

ウイグル文字古文獻デジタル化のためのグリフデザインの 検討

ウメルジアン ウスマン^{1,a)} 中平 勝子^{1,b)} 鈴木 俊哉^{†1,c)} 植村 俊亮^{†2,d)} 三上 喜貴^{1,e)}

概要：本論文で扱うウイグル文字は、歴史的にはアラム文字を起源とし、アラム文字から派生したソグド文字を直接の祖先として形成された表音文字である。また、ウイグル文字からは、後にモンゴル文字、満州文字などが派生した。ウイグル文字は、縦書き、横書きいずれの書記方向でも書かれてきた。横書きのウイグル文字は中央アジアの西トルキスタンと東トルキスタン地方に見られる。一方、縦書きのウイグル文字は紀元 8-9 世紀頃にトルファン地方で誕生したと考えられ、西はトルファンから東はモンゴルと甘粛に至る広範囲で使われるようになった。検討にあたって、文献作品クダトクピリグと阿昆達磨俱舍論実義疏には、作成者の署名を表すような様々な図形が登場し、これをすべて符号化しようとするれば数百になる。ここで検討が必要なのは、縦書き用の文字と横書き用の文字を、符号として区別するかどうかという点である。ウイグル文字の単語中での文字の位置によって文字図形が変化する文字の場合、異なる図形ごとに異なる符号を与える方式、図形は異なっても同じ音を意味する場合には同じ符号を与える方式(符号-グリフ分離方式)とがある。ISO/IEC 10646 では符号-グリフ分離方式が採用されていることから、本設計でも、符号-グリフ分離方式を採用した。筆者らは、このウイグル文字の文字符号を確立することによって、ウイグルの貴重な歴史的文献情報の保存と活用の基盤形成に貢献したいという目的をもって研究を行なっている。本論文ではその研究成果であるウイグル文字古文獻に基づくグリフデザインの経験について述べる。

1. はじめに

1.1 ウイグル語

ウイグル族は中央アジアと北アジアに居住していた民族であり、彼らの言語はウイグル語(ウイグル語で Uyghur Tili)と呼ばれる。ウイグル語はアルタイ (Altaic) 語族のチュルク (Türk) 諸語に属した言語である。ウイグル語は幾つかの地方的相違があり、また、歴史上の異なる時期におけるウイグル語と現代ウイグル語の間にも相違はある。

本論文の主題であるウイグル文字の使用が始まった時代は文語としてのウイグル語が完成した時代でもあり、当時のウイグル語の体系は母音 8 個と子音 24 個からなる。母

母音	非円唇	円唇
	/a/, /æ/, /e/, /i/,	/o/, /ö/, /u/, /ü/.
子音	有声	
	/b/, /d͡ʒ/, /d/, /r/, /z/, /ʒ/, /ʁ/.	
	/g/, /ŋ/, /l/, /m/, /n/, /v/, /j/.	
	無声	
	/p/, /t/, /tʃ/, /x/, /s/, /ʃ/, /f/, /q/, /k/, /h/.	

図 1 ウイグル語の母音と子音 [1].

Fig. 1 Uyghur vowels and consonants.

音 8 個は現代ウイグル語と同じであるが、現代ウイグル語には存在しない長母音や二重母音が存在するなど若干の相違が見られる。現代ウイグル語には 4 個の円唇母音と 4 個の非円唇母音があるが(図 1)、符号設計の資料とした中期ウイグル語文献では、/uu/のような長母音、/ai/のような二重母音は文献上でも書き分けられていた [1].

1.2 ウイグル文字

ウイグル族が使ってきた文字の歴史は、古代、中期、近代、現代と四つの時代に分けることができる。古代は 7 世紀の終わりまでの時代に対応し、突厥文字 (Old Turkic) などが使われていた。中期は 8 世紀から 19 世紀の終わりまでの時代に対応する。現在用いられている文字に加え、古代

¹ 長岡技術科学大学, 新潟県長岡市
Nagaoka University of Technology Kamitomioka 1603-1, Nagaoka Shi, Niigata 940-2188, Japan.

^{†1} 現在, 広島大学, 広島県東広島市
Presently with Hiroshima University, Kagamiyama 1-4-2, Higashi-Hiroshima Shi, Hiroshima 739-8511, Japan.

^{†2} 現在, 奈良産業大学, 奈良県生駒郡三郷町
Presently with Nara Sangyo University, 3-12-1, Tatsunokita, Sangocho, Ikoma-gun, Nara-ken 636-8503, Japan.

