

統一日本語点字記号第2版の開発

Unicode に対する点字記号の割付

藤芳 衛† 石田 透‡ 澤崎陽彦§ 大武信之¶

† 大学入試センター研究開発部
〒153-8501 東京都目黒区駒場 2-19-23
‡ 国立職業リハビリテーションセンター
〒359-0042 埼玉県所沢市並木 4-2
§ 都立三鷹高等学校
〒181-0004 東京都三鷹市新川 6-21-21
¶ 筑波技術短期大学教育方法開発センター
〒305-0821 茨城県つくば市春日 4-12

E-mail: † fujiyosi@rd.dnc.ac.jp, ‡ tooru_ishida@vr.jaed.or.jp
§ haru-s@vm01.vaio.ne.jp, ¶ ohtake@k.tsukuba-tech.ac.jp

あらまし 最近コンピュータの世界共通コード体系として Windows 等で使用されている Unicode の図形文字に点字記号を割り付け、日本語と英語の共通の点字記号体系として統一日本語点字記号の開発を進めている。1996年に情報交換用符号 JIS X-0201 及び JIS X-0208 に対応した「統一日本語点字記号」第1版を拡張して Unicode に対応した第2版の開発を行った。本点字記号は日本語と英語の一般文書から情報科学や数学等、専門分野の文書までを統一された一通りの点字記号で表記することができる。小学生から専門家までの視覚障害者が学校や職場で共通に使用することができる。

キーワード 点字, 視覚障害, Unicode, 統一日本語点字記号 UJBC, 統一英語点字記号 UEBC

Development of the second edition of Unified Japanese Braille Code

Assignment braille characters to the Unicode

Mamoru FUJIYOSHI†, Toro ISHIDA‡,
Haruhiko SAWAZAKI§, and Nobuyuki OHTAKE¶

† Research Division, National Center for University Entrance Examinations
Komaba 2-19-23, Meguro-ku, Tokyo, 153-8501 Japan

‡ Research Center on Educational Media, Osaka Corporation
Namiki 4-2, Tokorozawa-shi, 359-0042 Japan

§ Research Division, National Center for University Entrance Examinations
Shinkawa 6-21-21, Mitaka-shi, Tokyo, 181-0004 Japan

¶ Research Center on Educational Media, Tsukuba College of Technology
Kasuga 4-12, Tsukuba-shi, 305-0821 Japan

E-mail: † fujiyosi@rd.dnc.ac.jp, ‡ tooru_ishida@vr.jaed.or.jp
§ haru-s@vm01.vaio.ne.jp, ¶ ohtake@k.tsukuba-tech.ac.jp

Abstract In order to develop the Unified Japanese Braille Code, braille symbols were assigned to English and Japanese graphic character codes except with kanji codes defined in the Unicode which were employed in the Windows as worldwide common computer code. This braille code is the second edition which was improved from the first edition assigned to the JIS X-0201 and JIS X-0208. It makes possible to write the general documents and technical documents such as computer science and mathematics in Japanese and English by braille. Not only pupils but the professional can use this braille code commonly in their school or workspace. Development of the second edition of Unified Japanese Braille Code

Key words Braille, Visual Disability, Unicode, Unified Japanese Braille Code, Unified English Braille Code

1. はじめに

点字と墨字の障壁を克服し視覚障害者と健常者との統合的情報処理環境を実現するためには現行の点字記号の不備が重大な障害となっている。現行の日本語点字記号は点字記号の生成原理も定められておらず、あまりにも多義的で点字記号が絶対的に不足している^{4) 6) 9)}。情報科学や数学等、専門分野ごとに記号が異なっている。また、数式表記すらも日本と米国とでは全く異なっている¹⁾。

最近点字記号を抜本的に改善するため、統一点字記号の研究が進められている。1991年以来米国を始め世界の英語圏では統一英語点字記号（Unified English Braille Code, 以下 UEBC と略称）の開発が進められている。1995年には国際英語点字協議会から最終報告書が出されている⁴⁾。2003年には世界の英語圏で採択される予定である。また、我が国でも統一日本語点字記号（Unified Japanese Braille Code, 以下 UJBC と略称）の研究が進められている³⁾。1996年には UJBC の第 1 版を発表した²⁾。開発の理念と具体的方針を明らかにし、情報交換用符号 JISX-0201 及び JISX-0208 の非漢字符号⁶⁾等に対して点字記号を割り付けた。

