

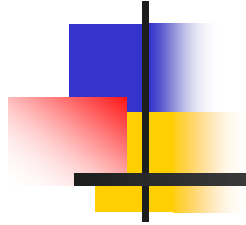
光無線通信の技術動向

若森 和彦

光無線通信システム推進協議会 (ICSA)

浜松ホトニクス(株)

Jun. 27. 2010



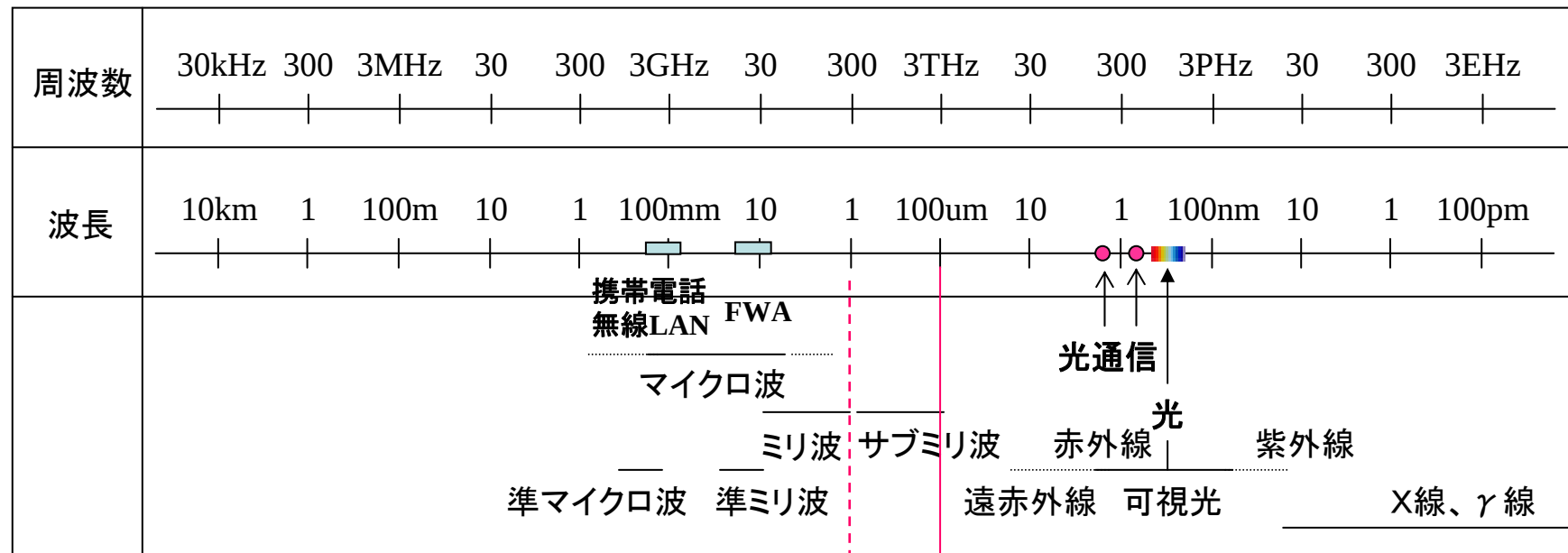
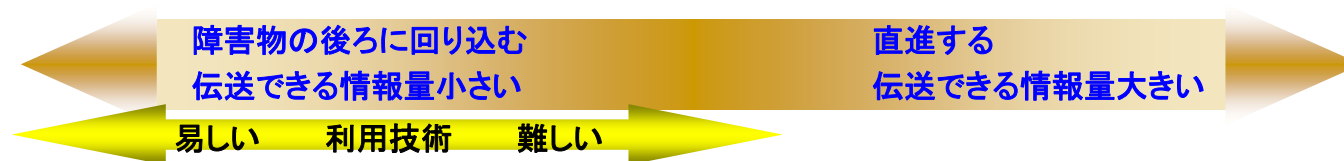
Cotents

- 光無線通信の概要
- 光無線通信とイメージ伝送
- 光無線通信の進展と展望

光無線とは？

What is Free Space Optical communication systems ?

