廃棄物処理・リサイクル IoT導入促進協議会

# 産業廃棄物処理業者における DX推進実態に関する調査結果

2021年10月12日

廃棄物処理・リサイクルＩｏＴ導入促進協議会
（一社）廃棄物資源循環学会情報技術活用研究部会

産業廃棄物処理業者におけるＤＸ推進実態に関する調査結果

１．調査実施概要
２．回答者属性
３．調査結果サマリー
４．調査結果詳細
５．まとめと考察
６．官民関係者への提言
（参考）廃棄物処理・リサイクルにおけるＤＸ推進のための研究会　概要

contents

# １．調査実施概要

# 1－1.調査概要

廃棄物処理・リサイクル IoT導入促進協議会

産業廃棄物処理業者向けに行ったアンケート調査は以下の通り。

| | |
|---|---|
| 実施主体 | 廃棄物処理・リサイクルにおけるＤＸ推進のための研究会<br>※詳細は（参考）を参照 |
| 調査目的 | 産業廃棄物処理業者におけるＤＸ（デジタル・トランスフォーメーション）の取組状況と課題の把握 |
| 調査対象 | 全国産業資源循環連合会青年部協議会に加入する産業廃棄物処理業者<br>※収集運搬業者、処分業者が含まれる |
| 発送数 | 1,679社 |
| 回答数 | 321社 |
| 実施期間 | 2021年7月15日（木）～8月31日（火） |
| 回収方法 | WEB |

# 1－2.アンケート調査項目



実施したアンケート項目は以下の通り。

| 調査項目 | 質問項目 |
|---|---|
| ①　電子化の現状 | • 電子/紙マニフェスト使用状況<br>• 紙マニフェスト使用理由<br>• 電子契約導入状況 |
| ②　ＤＸ推進体制 | • ＤＸ推進に係る戦略・ビジョン |
| ③　収集運搬 | • ドライバー人材不足<br>• 配車受付方法・ルート設定方法 |
| ④　廃棄物処理施設 | • 作業員人材の不足<br>• 労働災害発生状況<br>• ＩｏＴ・ＡＩ技術の導入 |
| ⑤　動静脈連携 | • 動静脈連携事例<br>• 動脈側との情報連携 |

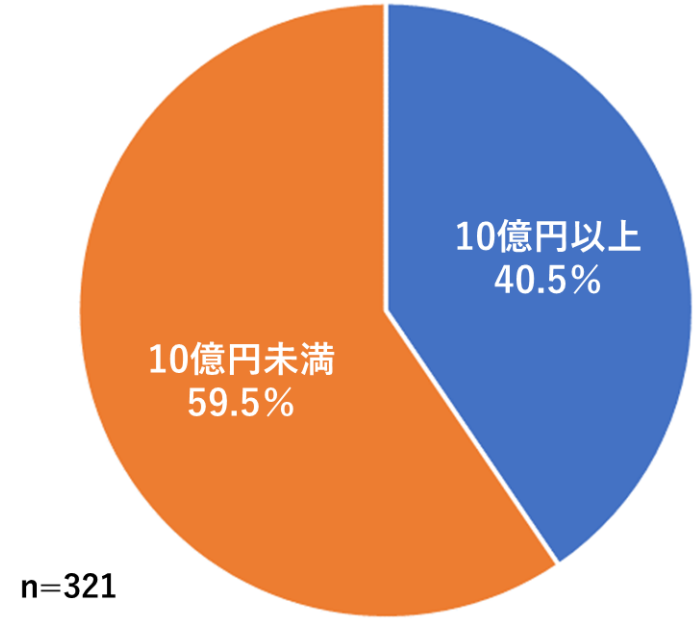
# 2．回答者属性

# 2.回答者属性

廃棄物処理・リサイクル IoT導入促進協議会

本アンケートの回答者では、売上高10億円以上が40.5%、10億未満の産業廃棄物処理業者が59.5%、となっている。本調査では、売上高10億円以上の企業を「大手企業」、10億円未満を「中小企業」とみなす。

回答した企業の売上高割合
（2020年度）




本調査の回答者は大手企業の割合が高い※ため、
実態についても業界全体と比較して、大手企業の傾向が強い

※環境省「産業廃棄物処理業の振興方策に関する提言」（2017年３月）では、売上高10億円以上の産業廃棄物処理業者は、全体の2.7%
産業廃棄物処理業の振興方策に関する提言：http://www.env.go.jp/press/104001.html

# 3．調査結果サマリー

# 3.調査結果サマリー

廃棄物処理・リサイクル IoT導入促進協議会

| | |
|---|---|
| ① 電子マニフェスト | • 回答者全体における電子マニフェスト加入率は89.4%<br>• 全国の産業廃棄物処理業者の加入率27.9%を上回っており、回答者は電子化の意識が高い |
| ② 電子契約 | • 回答者全体の電子契約導入率は全業種平均を下回る<br>• 大手企業は全業種平均を上回る<br>• 多くが「一部導入」に留まっており、排出事業者からの要請に伴う使用と推測される |
| ③ ＤＸ推進戦略・ビジョン | • 大手企業では、DX推進戦略・ビジョン策定率は全業種平均を上回る |
| ④ 収集運搬 | • ドライバー人材不足が顕著であり、業務効率化ニーズが伺えるものの、「配車ルート設定のデジタル化等」は十分に進んでいない |
| ⑤ 廃棄物処理施設 | • 作業員の不足が表れているが、省人化・効率化を実現するＩｏＴ・ＡＩ技術導入には至っていない |
| ⑥ 動静脈連携 | • 製品を製造する「動脈」とリサイクルを行う「静脈」が連携する「動静脈連携」に資する情報共有システムの構築が課題 |

