

「2022 中華民國營建工程學會第二十屆營建產業永續發展研討會」

## 區塊鏈技術應用於營造廠採購發包與決標之初步 研究

程軒宏(Hsuan-Hong Cheng)

淡江大學土木工程學系

### 摘要

隨著電腦資訊化發展蓬勃，電子商務的模式也推行更加廣泛，政府與民間企業漸漸導入電子化採購，營造廠的採購交易也漸漸地從傳統現場採購轉型至電子化採購。雖然電子化採購打破了時間與空間之限制、簡化作業流程、降低採購成本、增進採購效率，然而在資料儲存與交換等過程中仍是透過中心化的伺服器參與，易遭受駭客攻擊、內部人員的共謀或伺服器的損壞，降低了競標商使用的意願度，成為了電子化採購發展與推廣的阻礙與擔憂。

為此，本研究針對營造廠之基本採購程序進行電子化需求分析，據以設計營造廠之採購智能合約，進而以以太坊(MetaMask)為區塊鏈執行環境，並利用 Remix 進行智能合約之開發及部署，嘗試建立一個以區塊鏈為交易核心的營造廠採購交易平台，藉以展示區塊鏈技術應用於營造廠實際需求之可行性。

從目前之開發成果來看，區塊鏈技術確可導入營造廠採購交易與包商管理平台，並利用其公開性、難以竄改、去中心化等特性，提供營造廠與包商招標、領投標與開決標之程序於系統上操作，對於招標資訊與往後的記錄調閱保證資料得真實性，另防範投標商之投標文件再開標之前被竄改的可能性使得採購資訊更公開、更透明。

**關鍵詞：**區塊鏈、智能合約、營造廠商、電子採購、決標

## The Application of Blockchain Technology to the Bidding Process in the Procurement of Construction Company

### Abstract

With the rising and flourishing of computer information, the model

of E-commerce has become more widely implemented. The government and private enterprises have gradually introduced electronic procurement, and the procurement transactions of the construction company have gradually transformed from traditional on-site procurement to electronic procurement. Although electronic procurement breaks the limitation of time and space, simplifies the operating procedures, reduces the cost of procurement, and improves the efficiency of procurement, it still participates in the process of data storage and exchange through a centralized server, which is vulnerable to hacker attacks, internal collusion of personnel or damage to servers. The collusion reduces the willingness of bidders to use it, and becomes an obstacle and concern for the development and promotion of electronic procurement.

For this reason, this research analyzes the requirements of the construction company with the basic electronic procurement procedures to design the construction company's procurement smart contract by using Ethereum (MetaMask) as the blockchain execution environment and using Remix to develop smart contracts and deployment. In order to demonstrate the feasibility of applying blockchain technology to the actual needs of the construction company, try to establish the construction company procurement transaction platform with blockchain as the core of the transaction.

Judging from the development results, blockchain technology can indeed be introduced into the construction company procurement transaction platform by using its characteristics of openness, difficulty to tamper, and decentralization to provide the construction

company and contractors to operate on the platform in the bidding process and review the tender information ensuring the authenticity. In addition, it prevents the possibility of tampering with bidders' bidding documents before opening the bid, making the procurement information more open and transparent.

**Keywords** : Blockchain、Smart contract、Construction company、Electronic procurement、The award of contract

## 一、前言

在網際網路的快速發展下，透過網路的交易越來越普及，電子化與數位轉型越盛行且日新月異，在工程採購的方面例如政府部分推行了政府電子採購網，民間方面也有推出大大小小的採購平台供業主、營造商、下包商進行電子採購。

## 二、主要內容

### 一、研究目的

電子採購帶來的了人力、物力成本降低、縮短處理時間、簡化舊有繁瑣的採購作業流程，雖然電子化帶來了許多方便且提升採購效率，但電子化所改變的是資料中心化伺服器的管理，導致參與投標廠商的資料安全性與保密性遭到質疑，連帶影響到的是廠商電子化採購的意願度大幅下降。

為了保有電子化採購的優勢，並解決對於電子化所產生的風險及資料安全性問題，本研究利用區塊鏈高透明度及不可竄改特性，將平台資料共享於區塊鏈上，往後查詢記錄保證資訊真實性，也防範投標商在開標之前所上傳的投標文件遭竄改。

### 二、研究流程與方法

#### ■ 資料收集與文獻回顧

透過搜集與彙整「營造廠電子採購」與「區塊鏈」之相關文獻與研究，進而進一步的探討與思考本研究方向。

#### ■ 營造廠採購交易平台設計與實作

為達到將設計採購平台與資料儲存於區塊鏈上，本研究將透過文獻回顧之工程採購相關流程與需求分析後使用以太坊提供整合開發環境 IDE—Remix 進行開發智能合約，其使用程式語言為 solidity 來撰寫系統之流程邏輯並發佈於區塊鏈上；使用者介面透過 node.js 環境套用 Vue.js 網頁應用框架建立與 web3.js 實現跟智能合約互動；最後我們利用 Metamask 錢包進行使用者

