

工業技術研究院

Industrial Technology
Research Institute

優勢整合勾勒健康照護價值生態系

張慈映 副所長

工研院產業科技國際策略發展所

2022/07/22

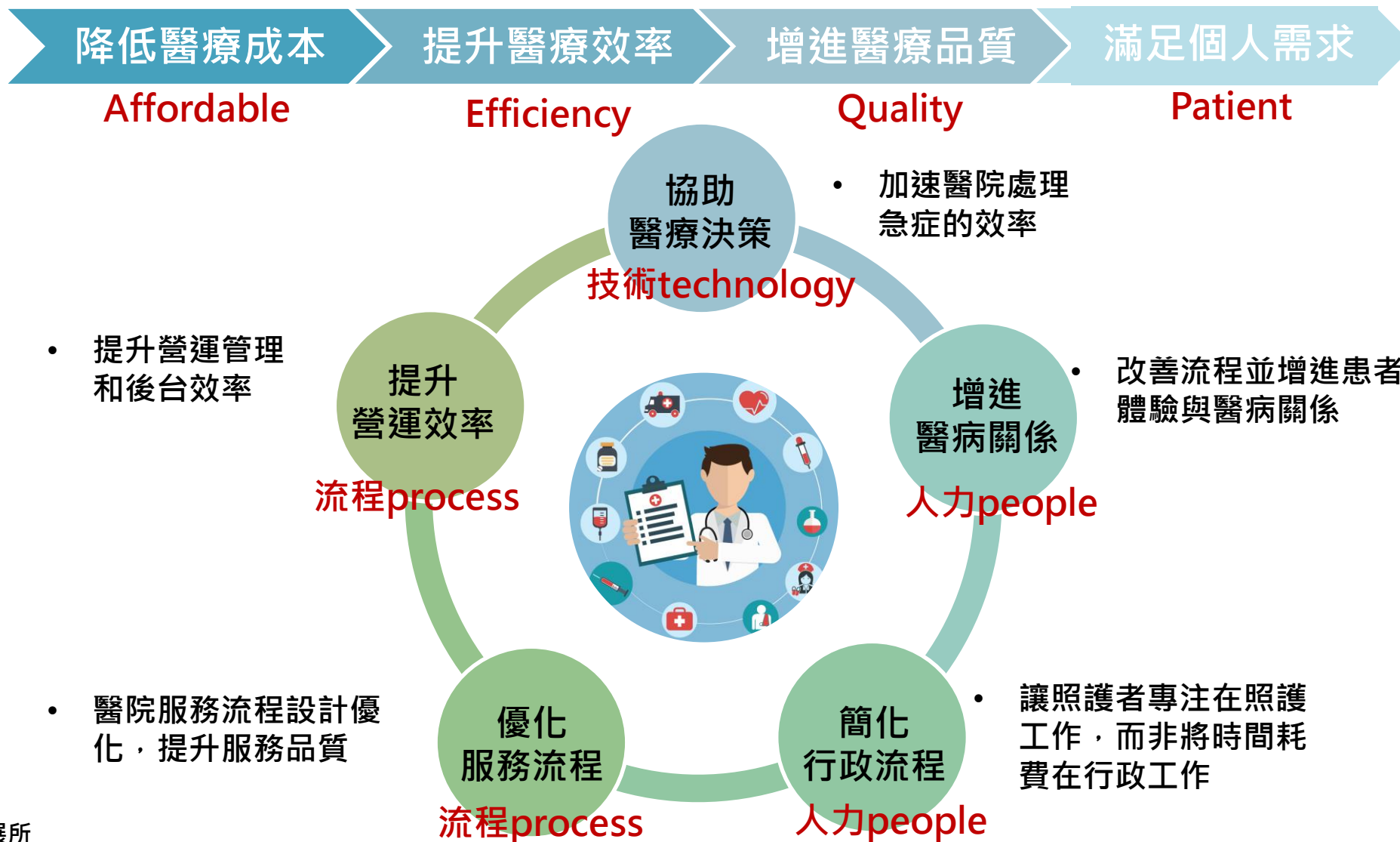


簡報大綱

- **智慧醫療產業應用趨勢**
- 全球智慧醫療產業概況
- 智慧醫療產業發展契機
- 智慧醫療產業未來策略

資通訊技術解決關鍵議題，實現醫療願景

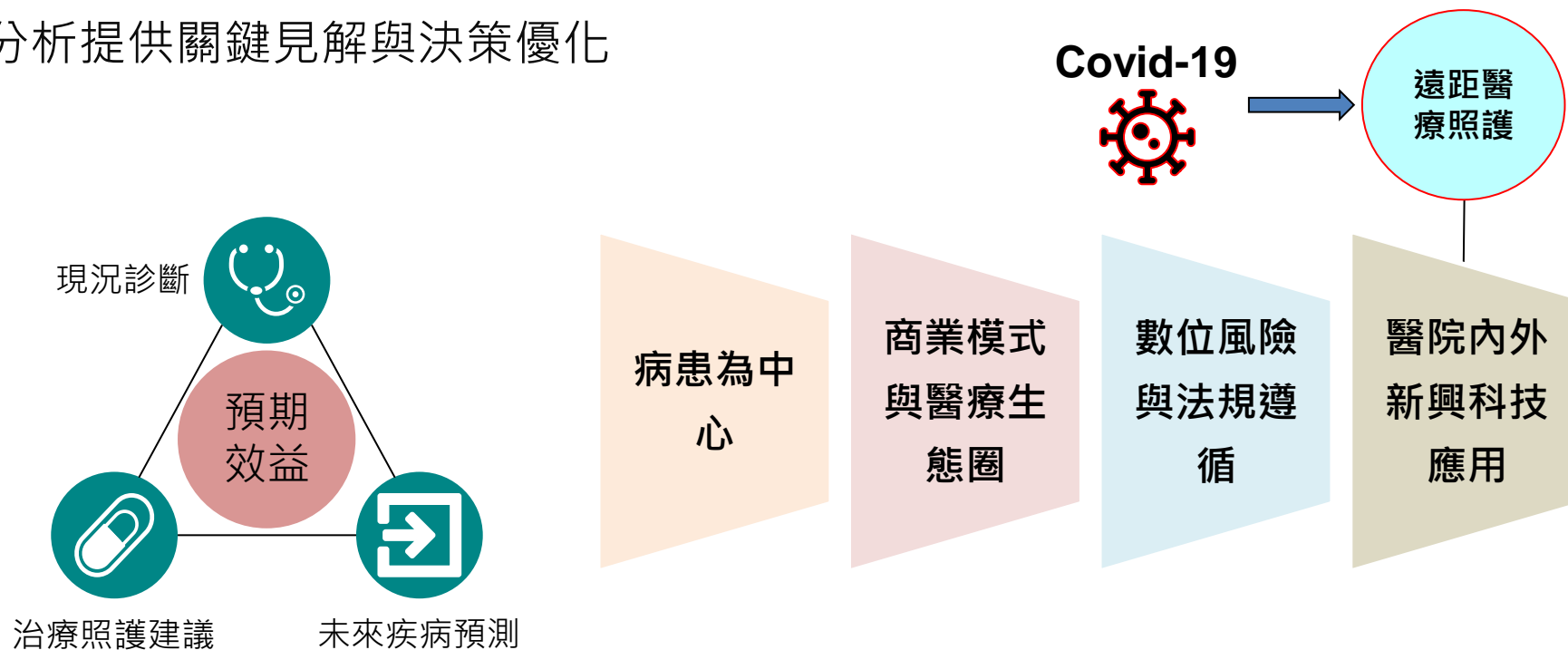
降低醫療成本、提昇醫療效率、增進醫療品質



數位科技帶動智慧健康醫療照護產業轉型

提升醫療照護品質與降低成本支出

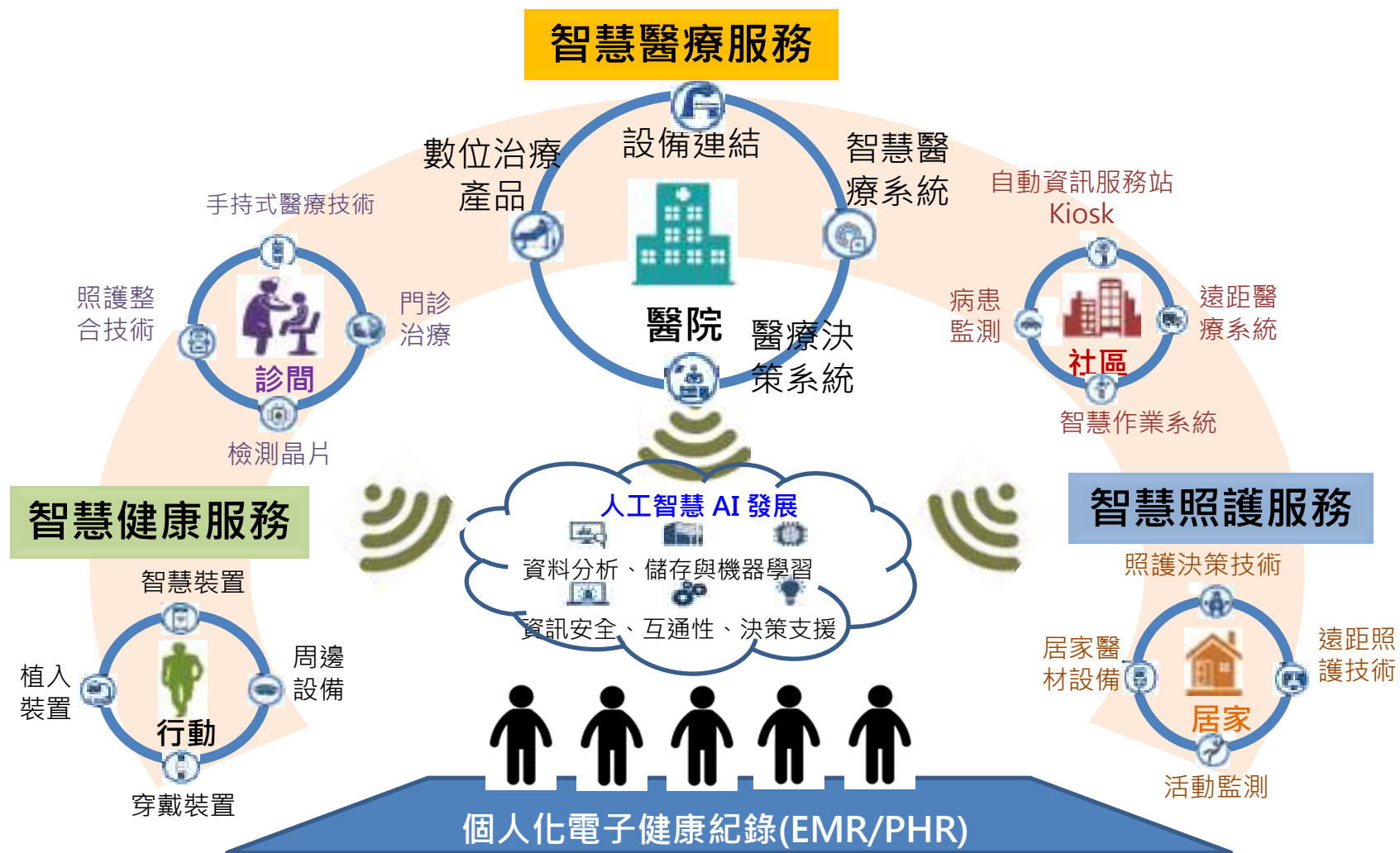
- 產業轉型關鍵要素是**數位化醫療照護**，有助提升照護品質與減輕人力需求
 - 數據更有效地傳輸、匯整、分析與管理
 - 數據可串聯至醫療照護資訊系統
 - 數據分析提供關鍵見解與決策優化



