

ICTビジネス戦略オンラインセミナー  
「デジュール及びフォーラム標準に関する 国際標準化活動動向調査」 (第二回)

# IETFの国際化関連技術の動向調査と標準化推進

2023/02/15(水)

根本 貴弘

国立大学法人東京農工大学

# 自己紹介と調査概要

---

- 氏名：根本貴弘
- 所属：東京農工大学総合情報メディアセンター助教
- 所属外の活動：
  - インターネットソサエティ日本支部 (ISOC-JP)
  - 2030年代を見据えた情報通信ネットワークアーキテクチャとその標準化活動に関するアドバイザリーチーム (JPNIC)
  - デジタル及びフォーラム標準に関する国際標準化動向調査調査者 (TTC)
  - RFC 7790： Mapping Characters for Classes of the Preparation, Enforcement, and Comparison of Internationalized Strings (PRECIS) 共著者
- 調査機関：Internet Engineering Task Force (IETF)
- 調査テーマ： IETFの国際化関連技術の動向調査と標準化推進
- 調査機関での主な取り組み
  - Internationalization Directorate (i18ndir) Reviewer
  - Applications and Real Time Area Review Team (artart) Reviewer
  - その他， 国際化技術に関する技術動向の調査やInternet Draft (I-D)の執筆

# IETF( Internet Engineering Task Force )とは



## • インターネット技術に係る仕様と、その仕様策定のプロセスに責任を持つ標準化団体

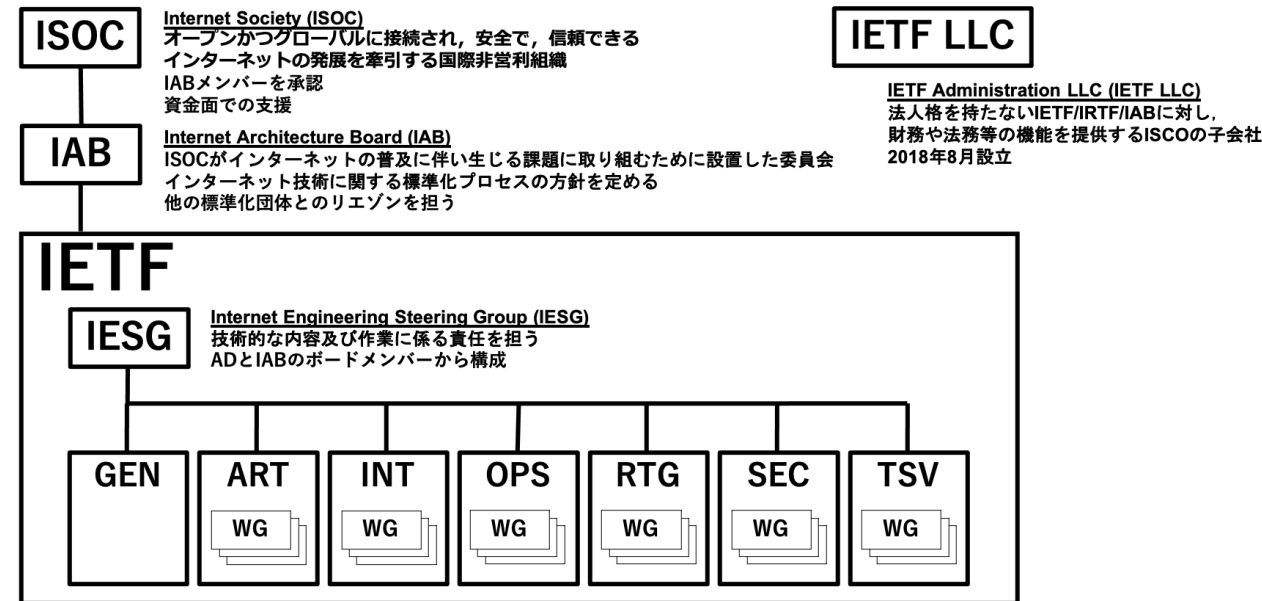
- 1986年に設置
- 年3回のIETF会合とメーリングリストでの議論

## • 特徴

- “Open”な参加・標準化過程・標準仕様
- “Rough Consensus, Running Code”を重視
- 標準化された仕様の普及は市場次第
- 多様性を大切にしている会議運営