最近コンピュータの世界共通コード体系として Windows2000 や WindowsNT に標準で搭載されるようになった Unicode¹⁰⁾ に UJBC を対応させれば日本語と英語の共通の点字記号体系の開発が可能となる。このため、UJBC 第 1 版を拡張して Unicode に対応した第 2 版の開発を行った。

2. 開発の理念と具体的方針

点字記号は、視覚障害者が触読する文字言語である⁷⁾。墨字は目で読む文字言語の総称である。点字は縦 3 行、横 2 列に配置された 6 つの点の組み合わせで 1 マスの点字キャラクタが表現される。点字キャラクタの個数は 64 種である。点字記号は 1 マスまたは複数のマスの点字キャラクタの列で定義される。また、点字記号は Unicode 等、墨字の図形文字に対応する点字記号と、同じ点字を仮名やアルファベット及び数字等、いろいろに使い分けるための点字独自の指示符類とで構成される⁴⁾。

2.1 開発の理念

世界共通コード体系 Unicode の図形文字に対する点字記号の割付に当たっては次の 10 の原則をおく。

2.1.1 読みの原則

点字記号の設計に当たっては触読する上でできる限り読みやすい記号とする。あまり前まで遡らずにその点字記号がどのような墨字の図形文字に対応しているかがわかるようにする。点字を学ぶ小学生等、初心者を使用する点字記号類はできる限り単純な読みやすい記号とする。

2.1.2 点訳の原則

正確に墨字文書点を点字文書に変換（点訳）できるようにする。このため、単に変換ができるだけでなく、変換された点字文書の各記号から元の墨字文書の図形文字が正確に推測できるようにする。

2.1.3 デザインの原則

点字記号の生成及び拡張等、点字記号体系の設計に当たってはできる限り明確な原理原則に基づき、例外を極力さける。このため、用語を定義し、矛盾のない規則を体系化する。

2.1.4 一義性の原則

個々の点字記号には原則として各々ただ 1 つの意味を割り付ける。現行の点字記号はあまりに多義的であり、点字の学習を困難にしているだけでなく、計算機による点字と墨字の自動相互変換を困難にしている。

2.1.5 形式的対応の原則

点字記号と墨字の図形文字との対応は可能な限り形式的に対応させる。現行の日本語点字記号は墨字と意味的対応しかとられておらず、点字と墨字との自動相互変換を前提に設計されていない。

2.1.6 点字記号統一の原則

情報科学や数学等、専門分野の文書から一般文書までの点字表記を統一された 1 通りの点字記号で表記する。現行の点字記号は分野ごとに異なっているため点字記号を統一する。

2.1.7 共通の原則

日本語と英語とで共通に使用されている墨字の図形文字にはできる限り共通の点字記号を割り付ける。また、点字の指示符類も共通に使用するものは共通にする。カッコ類等、文書記号を始め数式や化学式等、専門的な点字表記も日本語と英語とで共通にし、国際性のある覚えやすい点字表記を実現する。

2.1.8 独自性の原則

日本語特有の墨字の図形文字には日本語独自の点

字記号を割り付ける。また、日本語特有の点字指示符類も独自の点字記号を設計する。

2.1.9 6点点字の原則

統一日本語点字記号は原則として6点点字とする。ただし、点字ピン・ディスプレイによるコンピュータ画面の点字表示等、必要な領域の表記には8点点字を使用することができる。

2.1.10 仮名体系の原則

点字記号体系は現行の日本語点字記号と同様、仮名体系とする。Unicodeの非漢字符号等に対して点字記号を割り付ける。漢字符号については仮名・漢字変換機能によって対応する。将来、語義と用法で単語の漢字表記を確定する方法が実用化になれば仮名の点字で正しい漢字表記の文書を読み書きすることも可能になると予測できるためである。

