

ブロックチェーン技術を基盤とした プラスチック資源循環のためのトレーサビリティシステム Blockchain-based Traceability System for Plastic Resource Circulation

荒木 俊輔*
Shunsuke ARAKI

吉田 健人*
Taketo YOSHIDA

内村 直誠*
Naoaki UCHIMURA

中城 元臣†
Yukishige NAKAJO

Abstract— This paper discusses the necessity of blockchain-based traceability systems to realize reliable plastic resource circulation. We identify the essential requirements such as transparency, integrity, decentralization, and especially continuity to ensure numerical verification of recycling rates. We argue that only blockchain technology, specifically public blockchain with a UTXO model, can meet these requirements and propose a system design to achieve trustworthy and sustainable plastic recycling.

Keywords— Blockchain, Traceability, Plastic Resource Circulation, Recycling Rate, UTXO

1 はじめに

近年、地球規模で進行する環境問題に対して、プラスチック資源循環の実現は喫緊の課題となっている。大量生産・大量消費・大量廃棄の経済モデルにおいて、プラスチックは利便性と低コストの特性から広範に利用されてきたが、その結果として廃棄物の増加や温室効果ガス排出など、深刻な環境負荷を引き起こしている。資源の効率的利用による環境負荷の低減を実現するためには、プラスチック資源循環が重要な鍵となる。

従来のプラスチック資源循環の取り組みは、主にリサイクル技術の高度化や廃棄物処理の効率化に焦点を当ててきた。しかし、その過程における情報の不透明性や、資源の流通経路を正確に把握できないことが大きな課題として残されている。特に、廃棄物がどのように回収され、どの段階で再資源化されているのかを追跡できなければ、リサイクルの実効性や環境負荷低減の効果を客観的に評価することは困難である。さらに、企業間や国際間で資源循環を実現するためには、取引や処理プロセスの信頼性を保証する仕組みが不可欠となる。このような背景のもと、EU ではサーキュラーエコノミー推進戦略の一環として、資源の循環利用を前提とした社会システムの構築が進められており [2]、日本においても環境省が令和 5 年版環境・循環型社会・生物多様性白書において循環型社会の実現を重要課題として掲げている [3]。し

たがって、プラスチック資源循環を真に持続可能なものとするためには、資源の流れを透明かつ正確に把握するための高度なトレーサビリティシステムが必要である。

このような課題に対して、ブロックチェーン技術は有効な解決策を提供し得る。ビットコインとして広く知られることとなったブロックチェーンは [4]、改ざんが極めて困難な分散型台帳として機能し、取引や処理履歴を時系列的かつ透明に記録することが可能である。これにより、廃棄物の回収から再資源化、さらに製品への再利用に至るまでのプロセスを正確に追跡でき、資源循環の信頼性を大幅に向上させることができる。また、企業間で共有される情報の正確性を担保し、利害関係者間における不正や不透明な取引の抑止にも寄与する。本稿では、プラスチック資源循環を実効的に推進するためには、トレーサビリティシステムにブロックチェーン技術を基盤として組み込むことが不可欠であるとの立場をとり、その具体的な提案を行う。

2 プラスチック資源循環における現状と課題

2.1 プラスチック資源循環に関する研究

プラスチック資源循環に関する研究は、これまで主にリサイクル技術の高度化や廃棄物処理システムの効率化に焦点を当ててきた [5, 6]。例えば、マテリアルリサイクルやケミカルリサイクルの技術的進展は一定の成果を挙げているが、依然としてコストや品質劣化の問題が指摘されている [7]。また、資源循環の実効性を高めるためには、リサイクル技術の向上だけでなく、資源の流通過程を正確に把握し、透明性を確保する仕組みが不可欠であることも明らかになってきた。

一方、ブロックチェーン技術を用いたトレーサビリティの研究は、食品や医薬品といった分野において先行的に進められている [8, 9]。これらの分野では、消費者や規制当局に対して製品の由来や流通経路を保証する必要があるため、改ざん耐性を有する分散型台帳としてのブロックチェーンの特性が有効に活用されている。具体的には、生産から流通、消費に至るまでの情報を逐次記

