

厚生労働科学研究費補助金（障害者政策総合研究事業）  
総括研究報告書

視覚障害者のICT機器利用状況調査

研究代表者 渡辺 哲也 新潟大学・工学部・准教授

研究要旨 視覚障害者のスマートフォン・タブレット利用状況調査を実施した。アンケート回答者 303 人のうち、携帯電話の利用者数は 180 人（全回答者の 59.4%）、スマートフォンは 161 人（53.1%）、タブレットは 64 人（21.1%）、パソコンは 285 人（94.1%）であった。前回 2013 年の調査結果と比べると、スマートフォンの利用率は倍増したが、逆に携帯電話の利用率は 20% 程度下がった。年代別に見ると、年代が上がるほど携帯電話の利用率が高く、年代が下がるほどスマートフォンの利用率が高い傾向が明らかになった。タッチスクリーン上でスクリーンリーダを使ったときの文字入力方法の詳細を明らかにした。視覚障害者向けの画像 / 色 / 光認識アプリの利用が確認された。

研究分担者：

小林 真・筑波技術大学・保健科学部・准教授  
南谷 和範・大学入試センター・研究開発部・准教授

A. 研究目的

ICT 機器は、情報弱者とも表現される視覚障害者が情報の入手と発信を単独で行うことを可能にする重要な道具である。人的支援である点訳や音訳が数ヶ月単位の時間を要することと比べると、新しい情報を新しいうちに、自分が読みたいときに人に頼まずに読める利点は、音声合成の若干の読み誤りを補っても余りあるだろう。これら ICT 機器の利用状況から、機器が視覚障害者にもたらす利点と問題を統計的に把握し、利点の普及や問題解決の必要性訴求につなげるため、私たちは視覚障害者の ICT 機器利用状況調査を継続的に行ってきた。

従来から視覚障害者の情報入手・発信を支えてきたのはパソコンだが、近年ではスマートフォ

ン・タブレットの利用も広まりつつある。これらの機器では GPS ナビゲーション、画像認識、音声認識など視覚障害者に役立つアプリが多数利用可能になっている。その一方で、これらは触覚の手がかりのないタッチスクリーン上で操作するため、全盲の人にとって使い勝手が悪いという意見もある。このため、視覚障害のある当事者や福祉関係者のみならず、機器を提供するメーカーや販売店、行政なども、利用状況調査の結果に強い関心を寄せている。そこでこのたび、以下の疑問点ほかを明らかにしたいと考えた。

- ・スマートフォン・タブレット利用率の経年変化
- ・年代による利用率の違い
- ・地方自治体の区分による利用率の違い
- ・各機種の利用率（シェア）
- ・利用しているアプリ（GPS ナビ、画像認識アプリ等は役立っているか？）
- ・スマートフォン・タブレットにおける文字入力手段
- ・全盲とロービジョンの間での利用率・利用アプリ・利用上の課題等の違い

これらに加え、従来から使われてきたパソコン、携帯電話についても最新の利用状況を捉えたい。以上を目的として、新たな ICT 機器利用状況調査を実施した。

## B. 研究方法

調査の実施は、中途視覚障害者の雇用継続を支援する NPO 法人タートル (<http://www.turtle.gr.jp>) に委託した。タートルは、視覚障害者が参加する約 50 のメーリングリストで回答者を募集した。回答もメールで回収した。調査期間は 2017 年 2 月 20 日から同年 3 月 20 日までとした。

調査では次の 6 種類の内容について尋ねた。調査票は資料に示す。

- (1) 回答者のプロフィール
- (2) ICT 機器の利用状況 (全般)
- (3) 携帯電話の利用状況
- (4) スマートフォンの利用状況
- (5) タブレットの利用状況
- (6) パソコンの利用状況

いずれの機器についてもまず利用の有無を全員に尋ね、以後、機器を利用している人を対象に、機器の機種、視覚を補助/代替する機能、機器の用途、機器から見る Web サイト、機器の便利な点と不便な点を尋ねた。スマートフォンとタブレットについては、上に加えて文字の入力方法と学習方法についても尋ねた。

本調査は新潟大学の「人を対象とする研究等倫理審査委員会」の審査を受け、新潟大学長の許可のもとで実施した (承認番号: 2016-0026)。

## C. 研究結果

### 1. 回答者

回答者数は 305 人であった。そのうち 2 人は、ICT 機器の利用状況 (全般) について回答したものの、携帯電話以降の個別の機器について未回答であったため無効な回答とした。この結果、有効な回答者の数は 303 人となった。この人数は 2013 年の調査への回答者より 1 人少ない。

