

次世代 WAP(WAP 2.0)特集

アプリケーション技術

ドコモは、iモードの経験を踏まえ、インターネット標準との融合を主眼とした次世代WAPを提案した。この提案はWAPフォーラムに広く受け入れられ、新たなネットワークに対応するWAP仕様(WAP 2.0)が策定され、2001年7月にリリースされた。

本稿では、WAP2.0で採用されるアプリケーション技術について、マークアップ言語(WML 2.0)とスタイル記述言語(WAP CSS)を中心に解説する。

つかだ せいし
塚田 晴史

たきた わたる
滝田 亘

いしかわ のりひろ
石川 憲洋

1. まえがき

WAP(Wireless Application Protocol)[1]は、携帯電話などのモバイル端末からインターネットのコンテンツへのアクセスを実現することを主な目的として、WAPフォーラムで仕様開発が進められているプロトコルとアプリケーション環境である。

WAPフォーラムでは、これまで帯域が狭く遅延が大きな無線ネットワークに対して最適化されたWAP 1.X仕様を作成してきた。最新仕様は2000年6月公開のWAP 1.2.1である。WAP 1.X仕様では、狭帯域を有効に使えるように、Card & Deckなど特有の機能を持つワイヤレスマークアップ言語(WML: Wireless Markup Language)が採用されている。

しかし、GPRS(General Packet Radio Service)/次世代移動通信(IMT-2000: International Mobile Telecommunications-2000)などの新サービス開始に従い、新たなネットワークに対応する仕様を求める声がWAPフォーラムで大きくなってきた。また、2001年5月にドコモが試験サービスを開始したIMT-2000などの高速無線ネットワークでは、WML 1.Xのような無線特有のマークアップ言語を採用するメリットは薄い。さらに、iモードの急速な普及は、インターネットで広く用いられるHTML(HyperText Markup Language)を採用したことに起因していると考えられ、インターネット標準の採用が必須と考えられている。

そこで、ドコモは、エリクソンなどの協力を得て、IETF

(Internet Engineering Task Force) / W3C (World Wide Web Consortium) の仕様に基づく次世代 WAP (WAP 2.0) の標準化を 1999 年 12 月に WAP フォーラムに提案し, 2001 年 7 月に最初の仕様である WAP 2.0 が公開されるに至った。

本稿では, WAP 2.0 で採用されるアプリケーション技術について, 次世代 WAP のマークアップ言語として W3C で標準化された XHTML (eXtensible HyperText Markup Language) Basic をベースに, WML 1.3[2] と i モード HTML の機能を統合する方向で開発された WML 2.0 と, WML 2.0 向けのスタイル記述言語である WAP CSS (Cascading Style Sheet) を中心に解説する。

2. 次世代 WAP (WAP 2.0) のアプリケーション

WAP では, そのアプリケーション動作環境として WAE (Wireless Application Environment) を定義している。WAP アーキテクチャにおける, WAE コンポーネントと他のアプリケーションコンポーネントの位置付けを図 1 に示す。WAE は, WAP が提供する主要なサービスであるブラウジ

ングサービスを中心に仕様を定めている。WAE 2.0 では, ブラウジングサービスのための仕様として, 文書の構造を規定するマークアップ言語 WML2/XHTML Basic, 構造に対する表現を規定するスタイル記述言語 WAP CSS, 簡易プログラムを記述するスクリプト言語 WML Script, マークアップ言語のバイナリ表現 WBXML (Wireless Binary eXtended Markup Language), カレンダー・スケジュール・ビジネスカード表現 vCalendar/vCard, グラフィックイメージ, 絵文字などを定義している。また, WAP 2.0 では, アプリケーションプロトコルに HTTP を用いるが, ブラウジングサービスを実現するためのユーザエージェントの機能として, 端末機能に関するサーバとのネゴシエーション (Capability Negotiation) や HTTP のセッション管理 (HTTP State Management) を規定している。

ブラウジング以外のアプリケーションとしては, マルチメディアメッセージ (MMS: Multimedia Messaging Service), 外部機器接続 (EFI: External Functionality Interface), 同期サービスなどが WAE の外で規定されている。これらの中には WAP1.X のプロトコル上でのみ動作す