a) s075386@stn.nagaokaut.ac.jp

b) katsuko@oberon.nagaokaut.ac.jp

c) mpsuzuki@hiroshima-u.ac.jp

d) uemura@is.naist.jp

e) mikami@kjs.nagaokaut.ac.jp

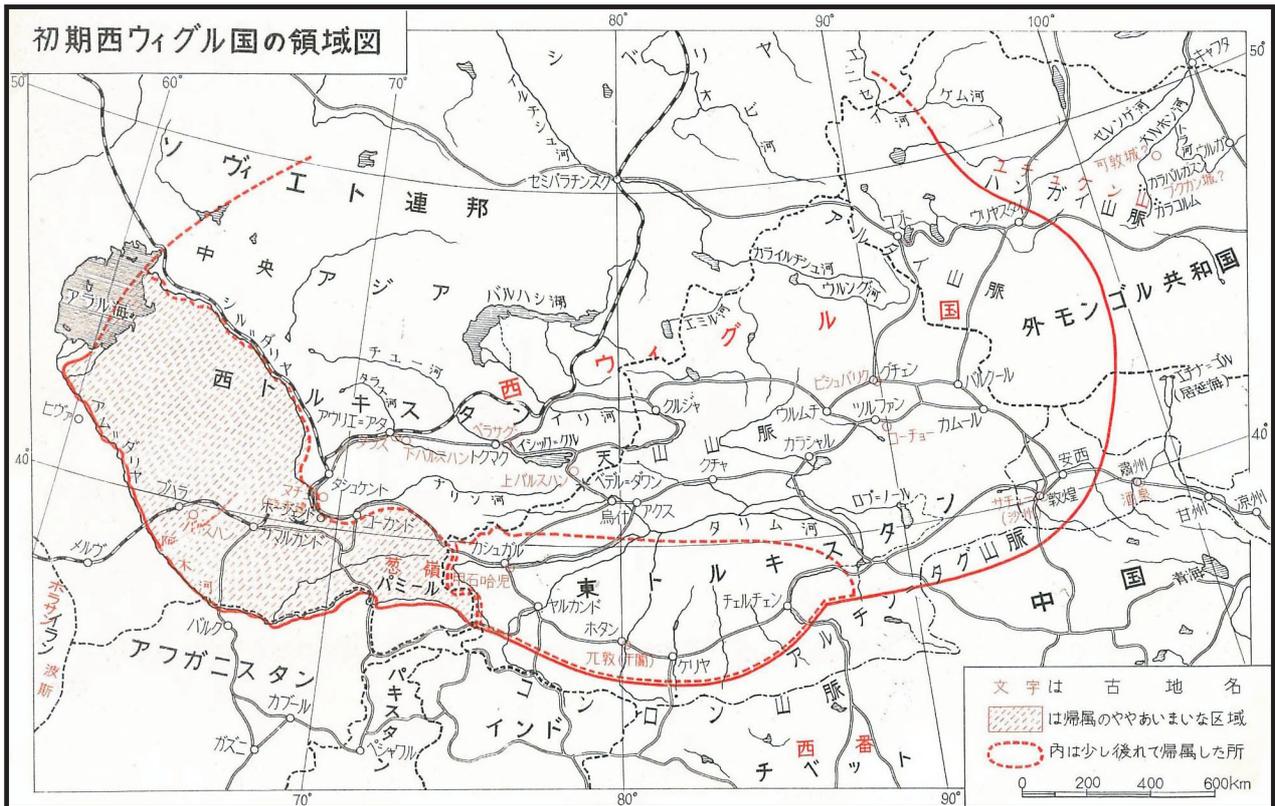


図 2 西トルキスタンと東トルキスタン [2].

Fig. 2 West and East Turkistan.