性別は男性 190 人 (62.7%)、女性 113 人 (37.3%) であった。

年齢分布は 50 歳代が最も多く 76 人 (25.1%) と 4 分の 1 を占め、これに 40 歳代 65 人 (21.5%) と 60 歳代 54 人 (17.8%) が続いた (図 1)。

障害者手帳の等級は、1 級の人最も多く 207 人 (68.3%)、2 級の人 68 人 (22.4%) で、両級で回答者のほとんどを占めた (図 2)。

視覚を使った文字の読み書きができますかという質問に対しては、89 人 (29.4%) ができると答え、214 人 (70.6%) ができないと答えた。以後、この報告では、できると答えた人をロービジョン、できないと答えた人を全盲と表現する。障害等級別に全盲の人とロービジョンの人の割合を見ると、1 級の回答者 207 人のうちでは全盲の人が 191 人 (92.3%) と大部分を占め、2 級の回答者 68 人のうちではロービジョンの人 46 人 (67.6%) が半数を上回った (図 3)。

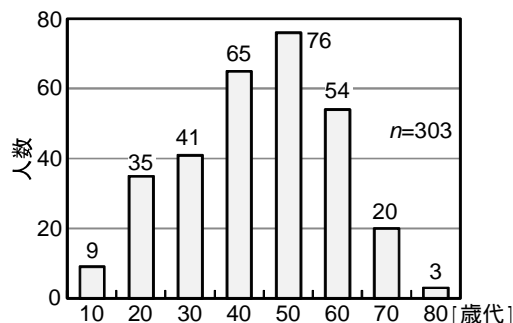


図 1 回答者の年代分布

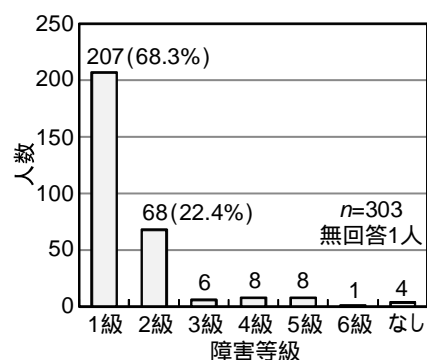


図 2 回答者の障害等級

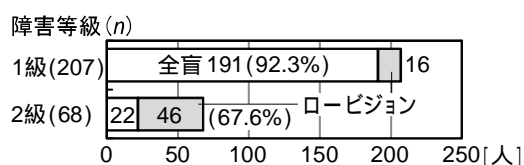


図 3 障害等級別に見た全盲/ロービジョンの割合

回答者の居住地を地方ごとにまとめ、全体に対する割合を示したのが図4である。各県の各地方への割り当て方は、総務省統計局の地域区分に従った。人口の多い南関東からの回答者数が多く、全回答者の57.5%を占めた。次いで回答者の多い地方は、やはり人口の多い東海地方(15.3%)と近畿地方(12.3%)であった。しかし、これらの地方の人口が全国の人口に占める割合は、南関東地方が27.8%、東海地方が11.8%、近畿地方が16.3%であり、これらと比べると南関東地方の回答者の割合が人口比の約2倍と多くなっていた。

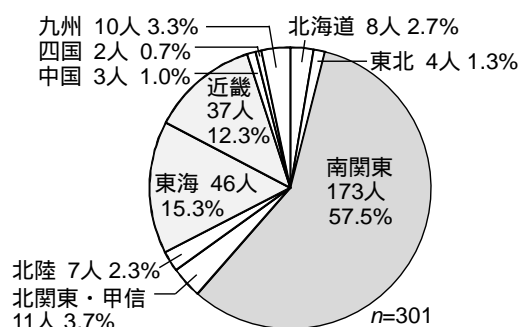


図4 回答者の居住地方

## 2. ICT 機器の利用状況 (全般)

### 2.1. 利用率

全回答者 303 人のうち、携帯電話の利用者数は 180 人(全回答者の 59.4%),スマートフォンは 161 人(53.1%),タブレットは 64 人(21.1%),パソコンは 285 人(94.1%)であった。

### 2.2. 全盲とロービジョンの利用率の違い

全盲とロービジョンに分けて各機器の利用率を見たのが図5である。タブレットの利用率の差が25.7%と大きい。携帯電話とスマートフォンの利用率の差は10%未満であり、パソコンの利用率の差は10.7%であった。<sup>2</sup>検定を行ったところ、全盲とロービジョンの間で携帯電話とスマートフォンの利用率に有意な差は見られなかったが(携帯電話: $\chi^2(1) = 1.57$ ,スマートフォン: $\chi^2(1) = 0.47$ ),タブレットとパソコンの利用率には有意な差が見られた(タブレット: $\chi^2(1) = 25.1$ ,パソコン: $\chi^2(1) = 12.8$ ) (有意水準は5%。以下の検定も同じ)。

