

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

中国センター 御中

樹脂・ゴム系リサイクルに関する国内動向調査

アンケート調査及びヒアリング調査の概要・まとめ

(最終報告書)

2024 年 3 月

株式会社グリーンコープジャパン

目次

1. 調査目的	2
2. 調査対象	2
2-1 アンケートの調査対象と回収状況	2
2-2 ヒアリングの調査対象	2
3. 調査方法	4
3-1 アンケートの調査方法	4
3-2 ヒアリングの調査方法	4
4. アンケート調査結果	5
アンケート調査結果概要（全体のまとめ）	5
4-1 アンケート調査項目	7
4-2 アンケート調査結果	9
(1) リサイクラー	9
(2) マテリアルリサイクル	17
(3) 川上	23
(4) 廃棄物 DX 系	25
(5) 廃棄物 DPP 系	30
(6) 高分子材料の再生材利活用やリサイクルについて、他の感想・意見のまとめ	33
(7) アンケート調査回答者事業者一覧	35
5. ヒアリング調査結果	37
5-1 現在の取り組みについて	37
5-2 取り組みの問題点やサーキュラーエコノミーの課題	38
5-3 今後の見通し、公的機関への要望、リサイクル材の利活用にあたっての課題	40
5-4 ヒアリング対象別項目別表	43
(1) 現在の取り組みについて	43
(2) 取り組みの問題点やサーキュラーエコノミーの課題	48
(3) 今後の見通し、公的機関への要望、リサイクル材の利活用にあたっての課題	53
別表-1 アンケート調査対象先 200 事業者一覧	59
別表-2 ヒアリング依頼可否事業者状況一覧	66

1. 調査目的

国立研究開発法人産業技術総合研究所（以下「産総研」という）中国センターは、マテリアル・プロセスイノベーションプラットフォーム（MPIP）有機バイオ材料拠点を整備し、樹脂・ゴム系材料の材料・プロセス診断技術に重点をおいた研究開発を推進している。昨今のサーキュラーエコノミーや低炭素社会への要求の高まりを受けて、産総研中国センターにおいても樹脂・ゴム系材料のリサイクルの社会実装に係る技術課題の解決や連携体制を構築する必要がある。そこで、樹脂・ゴム系材料を取り扱う企業、自治体、有識者、学会、アカデミア等を対象に、当該材料のリサイクルに関する取り組みや技術的な課題等を把握することを目的とした動向調査を実施した。

2. 調査対象

2-1 アンケートの調査対象と回収状況

アンケートを実施する事業者の選出に関しては全体を 200 事業者とし、そのうち産総研中国センターから提供された 150 事業者のほかはグリーンコープジャパンがインターネット情報等から 50 社を補完し 200 事業者を選定した。調査対象先のリサイクル事業を以下の通りの 5 区分とした。なお、アンケート調査対象とした 200 事業者の情報は、巻末に別表-1 としてまとめた。

1. リサイクラー
2. マテリアルリサイクル
3. 川上
4. 廃棄物 DX 系
5. 廃棄物 DPP 系

調査票の回収状況は、表 1 の通りで有効回収率は 18.0%であった。

類型別に見ると、リサイクラーは 27.8%、マテリアルリサイクル系は 22.7%の回収率、川上は 25.0%、廃棄物 DX 系は 8.6%、廃棄物 DPP 系は 9.5%、全体の有効回収率は 18.5%であった。

表 1 調査対象先数及び回収状況

類型別	調査対象先数	回収数	有効回収率
リサイクラー	79 事業者	22 事業者	27.8%
マテリアルリサイクル	22 事業者	5 事業者	22.7%
川上	8 事業者	2 事業者	25.0%
廃棄物 DX 系	70 事業者	6 事業者	8.6%
廃棄物 DPP 系	21 事業者	2 事業者	9.5%
合計	200 事業者	37 事業者	18.5%

2-2 ヒアリングの調査対象

ヒアリングを実施する事業者の選出に関してはアンケート調査の回答者 13 事業者及び有識者・団体・自治体から 7 団体企業を選定し、20 の対象先にヒアリング調査を行った。調査対象先のカテゴリー別に以下の通りの 4 区分とした。

1. 有識者・団体・自治体 7 団体
2. リサイクラー 8 事業者
3. マテリアルリサイクル 1 事業者
4. 廃棄物 DX 系 4 事業者

調査対象先の属性、業種、技術等は、表 2 のとおり。なお、アンケート調査に回答いただいた全ての事業者のヒアリング可否回答状況は、巻末に別表-2 としてまとめた。

表2 調査対象先の属性、業種、技術等

No.	カテゴリー	ヒアリング対象先	業種・事業内容・技術等	調査方法
1	有識者・団体・自治体			オンライン
2	有識者・団体・自治体			オンライン
3	有識者・団体・自治体			対面
4	有識者・団体・自治体			対面
5	有識者・団体・自治体			対面/オンライン
6	有識者・団体・自治体			対面/オンライン
7	有識者・団体・自治体			オンライン
8	リサイクラー			対面/オンライン/工場見学
9	リサイクラー			対面/オンライン
10	リサイクラー			対面/工場見学
11	リサイクラー			対面/オンライン
12	リサイクラー			オンライン
13	リサイクラー			対面/オンライン/工場見学
14	リサイクラー			対面/工場見学
15	リサイクラー			対面/オンライン/工場見学
16	マテリアルリサイクル			オンライン
17	DX関係			オンライン
18	DX関係			オンライン
19	DX関係			対面/オンライン
20	DX関係			対面/オンライン

3. 調査方法

3-1 アンケートの調査方法

調査期間：令和5年8月22日～令和6年1月10日

産総研の担当者により作成した調査票を、郵送により、配布・回収を行った。また、電子データでの回答希望者には電子メールの調査票を送信し、電子メールにより回収した。督促の方法として、各事業者のホームページの“お問合せ”コーナーにアンケート返送の依頼等の案内を送付し、反応のあった事業者には電子メールや電話による対応を行った。

3-2 ヒアリングの調査方法

調査期間：令和5年8月9日～令和5年9月20日

産総研の本事業担当者が作成したヒアリング内容を基に、ヒアリングの対象者に対し、ヒアリングを実施した。グリーンコープジャパンを事務局とした。各ヒアリング先へのヒアリングの実施形態は、以下の5パターンで行った（表2参照）。

1. オンライン
2. 対面
3. 対面とオンラインの併用
4. 対面と工場見学
5. 対面とオンラインと工場見学

ヒアリング先の様々な事業形態・事業内容等に、よりの確なヒアリングが行えるように、対象者によってヒアリング項目が設定された。

以下はヒアリング対象事業者に対する主なヒアリング項目

- (1) サーキュラーエコノミー（CE）や低炭素社会への要求に対して、どのような戦略を重要視・優先しているか
- (2) 樹脂リサイクルの社会実装における課題と具体的な取り組みについて
- (3) リサイクル材の利活用に当たっての課題について
- (4) 樹脂・ゴムリサイクル素材の現状と可能性について
- (5) 樹脂・ゴム系材料のリサイクルに関する取り組み（ビジネス展開）について
- (6) 公的研究機関に対する期待・要望について
- (7) 廃棄物管理 DX や DPP の社会実装における課題と具体的な取り組みについて
- (8) 現在の取り組みを進める上での問題点
- (9) サーキュラーエコノミー社会実現に向けての課題や問題点について
- (10) 今後の取り組みの展望など
- (11) 現在の取り組みの詳細について（プラスチック資源循環等）、現在の取り組みにおける課題、今後の見通し、数値目標や、目指す方向・内容

4. アンケート調査結果

アンケート調査結果概要（全体のまとめ）

① 再生材の利活用

- ・「分別」、「材料の組成」が課題で、リサイクルし易いバージン材の販売
- ・回収がより重視されてくると考える。すそ野の広い回収スキームを社会全体で構築することで循環型社会が進化。

リサイクラー

- ・廃プラスチックの品質管理に関して出来ている事から並べると、「分別」、「材料組成の把握」、「洗浄」、「材料物性の把握」、「加工性の保証」の順である。

マテリアルリサイクル

- ・再生材の利活用について重要課題と考えているものは、材料の組成・配合のばらつきや不純物の混入が無いのか、品質（機能や物性）にばらつきがないか、新品の材料（バージン材）に比べて劣化していないか、バージン材と同様な成型加工が可能か、バージン材に比べて製品の性能や耐久性が低下しないかなどがあげられる。

川上

- ・自社では樹脂のリサイクルに係る何らかの取り組みをしているかについて、ケミカルリサイクルに向けたプラント建設等の取り組みやメカニカルリサイクルのための再生材の加工、販売などの取り扱い、リサイクルし易いバージン材の販売などに取り組んでいる。

廃棄物 DX 系

- ・高分子材料の再生材活用やリサイクルについて、様々なステイクホルダーが変革を求められると考えている。それらを後押しするのに DX による可視化が不可欠であると考えている。再生材の積極的な利用やリサイクルし易い製品設計ガイドライン制定、関係者への情報発信。
- ・消費者の分別や環境配慮製品の購入に向けた行動変容。リサイクラー、運送：効率的な運送、仕分け、リサイクル技術の向上。自治体、国：上記の活動サポートや助成、法規の見直しなど、また、これらのあるべき姿は、地域ごとに異なる事から、地域にあった循環経済圏の確立が重要であるとする。
- ・自社では、リユース・リサイクル・循環 CO2 削減を観点に幅広く事業活動している。今後は、『回収』がより重視されてくると考える。すそ野の広い回収スキームを社会全体で構築することで循環型社会が進化していくでしょう。

② 高分子材料の再生材の利活用

- ・学会や協会がいくつもあるので、情報発信・情報収集の場が欲しい。
- ・高機能シートの単一素材化による回収率の工場生産性の向上が必要と考える。
- ・高分子材料のリサイクルや再生材利活用についてマテリアルリサイクル事業者が具体的な取り組みや計画をしている。

リサイクラー

- ・廃プラのサーマルリサイクルからマテリアルリサイクルへの意向は必然の流れと考えるが、廃プラ回収の仕組みづくりや分別技術確立をさらに強力にスピードアップ、ブラッシュアップしていかなないと進展は難しいと思慮する。
- ・現在当社は廃棄物の運搬・中間処理が中心で、リサイクルは RPF 製造などが中心。マテリアルリサイクルはテスト段階で、今後事業を伸ばしていこうと考えているレベル。
当社はゴムのリサイクル（再生ゴムチップ加工）で、排出側と販売先のバランス、需要時期の平準化が課題。
- ・情報発信・情報収集の場が欲しい、学会や協会がいくつもある。

- ・化石資源由来のバージン原料に対し、リサイクル材は生産コストが高く、その差をユーザーが負担するという社会的コンセンサスがもう少し成熟していかないと、限られた領域でしか再生材利用は増えていかない。技術開発力と資金のある大企業も参入してこない。結果として遅々とした歩みにしかない。
- ・高機能シートの単一素材化による回収率の工場生産性の向上が必要と考える。
以下を進めることが重要かと考える。(1) 廃棄物行政とプラスチック資源循環との整合性の推進・回収・リサイクルの規制緩和の更なる推進・社会的コストの見える化と社会公平性の確保。
(2) プラスチック資源循環推進企業に対する補助金等の直接的な行政支援の拡充。(3) 再生プラスチック、バイオプラスチックの利用拡大・利用推進に向けた国民的な広報・啓発・税金優遇を含む行政の支援。
- ・リサイクル技術について、バージン材で世の中にプラスチックとして世に出て来て、私たちは長年にわたり再利用できるように頑張ってきたが、未だに再生事業自体認められていない。廃棄物業者の一部のような今まで PP, PB など汎用性のプラスチックの色付き素材の製品開発に頑張ってきた。いつの間にか容器の素材が使用され粗悪品のレッテル貼られ再生品イコール粗悪品、一般廃棄物に莫大な補助金を付けて私たちが長年かけて開発した商品を減茶苦茶にする事とリサイクル事業は違うと思う。

マテリアルリサイクル

- ・マテリアルリサイクル事業者 5 件中 5 件全ての事業者が高分子材料のリサイクル技術や再生材の利活用は必要としている。
- ・その理由を多い順に挙げると、「環境対応が製品の価値向上につながる」、「社会動向を踏まえ対応せざるを得ない」、「環境対応が投資家や顧客へのアピールにつながる」
- ・高分子材料のリサイクルや再生材利活用について 5 件中 5 件全ての事業者が具体的な取り組みや計画をしている。

③リサイクルを行う上で、社会システムや社会実装での課題や障壁

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・社会システム上では「コスト」、「再生材の利用」に係る問題が最も大きな課題としている。 |
|---|

リサイクラー

- ・リサイクルを行う上で、社会システム上の課題や障壁になる事の中で多く挙げられていた事を順番に挙げると、「コスト（調達、製造、管理、運送等）」、「仕入先、販売店のマッチング」、「サプライチェーンの状況判断」、「調達先の見つけ方」「再生材保管のスペース」「運送の管理」「既存の廃棄物業者」の順である。

マテリアルリサイクル

- ・リサイクル技術や再生材利活用の社会実装について課題・障壁が顕著にあるとしているのは事業者 5 件のうち 4 件で、ややあるとしているのが 1 件となっている。
- ・リサイクル技術や再生材利活用の社会実装についてどんな課題・障壁があるのか多い方から挙げると「再生材の利用」「製品のリサイクル方法」「再生材の調達」「易リサイクル製品の開発」となっている。

川上

- ・再生材取扱メーカーとなる場合、最も整備が必要となる社会システムは何かというと、「再生材に関するサプライチェーンの構築」とおもう。

④ 今後のプラスチック業界の見通しや今後の動向

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ・DX による可視化が不可欠であると考えている。 ・再生材の積極的な利用やリサイクルしやすい製品設計ガイドライン制定 ・消費者は分別や環境配慮製品の購入に向けた行動変容。 ・地域に合った循環経済圏の確立が重要であるとする。 |
|--|

リサイクラー

- ・再生材利活用を進めるにあたって今後重要となる事の中で多く挙げられていた事を多い順に並べると、「再生材品質の管理、保証方法」、「再生材利用に当たっての成型加工、劣化等の物性評価方法」、「新たなリサイクルチェーンの構築方法」、「製品のトレースやサプライチェーンの状況把握、管理方法」、「LCA や環境負荷、省エネに関する評価方法」となっている。

マテリアルリサイクル

- ・再生材の利活用やリサイクルの関連技術について重要と考えているもの、また、今後の開発を期待されるものは何かというと、「再生材の品質（機能や物性）管理方法」、「LCA、環境負荷、省エネルギー等に関する評価方法」「再生材の構成（組成、添加物、不純物等）の評価方法」、「再生材の成型加工技術」、「製品のトレースやサプライチェーンの状況把握、管理の方法」「再生材の劣化評価方法」などが挙げられる。

川上

- ・今後、再生材取扱メーカーになるとした場合、最も開発が必要となる技術は何か、「廃プラスチックの分別洗浄方法」「廃プラスチックを販売製品に必要な物性にするための手法の確立」などが挙げられる。
- ・今後 10 年で自社が目指している方向については、「さらに高付加価値なバージン材の供給メーカーになる」「再生材の供給メーカーになる」「バイオポリマーの供給メーカーになる」などとなっている。

廃棄物 DX 系

- ・今後のプラスチック業界の見通しについて、プラスチック業界の成長のカギとなるものは、「リサイクル」「バイオマス利用」「脱プラ」以上 3 つを挙げている。
- ・今後リサイクルはビジネスチャンスになると思うかについては、全ての事業者が今後リサイクルはビジネスチャンスになるとしている、その理由は「DX でサプライチェーン上の廃棄物の流れを可視化する必要性が増えると思うから」「DX で廃棄物の量と場所を可視化する必要性が増えると思うから」「規制や法律によって廃棄物の厳密な管理が必要になると思うから」などとしている。

廃棄物 DPP 系

- ・樹脂リサイクルの DPP としてブロックチェーン技術が一般に広く導入されるのは何年後だとおもうかは「5 年以内」あるいは「5 年以降」と考えている。
- ・ブロックチェーン技術は様々な企業が開発しているが、それらの今後の展望については、「大きなチェーンに統合される」、「翻訳・互換技術が登場する」とみている。

4-1 アンケート調査項目

産総研の担当者により作成されたアンケート項目に基づいたアンケート票を、各 5 類型事業者に調査を実施した。アンケート項目は以下の通り各類型別となっている。

(1)リサイクラー

- 1) リサイクルを行う上で、社会システム上の課題や障壁は何か
- 2) 取り扱いの廃プラスチックについて
- 3) 廃プラスチックの供給元に求めることは何か
- 4) 自社で行っているリサイクルの内訳はどのようになっているか
- 5) 再生材利活用に関して
- 6) 自社が保有する廃プラスチックは、何があればさらに価値が上がると思うか
- 7) 今後のプラスチック業界の見通しについて
- 8) 高分子材料の再生材利活用やリサイクルについて、他の感想・意見について

(2)マテリアルリサイクル

- 1) 高分子材料のリサイクル技術や再生材の利活用は、必要だと思うか

- 2) 「必要」と答えた理由は何か
- 3) リサイクル技術や再生材利活用の社会実装について、課題・障壁があるか
- 4) リサイクル技術や再生材利活用の社会実装について、課題・障壁が「ややある、顕著にある」を選んだ方。どのような点に課題があると思うか
- 5) 高分子材料のリサイクルや再生材の利活用について、社では具体的な取り組み、あるいは計画をしているか
- 6) 再生材の原料は、どこから調達しているか。もしくはどこからの調達を想定しているか
- 7) 再生材の利活用について、重要課題と考えているものは何か
- 8) リサイクルについて、重要課題と考えているものは何か
- 9) 再生材の利活用やリサイクルの関連技術について、重要と考えているもの、または今後の開発を期待されるものは何か
- 10) 産業技術総合研究所 中国センターでは、資源循環や温暖化防止等の社会課題を受け、高効率かつ低環境負荷で各種化学品を生み出すための「創製技術」、化学材料を適材適所で使いこなすための「診断技術」の開発を進めている。このような取り組みに興味があるか
- 11) 高分子材料の再生材利活用やリサイクルについて、他の感想・意見について

(3)川上

- 1) 自社では樹脂のリサイクルに関わる何らかの取り組みをしているか
- 2) 今後、再生材供給メーカーとして、資源循環社会のサプライチェーンに入ることについてどう思うか
- 3) 今後、再生材取り扱いメーカーになるとした場合、最も開発が必要となる技術は何か
- 4) 再生材取り扱いメーカーとなる場合、最も整備が必要となる社会システムは何か
- 5) 今後 10 年でバージン材の供給量は変わると思うか
- 6) 今後 10 年で、自社が目指している方向について
- 7) 高分子材料の再生材利活用やリサイクルについて、他の感想・意見について

(4)廃棄物 DX 系

- 1) 廃棄物管理やリサイクルに関する DX の使い方で需要が多いものは何か
- 2) 廃プラスチックに関するデータを取り扱っている内容について
- 3) 廃棄物管理やリサイクルに関する DX で得た情報を、今後どのように生かそうと考えているか
- 4) 廃棄物管理やリサイクルに関する DX を進めるにあたって、今後優先すべき開発課題は何か
- 5) 今後のプラスチック業界の見通しについて
- 6) 高分子材料の再生材利活用やリサイクルについて、他の感想・意見について