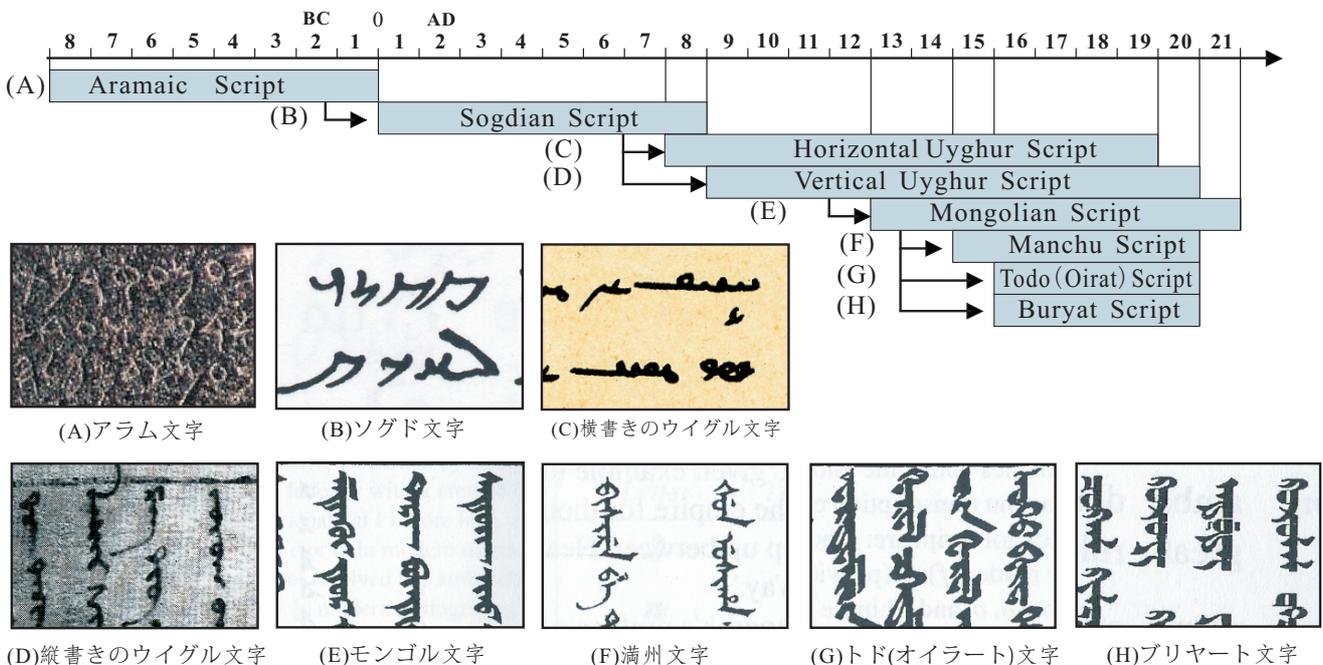


図 3 ウイグル文字の系譜 (A)[3]p.75, (B)[4]p.100, (C)[1]p.8, (D)[5], [6]p.88, (E)[7]p.547, (F)[7]p.553, (G)[7]p.549, (H)[7]p.554.

Fig. 3 Genealogy in the Uyghur script.

文字も含めた広い文脈で「ウイグル文字」と呼ばれるのはこの時代に用いられていた文字である [7], [8]. 本論文の主題はこの文字である. 近代は 19 世紀の終わりから 1949 年までの時代に対応する. この時期, ロシアと中国がトルキスタン (Turkistan 図 2) に進出してアラビア (Arabic) 文字やキリル (Cyrillic) 文字が使われるようになった. 最後の現代は 20 世紀の 50 年以降に対応する. 1949 年にロシアと中国が再びトルキスタンに進出してラテン (Latin) 文字, キリル文字やアラビア文字が使われるようになった. 現代ウイグル文字という場合, ウイグル語表記のために新文字を追加したアラビア, キリル, ラテン文字を指すことが多い. 厳密には, 現代ウイグル文字は存在しない.

本論文で扱うウイグル文字は, 歴史的にはアラム文字 (Aramaic) を起源とし, アラム文字から派生したソグド文字 (Sogdian) を直接の祖先として形成された表音文字である. また, ウイグル文字からは, 後にモンゴル文字, 満州文字などが派生した. その意味で, ウイグル文字は, 漢字やインド系文字と並ぶアジアの文字の源流の一つとってよい重要性を持っている.

図 3 の記述は, こうしたウイグル文字を巡る文字の発達の歴史的系図であり, (A) アラム文字 [3], (B) ソグド文字 [4], (C) 横書きのウイグル文字 [1], (D) 縦書きのウイグル文字 [5], [6], (E) モンゴル文字 [7], (F) 満州文字 [7], (G) トド (オイラート, カルムイク)[7], (H) プリヤート文字 [7] の各文字について, それらの間の系譜関係と, それが使われていたおおよその時期を示したものである.

ウイグル文字は, 縦書き, 横書きいずれの書記方向でも書かれてきた. 横書きのウイグル文字は中央アジアの西トルキスタンと東トルキスタン地方に見られる (図 2). 一方, 縦書きのウイグル文字 (図 3(D)) は紀元 8-9 世紀頃にトルファン地方で誕生したと考えられ [5], [6], 西はトルファンから東はモンゴルと甘粛に至る広範囲で使われるようになった. 横書きのウイグル文字とアラビア文字は右から左へと横書きされ, 改行時には上から下へと進行する (表 1(C)). これを反時計回りに 90 度回転すると, 上から下へと縦書きされ, 左から右へと進行する文字になり, モンゴル文字や満州文字の書記方向になる (表 1(B)). ウイグル文字は横書きから縦書きへと変換されたが, 同じ縦書き文字でありながら, 改行方向は, 漢字, 仮名, ハングルなどの漢字文化圏の文字 (表 1(A)) となる (図 3). ウイグル族以外にモンゴル, カルムイク, 満州, プリヤート諸語の民族も文語として縦書きのウイグル文字を使っていた [7].

ウイグル文字を基礎として紀元 13 世紀頃にモンゴル語

表 1 各種文字で書かれた文書の書記方向

Table 1 Writing Direction of the documents written in Various scripts.

(A) 縦書き左行	(B) 縦書き右行	(C) 左向横書き	(D) 右向横書き
ウイグル文字 仮名 ハングル 漢字	ウイグル文字 モンゴル文字 満州文字 トド文字 プリヤート文字	ウイグル文字 トルファン文字 アラビア文字	ラテン文字 仮名 ハングル 漢字

の利用者達によってモンゴル文字 (図 3(E)) が作成された. モンゴル文字の最古碑文は, 1225 年頃のチンギスハン石碑文である. モンゴル文字は, 16 世紀末から 17 世紀初めにかけて新しい書法が定められ, 近代モンゴル文字が誕生した [4]. 満州人の王朝である清では, 1599 年, 太祖ヌルハチが待臣に命じてモンゴル文字を基礎として新しく満州文字を創らせた [4](図 4). トド (オイラート, カルムイク) 文字はモンゴル文字を基礎として 1648 年に作られた文字である [4], (図 3(G)). その後プリヤート語の利用者達によってプリヤート文字 (図 3(H)) が生まれた.