自由空間で光波を伝送媒体として情報を伝え合うシステム



← 電波 →

規制対象

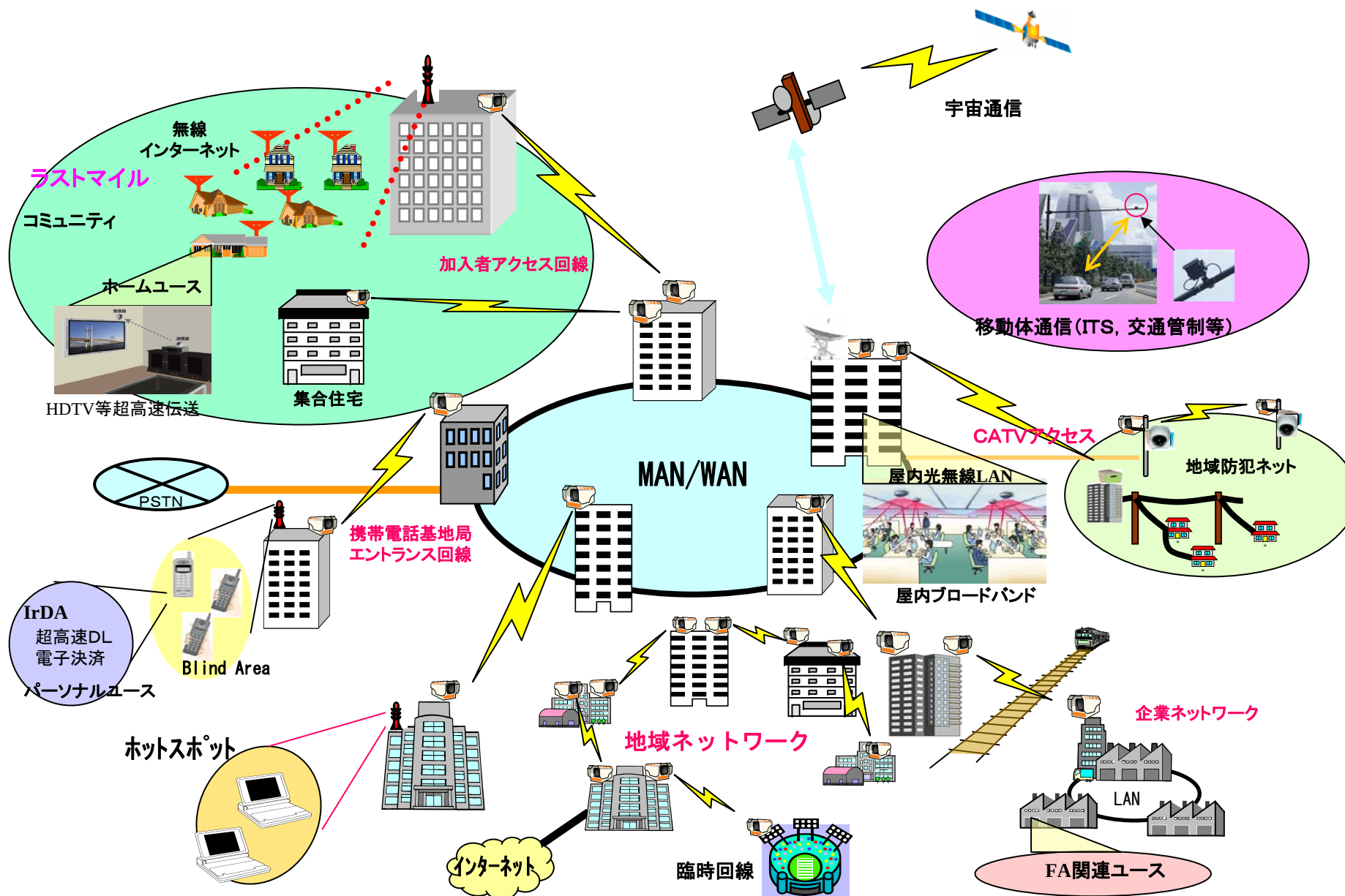
規制外

光無線通信システム

自由！ 安全！ 高速・大容量！



屋内外さまざまなシチュエーションで使用されている



原典: 光産業技術振興協会, “光技術応用システムのフイージビリティ調査報告書XXⅡ --- 光ワイヤレス通信技術 ---



光無線通信とイメージ伝送

イメージ伝送（特に映像伝送）

データ容量が大きい ➡ 大きな周波数帯域幅を必要とする

無線周波数に自由に使えるバンドはない



電波法の適用外の光をキャリアとして使えば良いのでは！

1980年代～ 高輝度高速変調可能な近赤外LED供給

映像伝送用光無線通信装置

NTSC信号のサブキャリア伝送が主流



高品質化・デジタル化

1990年代～ LDの利用による高性能化が進展
イメージ伝送要求が増加

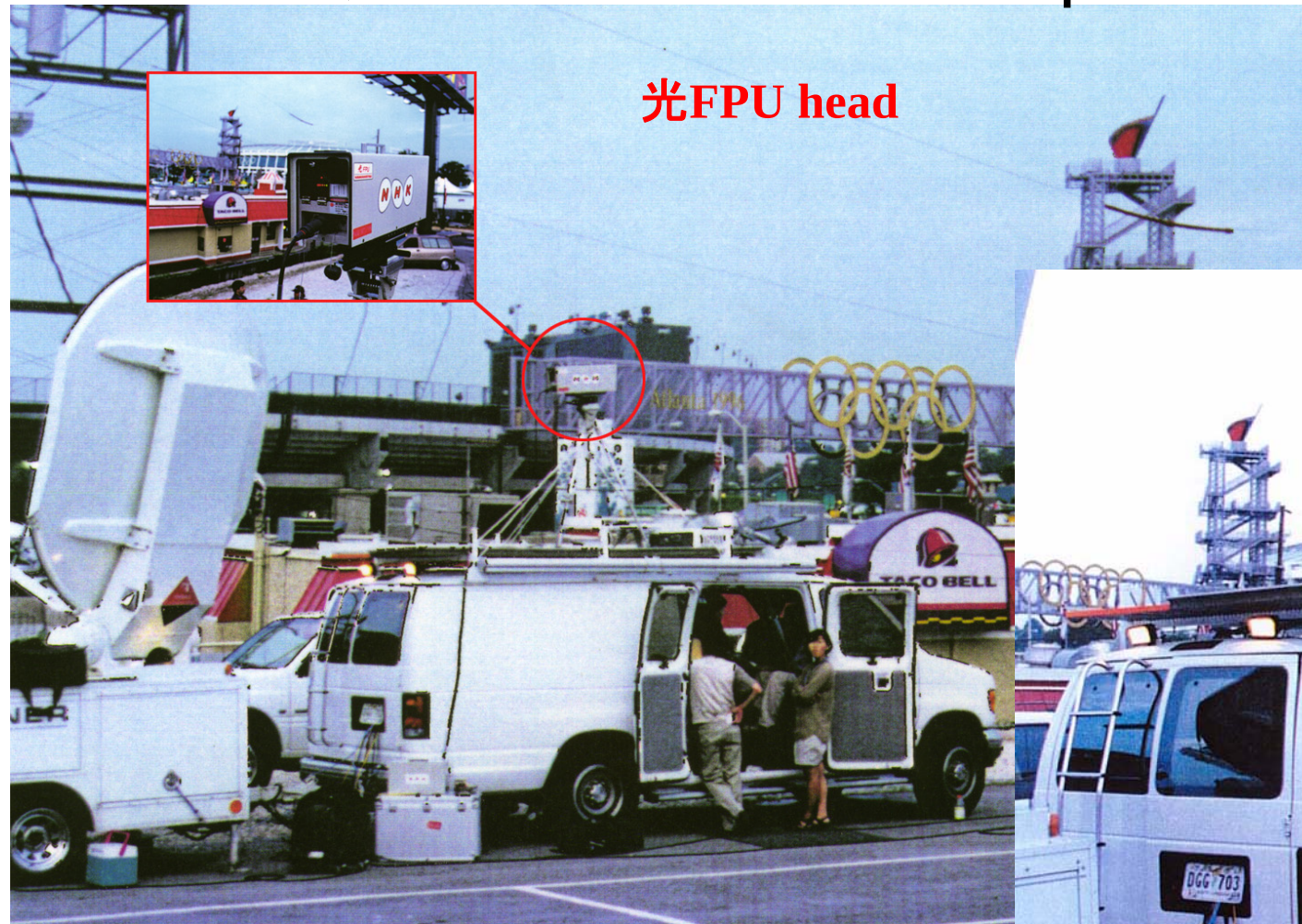
放送用システム(FPU)への応用の要求



キヤノン, SONY, HPKが装置を開発、市場投入 → 屋外光無線システム

- ・ より高いキャリア周波数を使い多重化