數位醫療照護發展關鍵要素

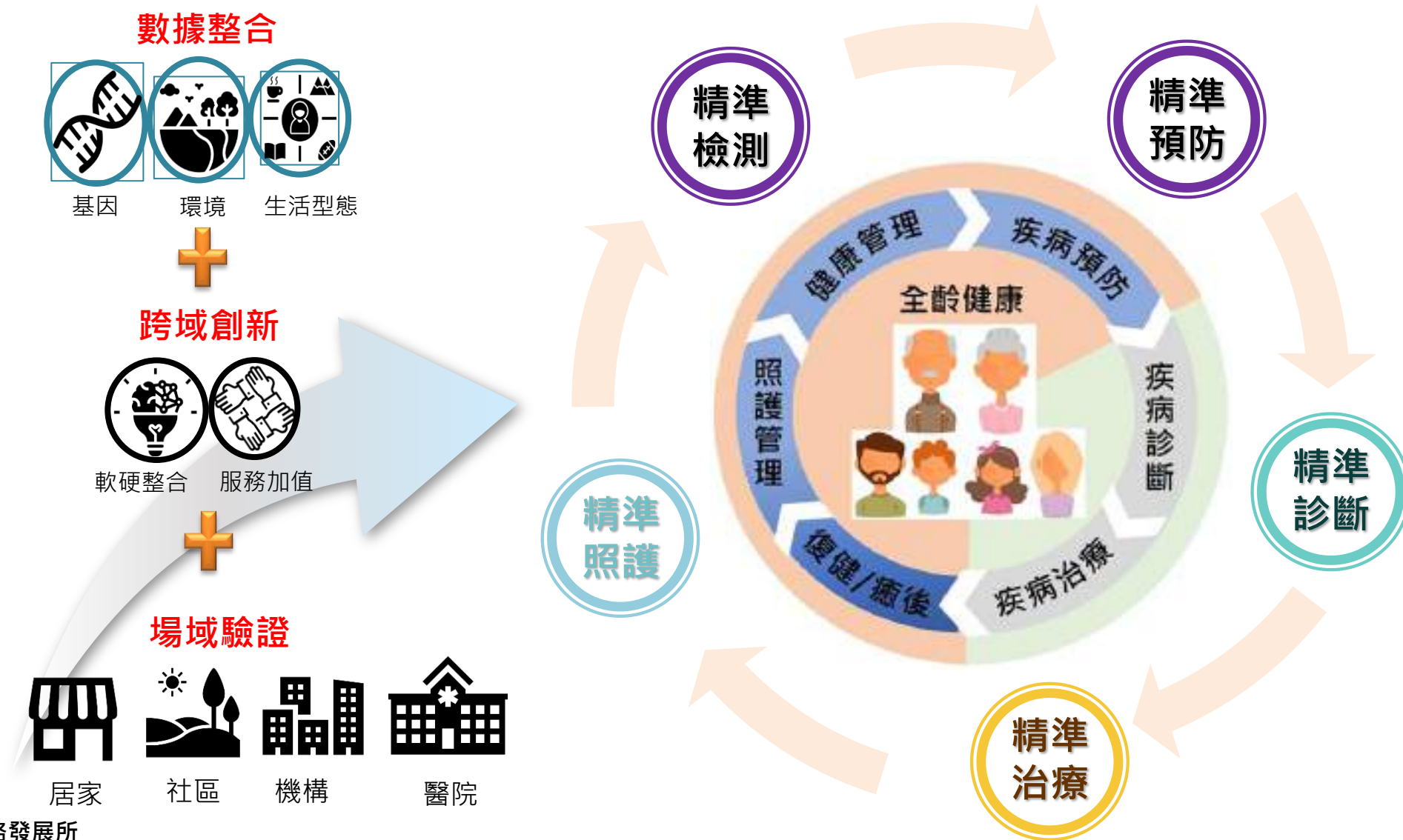
數據平台方能實現以人為中心的服務願景

以醫院為服務起點，擴展服務場域到個人、居家與社區



以BIO+ICT發展精準健康大產業

準確地預測、預防、診斷、治療與照護疾病



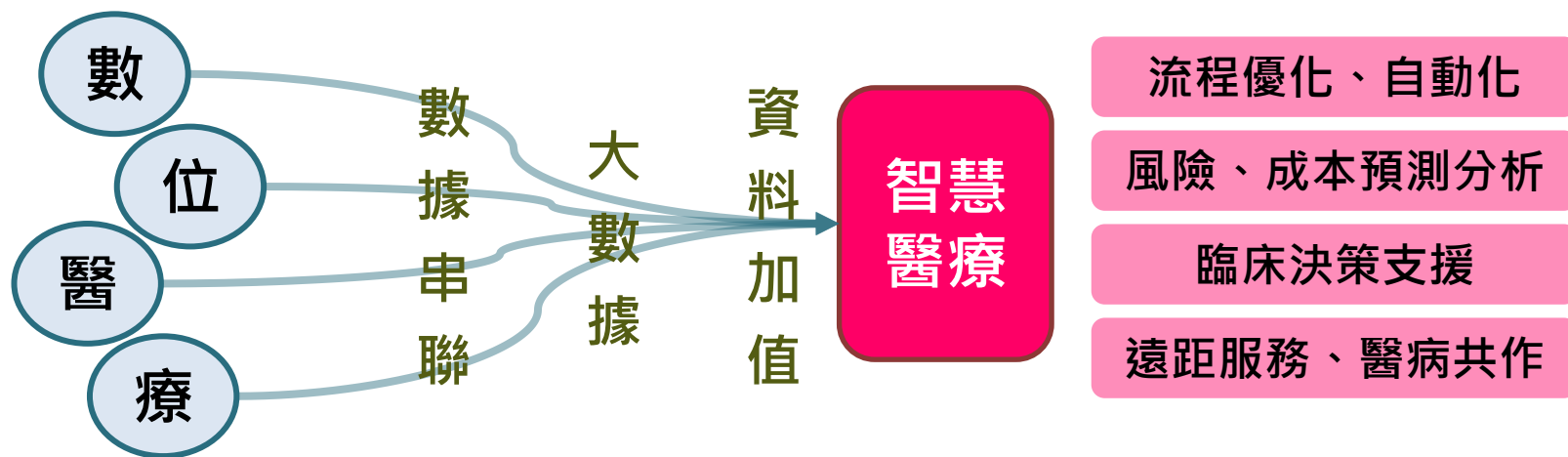
簡報大綱

- 智慧醫療產業應用趨勢
- 全球智慧醫療產業概況
- 智慧醫療產業發展契機
- 智慧醫療產業未來策略

2021年BTC以推動智慧醫療產業為策略

以目標效益為本，導入資通訊科技加值生醫產業發展

- 定義：智慧醫療為數位醫療(digital Health)之延伸效益，數位醫療則為ICT科技在醫療及健康領域的應用，包括醫療照護、疾病管理、公共衛生監測、教育和研究。(WHO之eHealth定義)
- 範疇：包含醫療健康資訊、個人化醫療、行動醫療、穿戴式裝置、遠距醫療與照護等應用領域。(美國FDA之Digital Health管理範疇)



以目標導向來定義智慧醫療健康照護產業

呼應三段五級之產業應用契機



數位預防

多元數據分析建模，
提供生活形態與健康
風險評估方案

疾病風險評估系統



數位診斷

開發檢測醫材及醫療
決策輔助診斷軟體與
疾病風險評估

虛擬問診系統、醫療
決策輔助系統



數位治療

開發心理治療系/APP、
用藥管理決策系統、
AR/VR治療系統

心理治療用系統與APP、用
藥管理系統(medication
management)、AR/VR治
療系統、復健治療



遠距醫療

優化遠距醫療方案，
提昇醫療效率

遠距病患監測系統
(Remote Patient
monitor)

醫療資訊系統

優化醫療行政流程與醫療決策管理流程，提昇醫療效率。

HIS、次專科醫療管理系統、醫療影像系統、衛生管理系統、藥物自
動化系統、病患流程管理系統、物流追蹤系統、智慧病房系統

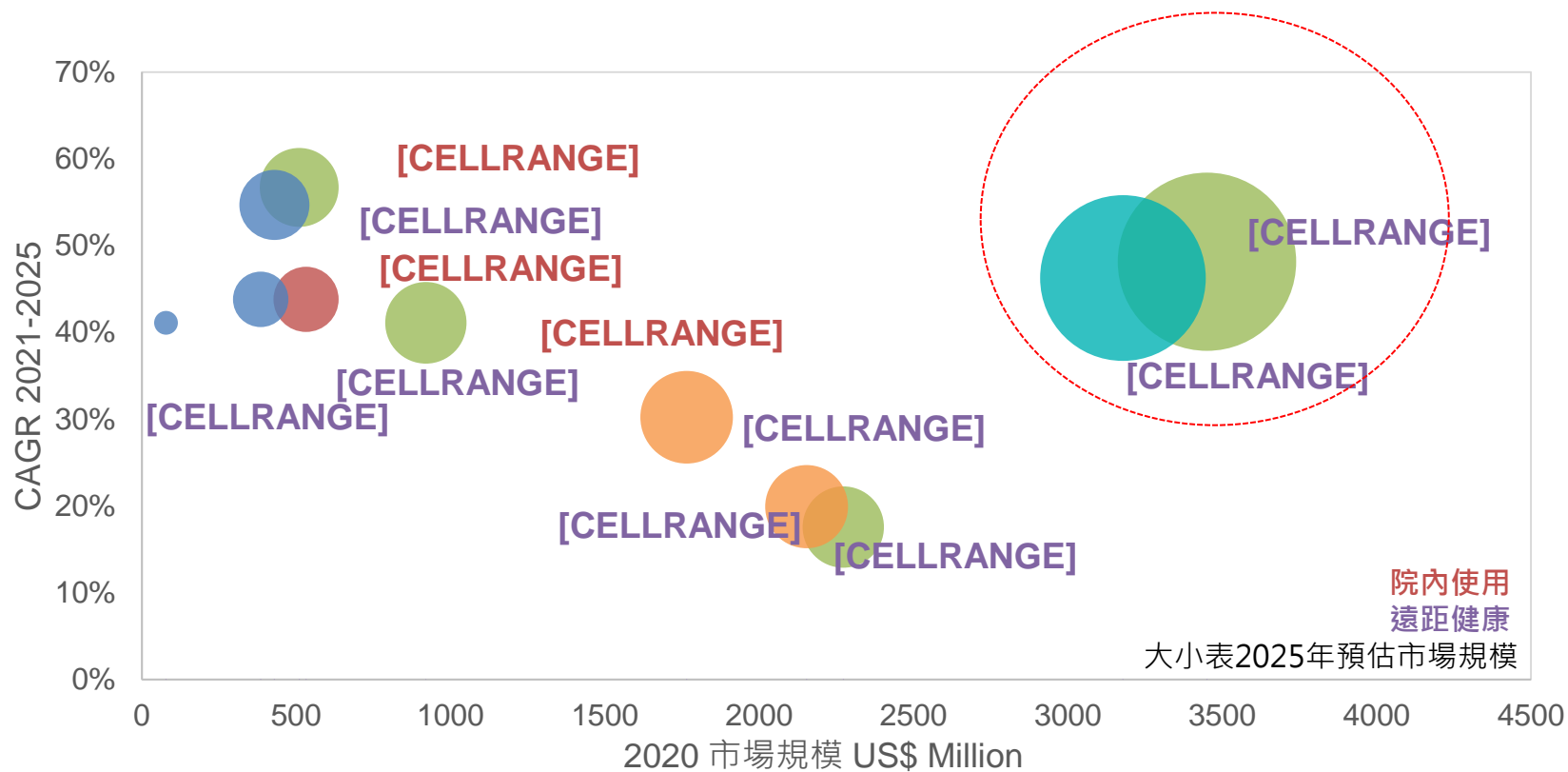


智慧醫院要素

智慧醫療次領域成長速度依市場需求而異

疫情給付帶動虛擬問診與遠距病患監測應用快速成長

- 2020年疫情下，歐美普遍開放且給付項目連動市場需求，成長快速。



數位預防

數位診斷

數位治療

遠距醫療

醫療資訊系統

2021主要智慧醫療相關併購案與需求連動

遠距病患監測、遠距問診、心理治療及智慧醫院為熱門收購標的

收購者	主要業務	被收購者	金額【已完成】	被收購者核心
 Microsoft	資通訊設備方案	 NUANCE	US\$ 20 B	臨床智慧語音助理
 Baxter	透析與輸液設備	 Hillrom™	US\$ 12.5 B	聯網醫用家具與病患監測設備
 PHILIPS	醫學影像設備、醫療資訊系統	 BioTelemetry	US\$ 2.8 B	遠距心臟監測
 Boston Scientific	介入性治療、電生理治療	 Preventice SOLUTIONS	US\$ 1.2 B	遠距心臟監測
 Cigna EVERNORTH.	醫療與健康保險	 MDLIVE	US\$ 1 B ^(e)	遠距問診 心理治療
 PHILIPS	醫學影像設備、醫療資訊系統	 capsule	US\$ 0.65 B	醫院醫療器材設備管理與數據方案
 Accolade	健康保險服務	 PlushCare	US\$ 0.45 B	遠距問診 心理治療
 23andMe	基因檢測	 LEMONAID	US\$ 0.40 B	遠距問診

2021年前十大全球智慧醫療創業投資攀升

遠距問診為熱門投資標的，數位預防、智慧醫院方案亦被看好

名次	公司名稱	總部	輪次	投資金額 (百萬美元)	主要業務
1	Hinge Health	美國加州	E輪 C輪	600 300	遠距物理治療
2	Miaoshou Doctor	中國北京	F輪 E輪	232 466	遠距問診線上藥局
3	Noom	美國紐約州	F輪	540	營養、減重和健康管理
4	Medlinker	中國北京	E輪	514	遠距問診慢病管理
5	Ro	美國紐約州	D輪	500	遠距問診線上藥局
5	Commure	美國加州	D輪	500	醫療資訊系統串接平台
7	Olive	美國俄亥俄州	H輪	400	醫療流程自動化解決方案
8	Livi/Kry	瑞典Stockholm	D輪	300	遠距問診
9	GoForward	美國加州	D輪	225	疾病預防方案
10	Exo Imaging	美國加州	C輪	220	手持式超音波影像裝置