(5)廃棄物 DPP 系

- 1) 自社の技術はサーキュラーエコノミー社会にどのように役立てられると思うか
- 2) ブロックチェーン技術を樹脂リサイクル製品の DPP に導入する上での課題は何か
- 3) 樹脂リサイクル製品の DPP 導入に向けて何が必要だと感じていますか
- 4) ブロックチェーン技術を利用した樹脂リサイクル製品の DPP が導入されやすい業界はどこだと思うか
- 5) 樹脂リサイクルの DPP としてブロックチェーン技術が一般に広く導入されるのは何年後だと思うか
- 6) ブロックチェーン技術は様々な企業が開発しているが、それらの今後の展望についてどのように考えるか
- 7) 高分子材料の再生材利活用やリサイクルについて、他の感想・意見について

4-2 アンケート調査結果

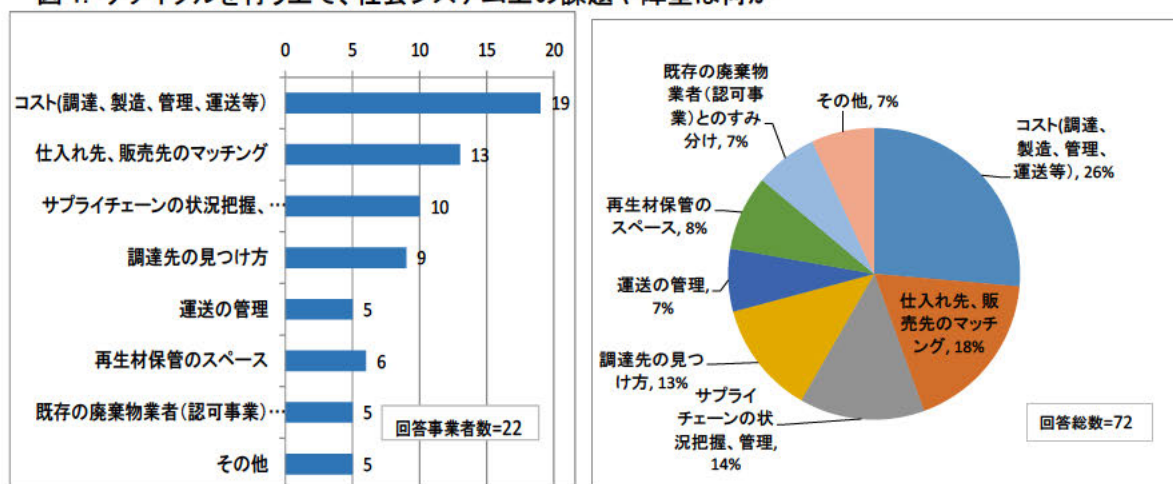
※グラフの見方： 1. 棒グラフは回答事業者が項目別に挙げた件数を示す。
2. 円グラフは全体総件数のうちそれぞれの項目別割合を示している。
3. シングルアンサーの項目は単独の円グラフで作成している。

(1) リサイクラー

(1)-1) リサイクルを行う上で、社会システム上の課題や障壁は何か

リサイクルを行う上で社会システム上の課題や障壁になるものは「コスト(調達、製造、管理、運送等)」を挙げるリサイクラーが最も多く、リサイクラー22件のうち19件(86%)、項目別総数72件では26%となっている。次いで、「仕入れ先、販売先のマッチング」はリサイクラーのうち13件(59%)、項目別全体総数では18%となっており、2者で全体の半数近くの44%を占めている。

図1. リサイクルを行う上で、社会システム上の課題や障壁は何か



「その他の内容」

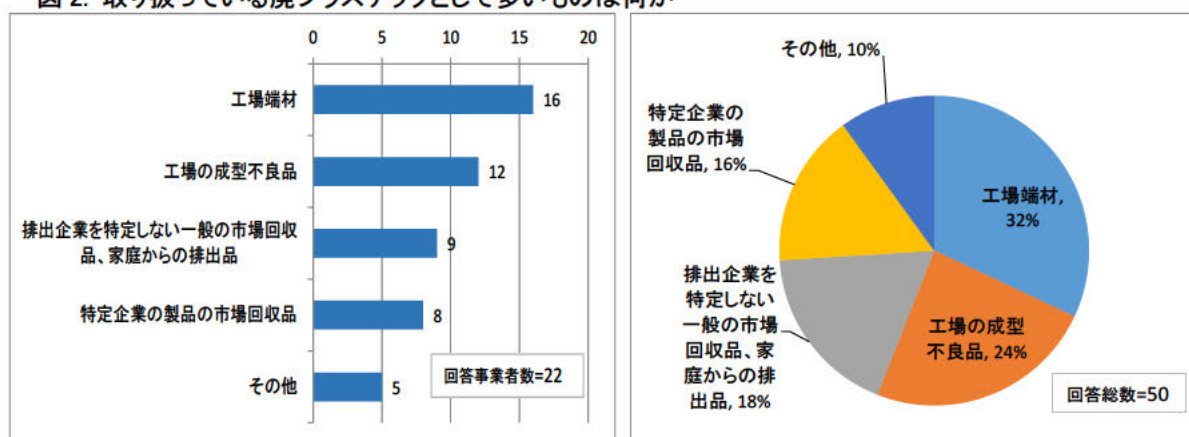
分類	回答
廃棄物処理関連	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物回収に関する社会的仕組みの整備 ・現在の廃棄物処理法が、今後のリサイクル事業に十分対応できていない ・廃棄物処理法
事業資金調達	<ul style="list-style-type: none"> ・事業資金調達

(1)-2) 取り扱いの廃プラスチックについて

(1)-2)-1 取り扱っている廃プラスチックとして多いものは何か

「工場の端材」を挙げるリサイクラーが最も多く、リサイクラー22件のうち16件(72.7%)、項目別総数50件では(32%)となっている。次いで「工場の成型、不良品」はリサイクラーのうち55%、項目別全体総数では12件(24%)となっており、2者で過半数の56%を占めている。

図 2. 取り扱っている廃プラスチックとして多いものは何か



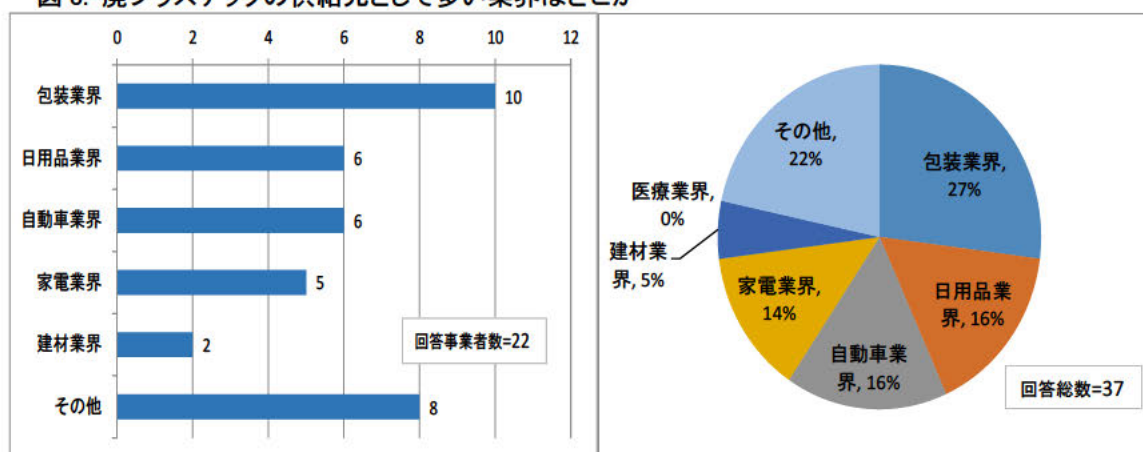
「その他の内容」

分類	回答
産業廃棄物から出た廃プラスチック	<ul style="list-style-type: none"> ・家電リサイクル工場のシュレッダーダスト、自社小型家電リサイクル ・不特定企業の使用済み製品の市場回収品 ・工場から排出される産業廃棄物
家庭から出た廃プラスチック	<ul style="list-style-type: none"> ・自治体回収の製品プラ、ASR、家電プラ ・一般消費者が回収拠点に持ち込んだもの

(1)-2)-2 廃プラスチックの供給元として多い業界はどこか

廃プラスチックの供給元で最も多い業界は「包装業界」でリサイクラー22 件中 10 件（45%）、項目別総数 37 件では（27%）、次いで、「日用品界」及び「自動車業界」の全リサイクラーのうち 6 件（27%）、項目別総数では（16%）となっている。

図 3. 廃プラスチックの供給元として多い業界はどこか



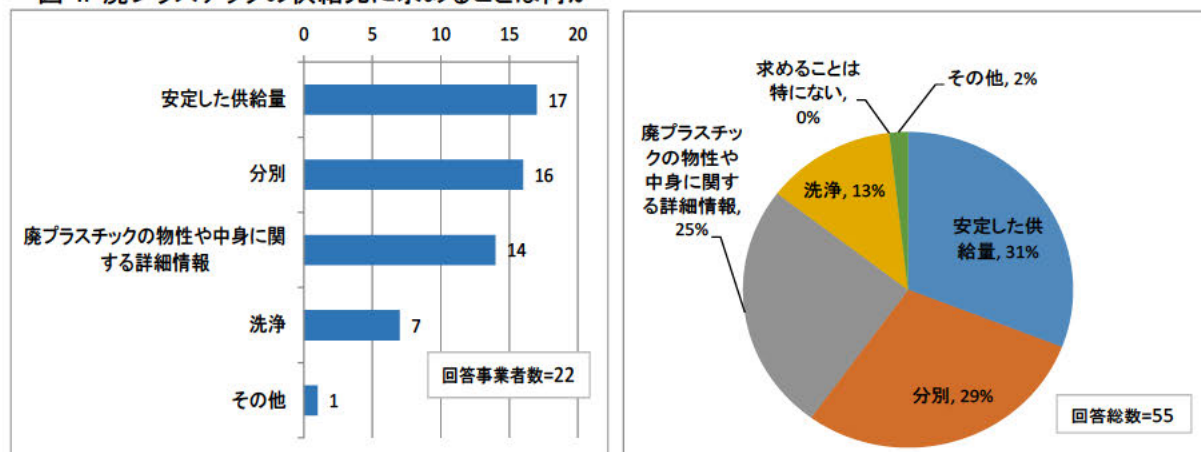
「その他の内容」

- ・飲料業界、フィルムメーカーなど
- ・物流業・小売業
- ・スーパーマーケット
- ・行政/産廃事業者

(1)-3) 廃プラスチックの供給元に求めることは何か

廃プラスチックの供給元に求めるものとしては「安定した供給量」がリサイクラー22件中17件(77%)、項目別総数55件では(31%)と最も多く、「分別」が全リサイクラーのうち16件(73%)項目別総数55件(29%)とほとんど差がない。続いて、「廃プラスチックの物性や中身に関する詳細情報」項目別総数が14件(25%)と廃プラに関する詳細情報を求めている。

図4. 廃プラスチックの供給元に求めることは何か



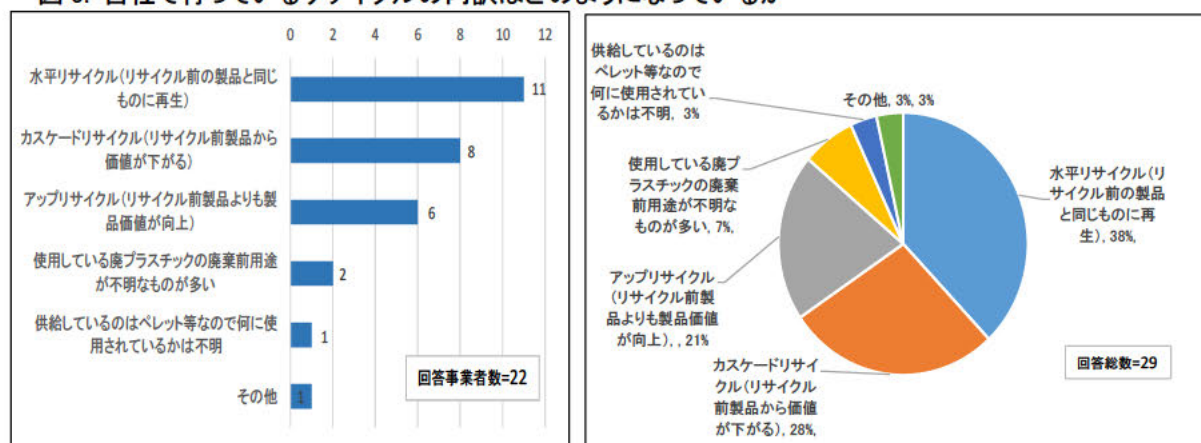
「その他の内容」

・ 価格変動の抑制

(1)-4) 自社で行っているリサイクルの内訳はどのようなになっているか

自社で行っているリサイクルは「水平リサイクル(リサイクル前の製品と同じものに再生)」がリサイクラー22件中11件(50%)、項目別総数29件では(38%)と最も多く、次いで「カスケードリサイクル(リサイクル前製品から価値が下がる)」リサイクラー全体で8件(36%)、項目別総数(28%)、「アップリサイクル(リサイクル前製品よりも製品価値が向上)」項目別総数6件(21%)となっており、この3者で項目別総数の87%を占めている。

図5. 自社で行っているリサイクルの内訳はどのようなになっているか



「その他の内容」

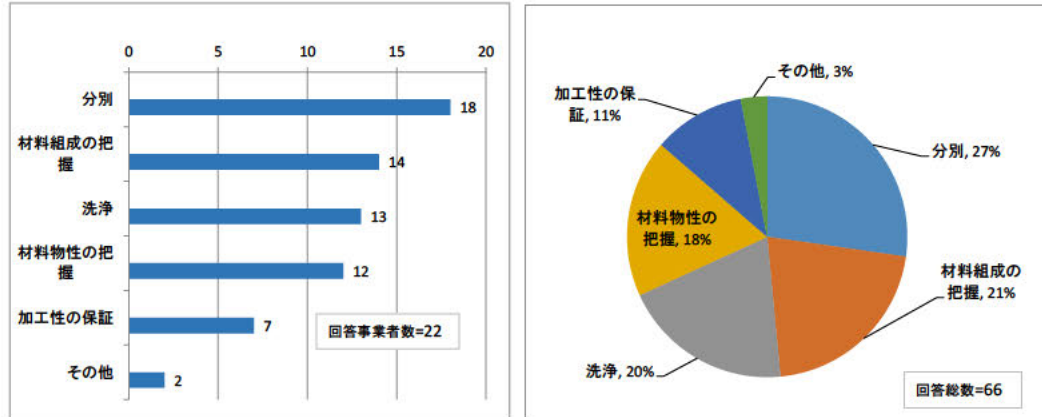
・ 現在新規事業として準備しており、実績はない

(1)-5) 再生材利活用に関して

(1)-5)-1 廃プラスチックの品質管理に関して、現在できているものは何か

廃プラスチックの品質管理に関して、現在最もできているものは「分別」がリサイクラー22件中18件(82%)、項目別総数66件では(27%)、以下、「材料組成の把握」全リサイクラーのうち14件(64%)、項目別総数は21%、以下項目別総数で「洗浄」13件(20%)、「材料物性の把握」12件(18%)と続いている。

図 6. 廃プラスチックの品質管理に関して、現在できているものは何か



「その他の内容」

- ・現在新規事業として準備しており、実績はない
- ・現在はサーマルリサイクル RPF 製造が中心

(1)-5)-2 廃プラスチックの品質管理に関して、今後優先して開発すべき技術や解決すべき課題について

主な意見は下記の通り

❖ 廃プラスチックの技術高度化

- ・廃プラ分別技術、処理技術の高度化
- ・プラスチック種類ごとの選別技術の向上
- ・化学物質管理の合理化
- ・データベース、AI 予測等の効率化・高度化
- ・再生されたプラスチックであることを客観的に証明できる分析技術または保証されたシステム（例えば社会全体で活用できるブロックチェーンなど）の開発
(理由) 欧州等では、「XX 製品において、再生されたプラスチックを A%以上使用すること」等の規制、法律の整備が進んでいる。現状の科学技術では、それが再生されたプラスチックであるかどうか分析的に証明することは極めて困難である。日本国内でも再生されたプラスチックの利用拡大が進んでおり、今後、再生プラスチックであることを客観的に証明する必要性が生じるものと考えられる

❖ 物質・物性測定や品質管理

- ・有害物質の把握を簡便に調べられる方法
- ・排出元での分別に頼っている為、受け入れ時に物性種類がわかるようにする
- ・ペレットの物性評価と品質管理
- ・簡便な純度測定・物性測定

❖ 法的規制等検査方法

- ・法規制物質含有の有無を簡便に調べる方法
- ・食品衛生法への適合を簡便に調べられる方法

主な意見(続き)

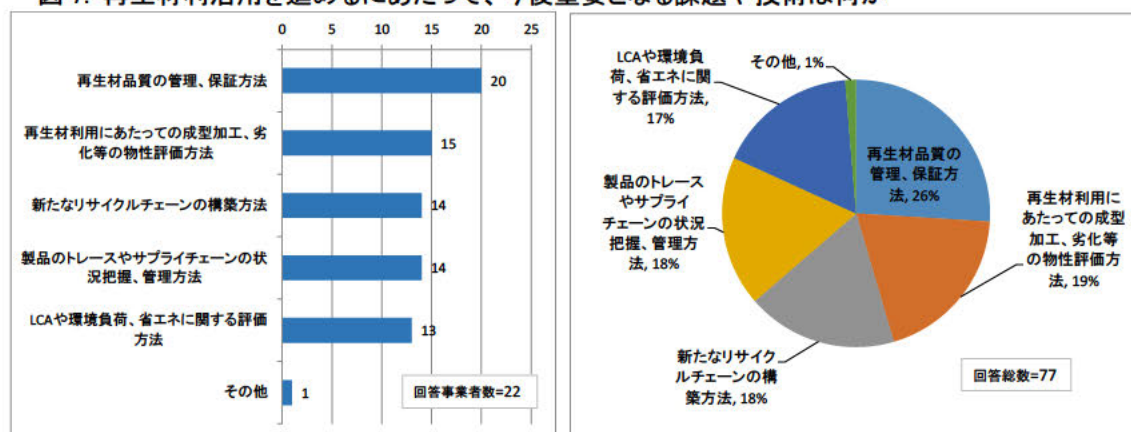
❖その他

- ・材料プラスチックに添加されている物質のリサイクルプロセスでの加熱分解によって生ずる物質の安全性の確認方法
- ・いかに単一素材に分別するか
- ・油分が付着したようなプラスチックの洗浄方法(簡単に)

(1)-5)-3 再生材利活用を進めるにあたって、今後重要となる課題や技術は何か

再生材利活用を進めるにあたって今後重要となるのは、「再生材品質の管理、保証方法」を挙げているのが最も多く、リサイクラー22件中20件(91%)、項目別総数66件のうち20件(30%)、次いで「再生材利用にあたっての成型加工、劣化等の物性評価方法」リサイクラー22件中15件(68%)、項目別総数66件のうち22.7%、以下「新たなリサイクルチェーンの構築方法」14件(18%)、「製品のトレースやサプライチェーンの状況把握、管理方法」14件(18%)、「LCA 環境負荷、省エネに関する評価方法」13件(17%)と続いている。

図7. 再生材利活用を進めるにあたって、今後重要となる課題や技術は何か



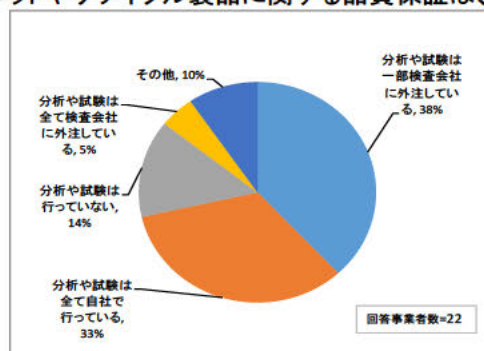
「その他の内容」

- ・ユーザーの本気度

(1)-5)-4 自社でのリサイクルペレットやリサイクル製品に関する品質保証は、どのような体制で行なっているか

リサイクルペレットやリサイクル製品に関する品質保証は「分析や試験は一部検査会社に外注している」が最も多く、リサイクラー22件中8件(36%)、「分析や試験は全て自社で行っている」7件(33%)と両方で71%を占めている。