## • RFC (Request for Comments)

- インターネット技術に関連した技術（プロトコル）や運用に関する文書等ある
- 代表的なRFC例：IP (RFC791), TCP (RFC793), DNS (RFC1034, RFC1035)...等々



# IETFの開催規模

## IETF114@Philadelphia

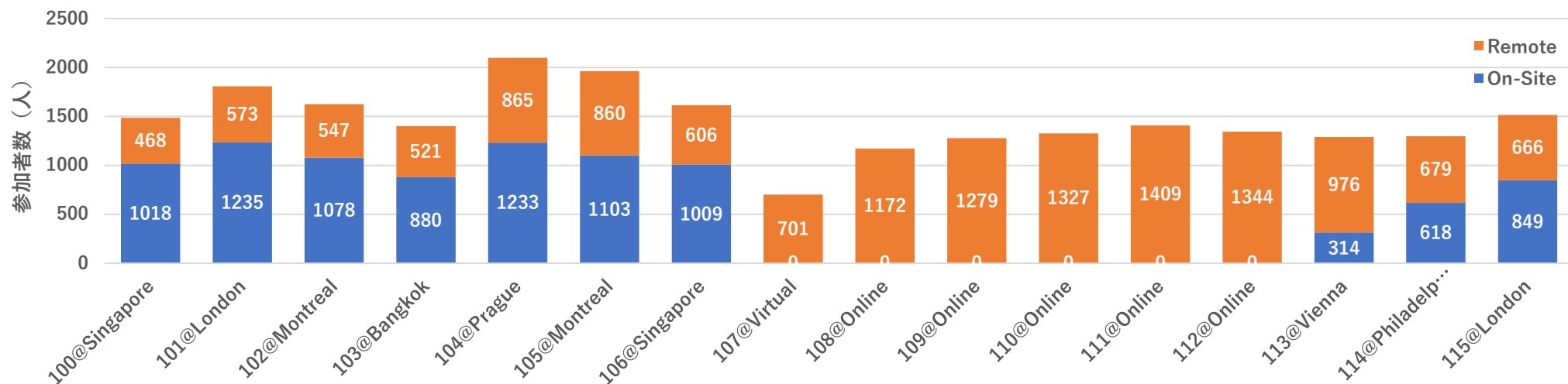
14:00 - 22:30 UTC (23:00 - 07:30 JST)

- 参加者数：1,279名
  - 現地参加619/リモート参加679
- 日本からの参加者数：49名
- 参加者数上位国：
  - 米国 (43.5%) , 中国 (10.5%) ,
  - ドイツ (6.2%) , 英国 (4.4%) , カナダ (3.7%)

