

平成 28 年度調査研究報告書

音声認識システムを授業で利用するための一考察
～UD トークの基本的な特徴と用語の認識率の調査～

長野大学 社会福祉学部

伊藤専門ゼミナール

F14057 柴田奈々

F14104 原田美優

F14120 道田久美子

指導：伊藤英一教授

目次

1. はじめに P 1
2. 研究の目的 P 1
3. 事前調査の内容 P 1
4. 方法 P 2
5. 結果 P 6
6. 考察 P 13
7. おわりに P 15
8. 参考文献 P 15
9. 付録 P 16

1. はじめに

本研究は、聴覚障害学生の授業における情報保障として、音声認識システムを有効活用するためにはどのような環境整備を必要とするのかを考えるための研究である。

長野大学には聴覚に障害のある学生が多く在籍しており、授業等における情報保障としてPCテイクと手書きテイクと呼ぶ要約筆記（ノートテイク）が行われている。ノートテイクは聴覚に障害のある学生の情報保障として大変有効な手段である。具体的に授業中に教員が話している内容を二人のノートテイクがペアになって聞き取って要約し、文字として聴覚に障害のある学生に対して、聴覚情報を補うための手段として提供している。しかし、ノートテイクが聞き取り、要約するために時間がかかるため音声情報を提示するまでに数秒間のタイムラグ（遅延）が生じてしまう。タイムラグにより、情報が遅れたり提供できなかつたりするという現状がある。また、ノートテイクは下級生や地域のボランティアが担うこともあり、専門用語を正しく聞き取ることができないこともあり、入力ミス（誤入力）が生じることもある。

タイムラグの軽減や誤入力減少のために音声認識システムの利用に必要な配慮を検討したので、ここに報告する。

2. 研究の目的

現在、多くの大学において授業の情報保障として一般的なノートテイクにはタイムラグなどの課題がある。解決策のひとつとして音声認識システムが有効であると考え、比較する。比較すべき対象は情報保障の結果（output）である文字の量や情報の正確さであり、ノートテイクと音声認識システムのそれぞれの特徴を明らかにする。

大学の授業では、専門用語がよく使われる。しかし、一般的な音声認識システムでは専門用語の認識が不十分であり、そのまま利用することはできない。そこで、音声認識システムに付属する単語登録機能を使う。単語登録とは、単語と読み仮名を登録することにより、特殊な単語の認識を改善できる。この単語登録により、認識率はどのくらい上がるのか、単語登録をすることで認識結果にどのような違いが出るのかを調査することで事前準備のための工夫を知ることができるはずである。

この研究は大学の授業における情報保障として音声認識システムがどのような特徴があるのかを調査し、有効活用するための配慮や工夫について提案することを目的とする。

3. 事前調査の内容

音声認識システムの特徴を調査するための事前調査としては、「福祉用具の知識」（2016年度前期）の授業において、長野大学が法人契約している「UDトーク」を利用して行った。単語登録していない状態でUDトークを利用すると、誤字が多く内容が不十分だった。そのため、講義データ（パワーポイント）を担当教授から受け取り、専門用語を選択して、登録を試みた。当初は講義データを印刷し、登録していない専門用語を1つずつスマホから入力した。そのため1つの講義に必要な登録にかかった時間は約2時間だった。担当教授と相談して、単語登録の方法について検討し、ファイル入力（一括入力）を行うことにした。ファイル入力の方法は「UDトークの単語登録」ページ（図1）から実行することができる。

手順は以下の通りである。

- ①担当教授から送られてきた授業資料の文字データを保存する。
- ②保存した文字データを「メモ帳」から開く。
- ③登録したい単語（未登録の専門用語）を残し、不必要な文字を削除する。単語は一行毎に改行しておく。
- ④ファイルに名前を付けて保存する。
- ⑤「エクセル」から④で保存したファイルを開く。
- ⑥単語の隣のセルによみを入力し、全ての専門用語に「よみ」が入力できたら名前をつけて保存する。
- ⑦「UD トークの単語登録」ページをインターネットエクスプローラなどで開き、授業専用のアカウントとパスワードを入力する。
- ⑧「単語をまとめて追加する」にファイルを選択する。（「単語を入れ替える」のチェックは外しておく）
- ⑨「追加する」をクリックして終了。