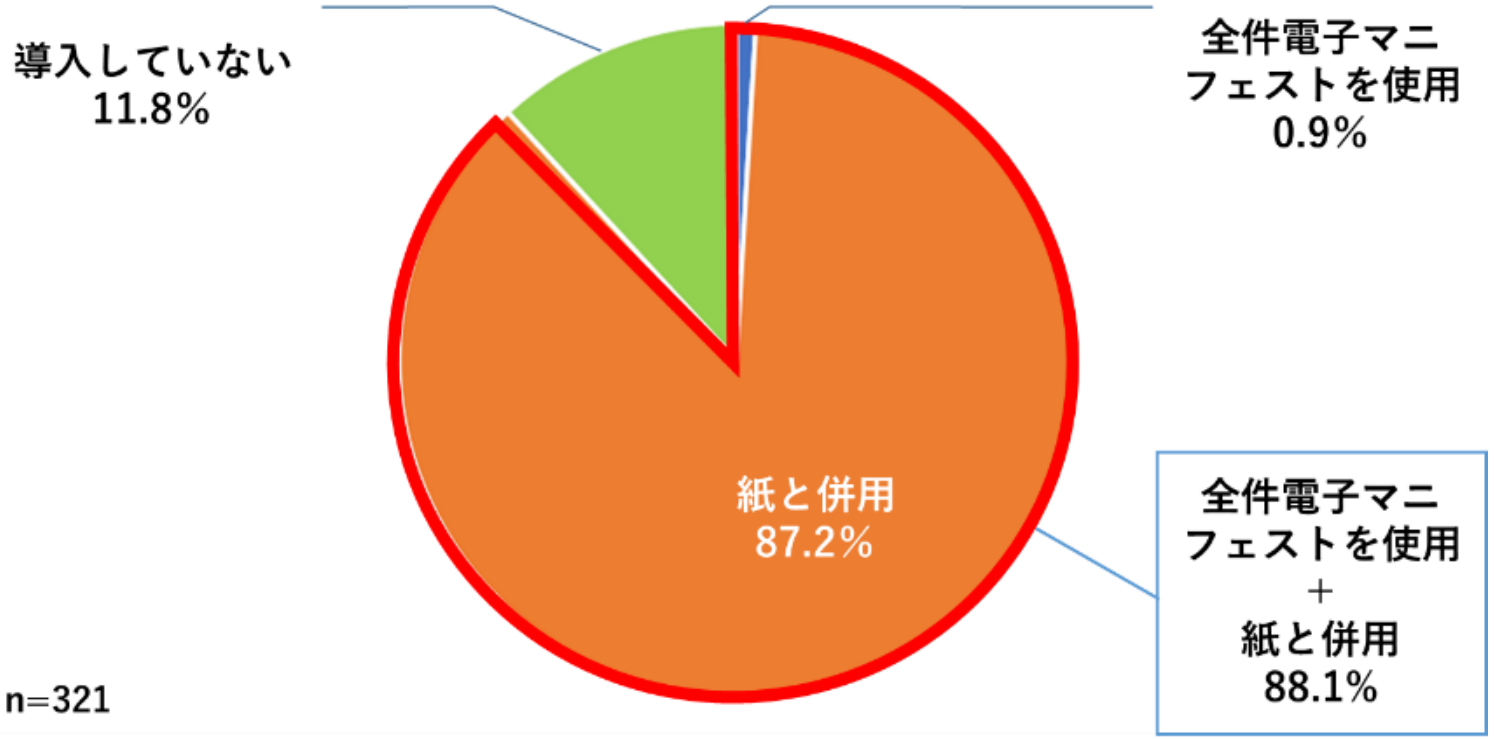
# ４．調査結果詳細

# 4－1．電子マニフェスト①

廃棄物処理・リサイクル IoT導入促進協議会

本アンケートの回答者における電子マニフェスト加入率は88.1%となっており、全国の産業廃棄物処理業者の加入率27・9%※を上回っていることから、今回の回答者が産業廃棄物処理業界において、電子化に対する意識が高い層であると考えられる。

