

2019年度 画像電子学会 年次大会 企画セッション

パソコン要約筆記ソフト「IPtalk」の 改良と技術的課題

2019年6月29日

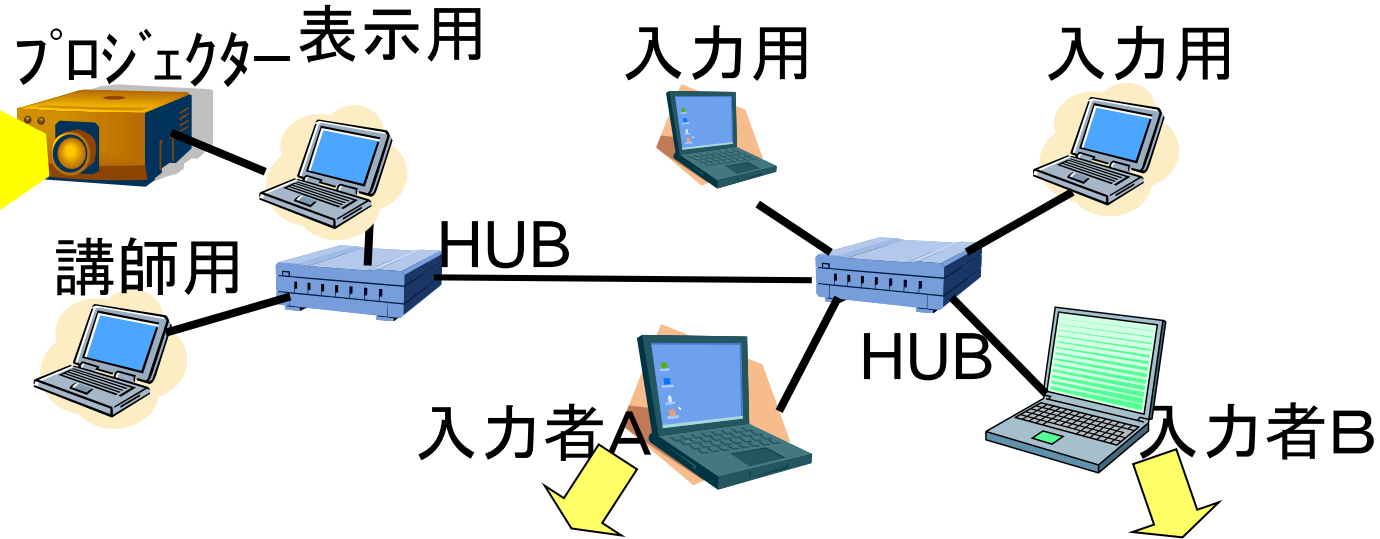
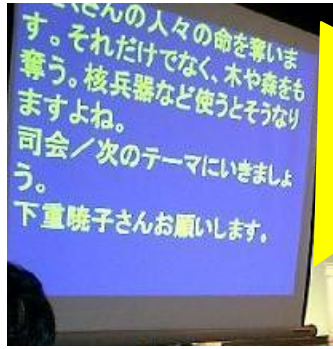
NPO法人
日本遠隔コミュニケーション支援協会
(略称NCK)

栗田 茂明

目次

- IPtalkの簡単な説明
- 現状と課題
 - 遠隔文字通訳
 - 音声認識
 - 入力者の養成
- まとめ

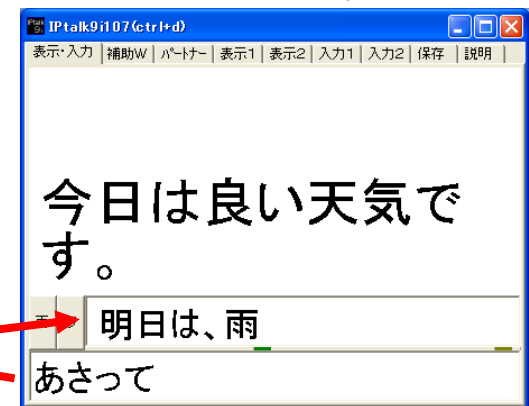
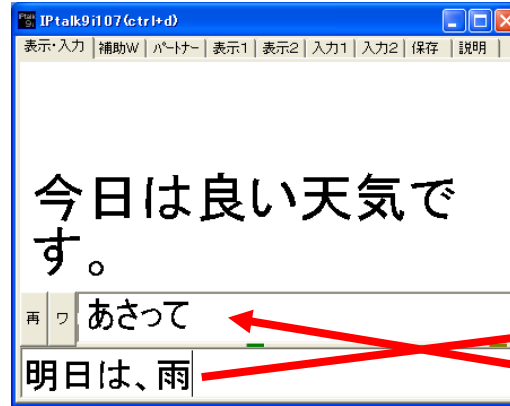
パソコン要約筆記の2人連係入力とは日本独特



・IPtalkは、2人で分担して文を入力するソフトです。

・他の人が何を入力しているかモニターできます。

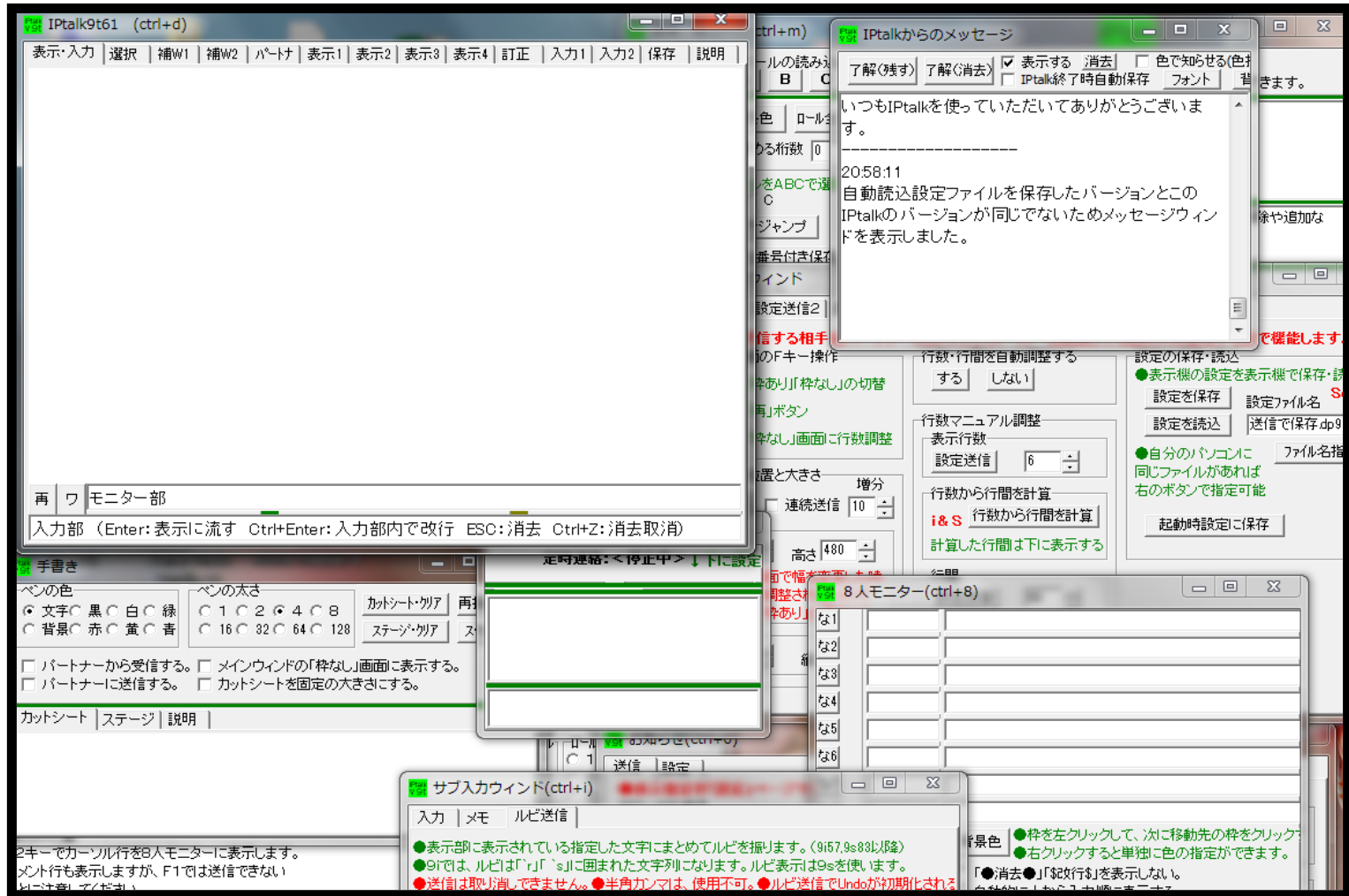
・入力した文字は、送信されて合体し、1つの文として表示されます。



話者	①今日は…	②昨日は…	③明日は……
入力者A	①今日は良い…		③明日は…
入力者B		②昨日は…	3

パソコン要約筆記用ソフト IPtalk (1999年5月～)

C++で作成。 ウィンドウ数:37 プログラム行数:139,383行 (2010年10月現在)



- ・IPtalkは、C++で作っています。
- ・ウィンドウを37個持っていて、実際は、1つのプログラムというよりも、37個のプログラムの集合体と言った方が良くかもしれません。
- ・非常に多くの機能を持っています。

2005年ごろ実現していた表示機能の例

横書き(スクロール)