2.2 開発の具体的方針

統一日本語点字記号 UJBC は現行の仮名の点字記号と統一英語点字記号 UEBC の点字記号とを統合し、日本語と英語で使用される Unicode の図形文字に対して点字記号を割り付けたものである。

2.2.1 点字記号生成原理の導入

UJBC の点字記号の生成に当たっては UEBC の点字記号生成原理を採用する。UEBC はわずか 64 種の点字キャラクターで墨字の多数の図形文字等に対する点字記号を生成するため、点字キャラクターの列として点字記号を生成する原理を定めている。

まず点字キャラクターを図-1 に示すように 3 群に大別する。1つの間隔文字、「・」の3つの点の組み合わせで生成される7つの点字キャラクターに「・」を加えた8つのプレフィックス、及び残りの55種の点字キャラクターで構成するルート・キャラクターである。



図-1 点字記号を構成する3種類の点字キャラクター

次に UEBC は 3 種類の点字記号を定義している。第 1 種の点字記号は 0 個以上のプレフィックスに 1 つのルート・キャラクターが続く列である。すなわち、1 つのルート・キャラクターそれ自体、1 つのプレフィックスに 1 つのルート・キャラクターの列、複数のプレフィックスに 1 つのルート・キャラクターの列は 1 つの点字記号である。第 2 種の点字記号は、直後が間隔文字である 1 個以上のプレフィックスだけの列である。第 3 種の点字記号は「・」または「・」の 1 個以上の列で、特殊な点字記号を定義する。

上記生成原理に基づき点字記号として必要とされる Unicode の 3296 の図形文字に読みやすく書きやすく覚えやすい点字記号を割り付けることが可能である。たかだか 3 マスの点字キャラクターで生成できる点字記号の総数は 3912 個にも上る。

2.2.2 点字の仮名記号と UEBC 記号との統合

現行の日本語点字記号の仮名記号と UEBC の点字記号とを統合した UJBC の点字記号の設計は可能である。現行の日本語点字記号のうち、仮名の記号はすべて上述の UEBC の点字記号生成原理に適合している。現行の日本語点字記号のアルファベットや数字の表記も UEBC の表記と同様である。また、カッコ類や算術演算記号等、UEBC の主要な記号類も 1 つを除けば仮名の記号とちがっていない。日本語文書中にそのまま表記することができる。

唯一の問題である濁音の「ギ」の「・・」とカッコの開き記号の「・・」とのかち合いは UEBC で日本語のために開きと閉じのカッコとして「・・」「・・」を追加定義してもらうことで解決する。

このため、日本語特有の図形文字に対する点字記号を新たに設計すれば現行の日本語点字記号の仮名の記号と UEBC の点字記号とを統合して UJBC の点字記号を開発することができる。日本語用点字記号とちがわない UEBC の点字記号はそのまま日本語中に書くことができる。また、ちがう UEBC の記号には後述の英数モード指示符を前置すれば日本語中に書くことができる。

2.2.3 日本語と英語の書き分け

仮名やアルファベット及び数字は基本的に同一の点字キャラクターに割り付けられているため英語モード指示符により日本語文書と英語文書とを書き分ける。日本語文書は指示符なしでそのまま表記する。英語文書は英語モード指示符を前置して英語モードで表記する。

さらに、日本語文書は英数モード指示符により仮名書きモードと英数モードで書き分ける。仮名書きの文や数字等は仮名書きモードとして指示符なしでそのまま表記する。アルファベットや数式等は英数モード指示符を前置して英数モードで表記する。英数モード指示符を3種類定義する。英数記号モード指示符の作用範囲は、指示符直後の1つの点字記号である。英数記号ワード指示符は指示符直後の1つの記号ワードすなわち、間隔文字や改行で区切られた点字記号の列に作用する。英数パッセージ・モード指示符は、指示符が指定する一定の範囲に作用する。