* 九州工業大学 〒 820-8502 福岡県飯塚市川津 680-4 680-4, Kawazu, Iizuka-shi, Fukuoka, Japan 820-8502

† 株式会社 chaintope 〒 820-0075 福岡県飯塚市幸袋 576-14 576 - 14 Koubukuro, Iizuka-shi, Fukuoka, 820 - 0075

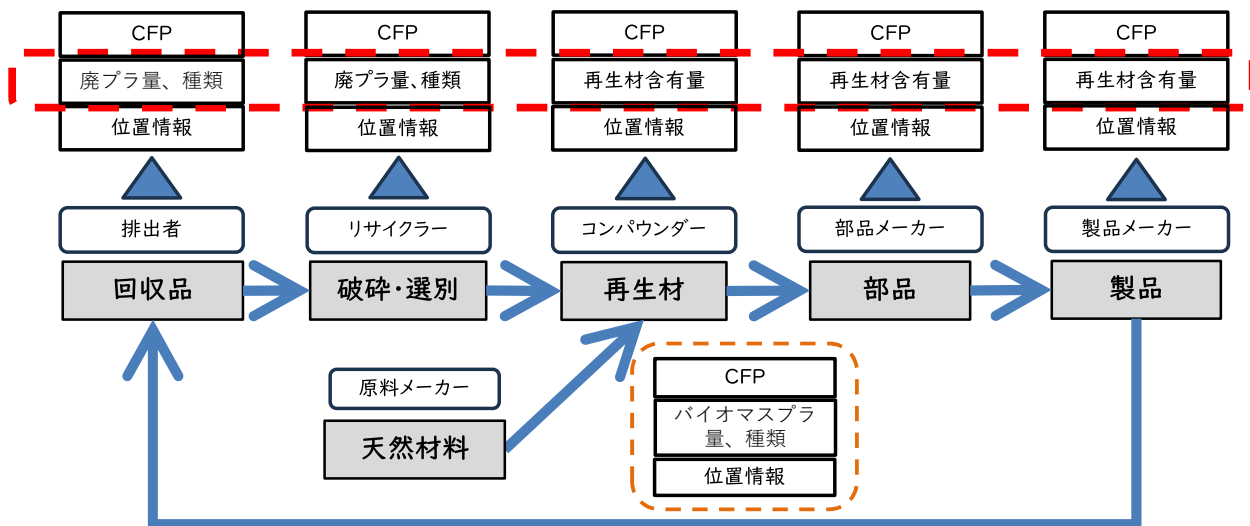


図 1: プラスチック資源循環における工程フロー、各工程の作業内容と記録項目

録し、関係者間で共有することで、不正防止や品質保証に寄与している。

しかし、プラスチック資源循環におけるトレーサビリティに関しては、十分に研究が進んでいるとは言えない[10]。資源循環の各段階におけるデータの収集・記録・共有の方法論は確立途上にあり、特に国際的な資源循環を視野に入れた場合には標準化や制度設計が求められる。したがって、既存のブロックチェーン応用研究を踏まえつつ、プラスチック資源循環の特性に適した新たなトレーサビリティシステムの設計が必要である。

2.2 既存方式の電子化とその限界

現状、多くの資源循環プロセスにおいては、印刷物による伝票ベースの管理が行われている。例えば、廃棄物の回収業者は収集時に伝票を発行し、それが処理業者や再資源化業者へと引き継がれることで、一応の流通経路が記録される。この方式は簡便で導入コストも低いですが、記録の改ざんや紛失、記入漏れといったリスクを常に抱えており、情報の正確性や透明性を保証するには不十分である。

このような課題を解決するために、伝票ベースの仕組みを単に電子化し、中央集権型のデータベースに置き換える方式が考えられる。この方式では、各関係者が廃棄物の回収や処理の情報をデータベースに入力し、管理主体が一元的に保持・運用する。紙媒体に比べて効率的であり、検索性や保存性も向上するが、中央集権的な構造は管理主体への過度な信頼依存を生み、内部不正や外部攻撃に対して脆弱である。さらに、データの完全性や改ざん耐性を十分に担保することができない。

