

**JPNIC & JPIX 共同開催セミナー
「インターネット入門」**

インターネットのインフラを支えるプレイヤー

日本インターネットエクスチェンジ株式会社

山添亮介

2020年8月21日



山添亮介 プロフィール

1985年 国際電信電話(株) (現KDDI) 入社

1989年 郵政省 データ通信課 出向 ISDN普及促進、商用インターネットの研究

1995年 国際電信電話(株) グローバルマルチメディア推進室 調査官

各地でCATVインターネット実験

1998年 ケイディディ・メディアネット(株) 代表取締役社長

CATVインターネット商用化
IP電話、名古屋JPIX
ケーブルプラス電話立上げ

2006年 ジャパンケーブルネット(株) 代表取締役副社長

2012年 (株)ジュピターテレコム 取締役 技術部門長

M&A、グループ企業のガバナンス
新人研修、新規事業、企業理念

2015年 KDDI(株) 技術統括本部 ネットワーク技術本部 副本部長

2016年 日本インターネットエクスチェンジ(株) 代表取締役社長

1. 昨日の復習
2. ISPとCSPの課題
3. ピアリング、IX(Internet eXchange) のメリット
4. CDN (Content Delivery Network) 事業者
5. データセンターとクラウド事業者
6. IT系ビジネスのトレンドと将来のネットワークインフラ
7. まとめ

1. 昨日の復習

2. ISPとCSPの課題

3. ピアリング、IX(Internet eXchange) のメリット

4. CDN (Content Delivery Network) 事業者

5. データセンターとクラウド事業者

6. IT系ビジネスのトレンドと将来のネットワークインフラ

7. まとめ

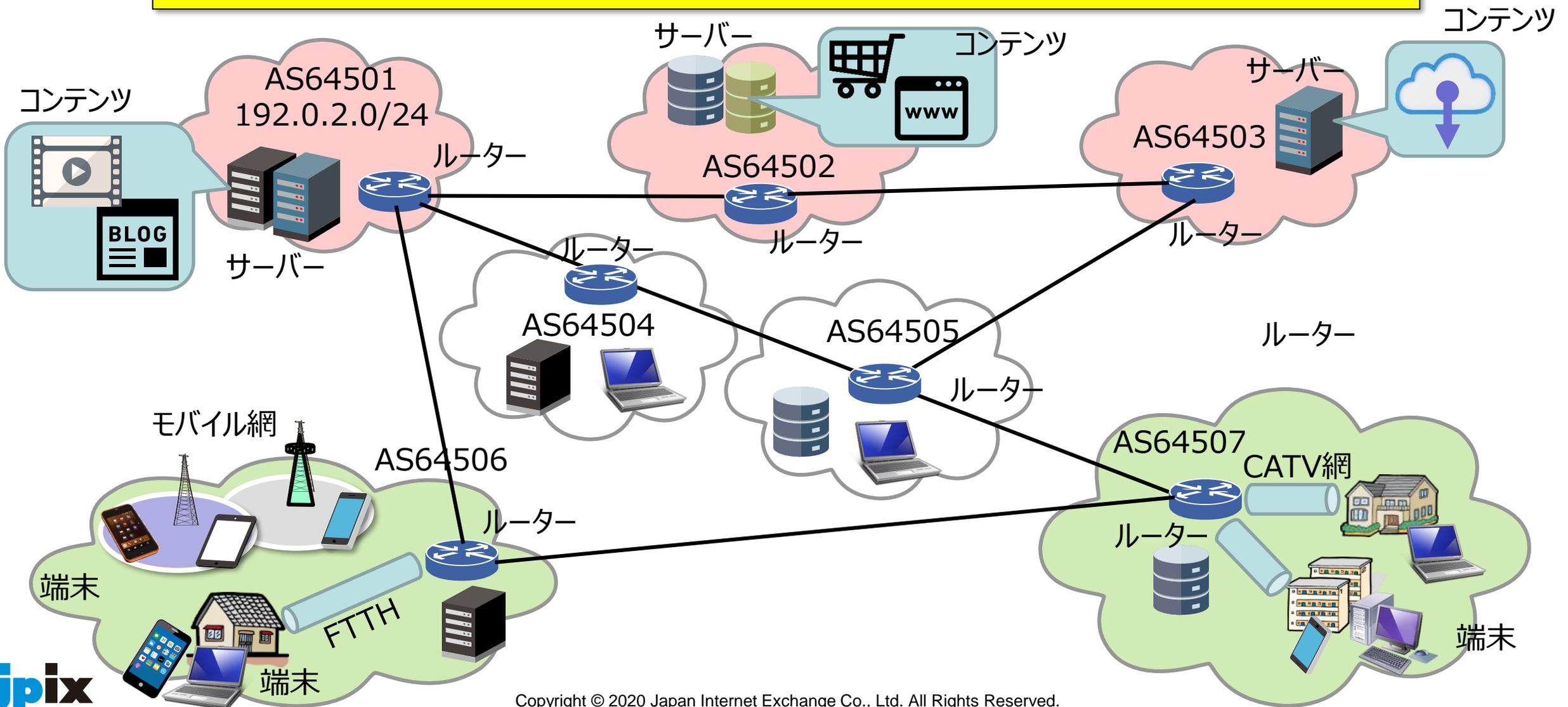
- 本研修はインターネットの中でも『**ネットワークインフラ**』が主な対象範囲です
- 学術系や商用のインターネットが始まってからインフラの変わらないルールや原則があり、時代とともに変化していく部分があること学び、自らの会社や業務と比較して下さい
- コンテンツ事業や一般企業の方々には、役に立たない内容が多いかもしれませんが、誰でもいつかは『**ネットワークの高速化**』、『**大容量化 vs コスト**』、『**アウトソーシング**』などの課題に迫られることが多いので、このチャンスに考え方を把握して下さい

昨日までの復習

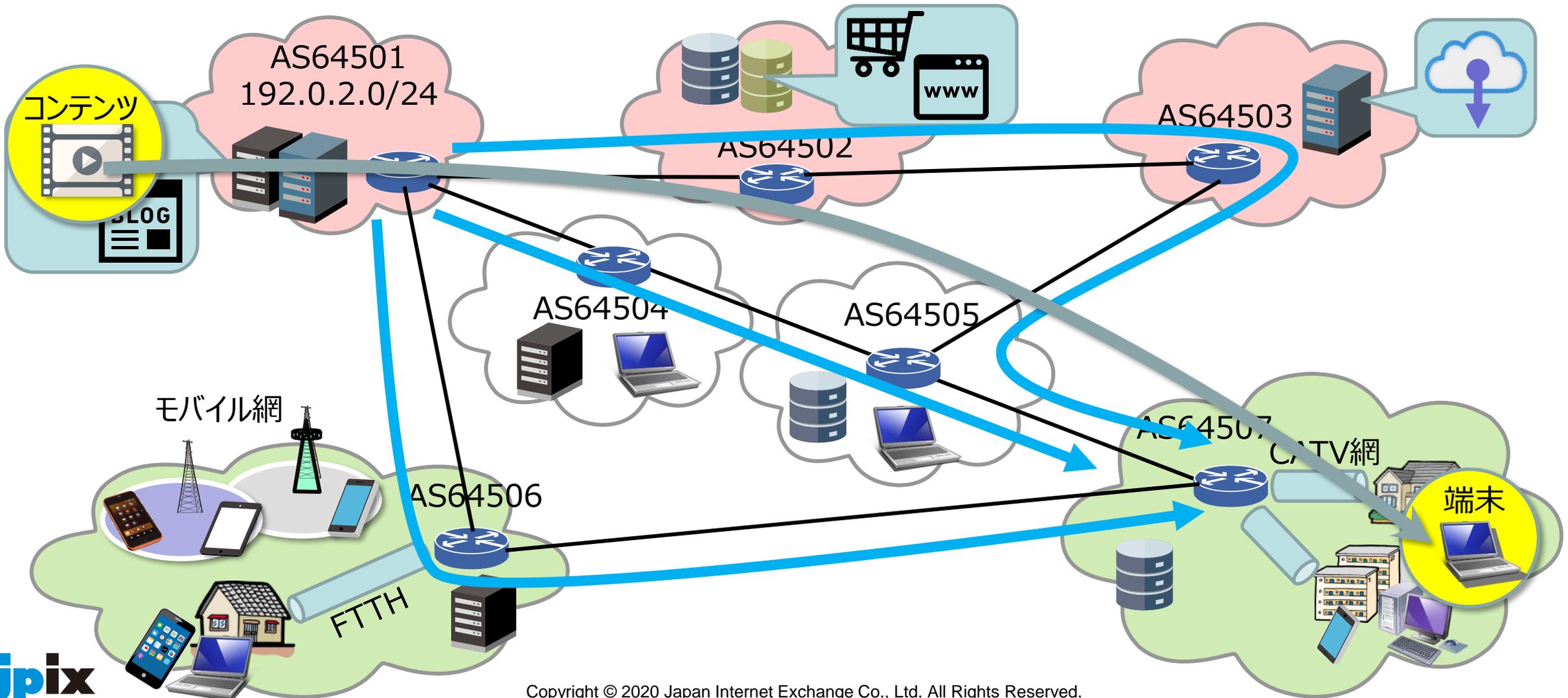
理解しておいてほしいキーワード

- IPアドレス、DNS、AS、IPネットワーク、
- ネットワーク間接続、ルータ、ルーティングプロトコル、BGP、経路

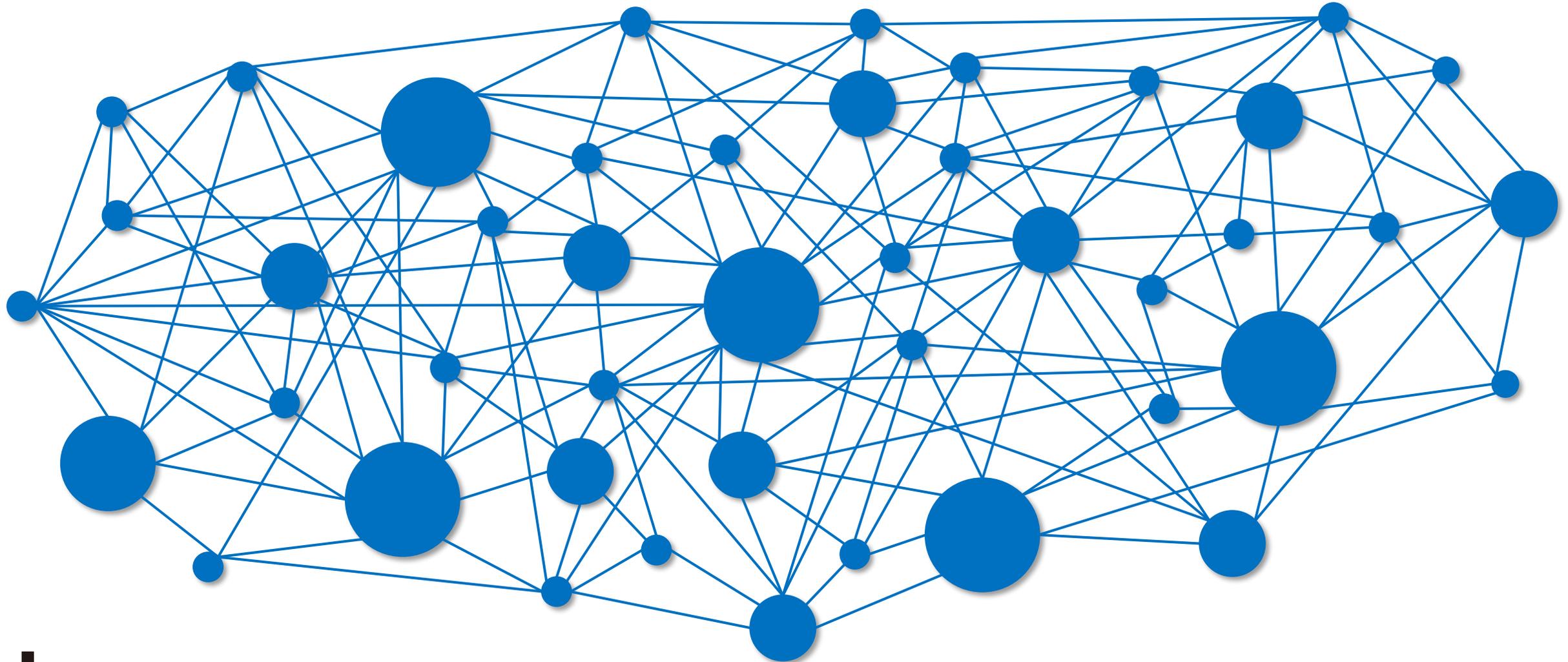
- ・ 世界中のサーバーにあるコンテンツやサービスを世界中の端末からアクセスできる
- ・ 一つひとつのネットワーク（AS）を接続（インターネットワーキング）しているのがルーター



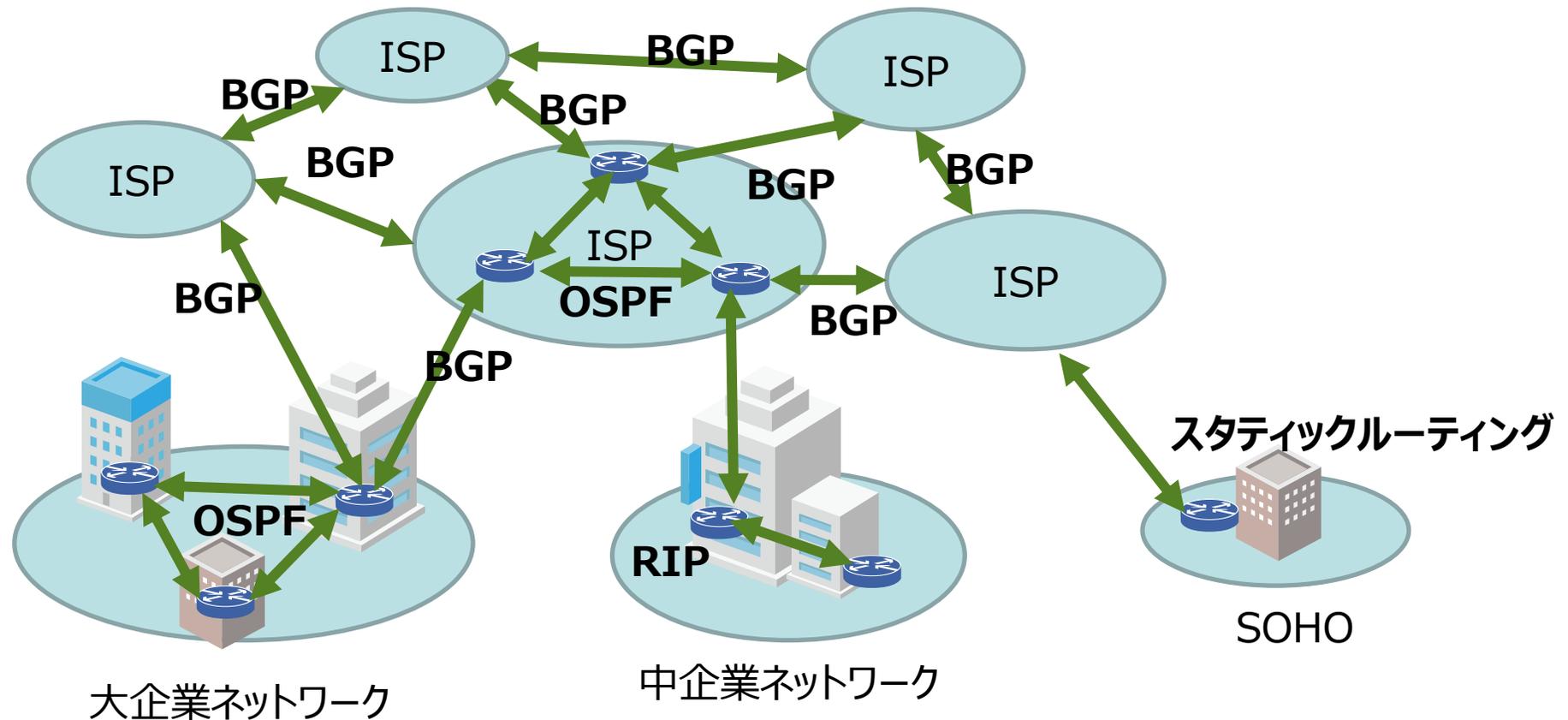
- ・ インターネット上には複数のルート（経路）が存在
- ・ 遅延や信頼性を考慮すると、ルーターによるホップ数の少ないルートが望ましい



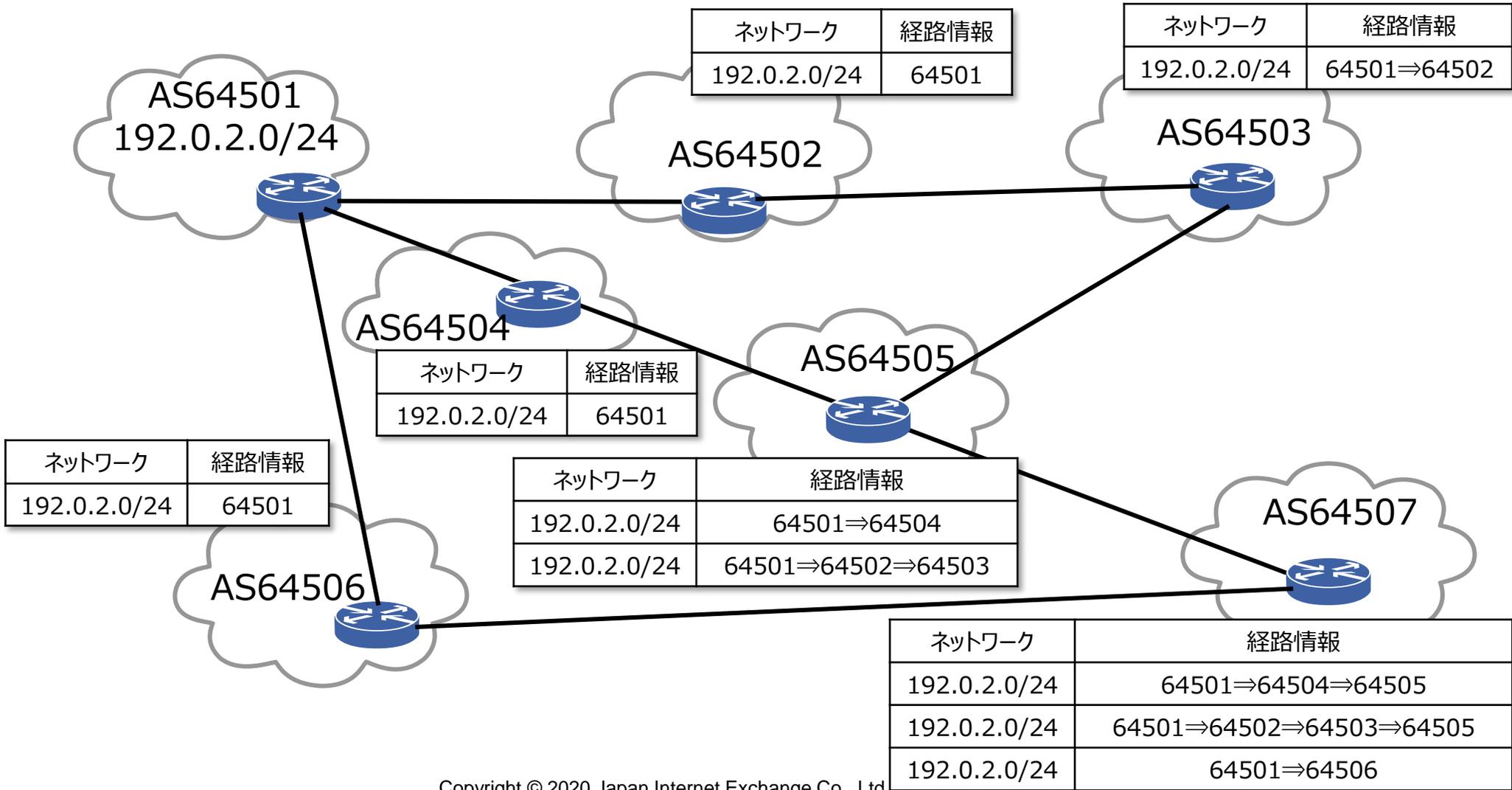
- ・ 人手でルーティングを考えるのは無理！！
- ・ 常に最適なルーティングを自動的にアップデートできる仕組みが必要



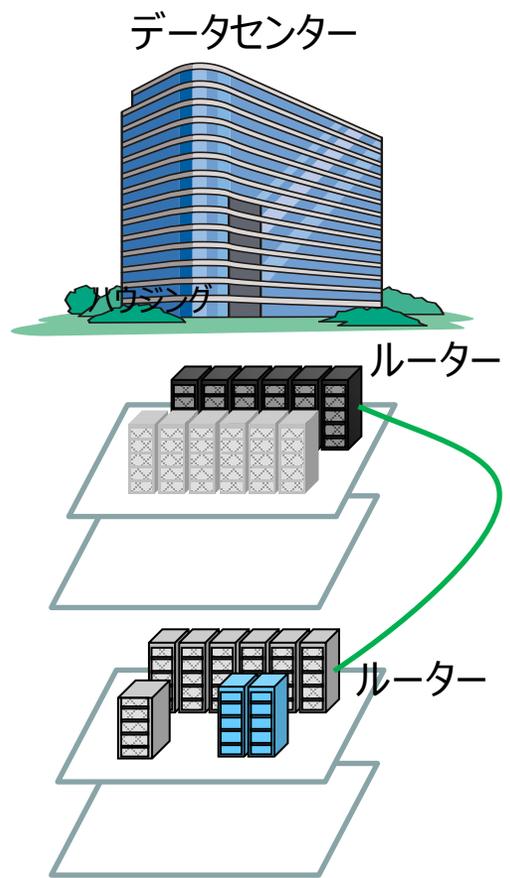
ダイナミックルーティングの分類	AS内/間	プロトコル名
IGP (Interior Gateway Protocol)	AS内	RIP, OSPF, IS-IS, EIGRP
EGP (Exterior Gateway Protocol)	AS間	BGP (Border Gateway Protocol)



