

# スマートフォンにおける拡大鏡アプリの機能評価

## —高倍率拡大機能の評価—

高橋伊久夫（株式会社アーク情報システム）

### 1. はじめに

ロービジョンと言っても、その見え方は様々であり、各自がその視機能に応じた視覚補助具を利用している。比較的重度になると職場や家庭で、補助具として拡大読書器を利用する事例も多い。拡大読書器は、高い倍率で鮮明な画像が見れるものの、大型で重量もあり持ち運びには適さない。そのため、外出先などでは手軽に持ち運びができる光学式ルーペを利用するロービジョン者も多い。ただし、光学式ルーペには、高い倍率になるほどレンズ周囲が歪み視野も狭くなるといった欠点がある。最近では、携帯型拡大読書器（専用機）も発売されており、光学式ルーペの欠点を補うことも可能になった。

近年、スマートフォンの普及は目覚ましく、ロービジョン者の利用も増加している。その理由としては、各種アクセシビリティ機能の充実があると考えられる。例えば、画面読み上げ（Voice Over）機能や画面拡大機能もあり、比較的の重度なロービジョン者にも利用できるよう配慮されている。ロービジョン者のスマートフォン利用は、渡辺ら（2014）<sup>1)</sup>が実施した利用状況調査の結果からも明らかであり、また比較的の重度なロービジョン者に、画面読み上げ機能が有効であることを、高橋（2014）<sup>2)</sup>は指摘している。

画面の拡大機能やアプリケーションソフトの充実もあって、スマートフォンを拡大読書器の代用として利用する提案もされている。

ここでは、スマートフォンを10倍前後の拡大機能を持つルーペ（携帯型拡大読書器としての使い方）として使う（以降、「高倍率ルーペ」と表す）ことを想定し、そこで利用する拡大鏡

アプリの機能を比較評価し課題を検討する。

### 2. 研究の目的と方法

#### (1) 研究の目的

本研究では、ロービジョン者にも普及が進むスマートフォンと、そこで動作するアプリ（主に、拡大鏡に分類されるもの）を利用し、高倍率ルーペの代用として利用できないか、拡大鏡アプリの拡大機能を評価し、その利用可能性や課題を検討することを目的とした。なお、本研究では、画面読み上げ機能を使うような重度ロービジョン者が利用することを想定し研究を進めた。

#### (2) 評価方法

評価は、iPhone5（アップル社製、iOS7.1.2）を用い、アップルストアから拡大鏡に分類されるアプリを中心にダウンロードし、表示画面の動きや操作性などについて評価した。評価は、3人（晴眼者2人、ロービジョン1人）が行い、操作性に関する評価と最終的な取りまとめは、ロービジョン者（男性、矯正視力0.05、視野欠損あり）が担当した。

実際の評価は、スマートフォンを専用の装置（写真1）の上に載せ、カメラの下に書類を置き、その書類を動かしながら、画面に映る文字を読み取り評価した。なお、比較的の重度なロービジョン者を想定したため、画面読み上げ機能が有効な状態を標準設定とした。

#### (3) 評価項目

評価項目は、高倍率ルーペの代用として利用するために必要と思われる項目を設定した（表1）。評価方法は、項目（1）～（3）、（6）については主観評価、項目（4）（5）は客観評価とした。

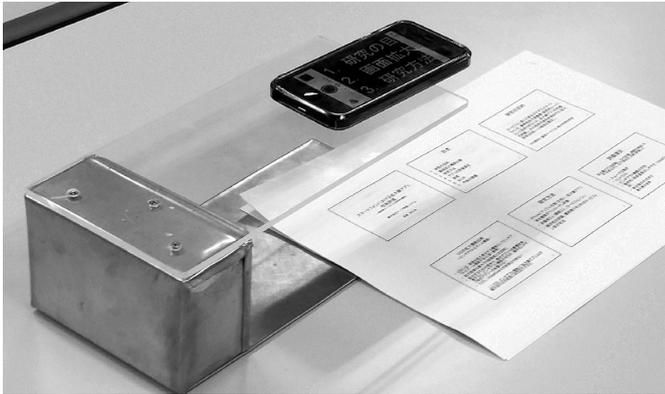


写真1 実験で使った装置

なお、評価項目(4)のピンチアウト(ピンチアウト/イン操作をいう)とは、タッチパネルに二本の指先を付けた状態で、その指先を拡げる(狭める)ことにより、表示されている画像を拡大(縮小)させる操作のことである。ただし、この操作は画面読み上げ機能が無効な状態でのみ動作(表2)するため、ピンチアウトするためには、画面読み上げ機能の設定を変更する必要がある。

