

特別支援学校における清掃ロボット活用の 可能性調査報告書

令和2年3月

公益社団法人東京ビルメンテナンス協会
建築物衛生管理委員会
調査研究小委員会

はじめに

近年の少子高齢化問題は、ビルメンテナンス業界が労働集約型産業であるために他の産業以上に労働力不足が顕著となっています。また、同問題は構造的な問題であるために出生率が回復しても人口減少が回復するためには数十年を要すると言われております。このため国では施策として「一億総活躍社会」を目標に掲げておりますが、これは若者、高齢者、女性、男性および障がいを持っている方々などが包摂され活躍できる社会で多様性の実現を目指すものです。

その実現を目指すものの一つとして、ロボットの有効活用が挙げられています。当初、ロボット技術は産業用ロボット、宇宙開発用ロボット等に代表される様に特殊な用途や環境でその技術が培われていました。しかし、近年のIT技術を活用した様々なイノベーションにより、清掃ロボット、警備ロボット等が開発されるまでになりました。

特に技術の進歩により様々なセンサーが搭載され、機器の小型化が可能になった事によって活用範囲が広がり、今後は運用方法が重要視されると考えております。

このため当小委員会では、昨年度に引き続き、特別支援学校の生徒に清掃ロボットとの協働作業の可能性実証のために継続調査を実施してまいりました。

特に今年度におきましては、今までのマッピング方式に加え、ティーチング方式の清掃ロボットについても検証をしております。

詳細につきましては本文に譲ることといたしますが、この調査報告が皆様の労働不足対策の一つの情報としてご活用いただければ幸いに存じます。

最後になりましたが、今回ご協力いただきました関係各位の皆様には、心より感謝申し上げます。

令和2年3月

公益社団法人東京ビルメンテナンス協会
建築物衛生管理委員会
委員長 野口 博行

目 次

1. 特別支援学校における清掃ロボット活用の可能性調査結果報告概要	1
2. 2018年度・2019年度まとめ	2
3. アンケート集計（記述）	4
4. アンケート集計結果	9
5. アンケート集計結果グラフ	17
6. 2018-2019年度総論	45

特別支援学校における清掃ロボット活用の可能性調査結果報告概要

1. 目的

昨年度、東京都立特別支援学校で清掃ロボット提供による可能性調査を実施した。更に清掃ロボットの可能性を探求したいという現場の声があり、今年度も引き続き清掃ロボットの可能性調査を実施することとなった。昨年度の目的は労働力不足の現状から派生する作業負担の増加が危惧されている状況を受け、作業負担軽減の可能性を探求する事であった。今年度は清掃の範疇を広げる可能性を更に広げ、生徒の方々の就労への一助になることで業界の発展に繋げることを目的とした。

2. 提供概要

(1) 調査実施校

- ① 東京都立足立特別支援学校
- ② 東京都立永福学園
- ③ 東京都立港特別支援学校
- ④ 東京都立水元小合学園

(2) 使用ロボット

床清掃ロボット ティーチング方式「Whiz」(ソフトバンク ロボティクス株)

- ① 東京都立足立特別支援学校
- ② 東京都立永福学園

床清掃ロボット マッピング方式「ReDC」(アマノ株)

- ③ 東京都立港特別支援学校
- ④ 東京都立水元小合学園

(3) 使用期間

2019年9月20日 ～ 2019年12月19日

(4) アンケート集計結果

- | | | | |
|----------------|--------|---------|---------|
| ① 東京都立足立特別支援学校 | 教師 1 名 | 生徒 2 名 | 合計 3 名 |
| ② 東京都立永福学園 | 教師 4 名 | 生徒 19 名 | 合計 23 名 |
| ③ 東京都立港特別支援学校 | 教師 1 名 | 生徒 7 名 | 合計 8 名 |
| ④ 東京都立水元小合学園 | 教師 1 名 | 生徒 1 名 | 合計 2 名 |

2018 年度まとめ

使用ロボット：アマノ RcDC オンデマンド Windowmate マキタ ロボプロ

今回の特別支援学校における清掃ロボット使用の可能性調査での、各校の生徒・先生方のアンケートによると、ロボットの運用授業に対する好意的な意見が多いことが判る。特にタブレットでの入力が、個人差があるにせよ興味を持って頂いた。

当初は、清掃教育をカリキュラムに導入されている学校で、ロボット機器のタブレットの入力イコールマッピングの技術を学校の授業にできないか？等の具体的な経緯があったのだが、運用の安全性や効率が増せば、学校でのロボットの運用指導の定着化を目指すことも可能だと思われる。

清掃ロボットの導入について改善点は多々ある。タブレットの操作というより、マッピングそのものの扱いが難しかったことも触れられているし、昨年度の報告同様スイッチ一つで動くようにならないか、自位置が判らなくなった場合の修正がもっと簡単にとの意見も出ている。

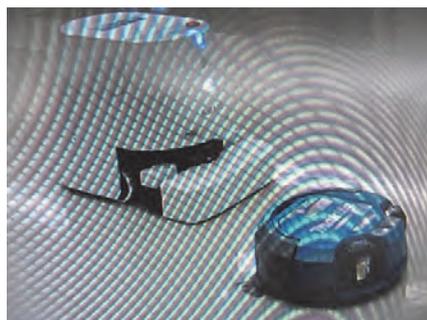
ロボットへの関心が高い中で、今後継続した指導が必要であるのは、必然であるが、アンケートにもあるように、一番大事な点は、やはり清掃作業を理解したうえで、ロボットの運営や協働を行っていくというのが正論ではないかと思われる。

過去学校教育での中に清掃授業を取り入れるには、各先生方にもいろいろな課題があったと思う。しかし、学校を訪問させていただいて、感慨深かったのは、清掃教育が、学校に根付いていたことである。これは諸先生方の努力の結果であるといえよう。ロボット授業導入の基礎は充分できていると感じられた。

授業内で先輩が後輩に清掃技術を指導している場面にも遭遇した。そこにロボット操作という技術が加われば、従来の清掃のイメージをさらに変えるものとして、清掃の社会的地位向上も期待できるのではないかな。

現在は、「清掃は誰でも出来る」仕事から、(やはり)専門性を持つものへと移行する過程ではないかと思う。パソコンやインターネットの普及拡大に伴い、ロボット操作も含め、異業種から示唆される形で斯業の専門性が増すことは当然考えられる。同時に清掃技術が職人技と同様、経験に裏打ちされた高い技術が必要であることも再度認識することになるのではないかな。

清掃という業界の地位向上を目指すために、ロボットの運用を利用して、若人の知識を生かした、清掃の範疇を広げる可能性を模索したのが今回の事業の主旨の一部でもある。アンケート結果は、ロボットの授業時間の延長などの要望等、期待がもてるものであるともいえる。



次年度は、授業内での運用についてのさらなる可能性の調査を行うことになる。調査結果の内容によっては、生徒の方々の就労への一助になることも充分期待出来ると思われる。

以上 2018 年度まとめ

2019 年度まとめ(報告)

昨年度に引き続き、2019 年度の特別支援学校における清掃ロボット使用の可能性調査での、アンケート結果は後述のとおりである。

前年度、床用は RcDC とマキタのロボプロの 2 機種。今年度は引き続きマッピング方式の「RcDC」、と新たにティーチング方式の「Whiz」の 2 機種での調査結果報告となる。3 か月の使用期間の中で、ロボットの共同作業の重要性が昨年度同様指摘された中で、マッピング方式とティーチング方式での違いがみられた。

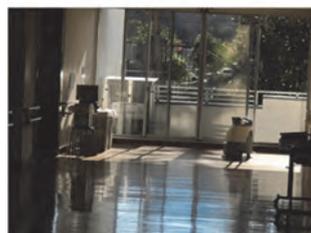
マッピング方式は簡単に説明すると、自動で部屋の対角線等を走行させた後、手動でタブレット上での操作を行い、走行ルートを設定して、運用するものであるが、画面と実際のルートを組み合わせる必要があり、昨年度と同様、取扱者によっては従事者には難しいと判断される例があった。

ティーチング方式は、実際にロボットでルートをなぞってそれをロボット自身に覚えさせるものであるため、操作に関してはマッピングよりは簡単であるとの意見が大方であるが、最新のマシンであるが故の問題もあり、光量や壁面との距離等機器が停止する例があった。停止した場合の再起動はメーカーにお願いする場合もあった。

ドライ清掃のみの機種の問題も露呈、一昨年の協会の報告では、現在販売されている機種はハードフロアよりも繊維床（カーペット）のほうが適しているとの結論が出ている。

今回の運用調査は、学校ということで、床がフローリングや塩ビシートがほとんどでの活用となったので、今回はあえて床材を限定しなかった。ゾーニングの違いや、隅の清掃の重要性の違いも含めやはり問題がクローズアップされている。今後各機器の機能をどこまで求めるかは意見が分かれるところである