この方法の単語登録にかかった時間は 1 時間未満となった。登録後は、誤字が減り、ほぼ十分な内容を得ることができた。

4. 方法

本研究では（UD トークの音声認識率に関する実験）と、（ノートテイクと UD トークの比較に関する実験）の 2 つの実験を行った。

(1)UD トークの音声認識率に関する実験

事前調査から単語登録を行うことで、専門用語が正しく表示されることが分かった。単語登録で誤字は減るが、単語登録には時間と労力が必要である。専門用語を全て登録することは困難であるため、どれくらいの単語を登録することで、どれくらい認識率が上がるのか具体的に調査する。「UD トークの単語登録」ページ（図 1）を利用して登録数を徐々に増やし、結果としての認識率を比較する。

The screenshot shows the 'UD トークの単語登録' (UD Talk Word Registration) interface. It is divided into several sections:

- アカウント (Account):** Includes a 'ログアウト' (Logout) button and a '単語を追加する' (Add Word) section with input fields for '書き表記' (Written Form) and '読み表記' (Read Form), and an '追加する' (Add) button.
- 単語をまとめて追加する (Add Words Together):** Includes instructions, a 'ファイル' (File) input field with a '参照...' (Browse...) button, a checked checkbox for '単語を入れ替える' (Replace Words), and an '追加する' (Add) button.
- 単語をまとめて書き出す (Export Words Together):** Includes a 'リスト名' (List Name) input field.

〈実験 1〉 図 1 「UD トークの単語登録」ページ（画面）

- ① 「リハビリテーション論」(2016年前期)の講義内容を録音する。
- 「リハビリテーション論」(2016年前期)の講義内容を録音する。
- ② 録音内容から、専門用語を発言することが多かった時間帯を選択する。
データ名：FOLDER03 20160719-1428
時間帯：54分53秒～1時間5分20秒(約10分)
- ③ 選択した時間帯の録音部分を聞いて、授業データの文字起こし文章を作成する。
- ④ 選択した時間帯の内容を分析し、「用語なし」「基本的な用語(4個)」「すべての用語(13個)」の設定条件を定める。(図2)
- ⑤ 選択した時間帯の録音データをボイスレコーダーから出力し、iPod Touchに入力してUDトークに認識させる。(図3)
- ⑥ 認識結果をメール送信し、授業データの文字起こし文章と比較し、「用語なし」「基本的な用語」「すべての用語」それぞれの差を見つける。
- ⑦ 認識率を計算する。(用語A-誤字B)÷A×100
※10分間時間帯の中に出た用語はすべてで39個。
- ⑧ 比較する。

	よく使う 一般的な用語	専門的な用語
用語なし	基本的な用語	全ての用語
	結膜	結膜
	角膜	角膜
	網膜	瞳孔
	視神経	虹彩
		上直筋
		硝子体
		網膜
		視神経
		強膜
		下直筋
		水晶体
		毛様体小体
		毛様体

図2 「実験1の3つの条件設定」(表)



図3 「ボイスレコーダーからUDトークに認識させている」(写真)

実験1については再実験を行った。ゼミ中間発表会で受けた指摘を基に、斜体の部分を変更して実験を行った。手順は以下通りである。

- ① 「リハビリテーション論」(2016年前期)の講義内容を録音する。
- ② 録音内容から、専門用語を発言することが多かった時間帯を選択する。
データ名：FOLDER03 20160719-1428
時間帯：54分53秒～1時間5分20秒(約10分)

③選択した時間帯の録音部分を聞いて、授業データの文字起こし文章を作成する。(①から③、⑤まで〈実験1〉と同様)

④選択した時間帯の内容を分析し、「用語なし」「頻繁に出てくる用語(4個)」「専門的な用語(16個)」の設定条件を定める。(図4)

※〈実験1〉の④の抜き出した単語の基準が曖昧だったので、専門用語は「頻繁に出てくる用語+目の部位」とした。

※授業データ内に出てくる単語の数を数えて、出てきた回数ごとに「用語なし」「頻繁に出てくる用語(4回以上出てくる目に関する用語)」「専門的な用語(頻繁に出てくる用語+目の部位)」と分けて実験ごとに単語登録の設定を変えた。

⑤選択した時間帯の録音データをボイスレコーダーから出力し、iPod Touchに入力してUDトークに認識させる。(図3)

⑥認識結果をメールで送信し、授業データの文字起こし文章と認識結果をそれぞれ比較する。⑤の工程を3回繰り返す。

※〈実験1〉では単語の各条件設定ごと1回ずつ実験を行ったが、「同じ実験を繰り返し行うことで精度が上がる」という指摘から、実験回数を各条件設定ごと1回から3回に増やした。

⑦各設定ごとに3回分のデータから誤字を抜き出して表を作成する。

※誤字がどの部分にあったのかを分かりやすくするため。

表1 「〈実験1〉の再実験の条件設定」(表)