1.3 本研究で使用した典拠資料

本論文において, 横書きのウイグル文字テキストとして参照したのはクダトクビリク “Kutadgu Bilig” (幸福をもたらす知恵)[1] である. これは, トルコ語研究会 (Turk dil kurumu) が 1942 年にイスタンブールで出版した書であるが, 出版にあたって, 原本の写真撮影と印刷はウィーンの著名な印刷所 C. Angerer & Göschl が行ったものである. クダトクビリクは 11 世紀のウイグル族の文豪ユズバハスハジブの作品で, [9], [10], [11] トルキスタンの貴重な文化財の一つである. クダトクビリクがウイグル語の発達史において果たした役割はイタリア語における「神曲」にも相当するとの指摘 [9] もあり, ウイグル語研究者にとって, また, ウイグル人にとって重要な意味を持つ文献である. この写本が書かれた時期は写本自体には記されていないが, 20 世紀にこの写本の写真複製本を刊行したトルコ語研究会は 1069~1070 年頃に書かれたものとしている [1]. クダトクビリクには, 筆者が本稿の執筆にあたって参照したウィーン写本 (Viyana Nushasi, ウィーンキング図書館 “Vienna King Library” に所蔵 (図 4(A))[1] の他に, アラビア文字で書かれた写本もある. これまでに知られているものとしてはフェルガナ写本 (Fergana Nushasi)(図 4(B))[12] と エジプト写本 (Misir Nushasi) がある (図 4(C))[13].

一方, 本論文において, 縦書きウイグル文字の参照テキストとして用いたのは阿毘達磨俱舍論実義疏 “Abhidharmakosabhasyatika Tattvartha” である. これは 1907 年に

本論文において, 横書きのウイグル文字テキストとして参照したのはクダトクビリク “Kutadgu Bilig” (幸福をもたらす知恵)[1] である. 縦書きウイグル文字の参照テキストとして用いたのは阿毘達磨俱舍論実義疏 “Abhidharmakosabhasyatika Tattvartha” である [5], [6]. クダトクビリクと阿毘達磨俱舍論実義疏はトルキスタンの貴重な文化財の一つである.



図4 クダトクビリク(幸福をもたらす知恵)(A)[1]p.44, (B)[12]p.44, (C)[13]p.44.

Fig. 4 Kutadgu Bilig(Wisdom of Royal Glory)[9].



図5 縦書きウイグル文字 ((A)[6]Or. 8212-75A, 14b, 412-426), (B)[14],

Fig. 5 Vertical Uyghur script.

英国のスタインが東トルキスタンで入手したものであり、現在は大英図書館(British Library)に保管されている。大英図書館では資料番号(Or8212-75A)と(Or8212-75B)で参照される。古代トルコ語研究者Ş.Tekinは1300~1400年頃に書かれたものとしている[5]。本論文で使用したのは庄垣内参考文献[6]に掲載されたその写真複写資料である。

縦書きウイグル文字は上から下の方向(図5(A))と下から上の方向(図5(B))へ書かれた。

2. ウイグル文字符号の設計(文字符号の設計原則)

ウイグル文字符号の設計にあたって、符号設計に必要な原

則について調査した。基本となるのは文字符号の出発点であるASCII(American Standard Code for Information Interchange)である。ASCIIの設計者であるGorn, Bemer, Greenの3人は1963年における提案にあたって、文字符号の設計には以下のような原則があると述べている[15]。

(1) 文字の表現に必要な適切な数のグラフィックスを用意すること。

(2) 制御のために必要な適切な数の符号を用意すること。

(3) 曖昧さを排除すること。

(4) 媒体や機器に由来する制限。

(5) 誤り制御(訂正)機能。

(6) 全てのビットが0(ないし1)である符号の特別な解釈(NULLとDEL)。

(7) 文字クラスの識別が容易であること。

(8) データ処理が便利であること(大文字⇄小文字の変換が容易)。

(9) 配列順(論理的, 歴史的)。

(10) キーボード配列(論理的, 歴史的)。

(11) その他のサイズ要因。

(12) 国際化の容易さ。

(13) プログラミング言語が記述できること。

(14) 既存符号との互換性。

このうち、(2)の制御記号の問題、(6)のNULLとDELの問題、(13)のプログラミング言語の問題、および(10)のキーボード配列との整合性の問題は、ISO/IEC 10646がASCIIの上位互換であることを考えると、解決済みの課題である。(7)の大文字/小文字の変換の問題もウイグル文字には不要であるため除外した。また、今回設計しようとしている文字符号は単独の符号表ではなく、ISO/IEC 10646の一部として追加することを想定している符号表であるから、初期の文字符号設計の目安であった7-8ビット長に収めるという制限は既にある。従って、(4)、(11)の問題は除外できる。ISO/IEC 10646は誤り訂正機能は持たないが、UTF-8などの誤り検出可能な符号化方式を定義している。これは未割り当ての文字符号位置に対しても有効であるため、(5)の問題は解決済みの課題であると言える。(12)はASCIIを英語以外にラテン文字使用の言語に用いる場合を念頭に置いたものであるため、この課題をも除外できる。ウイグル文字については既存符号も存在しないため(14)も除外できる。

従って、残る原則としては以下の4つの原則になる。

(1) 文字の表現に必要な適切な数のグラフィックスを用意すること。

(3) 曖昧さを排除すること。

(7) 文字クラスの識別が容易であること。

(9) 配列順(論理的, 歴史的)。

表 2 字形のゆれ

Table 2 Shake of letterform.

