

(別添2)

厚生科学研究費補助金

感覚器障害及び免疫・アレルギー等研究事業（感覚器障害分野）

「中途視覚障害者の職場復帰のための包括的対応策の確立」に関する研究

平成13年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 築島 謙次

平成14(2002)年 4月

(別添3)

目 次

I 総括研究報告書

- 「中途視覚障害者の職場復帰のための包括的対応策の確立」に関する研究 1
築島謙次

II 分担研究報告書

- 1 健常者の年齢別読み速度及びロービジョン者の視機能とターゲットの
発見状況に関する研究 4
築島謙次
- 2 中途視覚障害者の「日常生活動作チェックリスト」の作成及び中途
視覚障害者の職業訓練に関する研究 23
佐藤徳太郎
- 3 障害者支援制度のありかたについての研究 28
寺島 彰

(別添4)

厚生科学研究費補助金(感覚器障害研究事業)
総括研究報告書

中途視覚障害者の職場復帰のための包括的対応策の確立

主任研究者名 築島謙次 (国立身体障害者リハビリテーションセンター 第三機能回復訓練部長)
分担研究者名 佐藤徳太郎 (国立身体障害者リハビリテーションセンター 更生訓練所長)
分担研究者名 寺島 彰 (国立身体障害者リハビリテーションセンター 障害福祉研究部社会
適応システム開発室室長)

研究要旨

医療、視能訓練、生活訓練、職業訓練から職場適応までの一貫した包括的で効率的な訓練システムを確立し、中途視覚障害者の職場復帰を大幅に促進することを目的とした。

晴眼者の「読み速度」について、文字サイズ、書体による見やすさの差はなかった。ロービジョン者の環境確認では、コントラストが低いとターゲットを見つける時間、個数の誤差ともに大きくなること、視力だけではなく視野の影響も受けていることが分かった。

生活訓練における「日常生活動作チェックリスト」は、必要最小限の訓練項目特定に有効との感触を得た。

視覚障害者雇用の拡大・安定化には労働需給の観点からは、雇用主(需要側)からの接近も必要であることが分かった。

A. 研究目的

視覚障害者に対する移動手段やコミュニケーション手段など社会生活を送る上で必要な生活訓練と職場における役割の遂行に必要な技術を効率的に獲得するために適切な時期に訓練と指導を開始し、休職が可能な6カ月前後の限られた期間内に職業訓練を完了することが必要である。本研究は、国内外における中途視覚障害者の復職状況の調査結果を参考にしながら、医療、視能訓練、生活訓練、職業訓練から職場適応までの一貫した包括的で効率的な訓練システムを確立し、中途視覚障害者の職場復帰を大幅に促進することを目的とする。

B. 研究方法

初年度は、職業訓練へ向けて視能訓練評

価法、生活訓練評価法の開発へ向けて基礎的なデータの収集やアセスメントを行い、視覚障害者の就労や雇用についての調査を行った。

①視機能と文書の読みや環境確認の関係(築島班)

視機能と文書の読みの関係 基礎的なデータとなる晴眼者の「読み速度」を計測した。晴眼者に文書を読んでもらい、その結果を年齢、文字サイズ、書体、縦書き・横書き、による違いを調べた。また、視覚障害者が歩行するために必要な視機能と環境確認について基礎的なデータの収集するために、ロービジョン者にターゲットを見てもらい、その所要時間、正答数との誤差を視機能と比較した。

②生活訓練における「日常生活動作チェッ

クリスト」の作成とアセスメント(佐藤班)

生活活動を身辺自立、家事管理、健康管理、移動、意志交換の5つのカテゴリーに分類し、対象者に対しアセスメントを実施し、その結果に基づき訓練計画を策定した。

③コンピュータを使った訓練での評価項目の検討(佐藤班)

事務作業における職能訓練ではコンピュータを使った訓練での評価項目を検討するため、事務作業の項目をリストアップし視覚障害の状況によってどのような解決策があるかの洗い出しを行った。

④就労行動パターンの分析と調査(寺島班)

統計資料、調査資料の分析により視覚障害者の就労状況、雇用状況全般の把握し、視覚障害者雇用の基本的課題を推察した。統計資料等の分析から得られた推察をもとに視覚障害者雇用特有の課題の把握も意識しながら、中途視覚障害者の雇用状況をより具体的に把握するため雇用主側、視覚障害者側それぞれをインタビュー形式で追跡調査した。

(倫理面への配慮)

得られたデータの取り扱いにあたってはプライバシーの保護に最大限の注意を払った。

C. 結果

①視機能と文書の読みや環境確認の関係(築島班)

視機能と文書の読みの関係では、「読み速度」について、文字サイズでの差は「読み速度」に大きな影響のないことがわかった。また、書体による見やすさの差は統計学的にはなかった。縦書き・横書きの違いによる影響はとくに60代以上でその差が顕著であった。視機能と環境確認の関係では、コントラストが低いと所要時間、個数誤差ともに値が大きくなった。視力との相関では個数の誤差において大きさの違いに

関係なく有意であったが、そのほとんどは低い相関であった。視野が大きいと所要時間、個数誤差ともに値が小さいことがわかった。全体的には視野の相関係数は視力のそれよりも大きかった。ビデオに撮影された車の台数についてはほとんどの被験者が正答した。

②生活訓練における「日常生活動作チェックリスト」の作成とアセスメント(佐藤班)

本チェックリストは、既存の標準化された尺度の単独使用よりも具体的状態像が捉えやすく、生活が成り立つレベルで活動ができるかどうか把握しやすいという印象を持った。問題のある活動を全体的に改善していくための訓練計画が策定しやすいと考える。本チェックリストは、必要最小限の訓練項目特定に有効との感触を得た。

③コンピュータを使った訓練での評価項目の検討(佐藤班)

今年度は実際に訓練を行うことでデータを集めた。事務作業の項目をリストアップを行い、職業技能評価を作成した。その結果を次年度に生かしたい。

④就労行動パターンの分析と調査(寺島班)

