

IPアドレス利用の動向

角倉 教義 ●一般社団法人日本ネットワークインフォメーションセンター（JPNIC）IP事業部・インターネット推進部

IPv4アドレスは、需要が継続する一方で、調達コストは高止まりの傾向。IPv6アドレスは、コンテンツ側の対応が引き続き課題となっている。

■ IPv4アドレスの利用状況

● IPv4アドレスの分配状況

2011年2月3日にIANA（Internet Assigned Numbers Authority）が管理するIPv4アドレスの中央在庫がなくなった。その後、世界に5つある地域インターネットレジストリ（Regional Internet Registries：RIR）のうち、アジア太平洋地域を管理するAPNIC（Asia Pacific Network Information Centre）は2011年4月15日に、欧州地域を管理するRIPE NCC（Réseaux IP Européens Network Coordination Centre）は2012年9月14日に、南米地域を管理するLACNIC（Latin American and Caribbean IP address Regional Registry）は2014年6月10日に、北米地域を管理するARIN（American Registry for Internet Numbers）は2015年9月24日に、IPv4アドレス在庫が枯渇している。アフリカ地域を管理するAFRINIC（African Network Information Centre）においても、2020年1月時点でIPv4アドレス在庫が枯渇となった。

AFRINICにおいては、長らくレジストリ間でのIPv4アドレス移転について議論が行われていたが、2022年11月に提案が期限切れとなっており、現在も未実装となっている（資料4-3-6）。

資料4-3-6に示すとおり、各RIRはIPv4アドレスの在庫が枯渇しているものの、在庫枯渇後の分

配ポリシー（ルール）に基づき、IPv4アドレスの分配は継続している。資料4-3-7は、APNICにおけるIPv4アドレスの割り振り（再分配用としてアドレス空間をISP等のローカルインターネットレジストリに分配すること）と割り当て（ネットワーク利用のためにエンドユーザーに分配すること）の件数を集計したグラフである。

APNICでは2021年11月から2022年10月までの1年間で2779件、1月あたり平均で232件の分配が行われた。前年の同時期（2020年11月から2021年10月までの1年間）と比べて、約300件分配が増加した。

IPv4アドレスの分配件数が増加傾向を継続していることから、引き続きIPv4アドレスの需要が続いている状況と言える。在庫枯渇後の分配ポリシーに基づいたIPv4アドレスの分配も限りがあるため、今後の需要変化やアドレスの在庫状況には注意が必要である。

● IPv4アドレス移転の状況

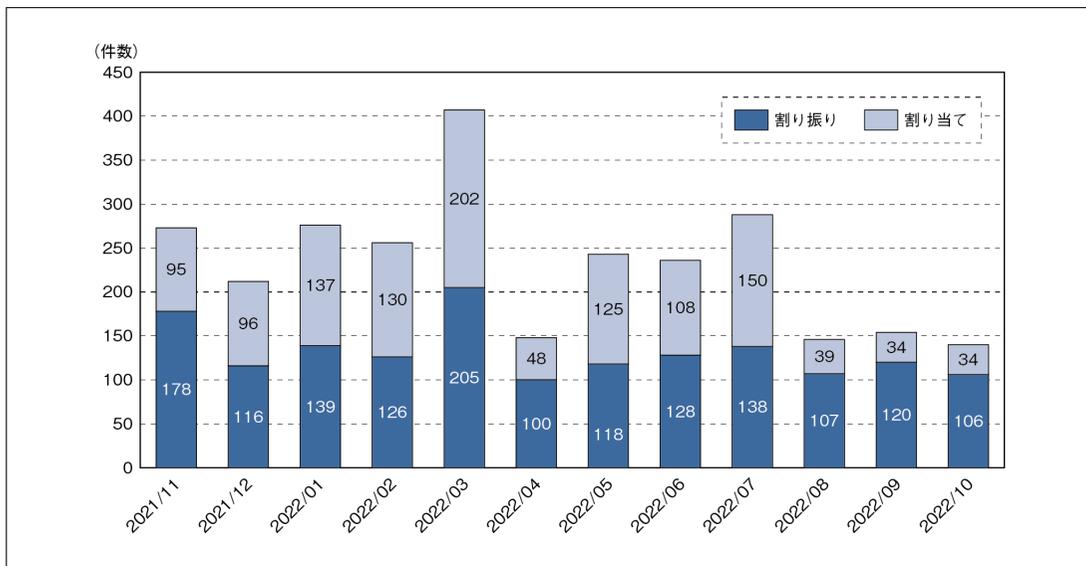
インターネットレジストリからの限られた数のIPv4アドレス分配のみではIPv4アドレスが不足する場合、需要を満たす手段としてIPv4アドレス移転が行われている。APNICおよびJPNICにおけるIPv4移転アドレス数・移転件数の累計は資料4-3-8の通りである。