## IETF115@London

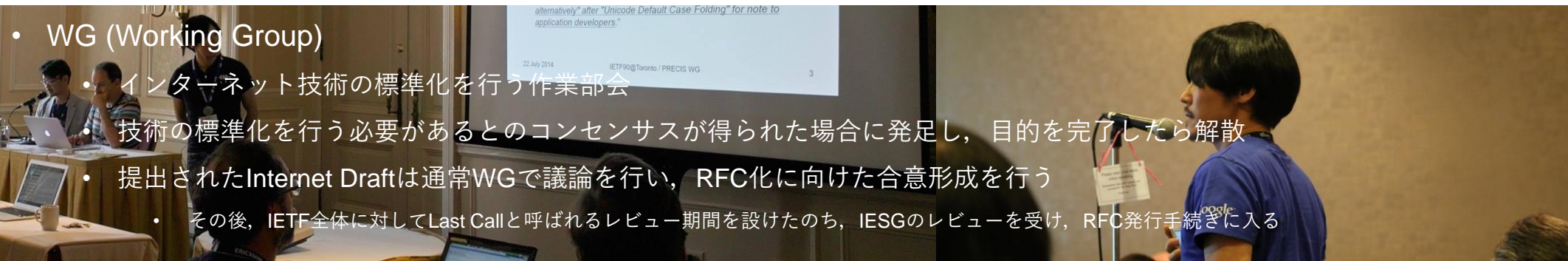
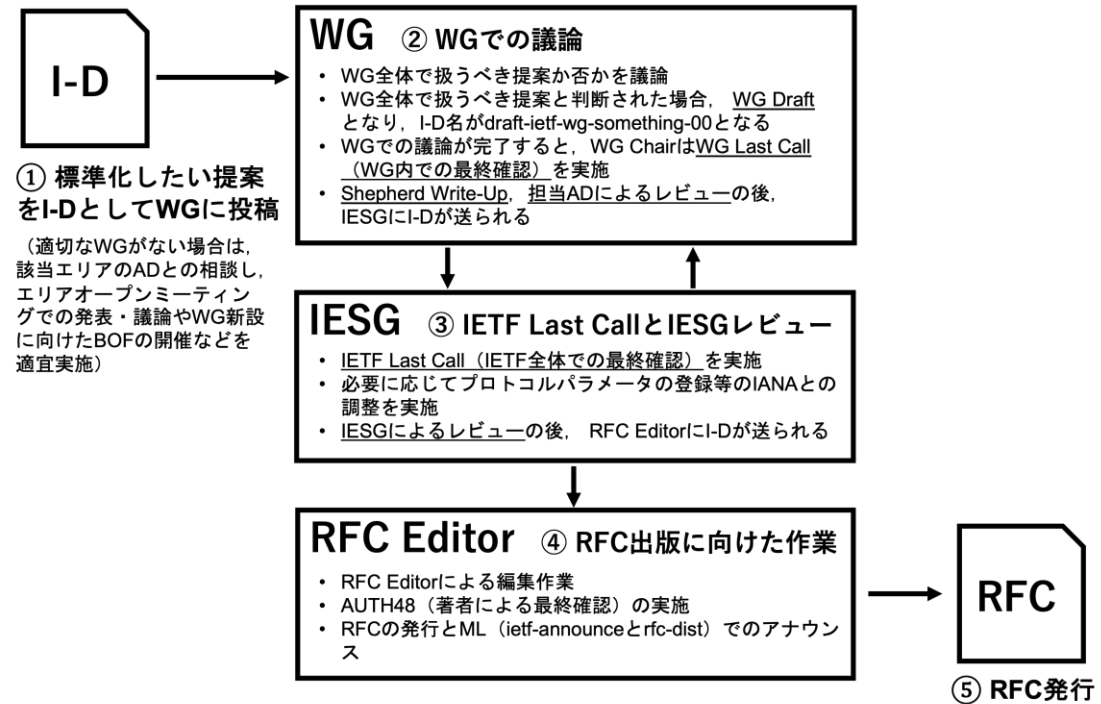
09:30 - 19:00 UTC (18:30 - 04:00 JST)

- 参加者数：1,515名
  - 現地参加849/リモート参加666
- 日本からの参加者数：57名
- 参加者数上位国：
  - 米国 (34.9%) , 英国 (11.4%) , 中国 (10.2%) ,
  - ドイツ (7.3%) , 日本 (3.5%)



