

## LE2005 日食中継における日本語 JP ドメイン名 Web へのアクセス評価

中山 雅哉<sup>†</sup> 宇井 隆晴<sup>††</sup>

<sup>†</sup> 東京大学情報基盤センター, 東京都  
<sup>††</sup> 日本レジストリサービス, 東京都

E-mail: <sup>†</sup>nakayama@nc.u-tokyo.ac.jp, <sup>††</sup>ui@jprs.co.jp

あらまし LIVE! UNIVERSE では 2002 年 6 月より世界各地で観測される金環日食や皆既日食のインターネット中継を行ってきた。最近では、国内からのアクセスも多くなってきたため、2005 年 4 月 9 日に観測された金環・皆既日食のインターネット中継 (LE2005) では、日本語 JP ドメイン名 Web によるアクセス評価の実験を行った。その結果、全 Web アクセスの約 15.9% が日本語 JP ドメイン名 Web へのアクセスであり、日本語 JP ドメイン名による広告の有効性を示すことができた。本稿では、今回のアクセス評価における Web アクセスの解析結果について報告する。  
キーワード 日食中継, 日本語 JP ドメイン名, Web アクセス評価

### Evaluation of Web access for Japanese JP domain name at LIVE! ECLIPSE 2005

Masaya NAKAYAMA<sup>†</sup> and Takaharu UI<sup>††</sup>

<sup>†</sup> Information Technology Center, The University of Tokyo, 2-11-16, Yayoi, Bunkyo-ku, Tokyo, 113-8658  
Japan

<sup>††</sup> Japan Registry Services Co., Ltd., Chiyoda First Bldg. East 13F, 3-8-1 Nishi-kanda, Chiyoda-ku, Tokyo, 101-0065 Japan

E-mail: <sup>†</sup>nakayama@nc.u-tokyo.ac.jp, <sup>††</sup>ui@jprs.co.jp

**Abstract** LIVE! UNIVERSE has been webcasting of solar eclipse and annular eclipse to worldwide internet users from June 2002. In these years, many of home users have been connecting to internet and ratio of our webcasting users become Japanese sites. And we prepared Japanese JP domain name URL for webcasting at 9th April 2005 (LE2005). The results shows 15.9% of users are accessing to Japanese JP domain name URL. In this paper, we shows the detailed analysis results of Web accessing.

**Key words** LIVE! ECLIPSE, Japanese JP domain name, Web access

#### 1. ま え が き

「LIVE! UNIVERSE」は、天文および宇宙科学などに関する様々な現象やイベントをネットワークを通じて広く世界に紹介し社会に貢献することを目的とする非営利団体である。「LIVE! ECLIPSE 2005 (LE2005)」は、この LIVE! UNIVERSE が実施したプロジェクトの一つで、2005 年 4 月 9 日 (土) にニュージーランド沖から中米沖に至る太平洋上で観測されたハイブリッド日食<sup>(注1)</sup>の様子をインターネット上にライブ中継を行った。<sup>(注2)</sup>

(注1) : 月と太陽のみかけの大きさや観測地点によって異なることから、皆既日食が観測される場所と金環日食が観測される場所が見られる非常に珍しい日食

(注2) : <http://www.live-universe.org/le2005/>

LE2005 のインターネット中継システムでは、パナマで観測された金環日食の様子をインターネット上にライブ中継するストリーム配信サーバと、ストリーム配信サーバへのアクセス方法を広告する Web サーバ、各サーバ群の FQDN に付する IP アドレスを提供する DNS サーバで構成されている。

これまで「LIVE! UNIVERSE」が行ってきた日食ライブ中継では、ストリーム配信サーバへのアクセス方法を広告する Web サーバの URL として、「<http://www.live-eclipse.org/>」が用いられてきた。しかし、前回の南極からの皆既日食中継プロジェクト (LE2003) における Web サーバへの TLD (Top Level Domain) 別アクセス分布を調査したところ、表 1 に示す様に、「jp」ドメインからのアクセスが 53% を超えており、日本国内からのアクセスが多いことがわかる。