介面與區塊鏈之資料間的傳遞。

### 三、研究內容

針對文獻回顧之分析與探討營造廠工程採購需求與流程設計採購平台流程概念圖，如圖 1 所示。

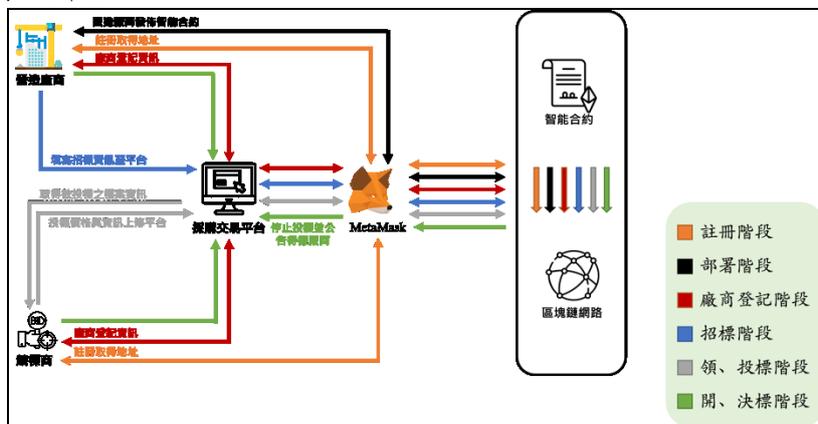


圖 1 採購平台概念圖

本系統分別為三部分：使用者介面層、中介層、點對點網路層，如圖 2 所示。

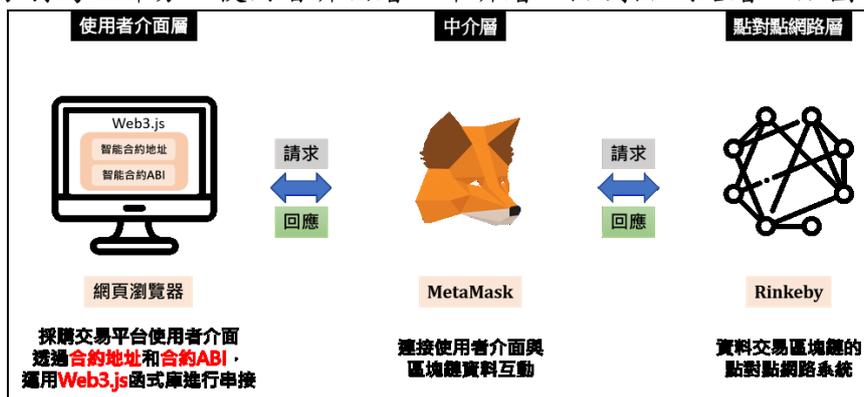


圖 1 營造廠採購交易與包商管理資料流向圖

- 使用者介面層

透過 Node.js 伺服器環境下用 Vue.js 框架撰寫 HTML、CSS、與 Javascript 建立網頁瀏覽器畫面，並透過 web3.js 函式庫與合約地址及合約 ABI 做串接。



圖 3 採購交易操作畫面

- 中介層

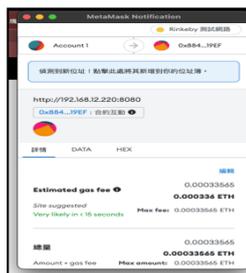


圖 4 使用者透過 MetaMask 存取資料於區塊鏈

使用於以太坊區塊鏈進行互動的軟體加密貨幣錢包——MetaMask 當作傳輸資料讀取資料之媒介，使用者可透過此軟體對在區塊鏈中的資料操作。

- 點對點網路層

本研究將資料儲存至區塊鏈上，是一種去中心化、依靠使用者群交換資訊的網際網路體系，可降低以往網路傳輸中的節點，以降低資料遺失的風險。

#### 四、結論

本研究的「營造廠採購交易與包商管理平台」引入區塊鏈去中心化、安全性之特性應用於工程採購，達到資料儲存於區塊鏈中不可被篡改的可能性解決電子化採購後競標廠商擔憂投標資料的正確性與可信度，在公平、公開的情況下競爭。現在網路發展飛快的世代下，網頁的發展也非常成熟，但實際從傳統紙張做到轉型至電子化作業案例卻不多，本研究期望導入區塊鏈技術讓數位轉型過程中所遇到的瓶頸與擔憂排除，更快地推動資訊化。

### 三、參考文獻

1. 政府電子採購網. 取自：<https://web.pcc.gov.tw/pishtml/pisindex.html>
2. 曾偉誌，以智慧合約為設計基礎之新穎政府採購招標方法，國防大學資訊管理學系，2021。
3. 李正冬，應用區塊鏈在建築物生產履歷之研究，國立高雄科技大學土木工程學系，2020。
4. 張藝騰，區塊鏈智能合約實作之旅宿租屋門鎖應用，國立東華大學資訊工程學系，2021。