

| | |
|--------------|--|
| Title | Gestalt Imprinting Method: 漢字形状記憶の損失を防ぐ漢字入力方式 |
| Author(s) | 魏, 建寧; 小倉, 加奈代; 西本, 一志 |
| Citation | 情報処理学会研究報告. HCI, ヒューマンコンピュータインタラクション研究会報告, 2013-HCI-152(10): 1-7 |
| Issue Date | 2013-03-06 |
| Type | Journal Article |
| Text version | publisher |
| URL | http://hdl.handle.net/10119/11572 |
| Rights | <p>社団法人 情報処理学会, 魏建寧, 小倉加奈代, 西本一志, 情報処理学会研究報告. HCI, ヒューマンコンピュータインタラクション研究会報告, 2013-HCI-152(10), 2013, 1-7. ここに掲載した著作物の利用に関する注意: 本著作物の著作権は(社)情報処理学会に帰属します。本著作物は著作権者である情報処理学会の許可のもとに掲載するものです。ご利用に当たっては「著作権法」ならびに「情報処理学会倫理綱領」に従うことをお願いいたします。 Notice for the use of this material: The copyright of this material is retained by the Information Processing Society of Japan (IPSJ). This material is published on this web site with the agreement of the author (s) and the IPSJ. Please be complied with Copyright Law of Japan and the Code of Ethics of the IPSJ if any users wish to reproduce, make derivative work, distribute or make available to the public any part or whole thereof. All Rights Reserved, Copyright (C) Information Processing Society of Japan.</p> |
| Description | |

Gestalt Imprinting Method: 漢字形状記憶の損失を防ぐ 漢字入力方式

魏建寧^{†1} 小倉加奈代^{†1} 西本一志^{†2}

漢字圏の文字入力システムでは、主に読み方から漢字へ変換する方式が採用されている。このため、使用者が漢字入力システムに過度に依存すると、漢字の字形を正確に把握できず、結果として手書きで漢字を書くことができない人が増加するという問題が生じている。本稿では、読み方から漢字へ変換する入力方式を対象として、一部の文字を不正な字形の漢字に差し替えることによって、強制的に使用者に漢字字形を確認させ、漢字形状記憶の損失を防ぐ漢字入力方式を提案し、その有効性を検証する。

Gestalt Imprinting Method: An Input Method of Chinese Characters For Preventing Character Amnesia

Jianning Wei^{†1} Kanayo Ogura^{†1} Kazushi Nishimoto^{†2}

The Chinese character input method is different from that of segmental script like English. The main of that we use is the method converts pronounce into character. Since we overly depend on this system, it causes the problem of forgetting or the wrong memory of the exact shape of a Chinese character. As a result, people who cannot write Chinese characters correctly are increasing. In this study, we focus on the input method of converting pronounce into character and insert some incorrect characters to compel a user to confirm the shape of the characters. We investigate the effect of the prevention from forgetting the exact shape of a Chinese character.

1. はじめに

漢字は、古代中国に発祥を持つ文字であり、元々は中国語を表記するための文字である。ラテン文字に代表されるアルファベットが1つの音価を表記する音素文字であるのに対し、漢字は基本的に、形・音・義の三要素によって構成される[1]。

漢字の入力方法としては、日本語の場合は、「ローマ字入力」と「かな入力」の2種類が用いられ、中国語では主に「注音輸入法(ちゅういんゆにゅうほう)」が用いられている。これは、キーボード上に刻印された注音符号を入力し、それを漢字に変換する方法である。「輸入法」とは入力方法の意味である。日本語入力システムにおけるかな入力とはほぼ同様のものと考えてよい[2]。

しかし、これらの漢字入力方式は、字形ではなく読み方から漢字へ変換する入力方式であるため、使用者が漢字の字形を意識しないままに入力することが多い。この結果、使用者がパソコンやワープロに搭載された漢字入力方式に信頼を置きすぎ、長期間にわたって継続的に使用すると、いざ手書きで文章を書こうすると、漢字の書き方を忘れてしまっている「漢字形状記憶の損失」という問題が生じることが指摘されている[3]。

この問題を解決するために、本研究では、既存の漢字入力システムに、正しい字形の漢字フォントだけではなく、「不正な字形」の漢字フォントを混ぜ込む機能を追加する。なお、ここでいう「不正な字形」の漢字とは、たとえば「大」と「太」のような実在する類似字形漢字ではなく、実在の漢字とは少しだけ字形が異なる、実在しない類似字形漢字のことを指す。このような不正字形漢字を混ぜ込むことにより、利用者に対して漢字の字形に常に注意を払わせ、正しい字形を意識させるように仕向ける。