	(A1)	(A2)	(A3)
代表的字形			
参考文献	P12, 17	P12, 17	P04, 6
出現頻度	579	398	796
	(A4)	(A5)	(A6)
代表的字形			
参考文献	P30, 31	P51, 1	P25, 26
出現頻度	3582	71	382
	(A7)	(A8)	
代表的字形			
参考文献	P31, 33	P32, 30	
出現頻度	34	18	

3. ウイグル文字のグリフ表の設計

3.1 グリフ設計の手順

グリフ (glyph) とは「字形を示す抽象字形」[16]であり、グリフの設計とは、典拠資料に現れる字形の精査を通じて、代表的字形を選び、これをもとにして抽象字形をデザインする作業を意味する。抽象字形は線幅などを考慮しない線画の骨格のみを意味するが、実際には出力表示のためのフォントとしても用いることから、線画の長さや幅の変化、屈曲部の角度、曲率などを極力典拠資料の字形に即してデザインしたアウトラインフォントとして作成した。

グリフを設計する単位は表示形である。文字符号については表示系の相違によらずに同一符号を与えたが、グリフについては4つの表示形のそれぞれについて作成した。また、同一文字であっても横書きと縦書きのそれぞれについて別のグリフを作成する必要があるため、一つの文字に対して合計8つのグリフを設計した(表3)。

筆者の一人(ウメルジャン・ウスマン)は古代ウイグル文字の専門家であり、母国語はウイグル語である。古代、中期、現代の横書き、縦書きのウイグル文字を判読できる。この筆者が行った具体的なグリフ設計の手順は次のようである。

横書きのウイグル文字については、文字設計の典拠資料であるクダトクビリグの先頭からテキストを読み進め、新しい字形と判断される字形を「代表的字形」としてJPEGファイルで切り出し、その出現箇所を示す頁、行位置情報とともに記録した。字形の切り出しにあたっては接続する前後の文字の影響を受けることから、その情報を保存するため、前後の文字を含む一定の長さの文字列として切り出した。判定対象となる字形がすでに出現した代表的字形と同一と判断される場合には、その出現回数を積算していった。こうしてテキストの最終ページまで走査したうえで、最も出現頻度の高かった代表的字形に基づきアウトラインフォントをデザインした。

一例として、/a/音を表すウイグル文字の字形のゆれを(表2)に示した。この文字は上向きの二つの突起とこれを結ぶ横線からなるが、字形の差異として観察されるのは、突起の間隔の長短、突起の高さや角度などの微妙な差異である。この例では8種類の代表的字形が抽出され、それぞれの出現頻度が579, 398, 796, 3582, 60, 340, 22, 16とカウントされた。

この作業は、字形の微妙な相違を的確に識別しなくてはならず、高い注意力を要する作業であるため、特定の文字の特定の表示形に集中して行う必要があった。最終的には、テキストの先頭から末尾までの走査が128回(32文字×4表示形)にわたって繰り返された。筆者がこの作業のために要した時間は約1500時間であった。この精査を通

じて抽出された代表的字形の総数は398種類であった。一つの表示形に対して平均3.1個(=398/(32文字×4表示形))の代表的字形が抽出されたことになる。なお、母音字(グリフ数で8文字×4表示形=32個)、子音字(24文字×4表示形=96個)のほか、分音符号(13個)、句読点記号(7個)、数字(10個)、サインシンボル(1個)の各文字クラスのグリフについてもデザインを行ったので、合計159個のグリフを設計した。

縦書きのグリフについても、典拠資料である阿毘達磨俱舍論実義疏に基づき、同様の作業を行った。この作業では典拠資料の先頭から501頁の最終頁までの精査を行い、合計215種類の代表的字形が抽出された。筆者がこの作業のために要した時間は約730時間であった。縦書き文字について作成したグリフの総数は、母音字(グリフ数で8文字×4表示形=32個)、子音字(24文字×4表示形=96個)、分音符号(8個)、句読点記号(8個)、数字(10個)、サインシンボル(12個)の合計166個である。

以上の作業に用いたフォント作成ツールおよび環境を以下のとおりである。

- デザイン: Adobe® Photoshop® CS5 Extended と Autodesk® 3dsMax® 9
- アウトラインフォントへの変換: Font Creator 5.6
- Font file type: TrueType font(.ttf)

3.2 グリフ表

作成されたグリフは、対応する文字符号と表示形を両軸とする表に配列され、個々のグリフを、縦書き/横書きの別を示す記号(H|V)、グリフであることを示す記号G、語頭形/語中形/語末形/独立形の別を示す記号(横書きの場合にはl|m|r|n, 横書きの場合にはb|m|a|n)および文字(数字

表 3 ウイグルグリフの一覧表
Table 3 Table of Uyghur glyph.