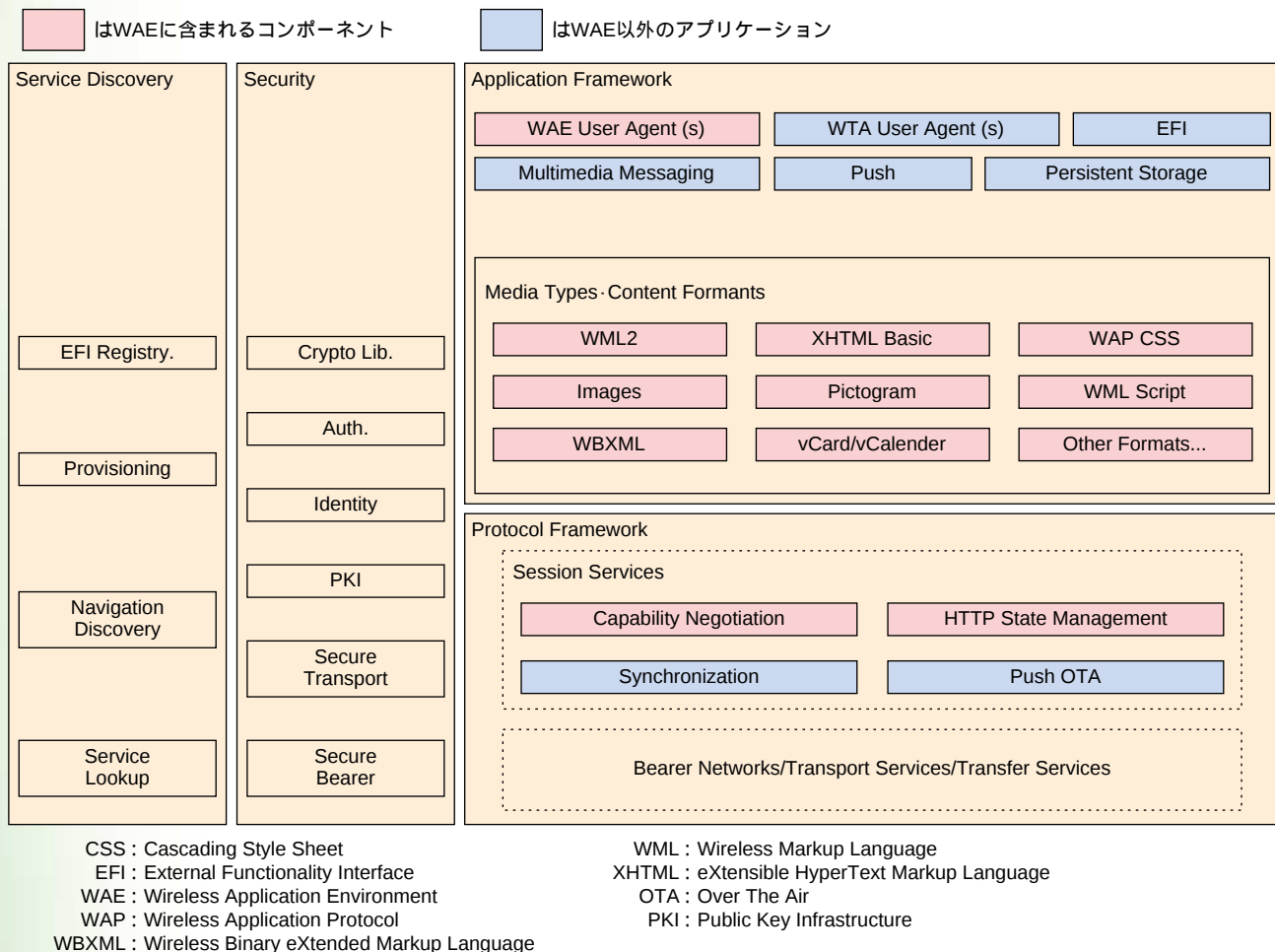


図 1 WAE コンポーネントの位置付け

るアプリケーションも含まれており、今後のWAP2.0 プロトコルへの移行が望まれている。

以下のセクションでは、WAE が定義するブラウジングサービスの中心となるWML 2.0とWAP CSSについて詳細に説明する。

3. WML 2.0の概要

WAP フォーラムは、WML 2.0の策定に際し、WML 1.3の問題点であったW3C 標準との非互換性を改善すべく、W3C 標準であるXHTML Basic[3]を基にWML 2.0を規定することを基本方針として、標準化作業を進めてきた。そのため、WML 2.0はXHTML Basicの完全な上位互換言語として規定されており、また、その処理系では正当なXHTML Basicの文書を正しく処理することが必須条件として定められている。

3.1 XHTML と WML 2.0

HTML およびWMLより派生した各種言語とその関係を図2に示す。図中の関係から明らかなように、現在では、これら言語の系列の多くはXML (eXtensible Markup Language) 記述に移行している。XML採用のメリットは、XMLのアプリケーションとして規定された他のXML系言語との組み合わせによる機能拡張が容易になること、言語

拡張の枠組みが提供されておりデータに対して独自の意味付けが可能であること、などである。HTMLの系列では、HTML 4.01以降、XMLに従って記述を改めたXHTML 1.0がW3Cにおいて規定され、その後、他のXML系言語と組み合わせての利用を容易とするため、類似の機能ごとにまとめるモジュール化[4]が導入された。モジュール化と合わせて、XHTMLの多様な機能の中から必要な機能を選ぶプロファイルの考え方が導入された。これにより、モジュール単位で選択できるだけでなく、モジュール内のマスクを変更して一部の必要なエレメントや属性の仕様を抜き出すことができるため、用途ごとに必要な機能を選択的に集めたプロファイルが容易に作成できる。XHTML 1.1は、XHTMLモジュールの中からXHTML 1.0相当の機能を抽出して、プロファイルとして定義したものである。XHTML Basicは、携帯電話、PDA (Personal Digital Assistant)、TVなど幅広い小型デバイスをターゲットとして、これらの間で共通的にコンテンツを利用し、かつ流通させることを意図したプロファイルとして定義されたものである。したがって、XHTML Basicの前身の1つであるCompact HTMLなどのように携帯電話/PDAに最適化されたプロファイルに比べ、より多くのエレメントを含んでいる。