## 電子マニフェストの導入状況



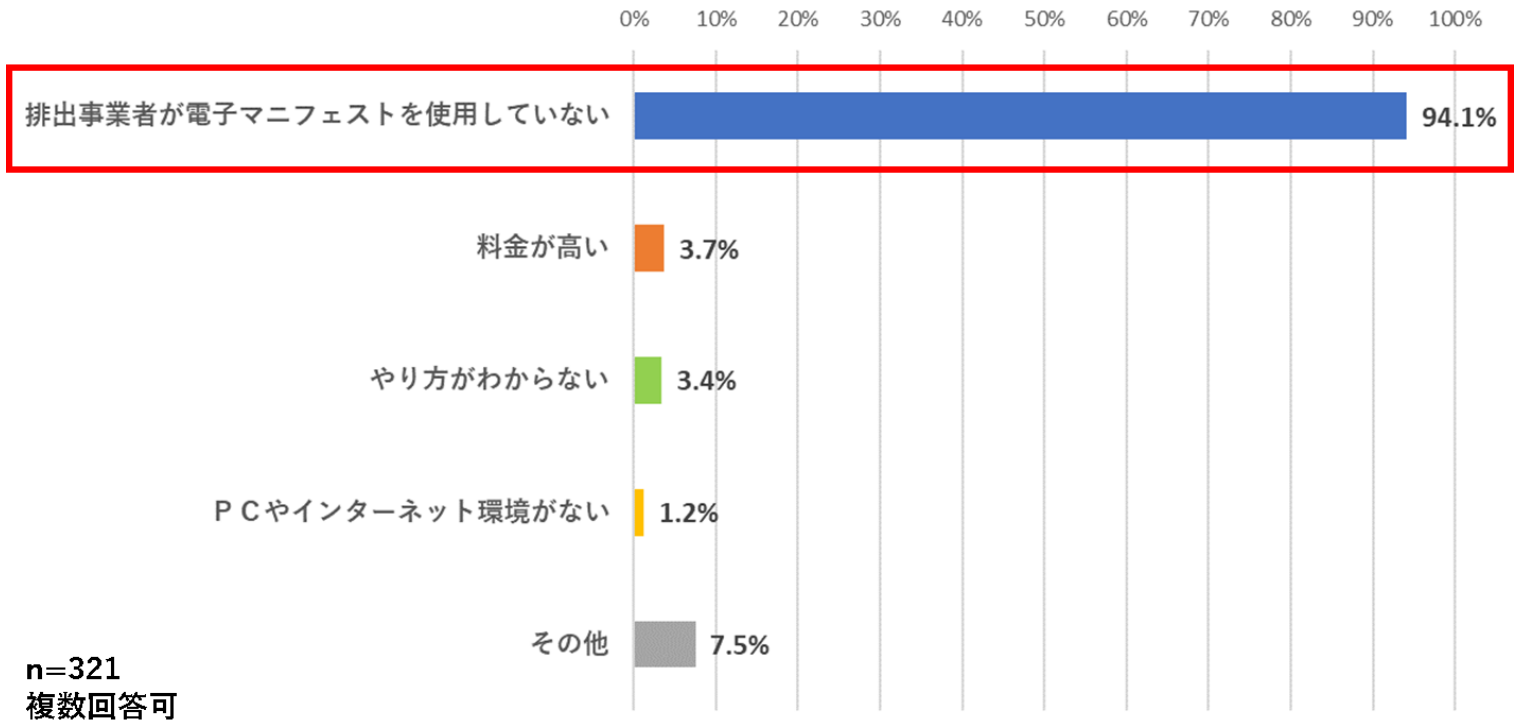

※電子マニフェストの加入率：公表値より算出。産業廃棄物処理業者加入数（33,087）/産業廃棄物処理業者数（118,463）＝27.9%
産業廃棄物処理業者加入数：（公財）日本産業廃棄物処理振興センター　HP掲載値（2021年8月31日時点）
産業廃棄物処理業者数：環境省　産業廃棄物処理業者情報検索システム（2021年9月6日時点）

# 4－1.電子マニフェスト②

廃棄物処理・リサイクル IoT導入促進協議会

電子マニフェストの導入は進んでいるが、マニフェストの運用は、紙マニフェストとの併用が多数を占めている。紙マニフェストの運用がなくならない理由の94.1%が、排出事業者が電子マニフェストを使用していないことによるため、排出事業者の意識改革を促す必要がある。

## 紙マニフェストの利用理由



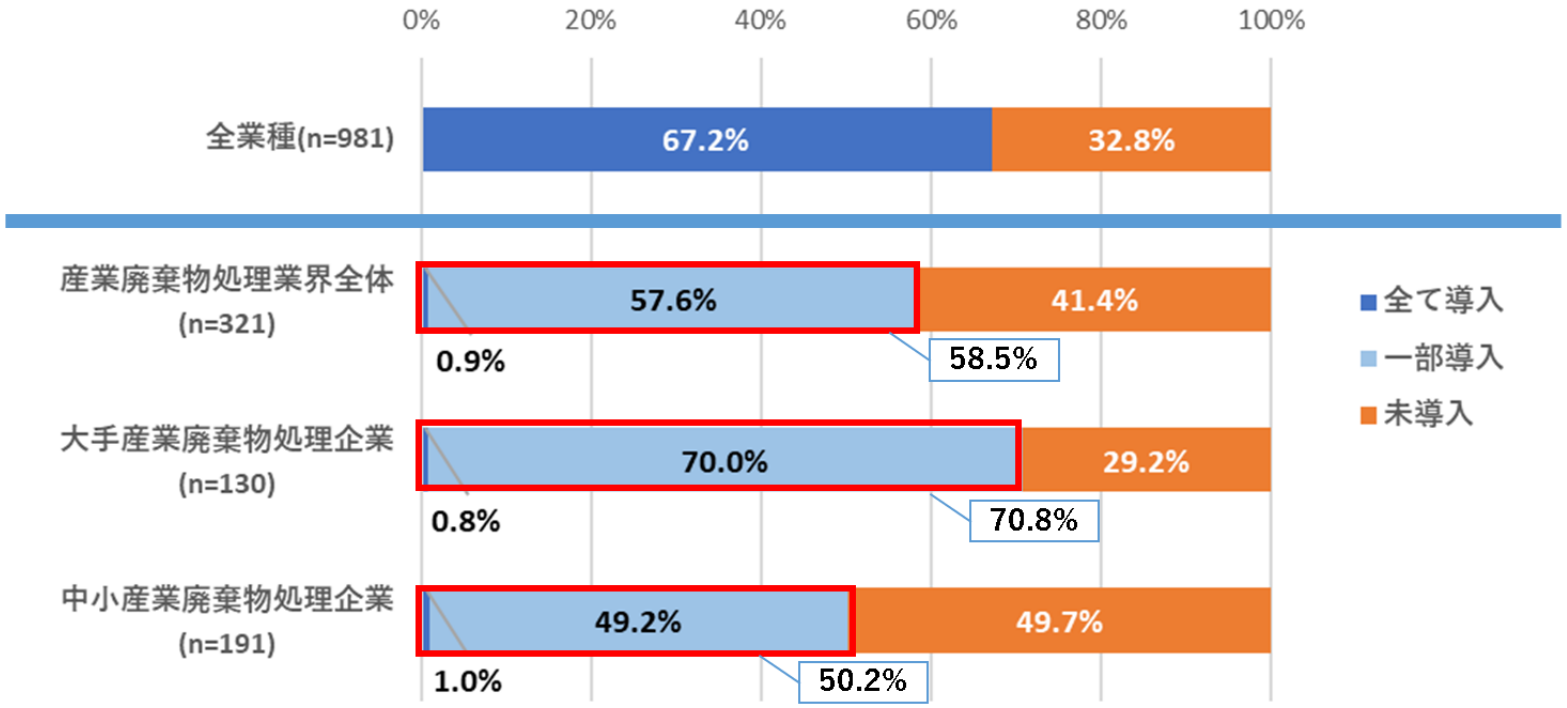

n=321
複数回答可

# 4 – 2.電子契約の導入



回答者全体では電子契約の導入率は58.5%と全業種平均の67.2%※を下回っているが、大手企業では70.8%と平均を上回っている。ただし、電子契約を導入済みと回答した企業の多くは、「一部導入」に留まっていることから、大手排出事業者等から要請を受けた場合に電子契約を使用するという受け身の姿勢での導入に留まっていると推測される。