母音グリフ

No	Turfan Name	Horizontal				Vertical				Sound Value
		HGn	HGr	HGm	HGl	VGn	VGa	VGm	VGb	
1	A	ا	آ	آ	آ	ا	آ	ا	ا	/a/
2	AH	اھ	اھ	اھ	اھ	اھ	اھ	اھ	اھ	/æ/
3	E	ئ	ئ	ئ	ئ	ئ	ئ	ئ	ئ	/e/
4	I	ئ	ئ	ئ	ئ	ئ	ئ	ئ	ئ	/i/
5	O	و	و	و	و	و	و	و	و	/o/
6	OV	ۋ	ۋ	ۋ	ۋ	ۋ	ۋ	ۋ	ۋ	/ö/
7	U	ۇ	ۇ	ۇ	ۇ	ۇ	ۇ	ۇ	ۇ	/u/
8	UV	ۈ	ۈ	ۈ	ۈ	ۈ	ۈ	ۈ	ۈ	/ü/

子音グリフ

No	Turfan Name	Horizontal				Vertical				Sound Value
		HGn	HGr	HGm	HGl	VGn	VGa	VGm	VGb	
9	B	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	/b/
10	P	پ	پ	پ	پ	پ	پ	پ	پ	/p/
11	T	ت	ت	ت	ت	ت	ت	ت	ت	/t/
12	ZH	چ	چ	چ	چ	چ	چ	چ	چ	/dʒ/
13	CH	چ	چ	چ	چ	چ	چ	چ	چ	/tʃ/
14	H	ھ	ھ	ھ	ھ	ھ	ھ	ھ	ھ	/x/
15	D	د	د	د	د	د	د	د	د	/d/
16	R	ر	ر	ر	ر	ر	ر	ر	ر	/r/
17	Z	ز	ز	ز	ز	ز	ز	ز	ز	/z/
18	ZR	ژ	ژ	ژ	ژ	ژ	ژ	ژ	ژ	/ʒ/
19	S	س	س	س	س	س	س	س	س	/s/
20	SH	ش	ش	ش	ش	ش	ش	ش	ش	/ʃ/
21	GH	گ	گ	گ	گ	گ	گ	گ	گ	/g/
22	F	ف	ف	ف	ف	ف	ف	ف	ف	/f/
23	KH	ق	ق	ق	ق	ق	ق	ق	ق	/q/
24	K	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	/k/
25	G	گ	گ	گ	گ	گ	گ	گ	گ	/g/
26	NG	ڭ	ڭ	ڭ	ڭ	ڭ	ڭ	ڭ	ڭ	/ŋ/
27	L	ل	ل	ل	ل	ل	ل	ل	ل	/l/
28	M	م	م	م	م	م	م	م	م	/m/
29	N	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	/n/
30	HH	ھ	ھ	ھ	ھ	ھ	ھ	ھ	ھ	/h/
31	V	ۋ	ۋ	ۋ	ۋ	ۋ	ۋ	ۋ	ۋ	/v/
32	Y	ي	ي	ي	ي	ي	ي	ي	ي	/j/

で識別) の 4 つの英数字の組み合わせで特定することとした。l|m|r|n は left-joining, medial-joining, right-joining, nominal の略, b|m|a|n は below-joining, medial-joining, above-joining, nominal の略である。たとえば, HGn2 は横書き, 独立形の 2 番目の文字のグリフ, VGa28 は縦書き, 語末形の 28 番目の文字のグリフを指す。このように作成された横書きのグリフ表は, その典拠となった代表的字形の JPEG ファイル, 出現箇所を示す典拠資料中の頁と行位置情報とともに, 2008 年, 最初のウイグル文字符号提案として ISO/IEC/JTC1/SC2/WG2 および Unicode 技術委員会の専門家に送られた。また, 縦書きのグリフ表については, その典拠となった代表的字形の JPEG ファイル, 出現箇所を示す頁と行位置情報とともに, 2011 年, ISO/IEC/JTC1/SC2/WG2 および Unicode 技術委員会の専門家に送られた。横書き, 縦書きのグリフ表を合わせて一覧表にしたものを表 3 に示す。

4. 結論

本稿では中期ウイグル文字テキストを電子的に処理するために, 横書きのウイグル文字で書かれた代表的文献であるクダトクビリクと縦書きのウイグル文字で書かれているウイグル語写本資料阿毘達磨俱舍論実義疏に基づいて文字符号とグリフの設計を行った。完成したウイグル文字符号表とグリフが実用に耐えるものか否か, また符号設計の諸原則を満足したものであるか否かを確認するために, 横書きと縦書きのウイグル文字グリフを用いてクダトクビリクと阿毘達磨俱舍論実義疏の 12 ページを入力し, 評価実験を行った。評価実験の結果は, このウイグル文字符号とグリフ集合が十分実用に耐えるものであり, また, 歴史的文献の研究にも有益なツールを提供するものであることが示された。現在, このウイグル文字符号表について ISO の符号化専門家に送付して, 国際文字符号表の設計思想との整合性を確認中である。