資料 4-3-6 各 RIR での IPv4 アドレス枯渇対応状況 (2023 年 1 月 4 日時点)

	APNIC	RIPE NCC	LACNIC	ARIN	AFRINIC
在庫枯渇定義	/8	/8	/10	/10	/11
/8 換算の在庫量 (2023 年 1 月 4 日)	0.1490	0.0000	0.0000	0.0005	0.0836
在庫枯渇時期	2011-04-15	2012-09-14	2014-06-10	2015-09-24	2020-01
在庫枯渇後の割り振り りサイズ	1 組織あたり 最大 /23	1 組織あたり 最大 /24	/22 もしくは /21	/24 (IPv6 対応用に 用途を限定)	一度の申請で 最大 /22 (1 組織あたりの 申請回数制限は、 なし)
IPv4 アドレス移転	○	○	○	○	○
レジストリ間 IPv4 アドレス移転	○	○	○	○	未実装 (ポリシー 提案は、期限切れ)

出所：http://www.potaroo.net/tools/ipv4/, https://www.nro.net/rir-comparative-policy-overview-2022-q3/ より 2023 年 1 月 4 日時点のデータに基づき作成

資料 4-3-7 APNIC における IPv4 アドレス分配件数 (2021 年 11 月～2022 年 10 月)



出所：ftp.apnic.net/stats/apnic/delegated-apnic-latest に基づき作成 (APNIC から各国別インターネットレジストリ (National Internet Registries: NIR) への割り振り・割り当てを含む)

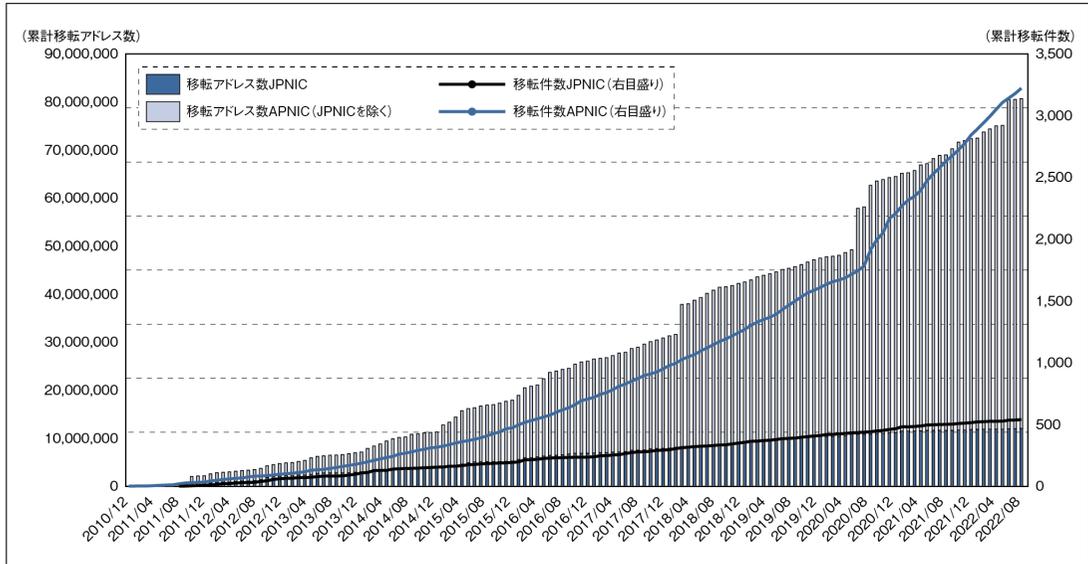
2021 年 11 月から 2022 年 10 月の間で行われた IPv4 アドレス移転は 591 件だった。1 年前の 2020 年 11 月から 2021 年 10 月の間では 635 件だったのと比較すると若干減少したが、APNIC における IPv4 アドレスの需要は、引き続き継続していることがうかがえる。

