

改訂版 第2版

テクノロジー・インフラ・ブック

アフター・コロナ時代の新様式に必要な社会基盤



目次

1. はじめに	P1
2. テクノロジー・インフラ（データセンター編）	P2
3. テクノロジー・インフラ（eコマース関連施設編）	P7
4. テクノロジー・インフラ（通信タワー編）	P12



特設サイト「AIやIoTが引き起こす第4次産業革命を支えるTECHNOLOGY INFRASTRUCTURE（テクノロジー・インフラ）」公開中。
左記QRコードからご覧ください。QRコードが読み取れない場合は、裏表紙に拡大したQRコードを載せていますので、ご利用ください。

パインブリッジ・インベストメンツ株式会社
金融商品取引業者 関東財務局長（金商）第307号
加入協会：一般社団法人投資信託協会
一般社団法人日本投資顧問業協会
一般社団法人第二種金融商品取引業協会

はじめに

デジタルネイティブと呼ばれる若手社員の一日に密着！

ライフスタイルはスマホを通じて快適になっており、その背景にはテクノロジー・インフラの活躍があります。

1980年～1994年に生まれた世代（ミレニアル世代）は、物心がつく頃にはインターネットを活用できるIT機器やパソコンが普及しており、デジタルネイティブと呼ばれています。いかにテクノロジーが彼らの生活に浸透していて、同時にテクノロジー・インフラが活用されているかがわかります。

ここでいうテクノロジー・インフラとは、データセンター、eコマース関連施設、通信タワーを指します。

6:00 **朝食は、時短！簡単！美味しい！ミールキットで栄養ゲット！**
（eコマース関連インフラ）

9:00 **リモートワークで朝はweb会議！**
（通信タワー・インフラ）
（データセンター・インフラ）

※ミールキットとは、半調理済みの食材とレシピが入っている食材宅配サービスです。

12:00 **お昼休みに、SNSで話題のあの商品をネットで注文！**
（eコマース関連インフラ）

15:00 **クラウド活用で、営業日誌もリモートで！**
（データセンター・インフラ）

18:00 **終業後は、オンライントレーニングで健康アシスト！**
（通信タワー・インフラ）

19:30 **友人とオンラインでつながり楽しく夕食！ SNSで写真やコメントを投稿！**
（通信タワー・インフラ）
（データセンター・インフラ）

22:00 **家電IoTでお風呂や洗濯機を遠隔操作！**
（通信タワー・インフラ）

22:30 **お昼に注文した商品が到着！**
（eコマース関連インフラ）

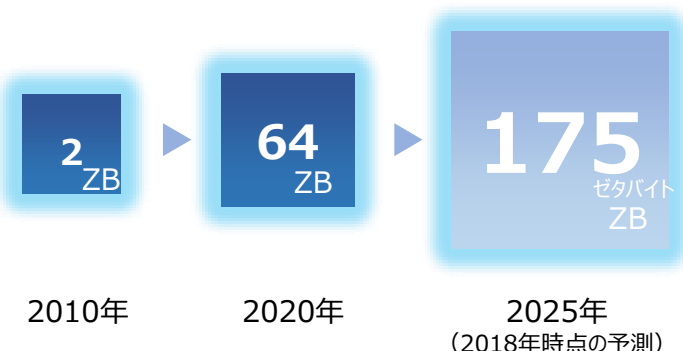
私たちの生活を豊かにしてくれるテクノロジー。それを支えるテクノロジー・インフラの1つ、データセンターの需要背景についてご紹介します。

爆発的に増加するデジタルデータ

- 写真：フィルム ▶ 高精細デジタル写真で撮影・保存
- 映画：手書きや実写 ▶ CG等、多様化
- 音楽：カセット・CD ▶ ネットでダウンロード



世界のデジタルデータ生成量の予測

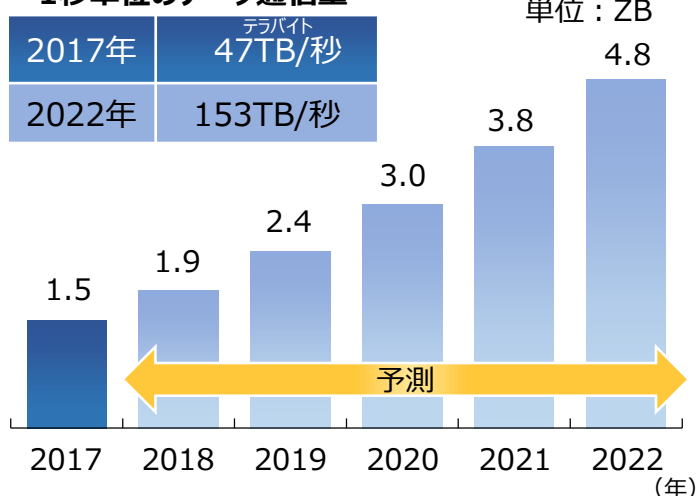


急増するデータ通信

- スマートフォンの普及等を背景に、データ通信量は急増

世界のデータ通信量

1秒単位のデータ通信量



データセンターとは

- インターネット用のサーバーやネットワーク機器等のIT機器を設置、運用する施設
- 成長要因：IoTやクラウド・コンピューティング、AI等の爆発的な普及によるデータ保管等の需要拡大期待
- 活用事例：AI、自動運転、ロボット、DX（デジタルトランスフォーメーション）、SNS等

圧倒的な容量があるデータセンター

- データ経済主導のビジネスにおいて、データセンターは必要不可欠の存在

スマートフォン



ギガバイト
16~256GB

タブレット



32GB~512GB

ノートPC



テラバイト
64GB~1TB

デスクトップPC



512GB~2TB

データセンター (ラック1台)



数十万TB~

上記はイメージです。

出所：statista、IDC、Cisco「Visual Networking Index：予測と方法論：2017~2022年」のデータを基にパインブリッジ・インベストメンツ作成

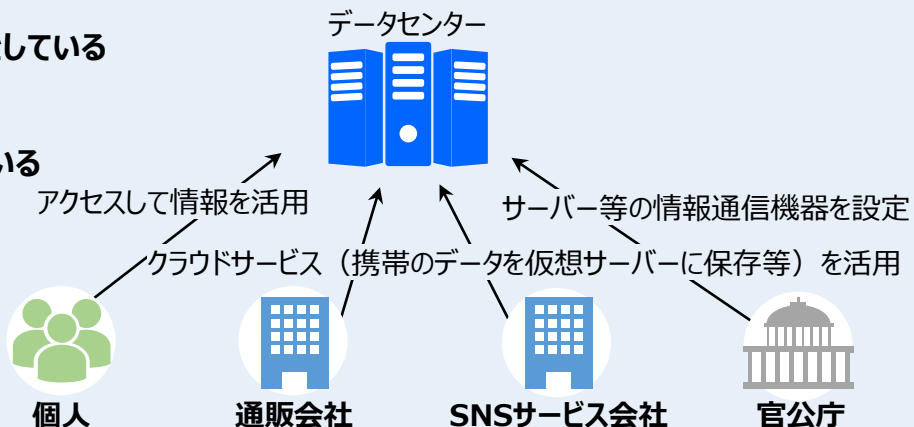
テクノロジー・インフラ・ブック

データセンターの利用者は個人・法人・政府系団体等

- 法人ビジネスは言うまでもなく、個人もデータセンターを活用

データセンター活用の利点例

- 地震や火災等に十分な対策をしている
- 安定して電力を供給している
- 温度・湿度の管理をしている
- セキュリティ対策をしっかりとっている
- 高速通信を利用できる など



