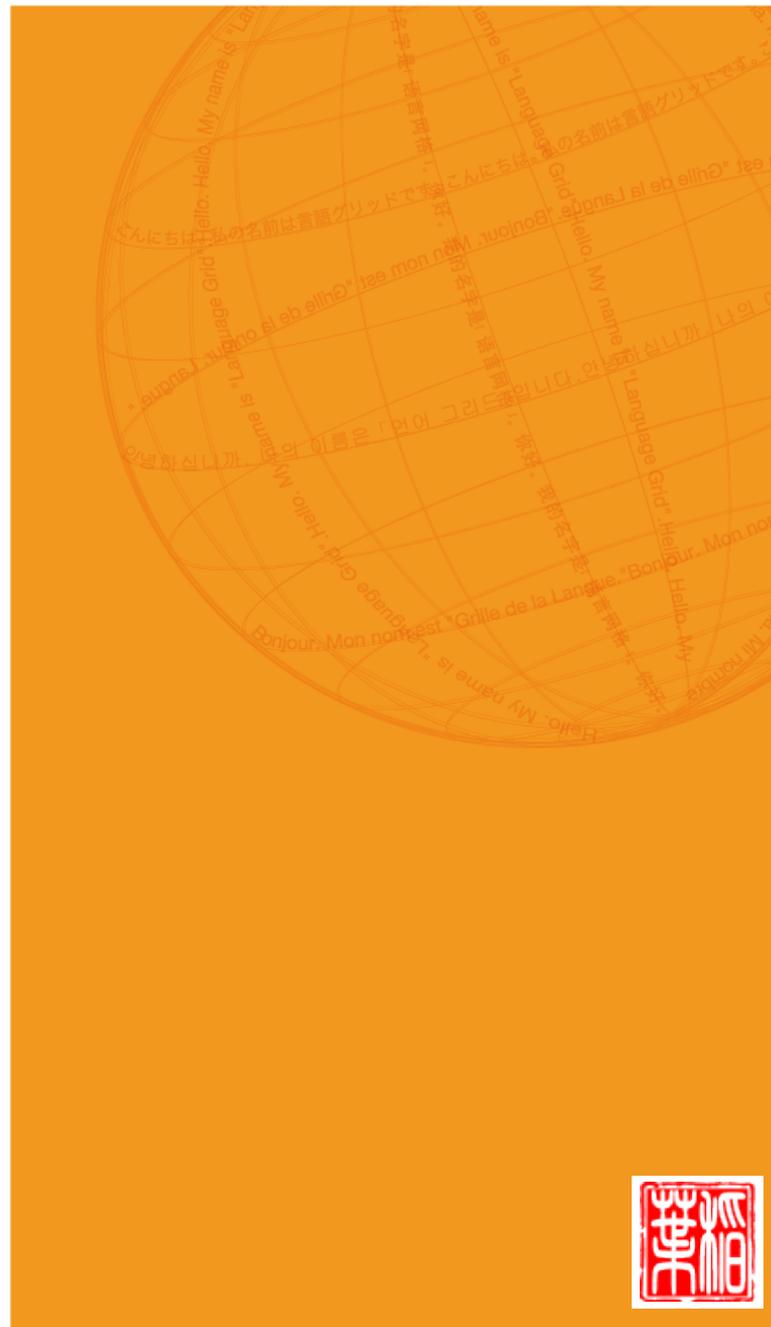


e-ラーニング

(第5回：2009年5月20日)