2013年の調査結果と比べると、全盲の人、ロービジョンの人ともに、スマートフォンの利用率が

倍増した。タブレットの利用率はロービジョンの人では2倍近くまで伸びたが、全盲の人では伸び率は1.4倍程度であった。その一方で携帯電話の利用率は、全盲の人とロービジョンの人の両方で2013年から20%ほど低下した。全盲の人のパソコン利用率は高いまま変化していないが、ロービジョンの人では7.4%下がった。

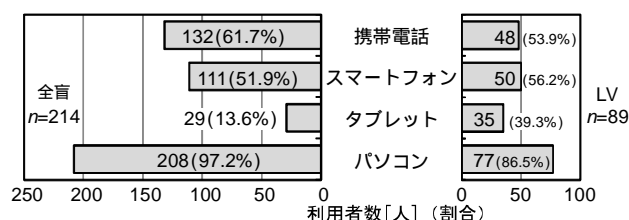


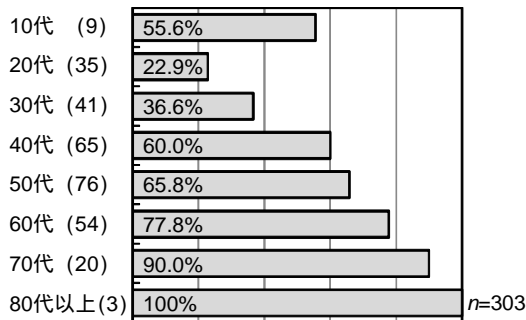
図5 全盲/ロービジョン別の ICT 機器の利用率

### 2.3. 利用率の年代間差

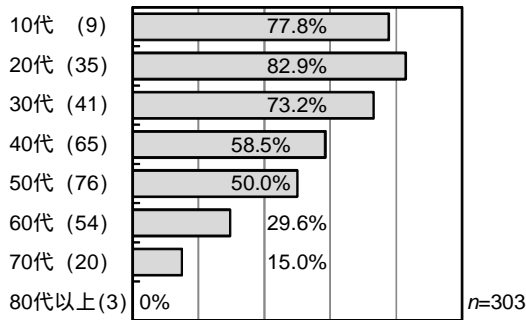
機器の種類ごとに年代別の利用率を表したのが図6の(a)から(d)である。図6(a)からは年代が上がるほど携帯電話の利用率が高いことが、図6(b)からは年代が下がるほどスマートフォンの利用率が高いことが容易に見取れる。タブレットとパソコンの利用率では年代による差異は顕著ではなかった(図6(c), (d))。<sup>2</sup>検定を行ったところ、携帯電話とスマートフォンでは年代間で利用率の有意な差が見られたが(携帯電話: $\chi^2(6) = 47.1$ ,スマートフォン: $\chi^2(6) = 48.4$ ),タブレットとパソコンでは年代間で利用率の有意な差は見られなかった(タブレット: $\chi^2(6) = 5.25$ ,パソコン: $\chi^2(6) = 6.40$ )。なお、80歳以上は3人と人数が少ないため検定の対象から外した。

### 2.4. 利用率の地域間差

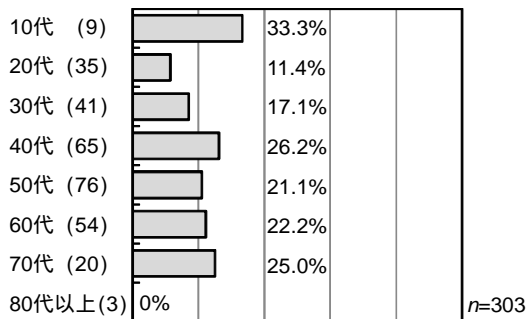
ICT 機器の利用率に地方自治体区分間の差が見られるかどうかを調べるため、回答者の居住地区を東京23区、政令指定都市、中核市、その他の市、町村に分けた。それぞれの区分からの回答者数は、61人、84人、34人、98人、8人、計285人となった。地方自治体が不明な回答者は18人で、そのうち16人は都道府県まで回答したものの地方自治体については回答しておらず、他の2人は都道府県についても回答がなかった。