一般的に、表示は、横書きを使います。
文字色、背景色、文字の大きさ、字体などは、読みやすいように工夫します。

縦書き

短歌などを表示する
時など

縦書き表示は、左に最新行が表示され、文は左から右にスクロールします。

縁取り文字と背景画の合成



ルビ、文字色、絵など

 ^{きょう}今日は、
^{よい} ^{てんき}良い天気
です。
 ^{あす}明日は
^{あめ}雨のようです。
 ^{あさって}明後日は
^{はれ}晴れです。

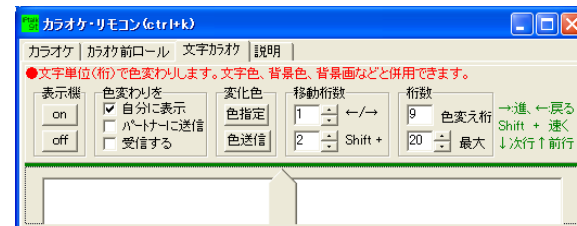
2005年には、横書き、縦書き、縁取り文字、背景画の合成、ルビや文字色や絵を入れることもできました。
2005年ごろには、表示機能はのほとんどは完成しています。
これらは、当時の「多様なニーズへの対応」に対して作った機能でした。

2005年ごろ実現していた表示機能の例

カラオケ風色変わり表示

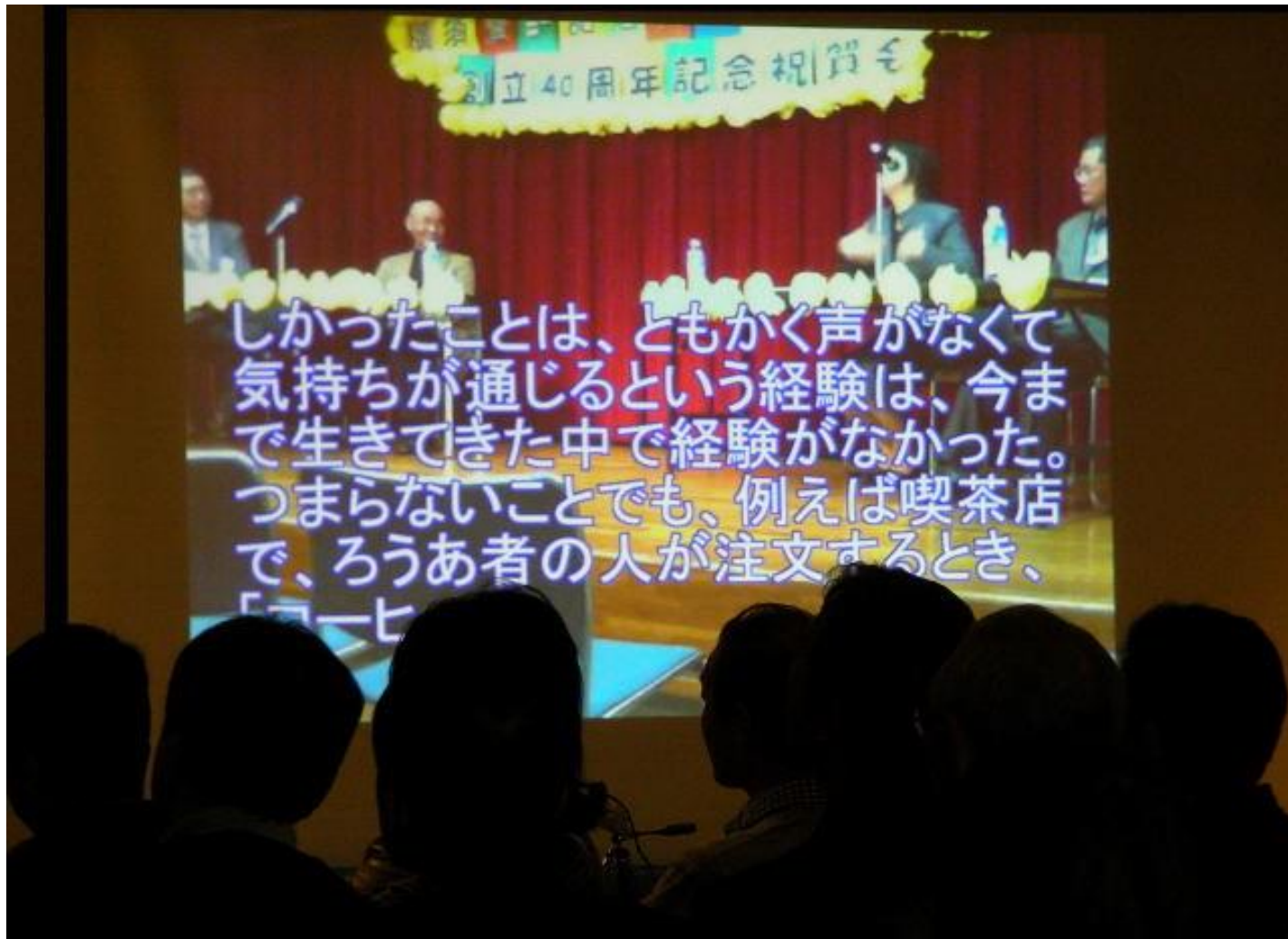


文字カラオケ送信ウインド



- ・話している位置を色を変えて示す機能です。
- ・元々は、お葬式で、お経を一緒に唱和したいという方の要望で作りました。
- ・現在は、催し物で、歌が流れた時に使われています。

ライブ映像との合成



これは、USBカメラのリアルタイム画像と合成した例です。

高価な映像機器、クロマキーやワイプを使えば、簡単にできるのですが、安価なUSBカメラだけで実現できるのが利点です。

この写真は、手話サークルの大会ですが、映っている人たちは、手話をしながら話しています。

手話サークルですから、手話があまり得意でない会員もいます。

その方たちは、手話映像と字幕を一つのスクリーン上で見ることができます。

パソコン文字通訳技術 ロードマップ (2010年版)

2020年

- ・事前に予約することなく、必要な時に字幕を得ることができる。
- ・表示機器は、PCの様な複雑な設定や起動に時間がかかるのでは実用にならない。家電製品のように、電源onで即座に利用可能であることが望まれる。
- ・日本の人件費を考えれば、音声認識による入力現実的と思われる。不特定話者の音声認識が可搬機器に納まるとは思えないため、ネットワークによる遠隔入力となる。
- ・人手による入力の選択も残し、認識率を現実的なレベルで実用化を目指したい。

2030年

- ・日常的表示(常時)
メガネ内表示
- ・音声認識入力
自動要約機能
自立型可搬機器

2020年

- ・**随時表示(予約不要)**
家電的Hard
- ・**遠隔入力②**
音声認識と人の入力を選択

2030年

- ・補聴器を利用するように、日常生活で常時字幕を表示して生活することができる。
- ・メガネ内に字幕を表示するなど、視野内に字幕を表示したい。発話者と同じ距離・位置に字幕が見えることが望まれる。
- ・可搬の不特定話者の音声認識が必要。

