

かな漢字変換における候補判定時間の状況別分布

森川 治 木村 泉

生命工学工業技術研究所
人間情報部心理情報研究室
morikawa@nibh.go.jp

東京工業大学理学部
情報科学科
izumi@is.titech.ac.jp

本報告では、木村らのモデルを実作業の日本文入力時の候補文字判定時間分布を、うまく説明できるよう拡張した思考過程の統計的モデルを提案する。木村らのモデルによれば、判定時間は知覚、判定、打鍵の3要素で構成される。拡張モデルの特徴は、判定時間中これら3要素が逐次処理だけでなく並列処理もされていると仮定したこと、複数の異なる処理方略の存在を仮定したことである。被験者の打鍵データから個々の処理方略に相当する思考時間分布を抽出するため、判定時間を2方法（国語文法の品詞／文字確定法の違い）で分類し、それぞれの分布について統計による解析を行った。

a Statistical Model for Thinking Process on Kana-Kanji Conversion

osamu MORIKAWA+, and izumi KIMURA++

+ Human Informatics Department,
National Institute of Bioscience and Human-technology
Agency of Industrial Science and Technology M.I.T.I.
1-1, Higashi, Tsukuba, Ibaraki, 305 Japan

++ Department of Information Science,
Tokyo Institute of Technology
2-12-1 Ookayama, Meguro-ku, Tokyo 152 Japan

This study is to suggest a statistical Expansion-model for thinking process based on Kimura-model, and to examine what processing strategies match the statistical data when a person fixes a character in Kana-Kanji conversion. According to Kimura-model, decision time involves three elements; the time of perception, cognition, and motion. Expansion-model is characterized by the following assumptions. 1) Decision time has not only for sequential processing of the three but also parallel one, 2) Various processing strategies are existing. To extract each distribution of thinking time as processing strategies from keystroke data, decision time were classified on a part of speech/ways of fixing a character. And detected distributions were analyzed statistically.

1、はじめに、

日本文入力にかな漢字変換を採用した入力方式が一般化している。しかしこの入力方式は、文書入力時に変換結果の判別作業が入るため、本来の作業（創作活動や作文作業等）を妨害する可能性があり好ましくないという意見が一部にある。しかし、筆者らの経験からいえば、この変換作業が妨害することがゼロであるとは言えないが、だからといって本来の作業を著しく妨害されたという事は皆無に等しい。

そこで、書こうとした事が素直に書けるというのはどの様な状態であるのか、少なくとも文書作成の道具としてのかな漢字変換を位置付ける場合、どの様な認知的負荷が変換処理時に費やされているかを解明する必要がある。その為には、実際に道具としてかな漢字変換を利用している状況を観察する事が早道であろう。

報告[2]で木村らは、かな漢字変換における候補判定時間の分布について、ワープロソフト「松」を使って実作業を行っている者のデータをもとに、利用者の思考過程に関する1つのモデルを与えた。さらにこれを発展させ、複数の被験者のデータをもとにモデルの修正をした内容が[3][4]に報告されている。

そこで筆者らは、実作業でかな漢字変換を使用している複数の被験者の長期間にわたるデータを多少の誤差を含むのを覚悟で集計して自動解析をおこない、上の報告のモデルに当てはめてみた。すると、モデルで説明できる被験者ばかりではなく、モデルから大きく逸脱する被験者のデータが発見された（図1）。これは、当然予測された事態であり、モデルで暗黙に仮定している条件に全ての被験者が合致していると考える方がむしろ不自然である。

そこで、モデルでうまく説明できない被験者のデータに対し、作業時間による疲労の影響や、作業時の体調などの影響を考え、経過時間や、作業日時の要因を考慮して解析を行ったが、納得できる説明を得ることができなかつた。そこで、基本的な候補判定方略が複数あり、それを局面毎に使い分けていたとしたら説明できると考えた。本報告では、この考えに基づきモデルを拡張し、判定時間を状況別に分類し解析した事について述べる。

2、データ採取方法

我々が開発した打鍵データ収集システム[5]をMS-DOSに組み込み、その環境で被験者に実際に日本文入力作業を行ってもらった。作業内容についての指示はいっさい行わず、実際に被験者が行う日常の作業を記録した。なお、作業終了後の打鍵記録ファイル作成時に、解析時の参考になる情報、例えば「体調が特に不調であった」「今回は特に英文入力の比率の高い作業であった」「途中でユーザが変更した」等を打鍵