以下、2章では本研究にかかわる関連研究を概観する。3章では提案手法について解説し、4章にてシステム概要を述べる。5章では評価実験の手順と結果を述べる。6章ではまとめと今後の課題について述べる。

2. 関連研究

2.1 形コードからの入力方式

劉ら[4]は、漢字形状記憶損失を防ぐために、形コードからの入力方式を提案した。形コード入力法は字根や字面の規則によって漢字を打つ入力法である。字根とは、漢字の最小の構成要素に着目する漢字の構造である。例えば、韶という漢字の字根は「立」、「日」、「刀」、「口」である。よく使われる形コード入力法は、「五筆字形」(音:ウビズシン)[5]である。この入力法は、重複するコードがないため、コードを覚えれば、入力スピードが上がる。このため、専門のタイピストに多く用いられている。しかし、筆者ら

^{†1} 北陸先端技術大学院大学 知識科学研究科
School of Knowledge Science, Japan Advanced Institute
of Science and Technology

^{†2} 北陸先端科学技術大学院大学 ライフスタイルデザイン研究センター
Research Center for Innovative Lifestyle Design,
Japan Advanced Institute of Science and Technology

が実施した 135 人に対するアンケートの結果, わずかに 8% の人しか「五筆字形」入力法を使っていなかった. 残りのうち 85% の人が「注音輸入法」を使っている. これは, 「五筆字形」は慣れるまで時間がかかることと, 入力方法自体を忘れやすいことなどが原因と思われる.

2.2 Six-Digit Stroke-based Chinese Input Method

Lai-Man Po ら[6]は, Six-Digit Stroke-based Chinese Input Method という新しい漢字入力方式を提案している. 具体的には, 漢字の筆画を主に 5 つに分けて, 1 つの漢字の最初の三画と最後の三画を入力することによって, 漢字入力を完成する方法である. 図 1 はこの方法による漢字入力例である. この方法により, 入力スピードは大きく向上したが, 使用者が持つ漢字能力に対する要求が非常に高く, 漢字の書き順と書き方を明確に記憶していないと使用できない. すなわち, 漢字の字形を明確に記憶している人を対象としているので, 本研究が対象とする漢字形状記憶を損失した人々には適用できない.

健: 丿 | フ | フ、
健康: 丿 | フ、一 | 丿
经济学: フ | フ、一、一 | 丿
身体健康: 丿 | フ、一 | 丿

図 1 漢字入力例

2.3 ネットワーク対応型書き方学習システム

稲見ら[7]は, インタラクティブ電子ホワイトボードや液晶タブレットを利用する書き方学習システムを提案している. 学習者は, 練習したい文字を選択した後に, 手書きで練習文字を入力する. システムは, 入力された練習文字と手本にする標準文字データベースを比較して, 書き方に関する注意事項を学習者に返す. 学習者は, システムからの注意事項を見ながら, 繰り返し文字の書き方を練習する. このシステムによって, 漢字を手書き練習する時, 誤りを指摘してくれる人がないという問題を解決できる. しかしながら, 筆者が実施した 124 人に対するアンケートの結果によれば, 漢字の書き方を学習するために漢字学習サイトを利用したいとした人は, わずか 3%にとどまり, このようなシステムの利用率が低いことが明らかになった. また, 提案システムは評価・指摘が多いことから, 漢字の初心者ためのシステムと思われ, 漢字既習者に対しては余分な提示が多いと感じられる.

3. 提案手法

本研究では, 多くの人々が利用している, 読み方を入力

して漢字に変換する漢字入力システムを基盤とし, さらに入力した漢字の字形に対して十分に注意を払わせるように仕向ける機能を追加した漢字入力方法を提案する. 具体的には, 既存の漢字入力方式に, 正しい字形の漢字フォントだけではなく, 字形に誤りがある「不正字形漢字フォント」を混ぜ込む機能を追加する.

不正字形漢字フォントの例を図 2 に示す. この例では, 「歲月」は右側の「歳」の字が不正字形フォントであり(横棒が 1 本多い), 「影響」は右側の「響」の字が不正字形フォントである(点が 1 つ足りない). このように, 本研究で使用する不正字形フォントは, 実在する漢字と少しだけ字形が異なる, 非実在漢字である.