## 電子契約の導入状況

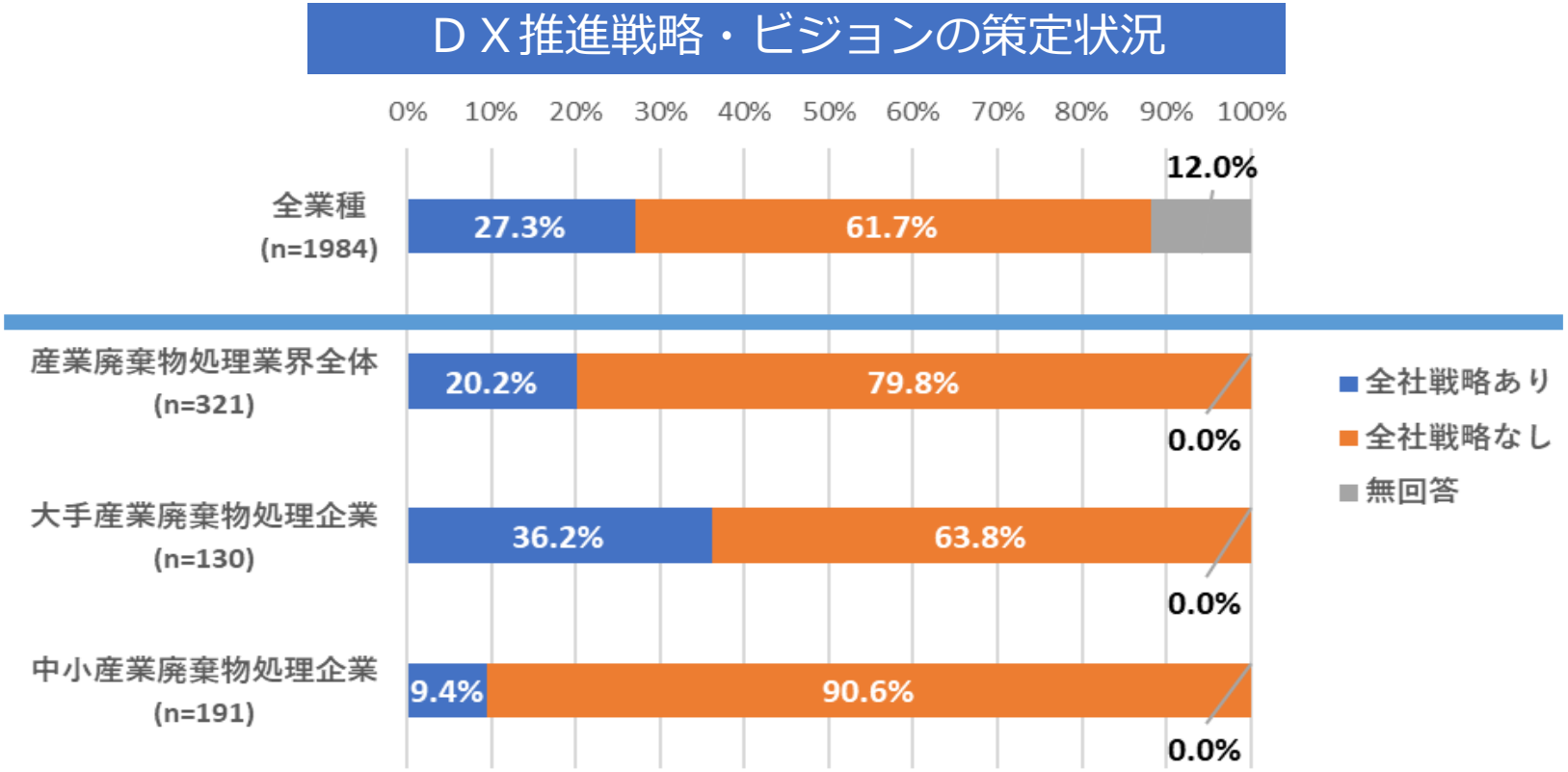



※一般財団法人日本情報経済社会推進協会『「企業IT利活用動向調査2021」集計結果（詳細版）』（2021年5月）

# ４－３.ＤＸ推進戦略・ビジョン



ＤＸ推進戦略・ビジョンを策定している産業廃棄物処理業者について、大手では、全業種平均の27.3%を上回っている※。かねてから「人手不足」や「デジタル化の遅れ」による非効率性が指摘されている中、特に大手ではそうした問題意識がすでにＤＸ導入着手の必然性に結びついているものと考えられる。



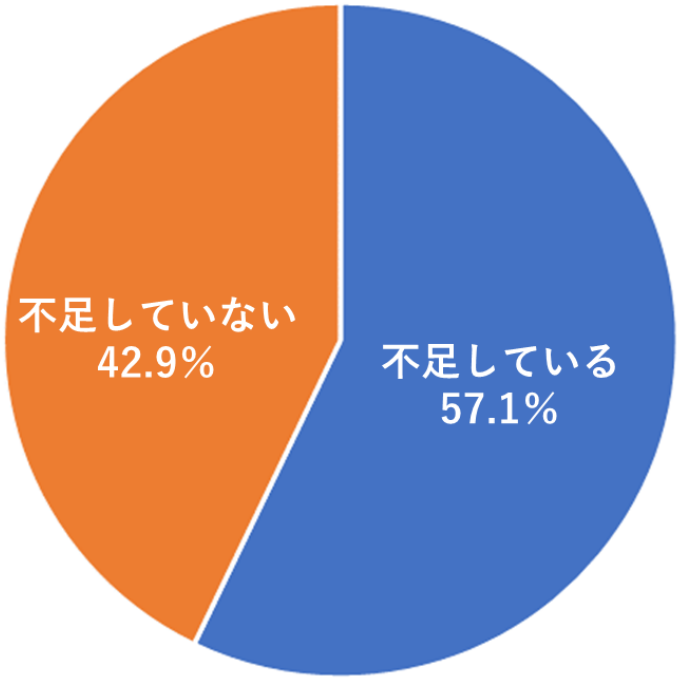

※独立行政法人情報処理推進機構「ＩＴ人材白書2020」（2020年8月）

# ４－４.収集運搬のデジタル化①
# ドライバー人材不足



産業廃棄物処理業界でかねてから指摘されていた人材不足の実態把握として、ドライバー人材の不足について伺ったところ、回答者全体では57.1%がドライバー人材が不足していると回答しており、業務効率化ニーズの高まりが伺える。