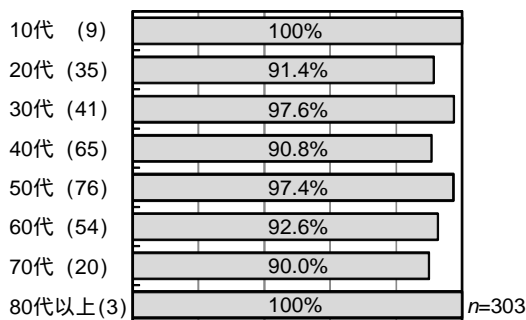
(a) 携帯電話の利用率



(b) スマートフォンの利用率



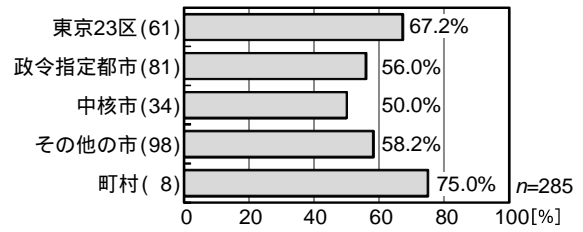
(c) タブレットの利用率



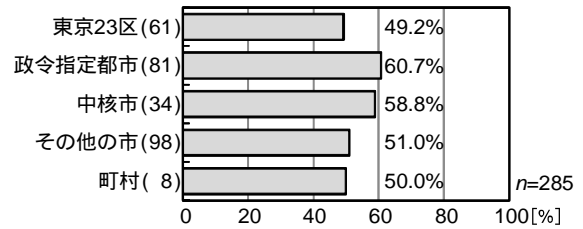
(d) パソコンの利用率

図6 年代別に見た ICT 機器の利用率

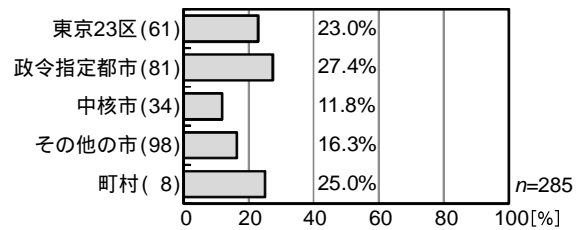
地方自治体区分ごとの4種類のICT機器の利用率を図7の(a)から(d)に示す。携帯電話とタブレットの利用率において自治体区分間で最大15.6%、17.2%と比較的大きな差が見られているが、スマー



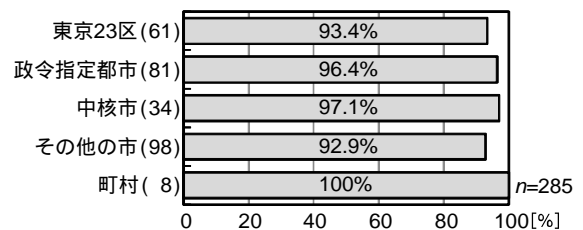
(a) 携帯電話の利用率



(b) スマートフォンの利用率



(c) タブレットの利用率



(d) パソコンの利用率

図7 地方自治体区分別に見た ICT 機器の利用率

トフォンとパソコンの利用率においては、その差は10%以下と小さい。<sup>2</sup>検定を行ったところ、携帯電話、スマートフォン、タブレットの利用率では地方自治体区分間で利用率の有意な差は見られなかった(携帯電話： $\chi^2(3) = 3.15$ ，スマートフォン： $\chi^2(3) = 2.74$ ，タブレット： $\chi^2(3) = 5.29$ )。町村からの回答者数は8人と人数が少なく<sup>2</sup>検定の利用が不適となるため、検定対象から外した。パソコンの利用率はいずれの地方自治体区分においても90%以上と高く、<sup>2</sup>検定の適用が不適である。そこでFisherの直接確率検定を行ったところ、 $p = 0.704$ となり、パソコンの利用率においても、地方自治体の区分による有意な差は見られなかった。

### 3. スマートフォンの利用状況

#### 3.1. 機種

全盲の人・ロービジョンの人ともに Apple 社の iPhone の利用者が最も多く、それぞれの利用率は 91.9%と 80.0%であった。らくらくスマートフォンの利用者は 6 人、Android 端末の利用者は 14 人に留まった (図 8)。iPhone の機種(型番)では、iPhone 6 と iPhone 6s の利用者が多かった (図 9)。

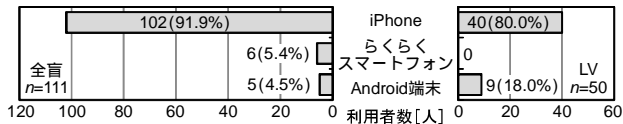


図 8 スマートフォンの機種 (複数回答)