また、英語文書も UEBC の規則に基づき英語略字を使用できるグレード2・モードと略字を使用できないグレード1・モードとを書き分ける。英語略字を使用する通常の英語文書は指示符なしでそのままグレード2・モードで表記する。一方、数式等はグレード1・モード指示符を前置してグレード1・モードで表記する。グレード・モード指示符は3種類定義されている。グレード1記号モード指示符は指示符直後の1つの点字記号に作用する。グレード1記号ワード指示符は直後の1つの記号ワードに作用する。また、グレード1・パッセージ・モード指示符は、指示符が指定する一定の範囲に作用する。

日本語モードの英数モードと英語モードのグレード1・モードとは基本的に同じ表記である。フルスペルのアルファベットや数式等を表記するために使用する。

2.2.4 図形文字の半角と全角の取り扱い

UJBC では原則として全角と半角の区別をしない。しかし、点字で墨字を書く等、必要な場合には墨字の文字サイズを点字の文字サイズ指示符で厳密に指定できるようにする。

2.2.5 UJBC の割付の範囲

UJBC の点字記号の割付範囲は世界共通コード体系 Unicode の英語と日本語の図形文字の範囲とする。ハングル等、英語圏以外の外国語文字は範囲外とする。

また、点字記号の3つの使用状況に応じることができるよう、漢字を除く日本語の非漢字の図形文字等に点字記号を割り付ける。

点字使用状況の第1は初等・中等教育の点字教科書等、点字で点字を読み書きする場合である。読みの原則に基づき書式や書体等、墨字文書の装飾的な

情報は省き、できる限りわかりやすく読みやすい点字記号を割り付ける。

第2は点字で墨字文書を書く場合である。最近の仮名・漢字変換技術の進歩により視覚障害者も点字で墨字文書を書くことが可能になっている。点字で墨字を書く場合には点字と漢字の対応は仮名・漢字変換システムで行う。仮名等、漢字を除く非漢字符号と点字記号との対応を考える。また、書体や文字サイズ等、墨字文書を詳細に指定できるようにする。ただし、書式等、高度な指定は TeX や XML 及び SGML 等、マークアップ・ランゲージにより指定する。

第3は点字で墨字文書を読む場合である。書式や書体等、墨字文書の詳細も知る必要がある場合と、文書の意味内容だけをできる限り読みやすい点字表記で知りたい場合がある。

具体的には電子メール等、コンピュータ・ネットワーク上の電子ファイルを点字で読み書きできるようにするため Unicode の英語と日本語の非漢字の図形文字に対して割り付ける。

また、英語モード指示符により日本語と英語を書き分けたり、書体指示符により文書の表現力を高める等、最低限必要な点字指示符類を作成する。

3. Unicode に対する点字記号の具体的割付

3.1 割付対象図形文字

Unicode に対応した統一日本語点字記号 UJBC (第2版)を開発するため Unicode の図形文字に点字記号を割り付ける作業を進めている。割付対象は英語の図形文字と日本語の非漢字の図形文字である。割付対象コード・ブロックと対象図形文字数及び点字割付済み文字数を表1に示す。対象図形文字数は合計3296種である。なお、これらのコード・ブロックに一部含まれているハングル文字は対象外とした。

現在そのうちの1621種に割付を試みた。コード・ブロックのうち、Basic Latin, Latin-1, Mathematical Operators, Miscellaneous Technical, Enclosed Alphanumerics, Braille Pattern, Hiragana, Katakana の主要な8ブロックにはすべて点字記号の割付を完了している。

