

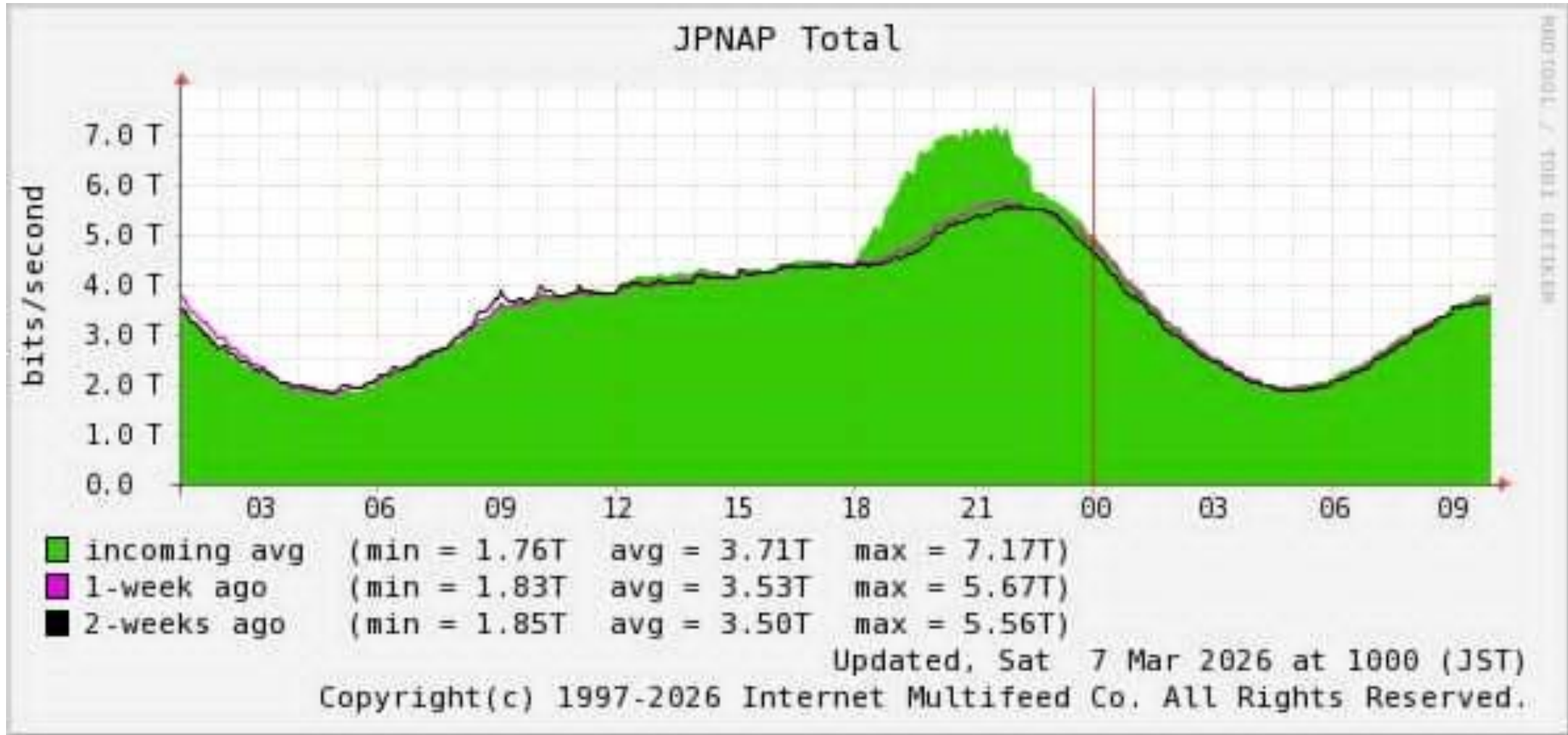
そのトラフィックは誰のため？ 生成AIがもたらす「AI-to-AI」通信時代の NWデザイン



NTTドコモビジネス 西塚要

2026年7月16日 JANOG58

WBC2026 日本vs台湾 (2026年3月6日)



Surging networking demands driven by AI

2023年～2024年でAIトラフィックは36倍に

36x

2031年までにAIトラフィックは非AIトラフィックを超え

22x

2033年までには全体の62%がAIトラフィックになる
(Cisco)