プラットフォーム型企業とテック・インフラ企業は密接な関係

テック・インフラ企業 (データセンター)



- エクイニクス
- デジタル・リアルティ・トラスト など

サービス提供



プラットフォーム型企業 (テック・インフラ企業の顧客企業)

- グーグル・クラウド
- ネットフリックス
- NASDAQ
- フェイスブック など

サービス提供



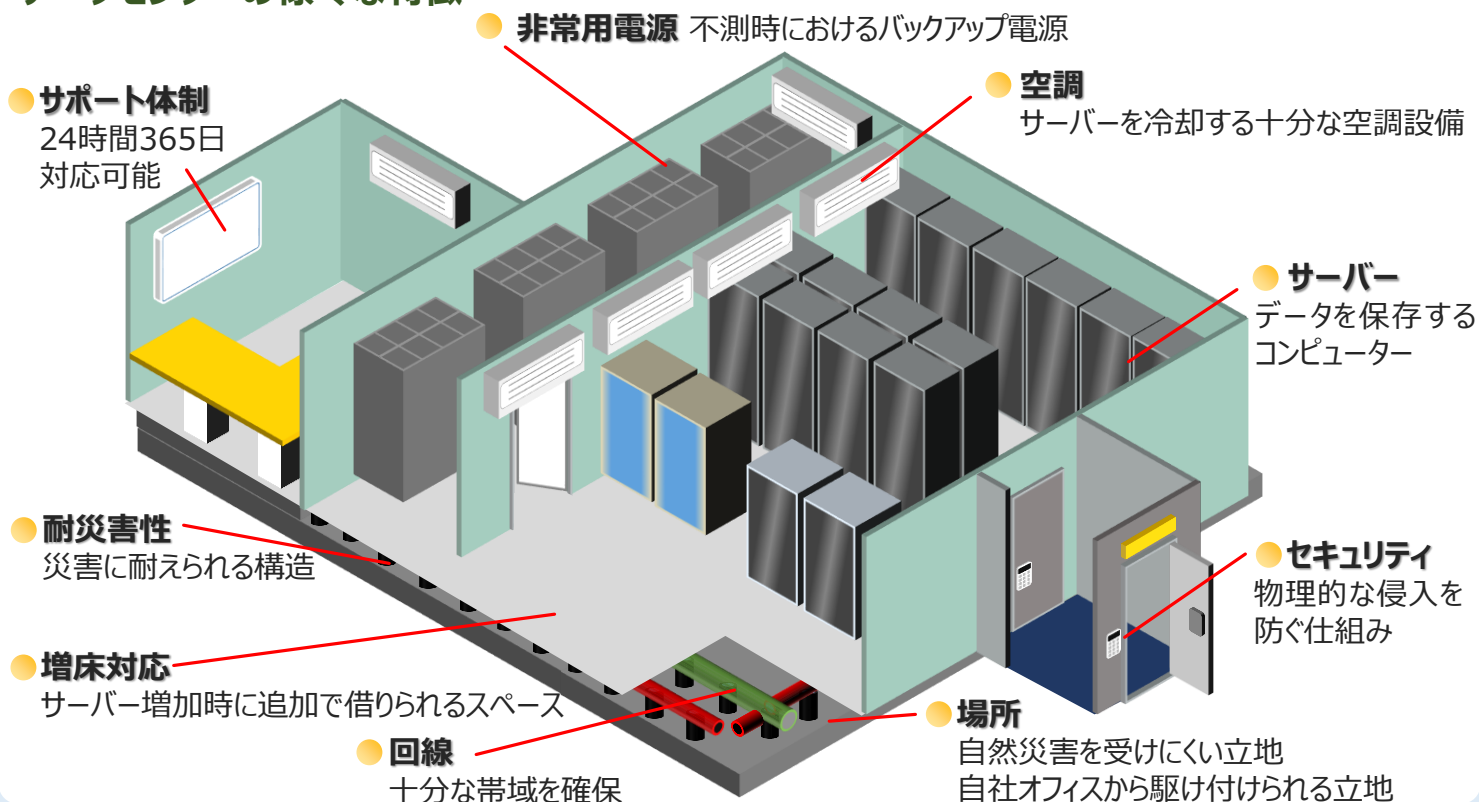
ユーザー・用途

(個人) (企業) (官公庁)

- | | |
|-------|---------|
| SNS | 遠隔医療 |
| 5G通信 | オンライン教育 |
| eスポーツ | ネット検索 |
| eコマース | など |