図8. 自社でのリサイクルペレットやリサイクル製品に関する品質保証は、どのような体制で行なっているか



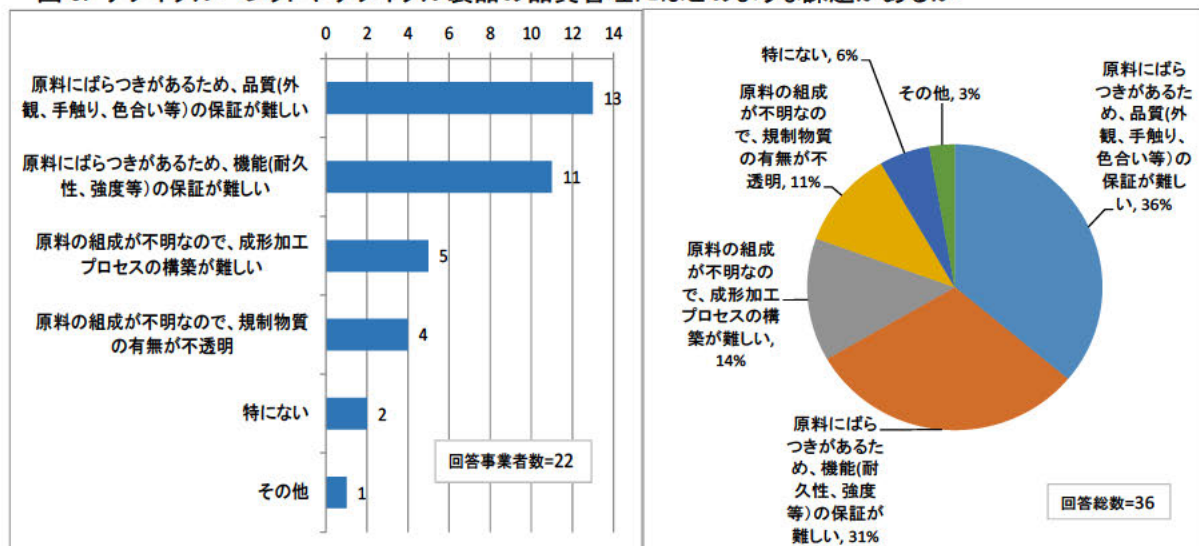
「その他の内容」

- ・ 現在マテリアルサイクルはテスト製造レベル
- ・ 現状は素通しペレットまでで出荷している

(1)-5)-5 リサイクルペレットやリサイクル製品の品質管理にはどのような課題があるか

リサイクルペレットやリサイクル製品の品質管理の課題として最も多く挙げているが「原料にばらつきがあるため、品質(外観、手触り、色合い等)の保証が難しい」リサイクラー22件中13件(59%)で、項目別総数36件のうちでは(36%)、以下、「原料にばらつきがあるため、機能(耐久性、強度等)の保証が難しい」11件(31%)であり、2者で全体の70%近くを占めている。

図9. リサイクルペレットやリサイクル製品の品質管理にはどのような課題があるか



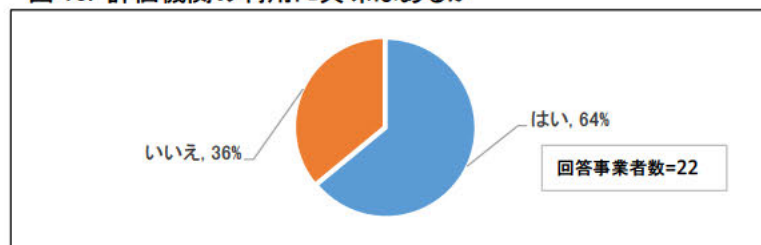
「その他の内容」

- ・ 現状は一定の材料のみを加工

(1)-5)-6 産業技術総合研究所の有機バイオ材料拠点では、プラスチックリサイクル部材・製品や再生プラスチック材料の成分分析、および機能評価を行っている。このような評価機関の利用に興味はあるか

リサイクラー22件中14件(64%)の事業者が評価機関の利用に興味があるとしている。

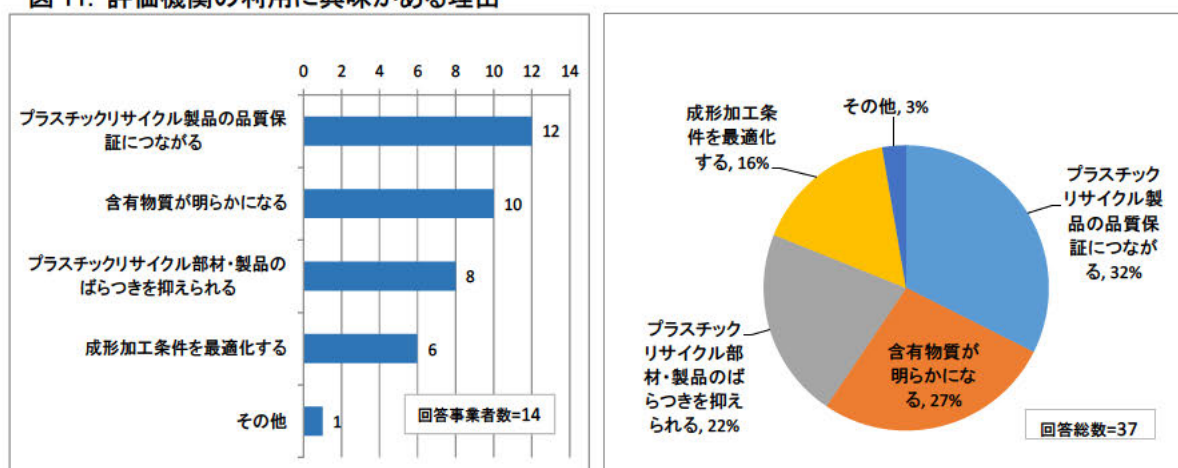
図10. 評価機関の利用に興味はあるか



・ 興味がある理由：

リサイクラー14件のうち12件(79%)が「プラスチックリサイクル製品の品質保証につながる」に興味があるとし、項目別総数37件のうちでは32%となっており、以下「含有物質が明らかになる」9件(27%)、「プラスチックリサイクル部材・製品のばらつきを抑えられる」7件(21%)、「成形加工条件を最適化する」5件(15%)が主に興味があるとしている。

図 11. 評価機関の利用に興味がある理由



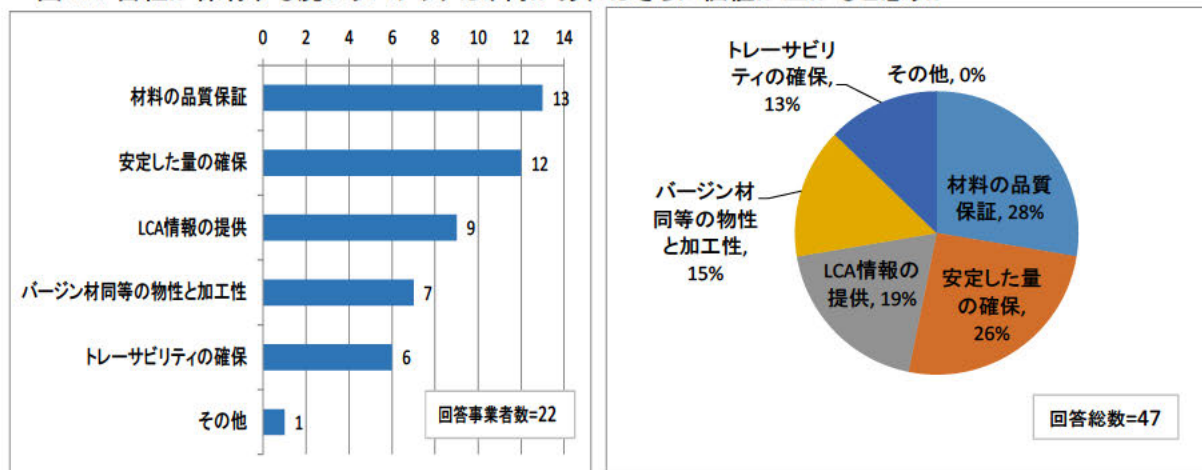
「その他の内容」

・熱、紫外線などによる材料劣化程度の定量評価

(1)-6) 自社が保有する廃プラスチックは、何があればさらに価値が上がると思うか

「材料の品質保証」があれば価値が上がるとしているのがリサイクラー22件中13件59%で最も多く、項目別総数47件のうちでは28%となっており、次いで「安定した供給量」が12件(26%)となっている。両方で回答したうちの過半数の54%をこえている。

図 12. 自社が保有する廃プラスチックは、何があればさらに価値が上がると思うか



「その他の内容」

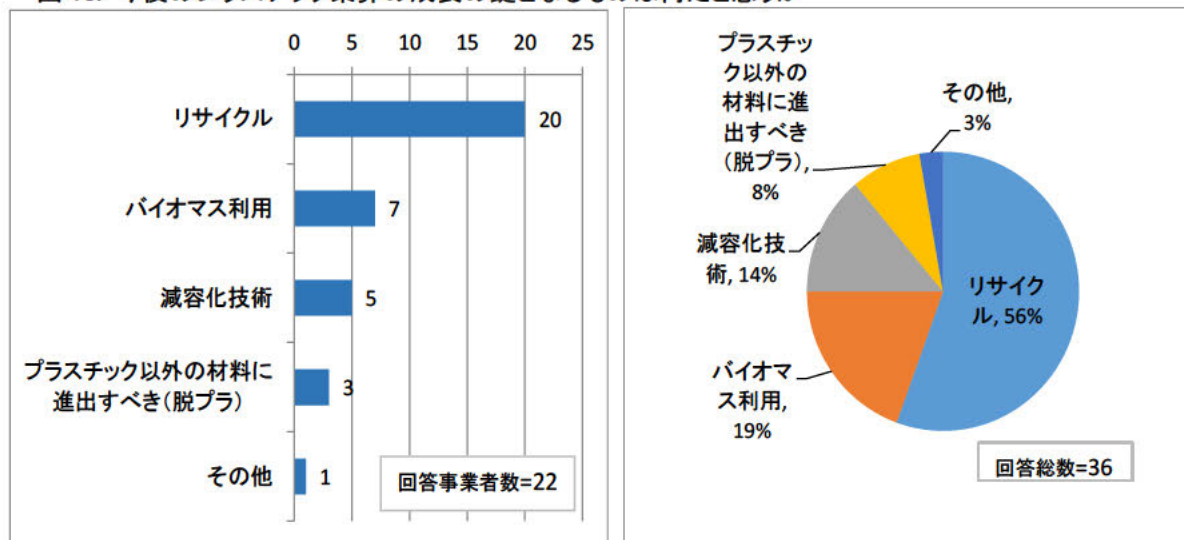
・リサイクル時の物性劣化の防止技術

(1)-7) 今後のプラスチック業界の見通しについて

(1)-7)-1 今後のプラスチック業界の成長の鍵となるものは何だと思うか

今後、プラスチック業界の成長の鍵として「リサイクル」を挙げているのがリサイクラー22件中20件(91%)と最も多くの事業者がみており、項目別総数36件のうちでは(56%)となっているが、以下、「バイオマス利用」7件(19%)、「減容化技術」5件(14%)などが挙げられている。

図 13. 今後のプラスチック業界の成長の鍵となるものは何だと思うか



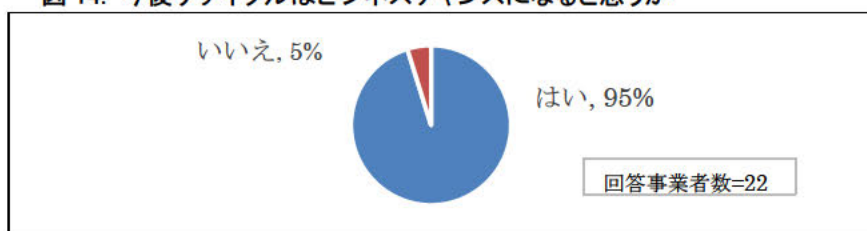
「その他の内容」

・資源回収のインフラ整備

(1)-7)-2 今後リサイクルはビジネスチャンスになると思うか

リサイクラー22件中21件(95%)の事業者がビジネスチャンスとみている。

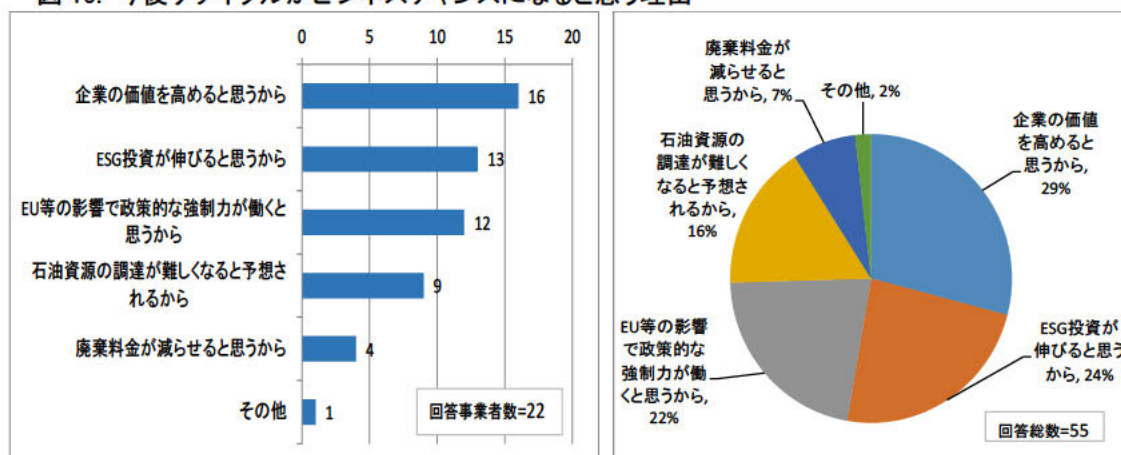
図 14. 今後リサイクルはビジネスチャンスになると思うか



・今後リサイクルはビジネスチャンスになると思う理由：

今後リサイクルがビジネスチャンスになると思う理由としては「企業の価値を高めると思うから」をリサイクラー22件中16件(73%)が挙げており、項目別総数55件のうちでは(29%)となっている。以下項目別総数で見ると「EU等の影響で政策的な強制力が働くと思うから」12件(24%)、「ESG投資が伸びると思うから」11件(20%)と続いている。

図 15. 今後リサイクルがビジネスチャンスになると思う理由



「その他の内容」

- ・気候変動問題の解決には GHG 排出量削減、即ち石油資源の使用削減が必須で、あらゆるリサイクルが必要不可欠となるから

(1)～(8) 高分子材料の再生材利活用やリサイクルについて、他の感想・意見について

リサイクラーからは以下の感想や意見が挙げられている。

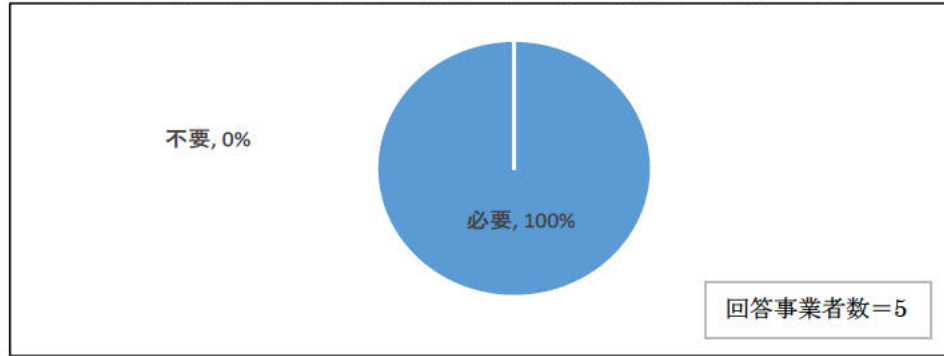
- ・廃プラのサーマルリサイクルからマテリアルリサイクルへの移行は必然の流れと考えるが、廃プラ回収の仕組み作りや分別技術確立をさらに強力にスピードアップ、ブラッシュアップしていかないと進展は難しいと思慮する。
- ・現在当社は廃棄物の運搬・中間処理が中心で、リサイクルは RPF 製造などが中心。マテリアルリサイクルはテスト段階で、今後事業を伸ばしていこうと考えているレベル。
- ・リサイクル事業の社会実装を加速するには、技術的革新よりもエコシステムの醸成が最重要課題と考えます。また、リサイクル事業においては、廃棄物の発生抑制、天然資源の利用抑制、資源循環への取組みを通じた 環境負荷低減（カーボン・ニュートラルへの貢献）を大義に推進する必要がある、リサイクルすることで GHG 排出を増加させるようでは本末転倒です。消費者、業界の各界各層がその重要性を理解し、行動変容に繋げる ナッジ・ブースト だけに頼らない具体策が必要であり、政府には、エコシステムの醸成に向けた環境整備、企業には、動静脈の産業連携を期待しています。
- ・当社はゴムのリサイクル（再生ゴムチップ加工）で、排出側と販売先のバランス、需要時期の平準化が課題。
- ・情報発信・情報収集の場が欲しい、学会や協会がいくつもある
- ・化石資源由来のバージン原料に対し、リサイクル材は生産コストが高く、その差をユーザーが負担するという社会的コンセンサスがもう少し成熟していかないと、限られた領域でしか再生材利用は増えていかない。技術開発力と資金のある大企業も参入してこない。結果として遅々とした歩みにしかならない。
- ・高機能シートの単一素材化による回収率の向上生産性の向上が必要
- ・以下を進めることが重要かと考える。(1) 廃棄物行政とプラスチック資源循環との整合性の推進・回収・リサイクルの規制緩和の更なる推進・社会的コストの見える化と社会公平性の確保。(2) プラスチック資源循環推進企業に対する補助金等の直接的な行政支援の拡充。(3) 再生プラスチック、バイオプラスチックの利用拡大・利用推進に向けた国民的な広報・啓発・税優遇等を含む行政の支援。
- ・リサイクル技術について、バージン材で世の中にプラスチックとして世に出てきて、私たちは長年にわたり再利用できるように頑張ってきたが、未だに再生事業自体認められていない、廃棄物業者の一部のような今まで PP、PB など汎用性のプラスチックの色付き素材の製品開発に頑張ってきた。いつの間にか容器の素材が使用され粗悪品のレッテル貼られ再生品イコール粗悪品、一般廃棄物に莫大な補助金付けて私たちが長年掛けて開発した商品をめちゃくちゃにする事とリサイクル事業は違うと思う。