2015年

- ・利用者準備型(B方式)
- ・会場準備型(C方式)
- ・個人可搬表示
PC,PDA,携帯電話など

2010年

- ・入力者派遣型(A方式)
- ・音声映像送信
- ・iPhoneへの表示
- ・入力者の技能

2008年

- ・共通表示
プロジェクタ
- ・入力者同席
現場に多人数

★iPhone



★ブラザー工業株式会社
網膜走査型ディスプレイ



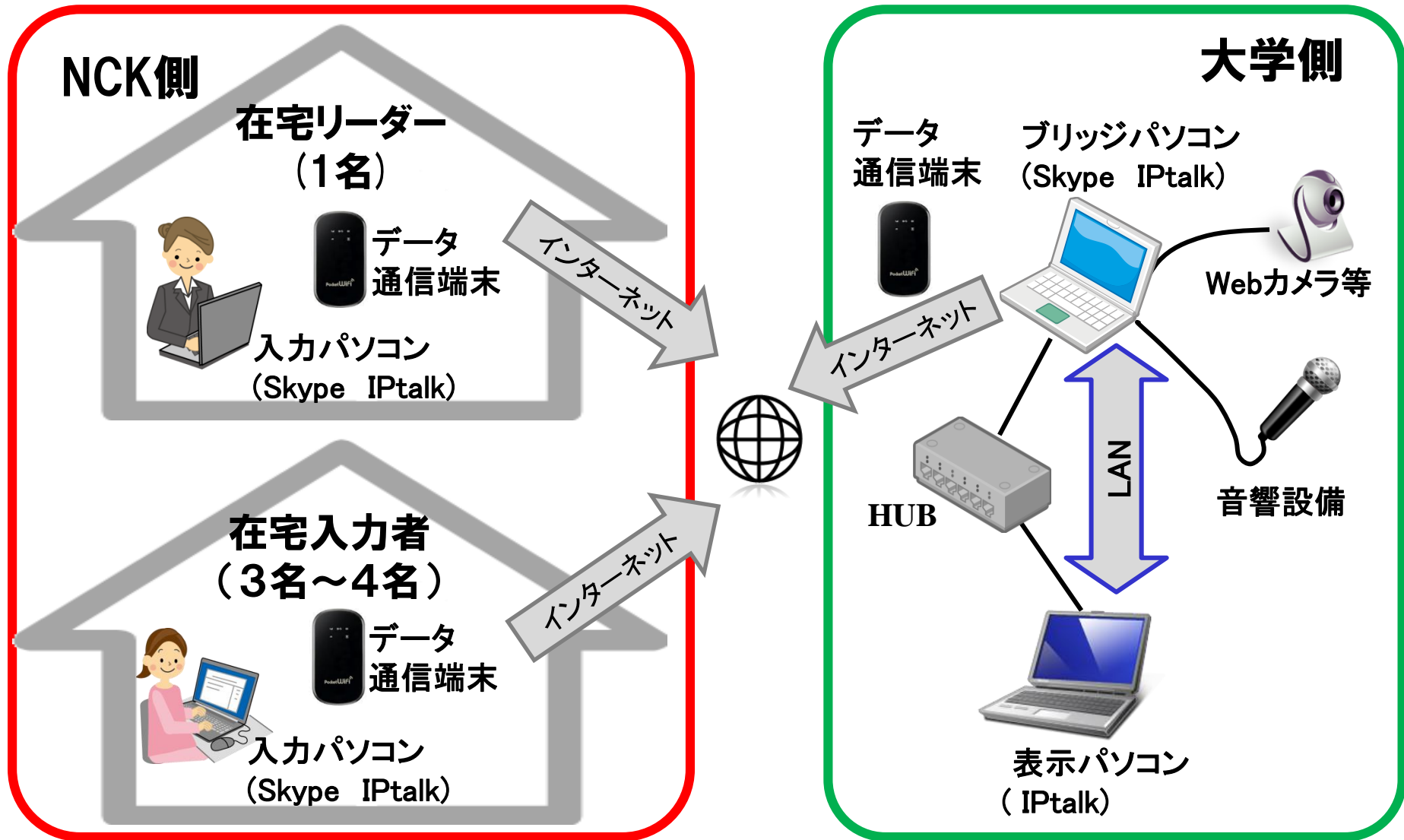
時・場所の自由

人からの自由

遠隔入力

音声認識

遠隔入力の方法①(データ通信端末使用)



遠隔入力の方法②(VPNルータ使用)

NCK側

PPTPを利用したリモートアクセス

Point to Point
Tunneling Protocol

在宅リーダー
(1名)



自宅LAN
(VPN接続)

入力パソコン
IPTalk Skype

リモートデスクトップで
現場パソコンを操作

仮想LAN

在宅入力者
(3名~4名)



自宅LAN
(VPN接続)

入力パソコン
IPTalk Skype

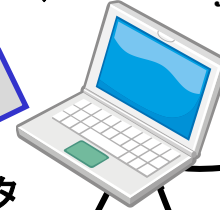
仮想LAN



大学側

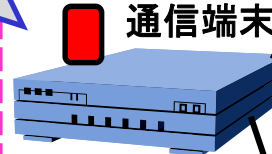
【NCK側から貸し出す機器類】

音声・映像送信パソコン
(IPTalk Skype)



Webカメラ等

データ
通信端末



VPNルータ

仮想LAN



表示パソコン
(IPTalk)



音響設備

【依頼側が用意する機器類】

IPtalkにおける音声認識対応の概要

Julius音声認識



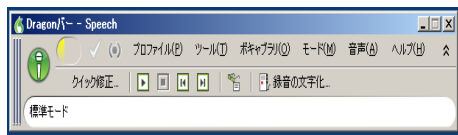
①認識文を受け取る

Google音声認識



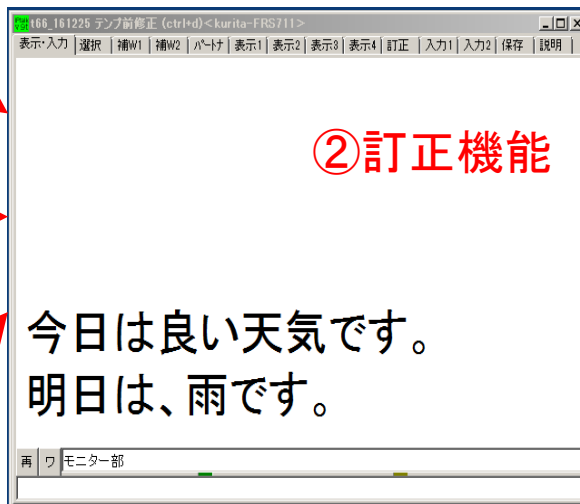
Google Web Speech API

ドラゴンスピーチ



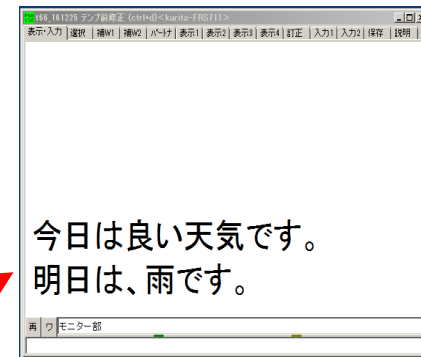
IPtalk用の音声認識アプリ

IP音声(日種さん作成)



②訂正機能

③表示



表示機

- ・IPtalkの「音声認識対応」とは、
- ①音声認識ソフトから認識文を受け取る
- ②誤認識を訂正する
- ③表示する

音声認識の性能評価の指標

音声認識の性能試験は素人には難しく、回数も限られているのだが、筆者の行った計測結果について述べる。

JAITA(電子情報技術産業協会規格)の「音声認識エンジン性能評価方法のガイドライン」も参考にしたが、情報保障に使う場合には、評価の指標は「訂正係りの作業の難易度」という観点の方がより直接的だろうと考えて、以下の式の「100%訂正速度」(100%訂正した時の訂正文字速度)で行った。

・**100%訂正速度 = 訂正作業が必要な文字数 / 発話された時間 (文字/分)**



- ・読み易さのため訂正(改行の追加など)もカウント。
- ・「全部入力」→「全文入力」は「全文」と入力作業するので2文字でカウント
- ・評価基準は以下のように仮定した。
 - ①1人の訂正係りが余裕を持って訂正できる → 15文字/分
 - ②1人の訂正係りが瞬間的なら頑張って訂正できる → 30文字/分


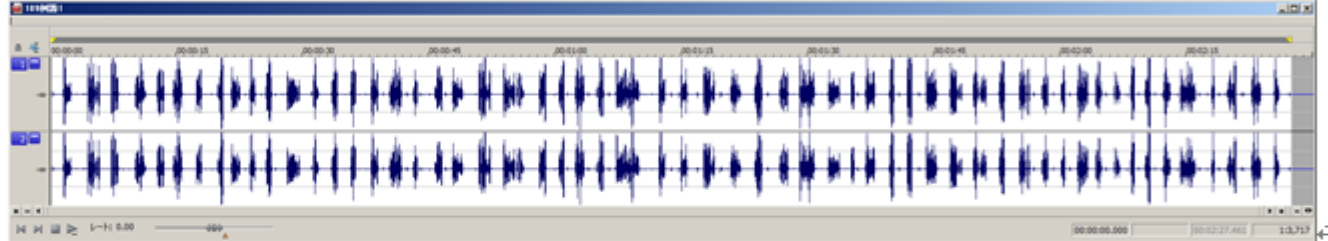

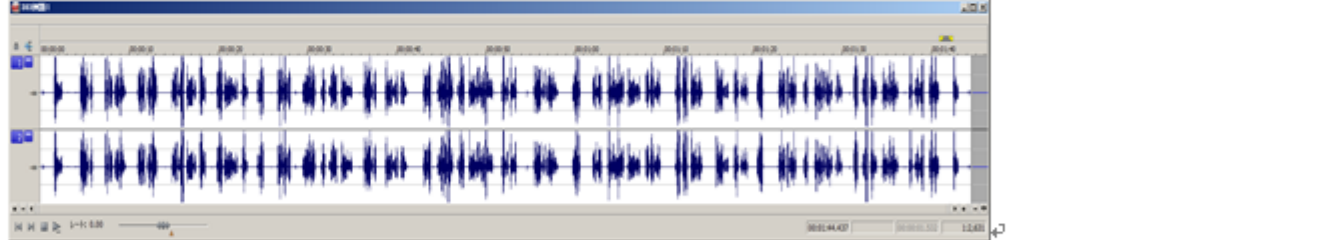


300文字/分の発話の場合、15文字/分の訂正とは5%の文字を訂正することになります。(目安としては、95%程度の認識率が必要と思われる。)

