

モバイルトラフィックの動向

人見 高史 ●シスコシステムズ合同会社 テクニカルソリューションアーキテクト

世界のモバイルデータトラフィックは1年で70%増加。携帯端末のトラフィックの92%がスマートフォンから。モバイルビデオがモバイルデータトラフィック全体の51%を占める。

■ シスコ Visual Network Index (VNI)

インターネット上を流れる全世界のIPトラフィックを継続的に分析していくと、IPトラフィックの現状と今後の傾向が浮かび上がってくるのではないかと。そんな「IPトラフィックの天気予報」を実現したい――。

シスコ Visual Network Index (VNI) とは、全世界のIPネットワークの成長と利用状況を分析し予測することを目的とした、シスコの継続的な取り組みである。VNIは2007年に社内向けにリリースされたのが最初で、2008年からレポートの一般公開が行われた。また2009年からは、モバイルトラフィックに関するVNIの公開が始まった。

シスコVNIの予測は、全世界にある主要通信事業者のネットワークの実測データや、世界の有力アナリストの予測、およびシスコ社内の分析・予測を組み合わせて実施されている。また、モバイルトラフィックの分析のために、Data MeterやGISTなどのシスコ社製アプリケーションをユーザーのスマートフォンやタブレットPCにダウンロードしてもらい、全世界のユーザーのデータスピードや携帯網/Wi-Fi、スマートフォ

ン/タブレット、使用アプリケーションといった統計情報を収集している。ブロードバンド接続やビデオユーザー、モバイル接続、インターネットアプリケーションの普及に関しては、SNL KaganやOvum、Informa Telecoms & Media、Infonetics、IDC、Gartner、AMI、Arbitron Mobile、Ookla Speedtest.net、Strategy Analytics、Screen Digest、Dell' Oro Group、Synergy、comScore、Nielsenなどのアナリスト予測を使用し、さらにシスコ独自の分析を加えている。IPトラフィックの予測結果は通信事業者から提供された実測データにより検証され、より精度の高い今後5年間のトラフィック予測を行っている。

2013年度版のシスコVNIレポートは、以下の3編がリリースされている*1。

- 1) 全世界のモバイルデータトラフィックの予測、2012～2017年アップデート
- 2) 予測と方法論、2012～2017年
- 3) ゼタバイト時代：トレンドと分析

本稿では、2013年度のシスコVNIで報告された全世界のモバイルデータトラフィックの予測に基づき、全世界のモバイルトラフィックの動向と予測、それに関連する携帯事業者のネットワークアーキテクチャの動向について解説する。

■モバイルデータトラフィックの動向

●2012年のモバイルデータトラフィックの要約

2012年のモバイルデータトラフィックの要点は、以下のとおり。

- ・世界のモバイルデータトラフィックは70%増加し、2011年末の520ペタバイト/月から2012年末には885ペタバイト/月に増加した。
- ・2012年末にはモバイルビデオトラフィックはモバイルデータトラフィック全体の51%となった。
- ・モバイル利用者の上位1%が生成するモバイルデータトラフィックは、2010年初頭の52%から減少し、16%となった。シスコが実施したモバイルデータの利用状況の調査によると、モバイルデータトラフィックは、2011年中に均等化し、固定網と同様の1:20の比率を下回っている。
- ・スマートフォンによる利用量の平均は81%増加した。2012年には、スマートフォン1台あたりのトラフィック量の平均は、2011年の189メガバイト/月から増加し、342メガバイト/月だった。
- ・現在世界の携帯端末の中でスマートフォンが占める割合は18%だが、全世界で携帯端末のトラフィックの92%がスマートフォンで生成された。
- ・世界のモバイルデバイスが生成するデータトラ

フィックの33%が、Wi-Fiもしくはフェムトセルにより固定網へオフロードされた。オフロードが行われなければ、2012年のモバイルデータトラフィックの増加は70%でなく96%になっていたと推定される。

- ・モバイル接続されるタブレットPCが3600万台になった。タブレットPCでは、平均でスマートフォンの2.4倍のトラフィックが生成された。タブレットPC1台あたりのモバイルデータトラフィックは820メガバイト/月で、スマートフォン1台あたりでは342メガバイト/月だった。