歲月 歲月 影響 影響

図 2 不正字形フォントの例

実在の類似漢字を使わない理由の 1 つは, 実在する漢字には, 字形が類似している別の漢字が必ずしも存在しないためである. また, もう 1 つの理由として, たとえば「裁量」を「裁量」のように実在する類似漢字に差し替えた場合, 「裁」という漢字の詳細な形状に関する記憶よりも, 「裁」と「量」という漢字の組みあわせ(すなわち熟語)に関する記憶が問われることになるため, 本研究の目的を逸脱したものとなることが危惧されるためである.

このように, 漢字入力システムが常に正しい字形の漢字を出力するとは限らず, ときに誤った字形の漢字を混ぜ込むようにすることによって, 利用者は提示された漢字の形状が正しいかどうかを常時強制的に意識することを余儀なくされる. これにより, 利用者中の記憶の中で曖昧になっていた漢字のゲシュタルトが再構成され, 漢字形状記憶の損失が防がれることが期待される.

4. 実験システム Gestalt Imprinting Method 概要

3 章で述べた提案手法の有効性を評価するために, 以下のような手段で実験用システム Gestalt Imprinting Method (G-IM) を構築した.

1. TTEdit [8]を使って, 不正字形文字で構成されるフォントファイルを作成.
2. MS-IME や ATOK などの既存漢字入力システム自体の機能を変更することは困難であるため, 実験専用のテキストエディタを実装し, 既成の漢字入力システムから文字が入力され, 確定された際に, 確定された文字の文字コードと同一コードを持つ不正字形フォントの文字に差し替える機能を実装.

- 不正字形フォントの文字が残った状態で文書を保存しようとする時、警告ダイアログが表示され、正しい字形のフォントに修正されるまで保存・終了できない機能を実装。

図3に、上記 G-IM を用いた文書作成の流れを示す。G-IM を使用して文書を入力しているとき、漢字確定時にとりどころで入力した文字が不正字形フォントの漢字に差し替えられる。使用者が漢字の字形に注意を払わず、誤字のまま放置した場合、最後に文章を保存するときに、不正字形文字が残っている旨の警告が提示される。使用者は、文書全体をチェックして、全部の不正字形漢字を正しい字形の漢字に直すまでは、文書を保存できない。

5. 有用性評価実験

普通の漢字入力方式を使用する場合と、G-IM を使用する場合、および手書きする場合の3種類の漢字入力方式を用いた場合の比較実験を実施した。

5.1 実験内容と手順

被験者は、筆者らが所属する大学院に在籍する中国人学

生30名とした。被験者を中国人にしたのは、漢字を知らなくても簡単に「かな」に置き換えられる日本人よりも漢字を覚える必要性が高く、支援の意義があると考えたためである。

実験は、3つの部分に分けて実施した。第1部は、漢字テスト (Test 1) である。課題漢字は、「100 個常見錯別字 (常用の 100 誤字)」[9]から抜粋した 54 文字 (付録 A.1) の漢字である。Test 1 は図4の形式で行う。

Test 1 の結果に基づき、以下の処理を行う。

- 被験者の回答から、書き間違いの高い率の順に課題漢字をソートし、後で実施する Test 2 の課題漢字 32 文字 (付録 A.2) を選択する。
- Test 1 の成績に基づき、成績分布が均等になるように被験者を 10 人ずつ 3 つのグループ (グループ 1~グループ 3) に分ける。

第2部では、グループ1の被験者には、Test 2 用の課題漢字を含む文章を G-IM で入力させた。その際、課題漢字は、すべて不正字形漢字に差し替えた。グループ2の被験者には、通常の「注音輸入法」で課題漢字を含む文章を入力させた。当然、不正字形漢字への差し替えは一切行われ