視覚障害者雇用の拡大、安定化には、通常の労働市場より以上に公的支援の整備や雇用促進への働きかけが必要になる。研究成果からは雇用主の姿勢と障害者側の就労意識の差異を埋める、あるいは差異を補正する支援制度の必要性が伺われる。中途視覚障害者の職場復帰にも焦点を当て、視覚障害者の職場復帰の円滑化、雇用の拡大と安定化を促進する支援策を検討するには雇用者の障害者の雇用姿勢を軸とした雇用行動パターンと視覚障害者の就労意識を軸とした就労行動パターンの分析が有効と考えられる。個々の雇用行動、就労行動は一樣ではないが、行動もパターン分析により、雇用者の意識・雇用行動と視覚障害者の意識・就労行動の差異、障害者雇用の課題を

より明らかにできると考えられる。

D. 結論

晴眼者の「読み速度」について、文字サイズ、書体による見やすさの差はなかった。環境確認では、コントラストが低いとターゲットを見つける時間、個数の誤差ともに大きくなること、視力だけではなく視野の影響も受けていることが分かった。

生活訓練における「日常生活動作チェックリスト」は、必要最小限の訓練項目特定に有効との感触を得た。

視覚障害者雇用の拡大・安定化には労働需給の観点から雇用主（需要側）からの接近も必要である。

なお、チームアプローチの取り組みの一例を資料として添付した。

(別添 5-1)

厚生科学研究費補助金（感覚器障害研究事業）
分担研究報告書

中途視覚障害者の職場復帰のための包括的対応策の確立

分担研究者名 築島謙次 国立身体障害者リハビリテーションセンター 第三機能回復訓練部長

研究 1 健常者の年齢別読み速度

研究要旨 健常者の読み速度を3つの年齢群（20・30代、40・50代、60・70代）に分け、文字サイズ、書体、書き方を変化させた読み材料を用意し計測した。健常者の読み速度は年齢が高くなるにつれて遅くなる傾向があった。また、高年齢群では「縦書き」が早く読めることがわかった。その他の因子による読み速度に及ぼす影響は少なかった。

A. 研究目的

中途視覚障害者の社会復帰に向けて「文字の読み」が健常者との比較においてどの程度であるか、具体的な数値を雇用主側に提示する必要があると考える。そのための基礎的なデータとなる健常者の「読み速度」を計測した。

B. 研究方法

1. 対象

遠見視力 1.0 以上、近見視力 0.8 以上を有する健常者 30 名（男 5 名、女 25 名）を年齢別に、20 - 30 代（平均年齢 30.3 歳 ± 4.5）（以下 A グループ）、40 - 50 代（47.5 歳 ± 5.4）（以下 B グループ）、60 - 70 代（66.8 歳 ± 4.3）（以下 C グループ）の 3 グループ（1 グループ 10 名）に分けて検討した。

2. 方法

① 読み材料について

読み材料は、中学社会科の教科書から難

解な漢字や表現をしているものを除いて抜粋したものを使用した。（文字数 579 ~ 1152、漢字含有率 23% ~ 45%）

印刷条件の違いが「読み速度」に影響を及ぼすかどうかを知るために、読み材料の条件を変えたものを準備した。

条件は以下に示す 12 条件を設定した。

・文字サイズ：10.5 ポイント（以下 P）、12 P、14 P の 3 種類

・書体：明朝体、ゴシック体の 2 種類

・書き方：縦書き、横書きの 2 種類

印刷条件を以下に示す。

・用紙：A 4（再生紙）

・印刷設定：Windows98 Word 印刷設定「標準の文字数」

・1 行の文字数 10.5P 40 文字

12P 35 文字

14P 30 文字

印刷は教科書をスキャナーで読み込んだものをパーソナルコンピュータの Word

表1 年代群別 条件の因子ごとの平均値

単位 文字数

年代	10.5p	12p	14p	横	縦	明朝体	ゴシック体	全条件
20-30代	429.3	426.9	428.2	428.2	428.0	427.7	428.5	428.1
40-50代	403.7	396.8	403.8	396.2	406.8	399.2	403.8	401.5
60以上	367.2	370.4	371.2	358.8	380.6	371.5	367.9	369.7

を使用して校正したあと、印刷を行った。
(プリンター: Fujitsu Printia Laser xl-5200E)

② 測定方法

読み材料は、検査室の机の上に準備した書見台にのせ、視距離 30cm で読むように設定した。被検者のうち、視距離 30cm の文字を読むことに矯正が必要な者に対しては、近視の矯正レンズを装用させた。

実験を始める前に、この実験の説明を行った。読み方がわからない漢字があった場合は、その漢字で読み留まらずに「なんとかの・・・」と代用して答えるか、読み飛ばすように指示した。読む速度は、意味がわかる程度になるべく早く読むように指示した。検者側は、読み間違いや読み飛ばし箇所をチェックし、読めた文字数から排除した。文字数には句読点を含んだ。

被検者 1 人に対し、同じ条件のもので内容を変えて 3 回、各々 1 分間で音読できた文字数を測定した。その後 1 分間の休憩を入れ、条件を変えて同様のことを繰り返した。材料の提示順番は、同じ内容のもの、同じ条件が重ならないように年齢群にも配慮を行い、ランダムに提示した。

(倫理面への配慮)

得られたデータの取り扱いにあたっては

プライバシーの保護に最大限の注意を払った。

C. 結果

測定結果を各因子の平均値を表 1 に示した。

読み速度における年齢による影響、文字サイズ、書体、書き方の変化による差を分散分析により検定を行った。

1. 年齢と読み速度との関係について

読み速度は、すべての条件とも若い年齢の A グループが一番早く、次いで B グループ、最後が C グループの順であった (Tukey $P < 0.01$) (図 1)。

各年代の 1 2 条件による測定値のばらつきは、A グループ標準偏差値 (以下 SD) 50.1 ~ 70.9 (平均 SD61.3)、B グループ SD39.1 ~ 64.8 (平均 SD53.8)、C グループ SD 60.2 ~ 74.2 (平均 SD63.9) で、SD の平均で比較すると、C グループにばらつきが多いことがわかった。

2. 文字サイズとの関係について

読み速度と文字サイズとの関係について検討した。因子ごとの平均値で比較すると、高年齢で大きめの字が若干早い傾向が見られた。しかし、統計学的には、文字サイズによる速度の有意な差はなかった。

3. 書体との関係について

明朝体とゴシック体の2書体と速度の関係について検討した(図2・図3・図4)。因子毎の平均値で比較すると、Cグループは明朝体で速度が早い傾向が見られたが、統計学的には有意な差が出なかった。A、Bグループにおいても、書体による速度の有意な差は出なかった。