表 1:Unicode の割付対象コード・ブロックとブロック別割付対象図表文字数及び割付済み点字記号数

| コード範囲 | コード・ブロック名 | 割付対象文字数 | 割付済み点字記号数 |
|-----------|---|---------|-----------|
| 0020-007E | braille Patterns | 95 | 95 |
| 00A0-00FF | Latin-1 | 96 | 96 |
| 0100-017F | Latin Extended-A | 128 | 121 |
| 0180-024F | Latin Extended-B | 178 | 114 |
| 0300-036F | Combining Diacritical Marks | 82 | 23 |
| 0370-03FF | Greek and Coptic | 110 | 68 |
| 1E00-1EFF | Latin Extended Additional | 252 | 0 |
| 2000-206F | General Punctuation | 83 | 17 |
| 2070-209F | Superscripts and Subscripts | 31 | 28 |
| 20A0-20CF | Currency Symbols | 16 | 1 |
| 20D0-20FF | Combining Diacritical Marks for Symbols | 20 | 0 |
| 2100-214F | Letterlike Symbols | 59 | 8 |
| 2150-218F | Number Forms | 49 | 12 |
| 2190-21FF | Arrows | 100 | 20 |
| 2200-22FF | Mathematical Operators | 242 | 242 |
| 2300-23FF | Miscellaneous Technical | 54 | 54 |
| 2400-243F | Control Pict6ures | 39 | 0 |
| 2460-24FF | Enclosed Alphanumerics | 139 | 139 |
| 25A0-25FF | Geometric Shapes | 88 | 12 |
| 2600-26FF | Miscellaneous Symbols | 109 | 6 |
| 2700-27BF | Dingbats | 187 | 0 |
| 2800-28FF | Braille Patterns | 256 | 256 |
| 3000-303F | CJK Symbols and Punctuation | 61 | 20 |
| 3040-309F | Hiragana | 90 | 90 |
| 30A0-30FF | Katakana | 94 | 94 |
| 3200-32FF | Enclosed CJK Letters and Months | 145 | 0 |
| 3300-33FF | CJK Compatibility | 249 | 0 |
| FB00-FB4F | Alphabetic Presentation Forms | 7 | 6 |
| FE20-FE2F | Combining Half Marks | 4 | 0 |
| FE30-FE4F | CJK Compatibility Forms | 28 | 0 |
| FE50-FE6F | Small Form Variants | 28 | 0 |
| FF00-FFEF | Halfwidth and Fullwidth Forms | 170 | 100 |
| FFF0-FFFF | Specials | 7 | 0 |
| TOTAL | | 3296 | 1621 |

3.2 Basic Latin に対する割付

点字記号割付の例として Unicode の Basic Latin のコード・ブロックに対して割り付けられた点字記号とその文字種属性を表 2 に示す。

表 2 の表頭の文字種属性の見出しの「文字種」は点字記号を定義している 3 種類の点字文字集合を示す。「e」は UEBC で定義済みの文字種である。「j」は仮名や句読点及び鍵類等、UJBC で独自に定義した

文字種である。「x」は英語の文字種であり、現在は UJBC で定義しているけれども将来 UEBC で定義することを推奨する文字種である。Basic Latin の場合、95 文字ともすべて UEBC で定義済みである。

「記号数」はそのコードの点字記号を定義するために必要な点字記号の数である。Basic Latin の場合は使用頻度が高いため点字記号はすべて点字 1 マスないし 2 マスの単一の点字記号で定義されている。しかし、打ち消しの斜線を含む図形文字等、複数の図形文字の合成で構成されている文字は複数の点字記号によって表記される。

「モード指示符の必要性」はその点字記号を英語モードまたは日本語モードで表記する場合にモード指示符の必要性の有無を示す属性である。

「英語モード」は英語モード中でグレード 1・モード指示符の必要性の有無を表す。「g1」はグレード 1・モードではそのまま使用可能であるけれどもグレード 2・モード中ではグレード 1・モード指示符を前置する必要がある文字種である。「g2」はグレード 1・モード指示符なしでグレード 2・モードでもグレード 1・モードでもそのまま表記可能な文字種である。

「gx」はグレード 1 とグレード 2・モードとは異なる点字記号を表す文字種である。たとえば、t はグレード 1・モード中ではアルファベットの t を表す。一方、グレード 2・モード中では that の略字を表す t を表す。

Basic Latin の場合、「g2」の記号が 40 個あり、グレード 1 でもグレード 2 でも指示符なしでそのまま使用できる。グレード 2・モードでグレード 1・モード指示符を必要とする「g1」の記号はわずか 6 個である。「gx」の記号は 49 個あり、グレード 1 ではアルファベットを表し、グレード 2 では略字を表す。

