

## 論文の内容の要旨

### 1. 博士学位請求論文

REA とブロックチェーン技術を駆使した自律分散型のビジネス情報システムの構築

### 2. 論文の内容の要旨

現在、各企業体の情報化実践は、デジタルトランスフォーメーション (Digital Transformation: DX) 技術を駆使して、業務・管理の効率化と質的向上に加えて、顧客の経験価値の創発支援までも期待されている。そのような期待を実現するために、REA (Resource Event Agent) モデルとブロックチェーン (Blockchain: BC) 技術の可能性と限界を理論的・実証的に検討し、それらの技術をいかした「三階層構造」モデルを核とする自律分散型情報システムのモデルを構築・検証している。

第1章では、研究の背景および目的、そして本論文の構成が述べられている。

第2章では、上述の役割期待をより効果的に実現するためには、単一の組織体では不可能である。顧客とともに業界をまたいで価値創出に関連する企業その他組織体で構成される VN (Value Network) をビジネスエコシステムとして認識し、その支援をするビジネス情報システムを構築する妥当性を組織サイバネティックスの観点から論証している。

第3章では、本研究におけるビジネス情報システムの基本設計に用いる REA モデルの可能性と限界に関して、単一組織内のビジネス・プロセスおよび組織間連携のビジネス・プロセスの2つに分けたうえで、明らかにされている。

第4章では、第3章においてその特徴を明らかにした REA モデルおよびこのモデルを駆使するイベントドリブン型の情報システムおよびビジネス取引のステートマシンのモデル化を通じて、組織サイバネティックスの視点から分析が試みられている。

第5章では、まず、BC 技術の基本特性を考察することで、VN において利用可能な BC 技術について明らかにされている。次に、現在の BC 技術を駆使するアプリケーション・システムの可能性と限界、すなわちデータの独立性と相互運用性が低いこと、が明らかにされている。第2世代の BC 技術の一つである Ethereum を用いた実験例においても、同様の可能性と限界があることが明らかにされている。そのうえで、この BC 技術を用いる現行のアプリケーション・システムを組織サイバネティックスの視点から分析が行われている。

第6章では、データの独立性と相互運用性を高めることができる新たな BC 技術 (Hyperledger Iroha) と REA モデルを用いることによって、VN における組織内と組織間のビジネス・プロセスを支援するビジネス情報システムの「三階層構造」モデルが提案されている。そして、流通ビジネスにおけるビジネス情報システム構築のプロトタイプを示し、REA 2.0 の研究成果や第4次レベルのビジネス取引ステートマシンの研究成果、および一つの取引を複数の DB に格納する方法によってモデルの核が実現可能であることが実証されている。その上で、このモデルを実現するための要点は、技術的な要因だけではなく、競争と協調を可能にさせる「行動のプロトコル」にあることが明らかにされている。

第7章では、本研究の総括および今後の課題が述べられている。

## 論文審査の結果の要旨

### 1. 博士学位請求論文

REA とブロックチェーン技術を駆使した自律分散型のビジネス情報システムの構築

### 2. 論文審査結果の要旨

BC 技術の既存研究は、トレーサビリティを中心にして「説明責任の強化」、「透明性の強化」および「業務の効率化」に焦点を当て、また REA モデル研究は、取引そのものに関わる決定や判断の有効性の向上に焦点を当てる傾向が強いと分析する。いずれの技術もモデルも確かに DX 時代のビジネス革新のカギを握ることを認めつつも、顧客の経験価値の創発までも支援するビジネス情報システムの構築は困難であることを自らアプリケーションやデータモデルの開発を通じて、これらの技術やモデル可能性と限界を実証している。

そして、本研究は、組織サイバネティックスの観点から BC 技術と REA モデルの本来的機能を最高度に生かして、ビジネスエコシステムとしての VN を支援するには、情報システムがいかにあるべきかを明快に論証している。このあるべき姿を実現するためには「データ源」、「中間データベース」、「データ解析」で構成される「三階層構造モデル」として情報システムの構築の有効性をモデル化により実証している。これによって、適宜、VN への参入そして退出を可能としつつ、各企業体の自律性の確保を可能にするものの有効性を明らかにしている。また、中間データベースを介在させて、柔軟に、随時、多様なデータベース(ファイル)やビッグデータの統合のもとに上述の役割期待を高度に実現できることも明快に導出している。なお、この三層構造モデルの発想を、現実の流通ビジネスにおける VN の情報システムの構築の核として据えて、その妥当性と可能性を実証しており説得力がある。

全体として分析と構築のパラダイムイムが明確であって、きわめてオリジナリティが高く、フィージビリティのある実証研究として評価できる。

もちろんこの提案には、次の点も今後詰める必要があることを指摘している。

第 1 に、本論文で提案している「三階層構造」モデルの意義に関して、関連する取引と非取引データを効率的に統合することにより、データの情報としての潜在能力を高めるために、統合化の仕組みを整備・標準化をする必要がある。

第 2 に、必要となる一連の操作(データの検索、抽出、分析、貯蔵、更新等々)を統合的に支援するユーザーフレンドリなパッケージ化されたジェネレータの構築が必要になる。

第 3 に、各企業体の自律性を維持しつつ VN 全体の効率性と効果性を確保するためには、「行動のプロトコル」と新たな情報システムガバナンスの確立が喫緊の課題になる。

上述の課題は、本論文の研究をさらに発展させるための要望であり、DX 時代の情報化実践として、ビジネス情報システムにおける情報ネットワークシステムのあり方を模索・提案している本論文の高い学術的価値に対する評価を変えるものではない。

以上より、本博士学位請求論文は経営工学・経営情報分野において優れた学術的研究成果を踏まえた内容であると認める。さらに、口述試問の結果を踏まえ、博士(工学)の学位論文として十分な内容を有するものと判断し、審査委員全員一致で合格と判断する。