4. 縦書き、横書きとの関係について

縦書きと横書きと速度の関係について検討した(図5・図6・図7)。

Aグループは縦書き、横書きでの速度の差は見られなかったが、B、Cグループでは、縦書きが早い傾向が見られた。特にCグループにおいては、統計学的に有意に縦書きの読み速度が早かった($P < 0.01$)。

D. まとめ

1. 読み材料および測定方法について

以前に行った読み速度の実験¹⁾で用いた読み材料は、中途視覚障害のニーズの多くである「新聞の文字」に対応して、朝日新聞の「天声人語」から抜粋したが、文章内容の難易度により読み速度のばらつきが多く出る傾向があった。そこで今回は、読み材料の内容の難易度を下げ、文学的表現や難解な言い回し等を避けるために「中学社会科」の教科書を用いた。その中でも複雑な漢字や表現、個人名や数値が多く並んでいる箇所等は除いて読み材料を用意した。しかし、同一個人の中でも同条件を3回試行する中で、標準偏差の値が108文字数/1分というばらつきが出る場合があり、「読み速度」は文章の内容によって大きく影響を受けると考えられた。また、印刷設定である「標準の文字数」は、文字

間隔、行間間隔ともに、ゆとりがあるものとは言えなかったため、被検者の中で改行がスムーズに行えなかったケースがあった。文字間隔や行間隔を変化させることで「読みやすさ」に影響があるか今後検討を行う必要があると考える。

実験を行う前に十分な説明を行ったが、被検者によっては音読の際にわからない漢字が出てくると、読み留まってしまう場合があった。「読み速度」には被検者の読書経験や興味対象、知的な因子が大きく影響すると思われた。

2. 年齢との関係

「読み速度」は、年齢に伴って遅くなる傾向が見られた。しかし、個々のケースを見ると、若い年齢であっても同じ年齢群の平均より遅い場合や、反対に高齢であっても早く読むケースもあり、個人差が大きいと考えられた。

3. 文字サイズとの関係

今回設定した10.5P、12P、14Pという文字サイズでの差は、健常者の「読み速度」に大きな影響はないことがわかった。若い年齢群のAグループでは文字サイズでの大きな差はないものの、中・高齢群のC、Bグループでは大き目の字が読みやすい傾向が見られた。これは、高齢者は白内障等による影響で特に近見視において見えにくい傾向が顕著になり、細かい字の判別がつきにくくなるためと考えられた。

4. 書体との関係

ロービジョン者に書体による読みやすさの違いを尋ねると、「ゴシック体が見やす

¹⁾三輪 まり枝、林 弘美、菅野 和子他：正常者の読み速度について—ロービジョン者との比較において—視能訓練士協会誌 Vol26：263-267、1998

い」と答えるケースが多い。これはゴシック体の方が活字の線を太く印字するためだと思われるが、健常者は書体による見やすさの差は統計学的にはなかった。Cグループで若干ではあるが、明朝体が早く読める傾向があった。明朝体は、その年齢に属する人たちに馴染みがある書体であるためと推察される。

5. 縦書き、横書きとの関係について

年齢が若い群には書き方による影響はほとんどなかったが、B および C グループで縦書きが早い傾向があった。とくに60代以上の高年齢群である C グループではその差が顕著であった。縦書きは、その年代の人が日頃慣れ親しんでいる書き方であるためだと思われた。

E. 課題

今後の課題として、今回行った実験結果をもとに、ロービジョン者の読み速度を測

定する予定であるが、「読み速度」は健常者であっても個人差が大きかった。そのことを十分に踏まえ、ロービジョン者の「読み速度」を評価する必要があると考える。ロービジョン者の見え方は、疾患や残存視機能の程度により大きく影響されることが予測される。そのため、適切な補助具の選定を行った上で読み速度の計測を行うことが望ましいと思われる。また、ロービジョン者に配慮した読み材料の条件設定（文字間隔、行間隔など）の検討を引き続き行っていく必要があると考える。

VI 結論

健常者の読み速度は、年齢が高くなるにつれ速度が低下する傾向があった。60代以上の高年齢群では、「縦書き」が早く読めることがわかった。また、その他の因子である文字サイズ（10.5P、12P、14P）、書体（明朝体、ゴシック体）の違いは、読み速度にあまり影響を及ぼさなかった。