記録の覚書部に記入する事をお願いした。

記録期間は最長7年間、最短3か月である。被験者数は12名（男7名、女5名）、年齢は20代から50代、何れも日常仕事でコンピュータを使用するユーザーである。使用機種、使用環境、使用ソフトウェア全て被験者まかせで、ワープロソフト、フロントエンドとエディタ、端末エミュレータ等、条件は多彩である。なお、使用した仮名漢字変換環境は各被験者が自分の好みにカスタマイズしてあり、辞書も学習させてある。

また記録内容に関しては、統計的な手法でのみ解析し、打鍵記録の覚書部を除いて書かれている文書の内容は一切見ないという条件で実験に協力してもらった。なお、本報告で解析に使用した記録は、採取後、被験者本人の了解を得たものを使用した。

3、データ集計方法

収集された打鍵データは被験者との約束に従い、打鍵データの中身を見ることなく機械的に、かな漢字変換と予想される打鍵系列を切り出し、最後の画面更新から直後の打鍵までの時間間隔をもって判定時間として集計した。ここではローマ字入力におけるかな漢字変換を想定し、「子音キー、母音キー、数字が組み合わされて打鍵され、変換を表すスペースキーあるいはXFERキーが打鍵され、さらに画面更新があり、候補文字を確定する機能を持つキー（母音、子音、数字、各種記号やリターンキー）が打鍵される」というパターンとマッチしたものを使換事象として扱った。

この定義によれば、かな漢字変換のフロントエンドが起動していない場合の（人間が見れば明らかに）変換事象でない部分もパターンマッチすれば変換事象としてカウントしてしまう。逆に文字列入力途中でミスタイプに気が付き、バックスペースにより修正して変換を行った変換事象は、取りこぼす可能性がある。しかし、これら誤解釈が全データに占める割合は：わずかであると考えて、本報告では言及しない。

4、旧モデル

新モデルについて述べる前に、旧モデルについて簡単に述べる。

a. 観測される候補文字判定時間は、機械が画面上に提示した候補文字を人間が視覚を通して知覚する時間(τ_p)、それを判断する時間(τ_c)、判断結果に従ってキーを叩く時間(τ_m)からなるとする[1]。知覚および打鍵は共に分散の少ない正規分布に従うものとし、判断する部分は指数分布に従うものとする。すなわち、これら全体は正規分布と指数分布との疊み込み分布となる。この分布を本報告でも[4]と同様に、 Ψ 分布と呼称する。正規分布の平均値を μ 、分散を σ 、指数分布の時定数を λ とすると、 Ψ は次のとおりである。

$$\Psi = \frac{1}{\lambda} e^{-\frac{1}{2}(\frac{\sigma}{\lambda})^2} \cdot e^{-\frac{x-(\mu+\sigma^2/\lambda)}{\lambda}} \cdot \Phi \left[\frac{x-(\mu+\sigma^2/\lambda)}{\sigma} \right] \quad (1)$$

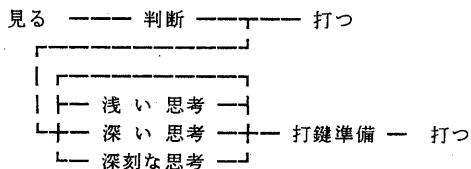
ただし、

$$\Phi [x] = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-y^2/2} dy \quad (2)$$

b. ただし (a) における当否の判断の結果、あるいは途中で、はじめに思っていたのとは違う事を打鍵したくなる場合もある。その場合、打鍵が本当にはじまる前には運動器官の体勢を整え直す必要があり、そのためにある一定の打鍵準備時間が必要になる。この準備時間も正規分布に従うものとする。

c. (b) における「違うこと」はただちに思い浮かぶ場合から、ある程度深い思考過程（用語用事に関するものか、文章全体の構想に関するものか等）の結果はじめて具体的になるものまで様々であり、それぞれある確率をもって発火する。

d. 一旦発火すると思考過程は、思考の深さに応じたある時定数をもった指指数分布に従って継続する。



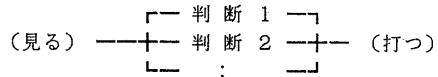
5. 新モデル

新モデルでも、観測される候補文字判定時間は、機械が画面上に提示した候補文字を人間が視覚を通して知覚する時間 (τ_p)、それを判断する時間 (τ_c)、判断結果に従ってキーを叩く時間 (τ_m) からなるとする。また、知覚および打鍵は共に分散の少ない正規分布に従うものとする。ここまでは旧モデルと同様である。