Rieko INABA



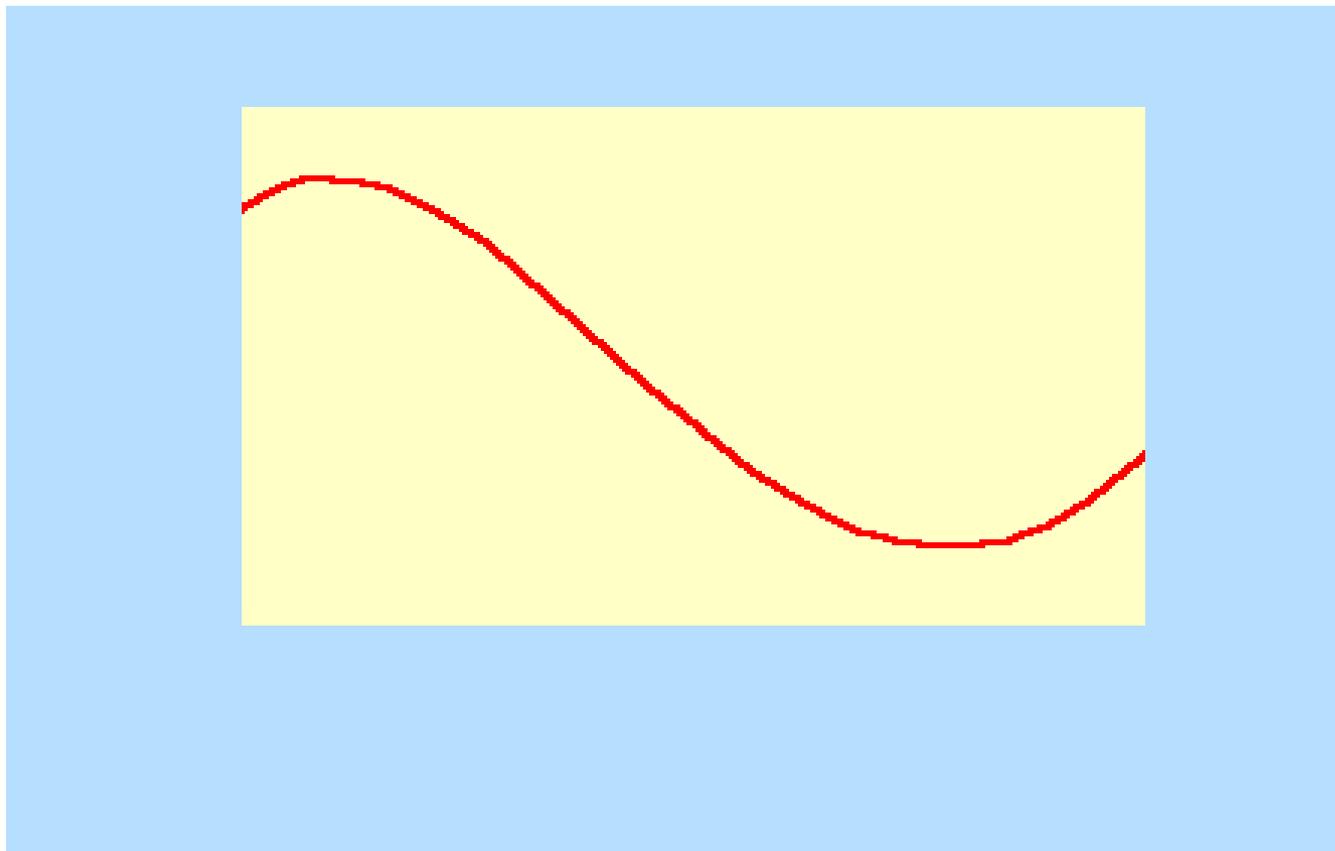
先週の課題



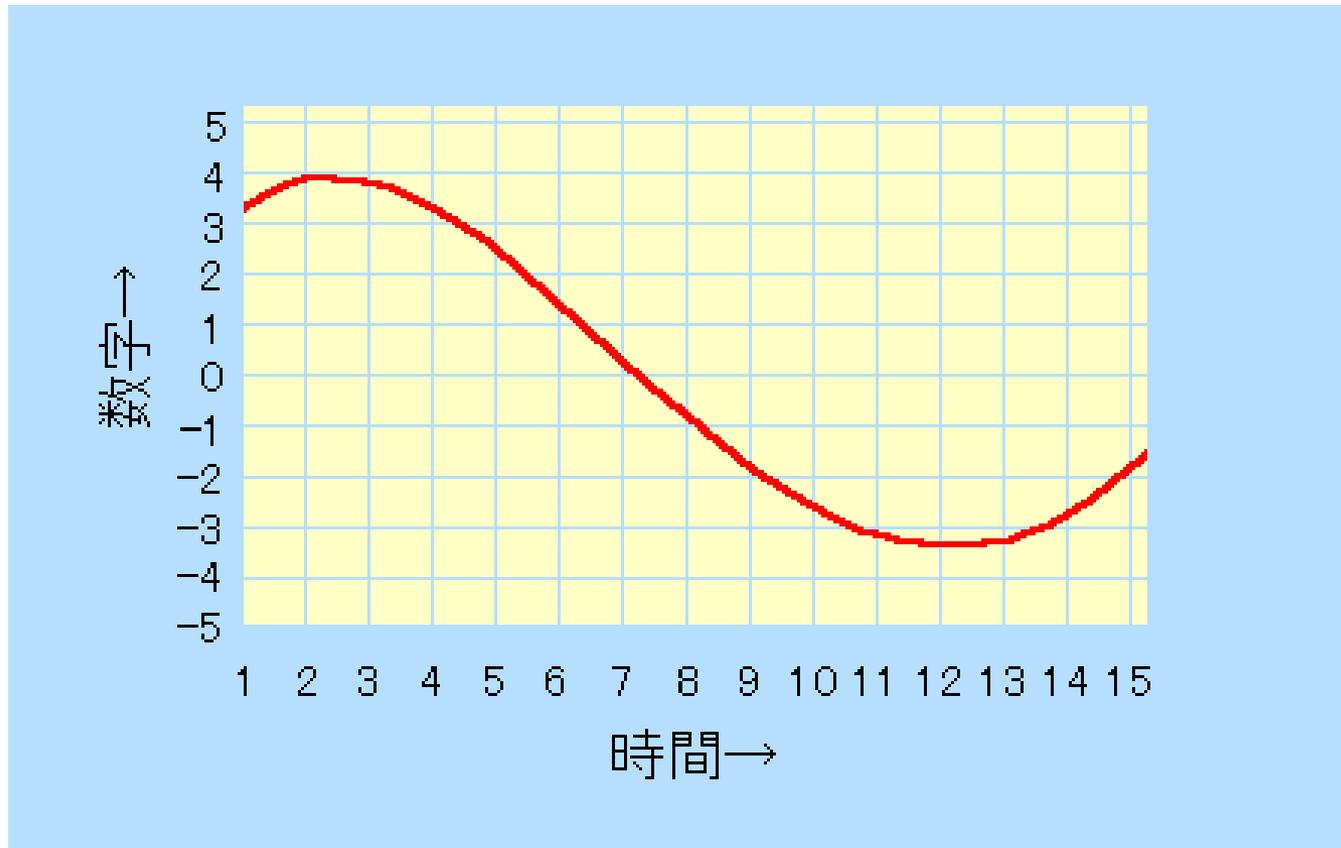
- 1) デジタル映像とアナログ映像の違いは？また、それぞれの印象の違いを述べてください。