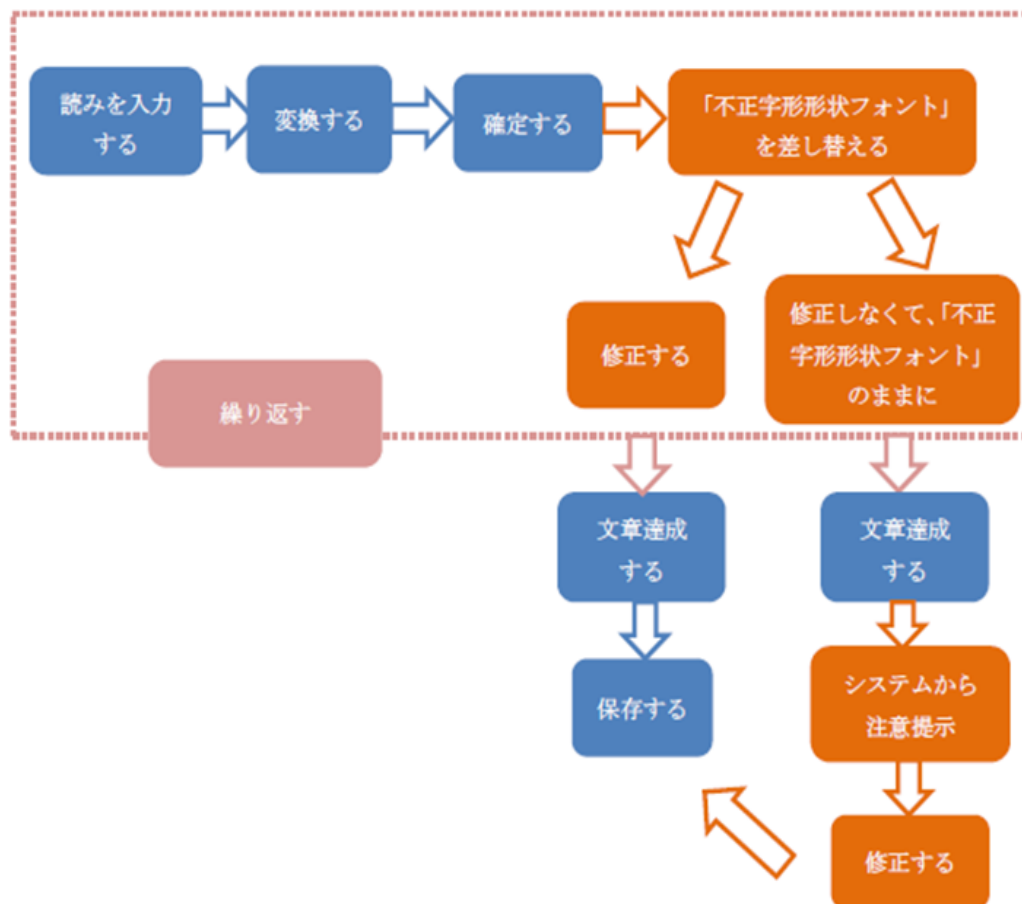


図3 G-IM を用いた文書作成の流れ

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. ____ (zhào) 事者 | 20. ____ (cuàn) 改 |
| 2. ____ (jiá) 然而止 | 21. ____ (fù) 衍塞責 |
| 3. 一 ____ (jué) 不振 | 22. ____ (zhì) 手可热 |
| 4. ____ (qiè) 而不舍 | 23. ____ (pì) 美 |

図4 Test 1 の実施例

ない。グループ3の被験者には、課題漢字を含む文章を手書きさせた。入力する文章は、実験者が被験者に読み上げて提示した。なお、Test 1が第2部の文章入力実験に及ぼす影響を極力排除するため、第1部と第2部の実験の間に15日の間をおいた。

第3部では、第2部が終わった後、漢字テスト (Test 2) と事後アンケートを実施した。Test 2はTest 1と同様の形式で、内容は先に選択した32の課題漢字に対する手書きテストである。

5.2 実験結果

Test 1とTest 2において、3グループの正答数と正答率を表2、表3、表4に示す。以上の結果を2要因の分散分析法によって分析する。分散分析表5から、まず各要因の主効果と交互作用の有意性を判定する。

- システム要因の主効果： $F(2, 54) = 3.99, p < .05$ となり、システムの主効果は5%水準で有意である。
- テスト要因の主効果： $F(1, 54) = 19.41, p < .01$ となり、テスト要因の主効果は1%水準で有意である。
- 交互作用： $F(2, 54) = 5.25, p < .05$ となり、システム要因とテスト要因の交互作用は5%水準で有意である。

以上のように、両主効果および交互作用が有意であるから、さらにどの平均値間に有意差があるかを明らかにするため下位検定を行う。表6に、表2～表4に示した点数平均値をまとめた \overline{AB} 集計表を示す。

1. 主効果の下位検定

まず、システム要因に関してHSD検定を行う。表7には、テスト要因の2つの処理水準をこみにしたときの、システム要因の各処理水準における平均値間の差の絶対値を示す。比較する平均値の総数が3、誤差項の自由度54のときの5%水準における $q_{0.05,3,54} = 3.44$ より、HSDの臨界値は $HSD = q_{0.05,3,54} \sqrt{\frac{MS_{wc}}{nq}} = 3.44 \times \sqrt{\frac{31.98}{10 \times 2}} = 4.35$ となる。よって、 $\overline{A_1}$ と $\overline{A_3}$ との間に5%水準で有意差が認められる。

