

DNSにおける最近の変化— 『DNSがよくわかる教科書 第2版』発行に寄せて ～ランチのとともにDNS～

2025年11月26日

Internet Week 2025 ランチタイムセミナー
株式会社日本レジストリサービス (JPRS)

森下 泰宏・熊谷 維魅

講師自己紹介

- 森下 泰宏（もりした やすひろ）

- 所属：JPRS 技術広報担当・技術研修センター
- 主な業務内容：技術広報活動全般・社内外の人材育成
- 一言：**JPRSを定年退職し、JPRSに入社しました！**



- 熊谷 維魅（くまがい いみ）

- 所属：JPRS システム部・技術研修センター
- 主な業務内容：ネットワークの構築運用・DNS関連イベントの講師など
- 一言：**昨年よりもパワーアップした、わかりやすい説明を心がけます！**



はじめに

2018年の出来事

- 平昌（ピョンチャン）冬季オリンピックで羽生結弦選手が連覇
- 西日本豪雨で死者220人超
- 大坂なおみ選手が全米オープンテニス優勝
- 大谷翔平選手が米大リーグ新人王に
- 日産・ゴーン会長が逮捕される
- 書籍『**DNSがよくわかる教科書**』発売

『DNSがよくわかる教科書』

- **2018年11月22日**に発売されました
 - あれからもう**7年**経ちました
- おかげさまで累計発行部数が**3万部を超え**、
多くの方々にご活用いただいております
 - 本書がDNSの理解や運用改善の一助となり、
インターネットの安定運用に少しでも貢献できたことを
著者・監修者一同、大変嬉しく思います



DNSがよくわかる教科書 | SBクリエイティブ
<<https://www.sbcr.jp/product/4797394481/>>

今年のテーマは「DNSの変化」

- Internet Weekプログラム委員の其田学さんがJPNICのメールマガジンに書かれていたように、DNSは枯れたプロトコルではなく、**現在も機能拡張・変化し続けています**

参考：<<https://www.nic.ad.jp/ja/mailmagazine/backnumber/2025/vol2184.html#column>>

- 今年のランチセミナーでは『DNSがよくわかる教科書』が発売された**2018年から現在までのドメイン名とDNSにおける変化と、DNSと『DNSがよくわかる教科書』のこれからについて考えます**

本日の内容

1. **ドメイン名とDNSにおける最近の変化**（話者：熊谷）
2. **『DNSがよくわかる教科書 第2版』の概要**（話者：森下）
3. **DNSと『DNSがよくわかる教科書』のこれから**（話者：森下・熊谷）

1. ドメイン名とDNSにおける最近の変化

このパートの内容

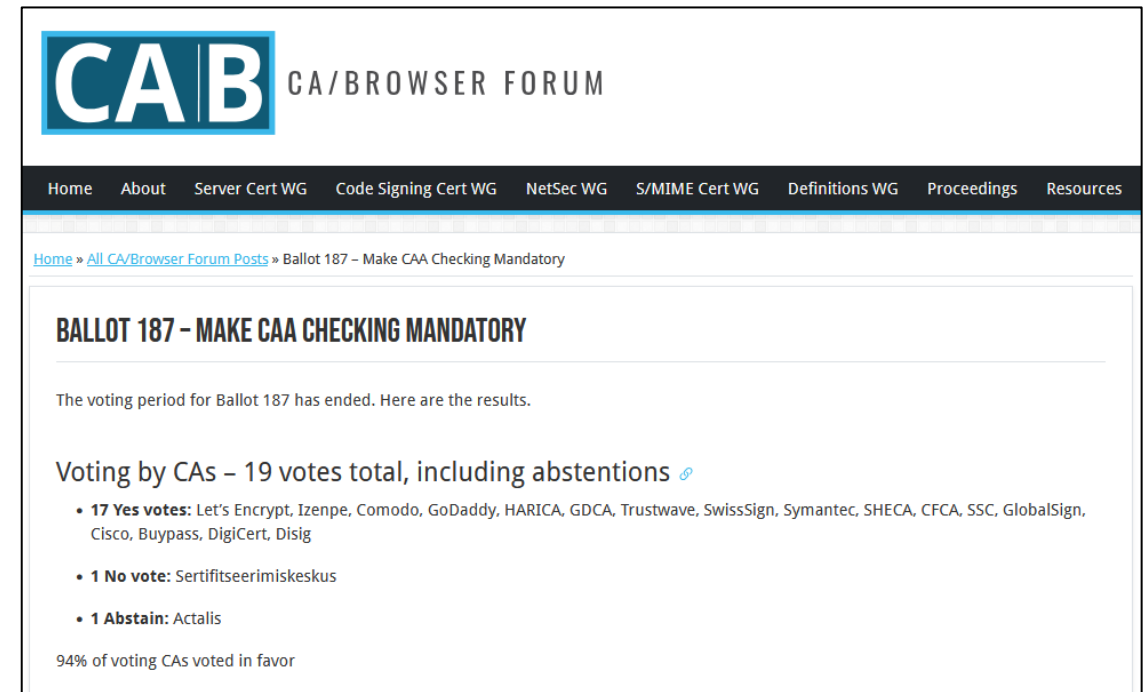
- 『DNSがよくわかる教科書』が発売された2018年から現在までに起こった、**ドメイン名とDNSにおける変化**を紹介します