しかし、打ちながら同時に考えることや、考えながら見るという事も可能である。ということは、基本的な事象としては見る、考える、打つの3要素の単純な和の時間が観測される訳であるが、場合によっては並列処理のため、例えば見るに相当する τ_p が欠落したような時間が観測される可能性も否定しない。また、旧モデルでは基本的判定時間は指指数分布に従うとしていたが、これにもある程度ばらつきがあるとするほうが自然と考え指指数分布と正規分布の疊み込みである Ψ 分布に従うとする。

すなわち、旧モデルでの基本的判断に相当する分布（[4]で山2Aと呼称していたもの）は、下図のように

解釈する。



つまり、観測される（縮退していない）基本的候補文字判定時間は、見る、打つの正規分布に「複数の Ψ 分布が重ねあわされた分布」をさらに疊み込みした分布になっていると解釈する。しかしそく考えると、正規分布に Ψ 分布を疊み込みした分布もやはり Ψ 分布になるので、結局観測値は複数の Ψ 分布の重ねあわせであると考えることにほかならない。同様に縮退している場合もやはり Ψ 分布となるので、全体として観測値は複数の Ψ 分布の重ねあわせであると考える。

(b) に相当する「違うこと」を打とうとする場合に対しては、(a) のどのタイプの思考から分岐してきたかによって、分布の始点が異なることになる。従って、この部分が複数のピークをもつ分布の可能性がある。

なお判定時間分布の違いは、被験者の脳のハードウェアというよりはむしろ、採用している処理方略の違いであると考える。

6. 判定時間の内訳

人間の情報処理能力には並列性がかなりあり、ある判断が複数の処理結果による場合、判定時間はそれらの内、最長の処理時間となる。

判定時間としては、知覚された文字图形と頭の中にある意味的概念とを照合する時間、正解であった場合の打鍵行動の準備時間、不正解であった場合の打鍵行動の準備時間、さらに誤変換であった場合の修正手順を計画する時間、発話リズムとの調和のための待ち時間、次に入力すべき文章を推敲する時間、等がある。

また頭の中で打とうと思っている一塊の言葉（文字列）と、実際のかな漢字変換時の行動との間のギャップも変換時の判断処理内容に影響を与える。例えば、「思い出してみると」というのを入力する場合を考えてみる。打ちたい内容は、「思い出してみると」という一塊の言葉であるが、これをそのまままとめて変換すると「思いだして見ると」のように「出して」の部分が漢字に成らなかつたり、「みると」の部分が漢字になってしまふ恐れがある。もしも、この様な事態に成った場合、その事態を修復する手間を考えると、入力時に「おもいだして」と打ったところで変換し、「みると」とつづけて打つ方がよさそうだという事になる。あるいは、以上の様な事を入力する直前に考えるという訳でなくとも、以前同様な事態に陥って苦労した事等が連想されて、分割して入力する方式を採用する。この判断は、ある場合には「思いだして見ると」

という言葉を打ち込みたいと思った瞬間に、またある場合には「おもいだして」と打っている最中に考えている可能性もあり、「みると」と打つ直前に分割入力方式が採択されて、その結果「変換キー」を打鍵するという場合もある。

すると頭の中には、本来一塊であった単語の残りの部分「みると」が変換時に存在しているため、候補文字の判断処理の方法も変化を受ける可能性がある。例えば短期記憶の一部で直後に入力すべき「みると」という文字列を記憶しているため、ある種の判断処理は適応できなくなり別の判断処理手法を選ぶということがあげられる。

これらの判断は旧モデルの(b)でいうところの「違うこと」を書こうとしたとは解釈しにくいので、全て(a)の基本的な思考分布に分類されることになる。しかし、(a)に相当するのは单一の分布しか仮定していないので、そこに押込むのは不自然と思える。そこで新モデルでは、基本的な判断処理も文脈によって何種類かあって、人間は状況によってそれら処理を使い分けていると考えることにした。