60%

YoY AI transaction size growth¹

By 2031

AI traffic will

exceed

non-AI traffic²

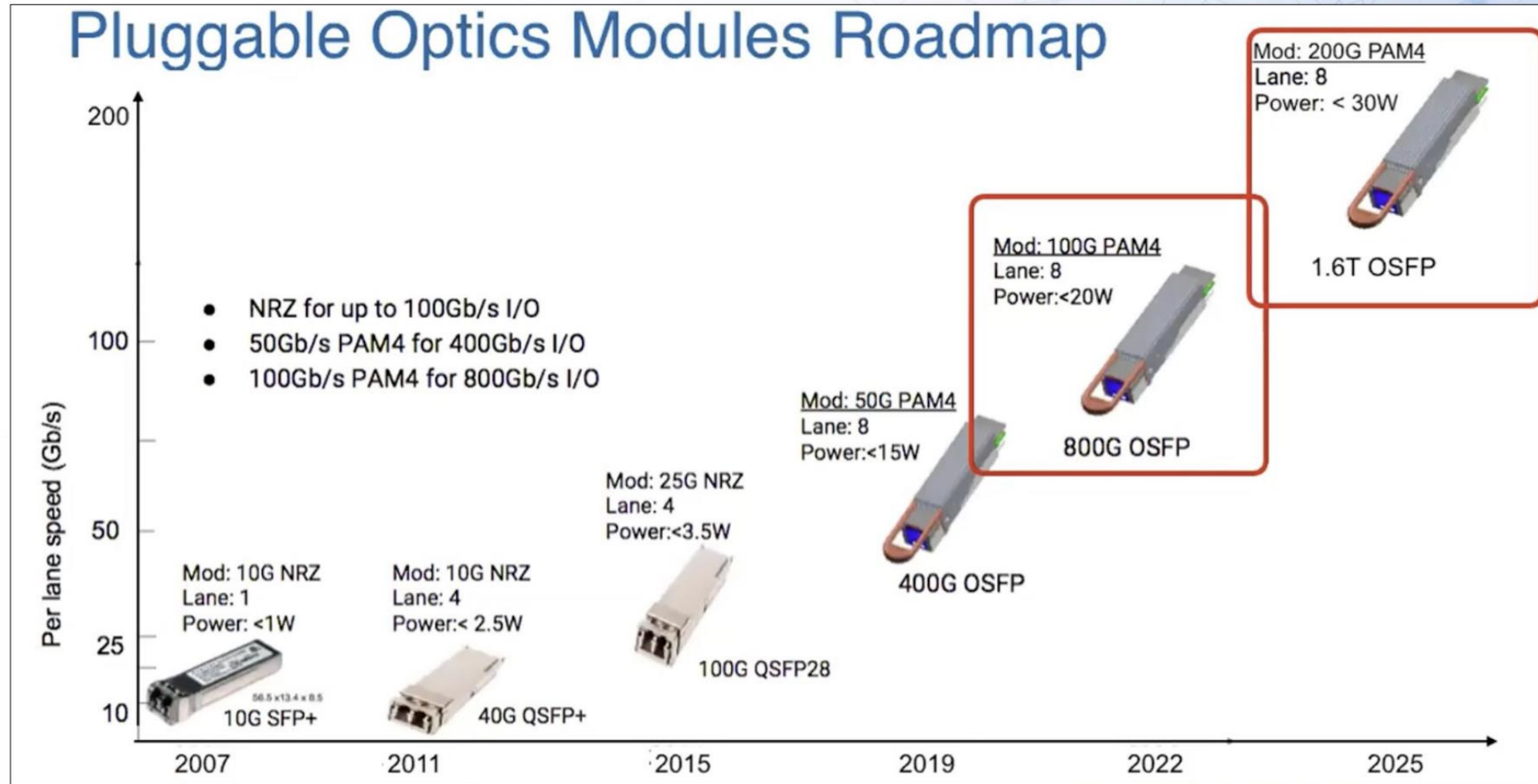
By 2033

62%

of all network traffic
will be AI traffic²

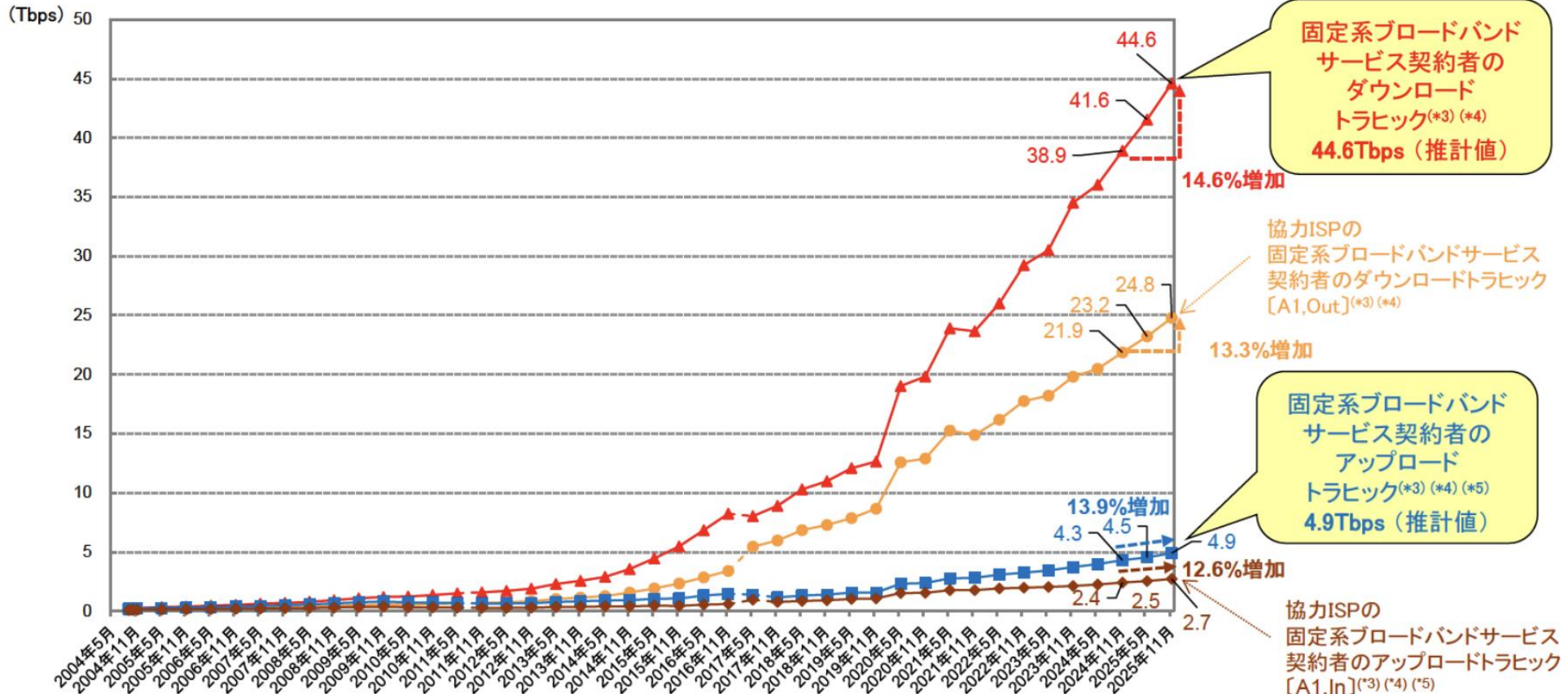
https://www.cisco.com/c/dam/en_us/training-events/events/engage-tech-days/2025/dallas-connecting-data-centers-and-cloud-in-the-ai-era.pdf