WML 2.0は、WML 1.3との機能的上位互換を意図しつつ

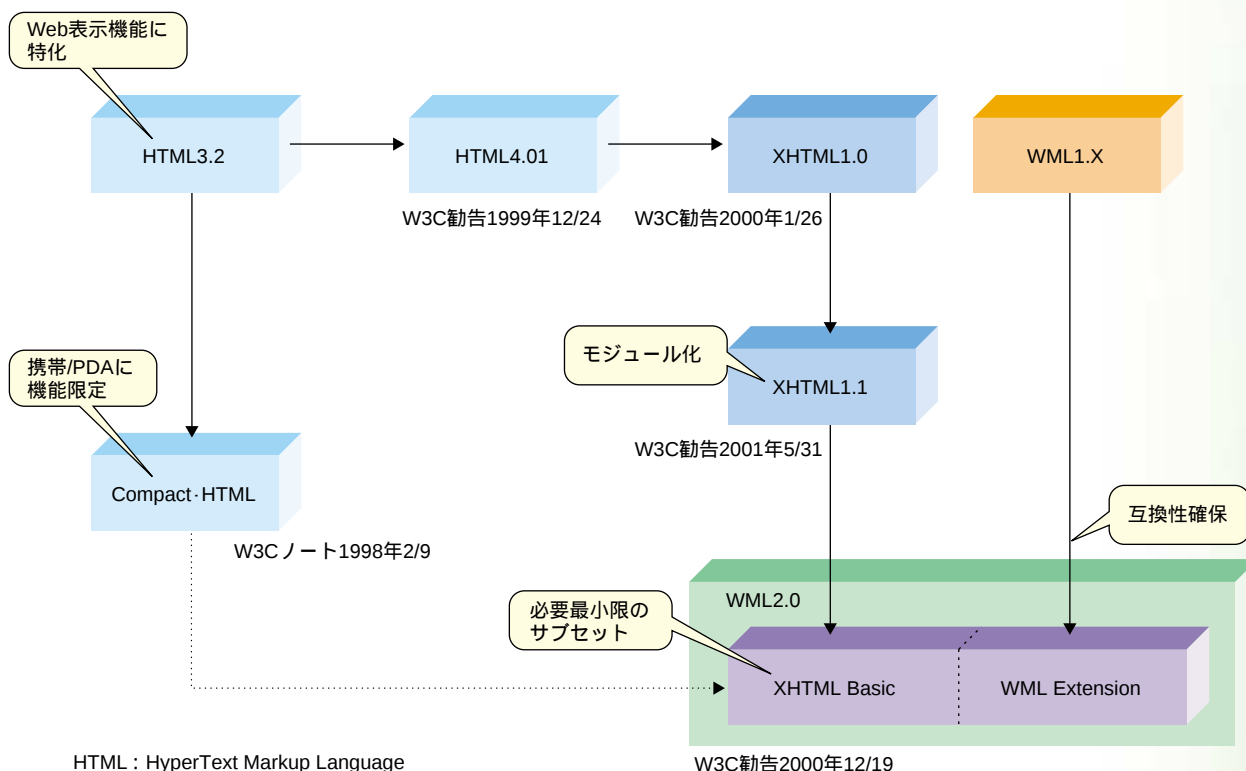


図2 各言語の派生関係

も、言語としては全く異なった設計アプローチを選択している。WML 1.3ではHTMLと同様に文書の論理構造とそれに付随する表現を1つの言語に規定していたが、WML 2.0ではXHTML Basicを基本として、文書の論理構造を記述するのに必要なエレメントと属性、およびWML1.3との互換性に必要なエレメントと属性に限定して仕様を作成している。また、W3Cでのアプローチと同様に、別仕様であるWAP CSSで表現のために必要なエレメントと属性を定義している。

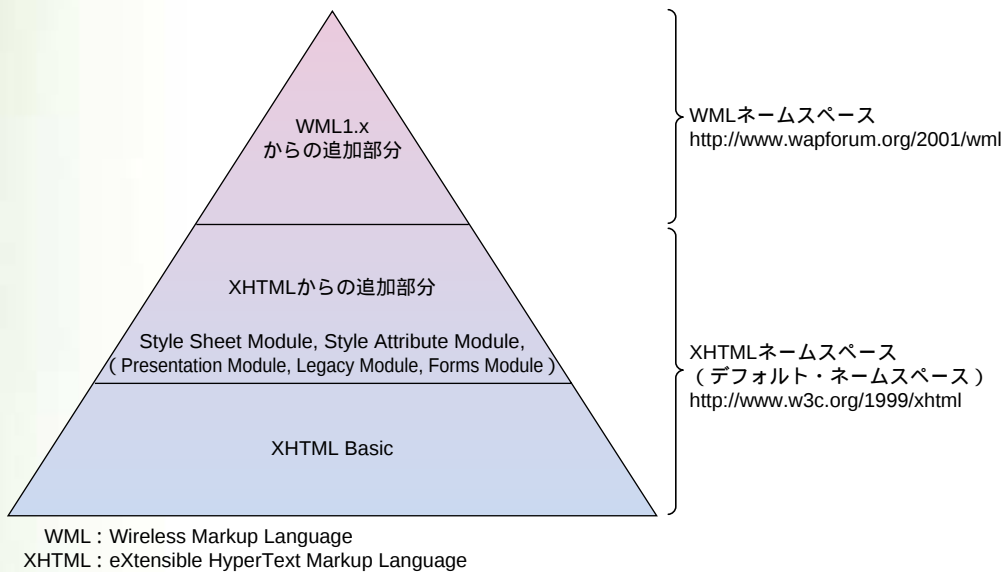


図3 WML 2.0の構成

3.2 WML 2.0の構成

WML 2.0の構成を図3に示す。WML 2.0は、XHTML Basic、XHTMLからの追加部分、WMLからの追加部分から構成される。それらは、その言語的な出自により、2つのネームスペースに分類される。XHTMLネームスペース(“http://www.w3c.org/1999/xhtml”)には、XHTML BasicとXHTMLからの追加部分が属し、WMLネームスペース(“http://www.wapforum.org/2001/wml”)には、WMLからの追加部分が属する。なお、XHTMLネームスペース内でWMLネームスペースのエレメントと属性を簡易に利用す