4. Google音声認識とJulius音声認識の性能

★音声データ

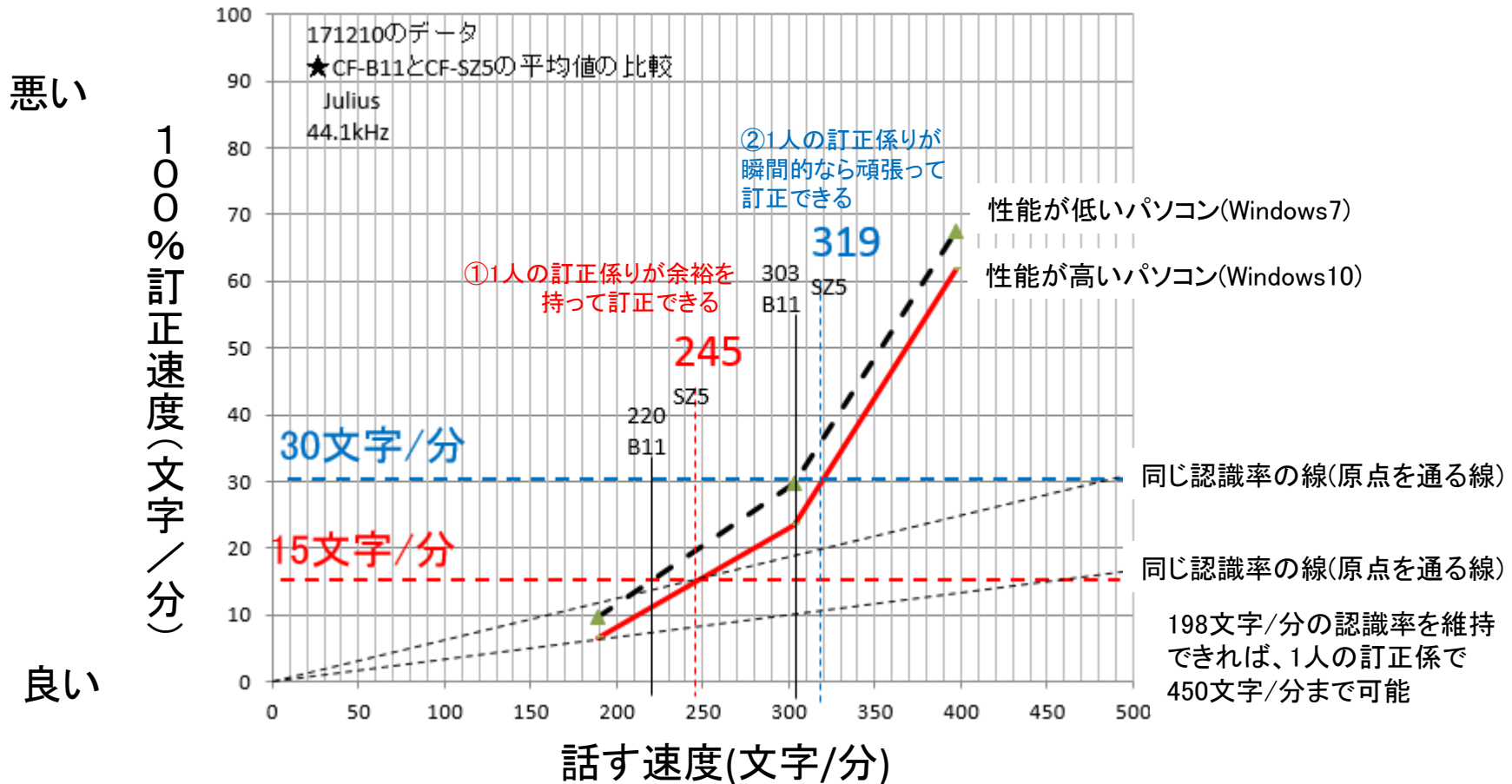
データ名	全体(「例題1」「おわり」含む)	例題1 部分(415文字)	読みの速度
189 例題1.mp3 (無音削除)	2.46分(147.5秒)	2.33分(140秒)	188.6文字/分
303 例題1.mp3 (オリジナル)	1.74分(104.4秒)	1.61分(96.8秒)	303.4文字/分
397 例題1.mp3 (無音追加)	1.21分(72.5秒)	1.08分(64.5秒)	397.1文字/分

表6 音声データの時間と読み速度の一覧

<p>189 例題1.mp3 (無音追加)</p> 	
<p>303 例題1.mp3 (オリジナル)</p> 	
<p>397 例題1.mp3 (無音削除)</p> 	

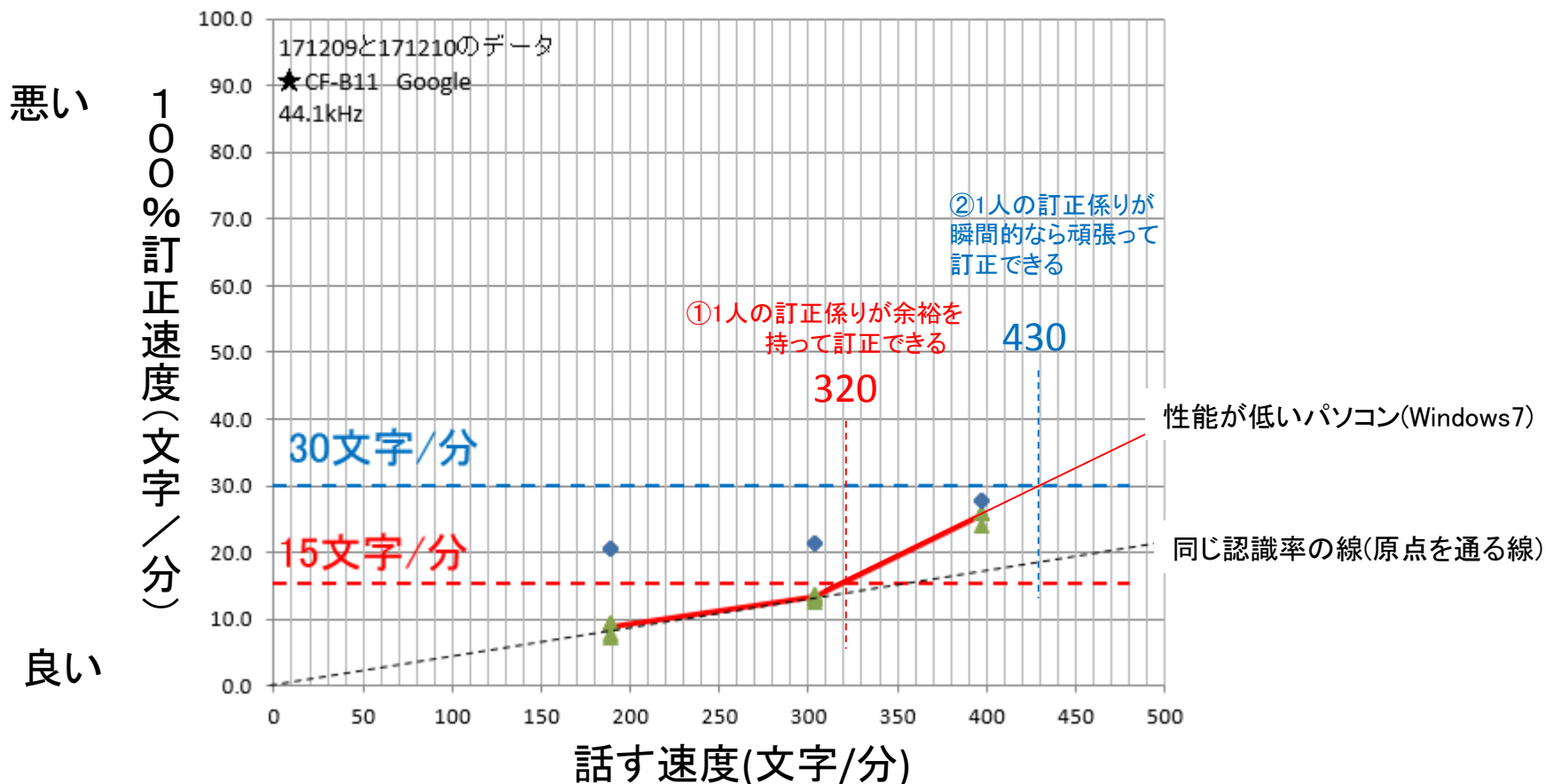
ICレコーダーで再生した音声データです。

4.2 Julius音声認識の計測結果



- ・1人の訂正係りが余裕を持って訂正できる発話速度は、245文字/分であった。
- ・瞬間的なら頑張って訂正できる発話速度は、319文字/分であった。
- ・能力の高いパソコンは訂正が少ない。
- ・発話速度の増加で予想される値以上に100%訂正速度が増加している。
→音声波形は同じであるため、パソコンの処理能力の影響が高いと思われる。

4.3 Google音声認識の計測結果



- ・1人の訂正係りが余裕を持って訂正できる発話速度は、320文字/分であった。
- ・430文字/分のかなり速い発話速度でも、瞬時的なら頑張って訂正できる。
- ・発話速度が高くなると100%訂正速度が増加しているが、誤認識が増えたためではなく「読み易さ」のために改行を入れる訂正作業のためである。
- ・Google音声認識は発話速度に影響されないように見える。これは、クラウド型音声認識であるため、巨大な計算機パワーが使われているのだろうと思う。

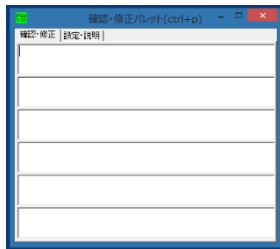
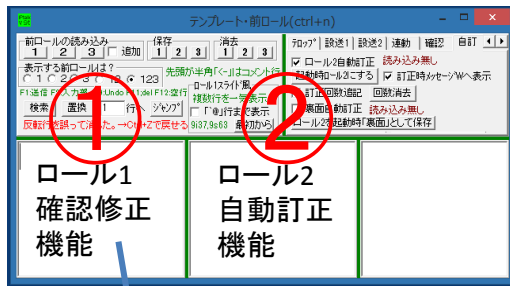
3. 音声認識用に作ったIPtalkの訂正機能