まずは授業の一環として、ロボットの操作をどのように組み入れていくかも含め、先生や生徒の意見をまとめさせて頂いた。



以下 アンケート結果集計

アンケート 記述抜粋

『番号1 マッピング 教員』

別紙10 (他の機能があれば)

・性能としては何か新たに加えてほしいということはないが、方向転換が遅いので全体として時間がかかりすぎている ・ウォーターバキュームとして使えるものがあるといいと思う ・作業スピードの変更、万能に ・作業終了の時間がわかるようにしてほしい

別紙11 (生徒の役割)

・壁際からのゴミの掃き出し ・モップ作業 ・窓、洗面台清掃など ・操作しながら手すり拭きなど

別紙12 (難しかった部分)

・教えるときには1人ずつしか教えることができず、その間他の生徒が見られない
・実際にロボットのマッピングやバキュームをしている時間は10分ほどしかなく、多くても2回しか起動できないので、もっと長い時間ないと多くの生徒に体験させることが難しい
・タブレットのキーボードが「Enter」にあたるものが「DONE」となっており、文字が広がっていてわかりにくかった ・基本的に指導していない ・アクティオの方に生徒へ指導した時のみで使用していた

別紙14 (協働作業の可能性)

・ロボット掃除機はあくまでも掃除機なので、それ以外の作業の人がやるしかないという点で「協働」せざるを得ないと思う ・項目10で答えたように、終了時間がわかるとよりその時間できる作業の幅が広がる

別紙17 (協働作業の内容)

別紙11と同じ

別紙22 (何か危険なことはなかったか?)

別紙25 (24で協同作業が可能である、理由)

・操作に慣れれば万能

別紙11と同じ

別紙18 (難しかった)

別紙20 (困ったこと)

別紙 22 (危なかったこと)

別紙 24 (ロボットと一緒に作業することについて)

別紙 26 (生徒に指導したうえでの総合的な課題)

・今後、企業がロボットを導入することが増えるということが想定されるのであれば、在学中に触れておくことは意義があると思います。しかし、現在のロボットでは生徒がダスターで清掃した方が圧倒的に早い。この点は、学校での普及(値段以外の要素でも)難しいと考えます ・タブレットの操作には生徒たちは慣れているので興味を引く。

別紙 27 (他の総合的な意見)

別紙 26 と同じ

別紙 31 (その他の意見)

・年間通してお借りできるということができたら良い ・もっと小型で移動が楽なタイプが出ると良い

以上 マッピング 教員

『番号 2 マッピング 生徒』

別紙 6 (タブレット操作の感想)

・便利なロボットだった ・ゴミをきれいにすると便利になる。タブレット使うと楽しい ・便利 ・不便(難しかった) ・壁際の埃がとれなかった ・便利だった ・非常に便利 ・すぐに楽しく使えてとても便利だった ・やっていくうちに少しずつできるようになった ・ロボットが清掃している間に他の業務ができるのでとても便利 ・細かいゴミを取る機能。

別紙 16 (他の性能は)

・段差を通ることができるタイヤも必要 ・狭い隙間を清掃できるようにすること ・交換型の機能 ・今ある掃除機の機能と新たに取れにくい見えにくい汚れなどを取る機能があるといい ・水を出してにおいをきれいにしたい ・音楽 ・会話機能 ・360° 回ってすぐにスタートできるようにしてほしい ・レーダー機能(ゴミの取り残し探知機能) ・ゴミを吸い取る機能があるとさらに便利になると思った。

別紙 18 (操作上難しかった点)

・すぐにルート変更して少し邪魔 ・タブレット機能が多すぎてよく理解できなかった ・最初の設定が難しい ・真っすぐに進むかと思っていると少しずつ斜めに行ってしまう、その操作が大変だった ・始点を合わせる事が出来ず苦戦した ・マップを(上下)反対に見てしまっただけで動かなかった時難しい、困ったと感じた。

別紙 20 (困ったことは)

- ・ぶつかりそうになったので困った。

別紙 22 (危ないと思ったことは)

別紙 24 (ロボットとの協働作業は?)

- ・1人での操作が難しかった。

以上 生徒 マッピング

『番号3 ティーチング 教員』

別紙 10 (他の機能は)

・フロアモップ ・ティーチングする際、真つすぐ進む事やムラがないように動かすことが難しかったので、ルートを修正できる機能があるといい ・水にも対応していると、協働作業の幅が広がると思う。

別紙 11 (生徒の役割)

・実際に生徒だけでティーチングや準備、片付けなどが出来たので、ロボットについてはある程度任せられることができると思った。 ・生徒とロボットの協働ができた ・効率的な清掃作業の計画を立て、実行する力(役割)を果たせるのではないかな。

別紙 12 (指導上難しかったこと)

・操作の好きな生徒が扱うことが多く、全員がまんべんなく使用する事(担当を決めて全員が使用できるようにした) ・一台、不具合が出てしまい、動かなくなってしまった(後日返却) 予定していた作業ができなくなり、また私たち教員ではロボットの対応ができなかったもので、この様なトラブルがあると難しいと思う(稀ですが…) ・人の目がないところでロボットを動かすことが安全管理上難しかったので、目の届く範囲でしかロボットを動作することができなかった ・ロボットを運ぶ時のハンドルの扱い方が難しそうであった

別紙 14 (ロボット操作方法での総合意見)

・廊下ではロボットが床を清掃している間、生徒が端にダストクロスをかけ、その後モップ作業を行った ・会議室では、生徒が各々清掃場所にいる間、床清掃をロボットに任せた ・部活後の体育館清掃の時間は、床清掃をロボットに任せて生徒はその他の片づけができる ・作業工程の一部ではなく、別の場所の清掃をロボットに完全に任せる。

別紙 17 (ロボットが動いているとき生徒が行っていた他の作業は何か)

・窓、階段、流しなど清掃 ・ベランダや窓際など光が入る明るいところと影ができるような場所だと、ロボットが動けなくなってしまった。建物内の窓のないようなスペースなど、清掃場所が限られる印象がある ・生徒がトイレ清掃をしている間に、ロボットは廊下清掃をした。

別紙 22 (危険なこと)

別紙 24 (総合的な感想)

・ロボットと作業分担することは可能である ・生徒がロボットにとっても興味をもち、積極的に学習できたことはとてもよかった ・生徒は操作の覚えが早く、予想していたよりも早く使えるようになった ・ティーチングについては、真っすぐ操作するため、またムラがないようにするため、目印をつけてやってみるなど自分たちで工夫をすることができた ・ロボットに任せる作業(ロボットの方がいい作業)と人間だからこその作業とを区別して考え、作業できるようになった生徒もいた ・総合的に考えると良い学習の機会だった ・生徒は興味をもって清掃ロボットを扱っていた ・自分でルートを作成するという事で、数学の授業とも関連付けて指導できたのは、学びを深めることができたと思う。

別紙 25 (その他)

・今回3ヶ月の指導だったので、生徒だけで動かす機会を設けることができたのは、1ヶ月半くらいだった。もう少し長い期間使えることが出来ると、もっと深い学びになると思った。また、もっと多くの生徒が1人で扱う機会を設けることが出来ると良いと思った ・今後、生徒が就職する職場でもロボットを使う機会があると思うので、今回とても良い経験をさせてもらった ・清掃のスピードでは人の方が早いので、清掃ロボットをなぜ使うか、どういう場面で使うものなのかを明確に示せると(実践例など)、清掃ロボットを使う意味がわかり生徒がより意欲的に取り組める。

以上 ティーチング 教員

『番号4 生徒 ティーチング』

別紙 6 (スタートの方法は如何)

・もう少し軽くして、動きやすくできたらいい ・実際の図を見ながらで分かりやすかった ・簡単に分かりやすい ・ボタンが押しやすかった ・反応しやすかった ・使いやすかった ・便利で誇らしく楽しかった ・難しく理解できないところもあったが、ルンバみたいで楽に操作できた ・指示通り、便利、楽しい ・便利ですがルート通り進んでいるはずなのに埃が取れていない部分があり少し不安が残った ・とても動かしやすかった ・自分が思うルートを作って動かすことができた ・近くにものがあった時センサーが反応して、隅々まで清掃できると思った ・操作は簡単で便利だった ・操作が簡単で楽しかった

別紙 16 (操作の感想)

・ウェットティッシュがついていけば、もっときれいになると思う ・水が出たり、モップ機能があるといい ・少しの段差でも対応できるシステム ・汚れをとる機能があるといい ・モップ作業 ・床を磨く(モップ) ・前でブラシをしながら後ろで床を拭く ・清掃録画機能 ・モップ清掃の機能、どこで動いているか、確認できる機能 ・洗剤付きの機能があったらいい。会話、音楽、名前をつける機能もほしい。また、細かいところも掃除で