近2年主要國家積極推動智慧醫療相關措施

修訂醫療
AI之法規
指引



AI/ML軟體醫材指引更新



制定GMLP

推動醫療
數據串聯
之規範



ONC Cures Act
Final Rule



DigitalHealthEurope



データヘルス
改革推進總部



Acute Data Alignment
Programme



國家健康醫療大數據標準、
安全和服務管理辦法

開放居
家醫療



CMS's Acute Hospital
Care at Home Program



Hospital at Home
試行

給付遠
距醫療

給付遠距問診



給付數位治療

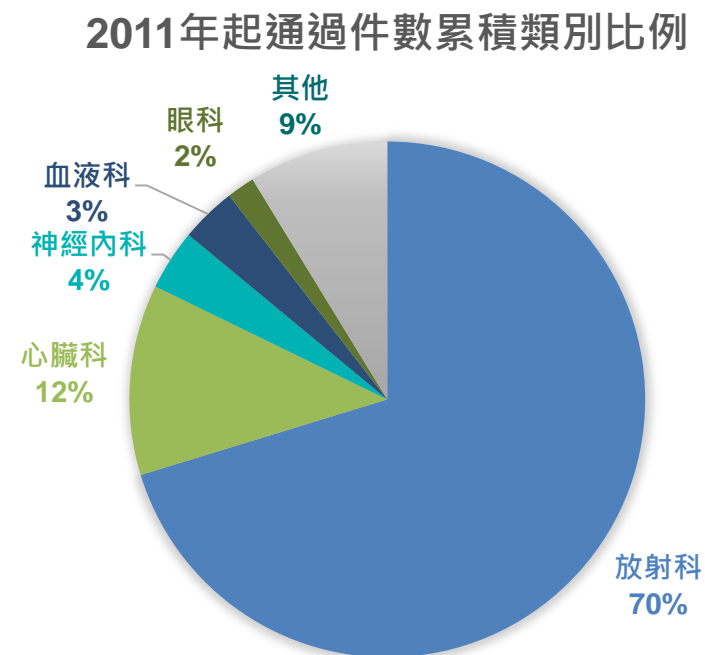
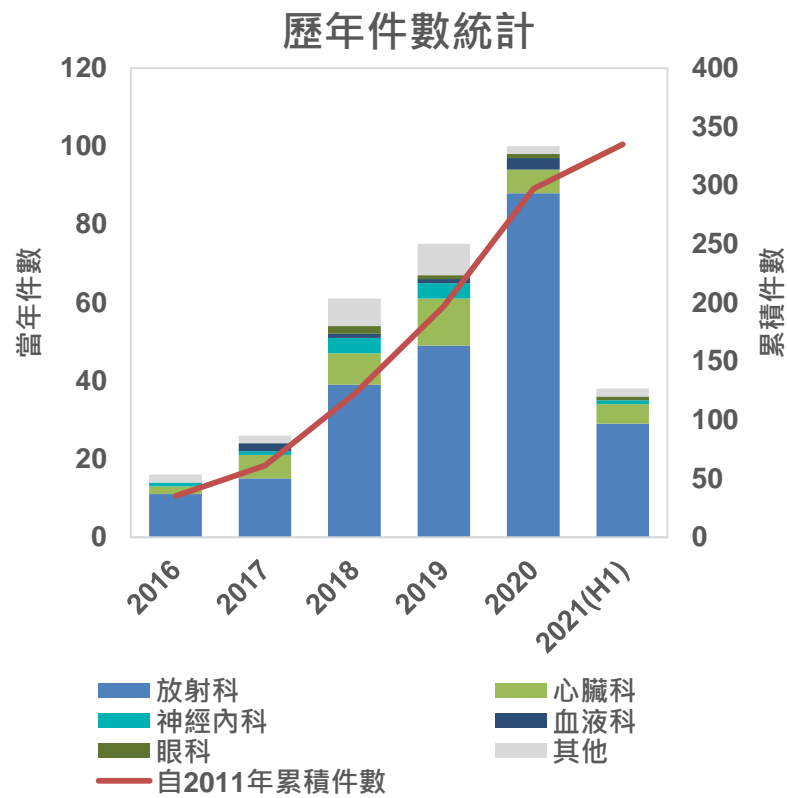


給付遠距照護



美國FDA核可上市的AI醫療器材持續增加

- 美國FDA自2011~2021年6月所核可送審及公開資料中，揭露使用機器學習或人工智慧上市之醫材有335件，當中有17項為以PMA或De Novo審理上市的創新醫材
- 其中超過7成為放射科影像醫材，其次為心臟科診斷監測應用
- 2016年開始因深度學習技術普及化而快速增加，2020年疫情形成新一波推力



疫情下數位治療產品成為治療處方解法

經臨床驗證療效之精神性疾病App以醫材上市臨床使用

AKILI



設計電玩遊戲追蹤行為，改善兒童注意力不足過動症 (ADHD)

FDA De novo

mahana
THERAPEUTICS



以認知行為療法App引導，3個月療程重塑腦腸軸線而治療大腸激躁症

FDA De novo

AppliedVR



VR沉浸式認知行為療法，治療慢性頑固型下背部疼痛與纖維肌痛症

FDA De novo

醫療管理決策系統– Clew Medical

關鍵投資方、國際KOL驗證、提出與投資方/客戶的三贏合作方案



獲關鍵投資

以色列早期風投Pitango，歐洲知名醫療風險保險公司Relyens、德國前三大醫療集團之一的Asklepios 投資



CLEW ICU
獲美FDA 510K



與知名急症照護醫學中心合作驗證、取得KOL認可

合作方包含美國 Mayo Clinic、Umass Memorial Medical Center、WakeMed，以色列 Sourasky Medical Center (Ichilov Hospital) 與 Sheba Medical Center



與投資方合作，提供三贏解決方案

Relyens 與 Clew 建立獨家技術合作關係，為醫療保健服務提供者臨床與醫療風險管理、與營運安全服務；為Clew Medical、Relyens 找到更多客戶，也為醫療保健服務業者降低營業風險。

疾病診斷輔助系統– Paige

與重要醫療機構合作取得KOL認可、嵌入數位病理大廠平台推廣



Paige

Paige Prostate
取得 CE Mark、
FDA核准



獲風險投資者、創新投資者關鍵投資

- 短短3年募資2.2億美元
- 知名風險投資者-Goldman Sachs、Breyer Capital、Casdin Capital等，與大廠投資部門-J&J innovation



與標的市場腫瘤醫學中心合作驗證、取得KOL認可

- 與巴西、也是拉美最大腫瘤專科中心Oncoclinicas合作
- 與英國iCARD合作於NHSGGC體系下醫學中心合作驗證選定高階演算法、發展婦科腫瘤演算法

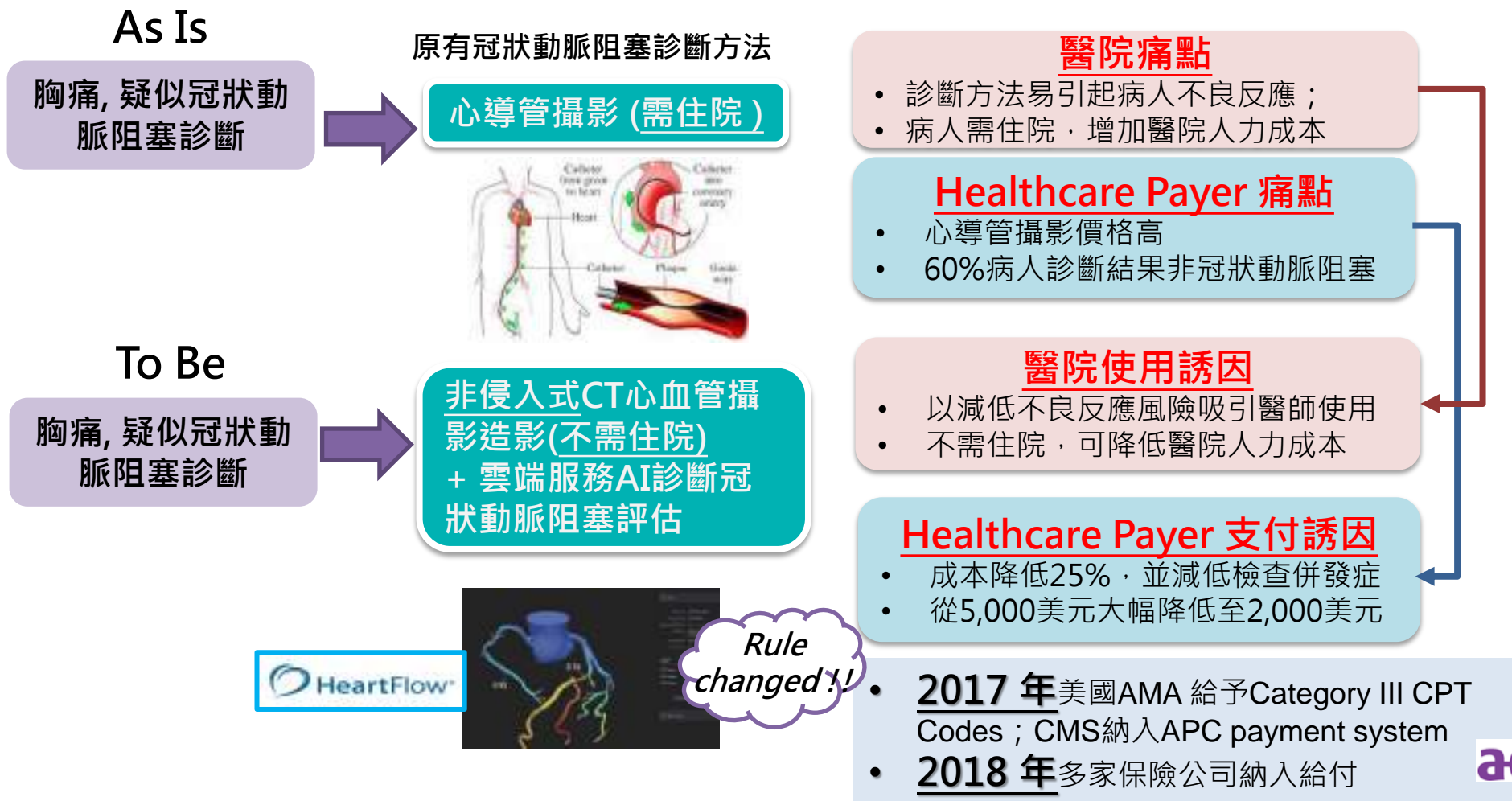


產品嵌入數位病理大廠平台,提供完整解決方案

- 將Paige的AI演算法整合至與Philips數位病理系統中，推廣歐洲市場
- 與Leica Biosystems合作將Paige產品整合至Leica的診斷研究用系統中，並推廣至歐美市場。

關鍵成功點(1)：以降低醫療成本為訴求

以相對舊有診斷方法之效益，成功獲得保險公司納入給付



關鍵成功點(2)：以提昇醫療效率為訴求

AI輔助診斷縮短學習時程，優化醫療診斷流程與品質

超音波造影：非侵入式快速檢查病人局部疼痛、腫脹原因

As Is



Philips Lumify

- 租金275美元/月；
3,288美元/年
- 3個探頭分開



GE Vscan Extend

- 售價12,000美元
- 1個探頭有2功能



To Be



2017年FDA 510(K) 核准
13種臨床應用診斷成像



- 定價1,999 美元
- 一個探頭具linear, curvilinear及phased array 三種功能

量產後預估售價可
少於US\$500 →
**未來有望如聽診
器般普遍**

- 造影分析學習門檻高，醫師須訓練一年
- 使用 piezoelectric crystal 探頭造影昂貴，不同部位或用途需換探頭

- 引導使用者將探頭置放到最佳成像位置
- 半導體技術 CMUT-on-CMOS 將各種超音波成像元件所縮小化到一個chip

機台昂貴偏遠地區普及性不佳、需有經驗之醫師判讀、目前僅於醫療場域使用

可供偏遠地區醫師/居家消費型醫材進行簡單影像檢測分析，早期發覺降低晚期發現的醫療成本

關鍵成功點(3)：以增進醫療品質為訴求

提昇病患醫囑遵從度，以提昇臨床試驗與治療效率

When patients don't take the medication

As Is

藥廠臨床測試痛點

- 20-30% 失敗源自受試者未依指示服藥
- 未服藥導致的藥效不顯著、失聯
- 需招募更多的目標受試者導致 US\$15-40 B 額外花費

Healthcare Payer 痛點

- 高風險病人不吃藥導致再住院
- 更長期的服藥或療程才治的好
- 再住院及增加療程的額外醫療支出預估每年為 US\$ 178-290 B

To Be



取代人力，自動管理並確認醫囑遵從

目前已建立客戶: 藥廠

- 提供多家藥廠藥物試驗追蹤，大於 90% 受試者參與測試到最後
- 藉由試驗藥效反映趨勢調整給藥劑量

推廣目標: Healthcare Payer

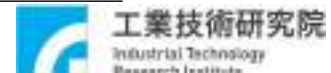
- 自動察覺病人未遵醫囑，介入輔導
- 應用於感染性疾病與慢性病用藥監控，提升治療效益