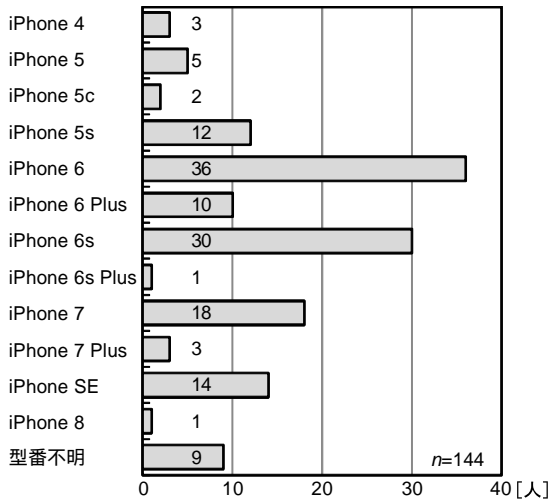


図 9 iPhone の機種 (複数回答)

#### 3.2. 補助機能

スマートフォンの利用を補助する機能の利用率は、全盲者とロービジョン者の間で大きな違いが見られた (図 10)。全盲者では 111 人中 110 人 (99.1%) とほとんどの人が音声読み上げを利用し、これ以外の補助機能の利用者数は 10 人以下と少なかった。これに対してロービジョン者では、文字サイズの拡大、画面拡大、色設定の変更・反転表示という視覚的な補助機能の利用率が高い (40.0% ~ 70.0%)。音声読み上げも 48.0% が利用していた。

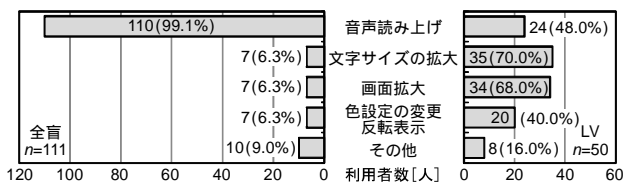


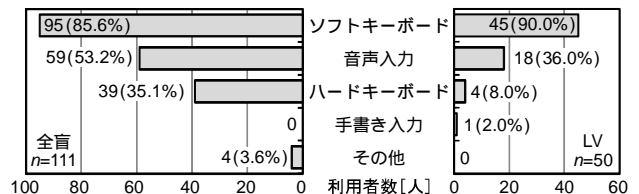
図 10 利用している補助機能 (複数回答)

#### 3.3. 文字入力

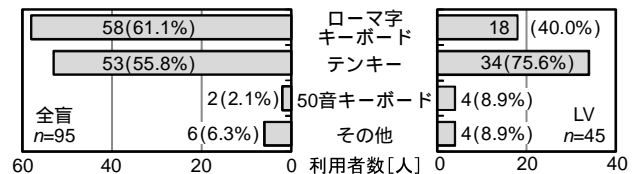
スマートフォンにおける文字入力方法を 3 段階に分けて尋ねた。最初に、入力手段の種類を選択肢で尋ねたところ、全盲者とロービジョン者に共通してソフトウェアキーボードの利用率が 9 割前後と高かった (図 11(a))。全盲者では、音声入力とハードウェアキーボードの利用率もそれぞれ 53.2%、35.1% と高い。追加の携行品となるハードウェアキーボードを使う理由は、ソフトウェアキーボードが使いにくいと考えられる。

次に、ソフトウェアキーボードの利用者にキーボードの種類を尋ねたところ、全盲者ではローマ字キーボードと日本語テンキーの両方とも半数強の利用者がいたが (それぞれ 61.1% と 55.8%)、ロービジョン者ではテンキーが 75.6% と利用率が高く、逆にローマ字キーボードは 40.0% に留まり、両者の間で違いが見られた (図 11(b))。

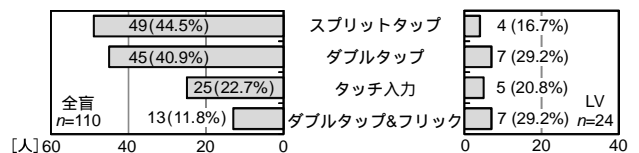
全盲者がスマートフォンを使うには音声読み上げ機能 (スクリーンリーダ) をオンにするが、これを使うとタッチ操作が変化する。通常は 1 回のタッチでその項目を選択したことになるが、スクリーンリーダ利用時の 1 回のタッチは、指の下に



(a) 入力手段



(b) ソフトキーボードの種類



(c) 選択確定手段

図 11 スマートフォンにおける文字入力方法 (いずれも複数回答)