オプティクスロードマップ



2. 我が国の固定系ブロードバンドサービス契約者のトラフィック(推計値)

- 2025年11月の我が国の固定系ブロードバンドサービス^{(*)1}契約者^{(*)2}のダウンロードトラフィック^{(*)3} **[A1,Out]**から推計)は、約**44.6Tbps**(1日あたり約**459.2** ペタバイト。前年同月比**14.6%**増)。
- また、**アップロードトラフィック** **[A1,In]**から推計)は、約**4.9Tbps**(1日あたり約**50.5**ペタバイト。前年同月比**13.9%**増)。



(*)1 個人の利用者向け固定系ブロードバンドサービス (FTTH、DSL、CATV及びFWA)

(*)2 一部の法人契約者を含む

(*)3 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月から当該トラフィックを除く形でトラフィックの集計・推計を行うこととした

(*)4 2017年5月から協力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計値としたため、不連続が生じている

(*)5 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

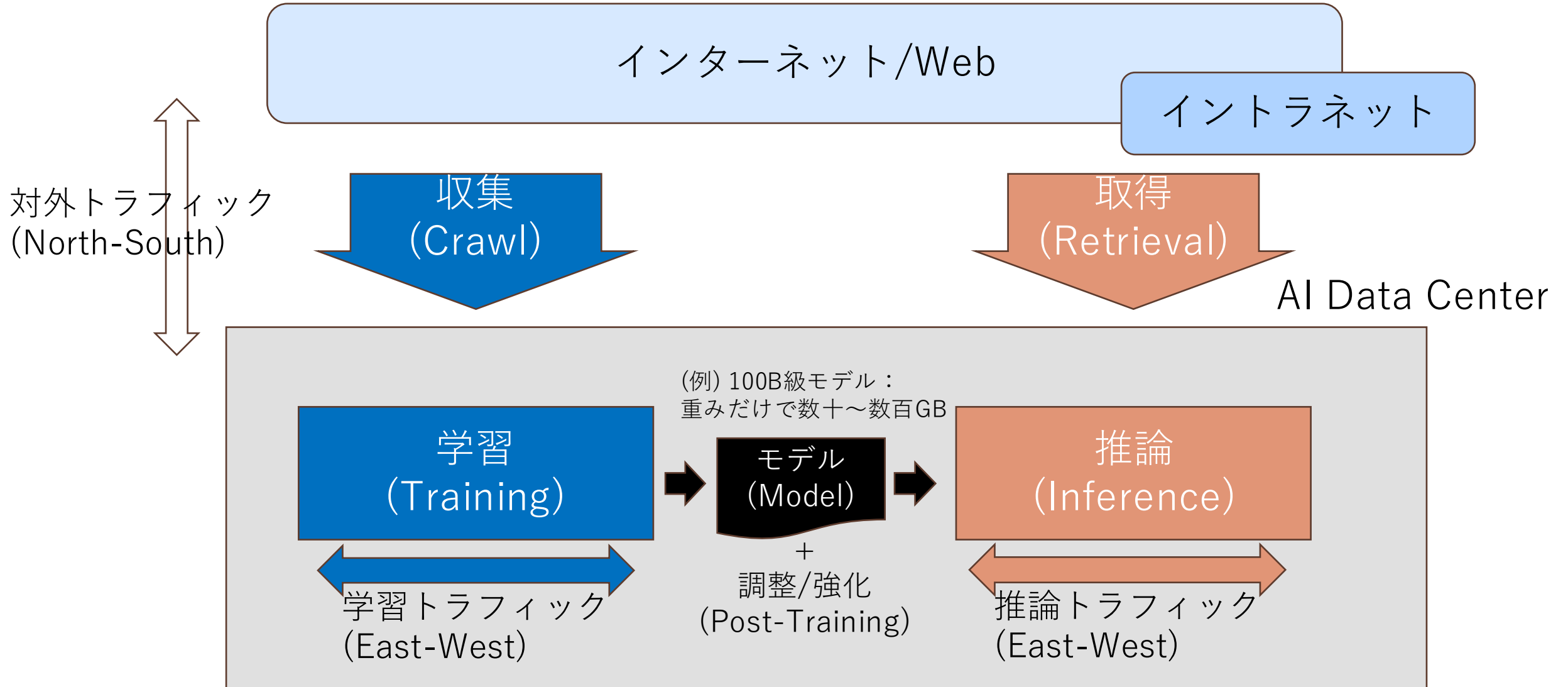
AIブームなのに、 バックボーンは依然動画が支配的

- スポーツのライブ配信：Eyeballs(人間) の動きでトラフィックは激増する
- AIブーム：GPUはフル稼働、電力消費は爆増。1.6Tインターフェース時代へ。しかし、ISPのトラフィック統計に傾向変化は見られない。
- **結論:** 現状、貴重なラストワンマイルを占有しているのは「AI」ではなく、依然として「人間」である。