7. 実作業時の典型的状況

解析に先立ち、実作業時のかな漢字変換の典型的状況について述べる。実際、我々が道具としてかな漢字変換を使用する場合には以下の条件が満足されている。

候補文字は第1候補が正解であることが多い。また、運悪く第1候補では正解が得られない場合も、正解が得られそうにないという事をかなりの確からしさで予想することができる。

実作業時におけるかな漢字変換は、変換処理が主目的ではなく、文章を書くことが主目的である。そのため、かな漢字変換の要所要所での処理手順は、文章書きの自然な流れを乱さない事を最優先に選択される。たとえば、誤変換の修正などの処理方式決定時的重要な要素になる。

機械が候補文字提示時には、多くの場合、次に入力する文字列が頭の中で活性化されており、場合によってはその打鍵運動レベルまで処理が進んでいる場合がある。

8. 解析手順

代表的な実作業時の打鍵データを選び、被験者の同意を得て、かな漢字変換時の状況を詳しく解析した。図3は解析に使用した打鍵データの手動解析による候補文字判定時間分布である。図2は解析に使用した打鍵データの例である。これは、打鍵データを[5]の解析プログラム ksltype を用いて見える形に変換し、それにエディタを使って、注釈を書込んだものである。

分類は、できるだけ客観的に行えるよう国語文法上の品詞の分類を基本に構成した(表1)。解析時に複

数の解釈が成り立ちそうな場合には、コメントを添えた。

次にこの分類に従って変換事象を分類し、それぞれの頻度分布を作成した。分布へのモデル当てはめ手順は[2]と同様に、適当な正規分布のパラメタを与えておいて、累積頻度分布を片対数グラフにプロットしたものをお元に時定数と重ねあわせの重みNを求め、元の分布からそれをはぎ取る。はぎ取れるだけはぎ取った後で、それぞれのピーク毎に最適な Ψ 分布を想定してはぎ取る。旧モデルに従うデータの場合、この後者の作業は1回だけで完了する。この段階で、はじめ暫定的に決めた長い時定数をもち尾を引く思考分布群の正規分布のパラメタを修正して当てはめを改良する。

9. 解析結果その1

被験者Aのデータによると、全体として思考判定時間の分布に大きな山が3つ(200ミリ、500ミリ、900ミリ秒)あるのが分る(図1および図3の上段)。この事は、少なくとも候補文字判定時に3種類の異なる時間特性をもつ思考が存在すると考えられる。状況別に分類し、新モデルに従って、分布を当てはめた結果が表2である。なお、被験者Aのデータでは、ほとんどが分類「单: 単語の単純変換」に属する形になってしまったため、直後に入力した言葉によって分類した。

状況別に分類した各分布とも、当初の期待に反して複数の山をもつ分布が得られた。さらに、全ての分布に長時間の裾をひく分布の成分が含まれている。サンプル数が少なく、ここで観測された値がどの程度普遍的で信頼性があるのかは不明であるが、誤解釈を覚悟のうえで以下の推定を行った。

短い時間の所にピークがあるものとして「用: 終止形以外の用言」の20%と「格: 格助詞つきの単文節」の22%がそれぞれ、正規分布成分の平均値 μ が99ミリ秒と130ミリ秒のところにある。この時間は、知覚($\tau_p: 100[50-200]\text{msec}$)と打鍵運動($\tau_m: 70[30-100]\text{msec}$)のそれぞれの平均値の和170ミリ秒より小さい値であり、旧モデルでは対象としていたなかった、先打ちの事例と解釈される。具体的には「基礎」に「」()の位置で変換の意味、以下同様)「中心」に「確立」を「必要」なといった打鍵内容であった。これら的事象はすべて、前後の打鍵のリズムと同じであって、被験者Aにとっては既に、これらの入力が候補文字を確認しながら入力する「対話的インターフェースの」かな漢字変換であるという意識が無くなっているように見える。当然、これらの漢字は第1候補で正解が得られることが予想され、またこれらの言葉は一塊で記憶され、いわば条件反射的に変換結果を見ずに語尾まで入力していると理解できる。

