



數位貨幣、非同質化數位資產 (NFT) 現況與發展趨勢

郭戎晉

產業顧問兼專案經理

產業情報研究所(MIC)

財團法人資訊工業策進會

2021.06.09

ronkuo@iii.org.tw

mic.iii.org.tw




簡報大綱

- ❖ 數位貨幣發展脈絡與分類
- ❖ 與企業習習相關的數位貨幣發展趨勢
- ❖ 理解NFT概念與熱門應用
- ❖ 值得關注的NFT最新應用趨勢
- ❖ 結論



簡報大綱

- ❖ 數位貨幣發展脈絡與分類 
- ❖ 與企業習習相關的數位貨幣發展趨勢
- ❖ 理解NFT概念與熱門應用
- ❖ 值得關注的NFT最新應用趨勢
- ❖ 結論



數位貨幣發展脈絡與分類 (1/2)

- 比特幣是全球第一個以加密電子貨幣形態存在並流通的數位貨幣

成功關鍵

- 善用區塊鏈，以加密演算控制發行總量（2,100萬個）
- 去中心化運作，無任何公部門或商業組織介入
- 以分散式帳本打造公開透明的交易環境

取得方式

- 網路挖礦
- 自交易平台購入

應用場景

線下消費支付



線上消費支付



reddit



STEAM

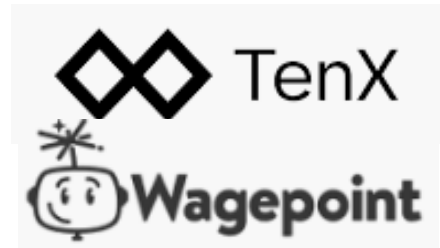


Overstock



Rakuten

員工薪資給付



資料來源：Bitcoin.org、Coinmarketcap、Blocktempo，MIC整理，2021年6月



數位貨幣發展脈絡與分類 (2/2)

- 數位貨幣泛指以電子形式存在的無實體貨幣
- 受到比特幣 (bitcoin) 影響，同時與網路遊戲的虛擬貨幣加以區隔，現今的數位貨幣也被稱作加密電子貨幣 (Cryptocurrency)

封閉環境至開放環境

2012年歐洲央行
虛擬貨幣架構報告

封閉性虛擬貨幣

單向流通虛擬貨幣

雙向流通虛擬貨幣

交易支付至市場投資

2019年英國
加密電子貨幣指引

交易型貨幣

證券型貨幣

功能型貨幣

私人發行至官方發行

2019年中國大陸宣布
發行數位人民幣


(私人/非官方)
數位貨幣

央行數位貨幣
CBDC

資料來源：ECB、FCA (UK)、人民銀行，MIC整理，2021年6月



簡報大綱

- ❖ 數位貨幣發展脈絡與分類
- ❖ 與企業習習相關的數位貨幣發展趨勢 
- ❖ 理解NFT概念與熱門應用
- ❖ 值得關注的NFT最新應用趨勢
- ❖ 結論



企業不可忽視的數位貨幣發展趨勢

更加接近法定貨幣的穩定幣 (Stablecoins)

老大哥決定自己來的央行數位貨幣 (CBDC)

數位貨幣與再生能源 (Renewable Energy)



趨勢1_更加接近法幣的穩定幣 (Stablecoins)

交易型數位貨幣

Exchange Token

作為交易工具的
電子加密貨幣

無擔保

- 早期數位貨幣（如比特幣）完全以市場供需決定其價值，並無任何擔保，存在價格波動過大問題

有擔保（穩定幣）

- 以中心化資產作為擔保所發行的加密電子貨幣
- 代表性穩定幣USDT：1個USDT以1美元作為擔保

名稱	發行人 (21.05.30)	單一價格 (21.05.30)	市值 (佔比) (21.05.30)	最高價 (18.01.01~)	最低價 (18.01.01~)
Bitcoin	18,721,987	\$ 35,579	\$ 673,561 M (43%)	\$ 60,449 (21.03.14)	\$ 3,252 (18.12.15)
Tether (USDT)	97,685,173,387	\$ 0.9999	\$ 61,736 M (3.9%)	\$ 1.03 (18.12.30)	\$ 0.96 (18.10.15)