# 技術範囲と標準化プロセス

- インターネットに関連すること技術や運用管理等を幅広く扱う
  - 主にOSI参照モデルのL2-L7とそれ以上で動作する技術が対象
  - エリア毎に分類された作業部会にて標準化作業を行う
- IETF Areas
  - GEN：General（IETF全体の管理・運営分野）
  - ART：Applications and Real Time（アプリケーション・リアルタイムコミュニケーション技術分野）
  - INT：Internet（インターネット技術分野）
  - OPS：Operations & Management（運用管理分野）
  - RTG：Routing（ルーティング技術分野）
  - SEC：Security（セキュリティ技術分野）
  - TSV：Transport and Services（トランスポート技術分野）



# Directorates / Area Review Teams (ART)

- ADの活動を支援するためのグループ（RFC2418で定義）
  - （主にIETF Last Call期間中に）I-Dの専門的なレビューを行うことで支援する（emodir等のようにレビューを行わないグループもある）
  - Review teamsは、DirectoratesとArea Review Teamsのいずれかを指す言葉
    - 具体的な名称（DirectoratesかArea Review Teams等）や役割は、エリアや技術分野によって異なる
    - secdir, iotdir, i18ndir等のように、技術分野のカバー範囲がIETFのエリア全体にまたがるものやレビュー以外の活動を行う場合に、Directorateが付けられることが多い印象
  - メンバーは、該当エリアの専門家やIETFの経験豊富なベテランを中心に構成
  - 決まった選出プロセスはなく、IETF会場等でリクルーティング活動を行っている
  - レビュー手順やツールも用意されている
- メリット
  - 標準化プロセスの効率化と安定化
  - IETFドキュメントの品質の維持向上
  - IETF内でのプレゼンス向上とステップアップの機会

### Complete review

draft-carpenter-rfcd-iab-charter

Review type: i18ndir - Last Call review  
Requested version for review: Current  
Requested: 2022-02-09  
Reviewer: Takahiro Nemoto

The review findings should be made available here and the review posted to the mailing list. If you enter the findings below, the system will post the review for you. If you already have posted the review, you can try to let the system find the link to the archive and retrieve the email body.

If you enter the review below, the review will be sent to [i18ndir@ietf.org](mailto:i18ndir@ietf.org), with a Cc to [draft-carpenter-rfcd-iab-charter.all@ietf.org](mailto:draft-carpenter-rfcd-iab-charter.all@ietf.org), [last-call@ietf.org](mailto:last-call@ietf.org).

**State**

Partially Completed - extra reviewer is to be assigned

Completed

**Reviewed revision**

05

00 01 02 03 04 05

**Result**

Not Ready

On the Right Track

Almost Ready

Ready with Issues

Ready with Nits

Ready

**Review submission**

Enter review content (automatically posts to [i18ndir@ietf.org](mailto:i18ndir@ietf.org))

Upload review content in text file (automatically posts to [i18ndir@ietf.org](mailto:i18ndir@ietf.org))

Link to review message already sent to [i18ndir@ietf.org](mailto:i18ndir@ietf.org)

Send extra email to the responsible AD suggesting early attention



# IETFにおけるi18n

- i18n = internationalization, 国際化技術
- (主にアプリケーション) プロトコルで非ASCII文字集合を扱えるようにすること (RFC 6365: Terminology Used in Internationalization in the IETF (BCP 166))
- ASCII文字集合の範囲外の文字としてUnicode/UTF-8を利用することを前提に標準化を行っている

## 識別子の国際化を実現するために検討すべき課題は多々ある

- プロトコルで利用可能な文字の分類
- 視覚的に紛らわしい文字の扱い
- bidi文字列の扱い
- Unicodeの改版への追従方法

文字の方向	例
左から右 (ラテン文字)	nemoto
右から左 (アラビア文字)	نيموتو
右から左 (ターナ文字)	تشریح
双方向 (アラビア文字・ラテン文字)	تو0نيم
双方向 (アラビア文字・数字)	نيمو١