(2) マテリアルリサイクル

(2)～(1) 高分子材料のリサイクル技術や再生材の利活用は必要だと思うか

マテリアルリサイクル事業者 5 件中 5 件と全ての事業者が挙げており、高分子材料のリサイクル技術や再生材の利活用は必要としている。

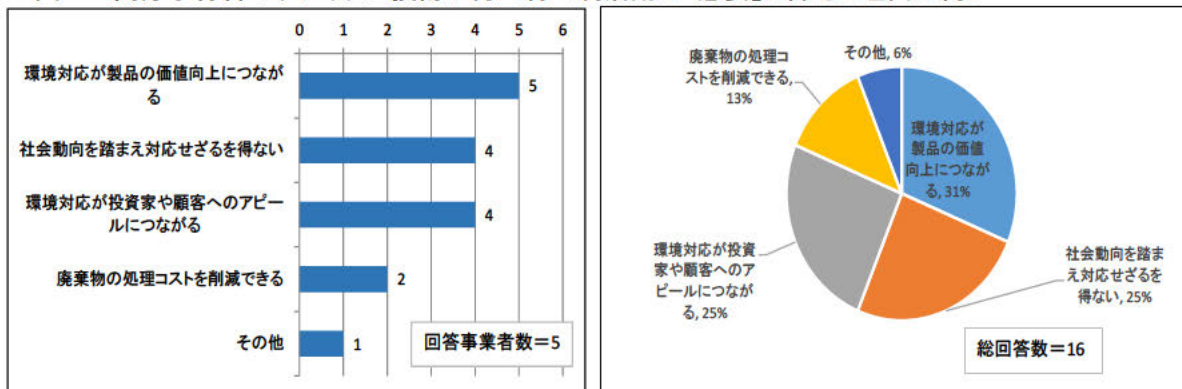
図 16. 高分子材料のリサイクル技術や再生材の利活用は必要だと思うか



(2)-2) 高分子材料のリサイクル技術や再生材の利活用は「必要」と答えた理由は何か

「環境対応が製品の価値向上につながる」が最も多くマテリアルリサイクル事業者 5 件中 5 件と全ての事業者が挙げており、項目別総数 16 件のうちでは (31%)、次いで、「社会動向を踏まえ対応せざるを得ない」及び「環境対応が投資家や顧客へのアピールにつながる」が 4 件 (25%) と 3 者で 81%となっている。

図 17. 高分子材料のリサイクル技術や再生材の利活用は「必要」と答えた理由は何か



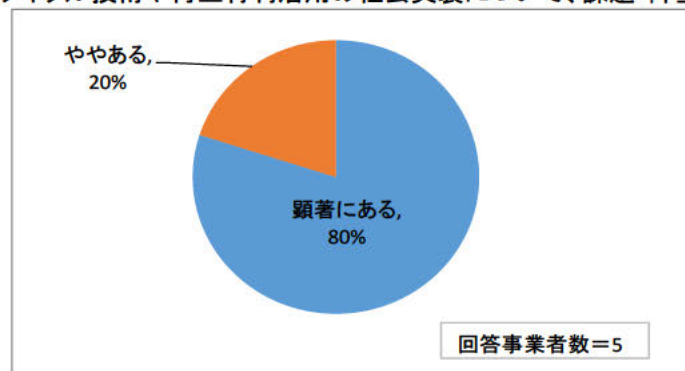
「その他の内容」

- ・資源循環は、これからのサーキュラーエコノミーに必須

(2)-3) リサイクル技術や再生材利活用の社会実装について、課題・障壁があるか

「顕著にある」としているのはマテリアルリサイクル事業者 5 件中 4 件 (80%)、「ややある」1 件 (20%) で、課題や障壁があるとしている。

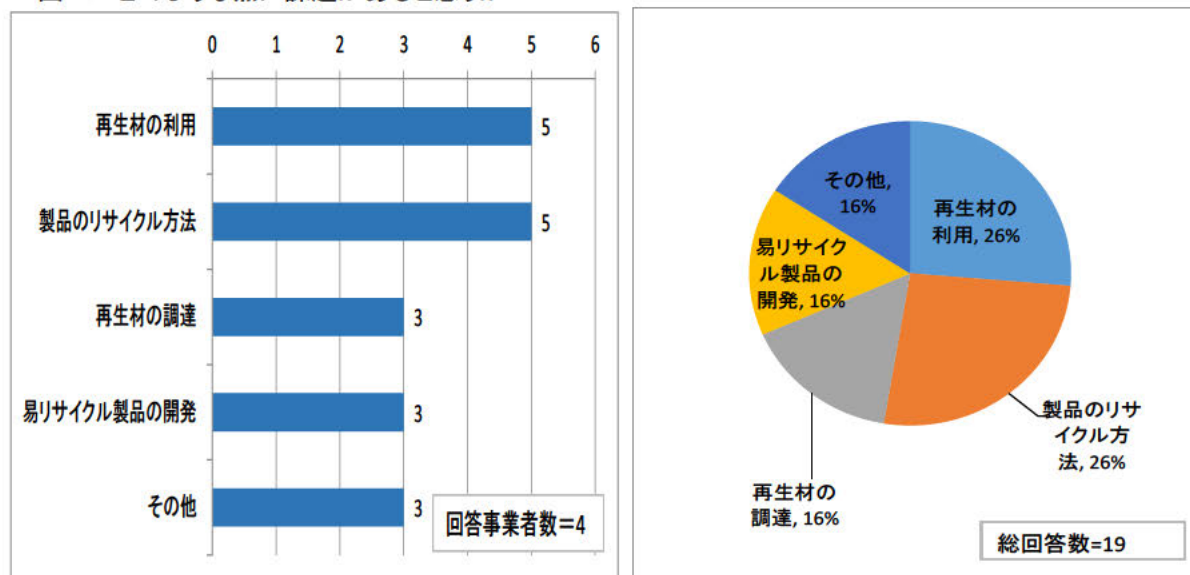
図 18. リサイクル技術や再生材利活用の社会実装について、課題・障壁があるか



(2)-4) リサイクル技術や再生材利活用の社会実装について、課題・障壁が「ややある、顕著にある」を選んだ方。どのような点に課題があると思うか

リサイクル技術や再生材利活用の社会実装についての課題は「再生材の利用」及び「製品のリサイクル方法」について、項目別総数 19 件のうちそれぞれ (26%) となって全体の 50%を超えている。

図 19. どのような点に課題があると思うか



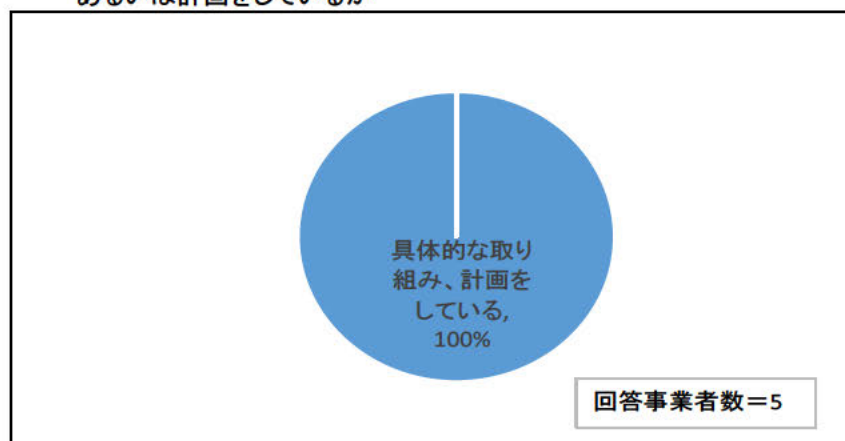
「その他の内容」

- ・ユーザーの理解
- ・市場回収ルートของなさや素材表示のなさが分別を困難にしている
- ・法律や規制

(2)-5) 高分子材料のリサイクルや再生材の利活用について、具体的な取り組み、あるいは、計画をしているか

高分子材料のリサイクルや再生材の利活用について、具体的な取り組み、あるいは計画はマテリアルリサイクル事業者 5 件中 5 件全ての事業者が行っている。

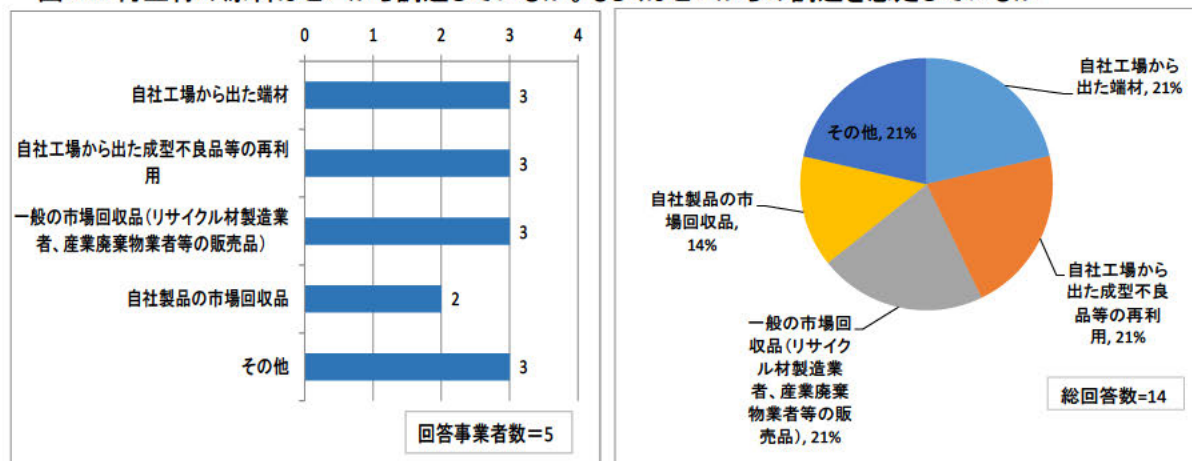
図 20. 高分子材料のリサイクルや再生材の利活用について、具体的な取り組み、あるいは計画をしているか



(2)-6) 再生材の原料はどこから調達しているか。もしくはどこからの調達を想定しているか

「自社工場から出た端材」と「自社工場から出た成型不良品等の再利用」及び「一般の市場回収品（リサイクル材製造業者、産業廃棄物業者等の販売品）」以上、マテリアルリサイクル事業者5件中3件（60%）を最も多く挙げており、項目別総数14件のうちでは各21%で、それぞれからの再生材の原料を調達及び、調達を想定している。

図 21. 再生材の原料はどこから調達しているか。もしくはどこからの調達を想定しているか



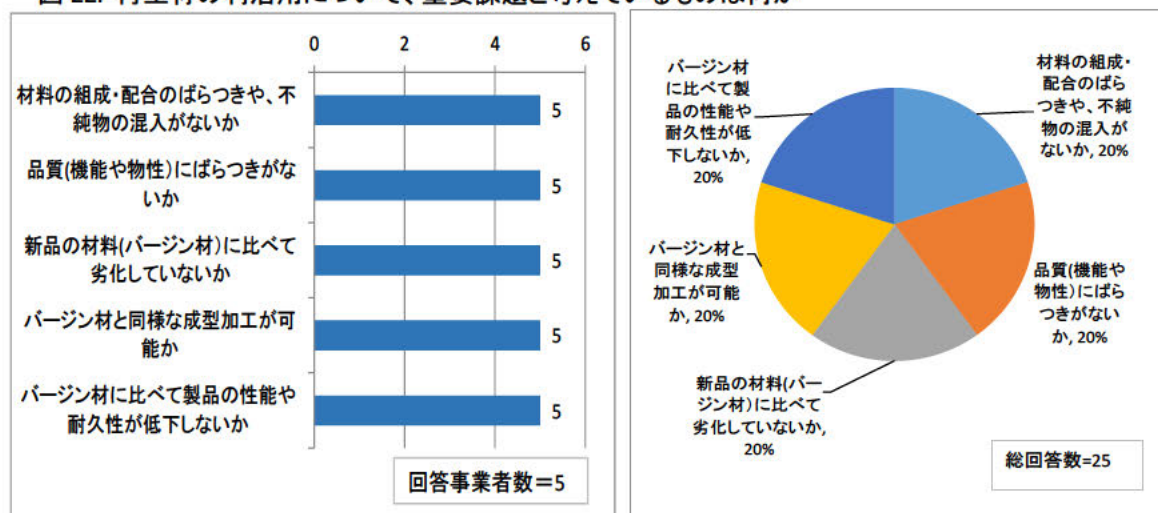
「その他の内容」

分類	回答
自社工場から出たもの	・ 自社の工事現場・解体現場の端材・廃材 ・ 自社工場から出た材料は、当社単独ではなくコンソーシアムでの取り組み
他社工場から出たもの	・ 他社工場から出たもの・PIR

(2)-7) 再生材の利活用について、重要課題と考えているものは何か

再生材の利活用について重要課題と考えているのは、マテリアルリサイクル5事業者は全ての選択肢を重要課題としている。

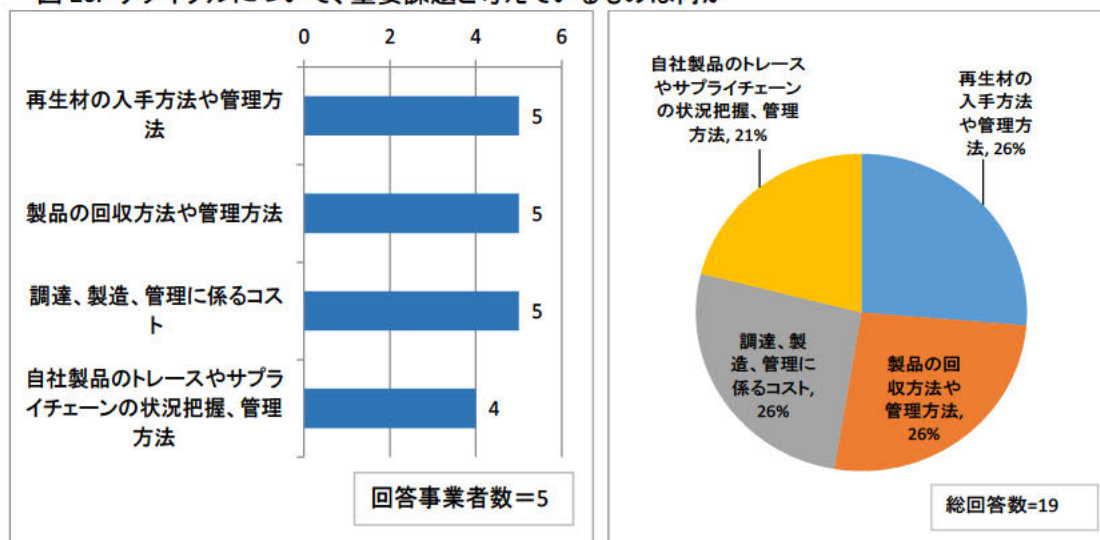
図 22. 再生材の利活用について、重要課題と考えているものは何か



(2)-8) リサイクルについて、重要課題と考えているものは何か

「再生材の入手方法や管理方法」、「製品の回収方法や管理方法」、「調達、製造、管理に係るコスト」以上3件を、マテリアルリサイクル事業者の5件中5件すべてが挙げており、項目別総数19件のうちでは各26%となっており、それぞれマテリアルリサイクル事業者はリサイクルについて重要課題としている。

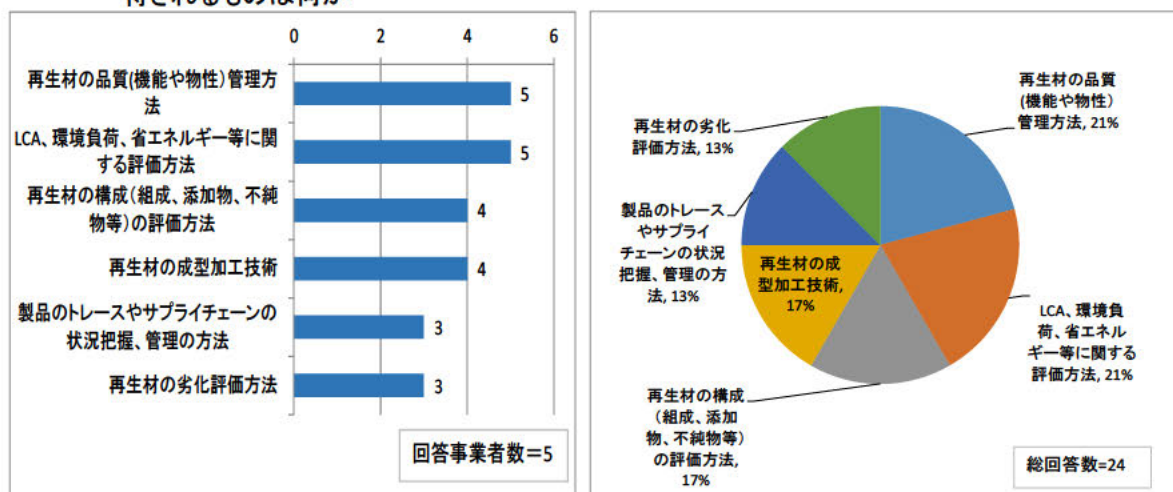
図 23. リサイクルについて、重要課題と考えているものは何か



(2)-9) 再生材の利活用やリサイクルの関連技術について、重要と考えているもの、または今後の開発を期待されるものは何か

「再生材の品質（機能や物性）管理方法」及び「LCA、環境負荷、省エネルギー等に関する評価方法」はマテリアルリサイクル事業者の5件中5件すべてが挙げている。項目別総数24件のうちでは各21%となっており、最も重要あるいは今後の開発が期待されるとしている。次いで、「再生材の構成（組成、添加物、不純物等）の評価方法」、「再生材の成型加工技術」が4件（17%）、「製品のトレースやサプライチェーンの状況把握、管理の方法」、「再生材の劣化評価方法」3件（13%）となっている。いずれの項目においても各事業者の過半数が再生材の利活用やリサイクルの関連技術について重要と考え今後の開発を期待している。

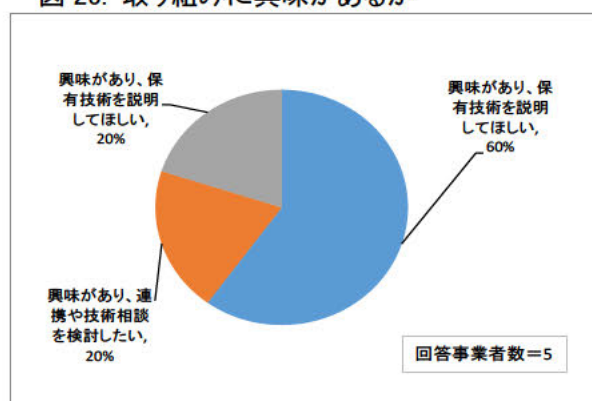
図 24. 再生材の利活用やリサイクルの関連技術について、重要と考えているもの、または今後の開発を期待されるものは何か



(2)-10) 産業技術総合研究所 中国センターでは、資源循環や温暖化防止等の社会課題を受け、高効率かつ低環境負荷で各種化学品を生み出すための「創製技術」、化学材料を適材適所で使いこなすための「診断技術」の開発を進めている。このような取り組みに興味があるか

「興味があり、保有技術を説明してほしい」としている事業者は全体の3件(60%)であり、そのほか「興味があり、連携や技術相談を検討したい」1件(20%)、「興味があるが、特に対応は不要」1件(20%)が事業者の要望等となっている。

図 25. 取り組みに興味があるか



(2)-11) 高分子材料の再生材利活用やリサイクルについて、他の感想・意見について

2 事業者の感想・意見については以下の通りです。

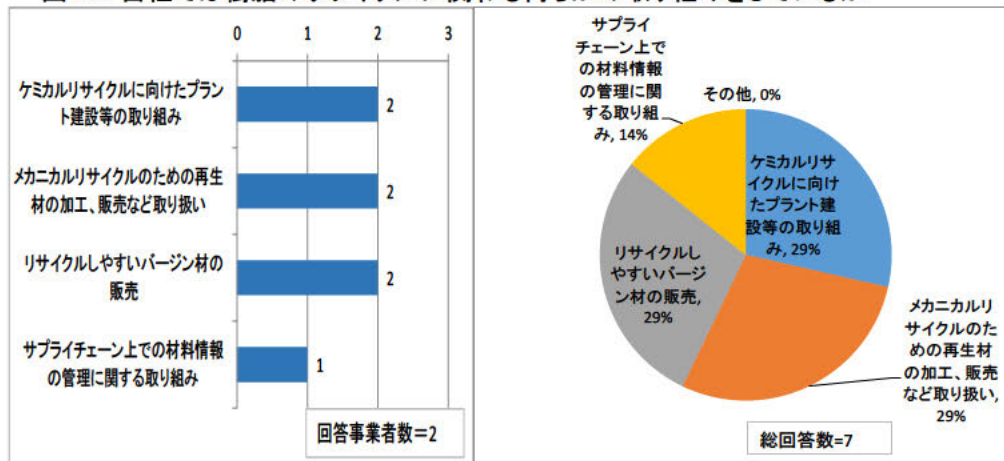
- ・容器リサイクル法の「プラ」と「紙」の大きすぎる分け方を修正して素材ごとの表記が必要！負担金を取る為、お金集めのための法を直す手助けをしたい
- ・静脈側のサプライチェーンの物理的距離をいかに短縮できるかが重要となる。