音や絵を、数字や文字で記録し、伝えるのが**デジタル**
音や絵を数字や文字に変換しないのが**アナログ**

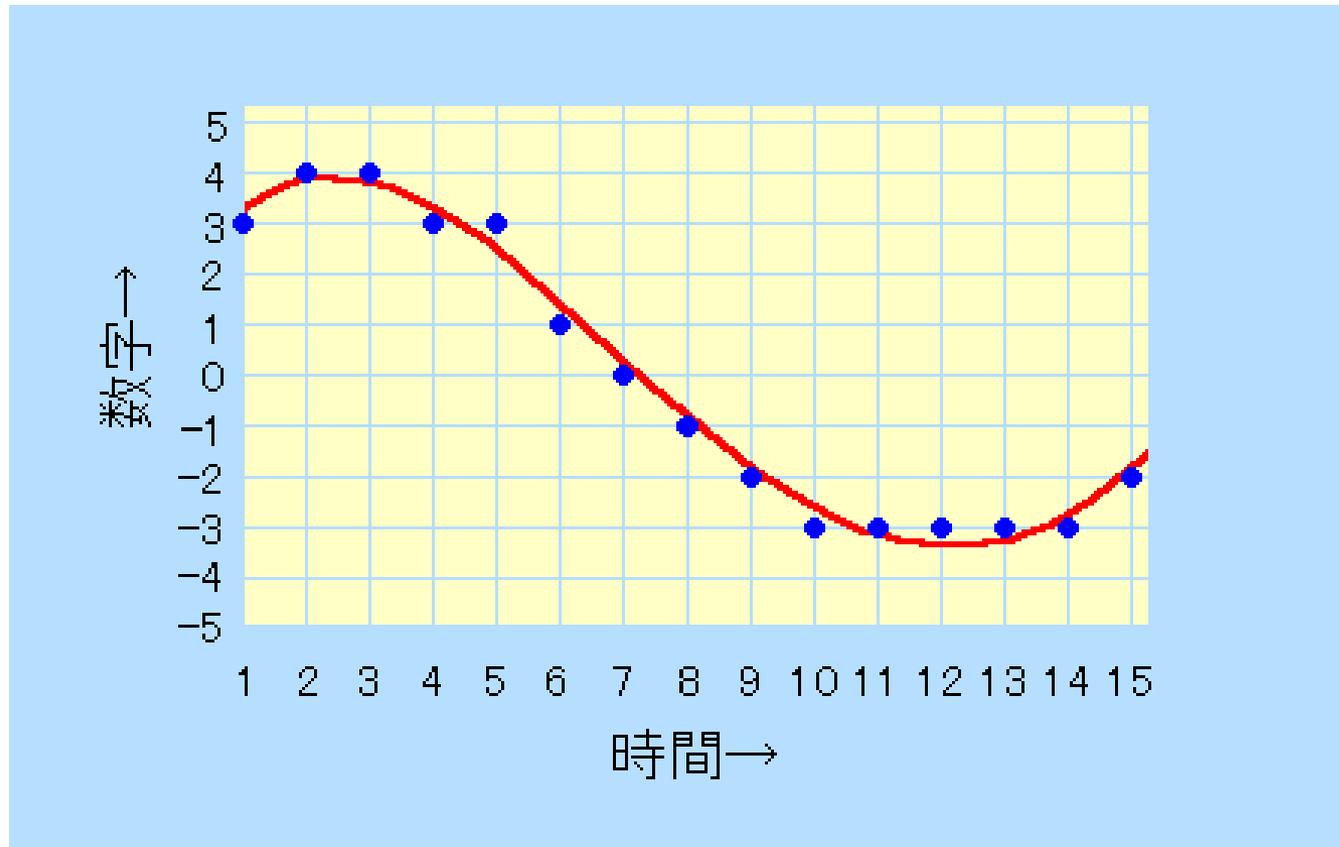
アナログ→デジタル(A/D変換)



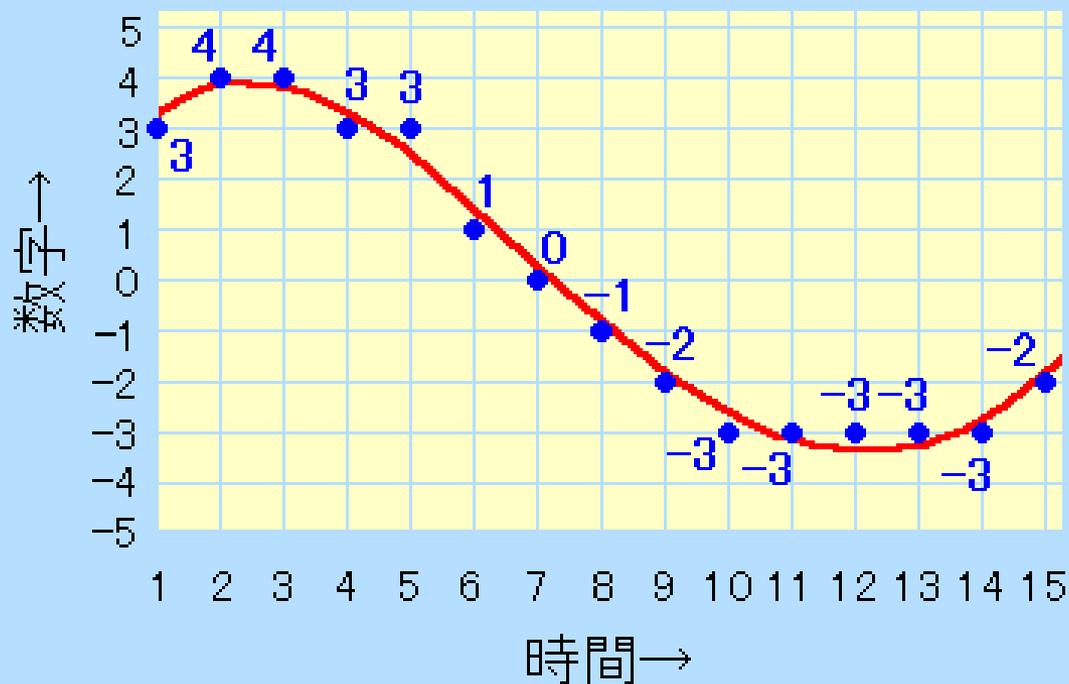
アナログ→デジタル(A/D変換)



アナログ→デジタル(A/D変換)



アナログ→デジタル(A/D変換)