用語なし	頻繁に出てくる用語	数	専門的な用語	数
	水晶体	16	水晶体	16
	白内障	6	白内障	6
	毛様体	4	毛様体	4
	老眼	4	老眼	4
			眼球	3
			虹彩	5
			瞳孔	3
			網膜	3
			角膜	2
			結膜	2
			上直筋	1
			硝子体	1
			視神経	1
			強膜	
			下直筋	1
			毛様体小体	1

※本来は「虹彩」も4個以上なので頻繁に出てくる用語に入るが、教え間違えてしまったため専門的な用語のみとなっている。

(2) ノートテイクとUDトークの比較に関する実験

授業における情報保障としてすでに実行されているノートテイクと、音声認識システムとの違いは「要約」と「全文」の文字化である。つまり、内容が同じであっても提示される文章量（文字数）に違いがある。ノートテイクおよびUDトークの1授業あたりの文字数を授業ごとに調べ、それぞれの違いや文字数以外に特徴的な指標があるかどうかを比較する。

〈実験2〉

①「情報バリアフリー論」（2016年度後期）の授業のデータを入手する。（この講義は聴覚障害学生が履修しているため、ノートテイクとUDトークの双方のデータが参照できる。）

②ノートテイクとUDトークのデータを開き、「ワード」で日付け等の不要な部分を削除していき、「ワード」の左下にある文字数表示を確認し、メモを取る。

③講義1～5回のデータについて、ノートテイクとUDトークの音声情報の文章量を計算する方法として②の作業を行う。

④講義1～5回のノートテイクとUDトークそれぞれの文字数の平均をとる。

⑤文字数以外に気付いたことを調べまとめる。

5. 結果

実験1の結果は以下の通りである。用語登録した部分を注目すると認識率が用語なし<基本的な用語<すべての用語 となっていた。そのことから、「すべての用語」のほうが認識できていることが分かった。

表2 「UDトークの音声認識率に関する実験の結果」

	用語なし	基本的な用語	すべての用語
誤字の数	用語39個中14個	用語39個中13個	用語39個中4個
認識率	64.1%	66.7%	89.7%

実験1の再実験の結果は以下の通りである。頻繁に出てくる用語+目に関する用語（条件設定でいうと専門用語）の誤字の部分の色付けてみた。「用語なし」は単語登録していないため、頻繁に出てくる用語や目に関する用語の誤字は多かった。「頻繁に出てくる用語」と「専門用語」は同じ音でも漢字に変換されなかったり、正確に変換されなかった部分があった。精度を上げるために3回繰り返して実験を行ったが、正確に認識したり認識しなかったりしていることを表から読み取れる。また、1回目と2回目は認識できず、3回目は正確に認識できたというパターンも見られた。

表3 「用語なしの結果」

	言葉	1回目	2回目	3回目
1	これは		お礼	お礼
2	結膜	けつまく	けつまく	けつまく
3	えー	A	A	A
4	私たちは			私は生
5	白目	白根	白ネギ	
6	なっています	なっている		なる
7	丸い	まあるい	まあるい	まあるい
8	奥		国	
9	円	縁	縁	縁
10	瞳孔	どうこう、同校、動向	どうこう、同校	どうこう、同校、動向
11	瞳	ひとみ		
12	虹彩	交際、公債、高裁	交際、公債、高裁	交際、公債、高裁
13	奥	多く	多く	多く
14	目	名、詰め	名、詰め	名、詰め
15	上直筋	上昇金	上昇金	上昇金
16	上向いて	思いで		思いで
17	下直筋	課徴金	課徴金	課徴金
18	下側	親が	親が	親が
19	左右		歳入	
20	網膜	でも区、5万	でも区、5万	5万
21	脳			の
22	脳に	のほうに、の2	の方に	
23	知って		して	して
24	虫眼鏡			し眼鏡
25	繋がって	ながらて		長って
26	凸レンズ	後付レンズ	あと2レンズ	後付レンズ
27	紙	髪	髪	髪
28	水晶	推奨	推奨	推奨
29	水晶体		損傷泰	
30	毛様体	網様体	網様体	網様体
31	毛様体小体	網様体小体	網様体小体	網様体小体
32	なる	ない		
33	近くに	四角い	四角い	四角い
34	歳をとると	当省とのど	当省とのど	東証
35	硬く	かなく	かなく	かなく