次に反応時間の短いのは259ミリ秒の「部: 合成

語の部分変換] の 31 %である。この時間は偶然にも旧モデルで解釈可能な最小時間になっている。すなわち、認知 ($\tau c:70[25-170]\text{msec}$) 1 サイクルに見る、打つの 170 ミリ秒を足すと 240 ミリとかなり近い値になっている。事例としては「心理 | 物理的」 [著者 | ら] [図 | 5] といった打鍵内容であった。これらも、第 1 候補で正解が得られることが予想され、またこれらの言葉は一塊で記憶されていると思われる。また、上の先打ち事例と候補文字の正当率や打鍵の物理的打ちにくさでの差異は認めにくい。となると、これらの違いは文章のリズムや、その時の判断方略の違いが反映されていると考えられる。

この次に時間の短いのは「格」の 23 %が 403 ミリ秒、「用」の 32 %が 414 ミリ秒、「单」の 81 %が 445 ミリ秒、「部」の 32 %が 477 ミリ秒となっている。ここまで時間的余裕があると、認知サイクルを 3 回以上の実行可能となり、画面の候補文字をちゃんと見て、その結果を利用していくと思われる。量的には変換事象の 40 %程度がここに含まれる。事例としては、「[関する | 研究]」「[実験 | よる]」「[知覚 | に]」「[特性 | の]」などがある。興味深いことに、これらはほとんどが確定キーにより確定している。つまり、「[関する]」変換、確定「研究」と入力している。

つづいて、877 ミリ秒に「格」の 27 %がある。事例としては、「[場合 | に]」「[結果 | の]」「[知見 | を]」といったものが並ぶ。ここに並ぶ漢字の(分類作業者の)正当率予測値も、一塊として扱う不自然さも特に認められなかった。なぜ、この様な時間分布になるのかは不明である。先打ちに表れたものと同一の言葉の塊もここに含まれる。

被験者 B のデータは旧モデルによく合うものである。従って、状況別の分布間の差異が観測されない、あるいは観測されたとしても微細なものと考えられる。しかしこれは予想に反し、「用」以外は据の長い分布成分を仮定しなくともかなりの精度で 1 つないし 2 つの Ψ 分布で当てはめが成功した。これは、旧モデルでの (b) の「違うこと」を書こうとするのが主に「用」に分類された状況で生じていることを意味している。

時間の短い順に「格」の 204 ミリ秒と「单」の 218 ミリ秒、「用」の 280 ミリ秒、「終：用言終止形」の 312 ミリ秒と「再：再変換の最後」の 313 ミリ秒の 3 つのグループが観測された。さらに興味深いことに、これらのグループはそれぞれピークが約 70 ミリ秒の間隔で並んでいる。これは、頭の認知プロセス 1 サイクル分の時間差である。

被験者 C のデータでも A と同様に、ほとんどが分類「单」に属する形になってしまうため、直後に入力した言葉によって分類した。分類結果は被験者 B と同様

に「部」に属する状況以外は、1 つの Ψ で当てはめが成功した。「部」では 2 つの Ψ と旧モデルでの (b) に相当する分布をもって当てはめが成功した。ピークの時間の短い順に並べると、203 ミリ秒に「格」、286 ミリ秒に「部」の 38 %、375 ミリ秒に「用」の 42 %があり 4 つのグループを構成しているのが読み取れる。この被験者の場合、グループ間の時間差は 83、93、245 ミリ秒となり、約 80 ミリ秒の整数倍となっている。これは、ひょっとして被験者 C の認知プロセスが約 80 ミリ秒であるということを暗示しているデータかもしれない。

10. 候補文字確定方式による分類

被験者 B と C については、品詞を元にした第 1 の分類法は、基本的な判断時間分布の細部構造に関する意見を提供してくれた。被験者 A についても同様な構造を暗示はしたが、分割した各々の分布に複数のピークが存在しているため、分布の複雑さは解消できていない。つまり、被験者 A の分布を複雑にしている原因是、品詞分類とは別の切り口にあると考えられる。

前述のとおり、被験者 A の 2 番目に短い山には、「格」「用」「单」「部」それぞれが含まれている。また、これらはほとんどが確定キーにより確定している。そこで、候補文字をどの様な手法により確定したかという切り口で細分類をおこなった。