資料來源：CoinMarketCap、Thther.to，MIC整理，2021年6月



定位為穩定幣的臉書Libra持續挑動各國敏感神經

- 臉書在2019年提出發行Libra幣構想，但在各國持續反對及合作夥伴相繼退出下，迄今尚未對外發行
- 目標從「全球通用貨幣」退居「全球穩定幣」，但仍充滿爭議

	Libra 1.0 (2019.10)	Libra 2.0 (2020.04)
個別議題	<ul style="list-style-type: none"> • 推動新的全球通用性貨幣 • 建立自己的浮動匯率制度 	<ul style="list-style-type: none"> • 與各國法幣對接 • 規劃納入各國擬發行的央行數位貨幣 (CBDC)
共通議題	<p>流通與流動性</p> <p>用戶個人資料保護</p> <p>資訊安全及遭不法使用問題</p> <p>國際及各國金融監理法規遵循</p>	

2個觀察重點

新臺幣是不是被青睞的對象

對國內支付市場產生的衝擊

資料來源：Libra、Harvard Law Review，MIC整理，2021年6月



趨勢2_國家隊概念下的央行數位貨幣 (CBDC)

CBDC概念直接成因

非官方數位貨幣的衝擊

- 可否視同法定貨幣長期爭論
- 臉書Libra挑戰各國央行地位

現金使用量持續降低

- 準備金及銀行決算已數位化
- 紙鈔及硬幣需求減少

國際貨幣競爭考量

- 挑戰美元主導地位
- 數位貨幣技術標準未定

兩種推動模式

以電子加密貨幣形式發行新的法定貨幣



委內瑞拉 Petro

- 2018年2月委內瑞拉總統宣布發行石油幣Petro
- 以該國「石油和其他礦產」作為擔保
- 美國持續抵制Petro

改以數位方式發行及流通現有法定貨幣



中國大陸 DCEP

- 2019年10月人民銀行宣布將推出數位人民幣DCEP
- 四大國有商業銀行及三大電信業者參與實驗
- 選定四個試點城市

資料來源：ECB、New York Times、Blocktempo，MIC整理，2021年6月



趨勢3_數位貨幣與再生能源 (Renewable Energy)

- Elon Musk在2021年3月表示Tesla將接受比特幣付款，5月隨即因數位貨幣挖矿耗能爭議，宣布停止接受比特幣

Elon Musk @elonmusk

You can now buy a Tesla with Bitcoin

3:02 pm · 24 Mar 2021 · Twitter for iPhone

16.5K Retweets 3,776 Quote Tweets 75.5K Likes

Elon Musk @elonmusk

Spoke with North American Bitcoin miners. They committed to publish current & planned renewable usage & to ask miners WW to do so. Potentially promising.

3:42 AM · May 25, 2021

330.4K 27.5K Share this Tweet

Elon Musk @elonmusk

Tesla & Bitcoin

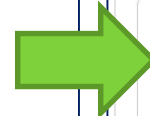
Bitcoin. We are concerned about rapidly increasing use of fossil fuels for Bitcoin mining and transactions, especially coal, which has the worst emissions of any fuel.

Cryptocurrency is a good idea on many levels and we believe it has a promising future, but this cannot come at great cost to the environment.

Tesla will not be selling any Bitcoin and we intend to use it for transactions as soon as mining transitions to more sustainable energy. We are also looking at other cryptocurrencies that use <1% of Bitcoin's energy/transaction.

6:06 PM · May 12, 2021

416.4K 109K Share this Tweet



資料來源：Twitter，MIC整理，2021年6月



網路挖礦是最早成形的數位貨幣產業型態

網路挖礦

- 每個資料塊都會允許「發行」一定數量的新比特幣。礦工計算出新比特幣的雜湊值並經過其他的節點驗證為真實，就可以獲得特定的比特幣

欲善其事必利其器

礦機產業

CPU挖礦

國際主要業者

- 比特大陸
- 嘉楠耘智
- 億邦科技

GPU挖礦

台灣關聯產業

ASIC挖礦

顯卡、IC客製

抱團勝過單打獨鬥

礦池產業

PPS模式

國際主要業者

- Poolin
- F2Pool
- BTC.com

PROP模式

台灣關聯產業

PPLNS模式

小型礦池平台

資料來源：Bitcoin.org、Arrow，MIC整理，2021年6月



耗能成為數位貨幣長期發展必須解決的課題

當挖礦成本持續增加而新發行的比特幣逐步減少，挖礦產業便可能出現入不敷出及礦池平台退場現象



以2021年4月比特大陸最新礦機E9為例，售價超過2萬美元


- 低廉電費讓中國大陸擁有全球比特幣挖礦市場**65%算力**，其中四川即佔54%
- 劍橋大學曾統計成功開採一枚新比特幣所需付出的**電力成本**，約為4,182 美元