表1 LE2003 Web server への TLD 別アクセス分布  
Table 1 Access ratio of each TLD to LE2003 Web server

TLD	ratio
.jp	53.5%
.net	26.5%
unresolved	7.8%
.com	2.7%
others	9.5%

そこで、今回の日食中継では、初めて日本語 JP ドメイン名を用いた URL “http://日食中継.jp/” も併用してストリーム配信サーバへのアクセス方法を広告することとし、日本語 JP ドメインによる利用者の Web アクセスの利便性に関する調査を行うこととした。

本稿では、LE2005 プロジェクトにおける日本語 JP ドメイン名の Web サーバへのアクセスに関する調査結果について報告する。

## 2. 日本語 JP ドメイン名とは

Web の URL やメールアドレスなど、インターネット上の名前空間の基礎を成すドメイン名としては、従来 ASCII 文字のみが利用可能であったが、2003 年に標準化された国際化ドメイン名 (IDN: Internatioanlized Domain Name) に関する RFC 群 (IDNA [1], Nameprep [2], Punycode [3]) が規定され、ドメイン名を Unicode 文字セットで表現することが可能となり、各国でも利用が始まっている。

IDN は、ユーザインタフェース上ではドメイン名を漢字や仮名など我々が日常生活で用いる文字<sup>(注3)</sup>で表現し、アプリケーション内部では Unicode 文字列、ネットワークプロトコル上では ASCII 文字列に変換して扱うことで、ASCII 文字列のドメイン名しか扱うことができない既存の DNS サーバなどを変更することなく導入を可能にするという特徴を持つ。反面、アプリケーションが ASCII 文字列への変換機能を実装する必要があるため、ユーザが利用する IDN 対応アプリケーションの普及が重要な鍵となる。

日本語 JP ドメイン名は、ASCII 文字に加えて漢字・平仮名・片仮名といった日本語の文字を利用可能なドメイン名として、2001 年からその登録・運用が行われている。2003 年 7 月以降は、DNS の運用が IDN の標準規格である Punycode に移行し、2005 年 10 月 1 日現在で 11 万件以上の登録がなされている。日本語 JP ドメイン名において使用可能な文字など技術的な仕様については、JP ドメイン名のレジストリである株式会社日本レジストリサービス (JPRS) が定め、公開している [4]。

## 3. 日本語 JP ドメイン名 Web サーバへのアクセス方法

前述した通り、日本語 JP ドメイン名を含む IDN においては、Web ブラウザなどのアプリケーションが IDN 機能 (IDNA,

(注3) : IDN では、漢字や仮名だけでなく、ハングル文字やギリシャ文字など、様々な文字を扱うことができる

Nameprep, Punycode) を実装していることが利用の必要条件となる。

2003 年の標準化以来、各種アプリケーションで順次 IDN 対応が進められており、その詳細は、日本語ドメイン名協会 (JDNA) の Web サイト [5] で記述されている。

ここでは、Web ブラウザが、日本語 JP ドメイン名を含む URL (例えば「http://日食中継.jp/」) にアクセスしようとした場合の流れを説明する。

まず、IDN 機能を実装した Web ブラウザの場合は以下の通りとなる。

- (1) Web ブラウザの「アドレスバー」に「http://日食中継.jp/」と URL を入力する。
- (2) 入力された URL のドメイン名「日食中継.jp」が Punycode に変換され「xn-fiq019cfyq53y.jp」となる。
- (3) Punycode 変換された後のドメイン名で DNS が検索され、IP アドレスが得られる。
- (4) 得られた IP アドレスに対して http で接続する。
- (5) http 内でサーバ名を指定する際にも Punycode 変換されたドメイン名が用いられる。

これに対して、日本語 JP ドメイン名に対応していない Web ブラウザでは、アドレスバーに入力された URL は punycode に変換されず 8bit code を含んだドメイン名として DNS への問い合わせが発生することになる。