Montefiore
DOING MORE™



COUNTY OF LOS ANGELES
Public Health

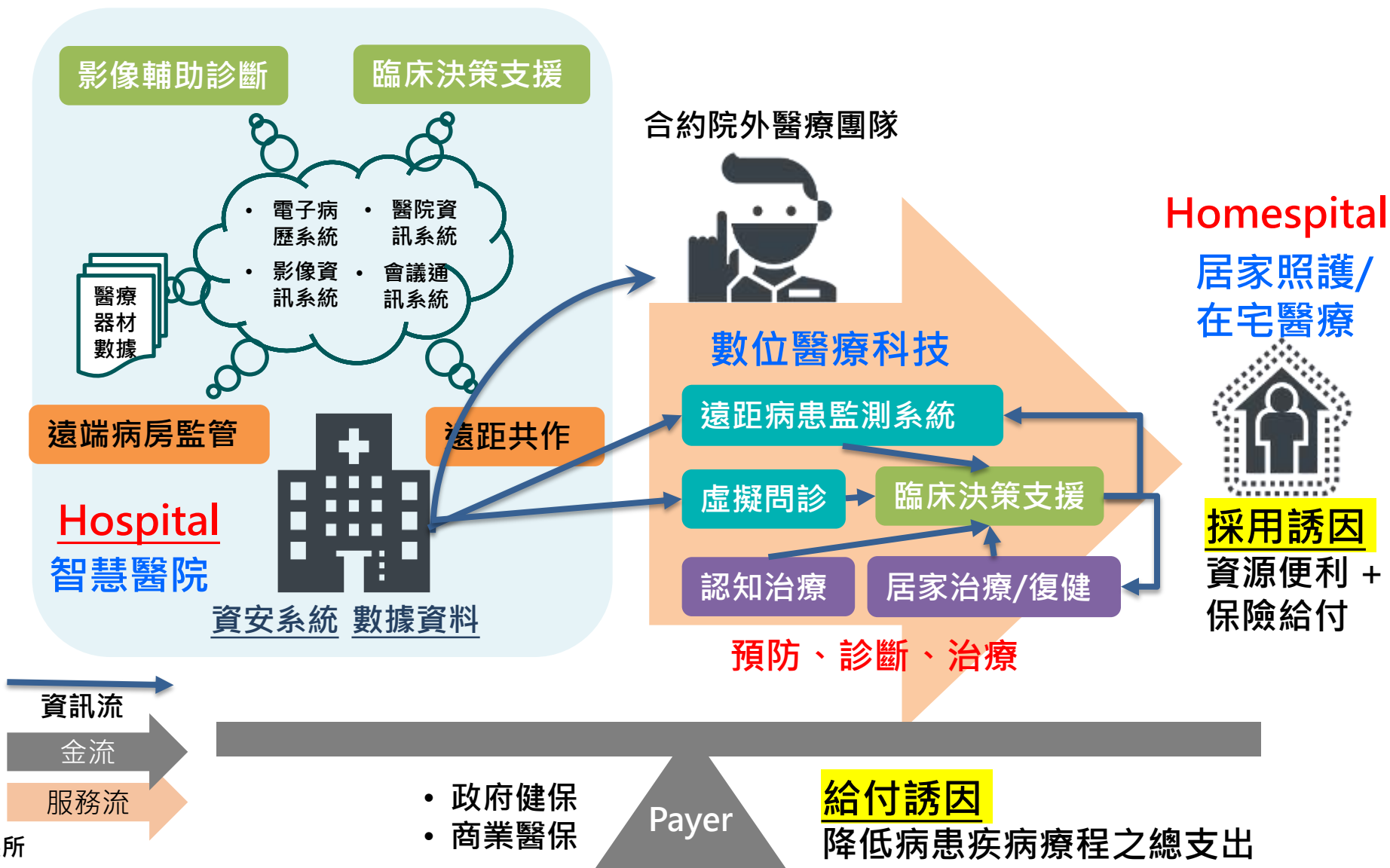


簡報大綱

- 智慧醫療產業應用趨勢
- 全球智慧醫療產業概況
- 智慧醫療產業發展契機
- 智慧醫療產業未來策略

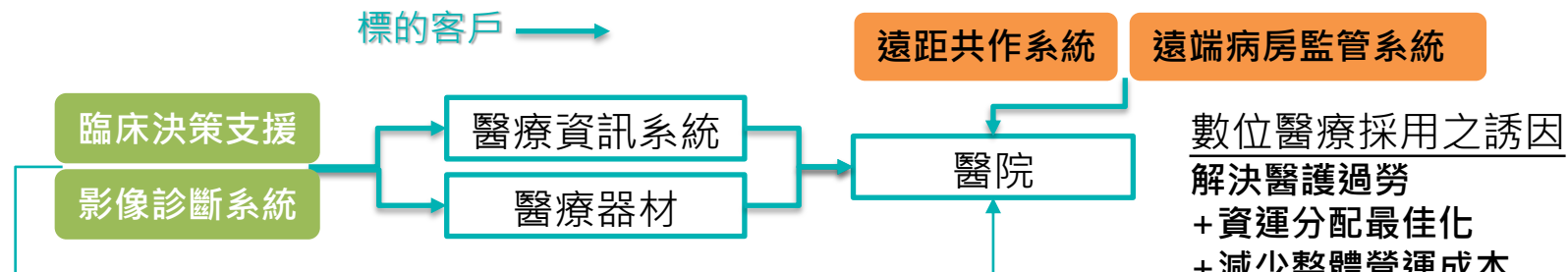
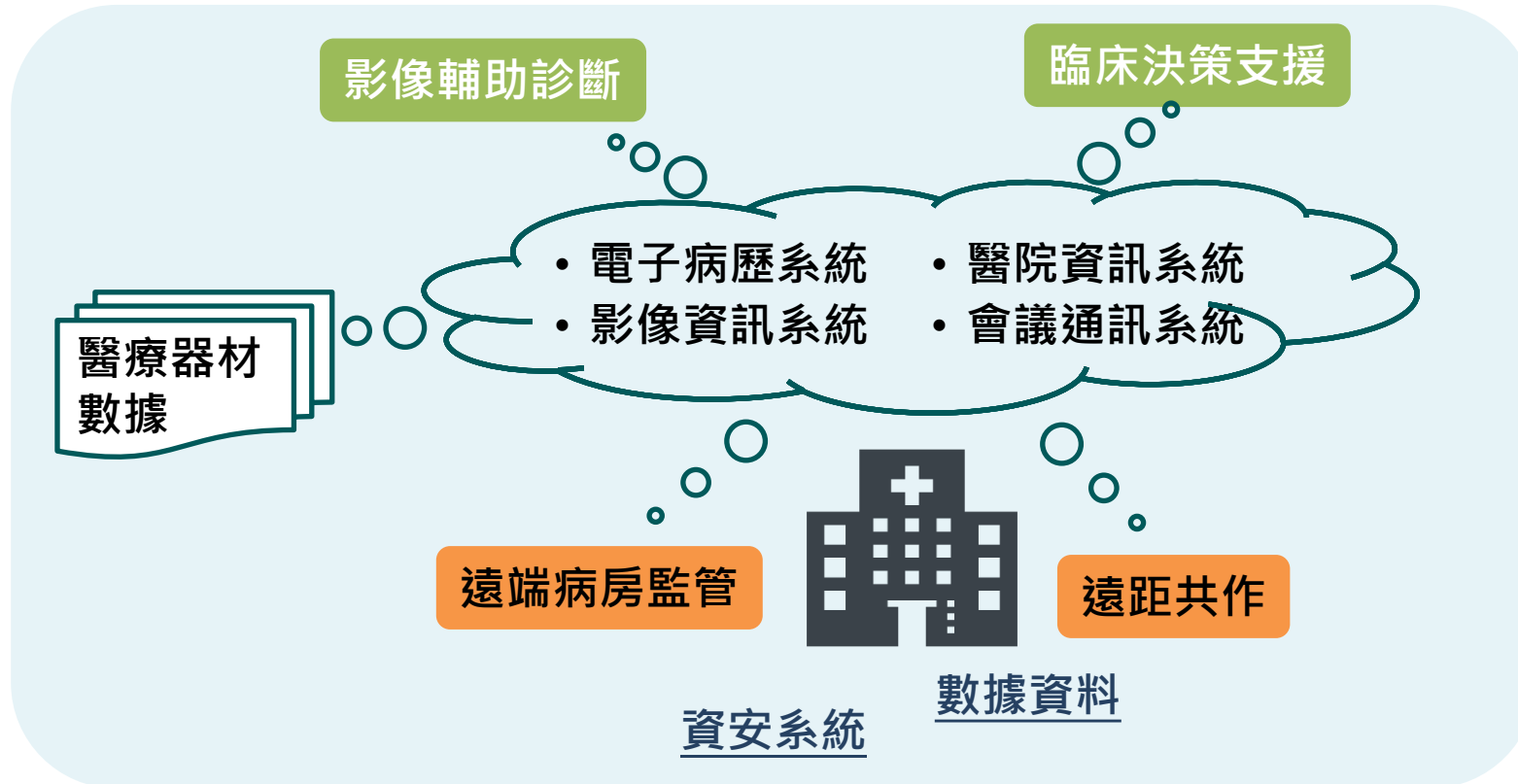
發展智慧醫療方案，實現遠距醫療願景