資料 4-3-9 は、公開されているオークションにおける落札価格をもとに IPv4 アドレス 1IP あた

りの単価を算出し、月単位で平均したものである。公開オークション以外の方法で行われている IPv4 アドレスの移転全てを踏まえた実価格ではない点にご注意いただきたい。

2021 年は 1IP アドレスあたり 50 ドル前後の落札が中心となっていたが、2022 年もほぼ横ばいの落札価格で推移した。しかしながら、2022 年は円安が大きく進んだため、日本の事業者にとっ

資料 4-3-8 APNIC および JPNIC における IPv4 移転アドレス数・移転件数の累計 (2010年10月~2022年10月)



出所：ftp.apnic.net/public/transfers/apnic/ および https://www.nic.ad.jp/ja/ip/transfer/ipv4-log.html より、2022年10月31日時点のデータに基づき作成

ては海外から IPv4 アドレス移転を受けるコストが、事実上増加したと考えられる。その影響もあってか、2022年中に JPNIC で実施した IPv4 アドレス移転のうち、日本国内の事業者が海外から移転を受けた申請は3件¹で、この件数は2021年と比べて半分以下だった。

IPv4 アドレスは引き続き高い需要があり、調達的手段となっている移転に伴うコストも高い状態が継続している。NAT等を使い、1つの IPv4 アドレスを複数のユーザーで共用することによる問題が指摘されている²。IPv4 アドレスを利用し続けるリスクがあることは、勘案しておく必要があると言えるだろう。

また、IPv4 アドレスの調達方法の一つとして IP アドレスのリースという考えが出てきているが、リースを禁止する提案が APNIC で行われた³。日本の IP アドレスポリシーを議論する Japan Open Policy Forum (JPOPF) でも、リースについて紹介された⁴。IP アドレスのリースでは、IP アドレ

スの貸し主が借り主に一定期間 IP アドレスを貸し出すもので、IP アドレスの割り当ての場合と異なり、貸し主と借り主の間でネットワークが直接接続されない。現状の IP アドレス管理ポリシーではリースを定義する条項等がない一方、海外ではリースをビジネス展開している事業者が存在している。

現在、APNIC ではリースの是非について継続議論となっており、今後の動向が注目される。

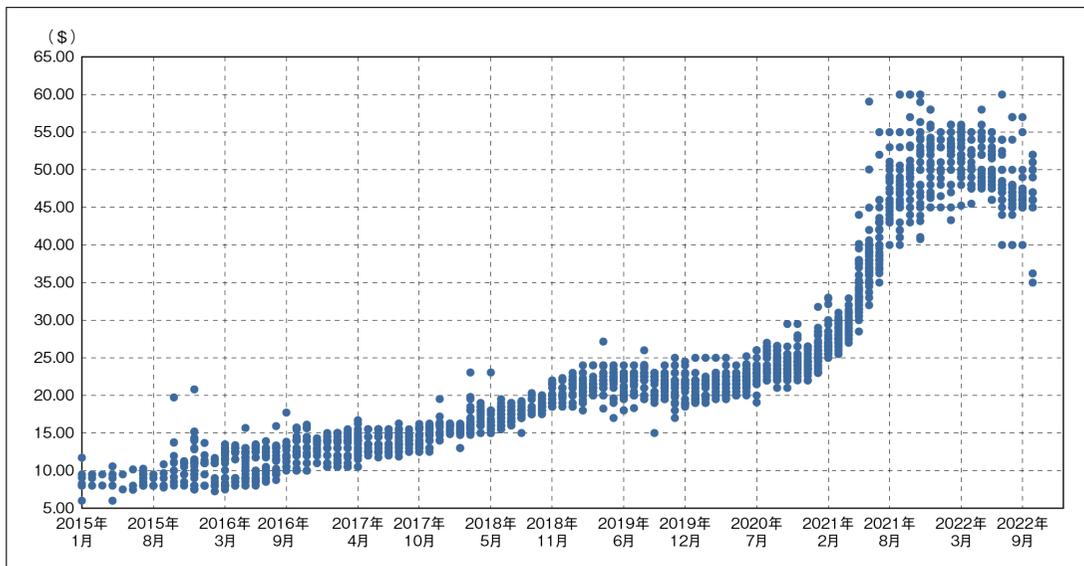
■ IPv6 アドレスの利用状況

● IPv6 アドレスの分配状況

資料4-3-10は、APNICにおける IPv6 アドレスの割り振りと割り当て件数を集計したグラフである。2021年11月から2022年10月の1年間では1325件、月平均で約110件の分配があった。1年前の2020年11月から2021年10月では1422件の分配だったため、約100件の分配数減少となった。