AI関連のトラフィックはどこを流れているのか。
それは今後どうなるのか？

AIの学習・推論サイクル



North-South ト ラ フ ィ ッ ク

学習のためのボット

Training

- AI クローラー
- インターネット上のWebコンテンツを収集し、モデルの学習データやインデックスとして利用

推論のためのボット

Agent

- AI エージェント (Deep Research など)
- 推論時にインターネットや社内システム上のデータベースから最新情報を取得し、統合して回答を生成

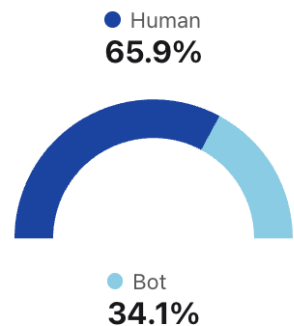
コンテンツへのアクセス統計(Cloudflare)

Botアクセス(HTTPリクエストベース)

- ・ 人対Bot: アクセス全体の約1/3
- ・ 1年で1.5倍に

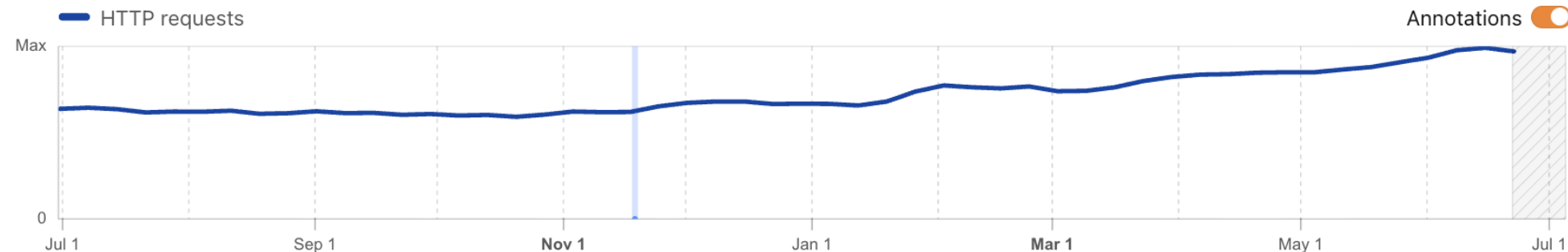
Bot vs. Human

Percentage of bot vs. human HTTP requests



Bot traffic

HTTP requests from bots over the selected time period ? 🔗 ⋮



<https://radar.cloudflare.com/>

AI関連Botがアクセス上位に

Training

学習のための
Botが検索Botと
同等に上位に入
るようになった

Agent

さらに、推論の
ためのBotも上
位に入り始めた

Bots Directory

Filter

Filter by name, description, etc...

Operator

Filter by operator

Category

Filter by category

Order by

Traffic volume

Name

Clear filters

684 results

GoogleBot

Googlebot is the search engine crawler for Google Search.

Google

Training

Search

Direct access

Verified

Claude-User

Claude-User supports Claude AI users. When individuals ask questions to Claude, it may access websites using a Claude-User agent.

Anthropic

Agent

Intermediary access

Verified

Meta-ExternalAgent

Use cases such as training AI models or improving products by indexing content directly.

Meta

Training

Direct access

Verified

GPTBot

GPTBot is used to crawl content that may be used in training OpenAI's generative AI foundation models

OpenAI

Training

Direct access

Verified

BingBot

Bingbot crawler and handles most of Bing's crawling needs each day.

Microsoft

Training

Search

Direct access

Verified

FacebookExternalHit

The primary purpose of FacebookExternalHit is to crawl the content of an app or website that was shared on one of Meta's family of apps, such as Facebook, Instagram, or Messenger....

Meta

Social / Link Preview

Direct access

Verified

Google AdsBot

Google AdsBot is special-case crawler that monitors websites where Google Ads are served.

Google

Ads Verification

Direct access

Verified

Amazonbot

Amazonbot is Amazon's web crawler used to improve our services, such as enabling Alexa to answer even more questions for customers. Amazonbot is a polite crawler that...

Amazon

Training

Direct access

Verified

Applebot

Applebot data is used to power various features, such as the search technology that is integrated into many user experiences in Apple's ecosystem including Spotlight, Siri, an...