- ・ 捕捉, 追尾機能による伝送エラーの低減
- ・ デジタル信号処理によるエラー訂正, コンシール機能の実装

光FPU (Field Pickup Unit)



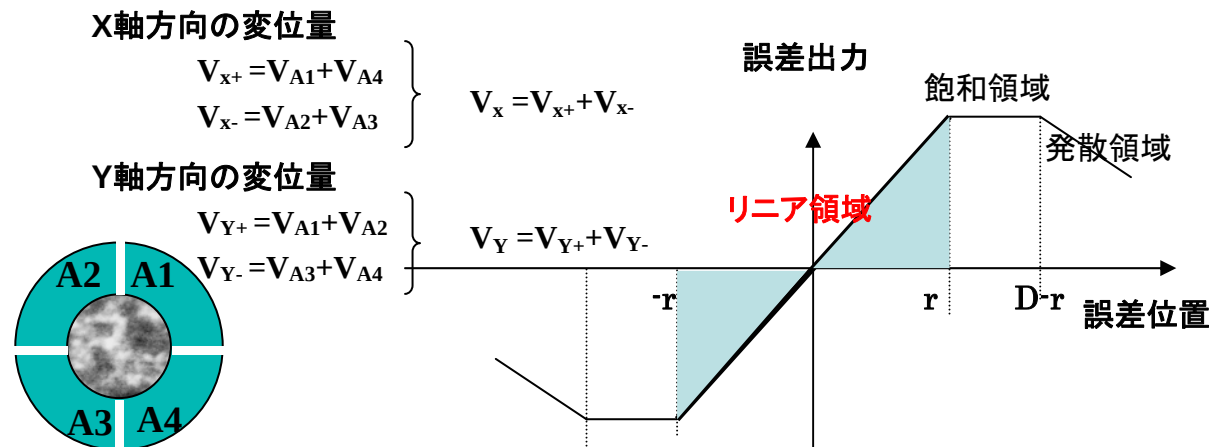
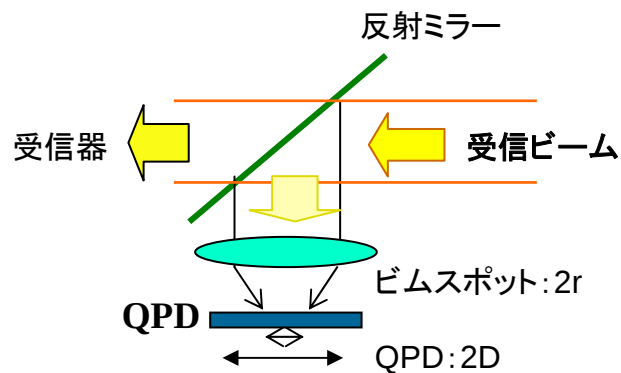
アトランタ・オリンピック取材風景 (NHK殿提供)

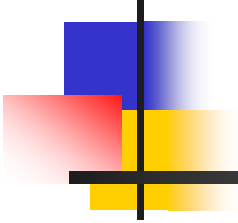


光FPUの信号処理能力(@BER=10⁻³) 左:誤り訂正前. 右:誤り訂正後



追尾制御方式 オープンループ方式:光無線通信では回線断が生じる場合があるためクローズドループ制御はできない





光無線通信の進展

◇ 1990年代後半～ ITバブル

ネットワーク利用が急拡大

光無線LAN(有線システムと透過性を持つシステム登場)

アプリケーション分野が拡大

初期の導入者の1つが病院: MRI, CT等の画像データ伝送用途

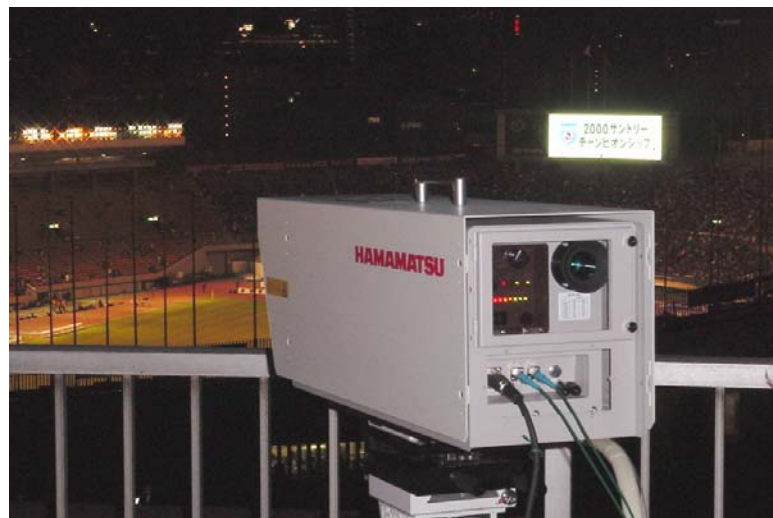
地域イントラネット整備事業

携帯電話基地局網

屋内P-MPシステム(セキュリティー対応)