「日本語モード」は日本語モード中でその点字記号の表記に英数モード指示符の前置の必要性の有無を示す。「k」は指示符なしで仮名書きモードでそのまま表記可能な文字種である。「f」は英数モード記号指示符を前置する必要がある文字種である。「f2」は英数モード記号ワード指示符を前置する必要がある文字種である。Basic Latin の場合、日本語モード中では英数モード指示符なしで仮名文字と混在してそのまま使用可能な「k」の文字種が 57 個もある。英数モード記号指示符の前置を必要とする「f」の文字種が 38 個ある。しかし、そのうちの 26 個は小文字アルファベットである。また、23 個は大文字のアルファベットである。このため 32 個の特殊記号のう

表 2 : BASIC LATIN コード・ブロックの図形文字と割付点字記号及び文字種の属性

| コード | コード名 | 図形文字 | 点字記号 | 文字種 | 点字記号数 | 指示符の必要性 | |
|------|------------------------|------|------|-----|-------|--------------------|---------------------|
| | | | | | | 英語モード ^o | 日本語モード ^o |
| 0020 | SPACE | | ・ | e | 1 | g2 | k |
| 0021 | EXCLAMATION MARK | ! | ・ | e | 1 | g1 | k |
| 0022 | QUOTATION MARK | " | ・・ | e | 1 | g2 | k |
| 0023 | NUMBER SIGN | # | ・・ | e | 1 | g2 | k |
| 0024 | DOLLAR SIGN | \$ | ・・ | e | 1 | g2 | f |
| 0025 | PERCENT SIGN | % | ・・ | e | 1 | g2 | f |
| 0026 | AMPERSAND | & | ・・ | e | 1 | g2 | k |
| 0027 | APOSTROPHE | ' | ・ | e | 1 | g2 | f |
| 0028 | LEFT PARENTHESIS | (| ・・ | e | 1 | g2 | f |
| 0029 | RIGHT PARENTHESIS |) | ・・ | e | 1 | g2 | k |
| 002A | ASTERISK | * | ・・ | e | 1 | g2 | k |
| 002B | PLUS SIGN | + | ・・ | e | 1 | g2 | k |
| 002C | COMMA | , | ・ | e | 1 | g1 | f |
| 002D | HYPHEN-MINUS | - | ・ | e | 1 | g2 | f |
| 002E | FULL STOP | . | ・ | e | 1 | g1 | f |
| 002F | SOLIDUS | / | ・・ | e | 1 | g2 | k |
| 0030 | DIGIT ZERO | 0 | ・・ | e | 1 | g2 | k |
| | | | | | | | |
| 0039 | DIGIT NINE | 9 | ・・ | e | 1 | g2 | k |
| 003A | COLON | : | ・ | e | 1 | g1 | f |
| 003B | SEMICOLON | ; | ・ | e | 1 | g1 | f |
| 003C | LESS-THAN SIGN | < | ・・ | e | 1 | g2 | k |
| 003D | EQUALS SIGN | = | ・・ | e | 1 | g2 | k |
| 003E | GREATER-THAN SIGN | > | ・・ | e | 1 | g2 | k |
| 003F | QUESTION MARK | ? | ・ | e | 1 | g2 | k |
| 0040 | COMMERCIAL AT | @ | ・・ | e | 1 | g2 | k |
| 0041 | LATIN CAPITAL LETTER A | A | ・・ | e | 1 | g2 | k |
| | | | | | | | |
| 005A | LATIN CAPITAL LETTER Z | Z | ・・ | e | 1 | gx | k |
| 005B | LEFT SQUARE BRACKET | [| ・・ | e | 1 | g2 | k |
| 005C | REVERSE SOLIDUS | \ | ・・ | e | 1 | g2 | k |
| 005D | RIGHT SQUARE BRACKET |] | ・・ | e | 1 | g2 | k |
| 005E | CIRCUMFLEX ACCENT | ^ | ・・ | e | 1 | g2 | k |
| 005F | LOW LINE | _ | ・・ | e | 1 | g2 | k |
| 0060 | GRAVE ACCENT | ` | ・・ | e | 1 | g2 | k |
| 0061 | LATIN SMALL LETTER A | a | ・ | e | 1 | gx | f |
| | | | | | | | |
| 007A | LATIN SMALL LETTER Z | z | ・ | e | 1 | gx | f |
| 007B | LEFT CURLY BRACKET | { | ・・ | e | 1 | g2 | k |
| 007C | VERTICAL LINE | | ・・ | e | 1 | g2 | k |
| 007D | RIGHT CURLY BRACKET | } | ・・ | e | 1 | g2 | k |
| 007E | TILDE | ~ | ・・ | e | 1 | g2 | k |