表2 G-IM グループの点数と正答率

| 被験者 | Test1 | | Test2 | |
|-----|-------|------|-------|------|
| | 点数 | 正答率% | 点数 | 正答率% |
| 1 | 0 | 0.0 | 6 | 18.8 |
| 2 | 2 | 6.3 | 19 | 59.4 |
| 3 | 4 | 12.5 | 21 | 65.6 |
| 4 | 5 | 15.6 | 19 | 59.4 |
| 5 | 6 | 18.8 | 15 | 46.9 |
| 6 | 6 | 18.8 | 21 | 65.6 |
| 7 | 9 | 28.1 | 25 | 78.1 |
| 8 | 11 | 35.5 | 24 | 75.0 |
| 9 | 12 | 38.7 | 30 | 96.1 |
| 10 | 18 | 56.3 | 24 | 75.0 |
| 平均値 | 7.3 | 22.8 | 20.4 | 63.8 |

表3 注音输入法グループの点数と正答率

| 被験者 | Test1 | | Test2 | |
|-----|-------|------|-------|------|
| | 点数 | 正答率% | 点数 | 正答率% |
| 1 | 2 | 6.3 | 5 | 15.6 |
| 2 | 3 | 9.4 | 3 | 9.4 |
| 3 | 5 | 15.6 | 12 | 37.5 |
| 4 | 6 | 18.8 | 7 | 21.9 |
| 5 | 8 | 25.6 | 12 | 37.5 |
| 6 | 9 | 28.1 | 23 | 71.9 |
| 7 | 9 | 28.1 | 11 | 36.7 |
| 8 | 12 | 37.5 | 16 | 50.0 |
| 9 | 12 | 40.6 | 14 | 43.8 |
| 10 | 17 | 53.1 | 17 | 53.1 |
| 平均値 | 8.4 | 26.3 | 12.0 | 38.9 |

表4 手書きグループの点数と正答率

| 被験者 | Test1 | | Test2 | |
|-----|-------|------|-------|------|
| | 点数 | 正答率% | 点数 | 正答率% |
| 1 | 1 | 3.1 | 0 | 0.0 |
| 2 | 3 | 9.4 | 2 | 6.3 |
| 3 | 5 | 15.6 | 11 | 36.7 |
| 4 | 5 | 15.6 | 10 | 31.3 |
| 5 | 6 | 18.8 | 10 | 31.3 |
| 6 | 8 | 25.6 | 4 | 12.5 |
| 7 | 10 | 31.3 | 13 | 40.6 |
| 8 | 12 | 37.5 | 15 | 46.9 |
| 9 | 13 | 40.6 | 20 | 64.0 |
| 10 | 14 | 43.8 | 18 | 56.3 |
| 平均値 | 7.7 | 24.2 | 10.3 | 34.0 |

表5 テスト点数についての分散分析表

| 変動因 | 平方和 SS | 自由度 df | 平均平方 MS | F |
|-------------------|-----------|-----------|------------|---------|
| 主効果 A : システム要因 | 255.23 | 2 | 127.62 | 3.99* |
| 主効果 B : テスト要因 | 620.82 | 1 | 620.82 | 19.41** |
| 交互作用 | 335.83 | 2 | 167.92 | 5.25* |
| 誤差 | 1727.10 | 54 | 31.98 | |
| 全体 | 2938.98 | 59 | | |

註) ** 1%水準で有意, * 5%水準で有意

表6 点数平均値の集計表

| 変動因 | | 主効果 B : テスト要因 | | 平均: \bar{A}_i |
|-----------------------|-----------------|------------------|----------------|--------------------|
| | | test 1 (b1) | test 2 (b2) | |
| 主効果 A : システム 要因 | G-IM (a1) | 7.3 | 20.4 | 13.9 |
| | 注音輸入法 (a2) | 8.4 | 12.0 | 10.2 |
| | 手書き入力 (a3) | 7.7 | 10.3 | 9.0 |
| | 平均: \bar{B}_k | 7.80 | 14.23 | |

表7 \bar{A}_i と \bar{A}_j (i < j) の差の絶対値

| | \bar{A}_2 | \bar{A}_3 |
|-------------|-------------|-------------|
| \bar{A}_1 | 3.7 | 4.9* |
| \bar{A}_2 | --- | 1.2 |
| \bar{A}_3 | --- | --- |