るため、WML 2.0ではWMLネームスペースを表すプレフィックスとして“wml:”を定めている。

XHTML BasicはすでにW3C勧告であり、その内容はXHTMLモジュールのプロファイルであるため、本稿では詳細な説明は行わず、XHTML Basicに含まれるモジュールおよびエレメントと属性を表1に示すに留める。

表1 WML 2.0で採用されたXHTMLモジュール

	モジュール	エレメント, 属性
XHTML Basic	Structure Module	body, head, html, title
	Text Module	abbr, acronym, address, blockquote, br, cite, code, dfn, div, em, h [1-6], kbd, p, pre, q, samp, span, strong, var
	Hypertext Module	a
	List Module	dl, dt, dd, ol, ul, li
	Basic Forms Module	form, input, label, select, option, textarea
	Basic Table Module	caption, table, td, th, tr
	Image Module	img
	Object Module	object, par
	Meta Information Module	meta
	Link Module	link
	Base Module	base
XHTML拡張モジュール	Style Attribute Module	style属性
	Style Sheets Module	style
	(Presentation Module)	hr, b, big, i, small
	(Legacy Module)	u
	(Forms Module)	fieldset, optgroup

WML : Wireless Markup Language
XHTML : eXtensible HyperText Markup Language

3.3 XHTML からの追加部分

XHTML からの追加部分は、XHTML Basic と同様に XHTML モジュールに含まれるエレメント、属性であるが、XHTML Basic に含まれていないものである。これらには、WML 1.3 と同等な機能を実現するために追加されたものと、実際の市場での利用形態から、必要性が再度吟味され、追加されたものがある。特に後者に関しては、i モードサービスでの利用実績に基づいてドコモから提案し、採用されたものである。XHTML からの追加部分について各モジュールの詳細を以下に、また、一覧を表1に示す。

(1) Style attribute module, Style sheets module

XHTML Basic だけではCSSの属性を利用できない。CSSの指定には、XHTML の各エレメントの中で個別にスタイルを指定するインライン指定方法、XHTML 文書のヘッダにスタイル定義を行うインターナル指定方法、ヘッダの中でスタイル定義を行っているファイルへのリンクを指定するエクスターナル指定方法の3つがあるが、WML 2.0 では、すべての方法を許容するため、Style attribute module と Style sheets module の双方を導入している。

Style attribute module には、インライン指定を行うための style 属性が含まれており、これを導入することにより、WML 2.0 の各エレメントでCSSのスタイル属性が利用できる。また、Style sheets module には、ヘッダでのスタイル記述や、スタイルを記述した外部ファイルへのリンク指定を可能にする style エレメントが含まれる。

(2) Presentation module, Legacy module

これらは、XHTML Basic では論理的文書構造を示すモジュールではないとの判断から導入が見送られたが、WML 2.0 ではWML 1.3 との互換性保持、市場での利用形態などの理由から導入されている。hr エレメントは、単なる横線を引くという表示上の意味合いだけでなく、実際には文章の区切りとして利用されているとの判断から、Presentation module から導入することとなった。さらに、WML 1.3 との互換性保持のため、Presentation module から“b”、“big”、“i”、“small”、の4つを、Legacy module から“u”をそれぞれ導入しているが、マスクされている他の5