疫情催生Hospital到Homespital



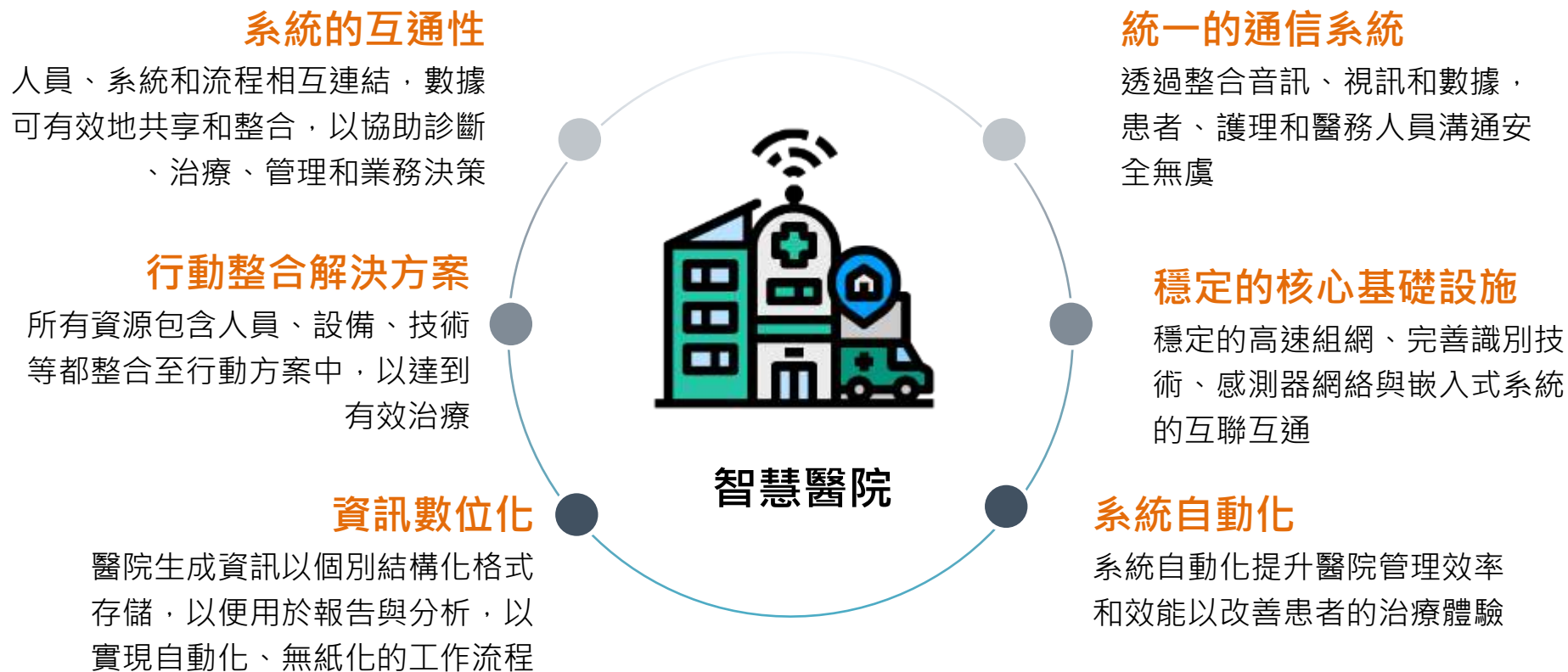
智慧醫療之關鍵面向一

建置智慧醫院發展基礎，以利串接遠距服務方案



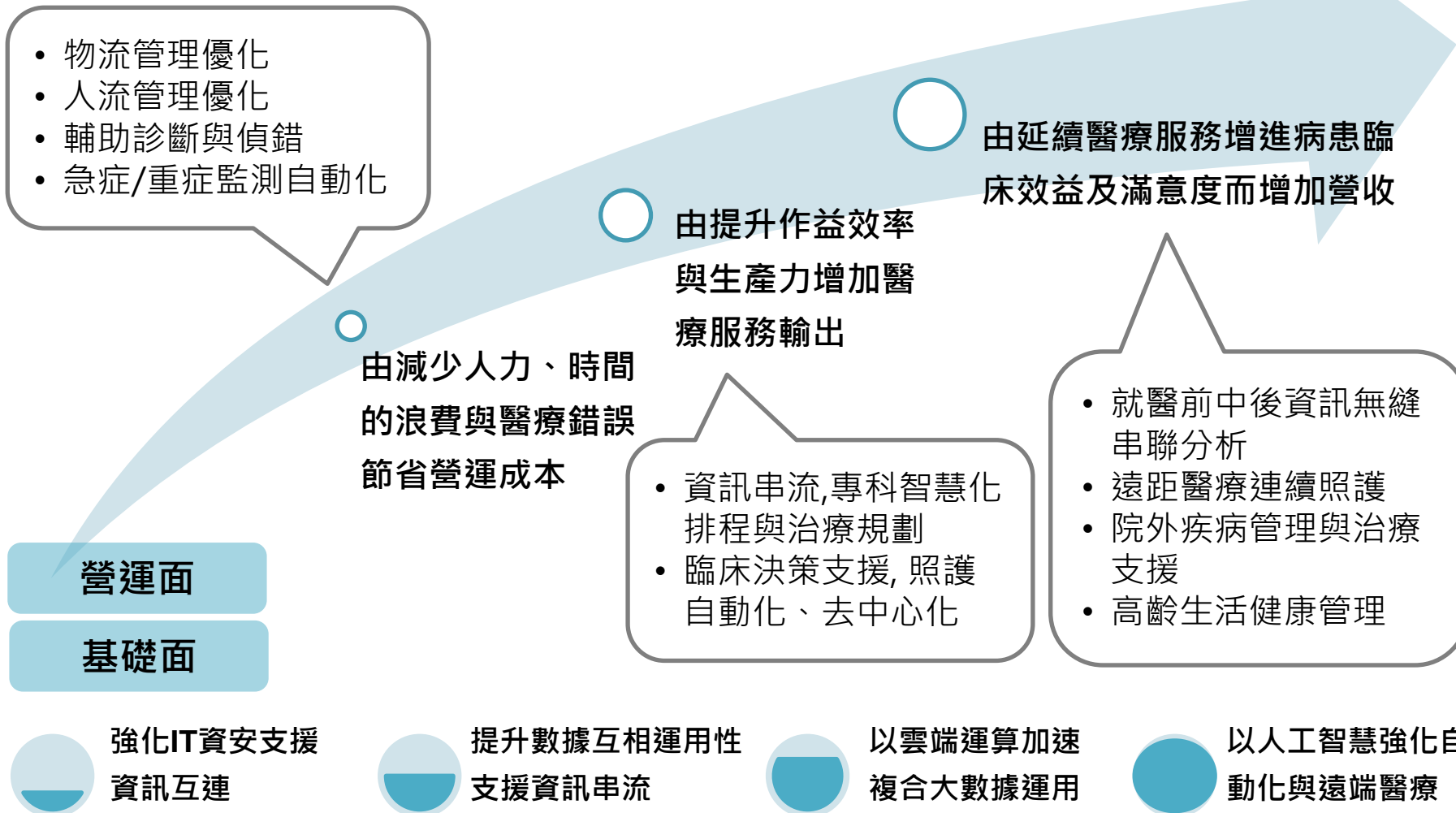
智慧醫院運用資通訊技術造新價值和洞見

以患者為中心，運用 ICT 在病患安全、護理品質、成本效益面向



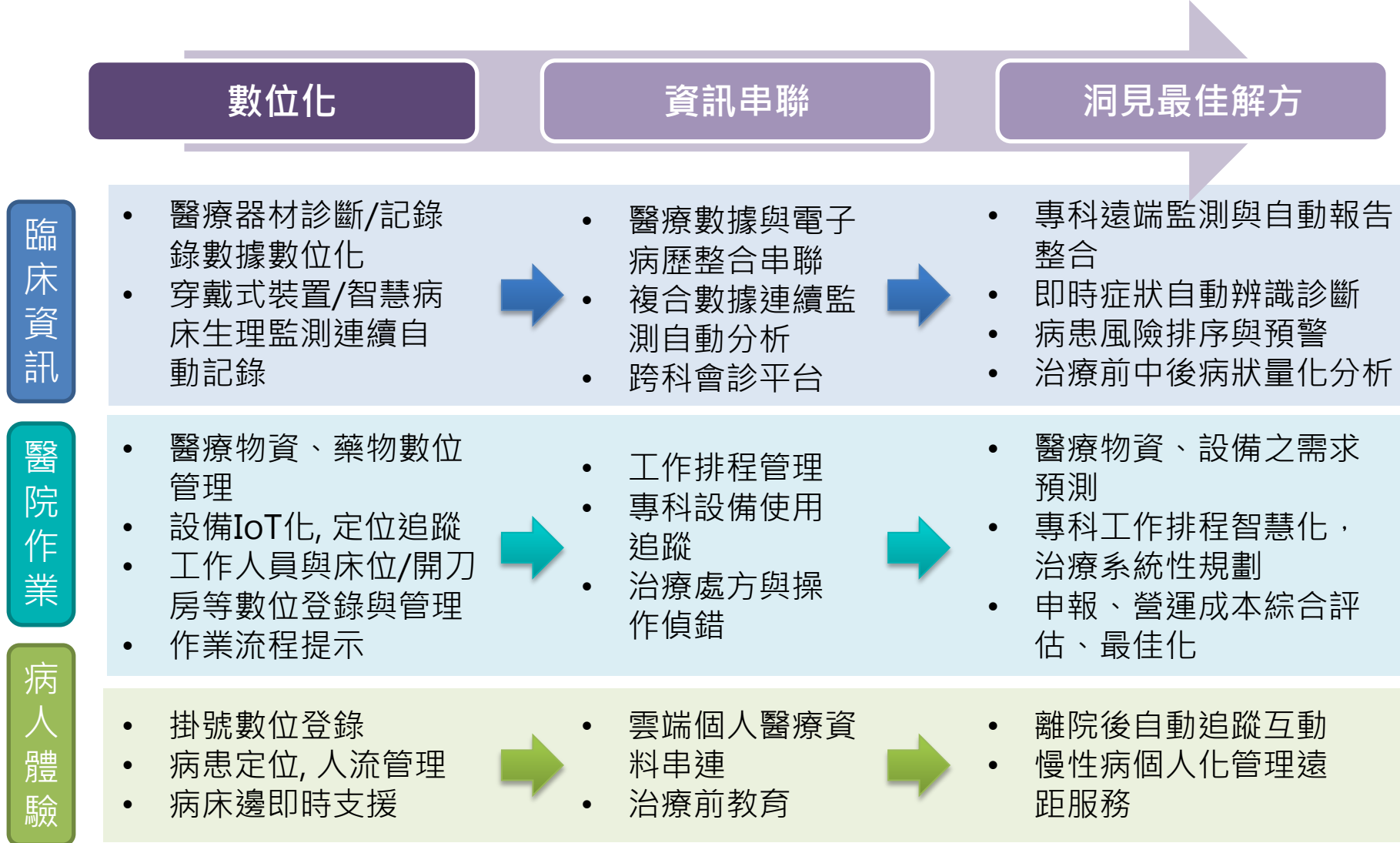
智慧醫院未來情境將以AI強化遠距醫療

延續醫療服務情境以增進病患健康醫療照護效益



智慧醫院國際技術趨勢朝向最佳解方發展

應用ICT與IoT/IoMT 技術，提升病人臨床與醫療管理效益



智慧醫療從醫院場域延伸到遠端照護

Capsule Technologies提供醫院到居家的完整方案

- 客戶來自40多國超過2,800家醫院，2021年1月被Philips以6.35億美元收購，承接客戶也強化病患照護產品線

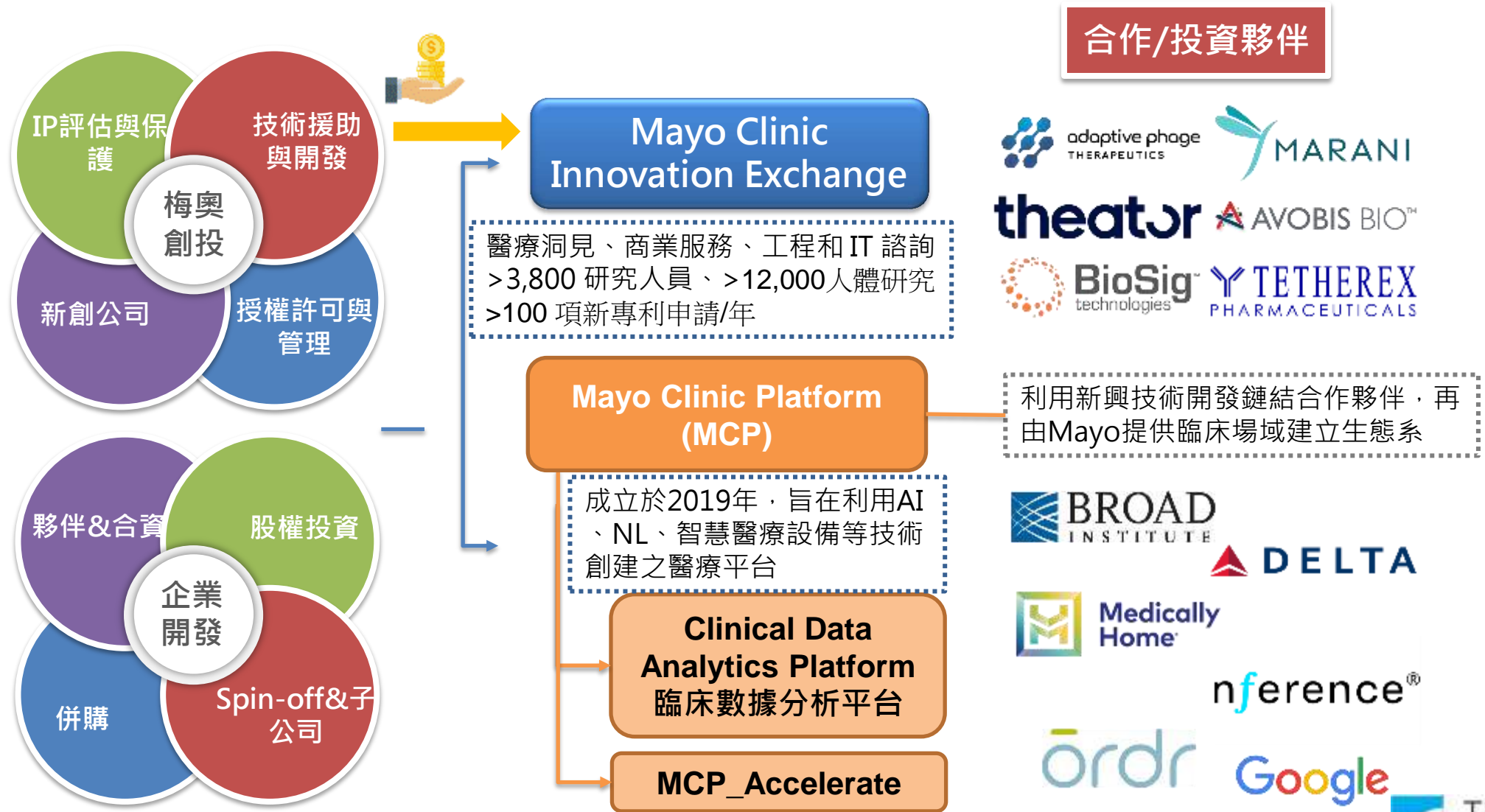


與超過80家醫療器材廠商合作，提供軟硬體設備介面方案將設備轉為IoMT

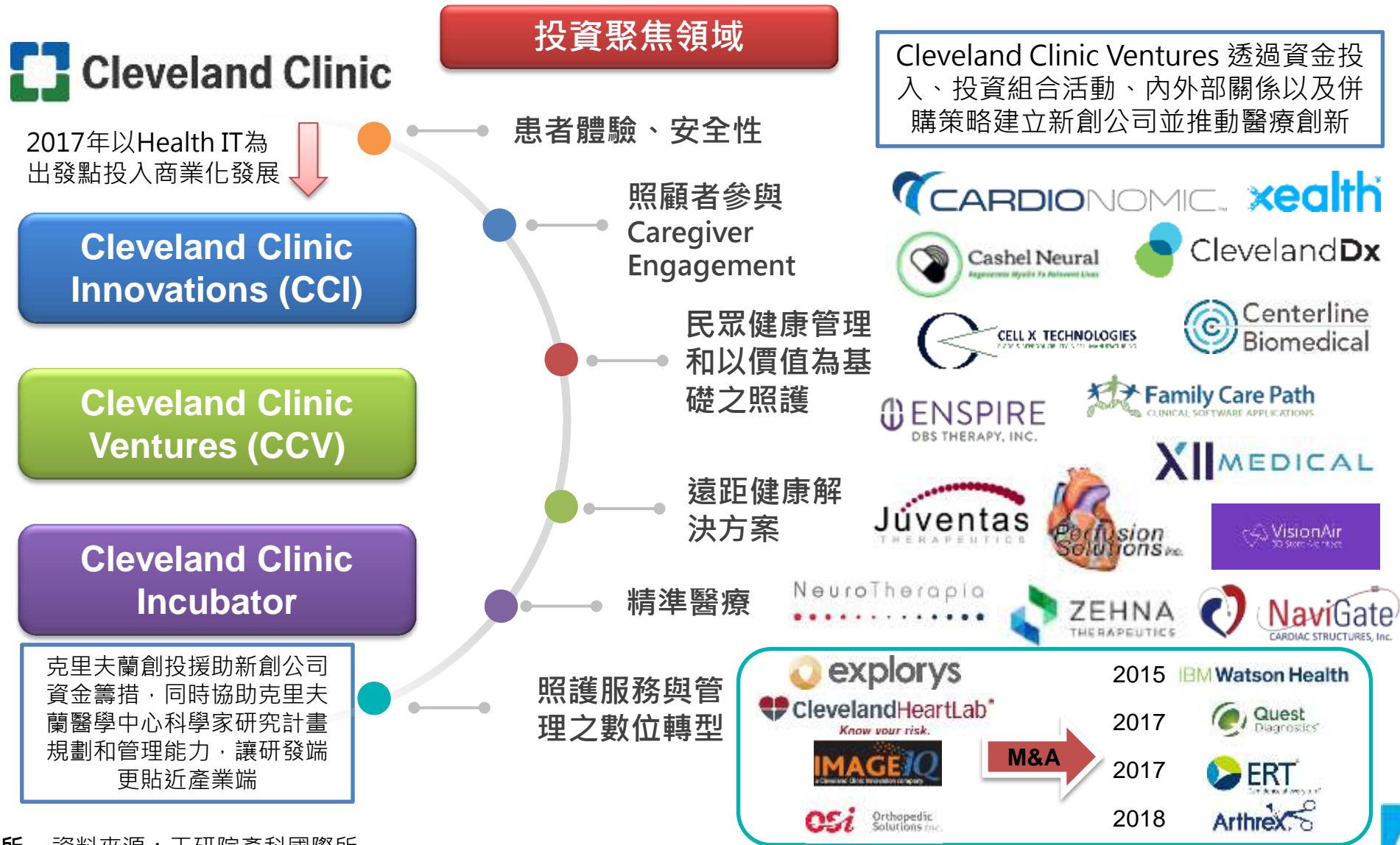
設備數據整合串接電子病歷，即時資訊分析及早發現高風險病患

提供資訊整合分析場域決策支援及遠端照護方案

Mayo Clinic 醫療新創生態圈

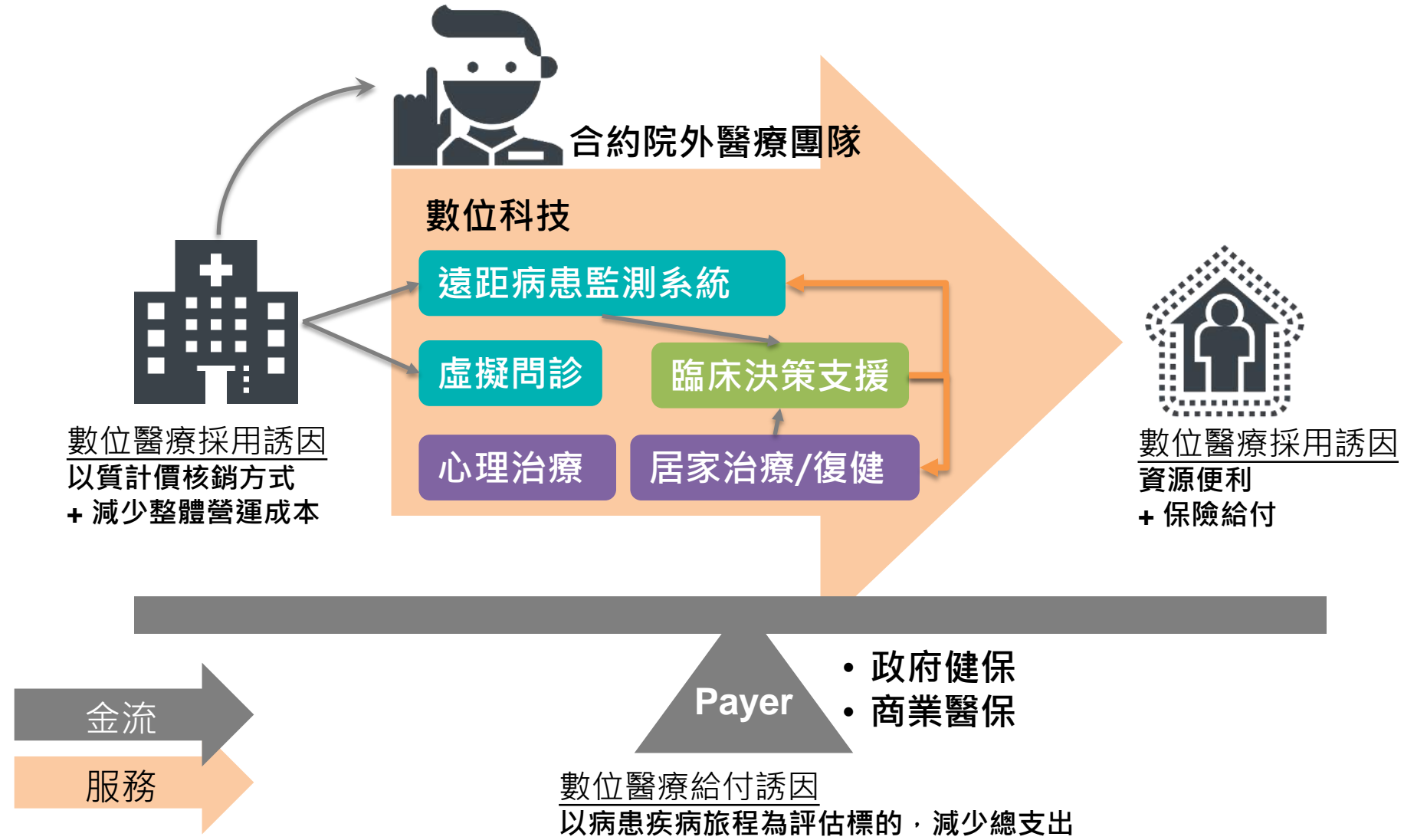


Cleveland Clinic 創投支持醫療創新



智慧醫療之關鍵面向二

發展數位醫療解決方案，以實現遠距醫療願景



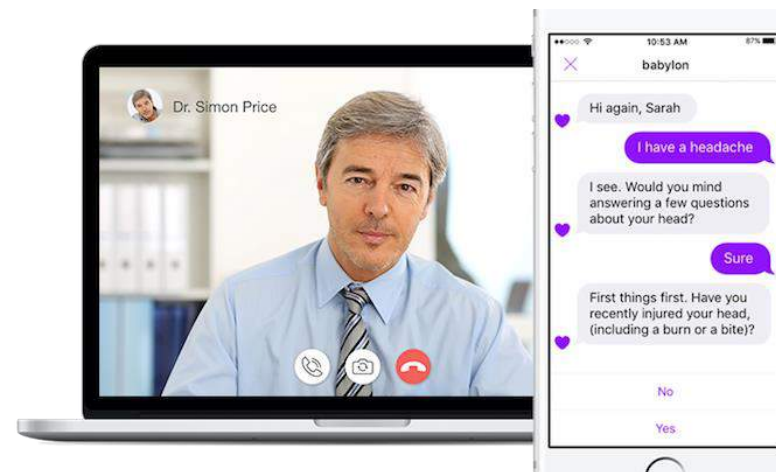
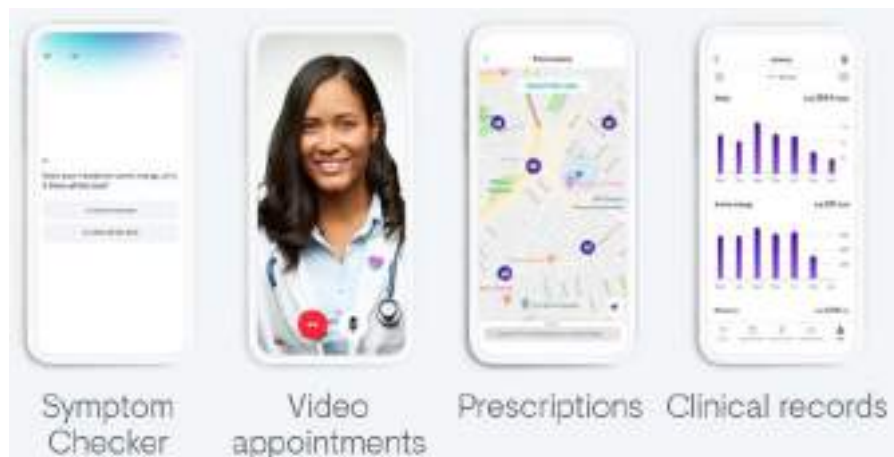
一是發展AI工具加速醫療分流

AI虛擬問診分流，串接遠距醫療服務