36	加齢	カレー	カレー	カレー
37	イコール		以降	因子
38	じゃない	車内	電車内	やない
39	前			米
40	真っ暗			必要
41	近眼	金が	金が	
42	見にくい	醜い	醜い	醜い
43	老眼	ローラ	ローラ	桜蘭、ローラ
44	どうなる	道がある	道がある	
45	小さもんな	小3間の	小3間の	ち一様の
46	すっきり		透ける	透ける
47	カメラ	考えるわ	考えた	考えるわ
48	ついて		続いて	続いて
49	形	系		
50	私たちの目	私はダメ	私はダメ	私はダメ
51	に	2	2	2

表3「用語なしの結果」から読み取れることは、「用語なし」はUDトーク用語登録専用ページに単語を登録していないため、目に関する用語の誤字が多かったことと、目に関する用語以外にも一つ一つの言葉に認識していない部分が多かった。音が同じでも漢字を正確に変換されなかったり、1回目は正確に認識できて同じ実験を2回目や3回目に繰り返したのに正確に認識されなかった部分があった。

表4「頻繁に出てくる用語の結果」

	言葉	1回目	2回目	3回目
1	えー	A	A	A
2	私たち	私は生	私は生	
3	結膜	けつまく		けつまく
4	白目	白ネギ		酒米
5	なっています	なっている	なっている	なる
6	奥に	国	国	国
7	円	縁	縁	縁
8	瞳孔	どうこう、同校、動向	どうこう、同校、動向	どうこう、同校、動向
9	いいます	いう	いう	いう
10	瞳	ひとみ	ひとみ	ひとみ
11	これも	これの	これの	これの
12	黒		これは	

13	虹彩	交際、公債、高裁	交際、公債、高裁	交際、公債、高裁
14	絞りの	絞りのも	絞りのも	絞りのも
15	もの	者		者
16	奥	多く	多く	多く
17	目	名	名	名
18	上直筋	上昇筋	上送金	上昇金
19	上を向いて	思いで	思いで	思いで
20	下直筋	課徴金	課徴金	課徴金
21	下側の	親が	親が	親が
22	網膜	もマーク、5万	もマーク、5万	も、区、5万
23	脳に	2	2	2
24	脳	の	の	の
25	いますつながって	松永	が上	長く
26	知って	して	して	して
27	凸	後付	後付	後付
28	紙	髪	髪	髪
29	焦げる	夜	夜	夜
30	紙	髪	髪	髪
31	も	の	の	の
32	よって決まるんです	寄ってきます	寄ってきます	よって決まる
33	水晶	推奨	推奨	推奨
34	長くなる	長くない	長くない	長くない
35	近い	四角い	四角い	四角い
36	小体	正体	正体	正体
37	筋肉が			筋肉は
38	合わせる			合わす
39	言いました			いました
40	歳を	東証	当省とのど	東証
41	硬くなる	かなくなる	かなくなる	かなくなる
42	外さない	外さないという	外さないという	外さないという
43	加齢	カレー	カレー	カレー
44	遠視じゃない	車内	車内	園舎
45	近眼	金が	金が	金が
46	見にくい	醜い	醜い	醜い
47	近くのものまで	近くのもの	近くのもの	近くのもの
48	老眼	あろうが		
49	どうなる	道がある	道がある	道がある

50	ピント	ヒント		
51	けども	けれども	けれども	けれども
52	プラスチック	フランス行く	フランス行く	
53	もんな	音の	音の	間の
54	クリアーなもの		厨2者	
55	見えることは	見えることが	見ることが	見ることが
56	けども	けれども	けれども	けれども
57	5メーター	ごメーター	ごメーター	ごメーター
58	レン	例に	例に	例に
59	私たち	私は詰	私は詰	私は詰
60	カメラ	亀	噛める	ファンネルの
61	目	名	名	名
62	けー	形で	系と	形で
63	CCD	しCD	しCD	しCD
64	私たち			渡さず
65	がついている	が続いて	が続いて	が続いて
66	はかお	判を	判を	判を
67	ぎゅーっと	いうと	いうと	いうと
68	してくれる		してくれれ	してくれ
69	私たち	私は詰	私は詰	私は詰

表4「頻繁に出てくる用語の結果」から読み取れることは、UDトーク用語登録専用ページに「水晶体」「白内障」「毛様体」「老眼」の用語を登録したが、「老眼」は1回目のみ正しく認識されなかった。2回目、3回目は正しく認識できていたことが分かる。「老眼」以外の用語は表の中に入っていないため正しく認識されていることが分かる。また、表の中の「瞳孔」「虹彩」「網膜」は同じ音のいくつかの漢字を変換されていた。