上記はイメージ図です。

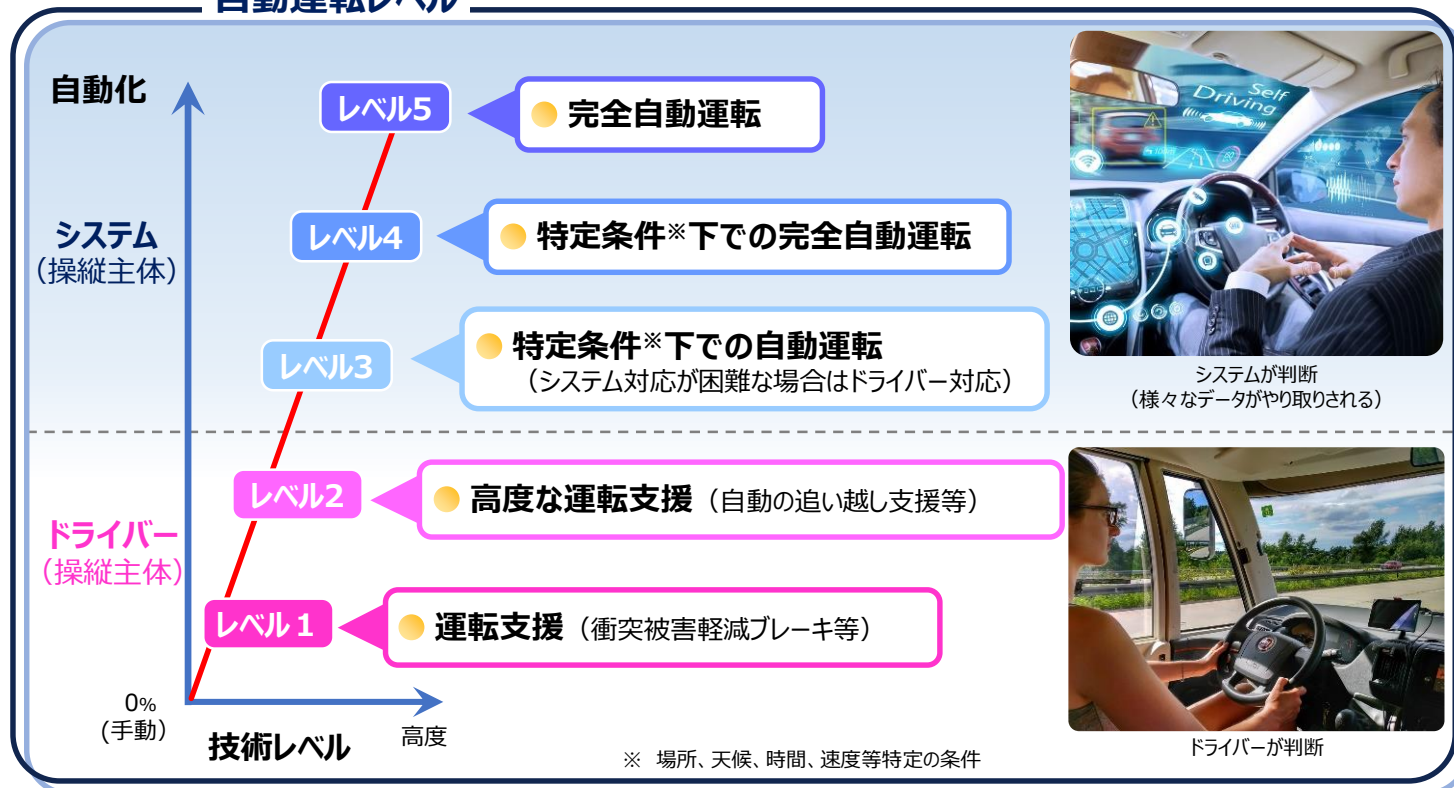
データセンターの様々な特徴



自動運転 × データ × 普及率 = データの生成量

- 実用化と普及の足音が聞こえ始めた自動運転技術
- カメラやAI機能で生み出されるデータ量は莫大に ▶ データセンターの需要が高まる
- 自動運転車1台1日あたりのデータ生成量はスマートフォン63台分（約4,000GB）との推計もあり

自動運転レベル



データセンター

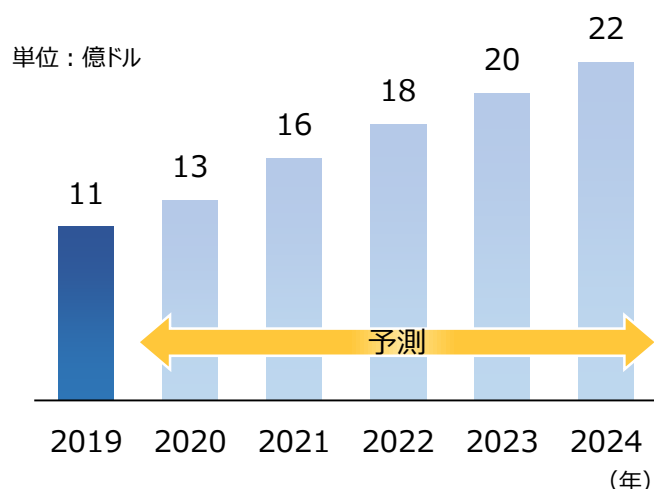
eコマース関連施設

通信タワー

eスポーツ × データ × 高まる人気 = 障がい・年齢関係無く全世界で戦えるデジタルスポーツ

- eスポーツ ▶ 優良プレイヤー、高機能マシンと同様に高性能テクノロジー・インフラも重要
- 海外では賞金総額36億円の大会も開催 ▶ 人と金を集めるスポーツに発展
- 国内では自動車大手企業が本格参入 ▶ 知名度は向上。オリンピック種目の可能性もあり

eスポーツ興行の市場規模（収益ベース） NFLスーパーボウルとeスポーツのイベント視聴者

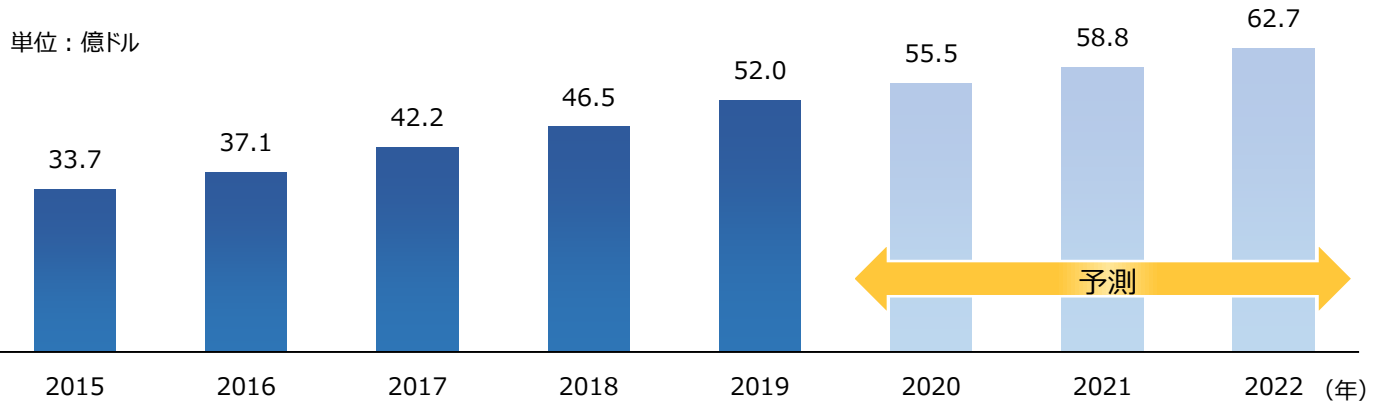


テクノロジー・インフラ・ブック

SNS × データ × 視聴時間 = 世界中でつながるネットワーク

- LINEやフェイスブック、インスタグラム等様々なSNSを活用 ▶ 世界中と情報の共有が可能に
- 以前より情報発信をする人が増加 ▶ 画像・動画等の閲覧に大きく時間を消費
- 多くの人がネットにデータを保存し、多くの人がネットのデータにアクセス ▶ データセンターの需要が高まる

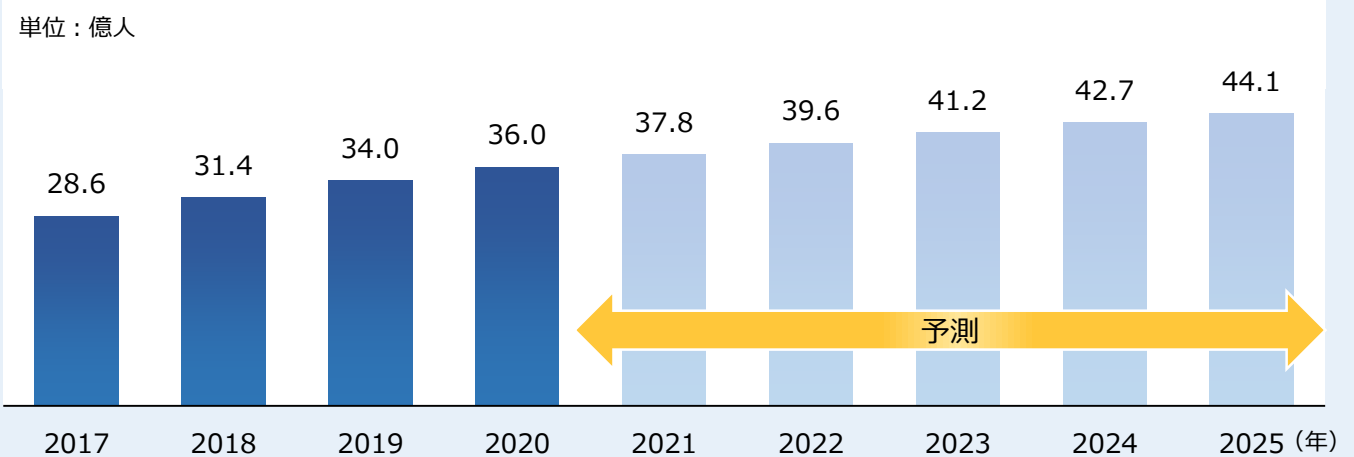
デジタルコンテンツ・メディアサービス事業者※のデータセンター利用及び予測



生活に浸透するSNS

- SNSユーザー数は着実に増加しており、2025年には世界人口の2人に1人が活用

世界のSNSユーザー数



2019年、SNSの利用時間（全世界平均）は2014年（1時間37分）比で40%の大幅な伸び

SNS利用時間（日次平均）

※16歳～64歳を対象



ヘルスケア × データサイエンス × 高齢化社会 = 医療・創薬のイノベーション

- 機械学習を通じたデータ分析により、これまで見落とされていたがん等の判別能力が大幅に高まる
- 人工知能によるデータ活用を通じて、研究開発費の抑制や開発期間の短縮が見込める
- 高齢化社会も進むことからデータ活用（データセンター）は不可欠