これは IDN の標準に準拠しておらず、通常は DNS が NX-DOMAIN (当該ドメイン名は存在しない) を返す。

JP ドメイン名では、日本語 JP ドメイン名の利用にあたってのユーザ利便性向上と、IDN 機能を実装したアプリケーションの普及を目的として、JPRS が「日本語 JP ナビ<sup>(注4)</sup>」という機能を提供している。ここでは、“jp” を TLD とする 8bit code を含んだドメイン名への DNS 問い合わせに対して、IDN 対応ブラウザやプラグインの導入方法に関する案内が行われている。

- (1) Web ブラウザの「アドレスバー」に「http://日食中継.jp/」と URL を入力する。
- (2) 入力された URL は、Unicode 文字セットの 8bit encoding である UTF-8 のまま DNS 検索される。
- (3) 日本語 JP ナビが設定されているドメイン名の場合には、DNS に UTF-8 によるリソースレコードが登録されており、これが DNS 検索に対して日本語 JP ナビ専用の Web サーバの IP アドレスを返す。
- (4) 得られた IP アドレスに対して http で接続する。
- (5) IDN 対応プラグインやアプリケーションを紹介するコンテンツが表示される。

## 4. LE2005 における調査方法

前章で述べた様に、Web ブラウザが IDN 機能を実装していれば日本語 JP ドメイン名の URL にアクセスすることが可能となる。Web サーバへのアクセスは、PC 端末からだけでなく、最近では携帯電話端末が用いられることも多い。携帯電話端

(注4) : http://jprs.jp/info/jpnavi/

表 2 Web サーバ B の仕様

Table 2 Specifications of Web server B

Item	Specification
CPU	Pentium 3, 850MHz
Memory	512MB
Hard Disk	36GB, 10000rpm SCSI
OS	FreeBSD 4.11-STABLE
http server	Apache/2.0.46

末では、まだ日本語 JP ドメイン名の URL を直接入力することができない機種が多いが、「日本語 JP アクセスサイト<sup>(注6)</sup>」を介せば、どの機種でも日本語 JP ドメイン名の URL にアクセスすることが可能となる。

しかし、携帯電話端末は、3GPP/3GPP2 形式の動画再生機能をサポートするのみで、機種によっては動画再生時間が限られており、PC 端末用のストリーム配信の主流である Windows Media/Real Media とは別のサーバへの情報提供が必要となる。

そこで今回は、「日食中継.jp」を PC 端末と携帯電話端末の両方からアクセスできる URL として広告し、以下の方法でそれぞれの端末属性に応じたストリーム配信サーバへのアクセス方法を提供することとした。

まず、punycode 変換した「xn-fiq019cfyq53y.jp」に該当する Web サーバ A と「live.日食中継.jp」を punycode 変換した「live.xn-fiq019cfyq53y.jp」に該当する Web サーバ B を用意する。

そして、Web サーバ A では、PHP を用いて、HTTP\_USER\_AGENT 情報に基づきクライアントが携帯電話端末か PC 端末 (携帯電話端末以外) を分類し、

(1) 携帯電話端末の場合は、機種に応じて 3GPP または 3GPP2 用の配信サーバを広告するページを表示する。また、動画再生機能を持たない機種と判別できる場合は、その旨の表示を行う。

(2) PC 端末 (携帯電話端末以外) の場合は、「http://live.xn-fiq019cfyq53y.jp/」を Location としてリダイレクトする。

機能を持たせた。

また、Web サーバ B では、PC 端末用のストリーム配信サーバへのアクセス方法の広告機能を持たせ、それぞれの Web サーバへのアクセスログを調査解析することとした。

ここで Web サーバ B で用いたマシンの仕様と http サーバの情報を表 2 に示す。

また、IDN 機能が実装されていない Web ブラウザを用いたユーザからのアクセスは、JPRS が提供する「日本語、P ナビ」の Web ページに誘導されるため、今回の実験では、「日食中継.jp」に該当する Shift-JIS などの 8bit 文字コード相当の URL に対する Web アクセス記録についても調査解析を行った。