- 增加醫療資源取得便利性來增加服務黏著度，以節省成本與人力，逐漸改變就醫習慣及醫療服務模式

案例

- 英國Babylon提供輕症患者便利的就醫管道；AI 具備由症狀到疾病的預測能力、由電子病歷建構時序模型、鑑別診斷、智慧對話等，涵蓋家醫科常見疾病
- 服務企業(韓國三星、中國騰訊)、保險業者(英國保誠人壽集團)、醫療服務提供者等。年費149英鎊或單次線上諮詢收費49英鎊等。



二是開發多元遠距醫材以擴展應用科別

遠距病患監測工具實現慢性病管理

- 運用醫材觀測生理變化，並提供即時風險分析，連結醫療團隊為發展關鍵
- 滿足以質計價的醫保核銷模式增加醫院營收

案例

- Current Health整合穿戴裝置、虛擬問診介面、後台專業醫療團隊，提供糖尿病、慢性肺阻塞、心臟病、癌症、手術前後等離院治療監測或慢性病追蹤



三是研發數位醫療醫材提昇治療效率

發展數位治療方案，擴展遠距醫療應用契機

糖尿病生活管理自動化



胰島素劑量管理



CBT治療課程



精神性疾病

恐慌症及PTSD呼
吸引導



kaia
health™

運動傷害復健



沉浸式治療



XRHealth



氣喘及
COPD 用藥
及病況監測



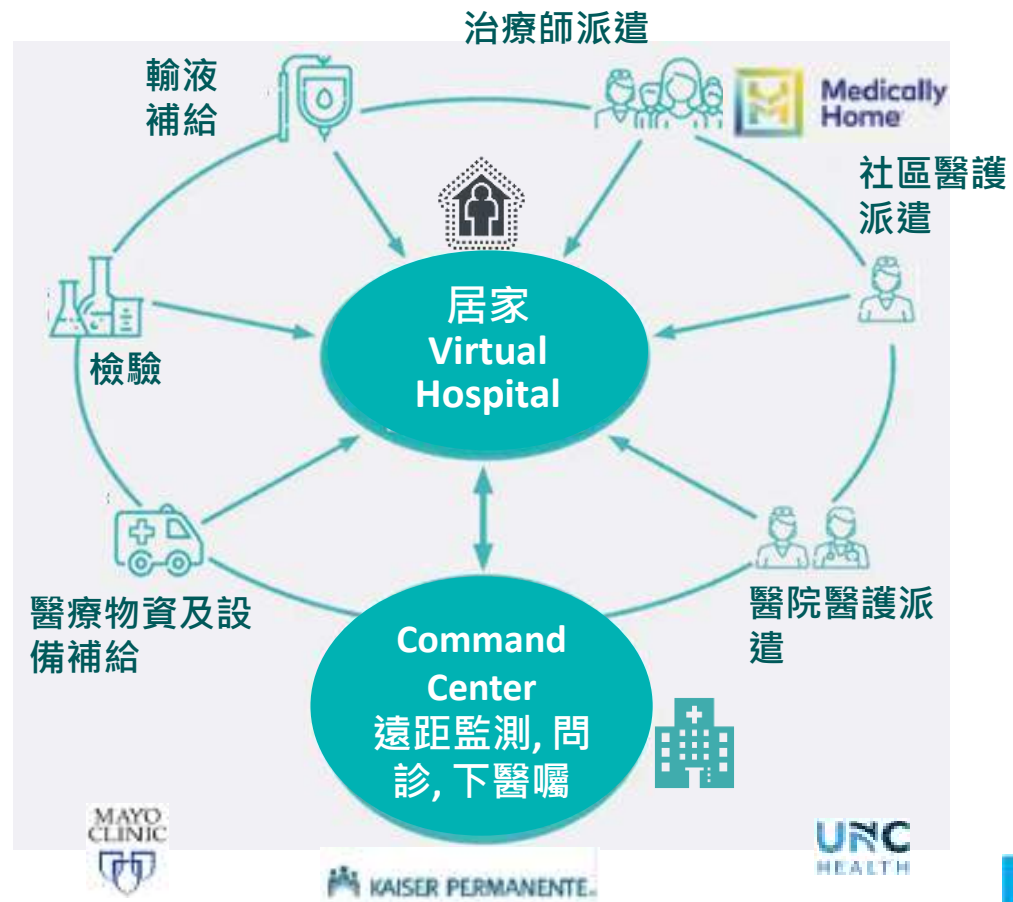
四是運用政策引導遠距醫療發展

以質計價的醫保來實現居家住院醫療新情境

- 滿足以質計價的醫保核銷模式
- 可有效降低再住院率，減少主治醫院病房照護負擔，醫病滿意度高

案例

- **Medically Home** 配合 Acute Hospital Care at Home 計畫的醫學中心 Mayo Clinic 及 Kaiser Permanente 院外醫療平台
- 提供居家住院期間所需**醫療設備**，平台無縫整合居家住院所需的**醫療排程與人員派遣**、**聯網監測設備**、**數據匯集**、**雙向通訊平台**、**醫療物資補給排程**，工作流程自動化，24/7 照護資源不斷線