携帯電話基地局(キヤノン様提供)



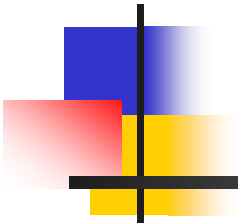
イベントのハイビジョン伝送



防災無線中継曲(キヤノン様提供)



遠隔授業(屋内外光無線経由: 日本女子大様提供)



光無線通信の展望

光ファイバ網の急拡大

◇ ITバブルの崩壊

通信市場における価格崩壊(有線システムに対する価格優位性低下)

All IP (Ethernet standard)

無線システムとの競合(Wi-Fi)

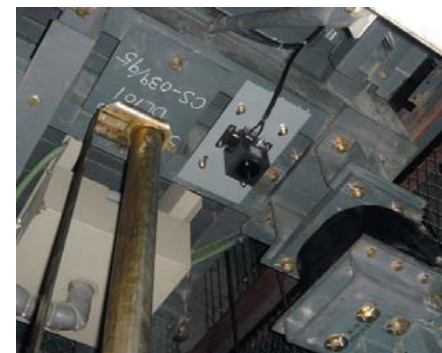
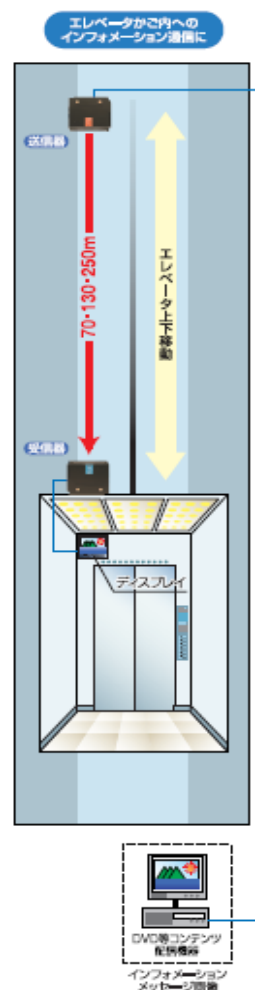
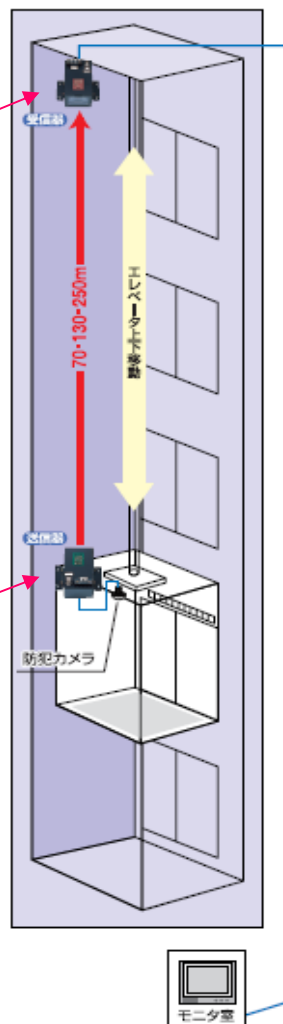


小型低価格製品、新しい利用分野の開拓

光の優位分野、優位性を確保する研究開発

エレベータかご内の防犯映像伝送，情報伝送

(東洋電機様提供)



防犯・監視カメラ網による映像, 情報伝送

(東洋電機様提供)



空港



繁華街



交差点

ICSA

光無線通信の展望 2

光の優位性をアピールする研究開発と応用

高速(大容量)性, 安全性(秘匿性, 局在性, 非干渉性)

EX) 近距離の大容量通信(映像系コンテンツが主流)

コンテンツ交換の高速化 **IrDAの高速化**

IrSimple:4Mbps UFIr方式:100Mbps

KDDI研究所;1Gbps

より広範囲での超高速ダウンロードへ応用

EX) 薄型大画面TV スーパーハイビジョン

ITS(給油中のコンテンツDL etc.)

新幹線車内からのネットアクセス



(KDDI研究所様提供)