註) * 5%水準で有意

次にテスト要因に関して HSD 検定を行う。システム要因の3つの処理水準をこみにしたときの、テスト要因の2つの処理水準における平均地間の差の絶対値は6.4である。比較する平均値の総数が2、誤差項の自由度が54のときの1%水準における $q_{0.01,2,54} = 3.83$ より、HSDの臨界値は3.95となる。よって、 \bar{B}_1 と \bar{B}_2 との間に1%水準で有意差が認められる。

2. 交互作用の下位検定

交互作用が有意であるから、はじめに単純主効果の検定を行う。検定結果を表8に示す。自由度2, 54における有意水準1%のFの臨界値は5.90であるから、b2におけるAの単純主効果A(b2)が1%水準で有意であるといえる。また、自由度1, 54における有意水準1%のFの臨界値は8.63であるから、a1におけるBの単純主効果B(a1)も1%水準

表8 単純主効果の検定結果

| 変動因 | 平方和 SS | 自由度 df | 平均平方 MS | F |
|---------------------|-----------|-----------|------------|---------|
| b1におけるA の効果A(b1) | 6.20 | 2 | 3.10 | 0.10 |
| b2におけるA の効果A(b2) | 584.87 | 2 | 292.43 | 9.14** |
| a1におけるB の効果B(a1) | 858.05 | 1 | 858.05 | 26.83** |
| a2におけるB の効果B(a2) | 64.80 | 1 | 64.80 | 2.03 |
| a3におけるB の効果B(a3) | 33.80 | 1 | 33.80 | 1.06 |

註) ** 1%水準で有意

表9 b2におけるAの平均値の差の絶対値

| | A2(b2) | A3(b2) |
|--------------|--------|--------|
| A1(b2)=20.40 | 8.4** | 10.1** |
| A2(b2)=12.00 | --- | 1.7 |
| A3(b2)=10.30 | --- | --- |

註) ** 1%水準で有意

で有意であるといえる。そこで、これら2条件に関し、さらにHSD検定による多重比較を行う。

● b2におけるAの単純主効果

b2におけるAの平均値の差の絶対値を求めた結果を表9に示す。1%水準での差の臨界値 $HSD = 7.82$ となるので、A1(b2)とA2(b2)およびA1(b2)とA3(b2)の間に、いずれも1%水準で有意差が認められる。つまり、test2においてG-IMは他の2つのシステムよりも1%水準で有意に好成績であることがわかる。

● a1におけるBの単純主効果

a1におけるB1(a1) = 7.30, B2(a1) = 20.40であり、差は13.10となる。1%水準での差の臨界値 $HSD = 6.85$ となるので、両者には1%水準で有意差が認められる。すなわち、G-IMにおいてはtest2の成績がtest1よりも有意に好成績であることがわかる。

5.3 考察

● 評価実験結果から

5.2節の実験結果から、G-IMを用いたグループは、注音輸入法と手書き入力を用いたグループと比べて、漢字テストの正答率が大幅に改善することが明らかになった。

まず、表5示した分散分析の結果から、システム要因とテスト要因、および交互作用のすべてにおいて有意性が認められた。そこでさらに下位検定を行った結果、システム要因に関してはG-IMと手書き入力の間に有意差が認められた。また、テスト要因に関しては、test2の成績はtest1

の成績よりも有意に高いことが明らかになった。さらに、交互作用に関する下位検定の結果、G-IMを用いた場合は、注音輸入法と手書き入力よりも test 2 の成績が有意に高いこと、および G-IM を用いた場合は test 2 の成績が test 1 の成績よりも有意に高いことが明らかになった。

以上の結果から、G-IM を用いることにより、注音輸入法や手書きよりも効果的に漢字形状記憶が促進されることが示された。すなわち、提案方式を使用することによって、漢字形状記憶損失が防止されることが示された。

なお、システム要因の主効果に関する下位検定から、G-IM と手書き入力の間には有意差が認められたが、G-IM と注音輸入法との間には有意差が認められなかった。これは、手書き入力の場合、文字入力手法自体には正しい漢字形状を提示する手段が無いため、誤った漢字形状記憶を修正することが困難であるのに対し、注音輸入法を用いた場合は、常に正しい形状の漢字が出力されるため、漢字形状に意識的に注意を向ければ、誤った漢字形状記憶を修正することが可能であることによるものと考えられる。このため、注音輸入法では test 2 の成績が若干向上し、G-IM の成績との間に有意差が現れにくくなったものと思われる。ただし、交互作用に関する下位検定の結果からは、test 2 の成績に関してのみ見れば G-IM は手書き入力だけでなく注音輸入法よりも有意に高い成績となっており、しかも G-IM に関してのみ test 2 の成績が test 1 よりも有意に高い結果となっている。このことから、G-IM がユーザに強いる漢字形状の確認作業が、誤った漢字形状記憶の修正に対し有効であることが示されたと言える。