＜紹介する項目＞

- CAALレコードの義務化と対応
- HTTPSレコードの先行対応と標準化
- QNAME minimisationの普及
- サブドメインテイクオーバーの流行
- レジストリサービスプロバイダーの成長
- gTLDにおけるWHOISの非義務化
- 委任の再設計

CAAレコードの義務化と対応

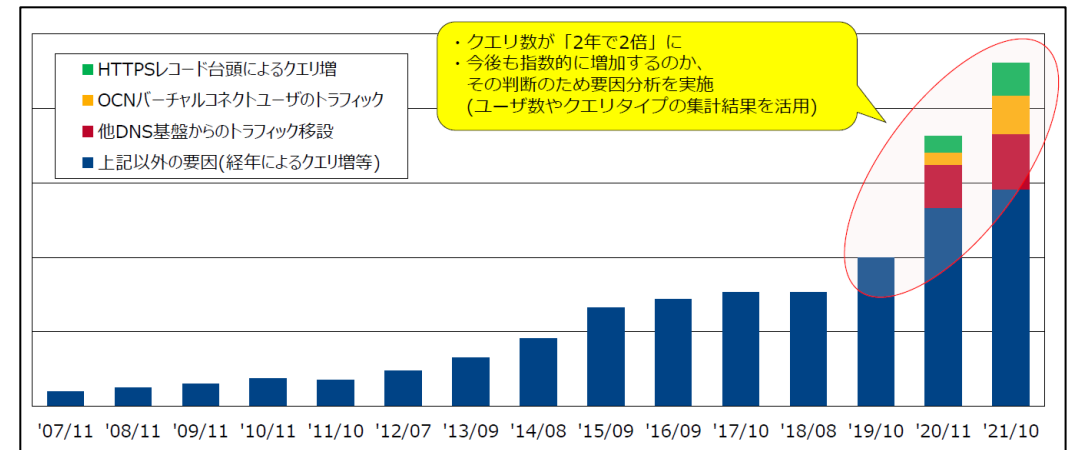
- 2013年に**RFC 6844**として標準化され、2019年に**RFC 8659**に置き換えられました
- 2017年に証明書の業界団体**CA/Browser Forum**が、
認証局における**CAAレコードの
チェックを義務化し、実装・
サービスにおける対応が広まりました**



引用元 : Ballot 187 - Make CAA Checking Mandatory | CA/Browser Forum
<<https://cabforum.org/2017/03/08/ballot-187-make-caa-checking-mandatory/>>

HTTPSレコードの先行対応と標準化

- Webブラウザやサービスプロバイダーが**RFCの発行を待たずに、HTTPSレコードに先行対応しました**
- その結果、2019年から2021年にかけて、フルリゾルバーに到達する**DNSトラフィックが急増しました**
- HTTPSレコードは2023年に、**RFC 9460**として標準化されました



- HTTPSレコード(Type65)の増加によりPrimaryのサーバが性能不足が顕著化。
 - ・ P/S片方が落ちるとトラフィックが溢れる。
 - ・ なぜ予想できなかったのか？と詰められる。