きたらいい ・カメラによる録画機能（ルートに変更があった場合にその原因を記録しとくため） ・時間設定（時刻） ・音を小さくする。細かいところまで掃除してほしい ・音声機能 ・左上から作成されたルート順に動いていくような機能があると良い ・ルートを作成するときに、うまく設置できるような機能があるといいと思った ・会話ができる、全て自動でやってくれる

別紙 17 （生徒がした他の作業）

・ロボットが床を清掃してくれている間、窓や手すりを清掃できた

別紙 18 （難しかった点）

・ティーチングの時、曲がるのが難しい・ コードを読む時なかなか読み込みしなかった ・埃を取り出すのが大変 ・カーブがうまくできなかった ・カーブが曲がりにくくて難しかった ・自分が作ったコースがうまく操作できなくて難しかった ・終了後の表示がわかりにくかった ・部屋の広さ ・曲がる時曲がりづらかった ・運ぶのが難しい、少しの段差が乗り越えにくい（ガタガタする）

別紙 20 （困ったこと）

・光の反射で障害物検知をしてしまう ・障害物がないところで障害物を検知して止まってしまった ・操作が難しく困った ・清掃ロボットの設定・光などに反応して止まってしまうこと

別紙 22 （危険なことはなかったか）

別紙 24 （共同作業は可能か）

別紙 25 （その他）

・ベランダや窓際など光が入る明るいところと影ができるような場所だと、ロボットが動けなくなってしまった。建物内の窓のないようなスペースなど、清掃場所が限られる印象がある

以上 ティーチング 生徒

マッピング方式 生徒

項目	質問内容	回答			
		自分一人	先生	先生と一緒に	他生徒と一緒に
1	ロボットを作業場所へ移動させる場合、誰が移動させましたか。	自分一人 4	先生 0	先生と一緒に 1	他生徒と一緒に 4
2	作業場所では誰がロボットをスタート地点にセットしましたか。	自分一人 8	先生	先生と一緒に	他生徒と一緒に 1
3	ロボットを動かす為の電源スイッチは誰が操作しましたか。	自分一人 6	先生 2	先生と一緒に 0	他生徒と一緒に 1
4	タブレットを操作しましたか。	はい 7		いいえ 1	
5	質問4で「はい」と答えた方への質問。タブレットを使ってどのように感じましたか。	とても簡単 3	簡単 3	ちょっと難しい 1	とても難しい 1
6	質問4で「はい」と答えた方への質問。タブレットを使った感想について、別の用紙にお具体的に書いてください。(便利・不便・誇らしい・楽しい など)	別紙の6に書いてください。			
7	タブレットで作業エリアのマッピングを作成しましたか。	はい 8		いいえ 1	
8	質問7で「はい」と答えた方への質問。マッピング作成はどうでしたか。	とても簡単 3	簡単 4	ちょっと難しい 1	とても難しい 0
9	自分が思ってたルートでロボットは動きましたか。	はい 8		いいえ 1	
10	質問9で「いいえ」と答えた方への質問。なぜうまくいかなかったのですか。	マッピングミス	セット位置が違った	違うルートを選んだ	その他
11	質問9で「いいえ」と答えた方への質問。その時、修正は誰が行いましたか。	自分一人	先生	先生と一緒に	他生徒と一緒に 1
12	質問9で「はい」と答えた方への質問。ロボットが動いているとき、あなたは何をしていましたか。	観察 3		他の作業 5	
13	質問12で「他の作業」と答えた方への質問。それは、どんな作業ですか。	掃除機 0	窓清掃 0	壁のホコリ取り 2	その他 4
14	作業終了後、ロボットの充電は誰が実施しましたか。	自分一人 0	先生 7	先生と一緒に 0	他生徒と一緒に 1
15	アマノ清掃ロボットを操作しての感想はどうですか。	非常に簡単 2	簡単 4	ちょっと難しい 0	非常に難しい 1
16	清掃ロボットに、他にどのような機能があるとよいと思いますか。具体的に書いてください。	別紙の16に書いてください。			
17	これからも清掃ロボットを実際に動かして清掃してみたいですか。	はい 8		いいえ 1	

18	清掃ロボットの操作で難しかった点はどこですか。 具体的にお書きください	別紙 18 に書いてください。		
19	清掃ロボットを使用して自分達の仕事が楽になりましたか。	はい 6	いいえ 3	
20	清掃ロボットを使用していて困ったことはありますか。 具体的にお書きください。	別紙 20 に書いてください。		
21	清掃ロボットを使用していて危ないと思った場面はありましたか。	はい 0	いいえ 9	
22	質問 21 で「はい」と答えた方への質問。 それは、どんなことですか。具体的にお書きください。	別紙の 22 に書いてください。		
23	清掃ロボットと一緒に作業できると思いますか。	はい 8	いいえ 1	
24	質問 23 で「いいえ」と答えた方への質問。 それはどうしてですか。具体的にお書きください。	別紙 24 に書いてください。		
25	清掃ロボットと人が作業した場合、どちらが綺麗にできると思いますか？	人間 4	ロボット 1	どちらもいえない 4

マッピング方式 教員

項目	質問	回答			
1	生徒は、作業エリアへ清掃ロボットを移動できていましたか。	はい		いいえ	
		2		0	
2	生徒は、清掃ロボットを作業エリアのスタート位置にセッティングできましたか。	はい		いいえ	
		2		0	
3	生徒は、清掃ロボットのスイッチの操作ができていましたか。	はい		いいえ	
		2		0	
4	タブレットの操作方法(マッピングを除く)を指導されましたか。	はい		いいえ	
		1		1	
5	「質問4」で「はい」と答えた方への質問。生徒は、一人でできるようにになりましたか。	はい		いいえ	
		2		0	
6	タブレットの操作方法(マッピング作成)を指導されましたか。	はい		いいえ	
		2		0	
7	生徒に、タブレットを含む操作方法を覚えてもらうのにどのくらいの時間がかかりましたか。	2 時間			
8	清掃ロボットは正常に稼動していましたか。	はい		いいえ	
		2		0	
9	「質問8」で「いいえ」と答えた方への質問。その場合、誰が対処しましたか。	生徒一人	先生一人	生徒を指導	生徒同士
		0	0	0	0
10	清掃ロボットの基本性能において、他にどんな機能があるとよいと思いますか。具体的にお書きください。	別紙 10 に書いてください			
11	清掃ロボットを導入した場合、生徒はどのような役割を果たせると思いますか。具体的にお書きください。	別紙 11 に書いてください			
12	清掃ロボットにおける生徒指導においてどの様な点が難しかったですか。具体的にお書きください。	別紙 12 に書いてください			
13	清掃ロボットと生徒による協働作業は可能と思われますか。	はい		いいえ	
		2			
14	「質問 13」で「はい」と答えた方への質問。右の欄に具体的にその理由をお書きください。	別紙 14 に書いてください			
15	清掃ロボットが気になってずっと見ている生徒はいましたか。	はい		いいえ	
		1		1	
16	清掃ロボットを使用している間、生徒は他の作業をしましたか	はい		いいえ	
		1		1	
17	「質問 16」で「はい」と答えた方への質問。それは、どのような作業ですか。具体的にお書きください。	別紙 17 に書いてください			
18	生徒は、清掃ロボットを使用する意味(人手不足や作業の軽減)を理解していましたか。	はい		いいえ	
		2		0	

19	生徒は、清掃ロボットに興味を抱きましたか。	はい ----- 2	いいえ ----- 0	
20	清掃ロボットと人間の協働作業が増加した場合、実際に清掃業に携わる生徒が増えると思いますか。	ふえる ----- 0	増えない ----- 1	わからない ----- 1
21	清掃ロボットの指導をしていて危険を感じる事はありましたか	はい ----- 0	いいえ ----- 2	
22	「質問 21」で「はい」と答えた方への質問。それは、どのような場面ですか。具体的にお書きください。	別紙 22 に書いてください		
23	生徒は、清掃ロボットの後片付けをできましたか。	はい ----- 2	いいえ ----- 0	
24	ロボットと生徒の協働作業が可能だとおもいますか。	はい ----- 2	いいえ -----	
25	「質問 24」で「はい」と回答された方 ・そう思われた具体的な作業内容をお書きください。 質問 24」で「いいえ」と回答された方 ・そう思われた理由をお書きください。	別紙 25 に書いてください		
26	生徒に清掃ロボットの操作方法を指導しての総合的な感想をお書きください。	別紙 26 に書いてください		
27	清掃ロボットの指導並びに操作に関して総合的な感想をお書きください。	別紙 27 に書いてください		
28	清掃ロボットに係わる学習時間は、総合で何時間ですか。	時間		
29	清掃ロボットに係わる学習時間は適切だったと思いますか。	長い ----- 0	適切 ----- 0	短い ----- 1
30	清掃ロボットの指導は次年度以降も継続したいですか。	はい ----- 2	いいえ ----- 0	わからない -----
31	その他ご意見・感想等をお聞かせください。	別紙 31 に書いてください		