Apple

Training

Search

Direct access

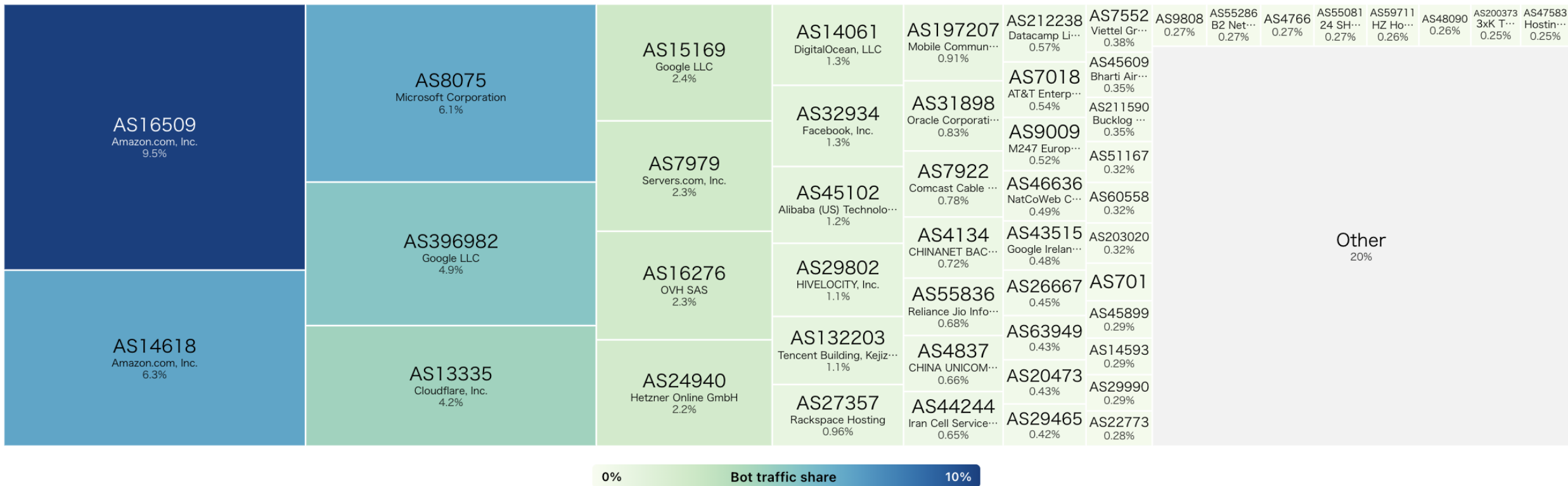
Verified

Botのアクセス元AS

ハイパースケーラーからCDNへのアクセス

Bot traffic share by autonomous system

Top autonomous systems by share of total bot traffic ? 🔗 ...



学習データはより膨大に

コモン・クロール(Common Crawl)の例 (2026年6月)

- 約2週間で 21億ページ (355TiB) を収集
- 4,080万ホスト(3,360万ドメイン)をクロール
- 4.79億件の新規URLを追加発見

→ LLM学習にも利用される規模感として、このような
Webクロールが継続的に行われている

<https://commoncrawl.org/blog/june-2026-crawl-archive-now-available>

学習はより大規模に

学習基盤の大規模化

- Colossus(xAI) 100万GPU構想

超大規模分散学習

- 並列化戦略、ノンブロッキング、低遅延、ロスレス(輻輳制御)
- Scale-Across: DC間接続、APN(All Photonics Network)

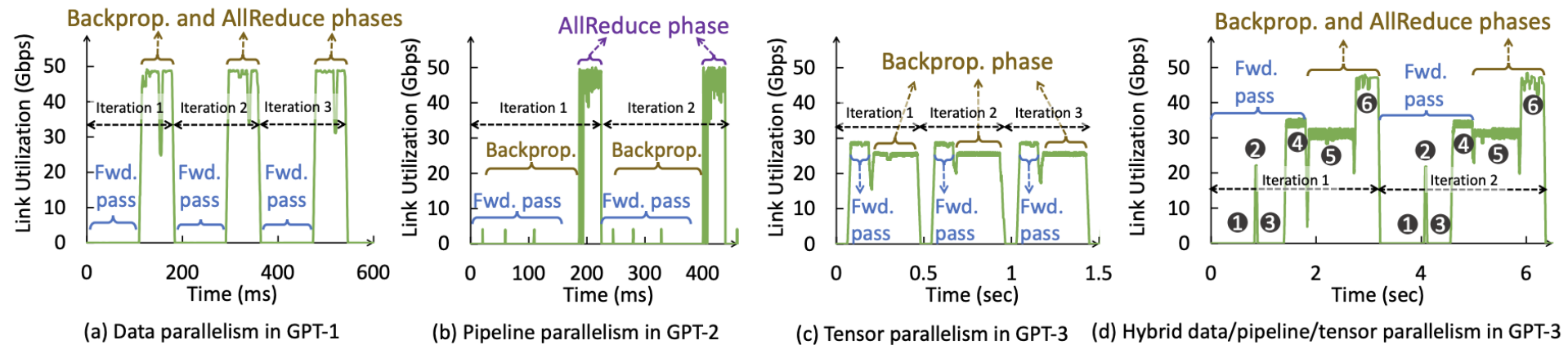
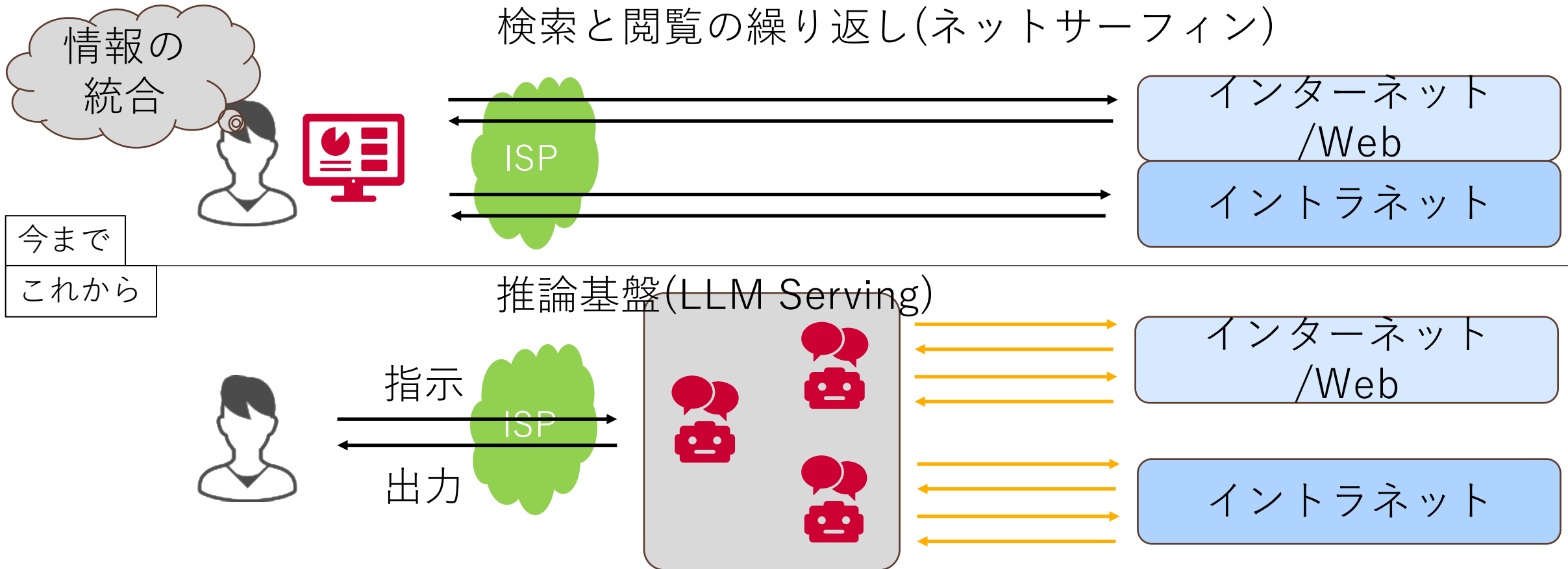