必要な変換処理	例	
文字種 (大文字・小文字)	A (U+0041)	a (U+0061)
文字幅 (全角・半角)	ア (U+FF71)	ア (U+30A2)
合成済文字・結合文字列	カ (U+30AB U+3099)	ガ (U+30AC)
文脈依存文字	σ (U+03C3)	ς (U+03C2)
言語依存文字	ı (U+0130)	İ (U+0069)
区切り文字	U+3002	U+03C2
空白文字	U+3000	U+0020
見た目に見えない文字	SHY (U+00AD)	(Nothing)

## 国際化技術に関する近年の主な課題

- 主要な国際化技術 (IDNA, PRECIS Framework) のUnicode7.0以降への対応
- 国際化技術の専門家不足による, 国際化技術に関する課題解決の遅れ

$$\begin{array}{c}
 a + \text{ö} = \text{ä} \\
 \text{U+0061} \quad \text{U+0308} \quad \text{U+00E4}
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{c}
 \text{ب} + \text{◌} \neq \text{ب} \\
 \text{U+0628} \quad \text{U+0654} \quad \text{U+08A1}
 \end{array}$$

動向調査と標準化提案

Review teamsの活動に参加

# IETFが取り組んできた国際化技術における標準

- Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME)
  - 電子メールやHTMLの本文でASCII文字集合以外の文字が扱うことが可能
  - RFC2045, RFC2046, RFC2047, RFC2048(現 RFC4288, RFC4289), RFC 2049
- Internationalizing Domain Names in Applications (IDNA)
  - 国際化ドメイン名 (IDNA2003とIDNA2008がある)
  - IDNA2003 : RFC3490, RFC3491, RFC3492
  - IDNA2008 : RFC5890, RFC5891, RFC5892, RFC5893, RFC5895, RFC8753, RFC9233
- Email Address Internationalization (EAI)
  - 国際化電子メールアドレス
    - RFC6530, RFC6531, RFC6532, RFC6533, RFC6855, RFC6856, RFC6857, RFC6858
  - Stringprep
    - 国際化文字列を扱うための枠組み
    - RFC3454
  - PRECIS Framework
    - Stringprepに変わる国際化文字列を扱うための枠組み
    - RFC8264, RFC8265, RFC8266, RFC6885, RFC7790

IDNAのUnicode7.0以降の対応が完了





# 主要国際化技術のUnicode7.0以降への対応動向

戸籍統一文字や住民基本台帳ネットワーク文字等の行政システムで利用される文字はUnicode 10.0でほぼ一通り収録されているため、それらの文字も利用可能となった

## ➤ IDNA関連

- IDNA Rules and Derived Property ValuesはUnicode 12.0まで更新完了

- RFC9233 : Internationalized Domain Names for Applications 2008 (IDNA2008) and Unicode 12.0.0が発行
  - 2020年に発行されたRFC8753: Internationalized Domain Names for Applications (IDNA) Review for New Unicode Versionsに従い、IDNA2008のUnicode 6.0からUnicode 12.0までの変更点を説明
  - IANA IDNA Rules and Derived Property Valuesにも登録済

## # Unicode consortium側の動向

- # クライアントソフト実装者向けにIDNA2003からIDNA2008への移行ガイドラインが提案
- # IDNA2008\_Category Propertyとして、IDNA Derived Property追加

## ➤ PRECIS Framework関連

- Unicode 14.0への対応として、draft-nemoto-precis-unicode14を執筆
  - i18ndir関係者と議論を行い、IDNA2008関連のRFC化と関連文書の発行を待ったため更新を一時停止
  - PRECIS FrameworkはUnicode 7.0以降にまだ未対応

# draft-nemoto-precis-unicode14-00

- PRECIS FrameworkがUnicode 14.0に対応可能か、Unicode 6.3からの各Unicode(各1,114,112文字)のPRECIS Derived Property Valueの差分について説明
  - Unicode13.0から14.0への変更については特殊な変更はなかった
  - 各UnicodeのバージョンにおけるIDNA2008 Derived Property ValueとPRECIS IDNA2008 Derived Property Valueの差分結果とそれに対する考察を記載
  - RFC8264の更新の必要性について記載
  - IDNA2008やPRECISを相互に使う可能性のあるプロトコル要素に関する問題点を記載
- IDNAではUnicode 12.0のレビューが完了していない状況であったため、更新を一時停止中