なお、2021年11月から2022年10月の1年間

資料4-3-9 IPv4アドレスオークションの1IP平均単価（2015年1月～2022年10月）



出所：IPv4.GLOBAL (<https://auctions.ipv4.global/>) に掲載のある2015年1月～2022年10月のオークション結果を集計

で見られた大規模なIPv6アドレスの割り振りとしては、Beijing Volcano Engine Technologyへの/20（2022年10月）と、State Oil and Natural Gas Pipeline Groupへの/22（2021年11月）があり、いずれも中国の事業者だった。

JPNICでは、JPNICからIPアドレスの割り振りを受けているIPアドレス管理指定事業者に対して2000年1月からAPNICへのIPv6アドレス関連の申請取り次ぎサービスを実施しており、2005年5月16日からこの取り次ぎサービスを拡張し、IPv6アドレスに関する全ての申請の受け付けを行っている。2022年11月時点でIPアドレス管理指定事業者488組織のうち、約69%にあたる337組織がIPv6アドレスの割り振りを受けている状況となっている（資料4-3-11）。

● IPv6アドレスの利用・普及状況

IPv6のBGP経路テーブルエントリ数は、2021年12月時点で約14万5000であったが、2022年

12月時点で約17万0000と増加した⁵。

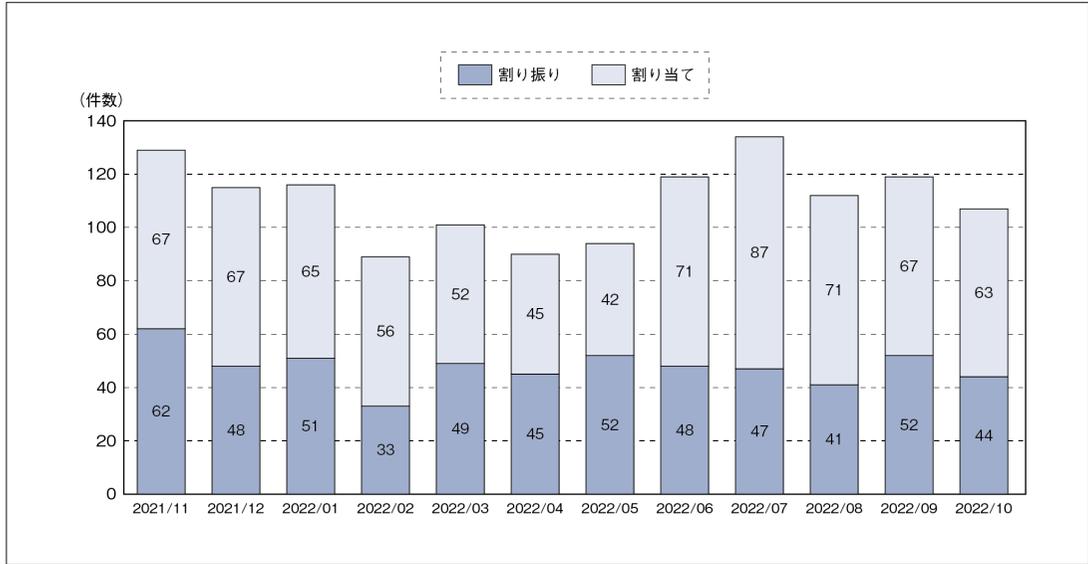
グーグルは、同社のサービスにアクセスしているユーザーのうちIPv6を利用している割合を公表している（資料4-2-12）。IPv6を利用しているユーザーの割合は40.17%となっており、増加傾向が続いている。

● IPv6アドレス利用の今後の展望

IPv6対応が完了しているKDDIや中部テレコミュニケーション（ctc）のFTTHインターネット接続回線に続き、NTT東西が提供するインターネット接続回線が2021年3月時点でIPv6の普及目標（80%）を達成した。