11. 解析結果その 2

この分類法は幸いなことに、打鍵データの表面的特徴に元々るものなので、自動解析が可能である。そこで、全データに対して自動解析を行った。図 4 が結果の一部である。被験者 A のデータに関しては、非常にきれいに分布が分離されたが、他の被験者に対してはそれほど有効ではなかった。この結果から次の様な推定ができる。

被験者 A は、かな漢字変換に対し明らかに 3 種類の処理方略をもっている。第 1 は、対話的インターフェースとして認識しない方式、あるいは、自分の打鍵リズム最優先で候補文字確認は一塊の言葉を入力し終わった時点で行う方式。第 2 は、かな漢字変換結果を確認しながら行い、常に確定しながら着実に進める方式。第 3 は、確認を行うが、確定せずに次の文字を入力する方法である。

12. おわりに

新モデルによる当てはめにより、旧モデルでの基本的な判断時間として単一の分布として解釈されているものにも、複数存在すると解釈するほうが自然であることが示された。また、今回の国語文法上の品詞の分類を基本に構成した状況分けは、被験者 B、C では有

効に作用したが、被験者Aでは分布の分割にはあまり有効でなかった。一方、文字確定時の方略の違い（確定キーを使用するか、次文字入力により確定するか）という状況分けは被験者Aでは極めて有効であったが、残りの被験者B、Cでは非力であった。

またサンプル件数が少ないため断言はできないが、人間の頭の認知プロセスサイクルが約70ミリ秒であることの傍証が得られたとも考えられる。

今回の解析では、かな漢字変換時の利用者の正当率予想の項目は考慮しなかった。実験結果をより詳細にするため、実作業データの当の被験者らに、かな漢字変換の正当率の予測をさせ、その結果もモデルに組込む事も今後の課題である。

[1] Card, Moran and Newell: The Psychology of Human-Computer Interaction, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey (1983).

[2] 木村、粕川、谷越：ワープロ利用者の思考時間に関する統計的模型、情報処理学会日本語文書処理研究会8-3(1986.9), pp.1-10.

[3] 谷越、木村：ワープロ利用者の思考時間模型再論 - 他の被験者はどうか? -, 情報処理学会日本語文書処理研究会11-2(1987.3), pp.1-9.

[4] 木村、粕川：ワープロ利用者の思考時間に関する統計的模型の精密化、情報処理学会文書処理とヒューマンインタフェース14-4(1987.9), pp.1-10.

[5] 森川、木村、粕川：パソコン用打鍵データ収集システム、情報処理学会論文誌31-12, pp.1822-1831(1990, 12)

参考文献

図2、解析データ例

81433: 24 soino」
81518: 33 ◆◆no」
81631: 26 hetasa・, 97【用部82】 kagenni・, 【格失34】 」 ★「下手さ下限」ができた。なお「下手さ」は松ではもともと形容動詞。「へたさ」と「かげん」の間は死んでも息を継がないから「部」。
82018: 55 ◆◆◆kagenni・, 【格改8】 ・, 64【再46】 」
82333: 28 DELDELDELDELDELDEL, 200 ↓, 52 ←←
82738: 4697 hisshaga・, 【格25】 yatto」
87700: 353 kez◆◆mezasu・, 127【用初104】 ・, 129【再116】 ・, 【再33】 ・, 【再29】 ・, 65【再57】 koumo
kuwo・, 【格23】 mituketa・, 【用21】 kotoni◆◆roniha, 」
89338: 69 hokano」

表1、主たる分類

- ★「英」は英文、コマンドなどに含まれる空白。
- ★「空」は空白を作るために空白を打ったもの。変換ではない。
- ★「単」は単語の単純変換。
- ★「格」は格助詞つきの単文節。
- ★「終」は用言終止形、句点つき。
- ★「用」は用言、先へ続く形の終止形以外のもの。
- ★「漢」は単漢字変換。
- ★「切」は連文節変換における文節の切りなおし。

補助分類のためのポストフィックス

- ★「部」は合成語の部分変換。
- ★「初」は変換の初回が正解でなかった場合の、その初回。
- ★「再」は再変換を必要とする場合。
- ★「失」は誤った変換結果を受け入れたもの。
- ★「読」は読点つき、の意。
- ★「合」は合成語。
- ★「特」は特別の場合。★以下に説明を書く。