(3) 川上

(3)-1) 自社では樹脂のリサイクルに関わる何らかの取り組みをしているか

樹脂のリサイクルに係る取り組みとしては「ケミカルリサイクルに向けたプラント建設等の取り組み」、「メカニカルリサイクルのための再生材の加工、販売など取り扱い」、「リサイクルしやすいバージン材の販売」の3項目を各事業者が挙げており、それぞれ「29%」、全体で86%となっている。

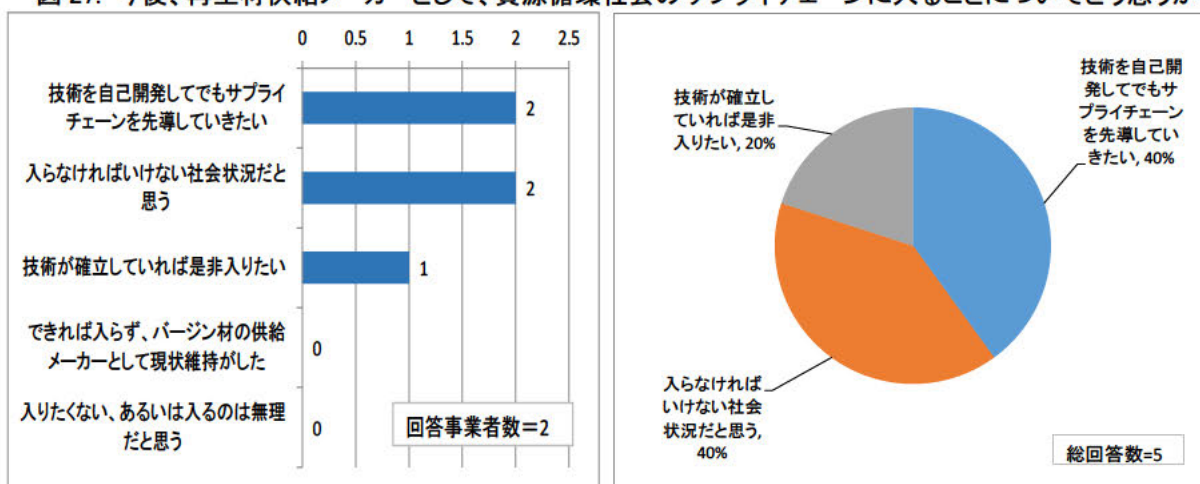
図 26. 自社では樹脂のリサイクルに関わる何らかの取り組みをしているか



(3)-2) 今後、再生材供給メーカーとして、資源循環社会のサプライチェーンに入ることについてどう思うか

再生材供給メーカーとして、資源循環社会のサプライチェーンに入ることについて各事業者は「技術を自己開発してでもサプライチェーンを先導していきたい」、「入らなければいけない社会状況だと思う」を各事業所はいずれも挙げており、また「技術が確立していれば是非入りたい」についても1事業者が挙げている。

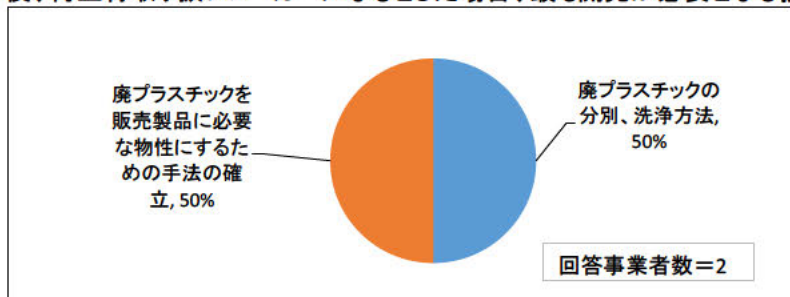
図 27. 今後、再生材供給メーカーとして、資源循環社会のサプライチェーンに入ることについてどう思うか



(3)-3) 今後、再生材取り扱いメーカーになるとした場合、最も開発が必要となる技術は何か

再生材取り扱いメーカーになるには、「最も開発が必要となる技術廃プラスチックの分別洗浄方法」及び「廃プラスチックを販売製品に必要な物性にするための手法の確立」を挙げている。

図 28. 今後、再生材取り扱いメーカーになるとした場合、最も開発が必要となる技術は何か



(3)-4) 再生材取り扱いメーカーとなる場合、最も整備が必要となる社会システムは何か

2事業者とも「再生材に関するサプライチェーンの構築」を挙げている。

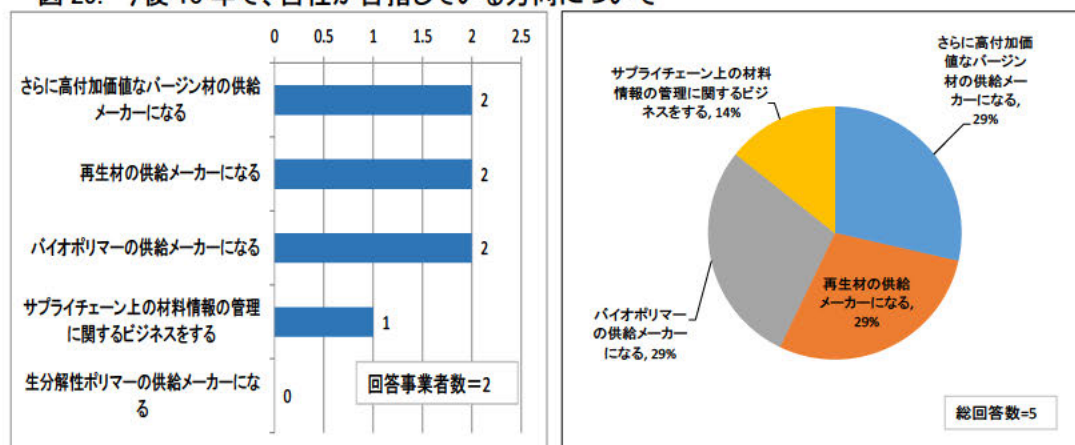
(3)-5) 今後 10 年でバージン材の供給量は変わると思う

2事業者とも「今より増える」としている。

(3)-6) 今後 10 年で、自社が目指している方向について

今後 10 年で目指している方向については、「さらに高付加価値なバージン材の供給メーカーになる」、「再生材の供給メーカーになる」、「バイオポリマーの供給メーカーになる」以上の 3 項目を各事業者が挙げている。

図 29. 今後 10 年で、自社が目指している方向について



(3)-7) 高分子材料の再生材利活用やリサイクルについて、他の感想・意見について

1 事業者が以下の通り述べている。

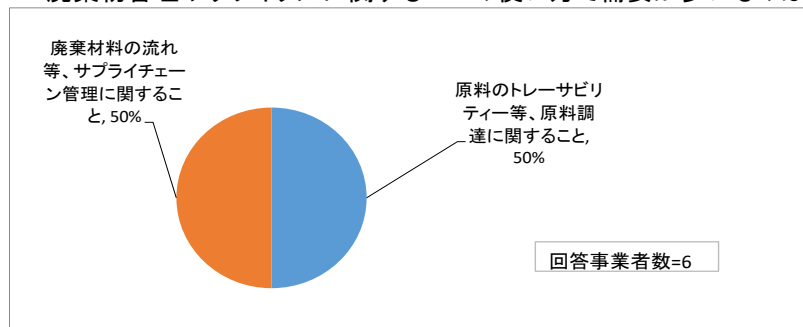
・高分子材料の再生材利活用を促進させるには、技術開発もさることながら、一般の消費者を含む社会全体の認識・理解・行動の変容が必要である。リサイクル素材を使った製品の積極購買や、シェアリングサービスの活用、資源の分別徹底など、消費者が環境に配慮して行動することが当たり前の社会に変わっていかなければならない。そういった変化がバリューチェーンを遡って影響を及ぼし、循環型経済への移行を促進することになる。市民・社会の理解の促進のためには、教育・啓発が極めて重要である。これは、教育現場での環境問題や資源リサイクルに係る直接的な教育だけでなく、環境に配慮したライフスタイル、環境配慮製品を進んで使うことがカッコいいことと認識されるようなトレンドの醸成などにも必要と思われる。市民の行動変容に向けて企業ができることとしては、循環型製品や技術がもたらす環境価値を、顧客や消費者に分かりやすく示す可視化が重要である。例えば、リサイクルプラスチックで作られた製品であることが一目見て分かるようにするといったことが必要と思われる。そのためには、素材メーカー、回収再生を行う静脈産業企業、そして、消費者に近いブランドオーナーがリサイクルの環を形成する連携も重要になると考える。また、一般の社会全体の行動の変容には企業間や市民団体の連携では限度があり、EUをはじめとする諸外国のように政府による規制等による強制力も、社会変容を加速させる強力な手段として日本も導入を検討するべきと思う。

(4) 廃棄物 DX 系

(4)-1) 廃棄物管理やリサイクルに関する DX の使い方で需要が多いものは何か

廃棄物管理やリサイクルに関する DX の使い方で需要が多いものとして、「原料のトレーサビリティ等、原料調達に関すること」、及び「廃棄材料の流れ等、サプライチェーン管理に関すること」を廃棄物 DX 系 6 事業者のうち各 3 者（50%）で二分された形で挙げている。

図 30. 廃棄物管理やリサイクルに関する DX の使い方で需要が多いものは何か

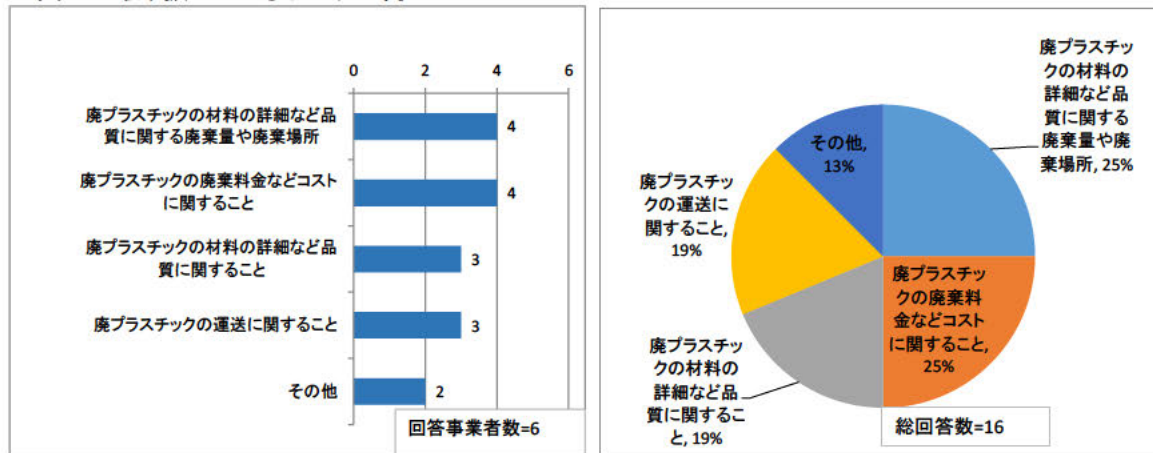


(4)-2) 廃プラスチックに関するデータを取り扱っている人に

(4)-2)-1 取り扱っているデータは何か

廃プラスチックに関して取り扱っているデータとして最も多いのは「廃プラスチックの廃棄量や廃棄場所」、及び「廃プラスチックの廃棄料金などコストに関すること」の廃棄に関することを廃棄物 DX 系 6 事業者のうち各 4 件（67%）、項目別総数 16 件のうちでは（25%）挙げており、以下項目別総数 16 件のうちでは「廃プラスチックの材料の詳細など品質に関すること」と「廃プラスチックの運送に関すること」3 件（19%）となっている。

図 31. 取り扱っているデータは何か



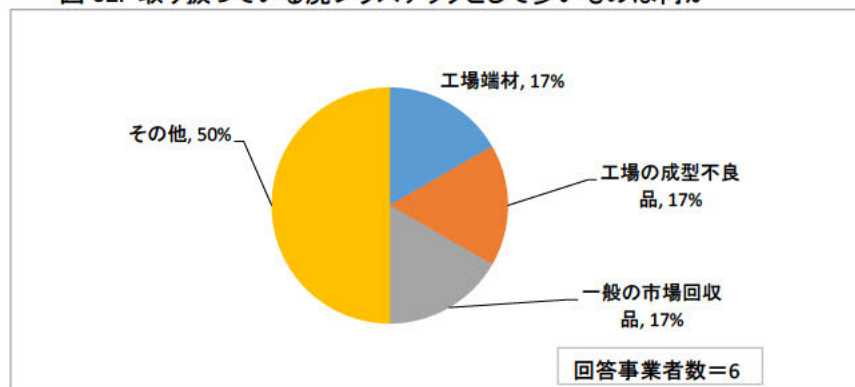
「その他の内容」

- ・ 廃プラスチックの処理に伴う CO2 排出に関する情報

(4)-2)-2 取り扱っている廃プラスチックとして多いものは何か

廃棄物 DX 系 6 事業者のうち取り扱っている廃プラスチックとして多いものは「工場端材」、「工場の成型不良品」の工場から出る成型品からの廃プラスチックや「一般の市場回収品」のほかに、「生活プラスチック類」、「梱包材」などを挙げている。

図 32. 取り扱っている廃プラスチックとして多いものは何か



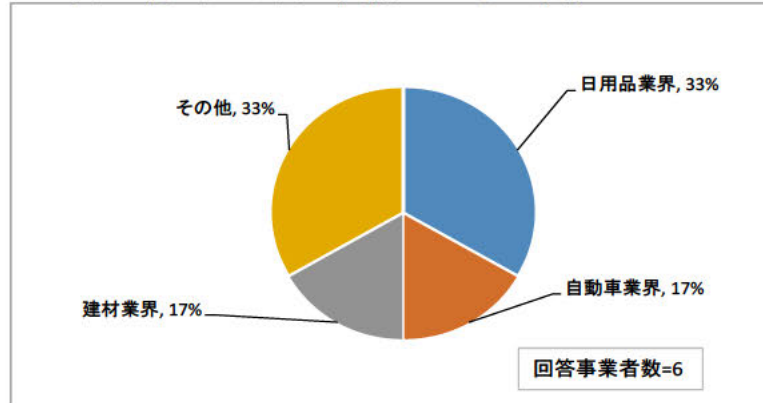
「その他の内容」

- ・ 生活系プラスチック類
- ・ 在庫処分、梱包材、不良品

(4)-2)-3 廃プラスチックの供給元として多い業界はどこか

廃棄物 DX 系 6 事業者のうち供給元として多いのは「日用品業界」2 件 (33%)、以下「自車業界」、「建材業界」、「廃棄物処理業者」がそれぞれ 1 件 (17%) としている。

図 33. 廃プラスチックの供給元として多い業界はどこか



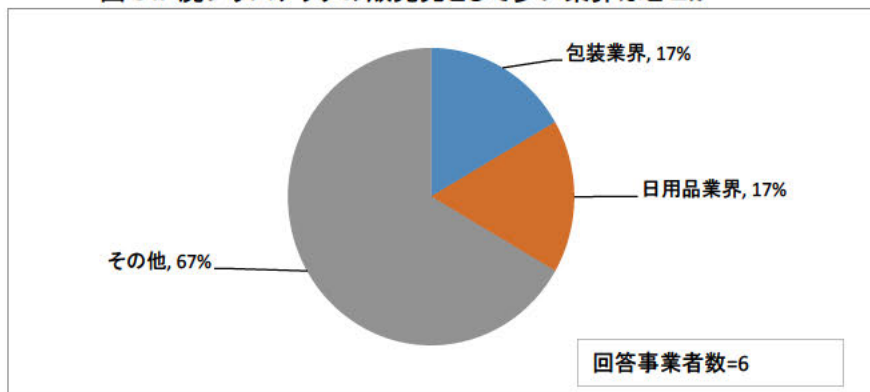
「その他の内容」

- ・ 廃棄物処理業者

(4)-2)-4 廃プラスチックの販売先として多い業界はどこか

廃棄物 DX 系 6 事業者のうち販売元として全体的に多いのは無く、「包装業界」、「日用品業界」、「リサイクル業者」、「プラスチック買い取り専門業者」、「物流業界（パレットなどに利用）」などが主な販売先としている。

図 34. 廃プラスチックの販売先として多い業界はどこか



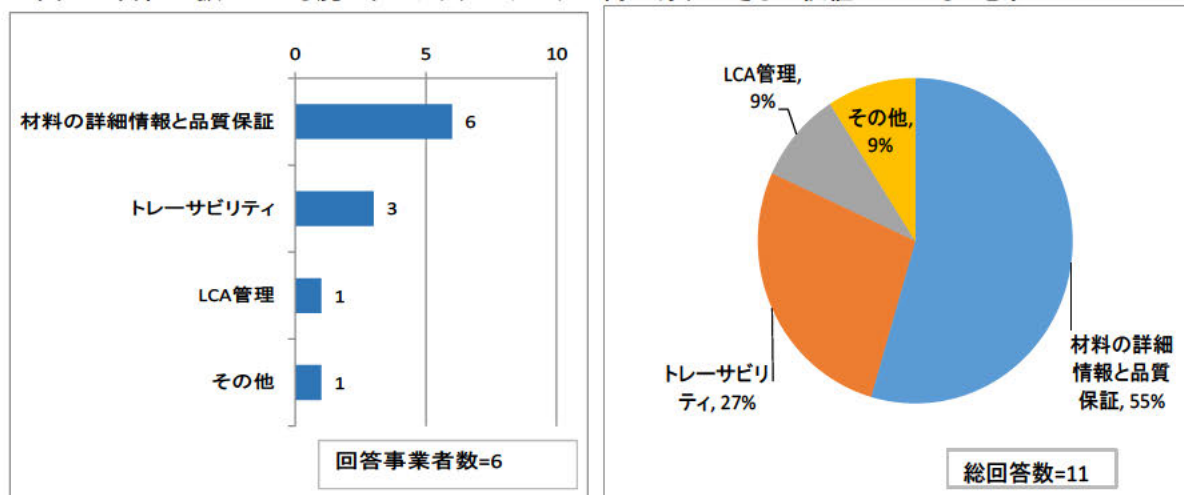
「その他の内容」

- ・ リサイクル業者
- ・ プラスチック買い取り専門業者
- ・ 物流業界→パレットなどに利用

(4)-2)-5 自社が扱っている廃プラスチックのデータは何があればさらに価値が上がると思うか

廃プラスチックの価値が上がるとしているデータは廃棄物 DX 系 6 事業者のうち「材料の詳細情報と品質保証」を全事業所が挙げている。項目別総数 11 件では 6 件で (55%)、次いで、「トレーサビリティ」3 件 (27%) となっている。項目別総数で見ても「材料の詳細情報と品質保証」のデータがあれば廃プラスチックの価値がさらに上がるものとみている。