ティーチング方式 生徒

項目	質問内容	回答			
		自分一人	先生	先生と一緒に	他生徒と一緒に
1	ロボットを作業場所へ移動させる場合、誰が移動させましたか。	自分一人 5	先生 3	先生と一緒に 7	他生徒と一緒に 4
2	作業場所では誰がロボットをスタート地点にセットしましたか。	自分一人 9	先生 0	先生と一緒に 3	他生徒と一緒に 8
3	ロボットを動かす為の電源スイッチは誰が操作しましたか。	自分一人 14	先生 0	先生と一緒に 0	他生徒と一緒に 5
4	自分でスタート操作をしましたか	はい 17		いいえ 3	
5	“質問4で「はい」と答えた方への質問。スタートさせる操作はどうでしたか”	とても簡単 6	簡単 9	ちょっと難しい 3	とても難しい 0
6	“質問4で「はい」と答えた方への質問。操作した感想について、右の欄に具体的にお書きください。 (便利・不便・誇らしい・楽しい など)”	別紙の6に書いてください。			
7	ティーチング作業は自分で行いましたか	はい 17		いいえ 3	
8	質問7で「はい」と答えた方への質問。ティーチング作業はどうでしたか。	とても簡単 1	簡単 9	ちょっと難しい 5	とても難しい 1
9	自分が思ってたルートでロボットは動きましたか。	はい 15		いいえ 4	
10	質問9で「いいえ」と答えた方への質問。なぜうまくいかなかったのですか。	ティーチングミス 1	コード読み取りミス 1	電池が切れていた 0	その他 2
11	質問9で「いいえ」と答えた方への質問。その時、修正は誰が行いましたか。	自分一人 1	先生 1	先生と一緒に 0	他生徒と一緒に 2
12	質問9で「はい」と答えた方への質問。ロボットが動いているとき、あなたは何をしていましたか。	観察 7		他の作業 8	
13	質問12で「他の作業」と答えた方への質問。それは、どんな作業ですか。	机の拭き掃除 0	窓清掃 3	壁のホコリ取り 1	その他 5
14	作業終了後、ロボットの充電は誰が実施しましたか。	自分一人 6	先生 1	先生と一緒に 2	他生徒と一緒に 9
15	清掃ロボットを操作しての感想はどうですか。	非常に簡単 3	簡単 11	ちょっと難しい 4	非常に難しい 1
16	清掃ロボットに、他にどのような機能があると思いますか。具体的にお書きください。	別紙の16に書いてください。			
17	これからも清掃ロボットを実際に動かして清掃してみたいですか。	はい 17		いいえ 3	

18	清掃ロボットの操作で難しかった点はどこですか。 具体的にお書きください	別紙の 18 に書いてください。		
19	清掃ロボットを使用して自分達の作業が楽になりましたか。	はい 18	いいえ 0	
20	清掃ロボットを使用していて困ったことはありますか。 具体的にお書きください。	別紙の 20 に書いてください。		
21	清掃ロボットを使用していて危ないと思った場面はありましたか。	はい 0	いいえ 20	
22	質問 21 で「はい」と答えた方への質問。 それは、どんなことですか。具体的にお書きください。	別紙の 22 に書いてください		
23	清掃ロボットと一緒に作業できると思いますか。	はい 19	いいえ 1	
24	質問 23 で「いいえ」と答えた方への質問。 それはどうしてですか。具体的にお書きください。	別紙の 24 に書いてください		
25	清掃ロボットと人が作業した場合、どちらが綺麗にできると思いますか？	人間 9	ロボット 5	どちらもいえない 6

ティーチング方式 教員

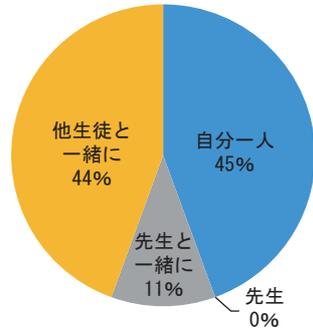
項目	質問内容	回答			
1	生徒は、作業エリアへ清掃ロボットを移動できていましたか。	はい		いいえ	
		5		0	
2	生徒は、清掃ロボットを作業エリアのスタート位置にセッティングできましたか。	はい		いいえ	
		5		0	
3	生徒は、清掃ロボットの電源スイッチの操作ができていましたか。	はい		いいえ	
		5		0	
4	生徒に、充電作業をやらせてみましたか。	はい		いいえ	
		4		1	
5	「質問4」で「はい」と答えた方への質問。 生徒は、一人でできるようになりましたか。	はい		いいえ	
		4		1	
6	生徒にティーチングをやらせてみましたか。	はい		いいえ	
		4		1	
7	生徒がティーチング方法を覚えるまでどの程度の時間がかかりましたか。	時間			
8	清掃ロボットは正常に稼動していましたか。	はい		いいえ	
		1		4	
9	「質問8」で「いいえ」と答えた方への質問。 その場合、誰が対処しましたか。	生徒一人	先生一人	生徒を指導	生徒同士
		2			
10	清掃ロボットの基本性能において、他にどんな機能があるとよいと思いますか。具体的にお書きください。	別紙 10 に書いてください			
11	清掃ロボットを導入した場合、生徒はどのような役割を果たせると思いますか。具体的にお書きください。	別紙 11 に書いてください			
12	清掃ロボットにおける生徒指導においてどの様な点が難しかったですか。具体的にお書きください。	別紙 12 に書いてください			
13	ロボットと生徒の協働作業が可能だとおもいますか。	はい		いいえ	
		5		0	
14	「質問 24」で「はい」と回答された方 ・そう思われた具体的な作業内容をお書きください。 質問 24」で「いいえ」と回答された方 ・そう思われた理由をお書きください。	別紙 14 に書いてください			
15	清掃ロボットが気になってずっと見ている生徒はいましたか。	はい		いいえ	
		4		1	
16	清掃ロボットを使用している間、生徒は他の作業をしましたか	はい		いいえ	
		5		0	
17	「質問 16」で「はい」と答えた方への質問。それは、どのような作業ですか。具体的にお書きください。	別紙 17 に書いてください			

18	生徒は、清掃ロボットを使用する意味(人手不足や作業の軽減)を理解していましたか。	はい		いいえ	
		5		0	
19	生徒は、清掃ロボットに興味を抱きましたか。	はい		いいえ	
		5		0	
20	清掃ロボットと人間の協働作業が増加した場合、実際に清掃業に携わる生徒が増えると思いますか。	ふえる	増えない	わからない	
		1	1	3	
21	清掃ロボットの指導をしていて危険を感じる事がありましたか	はい		いいえ	
		0		5	
22	「質問 21」で「はい」と答えた方への質問。それは、どのような場面ですか。具体的にお書きください。	別紙 22 書いてください			
23	生徒は、清掃ロボットの後片付けをできましたか。	はい		いいえ	
		5		0	
24	生徒に清掃ロボットの操作方法を指導しての総合的な感想をお書きください。	別紙 24 に書いてください			
25	清掃ロボットの指導並びに操作に関して総合的な感想をお書きください。	別紙 25 に書いてください			
26	清掃ロボットに係わる学習時間は、総合で何時間ですか。	時間			
27	清掃ロボットに係わる学習時間は適切だったと思いますか。	長い	適切	短い	わからない
		0	4	1	
28	清掃ロボットの指導は次年度以降も継続したいですか。	はい		いいえ	
		3		0	
				わからない	
				2	

RcDC 生徒

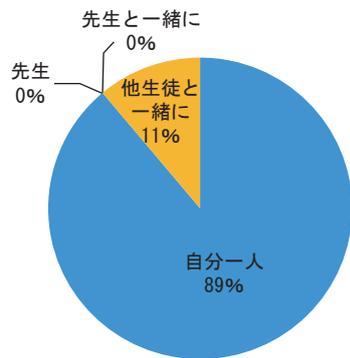
1

ロボットを作業場所へ移動させる場合、誰が移動させましたか	自分一人	先生	先生と一緒に	他生徒と一緒に
	4	0	1	4



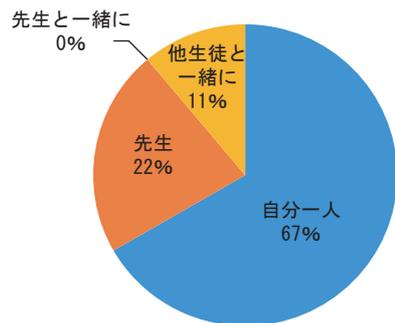
2

作業場所では誰がロボットをスタート地点にセットしましたか	自分一人	先生	先生と一緒に	他生徒と一緒に
	8	0	0	1



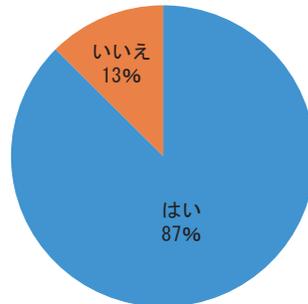
3

ロボットを動かす為の電源スイッチは誰が操作しましたか	自分一人	先生	先生と一緒に	他生徒と一緒に
	6	2	0	1

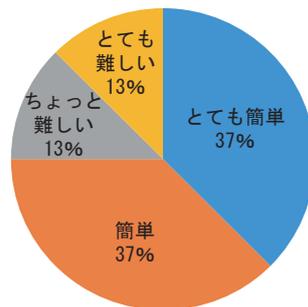


RcDC 生徒

4		
タブレットを操作しましたか	はい	いいえ
	7	1



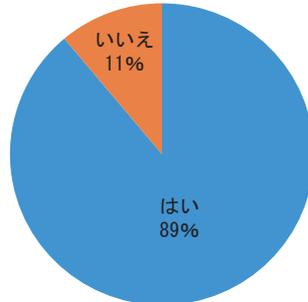
5				
質問4で「はい」と答えた方への質問。タブレットを使ってどのように感じましたか。	とても簡単	簡単	ちょっと難しい	とても難しい
	3	3	1	1



