

産業廃棄物の発生抑制・低減化に関する調査研究

藪谷祐希*，市川幸治*，森澤 諭*，西川 孝*，苔庵泰志*，前川明弘**

Survey and Research on Control of Waste Generation and Waste Reduction in Fiscal Year 2024

Yuki YABUYA, Koji ICHIKAWA, Satoshi MORISAWA, Takashi NISHIKAWA,
Yasushi KOKEAN and Akihiro MAEGAWA

1. はじめに

近年、直線的な経済（リニアエコノミー）から、循環経済（サーキュラーエコノミー）への移行が国際的にも共通の課題となっている。例えば、EU（欧州連合）では、ELV（End-of-Life Vehicle）指令の改正案、「自動車の設計・廃車（ELV）管理における持続可能性要件に関する規則案」が2023年に発表され、この規則案は、自動車の設計から廃車に至るあらゆる段階で循環経済への移行を促進することを目的としている¹⁾。我が国でもプラスチック資源循環促進法が令和4年から施行される²⁻³⁾など、サーキュラーエコノミーへの移行に向けた取り組みが始まっている。

三重県においても資源循環の取り組みを進める中、工業研究所では令和3年度から「産業廃棄物の発生抑制・低減化に関する調査研究」を進めている⁴⁻⁶⁾。ここでは、その令和6年度における調査研究の概要を報告する。

2. 事業の概要

令和6年度は、プラスチック製品製造業を中心に43社を訪問し、企業から排出される有機系及び無機系の廃棄物等に関するヒアリング・サンプリングを行うとともに、各種調査や分析評価、可能性試験に取り組んだ。

* ものづくり研究課

** 電子機械研究課

ここでは、その中から「ガラス繊維強化プラスチックのリサイクルの可能性に関する調査」の取り組みについての概要を報告する。

3. 具体的な取り組み

3.1 ガラス繊維強化熱硬化性プラスチックのリサイクル可能性の調査

ガラス繊維強化熱硬化性プラスチック（GFRP）は、機械的強度や耐熱性が高く、寸法精度に優れることから、以前より自動車や船舶、風力発電、家電、浴槽、配膳トレイなど、幅広い用途で使用されている。一方で、GFRPに使用される熱硬化性樹脂は一度硬化すると熱を加えても再溶融しないため、再利用が困難である。そのため、廃材として処理されるGFRPは年間数十万トンに上り、その49%は埋立て処理されている。また、エネルギー回収としてサーマルリサイクルされているのは数%にとどまっている現状で、マテリアルリサイクルやケミカルリサイクルはほとんど行われていない⁷⁾。

そこで、工業研究所ではGFRPのリサイクル利用について検討している⁸⁻¹⁰⁾。令和6年度は、使用後のGFRPを粉碎し、增量剤（フィラー）として熱可塑性樹脂と混合して、造粒を行うことで再利用の可能性を調査した。その結果、增量剤を20wt%程度まで添加しても造粒可能であることが明らかになった。今後、GFRPの廃棄が増加してくる際には、これらの調査研究で得られた知見がGFRPを製造している企業の資源循環に活用する

ことができる。

3.2 ガラス繊維強化熱可塑性プラスチックのリサイクル可能性の調査

ガラス繊維強化熱可塑性プラスチック(GFRTP)は、比強度が大きいことから金属代替材料として自動車等の製品に広く利用されている。前述のGFRPとは異なり、加熱により再利用が可能である特徴を有するが、再度、熱溶融成形する際にガラス繊維が破損し、強度が低下するため、自動車への適用は難しく、日用品等への利用が主流となっている。令和6年度は、再度、GFRTPを成形したときの物性を評価するために、射出成形時に発生する廃GFRTPを回収して、試験片を作製し、強度測定を実施した。その結果、バージン材よりも引張強さが20%程度低下していた。今後は日本においても、ELV指令のように新車の生産に再生プラスチックを利用するが厳密に求められることが予想されるため、引き続き、GFRTPのリサイクル性について検討を進めていく必要がある。

3.3 技術情報収集及び学会発表

産業廃棄物のリサイクルに関する最新の技術情報を収集するとともに、これまでに得られた成果を普及するため、第35回廃棄物資源循環学会研究発表会に参加し、表1に示した題目で発表を行った。

4. まとめ

工業研究所では、製造業における廃棄物の低減、リサイクルの推進を行うための検討を進めている。令和6年度は、ガラス繊維強化プラスチックのリサイクルを推進するために、関連企業へのヒアリング、廃材を使用したリサイクル製品製造のための試作、物性評価などを実施した。社会情勢の変化に伴いリサイクルにおける課題も変わっていくが、これまでに積み上げた技術的知見を活かし、今後も廃棄物の利活用の可能性を示し、地域循環共生圏の形成につなげていきたい。

謝辞

本調査研究事業では、県内企業の皆様より多くのご協力を賜りました。ここに記して感謝します。

参考文献

- 1) 伊藤浩志：“プラスチックの資源循環と耐久性”。プラスチック成形加工学会誌, 36(9), p345 (2024)
- 2) 内閣府：“戦略的イノベーション創造プログラム(SIP) サーキュラーエコノミーシステムの構築 社会実装に向けた戦略及び研究開発計画”。(2025)
- 3) 環境省：“令和5年版環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書”。p35-41 (2023)
- 4) 村山正樹, 市川幸治, 森澤 諭, 舟木淳夫, 矢田喜大, 前川明弘, 増山和晃, 西川 孝：“産業廃棄物の発生抑制・低減化に関する調査研究”。三重県工業研究所研究報告, 46, p103-105 (2022)
- 5) 村山正樹, 松浦真也, 市川幸治, 森澤 諭, 西川 孝, 前川明弘, 増山和晃：“産業廃棄物の発生抑制・低減化に関する調査研究”。三重県工業研究所研究報告, 47, p118-120 (2023)
- 6) 村山正樹, 松浦真也, 市川幸治, 藪谷祐希, 森澤 諭, 西川 孝, 苛庵泰志, 前川明弘：“産業廃棄物の発生抑制・低減化に関する調査研究”。三重県工業研究所研究報告, 48, p78-80 (2024)
- 7) 宮入裕夫：“リサイクル製品とエコマテリアル”。材料の再資源化技術辞典, 株式会社産業技術サービスセンター, p112-125(2017)
- 8) 田中雅夫, 村上和美, 前川明弘, 舟木淳夫：“廃FRPのリサイクル技術の開発”。三重県科学技術振興センター工業研究部研究報告, 31, p134-136 (2007)
- 9) 田中雅夫, 村上和美, 前川明弘, 舟木淳夫：“廃FRPのリサイクル技術の開発”。三重県科学技術振興センター工業研究部研究報告, 32, p97-100 (2008)
- 10) 田中雅夫, 村上和美, 前川明弘：“廃FRPのリサイクル技術の開発(第3報)”。三重県工業研究所研究報告, 33, p107-109 (2009)

(本調査研究事業は、産業廃棄物税を財源としています。)

表 1 第 35 回廃棄物資源循環学会研究発表会での発表題目

講演番号	題目	発表者
C2-7-P	ポリオレフィン樹脂のリサイクルが物性に及ぼす影響	藪谷祐希 村山正樹 西川 孝 森澤 諭
C6-7-P	太陽光パネルの廃ガラスを使用したポーラスコンクリートの圧縮強度に関する基礎的研究	前川明弘 村山正樹 ほか