●今後5年間のモバイルデータトラフィックの予測

2017年までのモバイルデータトラフィックの予測データを、資料3-5-8に示す。要点は以下のとおり。

- ・2017年に世界のモバイルデータトラフィックは10エクサバイト/月を超え、2012年から2017年の間に13倍に増加する見込みである。
- ・2013年末までにモバイル接続されるデバイスの数が世界の人口を超え、2017年には1人あたりのモバイルデバイス(M2Mデバイスを含む)の台数が1.4台になる。
- ・2014年に世界のモバイルの平均接続速度が1Mbpsに達し、2017年には3.9Mbpsを超える見込みである。

1
2
3
4
5

資料 3-5-8 モバイルデータトラフィックの予測データ 2012-2017

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	CAGR 2012～2017
アプリケーション カテゴリ別 (TB/月)							
ウェブデータ	313,550	526,838	871,942	1,369,022	2,011,512	2,778,386	55%
ファイル共有	92,574	142,411	214,889	298,095	369,068	395,342	34%
ビデオ	455,216	858,026	1,603,384	2,834,963	4,714,310	7,418,322	75%
M2M	23,566	49,973	106,827	198,405	343,620	563,481	89%
デバイス タイプ別 (TB/月)							
スマートフォン以外の携帯電話	35,401	47,383	64,187	88,226	122,629	161,249	35%
スマートフォン	391,024	854,642	1,672,271	2,947,545	4,852,994	7,531,736	81%
ノートPC	402,877	523,330	708,908	981,904	1,269,683	1,563,861	31%
タブレットPC	29,707	97,035	237,273	474,432	833,633	1,309,324	113%
M2M	23,566	49,973	106,827	198,405	343,620	563,481	89%
その他のポータブルデバイス	2,331	4,886	7,576	9,974	15,949	25,881	62%
地域別 (TB/月)							
北米	222,378	378,611	630,820	989,712	1,468,040	2,085,309	56%
西ヨーロッパ	181,397	276,405	426,152	655,201	975,681	1,384,072	50%
アジア太平洋地域	310,394	613,699	1,167,631	2,053,003	3,377,458	5,256,979	76%
中南米	54,907	96,617	179,361	304,239	480,840	722,986	67%
中央および東ヨーロッパ	66,084	116,012	210,841	365,498	577,265	844,887	66%
中東およびアフリカ	49,747	95,905	182,237	332,833	559,225	861,298	77%
合計 (TB/月)							
モバイルデータトラフィック合計	884,906	1,577,248	2,797,042	4,700,486	7,438,510	11,155,531	66%

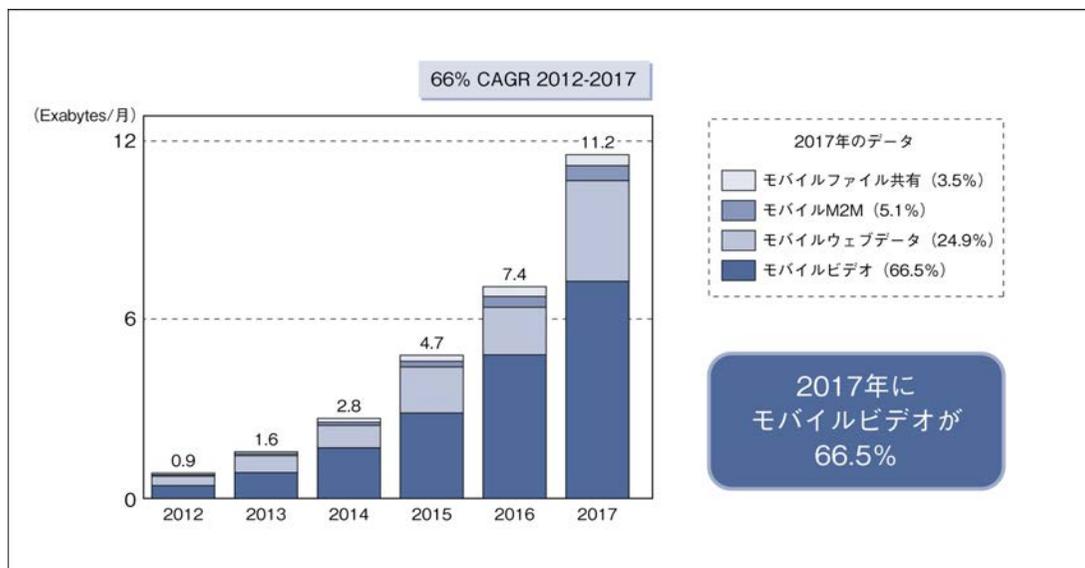
出典：Cisco VNI Global Mobile Data Traffic Forecast、2012～2017年