- ・省人化を狙って音声認識を使う場合、訂正作業の自動化や効率化が必要になります。
- ・そこで、音声認識用に次の3種類の訂正機能をIPtalkに追加しました。

- A)表示前の訂正機能として①「ルール1確認修正機能」と②「ルール2自動訂正機能」
- B)表示した後の訂正機能として③「ルール3表示修正機能」

3つの訂正機能は「テンプレート前ロール」ウィンドウを使います。

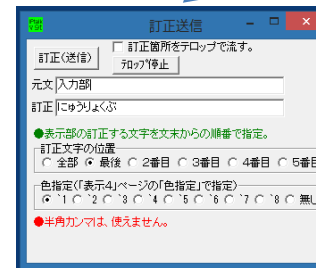
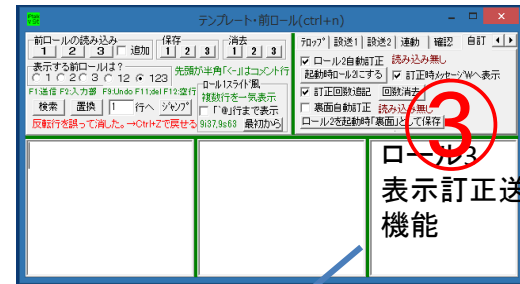
A)表示する前に訂正する機能



確認修正パレット

「ルール1確認修正」機能は、「確認修正パレット」の機能をルール1で利用できるようにした。

B)表示した後に訂正する機能



訂正送信ウィンド

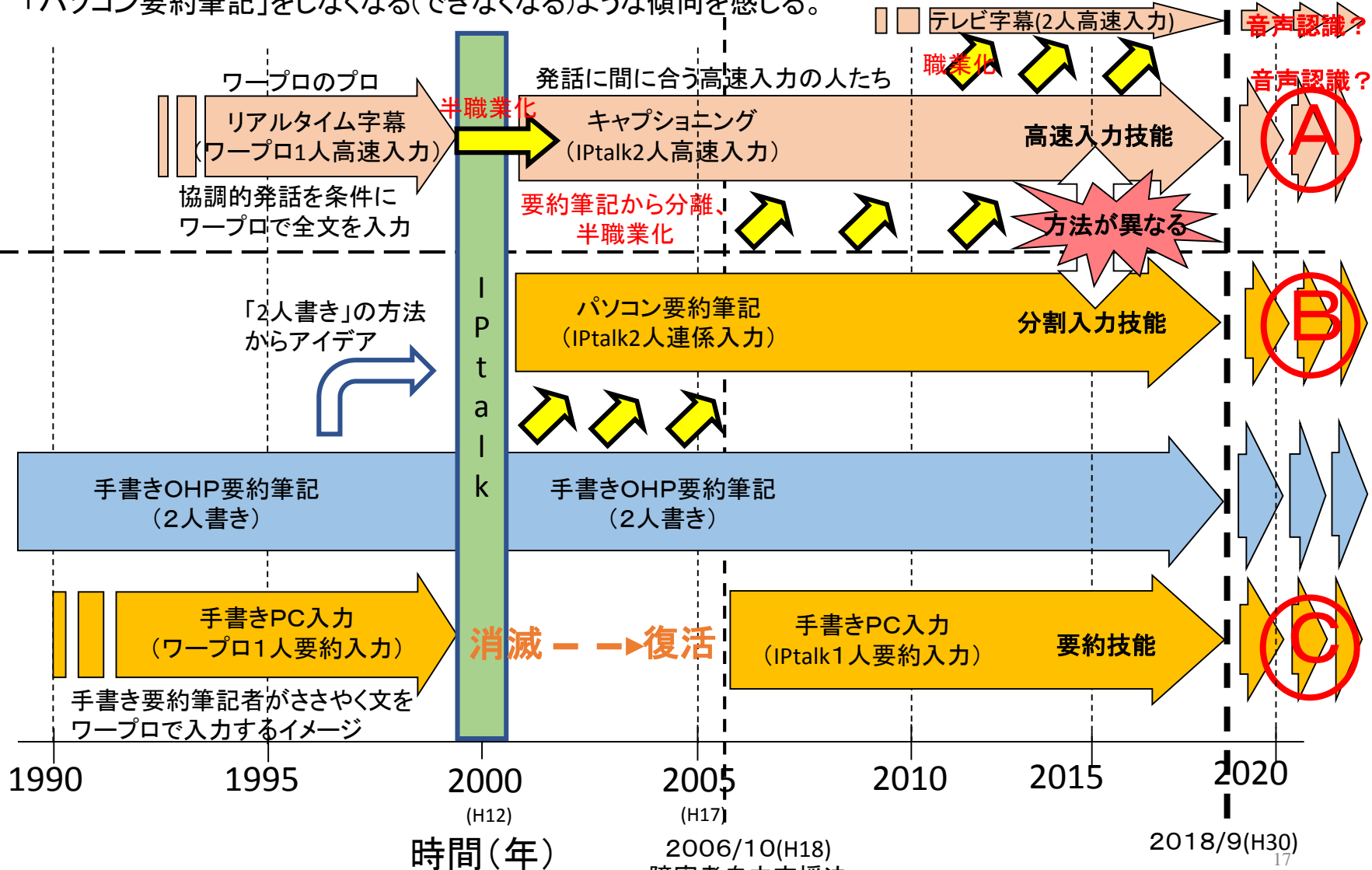
「ルール3表示訂正送信」機能は、「訂正送信」ウィンドウの機能をルール3で利用できるようにした。

パソコン要約筆記の歴史と現状の問題

- ・「パソコン要約筆記」の養成講座で「キャプション」の方法を教えるのは間違い。
- ・高速入力技能を習得すると職業化する傾向は以前から存在したが、テレビ字幕の出現で加速している。
- ・入力技能さえあれば「キャプション」の方法は比較的容易であるため、「キャプション」を始めると「パソコン要約筆記」をしなくなる(できなくなる)ような傾向を感じる。

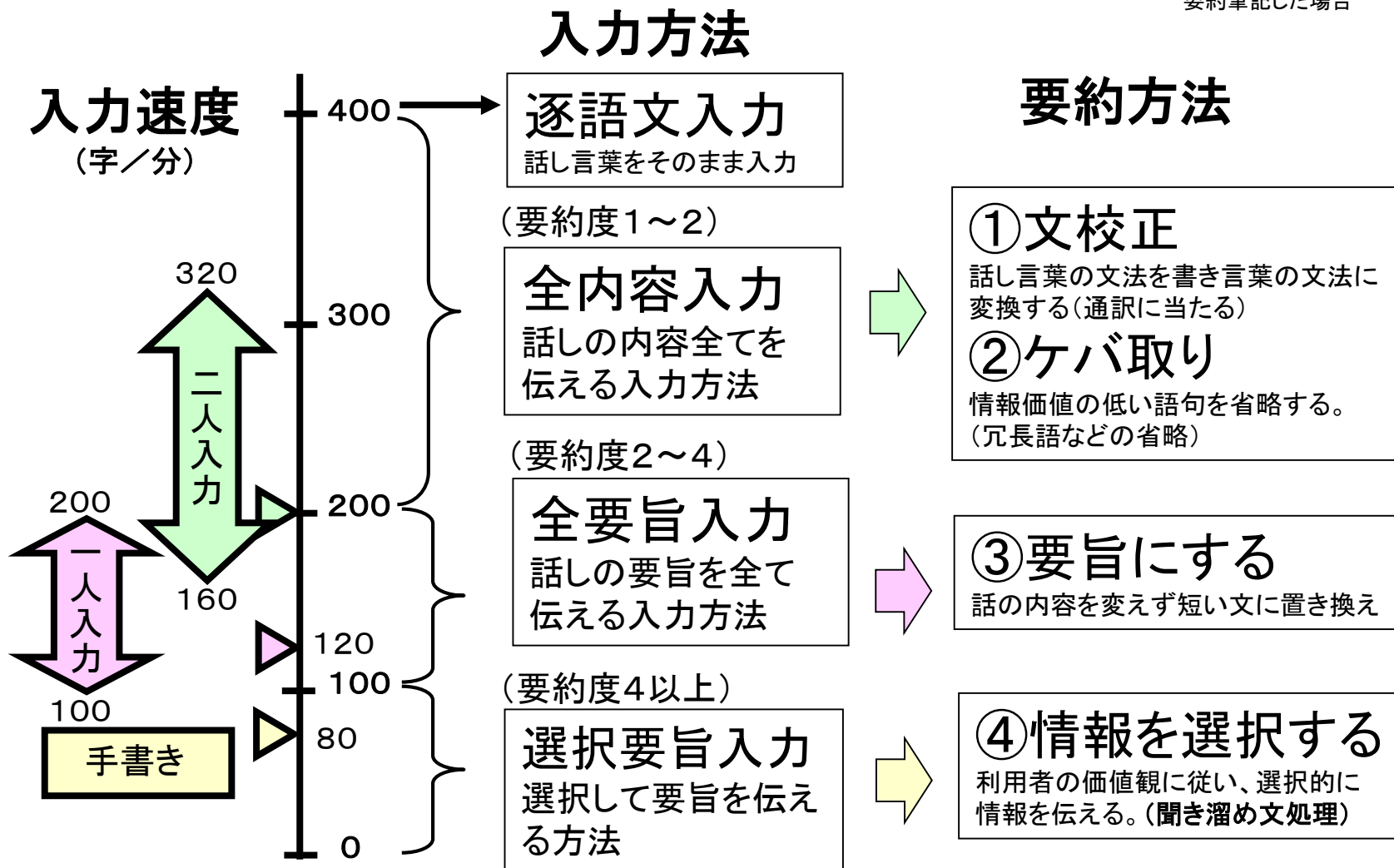
キャプション

要約筆記



400文字/分の発話に対する入力方法と要約方法

一般の会話(400字/分)を
要約筆記した場合



2人連係入力のプロセス分析の経緯

1999年～

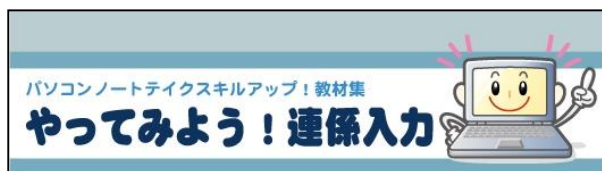
「連係」=「入力文の担当範囲を連絡し合う」

⇒モニター部を良く見ましょう！

2010年

パソコンノートテイクにおける連係入力のプロセス分析
(入力中に同時並行的に整合する作業)