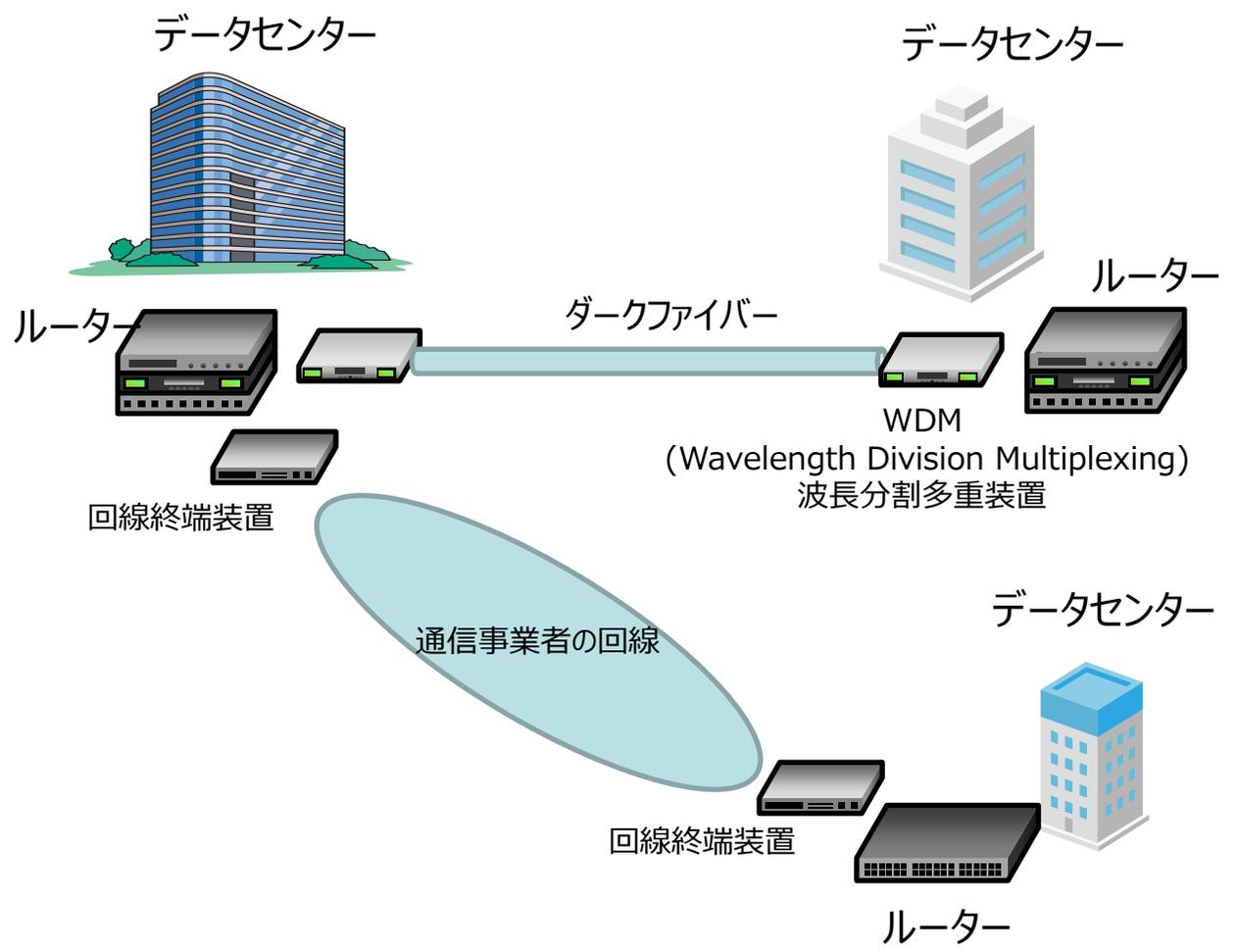
- AS間では経路ベクトル型のBGP(Border Gateway Protocol)が使われる
- 距離だけでなく、途中どのASを通過するかといった情報もやり取りし、経路表を作成する



同一構内で同じインタフェースであれば、ルーター同士で直接接続可能



ビル間での接続にはダークファイバーや通信事業者の回線を利用する必要がある



1. 昨日の復習

2. ISPとCSPの課題

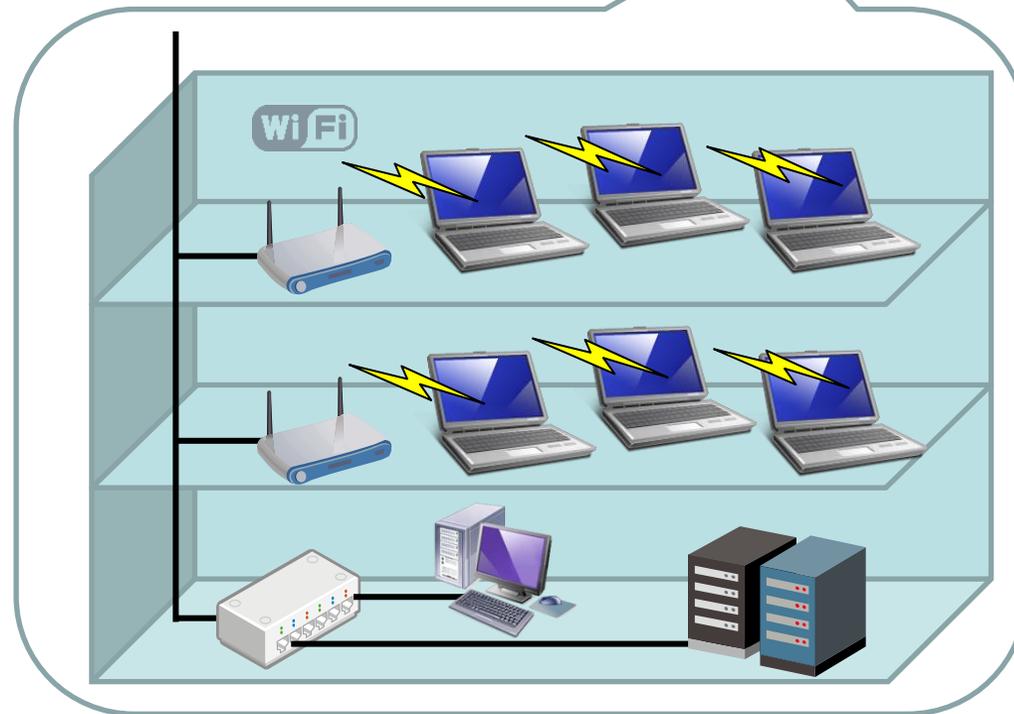
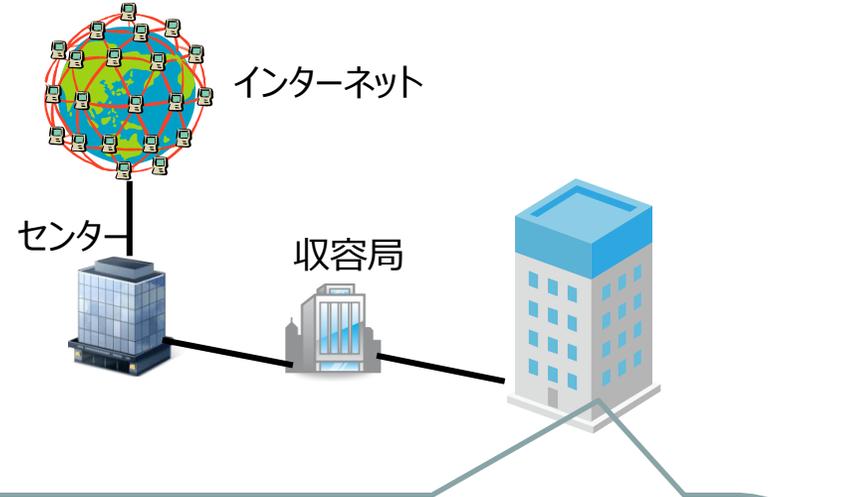
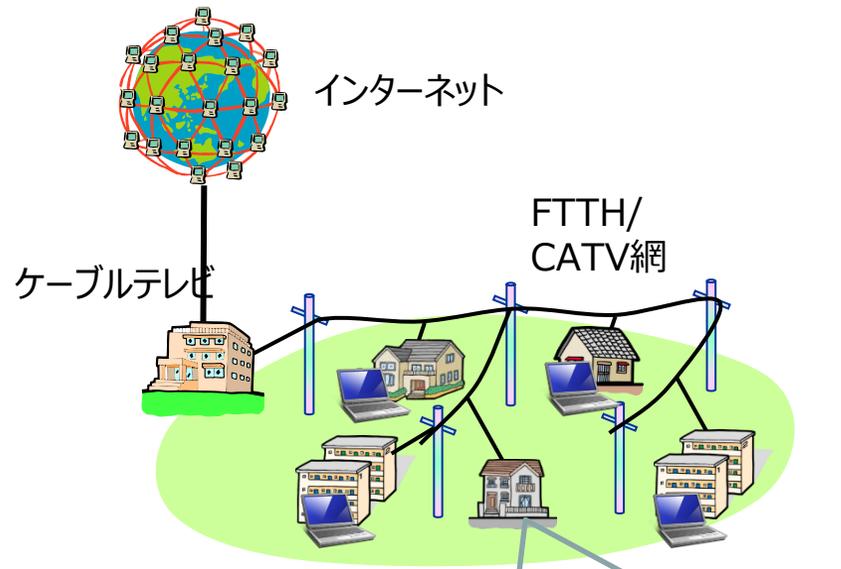
3. ピアリング、IX(Internet eXchange) のメリット

4. CDN (Content Delivery Network) 事業者

5. データセンターとクラウド事業者

6. IT系ビジネスのトレンドと将来のネットワークインフラ

7. まとめ



ISP

インターネット接続サービスを提供する事業者のこと。
JPNICでは、ホスティングサービスやバーチャルドメインサービスの提供者もISPに含めます。

JPNIC用語集より

インターネット・サービス・プロバイダー (Internet Service Provider)

インターネット接続の電気通信役務を提供する（基本的にはインターネット接続を希望する個人や団体に対し、一定の対価を徴収した上で接続サービスを提供する）組織のこと。

プロバイダやISPなどと略して呼ばれることが多い。
日本では、電気通信事業者であり、インターネット接続事業者（略して接続事業者）と訳されることがある。

Wikipediaより

CSP (Contents Service Provider)

インターネット上で映像・音楽・ゲーム・ニュース・ソフトウェアなどデジタル情報を提供する事業者



【例】

Google

Apple

facebook

amazon

Microsoft

NETFLIX

Baidu

Alibaba

Tencent

hulu

朝日新聞

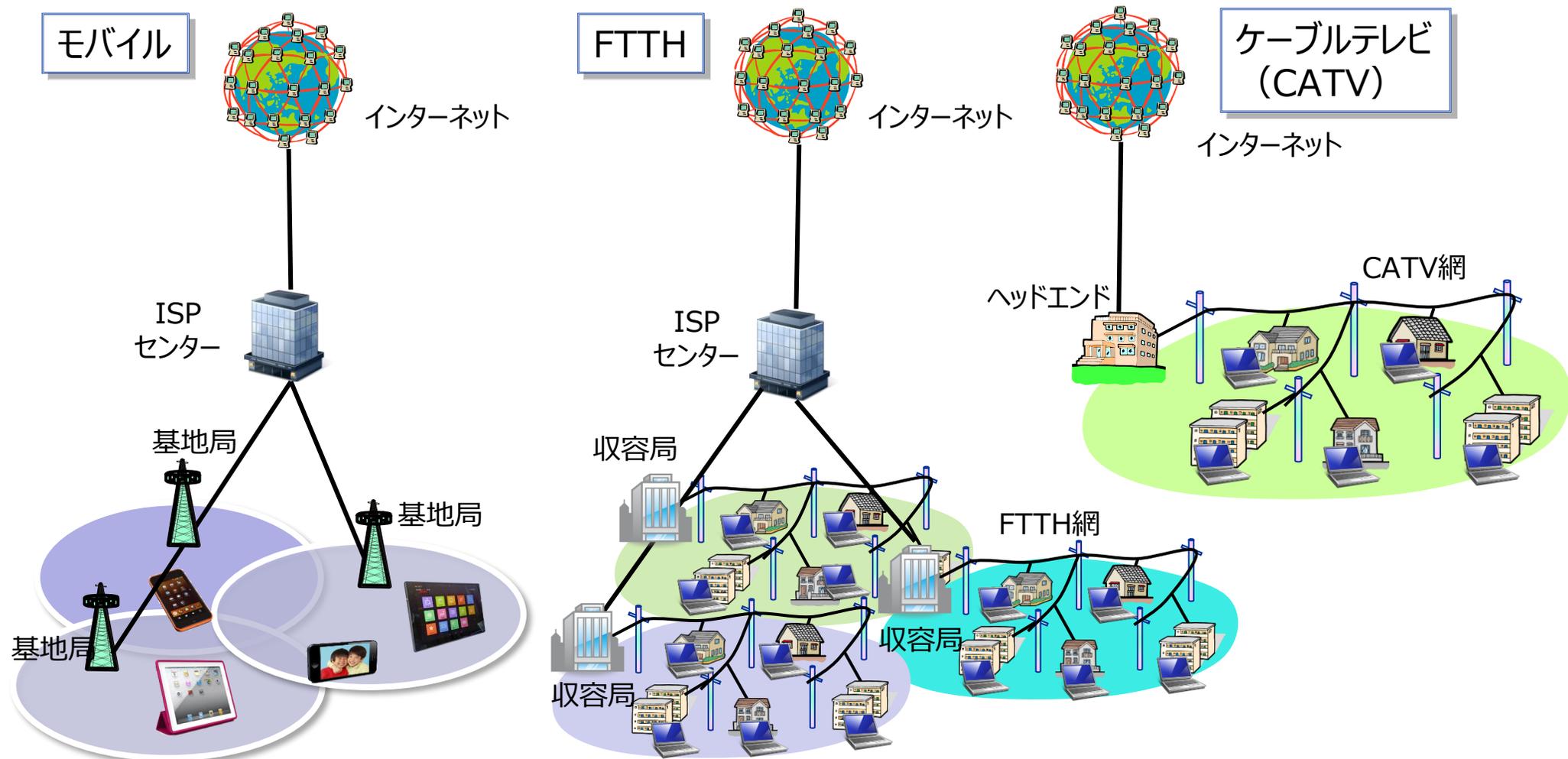
LINE

SmartNews

GYAO

weathernews

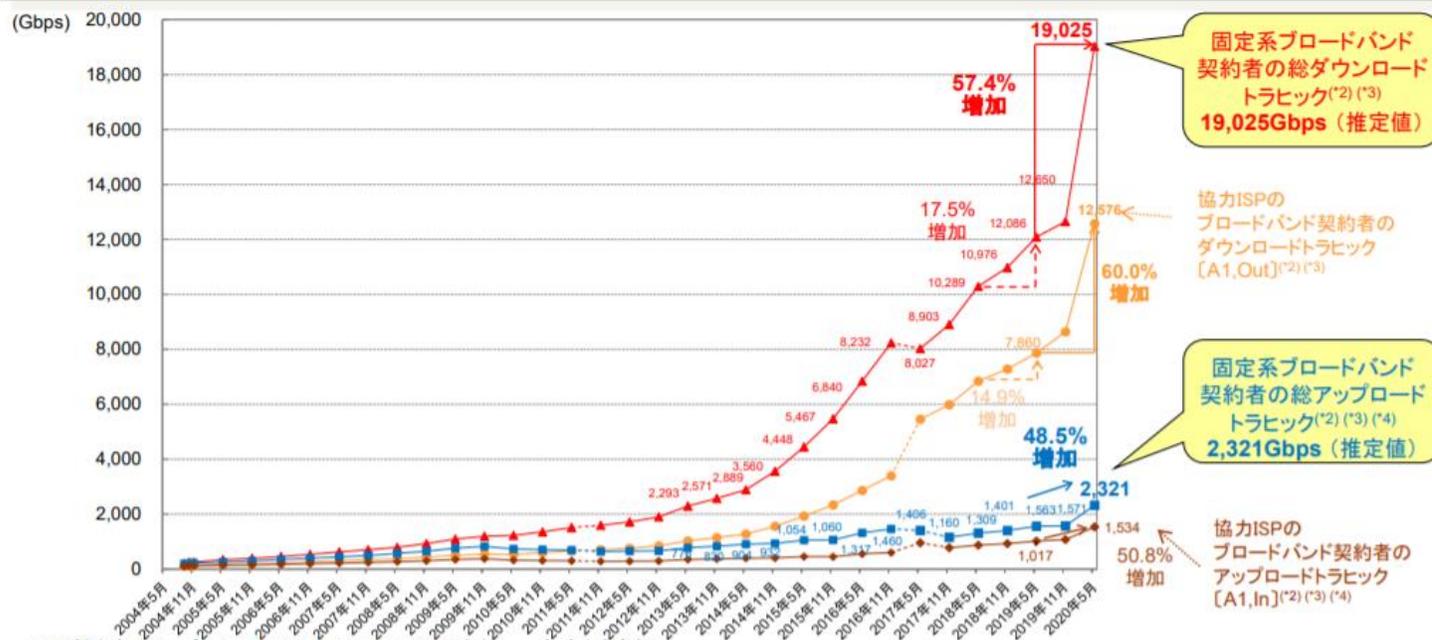
- ・ 携帯電話の基地局や光ファイバー、同軸ケーブルなど、お客様へつながるインフラをみずから構築し、運用、保守する事業者
- ・ 全体を俯瞰すると、ネットワークの構成は似ている



- ・ 我が国の固定系ブロードバンドの総トラフィックは毎年上昇。
- ・ トラフィック上昇は『動画コンテンツ視聴増』や『モバイル端末のWi-Fiオフロードによる稼働率（インターネットの利用率）アップ』などによる

2. 我が国の固定系ブロードバンド契約者の総トラフィック

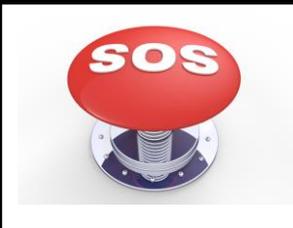
- 我が国の固定系ブロードバンドサービス契約者^(*)の総ダウンロードトラフィック([A1,Out]から推定)は、約19.0Tbps(1日あたり約205PB。前年同月比57.4%増)。
- また、総アップロードトラフィック([A1,In]から推定)は、約2.3Tbps(1日あたり約25PB。前年同月比48.5%増)。
- 2020年5月の数値は、新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止のため在宅時間が増加したこと等により大幅に増加。



(*) 個人向けサービス (FTTH、DSL、CATV、FWA) (ただし、一部法人を含む)
 (**) 2011年5月以前は、一部の協力ISPとブロードバンドサービス契約者との間のトラフィックに携帯電話網との間の移動通信トラフィックの一部が含まれていたが、当該トラフィックを区別することが可能となったため、2011年11月より当該トラフィックを除く形でトラフィックの集計・試算を行うこととした。
 (***) 2017年5月より協力ISPが5社から9社に増加し、9社からの情報による集計値及び推定値としたため、不連続が生じている。
 (***) 2017年5月から11月までの期間に、協力事業者の一部において計測方法を見直したため、不連続が生じている。

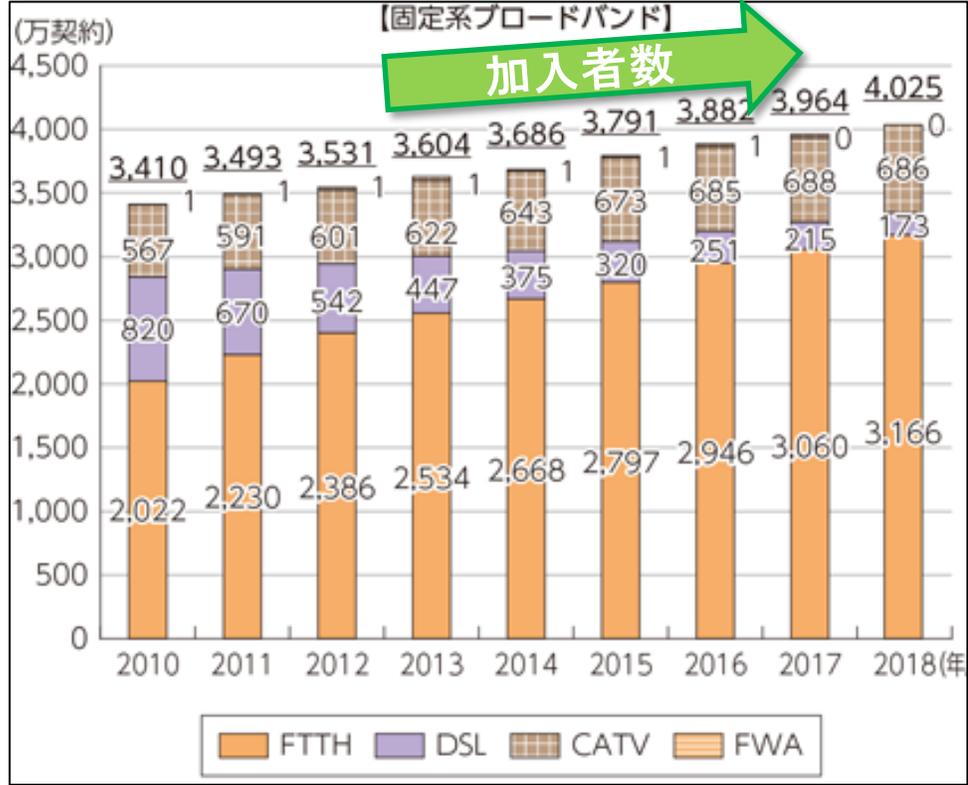
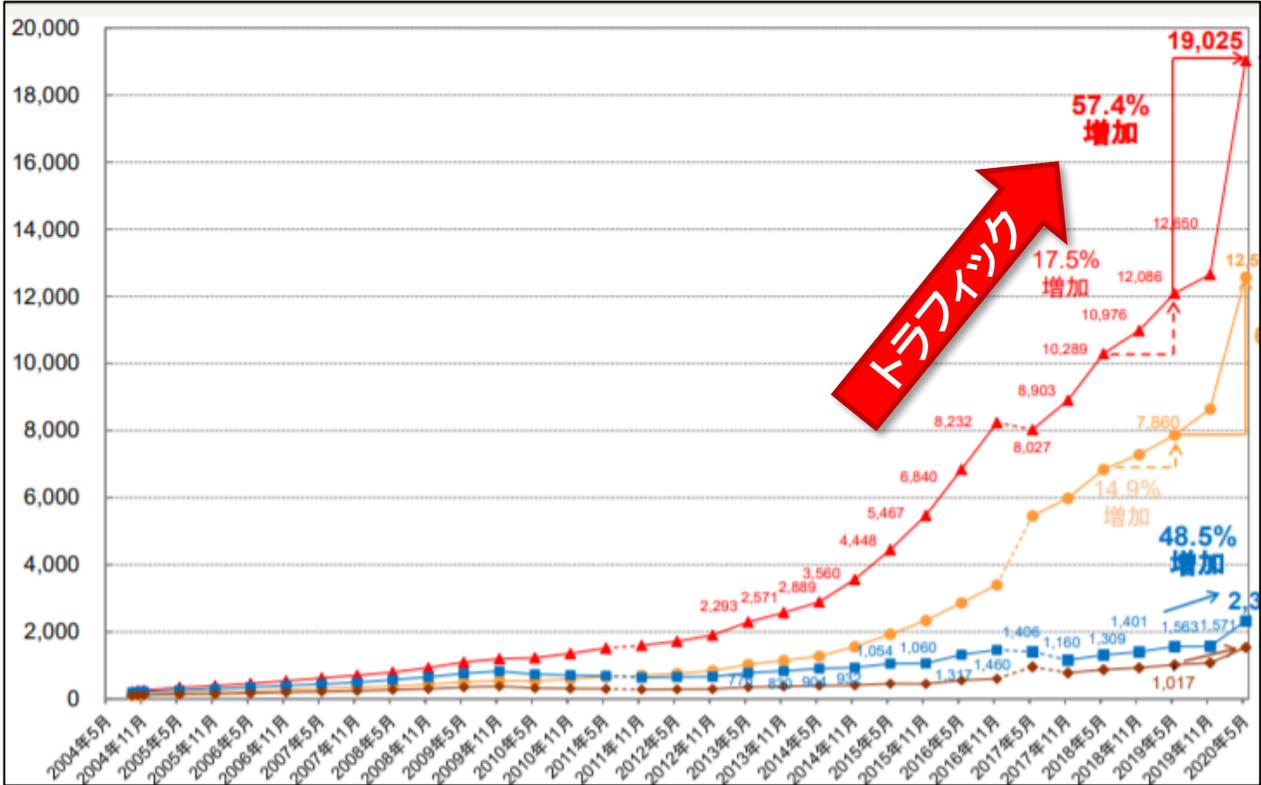
総務省発表資料より
https://www.soumu.go.jp/main_content/000699741.pdf