優秀な研究チームによるAIは医師に圧勝！？

2016年に米国で行われた優れたAIを決めるコンテスト「CAMELYON16」において、AIが乳がんの転移を調べるための画像判定に挑戦し、11人の病理医と成績を比較しました。優勝した研究チームが開発したディープ・ラーニング（深層学習）と呼ばれる技術を使ったAIの成績は、11人の病理医の平均値を大幅に上回りました。

優勝：ハーバード・メディカル・スクールと
MITの研究チームのAI



AUC 0.994

第2～15位：各研究チームのAI



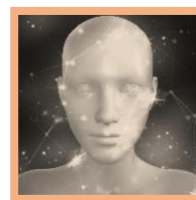
AUC 0.815～0.976

病理医（11人平均）



AUC 0.810

第16～32位：各研究チームのAI



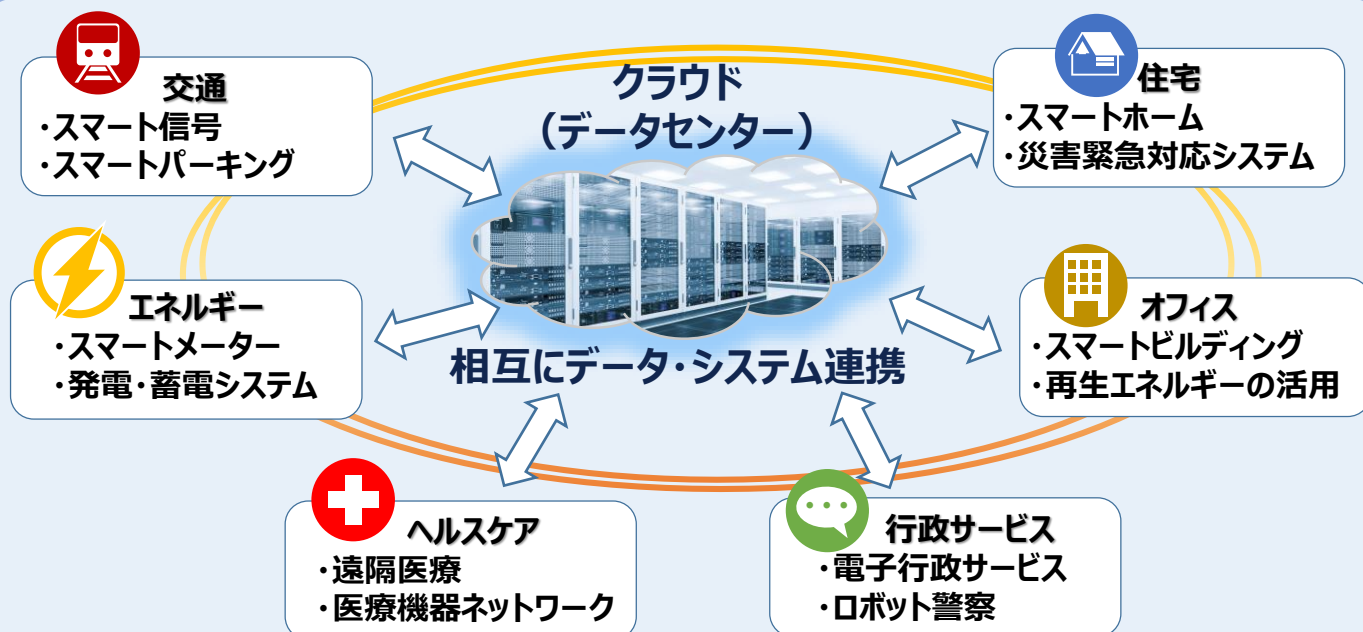
AUC 0.556～0.796

AUC (Area Under the Curve)：0から1までのスコアをとり、値が1に近いほど判別能力が高い

市町村（スマートシティ）× ビッグデータ × テクノロジー = 効率的かつ快適な生活

- 点（各サービス）と点をつないで面（スマートシティ）に発展
- いわゆるビッグデータの収集・解析において、大きな役割を果たすデータセンター

都市全体をインターネットで接続し、効率化を目指すスマートシティ



テクノロジー・インフラ・ブック

私たちの生活を豊かにしてくれるテクノロジー。それを支えるテクノロジー・インフラの1つ、eコマース関連施設の需要背景についてご紹介します。

データセンター

eコマース関連施設

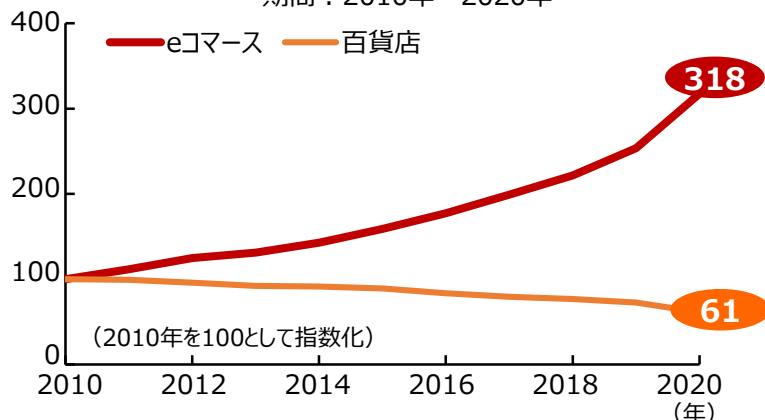
通信タワー

eコマース需要に伴い拡大する物流施設セクター

- 対面販売に対し、eコマースの販売は増加傾向にあります
- 物流施設需要が急速に高まっています

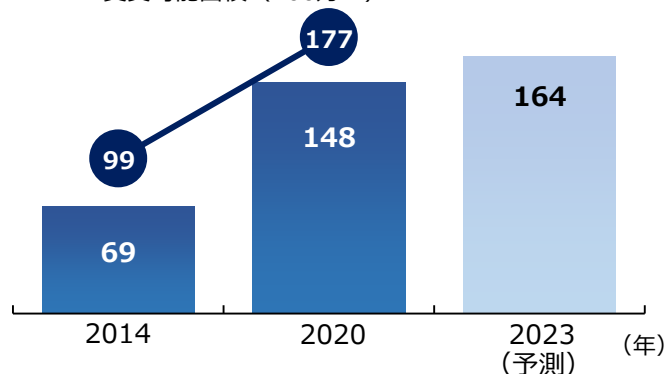
米国のeコマース売上高推移

期間：2010年～2020年



eコマース関連施設の収益と賃貸可能面積

■ eコマース関連施設の収益 (億米ドル)
● 賃貸可能面積 (100万㎡)



※FTSE EPRA/NAREIT先進国REITインダストリアル・インデックスの構成銘柄 (2021年1月末時点) のうちブルームバーグで取得可能な数値を合計 (2023年は予測値)

eコマース関連施設とは

- 保管機能に加え、大量の配送物を短時間で正確に処理可能な先進的機能を備えた物流施設
- 成長要因：eコマースの拡大に伴う先進的物流施設への需要拡大期待
- 活用事例：eコマース、宅配サービス等