何があるかを読み上げ、これを選択候補とする役割である。選択候補を確定するには、ダブルタップかスプリットタップを行なう。スプリットタップとは、1本の指は候補に触れたままにして、別の指で任意の箇所をタップする操作のことである。スクリーンリーダ利用者にキーの確定方法を尋ねたところ、全盲者ではスプリットタップ、ダブルタップ、タッチ入力、ダブルタップ&フリックの順で利用率が高かった(図11(c))。

### 3.4. 利用しているアプリ

スマートフォンで利用しているアプリ・機能を回答者に選択してもらった。全盲者とロービジョン者の回答を足し合わせた合計が多い順に並べたのが図12である。上位10種類を挙げると、メール、ブラウザ、時計、通話、SNS、天気、アドレス帳、写真を撮る、音楽動画を見るときとなる。全盲の人に便利とされたGPSナビゲーションアプリの利用者は61人(全盲のスマートフォン利用者の55.0%)であった。アプリ名の具体的な回答の多くはBlindSquareとGoogleマップであった。視覚障害者向けに開発された画像/物体認識アプリの利

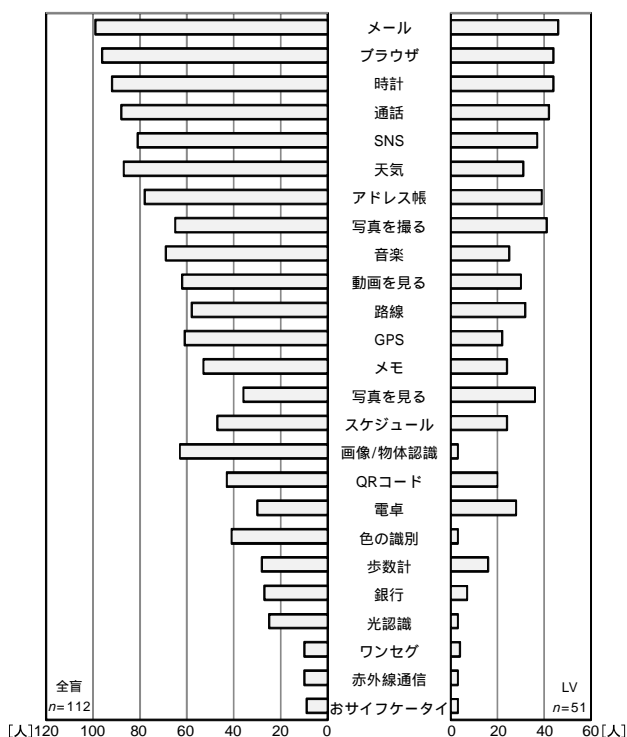


図12 スマートフォンで利用しているアプリ(複数回答) ずれも複数回答)

用者は63人(56.8%),色の識別と光認識アプリはそれぞれ41人(36.9%)と25人(22.5%)が利用しており、これらの数値から全盲者に役立っていると言えよう。

## 4. タブレットの利用状況

### 4.1. 機種

全盲者・ロービジョン者ともに Apple 社の iPad の利用者が最も多く、全盲者の利用率は74.2%、ロービジョン者の利用率は80.0%であった(図13)。

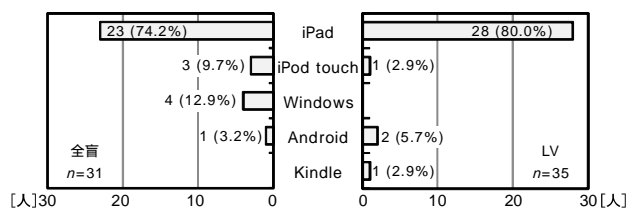


図13 利用しているタブレットの機種(複数回答)

### 4.2. 補助機能

タブレットの利用を補助する機能の利用率は、全盲者とロービジョン者の中で大きな違いが見られた(図14)。全盲者では31人中27人(87.1%)とほとんどの人が音声読み上げを利用し、これ以外の補助機能の利用者数は7人以下と少なかった。これに対してロービジョン者では、文字サイズの拡大、画面拡大、色設定の変更・反転表示という視覚的な補助機能の利用率が高い(45.7%~74.3%)。音声読み上げも45.7%が利用していた。

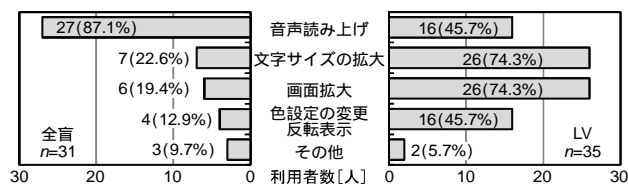


図14 利用している補助機能(複数回答)