時間	新區塊獎勵的比特幣 (個)
2009	50
2012	25
2016	12.5
2020	6.25

資料來源：Bitcoin.org、Bitmain、University of Cambridge，MIC整理，2021年6月

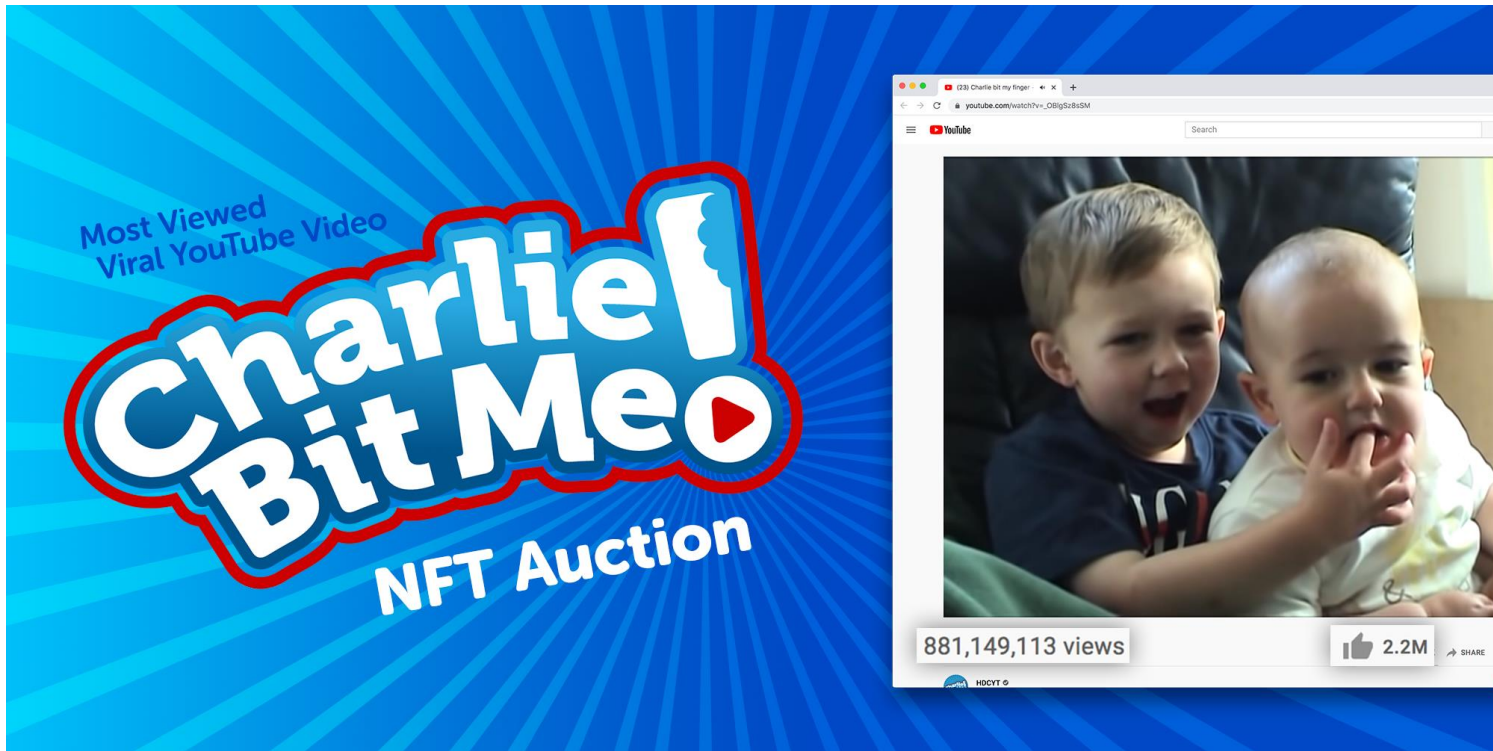


簡報大綱

- ❖ 數位貨幣發展脈絡與分類
- ❖ 與企業習習相關的數位貨幣發展趨勢
- ❖ 理解NFT概念與熱門應用 
- ❖ 值得關注的NFT最新應用趨勢
- ❖ 結論



先從一則最新的NFT拍賣訊息談起



- 2007年在YouTube上爆紅的「查理咬我」（Charlie Bit My Finger），上傳者Davies-Carr 家族將該段影片製作為NFT並公開拍賣，在2020年5月23日以76萬美元拍出
- Davies-Carr 家族原預定在拍賣後將影片永久下架，但得標者最終決定仍將「查理咬我」保留於YouTube平台