ネットユーザーは年々増加、eコマース活用も年々増加

eコマース（一般消費財関連）に対する様々な統計

eコマース・ユーザー数
(2020年)



約34億人

市場規模
(2020年)



2.4兆米ドル

市場成長率
(2020年、年率)



+25.7%

eコマースの年間平均支出
(1人当たり、2020年)



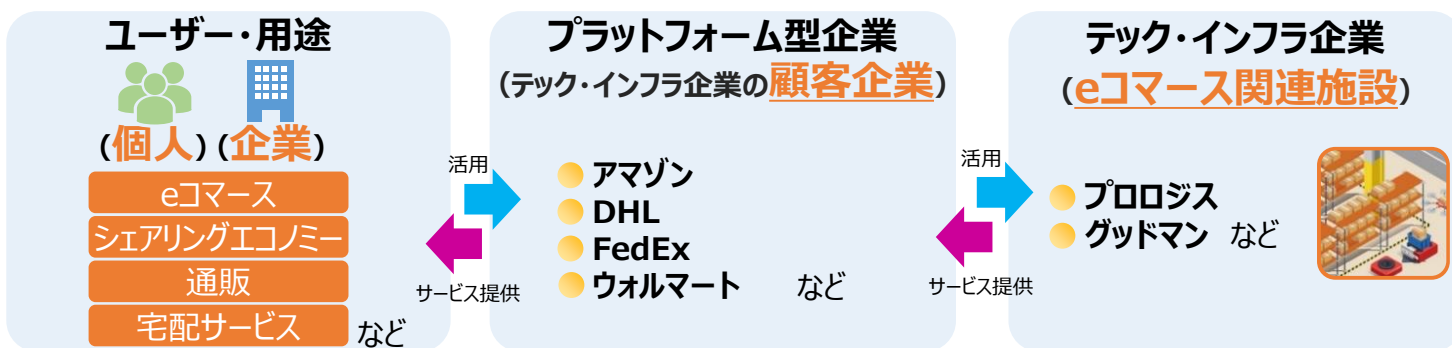
\$703
(7.2万円相当)

eコマースを支える仕組み

- ネット・ショッピングも、しっかりした物流インフラの上で行われています

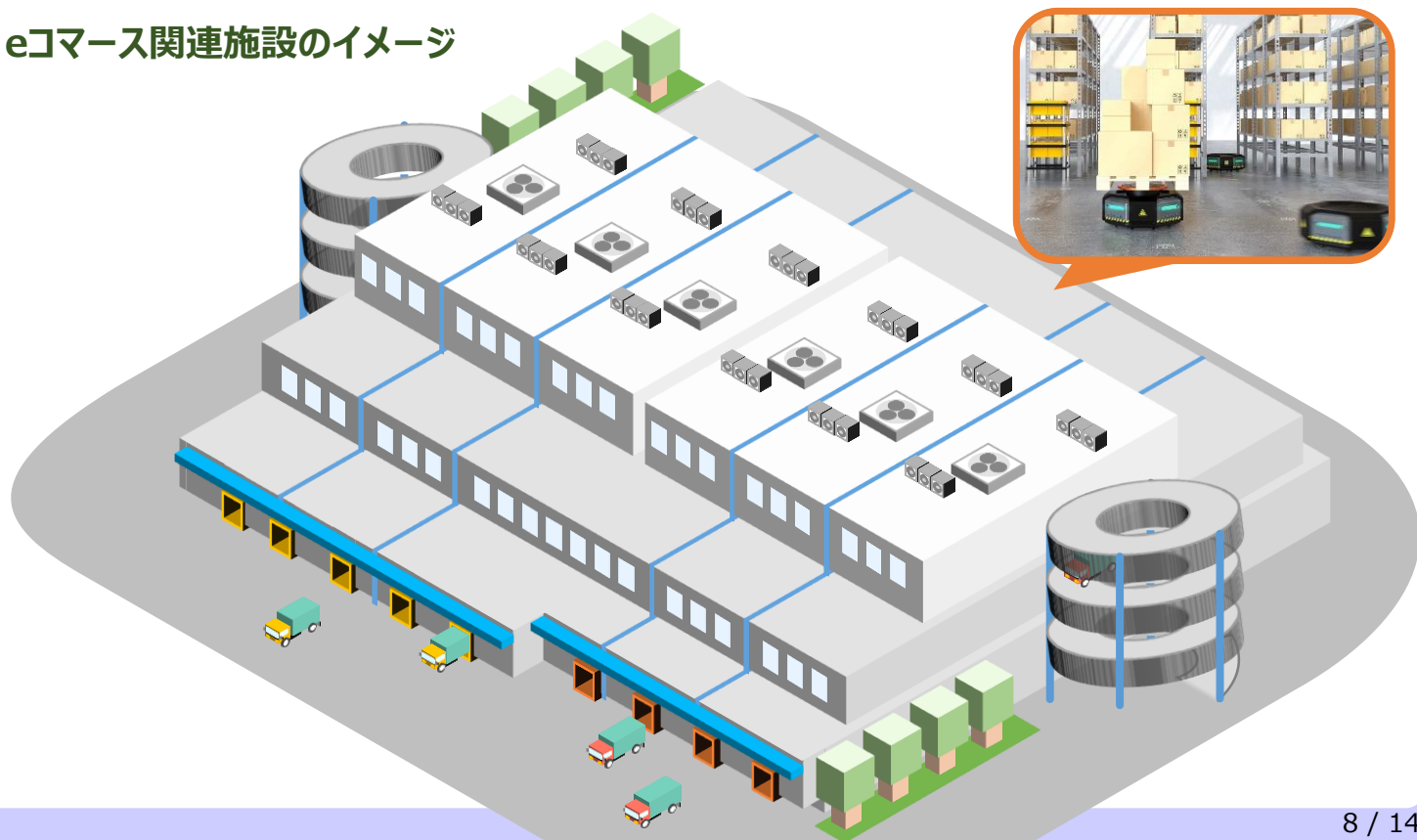


プラットフォーム型企業とテック・インフラ企業は密接な関係



上記はイメージ図です。

eコマース関連施設のイメージ



テクノロジー・インフラ・ブック

対面店舗でも物流施設を活用

- eコマース関連施設はeコマースだけではなく、対面営業でも活用されています
- スマートショッピングという形で、付加価値を提供します

ショッピングスタイルの変化例

従来型ショッピング



小売店舗

(店側) 接客だけでなく、在庫が多いため商品の品出し・整理や会計業務も行う
(客側) 十分な接客が受けられない



店員が捕まらない



欲しいサイズが無い



レジで並ぶ

荷物で手がふさがる

次世代型ショッピング

(店側) テクノロジーを活用することにより、効率的なサービスの提供を行える
(客側) 自分で電子タグから情報を集めることができる



小売店舗

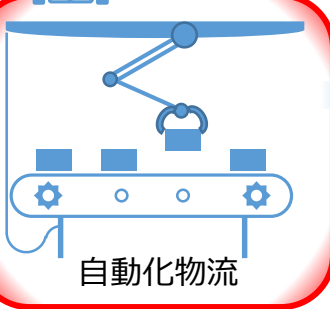
- ・試着
- ・情報収集
- ・スマホ決済



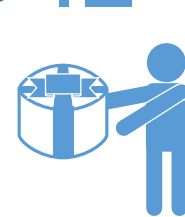
データセンター



物流施設



自宅



配送完了

eコマースショッピングが進化！？ 将来的には物流施設需要の高まりも

- 外出せずに買い物ができるeコマースは、商品を確認められないデメリットがあります
- VRショッピングを通じたeコマースの利便性向上により、さらなる物流需要が期待されています

VR内でのバーチャル・ショッピング

仮想空間では360度見渡せる等没入感が高まり、買い物売り場に来ている感覚が楽しめます。

本当にお店に来ている感じ！
ちょうどいい重さだ。
レビューを教えて。

おお

上記はイメージです。

衣料品

アクセサリ

New! New! New!