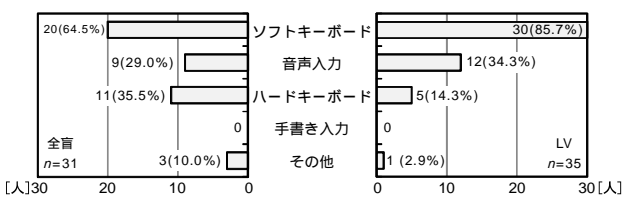
### 4.3. 文字入力

タブレットにおける文字入力方法をスマートフォンと同じ手順で尋ねた。入力手段の種類ではソフトウェアキーボード、音声入力、ハードウェアキーボードの順で総利用者数が多かった(図15(a))。この順位はスマートフォンと一致する。

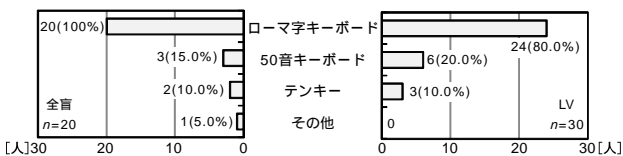
ソフトウェアキーボードの種類ではローマ字キーボードの利用率が高く、全盲者では100%、ロー

ビジョン者では 80.0%だった (図 15(b)). 日本語テンキーの利用率はいずれも 10%と低かった. スマートフォンとは, ローマ字キーボードと日本語テンキーの利用順位が逆転している.

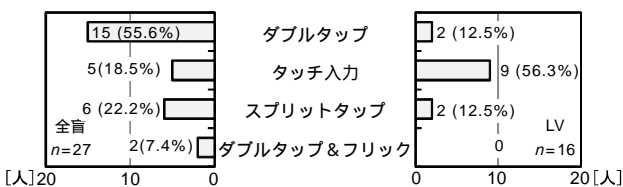
スクリーンリーダ利用者に, 選択したキー, または選択肢の確定方法を尋ねたところ, 全盲者ではダブルタップの利用者が最も多くなっており, この点はスマートフォンと異なる (図 15(c)). ロービジョン者ではタッチ入力 (画面から指が離れた時点で, 最後に触れていたキーが確定する) の利用者が最も多かった.



(a) 入力手段



(b) ソフトキーボードの種類



(c) 選択確定手段

図 15 タブレットにおける文字入力方法 (いずれも複数回答)

#### 4.4. 利用しているアプリ

タブレットで利用しているアプリ・機能を回答者に選択してもらった. 全盲者とロービジョン者の回答を足し合わせた合計が多い順に並べたのが図 16 である. 上位 10 種類を挙げると, ブラウザ, メール, 動画を見る, SNS, 音楽, 時計, 写真を見る, 写真を撮る, メモ, 天気となる. スマートフォンにおける通話がタブレットでは極端に少ない点を除いて, 大部分がスマートフォンで上位のアプリ・機能と一致する.

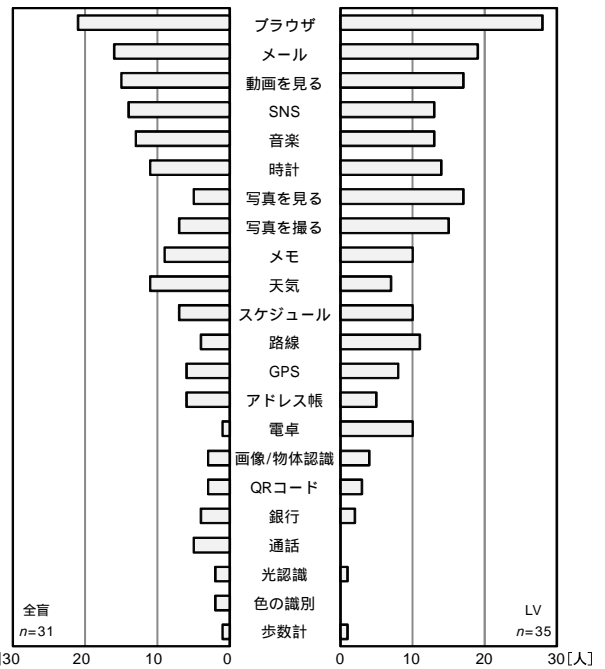


図 16 タブレットで利用しているアプリ (複数回答)

#### D. 考察

##### 1. 利用率

スマートフォンの利用率が上がり, 携帯電話の利用率が下がる現象は日本の一般社会 (視覚障害者群と対比してこのように表現することとする) で起こっている変化と同じである.