●モバイルビデオトラフィックの伸び

2017年までに世界のモバイルデータトラフィックの3分の2をビデオが占めると予測され

る。モバイルビデオトラフィックは2012年から2017年の間に16倍に増加する(資料3-5-9)。

資料 3-5-9 モバイルビデオトラフィックの伸び



出典：Cisco VNI Global Mobile Data Traffic Forecast、2012～2017年

1
2
3
4
5

NetflixやYouTubeなどのインターネットビデオサービスの多くはクラウドアプリケーションにより提供されており、クラウドアプリケーションがモバイルデータトラフィックに占める割合は、2012年の74%から2017年には84%に増えると予測される。

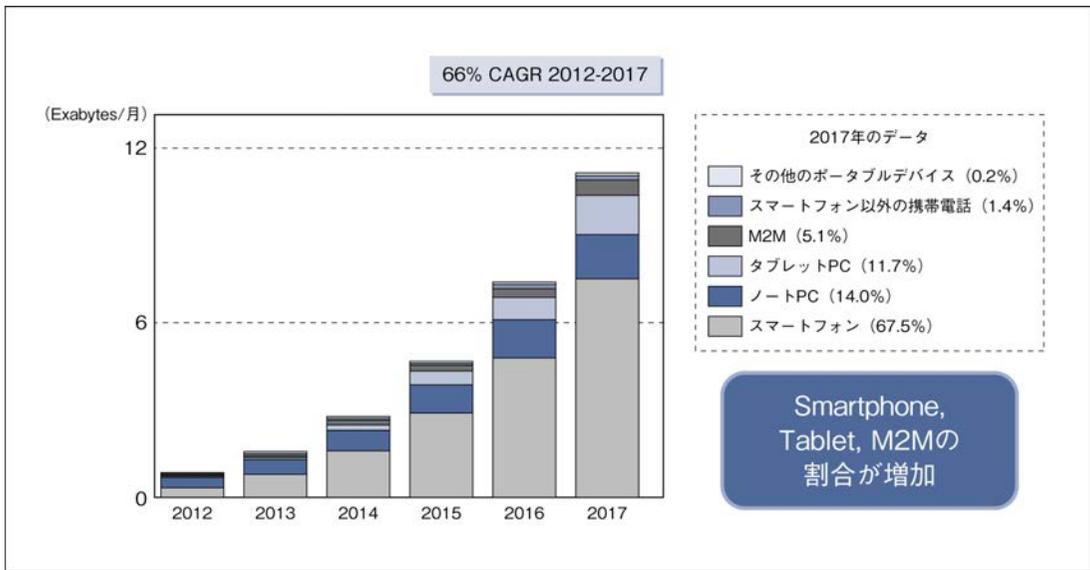
●モバイルデバイスの多様化

スマートフォンはアナリストの予測を上回るペースで普及してきている。2017年にはスマートフォンが生成するモバイルデータトラフィック

は7.5エクサバイト/月を超え、全モバイルデータトラフィックの67.5%を占めると予測されている。2017年に1台のスマートフォンが平均2.7ギガバイト/月のトラフィックを生成する見込みで、これは2012年の平均(342メガバイト/月)の8倍となる(資料3-5-10)。

また、2015年にタブレットPCが世界のモバイルデータトラフィックの10%以上を占め、2017年には1.3エクサバイト/月を超える見込みである。これは2012年の全モバイルデータトラフィックである885ペタバイト/月の約1.5倍である。