そこで、伝票を電子化する際にデジタル署名を施すことで、記録の改ざんを防ぐ取り組みが考えられる。電子

署名を用いることで、各取引情報の真正性を保証でき、単なる電子化に比べてセキュリティ水準は向上する。しかし、この方式であってもデータの紛失や消失といった問題を完全に防ぐことはできず、中央集権的な管理主体に依存する構造そのものは変わらない。したがって、資源循環における持続可能で実効性のあるトレーサビリティシステムを構築するには、さらなる仕組みが必要となる。

図1は、プラスチック資源循環における主要工程と、各工程の作業内容、ならびに記録すべき情報の一覧を示す。本図は、回収・選別・洗浄・破碎・再資源化・造粒・成形／製品化といった代表的な工程を時系列に並べ、工程間の関係を可視化している。各工程では、工程ID、事業者ID、日時、入力量・出力量(kg)、材質・グレード、再生／バージン内訳、ロットID、品質指標(例：水分率、灰分、MFR等)、および責任主体のデジタル署名などを最小記録集合として定義する。これらの項目は、後続章で述べるトランザクション設計(工程内の入力と出力の結合、および入出力量の整合検証)に直接対応しており、再生率の数値的検証に必要な連続性の基盤を与える。

3 プラスチック資源循環における要求

プラスチック資源循環を持続可能で信頼性のあるものとするためには、従来方式の限界を踏まえ、新たなトレーサビリティシステムに求められる要件を明確化する必要がある。本章では、一般的に不可欠とされる要求を示したうえで、特に「連続性」の確保が最重要であることを論じる。

3.1 透明性と改ざん耐性

資源循環に関与する全ての取引や処理の履歴は、関係者間で透明に共有されなければならない。特に、記録の改ざんを防止し、情報の真正性を保証できる仕組みは不

可欠である。これにより、各段階での責任の所在が明確化され、資源循環の信頼性が担保される。

3.2 データの完全性と永続性

トレーサビリティシステムに記録された情報は、長期間にわたって完全性を保持することが求められる。記録の消失や欠落が生じれば、循環プロセス全体の検証が不可能となるため、耐障害性のあるデータ管理方式が必要である。

3.3 分散性と単一障害点の回避

中央集権的な構造は、管理主体への過度な依存を招き、システム全体の脆弱性を高める。したがって、資源循環の特性に即した分散管理が実現され、単一障害点を排除できる仕組みが求められる。

3.4 連続性の確保

以上の要求に加え、プラスチック資源循環において最も重要なのは「連続性」の確保である。ここでいう連続性とは、資源の流れを一貫して遡及できる状態を指し、下流の利用者が上流の情報を数値的に検証可能であることを意味する。単に原材料の素性を知るだけでは十分ではなく、製品に付与された数値情報の正当性を裏付けられることが重要となる。例えば、一般消費者が手にした製品に「再生率 40%」と表示されている場合、その数値は製品の製造過程においてバージン材が 60%、リサイクル材が 40% 使用されたことを意味する。このとき、トレーサビリティシステムが過去の記録を遡り、実際にその比率が正しく適用されていることを数値的に検証可能でなければならない。したがって、プラスチック資源循環において最も重要な要件は、資源利用の履歴を連続的かつ数値的に追跡し、表示された情報を検証可能とする「連続性」である。

4 要求を満たすためのシステム機能

第 3 章で示したように、プラスチック資源循環におけるトレーサビリティシステムには、透明性、完全性、分散性、そして特に連続性の確保が強く求められる。これらの要求を同時に満たすためには、従来の中央集権型データベースや単純な電子化の方式では不十分であり、新たな技術的基盤が不可欠となる。本章では、これらの要求を満たすためにはブロックチェーン技術が適していることを示し、その理由を整理する。