● アンケートから

注音輸入法と G-IM のそれぞれで漢字を入力する場合、目標漢字を選ぶ時、および課題漢字を選んだ後、どのぐらい漢字形状に注意を払うかに関するアンケート調査を行ったところ、以下の結果を得た。

表 10 に示すように、常用入力システムを利用するグループでは、漢字を選択する時のみ注意を払う被験者の割合が高かったのに対し、G-IM を利用するグループにおいては全段階を通じて漢字形状に注意を払う被験者の割合が高かった。つまり提案手法により、漢字形状により多く注意を払わせるという目的が達成されたことが明らかになった。

また、今回の実験では、各システムにおける被験者の入力スピードが違うと考えて、被験者に対して実験時間を制限しなかった。被験者の文章入力時間と事後テストの時間を表 11 に示す。G-IM を利用した場合、文章入力時間は注音輸入法より入力時間が 2 倍程度長い、手書きよりは短い結果となった。また、Test 2 の回答時間は逆に G-IM を用いたグループの方が注音輸入法を用いたグループより短く、正答率は他の 2 つの方法よりも高いことが分かった。これは、被験者に能動的工夫を加える余地を残す、不利益[10]

表 10 各入力段階における被験者の書き方への注意割合

| グループ | 入力時 | 漢字選択時 | 漢字選択後 |
|----------|-----|-------|-------|
| 常用入力システム | 0% | 67% | 17% |
| G-IM | 50% | 40% | 100% |

表 11 各手段文章入力時間と Test 2 の回答時間

| グループ | 文章の入力時間 (平均値) | Test2 の回答時間 (平均値) | 正答率 |
|----------|------------------|----------------------|-------|
| 常用入力システム | 約 13 分 | 約 11 分 | 37.5% |
| G-IM | 約 25 分 | 約 8 分 | 63.8% |
| 手書き | 約 33 分 | 約 7 分 | 32.2% |

の視点に基づくデザインの有効性を示唆する結果であると言える。

6. まとめ

漢字圏の国々において主流となっている漢字入力方式は、読み方から漢字へ変換する入力方式であるため、使用者が漢字の字形を意識しないままに入力することが多い。長期的な利用によって、漢字を書くとき漢字の書き方を忘れる問題がしばしば生じる。本研究では、常用入力システムを利用して使用者の入力習慣を変えずに、「不利益」のデザイン概念に基づいて、既存の漢字入力方式の上に、正しい字形の漢字フォントだけではなく、字形に誤りがある「不正字形漢字フォント」を混ぜ込む機能を追加した。また、不正字形フォントの文字が残った状態で文書を保存しようとする警告ダイアログが表示され、正しい字形のフォントに修正されるまで保存・終了できない機能も追加した。こうして入力した漢字の字形に対して常に注意を払わせることにより、漢字の形状記憶損失を防止することを目指した。

提案手法の有効性を評価するために、提案手法に基づく漢字入力システム G-IM を構築し、これを既存の漢字入力システムおよび手書き入力の 2 つの方式と比較する実験を行った。その結果、提案システムを用いることにより、漢字テストの正答率が高くなることが分かった。また、アンケートから提案入力方式を用いた場合、既存の漢字入力方式よりも、被験者の漢字字形への注意率が高いことも明らかになった。以上から、提案手法の有効性が示された。

行場[11]は、約 25 秒間同じ漢字を注視し続けると、ほぼ 50% の割合で漢字が形態的にバラバラに知覚され、漢字のゲシュタルト崩壊現象が生じることを示している。また、

G-IM を用いたグループの Test 2 の解答において、被験者が G-IM が提示した「不正字形」をそのままに書いた事例がいくつか見られた。

G-IM を用いた場合、各漢字を不正字形かどうか判断するために、普通以上に長時間注視する必要が生じる。この結果、ゲシュタルト崩壊を起こして漢字形状記憶がむしろ損なわれたり、場合によっては不正字形が記憶されてしまったりする危険性もある。このような危険性を回避するための手段を検討することが必要と思われる。

今後はさらに、不正字形かどうかを確認するために生じる可能性があるゲシュタルト崩壊を回避する手段や、不正字形漢字を逆に記憶してしまうような事態を回避する手段を考案し、より実用性のある漢字入力方式を実現したい。