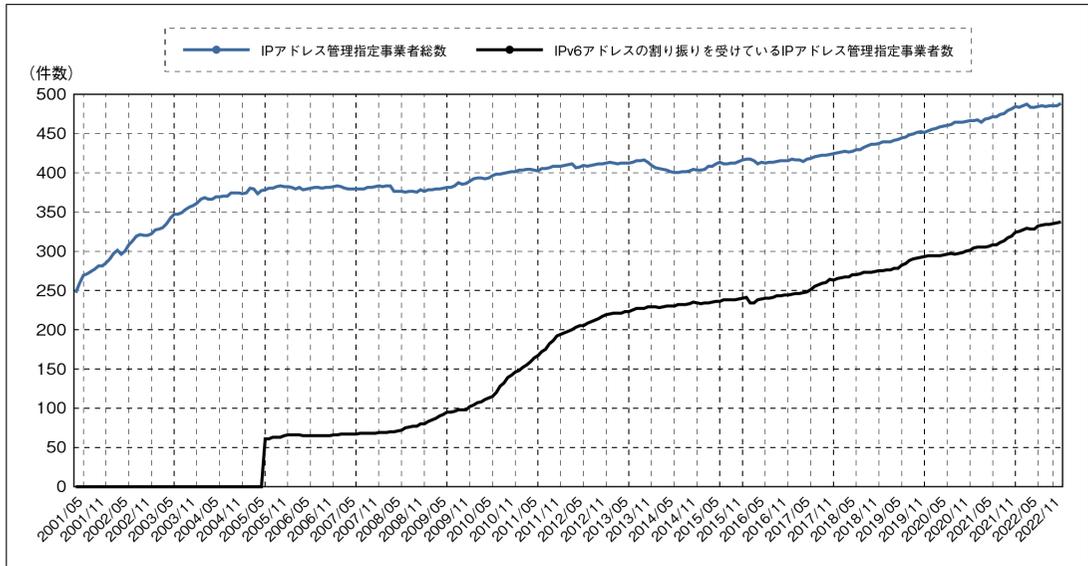
モバイル通信においては、NTTドコモが2022年2月からIPv6シングルスタックの商用サービスを開始している⁶。本取り組みについては、IPv6 Summit in TOKYO 2022において、順調にユーザーおよび提供エリアの拡大が進んでいると報告された⁷。

資料 4-3-10 APNIC における IPv6 アドレス分配件数 (2021 年 11 月～2022 年 10 月)



出所：ftp.apnic.net/stats/apnic/delegated-apnic-latest に基づき作成 (APNIC から各 NIR への割り振り・割り当てを含む)

資料 4-3-11 JPNIC から直接 IP アドレスの割り振りを受けている事業者数、およびそのうち IPv6 アドレスの割り振りを受けている事業者数の推移 (2001 年 3 月～2022 年 11 月)

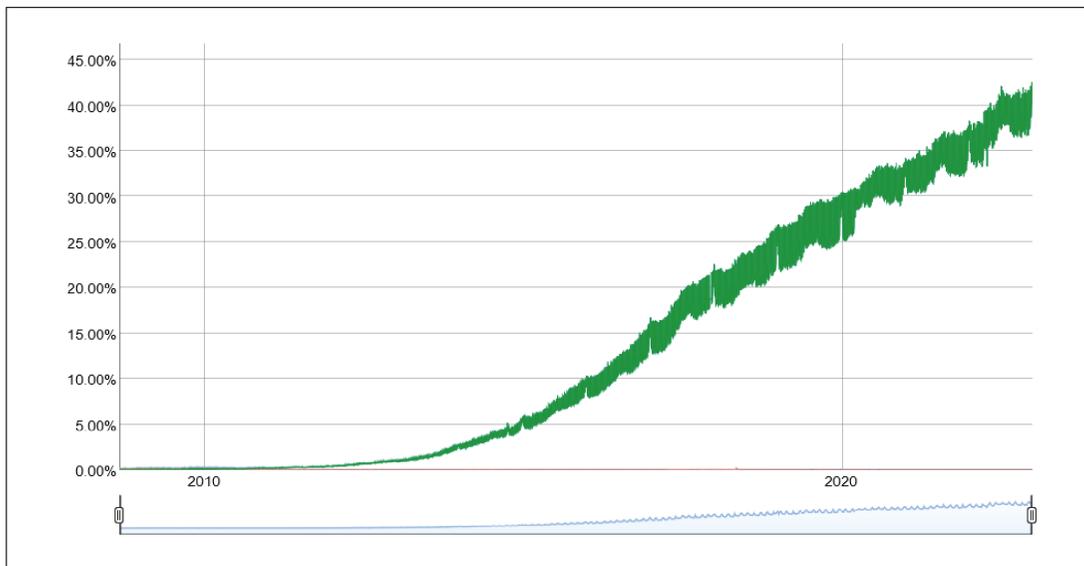


出所：JPNIC における IP アドレスに関する統計、<https://www.nic.ad.jp/ja/stat/ip/>

引き続き、コンテンツ側の IPv6 対応が課題となっている。コンテンツ配信で使われる CDN (Content Delivery Network) が IPv6 に対応する