4.1 トランザクションによる工程内情報の結合

従来の伝票は、工程間を結ぶ情報として利用されてきた。例えば、成型工場からメーカーへの出荷伝票は、製品の移動に関する情報を提供するものである。しかし、こうした伝票を単に電子化しただけでは、工程内部にお

ける入力としての原材料と、出力としての製品とを直接的に結びつけることはできない。

この課題を解決するために、本研究では工程内の入力と出力を結びつける単位として「トランザクション」を導入する。トランザクションは、ある工程に投入された原材料と、その工程から得られた製品出力とを対応づける役割を果たす。その際、矛盾のない情報登録を保証するために、入力の合計量と出力の合計量が必ず一致することをルールとする。

さらに、後述するように、入力としての原材料は前工程における出力に相当するため、その情報は前工程のトランザクション ID を参照する形で記録される。これにより、各工程の入出力関係を連鎖的に結びつけることができ、上流から下流までの情報を矛盾なく遡及・追跡することが可能となる。

図 2 に、工程内トランザクションを鎖状に連結することで、上流から下流までの情報が連続して保持される様子を示す。各トランザクションは、入力として前工程の出力（そのトランザクション ID）を参照し、同時に入力合計量と出力合計量の一致を満たすように作成される。このとき、任意の製品出力から過去の入力系列へと辿ることで、配合比（例：再生材 40%・バージン材 60%）を数値的に検証できる。すなわち、トランザクションの連結により、量的整合性と来歴の連続性が両立され、下流側が上流情報を矛盾なく追跡・検証可能となる。

4.2 ブロックチェーン技術が不可欠である理由

第 3 章で示した要求、すなわち透明性、完全性、分散性、そして連続性を同時に満たすためには、従来の中央集権型システムや単純な電子化方式では限界がある。例えば、中央集権型データベースでは管理主体に依存するため、内部不正や障害が生じた際にシステム全体が脆弱となる。また、紙ベースや単なる電子化では、資源の流れを数値的に連続的に追跡する仕組みを十分に提供できない。

これに対し、ブロックチェーン技術は改ざんが極めて困難な分散型台帳を提供し、記録の真正性と透明性を保証することができる。さらに、取引を暗号的に連鎖させる構造により、過去の履歴を連続的に参照することが可能となり、資源循環における再生率の数値的検証を支える仕組みを備えている。加えて、分散型の合意形成に基づく運用は、単一障害点を排除し、データの可用性と信頼性を高い水準で確保できる。