謝辞 実験にご協力いただいた被験者の皆様お礼申し上げます。また、北陸先端科学技術大学院知識科学研究科の謝浩然氏と小林智也氏（現在、チームラボ（株））とは、システム実装にあたり多くの助言をいただきました。ここに感謝申し上げます。

参考文献

- 1) <http://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%BC%A2%E5%AD%97>
- 2) <http://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%B3%A8%E9%9F%B3%E8%BC%B8%E5%85%A5%E6%B3%95>
- 3) 海保博之, 阿辻哲司: 漢字を忘れる日本人——「漢字ど忘れの心理とその克服法」と「パソコンと漢字のど忘れ」, 月刊しにか 大特集「漢字を忘れる日本人」, pp.13-35 (2003.9)
- 4) 劉克華, 内田悦行: 中国語のコンピュータ入力システム, 愛知工業大学研究報告 第 40 号 A 平成 17 年
- 5) <http://www.massangeana.com/mas/charsets/wangma.htm#wb5>
- 6) Lai-Man Po, Chi-Kwan Wong : Six-Digit Stroke-based Chinese Input Method, Systems, Man and Cybernetics, 2009. SMC2009. IEEE International Conference on pp.818 - 823 Oct. 2009
- 7) 稲見望, 富永浩之, 松原行宏, 山崎敏範: ネットワーク対応型書き方学習システム - インタラクティブ電子ホワイトボードの利用 -, 電子情報通信学会, 信学技報 ET2002-108(2003-2)
- 8) <http://opentype.jp/index.html>
- 9) <http://zhidao.baidu.com/question/192981329.html>
- 10) 川上浩司: 不便から生まれるデザイン: 工学に活かす常識を超えた発想 (DOJIN 選書), 化学同人, 2011.
- 11) 二瀬由理, 行場次朗: 持続的注視による漢字認知の遅延: ゲシュタルト崩壊現象の分析, 心理学研究, 1996, 67, 227-231.

付録

付録 A.1 54 課題漢字

| | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 肇 | 2 戛 | 3 蹶 | 4 鍍 | 5 頤 | 6 蘸 | 7 繚 | 8 贖 |
| 9 輿 | 10 耀 | 11 悍 | 12 葵 | 13 霓 | 14 鸪 | 15 慰 | 16 鶯 |
| 17 賦 | 18 鼎 | 19 梁 | 20 篡 | 21 葺 | 22 灸 | 23 瘡 | 24 崇 |
| 25 幹 | 26 唳 | 27 墨 | 28 覆 | 29 孛 | 30 罄 | 31 穉 | 32 靡 |
| 33 紉 | 34 纒 | 35 戮 | 36 寥 | 37 迴 | 38 箴 | 39 率 | 40 媿 |
| 41 粕 | 42 瞰 | 43 凿 | 44 噓 | 45 霾 | 46 敷 | 47 瓮 | 48 帷 |
| 49 幄 | 50 醜 | 51 酬 | 52 寡 | 53 摑 | 54 捺 | | |

付録 A.2 32 課題漢字

| 番号 | 課題漢字 | 誤り率 |
|----|------|-------|
| 1 | 鶯 | 100.0 |
| 2 | 霾 | 100.0 |
| 3 | 頤 | 97.0 |
| 4 | 贖 | 90.9 |
| 5 | 篡 | 90.9 |
| 6 | 幹 | 90.9 |
| 7 | 蘸 | 87.9 |
| 8 | 崇 | 87.9 |
| 9 | 霓 | 84.8 |
| 10 | 敷 | 84.8 |
| 11 | 賦 | 84.8 |
| 12 | 輿 | 84.8 |
| 13 | 噓 | 84.8 |
| 14 | 鍍 | 81.8 |
| 15 | 悍 | 81.8 |
| 16 | 靡 | 81.8 |
| 17 | 蹶 | 81.8 |
| 18 | 梁 | 81.8 |
| 19 | 慰 | 78.8 |
| 20 | 媿 | 78.8 |
| 21 | 寡 | 75.8 |
| 22 | 穉 | 75.8 |
| 23 | 肇 | 72.7 |
| 24 | 迴 | 72.7 |
| 25 | 戛 | 69.7 |
| 26 | 箴 | 69.7 |
| 27 | 灸 | 69.7 |
| 28 | 鼎 | 69.7 |
| 29 | 葵 | 63.6 |
| 30 | 耀 | 60.6 |
| 31 | 凿 | 57.6 |
| 32 | 覆 | 57.6 |