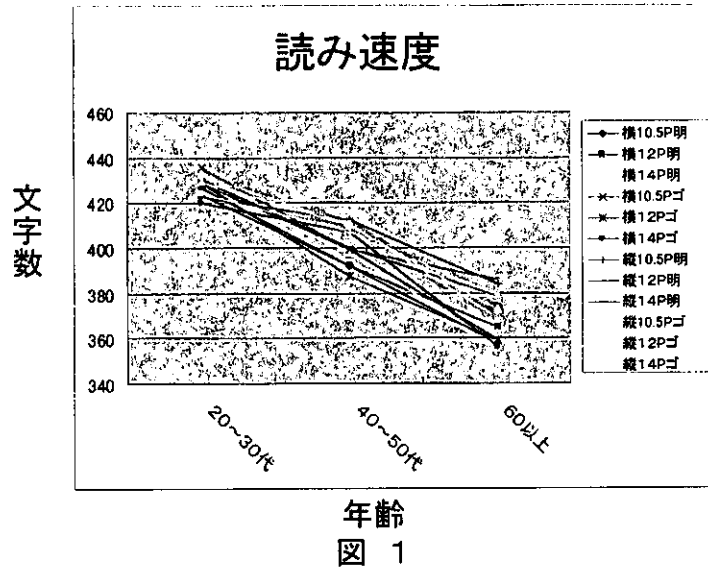


図 1

読み比較(書体) 20代~

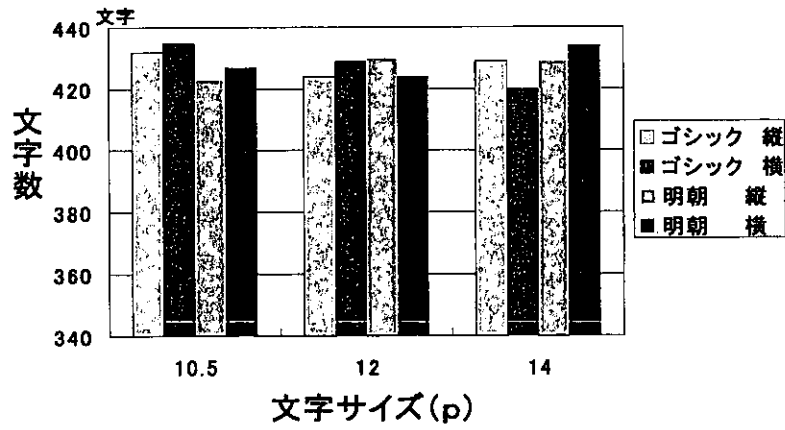


図 2

読み比較(書体) 40代~

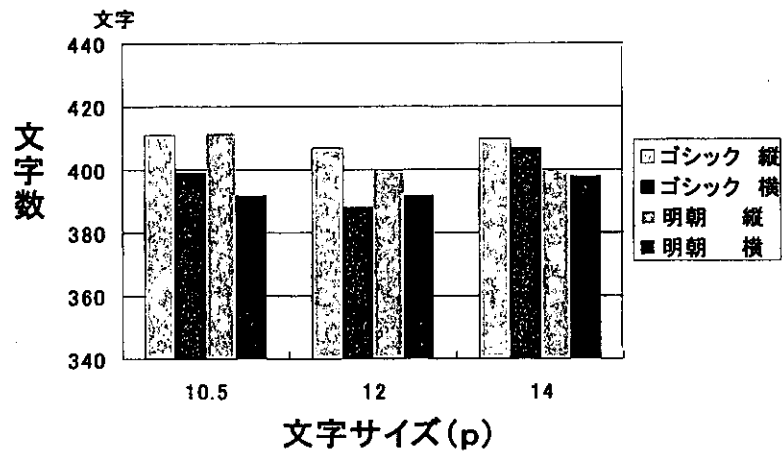


図 3

読み比較(書体) 60代～

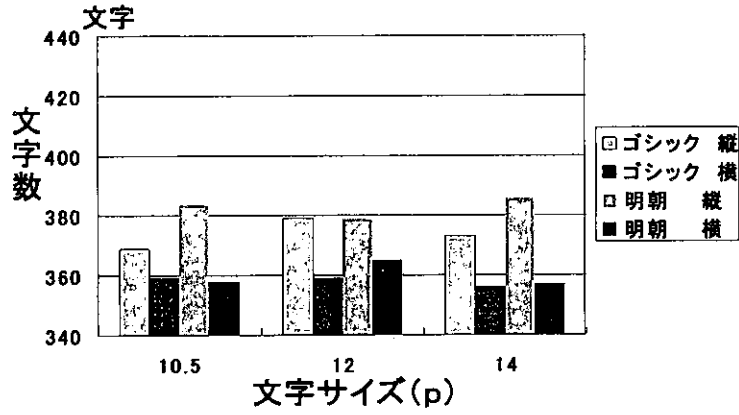


図 4

読み比較(縦書き・横書き) 20代～

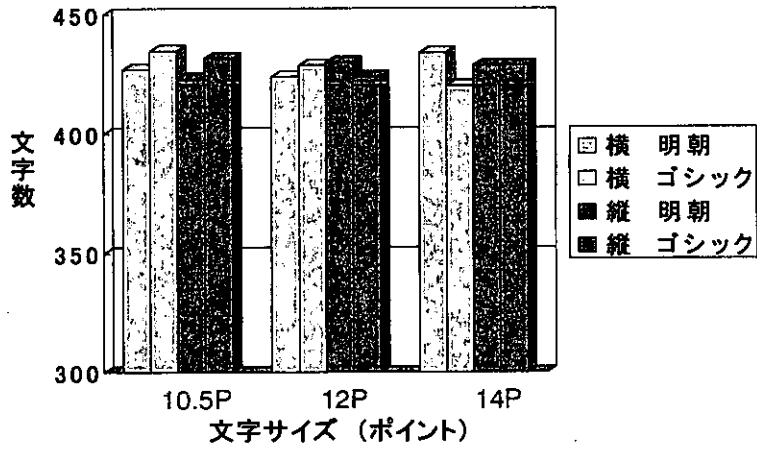


図 5

読み比較(縦書き・横書き) 40代～

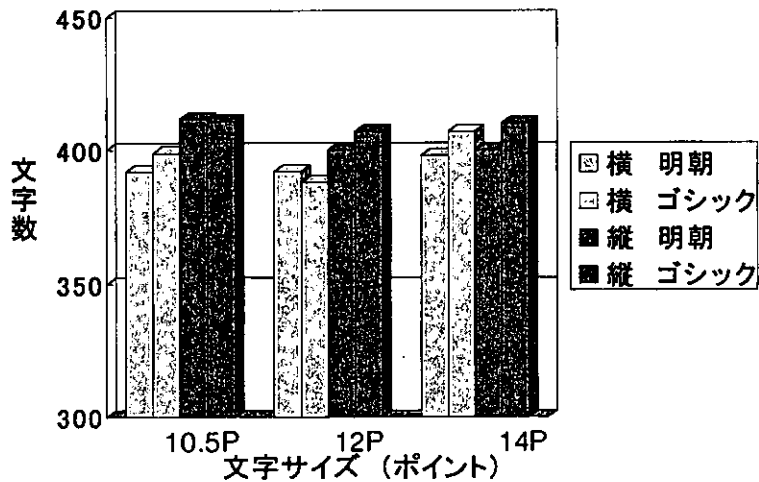


図 6

読み比較(縦書き・横書き) 60代～

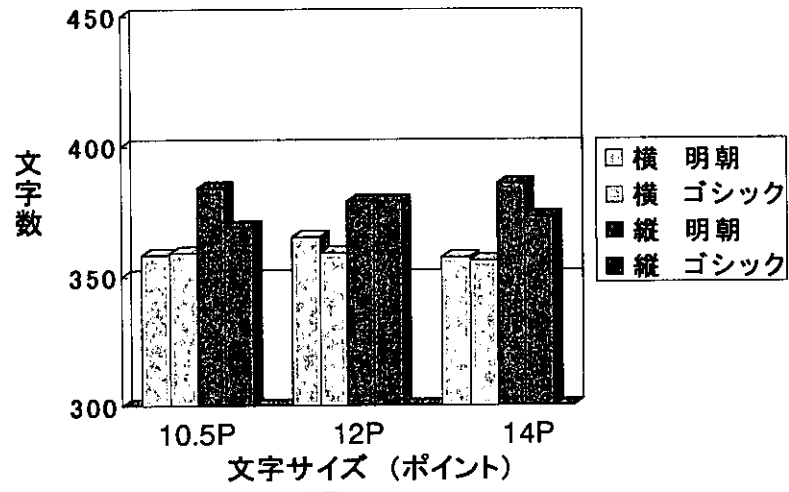


図 7

研究2 ロービジョン者の視機能とターゲットの発見状況

研究要旨

スクリーンに投影されたターゲットを、31人のロービジョン者に数えてもらった。

ターゲットは白い丸（大または小）、移動する車の映像であった。白い丸の背景は黒(コントラスト 98.2%)、濃い灰色(同 59.4%)、薄い灰色(同 24.1%)の3種類とした。得られたデータから数えた丸1つ当たりの所要時間、実際の数と回答した個数の誤差（個数誤差）を求め、それらとターゲットの大きさとの関係や、視力との関係なども求めた。

小さな丸、大きな丸ともにコントラストが低くなると所要時間、個数誤差ともに値が大きくなることがわかった。最もコントラストの低い薄い灰色ではターゲットの発見に時間がかかり、また、発見した個数の誤差も大きくなることが分かった。丸の大きさ別に回答した個数誤差と所要時間についての相関を求めたところ、3つの背景ともに小さな丸を用いた場合、個数誤差が大きいと所要時間が長くなる傾向にあることが分かったが、相関としては中程度であった。視力との相関では所要時間において小さな丸、大きな丸ともにどのコントラストでも有意となったが、小さな丸の濃い灰以外では係数は低かった。視野との相関においての所要時間では、小さい丸、大きな丸とも黒、濃い灰で有意、薄い灰では有意傾向であった。係数は負の相関であった。視野が小さくなると所要時間が長くなる傾向にあることが分かった。個数誤差では小さい丸においてすべての背景で負の相関があり有意であったが、大きな丸では黒においてだけ負の相関が有意傾向であった。視野が大きいと所要時間、個数誤差ともに値が小さいことが分かった。全体的には視野の相関係数は視力のそれよりも大きかった。ターゲットを提示した位置の違いでは、所要時間において背景が黒の場合と薄い灰の場合に有意であった。

ビデオに撮影された車の台数についてはほとんどの被験者が正答した。

A. 研究目的

視覚障害者が歩行する上で必要な環境確認に関する基礎的なデータを収集することを目的とした。