図 35. 自社が扱っている廃プラスチックのデータは何があればさらに価値が上がると思うか



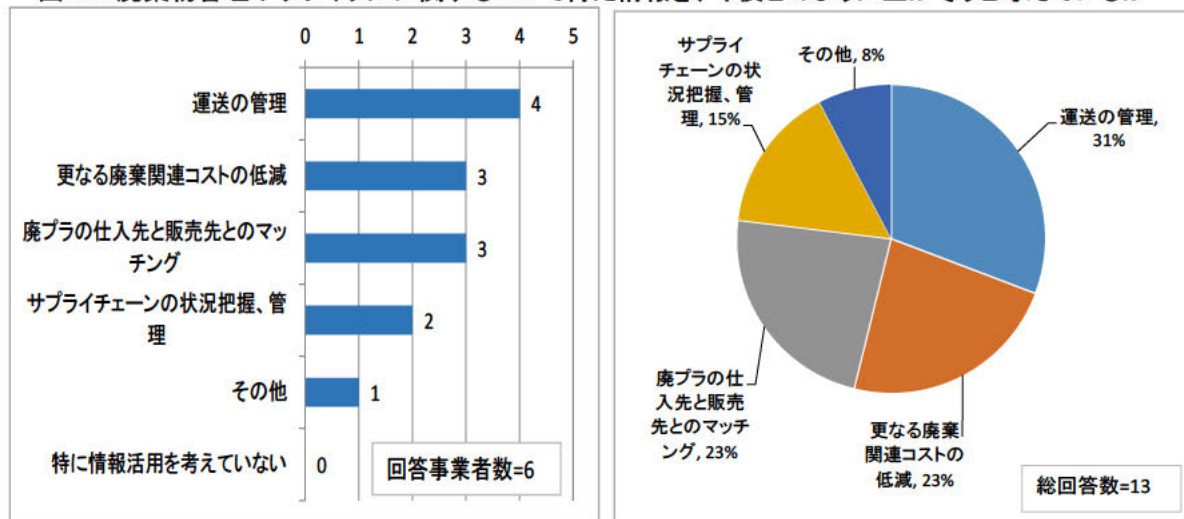
「その他の内容」

- ・ DPP に求められている情報

(4)-3) 廃棄物管理やリサイクルに関する DX で得た情報を、今後どのように生かそうと考えているか

「運送の管理」に DX で得た情報を生かそうとしている廃棄物 DX 系 6 事業者のうち 4 件 (67%) と最も多く、項目別総数 13 件では (31%)、以下項目別総数でみると「更なる廃棄関連コストの低減」3 件 (23%)、「廃プラの仕入先と販売先とのマッチング」3 件 (23%)、「サプライチェーンの状況把握、管理」2 件 (15%) となっている。

図 36. 廃棄物管理やリサイクルに関する DX で得た情報を、今後どのように生かそうと考えているか



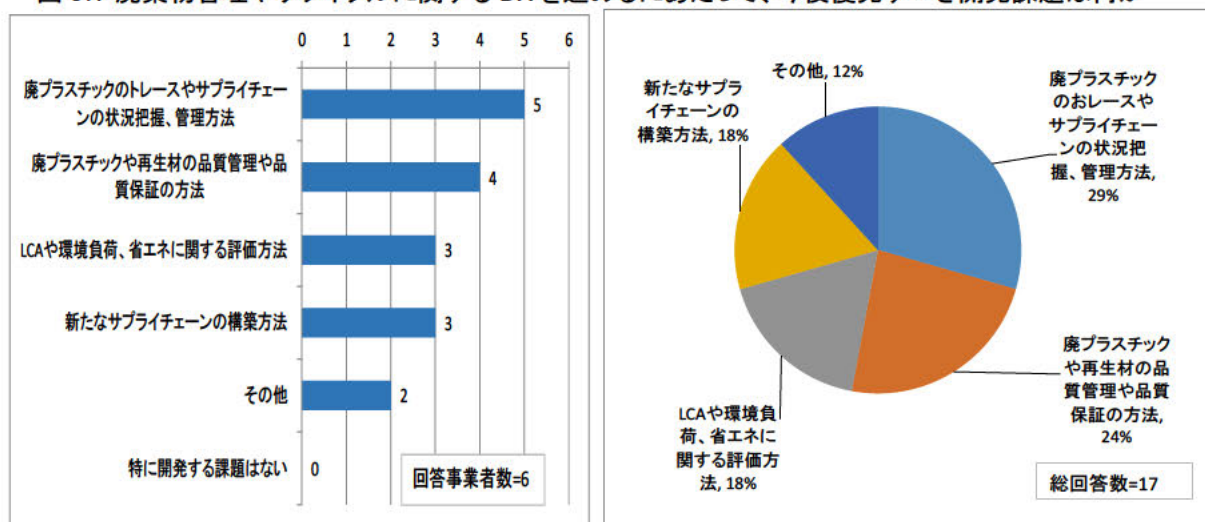
「その他の内容」

- ・ 循環ビジネスの推進

(4)-4) 廃棄物管理やリサイクルに関する DX を進めるにあたって、今後優先すべき開発課題は何か

DX を進めるにあたって、今後優先すべき開発課題は「廃プラスチックのトレースやサプライチェーンの状況把握、管理方法」が廃棄物 DX 系 6 事業者のうち 5 件 (83%)、項目別総数 17 件では (29%) が挙げており、以下項目別総数でみると「廃プラスチックや再生材の品質管理や品質保証の方法」4 件 (24%)、「LCA や環境負荷、省エネに関する評価方法」及び「新たなサプライチェーンの構築方法」3 件 (18%) となっている。

図 37. 廃棄物管理やリサイクルに関する DX を進めるにあたって、今後優先すべき開発課題は何か



「その他の内容」

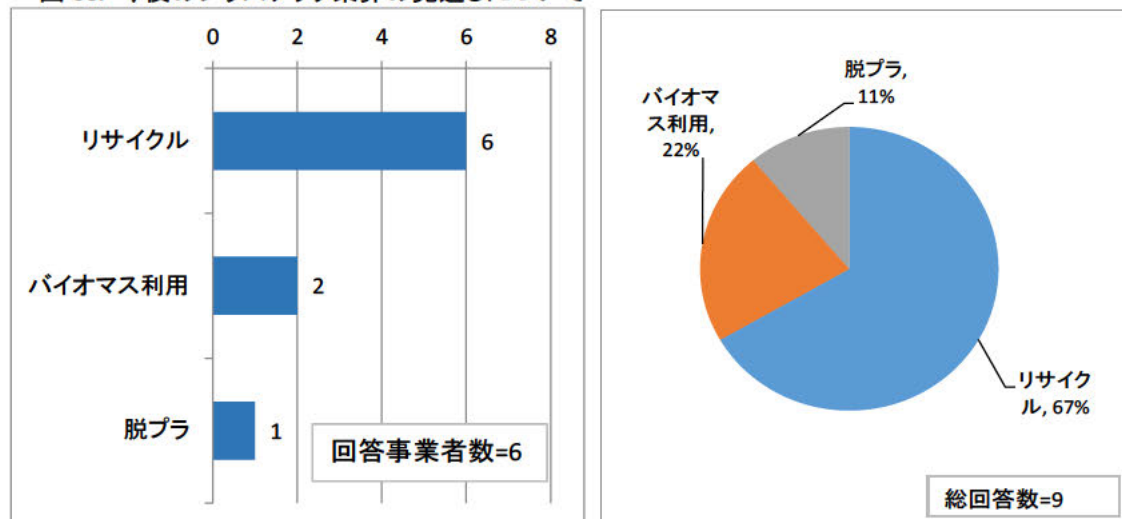
- ・ 使われ方
- ・ 再生材の使用ニーズ喚起と技術革新

(4)-5) 今後のプラスチック業界の見通しについて

(4)-5)-1 今後のプラスチック業界の成長の鍵となるものは何だと思うか

今後のプラスチック業界の成長の鍵は廃棄物 DX 系 6 事業者のうち全事業者が「リサイクル」を挙げており、項目別総数 17 件でみると (67%)、以下、「バイオマス利用」2 件 (22%) としている。一方「脱プラ」1 件 (11%) を挙げている事業者もある。

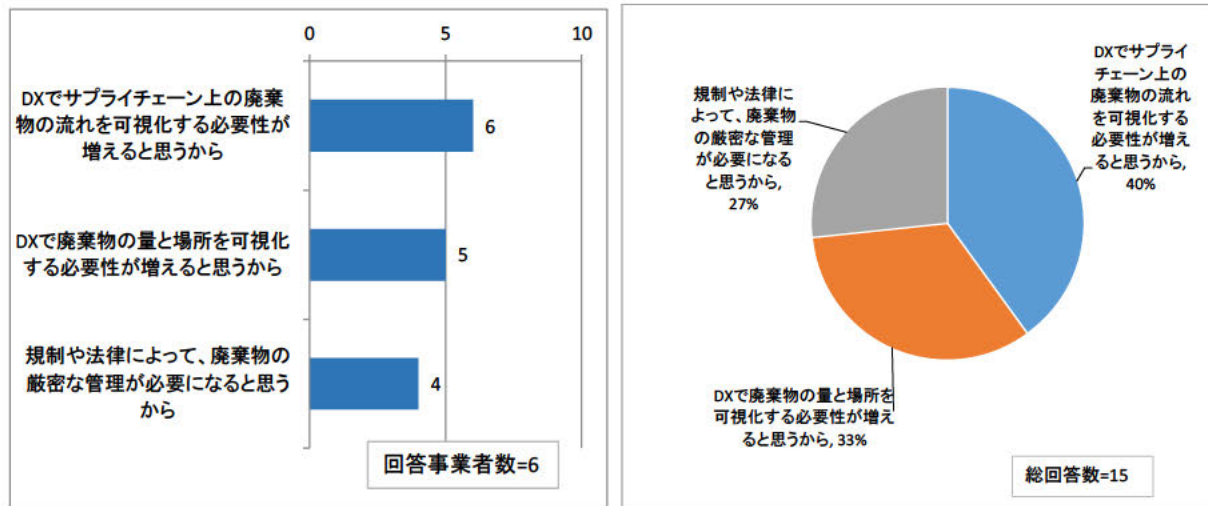
図 38. 今後のプラスチック業界の見通しについて



(4)-5)-2 今後リサイクルはビジネスチャンスになると思うか

すべての事業者が今後リサイクルはビジネスチャンスになるとしている。ビジネスチャンスとなる理由として「DXでサプライチェーン上の廃棄物の流れを可視化する必要性が増えると思うから」を廃棄物DX系6事業者全員が挙げている。項目別総数17件でみると(40%)、以下、「DXで廃棄物の量と場所を可視化する必要性が増えると思うから」5件(33%)、「規制や法律によって、廃棄物の厳密な管理が必要になると思うから」4件(27%)となっている。

図 39. 今後リサイクルはビジネスチャンスになると思うか



(4)-6) 高分子材料の再生材利活用やリサイクルについて、他の感想・意見について

2事業者の感想・意見は以下の通り。

- ・様々なステークホルダーが変革を求められると考えている。それらを後押しするのにDXによる可視化が不可欠であると考えている。メーカー：再生材の積極的な利用やリサイクルしやすい製品設計ガイドライン制定、関係者への情報発信。消費者：分別や環境配慮製品の購入に向けた行動変容。リサイクラー、運送：効率的な運送、仕訳、リサイクル技術の向上。自治体、国：上記の活動サポートや助成、法規の見直しなど。また、これらのあるべき姿は、地域ごとに異なることから、地域に合った循環経済圏の確立が重要であると考えている。
- ・自社では、リユース・リサイクル・循環・CO2削減を観点に幅広く事業活動している。今後は、『回収』がより重視されてくると考える。すそ野の広い回収スキームを社会全体で構築することで循環型社会が進化していくでしょう。

(5) 廃棄物DPP系

(5)-1) 自社の技術はサーキュラーエコノミー社会にどのように役立てられると思うか

事業者の感想・意見は以下の通り。

- ・自治体資源回収スキーム構築
- ・プラスチックの国内循環推進(現状は海外に多く輸出されている)

(5)-2) ブロックチェーン技術を樹脂リサイクル製品の DPP に導入する上での課題は何か

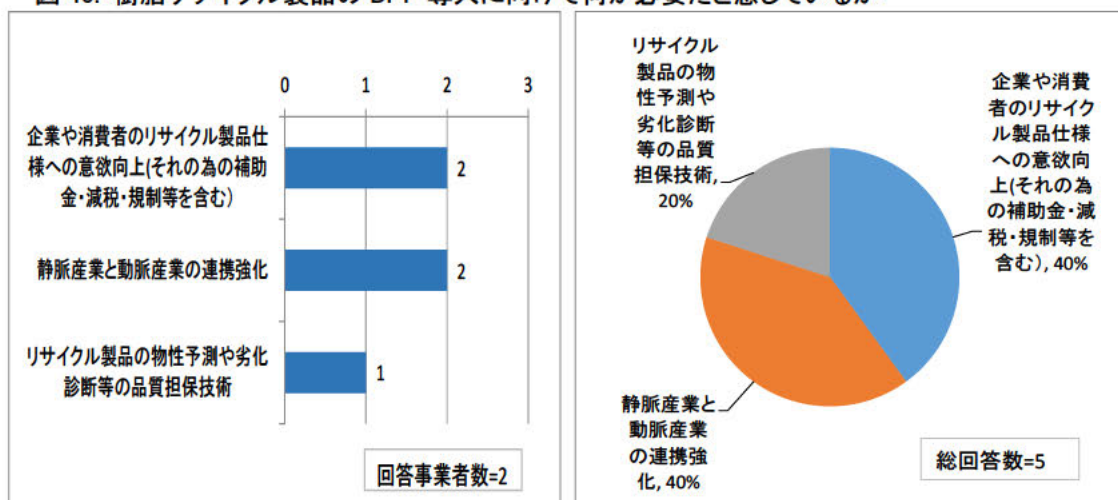
事業者の課題は以下の通り。

- ・データキャリア、データポイント、マスバランスと品質の担保の限界、データ形式の統一
- ・関係者がすべて参加する必要がある事。各サプライチェーンで相当な手間がかかる。

(5)-3) 樹脂リサイクル製品の DPP 導入に向けて何が必要だと感じているか

樹脂リサイクル製品の DPP 導入に向けて必要なものを廃棄物 DPP 系 2 事業者共に挙げているのは「企業や消費者のリサイクル製品使用への意欲向上(その為の補助金・減税・規制等を含む)」及び「静脈産業と動脈産業の連携強化」となっている。

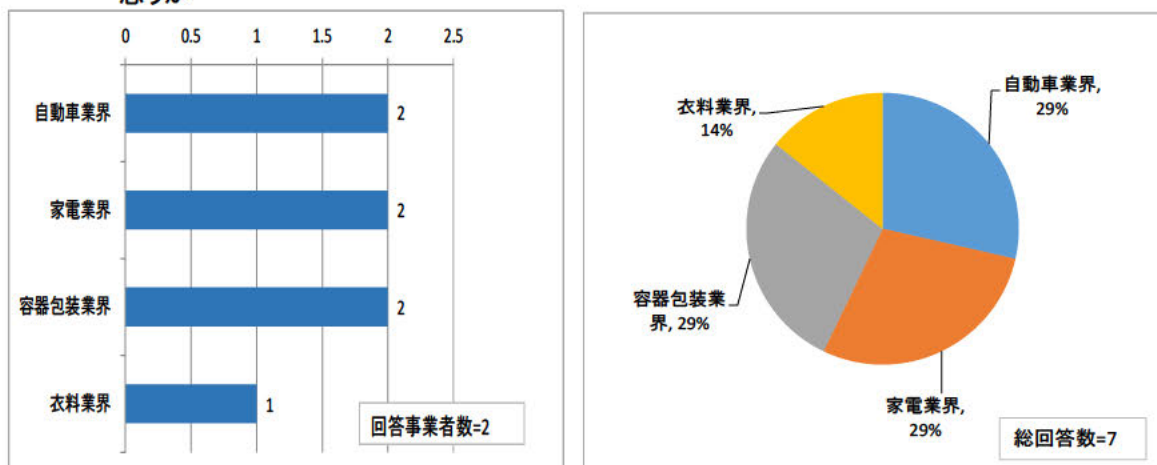
図 40. 樹脂リサイクル製品の DPP 導入に向けて何が必要だと感じているか



(5)-4) ブロックチェーン技術を利用した樹脂リサイクル製品の DPP が導入されやすい業界はどこだと思うか

ブロックチェーン技術を利用した樹脂リサイクル製品の DPP が導入されやすい業界を廃棄物 DPP 系 2 事業者共に「自動車業界」、「家電業界」、「容器包装業界」の 3 業界を挙げている。そのほか「衣料業界」を 1 事業者が挙げている。

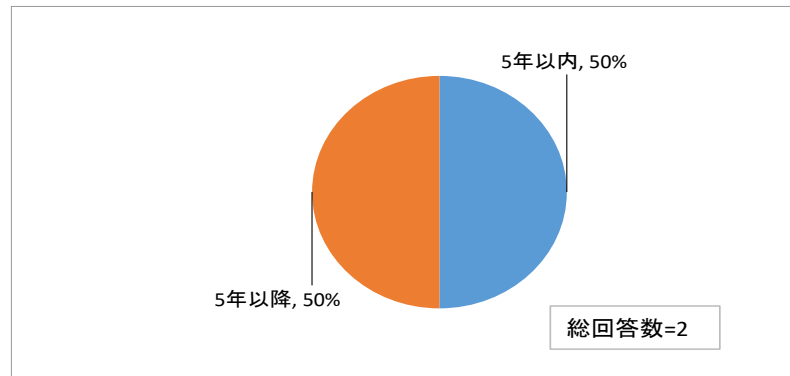
図 41. ブロックチェーン技術を利用した樹脂リサイクル製品の DPP が導入されやすい業界はどこだと思うか



(5)-5) 樹脂リサイクルの DPP としてブロックチェーン技術が一般に広く導入されるのは何年後だと思うか

樹脂リサイクルの DPP としてブロックチェーン技術が一般に広く導入されるのは「5 年以内」と「5 年以降」をそれぞれの事業者が挙げている。

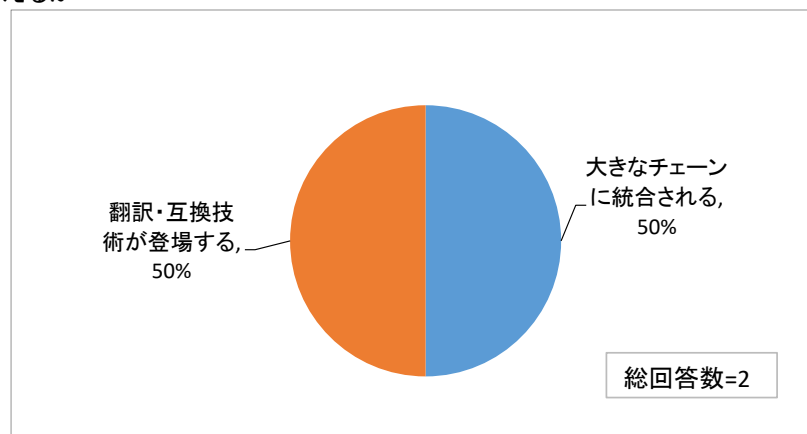
図 42. 樹脂リサイクルの DPP としてブロックチェーン技術が一般に広く導入されるのは何年後だと思うか



(5)-6) ブロックチェーン技術は様々な企業が開発しているが、それらの今後の展望についてどのように考えるか

ブロックチェーン技術は様々な企業が開発しているが、それらの今後の展望については「大きなチェーンに統合される」あるいは「翻訳・互換技術が登場する」と2事業者はそれぞれの展望としてみている。