NFT基本概念 (1/2)

- NFT (Non Fungible Token) 就字面而言，可直譯為「非同質化代幣」，但若將Token一詞理解為特定資產的連結或表徵，NFT稱呼為「非同質化數位資產」最為適切
- 根據NFT指標分析機構NonFungible.com研究，2021年第一季度全球各式NFT商品交易金額逾20億美元，相較於2020年第四季度（9,300萬美元）成長約2,100 %
- NFT受到矚目與追捧，歸功於區塊鏈技術與以太坊非同質化標準ERC 721

NFT

區塊鏈底層技術

- 去中心化：除去人為操控
- 演算加密：確保NFT絕對真實
- 分散式帳冊：NFT交易公開可信

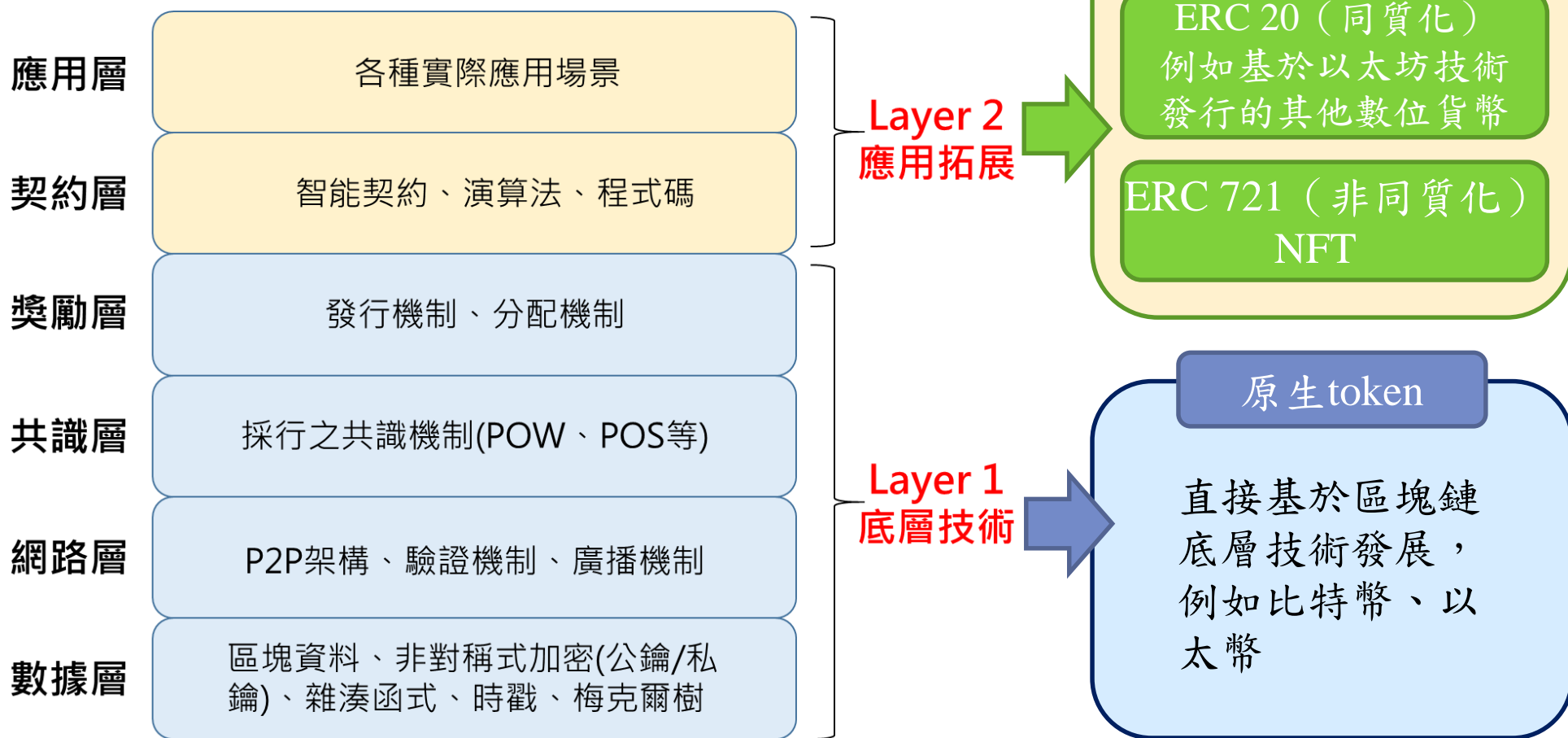
以太坊ERC721標準

- 基於ERC721所發行的NFT, 每個NFT皆為獨一無二
- 無法互換或拆分，同時其價值上升或下降亦各自獨立



NFT基本概念 (2/2)