白澤他 パソコンノートテイクにおける連係入力のプロセス分析、日本特殊教育学会第48回大会発表論文集p239(2010)



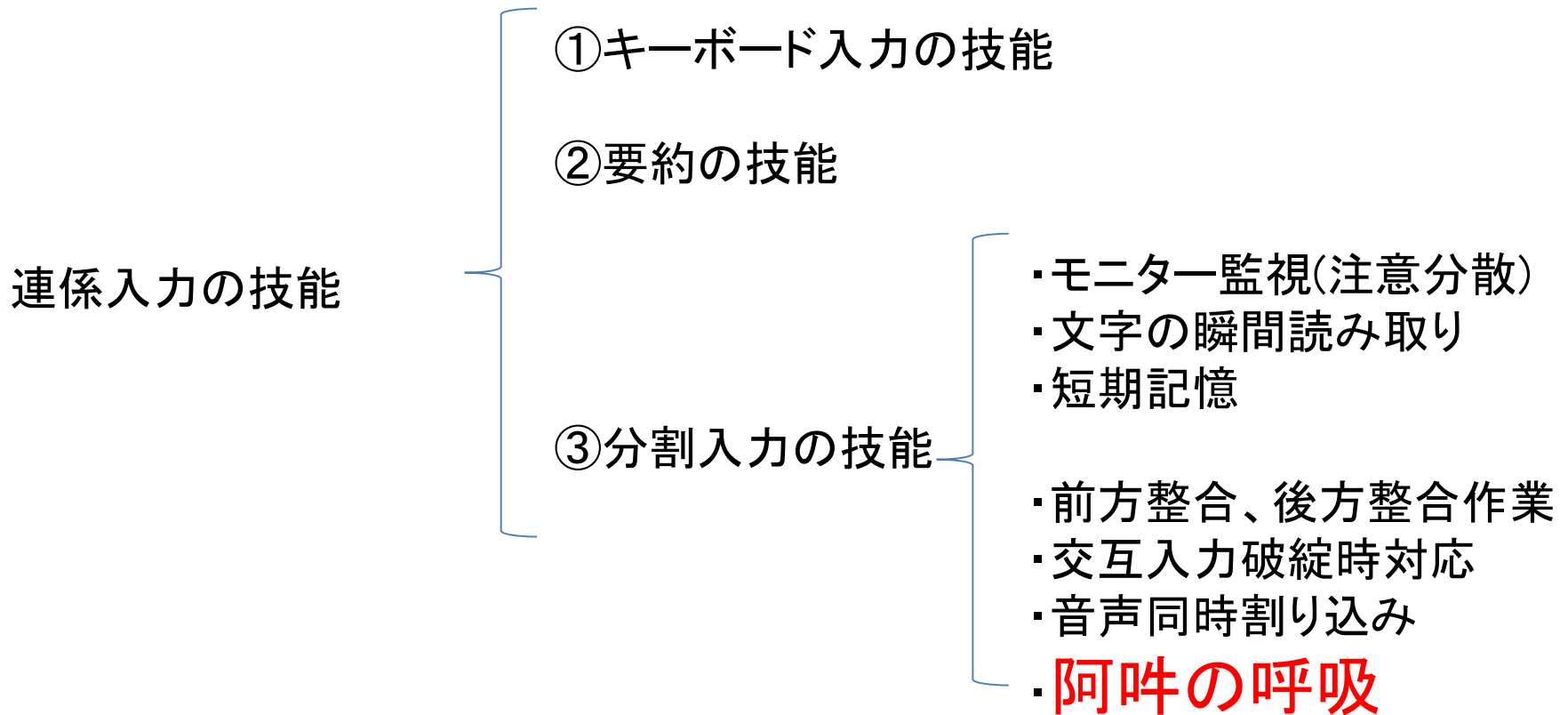
<http://www.tsukuba-tech.ac.jp/ce/xoops/modules/tinyd1/index.php?id=187>

2012年NCK

状態遷移図による分析

<http://www.nck.or.jp/shiryou/120707Q-method.pdf>

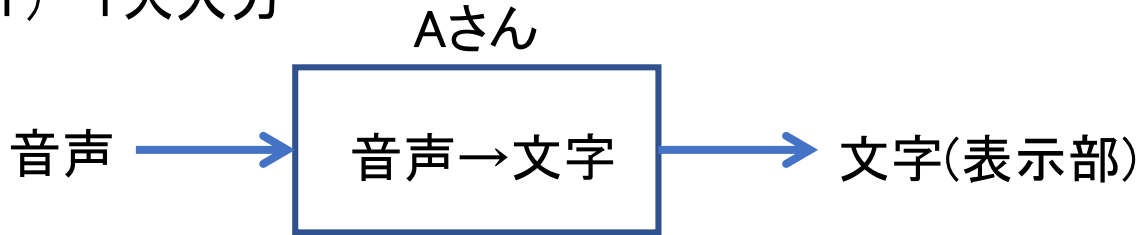
連係入力に必要な技能の分類



長い間、連係入力の技能は「阿吽の呼吸」と語られて来た。

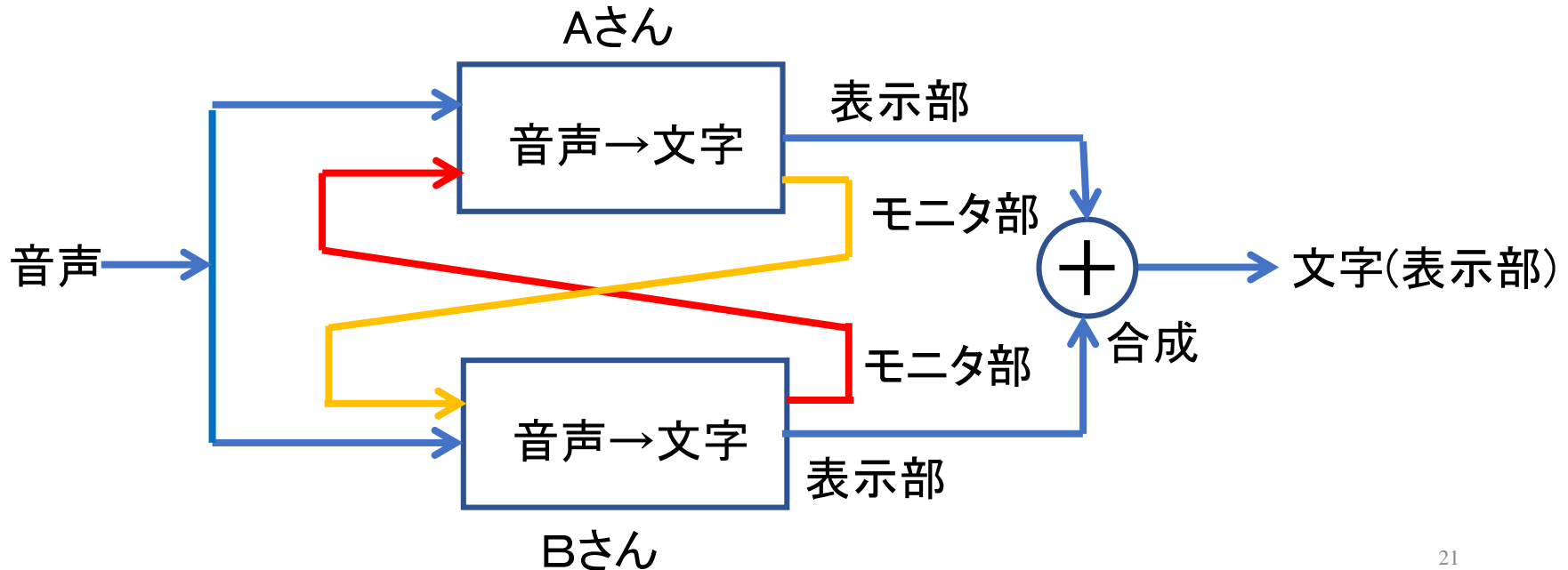
「阿吽の呼吸」というクオリア(qualia:主観的な感覚質感)を感じるのは、
どういう時か？①