表5「専門的な用語の結果」

	言葉	1回目	2回目	3回目
1	これ	お礼		お礼
2	えー	A	A	A
3	私たち	私は生		また撮影
4	に	2	2	2
5	白目		酒米	
6	と		殿	殿
7	奥に	国	国	国

8	丸い	まあるい	まあるい	まあるい
9	円	縁	縁	縁
10	瞳孔	どうこう	どうこう	どうこう
11	瞳	ひとみ	ひとみ	ひとみ
12	これも	これの	これの	
13	しぼりの	絞りのも	絞りのも	絞りのも
14	虹彩光			公債光
15	もの		者	者
16	奥	多く	多く	多く
17	いって	いって	いって	
18	目	名	名	名
19	それぞれうご	それぞれの	それぞれの	それぞれの
20	を向いて		思いで	
21	下直筋	課徴金	課徴金	課徴金
22	下側の	親が	親が	親が
23	か	が	が	が
24	脳に	の2	の	の
25	つながっ		長く	松永
26	知って	して	して	して
27	凸	あと2	あと2	後付
28	紙	髪	髪	髪
29	焦げる	夜		夜
30	遠いところも	遠いところの	遠いところの	遠いところの
31	よって	寄って	寄って	寄って
32	決まるんです	きます	きます	きます
33	水晶	推奨	推奨	推奨
34	平たんに			平坦な
35	長くなる	長くない	長く	長くない
36	近い	四角い	四角い	四角い
37	筋肉が		筋肉は	
38	合わせる	合わす	合わす	合わす
39	歳をとると	当省とのど	東証	東証
40	硬くなる	かなくなる	かなくなる	かなくなる
41	文字	文字を		文字を
42	外さない	外さないという	外さないという	
43	見えない			いけない
44	加齢	カレー	カレー	カレー

45	イコール	以降		
46	遠視じゃない	電車内	因子や	車内
47	近眼で	金が	金が	金が
48	見にくい	醜い	醜い	醜い
49	まで	が	が	が
50	なる	て	て	て
51	なります		なり	なる
52	老眼	あろうが	あろうが	
53	どうな	道があ	道があ	道があ
54	ピント		ヒント	
55	いるんだけども	いるんだけども	いるんだけども	いるんだけども
56	プラスチック		フランス行く	
57	さもんな	音の	3者の	3本の
58	5	ご	ご	ご
59	見えることは	見ることが	見ることが	見えることが
60	できますけども	できますけれども	できますけれども	できますけれども
61	レン	例に	例に	例に
62	くなる		かった	
63	すっきり		透ける	
64	私たちの	私は話	私は話	私は話
65	目	め	め	め
66	カメラの	考えるわ	考えた	考えるわ
67	目	名	名	名
68	けー	形	系	系
69	CCD	し CD	し CD	し CD
70	網膜	5万		
71	虹彩	交際	交際	交際
72	ついている	続いて	続いて	続いて
73	はかお	判を	判を	判を
74	がぎゅーっと		眼球と	眼球と
75	ぎゅーっと	いうと	いうと	いうと
76	フィルム		フリル	
77	くれる		くれれ	くれ
78	私たちの	私の話	私は話	私はダ
79	目	め	め	メ

表5「専門用語の結果」から読み取れることは、UDトーク用語登録専用ページに「頻繁に出てくる用語」+「眼球」「虹彩」「瞳孔」「網膜」「角膜」「結膜」「上直筋」「硝子体」「視神経」「強膜」「下直筋」「毛様体小体」を登録したが、「瞳孔」「下直筋」「老眼」「網膜」「虹彩」は正確に認識されてなく、その他の用語は正しく認識されていることが分かる。「老眼」の誤字が、表4は1個だけだが表5は2個になっていた。「瞳孔」「網膜」「虹彩」は図5ではいくつかの漢字の誤字がみられたが、表5では漢字の誤字が1つになっていたり一部だけ正しく認識していた。「下直筋」は用語登録しても変わらなかった。

実験2の結果は以下の通りである。

表6「ノートテイクとUDトークの比較の結果」

	UDトーク	PCテイク
講義第1回目	15025字	10804字
講義第2回目	14266字	10832字
講義第3回目	18404字	15835字
講義第4回目	16946字	10952字
平均	16160.2字	12105.7字

※平均の計算は(A+B+C+D)÷4

講義4回それぞれ見てもPCテイクよりUDトークの方が字数が多く、情報をより多く得ていることが分かった。1回の授業の90分間で、UDトークはPCテイクより3000字～5000字くらい多かった。