- ・ トラフィックは確実に上昇するため、通信品質を良好に保つためには毎年費用が増加
- ・ 加入者の増加は鈍化傾向、事業者は値下げなどもあり、収入はそれほど増えない

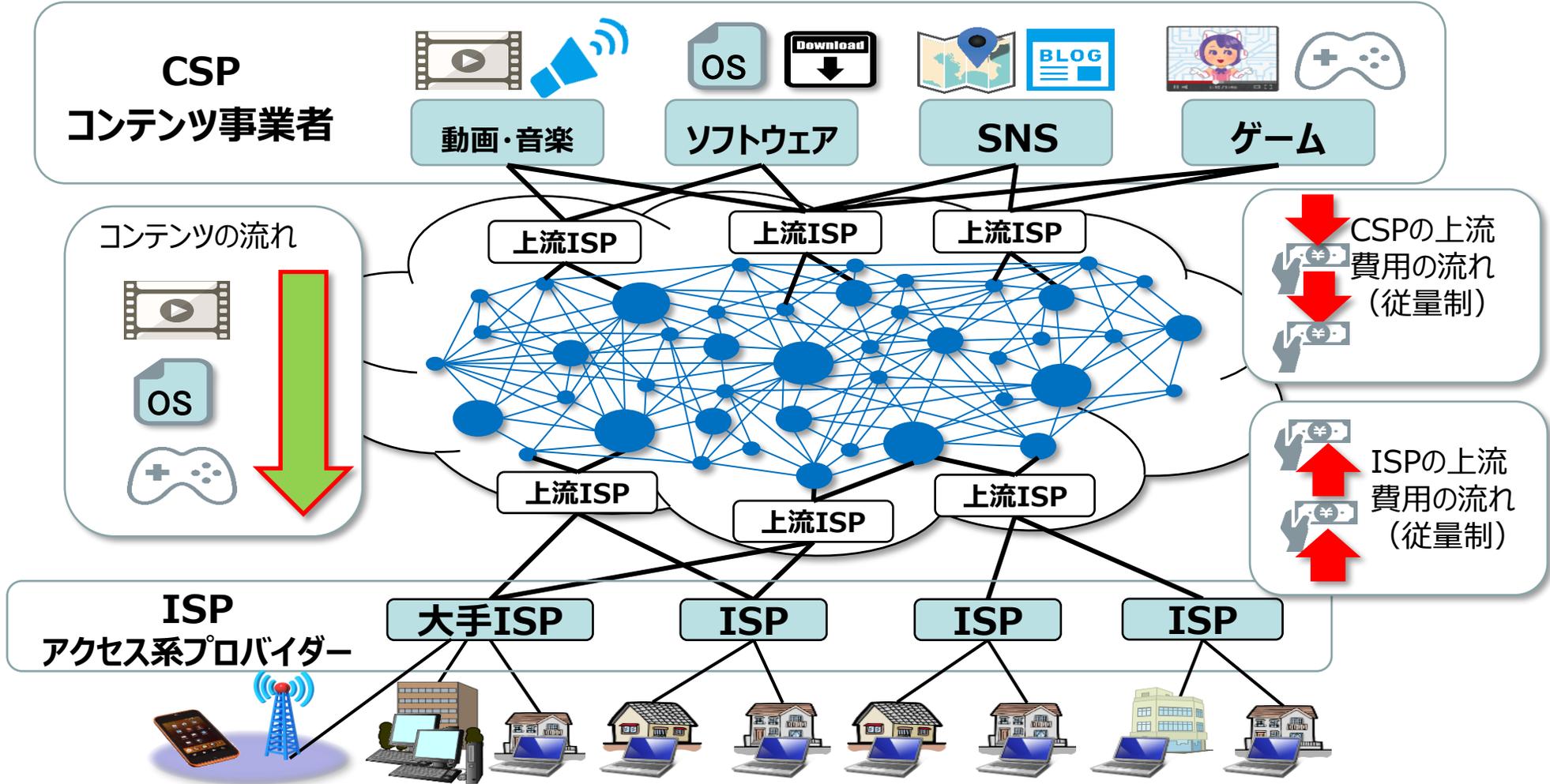


大きな課題 ⇒ 収入よりも支出のアップ率が高い！！

- ① トラフィックの目詰まり対策が必要
- ② インターネット上位トランジットのコスト削減が必要



- ・ アクセス系プロバイダーの多くは加入者からは毎月定額の収入を得る
上流ISPへ支払うトランジット費用は、トラフィックが増加するに従い増加する
- ・ コンテンツ事業者もトラフィックが増加するに従い、トランジット費用は増加する



ケーブルテレビ事業者 A

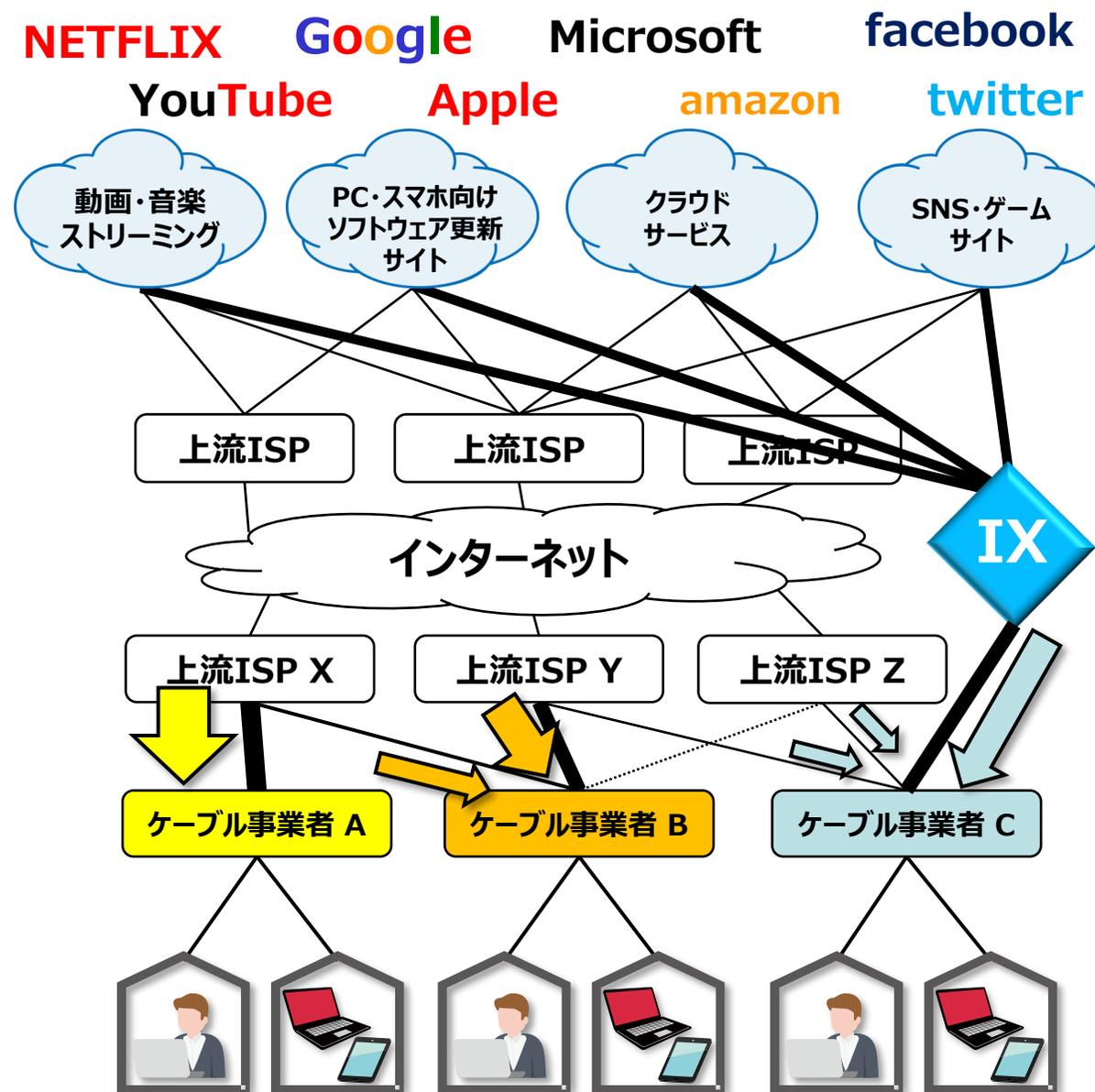
トラフィックの100%を上流ISPのXだけに接続。
従量制なので利用が増えれば、費用も増加する。

ケーブルテレビ事業者 B

上流ISP XとYにトランジットとして接続する。
メガ単価が安いYの方に多くのトラフィックを流す。
また定期的に他のISPから品質改善やメガ単価の情報を入手し、いつでも安くて品質の良いプロバイダーに切替可能とする。

ケーブルテレビ事業者 C

大半のトラフィックはIX経由で直接コンテンツプロバイダーとピアリングで接続する。
これにより品質向上とコスト抑制効果がうまれる。
それ以外はメガ単価の安い上流ISPのYとZにトランジットとして接続。



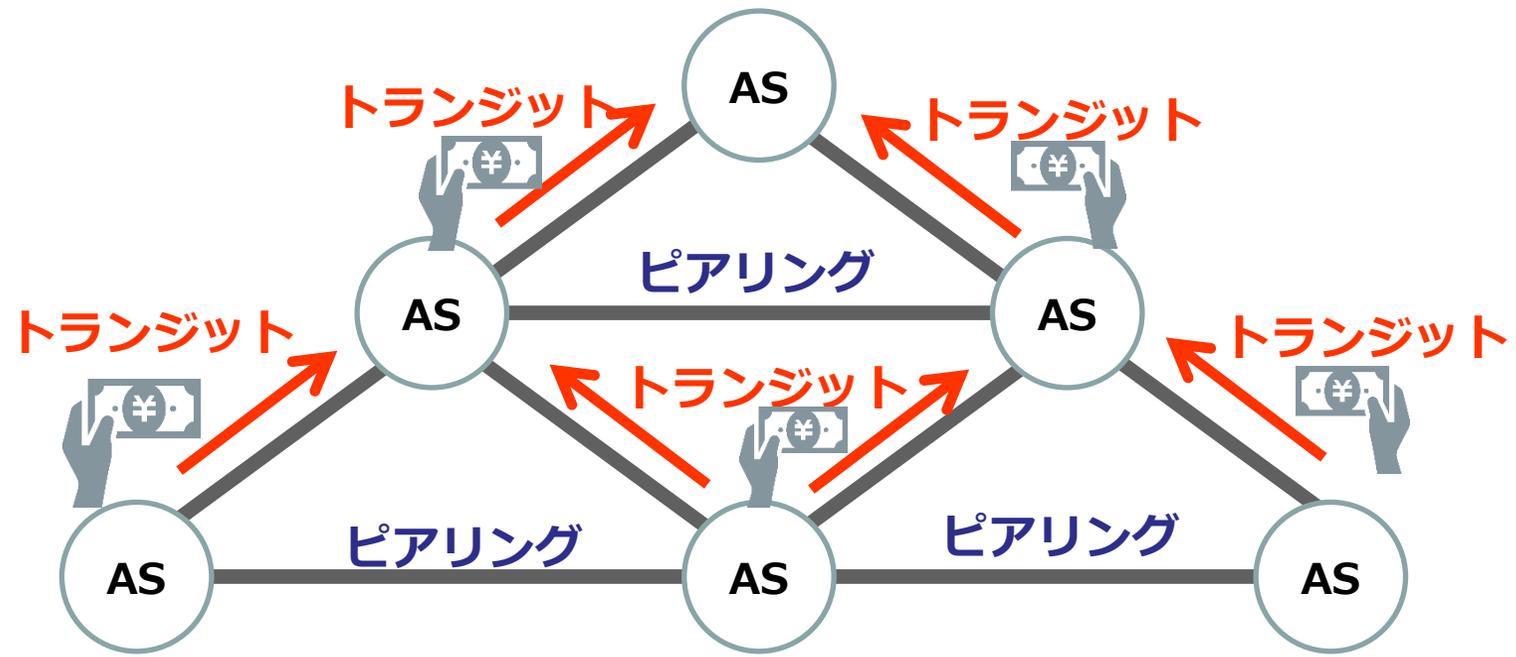
1. 昨日の復習
2. ISPとCSPの課題
3. ピアリング、IX(Internet eXchange) のメリット
4. CDN (Content Delivery Network) 事業者
5. データセンターとクラウド事業者
6. IT系ビジネスのトレンドと将来のネットワークインフラ
7. まとめ

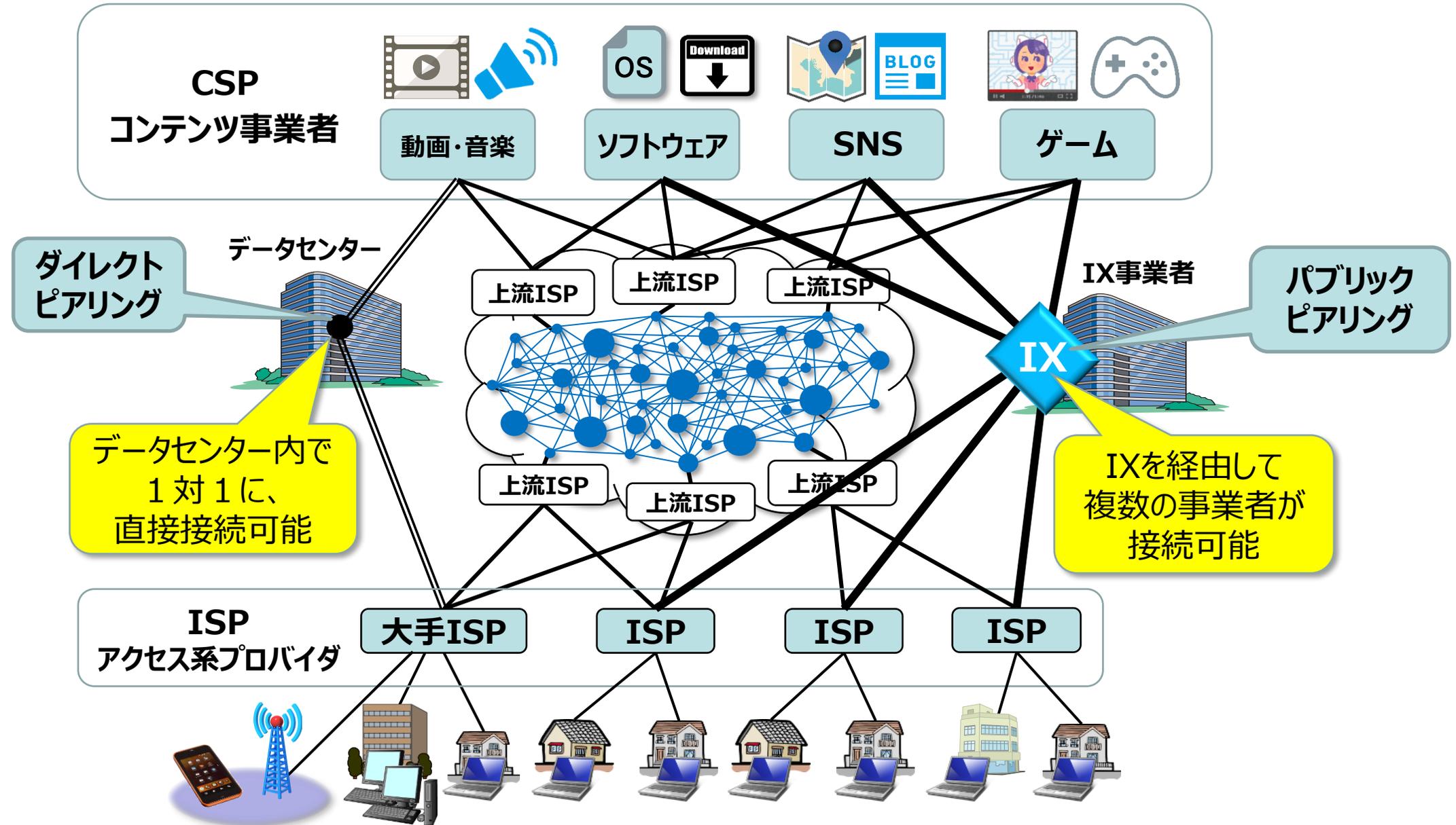
トランジット

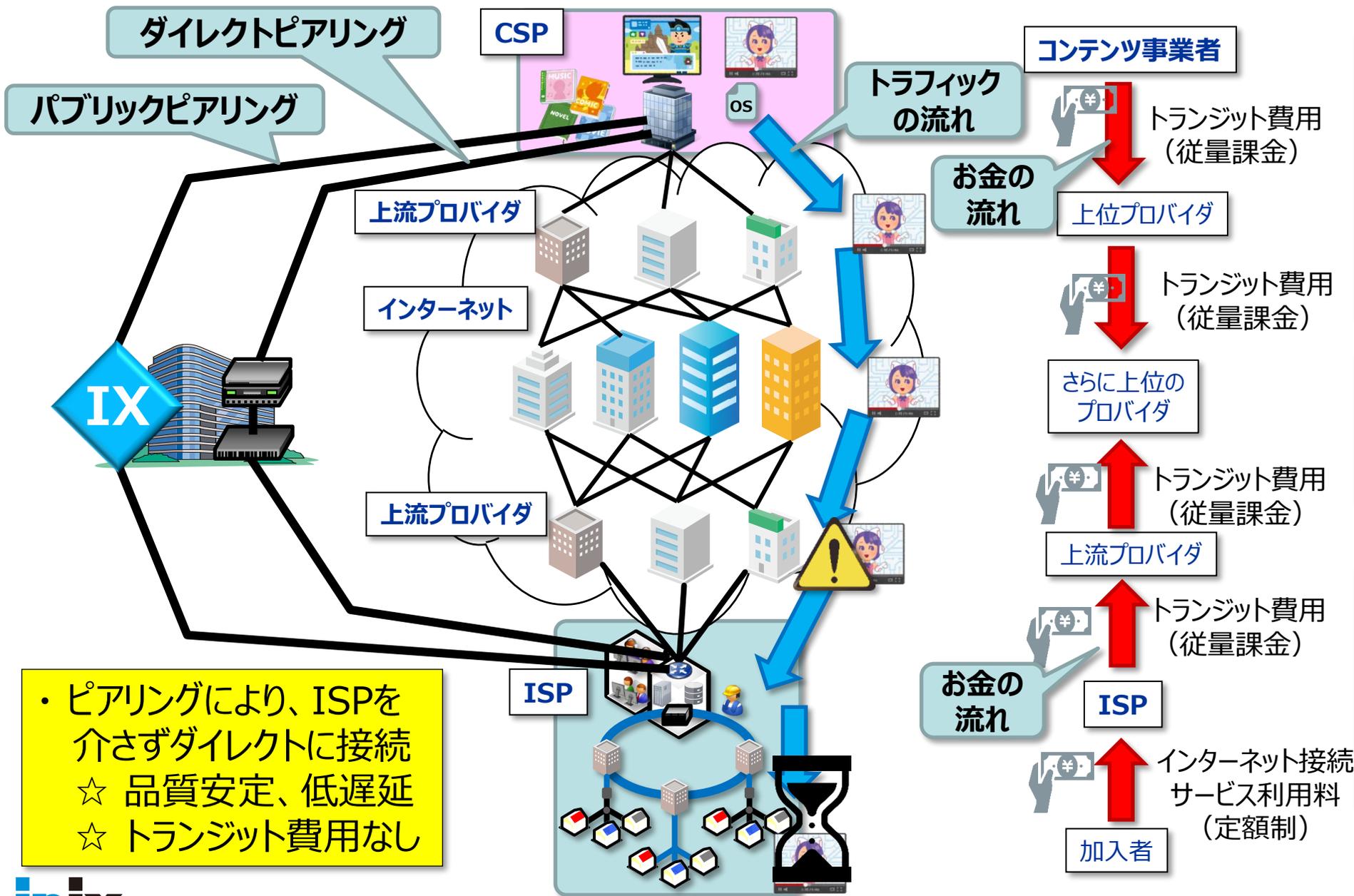
- 上流ASは下位ASに対して、フルルート（グローバルインターネットの全経路情報）を、下位ASは上流ASに対して下位ASが持つ経路を広告する
- 下位ASは上流ASを介してグローバルインターネットの接続性を得る事が出来る
- 上流AS事業者が下位AS事業者に有料サービスとして接続性を提供

ピアリング

- 異なるASの間において、それぞれAS自身の経路情報を相互に広告しあう
- ピア接続しているAS同士では、相手AS宛てのトラフィックを直接（トランジットを介する事無く）送信出来る
- 両AS事業者は対等関係なので、（基本的に）金銭の授受無し