ち英数記号モード指示符の前置を必要とする文字種はわずか 8 個にすぎない。また、小カッコ、中カッコ、大カッコの 6 個のカッコ類のうち仮名とかち合

うのは仮名の濁音の「ギ」とかち合う小カッコの開き記号の「・・」の 1 つだけである。

Basic Latin のコード・ブロックの多くの点字記号

は英語と日本語の文書中で指示符なしでもそのまま表記可能である。

3.3 主要コード・ブロック 6 種の割付

現在割付が完了している主要 6 種類のコード・ブロックの点字記号の割付結果を表 3 に示す。表 3 の表頭の見出しは表 2 の表頭の見出しと同様である。

「文字種」は「e, j, x」の文字種属性を有する点字

記号の度数を表す。「記号数」はその点字記号を構成する点字記号の数の度数を示す。点字記号は 1 記号から最大 9 記号で構成されている。「指示符の必要性」の「英語モード」は「g1, g2, gx」の属性を持つ文字種の度数を示す。また、「日本語モード」は「k, f, f2」の属性を持つ文字種の度数を示す。

表 3: 主要 6 コード・ブロック別文字種と文字種属性の集計結果

| コード範囲 | コード・ブロック名 | 文字種 | | | 点字記号数 | | | | | | | | | 指示符の必要性 | | | | | | |
|-----------|--------------|-----|----|-----|-------|----|----|----|----|---|---|---|---|---------|-----|----|--------|----|-----|---|
| | | e | j | x | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 英語モード | | | 日本語モード | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | g1 | g2 | gx | k | f | f2 | |
| 0000-007E | Basic Latin | 95 | 0 | 0 | 95 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 40 | 49 | 57 | 38 | 0 |
| 00A0-00FF | Latin-1 | 74 | 0 | 22 | 27 | 59 | 5 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 20 | 76 | 0 | 32 | 2 | 62 | |
| 2200-22FF | Mathematical | 139 | 0 | 103 | 103 | 29 | 54 | 15 | 29 | 9 | 2 | 0 | 1 | 107 | 135 | 0 | 103 | 11 | 128 | |
| 2300-23FF | miscotech | 4 | 0 | 50 | 18 | 4 | 5 | 5 | 10 | 4 | 4 | 4 | 0 | 9 | 45 | 0 | 44 | 0 | 10 | |
| 3040-309F | Hiragana | 0 | 90 | 0 | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 90 | 0 | 0 | |
| 30a0-30FF | Katakana | 0 | 94 | 0 | 94 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 94 | 0 | 0 | |

Basic Latin コード・ブロックは上述の通りである。

Latin-1 は Basic Latin と同様、95 個中 74 個が UEBC で定義済みである。22 個は将来 UEBC で定義することを推奨する記号である。もし UEBC で定義されなければ UJBC で定義することも可能である。

Mathematic Operators の図形文字のうち UEBC すでに 139 個が定義済みである。103 個は UEBC で定義することを推奨する。現在は筆者らが UJBC で定義している。指示符なしでも英語モードでは 134 個がそのまま表記可能である。また、日本語モードでも 95 個が表記可能である。

UJBC では原則としてひらがなとカタカナの区別をしない。ひらがな 90 文字はカタカナ 94 文字中の 90 文字と同一の点字記号である。残りのカタカナ 4 文字はカタカナ特有の文字である。ひらがなとカタカナの書き分けはカタカナ指示符を使用して行うことにする。