Figure 1: The traffic pattern of different parallelization strategies when training GPT-1, GPT-2, and GPT-3 models.

AIエージェントは通信インフラに

推論基盤(LLM Serving): 推論、RAG、Tool-Useを含む分散システム
Agent化により1つの指示が多数の閲覧・API呼び出しへfan-outする



AI向けWebの世界へ

llms.txt

- Webサイト直下の /llms.txt に置く (Markdown)
- AIに読ませたい情報やドキュメントへの入口を提供する
- HTMLの解析負荷やノイズ (CSS・JavaScript・広告など) を減らし、AIエージェントが効率よく情報を取得できるようにする

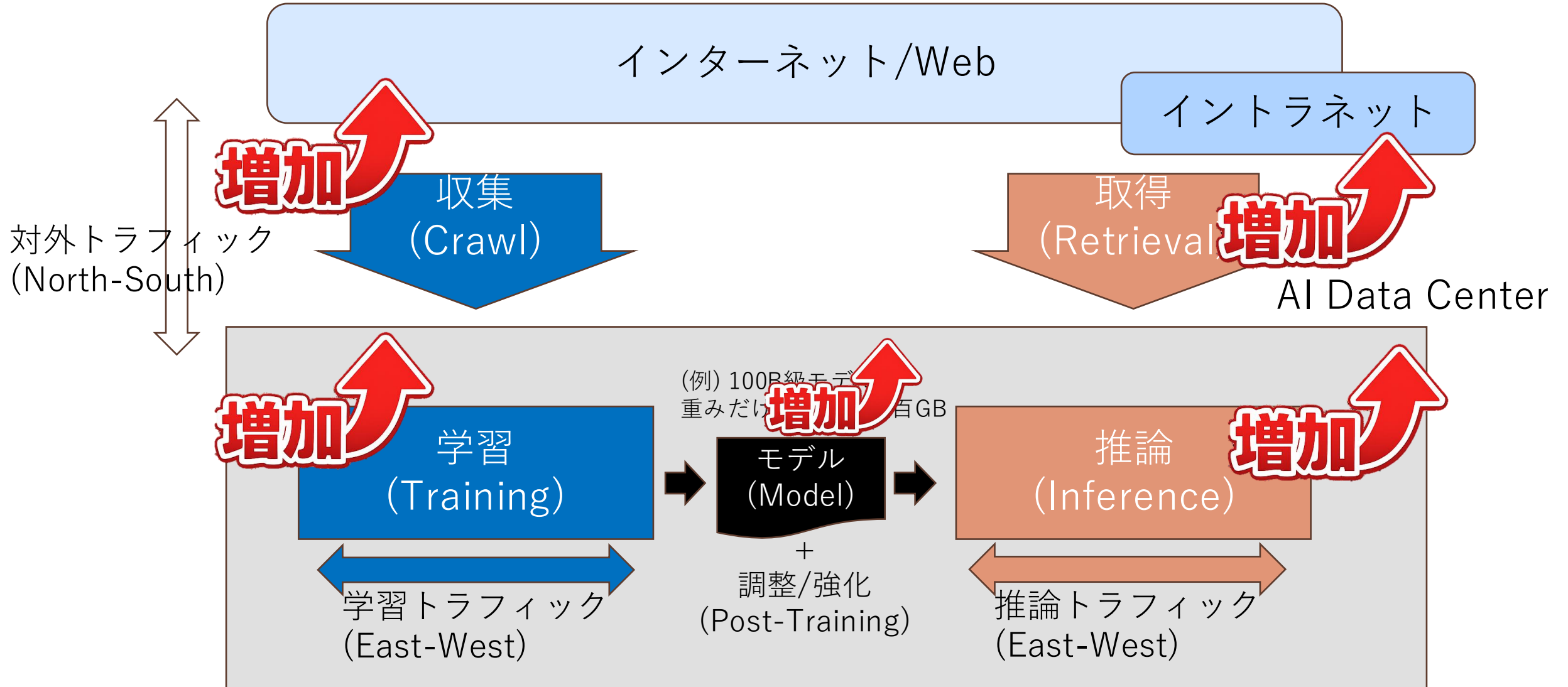
Edge/CDN: Markdown for Agents (AI向けHTML変換)