..... 3,4,4,3,3,1,0,-1,-2,-3,-3,-3,-3,-3,-2

復習：アナログ映像とデジタル映像の特性



■ コマ数

アナログ映像（フィルム映像）：1秒24コマ

デジタル映像：1秒30フレーム（29.97 fps）

■ ラチチュード（許容範囲）の差

表現可能な光量の範囲

ラチチュードが広いフィルムほど微細な表現が可能

=情報を多く移し込むことができる

（デジタルカメラは表現できる階調のステップが256階調）

■ 画質の変化

画像のデジタル化を行うためには、標本化+量子化を行う

高解像度ほど、データ量が膨大となる

→画像圧縮技術が必要

復習：フィルム映像とデジタル映像の比較実験



フィルム映像（アナログ映像）と デジタル映像はどの程度違うのか？

比較映像

A:海を撮影したフィルム映像（24コマ）

B:海を撮影した家庭用DVカメラのデジタル映像



技術的には、デジタル映像はフィルム映像がもつほどの奥行きのある視覚情報を用いていない。

しかし、心理実験より、デジタル映像のインパクト性が明らかとなった。

→デジタル映像の利用を進めていくことには問題ない。

→よりリアル性を高めるため、**映像技術・通信技術**の開発が必要である。

映像内容：

映像自体を比較するための実験であるため、ストーリー性のない単調な海のシーンを選択。音は海的环境音のみ流す。

映像はいずれも20秒。

先週の質問・要望への回答



- F2Fとは？ Face to Face
- JPEGからGIFにしたり、画素数を変える簡単な方法は？
- 圧縮はどのPCでも行えるのか？



- e-learningの定義、基礎
- e-learningを支えるテクノロジー
先端的な電子メディアの利点、欠点、適性
- e-learningの実例
先端的な電子メディアを使った学習システムを知る
- e-learning教材制作演習
@JM201, 202
- 演習の評価、まとめ

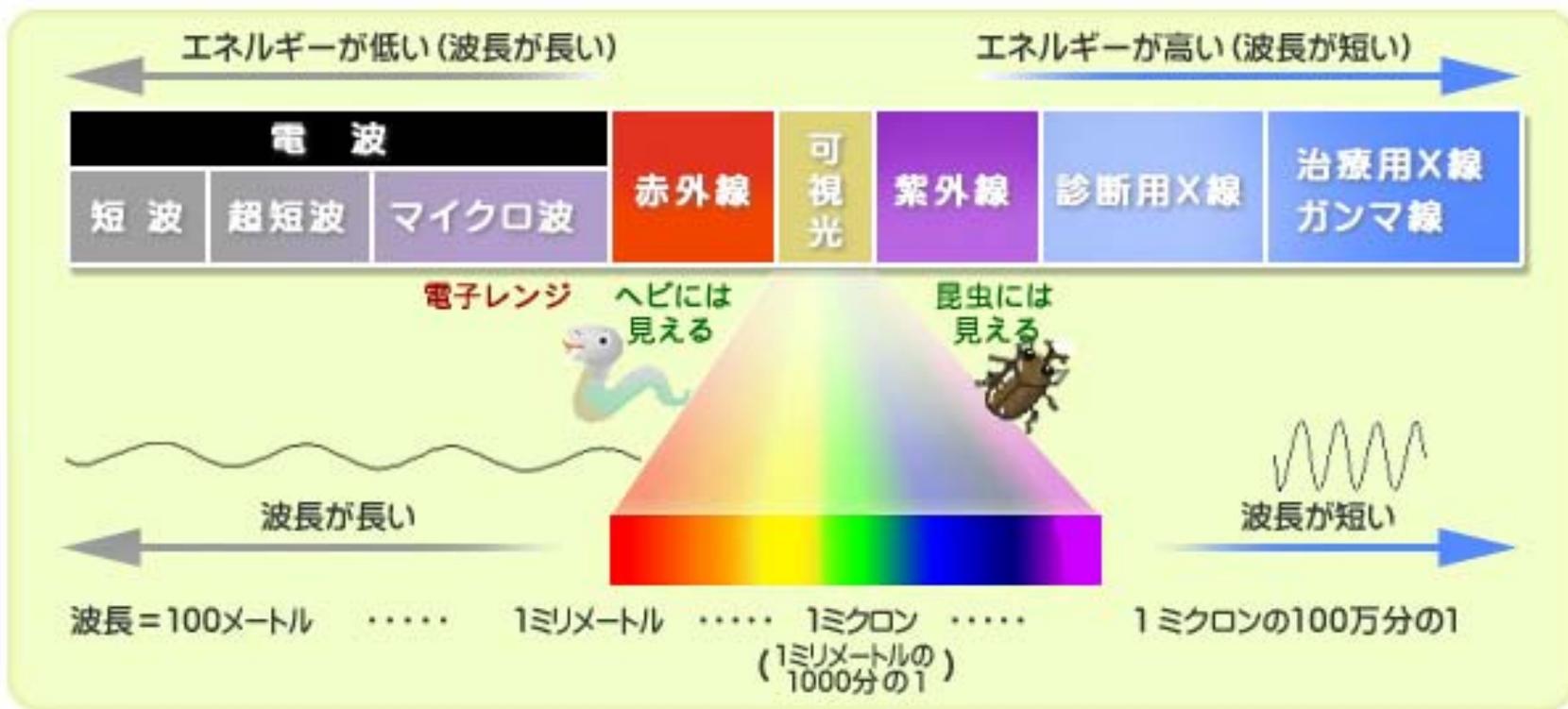
無線LAN



「線」＝LANケーブルを使わずにネットワークを構築する技術

➡ e-Learningにおいて「いつでも、どこでも」学べる環境を提供するインフラといえる

有線の代わりに電波を用いる方式



電波



電波は、電磁波のうち光より周波数が低い（波長の長い）もの。

電波法第2条の1：

「三百万メガヘルツ以下の周波数の電磁波」と定義する。

※ $3,000,000 \text{ MHz} = 3,000 \text{ GHz} = 3 \text{ THz}$ である。

有線のように物理的に分けられていない

→同じ時間・場所・周波数帯において干渉してしまう

→電波の利用は基本的に免許制

ただし、

特定の周波数帯を特定の出力以下で利用する場合は、無線局免許がいらない。

→2.4GHz帯：解放された周波数帯を利用し無線LANで利用されている

電波



直進性が弱い
情報伝送容量が小さい

直進性が強い
情報伝送容量が大きい



波長	100km	10km	1km	100m	10m	1m	10cm	1cm	1mm	0.1mm
周波数	3kHz	30kHz	300kHz	3MHz	30MHz	300MHz	3GHz	30GHz	300GHz	3THz
	超長波 VLF	長波 LF	中波 MF	短波 HF	超短波 VHF	極超短波 UHF	マイクロ波 SHF	ミリ波 EHF	センチ波	