引用元：DNSの可視化検討 JANOG49 Meeting
<<https://www.janog.gr.jp/meeting/janog49/dns/>>

QNAME minimisationの普及

- 2016年に**RFC 7816**として実験仕様が作られ、2021年に**RFC 9156**として標準化されました
- 仕様の作成を受け、**主なフルリゾルバーやパブリックDNSサービスのデフォルトの動作が、QNAME minimisationに変更**されました
- その結果、**.com/.netの権威サーバーに到達する問い合わせの65%以上が、QNAME minimisationによるものになりました**

参考 : Minimized DNS Resolution: Into the Penumbra - Verisign Blog
<<https://blog.verisign.com/security/minimized-dns-resolution/>>

サブドメインテイクオーバーの流行

- 2020年から2022年にかけて流行したiPhone当選詐欺に、サブドメインテイクオーバーが利用されました
- 2025年1月に複数のgo.jpドメイン名の被害事例が報告され、デジタル庁のガイドラインが改定されるに至りました

2.3 ドメインの移行・廃止方法

ドメインの移行・廃止方法は以下のとおりとする。ドメインの移行・廃止に当たっては、当該ドメインの権威 DNS サーバーに設定された DNS レコード、クラウドサービス等の外部サービスで設定されたカスタムドメインの利用等のための DNS レコードを削除することを含め、意図しない第三者が当該ドメインを利用することを防止する対策を行うものとする。具体的には、DNS レコードの削除では、「CNAME レコード」、「A/AAAA レコード」、「NS レコード」、「MX レコード」等の削除漏れがないよう注意すること、DNS レコード情報の管理者と DNS サーバーの管理者が異なる場合、DNS サーバーの管理者は DNS レコード情報の管理者に対してレコード情報の確認を定期的に依頼し、使用していないドメインの DNS レコードが残存していないか確認することなどを含む。

なお、廃止する Web サイト等について、他の Web サイト等（ソーシャルメディア等の民間サービスを含む）にリンク先等の関連情報を掲載している場合は、運用停止に合わせてリンク先関連情報の削除を行うものとする。

引用元：ドメイン管理ガイドラインの改定について

<https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_page/field_ref_resources/44df7733-3df2-4e47-bf0b-85c0353c20c7/02fb7b00/20250527_meeting_executive_outline_11.pdf>

レジストリサービスプロバイダーの成長

- 2012年のgTLD追加募集で**多数のgTLDが創設**され、ドメイン名レジストリの技術や運用に関する需要が高まりました
 - レジストリから委託を受けてそれらのサービスを提供する、**レジストリサービスプロバイダー（RSP）** が出現・成長しました
- 現在、来年の2026年に予定されているgTLD追加募集に向け、RSPの技術をICANNが評価する、**レジストリサービスプロバイダー評価プログラム**が進行中です

参考：Registry Service Provider Evaluation Program | New gTLD Program
<<https://newgtldprogram.icann.org/en/application-rounds/round2/rsp>>

gTLDにおけるWHOISの非義務化

- 2025年にgTLDレジストラ・レジストリにおいて**WHOISの提供が非義務化**され、**RDAPへの移行**が図られています
 - 一部のgTLDレジストラ・レジストリは、**WHOISの提供を終了**しています

The Identity Digital Whois service may no longer support all TLDs operated by Identity Digital. If the TLD you are looking for is not supported, please use another publicly accessible RDAP tool such as this one provided by ICANN: <https://lookup.icann.org/>

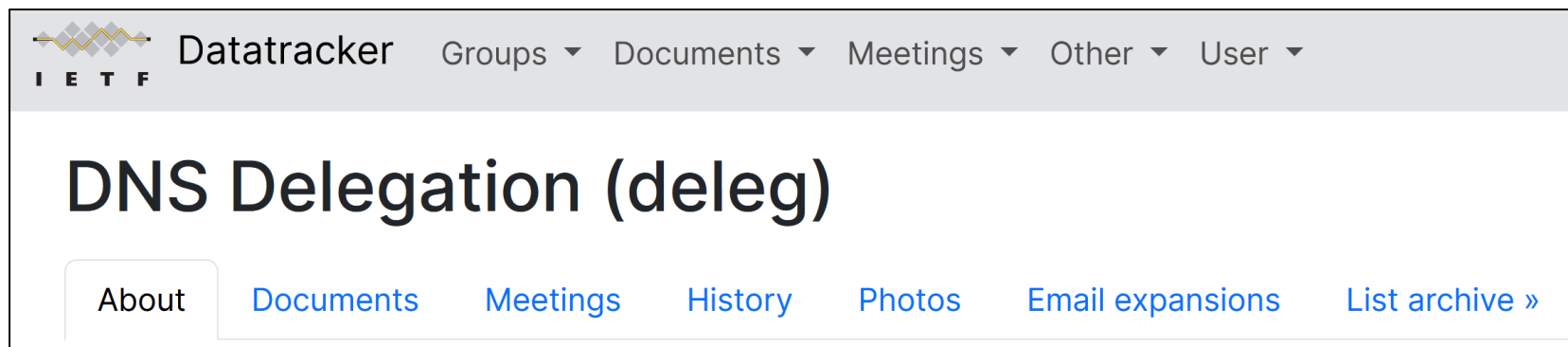
(参考訳)