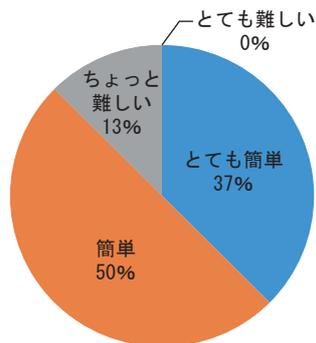
6		
質問4で「はい」と答えた方への質問。タブレットを使った感想について、別の用紙にお具体的に書いてください。(便利・不便・誇らしい・楽しい など)	別紙の6に書いてください。	

RcDC 生徒

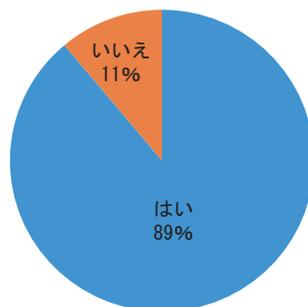
7		
タブレットで作業エリアのマッピングを作成しましたか	はい	いいえ
	8	1



8				
質問7で「はい」と答えた方への質問。マッピング作成はどうでしたか	とても簡単	簡単	ちょっと難しい	とても難しい
	3	4	1	0



9		
自分が思ったルートでロボットは動きましたか	はい	いいえ
	8	1

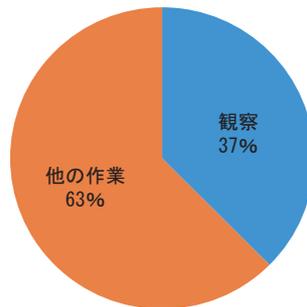


RcDC 生徒

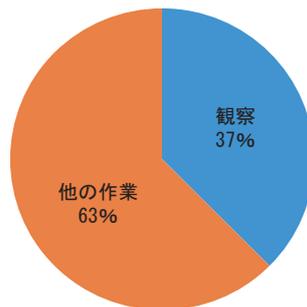
10				
質問9で「いいえ」と答えた方への質問。なぜうまくいかなかったのですか。	マッピングミス	セット位置が違った	違うルートを選んだ	その他
	0	0	0	0

11				
質問9で「いいえ」と答えた方への質問。その時、修正は誰が行いましたか。その時、修正は誰が行いましたか。	自分一人	先生	先生と一緒に	他生徒と一緒に
	0	0	0	1

12		
質問9で「はい」と答えた方への質問。ロボットが動いているとき、あなたは何をしていましたか	観察	他の作業
	3	5



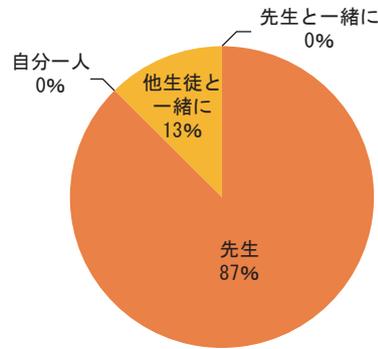
13		
質問9で「はい」と答えた方への質問。ロボットが動いているとき、あなたは何をしていましたか。	観察	他の作業
	3	5



RcDC 生徒

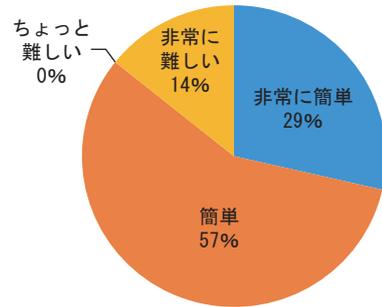
14

作業終了後、ロボットの充電は誰が実施しましたか	自分一人	先生	先生と一緒に	他生徒と一緒に
	0	7	0	1



15

アマノ清掃ロボットを操作しての感想はどうか	非常に簡単	簡単	ちょっと難しい	非常に難しい
	2	4	0	1

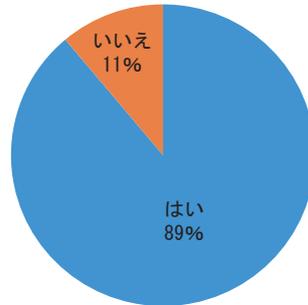


16

清掃ロボットに、他にどのような機能があるとよいと思いますか。具体的に書いてください。	別紙の 16 に書いてください。
--	------------------

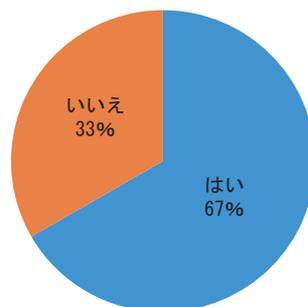
RcDC 生徒

17		
これから清掃ロボットを実際に動かして清掃をしてみたいですか。	はい	いいえ
	8	1



18		
清掃ロボットの操作で難しかった点はどこですか。具体的にお書きください	別紙 18 に書いてください。	

19		
清掃ロボットを使用して自分達の仕事が楽になりましたか	はい	いいえ
	6	3



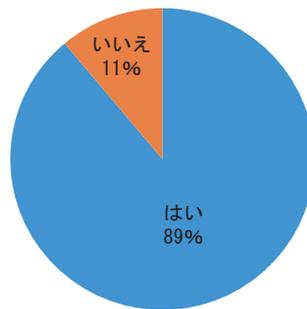
20		
清掃ロボットを使用していて困ったことはありますか。具体的にお書きください。	別紙 20 に書いてください。	

RcDC 生徒

21		
清掃ロボットを使用していて危ないと思った場面はありましたか	はい	いいえ
	0	9

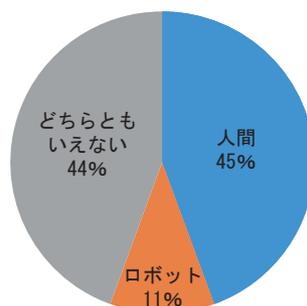
22	
質問 21 で「はい」と答えた方への質問。それは、どんなことですか。具体的にお書きください。	別紙の 22 に書いてください。

23		
清掃ロボットと一緒に作業できると思えますか	はい	いいえ
	8	1



24	
質問 23 で「いいえ」と答えた方への質問。それはどうしてですか。具体的にお書きください。	別紙 24 に書いてください。

25			
清掃ロボットと人が作業した場合、どちらが綺麗にできると思えますか？	人間	ロボット	どちらともいえない
	4	1	4



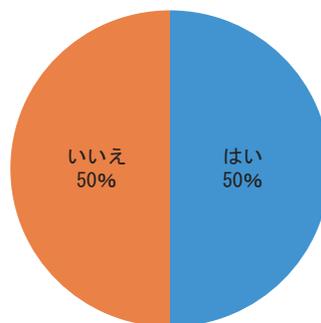
RcDC 教師

1		
生徒は、作業エリアへ清掃ロボットを移動できていましたか	はい	いいえ
	2	0

2		
生徒は、清掃ロボットを作業エリアのスタート位置にセッティングできましたか	はい	いいえ
	2	0

3		
生徒は、清掃ロボットのスイッチの操作ができていましたか	はい	いいえ
	2	0

4		
タブレットの操作方法（マッピングを除く）を指導されましたか	はい	いいえ
	1	1



RcDC 教師

5			
「質問4」で「はい」と答えた方への質問。生徒は、一人でできるようになりましたか	はい	いいえ	
	2	0	

6			
タブレットの操作方法（マッピング作成）を指導されましたか	はい	いいえ	
	2	0	

7			
生徒に、タブレットを含む操作方法を覚えてもらうのにどのくらいの時間がかかりましたか	2	時間	

8			
清掃ロボットは正常に稼動していましたか	はい	いいえ	
	2	0	

9				
「質問8」で「いいえ」と答えた方への質問。その場合、誰が対処しましたか	生徒一人	先生一人	生徒を指導	生徒同士
	0	0	0	0

10		
清掃ロボットの基本性能において、他にどんな機能があるとよいと思いますか。具体的にお書きください。	別紙 10 に書いてください	

RcDC 教師

11	清掃ロボットを導入した場合、生徒はどのような役割を果たせると思いますか。具体的にお書きください。	別紙 11 に書いてください
----	--	----------------