1) 1人入力



2) 2人連係入力

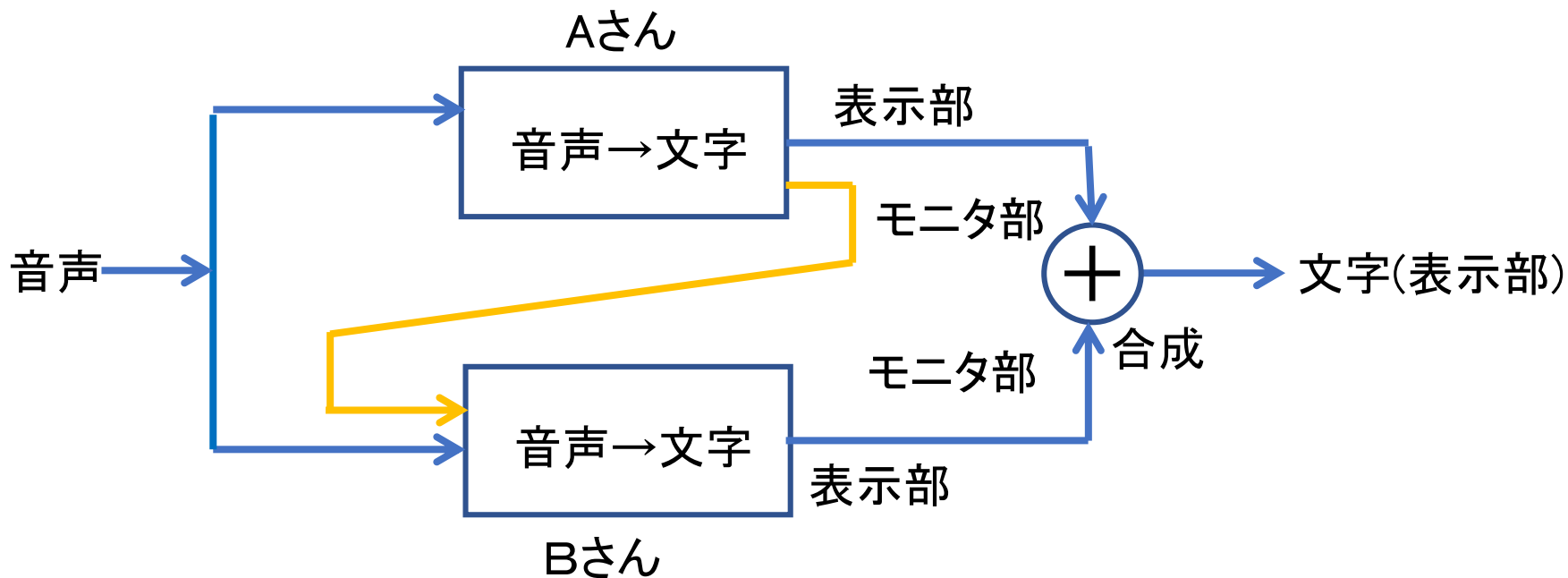
パートナーのモニター部のフィードバックが相互に存在している。
それが互いに干渉すると安定しない。



「阿吽の呼吸」というクオリア(qualia:主観的な感覚質感)を感じるのは、
どういう時か？②

2a) 安定する2人入力 (女王様と家来モデル)

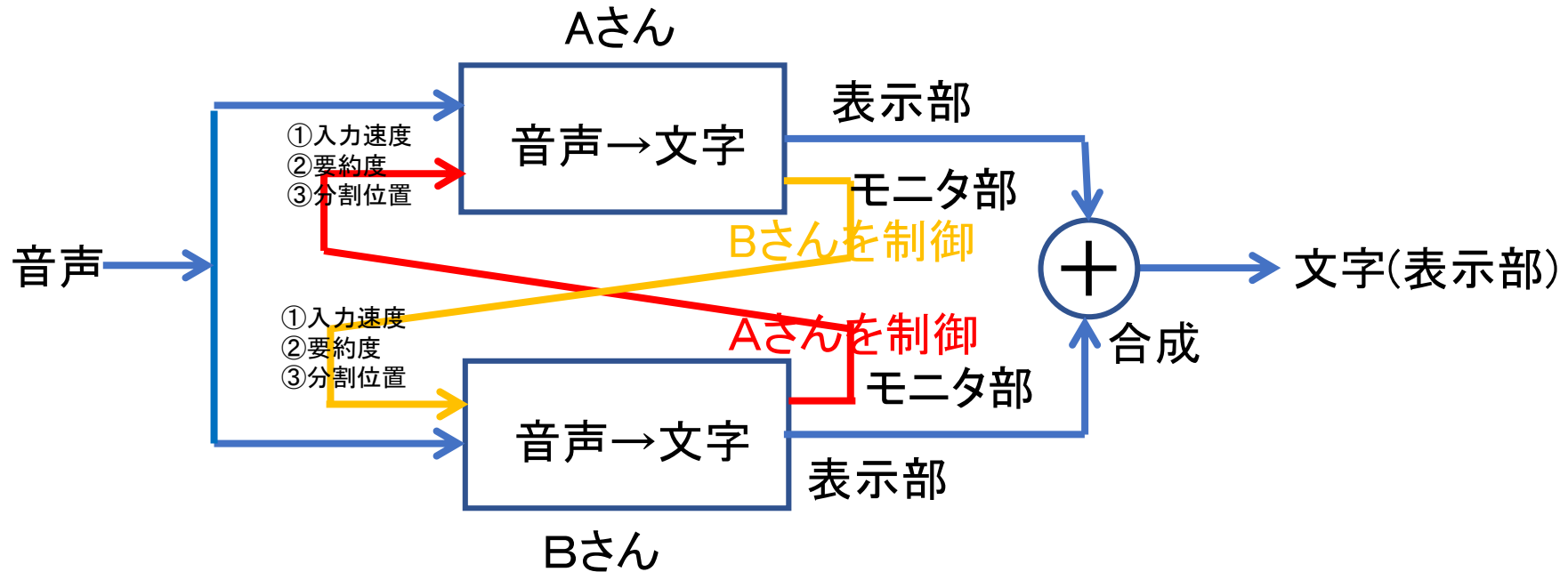
Aさん(女王様)は、Bさんからのフィードバックを受けないモデル



・高速入力できるベテランが、入力速度の遅い初心者の入力分担まで
入力する「引っ張る」状況は「連係入力」とは言えない。

「阿吽の呼吸」というクオリア(qualia:主観的な感覚質感)を感じるのは、
どういう時か？③

パートナーのモニター部の相互のフィードバックが、共鳴するように
微調整を短時間に繰り返すことで、密結合的な入力状態が出現する。
この状態を入力者は「阿吽の呼吸」と表現しているのではないかと考えた。



- ・「モニター一部を見て合わせる」(赤の線)と同時に
「モニター一部で相手を動かす」(黄色の線)の両方が体験されること。
- ・均等負荷交互入力で、自分の入力技能、要約技能を最大限に発揮していると
感じる。「今日の私は乗れている！」

分割入力的设计図を作る

自分の入力速度、要約の技能に適した分割入力を検討する方法について説明します。

【条件】	文字/分	文字/秒											
発話速度	240	4											
入力速度	120	2											
逐語文	パソコン要約筆記が始まったのは、10年前です。												
文字数	23	発話時間	5.75										
A入力文	パソコン要約筆記が始まったのは、		連係入力速	138								・入力開始は、1秒遅れるとする。	
文字数	16	A入力時間	8									■ 発話の間	
B入力文	10年前です。		連係入力	パソコン要約筆記が始まったのは、10年前です。							● 変換確定キー		
文字数	7	B入力時間	3.5	文字数	23	連係時間	10					★ 表示キー	
秒	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
発話	パソコン要約筆記が始まったのは、■10年です。■												
Aさん	ばそこんようやくひっきが●はじめたのは、●★												
変換	パソコン要約筆記が						始まったのは、						
表示							パソコン用要約筆記が始まったのは、						
Bさん	じゅうねんまえ●です。●【表示待ち】★												
変換	10年前						です。						
表示							10年前です。						

図-1 ①A案

図-1は、「例題1」の1行目「パソコン要約筆記が始まったのは、10年前です。」を、240文字/分の発話に対して、120文字/分を入力する場合の設計図です。この分割入力の方法を取ると、AさんとBさんが、ほぼ同時に入力が終了し、Bさんが「表示待ち」の状態になることが分かります。

分割入力的设计図を作る

★分割変更

逐語文	パソコン要約筆記が始まったのは、10年前です。													
文字数	23	発話時間	5.75											
A入力文	パソコン要約筆記が		関係入力速		138					・入力開始は、1秒遅れるとする。				
文字数	9	A入力時間	4.5									■ 発話の間		
B入力文	始まったのは、10年前です。		関係入力		パソコン要約筆記が始まったのは、10年前です。								● 変換確定キー	
文字数	14	B入力時間	7	文字数		23	関係時間		10			★ 表示キー		

秒	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
発話	パソコン要約筆記が始まったのは、■ 10年です。■												
Aさん	ば そ こ ん よ う や く ひ っ ぎ が ●★												
変換							パソコン要約筆記が						
表示							パソコン要約筆記が						
Bさん	は じ ま っ た の は ●じゅうねんまえ●です。●★												
変換	始まったのは						10年前		です。				
表示									始まったのは、10年前です。				

図-2 ①B案 (Bさんが早く入力開始した場合)

Bさんが、早く入力開始する分割入力を考えます。

図-2は、Bさんが、「始まったのは」から、入力開始する分割方法です。このようにすると、Bさんの「表示待ち」が無くなるだけでなく、Aさんは、発話が終わる6秒目と、ほぼ同時に入力が終了し、次の発話の入力を開始できるようになります。

分割入力的设计図を作る

	8	9	10	11	12	13	14	15	16
発言	ました。■								
Aさん	★								
変換	★								
表示	★								
Bさん									
変換									
表示									
秒	1	2	3	4	5	6	7	8	9
発言	利用者も、■全文入力してほしいと言っていたのです。■								
Aさん		りようしゃも、●ぜんぶんにゆうりよくして●★							
変換		りようしゃも、●ぜんぶんにゆうりよくして●★							
表示		りようしゃも、●ぜんぶんにゆうりよくして●★							
Bさん									
変換									
表示									