iPhoneにはこのほか、画面全体を拡大する機能(ズーム機能)が用意されているが、本研究ではピンチアウトの方が有用と考え取り上げた。

### 3. 結果

今回の評価では、アップルストアをキーワード「拡大鏡」で検索し、検索されたアプリの説明文を読み、高倍率ルーペとして利用できそうなものを中心に、合計19本をダウンロードし、評価者3人で分担し機能を評価した。

#### 3.1. 評価の概要

##### (1) 表示部分の大きさ

ここでは、画面(タッチパネル)全体から操作メニューが占める部分を除いた、カメラ画像が映る部分の大きさを主観評価した。結果は、メニュー部分が時間の経過とともに消え、全画面にカメラ画像が表示されるもの1本や、画面をルーペのイメージとしてとらえ、画面の中に円を描き、その中にカメラ画像を映すものも数本みられた(デザインを意識していると思われる)。

表1 評価項目

- |   |
|---|
| (1) 表示部分の大きさ<br>(2) 画面のスムーズな動き(追従性)<br>(3) コントラスト(表示の鮮明さ)<br>(4) ピンチアウト操作の利用<br>(5) 最高拡大倍率<br>(6) (操作性) |
|---|

##### (2) 画面のスムーズな動き(追従性)

カメラ画像が、拡大鏡アプリを通してスムーズな動きをするか、実際の書類をカメラの下に置き、その書類を動かしながら、その画像(写真2)の動きを主観評価した。結果は、画像処理速度が画面の動きに追従できないものがあった。またフォーカス調整を一定時間間隔で自動的に行うアプリが多く、その調整のたびに画像がぼやけるものがあった。主観評価ではあるが、比較的追従性に優れていると判断できたアプリは1本だけであった。

自動的にフォーカス調整する機能をロック(固定する)できればいいのだが、現状のiOSでは、画面読み上げ機能が有効な状態では、ロックできない仕様である(表2)。

##### (3) コントラスト(表示の鮮明さ)

画面に表示される文字が鮮明であるか否かを主観評価した。結果は、画像処理に特化し、コントラスト調整が多段階でできるアプリが1本あった。他のアプリについては、画面の鮮明さを(肉眼で)主観評価することは難しく、評価できなかった。

##### (4) ピンチアウト操作の利用(画面読み上げ機能を無効に切り替え調査)

ピンチアウト操作を、アプリ内でサポートしているかどうかを調査した。結果は、ピンチアウトをサポートしているものが約7割、サポートしていないものが約3割となった。拡大や縮小など倍率変更には、手軽に操作でき有効と思われる操作だが、サポートしていないアプリも多かった。

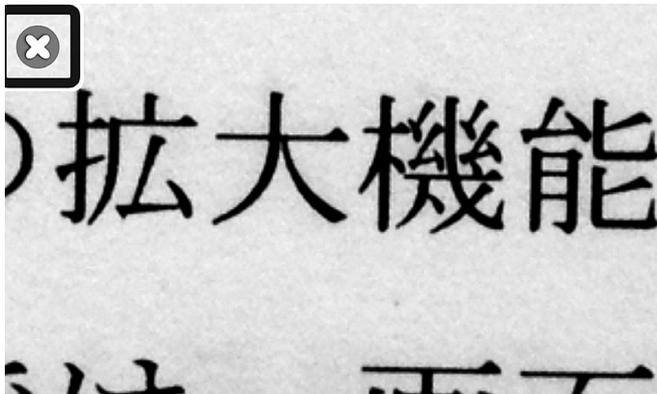


写真2 「NextLoupe」表示画面

### (5) 最高拡大倍率

カメラ画像を拡大する最高倍率について調査した（倍率が数値で明示されたアプリのみ調査）。結果は、3倍程度から16倍程度まで、アプリによりさまざまな値をとった。アプリにもよるが、そのアプリがピンチアウトをサポートしていれば、従来のアプリの最高倍率に「5」を乗じた倍率にまで拡大倍率を伸ばすことができる（ピンチアウト後の倍率は測定していない）。