・ピアリングにより、ISPを介さず直接に接続
☆ 品質安定、低遅延
☆ トランジット費用なし

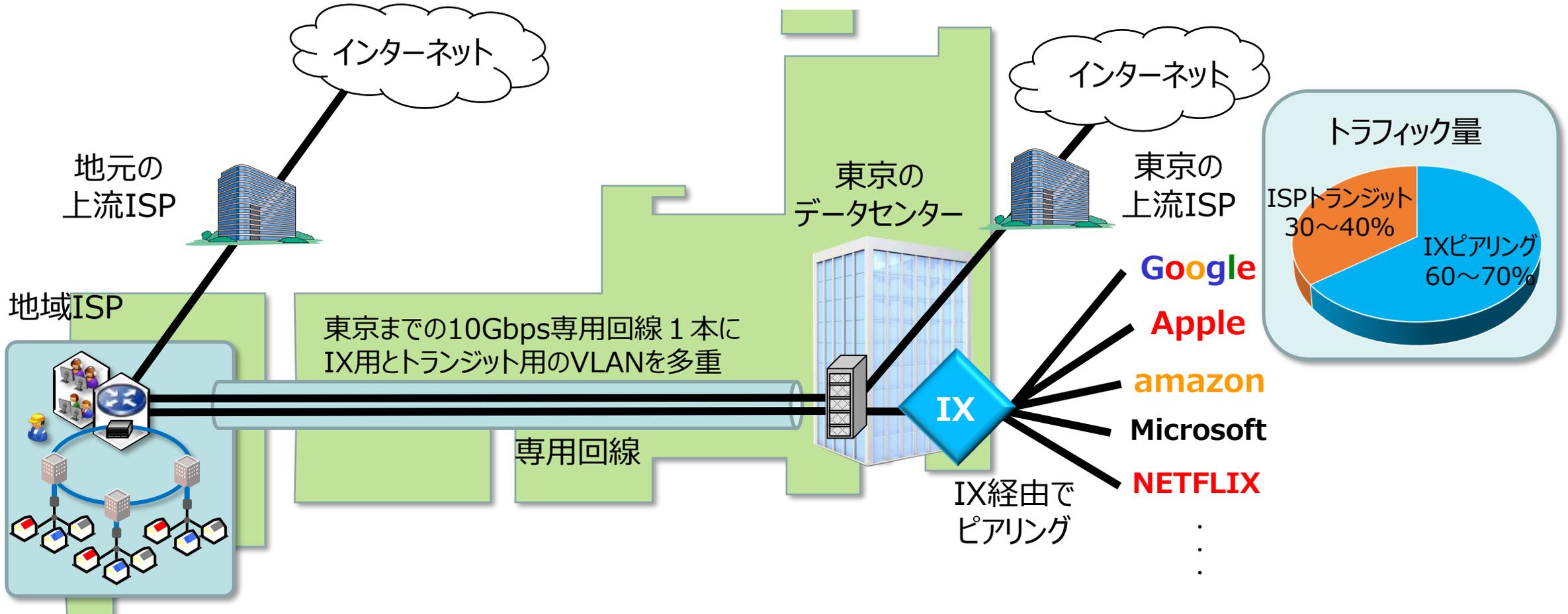
・ISPは加入者から毎月定額の収入を得る。
上流プロバイダへ支払うトランジット費用は、トラフィックが増加するに連れ増加する。

・コンテンツ事業者も同様にトラフィックが増加するに連れ、費用が増加する。

・インターネットはベストエフォートなので、渋滞や障害が発生すると、遅延やパケットロスなども発生してしまう。

地域のISPがインターネットにかかる費用の比較

地元のISP費用 > 専用線 + データセンター + IX + 東京の上流ISP



- コンテンツ事業者やアクセス系プロバイダは (ダイレクトまたはIXで) ピアリングすることで、ネットワークの経路をショートカットする事が可能。
⇒ インターネット経由よりも動画・音楽の**品質は安定し**、
ゲームでは**遅延が短縮できる**。
- ダイレクトピアリングは同じデータセンターを利用し、トラフィック量が多い場合にメリットがでる。
- IXの利用料は従量課金ではなく、ポートごとの定額料金。
IXを利用する場合、POP(Point of Presence:接続点)が開設されているデータセンターまでの回線は必要となる。
- 北海道、九州、沖縄のアクセス系プロバイダも専用回線を利用して東京でピアリングしている。
⇒ コストはかかるが、品質面、コスト面での効果は出る。
- 多くのアクセス系プロバイダは全トラフィックの60~70%をピアリングでさばっている。

1. 昨日の復習
2. ISPとCSPの課題
3. ピアリング、IX(Internet eXchange) のメリット
4. CDN (Content Delivery Network) 事業者
5. データセンターとクラウド事業者
6. IT系ビジネスのトレンドと将来のネットワークインフラ
7. まとめ

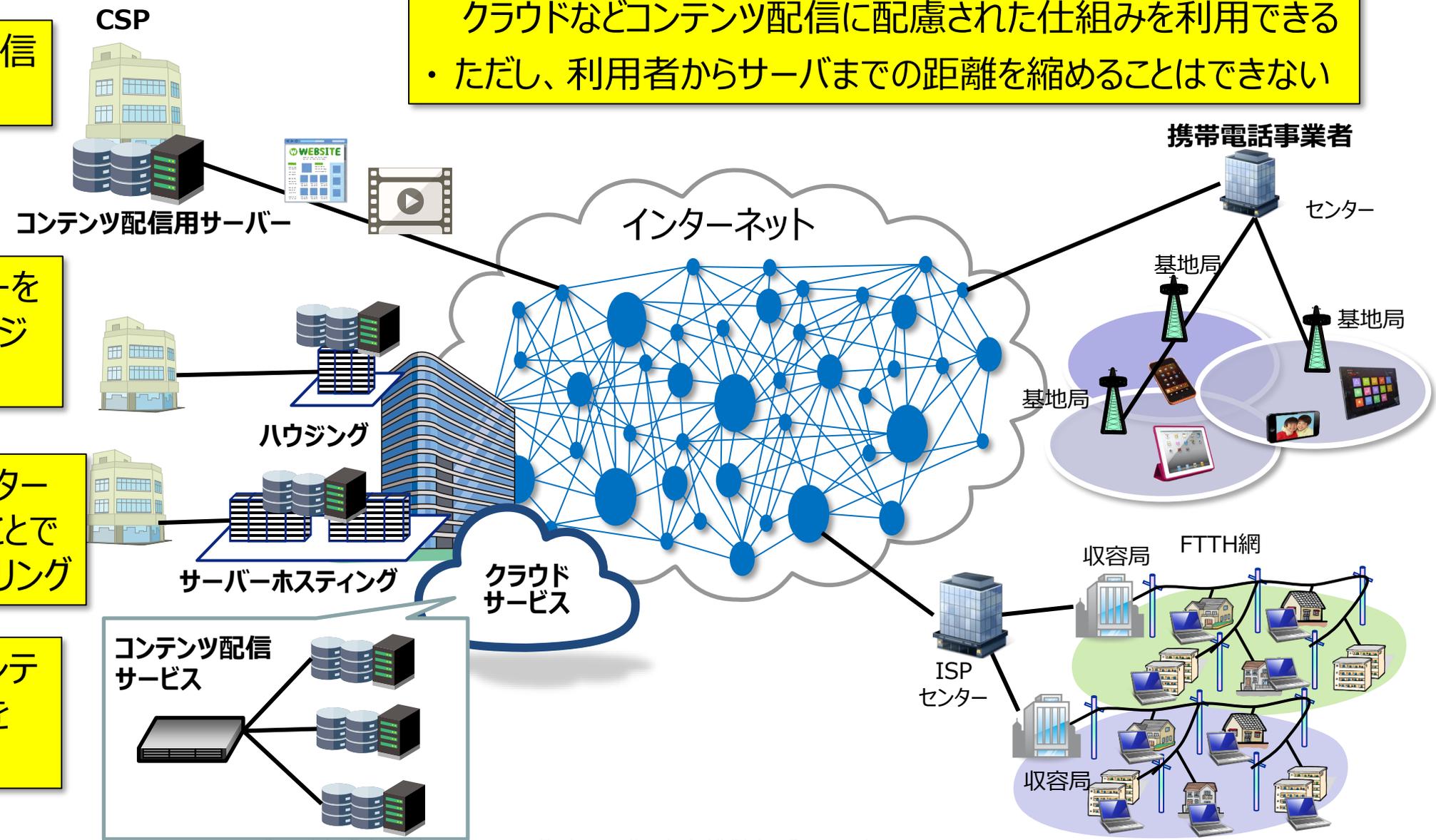
自社のセンターに配信
用サーバーを設置

自社の配信サーバーを
データセンターにハウジ
ング

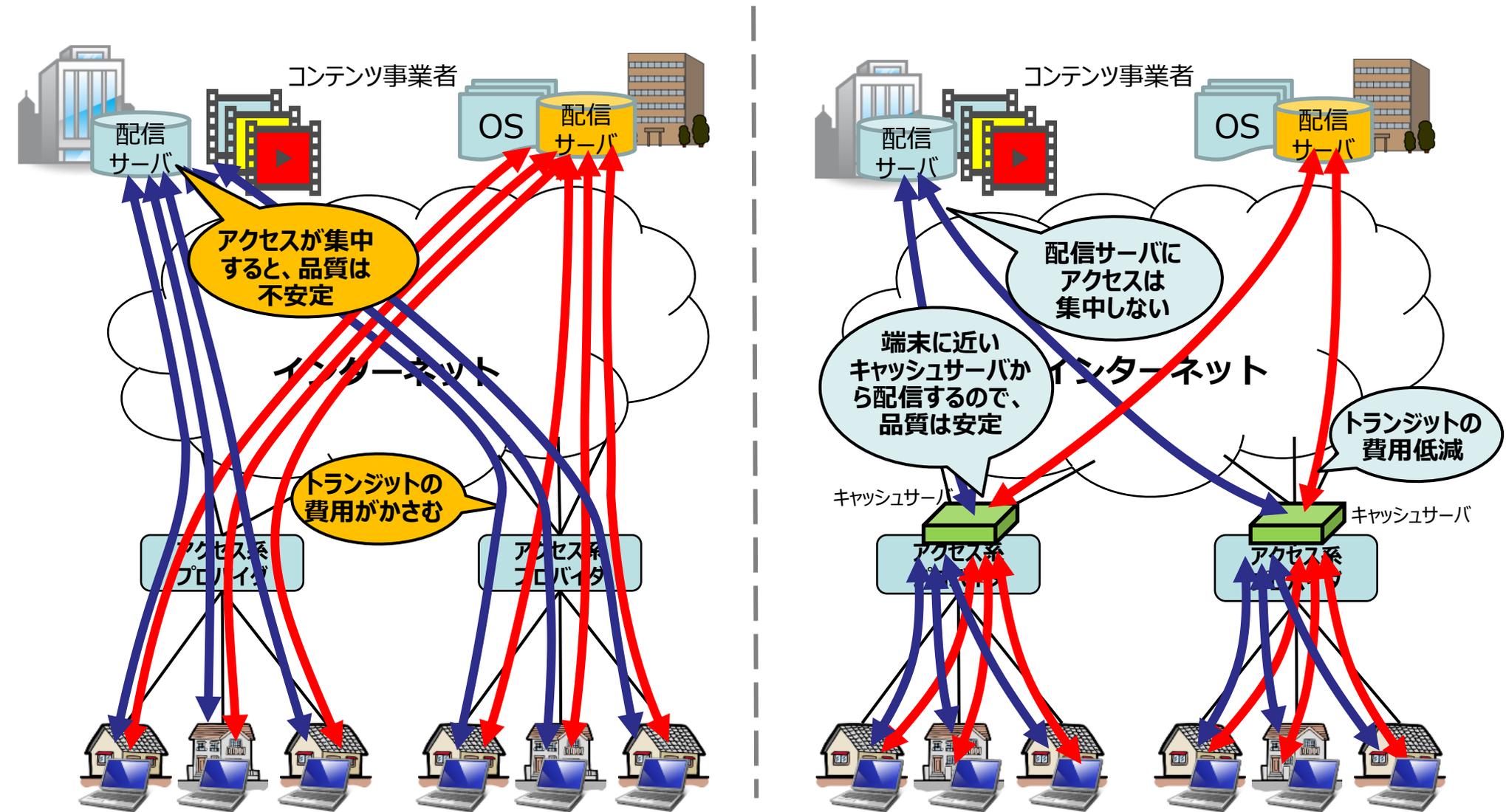
配信サーバーやインター
ネット環境を借りることで
短期/低額でスケール

クラウド事業者のコンテ
ンツ配信サービスを利用する

- ・ 大量な同時アクセスに耐えられるよう、ISPやデータセンター、クラウドなどコンテンツ配信に配慮された仕組みを利用できる
- ・ ただし、利用者からサーバまでの距離を縮めることはできない



大量のアクセスが同時に集中する場合、コンテンツ事業者の配信サーバーに直接アクセスするよりも、キャッシュサーバーを介して蓄積されたコンテンツを配信するほうが、メリットがある



国内 : Accelia, IDCF, IIJ, JOCDN, J-Stream

グローバル : Akamai, AWS Cloudfront, CDNetworks, Cloudflare, Edgecast, Fastly, Incapsula, LEVEL3, Limelight



Fastly



<https://www.fastly.jp/network-map>

26か国の55拠点にまたがる72か所にPOPを配置

CDNetworks



<https://www.cdnetworks.co.jp/about/global-network-map/>

100+都市・200+か所にPoPを配置 サーバ：30,000+台

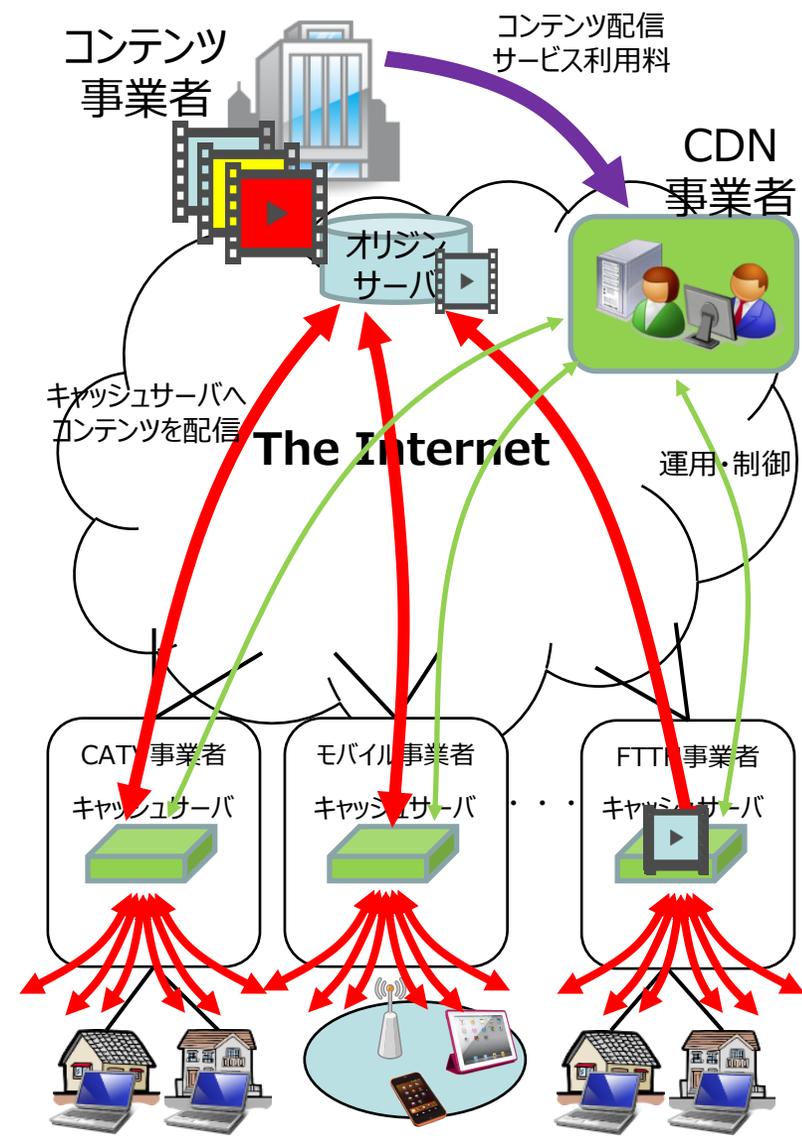
Akamai

	2013年	⇒	2020年
Servers :	128,000	⇒	285,000
Locations :	2,200	⇒	4,100
Countries :	81	⇒	136
Networks :	1,170	⇒	1,500
Cities :	700	⇒	1,000



2019年5月12日にインドで行われたクリケットのプレミアリーグ決勝戦
ライブストリーミングにて、同時視聴者数1,860万人を達成

- ① CDN事業者からアクセス系プロバイダのセンターにキャッシュサーバを届ける
- ② アクセス系プロバイダはキャッシュサーバを自社センターに設置し、電源を供給し、インターネットへ接続
⇒アクセス系プロバイダとCDN事業者間で費用のやりとりはない
⇒CDN事業者はコンテンツ事業者から配信サービスの収入を得る
- ③ CDN事業者のセンターから全世界のキャッシュサーバを遠隔運用、制御し、コンテンツ事業者のオリジンサーバ⇒キャッシュサーバ⇒デバイスへと配信
- ④ キャッシュ経由のトラフィックが増えることで
⇒アクセス系プロバイダは **トランジット費用** を削減できる
⇒コンテンツは **安定品質** で配信される
⇒CDN事業者は **コンテンツ事業者** から配信収入を得る



注意：以下のケースがあり、右図はA.の説明

- A. CDN専門の事業者がコンテンツ事業者から配信を請け負うケース (Akamai)
- B. コンテンツ事業者自らCDNを構築し、キャッシュサーバをアクセス系事業者に送り届け、コンテンツを配信するケース (Google 他)

CDN事業者は世界中に展開しているキャッシュサーバーなどの豊富なネットワークリソースを活用して、様々なサービスを展開

Webアクセス負荷分散
マルチ画質対応 動画配信
利用者アカウント管理、課金管理

WAF(Web Application Firewall)
DDOS防御
Bot対策

DNS
Load Blancing
拠点間通信高速化
SD WAN
Edge Computing

1. 昨日の復習
2. ISPとCSPの課題
3. ピアリング、IX(Internet eXchange) のメリット
4. CDN (Content Delivery Network) 事業者
5. データセンターとクラウド事業者
6. IT系ビジネスのトレンドと将来のネットワークインフラ
7. まとめ

製造業の例

- 人事部
- 広報部
- 総務部
- 経理部
- 情報システム部
- 商品企画部
- 資材部
- 研究開発部
- 製造部
- 広告宣伝部
- 営業部
- 品質検査部
- コールセンター

コンピュータ、端末

- ・ 人事情報、給料計算
- ・ ホームページ用CMS
- ・ PBX、電話機、携帯電話、働き方改革
- ・ 財務管理、予算管理
- ・ 社内情報システム、社員用PC、メール
- ・ 市場調査、プロジェクト管理
- ・ 購買管理システム
- ・ 開発、研究用コンピュータ
- ・ 製造システム、在庫管理
- ・ マーケティングシステム、スマホアプリツール
- ・ 営業支援、顧客管理
- ・ 検査システム、メンテナンスシステム
- ・ コールセンターシステム

通信、インターネット

- ・ 採用活動
- ・ 会社ホームページ、プレスリリース
- ・ 事業所間電話用 専用線、リモートアクセス
- ・ 社員向けインターネット環境セキュリティシステム
- ・ Webアンケート
- ・ エコマース
- ・ 他組織との連携
- ・ 遠隔地との情報連携
- ・ Webマーケティング、スマホアプリ
- ・ 営業拠点間ネットワーク
- ・ 商品のインターネットによる保守
- ・ 電話網への接続

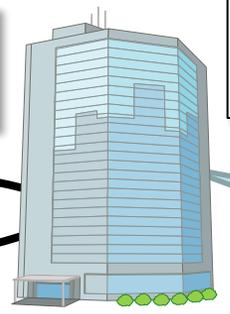
資金も人手も不足しているのに、社内でシステムを構築して、社員が運用するのですか？



アウトソーシングを活用しましょう

- ・ 企業には多くのコンピュータシステムが存在し、それらや事業所間をつなぐネットワークなどを含め、情報システム全体は極めて重要な位置づけで、ファシリティへの要求は厳しい
- ・ 自社内に情報システムセンターを設置するケースもあるが、専門のデータセンターにスペースを借りるケースが一般的となりつつある