- WebサイトのHTMLをAIエージェント向けに読みやすいMarkdownへ自動変換して配信する
- AIの処理負荷とトークン消費量を削減

AI向けのプロトコル・インターフェース

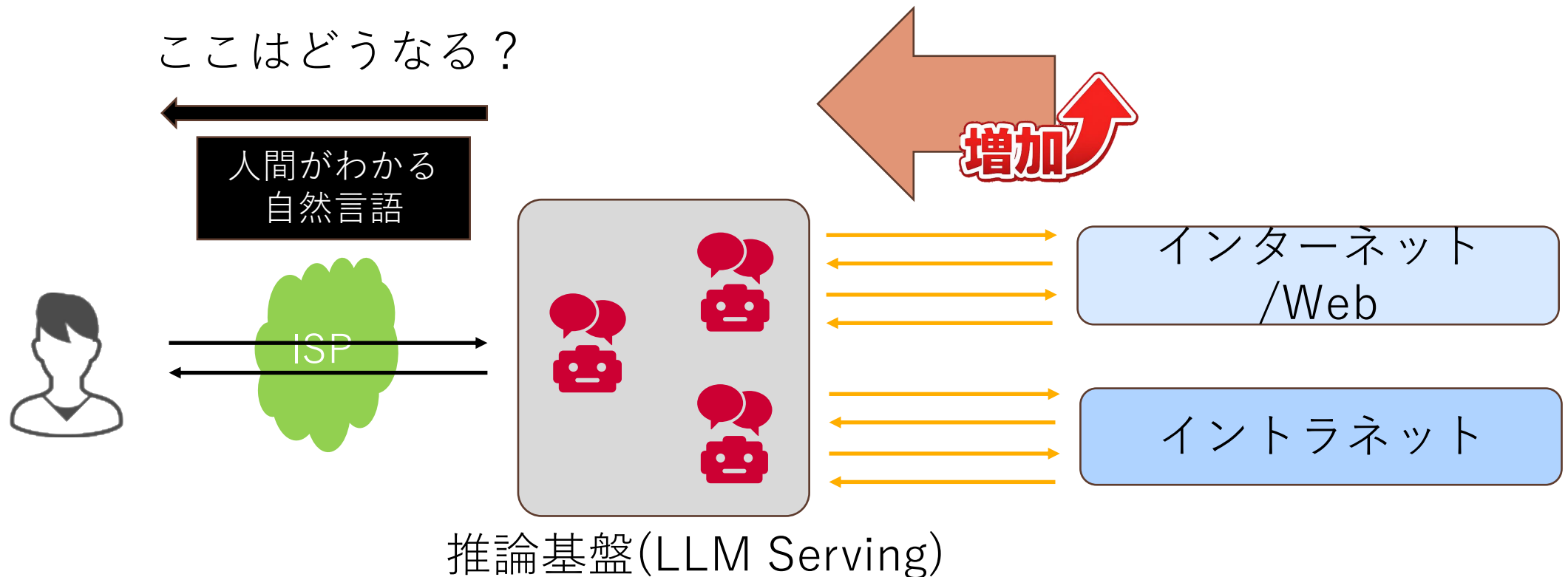
- MCP：外部ツール/データソース接続の標準
- A2A：Agent間通信・協調の標準

AIトラフィックは確実に増えている



ラストワンマイルはどうか？

- AIデータセンターとコンテンツの間のトラフィックは増えているが、ユーザーの手元へは「数キロバイトの応答テキスト」が結果
- ここから先は仮説も含めて論を進めます