文字数以外に気付いたことは以下の通りである。まず、実験者としての意見は、テイクはテイカーの人数や技量によって、情報の正確さや量が変化しやすいと感じた。

被験者（聴覚障害として授業を受けている学生）としての意見は、以下通りである。

- ・テイクでは先生、学生の発言がはっきり明記されているので分かるが、UDトークは先生の発言しか明記されないで学生の発言が分からない。

- ・UDトークはほぼ要約されていないが、テイクは不要な部分を要約されているので話の内容を掴みやすい。

- ・UDトークは情報が多い分、文字が表示されるスピードが速い。利用者が慣れていない場合は読むのに疲れてしまう。

- ・UDトークは情報が多くほぼタイムラグが少ないが、誤字の修正をしない限り、誤字がそのまま話の内容を掴みにくい。

6. 考察

〈実験 1〉

「すべての用語」の認識率は8割を超えており、「用語なし」との差もあったが、「用語なし」の認識率も予想より高かった。また、用語登録をしても、認識できない部分があった。この実験は1回しか行わなかったため、「認識できていない」と考えたが、何回か繰り返して実験を行ってれば結果が変わっているのではないかと考えた。このことから、UDトークを授業でも使えるようにするには、専門的な授業でも必要な用語を登録しておくだけでかなり使いやすくなると考えられる。例えば「リハビリテーション論」なら全ての単語を登録する必要があると考えた。しかし、実際の授業でも私語への注意や先生がピンマイクを付けて話しているにもかかわらず、認識できなかった部分もあったため、声を認識する環境や要因などを考えていく必要があるのではないかと考えた。「基本的な用語」「すべての用語」の用語は、研究メンバーが知っている用語という基準で選んだが、個人差があるため基準を明らかにする必要があると考えた。また、実験は1回しかやらなかったが、機械は同じ箇所でもミスがずれる可能性があり、どこを認識できなかったのかを比べたり、同じ実験を繰り返したりすることで精度が上がるのではないかと考えた。そのため実験を追加した。

〈実験 1 の再実験〉

・下直筋(表6・21)は、単語登録をしても3回とも認識できなかった。読みは「かちよくきん」だが実際に言うときは「かちよっきん」と聞こえる。漢字の読み方と実際の読み方が異なると認識しづらくなるのではと考えた。漢字の読み方と実際の読み方が異なる単語を、「漢字の読み方」と「実際の読み方」に分けて単語登録を行い、認識率に違いが出るか実験をする必要がある。

・用語なし(表3)と専門的な用語(表5)の2つの表から読み取ると、目に関する用語の誤字は用語なしより専門用語の方が少ないことが分かる。よって、用語登録した方が目に関する用語の誤字が減ると考えられる。

・専門的な用語の2回目と3回目で「ぎゅーっと」の部分が「眼球」と認識されていた。用語なしと頻繁に出てくる用語では見られなかった認識だった。専門的な用語では「眼球」が単語登録されていたので、この部分は単語登録をしたことで誤変換が起こったと考えられる。ただ、単語登録をしたことで誤変換が起こったと予想できる例は現在のところこの部分のみなので、予想が合っているかを確かめるにはさらに例を集める必要がある。

・この実験は一人の教員による授業において実験を行ったが、発音や滑舌、低音、高音は個人差があるため、他の人の声で認識すると結果が変わる可能性があると考えられる。

・登録した用語以外の言葉が用語なしより専門用語の方が誤字が多かったが、「用語なし」「頻繁に出てくる用語」「専門用語」それぞれ各個人でチェックを行ったためチェックが足りなかったり見落とした部分があるかもしれないと考えた。

・「虹彩」は4個以上なので本来は頻繁に出てくる用語に入るが、数え間違えてしまったため専門的な用語のみとなっている。このようなミスがあったため、再実験を行う前にきちんと確認をしなければいけなかったと反省した。

〈実験 2〉

・UD トークはマイクを付けている人の声のみを認識するので、UD トークを授業で使うときは発言する学生にマイクを渡す、UD トークの修正機能を利用して認識できていない発言を手動で付け加える、学生が発言しているときは最初に「/」などのマークを付けて、マイクを持っていない人が話していることを表したうえで手動で入力するなど、工夫が必要である。

・UD トークの認識率は高いが話す人によっては、声の大きさや滑舌、話す速さなどが影響して修正箇所が増えることがある。修正を担当するのが一人の場合、連続して誤字が表示されたときに修正している間に次の情報を聞き逃してしまうことがある。情報をより確実にするためには、少なくとも 2 人は必要である。誤字をいかに減らすか、誤字が出たときにより早く修正できる方法をさらに考える必要がある。誤字を減らす方法は必要だが、早く修正できる方法も考えていく必要がある。