長波
船舶・航空機用ビーコン
標準電波

中波
船舶通信
中波放送 (AMラジオ)
船舶・航空機用ビーコン
アマチュア無線

短波
船舶・航空機通信
国際短波放送
アマチュア無線

VHF
FM放送 (コミュニティ放送)
TV放送
防災行政無線
消防無線
列車無線
警備無線
航空管制通信
無線呼出
アマチュア無線
コードレス電話

UHF
携帯電話
PHS
MCASシステム
タクシー無線
TV放送
防災行政無線
移動体衛星通信
列車無線
警備無線
レーダー
アマチュア無線
パーソナル無線
無線LAN
コードレス電話
ISM機器

ミリ波
電波天文
衛星通信
衛星放送
加入書系無線アクセス
レーダー

マイクロ波
マイクロ波中継
放送番組中継
衛星通信
衛星放送
レーダー
電波天文・宇宙研究
無線LAN
加入書系無線アクセス
DSRC
ISM機器

無線LANの規格



規格	伝送速度 (最大)	使用周波 数帯域	通信 方式	特長
IEEE802.11a	54Mbps	5.2GHz帯	OFDM 方式	<ul style="list-style-type: none">・周波数が高く、混信やノイズの影響が少ないので、最大速度で通信しやすい。・周波数が高いために、伝送距離が短め、障害物の影響を受けやすい。
IEEE802.11b	11Mbps	2.4GHz帯	DS-SS 方式	<ul style="list-style-type: none">・周波数が低い（2.4GHz帯）ため、電波の特性上5.2GHz帯よりも伝送距離が長い。障害物の影響も受けにくい。・2.4GHz帯は多くの電子機器が使用するので、混信やノイズの影響を受けやすい。混信やノイズの影響を受けると伝送速度が大幅に低下する。
IEEE802.11g	54Mbps	2.4GHz帯	OFDM 方式	

OFDM方式 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing)



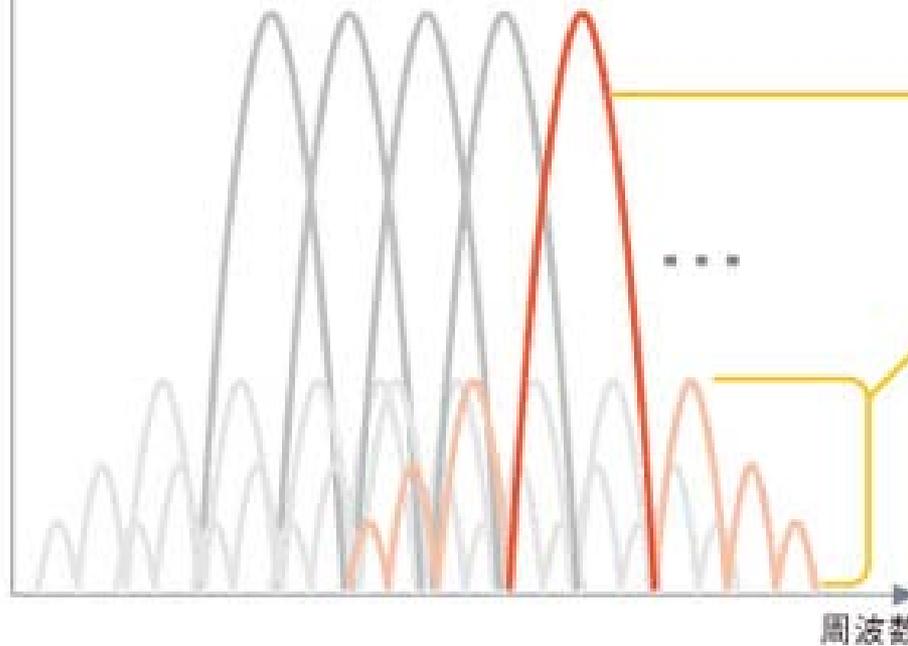
200Mビット/秒程度の高速PLC
ではOFDMが使われているんだ。
無線LAN (IEEE802.11a/g) で
も使われている方式だね