Identity DigitalのWhoisサービスは、Identity Digitalが運用するすべてのTLDをサポートしていない可能性があります。お探しのTLDがサポートされていない場合は、ICANNが提供するこちらのツールなど、公開されている別のRDAPツールをご利用ください：<https://lookup.icann.org/>

引用元：<<https://whois.nic.mobi/>>

委任の再設計（1/3）

- 2023年11月のIETF 118ハッカソンで**DNSの委任を再設計する DELEG（デレグ）のアイデアが提案**され、注目を集めました
- 議論の結果、DELEGの標準化作業にIETFとして**集中的に取り組む**こととなり、2024年6月に**deleg WG**が発足しました



引用元：<<https://datatracker.ietf.org/group/deleg/about/>>

委任の再設計 (2/3)

- DELEGの導入により、**さまざまな課題を解決**しようとしています
 - 親の委任情報を**DNSSECで保護**する
 - 外部/複数のDNSプロバイダーに**委任する方式を簡略化・改良**する
 - フルリゾルバーと権威サーバーの間の**安全な暗号通信を実現**する
- 導入を円滑に進めるため、WGで以下の**要求仕様が定義**されました
 - 現在の**ドメイン名登録管理モデル**を壊さない
 - 従来のプロトコル/実装との**後方互換性**を保つ
 - **段階的な導入**を実現する

委任の再設計 (3/3)

- 要求仕様に基づき、以下の手順で作業を進めることになりました
 - ① まず、現在の**NSとグルーの委任とDELEGの委任を置き換える/併存させる部分のみを標準化**する
 - ② その後、安全な暗号通信などの**より高度な機能を追加で標準化**する
- 現在、WGで**①の作業**が進められています

このパートのまとめ

- 『DNSがよくわかる教科書』が出版された2018年から現在までの、**ドメイン名とDNSにおける最近の変化**の一部について解説しました
 - CAALレコードの義務化と対応
 - HTTPSレコードの先行対応と標準化
 - QNAME minimisationの普及
 - サブドメインテイクオーバーの流行
 - レジストリサービスプロバイダーの成長
 - gTLDにおけるWHOISの非義務化
 - 委任の再設計
- 次のパートでは来年3月に発売予定の『**DNSがよくわかる教科書 第2版**』の概要について説明します

2. 『DNSがよくわかる教科書 第2版』の概要

このパートの内容

- このパートでは現在の『**DNSがよくわかる教科書**』を振り返り、『**DNSがよくわかる教科書 第2版**』の概要を紹介します

＜紹介する内容＞

- 『DNSがよくわかる教科書』の始まり
- 『DNSがよくわかる教科書』の特徴
- 『DNSがよくわかる教科書 第2版』の概要

『DNSがよくわかる教科書』の始まり

- 始まりは**Interop Tokyo 2017**の出展ブースでした
 - 出版社の方から、「**DNSを初心者向けに解説した教科書**と呼べる本を作りたいので、ご協力いただけないか」というご相談をいただいたことが、書籍制作のきっかけになりました



Interop Tokyo 2017出展ブースでのミニセミナーの様子

「教科書」と聞いて考えたこと

- **ゼロからわかりやすく、体系的に解説する**
 - 初心者にもなじみやすいように、
例示や図版などを活用する必要があります
- **嘘を書かない**
 - わかりやすさと厳密・正確さを両立させる必要があります
- **簡潔にまとめる**
 - 最後まで読み通してもらえようにする必要があります



1年半かかりましたが「**教科書**」と呼べる本を作れたのではないかと思います

『DNSがよくわかる教科書』の特徴

- 「教科書」にするために、さまざまな工夫を加えました
 - **専門用語**の取り扱い
 - **説明**の進め方
 - **図表・コラム**の配置
- これらは『DNSがよくわかる教科書 第2版』にも引き継がれています