B. 研究方法

1. 被験者

被験者数は31名（男性24名、女性7名）、平均年齢46.4歳(SD11.6)であった。視覚障害以外に障害を持つ被験者はいなかった。なお、被験者のプロフィールを資料1に示した。

2. 測定方法

パーソナルコンピューターとデジタルビ

デオカメラとを接続したプロジェクターから白いスクリーンに投影した。投影された画像の大きさは126cm×96cmで、被験者とスクリーンの距離は2mであった。被験者から見た画像の角度は左右それぞれに約17.5度、上下にそれぞれ約13.5度であった。

3. ターゲット

ターゲットは白い丸、あるいはビデオ映像での移動する車とした。丸いターゲットの大きさは6cmと10cmであった。2mの視距離において、6cmのターゲットならば視力0.01の被験者でも視認可能である。

丸いターゲットについては、同じ大きさの丸が一つのスクリーン上に混在することはなく、丸と丸の間隔は同じか、あるいはそれ以上とした。それぞれの背景で、ターゲットの個数や位置を変えたものを3つずつランダムに提示した。提示した丸いターゲットと背景の例を図1に示す。提示したパターンについては資料2に示した。なお、パターンの3, 5, 8, 11, 14, 16, 21, 22, 23, 25, 27, 30はターゲットの位置と背景の濃さの関係を調べるために用い、それ以外のパターンはター

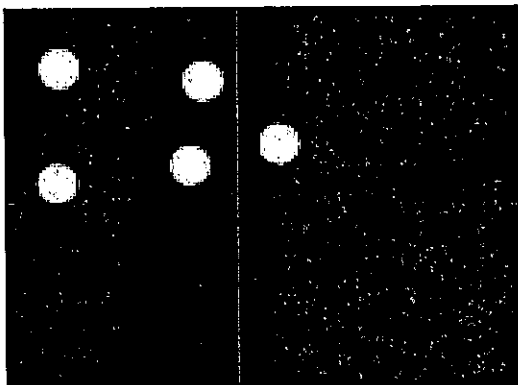


図1 提示した丸いターゲットの例

ゲットの大きさと背景の濃さの関係等を調べるために用いた。

移動する車については、実際にビデオで撮影された映像をスクリーン上に提示した。なお、被験者の位置から見た1秒間に車が移動した角度は表1の通りであった。

4. ターゲットと背景とのコントラスト

①丸いターゲットと背景とのコントラスト

丸いターゲットの背景は黒、濃い灰色、薄い灰色の無彩色とした。白い丸とのコントラストを表2に示す。なお、コントラストを下の計算式で行い、絶対値をその値とした。

$$\frac{(\text{ターゲットの輝度} - \text{背景の輝度}) \times 100}{\text{ターゲットの輝度} + \text{背景の輝度}}$$

表1 車とその角速度 (角度/秒)

車	1台目	2台目	3台目	4台目	5台目
角速度	9.03	9.09	12.50	12.90	12.40

表2 丸いターゲットとその背景とのコントラスト

背景	黒	濃い灰	薄い灰
コントラスト(%)	98.2	59.4	24.1

表3 車とその背景とのコントラスト

車	1台目	2台目	3台目	4台目	5台目
コントラスト(%)	86.5	88.2	91.9	69.4	92.4

表4 要因と水準

要因	水準		
背景(コントラスト)	黒(98.2%)	濃い灰(59.4%)	薄い灰(24.1%)
ターゲットの大きさ	大		小
視機能	視力 (LogMAR)		視野