電波でも実現できる

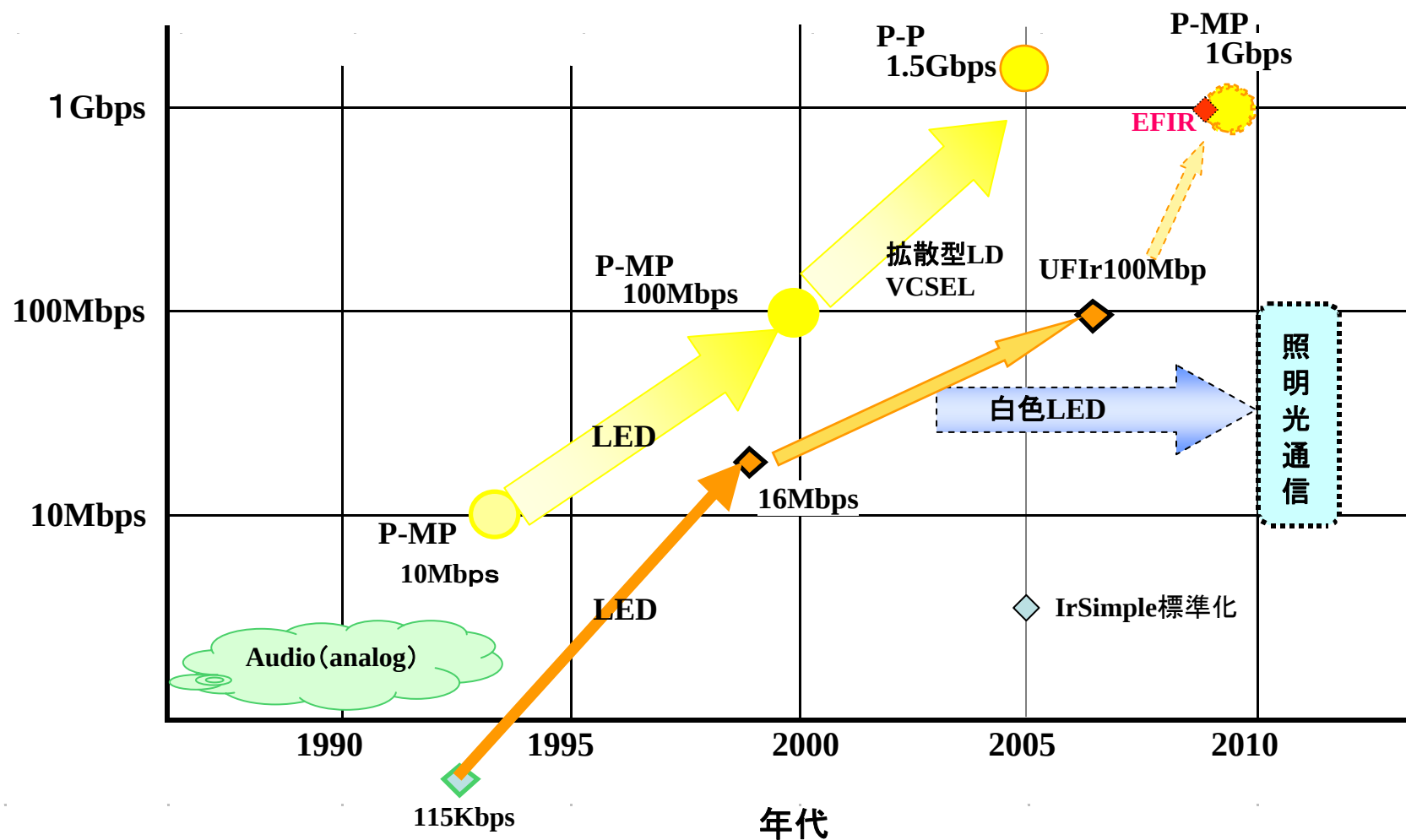
- ・Wi-Fi AllianceとWiGig Alliance、60GHz帯/1Gbps超の無線技術認定プログラムで協力(2010.05.10)
- ・「超高速近距離無線伝送技術等の研究開発(60GHz)」(平成22年度における電波資源拡大のための研究開発公募)

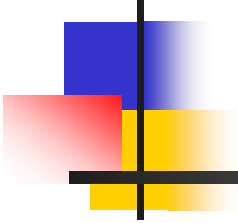
色々あるが, 光ならではのクリアアプリは?

可視光・照明光通信の可能性

近距離(屋内)光無線のロードマップ

ICSA技術部会資料





光無線通信の展望 3

新しい方式の提案と研究開発

光ファイバとの完全透過的な接続 新しい光無線システム概念

フル光接続光無線システム
Radio on FSO system

新しい適用分野の開拓

デジタルデバイド対応
「光の道」--- ブロードバンドの利活用への対応
宇宙通信 --- 惑星間PJ(NASA)

光空間通信技術の研究開発(総務省H22年度提案の公募)

衛星によるリモートセンシングデータ(画像)の地上への高速伝送

光無線のポジショニング

(FTTH) Fiber system

Cost × Time ファイバー通信との親和性

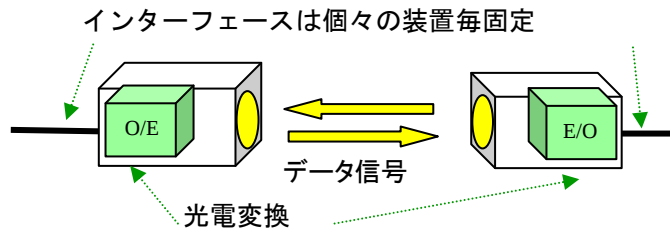
Wireless system

周波数資源と容量 資源の有効利用
干渉問題

相互補完する光無線

新しい光無線システムの概念

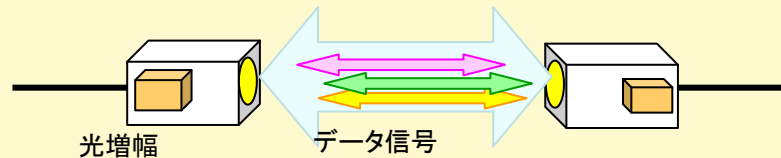
既存の光無線システム



光→電気、電気→光変換を伴うため、通信速度や信号形式に制約がある。RF伝送では電気・光信号変換における歪の問題から実用的な帯域が制約されている。大気揺らぎの影響は比較的少ない。