## ドライバー人材不足の状況

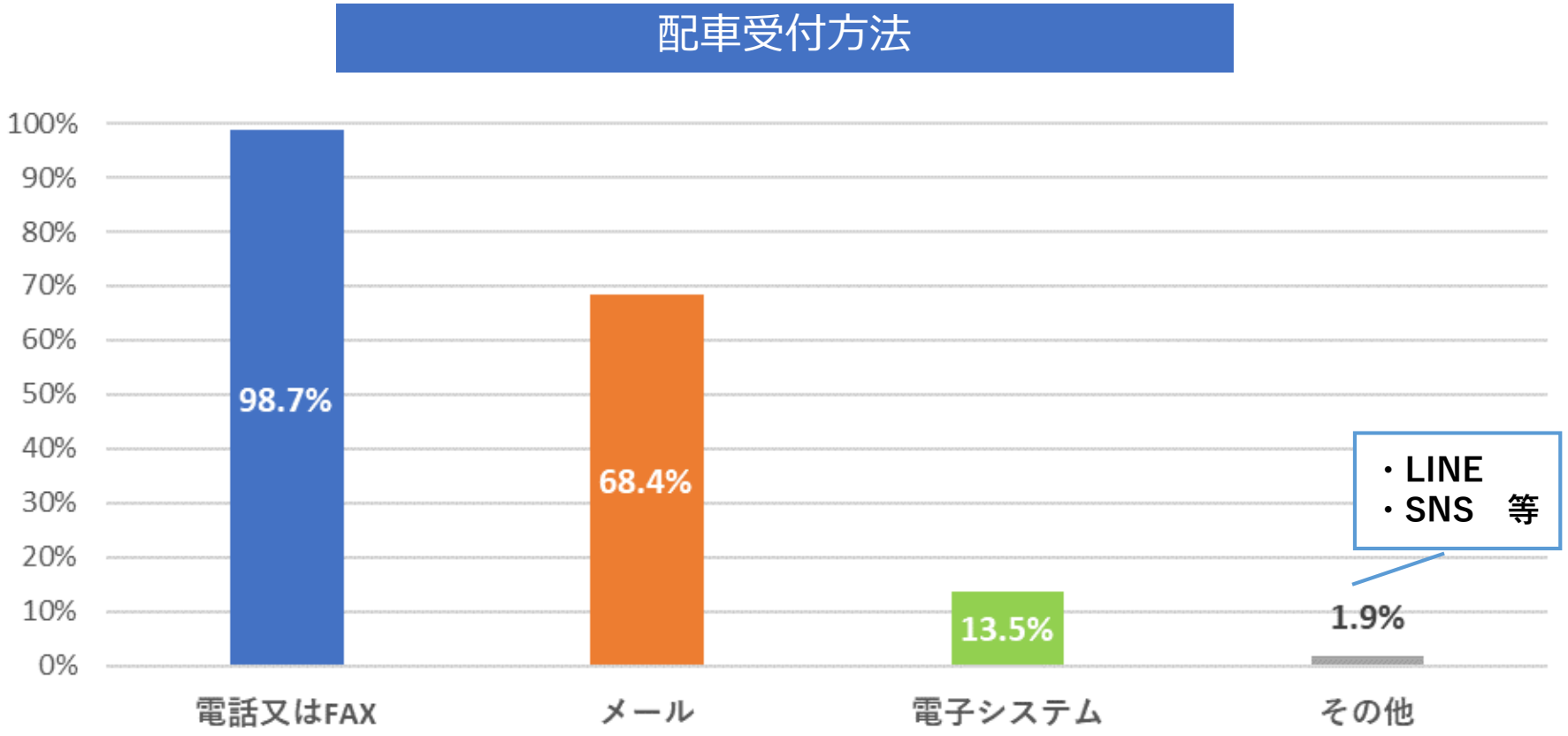



n=308

# ４－４.収集運搬のデジタル化②
# 配車受付

廃棄物処理・リサイクル IoT導入促進協議会

収集運搬業務は大きく分けて、顧客排出事業者からの収集依頼の受付（配車受付）と、収集依頼に基づいて「配車ルート設定」を行い、配車を管理する業務（配車管理）の２つに分けられる。「配車受付」のデジタル化の取組実態として、現状の配車受付方法について伺ったところ、電子システムの導入はほとんど進んでおらず、多くが電話、ＦＡＸやメールとなっていることが確認された。