今後ウイグル語入出力システムの試作と評価を進めてゆく予定である。

本論文は, 理解する専門家の少ない歴史上の文字について符号化の際の基本的考慮事項と設計手順を具体的に示した点で, 今後, 同様の状態にある文字の符号化を試みる専門家にとって一つの雛形を示すことができたと考える。

5. 謝辞

本研究に対して有益なご助言, ご協力をいただきました奈良産業大学の藤原昇先生, 幸子夫人に心より御礼申し上げます。



ウメルジアン ウスマン

2008年10月にウイグル文字符号表をISOに提案。2009年3月に長岡技術科学大学大学院修士課程を修了して、2009年4月から博士後期課程に進学。現在、古代から現代までの中央アジアで広く使われてきた、文字符号のデー

タベース化とその国際標準化に関して研究中。



三上 喜貴

昭和50年東京大学工学部卒業。平成9年からは長岡技術科学大学教授として、情報技術と開発の問題について研究。文字コード国際登録簿ISO-IRのJoint Advisory Committee議長(1999年～)、ISO/IEC JTC1/SC2議長。



中平 勝子

平成13年4月～平成15年8月早稲田大学助手。平成16年からは長岡技術科学大学大学院経営情報系助教として、電子メディアを活用したピアノ実技教育、ブレンデッドラーニング、保

育者教育、教育工学と開発の問題について研究。特定非営利活動法人インターネットラーニングアカデミー、運営委員会、委員(2007年～2010年)。



鈴木 俊哉 (正会員)

1993年東北大学理学部物理第二学科卒業。1995年東北大学大学院理学研究科物理学第二専攻博士前期課程終了。1998年東北大学大学院理学研究科物理学第二専攻博士後期課程修了。2000年より広島大学情報メディア教

育研究センター助教。博士(理学)。電子文書、ページ記述言語およびフォント関連技術とそれらの標準化について研究。ISO/IEC JTC1/SC34委員、情報処理学会デジタルドキュメント研究会運営委員、ACM会員。



植村 俊亮

1964年京都大学工学部電子工学科卒業。1966年同大学大学院工学研究科修士課程修了。同年電気試験所(現産業技術総合研究所)。1970年マサチューセッツ工科大学電子システム研究所客員研究員、1988年東京農工大学教授、

1993年奈良先端科学技術大学院大学教授。2007年奈良産業大学教授。データ工学、データベースシステムの研究に従事。工学博士。IEEE Life Fellow、電子情報通信学会フェロー。情報処理学会フェロー、日本情報考古学会理事、情報国際化協力センター評議員等。

参考文献

- [1] TURK DIL KURUMU, (I. N. Dilman), Kutadgu bilig Tipkibasim, Viyana Nushasi, Alaeddin Kiral Basimevi, Istanbul, 1942.
- [2] 安部健夫, 西ウイグル国史の研究, 中村印刷出版部, 1955年, 京都.
- [3] 矢島文夫 [監修], 田中一光 [構成], 人間と文字, 1995, 東京.
- [4] 世界の文字研究会 [編], 世界の文字の図典, 吉川弘文館, 東京, 1993.
- [5] Sinasi Tekin, Sources of Oriental Languages and Literatures, ABHIDHARMA-KOSA-BHASYA-TIKA TATTVARTHA-NAMA, Garland Publishing, Inc. New York, N.Y., 1970.
- [6] 庄垣内 正弘, 古代ウイグル文阿毘達磨俱舍論実義疏の研究 1, 2, 3, 松香堂, 1991.
- [7] P. Daniels, W. Bright, The World's Writing Systems, New York, Oxford University Press 1996, Printed in the United States of America.
- [8] 亀井孝, 河野六郎, 千野栄一, 西田龍雄, [編著], 言語学大辞典, 三省堂, 1988 初版発行, 東京.
- [9] Robert Dankoff, Wisdom of Royal Glory, The University of Chicago Press, Ltd, London, p.1, Published 1983.
- [10] Shoyim Bo'tayev, Qutadgu Bilig, Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, Toshkent, 2007.
- [11] A. Dilacar, Kutadgu Bilig Incelemesi, Ankara Universitesi Basimevi-1972.
- [12] TURK DIL KURUMU, Kutadgu Bilig Tipkibasim, Fergana Nushasi, Istanbul, Alaeddin Kiral Basimevi, 1943.
- [13] TURK DIL KURUMU, Kutadgu Bilig Tipkibasim, Misir Nushasi, Istanbul, Alaeddin Kiral Basimevi, 1943.
- [14] Turfan Studies, Berlin-Brandenburg Academy of Sciences and Humanities, 2007.
- [15] S.Gorn, R.W.Bemer, J.Green, American Standard Code for Information Interchange, Communications of the ACM, 6(8), 1963.
- [16] ISO/IEC TR 15285 An operational model for characters and glyphs, First edition, 1998-12-15.