(注5) : <http://ja.jp.jp/>

表 3 LE2005 Web server への端末別総アクセスページ数

Table 3 Access Pageviews of each terminals to LE2005 Web server

	PC	Mobile Phone
live-eclipse.org	2168166	1543
日食中継.jp	410498	208

## 5. 調査結果

LE2005 では、日本時間の 2005 年 4 月 9 日 (土) 5:00-8:30 の時間帯にライブ中継が実施された。このライブ中継時間帯における PC 端末および携帯電話端末による Web サーバへの総アクセスページ数は表 3 に示す通りであった。

この結果から、Web サーバへの総アクセスページ数の約 15.9% は、日本語 JP ドメイン名 Web サーバに対するアクセスだったことが分かる。

また、PC 端末用の Web サーバのページ構成と携帯電話端末用の Web サーバのページ構成は大きく異なるため、両者への総ページアクセス数を単純に比較することはできないが、PC 端末用 Web サーバのトップページに対するアクセス数<sup>(注6)</sup>は、live-eclipse.org が 56641 件、日食中継.jp が 13403 件であり、PC 端末を用いたアクセスが大半だったことが示された。この時、同中継時間中の日本語 JP ナビ Web サーバへのアクセス件数は 1166 件に過ぎなかった。

これらの結果は、初めて日本語 JP ドメイン名による広報を行ったことでユーザの関心を引いた点を考慮しても、著者らが事前に予測したアクセス数を大幅に上回るものであった。

以下では、PC 端末用の日本語 JP ドメイン名 Web サーバへのアクセス結果と日本語 JP ナビへのアクセス結果について、より詳細に分析した結果について述べる。但し、以下の実験結果では、図 5. に示す様に、中継時間以前の Web サーバによる中継情報の広告効果を考慮して、2005 年 4 月 8 日 0:00 から 2005 年 4 月 9 日 8:30 までの 32.5 時間のアクセスを評価対象とした。

### 5.1 日本語 JP ドメイン名 Web サーバへのアクセス結果

評価実験期間中に日本語 JP ドメイン名 Web サーバのトップページに直接アクセスされた数は、42362 件であった。これらを OS/ブラウザ別に分類した結果を表 4 に示す。

この結果から、LE2005 において日本語 JP ドメイン名 Web に直接アクセスしたユーザの利用環境は、WinXP 上で IE6 を用いるユーザが約 70% を占めていたことが分かる。

ユーザがブラウザとして IE を利用するのが主流であるという傾向は、前回の日食中継 LE2003 における Web サーバへのアクセスブラウザの分布 (表 5) と比較しても変化が見られない。

しかし、文献 [5] に示される様に標準の IE6 (および IE5) では IDN 機能が実装されていないため、前章で示したとおり、

(注6) : <http://www.live-eclipse.org/> へのアクセス数と <http://live.日食中継.jp/> へのアクセス数

表 4 http://live. 日食中継.jp/ への直接アクセスの OS・ブラウザ別割合

OS	IE6	IE5	Firefox	Netscape7	Opera	Safari	Others
WinXP	69.4%	0.0%	1.8%	0.7%	0.5%	-	0.1%
Win2K	8.3%	0.4%	0.4%	0.2%	0.1%	-	0.0%
Win98	7.1%	0.7%	0.1%	0.1%	0.0%	-	0.0%
WinMe	5.9%	1.4%	0.0%	0.1%	-	-	0.0%
MacOS	-	0.1%	0.1%	0.1%	-	0.3%	0.0%
Linux	-	-	0.1%	-	0.0%	-	0.0%
Others	0.1%	0.2%	0.0%	0.1%	0.0%	-	1.3%
Total	90.8%	2.7%	2.8%	1.2%	0.7%	0.3%	1.5%