- ・ 複数キャリア接続
- ・ NWの2ルート化



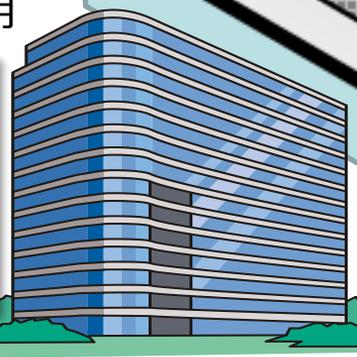
- ・ 耐震構造
- ・ 浸水/洪水対策

自社ビルでの構築は難しい

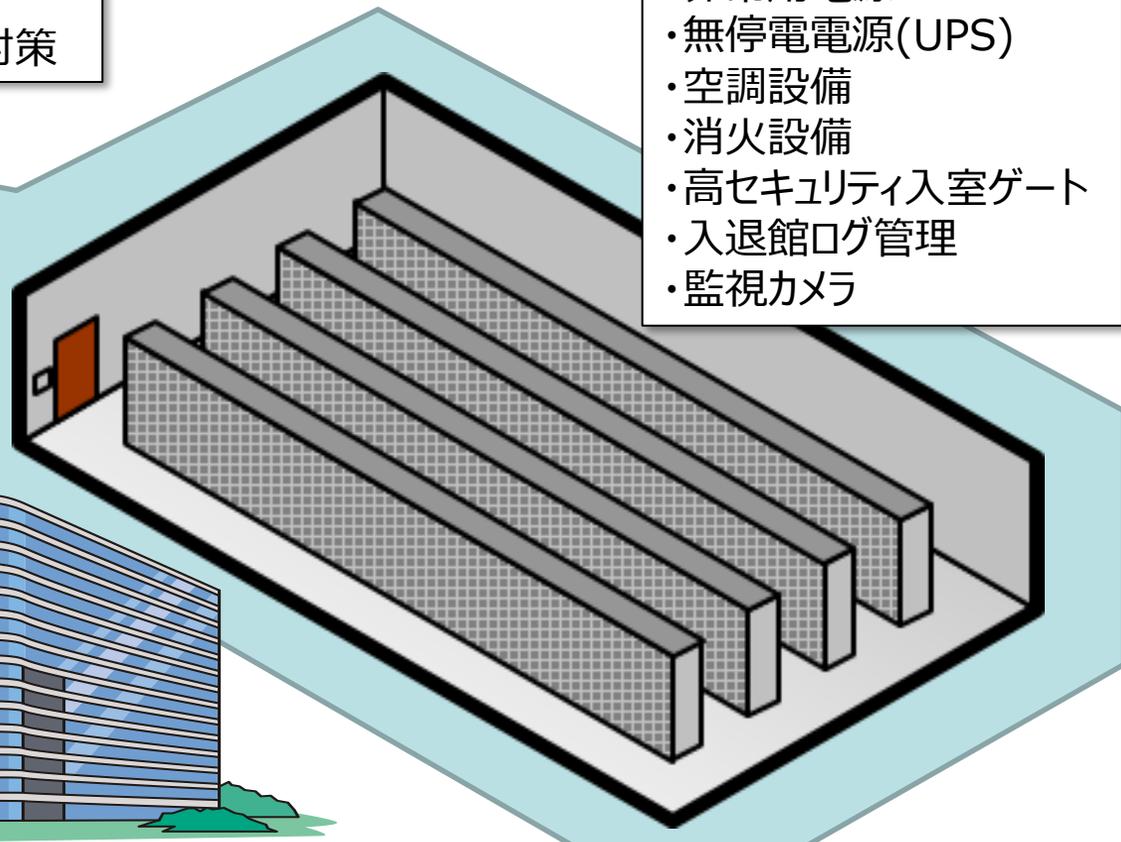


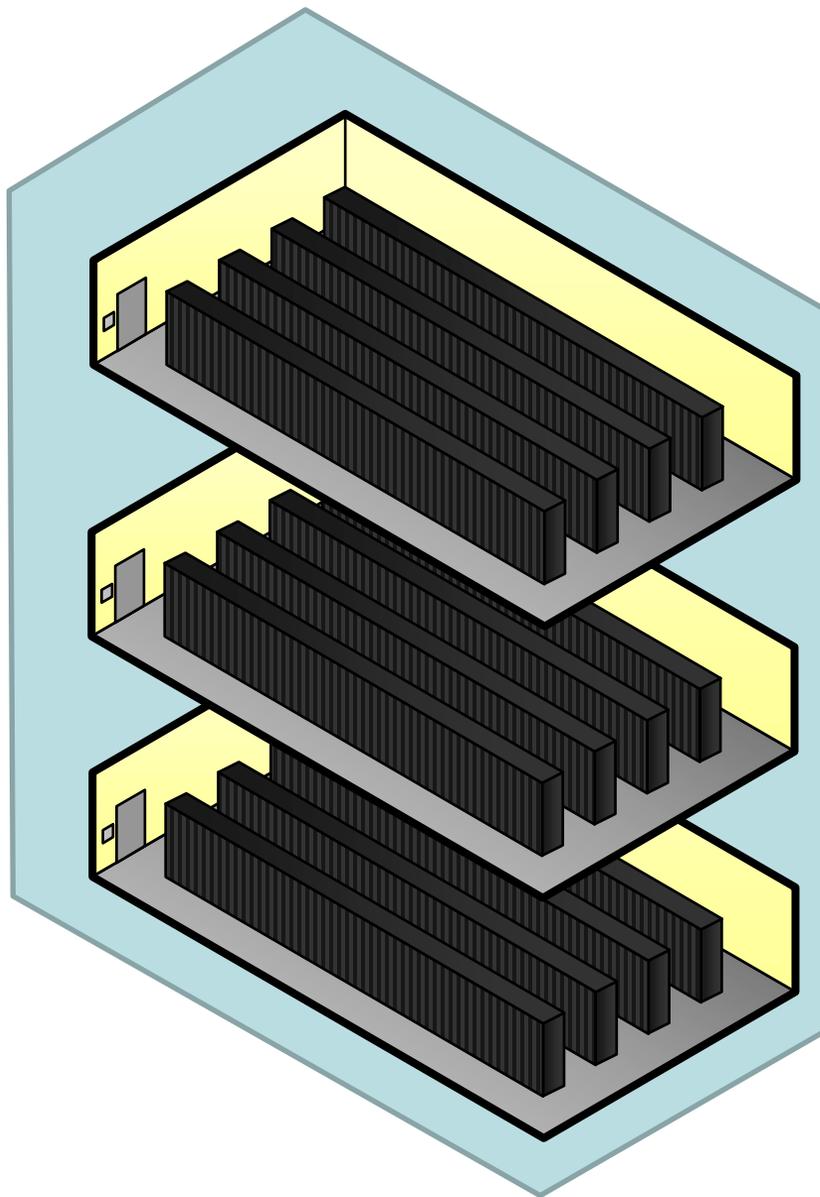
専門のデータセンターを利用

- データセンター事業者(IDC)**
- 企業にサーバや機器の設置スペースを提供
- 電源やネットワーク環境も提供する



- ・ 非常用電源
- ・ 無停電電源(UPS)
- ・ 空調設備
- ・ 消火設備
- ・ 高セキュリティ入室ゲート
- ・ 入退館ログ管理
- ・ 監視カメラ





- 立地条件
交通アクセス、海拔高
- 建物構造
耐震構造、免震構造
- 耐災害性
- 電源設備
複数系統受電、
非常用電源完備、燃料タンク
- 温度管理、空調効率
- ラック当たりの耐荷重、供給可能電力
- セキュリティ
- 回線、クラウドサービス利用環境
- ネットワークのアクセス性、冗長性
- 運用サポート

ハウジング

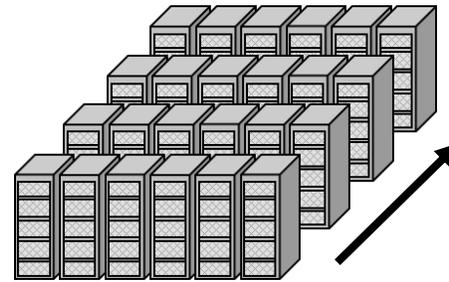
- 専用スペースを提供し、サーバやネットワーク機器など顧客が用意した機材を預かるサービス
- 顧客が独自の機材を持ち込むので、機材の選定や組み合わせは自由。
機材の所有権は顧客
- リモートハンドで顧客の機材をIDC担当者がリスタートやメンテナンスするサービスもある



- 場所は提供するが、設備は顧客のもの。

ホスティング

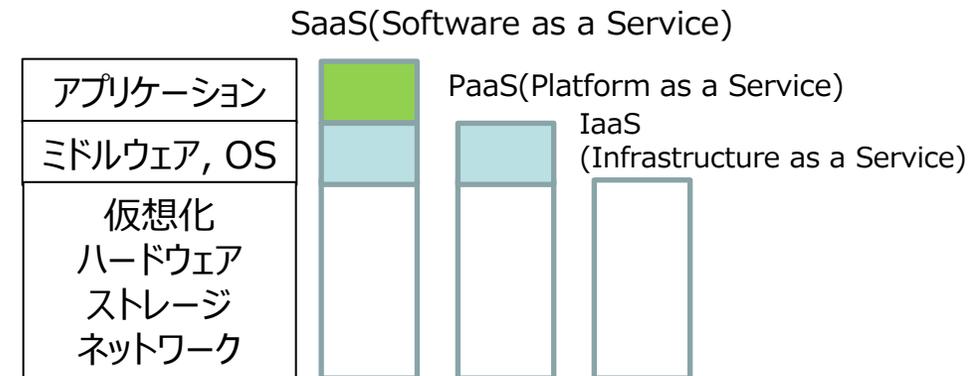
- IDCが用意したサーバを顧客が利用できるサービス
- 顧客ごとに専用のサーバを丸ごと貸し出す**専用ホスティング**、1台のサーバを複数のユーザーで共有する**共用ホスティング**がある
- サーバの所有権はIDCなので顧客は初期投資が軽減でき、小規模スタートが可能



- 事業規模が拡大するに従い、利用するサーバを増やせる。
- 初期投資が軽く済む。

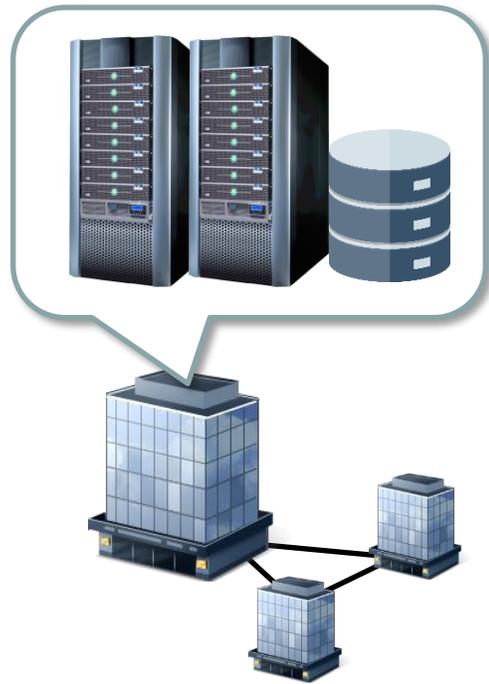
クラウド

- IDCが用意したコンピュータリソースを顧客が利用できるサービス
- 顧客が利用するリソースにより
SaaS:アプリケーションソフト
Paas:ミドルウェアやOS
IaaS:ハードウェア、ストレージ、ネットワーク
- アクセスや負荷の増減に応じて柔軟に利用するリソースを変更できる



オンプレミス

サーバー、OS、ソフト、
端末やデータセンター、
事業所間ネットワーク等を
自社で導入、管理、運用



クラウド

左記のリソースの一部または全部をインターネット経由で利用

プライベートクラウド

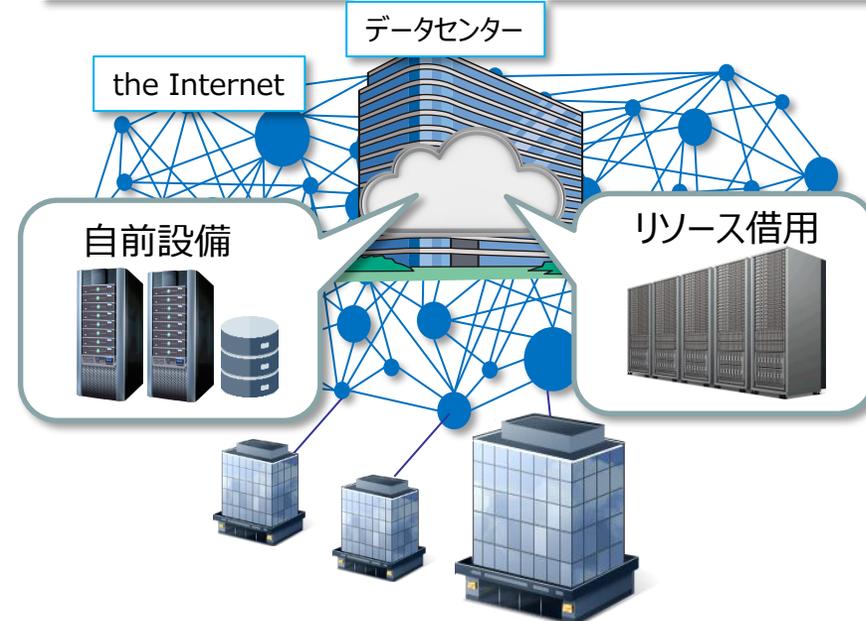
サーバー、OS、ソフトのリソースを占有

オンプレミス型

自社で導入、
管理、運用

ホスティング型

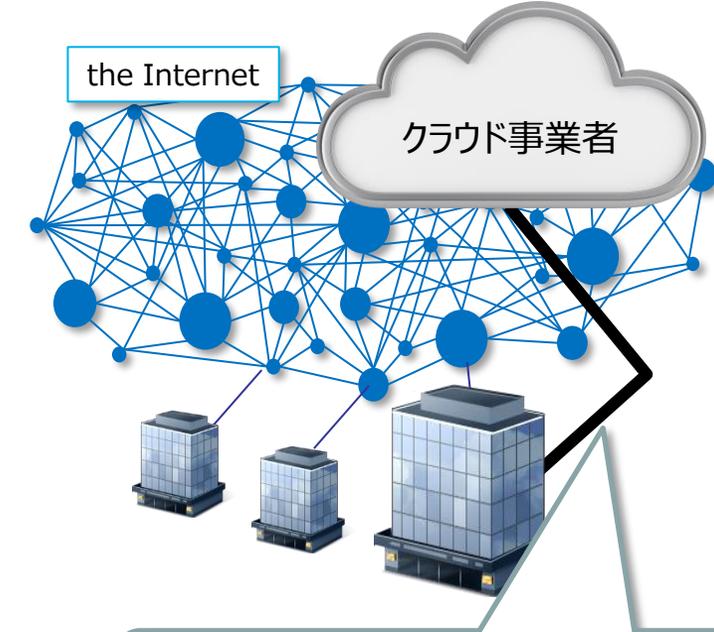
専用のリソース
を借用



パブリッククラウド

サーバーリソースを共有

SaaS PaaS IaaS



セキュリティ確保のため、専用
回線やVPNでの接続も可能

サーバー、OS、ソフト、ネットワークを自社で準備しない

- ・ 導入が容易
- ・ 設備投資のリスクが少ない
- ・ 使った分だけ利用料を支払う
- ・ 短期間でスケールアップ可能
- ・ ピークに合わせたリソースの手配が可能

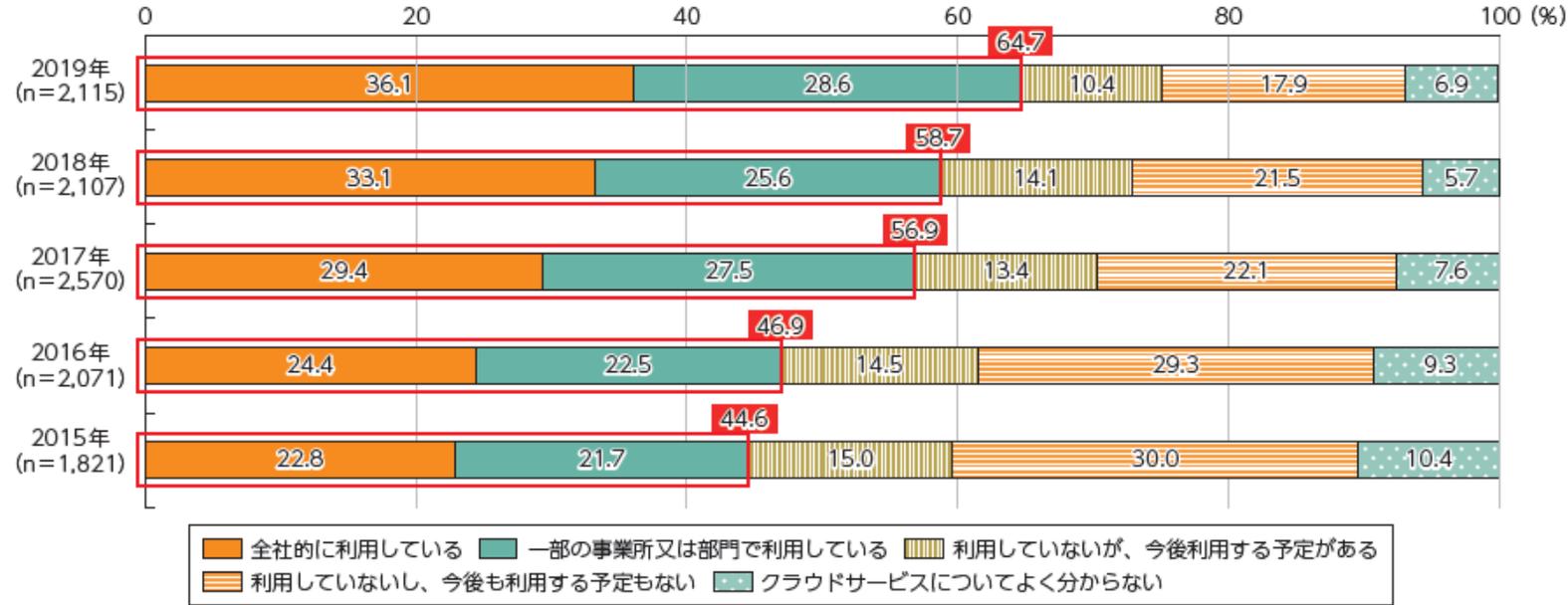
自社構築ではハードルの高いサービスが利用可能

- ・ マネージドサービス ⇒ 自動バックアップ、自動アップデート、モニタリング、バッチ処理
- ・ 冗長システムの構築
- ・ AI、認証、CDN、監視、トライアルなど

多彩なサービスや過去の事例が揃う

- ・ コンピュータ専門家不在でも構築可能
- ・ 顧客ニーズに合わせたセキュリティを確保

図表 5-2-1-18 クラウドサービスの利用状況



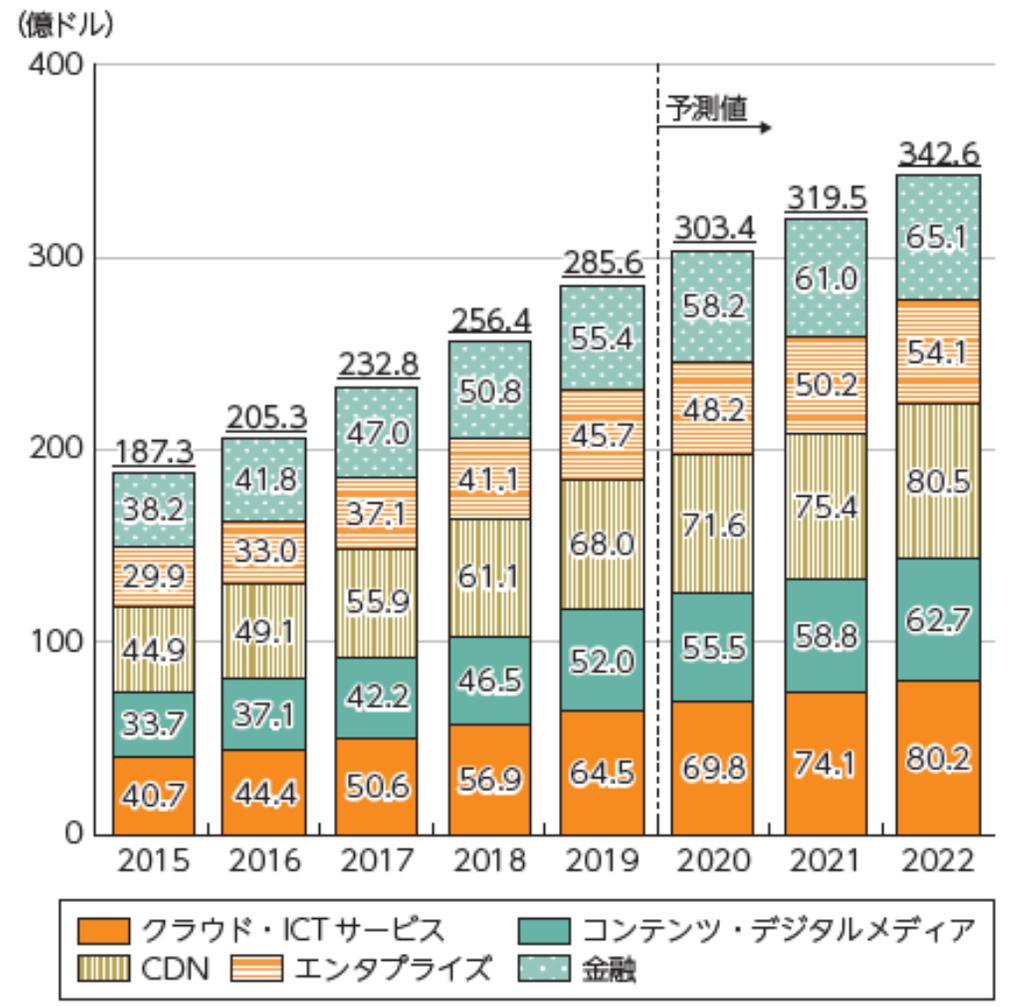
	集計企業数	比重調整後集計企業数	クラウドサービスの利用状況							無回答
			利用している	全体的に利用している	一部の事業所又は部門で利用している	利用していない	利用していないが、今後利用する予定がある	利用していないし、今後も利用する予定もない	クラウドサービスについてよく分からない	
全体	2,122	2,122	1,369	764	605	600	220	379	147	7
[産業分類]										
建設業	303	91	65	42	24	22	13	10	3	0
製造業	359	566	351	186	165	172	64	108	40	3
運輸業・郵便業	341	194	107	50	58	71	26	45	16	0
卸売・小売業	305	453	315	203	111	109	43	66	29	-
金融・保険業	141	26	21	13	8	5	3	2	-	-
不動産業	132	31	25	14	10	5	2	3	1	0
情報通信業	252	105	95	72	23	9	6	4	0	1
サービス業、その他	289	657	391	186	205	207	65	142	57	2

出典：「令和2年版情報通信白書」（総務省）
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/pdf/n5200000.pdf>

(出典) 総務省「通信利用動向調査」

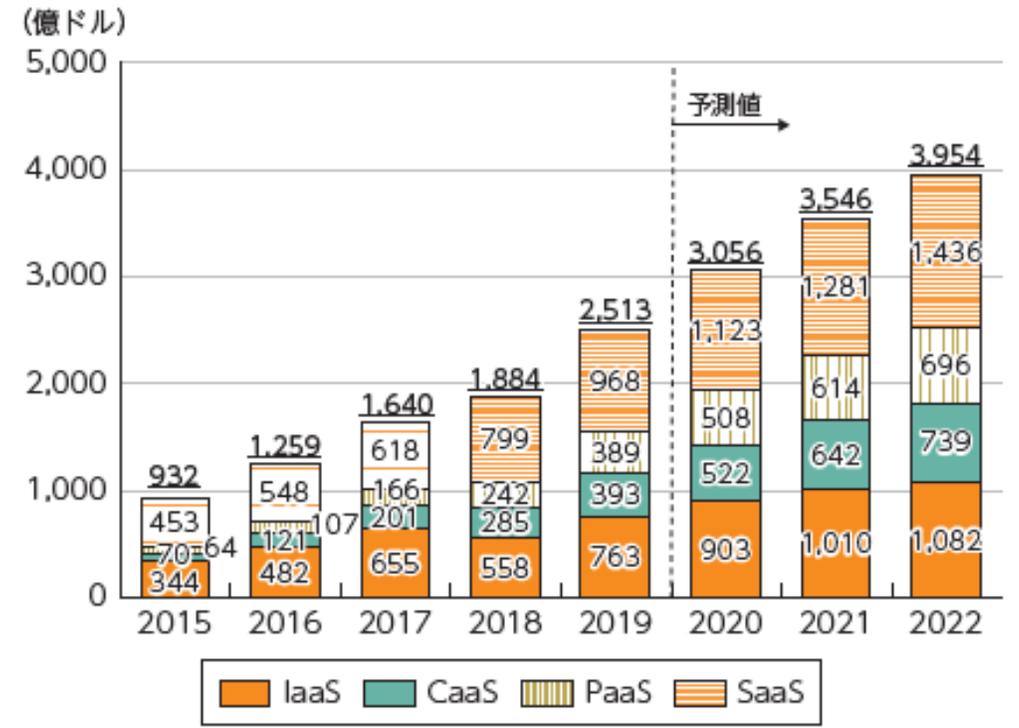
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

図表 1-4-1-5 世界のデータセンター市場規模の推移及び予測 (カテゴリ別*)



(出典) Informa

図表 1-4-1-7 世界のクラウドサービス市場規模の推移及び予測 (カテゴリ別)