付 録

A.1 提案された横書きウイグルグリフコード表

A.2 提案された縦書きウイグルグリフコード表

表 A.1 提案された横書きウイグルグリフコード表

Table A-1 Proposed Horizontal Uyghur glyph code table.

0000-009F		Uyghur								
	000	001	002	003	004	005	006	007	008	009
0	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
1	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹
2	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹
3	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹
4	۴۰	۴۱	۴۲	۴۳	۴۴	۴۵	۴۶	۴۷	۴۸	۴۹
5	۵۰	۵۱	۵۲	۵۳	۵۴	۵۵	۵۶	۵۷	۵۸	۵۹
6	۶۰	۶۱	۶۲	۶۳	۶۴	۶۵	۶۶	۶۷	۶۸	۶۹
7	۷۰	۷۱	۷۲	۷۳	۷۴	۷۵	۷۶	۷۷	۷۸	۷۹
8	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹
9	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷	۹۸	۹۹
A	۱۰۰	۱۰۱	۱۰۲	۱۰۳	۱۰۴	۱۰۵	۱۰۶	۱۰۷	۱۰۸	۱۰۹
B	۱۱۰	۱۱۱	۱۱۲	۱۱۳	۱۱۴	۱۱۵	۱۱۶	۱۱۷	۱۱۸	۱۱۹
C	۱۲۰	۱۲۱	۱۲۲	۱۲۳	۱۲۴	۱۲۵	۱۲۶	۱۲۷	۱۲۸	۱۲۹
D	۱۳۰	۱۳۱	۱۳۲	۱۳۳	۱۳۴	۱۳۵	۱۳۶	۱۳۷	۱۳۸	۱۳۹
E	۱۴۰	۱۴۱	۱۴۲	۱۴۳	۱۴۴	۱۴۵	۱۴۶	۱۴۷	۱۴۸	۱۴۹
F	۱۵۰	۱۵۱	۱۵۲	۱۵۳	۱۵۴	۱۵۵	۱۵۶	۱۵۷	۱۵۸	۱۵۹

表 A.2 提案された縦書きウイグルグリフコード表

Table A-2 Proposed Vertical Uyghur glyph code table.

00A0-0135		Uyghur								
	00A	00B	00C	00D	00E	00F	010	011	012	013
0	۱۰۰	۱۰۱	۱۰۲	۱۰۳	۱۰۴	۱۰۵	۱۰۶	۱۰۷	۱۰۸	۱۰۹
1	۱۱۰	۱۱۱	۱۱۲	۱۱۳	۱۱۴	۱۱۵	۱۱۶	۱۱۷	۱۱۸	۱۱۹
2	۱۲۰	۱۲۱	۱۲۲	۱۲۳	۱۲۴	۱۲۵	۱۲۶	۱۲۷	۱۲۸	۱۲۹
3	۱۳۰	۱۳۱	۱۳۲	۱۳۳	۱۳۴	۱۳۵	۱۳۶	۱۳۷	۱۳۸	۱۳۹
4	۱۴۰	۱۴۱	۱۴۲	۱۴۳	۱۴۴	۱۴۵	۱۴۶	۱۴۷	۱۴۸	۱۴۹
5	۱۵۰	۱۵۱	۱۵۲	۱۵۳	۱۵۴	۱۵۵	۱۵۶	۱۵۷	۱۵۸	۱۵۹
6	۱۶۰	۱۶۱	۱۶۲	۱۶۳	۱۶۴	۱۶۵	۱۶۶	۱۶۷	۱۶۸	۱۶۹
7	۱۷۰	۱۷۱	۱۷۲	۱۷۳	۱۷۴	۱۷۵	۱۷۶	۱۷۷	۱۷۸	۱۷۹
8	۱۸۰	۱۸۱	۱۸۲	۱۸۳	۱۸۴	۱۸۵	۱۸۶	۱۸۷	۱۸۸	۱۸۹
9	۱۹۰	۱۹۱	۱۹۲	۱۹۳	۱۹۴	۱۹۵	۱۹۶	۱۹۷	۱۹۸	۱۹۹
A	۲۰۰	۲۰۱	۲۰۲	۲۰۳	۲۰۴	۲۰۵	۲۰۶	۲۰۷	۲۰۸	۲۰۹
B	۲۱۰	۲۱۱	۲۱۲	۲۱۳	۲۱۴	۲۱۵	۲۱۶	۲۱۷	۲۱۸	۲۱۹
C	۲۲۰	۲۲۱	۲۲۲	۲۲۳	۲۲۴	۲۲۵	۲۲۶	۲۲۷	۲۲۸	۲۲۹
D	۲۳۰	۲۳۱	۲۳۲	۲۳۳	۲۳۴	۲۳۵	۲۳۶	۲۳۷	۲۳۸	۲۳۹
E	۲۴۰	۲۴۱	۲۴۲	۲۴۳	۲۴۴	۲۴۵	۲۴۶	۲۴۷	۲۴۸	۲۴۹
F	۲۵۰	۲۵۱	۲۵۲	۲۵۳	۲۵۴	۲۵۵	۲۵۶	۲۵۷	۲۵۸	۲۵۹