ことで、結果的に当該コンテンツへのアクセスが IPv6 になる。実際のところ、Akamai など大手 CDN 事業者は IPv6 対応を完了しており、日本の

資料 4-3-12 グーグルのサービスへの IPv6 によるアクセス割合 (2022 年 12 月 27 日現在)



出所：グーグルのサービスへの IPv6 によるアクセス割合、<https://www.google.com/intl/ja/ipv6/statistics.html>

CDN 事業者である J ストリームも 2022 年 3 月に本格的な IPv6 対応を開始している。このような影響で、IPv6 のトラフィックは増加中である。

しかしながら、国内コンテンツの IPv6 対応は、まだ不十分な状況である。IPv4 のみでもサービス可能な状況ということもあるが、IP アドレスを用いたアクセスの国内外判定などに利用される地理情報 (IP ジオロケーション) について、IPv6

については複数の事業者がデータ提供を行っているものの、不十分であることが指摘されている⁸。この課題解消に向けて、IPoE 協議会では、IPv6 の地理情報共有を進める取り組みを行っている。

コンテンツ側の IPv6 対応においては、先の地理情報など、課題となっている点も少なくない。その課題解決と合わせ、コンテンツ事業者側の IPv6 対応が進んでいくことを期待したい。

1. JPNIC が公開している IPv4 アドレス移転履歴より、<https://www.nic.ad.jp/ja/ip/transfer/ipv4-log.html>
2. 総務省インターネットトラフィック研究会 (第 5 回) 配布資料日本インターネットプロバイダー協会提出資料「IPv4 アドレスの利用を巡る最近の課題～IPv6 アドレスの普及の必要性～」、https://www.soumu.go.jp/main_content/000737254.pdf
3. prop-148: Clarification – Leasing of Resources is not Acceptable. <https://www.apnic.net/community/policy/proposals/prop-148/>
4. 第 43 回 JPNIC オープンポリシーミーティングの「インターネット番号資源ホットトピックス」において IP アドレスのリースが紹介された、<https://www.jpoppf.net/JPOPM43Program>
5. APNIC における観測データ、<http://bgp.potaroo.net/v6/as2.0/>

6. 「IPv6 シングルスタック方式」の提供を開始-IPv4 アドレス枯渇問題へ通信事業者として対応- (NTT ドコモの報道発表資料)、https://www.docomo.ne.jp/info/news_release/2022/01/31_00.html
7. IPv6 シングルスタックの導入とその後の動向 (IPv6 Summit in TOKYO 2022 講演資料)、https://www.jp.ipv6forum.com/timetable/program/20221216_1_IPv6Summit2022_docomo.pdf
8. IPv6 の普及と IPv4aaS (IPv6 Summit in TOKYO 2022 講演資料)、https://www.jp.ipv6forum.com/timetable/program/20221216_3-3_IPv6Summit2022_IPv6IPv4aaS.pdf



1996, 1997, 1998, 1999, 2000...

[インターネット白書ARCHIVES] ご利用上の注意

このファイルは、株式会社インプレスR&Dおよび株式会社インプレスが1996年～2023年までに発行したインターネットの年鑑『インターネット白書』の誌面をPDF化し、「インターネット白書 ARCHIVES」として以下のウェブサイトで公開しているものです。

<https://IWParcives.jp/>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、データ、URL、名称など)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真・図の作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は掲載されていない場合があります。
- このファイルの内容を改変したり、商用目的として再利用したりすることはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用される際は、出典として媒体名および年号、該当ページ番号、発行元などの情報をご明記ください。
- オリジナルの発行時点では、株式会社インプレスR&Dおよび株式会社インプレスと著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めましたが、すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

お問い合わせ先

インプレス・サステナブルラボ

✉ iwp-info@impress.co.jp