フル光接続光無線システム

従来の光空間伝送システムに対する物理的なブレークスルー技術

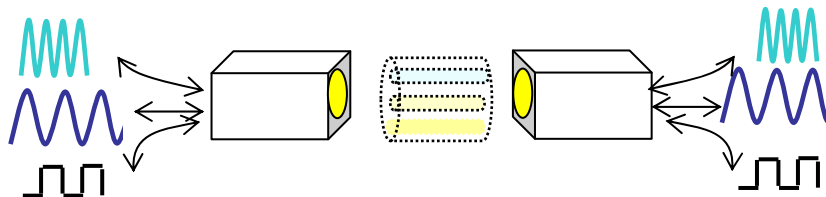


電気・光信号変換なしに光信号のまま伝送するため、2.5Gbps以上の通信速度やWDM伝送が実現。大気の揺らぎを補償するための制御技術の研究開発。

Fiberと等価な物理的伝送路提供

Radio on FSO 統合型光無線システム

提供可能なサービスのブレークスルー技術

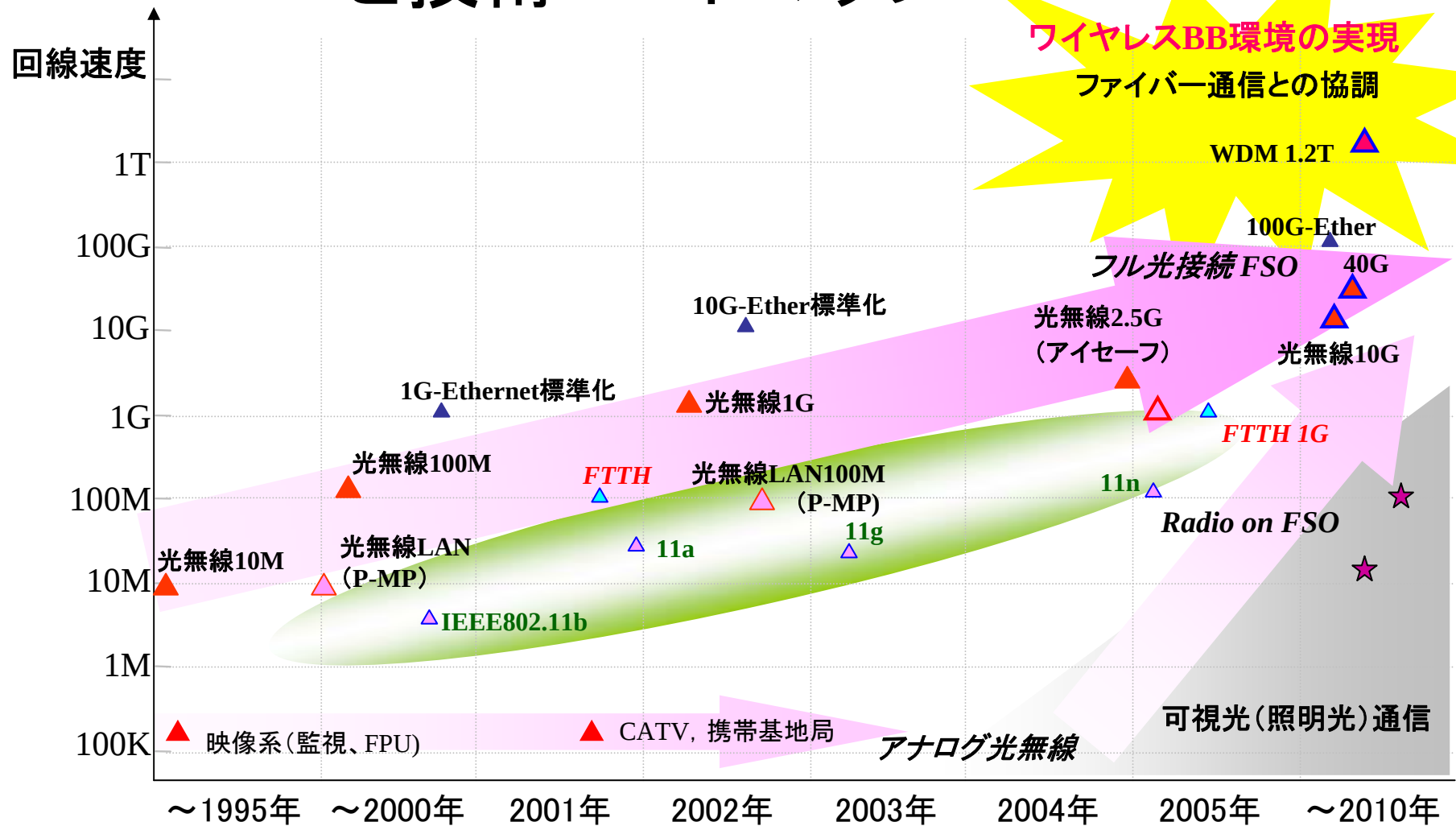


Fiberと等価なサービス提供

インターネット以外に放送、携帯電話、無線LAN等の電波信号をそのままの形で伝送。
(現在研究が進められている)