美國Amwell遠距醫療技術與服務商

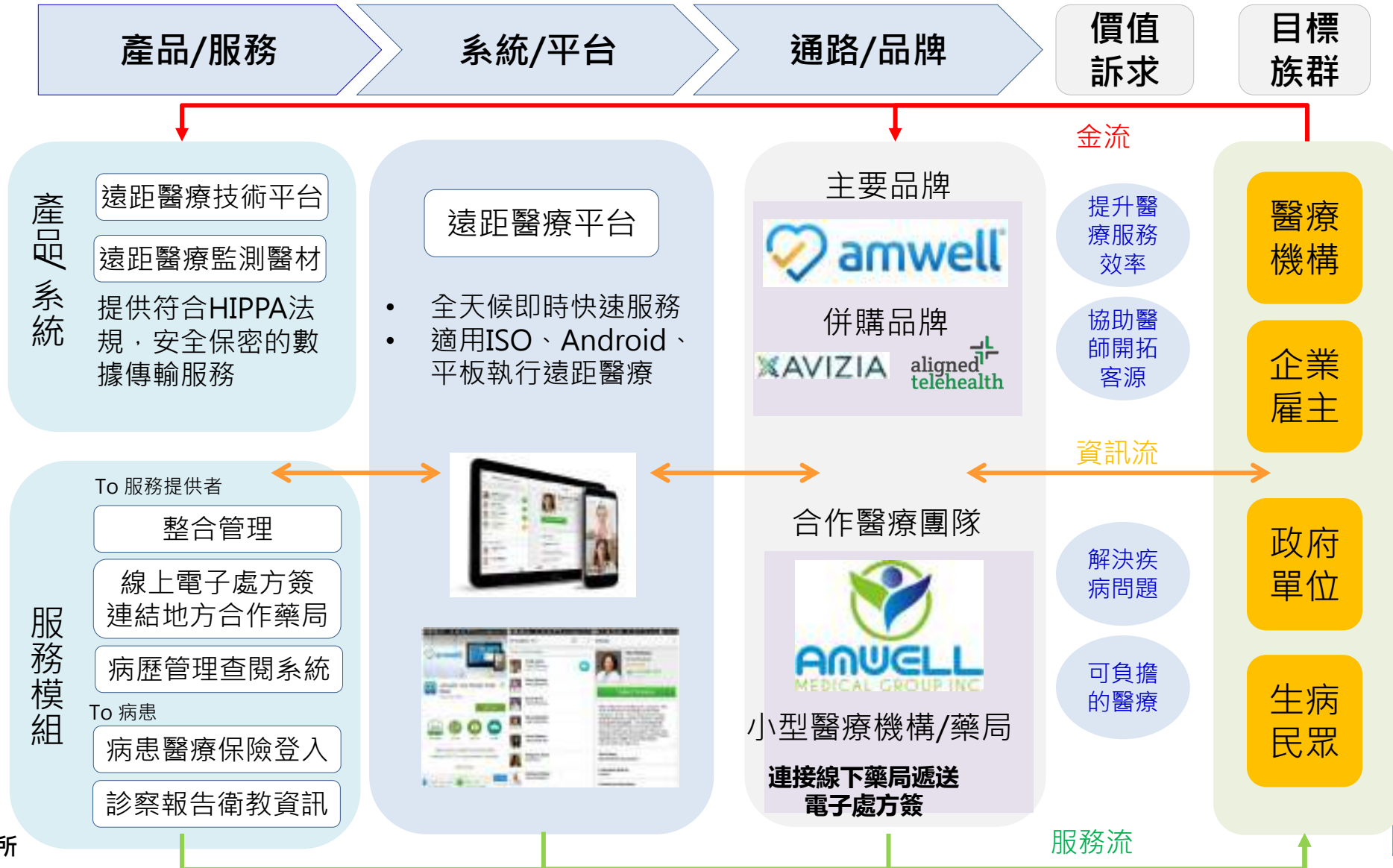
橫向併購擴大服務，縱向與醫療機構合作

- 以B2B2C方式提供服務，主要與基層醫療機構合作，提供家醫、內科、兒科為主的醫療保健服務，並經營Amwell Medical Group集結醫師、治療師，使用Amwell平台提供遠距診療服務
- 透過併購AVIZIA(急診、慢病遠距醫療)、Aligned Telehealth(精神病遠距醫療)擴大遠距醫療服務的科別範疇



Amwell遠距醫療價值鏈

2020年5月完成1.94 億美元C輪融資，擴大技術服務投資



Livongo Health 實踐精準健康

掌握產業關鍵要素與營運模式以實現獲利



器材易用方便

提供會員簡易使用的聯網醫材及耗材，不須另計費

數據科學

行為科學

效益分析吸引合作伙伴

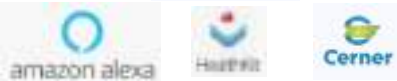
持續以匯集資訊逐步精進對會員的疾病生活管理方案

Data → Insights

Actionable Plans

Meaningful Outcomes

Dexcom Apple Watch



Open marketplace 第三方技術/產品合作，增加可提供應用及使用數據種類

數據平台互通



核心技術AI+AI Engine 分析，客製引導每日生活管理之行動指引

AI+AI 解決方案

Outcomes

Member improvements:
HbA1c ↓ 0.8 points
Systolic BP ↓ 10mmHg
Weight loss 7.3%
DASS ↓ 55%

科學文獻發表
實質改善慢性
病疾病狀態

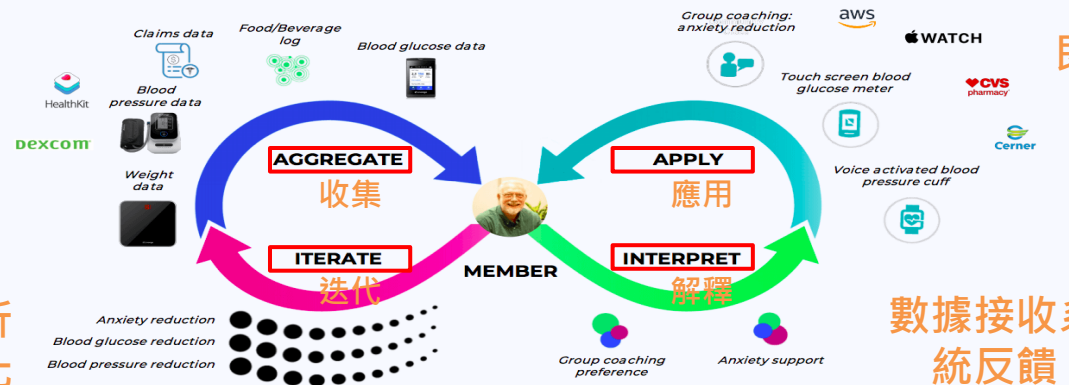
Savings

\$1,908 per participant per year gross medical savings in diabetes!