7. おわりに

この研究の目的は「音声認識システムの UD トークの特徴の調査」と「有効活用するための配慮や工夫を提案する」である。UD トークの大きな特徴は音声認識と音声合成でバリアフリーコミュニケーションである。特徴については UD トークの基本的な操作、使用方法、ノートテイクとの比較を調査してきたが、タイムラグが軽減され、情報量が多かったことが分かった。ノートテイクと比較してみると、UD トークの方が情報量が多かったが、単語の誤字があり情報確保が十分ではいえなかった。逆にノートテイクでは情報量は UD トークより 5000 字くらい少なかったが内容を把握できるように要約されていた。このことから、UD トークとノートテイクそれぞれのメリットやデメリットもあることが分かった。

UD トークを有効活用するために配慮や工夫については、授業で UD トークを使えるようになるために単語登録を試みたり単語登録による認識率はどう変わるのかを調査したりした。単語登録すると認識率が上がることは分かったが、登録しても正しく変換されない時があった。その原因がはっきりまだ分からなく、再び課題を発見して来年度も考えていきたい。

8. 参考文献

- ・大学ノートテイク支援ハンドブック 日本聴覚障害学生高等教育支援ネットワーク情報保障評価事業グループ
- ・<http://udtalk.jp/> 「UD トーク コミュニケーション支援・会話の見える化アプリ」

9. 謝辞

本研究は、初めての試みでもあり UD トークをよりよく使いやすくなるために何回か実験を行ってきました。この実験や伊藤英一教授の指導をもとにゼミナール論文として形にすることができました。まだ課題がいくつか残っているので今後も今回の研究を踏まえて深めていきたいと思ひます。

さまざまな意見をいただいたゼミ生や伊藤英一教授に心から感謝いたします。

付録

使用データ：FOLDER03 20160719-1428

時間：54:53~01:05:20

リハビリテーション論

目というのは解剖学的に言うところでは横から見た、眼球を横から見た、えー断面です。

私たち通常目というのを正面から見ますけれども、正面から見ると黒目の部分が、この、えー、に、というふうになっている角膜がいちばん外側にあります。

これが黒目と呼ばれる部分です。

で、白目の部分がこの1番、結膜とって白い部分、白目の部分になります。

えー黒目の、えー周囲が、白目になるわけです。

えー白い部分が結膜、えー黒目の部分が角膜となっています。

でその黒目の部分の奥に、さらに、中心に真っ黒な、まあ丸い円がありますけれどもそれを瞳孔といいます。

瞳ですね。

で瞳孔の周囲には、まこれも黒目の周囲ですけども、黒目の周囲には虹彩、しぼり、の役目をする虹彩光の量をコントロールする虹彩というのがあります。

で目の、中にはいわゆるレンズである水晶体というのがあります。

で、水晶体の奥にある、まあ、空間なんですけど、何も入っていないわけではなくて、硝子体というゼリー状の透明の液体が入っています。

そしていちばん奥、ここに網膜とって光を感じる細胞がある。

で私たちの目というのは上下左右に動きますが、それぞれうご、上に動くためには上直筋という筋肉が収縮すると眼球は上を向いて、下直筋という下側の筋肉が収縮すると下を向くと。

で左右もちろんそれぞれ、えー筋肉がついています。

で網膜、から脳につながる神経の束が視神経、目の後ろ側か眼球の後ろ側から、えー脳にまで到達していますつながっています。

で私たちの目、の中にあるレンズである水晶体というのは1個しかないんです。

みなさん虫眼鏡、知っていますよね。

虫眼鏡と同じような凸レンズが水晶体です。

でも虫眼鏡は固いレンズでできている、ガラスあるいはプラスチックでできているので焦点距離というのは1つしかないんです。

えー小学校のときにやったかもしれません。

虫眼鏡を使って太陽の光を集めて、紙を焦がす。

虫眼鏡の中心から焦げる、紙が焦げる距離がこれがいわゆる焦点距離と呼ばれるもの。

固いレンズの場合これは1つしかないんです。

つまりある距離のものしか本来はピントが合わないんです。

でも人の目というのは遠いところも近くのところもピント合わせられますよね。

それは焦点距離が変えられるんです。

焦点距離というのは、レンズの曲率によって決まるんです。

で私たちの目というのは、実は水晶体は水晶という言葉が書いてありますが、柔らかいんです。

毛様体という筋肉で、水晶体を引っ張ってくれます。

引っ張るとどうなるかという、レンズは平たんになる。

平たんになると焦点距離は、長くなる。

つまり遠いところを見たり近い、近くのものを見たりするときにはこの、毛様体および毛様体小体と呼ばれるような筋肉が、水晶体を変形させてくれるために私たちはピントがいろんなところに合わせる事ができる。