表5 小さな丸における背景別の所要時間と個数誤差

背景(コントラスト)	黒(98.2%)	濃い灰(59.4%)	薄い灰(24.1%)
所要時間(秒)(27人分)	0.6783	0.8404	1.2654
個数誤差(個)(27人分)	0.0253	0.0405	0.0875

表6 大きな丸における背景別の所要時間と個数誤差

背景(コントラスト)	黒(98.2%)	濃い灰(59.4%)	薄い灰(24.1%)
所要時間(秒)(27人分)	0.6466	0.7296	1.1609
個数誤差(個)(27人分)	0.0214	0.0299	0.0687

5. 測定内容

①丸いターゲットについて

説明と1回の練習の後、測定者の合図により被験者に丸を出来るだけ早く数えてもらいその数を報告してもらった。測定者は合図から報告までの時間を測定し、それを正答数で除した値を求めた。ここではこれを所要時間とする。また、報告のあった丸の数と実際の数の誤差を正答数で除した値を求めた。同様にここでは個数誤差とする。

②ビデオ撮影された車について

車については説明と1回の練習の後、台数を報告してもらった。ビデオの投影時間はそれぞれ約50秒であった。なお、歩道橋上からの撮影であったため、車の移動方向は下から上の方向であった。

6. 検定方法

丸いターゲットの個数の判断が出来なかったケースもいたためFriedman検定などのノンパラメトリック法を用いて検定した。

(倫理面への配慮)

得られたデータの取り扱いにあたってはプライバシーの保護に最大限の注意を払った。

C. 結果

1. 丸いターゲットの大きさと背景の濃

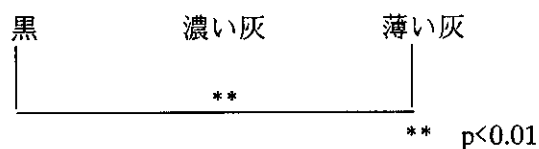
さ(コントラスト)による違い

要因とそれぞれの水準を表4に示す。また、表5と表6は3つの背景すべてに回答できた被験者についての各丸いターゲット毎の所要時間、個数誤差の平均を示している。

(1) 小さな丸のターゲットと背景の関係

①所要時間について

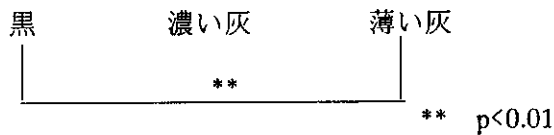
Friedman検定を行った。その結果、所要時間は3つの背景において統計量(カイ2乗)17.6、 $p=0.0001$ で有意であることがわかった。Scheffeの方法で多重比較を行ったところ、黒：薄い灰、濃い灰：薄い灰において1%水準で有意差のあることが分かった。黒と濃い灰の間では有意な差のないことも分かった。薄灰では黒の背景よりも所要時間のかかることが分かった。



②個数誤差について

Friedman検定を行った。その結果、所要時間は3つの背景において統計量(カイ2乗)10.7、 $p=0.0047$ で有意であることがわかった。Scheffeの方法で多重比較を行ったところ、黒：薄い灰において1%水準で有意差のあることが分かった。黒と濃い

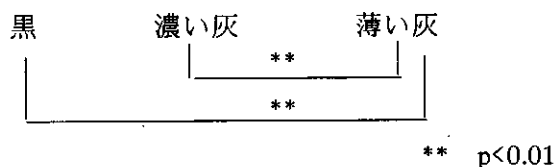
灰、濃い灰と薄灰の間では有意な差のないことも分かった。薄灰では黒の背景よりも数える数を誤りやすいことが分かった。



(2) 大きな丸のターゲットと背景の関係

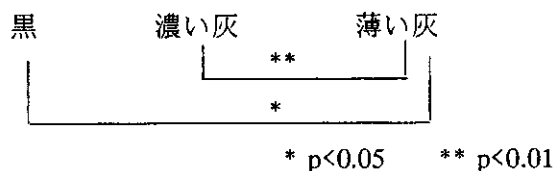
①所要時間について

Friedman 検定を行った。その結果、所要時間は3つの背景において統計量(カイ2乗) 18.8、 $p=0.0001$ で有意であることがわかった。Scheffe の方法で多重比較を行ったところ、黒：薄い灰、濃い灰：薄い灰において 1%水準で有意差のあることが分かった。黒と濃い灰の間では有意な差のないことも分かった。薄灰では黒の背景よりもターゲットをカウントするのに時間がかかることが分かった。



②個数誤差について

Friedman 検定を行った。その結果、所要時間は3つの背景において統計量(カイ2乗) 12.4、 $p=0.0020$ で有意であることがわかった。Scheffe の方法で多重比較を行ったところ、黒：薄い灰では 5%水準で、濃い灰：薄い灰において 1%水準で有意差のあることが分かった。黒と濃い灰の間では有意な差のないことも分かった。薄灰は黒や濃い灰よりも数える数を誤りやすいことが分かった。



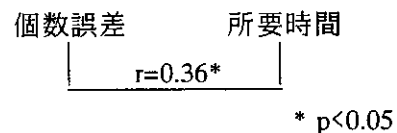
2. 個数誤差と所要時間の相関

個数誤差と所要時間の相関を丸の大きさ別、背景別に求めた。

(1) 小さな丸のターゲット

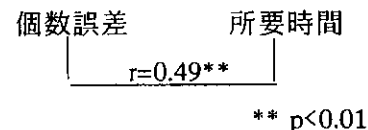
①背景が黒の場合

個数誤差と所要時間について Spearman の順位相関を求めた。その結果、 $r=0.36$ の相関が得られた。検定の結果 $p=0.0480$ (両側検定) で有意であった。



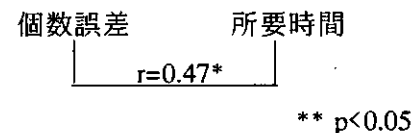
②背景が濃い灰の場合

個数誤差と所要時間について Spearman の順位相関を求めた。その結果、 $r=0.49$ の相関が得られた。検定の結果 $p=0.0072$ (両側検定) で有意であった。



③背景が薄い灰の場合

個数誤差と所要時間について Spearman の順位相関を求めた。その結果、 $r=0.47$ の相関が得られた。検定の結果 $p=0.0108$ (両側検定) で有意であった。