- 隨著NFT日受矚目，也帶動了以太坊的創新發展





NFT Ecosystem



資料來源：medium.com，2021年6月



熱門應用實例－NFT藝術品

- 2021年3月佳士得（Christie's）拍賣數位藝術家Beeple創作的NFT藝術品「Everydays: The First 5000 Days」，拍出**6,900萬美元**的驚人價格



- 蘇富比（Sotheby's）也在2021年4月透過NFT交易網站Nifty Gateway，拍賣數位藝術家Pak創作的NFT藝術品，成交總額達到**1,700萬美元**
- 根據CryptoArt.io平台所作研究，截至2021年4月30日全球已售出的NFT藝術品為**203,646件**，總價值達到**6.3億美元**



成交價格前十大NFT藝術品

	作品名稱	創作者	交易日期	交易價格
1	Everydays: The First 5000 Days	Beeple	2021/03/11	6,900 萬美元
2	CROSSROAD	Beeple	2021/02/25	660 萬美元
3	THE COMPLETE MF COLLECTION	Beeple	2020/12/12	77.77 萬美元
4	The EverLasting Beautiful by FEWOCIOUS	fewocious	2021/03/05	55 萬美元
5	The EverLasting Beautiful by FEWOCIOUS	Trevorjonesart / josedelbo	2020/10/17	53.61 萬美元
6	Nyan Cat	nyancat	2021/02/19	53.17 萬美元
7	RIGHT PLACE & RIGHT TIME	matkane	2020/09/18	46.43 萬美元
8	ETHBOY	Trevorjonesart / alotta_money	2020/11/21	46.08 萬美元
9	'sä-v (ə-) rən-tē	micah_johnson	2020/11/14	44.31 萬美元
10	DEATH OF THE OLD	grimes	2021/02/28	38.89 萬美元

資料來源：各NFT交易平台，MIC整理，2021年6月

* 截至2021年3月31日



熱門應用實例－NFT球員卡

- 2020年10月NBA與區塊鏈新創公司Dapper Labs合作，在Dapper Labs開發的Flow區塊鏈系統上發行NBA Top Shot
 - NBA Top Shot 可理解為一種全新形態的球員卡，買家購入最低9美元、最高230美元的虛擬卡包，即有機會從中獲得特殊設計或限定數量的NFT球員卡
 - 除隨機式抽卡，收藏者也可從市場上直接購入已被抽出的NFT球員卡



資料來源：NBA Top Shot，MIC整理，2021年6月



熱門應用實例－NFT球員卡

- 相較於傳統球員卡靜態呈現球員照片與基本介紹文字，NFT球員卡的表現形式則更加多元，包括動態的GIF圖檔或特定秒數的短影片。在創新性與趣味性兼具下，吸引大量玩家投資和收藏



NBA Top Shot以NBA球員在賽場上的「精采時刻」(Moment)動態影片作為球員卡內容，例如令人血脈貫張的灌籃或絕殺比賽的三分球投射



資料來源：BBC，MIC整理，2021年6月



簡報大綱

- ❖ 數位貨幣發展脈絡與分類
- ❖ 與企業習習相關的數位貨幣發展趨勢
- ❖ 理解NFT概念與熱門應用
- ❖ 值得關注的NFT最新應用趨勢 
- ❖ 結論



值得關注的NFT最新應用趨勢（1/2）

藝術品以外的高階收藏品市場

- 在絕對真實與「物以稀為貴」概念發酵下，NFT的應用領域除了藝術品與球員卡，也逐步擴及至其他高階收藏品市場
- 瑞士高階珠寶與鐘錶品牌Jacob & Co.在2021年3月底與NFT平台ArtGrails合作推出全球首款NFT精品手錶：**SF24 Tourbillon**
- 該款手錶以Jacob & Co.的Epic SF24系列手錶為設計藍圖，但並無任何可見實體外觀，完全存在於虛擬世界之中



