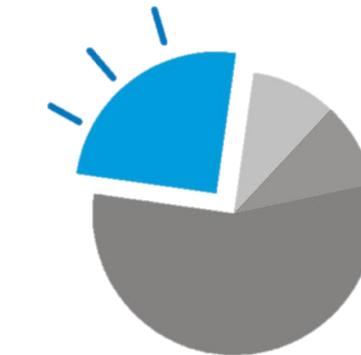
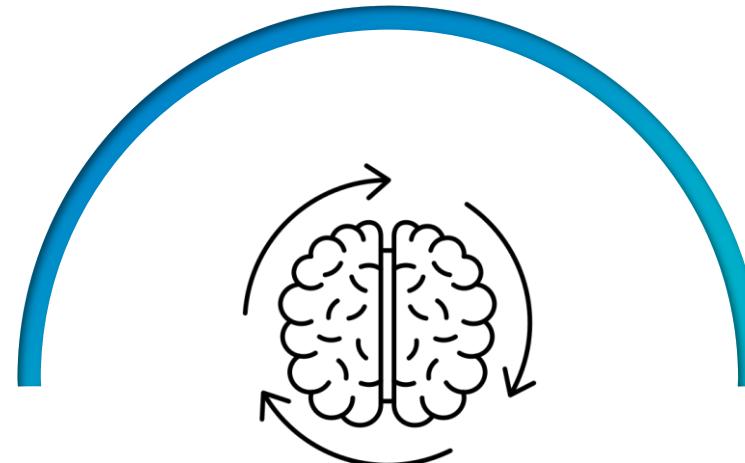
有溫度的科技，創新+創心 =



**Metaverse Share**



**Mind Share**



**Market Share**

# 謝謝



林昭憲 所長

工研院產業科技國際策略發展所

林研詩 資深研究員

工研院產業科技國際策略發展所

工研院研究團隊

蘇孟宗、趙祖佑、林澤民、金美敬、葉逸萱

以上簡報所提供之資訊，在尖端科技發展與產業變動中，無法保證資訊的時效性及完整性，使用者應自行承擔因使用本簡報資料可能產生之任何損害。著作權歸工研院所有，非經書面允許，不得以任何形式進行局部或全部之重製、公開傳輸、改作、散布或其他利用本簡報資料之行為。



IEK產業情報網



2022專刊