図 43. ブロックチェーン技術は様々な企業が開発しているが、それらの今後の展望についてどのように考えるか



(5)-7) 高分子材料の再生材利活用やリサイクルについて、他の感想・意見について

2 事業者とも特に意見はなし

(6) 高分子材料の再生材利活用やリサイクルについて、他の感想・意見のまとめ

回答	廃プラの回収やリサイクル技術等の仕組み
リサイクラー 廃棄物 DX 系	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃プラのサーマルリサイクルからマテリアルリサイクルへの移行は必然の流れと考えるが、廃プラ回収の仕組み作りや分別技術確立をさらに強力にスピードアップ、ブラッシュアップしていかないと進展は難しいと思慮する。 ・ 現在当社は廃棄物の運搬・中間処理が中心で、リサイクルは RPF 製造などが中心。マテリアルリサイクルはテスト段階で、今後事業を伸ばしていこうと考えているレベル。 ・ 高機能シートの単一素材化による回収率の向上、生産性の向上が必要 ・ 自社では、リユース・リサイクル・循環・CO2 削減を観点に幅広く事業活動している。今後は、『回収』がより重視されてくると考える。すそ野の広い回収スキームを社会全体で構築することで循環型社会が進化していく。
回答	社会的変容・変革
リサイクラー 川上 廃棄物 DX 系	<ul style="list-style-type: none"> ・ 当社はゴムのリサイクル（再生ゴムチップ加工）で、排出側と販売先のバランス、需要時期の平準化が課題。 ・ 化石資源由来のバージン原料に対し、リサイクル材は生産コストが高く、その差をユーザーが負担するという社会的コンセンサスがもう少し成熟していかないと、限られた領域でしか再生材利用は増えていかない。技術開発力と資金のある大企業も参入してこない。結果として遅々とした歩みにしかない。 ・ 廃棄物行政とプラスチック資源循環との整合性の推進・回収・リサイクルの規制緩和の更なる推進・社会的コストの見える化と社会公平性の確保 ・ 高分子材料の再生材利活用を促進させるには、技術開発もさることながら、一般の消費者を含む社会全体の認識・理解・行動の変容が必要である。リサイクル素材を使った製品の積極購買や、シェアリングサービスの活用、資源の分別徹底など、消費者が環境に配慮して行動することが当たり前の社会に変わっていかなければならない。そういった変化がバリューチェーンを遡って影響を及ぼし、循環型経済への移行を促進することになる。市民・社会の理解の促進のためには、教育・啓発が極めて重要である。これは、教育現場での環境問題や資源リサイクルに係る直接的な教育だけでなく、環境に配慮したライフスタイル、環境配慮製品を進んで使うことがカッコいいことと認識されるようなトレンドの醸成なども必要と思われる。市民の行動変容に向けて企業ができることとしては、循環型製品や技術がもたらす環境価値を、顧客や消費者に分かりやすく示す可視化が重要である。例えば、リサイクルプラスチックで作られた製品であることが一目見て分かるようにするといったことが必要と思われる。そのためには、素材メーカー、回収再生を行う静脈産業企業、そして、消費者に近いブランドオーナーがリサイクルの環を形成する連携も重要になると考える。また、一般の社会全体の行動の変容には企業間や市民団体の連携では限度があり、EU をはじめとする諸外国のように政府による規制等による強制力も、社会変容を加速させる強力な手段として日本も導入を検討するべきと思う。 ・ 様々なステイクホルダーが変革を求められると考えている。それらを後押しするのに DX による可視化が不可欠であると考えている。メーカー：再生材の積極的な利用やリサイクルしやすい製品設計ガイドライン制定、関係者への情報発信。消費者：分別や環境配慮製品の購入に向けた行動変容。リサイクラー、運送：効率的な運送、仕訳、リサイクル技術の向上。自治体、国：上記の活動サポートや助成、法規の見直しなど。また、これらのあるべき姿は、地域ごとに異なることから、地域に合った循環経済圏の確立が重要であると考えている。

回答	法規制等
リサイクラー マテリアルリサイクル	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物行政とプラスチック資源循環との整合性の推進・回収・リサイクルの規制緩和の更なる推進・社会的コストの見える化と社会公平性の確保 ・容器リサイクル法の「プラ」と「紙」の大きすぎる分け方を修正して素材ごとの表記が必要！負担金を取る為、お金集めのための法を直す手助けをしたい
回答	行政支援
リサイクラー	<ul style="list-style-type: none"> ・プラスチック資源循環推進企業に対する補助金等の直接的な行政支援の拡充。再生プラスチック、バイオプラスチックの利用拡大・利用推進に向けた国民的な広報・啓発・税優遇等を含む行政の支援 ・再生プラスチック、バイオプラスチックの利用拡大・利用推進に向けた国民的な広報・啓発・税優遇等を含む行政の支援。
回答	情報の提供
リサイクラー	・情報発信・情報収集の場が欲しい、学会や協会がいくつもある
回答	物流
マテリアルリサイクル	・静脈側のサプライチェーンの物理的距離を以下に短縮できるかが重要となる。

(7) アンケート調査回答者事業者一覧

【リサイクラー】

No.	企業名	所属部署名	電話番号	FAX番号	記入者名	E-mail
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						

【マテリアルリサイクル】

No.	企業名	所属部署名	電話番号	FAX番号	記入者名	E-mail
1						
2						
3						
4						
5						

【川上】

No.	企業名	所属部署名	電話番号	FAX番号	記入者名	E-mail
1						
2						

【廃棄物DX系】

No.	企業名	所属部署名	電話番号	FAX番号	記入者名	E-mail
1						
2						
3						
4						
5						
6						

【廃棄物DPP系】

No.	企業名	所属部署名	電話番号	FAX番号	記入者名	E-mail
1						
2						

5. ヒアリング調査結果

5-1 現在の取り組みについて

- ・サーキュラーエコノミーを意識した資源循環活動（リユース、トレーサビリティ、エコノミービジネス、
- ・消費者を巻き込んだ資源循環活動（商業施設から資源回収拠点、見える化活動、）

【有識者・団体・自治体】

- []
 - ・一番大事なリユース事業を3つ進めており、テイクアウトの飲料をリユースカップで提供する。
 - ・建築現場に持ち込まれた空調設備など、施設内で開梱しプラスチックをPP、PE、PS、PET別に分別しマテリアルリサイクルを行う事業を進めている。

- []
 - ・市内のサービスステーションでペットボトルを回収するといった取り組みを行っている。
 - ・工場の自動販売機から出るペットボトルを社内の廃棄物として最後までトレーサビリティを確認してリサイクルする取り組みをしている。
 - ・市民の排出からリサイクル、商品開発販売でサーキュラーエコノミーの実現が出来るように計画を立てている。
 - ・油化の技術をどうするか、具体的に動くには設備投資が必要で企業誘致になると簡単には動いてこないところがある。

- []
 - ・2022年以降、循環経済と言った取り組みで社会全体、経済全体をサーキュラーにしていくことが重要として、ヨーロッパの影響も受け、経済成長につなげていくコンセプトとして取り組んでいる。

- []
 - ・サーキュラーエコノミービジネスになるには製造業がどういうイメージになるのかという将来像と、それにどのように移行するのかというシナリオの設計方法でやっている。

- []
 - ・ [] 二酸化炭素がこれだけ抑制できるという「見える化貢献度」を知った消費者に習慣化させるために、行動を誘導するアプリケーションを仕掛けとして実装している。

- []
 - ・廃ペットボトルをリサイクルし飲料用ペットボトル原料をケミカルリサイクル方式で生産してペットボトルの水平リサイクルを実現している。

【リサイクラー】

- []
 - ・サーキュラーエコノミーや低炭素社会への要求が大きなビジネスチャンスだと思うし、社会的にも変えていく部分だと思う。環境性と経済性を両立させながらビジネスとしてサステナブルにやっていくところは考えていきたいと思う。
 - ・ [] マテリアルリサイクルの工場を進行しており、主に家庭由来の容器包装プラスチックから再生材を作る事業を行っている。

- []
 - ・戦略として、軽量化プラの使用量を減らす減容。2030年、50年に向かつての目標を立てられて

いる。軽量化してもフォーミング出来る。

【マテリアルリサイクル】

- []
 - ・ [] 廃プラを上手にコントロールすれば、油や軽油代替の物をプラからとれるのではないかとこのところからサーキュラーの動きが始まった。 []
- []
 - ・ 内閣府でサーキュラーエコノミーのプロジェクトが始まり、いくつかの課題の中に建築廃プラスチックのリサイクルが課題として挙げられている。 []

【DX 関係】

- []
 - ・ DX と同じように、個別プロセスの生産性を上げていくところや、アナログの取引をやっているところで情報の接点と点が繋がっていないところがあるので具体的ににつないでいく。事業採算性を持ってマテリアルリサイクル出来るというところを目指している。
 - ・ 自社で成型加工まで行って、その中で素材開発にも取り組んでいる。
- []
 - ・ 各廃棄物置場から出てくる物を可視化させるようなシステムがあれば、この循環が生まれるかも知れないと取り組みを始めた。

5-2 取り組みの問題点やサーキュラーエコノミーの課題

- ・ 経済性があるかどうかの実証実験、経済的なインセンティブ、負担と受益の適正化
- ・ サーキュラーエコノミーの観点から、付加価値を付ける案が出せないか
- ・ リサイクルに付随するコストは誰がどこでそれを負担するのが課題
- ・ 資源循環に取り組むにはコストがかかり、それを社会全体でわだかまりなく負担していくのが重要
- ・ プラスチックのこういうリサイクルが出来たらサーキュラーエコノミーのブームが終わってしまう危険性を感じる。

【有識者・団体・自治体】

- []
 - ・ 採算性を得られるかどうか、このレベルではそもそも認識としてはイノベーションが必要だ。分析がうまくいけば実装化に一緒に入っていけるが、イニシャルコストをここまで一緒に係っていく。実装化までは一番難しいところでもある。
 - ・ 経済的なインセンティブと言う物も必要になってくると思う。負担と受益の適正化みたいなこともあろうと思う。
 - ・ 経済性があるかどうかの実証実験だが、次へのステップで解決すべきものとして経済性がどうしても出てくる。
- []
 - ・ サーキュラーエコノミーの観点からすると、SDGS で企業はお金を出すのは可能じゃない部分もあるから、どうやっていくのか付加価値を付ける案が出せないかと言うところ。
- []
 - ・ 将来的にはボトル to ボトルだけでなく植物性由来樹脂と併せて増やして行く必要がある。ボトルからボトルに全部戻すと、今まで再生樹脂を使っていた人達（シート、繊維等）は、逆にバージン樹脂を使うことになる。一方、PET 樹脂全体の市場（国内流通量）は決まっており、その中で

リサイクルボトルをリサイクルした物しか戻ってきてない。(再生材の量は決まっていて、ボトル製造、シート製造、繊維製造等が取り合っているだけで解決にならない)

● [REDACTED]
・リサイクル資源循環の取り組みの課題としては、経済的なインセンティブが一般の消費者には必要と思われる。リサイクルに付随するコストは誰がどこでそれを負担するのが課題になってくる。

● [REDACTED]
・資源循環に取り組むにはコストがかかり、それを社会全体がわだかまりなく負担していくのが重要だと思う。
・日本に入ってきた資源はサーキュラーする、資源循環の負担を自社内でやるとは言えないので問題かもしれない。
・環境や資源効率性という軸と、負担という実行の中で最適化を見つけていく。
・サーキュラーエコノミーが経済成長につながる事を学術的に研究して一定の条件のもとではそうなると思うが、そういう世界じゃないかなと、新品が売れなくなると言って短期目線だと思う。

● [REDACTED]
・サーキュラーエコノミー社会を実現するためには非常に難しい課題だと思うが、社会的課題が先で、技術的課題がそれに対してついていくイメージを持っていて、ヨーロッパは法規制で方向性を明示されているが、日本の場合苦しいのは、厳しく法律で縛るような話は出てこないと思うので、将来像や進むべき方向性がはっきりしない。
・プラスチックのこういうリサイクルが出来たらサーキュラーエコノミーのブームが終わってしまう危険性を感じる。サーキュラーエコノミーも家電リサイクルと同様に、ある程度仕組みが出来たからもういい、みたいな感じで社会の興味が失われる。

【リサイクラー】

● [REDACTED]
・家庭や事業者から排出される廃ペットボトルは、元々廃棄物そして処理されてきた経緯から品質の規格があいまいなまま現在に至っている。容器包装リサイクル法が施行されリサイクル率の向上に伴い、廃ペットボトルの大半は有価物として流通しているが、容器リサイクル協会が実施する廃ペットボトルの入札や事業系廃ペットボトルの個別取引は、販売の対象品である廃ペットボトルの品質に関し何ら規制や検査データが無いままにその時々需要による価格の合意により取引が続いていて取引の不安定要素になっている。廃ペットボトルに関与する業者は中小企業が多く、業界団体もないため品質基準を制定する場もない。

● [REDACTED]
・今までは素材メーカーにリサイクル環境の事をやりたいので、技術を起こして作るように言っていると、シーティングメーカーや素材メーカーはバージン売りたいわけで、ゴミからという手間がかかって、お金がかかりそうなものをやりたくない。大きなプラントで考えるとやりたくないわけだから、全く話を聞いてもらえない。

● [REDACTED]
・リサイクルはいろんな技術を使えば基本的には高純度の物が出来上がると思うが、そこまでの手間をかけ売却できるというのは別問題になる。設備に補助金を付けているが、その設備投資の何年後に回収できるかと言うのは別問題になる。それよりも再生材自体に補助金を付けてもらった方が動きはいい。

● [REDACTED]
・リサイクルを推進する場合、規制物質のところが一番ネックとなっている。バンパーリサイクル材なら大手が回収したバンパーと言う保証がお墨付きとされているのでそのまま使えるが、廃車由来の何が入っているのかわからない物だと規制物質のIMDSの証明に苦労する。

・原材料の調達、リサイクル PP がまとまって手に入るかどうかというところが恐らく大きな課題になってくるだろうと思う。そこに関しては、クオリティが高ければ高いほど入手がかなり難しくなってくるので、ある程度色がついているとか、一、二回使ったようなものを想定していた方がいいと思っている。

・経済性や事業の成長見込みは十分あるが、今は廃棄物リサイクル材の取り扱いみたいな感じでやっている。それが懸念点である。

【マテリアルリサイクル】

・基本的に油にするのもガスからガス利用もしくはガスから液化する技術にしても非塩ビの物に限られてくる。

【DX 関係】

・自動車を生産する工場でオペレーターが使うアプリケーションはスーパーマーケットの廃棄物置場では使えない。現場に関してアプリケーションは共通にならない。

・日本は焼却の費用が安い上にこれだけ焼却炉がいっぱいあってコストメリットと言う意味で言ったら、再資源化のコストよりも安くなる、もしくは買い取るみたいなどころまでいかなければいけない。今まで、プラが有価で動いているものとなると、工場の端材は動いているけども、PIN 材と言われる商業施設で使い終わった後の物はみんな処理費なわけで、この処理費もケースバイケースだがこれより下回らなければならない。リサイクル出来るから値段が少し高くなってもいいと言う人もいるが非常に少ないので、集めるソリューション、当社が作っているので色々出てくるが扱う量も少ないからまだまだコストは高い。そうすると出来上がった当社のプール樹脂の費用も少し高くなる。

5-3 今後の見通し、公的機関への要望、リサイクル材の利活用にあたっての課題

- ・工場を一つターゲットにしてポストコンシューマーまで行く前の工場廃棄物は工場からすると原材料でありリサイクル材の利活用につながる。
- ・動脈系は供給安定性が極めて大事、どれくらいの量の廃プラが出るかという情報は欲しい
- ・リサイクルする時にコストの部分が問題で、ものづくりに関しては経済合理性が働いて、コストの高いリサイクル材は使わない。
- ・まだ使える物をエネルギー換算で考えてどうするのかという事まで考え、設計段階で静脈に携わる人の意見も聞きながら反映できるのかトレーサビリティを考える。
- ・サーキュラーエコノミー社会のプラのリサイクルについての標準は大事だと思う。
- ・国研のような組織には、成功事例、失敗事例含めて速やかに動いてくれるとよい。
- ・これからのリサイクルは品質の幅や量の幅など、そういう幅の管理のような話に本質的に変わらなければいけない。
- ・日本のフィルムメーカーは、高機能フィルムとか、バリア性をもたれるので、逆にヨーロッパなんかは単純にポリプロピレン、ポリエチレンと言うと思う。その辺の出てくる素材が何によるものかなと思う
- ・リサイクル資材の調達面でコストがかかっていて直接的に企業の売りに繋がるようなことを考慮して、制度みたいところでサポートがあると、非常に進みやすいと思う。

【有識者・団体・自治体】

● [redacted]
・ 工場の排出過程みたいなのを着目すれば量的なものはある程度確保できると思う。
・ 工場から出る物、工場を一つターゲットにしてポストコンシューマーまで行く前の工場で pir 材に着目すると、その廃棄物は工場からすると原材料でありリサイクル材の利活用につながる。

● [redacted]
・ 動脈系は供給安定性が極めて大事で、いつ、どこで、どれくらいの量の廃プラが出るかという情報は欲しい。
・ 廃プラの輸送にコストがかかる。近くから調達するというのは極めて大事な話で、どういう物が、いつどこで、どれくらいの量が出てくるかと言うマッチングベースになる情報は極めて欲しい。
・ リサイクルまで考えた製品がそれなりの量が出てこないと厳しいと思う。ブランドオーナーが中心となってそういう製品を増やしていくという事が極めて大事だと思うが、ブランドオーナーがそこまで追い詰められていないこともあってなかなか進まないのが実情。

● [redacted]
・ リサイクルする時にコストの部分が問題で、ものづくりに関しては経済合理性が働いて、コストの高いリサイクル材は使わないというところがある。

● [redacted]
・ まだ使える物をエネルギー換算で考えてどうするのかという事まで考え、設計段階で静脈に携わる人の意見も聞きながら反映できるのかトレーサビリティを考える。

● [redacted]
・ サーキュラーエコノミー社会のプラのリサイクルに関しての標準は大事だと思う。
・ 国研のような組織には、成功事例、失敗事例含めて速やかに動いてくれるとよい。
・ これからのリサイクルは品質の幅や量の幅など、そういう幅の管理のような話に本質的に変わらなければいけない。

【リサイクラー】

● [redacted]
・ ケミカルリサイクルは、これまで水平リサイクルできなかった廃ペットボトル以外の廃ペット樹脂製品もリサイクルできる。
・ 廃ペットボトルの場合、海外に多い色付きボトルの顔料や色素を除去できる。また、廃ポリエステル樹脂繊維の水平リサイクル技術も確立している。廃ペットフィルムやシートも水平リサイクル可能である。 [redacted]
[redacted]
[redacted]

● [redacted]
・ 海外のマテリアルリサイクルを推進していくのも検討している。国内で地固めしていき海外もチャレンジする。

● [redacted]
・ 経済ロッドで回らないとリサイクルは続けていけないので、入口のところで説明して、いいリサイクル素材を集める。

● [redacted]
・ 当社は軟質プラの取り扱いというのがなくフィルム等の取扱いはしてないが、日本のフィルムメーカーは、高機能フィルムとか、バリア性をもたれるので、逆にヨーロッパなんかは単純にポリプロピレン、ポリエチレンと言うと思う。その辺の出てくる素材が何によるものかなと思

う。

・再生材の値段をあげるにあたって、バージン材の場合はナフサが上がったからと、市況みたいなものは無いようなもの。再生材の場合は、今まではバージン上がればちょっと安い材料の再生材使ってコストダウンするという提案をしていた。バージン材を 100 とした場合に、再生材は半分から 6、7 割ぐらいっていうイメージがどうしてもあるので厳しい。実際マックのコストをみるとバージン材を使った方がコスト的には安いと思う。