人気モデル ¥5,000

★★★★★

現在30人がウォッチ中

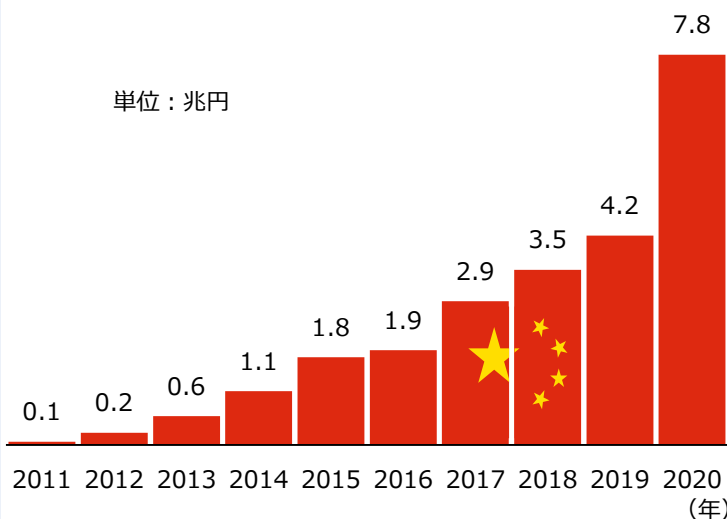
レビュー (100件)

会計お願い

11月11日の独身の日（中国）はテックインフラ大活躍の日

- 中国アリババ社によるeコマース商戦は、ライブストリーム販売が活発化し、2020年は約8兆円の売り上げに
- 円滑化した物流インフラのお陰で、大きなトラブルはありませんでした
- 高スペックのデータセンターも活躍し、ストレスフリーでネットアクセスが可能です

独身の日におけるアリババ社の売上高



独身の日セール（アリババ社）の数字

- 売上高(2020年のみ11月1日～11日)
約7.8兆円
- 出店ブランド
250,000以上
- 1億元（約 15.7億円）以上の売上
470ブランド以上
- 中国向け最大売上国
米国（約5,693億円）
- 1秒当たりのピーク注文数
58.3万件/秒
- 人気ブランド
アディダス、アップル、エスティー・ローダー等
- 商品発送数
23.2億個

eコマースの拡大余地

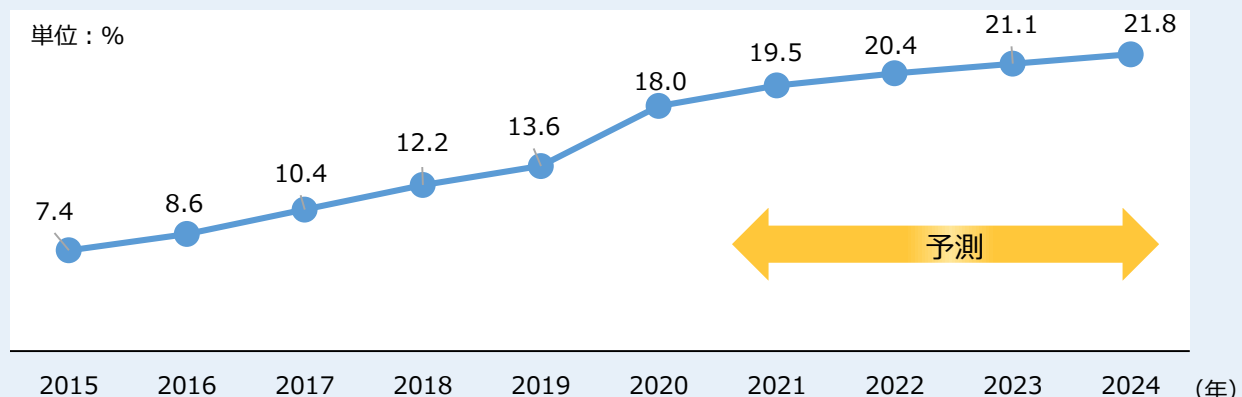
- 先進国でeコマース活用が顕著、新興国にも波及

eコマースにおける一人当たりの年間支出平均 (2020年)