光無線のポジショニング と技術ロードマップ

ICSA技術部会資料より



トピックス 1 デバイド地域の解消に向けた取り組み

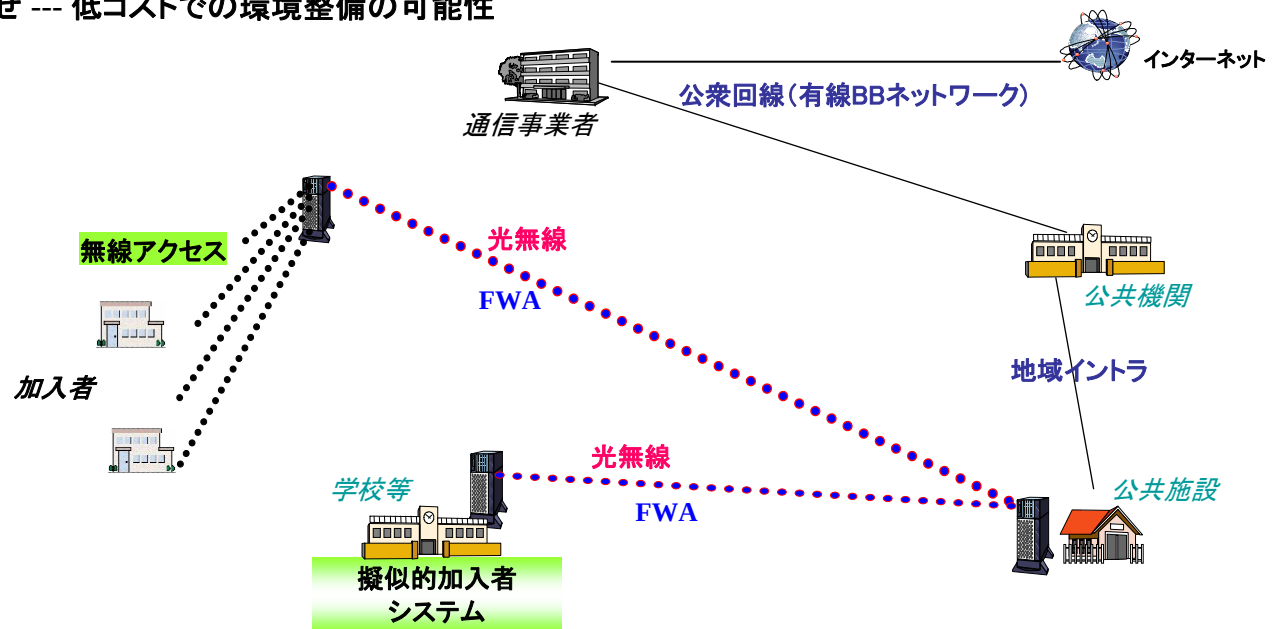
迅速かつ低コストでデバイド解消のため適用可能なブロードバンド技術の調査検討

既存技術の組み合わせによる、短時間・低コストでのシステム構築

光無線を含む無線システムの信頼性評価と構成手法の検討を実証実験を通じて実施

中山間地域と離島において実施

- ・光無線&25GHz帯無線(back-up)により地理的、気候的課題のある地域でもFTTHに近いサービス提供の可能性を実証
- ・既存設備の有効活用, 技術の組み合わせ --- 低コストでの環境整備の可能性