Our AI + AI Engine Powers Our Platform

數據傳輸硬體設備

數據分析系統優化



即時健康提醒及指導建議

數據接收系統反饋

Livongo 成功服務模式

平台規模大、數據創價、專有技術以及生態系統



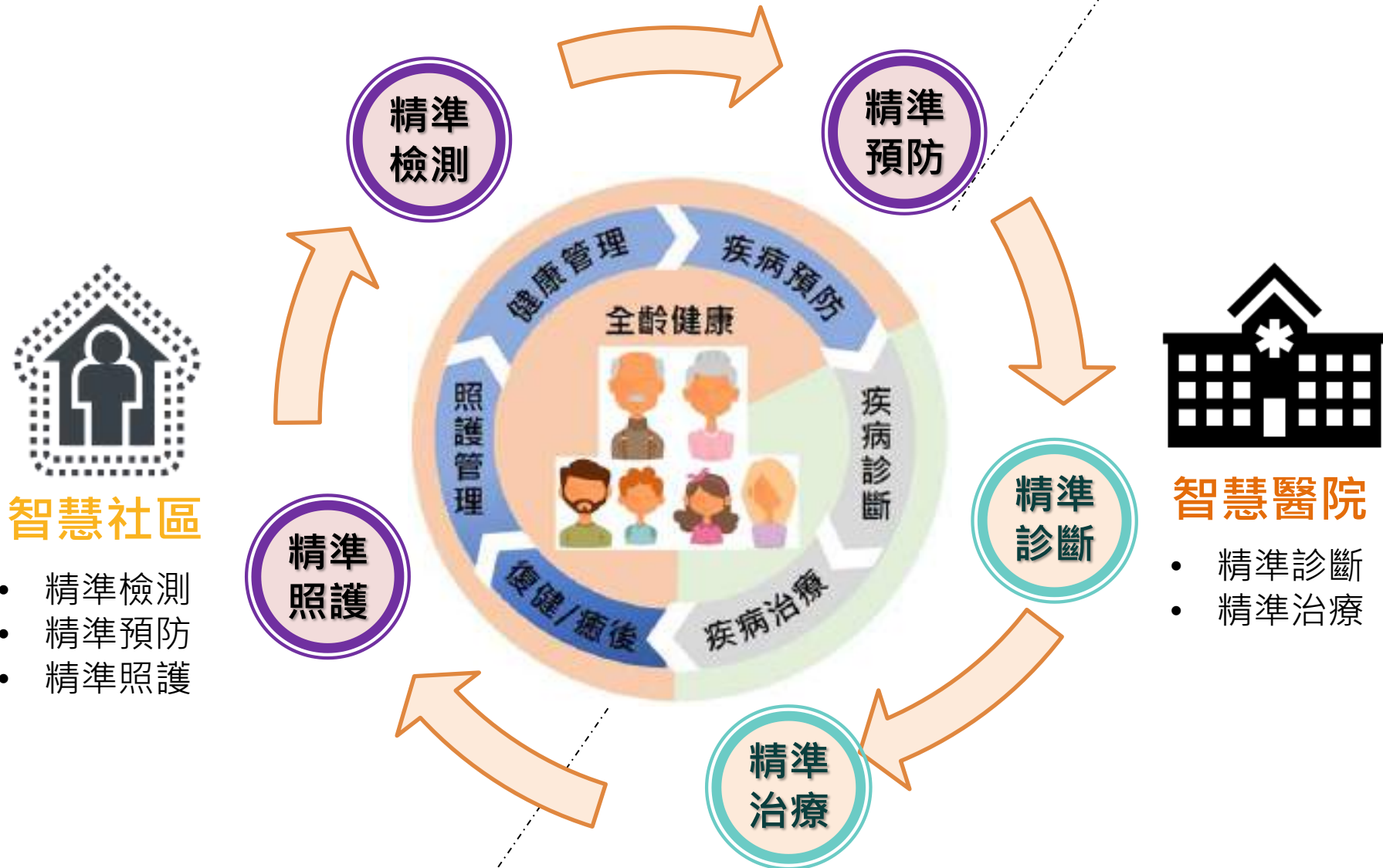
糖尿病
高血壓
糖尿病預防
體重管理

簡報大綱

- 智慧醫療產業應用趨勢
- 全球智慧醫療產業概況
- 智慧醫療產業發展契機
- 智慧醫療產業未來策略

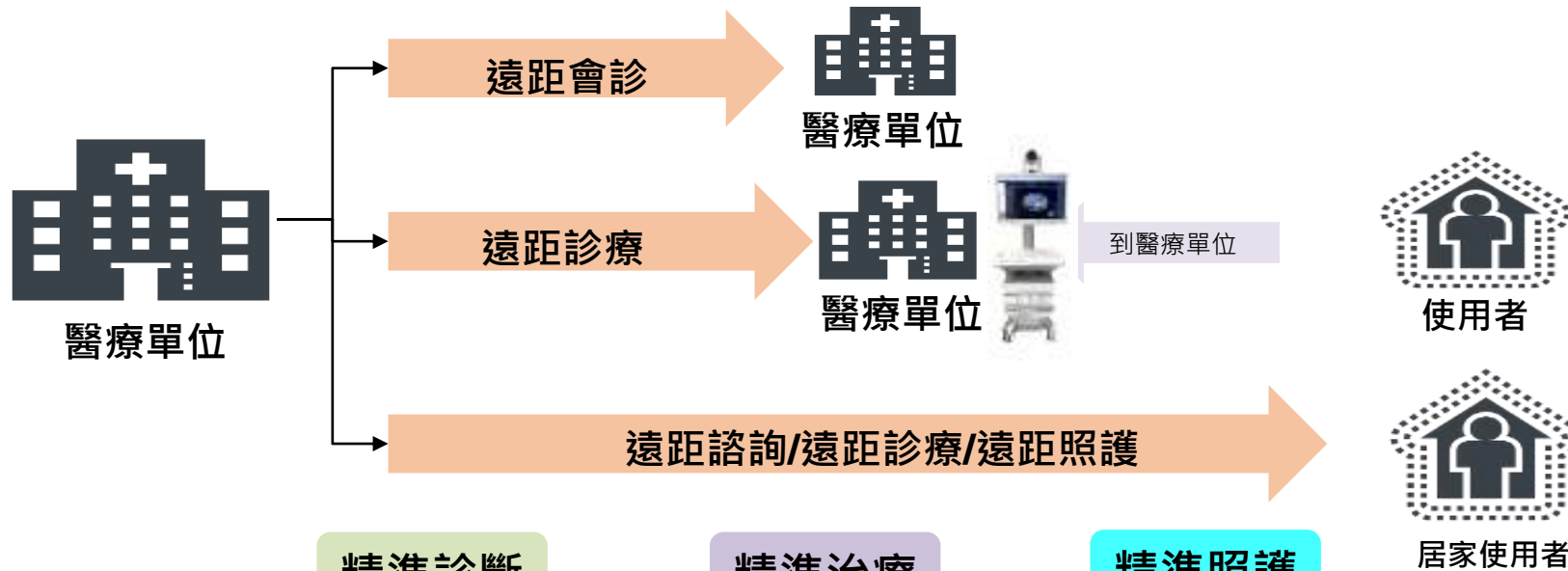
BTC策略：從醫院到社區，實現精準健康願景

精準預測、預防、診斷、治療與照護之全人照護

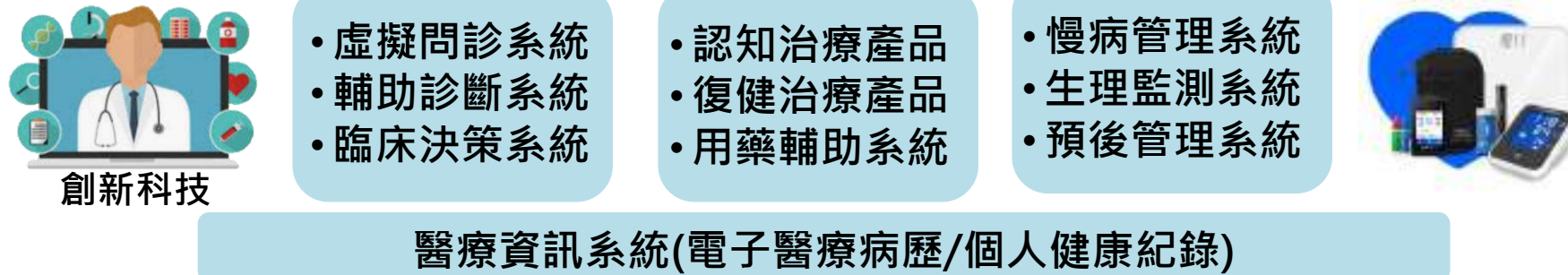


智慧醫療產業生態鏈的關鍵元素

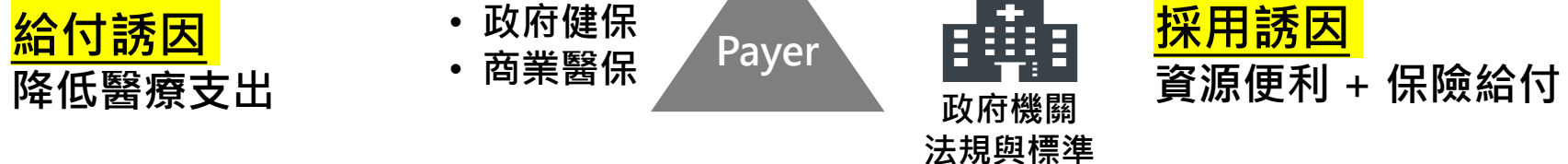
服務流



資訊流



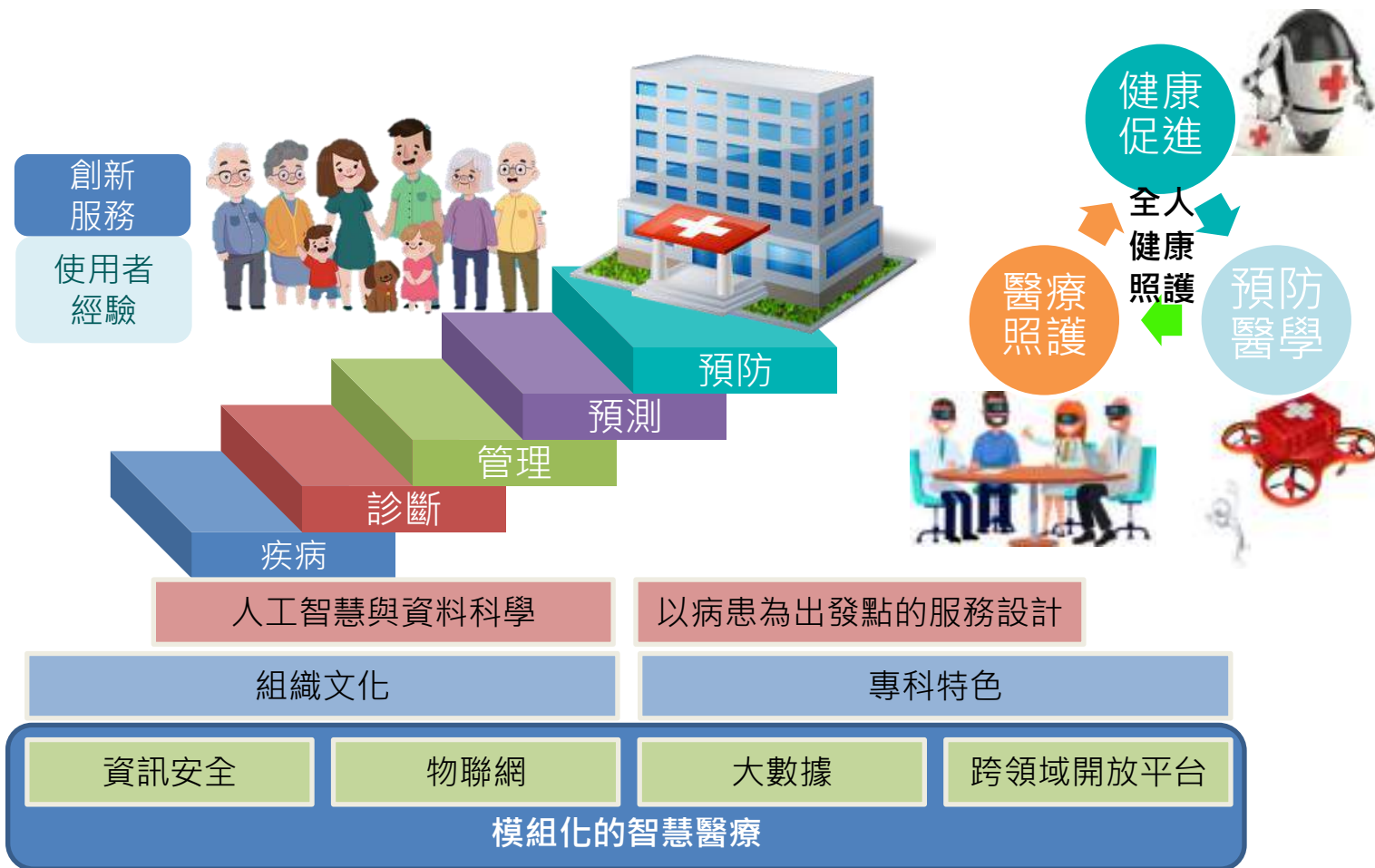
金流



智慧醫療型塑健康醫療照護新願景

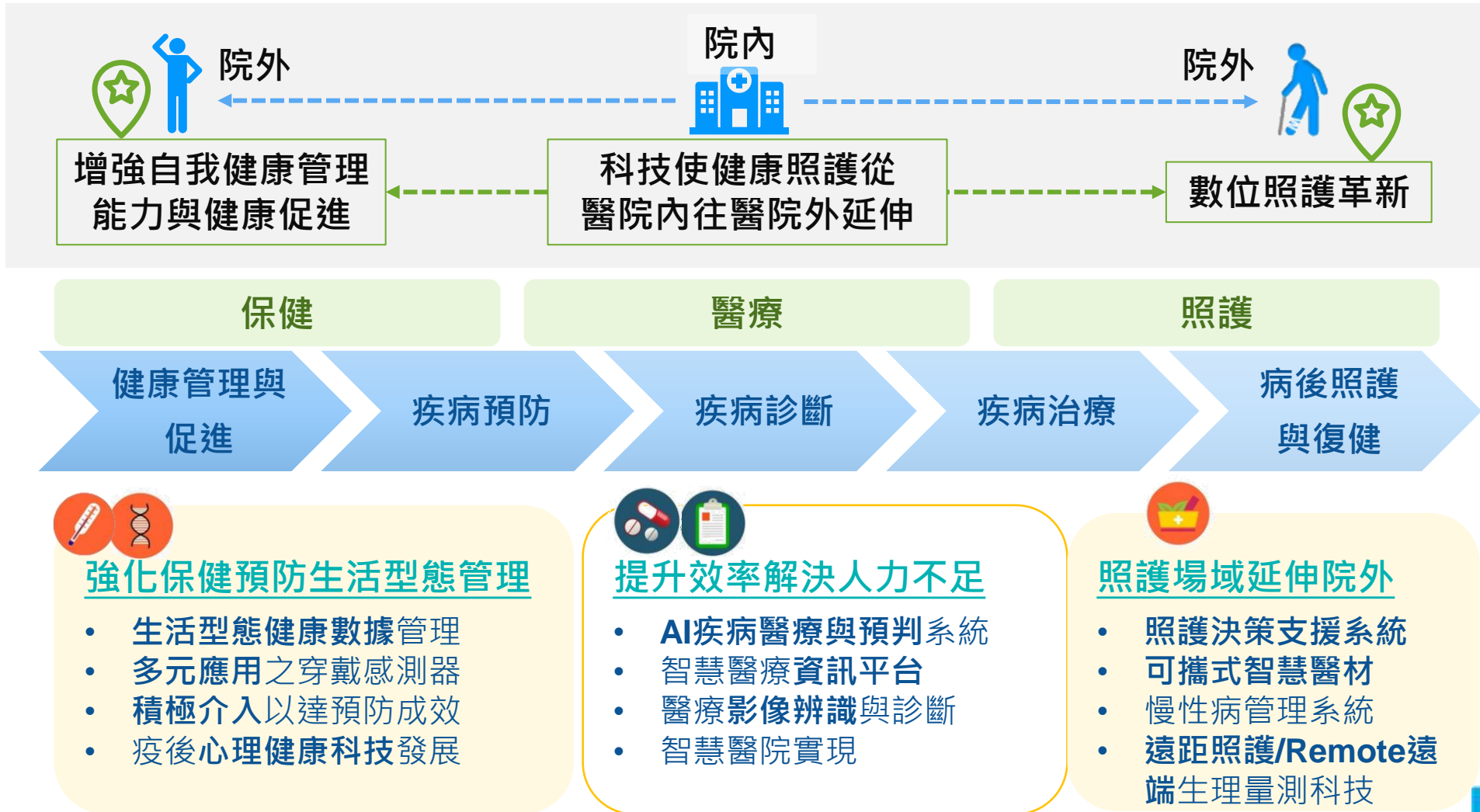
融合數據分析與資料治理的健康照護新時代來臨

- 醫療體系的轉型，以及人們對住院床位的需求增加，醫院管理人員和政府重新思考如何優化住院和門診環境，將數位科技整合到新建設施以及融入傳統醫院醫療照護中，建立一個無礙的醫療系統，建置智慧醫院的場域。



未來科技+醫療之機會與挑戰

AI 可協助於多模態醫療大數據中找出洞見



臺灣智慧醫療願景

以人為核心，串接智慧醫院之精準健康生態系



以個人健康為軸心資料串接, 由數據洞見疾病演進驅動全方位智慧醫療發展

槓桿臨床大數據發展精準醫療照護，加速新興醫療科技研發

鏈國際

強韌協創 永續共榮



2021專刊



IEK產業情報網

謝謝

張慈映 副所長
工研院產科國際所
tszyin@itri.org.tw
03-5912577

研究團隊：工研院產科國際所生生組

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。