12	清掃ロボットにおける生徒指導においてどのような点が難しかったですか。具体的にお書きください。	別紙 12 に書いてください
----	--	----------------

13	清掃ロボットと生徒による協働作業は可能と思われますか	はい	いいえ
		2	0

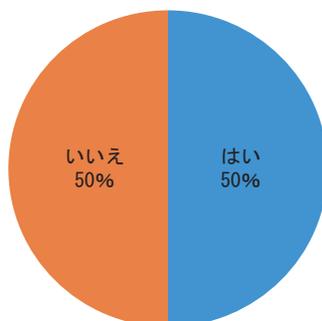
14	「質問 13」で「はい」と答えた方への質問。右の欄に具体的にその理由をお書きください。	別紙 14 に書いてください
----	---	----------------

15	清掃ロボットが気になってずっと見ている生徒はいましたか	はい	いいえ
		1	1



RcDC 教師

16		
清掃ロボットを使用している間、生徒は他の作業をしましたか	はい	いいえ
	1	1



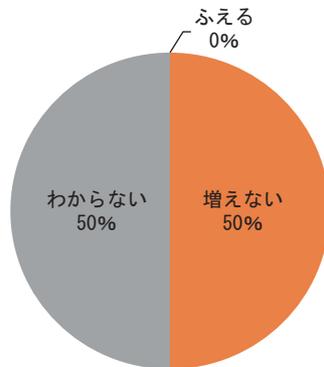
17		
「質問 16」で「はい」と答えた方への質問。それは、どのような作業ですか。具体的にお書きください。	別紙 17 に書いてください	

18		
生徒は、清掃ロボットを使用する意味（人手不足や作業の軽減）を理解していましたか	はい	いいえ
	2	0

19		
生徒は、清掃ロボットに興味を抱きましたか	はい	いいえ
	2	0

RcDC 教師

20			
清掃ロボットと人間の協働作業が増加した場合、実際に清掃業に携わる生徒が増えると思いますか	ふえる	増えない	わからない
	0	1	1



21			
清掃ロボットの指導をされていて危険を感じる事がありましたか	はい	いいえ	
	0	2	

22		
「質問 21」で「はい」と答えた方への質問。それは、どのような場面ですか。具体的にお書きください。	別紙 22 に書いてください	

23			
生徒は、清掃ロボットの後片付けをできましたか。	はい	いいえ	
	2	0	

24			
ロボットと生徒の協働作業が可能だとおもいますか	はい	いいえ	
	2		

RcDC 教師

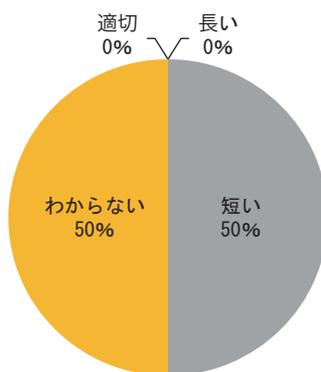
25	「質問 24」で「はい」と回答された方・そう思われた具体的な作業内容をお書きください。質問 24」で「いいえ」と回答された方・そう思われた理由をお書きください。	別紙 25 に書いてください
----	--	----------------

26	生徒に清掃ロボットの操作方法を指導しての総合的な感想をお書きください。	別紙 26 に書いてください
----	-------------------------------------	----------------

27	清掃ロボットの指導並びに操作に関して総合的な感想をお書きください。	別紙 27 に書いてください
----	-----------------------------------	----------------

28	清掃ロボットに係わる学習時間は、総合で何時間ですか。	時間

29	清掃ロボットに係わる学習時間は適切だと思いますか	長い	適切	短い	わからない
		0	0	1	1



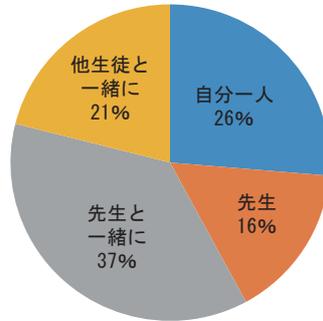
RcDC 教師

30			
清掃ロボットの指導は次年度以降も継続したいですか	はい	いいえ	わからない
	2	0	0

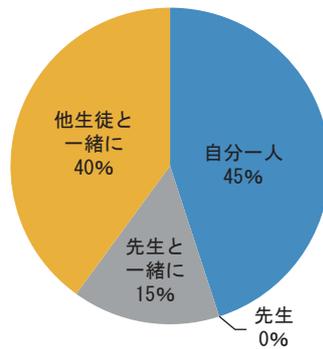
31			
その他ご意見・感想等をお聞かせください。	別紙 31 に書いてください		

Whiz 生徒

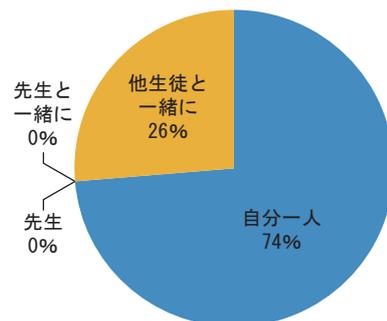
1				
	自分一人	先生	先生と一緒に	他生徒と一緒に
ロボットを作業場所へ移動させる場合、誰が移動させましたか	5	3	7	4



2				
	自分一人	先生	先生と一緒に	他生徒と一緒に
作業場所では誰がロボットをスタート地点にセットしましたか	9	0	3	8

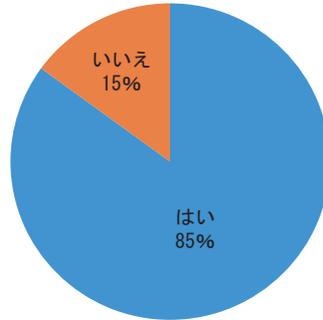


3				
	自分一人	先生	先生と一緒に	他生徒と一緒に
ロボットを動かす為の電源スイッチは誰が操作しましたか	14	0	0	5

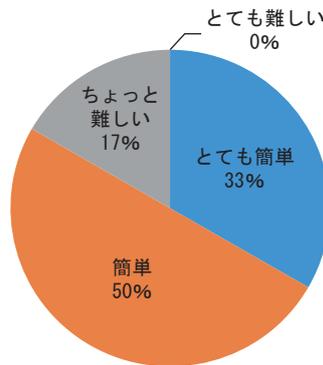


Whiz 生徒

4		
自分でスタート操作をしましたか	はい	いいえ
	17	3



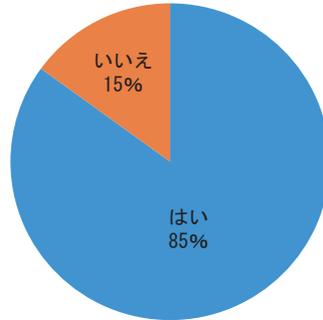
5				
質問4で「はい」と答えた方への質問。スタートさせる操作はどうでしたか	とても簡単	簡単	ちょっと難しい	とても難しい
	6	9	3	0



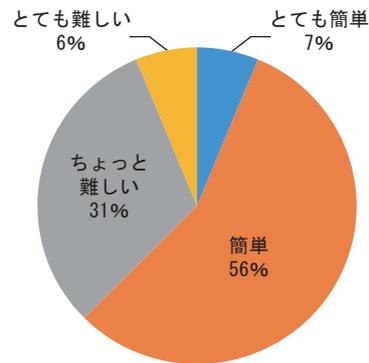
6		
質問4で「はい」と答えた方への質問。操作した感想について、右の欄に具体的に別紙の6に書いてください。お書きください。(便利・不便・誇らしい・楽しい など)		