4. 考察

世界共通コード体系 Unicode¹⁰⁾ の英語と非漢字の日本語の図形文字に対して点字記号を割り付け、統一日本語点字記号 UJBC の第 2 版の設計を進めている。定義対象図形文字の総数は 3296 種である。そのうち、すでに 1365 種の点字記号の定義を完了した。その結果、英語と日本語の文書を作成するために必

要とする主要なコード・ブロックの図形文字に対して点字記号の割付を終了した。

Unicode は世界共通コード体系である¹⁰⁾ ため UJBC の開発は日本語と英語の点字記号の統一を可能にする。少なくとも英文や数式の点字表記は日本と英語圏で統一される。従来、数式や特殊記号の点字表記は日本と英語圏では全く異なっていた。

Unicode の使用により一般文章から数学や科学及び情報科学等、専門分野までの点字表記を統一することが可能である。従来、一般文書から専門分野の文書まで同じ図形文字であってもその点字記号は分野ごとに異なっていた。

Unicode の英語と日本語の非漢字の図形文字すべてに点字記号を割り付けてあるためインターネット等、コンピュータ上の墨字の電子ファイルを点字で読み書きすることを可能にする。

UJBC は現行の点字記号の仮名の記号⁷⁾ は変更されていないため現行の点字記号から UJBC への移行が容易である。

さらに、分数や行列等、複雑な数式も UEBC 点字記号で表記することができる。

今後、未定義の 1931 種の図形文字に点字記号を割り付け、UJBC 第 2 版の完成を目指す予定である。開発した点字記号中央登録管理システム⁸⁾ に点字記号を登録し、UJBC の点字記号にかち合い等、矛盾の

ないことを証明する。

UJBC 第 1 版の点字と墨字の相互自動変換システムを UJBC 第 2 版用に改良し、実際に電子ファイルを変換して相互変換時の問題点を洗い出し、UJBC の改良に努める。

さらに、UJBC の可読性に関する調査実験を実施し、読みやすさの向上を図る。

文 献

- [1] 藤芳 衛, “統一日本語点字記号の開発”, 視覚障害, No.131, pp.39-46, 1994.
- [2] 藤芳 衛, 石田 透, 木塚泰弘, 澤崎陽彦, 山口雄仁, “新しい統一日本語点字記号の開発—情報交換用符号に対する点字記号の割付—”, 電子情報通信学会技術報告(教育工学), ET96-78, pp.17-26, 1996.
- [3] 藤芳 衛, 山口雄仁, 石田 透, 澤崎陽彦, “新しい統一日本語点字記号の開発—(1) 開発理念と具体的設計—”, 日本特殊教育学会第 34 回大会発表論文集, pp.32-33, 1996.
- [4] International Council on English Braille, Unifiedbraille code research project: Extension of the base code, International Council on English Braille, 1995.
- [5] 石田 透, 藤芳 衛, 澤崎陽彦, 山口雄仁, “新しい統一日本語点字の開発—(3) 3 種の点字数学表記の比較—”, 日本特殊教育学会第 34 回大会発表論文集, pp.36-37, 1996.
- [6] 日本企画協会, 情報交換用漢字符号 JIS X-0208, 日本企画協会, 1990.
- [7] 日本点字委員会, 日本点字表記法 (1990 年版), 日本点字委員会, 1990.
- [8] 澤崎陽彦, 藤芳 衛, 石田 透, 山口雄仁, “新しい統一日本語点字記号の開発—(4) 点字記号登録システム—”, 日本特殊教育学会第 34 回大会発表論文集, pp.38-39, 1996.
- [9] 山口雄仁, 藤芳 衛, 石田 透, 澤崎陽彦, “新しい統一日本語点字記号の開発—(2) UJBC 導入の一般文書用点字への影響—”, 日本特殊教育学会第 34 回大会発表論文集, pp.34-35, 1996.
- [10] The Unicode Consortium, The Unicode Standard Version3.j., Addison Wesley, Massachusetts, 2000.