資料 3-5-10 モバイルデバイスの多様化



出典：Cisco VNI Global Mobile Data Traffic Forecast, 2012~2017年

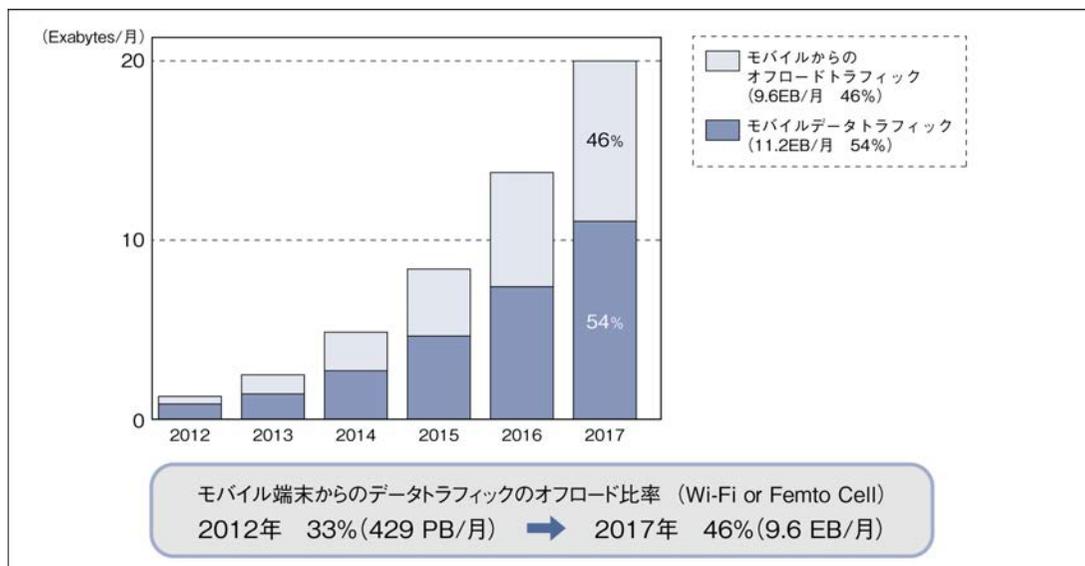
●データオフロードの増加

2017年には、毎月約9.6エクサバイトのデータトラフィックが、Wi-Fiもしくはフェムトセルにより固定網へオフロードされる見込みである。オフロードされるトラフィックは、モバイルデバ

イスが生成する全データトラフィック(=モバイルデータトラフィック11.2エクサバイト+オフロードされるデータトラフィック9.6エクサバイト)の46%を占める(資料3-5-11)。

1
2
3
4
5

資料 3-5-11 データオフロードの増加



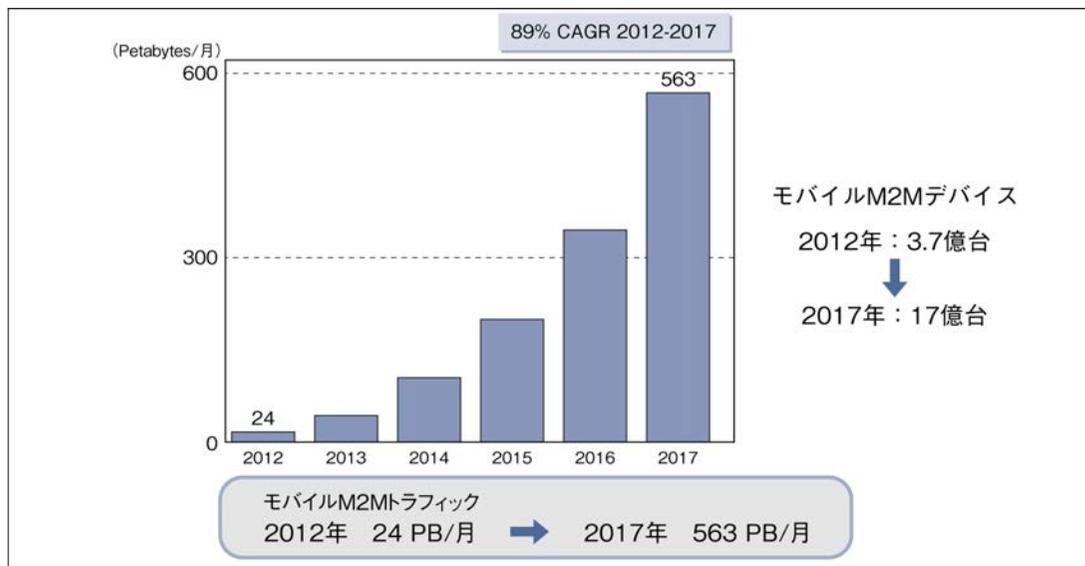
出典：Cisco VNI Global Mobile Data Traffic Forecast, 2012~2017年