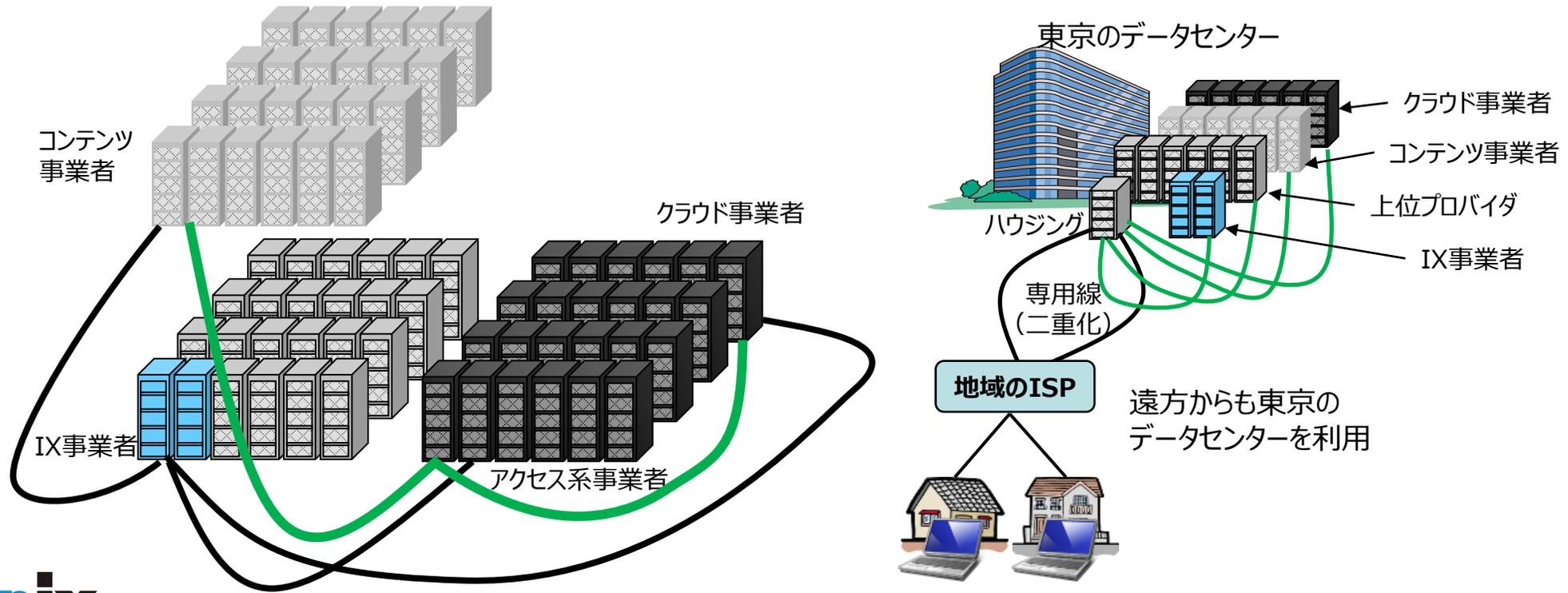
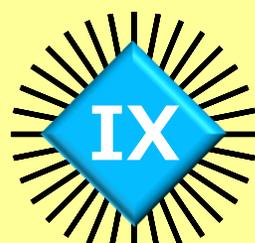


(出典) Informa

出典：「令和2年版情報通信白書」(総務省)
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/pdf/n1400000.pdf>

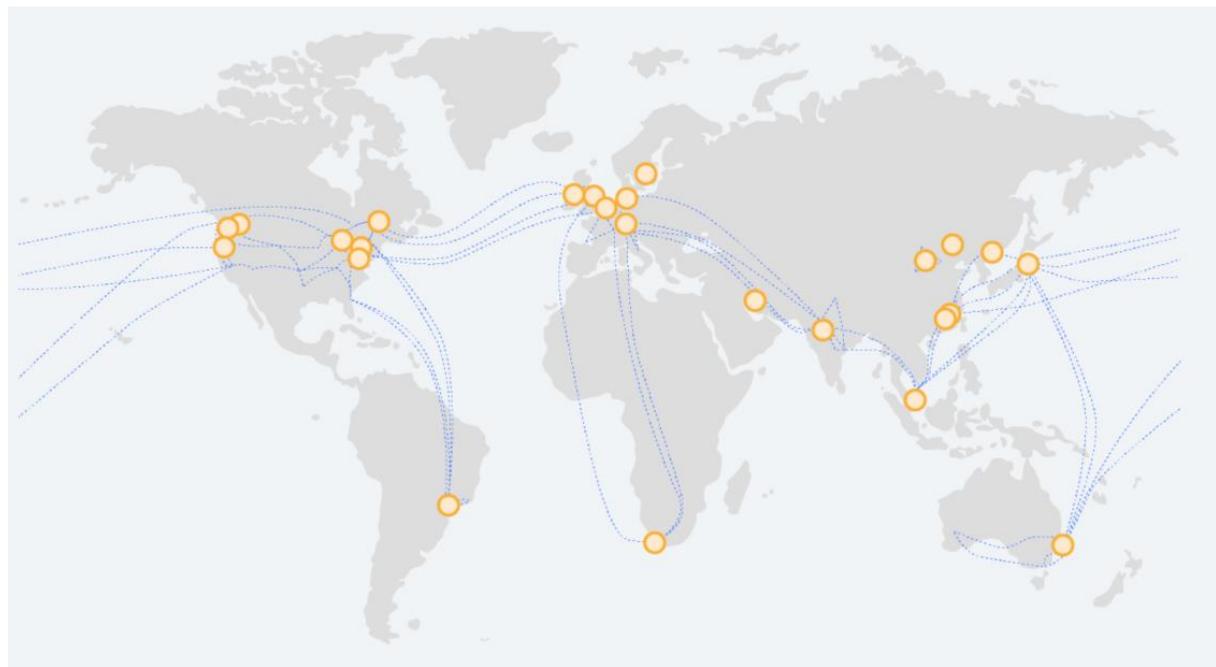
- ・ データセンターには一般企業のほか、ISP、コンテンツ事業者、クラウド事業者、IX事業者など様々な事業者がハウジングしている。
- ・ 同一ビル内であれば、事業者間の接続が簡単で安価なので、トランジットやピアリングの接続が行われる。
- ・ トランジットやピアリング、クラウド接続を目的にデータセンターを選定する事業者もあり、セキュリティや堅牢性に加え、他社とのコネクティビティが重要な選定要素になることもある。

クラウドやIXの誘致はデータセンター魅力化の要素に



1. 昨日の復習
2. ISPとCSPの課題
3. ピアリング、IX(Internet eXchange) のメリット
4. CDN (Content Delivery Network) 事業者
5. データセンターとクラウド事業者
6. IT系ビジネスのトレンドと将来のネットワークインフラ
7. まとめ

- 例えば、amazonは世界中に展開しているネットワークリソースを活用して、クラウドサービスを展開
- AWS CloudFrontはクラウドによるCDNサービス (CDNの顔)
- amazon prime videoはCloudFrontを利用した動画配信サービス (CSPの顔)
- 同様にハイパージャイアント各社は上記やISP, データセンターとしての顔も持ち、様々なサービスを提供