Whiz 生徒

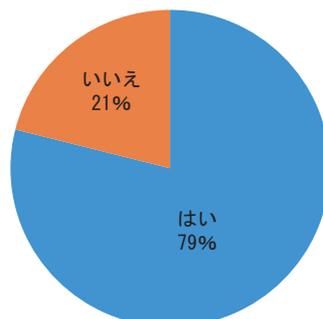
7		
ティーチング作業は自分で行いましたか	はい	いいえ
	17	3



8				
質問7で「はい」と答えた方への質問。ティーチング作業はどうでしたか	とても簡単	簡単	ちょっと難しい	とても難しい
	1	9	5	1

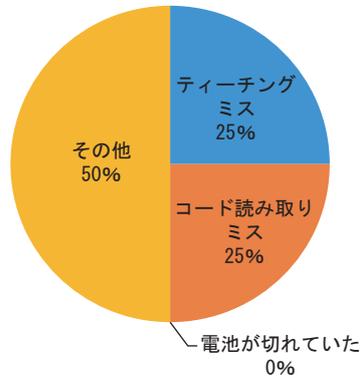


9		
自分が思ったルートでロボットは動きましたか	はい	いいえ
	15	4

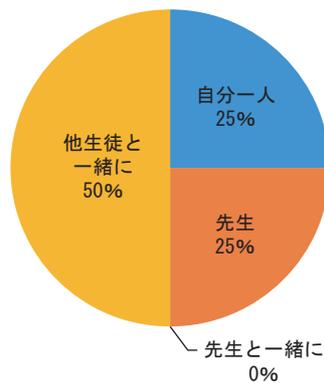


Whiz 生徒

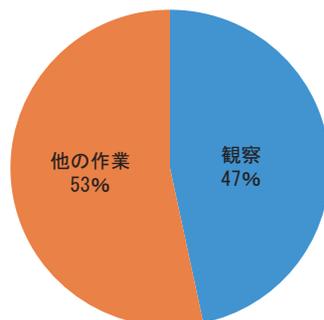
10	質問9で「いいえ」と答えた方への質問。なぜうまくいかなかったのですか	ティーチングミス	コード読み取りミス	電池が切れていた	その他
		1	1	0	2



11	質問9で「いいえ」と答えた方への質問。その時、修正は誰が行いましたか	自分一人	先生	先生と一緒に	他生徒と一緒に
		1	1	0	2

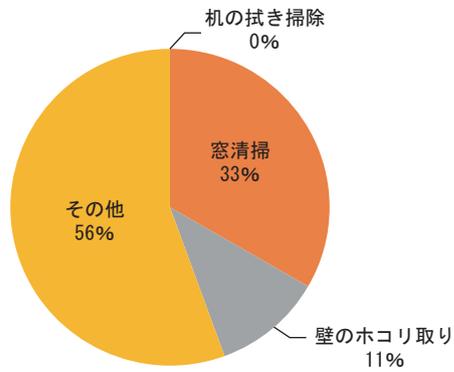


12	質問9で「はい」と答えた方への質問。ロボットが動いているとき、あなたは何をしていましたか	観察	他の作業
		7	8

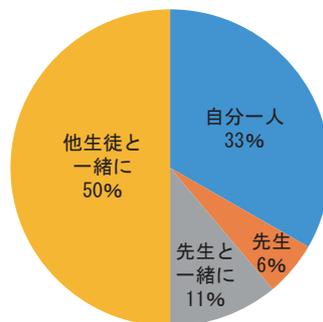


Whiz 生徒

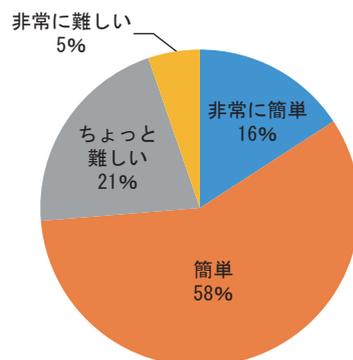
13				
	質問 12 で「他の作業」と答えた方への質問。それは、どんな作業ですか。	机の拭き掃除	窓清掃	壁のホコリ取り
		0	3	1
				5



14				
	作業終了後、ロボットの充電は誰が実施しましたか	自分一人	先生	先生と一緒に
		6	1	2
				9



15				
	清掃ロボットを操作しての感想はどうですか	非常に簡単	簡単	ちょっと難しい
		3	11	4
				1



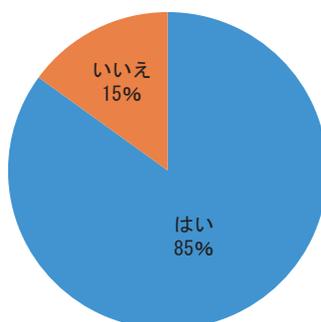
Whiz 生徒

16

清掃ロボットに、他にどのような機能があるとよいと思いますか。具体的にお書きください。	別紙の 16 に書いてください。
--	------------------

17

これから清掃ロボットを実際に動かして清掃をしてみたいですか	はい	いいえ
	17	3



18

清掃ロボットの操作で難しかった点はどこですか。具体的にお書きください	別紙の 18 に書いてください。
------------------------------------	------------------

19

清掃ロボットを使用して自分達の作業が楽になりましたか	はい	いいえ
	18	0

20

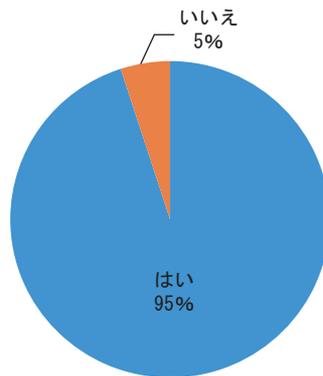
清掃ロボットを使用していて困ったことはありますか。具体的にお書きください。	別紙の 20 に書いてください。
---------------------------------------	------------------

Whiz 生徒

21		
清掃ロボットを使用していて危ないと思った場面はありましたか	はい	いいえ
	0	20

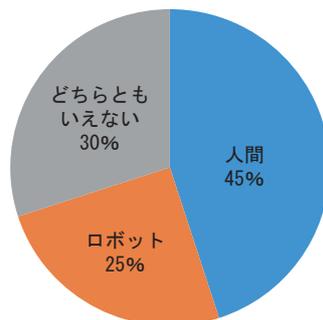
22	
質問 21 で「はい」と答えた方への質問。それは、どんなことですか。具体的にお書きください。	別紙の 22 に書いてください

23		
清掃ロボットと一緒に作業できるとおもいますか	はい	いいえ
	19	1



24	
質問 23 で「いいえ」と答えた方への質問。それはどうしてですか。具体的にお書きください。	別紙の 24 に書いてください

25			
清掃ロボットと人が作業した場合、どちらが綺麗にできると思いますか？	人間	ロボット	どちらともいえない
	9	5	6



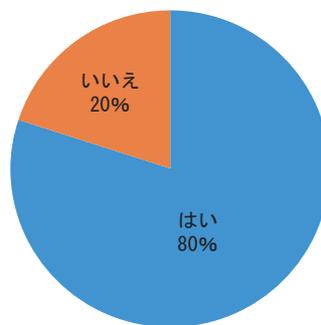
Whiz 教師

1		
生徒は、作業エリアへ清掃ロボットを移動できていましたか	はい	いいえ
	5	0

2		
生徒は、清掃ロボットを作業エリアのスタート位置にセッティングできましたか	はい	いいえ
	5	0

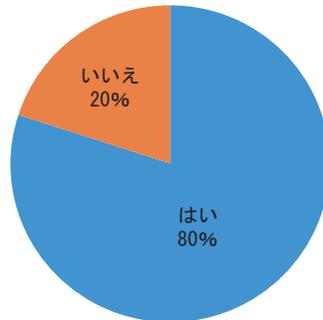
3		
生徒は、清掃ロボットの電源スイッチの操作ができていましたか	はい	いいえ
	5	0

4		
生徒に、充電作業をやらせてみましたか	はい	いいえ
	4	1

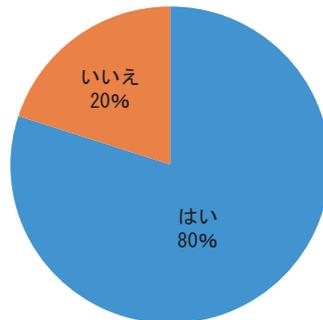


Whiz 教師

5		
「質問4」で「はい」と答えた方への質問。生徒は、一人でできるようになりましたか	はい	いいえ
	4	1



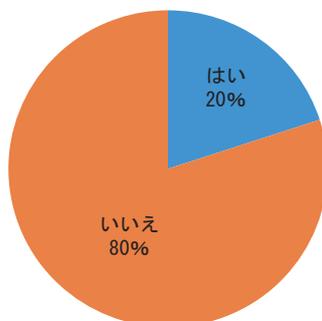
6		
生徒にティーチングをやらせてみましたか	はい	いいえ
	4	1



7		
生徒がティーチング方法を覚えるまでどの程度の時間がかかりましたか。	時間	

Whiz 教師

8		
清掃ロボットは正常に稼動していましたか	はい	いいえ
	1	4



9				
「質問8」で「いいえ」と答えた方への質問。その場合、誰が対処しましたか	生徒一人	先生一人	生徒を指導	生徒同士
	2	0	0	0

10	
清掃ロボットの基本性能において、他にどんな機能があるとよいと思いますか。具体的にお書きください。	別紙 10 に書いてください

11	
清掃ロボットを導入した場合、生徒はどのような役割を果たせると思いますか。具体的にお書きください。	別紙 11 に書いてください

12	
清掃ロボットにおける生徒指導においてどのような点が難しかったですか。具体的にお書きください。	別紙 12 に書いてください

Whiz 教師

13

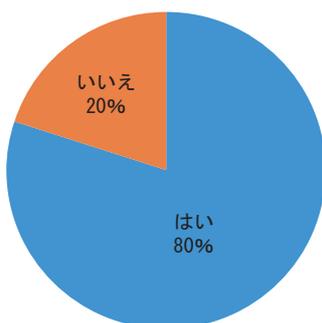
ロボットと生徒の協働作業が可能だとおもいますか	はい	いいえ
	5	0

14

「質問 24」で「はい」と回答された方・そう思われた具体的な作業内容をお書きください。質問 24」で「いいえ」と回答された方・そう思われた理由をお書きください。	別紙 14 に書いてください
--	----------------