信号の強さ

データをサブキャリアの数だけ分けて、
たくさんのサブキャリアを一度に送信する

高速化しやすい



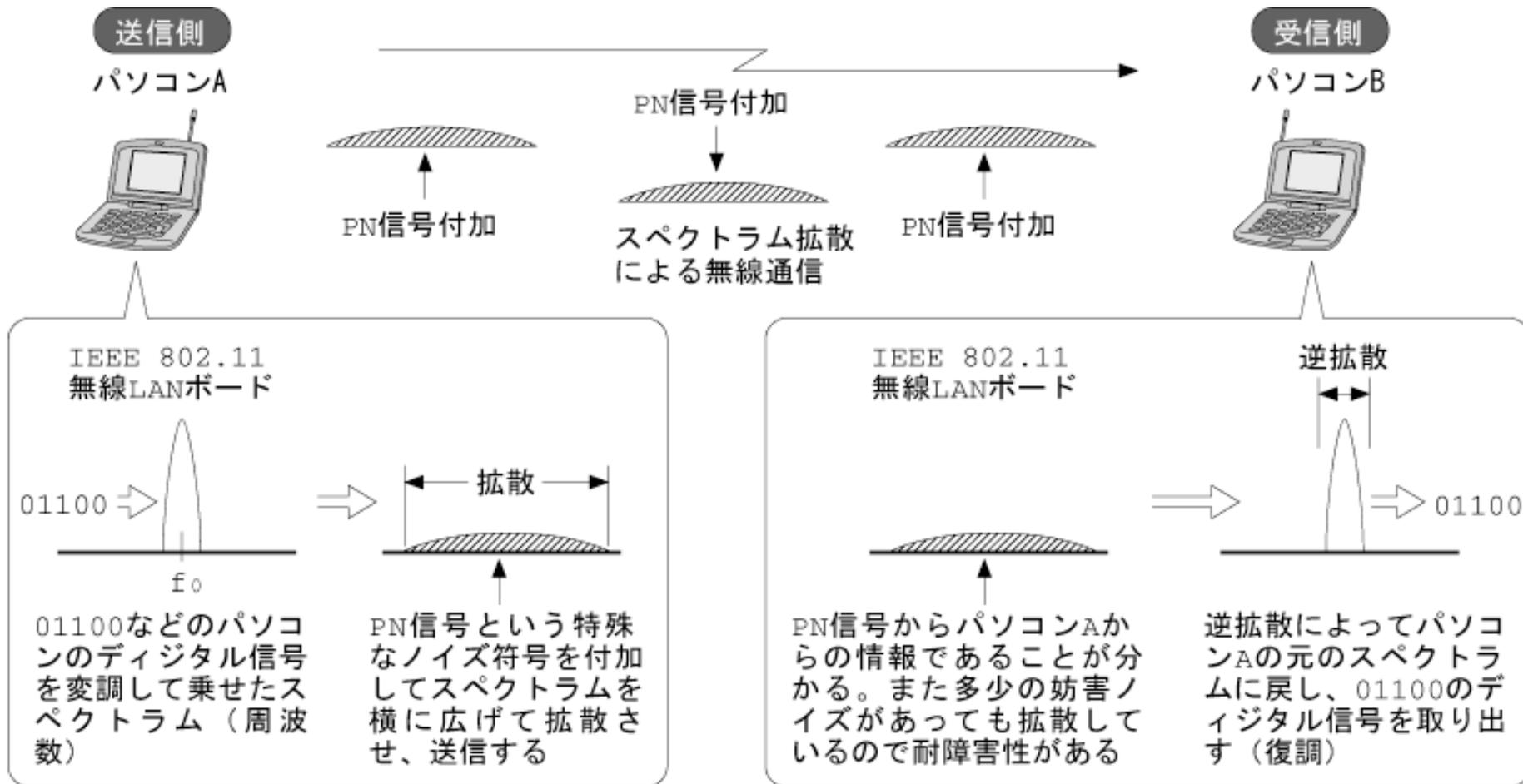
サブキャリア

データを運ぶ搬送波

サイドローブ

サブキャリアの周辺の周波数に生じる小さな波。松下電器産業のモデムはWavelet OFDMと呼ぶ変調方式を使うことでサイドローブを低減している

DS-SS方式 (Direct Sequence Spread Spectrum)



PN : Pseudo Noise、擬似雑音。例えばパソコンAからのスペクトラムであることを明確にするために付加する擬似ノイズ
 DSSS : Direct Sequence Spread Spectrum、直接シーケンス・スペクトラム拡散方式

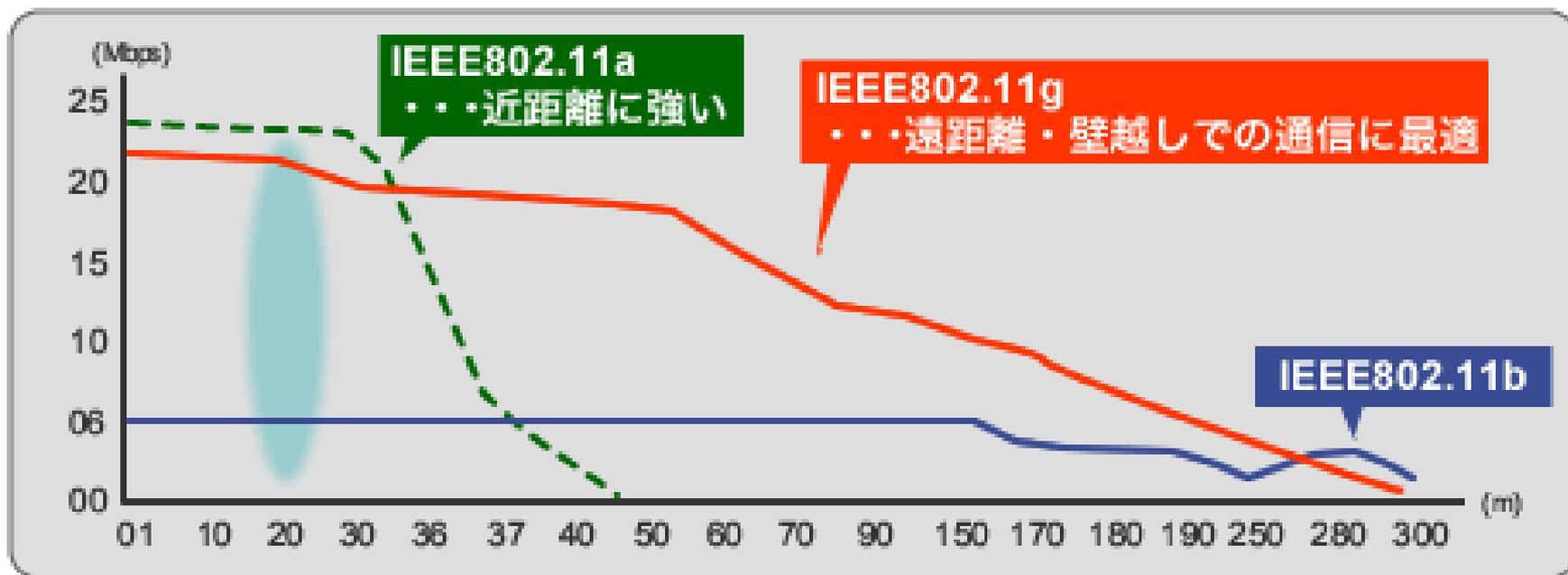
IEEE 802.11のDSSS方式の原理

実効処理速度



通信速度：無線LAN機器間の通信そのものの速度

実効速度：実際に転送したいデータ容量を、転送に要した時間で割った速度



補足：実効処理速度



実効速度が通信速度に比べ大きく遅れてしまう理由

無線LAN固有の特徴である以下の2点が大きな理由です。

- (1) 無線であるため、パケット（1回あたり送付するデータの塊）毎にセッションを確立しなおします
- (2) 無線であるため、転送中のデータ欠損を補修するためのデータを、予備を含めて転送します