●

・リサイクル材は認可が無いと自治体を越えて運べないというのがある。あそこでテストをしたいが他の自治体からこういう物を持っていくのがかなり難しい。廃棄物として持っていくことが出来なくてという話を聞いた。

【マテリアルリサイクル】

●

・ペレットにできればいろんな形にできるので、混合材のペレットや単一材のペレットを作っていく。射出でも押し出してもいいし、もしくは 3D プリンターとか、いろんなバリエーションに変えていくというのが一番と思う。

【DX 関係】

●

・当社で目指しているのは、環境グループで廃プラを集荷し原料になるまで加工して企画をするということになっている。再資源化の取り組みをプラットフォームとして企画して、実績情報とか、個別のやり取りについてデジタル化できるということを目指している。

・具体的なデジタル化要素として考えているのは、まだ品質情報の管理可視化と言うところで、どういう由来が出てきてそれをペットにするとどういう品質が管理保証債務か、というところのデジタル管理。それからプラスチックの用途開発で、こういうものだったら、こういう出口の再生材利用用途が適するとかっていうのは、過去の経験からビッグデータを持っているのでそういうのを活用してデータベース化して、それを AI である程度想定できるということを考えている。

・効率化も必要で、事業採算性の回収の手配をしていかにデジタル化して最適なものにするかというのも重要な要素になってくる。

●

・DPP に関しては、いろんなサービスが立ち上がっている認識している。何をフォーカスするのか難しいと思っているが欧州が進んでいる流れができてきている。

・自動車をはじめとするそういったスキームに徐々に参加して行くのかと思っている。

・DX というか、デジタルツールの必要性っていうのは 1 年ぐらい先だと思っている。今はどちらかというと現実を変えるみたいな時間帯だと思っている。社会的な要求や圧力というのが具体的じゃないので、そういった部分を先取りする意識を持った経営者がいる会社しかできない。

●

・海外の現状と日本を比較すると、ヨーロッパやアメリカのような国は、日本より政府の制度的な面でリサイクル材を使わないと罰金みたいなものが始まっている国もある。

・開示の義務はヨーロッパでは進んでいるので、リサイクル材とか PCR 材を使って、定量的な量を開示しなければいけないなど義務化がされていて、そういうのを見て投資家が動く。そういう全体的な潮流が海外にはある。

・日本は再生材を売っているのだから、海外のような再生材を使うことに調達面でインセンティブを持たせることを国としてはやってほしいと思う。

・リサイクル資材の調達面でコストがかかっている直接的に企業の売り上げに繋がるようなことを考慮して、制度みたいなところでサポートがあると、非常に進みやすいと思う。

• [REDACTED]

5-4 ヒアリング対象別項目別表

(1) 現在の取り組みについて

No.	カテゴリー	ヒアリング先	ヒアリング要約
1	有識者・団体・自治体	[redacted] [redacted] [redacted]	[redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted]
2	有識者・団体・自治体	[redacted] [redacted] [redacted]	[redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted]
3	有識者・団体・自治体	[redacted] [redacted] [redacted]	[redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted]
4	有識者・団体・自治体	[redacted] [redacted] [redacted]	[redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted] [redacted]

No.	カテゴリー	ヒアリング先	ヒアリング要約
5	有識者・団体・自治体		
6	有識者・団体・自治体		
7	有識者・団体・自治体		
8	リサイクラー		
9	リサイクラー		

No.	カテゴリー	ヒアリング先	ヒアリング要約
14	リサイクラー		<p>ヒアリング要約</p> <p>リサイクラーは、主にプラスチック、紙、金属の3種類のリサイクルを行っています。プラスチックは、主にPETボトルとPPボトルの2種類です。紙は、主に新聞紙と雑誌紙です。金属は、主に鉄とアルミです。リサイクラーは、主に自治体から回収された廃棄物を処理しています。リサイクラーは、主に自治体から回収された廃棄物を処理しています。</p>
15	リサイクラー		<p>ヒアリング要約</p> <p>リサイクラーは、主にプラスチック、紙、金属の3種類のリサイクルを行っています。プラスチックは、主にPETボトルとPPボトルの2種類です。紙は、主に新聞紙と雑誌紙です。金属は、主に鉄とアルミです。リサイクラーは、主に自治体から回収された廃棄物を処理しています。リサイクラーは、主に自治体から回収された廃棄物を処理しています。</p>
16	マテリアルリサイクル		<p>ヒアリング要約</p> <p>マテリアルリサイクルは、主にプラスチック、紙、金属の3種類のリサイクルを行っています。プラスチックは、主にPETボトルとPPボトルの2種類です。紙は、主に新聞紙と雑誌紙です。金属は、主に鉄とアルミです。マテリアルリサイクルは、主に自治体から回収された廃棄物を処理しています。マテリアルリサイクルは、主に自治体から回収された廃棄物を処理しています。</p>

（２）取り組みの問題点やサーキュラーエコノミーの課題

[illegible]

[illegible]

No.	カテゴリー	ヒアリング先	ヒアリング要約
14	リサイクラー		<p>リサイクラーは、主に再生紙や再生プラスチックを扱っており、資源の有効活用と環境負荷の軽減に貢献している。また、廃棄物の分別収集と資源の回収も重要な役割を果たしている。</p> <p>リサイクラーは、主に再生紙や再生プラスチックを扱っており、資源の有効活用と環境負荷の軽減に貢献している。また、廃棄物の分別収集と資源の回収も重要な役割を果たしている。</p>
15	リサイクラー		<p>リサイクラーは、主に再生紙や再生プラスチックを扱っており、資源の有効活用と環境負荷の軽減に貢献している。また、廃棄物の分別収集と資源の回収も重要な役割を果たしている。</p> <p>リサイクラーは、主に再生紙や再生プラスチックを扱っており、資源の有効活用と環境負荷の軽減に貢献している。また、廃棄物の分別収集と資源の回収も重要な役割を果たしている。</p>
16	マテリアルリサイクル		<p>マテリアルリサイクルは、主に再生紙や再生プラスチックを扱っており、資源の有効活用と環境負荷の軽減に貢献している。また、廃棄物の分別収集と資源の回収も重要な役割を果たしている。</p> <p>マテリアルリサイクルは、主に再生紙や再生プラスチックを扱っており、資源の有効活用と環境負荷の軽減に貢献している。また、廃棄物の分別収集と資源の回収も重要な役割を果たしている。</p>
17	DX関係		<p>DX関係は、主にデジタル技術の導入と活用に関与しており、業務効率化と生産性の向上に貢献している。また、デジタル技術の活用による環境負荷の軽減も重要な役割を果たしている。</p> <p>DX関係は、主にデジタル技術の導入と活用に関与しており、業務効率化と生産性の向上に貢献している。また、デジタル技術の活用による環境負荷の軽減も重要な役割を果たしている。</p>

(3) 今後の見通し、公的機関への要望、リサイクル材の利活用にあたっての課題

No.	カテゴリー	ヒアリング先	ヒアリング要約
1	有識者・団体・自治体		
2	有識者・団体・自治体		
3	有識者・団体・自治体		
4	有識者・団体・自治体		

No.	カテゴリー	ヒアリング先	ヒアリング要約
5	有識者・団体・自治体		
6	有識者・団体・自治体		
7	有識者・団体・自治体		
8	リサイクラー		
9	リサイクラー		

[illegible]

別表-1 アンケート調査対象先200事業者一覧

No.	企業名	担当セクション等	電話番号	備考
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				

59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				
77				
78				
79				

【マテリアルリサイクル】

No.	企業名	担当セクション等	電話番号	備考
80				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				

【川上】

No.	企業名	担当セクション等	電話番号	備考
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

【廃棄物DX系】

No.	企業名	担当セクション等	電話番号	備考
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				

Year	2000	2001	2002	2003
35	10	10	10	10
36	15	25	10	10
37	15	10	10	10
38	15	10	10	10
39	10	10	10	10
40	20	10	10	10
41	10	10	10	10
42	25	10	10	10
43	10	10	10	10
44	15	10	10	10
45	15	10	10	10
46	15	20	10	10
47	15	15	10	10
48	30	10	10	10
49	15	10	10	10
50	15	20	10	10
51	15	10	10	10
52	20	10	10	10
53	15	10	10	10
54	15	10	10	10
55	15	10	10	10
56	20	10	10	10
57	10	30	10	10
58	10	15	10	10
59	35	20	10	10
60	20	10	10	10
61	30	10	10	10

62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				

【廃棄物DPP系】

No.	企業名	担当セクション等	電話番号	備考
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				

別表-2 ヒアリング依頼可否事業者状況一覧

カテゴリー	企業名	ヒアリング依頼について			カテゴリー	企業名	ヒアリング依頼について		
カテゴリー1	企業名A	■			カテゴリー2	企業名B	■		
	企業名C	■				企業名D	■		
	企業名E	■				企業名F	■		
	企業名G	■				企業名H	■		
	企業名I	■				企業名J	■		
	企業名K	■			カテゴリー2	企業名L	■		
	企業名M	■				企業名N	■		
	企業名O	■				企業名P	■		
	企業名Q	■				企業名R	■		
	企業名S	■				企業名T	■		
	企業名U	■			カテゴリー2	企業名V	■		
	企業名W	■				企業名X	■		
	企業名Y	■				企業名Z	■		
	企業名AA	■				企業名AB	■		
	企業名AC	■				企業名AD	■		
	企業名AE	■			カテゴリー2	企業名AE	■		
	企業名AF	■				企業名AF	■		
	企業名AG	■				企業名AG	■		
	企業名AH	■				企業名AH	■		
	企業名AI	■				企業名AI	■		
企業名AJ	■			カテゴリー2	企業名AJ	■			
企業名AK	■				企業名AK	■			
企業名AL	■				企業名AL	■			
企業名AM	■				企業名AM	■			
企業名AN	■				企業名AN	■			
企業名AO	■			カテゴリー2	企業名AO	■			
企業名AP	■				企業名AP	■			
企業名AQ	■				企業名AQ	■			
企業名AR	■				企業名AR	■			
企業名AS	■				企業名AS	■			
企業名AT	■			カテゴリー2	企業名AT	■			
企業名AU	■				企業名AU	■			
企業名AV	■				企業名AV	■			
企業名AW	■				企業名AW	■			
企業名AX	■				企業名AX	■			
企業名AY	■			カテゴリー2	企業名AY	■			
企業名AZ	■				企業名AZ	■			
企業名BA	■				企業名BA	■			
企業名BB	■				企業名BB	■			
企業名BC	■				企業名BC	■			
企業名BD	■			カテゴリー2	企業名BD	■			
企業名BE	■				企業名BE	■			
企業名BF	■				企業名BF	■			
企業名BG	■				企業名BG	■			
企業名BH	■				企業名BH	■			
企業名BI	■			カテゴリー2	企業名BI	■			
企業名BJ	■				企業名BJ	■			
企業名BK	■				企業名BK	■			
企業名BL	■				企業名BL	■			
企業名BM	■				企業名BM	■			
企業名BN	■			カテゴリー2	企業名BN	■			
企業名BO	■				企業名BO	■			
企業名BP	■				企業名BP	■			
企業名BQ	■				企業名BQ	■			
企業名BR	■				企業名BR	■			
企業名BS	■			カテゴリー2	企業名BS	■			
企業名BT	■				企業名BT	■			
企業名BU	■				企業名BU	■			
企業名BV	■				企業名BV	■			
企業名BW	■				企業名BW	■			
企業名BX	■			カテゴリー2	企業名BX	■			
企業名BY	■				企業名BY	■			
企業名BZ	■				企業名BZ	■			
企業名CA	■				企業名CA	■			
企業名CB	■				企業名CB	■			
企業名CC	■			カテゴリー2	企業名CC	■			
企業名CD	■				企業名CD	■			
企業名CE	■				企業名CE	■			
企業名CF	■				企業名CF	■			
企業名CG	■				企業名CG	■			
企業名CH	■			カテゴリー2	企業名CH	■			
企業名CI	■				企業名CI	■			
企業名CJ	■				企業名CJ	■			
企業名CK	■				企業名CK	■			
企業名CL	■				企業名CL	■			
企業名CM	■			カテゴリー2	企業名CM	■			
企業名CN	■				企業名CN	■			
企業名CO	■				企業名CO	■			
企業名CP	■				企業名CP	■			
企業名CQ	■				企業名CQ	■			
企業名CR	■			カテゴリー2	企業名CR	■			
企業名CS	■				企業名CS	■			
企業名CT	■				企業名CT	■			
企業名CU	■				企業名CU	■			
企業名CV	■				企業名CV	■			
企業名CW	■			カテゴリー2	企業名CW	■			
企業名CX	■				企業名CX	■			
企業名CY	■				企業名CY	■			
企業名CZ	■				企業名CZ	■			
企業名DA	■				企業名DA	■			
企業名DB	■			カテゴリー2	企業名DB	■			
企業名DC	■				企業名DC	■			
企業名DD	■				企業名DD	■			
企業名DE	■				企業名DE	■			
企業名DF	■				企業名DF	■			
企業名DG	■			カテゴリー2	企業名DG	■			
企業名DH	■				企業名DH	■			
企業名DI	■				企業名DI	■			
企業名DJ	■				企業名DJ	■			
企業名DK	■				企業名DK	■			
企業名DL	■			カテゴリー2	企業名DL	■			
企業名DM	■				企業名DM	■			
企業名DN	■				企業名DN	■			
企業名DO	■				企業名DO	■			
企業名DP	■				企業名DP	■			
企業名DQ	■			カテゴリー2	企業名DQ	■			
企業名DR	■				企業名DR	■			
企業名DS	■				企業名DS	■			
企業名DT	■				企業名DT	■			
企業名DU	■				企業名DU	■			
企業名DV	■			カテゴリー2	企業名DV	■			
企業名DW	■				企業名DW	■			
企業名DX	■				企業名DX	■			
企業名DY	■				企業名DY	■			
企業名DZ	■				企業名DZ	■			
企業名EA	■			カテゴリー2	企業名EA	■			
企業名EB	■				企業名EB	■			
企業名EC	■				企業名EC	■			
企業名ED	■				企業名ED	■			
企業名EE	■				企業名EE	■			
企業名EF	■			カテゴリー2	企業名EF	■			
企業名EG	■				企業名EG	■			
企業名EH	■				企業名EH	■			
企業名EI	■				企業名EI	■			
企業名EJ	■				企業名EJ	■			
企業名EK	■			カテゴリー2	企業名EK	■			
企業名EL	■				企業名EL	■			
企業名EM	■				企業名EM	■			
企業名EN	■				企業名EN	■			
企業名EO	■				企業名EO	■			
企業名EP	■			カテゴリー2	企業名EP	■			
企業名EQ	■				企業名EQ	■			
企業名ER	■				企業名ER	■			
企業名ES	■				企業名ES	■			
企業名ET	■				企業名ET	■			
企業名EU	■			カテゴリー2	企業名EU	■			
企業名EV	■				企業名EV	■			
企業名EW	■				企業名EW	■			
企業名EX	■				企業名EX	■			
企業名EY	■				企業名EY	■			
企業名EZ	■			カテゴリー2	企業名EZ	■			
企業名FA	■				企業名FA	■			
企業名FB	■				企業名FB	■			
企業名FC	■				企業名FC	■			
企業名FD	■				企業名FD	■			
企業名FE	■			カテゴリー2	企業名FE	■			
企業名FF	■				企業名FF	■			
企業名FG	■				企業名FG	■			
企業名FH	■				企業名FH	■			
企業名FI	■				企業名FI	■			
企業名FJ	■			カテゴリー2	企業名FJ	■			
企業名FK	■				企業名FK	■			
企業名FL	■				企業名FL	■			
企業名FM	■				企業名FM	■			
企業名FN	■				企業名FN	■			
企業名FO	■			カテゴリー2	企業名FO	■			
企業名FP	■				企業名FP	■			
企業名FQ	■				企業名FQ	■			
企業名FR	■				企業名FR	■			
企業名FS	■				企業名FS	■			
企業名FT	■			カテゴリー2	企業名FT	■			
企業名FU	■				企業名FU	■			
企業名FV	■				企業名FV	■			
企業名FW	■				企業名FW	■			
企業名FX	■				企業名FX	■			
企業名FY	■			カテゴリー2	企業名FY	■			
企業名FZ	■				企業名FZ	■			
企業名GA	■				企業名GA	■			
企業名GB	■				企業名GB	■			
企業名GC	■				企業名GC	■			
企業名GD	■			カテゴリー2	企業名GD	■			
企業名GE	■				企業名GE	■			
企業名GF	■				企業名GF	■			
企業名GG	■				企業名GG	■			
企業名GH	■				企業名GH	■			
企業名GI	■			カテゴリー2	企業名GI	■			
企業名GJ	■				企業名GJ	■			
企業名GK	■				企業名GK	■			
企業名GL	■				企業名GL	■			
企業名GM	■				企業名GM	■			
企業名GN	■			カテゴリー2	企業名GN	■			
企業名GO	■				企業名GO	■			
企業名GP	■				企業名GP	■			
企業名GQ	■				企業名GQ	■			
企業名GR	■				企業名GR	■			
企業名GS	■			カテゴリー2	企業名GS	■			
企業名GT	■				企業名GT	■			
企業名GU	■				企業名GU	■			
企業名GV	■				企業名GV	■			
企業名GW	■				企業名GW	■			
企業名GX	■			カテゴリー2	企業名GX	■			
企業名GY	■				企業名GY	■			
企業名GZ	■				企業名GZ	■			
企業名HA	■				企業名HA	■			
企業名HB	■				企業名HB	■			
企業名HC	■			カテゴリー2	企業名HC	■			
企業名HD	■				企業名HD	■			
企業名HE	■				企業名HE	■			
企業名HF	■				企業名HF	■			
企業名HG	■				企業名HG	■			
企業名HH	■			カテゴリー2	企業名HH	■			
企業名HI	■				企業名HI	■			
企業名HJ	■				企業名HJ	■			
企業名HK	■				企業名HK	■			
企業名HL	■				企業名HL	■			
企業名HM	■			カテゴリー2	企業名HM	■			
企業名HN	■				企業名HN	■			
企業名HO	■				企業名HO	■			
企業名HP	■				企業名HP	■			
企業名HQ	■				企業名HQ	■			
企業名HR	■			カテゴリー2	企業名HR	■			
企業名HS	■				企業名HS	■			
企業名HT	■				企業名HT	■			
企業名HU	■				企業名HU	■			
企業名HV	■				企業名HV	■			
企業名HW	■			カテゴリー2	企業名HW	■			
企業名HX	■				企業名HX	■			
企業名HY	■				企業名HY	■			
企業名HZ	■				企業名HZ	■			
企業名IA	■				企業名IA	■			
企業名IB	■			カテゴリー2	企業名IB	■			
企業名IC	■				企業名IC	■			
企業名ID	■				企業名ID	■			
企業名IE	■				企業名IE	■			
企業名IF	■				企業名IF	■			
企業名IG	■			カテゴリー2	企業名IG	■			
企業名IH	■				企業名IH	■			
企業名II	■				企業名II	■			
企業名IJ	■				企業名IJ	■			
企業名IK	■				企業名IK	■			
企業名IL	■			カテゴリー2	企業名IL	■			
企業名IM	■				企業名IM	■			
企業名IN	■				企業名IN	■			
企業名IO	■				企業名IO	■			
企業名IP	■				企業名IP	■			
企業名IQ	■			カテゴリー2	企業名IQ	■			
企業名IR	■				企業名IR	■			
企業名IS	■				企業名IS	■			
企業名IT	■				企業名IT	■			
企業名IU	■				企業名IU	■			
企業名IV	■			カテゴリー2	企業名IV	■			
企業名IW	■				企業名IW	■			
企業名IX	■				企業名IX	■			
企業名IY	■				企業名				