資料來源：Jacob & Co.，MIC整理，2021年6月

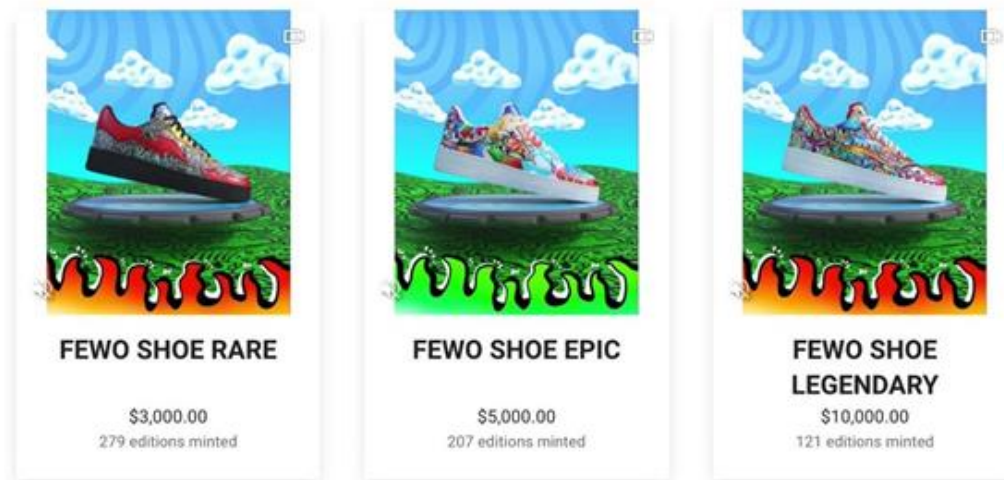


值得關注的NFT最新應用趨勢 (2/2)

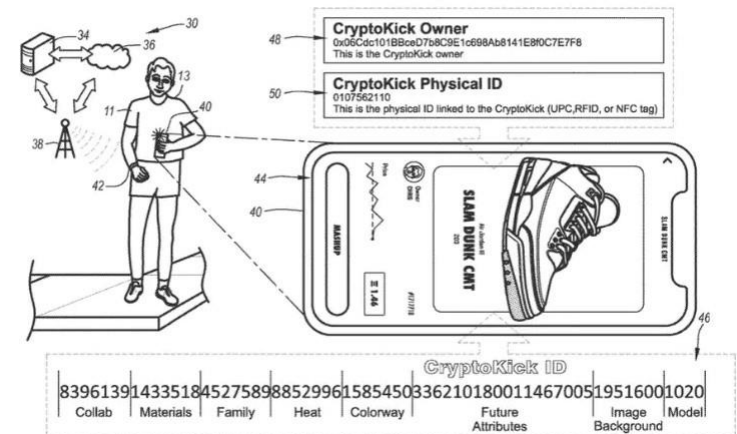
企業商品NFT化

- NFT近期也成為許多事業拓展商機的嶄新工具
- 虛擬潮牌RTFKT Studios在2021年3月與數位塗鴨藝術家Fewocious合作，推出名為「Fewocious x RTFKT」的NFT虛擬運動鞋
- 購買者除收到全然虛擬的NFT球鞋外，也將收到RTFKT依據Fewocious設計所生產的實體球鞋

Fewocious x RTFKT




Nike加密鞋專利 CryptoKicks



資料來源：RTFKT Studios、NIKE，MIC整理，2021年6月



簡報大綱

- ❖ 數位貨幣發展脈絡與分類
- ❖ 與企業習習相關的數位貨幣發展趨勢
- ❖ 理解NFT概念與熱門應用
- ❖ 值得關注的NFT最新應用趨勢
- ❖ 結論 



結論 (1/2)

數位貨幣

數位貨幣形態日趨多元

- 歐洲央行2012年提出報告時，關注重點仍是比特幣與遊戲虛擬貨幣的區隔。近期主要國家已明確將數位貨幣(電子加密貨幣)區分為：「**交易型數位貨幣**」、「**證券型數位貨幣**」及「**使用型數位貨幣**」三大型態；各國央行也開始評估發行**數位法幣(CBDC)**
- 除證券型數位貨幣視為證券並受證券交易法規範外，交易型與使用型數位貨幣的定位仍存在爭論

企業應留意三個關鍵趨勢

- 現階段主要國家均以欠缺擔保及無鑄幣權，認為交易型數位貨幣無法視同法定貨幣。以中心化資產作為擔保的**穩定幣**性質上更加接近法幣，而以全球穩定幣為目標的**臉書Libra**也引發各國戒心
- 各國加快數位法幣推動腳步，卻也可能因此而緊縮數位貨幣
- Elon Musk持續吹皺比特幣春水，並帶動各界對數位貨幣**耗能**問題與應用**再生能源**的關注



結論 (2/2)