ただし、水晶体というのは柔らかい物質でできているというふうにいいました。

歳をとると硬くなるんです。

硬くなるとどうなるかという、調節できる幅が狭くなるんです。

調節できる幅が狭くなるとどうなるかという、若いときには私は近眼のレンズをつけていても、みなさんのレポートの文字、しっかりと読めました。

でも今はみなさんのリアクションペーパーの文字は、メガネを外さないと見えないんです。

つまり、本来は焦点距離というのはかなりの距離、遠くから近くまで、コントロールできるはずが加齢とともにこの水晶体が硬くなる。

と、調節できる幅が狭くなるためにメガネなどをいくつも用意して、うまく、その幅を補正してあげないといけない。

これが老眼と呼ばれるものです。

老眼イコール遠視じゃないからね。

老眼というのは幅が狭くなる、だから私のように最初から近眼で遠くのものが見にくい人の場合は、昔はメガネをかけることによって遠くのものから近くのものまでもうものが見えるようになる。

でも、最近では遠くのものを見るためのメガネ、であれば近くのものが見えなくなる。

というような、えー弊害ができ出てくる、だからこそメガネを外さないと近くのものピントが合わない。

あるいはさらに、さらに近くのものを見ようとすると、それこそ遠視用のメガネをかけないと近くのものピント合わなくなる、という状況になります。

これが老眼ね、でもう1つ、最近多い病気として白内障というのが、白内障というのはこの水晶体が、白く濁ってくる。

白く濁ってくるとどうなるか、ピントはちゃんと合っているんだけど、うまくものが見えない。

つまり、メガネかけている人は冬場に、えー、温泉に行くといきなり前が真っ白になって見えなくなる。えーそれと同じです。

ピントが合っているにも関わらず、ものがうまく見えない、というのが白内障の現調です。

で白内障になるとどうなるかという、水晶体を透明にしていく必要がある。

でも、人工水晶体というのは現代の医学ではできない、のでプラスチックのレンズを入れるんです。

水晶体をとってしまっ、この、水晶体の位置に小さなプラスチックのレンズ凸レンズ虫眼鏡の小さなものを入れるんです。

それで、すっきりはっきり、クリアーにもものが見えることはできますけども先ほど言ったように硬いレ

レンズですから、焦点距離は一定になります。

たぶんね、5メートルぐらいのものがいちばん、あの一はっきり見えるような距離のレンズをつけている人が多いと思いますけど、白内障でレンズを入れた方というのはたくさんレン、あの一メガネをかけないといけないとうまくピント調節ができなくなる。というかピント調節できないので、メガネで調節をするということになります。

え結構大変な、えー苦勞になるとは思いますけれども、でも、周りがぼやけていて何も見えないという白内障の状況よりは、すっきりくっきり見えるので安全に暮らしていくことができると、ということになります。

え私たちの目というのはこういうような形でカメラ、のもちろんおおきなきこうとして目というのがある。

えカメラの場合はレンズというものがあり、人の場合は水晶体が光を集めてくれる。

でカメラの場合フィルムあるいはデジカメの場合は CCD、けー、ケータイ電話のカメラもそうです CCD というものがありますが、その、光を感知する部分が網膜となります。

え私たちの目、には虹彩がついている、明るいところではかお、虹彩がぎゅーっとしぼられ、暗いところに行くときゅーっと開く。

つまり、瞳孔、というものの大きさが変わるわけです。

えカメラも同じように、えーしぼりというものがあってフィルムあるいは CCD に入るための光の量をコントロールしてくれる。

で、レンズのピント合わせきこうというのが、実は毛様体という筋肉の収縮で、水晶体を、ま、変えているということがあります。

で私たちの目というのは、こういうさまざまな複雑な機能がある。

どれか1つでも失われれば、もちろんうまくものが見えないという状態になります。

長野大学社会福祉学部
伊藤専門ゼミナール報告書

平成 29 年 3 月発行

本件に関する問い合わせ先：

長野大学社会福祉学部社会福祉学科

伊藤英一（教授）

<http://www.2nagano.ac.jp/ito/>

長野県上田市下之郷 658-1