つのエレメントと同様にCSSでも表現できるため、WML 2.0 ではCSSを利用した記述への移行を推奨している。

(3) Forms module

WML 1.3 との互換性保持のために、Form, module から“fieldset”、“optgroup”の2つのエレメントを導入している。

3.4 WML からの追加部分

WML 1.3 の機能の中でXHTMLに存在しないものには、多様なイベントハンドリング、変数、Card & Deck、go、back (prev)、refreshなどの基本タスク、履歴の管理などがある。これらは、将来的に対応するW3C標準に順次置き換えられる方向にあるが、まだW3Cでの標準化が完了していないものも多く、WML 2.0 では、WML 1.3 の内容をほぼそのまま引き継いでいる。これらは、WML 2.0 ではWMLからの追加部分として定義されている。表2にWMLからの追加部分に属する主要なエレメントを示す。

WML 1.3 に固有な機能の中で汎用性を持ち、有効なものは、将来的にW3C標準に置き換えていくが、有効性に乏しく、互換性保持のためだけに必要なものは、将来的に廃止することが決められている。

4. モバイル端末向けスタイル記述言語(WAP CSS)の概要

WAP フォーラムでは、WML 2.0 のためのスタイル記述言語として、CSS2 Mobile Profile の上位互換性になるWAP CSSを規定している。CSS2 [5]は、今後多くのブラウザでサポートされることが期待されている標準であり、CSS2 Mobile Profile [6] (以下、CSS2 MP) は、W3Cで標準化し

表2 主要なWMLエレメント

分類	エレメント	機能
Structure	wml:card	カードの宣言
Soft keys and menus	wml:do	ユーザ操作に対するタスクの実行
	wml:widget	プレゼンテーションの規定
Tasks	wml:go	リンク先への移動
	wml:prev	履歴で一つ前に戻る
	wml:refresh	再表示
	wml:noop	動作なし
	wml:postfield	フィールド名 / 値のペアをポスト
	wml:setvar	変数設定
	wml:getvar	実行時に変数の評価を行う
Events	wml:onevent	イベントに対するタスクの実行
Hypertext	wml:anchor	アンカー
Meta information	wml:access	アクセス制限
Timer	wml:timer	タイマー

WML : Wireless Markup Language

ているモバイル端末のためのCSSプロファイルである。

図4は、styleエレメントを用いたCSSの利用例である。ヘッドの中のh1はセクタで、スタイルが適用される対象を示す。この例では、ボディのすべてのh1エレメントに以下のスタイルが適用される。スタイルは、text-align: leftで左寄せを、color: blueで表示を青色で行うことを指示している。図5は、style属性を用いてXHTMLのエレメントの中で個別にスタイルを指定する例である。インライン指定の場合は、個別のエレメントごとにスタイルを指定するため、最初のh1エレメントは表示色を青色に、同じh1エレメントでも2番目は赤色を指定可能である。一方、セクタを使う場合は一括指定が可能なので、うまく使えば少ない記述量で同じ指定が可能になる。

WAP CSSは、CSS2 MPに含まれるすべてのセクタ、属性、属性値をそのまま採用している。また、文法、処理ルール、データ型などについてもCSS2 MPに準拠している。これらに加えて、CSS2から、CSS2 MPで採用されなかったcounters関数、counter-reset属性、counter-increment属性、clear属性、float属性を追加選択し、さらにtext-decoration属性にblink値を、vertical-align属性にtop/middle/bottom値を、height属性にpercentage値を、width属性にpercentage値を追加選択している。

WAP CSSでは、CSS2からの選択以外に独自に以下の項目を追加している。WML 2.0の場合と同様に、これらは標準に先行してiモードサービスなどの市場で利用実績のある機能を標準として導入したものや、WML 1.3の記述を改善するために導入したものである。

4.1 スクロール機能 (Marquee)

Marqueeは、コンテンツを画面上でスクロールさせて表示する機能で、Internet ExplorerなどのブラウザではHTMLの独自タグとして実装されている。Marqueeは画面が小さいモバイル端末で有効な機能と考えられるため、WAPではWAP CSSのdisplay属性の属性値(Marquee)およびスクロールを制御する関連スタイル属性により定義された。WAP CSSにおけるMarqueeの動作はInternet ExplorerにおけるMarqueeタグの動作とほぼ同じである。

4.2 キー入力 (Access key)