NFT

區塊鏈與以太坊ERC 721標準形塑NFT成功要素

- 以區塊鏈相關底層技術(演算加密、分散式帳冊)確保NFT**真實性與透明度**，並運用以太坊ERC721標準打造NFT**獨一無二**特質
- 從NFT展現的特質切入，最先受到矚目的NFT項目不意外地是標榜**特殊性**或**稀有性**的應用場景，諸如**藝術品**、**球員卡**等在實體世界中原即「有行有市」的項目
- 目前NFT也逐步擴及藝術品以外的「**高階收藏品**」市場，並開始有企業推動「**企業商品NFT化**」與「**企業形象NFT化**」

真金不怕火煉，那NFT呢？

- 在各式NFT商品雨後春筍般問世之際，NFT仍面臨諸多待解決的問題，包括確定NFT的**法律定位**並**如何提供適切保障**
- 另一應加以留意的問題則是推動NFT的必要性。「非同質化」是否為相關應用領域不可或缺的元素，抑或只是創造了口號上的稀有獨特性，將是NFT後續被放大檢視之處



智慧財產權暨引用聲明

- ❖ 本活動所提供之講義內容或其他文件資料，均受著作權法之保護，非經資策會或其他相關權利人之事前書面同意，任何人不得以任何形式為重製、轉載、傳輸或其他任何商業用途之行為
- ❖ 本講義內容所引用之各公司名稱、商標與產品示意照片之所有權皆屬各公司所有
- ❖ 本講義全部或部分內容為資策會產業情報研究所整理及分析所得，由於產業變動快速，資策會並不保證本活動所使用之研究方法及研究成果於未來或其他狀況下仍具備正確性與完整性，請台端於引用時，務必注意發布日期、立論之假設及當時情境

趨勢洞察力 決定 企業競爭力

MIC協力為您促進 組織 / 人才 再升級

科技快速發展帶動全球產業的板塊轉移，也重塑商業經營方式，企業唯有具備探索新知領域的眼光和即時應變的決策能力，才能在競爭激烈的年代裡不被淘汰。MIC專為頂尖企業CEO規劃之早餐會及線上影音分享平台，期能以國際政經情勢、科技發展關鍵議題、前瞻趨勢觀測等不同面向，帶來耳目一新的商模創新思維，透過與現場研究顧問之交流，提供顛覆性的轉型變革之道。

組織人才前瞻力的提升，儼然已成為現今企業突破轉型的新顯學。為成功協助企業菁英掌握瞬息萬變的市場趨勢，特別針對關鍵議程主題以及MIC熱門趨勢研究，提供研究顧問至貴公司「到府簡報」及「產業分析培訓課程」之服務，期盼能將MIC多年凝聚累積的研究能量，以及專業精關的情報服務，深耕企業內部員工，以加速提升組織競爭力，共創企業新價值，與企業組織人才攜手找出迎向新經濟的解方。

► 企業內訓服務 關鍵議題推薦

到府簡報

- 5G/B5G重要發展議題觀察
- 前瞻中國十四五規劃，探索經濟產業大趨勢
- 數位轉型-驅動企業新價值
- 由數位轉型見保險科技之創新發展
- 由金融服務創新看監理科技之發展趨勢
- 數位貨幣、非同質化數位資產(NFT)現況與發展趨勢

產業分析培訓課程

- 市場規模統計與行銷應用
- 市場規模預測與評估
- 企業競爭策略觀測與剖析
- 消費者行為分析方法與案例
- 應用人工智慧規劃產品及服務方法
- 網路行銷策略與企劃分析
- 新事業市場機會分析與評估



疫情關鍵議題

- 疫後消費產業之創新應用-以生活品牌為例
- 後疫情下製造產業 數位轉型趨勢
- 後疫時代，宅辦公數位科技發展商機
- 後疫時代，智慧商務發展趨勢與契機
- 後疫時代，智慧學習創新發展趨勢分析

電動車/自駕車

- 迎接電動車時代-市場、產品與產業發展動向觀察
- 我國電動車發展的機會與挑戰
- 自動駕駛趨勢下，我國ICT業者的機會與挑戰

產業分析系列課程

- 產業分析的邏輯思考
- 產業分析的資料蒐集要領
- 市場調查與數據分析
- 產業分析模型與策略應用
- 情報判讀解析與決策
- 市場規模統計與行銷應用
- 市場規模預測與評估
- 企業競爭策略觀測與剖析

Fintech

- 數位貨幣、非同質化數位資產(NFT)現況與發展趨勢
- 加密資產市場發展趨勢與展望
- 由數位轉型見保險科技之創新發展
- 由金融服務創新看監理科技之發展趨勢