※ 有線LANでは通信速度と実効速度は ほぼ同速であるため、あまり意識されません。



光無線LAN



レイアウトが自由：

有線LANに比べてケーブルが無いので自由に配置、素早く移動ができる。他の機器への影響や干渉を考えずに設置が可能。

セキュリティの確保：

光は、壁やカーテン等を透過しないので、電波で問題になるオーバリーチや意図しない反射波等による情報漏れの問題が起き難い。

コストが節約：

ファイバー通信との親和性が高く、配線工事が不要であり、見通しであればビル間など、大容量の通信回線が容易に確保できる。

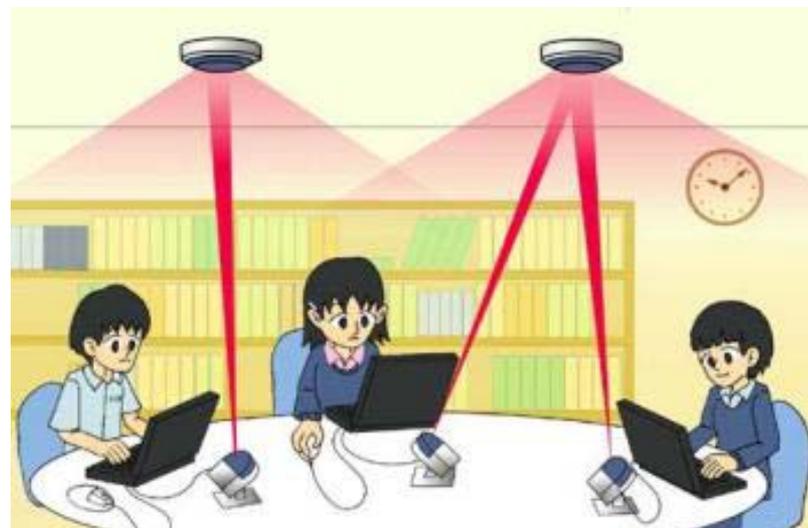
項目	光無線LAN	電波無線LAN
PCの設置密度	◎	×
実効伝送速度	◎	△
耐盗聴性	◎	×
耐電磁ノイズ	◎	×
耐通信遮断性	△	◎



室内光無線LAN



- ケーブルレスなのでレイアウト変更や移動が自由であること
- ケーブルレスだから見た目すっきり安全であること
- 電磁波の影響を受けないこと
- 配線工事の必要がなく、設置に手間と費用がかからないこと
- 電波方式に比べ、高速通信が可能であること
- 増設しても通信パフォーマンスの低下がないこと



屋外光無線LAN



- 赤外線方式のため、データの信号漏洩がないこと
- ケーブル敷設に比べ、工事が簡単で費用がかからないこと
- 電波無線の免許が不要であること
- 長距離通信が可能なこと（最大4 km）
- 高速通信が可能なこと（最大1 G）