https://aws.amazon.com/jp/about-aws/global-infrastructure/global_network/

インターネットや様々なデジタル、AI、ビッグデータなどの技術を活用した、新たな波が押し寄せてくる

農業、土木工機
自動車

自動操縦
自動運転

タクシー、レンタカー

ライドシェア（相乗り）

ホテル、旅館

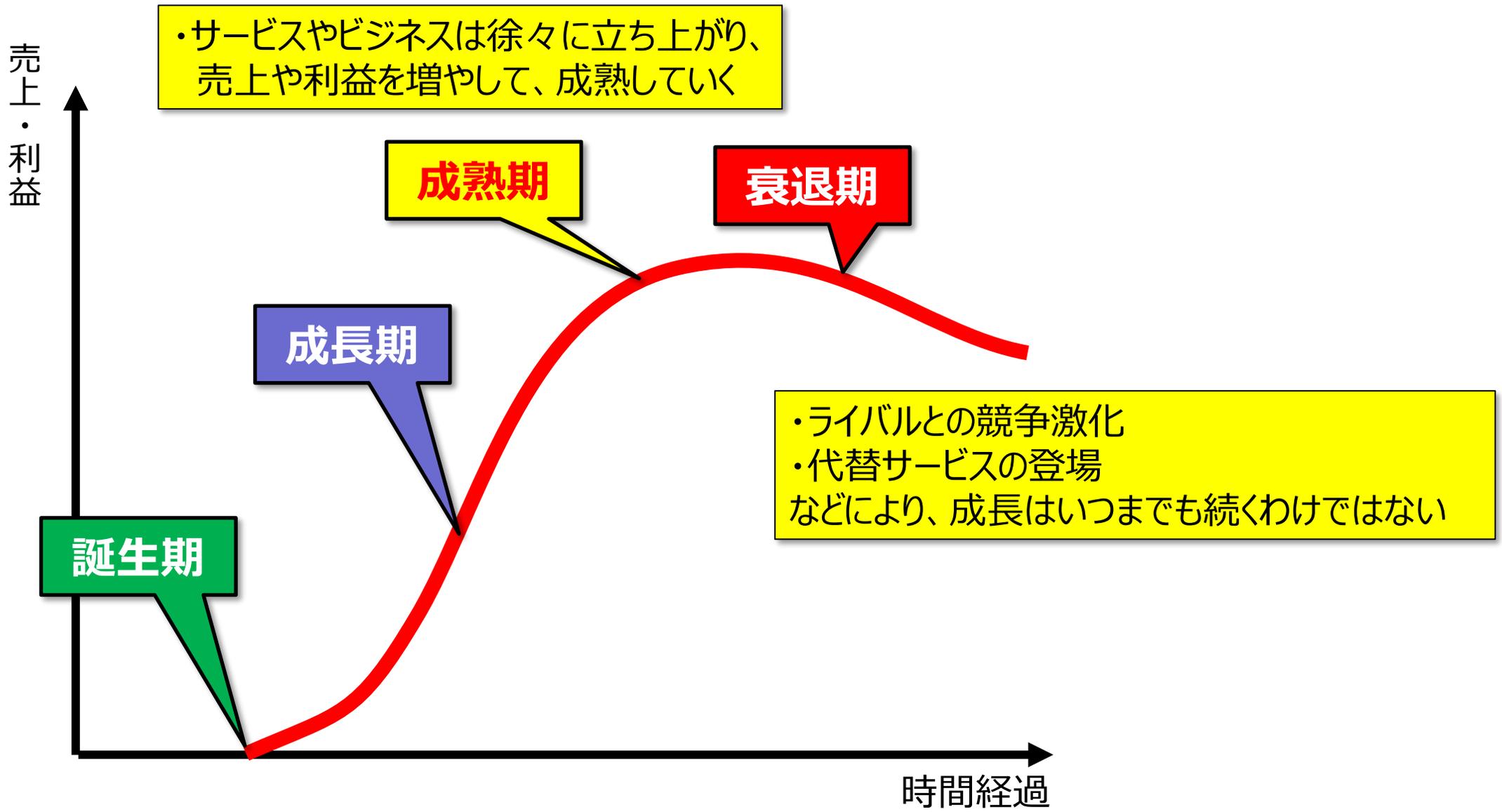
民泊

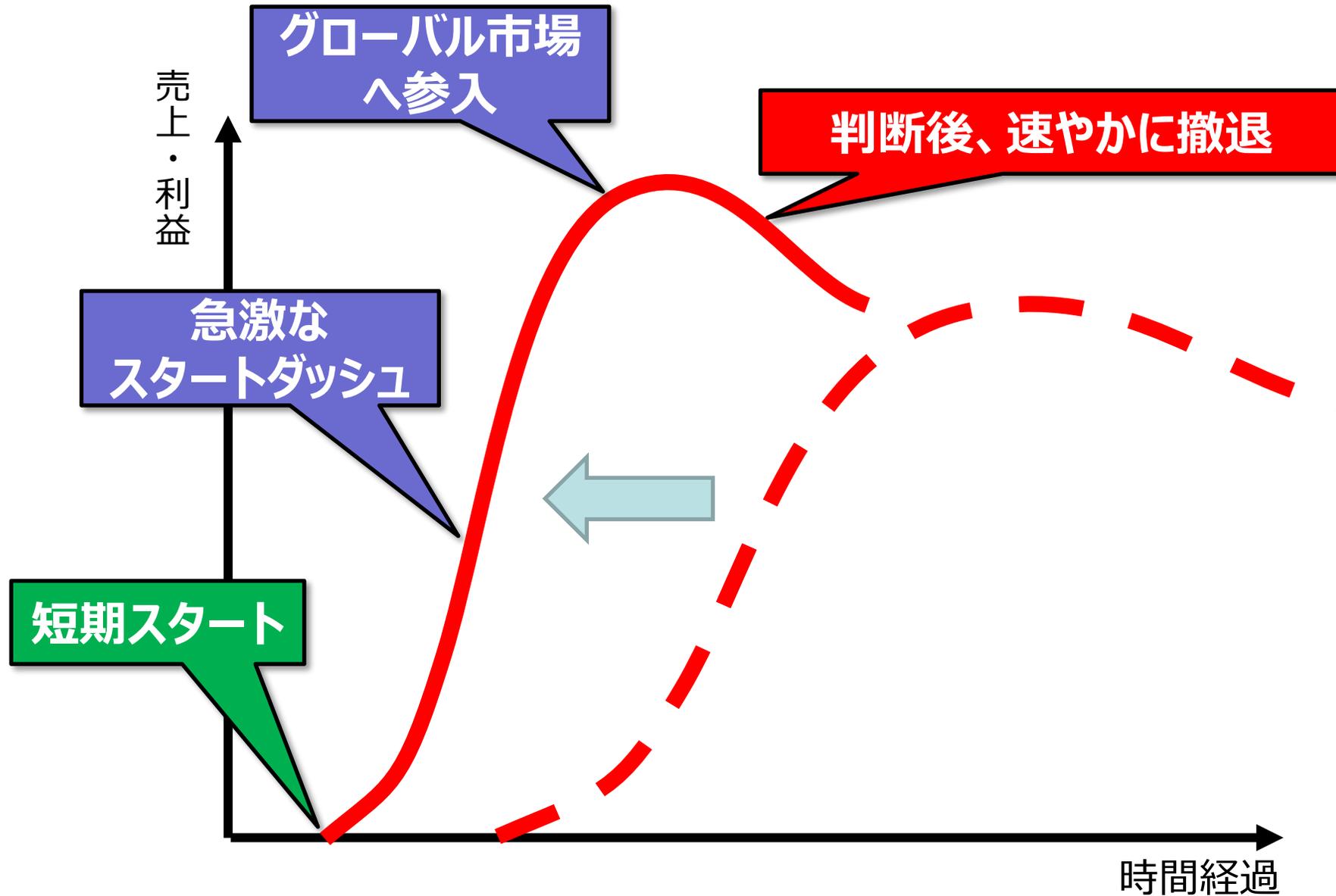
決済、為替、金融

キャッシュレス決済

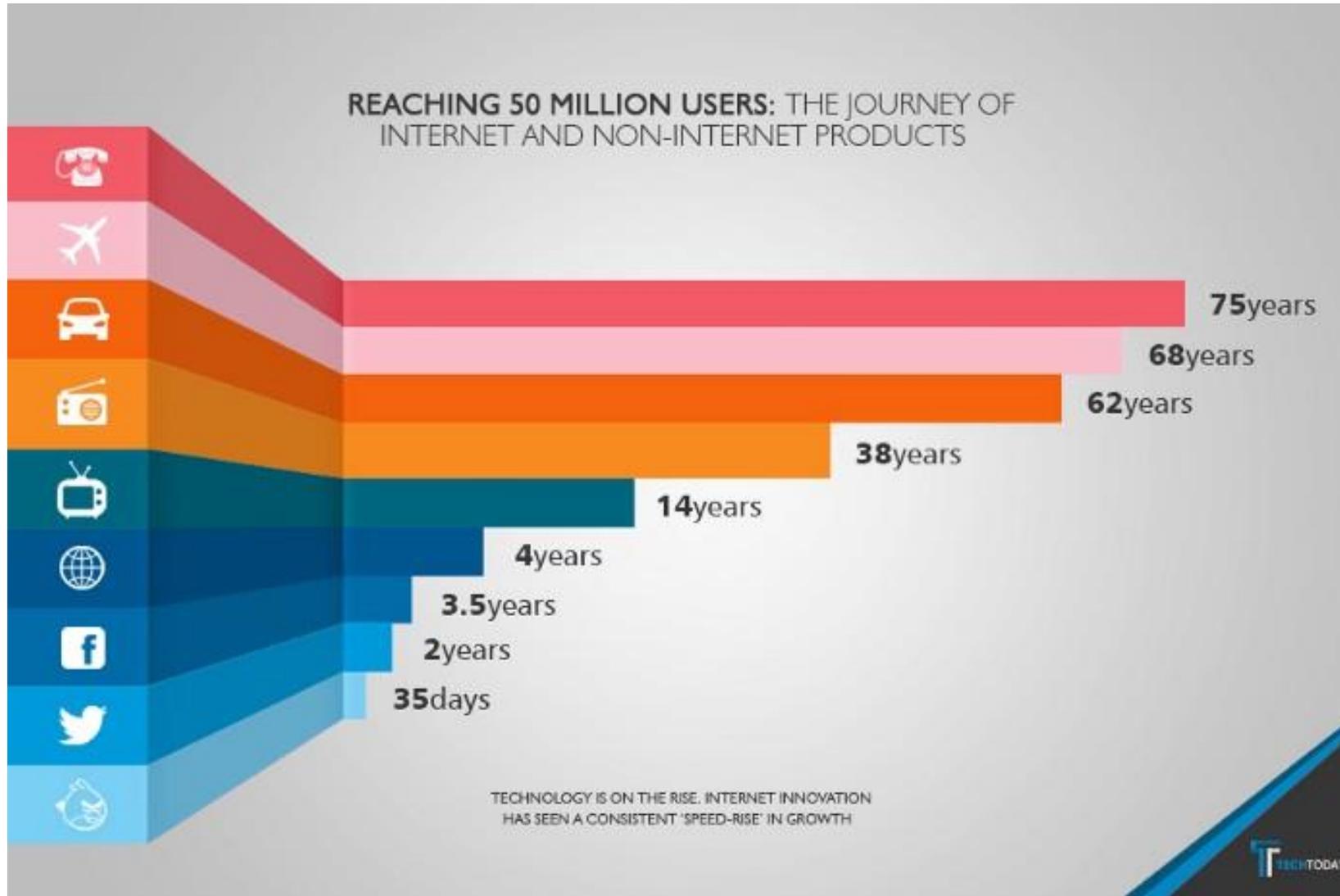
音楽、ビデオ

オン・デマンド



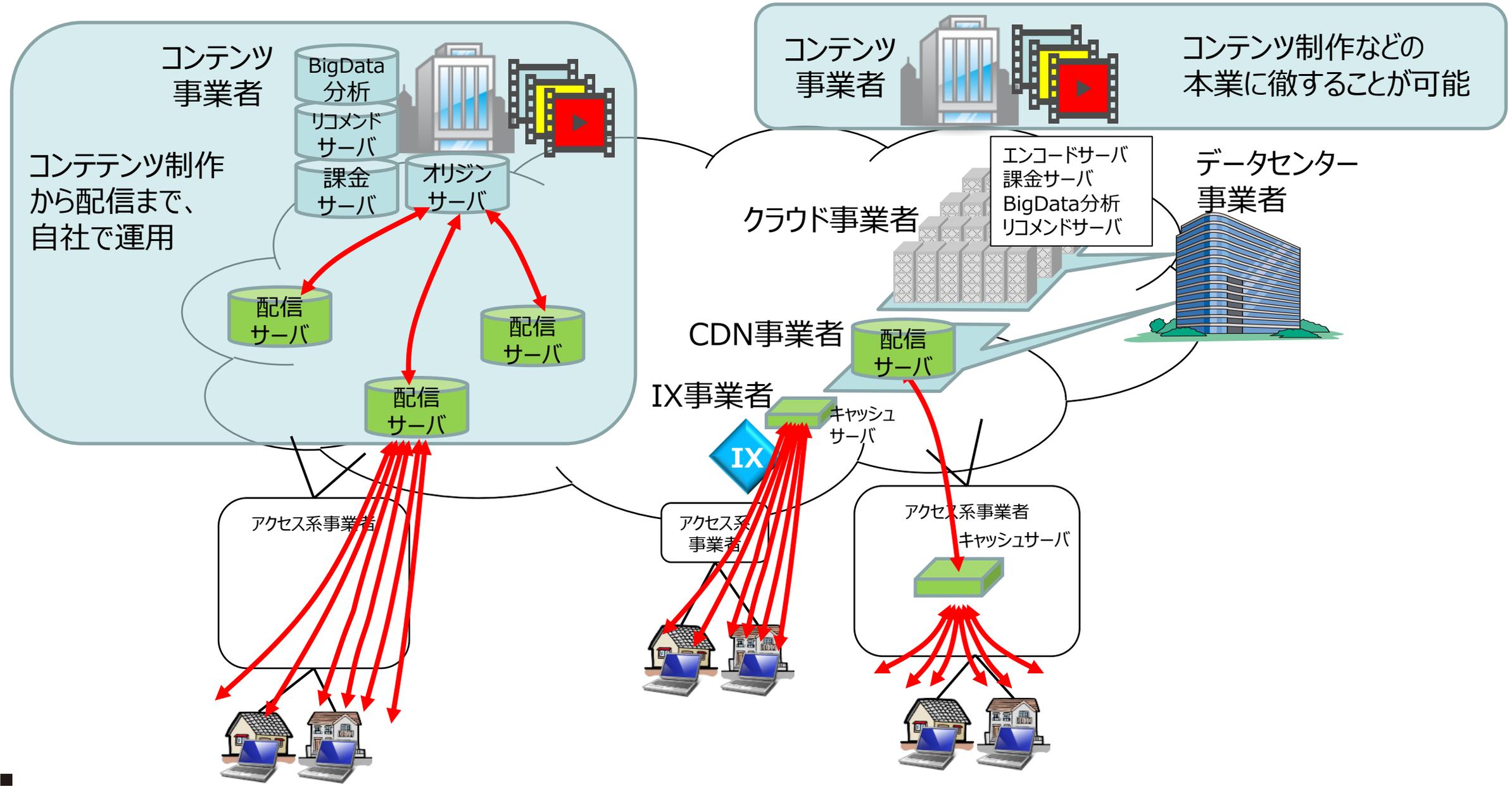


利用者数が5,000万に達成するまでの期間

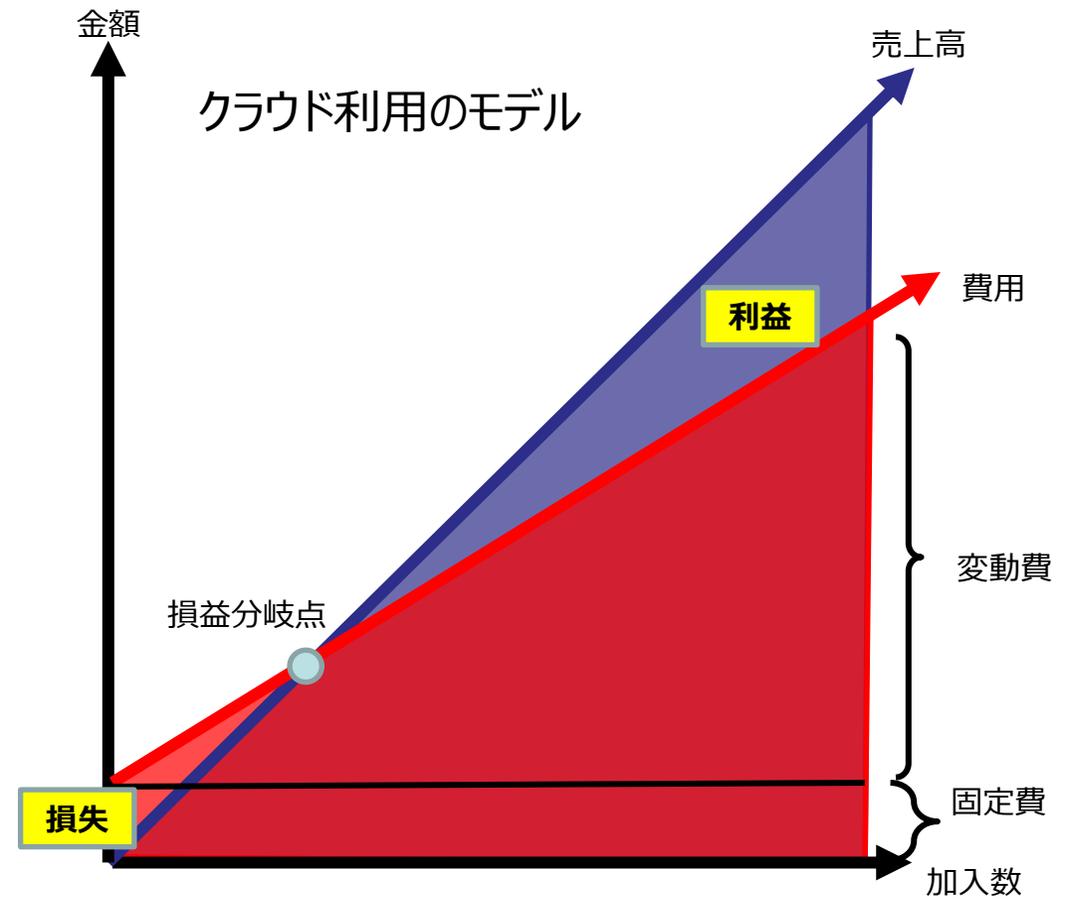
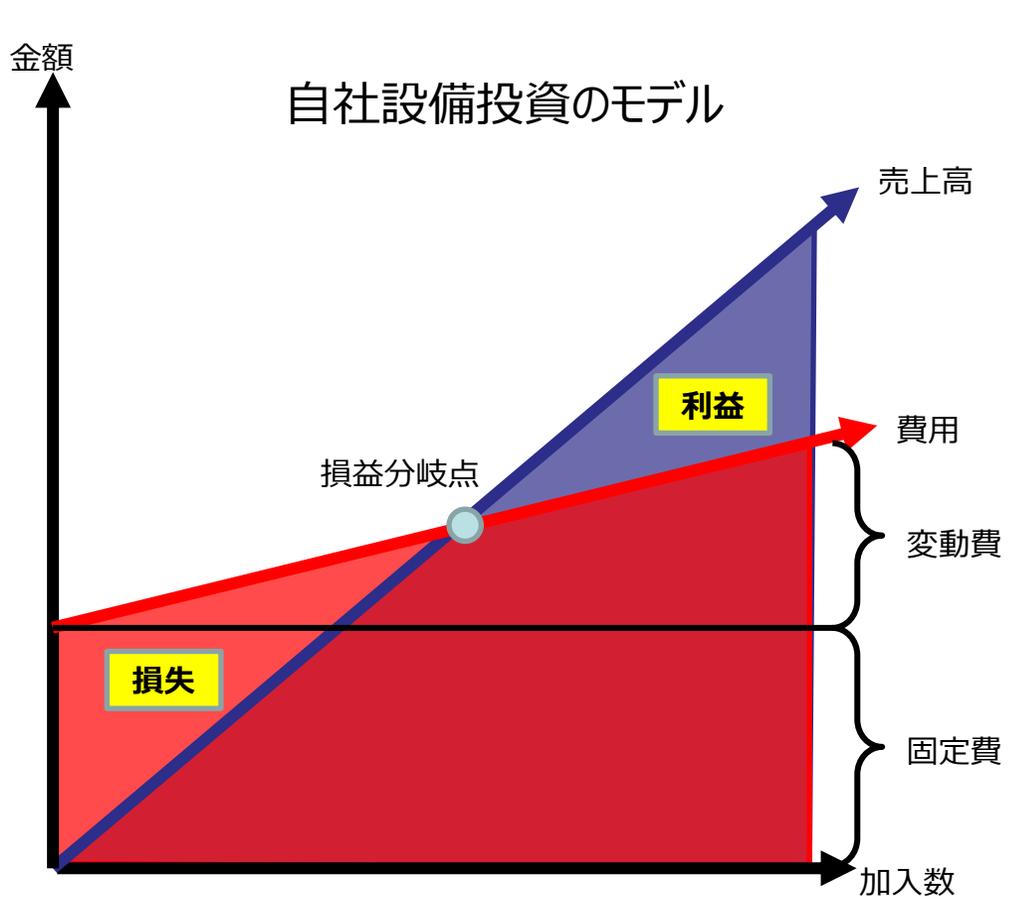


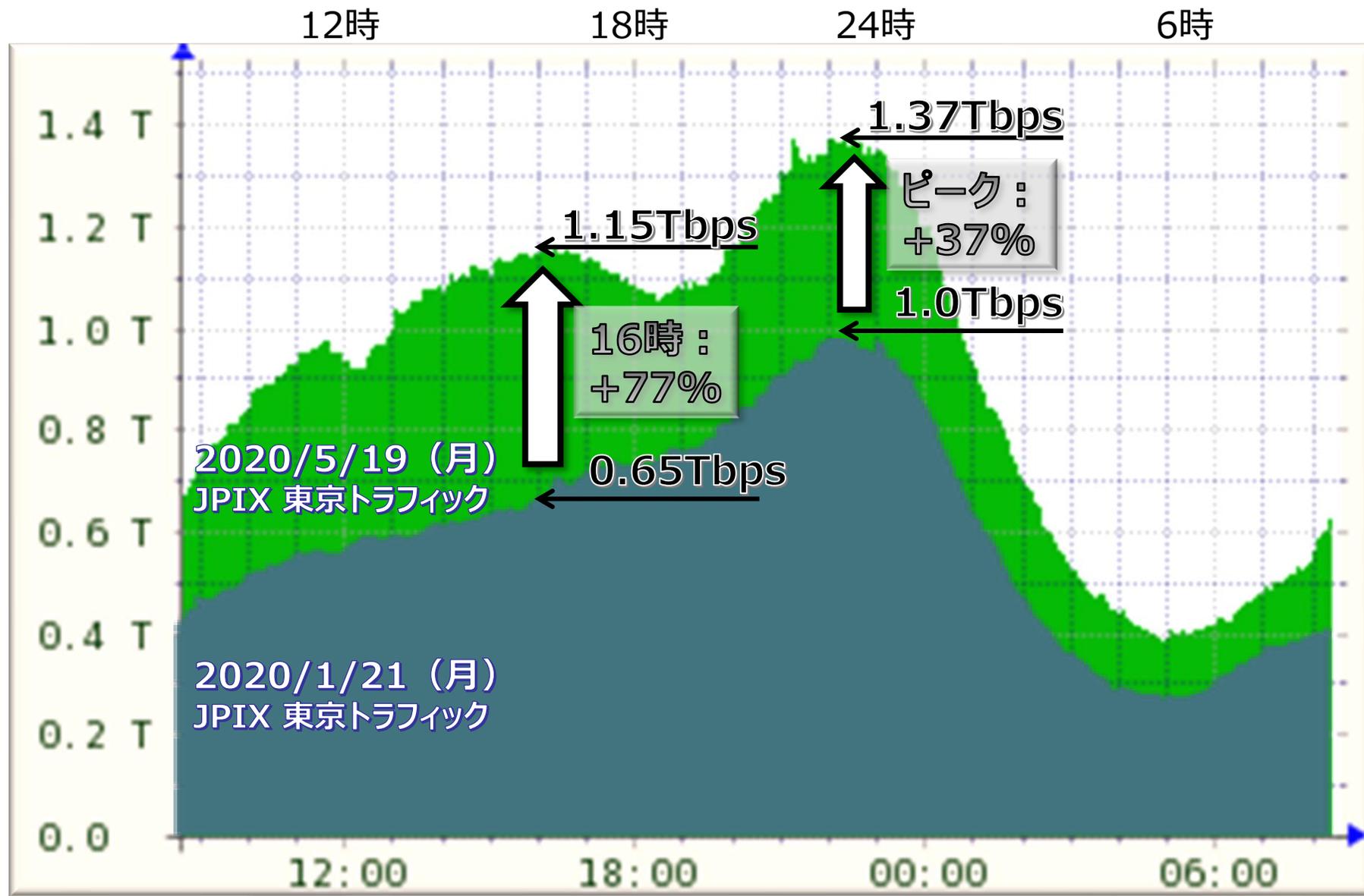
ポケモンGOは
19日！

<https://medium.com/techtoday/reaching-50-million-users-the-journey-of-internet-and-non-internet-products-7a531d36f4ea>



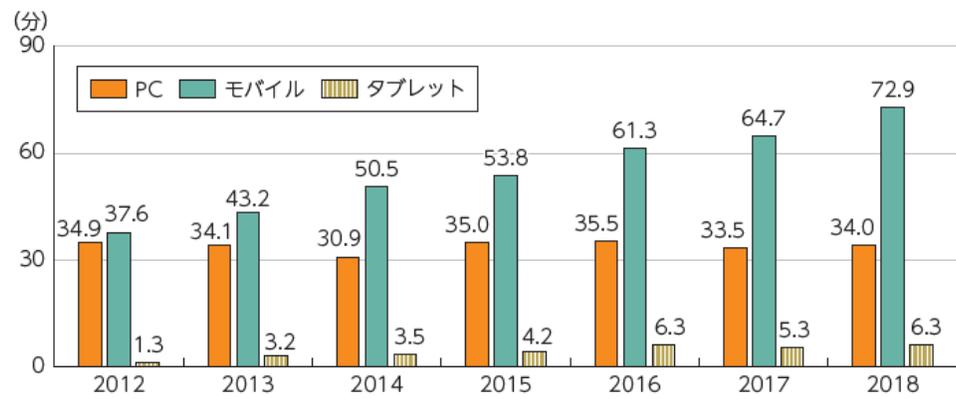
- ・ 設備投資よりもクラウドが利用できれば早期に販売が開始でき、売上げが早く上がっていく
- ・ クラウド利用のほうが早く損益分岐点を迎え、利益が大きくなると期待できる
- ・ しかし、短期間で加入数を伸ばすための方法など、成功するために挑戦すべき点は多い





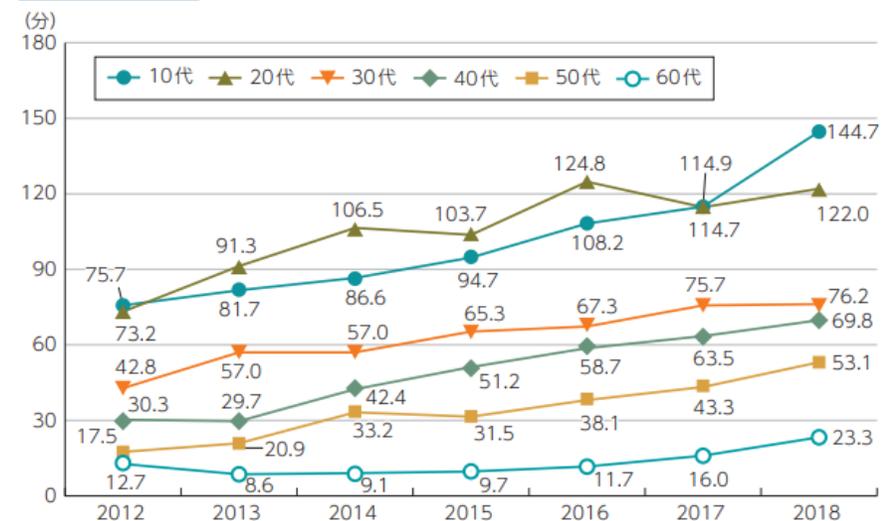
JPIX公開ページより編集

図表 1-1-1-7 主な機器によるインターネット平均利用時間 (平日・全年代)



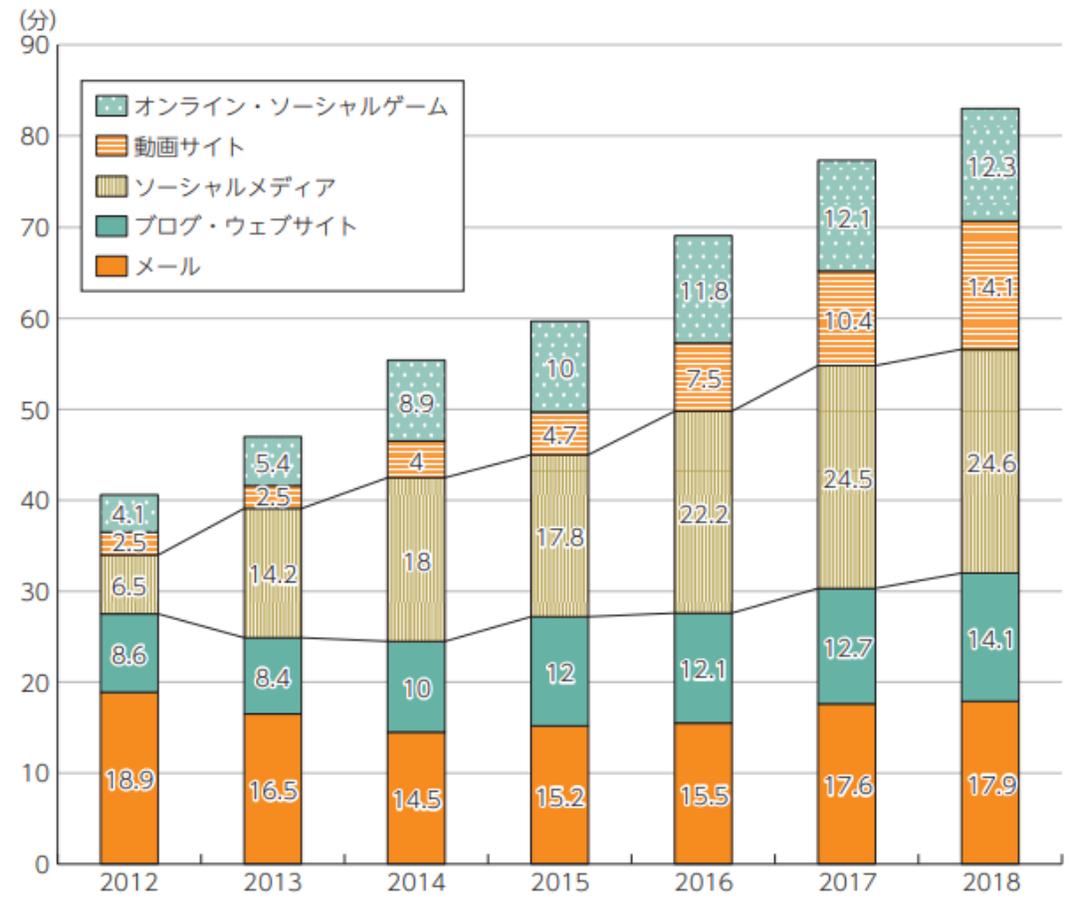
(出典) 総務省情報通信政策研究所 (2019) 「平成30年情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査報告書」

図表 1-1-1-8 モバイル機器によるインターネット平均利用時間 (平日・年代別)



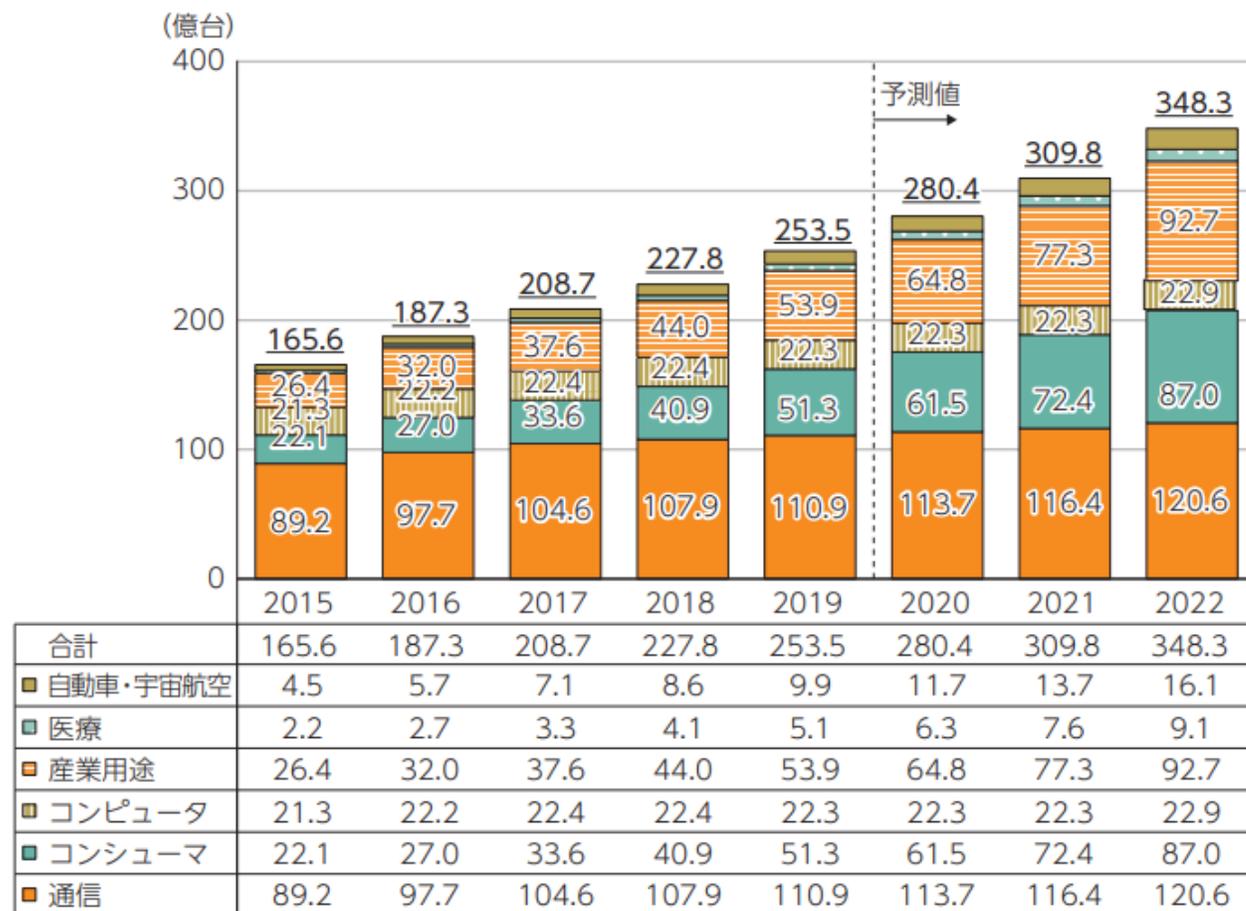
(出典) 総務省情報通信政策研究所 (2019) 「平成30年情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査報告書」

モバイル機器によるインターネット利用項目別平均利用時間 (単位：分)



出典：「令和2年版情報通信白書」(総務省)
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/pdf/n1100000.pdf>