専門用語の取り扱い

- DNSの本質を説明するために必要だが、一見とっつきにくかったり、誤解されやすかったりする用語は後で説明することにしました
- 平易な表現に言い換えて説明し、後で専門用語に置き換えています

3章で説明したように、DNSの名前解決における役割分担は以下の3種類になります。

- 1) 情報が欲しい人
- 2) 情報が欲しい人からの依頼を受けて、名前解決をする人
- 3) 情報を提供する人

これら3種類がそのまま、DNSの基本の構成要素となります。DNSではこれらの構成要素をそれぞれ、

- 1) スタブリゾルバー
- 2) フルリゾルバー（フルサービスリゾルバー）
- 3) 権威サーバー

と呼びます（図4-1）。リゾルバー（resolver）は「解決者」、つまり「名前解決するもの」を意味しており、スタブリゾルバーとフルリゾルバーの双方を示す用語としても使われます。

誤解されやすい用語は平易な表現に言い換えて後で置き換え

説明の進め方

- 重要な点を意図的に冗長にし、繰り返して説明することにした
- 例：第3章「DNSの名前解決」の「**名前解決の動作**」（p.58-p.63）

- ① 最初に、自分がルートから階層構造をたどる流れを説明
- ② 次に、名前解決の代行者を登場させ、名前解決を依頼する形を説明
- ③ 次に、代行者が得られた情報を一定期間蓄え、再利用することを説明
- ④ 最後に、複数人の名前解決を代行し、蓄えた情報を流用することを説明

あえて冗長にすることで、説明にストーリーを持たせる

図表・コラムの配置

- スムーズに読み進められるように、要所に**図表**を配置しました
 - 図表が類似書籍の**3倍ぐらいある**そうです（by 森下の知人のベテラン編集者）
- 関連する**周辺知識やトリビア**などを紹介した**コラム**を随所に配置しました
 - DNSは単独の技術ではなく、**複数の技術の集合**で作られていることがわかります

COLUMN インシデントとアクシデント

インシデントとは、重大な事件・事故に発展する可能性を持つ出来事や事件のことです。それが偶発的に起こったものであるか、誰かによって意図的に起こされたものであるかは区別されません。

情報セキュリティにおけるインシデントの代表的なものには、情報流出、フィッシング、不正侵入、マルウェア感染、Web サイト改ざん、サービス不能攻撃（DoS 攻撃）などがあります。

一方、アクシデントは、実際に事件・事故が発生した状況のことです。つまり、インシデントのうち、実際に事件・事故が発生した状況がアクシデントとして扱われることになります。

『DNSがよくわかる教科書 第2版』の概要

- 著者：株式会社日本レジストリサービス（JPRS）
渡邊結衣、**熊谷維魅**、佐藤新太、藤原和典
- 監修者：森下泰宏
- 出版社：SBクリエイティブ
- 発売日：2026年3月11日
- ページ数：400（予定）
- 定価：2,970円（予価・税込）

著者に加わりました！



DNSがよくわかる教科書 第2版 | SBクリエイティブ
<<https://www.sbcr.jp/product/4815622657/>>

※カバーデザインは制作中のもので、変更される場合があります。

第2版における追加・変更点

- **教科書として最新情報に対応し、完成度を高める予定です**
 - パート1で説明した、**第1版発行以降の変化**に対応
 - **今後のDNSに影響を及ぼす項目**を新規追加（次ページで説明）
 - **第1版で記述しなかった項目の一部**を追加
 - 権威サーバーが返す6種類の応答
 - 応答の圧縮
 - EDNS Client Subnet
 - その他、**全般的な更新・修正**
 - digの出力・画面イメージの更新、古くなった記述・コラムの削除・修正など

なお、本書にはレベルや分量を考慮し、あえて記述しなかった・できなかった内容がたくさんあります。例えば、NS リソースレコードを親子双方に設定する理由、権威サーバーが返す6種類の応答、応答の圧縮、EDNS Client Subnet、Empty Non-Terminal の取り扱いなどについては、記述がありません。