(2) 大きな丸のターゲット

①背景が黒の場合

個数誤差と所要時間について Spearman の順位相関を求めた。その結果、 $r=0.22$ の相関が得られた。検定の結果 $p=0.2324$ (両側検定) で有意ではなかった。

②背景が濃い灰の場合

個数誤差と平均所要時間について Spearman の順位相関を求めた。その結果、 $r=0.46$ の相関が得られた。検定の結果

p=0.0111（両側検定）で有意であった。

個数誤差	所要時間
r=0.46*	

* p<0.05

③背景が薄い灰の場合

個数誤差と平均所要時間について Spearman の順位相関を求めた。その結果、 $r=0.20$ の相関が得られた。検定の結果 $p=0.2657$ （両側検定）で有意ではなかった。

3. 視力との相関

少数視力を LogMAR の値に変換し、それぞれの背景において所要時間、あるいは個数誤差との相関を調べた。LogMAR の値は $\text{Log}_{10}(1/\text{少数視力})$ で求めた。よって、少数視力 0.1 は 1 LogMAR、0.01 は 2 LogMAR となる。なお、手動弁の場合、本来は LogMAR の値を求めることは出来ないが、値を 3 としてノンパラメトリック法で相関を求めた。

(1) 所要時間について

①小さな丸のターゲット

1)背景が黒の場合

小さな丸の所要時間について Spearman の順位相関を求めた。その結果、 $r=0.22$ の相関が得られたが、検定の結果 $p=0.2217$ （両側検定）で有意ではなかった。

2)背景が濃い灰の場合

小さな丸の所要時間について Spearman の順位相関は、 $r=0.40$ 検定の結果 $p=0.0303$ （両側検定）で有意であった。

LogMAR の値	所要時間
r=0.40*	

* p<0.05

3)背景が薄い灰の場合

小さな丸の所要時間について Spearman の順位相関は $r=0.28$ 検定の結果 $p=0.1247$ （両側検定）で有意ではなかった。

②大きな丸のターゲット

1)背景が黒の場合

大きな丸の所要時間について Spearman の順位相関を求めた。その結果、 $r=0.21$ の相関が得られたが、検定の結果 $p=0.2615$ $r=0.21$ （両側検定）で有意ではなかった。

2)背景が濃い灰の場合

大きな丸の所要時間について Spearman の順位相関は、 $r=0.31$ 検定の結果 $p=0.0899$ （両側検定）で有意ではなかった。

3)背景が薄い灰の場合

大きな丸の所要時間について Spearman の順位相関は $r=0.28$ 検定の結果 $p=0.1266$ （両側検定）で有意ではなかった。

(2) 個数誤差について

①小さな丸のターゲット

1)背景が黒の場合

小さな丸の個数誤差について Spearman の順位相関を求めた。その結果、 $r=0.38$ の相関が得られ、検定の結果 $p=0.0373$ （両側検定）で有意であった。

LogMAR の値	個数誤差
r=0.38*	

* p<0.05

2)背景が濃い灰の場合

小さな丸の個数誤差について Spearman の順位相関は、 $r=0.60$ 検定の結果 $p=0.0010$ （両側検定）で有意であった。

LogMAR の値	個数誤差
r=0.60**	

** p<0.01

3)背景が薄い灰の場合

小さな丸の個数誤差について Spearman の順位相関は $r=0.36$ 検定の結果 $p=0.0466$ （両側検定）で有意であった。

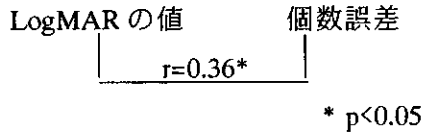
LogMAR の値	個数誤差
r=0.36*	

* p<0.05

②大きな丸のターゲット

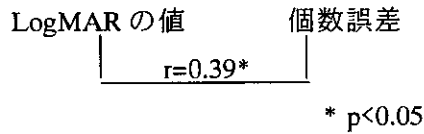
1)背景が黒の場合

大きな丸の個数誤差について Spearman の順位相関を求めた。その結果、 $r=0.36$ の相関が得られ、検定の結果 $p=0.0485$ (両側検定) で有意であった。



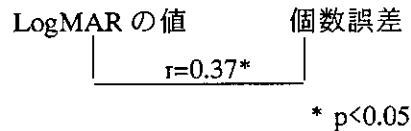
2)背景が濃い灰の場合

大きな丸の個数誤差について Spearman の順位相関は、 $r=0.39$ 検定の結果 $p=0.0324$ (両側検定) で有意であった。



3)背景が薄い灰の場合

大きな丸の個数誤差について Spearman の順位相関は $r=0.37$ 検定の結果 $p=0.0427$ (両側検定) で有意であった。



4. 網膜色素変性症患者の視野との相関

視野別に背景毎の所要時間、あるいは個数誤差との相関を調べた。網膜色素変性症の患者の視野を 1 度以内、5 度以内、10 度以内、15 度以内、20 度以内、30 度以内、40 度以内に分類した。周辺に輪状の視野が残っている場合は、その視野の 2 分の 1 を中心視野に加えてその患者の視野とした。また、個数誤差では回答できなかつたところには 0 をその値とした。

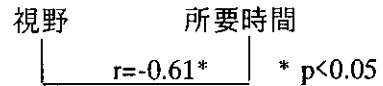
(1) 所要時間について

①小さな丸のターゲット

1)背景が黒の場合

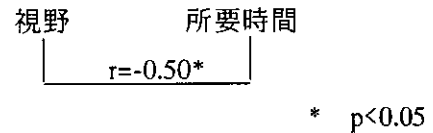
小さな丸の所要時間について Spearman の順位相関を求めた。その結果、 $r=-0.61$ の相関が得られたが、検定の結果 $p=0.0101$

(両側検定) で有意であった。



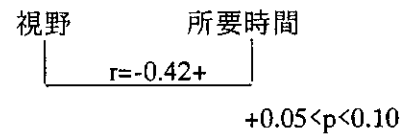
2)背景が濃い灰の場合

順位相関を求めた。その結果、 $r=-0.50$ の小さな丸の所要時間について Spearman の相関が得られたが、検定の結果 $p=0.0322$ (両側検定) で有意であった。