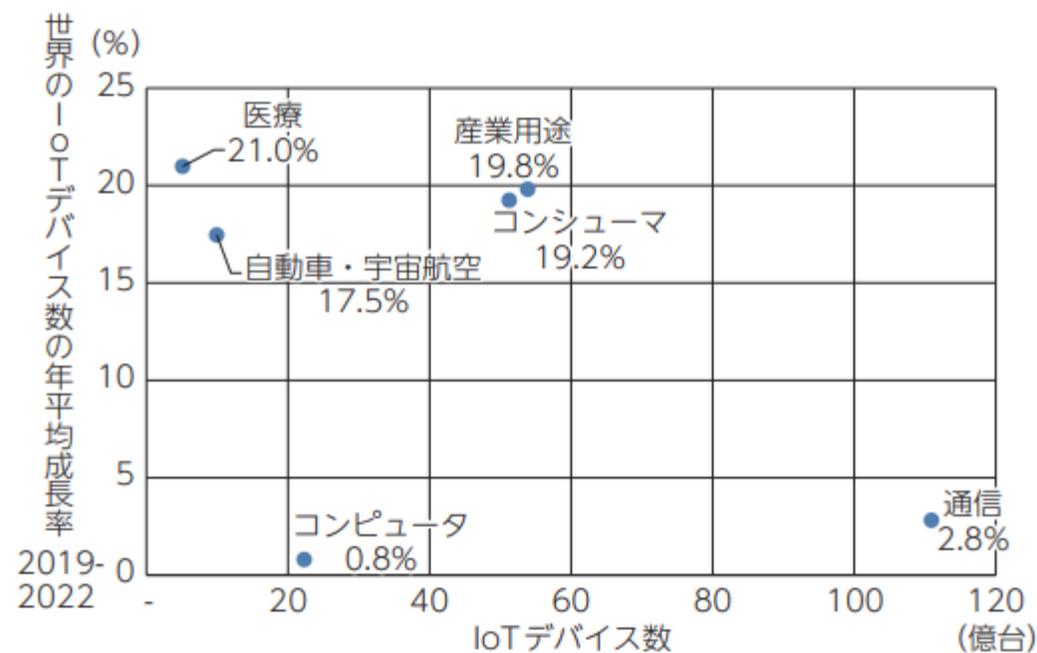
図表 1-4-1-28 世界のIoTデバイス数の推移及び予測



(出典) Informa

図表 1-4-1-29

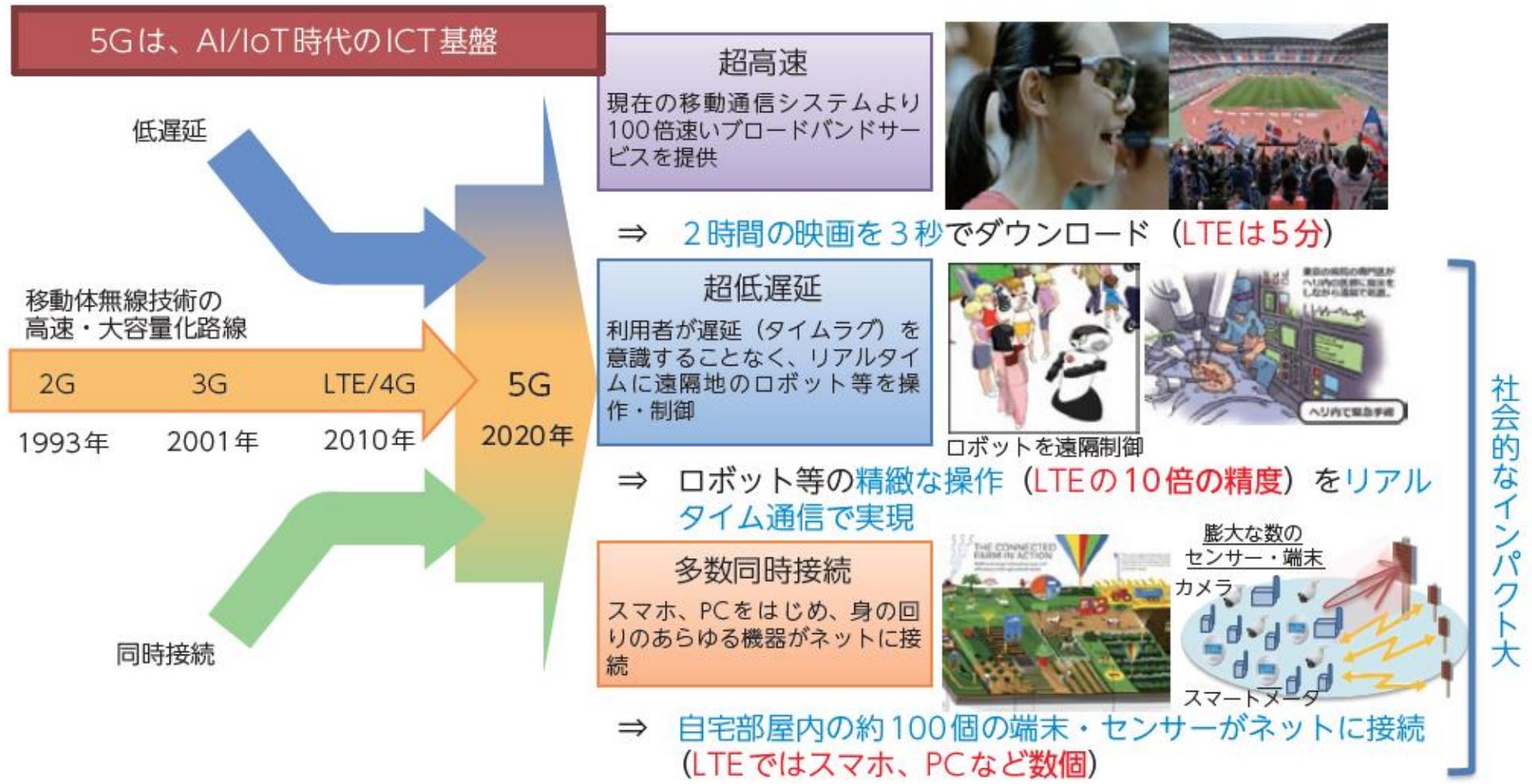
分野・産業別の世界のIoTデバイス数及び成長率予測



(出典) Informa

出典：「令和2年版情報通信白書」（総務省）
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/pdf/n1400000.pdf>

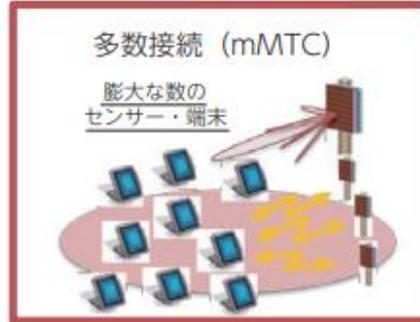
図表 1-1-3-2 IoT時代のICT基盤である5G



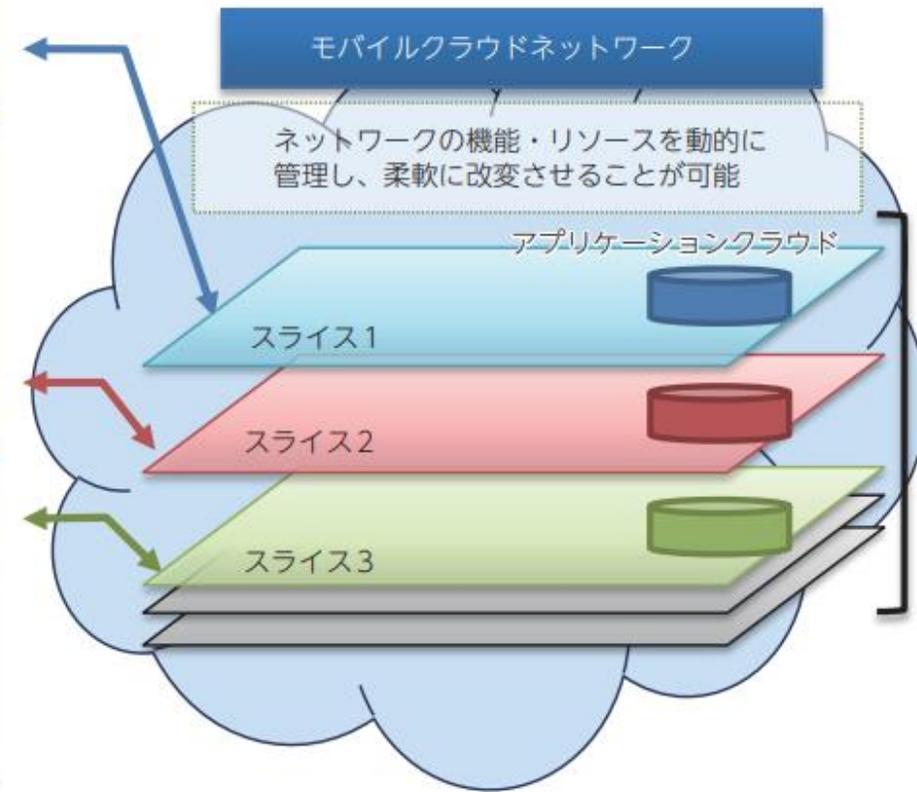
(出典) 総務省作成資料

出典：「令和2年版情報通信白書」(総務省)
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/pdf/n1100000.pdf>

図表 1-1-3-3 ネットワーク・スライシング



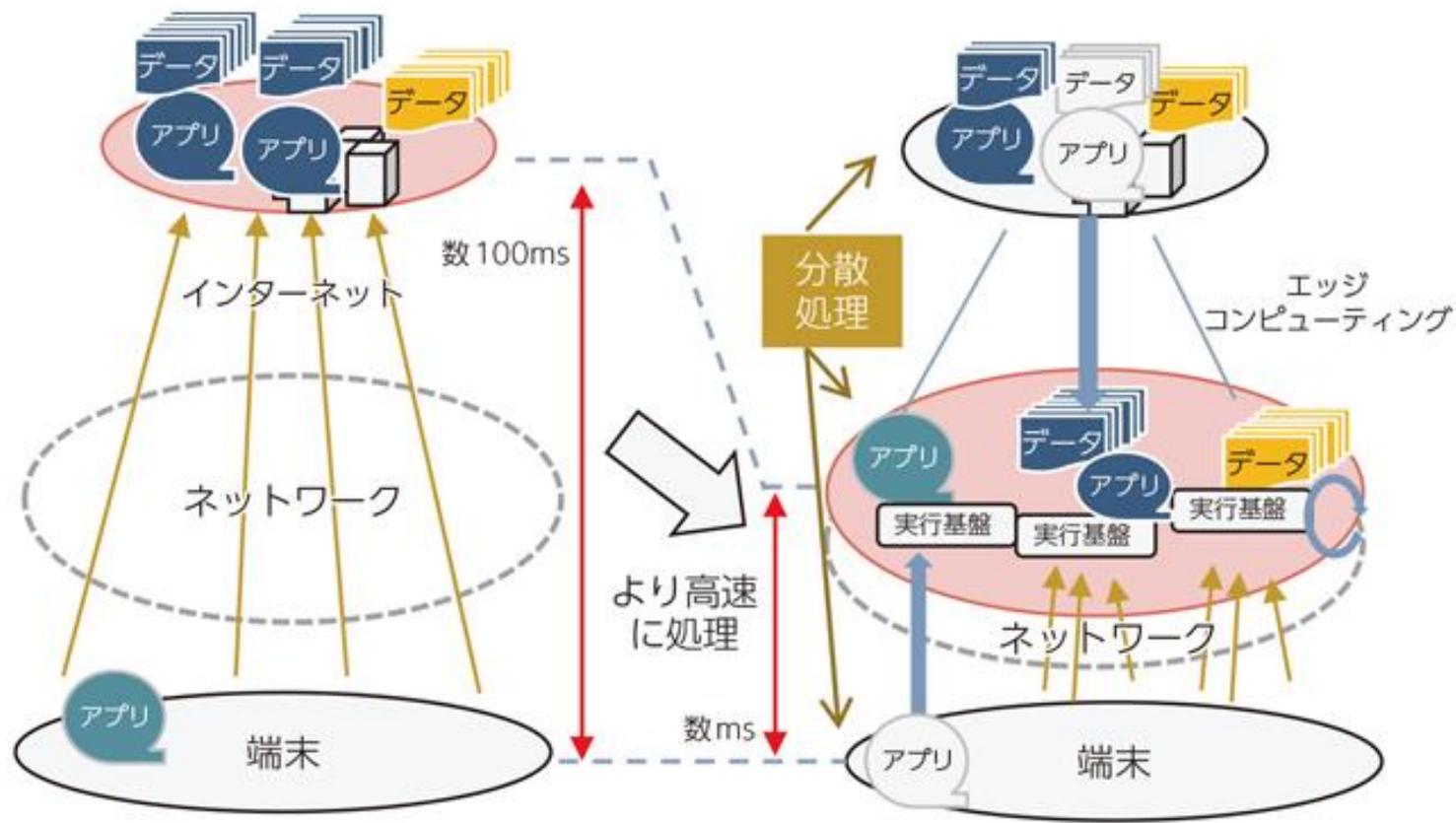
- 現在は、画一のネットワークに異なる要件のアプリ・サービスのトラフィックが混在
- ネットワークスライスを設定することで、アプリ・サービス毎にトラフィックの分離が可能



(出典) 総務省作成資料

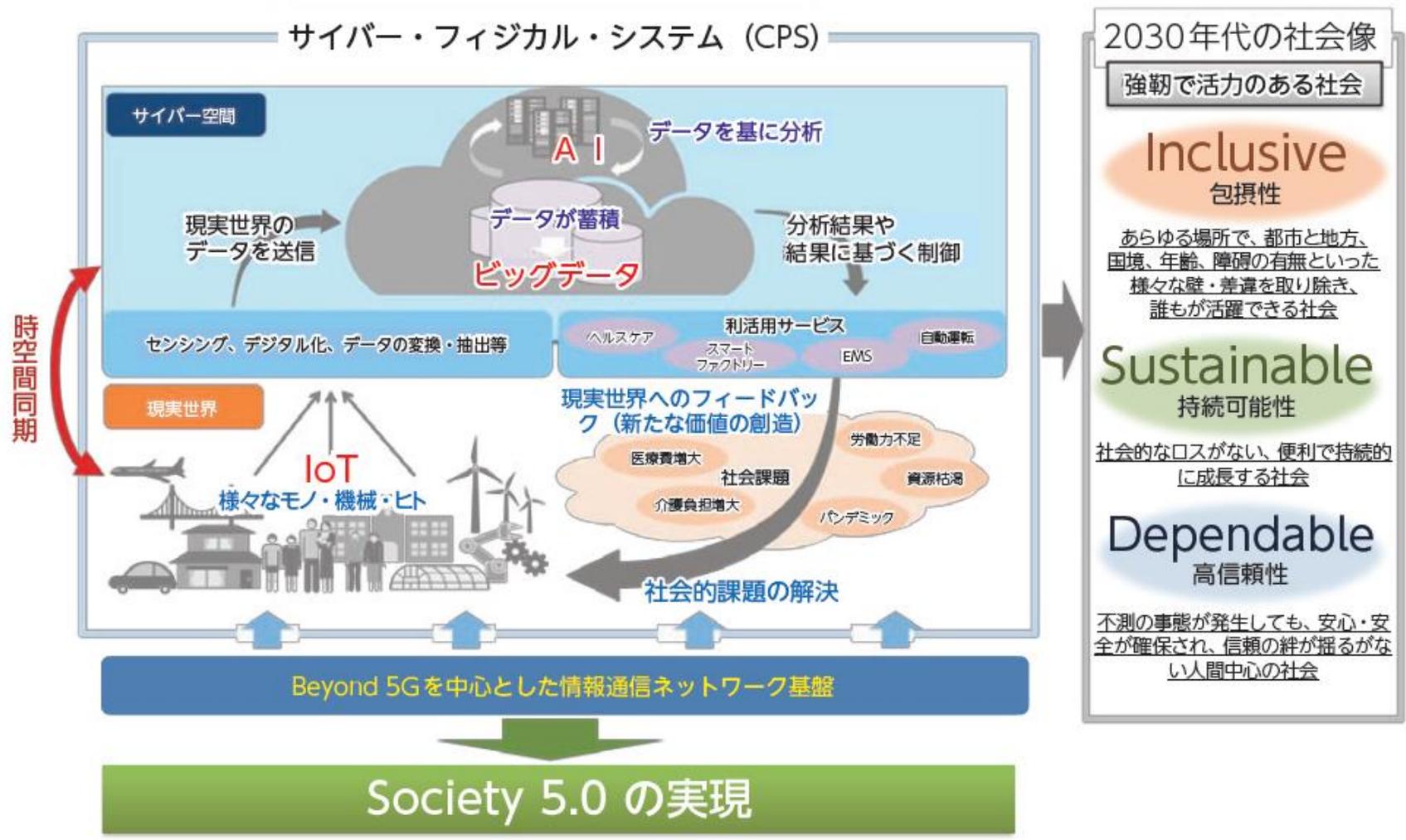
出典：「平成29年版情報通信白書」(総務省)
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/pdf/n1100000.pdf>

- ① これまでクラウド側に任せていたデータ処理の一部を端末や端末に近い現場のサーバー（エッジ）で処理する仕組み
- ② 自動運転技術のように、リアルタイムの応答性能が必要な場合に有効とされている



出典：「平成29年版情報通信白書」（総務省）
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h29/html/nc121220.html>

図表 4-1-1-1 2030年代に期待される社会像



(出典) 総務省「Beyond 5G 推進戦略」(2020)

出典：「令和 2 年版情報通信白書」(総務省)
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/pdf/n4100000.pdf>

新型コロナ影響のニューノーマル時代の仮説

- ・ 働き方や学び方、遊び方が変わり、昼間稼働端末が増加
- ・ Webinarが視聴規模を拡大（数百人⇒数百万人）、全国で同時開催
- ・ さらに魅力的なアプリケーションやサービス、イベントが台頭



- ・ 昼間トラフィックのさらなる増加
- ・ 突発的なピークを生むイベントが多発
- ・ インターネットインフラの安定運用がさらに重要

来るIoT時代の仮説

- ・ 膨大な端末やデバイスから、ショートパケットが発生
- ・ ボリュームは少ないが、5Gの高速、低遅延、多接続という特徴を生かしたアプリやサービスが普及



- インフラ側もショートパケットや低遅延に配慮が必要
- ・ サービスや機能ごとにスライシング可能なネットワーク
 - ・ エッジコンピューティングにより、低レイテンシー処理
 - ・ 大量なショートパケット
 - ・ センサーなどから集まる有益な情報と無駄な情報の(瞬時の)選別
 - ・ サービスが広域に普及するスピードが従来よりもケタ違いにアップ

1. 昨日の復習

2. ISPとCSPの課題

3. ピアリング、IX(Internet eXchange) のメリット

4. CDN (Content Delivery Network) 事業者

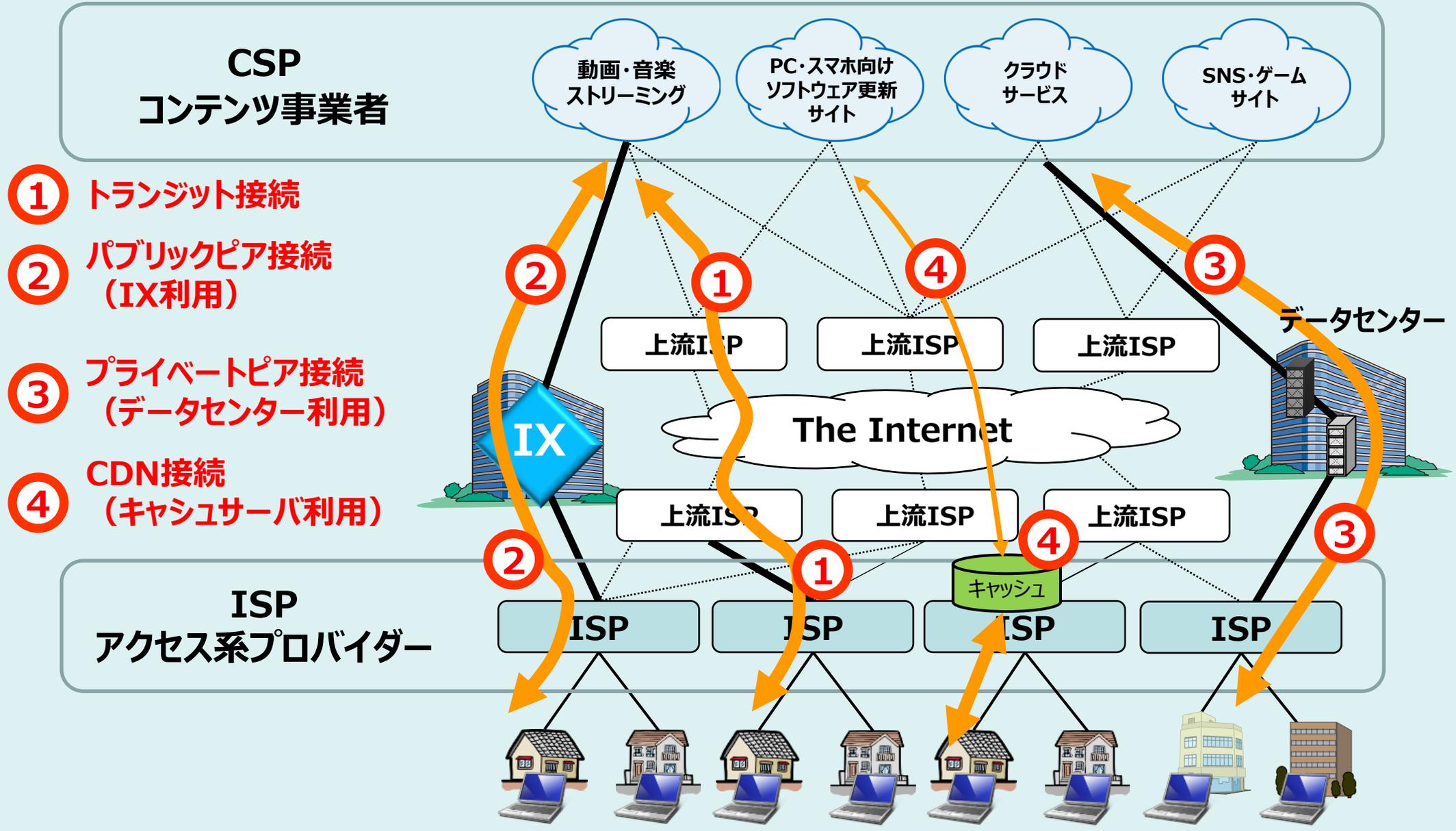
5. データセンターとクラウド事業者

6. IT系ビジネスのトレンドとネットワークインフラ

7. まとめ

- ① ISP (アクセス系プロバイダー)
- ② CSP(コンテンツ事業者)
- ③ 上流プロバイダー、通信キャリア
- ④ IX事業者
- ⑤ CDN事業者
- ⑥ データセンター事業者
- ⑦ クラウド事業者

- ⑧ メーカー、ベンダー
- ⑨ システムインテグレーター
- ⑩ 工事会社
- ⑪ 人材派遣、業務受託会社 (監視、運用、コールセンター)
- ⑫ 一般企業、学校・研究機関、公的機関



- アクセス系ISPの分野でもアウトソーシングの選択肢は豊富に存在
 - コールセンター業務、料金徴収業務
 - メールサーバ、WEBサーバ アウトソーシング
 - アクセスインフラの維持管理、工事
 - 上位回線
- 企業理念や経営者のポリシーなどで、必ずしも経済性だけでアウトソースへと判断が下されるとは限らず、自社での業務が残る可能性もある



- ビジネスの中では、様々な選択肢のメリット/デメリットやコストなどを比較するシーンが多い
- ニーズは時代とともに変化し、解決できる選択肢も大きく変化
企業にとって判断基準がブレないケースもあれば、経営者の交代などで判断が大きく変わることも
- いつ、どのような機器やシステムを導入し、また従業員をどれだけかけ、何年でどれくらいの規模の収入をあげるべきかなど、企画担当者でも技術者でも同じように戦略策定が必要とされる
- 常に自社やトップのポリシーをとらえ、ビジネスモデルや収入/支出の特徴を把握するようにしましょう

サテマガ・ビー・アイ(株) 主催

お客様対応にも活かせる ! ケーブルインターネットの仕組み — ケーブルテレビ局および関連事業者向け <基礎知識編> —

日時 : 2020年8月26日 (水) 13:30~14:30 ※質疑応答含む

対象 : ケーブルテレビ局および関連事業者

内容 : ・ ケーブルインターネットの概要 ・ Wi-Fiでつながる仕組み
・ ケーブルテレビ事業者のインターネットがライバルより優れている点 など

受講料 : 1名につき 3,000円 (税込)

受講形式 : ZOOMによるライブ配信

申込 : サテマガ・ビー・アイ(株)

<https://www.satemaga.co.jp/shop/seminar> (締切間近か)

主な目次

1. ケーブルインターネットの概要

- ・ 動画やメールはどこからやってくるのか？
- ・ 情報はすべてデジタル信号に変身する
- ・ 放送もインターネットも電話も一本の線で運ぶ

2. HFCではなぜ「遅い」「切れる」と言われるの？

- ・ HFCネットワークのしくみ
 - インターネット混雑の原因
 - 混雑を緩和する方法
 - 品質を左右する流合雑音と対処方法
- ・ 品質の安定したFTTH

3. FTTHは集合住宅では難しいのか？

- ・ 光ファイバーの構内配線問題

4. Wi-Fiでつながる仕組み

- ・ 宅内でのインターネット配線方法
- ・ 隣家のWi-Fiと混信しない方法

5. インターネット技術が利用されているサービス

6. ケーブルテレビのインターネットがライバルより優れている点