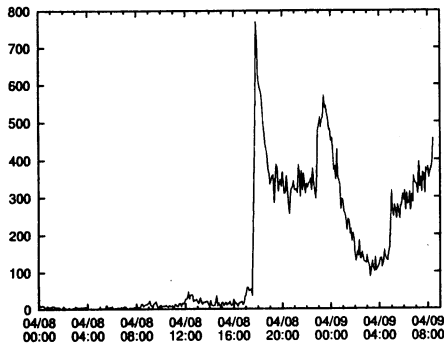


図 1 http://live. 日食中継.jp/ へのアクセス数  
Fig.1 Direct access counts to JP Web server

表 5 LE2003 Web server へのブラウザ別アクセス分布  
Table 5 Access ratio of browser to LE2003 Web server

Browser	ratio
IE6	82.4%
IE5	11.9%
Netscape7	1.7%
others	4.0%

Web ブラウザの「アドレスバー」に日本語 JP ドメイン名 URL を入力しても、ブラウザ内で punycode 変換が行われず、日本語 JP ナビのページに誘導されるはずである。次節では、日本語 JP ナビ Web サーバへのアクセス結果に関して考察する。

### 5.2 日本語 JP ナビ Web サーバへのアクセス結果

前節と同様に、評価実験期間中に日本語 JP ナビの Web サーバに直接アクセスがあった数を調べたところ、1654 件のアクセスに留まっていた。これを OS/ブラウザ別に分類した結果を表 6 に示す。

表中の IE6(i) (および IE5(ii)) は、Internet Explorer 6 (および 5) に i-Nav プラグイン<sup>(注7)</sup> をインストールしたブラウザからのアクセスを示している。これらのブラウザでは、通常は日本語 JP ナビのページに誘導されることはないはずだが、その要因については特定できなかった。

(注7) : JPRS が配布している IE 用の国際化ドメイン名プラグイン。  
http://jprs.jp/i-Nav/

また、表 4 に示した日本語 JP ドメイン名 Web サーバへの直接アクセス分の IE によるアクセス結果を詳細に分析したところ、表 7 の様になった。

この結果から、LE2005 においては、日本語 JP ドメイン名 Web サーバにアクセスした IE ブラウザの利用者の i-Nav プラグイン利用率は非常に低く、全体の 3% に満たない状況であることが分かる。

### 6. 考察と今後の課題

著者らは、当初、前回の日食中継 LE2003 におけるユーザが利用するブラウザの傾向が IE 主体であったこと (表 5) から、IDN 機能を実装されていない IE の利用者は、一端、日本語 JP ナビに誘導された後でなければ日本語 JP ドメイン名 Web サーバへのアクセスが可能にならないと考えていた。実際、表 6 に示す様に 1654 件の IE 利用者は日本語 JP ナビの Web サーバに誘導されており、その後 i-Nav のプラグインのインストール方法の案内や、punycode に変換された「http://日食中継.jp/」へのアクセスの案内が行われている。

しかし今回の調査結果では、表 7 に示すように、日本語 JP ナビ Web サーバに誘導されることなく日本語 JP ドメイン名 Web サーバに直接アクセスしている IE ユーザが 97% 強に至っていた。この理由として、

- (1) 事前にブックマークした punycode 変換した URL を用いてアクセスしている
- (2) punycode 変換した URL をアドレスバーに入力してアクセスしている
- (3) JWord プラグイン<sup>(注8)</sup>がインストールされた IE ブラウザを利用している

などがあげられるが、いずれも実験結果の明確な裏づけには至っていない。

まず、第 1 の要因については、今回の LE2005 で初めて日本語 JP ドメイン名 Web サーバを用意したことに加え、URL の広報はインターネット中継の 5 日前にプレスリリースを行ったのが最初であったことから、アクセス評価対象の時間帯以前にブックマークした利用者が大半であったとは考えにくいためである。