3)背景が薄い灰の場合

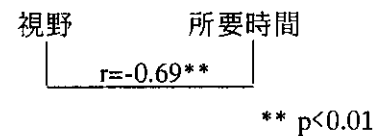
小さな丸の所要時間について Spearman の順位相関を求めた。その結果、 $r=-0.42$ の相関が得られたが、検定の結果 $p=0.0748$ (両側検定) で有意傾向であった。



②大きな丸のターゲット

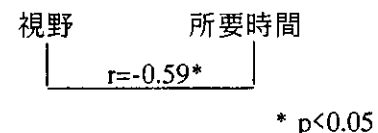
1)背景が黒の場合

大きな丸の所要時間について Spearman の順位相関を求めた。その結果、 $r=-0.64$ の相関が得られたが、検定の結果 $p=0.0032$ (両側検定) で有意であった。



2)背景が濃い灰の場合

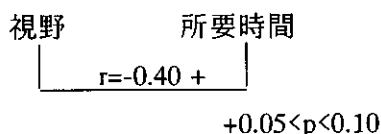
大きな丸の所要時間について Spearman の順位相関を求めた。その結果、 $r=-0.59$ の相関が得られたが、検定の結果 $p=0.0116$ (両側検定) で有意であった。



3)背景が薄い灰の場合

大きな丸の所要時間について Spearman

の順位相関を求めた。その結果、 $r=-0.40$ の相関が得られたが、検定の結果 $p=0.0861$ (両側検定) で有意傾向であった。

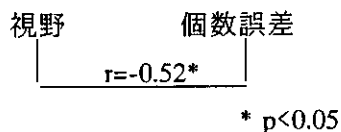


(2) 個数誤差について

① 小さな丸のターゲット

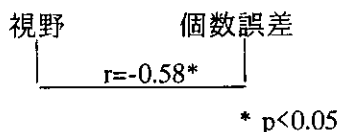
1) 背景が黒の場合

小さな丸の個数誤差について Spearman の順位相関を求めた。その結果、 $r=-0.52$ の相関が得られたが、検定の結果 $p=0.0271$ (両側検定) で有意であった。



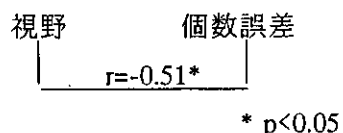
2) 背景が濃い灰の場合

小さな丸の個数誤差について Spearman の順位相関を求めた。その結果、 $r=-0.58$ の相関が得られたが、検定の結果 $p=0.0137$ (両側検定) で有意であった。



3) 背景が薄い灰の場合

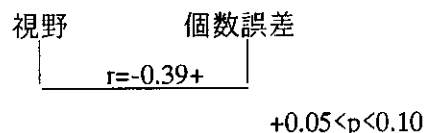
小さな丸の個数誤差について Spearman の順位相関を求めた。その結果、 $r=-0.51$ の相関が得られたが、検定の結果 $p=0.0294$ (両側検定) で有意であった。



② 大きな丸のターゲット

1) 背景が黒の場合

大きな丸の所要時間について Spearman の順位相関を求めた。その結果、 $r=-0.39$ の相関が得られたが、検定の結果 $p=0.0976$ (両側検定) で有意傾向であった。



2) 背景が濃い灰の場合

大きな丸の個数誤差について Spearman の順位相関を求めた。その結果、 $r=-0.32$ の相関が得られたが、検定の結果 $p=0.1744$ (両側検定) で有意ではなかった。

3) 背景が薄い灰の場合

大きな丸の個数誤差について Spearman の順位相関を求めた。その結果、 $r=-0.36$ の相関が得られたが、検定の結果 $p=0.1305$ (両側検定) で有意ではなかった。

5. 丸いターゲットの位置による違い

ターゲットの提示位置について、各背景における所要時間と個数誤差の違いも検討した。なお、提示したターゲットは大きな丸であった。

(1) 所要時間について

① 背景が黒の場合

背景が黒の場合の所要時間について Friedman 検定を行った。その結果を図 2 に示す。4つの位置において統計量 (カイ 2 乗) 15.58、 $p=0.0014$ で有意であることがわかった。Scheffe の方法で多重比較を行ったところ、右上: 左下において 1%水準で有意差のあることが分かった。

② 背景が濃い灰の場合

背景が黒の場合の所要時間について Friedman 検定を行った。その結果、4つの位置について統計量 (カイ 2 乗) 5.32、 $p=0.1496$ で有意ではないことが分かった。

③ 背景が薄い灰の場合

背景が黒の場合の所要時間について Friedman 検定を行った。その結果を図 3 に示す。4つの位置において統計量 (カイ

左上 0.7850	右上 0.8132	**
左下 0.5913	右下 0.6275	

** p<0.01

(数字は、ターゲット 1 個あたりの所要時間)

図 2 位置による所要時間 (背景が黒の場合、単位：秒)

**	左上 1.9396	右上 2.4548	*
	左下 2.6161	右下 2.5458	

* p<0.05 ** p<0.01

(数字は、ターゲット 1 個あたりの所要時間)

図 3 位置による所要時間 (背景が薄い灰の場合、単位：秒)

2 乗) 19.07、 $p=0.0003$ で有意であることがわかった。Scheffe の方法で多重比較を行ったところ、右下：左上、左上：左下において 5%水準、1%水準で有意差のあることが分かった。

背景が黒、薄灰ではターゲットの位置によって数える時間に差が出てくるのが分かった。

(2) 個数誤差について

①背景が黒の場合

背景が黒の場合の個数誤差について Friedman 検定を行った。その結果、4つの位置について統計量 (カイ 2 乗) 0.27、 $p=0.9651$ で有意ではないことが分かった。

②背景が濃い灰の場合

背景が黒の場合の個数誤差について

Friedman 検定を行った。その結果、4つの位置について統計量 (カイ 2 乗) 1.03、 $p=0.7940$ で有意ではないことが分かった。

③背景が薄い灰の場合

背景が黒の場合の個数誤差について Friedman 検定を行った。その結果、4つの位置について統計量 (カイ 2 乗) 1.04、 $p=0.7922$ で有意ではないことが分かった。

どの背景の濃さでも数えた個数の誤差にはほとんど差のないことが分かった。

6. ビデオ撮影された車について

車については説明と 1 回の練習の後、台数を報告してもらったが、所要時間については測定しなかった。ビデオの投影時間はそれぞれ約 50 秒であった。

31 人中 2 人が台数を誤った。これにつ