モバイル端末では、通常マウスなどの入力装置が使用できないため、マウスなどによる画面上での選択に代わる入力手段として、キー入力による選択が有効である。Access keyは、XHTMLとWMLの双方でanchorエレメントなどに対する属性として規定されている機能で、画面上の該当部

```
<head>
  <title>Sample</title>
  <style type="text/css">
    h1 {text-align: left; color: blue}</style>
</head>
<body>
  <h1>WAPとは</h1>
  <h1>次世代WAPの標準化</h1>
</body>
```

CSS : Cascading Style Sheet
WAP : Wireless Application Protocol

図4 WAP CSSの利用例(1)

```
<head>
  <title>Sample</title>
</head>
<body>
  <h1 style="text-align: left; color: blue">WAPとは</h1>
  <h1 style="text-align: left; color: red">次世代WAPの標準化</h1>
</body>
```

CSS : Cascading Style Sheet
WAP : Wireless Application Protocol

図5 WAP CSSの利用例(2)

分の選択手段として、数字などのキー入力による選択を可能とするものである。Access keyは、XHTMLではハイパーリンクの選択など限定された用途に利用されるのみであるが、WMLではこうした用途以外にもdoエレメントのキーラベル機能などのWML固有機能を置き換えるものとして、WAP CSSで-wap-accesskeyとして規定している。

4.3 入力モード (Input)

WML 1.3には固有の機能として、入力データに対するデータ形式(数字、アルファベット、ひらがななど)を指定し、不適切な入力に対してマスクを行うことを指定する属性としてformatおよびemptyokが規定されている。W3C標準化(CSS3)の方向性などから、WAP CSSではこの機能をCSSに置き換え実現することとなり、-wap-input-formatと-wap-input-requiredの2つの属性を導入している。

この情報をヒント情報として活用することにより、データ入力時の入力モード(数字モード、ひらがなモードなど)の自動切り替えを実現することができる。本機能は入力手段に制約のあるモバイル端末では特に有効である。

5. あとがき

本稿では、WAP 2.0で採用されるアプリケーション技術について、マークアップ言語(WML 2.0)とスタイル記述言語(WAP CSS)を中心に説明した。WAP 2.0の最も大き

な目的の一つはインターネット技術との融合である。XHTML Basic とCSSの採用により第一ステップが達成されたが、今後はW3CのDOM (Document Object Model), XForms などの仕様策定が進むにつれて、残りのWAP仕様の特有部分も順次W3C標準に置き換えられることが期待される。

文 献

[1] WAP Forum Home Page: <http://www.wapforum.org/>.

- [2] WAP Forum: WAP WML WAP - 191 - WML 19 February 2000, Available from <http://www.wapforum.org/>.
- [3] M. Baker, et al.: XHTML Basic, W3C Recommendation 19 December 2000, Available from <http://www.w3c.org/>.
- [4] M. Altheim, et al.: Modularization of XHTML, W3C Recommendation 10 April 2001, Available from <http://www.w3c.org/>.
- [5] B. Bos, et al.: Cascading Style Sheets, level 2 CSS Specification, W3C Recommendation 12 May 1998, Available from <http://www.w3c.org/>.
- [6] T. Wugofski, et al.: CSS Mobile Profile 1.0, W3C Working Draft 29 January 2001, Available from <http://www.w3c.org/>.

用 語 一 覧

CSS : Cascading Style Sheet
 DOM : Document Object Model
 EFI : External Functionality Interface
 GPRS : General Packet Radio Service
 HTML : HyperText Markup Language
 IETF : Internet Engineering Task Force
 IMT - 2000 : International Mobile Telecommunications - 2000
 (次世代移動通信)
 MMS : Multimedia Message Service
 OTA : Over The Air

PDA : Personal Digital Assistant
 PKI : Public Key Infrastructure
 W3C : World Wide Web Consortium
 WAE : Wireless Application Environment
 WAP : Wireless Application Protocol
 WBXML : Wireless Binary eXtended Markup Language
 WML : Wireless Markup Language
 XHTML : eXtensible HyperText Markup Language
 XML : eXtensible Markup Language