(注8) : IE 用のキーワードサービスプラグインだが、日本語 JP ドメイン名の機能も提供する

表 6 日本語 JP ナビへの OS・ブラウザ別のアクセス数

Table 6 Direct access counts of each OS/browser to JP-navi Web server

OS	IE6	IE6(i)	IE5	IE5(i)	Others
WinXP	1329 (80.4%)	49 (3.0%)	0 (-)	0 (-)	0 (-)
Win2K	234 (14.1%)	2 (0.1%)	2 (0.1%)	2 (0.1%)	0 (-)
Others	5 (0.3%)	1 (0.1%)	0 (-)	0 (-)	30 (1.8%)

表 7 IE の種別による http://live.日食中継.jp/ へのアクセス数

Table 7 Direct access counts of each IE to JP Web server

OS	IE6	IE6(i)	IE5	IE5(i)
WinXP	28454 (71.8%)	940 (2.4%)	1 (0.0%)	0 (-)
Win2K	3348 (8.4%)	164 (0.4%)	161 (0.4%)	3 (0.0%)
Win98	2997 (7.6%)	13 (0.0%)	307 (0.8%)	0 (-)
WinMe	2502 (6.3%)	9 (0.0%)	603 (1.5%)	3 (0.0%)
WinNT	31 (0.1%)	1 (0.0%)	19 (0.0%)	0 (-)
Win95	0 (-)	0 (-)	61 (0.2%)	0 (-)
Win32	5 (0.0%)	0 (-)	0 (-)	0 (-)
WinCE	0 (-)	0 (-)	2 (0.0%)	0 (-)
Total	37337 (94.2%)	1127 (2.8%)	1154 (2.9%)	6 (0.0%)

また、第2の要因については、日本語 JP ドメイン名を punycode に変換した形式の URL をアドレスバーに copy/paste する必要があるため、大半のユーザがこの方法でアクセスを行ったと考えるのは不自然であるためである。

このため、第3の JWord プラグインをインストールしたとする要因が最も有力と考えられる。しかし、i-Nav プラグインの利用率が全体の3%に満たない結果だったことから、ユーザ自身が日本語ドメイン名の Web サーバにアクセスするために積極的にプラグインをインストールしていたとは考えにくい。今回の実験では、(i-Nav プラグインとは異なり) JWord プラグインがインストールされていたか否かを HTTP.USER\_AGENT の情報では類別できなかったため、要因の特定には至らないと考えている。ただし JWord プラグインは、プリインストール状態で出荷されるメーカーの PC もあるため、ユーザが意識しないうちに利用可能な状態にある事例もあることから、その効果は大きいと考えている。

今回の調査実験では、IDN 機能が実装されていない IE を用いたユーザからの日本語 JP ドメイン名 Web サーバへのアクセスには障害があると考えてアクセス数を過小評価していたが、実際には Web サーバへの総アクセスの約 15.9% が、日本語 JP ドメイン名 Web サーバに対するものであり、ユーザの利便性の向上に大きく貢献することが明らかとなった。

今後は、IE ブラウザを用いたユーザが直接に日本語 JP ドメイン名 Web サーバにアクセスできていた要因の究明として、JWord プラグインの利用有無を類別する script を Web コンテンツ中に埋め込むことで、より正確に要因の特定を進めていく予定である。この調査結果については、別稿で報告したい。

#### 文 献

- [1] RFC3490 Internationalizing Domain Names in Applications (IDNA) <http://www.ietf.org/rfc/rfc3490.txt>
- [2] RFC3491 Nameprep: A Stringprep Profile for Internationalized Domain Names (IDN) <http://www.ietf.org/rfc/rfc3491.txt>

- [3] RFC3492 Punycode: A Bootstring encoding of Unicode for Internationalized Domain Names in Applications (IDNA) <http://www.ietf.org/rfc/rfc3492.txt>
- [4] 汎用 JP ドメイン名登録等に関する技術細則 <http://jprs.jp/doc/rule/saisoku-1-wideusejp.html>
- [5] 日本語ドメイン名 Web サイトへのアクセス <http://www.jdn.jp/jdn/browsers/>