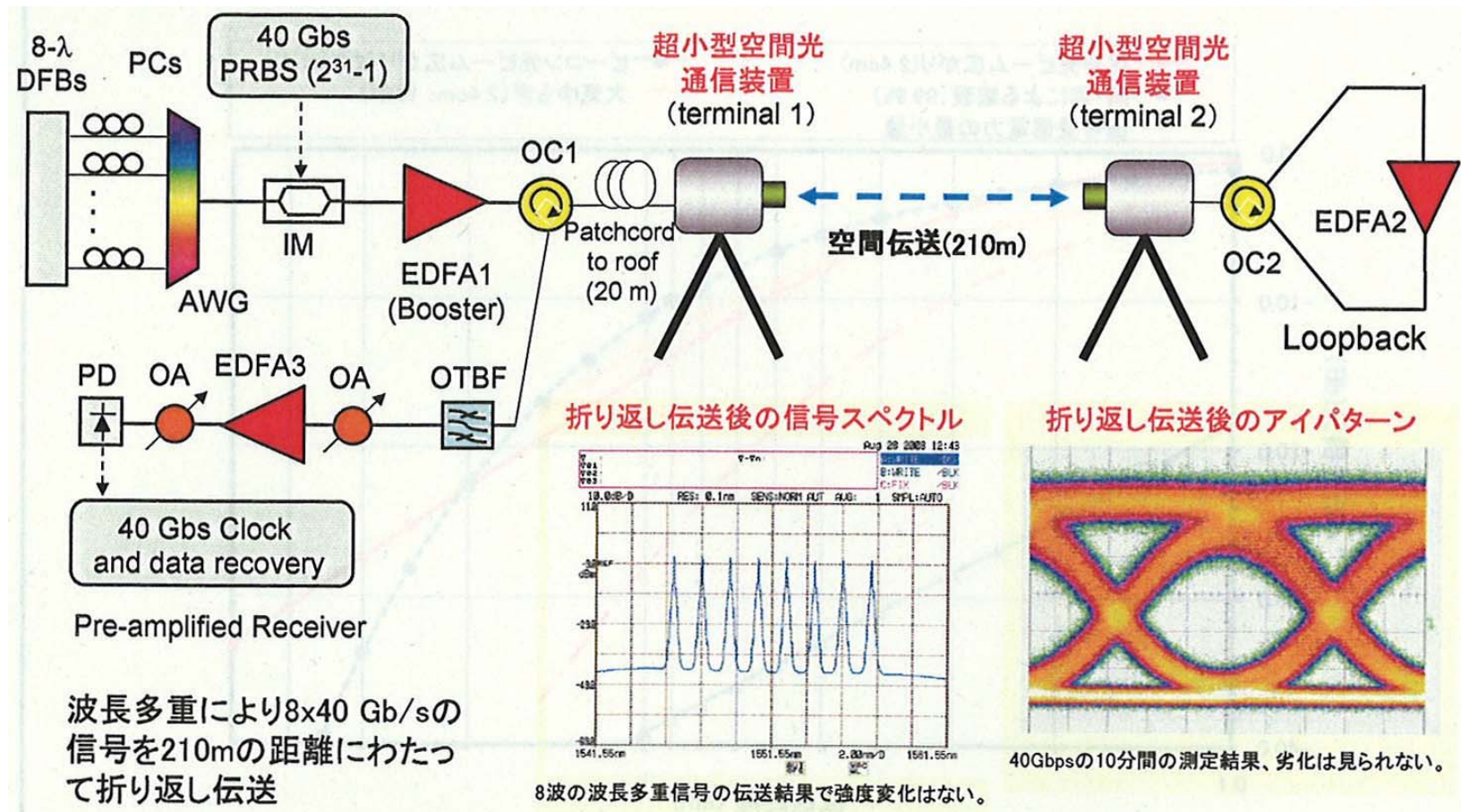


実証実験ネットワークのイメージ



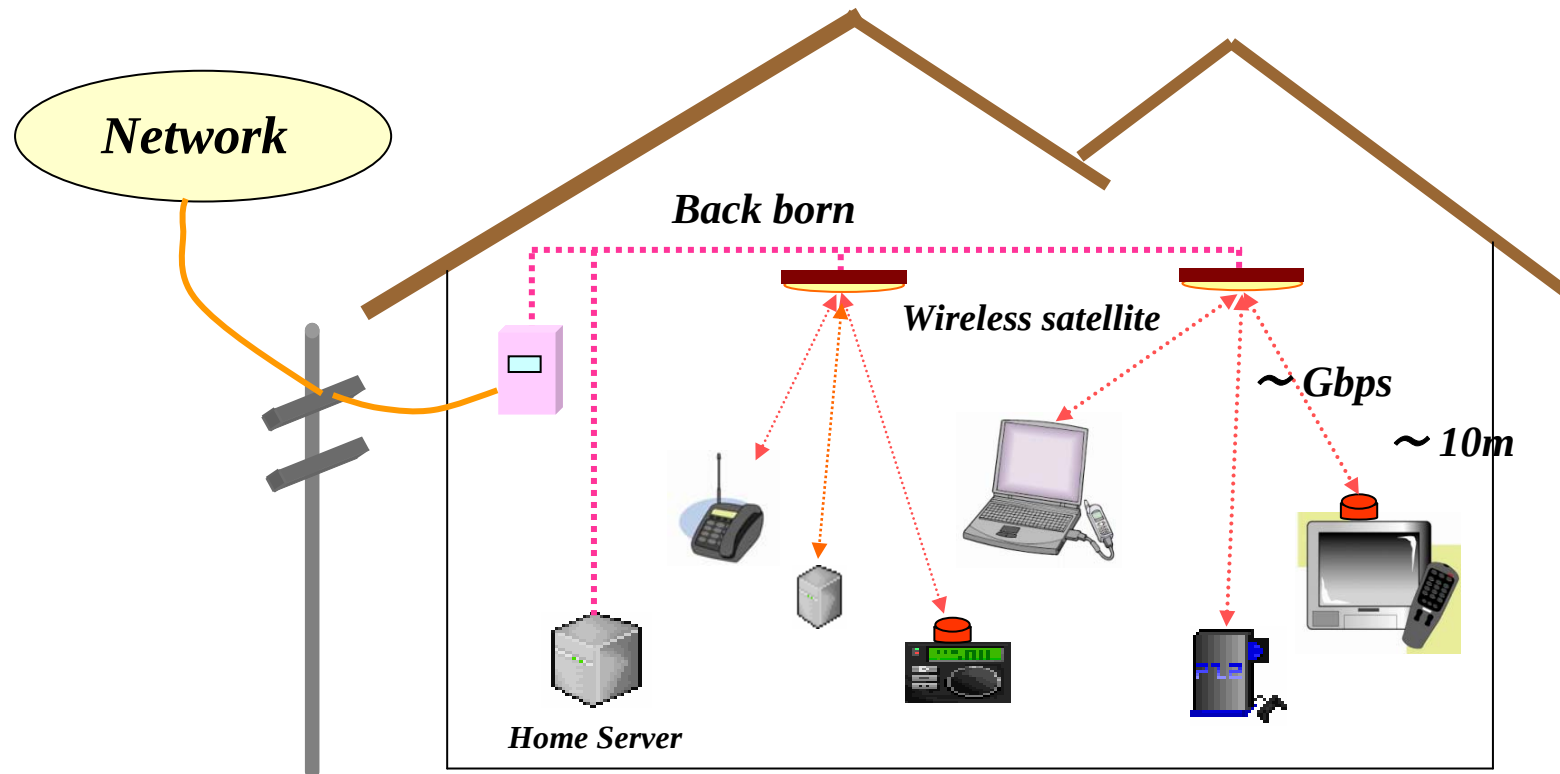
トピックス 2

フル光接続光無線システムを使ったイタリア・ピサでの1.2Tbps伝送実験



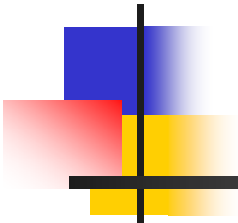
E. Ciaramella, Y. Arimoto, G. Contestabile, M. Presi, A. D'Errico, V. Guarino, and M. Matsumoto; "1.28 Terabit/s (32x40 Gbit/s) WDM Transmission System for Free Space Optical Communications," IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, VOL. 27, NO. 9, DECEMBER 2009

Regulation of Home Network



家庭内ネットワークと公共ネットワークとの責任分解点
家庭内ネットワークの管理(誰がどう行うか)
家電機器同士の通信、センサーネットワーク、それらを制御するインテリジェンスの問題
サービスまたはデバイスのインターオペラビリティの確保
セキュリティと信頼性の確保

FP7; NEM (Networked & Electronic Media) 欧州技術プラットフォーム



ICSAのご紹介

光無線通信システムについての標準化の促進、普及・振興等を目的に
平成8年7月 光無線通信システム推進協議会(ICSA)を設立

標準規格策定

光無線LANシステム **ARIB STD-T50** として標準化 現在 4.0版

調査研究活動

研究開発案件の提案及び調査研究会への参加, フォロー

広報活動

光無線通信に関する「ガイドライン」の制作, 公開, ホームページによる広報, Q&Aサービス
光空間通信フォーラム、技術講演会・セミナー等の開催

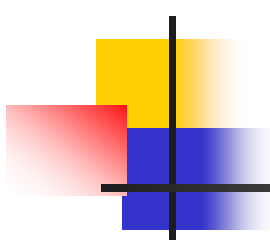
外部機関との連携

IEC リエゾンパーティ, レーザ安全に関して JIS化作業等に協力

ITU-R への技術報告文書に寄与 *DRAFT REVISION OF REPORT ITU-R F.2106*

事務局: 〒100-0013 東京都千代田区霞が関1-4-1 日土地ビル 11F 社団法人電波産業会内
TEL: 03-5510-8596 FAX: 03-3592-1103 <http://www.icsa.gr.jp/>





御静聴ありがとうございました