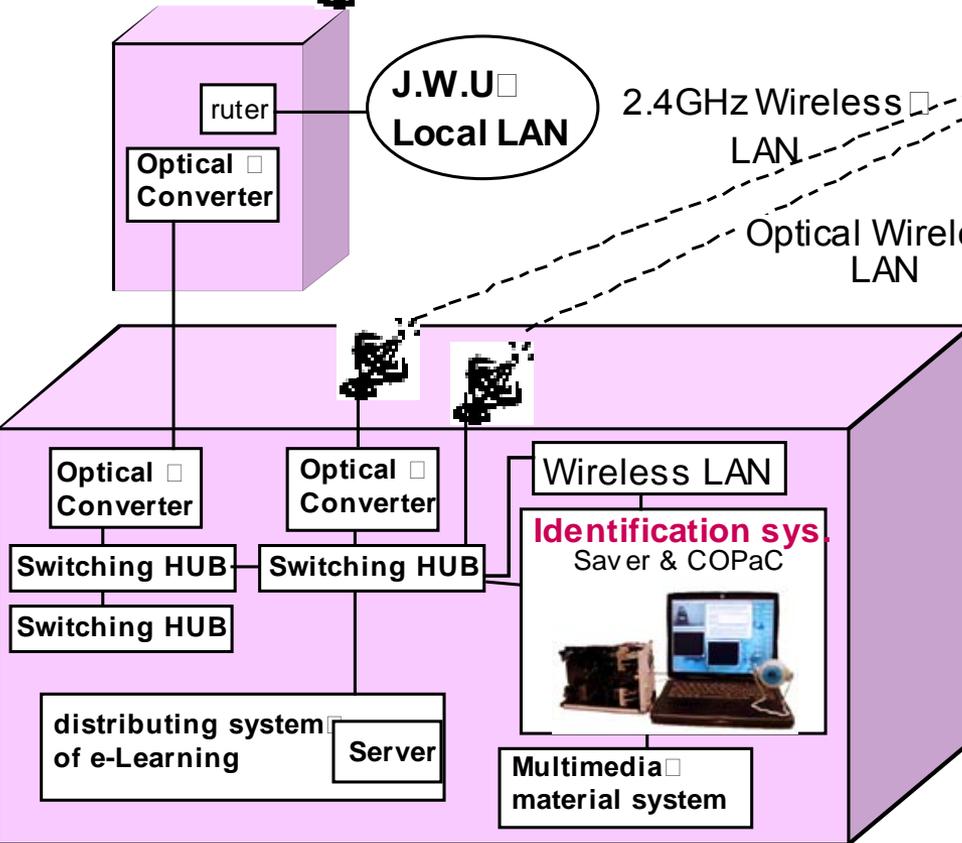


光無線LANを用いた遠隔講義



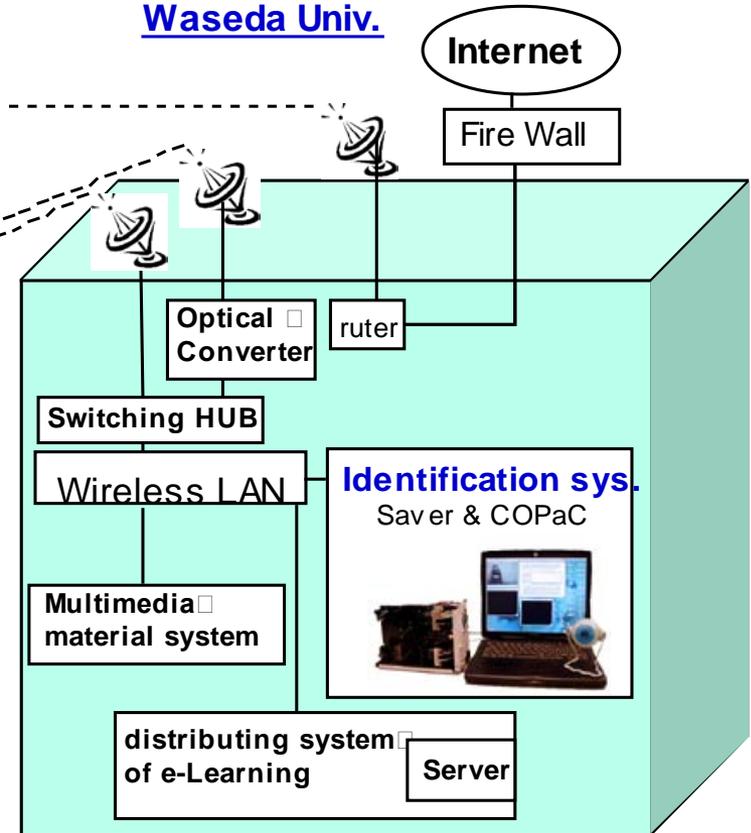
Japan Women's Univ.

Building for 100th Anniversary



Building for 80th Anniversary

Waseda Univ.



Building for 19th

複合現実感の教育利用

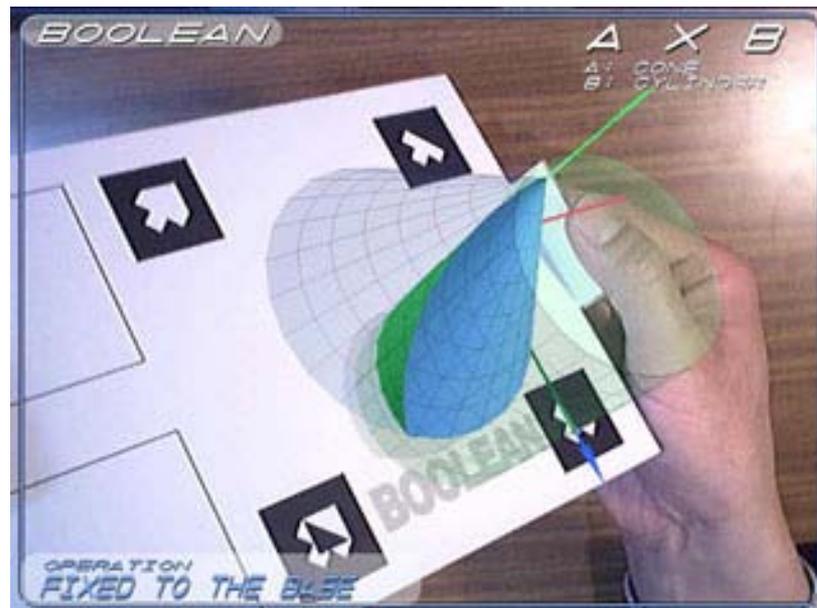
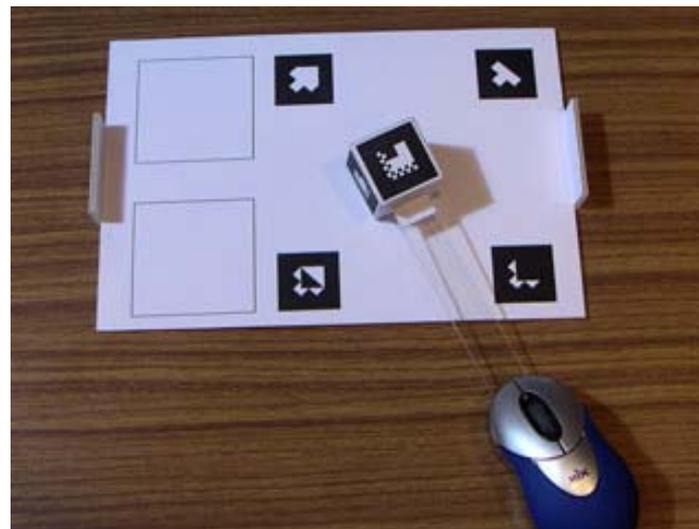
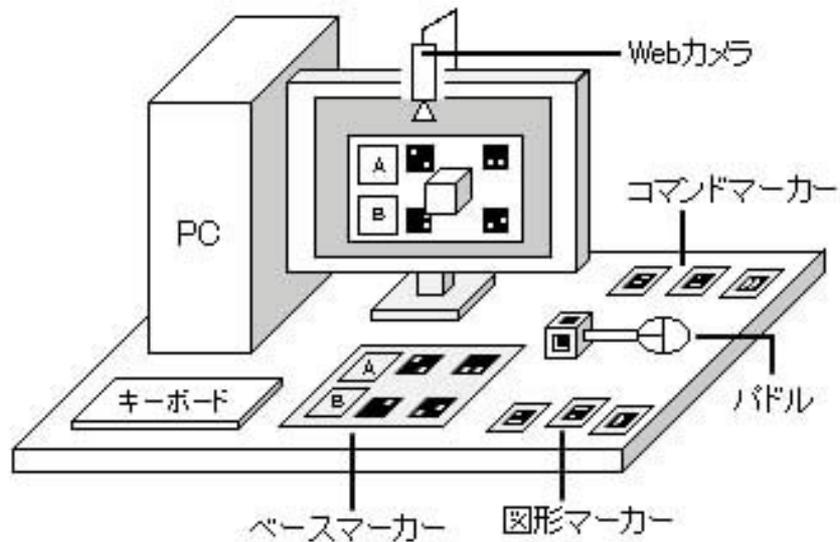


複合現実：Mixed Reality

拡張現実：Augmented Reality

現実の環境（の一部）に付加情報としてバーチャルな物体を電子情報として合成提示することを特徴とする

複合現実感の教育利用





- 1) 無線・光無線LANの特徴は？
- 2) 複合現実感を用いた教材の提案
- 3) 質問等

問い合わせ先：rieko.inaba@nict.go.jp