したがって、第 3 章で示した要求を満たすためのトレーサビリティシステムを実現するには、ブロックチェーン技術を基盤とすることが不可欠である。

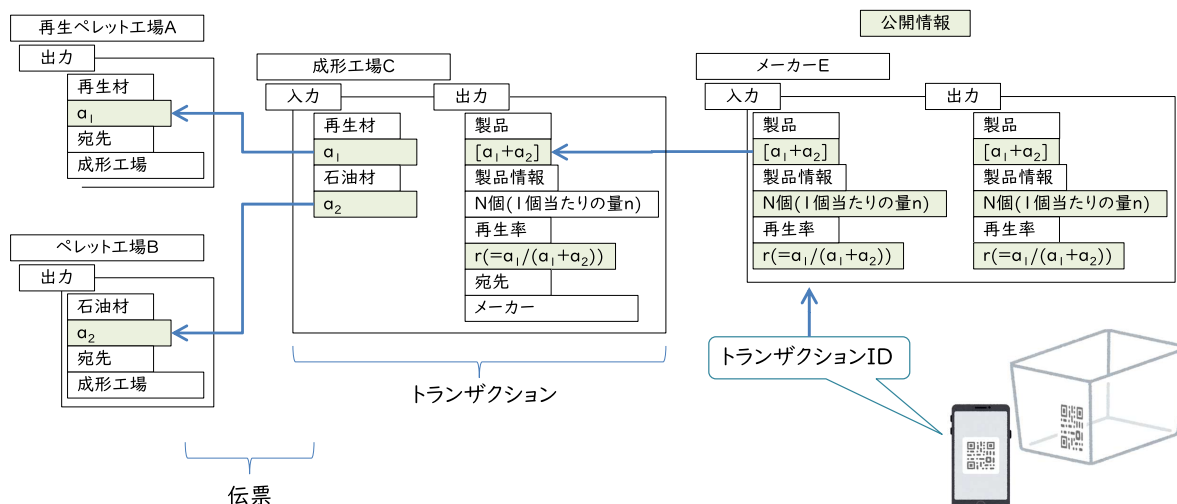


図 2: トランザクション連結による情報の連続性の可視化（入力合計=出力合計の制約と、前工程出力の参照）

4.3 公開型であるべき理由

ブロックチェーン技術を基盤とする場合、その運用形態には大きく分けて、公開型と非公開型（プライベート型）が存在する。プラスチック資源循環におけるトレーサビリティシステムを構築する際には、公開型を採用することが不可欠である。

第一に、公開型であれば全ての関係者が平等にアクセスでき、記録内容を第三者が独立して検証できる。例えば、製品に「再生率 40%」と表示されている場合、その数値が正しいかどうかは、公開された記録をもとに誰もが確認可能である必要がある。この公開検証性こそが、資源循環に社会的信頼を与える基盤となる。

第二に、非公開型では管理主体にアクセス権や記録の可否が依存するため、結局は中央集権型データベースと同様の限界を抱える。管理主体が意図的または偶発的にデータを操作すれば、再生率などの重要な情報が改ざんされる危険性が残る。このような構造では、透明性と分散性の要求を十分に満たすことはできない。

第三に、公開型ブロックチェーンは、改ざんに強いだけでなく、記録の永続性も保証する。ネットワーク全体に分散して保存されることで、単一障害点の影響を受けず、長期間にわたって検証可能な記録を保持できる。

以上の理由から、プラスチック資源循環におけるトレーサビリティシステムは、非公開型ではなく公開型ブロックチェーンを基盤とすることが必須である。

4.4 UTXO 型が適している理由

公開型ブロックチェーンの構造には、アカウント型と UTXO 型の二つの主要なモデルが存在する。プラスチック資源循環におけるトレーサビリティシステムには、UTXO 型が特に適している。

第一に、UTXO 型では各取引（トランザクション）の

入力と出力が明確に対応付けられる。これは、第 3 章で示した「工程ごとの入出力の数量的整合性」を保証する仕組みと一致する。すなわち、ある工程で消費されたプラスチック資源の量と、新たに生成された中間材や製品の量が対応していなければ、トランザクションは成立しない。これにより、数量的な不整合が生じない構造が自然に担保される。

第二に、UTXO 型は各入力が必要過去の出力を参照するため、資源の流れを途切れることなく遡及できる。この特性は、再生率を数値的に検証するために不可欠な「連続性」を実現するものである。例えば、製品に「再生率 40%」と表示されている場合、その製品を構成する各入力を過去のトランザクションへと辿っていくことで、バージン材とリサイクル材の比率を数値的に検証できる。

第三に、UTXO 型では一度使用された入力は再利用できないため、同一の資源が二重に計上されることを防止できる。これにより、資源循環における数量の重複計上や虚偽報告の余地が排除され、信頼性の高い再生率検証が可能となる。

以上の理由から、プラスチック資源循環において数量的な正確性と連続性を保証するには、アカウント型ではなく UTXO 型のモデルを採用することが望ましい。

5 ブロックチェーンによるプラスチック資源循環トレーサビリティシステム

第 4 章で述べたように、プラスチック資源循環におけるトレーサビリティを実効的に実現するためには、公開型ブロックチェーンを基盤とし、UTXO 型モデルを採用することが不可欠である。本章では、これらの要件を満たす提案システムの概要を示す。

5.1 システム全体像

提案システムは、プラスチック資源循環に関与する主体（回収業者、再資源化業者、製造業者、流通業者、消費者など）が、各工程で発生する入出力情報をトランザクションとしてブロックチェーンに記録する仕組みを基本とする。各トランザクションは、前段階の出力を参照する入力と、新たに生成される出力によって構成され、資源の流れが途切れることなく連続的に表現される。