## 3.8. Changes between Unicode 13.0.0 and 14.0.0

Change in number of characters in each category:

PVALID changed from 130,049 to 130,627 (+5,634)

UNASSIGNED changed from 830,606 to 829,768 (-838)

CONTEXTJ did not change, at 2

CONTEXT0 did not change, at 25

DISALLOWED changed from 140,439 to 140,442 (+3)

ID\_DIS or FREE\_PVAL changed from 12,991 to 13,248 (+257)

TOTAL did not change, at 1,114,112

Code points that changed derived property value from other than UNASSIGNED: 0

There are no changes made to Unicode between version 13.0.0 and 14.0.0 that impact PRECIS calculation of the derived property values.

# Review teamsへの参加

- 国際化技術を中心とした標準化推進に貢献するため、Internationalization Directorate (i18ndir)とART Area Review Team (artart) に参加
- 参加時に関係者から頂いたコメント
  - 「ADが特に注意すべき点を教えて欲しい」
  - 「artartでは、i18nに関するレビューを行える人物が少ないため大変助かる」
  - 「i18nの分野においては、すべての言語や文字の使用法等について、完全な知識を持つ人物はいないので、単にレビューを行って貢献するだけでなく、自分の知識を他の人に教えると共に、足りない知識は他の人から学ぶ場として捉えてください」
  - 「わからないことがあれば、質問してください。わかることならば喜んで教えるし、もしわからないことでも、一緒に答えを探します」

参加に際してポジティブなコメントを多く頂いた

# Internationalization Directorate (i18ndir)

- Applications and Real TimeのAD (ART AD) を国際化技術の観点から支援するアドバイザリーグループ
  - I-Dに対して国際化技術の専門家としてレビューを行う
  - Unicodeの更新における, 国際化ドメイン名等の問題への対応を行う
  - 他のSDOとのリエゾン活動は活動範囲外
- 1年間にあったレビュー依頼件数: 26件
- 活動内容がレビュー活動中心となってきたことからi18ndirのレビューワーは2022/07/19にART ARTに統合
  - IETF114のPlenary meetingにて, 上記の報告があった

Chair	<a href="#">Pete Resnick</a>
Area Director	<a href="#">Murray Kucherawy</a>
Secretary	<a href="#">Pete Resnick</a>
Reviewers	<a href="#">Asmus, Inc.</a> <a href="#">Dr. John C. Klensin</a> <a href="#">Harald T. Alvestrand</a> <a href="#">Jiankang Yao</a> <a href="#">John R. Levine</a> <a href="#">Joseph Yee</a> <a href="#">Marc Blanchet</a> <a href="#">Martin J. Dürst</a> <a href="#">Nicolás Williams</a> <a href="#">Patrik Fältström</a> <a href="#">Scott Hollenbeck</a> <a href="#">Takahiro Nemoto</a> <a href="#">Yoshiro Yoneya</a>

# ART Area Review Team (artart)

- アプリケーション・リアルタイムコミュニケーション技術の観点からI-Dをレビューし，ART ADを支援するレビューチーム
  - I-Dに対してアプリケーション・リアルタイムコミュニケーション技術の専門家としてレビューを行う
  - ART Areaに送られてくるI-Dのうち，i18ndirでより専門的なレビューを受けるべきI-Dのトリアージもっていた（現在は，artart内の国際化技術の専門家にレビュー依頼を割り当てる）
- 1年間にあったレビュー依頼件数：256件
- IETF114では，関係者間のネットワーキングを目的としたART ART & i18ndir breakfastというイベントが現地開催された
  - IETF114はオンライン参加であったため，参加できなかった