●モバイル M2M トラフィックの増加

2017年には、モバイル接続される M2M デバイスが 17 億台に達する見込みである。モバイル

M2M トラフィックは、2012年の 24 ペタバイト/月から 2017年には 563 ペタバイト/月へと、23 倍に増加すると予測されている (資料 3-5-12)。

資料 3-5-12 モバイル M2M トラフィックの増加



出典：Cisco VNI Global Mobile Data Traffic Forecast, 2012~2017年

1 ■モバイルのネットワークアーキテクチャの動向

2 ●Network Function Virtualization (NFV)

3 Network Function Virtualization (NFV) とは、通信事業者のネットワーク機能の仮想化を意味する。2012年にETSIがNFV ISG (Industry Specification Group) を立ち上げて以降、ヨーロッパや米国、日本などの主要な通信事業者が加わり、積極的に標準化活動を行っている。

4 NFVが目指しているのは、モバイルコアのMMEやS-GW、P-GW、HLR、RNCなどの機能を、すべて汎用のサーバーやストレージの仮想化基盤上で動作させること、すなわち仮想ネットワークアプライアンスの導入による投資コストと運用コストの低減である。

5 これまでの携帯インフラでは、サービスごとに、さまざまなベンダーの専用機器を組み合わせ、ネットワークを構築している。その複雑さから、運用管理のコストは過大なものとなっている。

また、前述したように、モバイルIoT/M2Mトラフィックが今後増えると予想されるが、これらのトラフィック特性は、従来の携帯電話やスマートフォンと全く異なる。多種多様なトラフィックをネットワークが効率的に処理し、新たなサービスを迅速に立ち上げるには、従来のような専用の機器と専用のネットワークではなく、多種多様なトラフィックをネットワークが効率的に処理し、新たなサービスを迅速に立ち上げる必要がある。これを可能にするには、従来のような専用の機器と専用のネットワークではなく、柔軟に動的にネットワーク機能を設定管理できる汎用のネットワーク基盤を構築する必要がある。

そのために、ITやクラウドのサーバー上で実現した仮想化技術、通信事業者のネットワーク

にも適用することが検討されている。NFVの導入は、マルチテナンシーによるリソースの共有や、新規機能のイノベーションサイクルの最小化と製品のライフサイクルの延伸をもたらすだけでなく、サービス導入時に柔軟にスケールアップとスケールダウンができるようになる。

前述したように、スマートフォンやタブレットPCの普及が携帯事業者の予測をはるかに上回るペースで伸びたため、スマートフォンが発生する制御系の信号が既設のSGSN/GGSNの処理能力をオーバーフローして深刻な通信障害を引き起こしたことは記憶に新しい。これは、従来の機器では制御系やデータ系のトラフィック量の予測に基づき設備投資を行い、いったん導入した機器の制御系やデータ系の処理能力の増強が容易でないために発生した問題である。NFVの導入により、制御系の信号が予想以上に増えた場合でも動的にリソースを追加して制御系やデータ系の処理能力を最適化し、耐障害性を高めるというメリットも生まれる。

しかし、NFVを実現するために克服しなければならない課題は多い。マルチベンダーのサーバーのハードウェアや各種ハイパーバイザーの差分を吸収して仮想ネットワークアプライアンスを実装するためには、仮想化基盤における機能の抽象化やオーケストレーションが重要となる。また、ネットワーク上のさまざまな仮想ネットワークアプライアンスを運用管理するためには、仮想的な各種リソースを管理するAPI管理機能が必須となる。レガシーな機器からNFV機器への移行期には、両者を統合管理するOSS/NMSが必要となる。

かつてクラウドコンピューティングのクラウド連携において、各クラウドの仮想化基盤を統合管理するAPI管理ツールが重要な役割を果たした。同様に、NFVの実現においても、仮想化基

1
2
3
4
5

盤における機能の抽象化やオーケストレーションと統合API管理機能の構築がその導入の鍵となるであろう。

●オープンなネットワークAPI

インターネットサービスは、ユーザーがPCからネットワークを介してWebにアクセスし、コンテンツを参照するというサービスモデルから始まった。

その後、Ajax (Asynchronous JavaScript + XML) やRESTful (Representational State Transfer) + XML / JSONの普及や、MasheryやApigeeなどのAPI管理ツールの登場により、Webは単なるコンテンツでなく、新たなアプリケーションやサービスを実現するプラットフォームとしてインターネットの基盤技術となった。すなわち、Web2.0の登場である。