5.2 基本設計方針

第一に、各工程で生成されるデータにはデジタル署名が付与され、記録の真正性と改ざん防止が保証される。第二に、UTXO 型モデルに基づく構造を採用することで、入力と出力の数量的整合性が自動的に検証され、再生率などの数値的主張を裏付ける仕組みが提供される。第三に、公開型ブロックチェーンを利用することで、第三者を含む誰もが製品の再生率を独立に検証できる公開検証性を担保する。

5.3 再生率の検証プロセス

製品に「再生率 40%」と表示されている場合、その数値は当該製品を生成するトランザクションの入力情報に基づいて算出される。さらに、その入力が参照する過去のトランザクションを遡ることで、バージン材とリサイクル材の利用比率を数量的に検証できる。これにより、再生率が単なる表示にとどまらず、ブロックチェーン上の記録に基づいて数値的に裏付けられる。

5.4 期待される効果

提案システムの導入により、プラスチック資源循環における再生率の検証は、従来の伝票や中央集権的データベースに依存することなく、改ざん耐性を備えた分散型基盤上で実現される。これにより、資源循環の透明性、信頼性、連続性が担保され、社会全体に対して持続可能なプラスチック利用に関する信頼性の高い情報を提供できる。

6 課題と今後の展望

本稿で提案したブロックチェーンベースのトレーサビリティシステムは、プラスチック資源循環において透明性、完全性、分散性、そして連続性を保証する有効な仕組みである。しかし、実際の社会実装に向けては、いくつかの課題が残されている。

第一に、記録されるデータの正確性をいかに担保するかという問題がある。ブロックチェーンは改ざんを防ぐことはできても、入力されるデータ自体の誤りや不正を排除することはできない。したがって、計測装置や入力手続きの信頼性を確保する仕組みが必要である。

第二に、システム運用に伴うコストやエネルギー消費の問題がある。公開型ブロックチェーンを採用する場合、合意形成やデータ保存に伴うコストが無視できず、効率性と持続可能性を両立させる工夫が求められる。

第三に、業界全体での合意形成と標準化の課題がある。プラスチック資源循環に関与する多様な主体が共通のルールのもとでシステムを利用できるよう、データ項目や計算手順の標準化が不可欠である。

今後の展望としては、実際のリサイクル工程におけるデータ収集と本システムの試験的適用を通じて、その有効性と実用性を検証していく必要がある。特に、再生率の数値的検証がどの程度の精度で実現できるか、また社会的信頼の醸成にどのように寄与するかを明らかにすることが重要である。

以上の課題を乗り越えることによって、本稿で提案したシステムは、プラスチック資源循環の信頼性を高め、持続可能な社会の構築に大きく貢献する可能性を有している。

7 まとめ

本稿では、プラスチック資源循環における信頼性の高いトレーサビリティシステムの必要性を指摘し、その要求を明確化した。特に、透明性、完全性、分散性に加えて、再生率を数値的に検証可能とする「連続性」の確保が最も重要な要件であることを示した。

これらの要求を満たすためには、従来の紙ベースや中央集権型のデータベースでは不十分であり、改ざん耐性と公開検証性を備えたブロックチェーン技術が不可欠であることを論じた。さらに、その中でも公開型ブロックチェーンを基盤とし、UTXO 型のモデルを採用することが、工程ごとの入出力を数量的に整合させ、過去に遡って再生率を数値的に検証するために適していることを明らかにした。

提案システムは、プラスチック資源循環における再生率の信頼性を高め、社会に対して透明で検証可能な情報を提供する基盤となる。今後は、実際の資源循環プロセスへの適用を通じて、その有効性を検証し、課題の解決と標準化の推進を図ることで、持続可能なプラスチック利用に大きく貢献できると期待される。

謝辞

本研究は、環境省・(独) 環境再生保全機構の環境研究総合推進費 (JPMEERF20243001) により実施した。また、本稿の執筆に際しては、OpenAI の ChatGPT を利用して文章表現や構成案の検討を行ったが、研究の着想、分析、結論に関する責任はすべて著者にある。