<b>Chairs</b>	Barry Leiba ✉ Francesca Palombini ✉ Murray Kucherawy ✉
<b>Area Directors</b>	Francesca Palombini ✉ Murray Kucherawy ✉
<b>Secretary</b>	Barry Leiba ✉
<b>Reviewers</b>	Bron Gondwana ✉ Carsten Bormann ✉ Christian Amsüss ✉ Claudio Allocchio ✉ Cullen Jennings ✉ Darrel Miller ✉ Alex Gouaillard ✉ Bernard Aboba ✉ Eliot Lear ✉ Gonzalo Salgueiro ✉ Harald Alvestrand ✉ Henry Thompson ✉ Jaime Jimenez ✉ James Gruessing ✉ Jean Mahoney ✉ Jim Fenton ✉ Julian Reschke ✉ Kirsty Paine ✉ Marco Tiloca ✉ Mark Nottingham ✉ Martin Dürst ✉ Martin Thomson ✉ Matthew Miller ✉ Murray Kucherawy ✉ Paul Kyzivat ✉ Peter Saint-Andre ✉ Rich Salz ✉ Robert Sparks ✉ Russ Housley ✉ Sean Turner ✉ Spencer Dawkins ✉ Takahiro Nemoto ✉ Thomas Fossati ✉

# 担当したI-Ds

- [i18ndir] draft-carpenter-rfced-iab-charter : IAB Charter Update for RFC Editor Model
  - RFC9280 : RFC Editor Model (Version 3) と整合させるためにRFC2850 : Charter of the Internet Architecture Board (IAB)を更新するためのI-D
    - 本I-Dでは国際化技術に関する言及はないことを確認
    - 文書中の参照番号の誤りを指摘
  - RFC9283 : IAB Charter Update for RFC Editor Model として発行
- [artart] draft-ietf-regext-epp-eai : Use of Internationalized Email Addresses in the Extensible Provisioning Protocol (EPP)
  - EPP プロトコルで、国際化電子メールアドレス (EAI) を使用するための拡張方式を提案したI-D
    - EAI対応レジストラから非対応レジストラに移行する際に使用するalternative ASCII addresses”の提供方法とその判別方法が不明瞭である点を指摘
    - ドメイン名のコードポイントの検証方法が不明であるため、説明を追記することを指摘
  - 現在のステータスは“Submitted to IESG for Publication”

## 謝辞に加えて頂いた

### 12. Acknowledgments

The authors would like to thank Alexander Mayrhofer, Chris Lonvick, Gustavo Lozano, Jody Kolker, John C Klensin, John Levine, Klaus Malorny, Marc Blanchet, Marco Schrieck, Mario Loffredo, Murray S. Kucherawy, Patrick Mevzek, Pete Resnick, Scott Hollenbeck, Takahiro Nemoto, Taras Heichenko, and Thomas Corte for their careful review and valuable comments.



# まとめと提言

---

- IDNAのUnicode 7.0 は完了し、今後はPRECISのUnicode 7.0以降の継続対応が必要
  - draft-nemoto-precis-unicode14-00の更新
- Unicode consortiumにて行われている、IDNA及びPRECIS Frameworkに関連する提案の影響を調査する必要がある
- mDNSに代わる技術策定の議論にて、適切な国際化技術の使用を提案していく必要がある
- artartとして、IETFが策定する国際化技術の標準化推進に取り組む必要がある

本調査は、国際化技術の動向及び国際化文字列を使用する関連技術の動向と日本や他の標準化機関への影響がある課題を知り、その解決にむけた取り組みを継続する上で有益であった。また、これまでの調査活動を通じたIETFへの貢献が評価され、IETFのartart及びi18ndirに参加することとなった。そのため今後もIETFでの活動が求められるため、引き続き標準化活動に係る支援事業を継続頂きたい。

Thank you