- eコマースの比率は安定的に増加

小売売上高に占めるコマースの割合



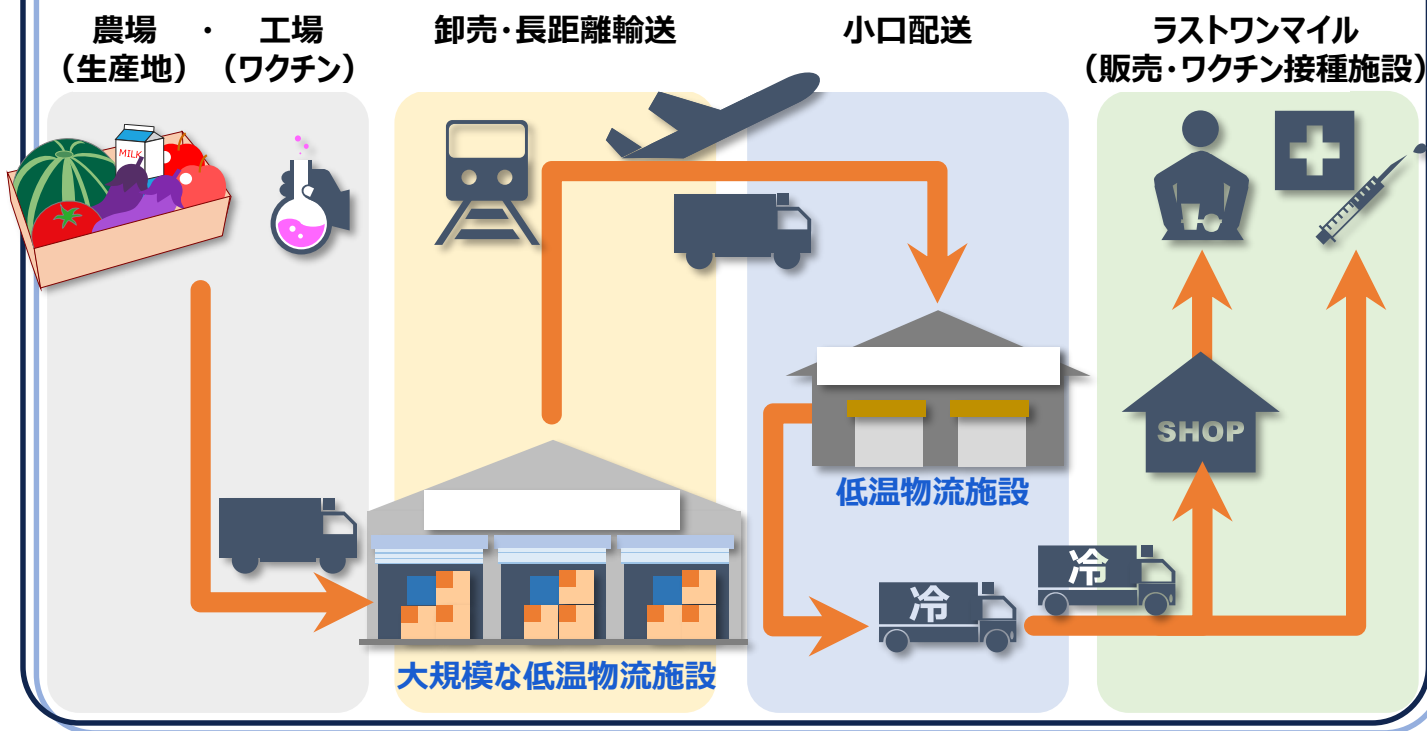
テクノロジー・インフラ・ブック

物流施設も「量」から「質」へ。“低温”物流施設が、今注目の“熱い”物流施設に！

- eコマースの発展や、女性の社会進出等を背景に、冷凍食品や半調理品の消費が普及しています
- 近年は、ワクチン、薬品、IT部品・半導体、食品分野以外における国際物流の需要が拡大しています

低温物流施設が活躍する流れ

衛生面に配慮して、農場から食卓まで完全に管理されて運ばれており、おいしく食べることができます。低温管理が必要な新型コロナウイルスのワクチンの輸送にも活用されます。



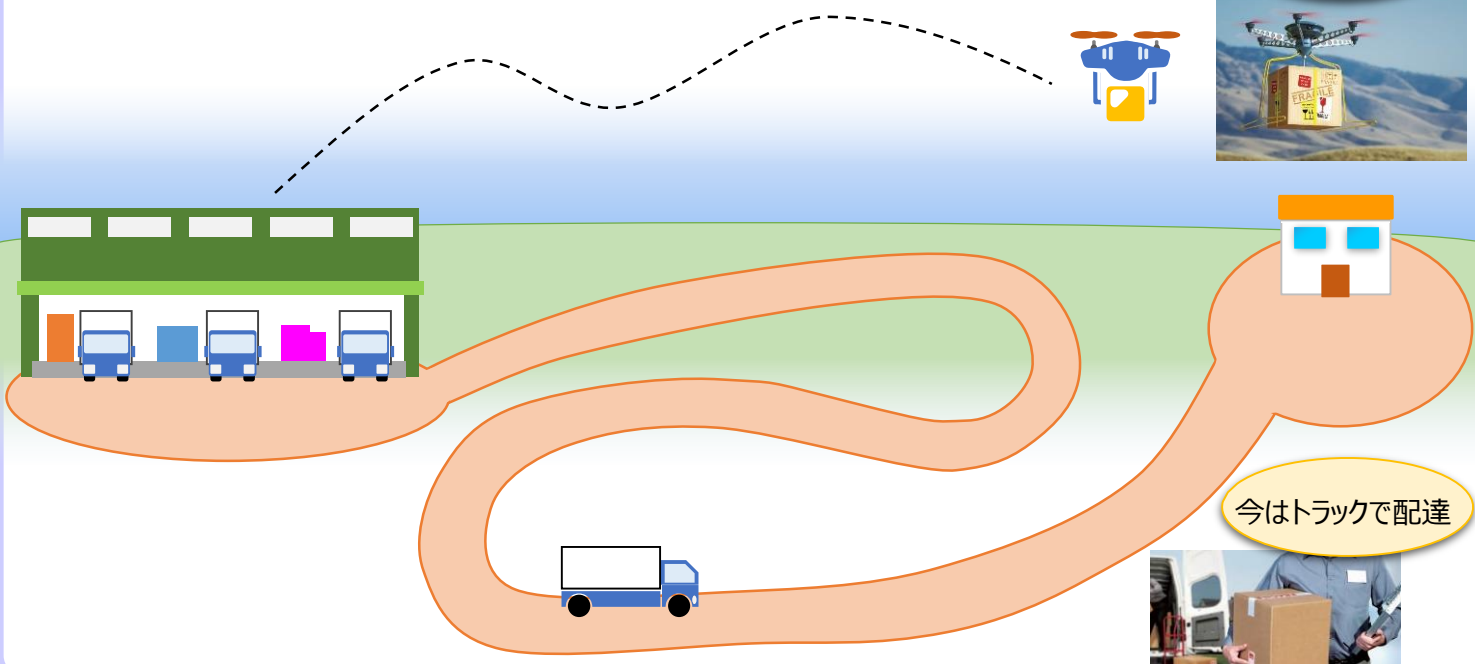
ドローン宅配の普及で、物流施設の新たな使い方も！

- ドローン宅配の実用化で、効率的な配送が期待されています
- トラックドライバーの人手不足や交通渋滞による遅延の観点で、増加する物流需要への対応

将来はドローンで宅配されるかも？



今はトラックで配達



データセンター

eコマース関連施設

- 通信タワ



- ## 潜在需要が高まる通信インフラ



SNS

写真
2K
(フルハイビジョン)

動画

4G

ギガ不足!
だワン!