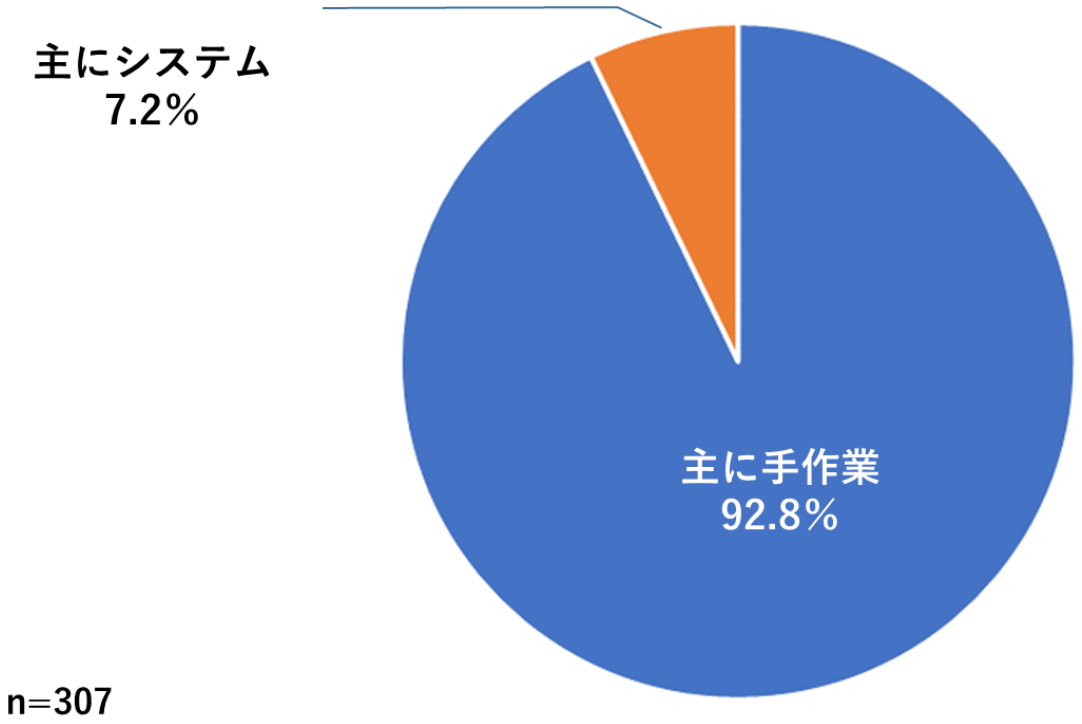

産業廃棄物処理業界全体(n=310)

# ４－４.収集運搬のデジタル化③
# 配車ルート設定



配車ルート設定の方法について、回答者全体では、手作業による管理が92.8%と実証事業レベルでの取り組みが進みつつある「配車ルート設定のデジタル化等」の導入は十分に進んでいないという実態が明らかになった。

## 配車ルート設定方法



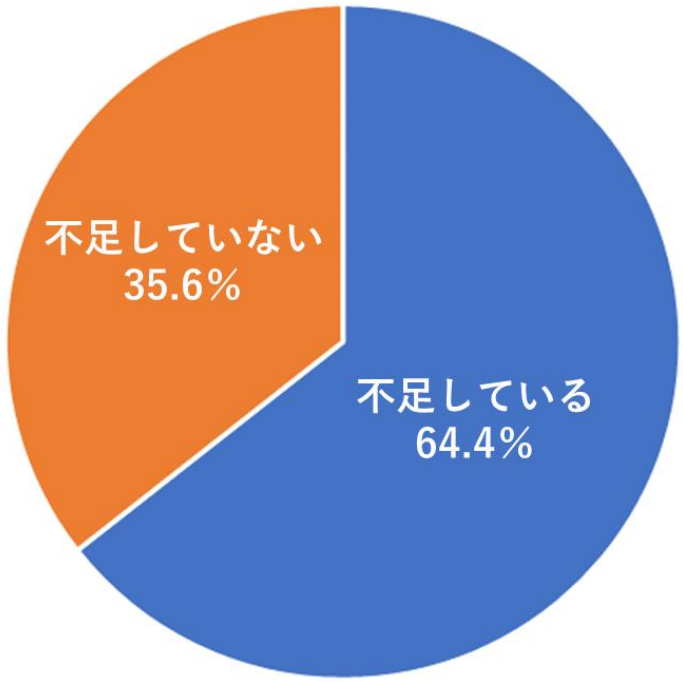

ベテラン職員による暗黙知化されたノウハウを形式知化し、
ＡＩを用いたアルゴリズム解析等のデジタル技術を活用することが有効

# ４－５.廃棄物処理施設①
# 作業員不足

廃棄物処理・リサイクル IoT導入促進協議会

廃棄物処理施設の作業員の不足についても実態を伺ったところ、ドライバー人材同様に産業廃棄物処理業界全体で不足が生じている。

## 廃棄物処理施設作業員の不足状況



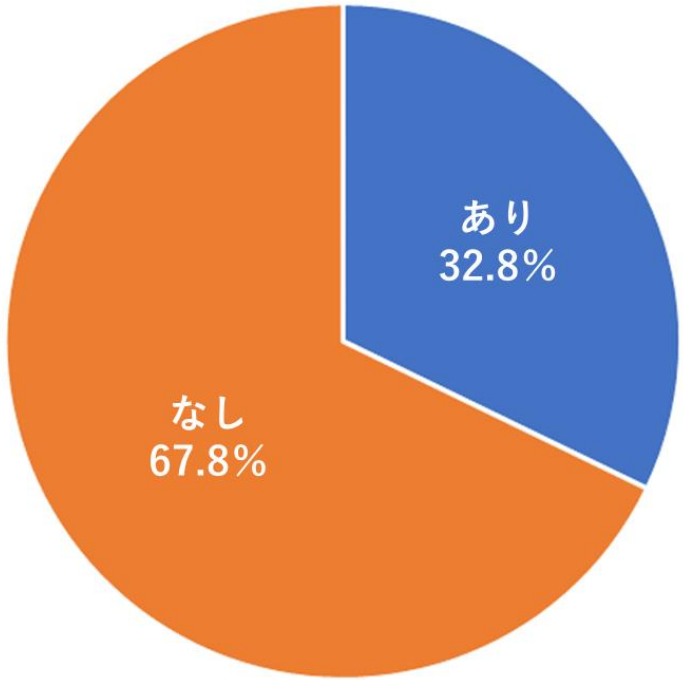

n=295

# 4 – 5.廃棄物処理施設②
# 労働安全管理

廃棄物処理・リサイクル IoT導入促進協議会

産業廃棄物処理業における労働災害の発生状況は、減少傾向にあるものの、他産業と比較して発生が多い業界となっている※。本調査では、2020年度の労働災害の発生状況について伺ったところ、回答者全体で、32.8%が労働災害の「該当あり」という回答があったことからも労働安全の確保が課題として挙げられる。