『DNSがよくわかる教科書』「あとがき」より

今後のDNSに影響を及ぼす項目

- 第15章「**DNSにおける最近の動き**」を**新設**し、ドメイン名とDNSの**プロトコル・実装・運用**に影響を及ぼす、以下の項目を追加します
 - 新しいリソースレコードの追加
 - DNSを用いたサイトブロッキングに関する動き
 - 委任の再設計
 - ルートゾーンのアルゴリズムロールオーバーに向けた検討

3. DNSと『DNSがよくわかる教科書』の これから

ここからは昨年ご好評をいただいた
森下と熊谷の掛け合いで進めます。

今後のDNSに影響を及ぼす項目—委任の再設計

- パート1で話してくれた通りIETFで今、**委任の再設計**が進められている。
- **DELEG**ってやつですね。アイデアが**2023年11月**に提案された後、**2024年6月にWGが発足**したとさっき話したんですが、早いんですよね。
- 早いよね。DELEGの**潜在的なポテンシャル**に**グッときた**んだろうね。

続いて、DELEG RRを活用した暗号化DNSのロールアウト、フルリゾルバーと権威DNSサーバーの間の暗号化における諸問題をDELEG RRで解決するシナリオ、IETFが以前試みてうまくいかなかったドメイン名の管理境界の識別・判定にDELEG RRを使える可能性が、それぞれの発表者から示されました。これらはいずれも構想の段階ですが、DELEG RRが持つ潜在能力に対する、発表者・参加者の高い期待がうかがえます。

引用元：[第119回IETF Meeting] DNS関連WG・BoF・IEPG Meetingの状況
<<https://jprs.jp/related-info/event/2024/IETF119-03.html>>

標準化の状況（1/2）

- みんな**DELEG**にはすごく期待しているんだ。でも、今のIETFを見ると、**標準化作業がすべて順調に進んでいる**とは言い難いようだ。
- どうしてなんですか？
- パート1で説明してくれたように、WGでは**今のドメイン名登録管理のモデルを壊さず、今のDNSソフトウェアが動かなくなる**ないように、とても慎重に作業を進めているんだ。

標準化の状況（2/2）

- だから、まずは**現在の委任の仕組みを置き換える/新しい仕組みと併存させる部分を先に作ろう**としていて、みんなが期待していた**DELEGが真の力を発揮する部分は後回しにしよう**ということになった。
- つまり、DELEGに期待していた人達は**ちょっとがっかりしちゃったかも**しれないということですね。
- そうしたことだね。第2版では、そのあたりの状況も紹介できればと思っている。

DNSと『DNSがよくわかる教科書』の今後

- ということで、今日話したように**DNSは変化し続けてきたし、今後も変化し続ける**と思う。だから『**DNSがよくわかる教科書**』も今回の第2版で終わりじゃなくて、**増刷する時はできる範囲で、メンテナンスが必要**になると思う。
- そして、将来**DELEGが本格的に使われ始めたら、第3版が必要になる**と思う。**DNSの委任の仕組みが変わる**ということは**ドメイン名の登録管理の仕組みや管理体制にも影響することになるから、さまざまな関係者を巻き込んだ、普及促進のためのさまざまな活動**も始まるんじゃないかな。
- その時には、**また改訂が必要になる**んですね・・・。

ここでみなさまに質問です

1. DELEGの基本仕様はいつ、標準化されると思いますか？

- ① 5年以内（～2030年）
- ② 6～9年後（2031～2034年）
- ③ 10年以上先（2035年～）

2. DELEGはいつ、本格的に使われ始めると思いますか？

- ① 5年以内（～2030年）
- ② 6～9年後（2031～2034年）
- ③ 10年以上先（2035年～）
- ④ そういう状況は来ない

おわりに

- 今回のランチタイムセミナーでは「**DNSにおける最近の変化—『DNSがよくわかる教科書 第2版』発行に寄せて**」と題し、ドメイン名と**DNSに起こった最近の変化**を紹介した後、『**第2版**』に追加される**内容**と、**DNSと『DNSがよくわかる教科書』の今後**について話しました。
- 『DNSがよくわかる教科書 第2版』でも引き続き、**DNSとインターネットの安定運用**に少しでも貢献できればと思います。

引き続きよろしくお願いいたします！

最後までお聞きいただき
ありがとうございました！



<<https://jprs.jp/tech/>>

アンケートにご回答をお願いします！



[@JPRS_official](#)



[JPRSofficial](#)



[JPRSpress](#)