AI/人工智慧

- 人工智慧技術演進現況與應用趨勢
- AI在醫療健康產業之發展與機會
- 從AI新創布局看數位轉型趨勢
- AI對抗假新聞之創新應用發展分析

產品及市場商機系列課程

- 消費者行為分析方法與案例
- 創意 X 創新思考方法
- 應用人工智慧規劃產品及服務方法
- 新產品規劃方法與個案實作
- 網路行銷及社群經營技巧
- Google Analytics網路數據與行銷
- 網路行銷策略與企劃分析
- B2B商機：市場開發與行銷策略

數位轉型

- 前瞻2030年6G通訊技術與應用發展
- 由數位轉型見保險科技之創新發展
- 數位轉型-驅動企業新價值
- 提升客戶體驗之創新服務模式
- 行銷科技創新應用與趨勢分析

5G技術/應用

- 5G智慧城市創新應用發展
- 5G商用進程與供應鏈現況
- 5G開放架構發展機會與挑戰
- 5G電信服務發展分析

創新營運系列課程

- 新事業市場機會分析與評估
- 產業未來趨勢與企業策略
- 營運計劃書完全解析
- 商業模式九宮格

欲瞭解詳情，請洽MIC產業服務中心，由專人為您服務

(02)2378-2306

members@micmail.iii.org.tw

MIC 產業情報研究所



居家防疫不停學

精選10支研討會影音
每單支影片售價NT\$5,000元 (30~40分鐘)

暖心優惠價 NT\$35,000

01

ICT 產業觀測



- › 中國大陸政經發展與產業布局
- › ICT 產業新局
- › 缺料風暴下資訊產業新變局
- › 疫情持續下半導體供需趨勢與重點議題剖析
- › Mini LED 掀起顯示產業新變局
- › 2021高科技產業趨勢
- › 2021資訊軟體與服務產業趨勢前瞻
- › 2021資訊暨半導體產業趨勢前瞻
- › 2021網路通訊產業趨勢前瞻
- › PC 大廠布局與產品發展趨勢

02

疫後新科技



- › 疫後消費產業之創新應用-以生活品牌為例
- › 零售與網購消費者行為調查分析
- › 宅經濟大趨勢
- › 後疫時代，智慧商務發展趨勢與契機
- › 後疫時代，智慧學習創新發展趨勢分析
- › 後疫時代，宅辦公數位科技發展商機
- › 疫情逼我宅，感官娛樂發展契機
- › 從疫情管控看中國大陸科技應用與企業布局動態
- › 疫情對資訊服務產業帶來之發展機會
- › 疫情對電子商務與外送平台帶來之發展機會

03

Fintech 新趨勢



- › 區塊鏈技術暨應用演進趨勢解析
- › 行動支付消費者行為調查分析
- › 由金融服務創新看監理科技之發展趨勢
- › 由數位轉型見保險科技之創新發展
- › 從量變到質變的金融科技發展態勢
- › 用金融科技打金融防疫戰
- › 行動支付新創案例商機分析
- › 開放銀行發展趨勢與展望
- › 數位支付創新發展趨勢與台灣消費者市場分析
- › 全球數位金融風潮下 金融業臉面部辨識創新應用商機探索

04

5G 進程發展



- › 5G 商用進程與供應鏈現況
- › 5G 開放架構發展機會與挑戰
- › 2021 年 5G 設備市場發展動向分析
- › 5G 產業發展機會
- › 5G 電信服務發展分析
- › 6G 通訊發展前瞻
- › 5G 世代下之智慧城市應用發展觀察
- › 2020 年 5G CPE 市場發展動向分析
- › 5G 世代的行動專用網路發展趨勢
- › 5G 在醫療產業之發展與機會

05

智慧新應用



- › 新興技術驅動下的身分識別之發展趨勢
- › 從雲端新興應用看資料中心發展趨勢
- › 提升客戶體驗之創新服務模式
- › 行銷科技創新應用與趨勢分析
- › 全球智慧實體零售創新應用觀測剖析
- › 從智慧科技融合看智慧製造發展趨勢
- › 從邊緣運算導入看智慧製造發展趨勢
- › 從工業雲平台大廠佈局看智慧製造發展趨勢
- › 數位轉型案例剖析-看大廠如何透過數位改造日常
- › 數位轉型分身術：Digital Twin 應用與發展契機

From_CEOBriefing 216-7211-1111 downloaded this document at 2026/06/17 18:33:19 @ Copyright MIC