参考文献

- [1] 吉田, 内村, 中城, 荒木, “プラスチック資源循環トレーサビリティシステムに向けたブロックチェーン技術の検討,” 信学技報, IT2025-21(2025-08), pp. 13–18, 2025.
- [2] European Commission, “A new circular economy action plan for a cleaner and more competitive Europe,” European Commission, 2020. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0098>
- [3] 環境省, “令和 5 年版 環境・循環型社会・生物多様性白書,” 環境省, 2023. Available: <https://www.env.go.jp/policy/hakusyo/r05/index.html>
- [4] S. Nakamoto, “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System,” 2008. Available: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- [5] R. Geyer, J. R. Jambeck, and K. L. Law, “Production, use, and fate of all plastics ever made,” *Science Advances*, 3(7), e1700782, 2017.
- [6] J. M. Hopewell, R. Dvorak, and E. Kosior, “Plastics recycling: challenges and opportunities,” *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 364(1526), pp. 2115–2126, 2009.
- [7] A. Rahimi and J. M. García, “Chemical recycling of waste plastics for new materials production,” *Nature Reviews Chemistry*, 1(6), 0046, 2017.
- [8] F. Tian, “A supply chain traceability system for food safety based on HACCP, blockchain & Internet of Things,” *International Journal of Database Theory and Application*, 10(3), pp. 19–32, 2017.
- [9] T. K. Mackey and G. Nayyar, “A review of existing and emerging digital technologies to combat the global trade in fake medicines,” *Expert Opinion on Drug Safety*, 15(5), pp. 681–694, 2016.
- [10] N. Singh, D. Hui, R. Singh, I. P. S. A. Ahuja, L. Feo, and F. Fraternali, “Recycling of plastic solid waste: A state of art review and future applications,” *Composites Part B: Engineering*, 115, pp. 409–422, 2017.

ChatGPT を用いた論文作成 ～「ブロックチェーン技術を基盤とした プラスチック資源循環のためのトレーサビリティシステム」を例に～ Using ChatGPT for Academic Paper Writing ～A Case Study: “Blockchain-based Traceability System for Plastic Resource Circulation”～

荒木 俊輔* 吉田 健人* 内村 直誠* 中城 元臣†
Shunsuke ARAKI Taketo YOSHIDA Naoaki UCHIMURA Yukishige NAKAJO

1 はじめに

近年、生成系 AI に代表されるように、深層学習や機械学習が様々な分野で活躍している。画像、文章など作成に多くの時間がかかっていたり、他者に頼っていた作業が、AI を用いることで短時間でできるようになった。また、数年前までは AI による生成物であることが分かっていたのが、最近はそれすらも分からなく成りつつあり、この分野の発展には目を見張るものがある。研究や教育の分野も例外ではない。学生による生成系 AI によるレポート作成で、自身で考えずに作成することに頭を悩ませている教員も多いことであろう。その一方でコンピュータさえあれば簡単に利用できるため、世界中の研究者がこのツールを手にしていて考えるべきである。我々は、AI を手にした研究者と素手で戦うべきであろうか？

本ワークショップでの発表のために、AI を活用した論文作成を実施した。論文「ブロックチェーン技術を基盤としたプラスチック資源循環のためのトレーサビリティシステム」[1] は、ChatGPT を用いて作成された。文献[2] として公表した研究成果を基盤としつつ作成した。その内容をもとに、プラスチック資源循環を対象としたトレーサビリティシステムに焦点を当て、その要求と機能性を中心に論じた再構成版である。なお、本稿の執筆にあたっては、ChatGPT に各節で記述すべき内容を指示し文章を入手し、修正や加筆を行うことにより全体を構成した。また、参考文献の大部分についても ChatGPT による提案を基に整理・採用した。

2 ChatGPT を用いた論文作成

作成に先立ち、ChatGPT の有料プランに加入し、ChatGPT アプリケーションを導入した。また、情報の流出を防ぐための設定として、「データコントロール」の「全ての人のためにモデルを改善する」をオフにした。