表2 状況別分布の件数、平均、分散、あてはめ等

被験者Aの状況別分布

	件数	平均	標準偏差	χ^2 (区間)	μ	σ	λ	N (%)	推定区間
自動	325	74.25	88.22	21.627(28)	0.129	0.050	0.045	56.383(17.3)	
					0.404	0.099	0.075	160.980(49.5)	
					0.783	0.057	0.285	100.502(30.9)	
					0.702	0.082	10.30	8.936(2.7)	[2.92-17.28]
全	322	62.30	37.64	13.850(27)	0.127	0.054	0.013	41.213(12.8)	
					0.277	0.044	0.020	35.991(11.2)	
					0.460	0.083	0.022	131.048(40.7)	
					0.735	0.077	0.286	131.712(40.9)	[0.88- 1.58]
合	14	50.14	16.64	-----					
終	7	56.57	25.76	-----					
用	73	62.75	42.88	1.083(7)	0.099	0.044	0.053	14.588(20.0)	
					0.414	0.086	0.021	23.729(32.5)	
					0.755	0.023	0.278	32.436(44.4)	[0.88- 1.42]
格	77	63.15	42.49	5.512(7)	0.132	0.043	0.022	16.612(21.6)	
					0.403	0.097	0.040	17.771(23.1)	
					0.877	0.080	0.013	21.090(27.4)	
					0.917	0.030	0.366	15.566(20.2)	[1.01- 1.43]
部	72	69.38	39.29	0.854(7)	0.259	0.078	0.013	22.335(31.0)	
					0.477	0.053	0.085	23.213(32.2)	
					0.655	0.033	0.473	31.926(44.3)	[0.59- 1.09]
単	79	57.27	26.43	2.518(7)	0.445	0.104	0.019	64.071(81.1)	
					0.769	0.033	0.251	14.514(18.4)	[0.81- 1.20]

被験者Bの状況別分布

	件数	平均	標準偏差	χ^2 (区間)	μ	σ	λ	N (%)	推定区間
自動	283	47.39	44.03	8.166(22)	0.258	0.059	0.026	154.047(54.4)	
					0.371	0.022	0.104	73.881(26.1)	
					0.515	0.021	0.023	13.901(4.9)	
					0.605	0.071	2.545	7.582(2.7)	[1.52- 3.64]
					0.605	0.071	0.325	41.821(14.8)	[0.66- 1.56]
全体	311	47.86	31.06	15.564(25)	0.219	0.047	0.224	291.350(93.7)	
					0.549	0.149	0.698	20.892(6.7)	[0.72- 1.82]
部	10	40.70	29.56	0.005(1)	0.114	0.040	0.293	10.000(100.0)	
単	39	41.02	20.54	0.248(3)	0.218	0.074	0.190	39.000(100.0)	
格	125	42.65	31.82	4.618(11)	0.204	0.055	0.152	112.741(90.2)	
					0.647	0.007	0.214	17.346(13.9)	
用	62	55.67	32.96	1.067(6)	0.280	0.077	0.157	50.666(81.7)	
終	30	40.33	13.22	0.040(3)	0.312	0.096	0.091	30.000(100.0)	
再	45	64.08	34.14	1.838(4)	0.313	0.095	0.328	45.000(100.0)	

被験者Cの状況別分布

	件数	平均	標準偏差	χ^2 (区間)	μ	σ	λ	N (%)	推定区間
自動	225	65.81	49.45	15.604(20)	0.227	0.079	0.409	237.406(105.5)	
全体	227	64.00	38.72	15.062(21)	0.241	0.081	0.328	187.660(82.7)	
					0.588	0.110	0.343	41.541(18.3)	[0.61- 1.26]
格	83	56.78	34.64	2.483(8)	0.203	0.043	0.352	89.287(106.3)	
部	46	72.78	48.75	0.138(4)	0.286	0.070	0.032	17.589(38.2)	
					0.624	0.040	0.147	19.073(41.5)	
					0.448	0.053	2.040	7.311(15.9)	[1.17- 1.86]
					0.448	0.053	1.018	7.830(17.0)	[0.76- 1.32]
用	62	63.06	38.35	2.964(5)	0.375	0.080	0.211	60.818(96.5)	
単	27	76.92	32.06	0.014(2)	0.381	0.205	0.512	32.000(114.3)	
終	8	60.22	19.69	-----					
合	1	80.00	-----	-----					