人間が消費するトラフィックに 限界はあるか？

Human Bottleneck

- 仮説: 人間が消費するメディア量が、ラストワンマイルトラフィックの主要な制約条件
- 上限 = 人口 × 可処分時間 × 視覚・聴覚の帯域

生成と消費のバランスの崩壊

- 生成AIが生成するコンテンツを人間は消費しきれない
- コンテンツの消費もAIが代行する

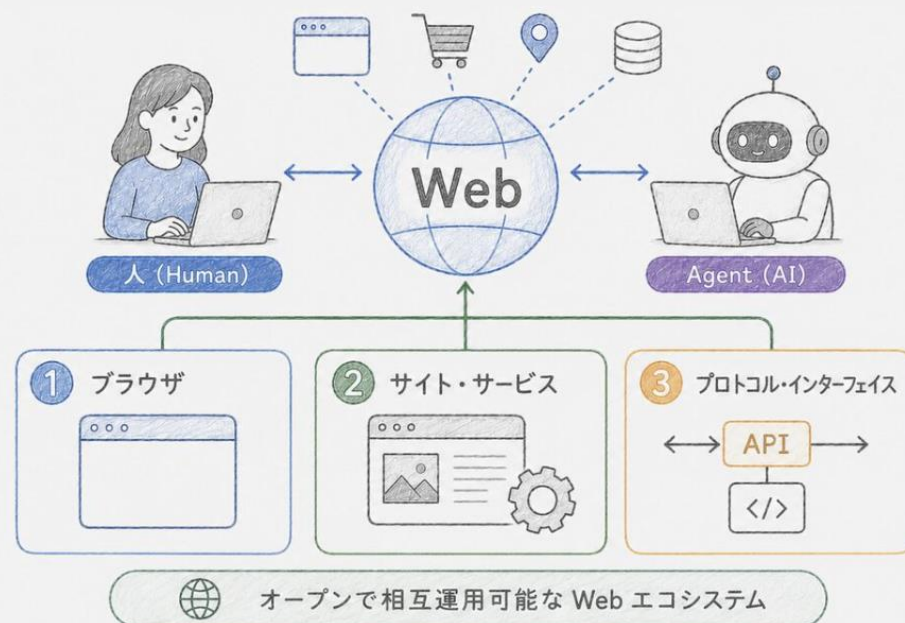
Agentic Web

つながる。驚きを。幸せを。

 **docomo Business**

AIエージェントが人間に代わって、Web上の情報収集からAPI・ブラウザを利用したタスク実行までを自律的に行う次世代のWeb

Web の新しいパラダイムとは



ブラウザ

AI 機能の広がりに加え、
Agent がブラウザを操作

サイト・サービス

AI 最適化のみならず、
Agent が Web アプリを理解・操作

プロトコル・インターフェイス

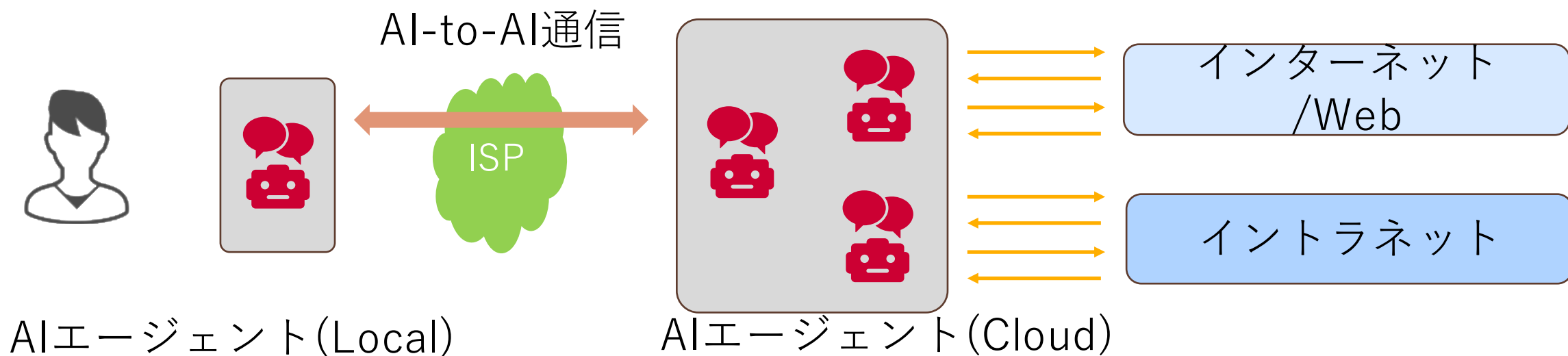
Agent やサービス間連携に加え、
人と Agent を繋ぐ UI にも Web 技術

Agentic Web より
(WebDINO Japan)

On-device AI による通信の変化

On-device AI

- SLM・量子化・NPU(Neural Processing Unit)により、小型モデルは端末内でも実行可能に
- ラストワンマイルもAIトラフィックが増える
- その内訳は「AI-to-AI」通信の特徴を持つ



AI-to-AI通信の特徴

従来の大規模トラフィック

AI時代のトラフィック

動画中心

Retrieval(RAG)・API・Tool呼び出し

大容量・ライブストリーム

小粒・高頻度・高fan-out

人間の再生時間に従う

Agentの探索回数に従う

CDN最適化

Context/KV cache/Tool routing 最適化

Mbps/Tbps が主指標

latency/fan-out/cache hit/token cost も重要

ラストワンマイルのトラフィックは どうなる？

- AI-to-AI通信はDC内/DC間だけではなくなる
- 推論基盤は、コンテンツを取得・要約・統合して届ける中間層になる
 - LLMとCDNが接近する
- On-device AI(AI Browser等) が人間に先回りして情報を取得する
- その一方で、Web/コンテンツ側は、動画フルストリームではなく、要約・構造化データ・Markdownなど、AI向けに圧縮された形式を提供する方向へ進む可能性がある

ネットワークオペレーターとして 注視すべき点

議論ポイント

- AIトラフィックの主戦場は依然としてDC内/DC間？
- 人間の可処分時間・メディア消費が、ラストワンマイルトラフィックの上限であり続けるのか？今後どのようなトラフィックが流れるのか？
- Agentic Web/On-device AI時代のトラフィック最適化は？コンテンツ側はどうなる？