作成するにあたり、以下の条件をつけ出力を得た。

- 細かく指定する。例えば、「第 1 章の第 1 段落については○○について書く。」など。
- 合わせて LaTeX 形式のソースコードを出力させる。

具体的に、第 1 章を書くに当たり、以下のような入力を行った。

今から、プラスチック資源循環の実現のために、ブロックチェーン技術を用いたトレーサビリティシステムが欠かせないことを主張する論文を書いてもらいます。出力形式は、`latex` 形式でお願いします。まず、はじめにから書きます。第 1 段落で、プラスチック資源循環が地球環境のために喫緊の課題であることを述べてください。

この入力に対して、ChatGPT の内容に関する回答は以下の通りである。

```
\section{はじめに}
```

近年、地球規模で進行する環境問題に対して、プラスチック資源循環の実現は喫緊の課題となっている。大量生産・大量消費・大量廃棄の経済モデルにおいて、プラスチックは利便性と低コストの利点から社会に広く普及してきたが、その結果として廃棄物の増加、海洋汚染、温室効果ガス排出など、深刻な環境負荷を引き起こしている。とりわけ、海洋プラスチックごみは生態系に深刻な影

* 九州工業大学 〒 820-8502 福岡県飯塚市川津 680-4 680-4, Kawazu, Iizuka-shi, Fukuoka, Japan 820-8502

† 株式会社 chaintope 〒 820-0075 福岡県飯塚市幸袋 576-14 576 - 14 Koubukuro, Iizuka-shi, Fukuoka, 820 - 0075

響を及ぼし、また埋立や焼却による処理は地球温暖化を加速させる要因ともなる。したがって、持続可能な社会の実現に向けて、資源の効率的利用と環境負荷の低減を同時に達成するプラスチック資源循環システムの構築が急務である。

しかしながら、本論文に「海洋プラスチック」は直接的な課題では無いため、以下を入力した。

第1段落ですが、海洋プラスチックについて述べた文を削除してください。

このように、第1段落を書くに当たって、単に入力して終わりではなく、気に入らない箇所の削除など細かな制御を行った。結果、特に論文の第1文などの時間のかかる箇所は体感として、大幅に時間を削減することができた。

タイトルのみを入力して、論文を書いてもらう様な依頼も可能であるが、当然のことながら採用に値しない程度のものである。そのためには、修正無しでの利用を前提とするのではなく、細かな制御が必要である。

なお、今回の論文作成については、約6時間で完成させることができた。これは、休憩等も含むため、体験効率が良いように感じる。

3 まとめ

本稿において、ChatGPTを活用して、文献[1]を作成したことを種明かしした。

論文作成にChatGPTを用いることは効率的であることを体験できた。作成にあたり、当初から細かく指示していたこともあり、書きたいこと、論文の構成、など、作成する論文に対して明確な方針がある場合は、生成系AIを活用した論文作成はかなり有用であると感じた。現在は細かな制御が必要であるが、このような論文の作成を繰り返し、個人の癖を学習することができれば、もっと手をかけなくても、納得できる論文を書くことができるように感じた。

本稿は、ChatGPTを用いた文章作成を行っていないが、一度その活用に慣れてしまうと誘惑を断ち切るために、かなりの強い意志が必要であることも合わせて分かった。

謝辞

本研究は、環境省・(独)環境再生保全機構の環境研究総合推進費(JPMEERF20243001)により実施した。

参考文献

- [1] 荒木, 吉田, 内村, 中城 “ChatGPT を用いた論文作成 ～「ブロックチェーン技術を基盤としたプラスチック資源循環のためのトレーサビリティシステム」を例に～」 有限体理論とその擬似乱数生成ワークショップ予稿集, pp.1-6, 2025.
- [2] 吉田, 内村, 中城, 荒木, “プラスチック資源循環トレーサビリティシステムに向けたブロックチェーン技術の検討,” 信学技報, IT2025-21(2025-08), pp. 13-18, 2025.