15

清掃ロボットが気になってずっと見ている生徒はいましたか	はい	いいえ
	4	1



16

清掃ロボットを使用している間、生徒は他の作業をしましたか	はい	いいえ
	5	0

17

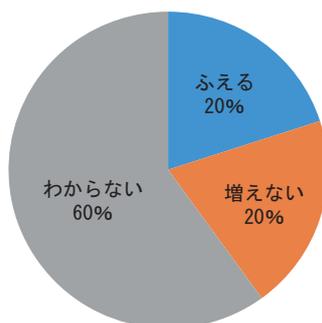
「質問 16」で「はい」と答えた方への質問。それは、どのような作業ですか。具体的にお書きください。	別紙 17 に書いてください
---	----------------

Whiz 教師

18		
生徒は、清掃ロボットを使用する意味（人手不足や作業の軽減）を理解していましたか	はい	いいえ
	5	0

19		
生徒は、清掃ロボットに興味を抱きましたか	はい	いいえ
	5	0

20			
清掃ロボットと人間の協働作業が増加した場合、実際に清掃業に携わる生徒が増えると思いますか	ふえる	増えない	わからない
	1	1	3



21		
清掃ロボットの指導をされていて危険を感じる事がありましたか	はい	いいえ
	0	5

22	
「質問 21」で「はい」と答えた方への質問。それは、どのような場面ですか。具体的にお書きください。	別紙 22 書いてください

Whiz 教師

23		
生徒は、清掃ロボットの後片付けをできましたか	はい	いいえ
	5	0

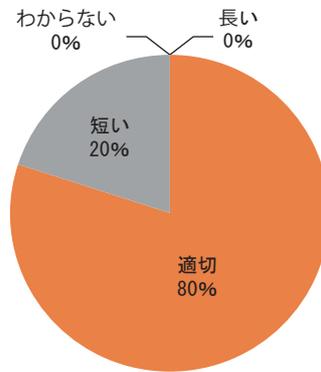
24		
生徒に清掃ロボットの操作方法を指導しての総合的な感想をお書きください。	別紙 24 に書いてください	

25		
清掃ロボットの指導並びに操作に関して総合的な感想をお書きください。	別紙 25 に書いてください	

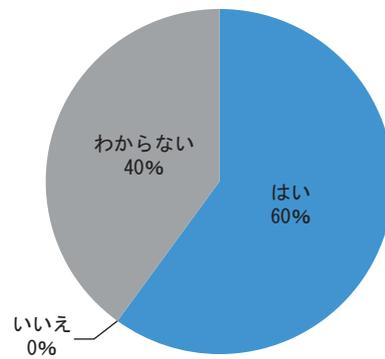
26		
清掃ロボットに係わる学習時間は、総合で何時間ですか。	時間	

Whiz 教師

27				
清掃ロボットに係わる学習時間は適切だったと思いますか	長い	適切	短い	わからない
	0	4	1	0



28			
清掃ロボットの指導は次年度以降も継続したいですか	はい	いいえ	わからない
	3	0	2



最後に、

2018-2019 年度総論

一部の学校見学では、ロボットの操作も含め、協働作業がそつなくおこなわれていた。機種にもよるが、突然の停止などのトラブルに関する也十分対応しておられたと思う。

生徒の方々の役割も、プログラムやティーチングに限定するのではなく、それぞれの他の作業との連携も含めて総合的なシミュレーションを行っていただいていた。

数か月間での結論としては、時期尚早かもしれない（現状のロボットの性能に対する不安もあるのかもしれない）が、前年度は好意的であったロボットへの印象が、若干変化があったように思われる。

特にアンケートの最後の清掃ロボットの協働作業が定着した場合、かかわる生徒たちが増えるかどうかの質問の結果が気になるところである。現状では「わからない」との回答は60%を占めている。気になる部分である。

機種が限定されている中での総論となる。当然課題もある。先生と生徒との役割が、卒業後も続くわけではない。本来は生徒一人一人がどこまでオペレーターとしての資質を發揮できるか、そのことを前提として、授業でどこまでカリキュラムを組む必要があるのか、期間の問題等、まだまだ課題は多いと思われる。

現状のロボットの能力からは、設定も含めてボタン一つで、というわけにはいかない。機種の性能向上はまだまだこれからである。一番重要なのは生徒の皆さんが、一人でロボットの操作と、現場の清掃作業の計画をどこまで立てられるかが今回の課題として浮き上がった。あくまで、ロボットは清掃作業の中の一つのツールであり、自動で動く機器である。

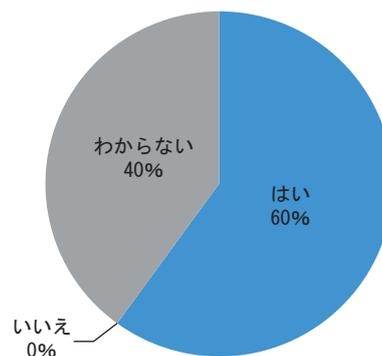
パソコン授業の延長でマッピング等を覚えるだけでなく、清掃全体の計画の作成が最も重要視される部分であろう。

当然ではあるが、学校では先生方の手助けがあり、生徒の方々にも具体的な指示があると思う。タブレットの入力も含め、得手不得手、マッピングとティーチングの違いの問題もある。実際の現場では未知数の場面に遭遇することは避けられないことである。個人個人の柔軟な発想も求められるであろう。

運用中のそれぞれのロボットの性格上の問題はあったが、ロボットとの立場に立ってみると、協働作業の観点からはロボットにもやっと市民権が得られた感がある。



清掃ロボットの指導は
次年度以降も継続したいですか



アンケートにもあったとおり、よりきれいにするため、当然ドライ機能だけでは物足りない、ウエット機能も必要で、ロボットに多機能を求めている傾向に走りやすいことは昨年度の調査でも浮き出した問題であるため今回は取り上げないが、今後は必要な機能であることは間違いないであろう。

清掃ロボットの操作ができることが、清掃クルーの中でも重要度が増し、ひいては昨年からの課題でもあった清掃の地位向上にも結び付けていただけるように協会としても今後努力をしていく所存である。

あとはスピードの点で、もう少し早くという意見も見受けられる。実際の作業の点では最も重要な部分であるが、効率を重要視するには、今回の趣旨からは少し離れるが、ロボットの性能向上に力を入れなければならない部分といえる。

また、指導時間の問題、汚れの取り残しなどの品質の問題など、ロボットの性能が理想に近づいてはいるが、まだまだ不十分な部分も多い。今後も、継続して考えなければいけない課題である。今回の検証では貴重な体験として卒業していく生徒の方々の少しでもお役に立てればとの思いも伝えていただければと思う。

(謝辞) 最後に、貴重なご意見をいただいた、各学校の先生方、または生徒の皆様方には忙しい時間の中で、今回の検証に携わっていただいたことに対して、改めて感謝を申し上げます。

以上

公益社団法人東京ビルメンテナンス協会

建築物衛生管理委員会

調査研究小委員会

委員長	野口 博行	株式会社信陽
理事	工藤 章	株式会社アメニティコーポレーション
小委員長	鈴木 悟	グローブシップ株式会社
小副委員長	正田 浩三	東京美装興業株式会社
委員	金子 勝彦	三井不動産ファシリティーズ株式会社
委員	川端 雅人	株式会社ビケンテクノ
委員	岸 正	個人委嘱
委員	島 俊隆	太平ビルサービス株式会社
委員	高橋 英治	株式会社小田急ビルサービス
委員	田崎 光	日本空港テクノ株式会社
専任講師	北山 克己	公益社団法人東京ビルメンテナンス協会

(委員以下は五十音順)

特別支援学校における清掃ロボット活用の可能性調査報告書

発行日：令和2年3月

発行：公益社団法人 東京ビルメンテナンス協会

〒116-0013

東京都荒川区西日暮里 5-12-5 ビルメンテナンス会館

TEL. 03 (3805) 7555 FAX. 03 (3805) 7550

URL. <http://www.tokyo-bm.or.jp>

印刷・製本：株式会社アイセレクト

※本書に記載されているデータ等は、公益社団法人東京ビルメンテナンス協会に
帰属します。なお、本書の内容を無断で転載、複写、引用することを禁じます。