## 労働災害の発生有無（2020年度）




n=317

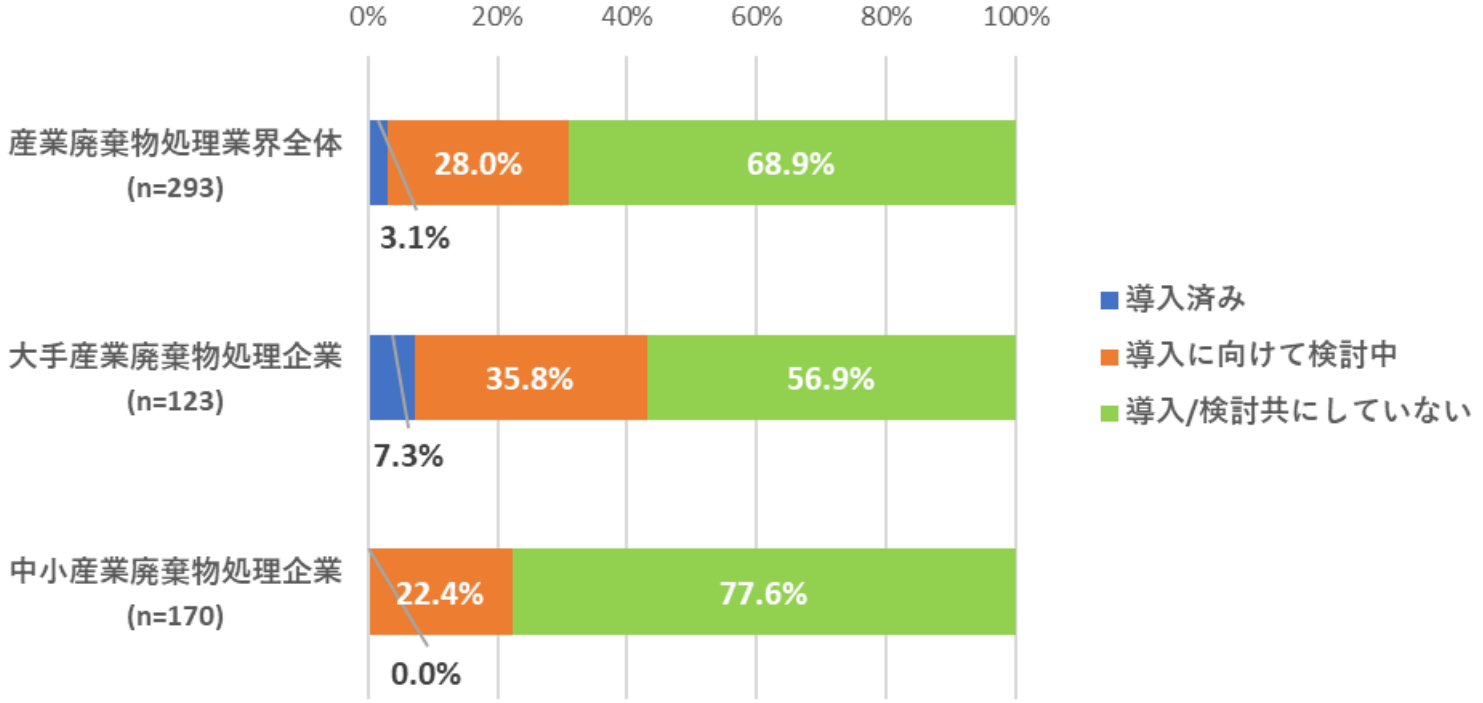
※（公社）全国産業資源循環連合会「産業廃棄物処理業における労働災害の発生状況」（2021年6月）によると、労働災害の発生状況の評価指標である「度数率」、「強度率」は過去5年間改善しているが、他業種と比較して最も高い状況となっている。

# ４－５.廃棄物処理施設③
# ＩｏＴ・ＡＩ技術導入

廃棄物処理・リサイクル IoT導入促進協議会

廃棄物処理施設へのＩｏＴ・ＡＩ技術を「導入済み」と回答した企業は、大手においても7.3%に過ぎず、業界全体で導入が進んでいない。他方、導入を「検討中」と回答した企業は、大手では35.8%、10億円未満でも22.4%と今後の導入ニーズが伺える。

## 廃棄物処理施設へのＩｏＴ・ＡＩ技術導入状況



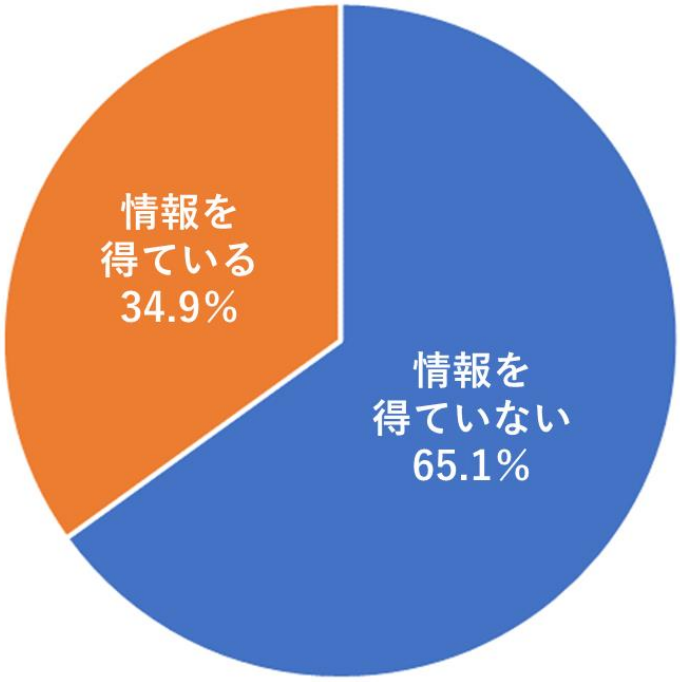

ＩｏＴ・ＡＩの実装にまで至るよう、導入コストを下げるために財政支援等の推進策が必要

# ４－６.動静脈連携



動静脈連携に当たっては、動脈側が発生する廃棄物の情報を静脈側に伝える等の動静脈間の情報共有が必要。本調査の結果、情報共有を行っている企業は回答者全体でも34.9%に留まり、情報共有手段も電話、メール等だった。