### 3.2. 製品比較と操作性評価

今回取り上げた19アプリの中から、特徴がみられたアプリ3本と、iPhoneに標準で組み込まれているカメラアプリを含め、合計4種類のアプリを、評価項目に「操作性」を加え再度比較しながら評価した。結果を表3（具体的な製品名は、主観評価も多く含まれるため省いた）に示すが、低倍率（5倍程度）のアプリでは、ある程度評価できる製品が1本あった。高倍率（10倍前後）にまで拡大可能なアプリでは、総合的に判断し優れていると思われる製品は発見できなかった。

ここで示した操作性に関する評価は、画面読み上げ機能が有効な状態で、アプリの倍率変更が簡単にできるかどうかを評価した。結果は、画面読み上げ機能が有効な状態で、簡単に倍率変更できるアプリは1本だけであったが、このアプリも操作性に優れているとはいえなかった。言い換えれば、画面読み上げ機能との併用を考慮したアプリは存在していないと思われる。

表2 画面読み上げ機能と他機能との関係

	画面読み上げ機能の設定	
	無効	有効
ピンチアウトを利用する	可	不可
フォーカス調整をロックする	可	不可(*)

(\*) 画面読み上げ機能を切り替えると、前の状態を継続する

表3 製品比較

評価項目	製品A	製品B	製品C	製品D
表示の大きさ	×	△	○	×
スムーズな動き	×	○	×	△
コントラスト	—	—	○	—
操作性	×	×	△	×
ピンチアウト	可	不可	可	可
最高拡大倍率	5 <sup>(p)</sup>	5	10	10×5 <sup>(p)</sup>

注1 <sup>(p)</sup> はピンチアウトによる拡大倍率を示す

注2 ○印：優れる、△印：どちらともいえない、  
×印：劣る、—印：評価できない

## 4. 考察

本研究を通して、スマートフォンを高倍率ルーペの代用として使用するには、拡大鏡アプリの機能として、画面がスムーズに動き、また操作性の高いことが重要であると考えられる。その観点からも、重度ロービジョン者にも利用できるような推奨できる拡大鏡アプリは発見できなかった。唯一、拡大倍率が5倍と低倍率ではあるが、比較的画面的動きがスムーズなアプリがあったが、これも操作性の面からは十分とは言えなかった。

今回のようなアプリの機能評価では、提供されるOSの仕様による制約を受けることが多く、本研究でも、画面読み上げ機能が有効な状態でピンチアウト操作が利用できない、自動フォーカス調整のロックができないなど、OSの制約があったことは残念である。OS提供者にはぜひ改善してほしい制約であるし、ユーザーの立場に立った設計をしてほしいと考える。

また、面倒な使い方にはなるが、画面読み上げ機能が無効な状態で自動フォーカス調整にロックをかけ、そのまま画面読み上げを有効にす

表4 評価で使用したアプリ名

No	アプリ名
1	Claro MagX
2	iMagnifying Glass
3	iPhone 標準カメラアプリ
4	Lumin
5	MagLight+ Magnifying Glass with Light
6	Magnifier
7	Magnifier Pro
8	Magnifier+
9	Magnifying Glass (R)
10	Magnifying Glass With Light
11	NextLoupe
12	ROW-GUN
13	ZoomApp
14	ウルトラ拡大鏡
15	拡大鏡 HD
16	拡大する
17	くっきり拡大
18	でか文字スコープ
19	目に優しいルーペ
20	明るく大きく

るとロック状態は保持できる。この操作を行えば、製品Aや製品Dの画像の動きをスムーズにできる。

最後に、今回評価したアプリ名称を表4に示す。

## 5. 結論

高倍率ルーペの代用としてスマートフォンを利用するには、拡大鏡アプリの性能として、画面がスムーズに動き、操作性が高いことが重要である。重度ロービジョン者に多く利用される画面読み上げ機能と併用できる使いやすいアプリは発見できなかった。

今後は、OSの制約などを考慮し、最新のIT技術を活用した、より使いやすいアプリ開発を期待したい。

## 文献

- 1) 渡辺哲也 (2014) 視覚障害者の携帯電話・スマートフォン・タブレット・パソコンの利用状況調査 2013. 新潟大学福祉人間工学科.
- 2) 高橋伊久夫 (2014) スマートフォン操作におけるアクセシビリティ機能の有効性：ロービジョン者の日本語入力操作を例に. リハビリテーション連携科学, 15 (1), 38-41.