Web2.0においては、Googleを代表とする各ウェブ企業がWeb APIを提供することにより、クラウド連携によるマッシュアップサービスを実現できるようになった。これにより、多種多様なインターネットアプリケーションがユーザーに提供された。

そしてWeb2.0の後に、新たなWeb3.0の時代が……訪れることはなかった。

インターネットのトラフィックは固定網から携帯網にシフトし、端末の主役はPCからスマートフォンやタブレットPCに移った。Web3.0の代わりに、アプリケーションの主役はスマートフォンのネイティブアプリへと移り、時代は逆行したかのように見えた。

しかし今、携帯のサービスモデルに新しい動きが起きている。すなわち、HTML5の登場により、スマートフォンのネイティブアプリでなくてもHTML5ベースのアプリケーションがオープンで高度なサービスを提供できるようになった。

これにより、モバイルクラウドのサーバー側にアプリケーション機能の多くがシフトしようとしている。

また、IoT / M2Mデバイスのネットワーク化により、携帯インフラはIPによる水平統合を実現する共通基盤となっている。前述したように、今後はモバイルIoT / M2Mトラフィックの増加が予測されている。

スマートフォンやセンサーデバイスがモバイルクラウドのサーバーと連携し、新たなサービスを創造することから、インテルのようなチップベンダーがAPI市場に参入する動きも出てきている。

これまででも、モバイル用API提供の動きとしては、2008年の英ボーダフォンのBetavineや、独ドイツ・テレコムの開発者向けコミュニティの例があった。さらにOneAPIやBONDIなどモバイル向けアプリケーションの開発環境の共通化を推進する動きもあった。

しかし、携帯網は、単に人と人をつなぐネットワークから、モノのネットワーク、人とモノをつなぐネットワークへと進化してきている。それにつれて、オープンなネットワークAPIを提供する目的も、アプリケーションの開発環境を提供することから、APIを通して収集するさまざまな構造化・非構造化データを活用すること、すなわちビッグデータによるビジネス創出へと変化する。

2009年に米ベライゾンワイヤレスは、オープン端末・オープンAPI戦略による医療、電気・水道・ガス、家電などのさまざまなM2Mビジネスを開始した。また同年、米AT&Tモビリティは、ジャスパー・ワイヤレスと提携して、法人ユーザー向けのM2Mサービスを開始した。

ネットワークAPIを提供することにより、携帯事業者は各種アプリケーションの利用状況を

1

把握できる。すなわち、携帯事業者は横断的にビッグデータを収集し活用するためのサービスプラットフォームを構築できる有利なポジションにいる。

2

インターネットの歴史において、固定通信事業者のビジネスは、IPアドレスの払い出しと認証の仕組みを提供する Web アクセスのサービスから始まった。その後、L2/L3-VPN による専用線サービスの巻き取りと、仮想的なサーキット上での帯域制御 (Traffic Engineering) による SLA サービスの提供へと発展したが、これらの OSI のレイヤ 3 サービスを超える新たなサービスモデルの構築に苦勞してきた。

3

一方携帯事業者は、i モードに代表される「独自のサービスによるユーザーの囲い込み」のサービスモデルを謳歌してきた。しかし、スマートフォンの登場により、グーグルやフェイスブックなどの OTT (Over The Top) が提供するサービスが携帯の世界でも一般的になった。そのため、かつて固定通信事業者が辿ったのと同じ道が目前に迫ってきている。

4

人と人、人とモノ、モノとモノを結びつけ新たな価値を創造する Internet of Everything を実現する共通基盤へと携帯インフラが進化する過程において、ネットワーク帯域を OTT へ提供するという土管のビジネスから脱却するために、オープンなネットワーク API の提供によるエコシステムの構築と、自らのサービスプロバイダ化に向けて、携帯事業者の挑戦が始まっている。

5

*1. <http://www.cisco.com/web/JP/solution/isp/ipngn/connlife/vni.html#forecast>



1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004

[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が1996年～2014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。

<http://IWParchives.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(株式会社インプレスR&D)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(初期は株式会社インプレス)と著作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。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的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

株式会社インプレスR&D

✉ iwp-info@impress.co.jp