## 動静脈連携に係る情報共有の状況




n=292

情報共有システムを構築することで、日々の情報共有の円滑化とデータの蓄積・分析が可能

# ５．まとめと考察

# 5.まとめと考察

廃棄物処理・リサイクル IoT導入促進協議会

本アンケート調査のまとめと考察は以下の通り。

| | |
|---|---|
| ① DXの着手 | ・ 大手産廃企業では他業種と同等水準の着手状況だが、中小では未着手の企業が多い<br>・ ＤＸの第一歩として戦略・ビジョンの策定が必要 |
| ② デジタル技術導入 | ・ 業務のデジタル化、ＩｏＴ・ＡＩ導入といったデジタル技術導入については成果が出ていない場合が大半<br>・ デジタル技術の普及を進めるには、導入コストを低減する方策の検討が必要 |
| ③ 動静脈連携 | ・ 動静脈連携のための情報共有システムが現状は確立されていない<br>・ 動脈側と静脈側の情報連携を円滑化する情報共有システムが有効 |

# ６．官民関係者への提言

# ６．官民関係者への提言①

廃棄物処理・リサイクル IoT導入促進協議会

大手産業廃棄物処理企業においては、現状への問題意識を背景としてＤＸ導入着手が始まっている一方、中小では着手が進んでいない実態が明らかとなった。このような状況を踏まえ、産業廃棄物処理業界におけるＤＸを促進していくために取るべき方策として次の4点を提起する。

| | ＤＸ推進に係る課題 | 官民関係者が取るべき方策に係る提言 |
|---|---|---|
| ＤＸ推進戦略・ビジョン | 中小産廃企業における<br>DXの停滞 | 中小産廃企業がＤＸに着手する<br>第一歩としての戦略・ビジョン策定 |
| 電子契約 | 排出事業者に対する<br>受け身の姿勢による使用 | 産廃企業が主導する<br>業種特性を踏まえた電子契約の普及 |
| ＩｏＴ・ＡＩ技術 | ＩｏＴ・ＡＩ技術<br>導入の停滞 | 先進企業による技術実装と<br>確立したシステムの業界横展開 |
| 動静脈連携 | 動静脈連携に資する<br>情報連携システムの欠如 | 「動静脈連携プラットフォーム」の構築 |

# ６．官民関係者への提言②

廃棄物処理・リサイクル IoT導入促進協議会

## 中小産廃企業がＤＸに着手する第一歩としての戦略・ビジョン策定

- ＤＸ着手の第一歩としては、全社的にＤＸで何を目指すのか、なぜＤＸを進めるのか共通認識を得るためにＤＸ推進戦略・ビジョンの策定を行う必要
- 中小企業での策定の後押しとして、行政や有識者、産業廃棄物処理業界等が、各企業の戦略・ビジョン策定に資する方向性を示すことも有用

## 産廃企業が主導する業種特性を踏まえた電子契約の普及

- 一部の排出事業者の要請による電子契約の部分的な使用では、業務効率化や保管スペース省略等の電子契約のメリットは限定的なものとなる
- 産業廃棄物処理企業側が主導し、廃棄物処理の遵法性担保等の業種特性を踏まえた電子契約を普及させることで、契約情報の一元管理等の産業廃棄物処理業者の業務効率化を進めることが可能

# ６．官民関係者への提言③

廃棄物処理・リサイクル IoT導入促進協議会

## 先進企業による技術実装と確立したシステムの業界横展開

- 産業廃棄物処理業界におけるＩｏＴ・ＡＩ技術の普及を進めるため、行政等で導入支援の施策と併せて、取組を進めつつある企業が積極的に成功例をつくり、確立したシステムを汎用化して業界横展開を行うことで、個社あたりのコスト削減につなげる

## 「動静脈連携プラットフォーム」の構築

- 再生資源の生産を担う静脈側が、再生資源の生産に必要な情報や仕組みを動脈側に提起し、「動静脈連携プラットフォーム」を確立
- 再生資源製造のために静脈側が必要な動脈側の情報を可視化

# （参考）廃棄物処理・リサイクルにおける ＤＸ推進のための研究会　概要

# （参考）廃棄物処理･リサイクルにおける DX推進のための研究会　概要

廃棄物処理･リサイクル IoT導入促進協議会

## 背景・目的

◆廃棄物処理・リサイクルビジネスが社会インフラとして成長していくためには、デジタルトランスフォーメーション（ＤＸ）の推進が不可欠

◆DXの実現を図るため、関係者から成る研究会を開催し、廃棄物処理・リサイクルの、DX推進の方向性等について検討を行い、技術資料として取りまとめる。

## 検討事項

廃棄物処理・リサイクルにおけるＤＸの課題、ＤＸ推進の方向性・具体的措置等

## 主催

廃棄物処理・リサイクルＩｏＴ導入促進協議会
廃棄物資源循環学会情報技術活用研究部会　（共催）

# （参考）廃棄物処理・リサイクルにおける DX推進のための研究会　概要

廃棄物処理・リサイクル IoT導入促進協議会

| 委員一覧 | |
|---|---|
| 氏名（敬称略） | 現職名 |
| 今西　　大介 | 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構環境部　主任研究員 |
| 岩田　　元一 | 公益財団法人産業廃棄物処理事業振興財団　専務理事 |
| 大木　　達也 | 国立研究開発法人産業技術総合研究所 エネルギー環境領域・環境創生研究部門 総括研究主幹 |
| 小野田　弘士 | 早稲田大学大学院 環境・エネルギー研究科　教授 |
| 葛西　　聡 | 公益財団法人日本産業廃棄物処理振興センター　理事 |
| 梶原　成元 | 公益財団法人廃棄物・３R研究財団　理事長 |
| 橋本　征二 | 立命館大学 理工学部 環境システム工学科　教授 |
| 藤井　　実 | 国立研究開発法人国立環境研究所 社会環境システム研究センター　環境社会イノベーション研究室　室長 |
| 松本　　亨 | 北九州市立大学大学院 国際環境工学研究科　教授 |
| 南川　秀樹 | 一般財団法人日本環境衛生センター　理事長 |
| 森谷　　賢 | 公益社団法人全国産業資源循環連合会　専務理事 |
| 山本　雅資 | 東海大学　政治経済学部　教授 |