将来？

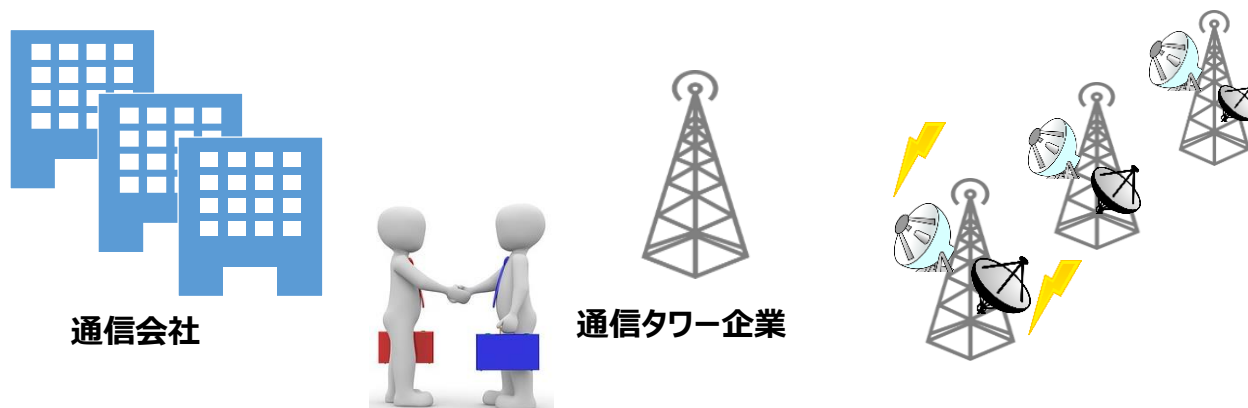
テラ不足！
インフラ不足！

VR (仮想現実)
感動
16K
5G
AI
IoT
常時接続
非日常

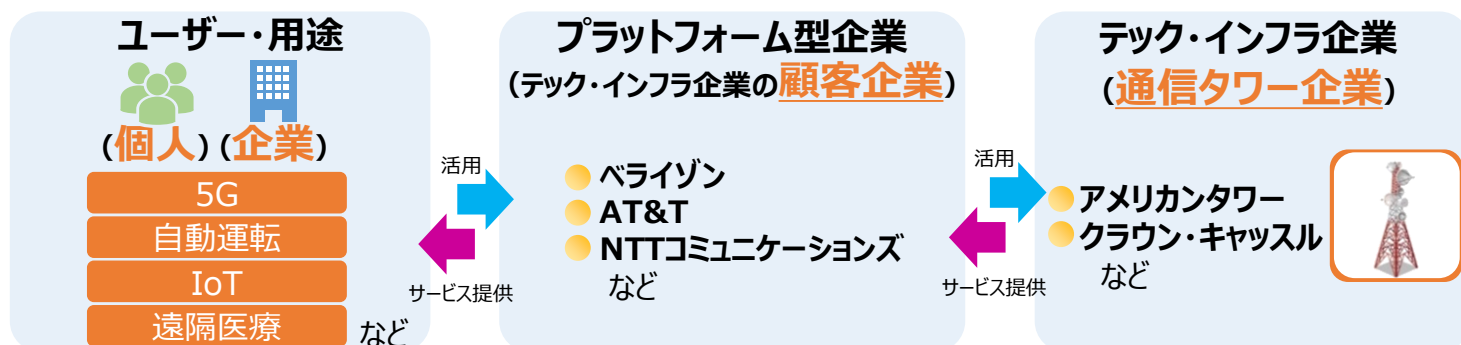
テクノロジー・インフラ・ブック

通信タワーの利用者は主に通信会社

- 通信タワー企業が複数の通信会社と賃貸契約を結ぶ
- 保有するタワーに複数のアンテナや通信機器等をつけ、それらを付けるほど賃料収入が期待されます

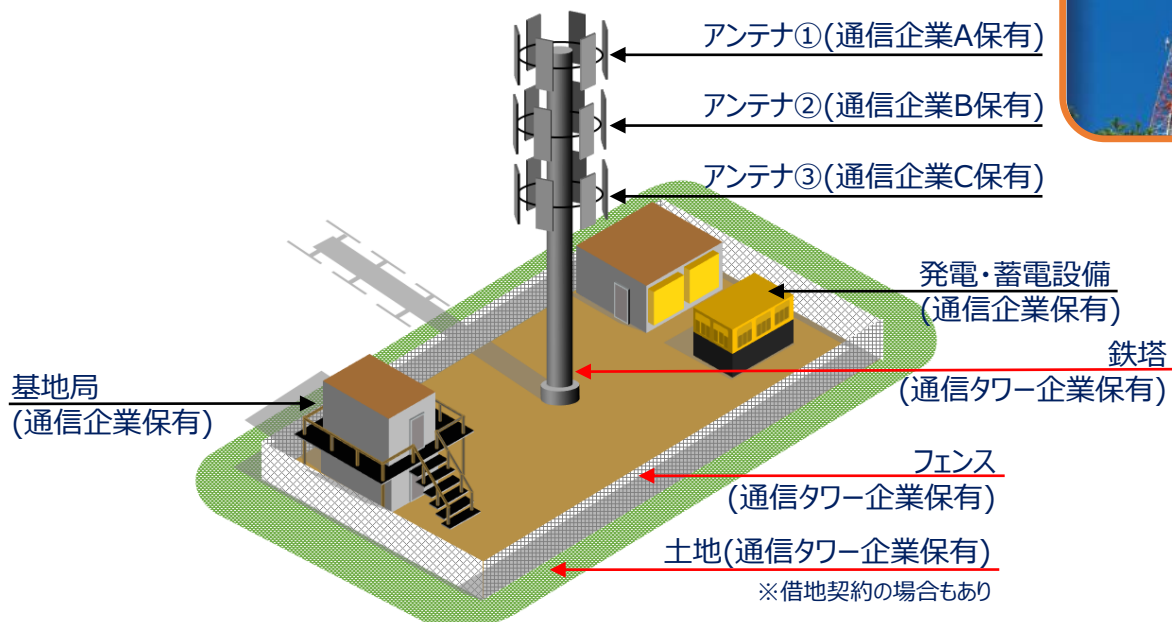


プラットフォーム型企业とテック・インフラ企業は密接な関係



通信タワーのイメージ

- 通信タワー企業はアンテナをつける「タワー」とそれが建つ土地等を保有



5Gでは多くの通信タワーが必要となる

- 5Gの特徴：①超高速・大容量 ②超低遅延 ③多数同時接続

4Gとの比較	4G	5G
主な用途	通話、モバイル通信 (主にスマートフォン、タブレット端末)	多岐 (左記に加え、IoT用センサーを搭載した機器)
電波の到達距離	扇状に広い	直線的に進み短い
基地局数	相対的に少ない	より多く必要

5Gで生活がますます便利に



2時間映画のダウンロード
4G ⇒ 約5分
5G ⇒ 約3秒



時速500kmで高速移動し
ても安定的な通信が可能



多数同時接続
4G ⇒ 10万デバイス／1Km²
5G ⇒ 100万デバイス／1Km²

5G通信を使用したIoT時代の到来により、きめ細かい通信網の拡充が必要

- モノとモノがつながる = たくさんの通信基地

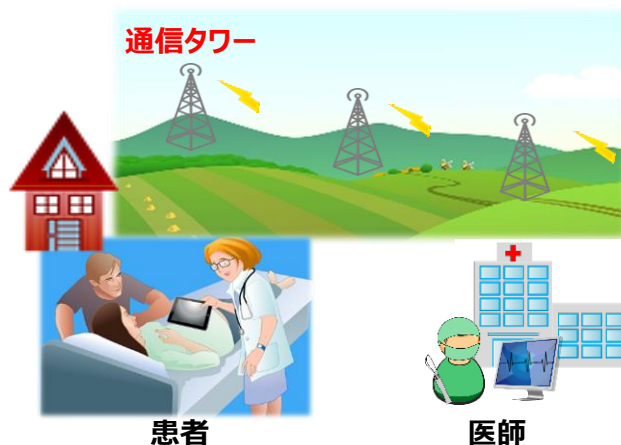
IoT活用事例① 自動運転車

- 道路や交通状況に応じた臨機応変な動作が必要



IoT活用事例② 遠隔医療

- 山村地帯や離島等の生活圏内に病院が無い、必要な治療が受けられない等
- 災害時等の救急医療にも期待



さらには、無人操縦、スマートハウス、ヘルスケア機器等

上記はイメージ図です。



特設サイト「AIやIoTが引き起こす第4次産業革命を支えるTECHNOLOGY INFRASTRUCTURE テクノロジー・インフラ」公開中。

ご留意事項

- 当資料は、情報の提供を目的として、パインブリッジ・インベストメンツが作成した参考資料です。金融商品取引法に基づく開示書類ではありませんし、特定の有価証券の売買、ファンド、商品を勧誘、推奨するものではありません。
- 当資料は、信頼できると考えられる情報に基づいて作成しておりますが、情報の正確性・完全性について当社が責任を負うものではありません。当資料中の記載事項、数値、図表等は、当資料作成日時点のものであり、市場の環境やその他の状況によって予告なく変更することがあります。なお、当資料中のいかなる記載事項も、将来の投資機会または運用成果を示唆あるいは保証するものではありません。
- 投資信託は、値動きのある資産（外貨建資産には為替変動リスクもあります。）を投資対象としているため、基準価額は変動します。したがって、元金を割り込むことがあります。投資信託の申込み・保有・換金時には、費用をご負担いただく場合があります。詳しくは、投資信託説明書（交付目論見書）をご覧ください。



パインブリッジ・インベストメンツ株式会社
金融商品取引業者 関東財務局長（金商）第307号
加入協会：一般社団法人投資信託協会
一般社団法人日本投資顧問業協会
一般社団法人第二種金融商品取引業協会