年代が上がるほど携帯電話の利用率が高く, 年代が下がるほどスマートフォンの利用率が高い状態も一般社会における傾向と等しい.

地方自治体の区分による利用率の違いに統計的有意差は見られなかった. しかし, スマートフォンの操作方法を講習会で学習したという回答者の記述を見ると, 講習会の主催者は三大都市圏を拠点とする団体が大部分を占めたことから, スマートフォンのような新しい機器の普及には地域性が関与している可能性がうかがえる.

全盲者とロービジョン者の間でタブレットの利用率に有意な差が見られたのは, ロービジョン者にとってタブレットは視覚補助具として有効なため, 利用率が高いことが理由と考えられる.

##### 2. 機器のシェア

スマートフォンとタブレットいずれにおいても Apple 社の製品の利用率が大部分を占めたのは,

iOS におけるアクセシビリティ機能が充実しているためである。既に一定数利用者がいた場合、利用上の質問も行いやすいため、その機種（OS）の利用者が更に増えるという循環が生じている。

### 3. 文字入力手段

全盲者にとって、触覚的手がかりのないタッチインタフェースにおける文字入力は最大の難題である。このインタフェースにおける入力手段の詳細が今回の調査で明らかになった。その入力手段が効率的かどうかについて、私たちは文字入力の手速度を測る実験を通じて検証中である。

### 4. 利用しているアプリ

視覚障害者向けに開発された GPS ナビゲーション、画像 / 物体認識、色の識別、光認識の各アプリは全盲者の間ではある程度まとまった数の利用者がおり、便利に活用されていると言える。GPS ナビゲーションアプリとしては、視覚障害者向けの BlindSquare のほかに、一般向けの Google マップが使われている。これらをどのように使い分けられているかについて、利用者インタビューを通じて明らかにしていきたい。

## E. 結論

視覚障害者の ICT 機器利用状況をアンケート方式で調査した。年代が若い人ほどスマートフォンの利用率が高く、視覚障害者全体の利用率を押し上げていた。アプリの利用状況から、全盲の人向けに開発されたアプリが実際に利用されており、スマートフォンが支援機器として欠かせない存在となっていることを明らかにした。

## F. 健康危険情報

なし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表（4件）

- (1) 渡辺哲也, “視覚障害者の意思疎通支援サービス及びICT機器利用状況の地域間差の分析,” 保健医療科学, Vol.66, No.5, pp.523-531, 2017.
- (2) 渡辺哲也, 小林真, 南谷和範, “視覚障害者のための代読・代筆サービス利用状況調査,” 電子情報通信学会論文誌D, Vol.J101-D, No.

2, pp.377-385, February 2018.

- (3) 渡辺哲也, 小林真, 南谷和範, “視覚障害者のための点訳・音訳サービス利用状況調査,” ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.20, No.1, pp.13-20, February 2018.
- (4) 渡辺哲也, 加賀大嗣, 小林真, 南谷和範, “視覚障害者のための触図訳サービスに関する調査,” ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.20, No.2, May 2018. (印刷中)

### 2. 口頭発表（6件）

- (1) 渡辺哲也, 小林真, 南谷和範, “視覚障害者のための代読・代筆サービス利用状況・要望調査,” 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.117, No.29, pp.49-54 (HCS2017-7), May 2017.
- (2) 渡辺哲也, 小林真, 南谷和範, “視覚障害者のための触図訳サービス利用状況調査,” 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.117, No.188, pp.1-5 (WIT2017-14), August 2017.
- (3) 渡辺哲也, 小林真, 南谷和範, “視覚障害者のための点訳・音訳サービス利用状況調査,” ヒューマンインタフェースシンポジウム 2017, pp.193-198, September 2017.
- (4) 小林真, 渡辺哲也, 南谷和範, “聴覚障害学生のICT機器及び人的支援利用状況調査,” ヒューマンインタフェースシンポジウム 2017, pp.199-204, September 2017.
- (5) 渡辺哲也, 加賀大嗣, 小林真, 南谷和範, “視覚障害者のスマートフォン・タブレット利用状況調査2017,” 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.117, No. 250, pp.69-74(WIT2017-42), October 2017.
- (6) 渡辺哲也, 加賀大嗣, 小林真, 南谷和範, “視覚障害者のパソコン・インターネット利用状況調査2017,” 電子情報通信学会HCGシンポジウム, HCG2017-A-8-1, December 2017.

## H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得  
なし
2. 実用新案登録  
なし
3. その他  
なし