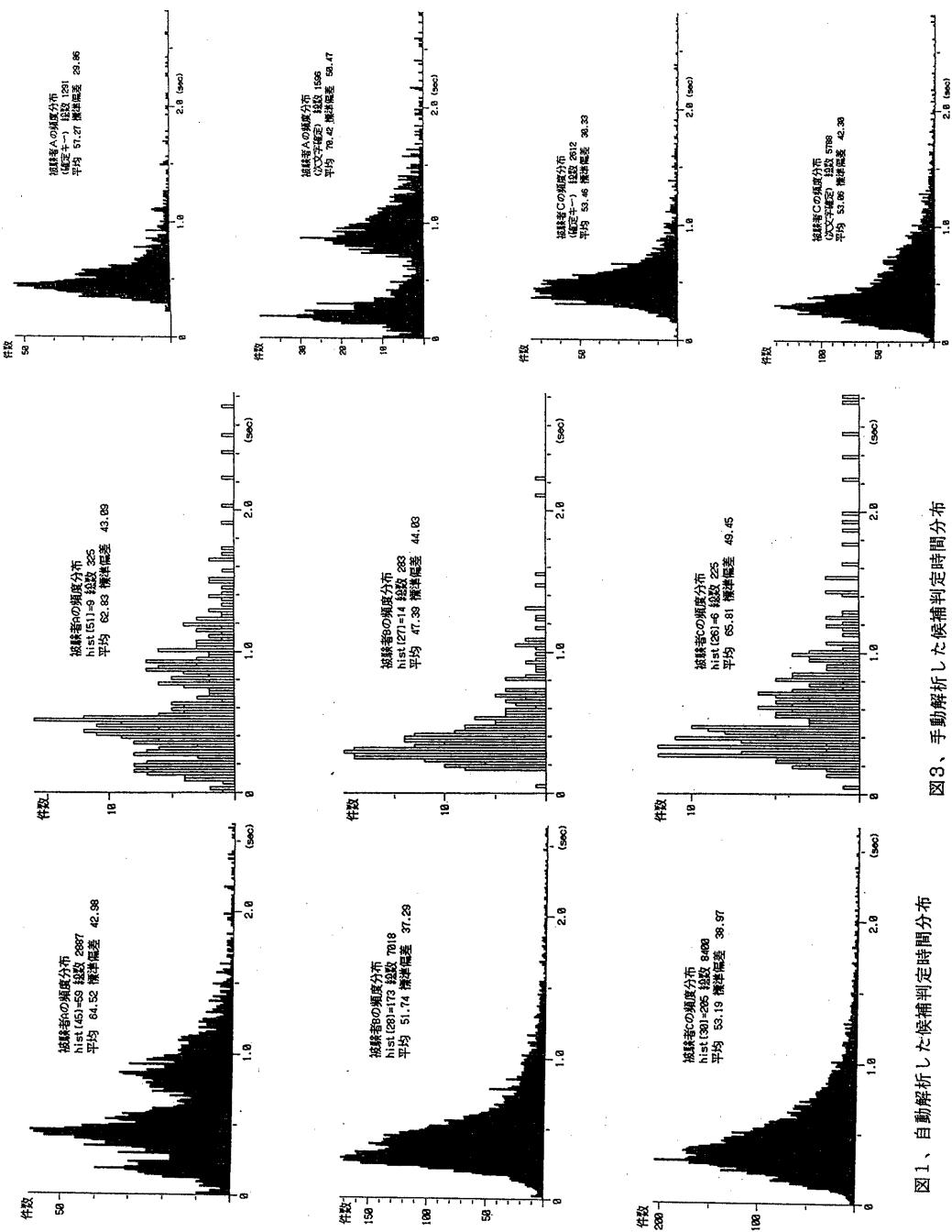


図1、自動解析した候補判定時間分布

図3、手動解析した候補判定時間分布

図4、自動解析した文字確定方式による分類