【考察】

・240文字/分の発話を120文字/分の入力者が2名で入力すれば、理論的には全文入力できるはずですが、1発話を「真っ二つ」にできないため、分割の不均衡が発生して、それが「入力の重なり」となり、実際の入力では、「入力できない」ということになります。

・「入力の重なり」を回避する方法は、「前の入力を早く終わらせる」ということになり、それは「入力速度を上げる」と「要約する」の2つの方法があります。

ここでの検討では、「入力速度は、制約条件」(与えられる条件で変更できない)と考えているので、「要約する」という方法を適用して「入力の重なり」を回避することを考えます。

・前半のみを聞いて入力している「Aさんが要約する」のと、前半と後半の両方を聞いて入力している「Bさんが要約する」のとでは、Bさんの方が「要約をしやすい」といえると思います。

・そこで、B案、つまり、Bさんが、「入力の重なり」を回避する場合について方法を考えます。

・まず、Bさんは、「全文入力していたら間に合わない」ということは、認識すべきです。

つまり、「文の後半は、要約して入力する」という気持ちで入力を開始します。

・分割入力の基本は「発話同時割り込み」なので、Bさんの入力開始は、発話の中間点となります。

つまり、次の発話が始まったら、Bさんは、「話の中間点までに入力を終了する」ように要約して入力します。

分割入力的设计図を作る

- ・目標とする入力方法を、自分の入力速度、要約の技能に合わせて設計してみましょう。
- ・「キャプション」を目指すのは、「少し速口」の350文字/分で設計すると分かりますが、200文字/分弱の入力速度が必要になり、「入力のスペシャリスト」を目標にするのでなければ、現実的ではありません。
- ・「少しゆっくり」の250文字/分くらいを目標に要約入力で練習を始め、だんだんと速度を上げていくのが良いと思います。

秒	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
発話	その当時は、入力の速さが注目され、■全文入力を目標に頑張りました。■																
Aさん	そのとうじは、●にゆっくりのほやさが●★																
変換			その当時ま			入力の速さが											
表示							その当時は	入力の速さが									
Bさん					ちゅうもくされ、●ぜんぶんに	ゆっくりよく	もくひょうに●	がんばりました。●★									
変換						注目され、							全文入力を目標に	頑張りました。			
表示															注目され、全文入力を目標に		
★Bさん要約入力																	
B入力文	注目で、全文を頑張りました。																
文字数	14		B入力時間	7													
Bさん					ちゅうもくで、●ぜんぶんに	ゆっくりよく	●	がんばりました。●★									
変換						注目で、		全文入力を		頑張りました。							
表示										注目で、全文入力を	頑張りました。						
◎B案																	
秒	1	2	3	4	5	6	7	8									
発話	利用者も、■全文入力してほしいと言っていたのです。■																
Aさん	りようしゃも、●ぜんぶんに		ゆっくりよく	●	★												
変換			利用者も、					全文入力して									
表示								利用者も、全文									
Bさん					ほし	いと●	い	って									
変換								欲しいと									
表示																	
★Bさん要約入力																	
B入力文	欲しいと言っていた。																
文字数	10			B入力時間	5												
Bさん						ほし	いと●	い									
変換								欲しいと									
表示								言									

★さて、この方法はとても有効なのですが、エクセルを使って入力設計するのは手間がかかります。

IPtalk_Partnerの「1人関係入力練習」機能で、「Aさん入力」→「Bさん入力」→「Aさん入力」→「Bさん入力」と分割入力を試行錯誤することで、自然と自分の技能に合った入力方法に収束することが期待できます。

IPtalk Partner

The image displays four windows from the IPtalk Partner software:

- 練習リモコン (Practice Remote Control):** A window titled "練習リモコン" with a menu bar including "表示・入力", "選択", "補W1", "補W2", "パートナ", "表示1", "表示2", "表示3", "表示4", "訂正", "入力1", "入力2", "保存", and "説明". A large red text overlay reads "「練習リモコン」ウィンドウ".
- Softalk:** A window titled "Softalk" with a menu bar including "ファイル(F)", "オプション(O)", and "ヘルプ(H)". The main area contains the text "softalkで練習文を読み上げます" and a large red text overlay reads "合成音声ソフト「Softalk」". Below the text are sliders for "プリセット", "声" (set to "女性01"), "音量" (50), "速度" (100), and "音程" (100), along with playback controls.
- FSG (ctrl + 0):** A window titled "FSG (ctrl + 0)" with a menu bar including "DLL-1", "DLL-2", and "Julius 関係練習". A large red text overlay reads "「FSG」ウィンドウ". It features a "練習の指定" section with radio buttons for "練習入力", "練習再生", "1人連携", "再生する", "再生速度変更", and "問題を作る". There are also buttons for "開始", "停止", "入力を問題と合体 (保存)", "問題読込", and "名前を付けて保存".
- IPtalk_Partner2_180907b:** A window titled "IPtalk_Partner2_180907b" with a menu bar including "関係練習" and "使用条件など". A large red text overlay reads "IPtalk_Partner". It features a "発話速度" section with a checked "速度補正" option and an "調整値" input field.

IPtalk Partnerの機能

- ・IPtalkの入力を記録・再生する31チャンネルマルチトラック・テキスト・レコーダ・ソフト。
- ・音声用テキスト1、手本8、指示2、入力は9人(パートナー4組(8人)、本人1)をCSV形式のテキストで保存。

<特徴>

- 同じ問題にならないように、パートナー入力はランダム再生可能。
- 音声データを準備しなくて良い。(テキスト文を合成音声を読み上げる。)
- 問題文の速度は、任意に調整可能。
- 保存ログは、CSV形式でエクセルで編集可能
- サンプリングレート100m秒のマルチトラックデータで、エクセル編集のCopy&Pastでタイミング移動可能
- 8種類のお手本(全文4、要約4、)と2種類の入力補助(指示)を任意のタイミングで表示可能。



#	A	B	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD
1	<←時間	1 [音声]	14 [表示a]	15 [表示b]	16 [経過a]	17 [経過b]	18 [表示a2]	19 [表示b2]	20 [経過a2]	21 [経過b2]	22 [表示a3]	23 [表示b3]	24 [経過a3]	25 [経過b3]	26 [表示a4]	27 [表示b4]	28 [経過a4]	29 [経過b4]
2	<← [350文字]	[ソフトーク速度130]要約																
3	18:11:18:600	パソコン要約筆記が始まったのは、10年くらい前です。																
4	18:11:19:100																	ば
5	18:11:19:300																	ばそ
6	18:11:19:400				ば													ばそこん
7	18:11:19:500				ばそ				は									
8	18:11:19:600				ばそこ				ば									パソコン \$null\$
9	18:11:19:700								ばそ									パソコンよ
10	18:11:19:800																	パソコンようや
11	18:11:19:900								ばそこ				は					
12	18:11:20:0								ばそこん				ば					パソコンようやく
13	18:11:20:100				ばそこん				パソコン				ばそ					パソコンようやくひ
14	18:11:20:200												ばそこ	\$null\$				
15	18:11:20:300				パソコン				パソコンよ									パソコン
16	18:11:20:400				パソコンよ				パソコンようや									パソコンようやくひ
17	18:11:20:500				パソコンよう													
18	18:11:20:600				パソコンようや				パソコン \$null\$				パソコンようや					パソコン要約筆記
19	18:11:20:700				パソコンようやく				パソコンようやくひ									パソコン要約筆記ま
20	18:11:20:800				パソコンようやくひ				パソコンようやくひ									
21	18:11:20:900												パソコンようやく					
22	18:11:21:0												パソコンようやくひ					パソコン要約筆記ま
23	18:11:21:900				パソコン要約筆記ま													

IPtalk Partnerの「1人連係入力」で「阿吽の呼吸」を疑似体験する方法

＜分割入力の「あうんの呼吸」体験＞(自分と連係)

②分割入力の「あうんの呼吸」の体験(1人連係練習)

- ・自分の入力が相手からどう見えるかを体験する
- ・自分の入力技能での限界速度の把握(ここまで全文で練習)

- 1) 例題を聞きながら、前半のAさんの部分を入力する。
→A1トラックに記録する。
- 2) 同じ例題を聞きながら、A1トラックをモニター一部に再生して後半のBさん部分を入力する。
→B1トラックに記録する。
- 3) 同じ例題を聞きながら、B1トラックをモニター一部に再生して前半のAさん部分を入力する。
→A2トラックに記録する。

以下、同様に、B2、A3、B3、A4、B4と、8回4ペア分を入力記録する。

この過程で、「前の入力と合わせず、かぶせたり、省いたりして、次の入力に合わせるもらう」ような入力を行うことで、均等交互入力になるように自分の連係入力の型を作っていく。

その過程で、疑似的な「阿吽の呼吸」を体験することができる。

まとめ

- ・IPtalkは、1999年から非常に多くの機能を追加して来た。
 - ・遠隔入力や音声認識は、会場のネットワークと音響環境が整っていれば、現状でも充分実用になる。
 - ・しかし、パソコン要約筆記者に、そのようなネットワーク環境や音響環境を、初めての現場で、当日に調整することを期待するのは難しい。
- そのため、遠隔入力や音声認識は、事前準備が可能な会場に限られている。
- ・また、現状の音声認識は、訂正係りが必要である。
- 訂正係りは、入力者とは別の技能であるため、別途養成が必要となる。
- ・パソコン要約筆記は、慢性的な人手不足で、音声認識などの技術的な解決が期待される。