

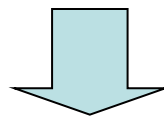
技術試験の実施項目

2010年9月3日
事務局

調査検討の目的・試験実施項目

・ 本年度の調査検討の目的

- 利用シーンの検討 各種産業分野における利用シーンの調査
- 技術試験 利用モデルシステムの構築、有効性の試験
- 普及密度の検討 測位アプリケーション毎の産業別需要予測
公的統計調査に基づく普及数の算出
- 他の無線システムとの周波数共用条件の検討



UWB無線のセンサー用途における共用条件の明確化

技術試験実施項目

1. 利用モデルの構築および有効性の検証
2. UWB無線センサーの普及密度に関する検討
3. 他の無線システムとの干渉検討

1. 利用モデルの構築および有効性の検証

- 利用シーンの代表例として
オフィスおよび医療環境を想定した利用モデルシステムをそれぞれ構築、有効性を検証
 - (1) オフィス環境における照明制御システム
 - (2) オフィス環境におけるOA 機器セキュリティ制御システム
 - (3) オフィス環境における物理セキュリティシステム
 - (4) 医療環境における医療機器所在管理システム
 - (5) センサーネットワーク実験システム



1. 利用モデル (1) オフィス環境における照明制御システム

- 比較的小さな範囲を照らす低照度な照明器具を採用し、照明範囲に入人が入域したことを高精度に検知することにより器具作動の制御を行う照明制御システムの効果を検証

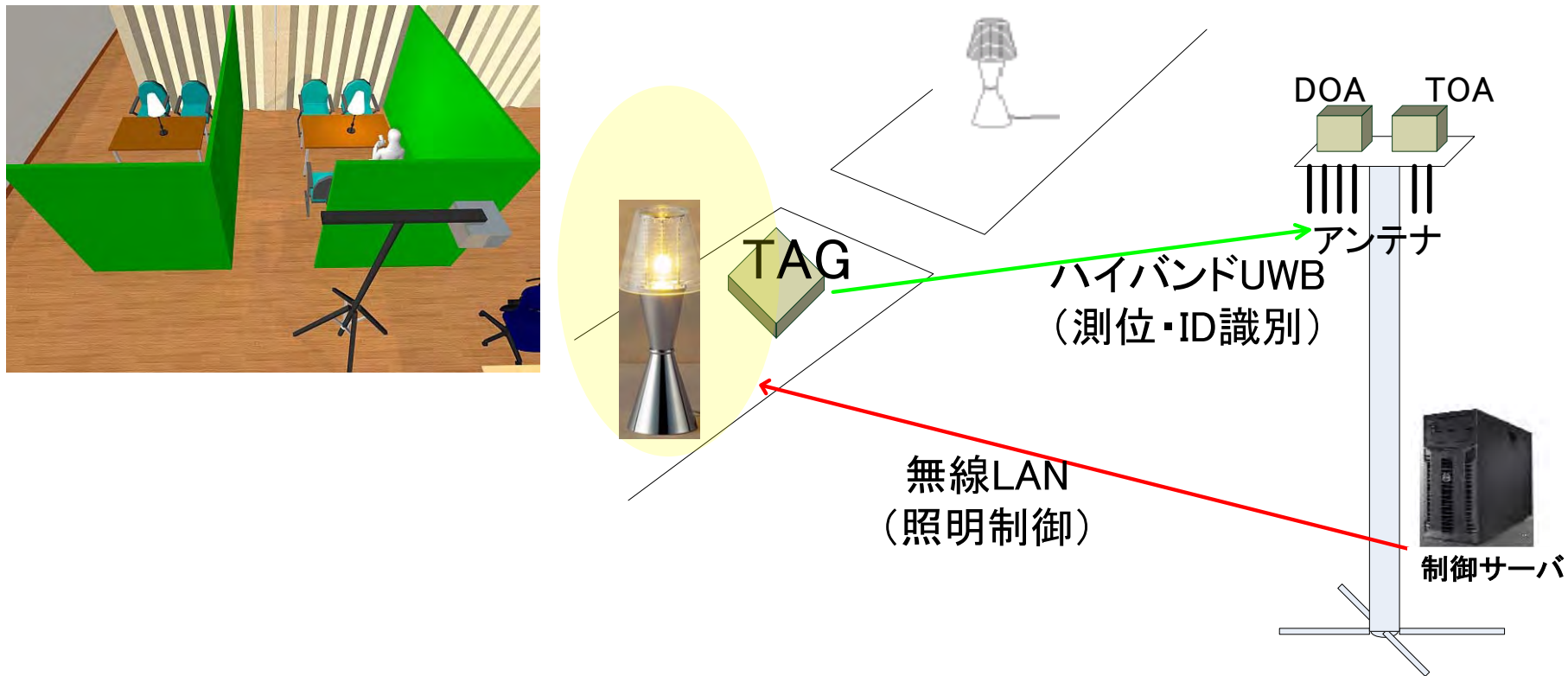


図1-1 照明制御システムの実験系統

1. 利用モデル (2) オフィス環境におけるOA 機器セキュリティ制御システム

- 操作権を持つ人物(移動機)が許可されたパソコンの前に着席したことをUWB無線センサーによって高精度に検知し、識別IDをパソコンの操作許可者リストと照合することにより、操作許可のない人物に対しては操作を許可しない動作を行うことにより業務権限の真正性担保に対するシステムの有効性を検証

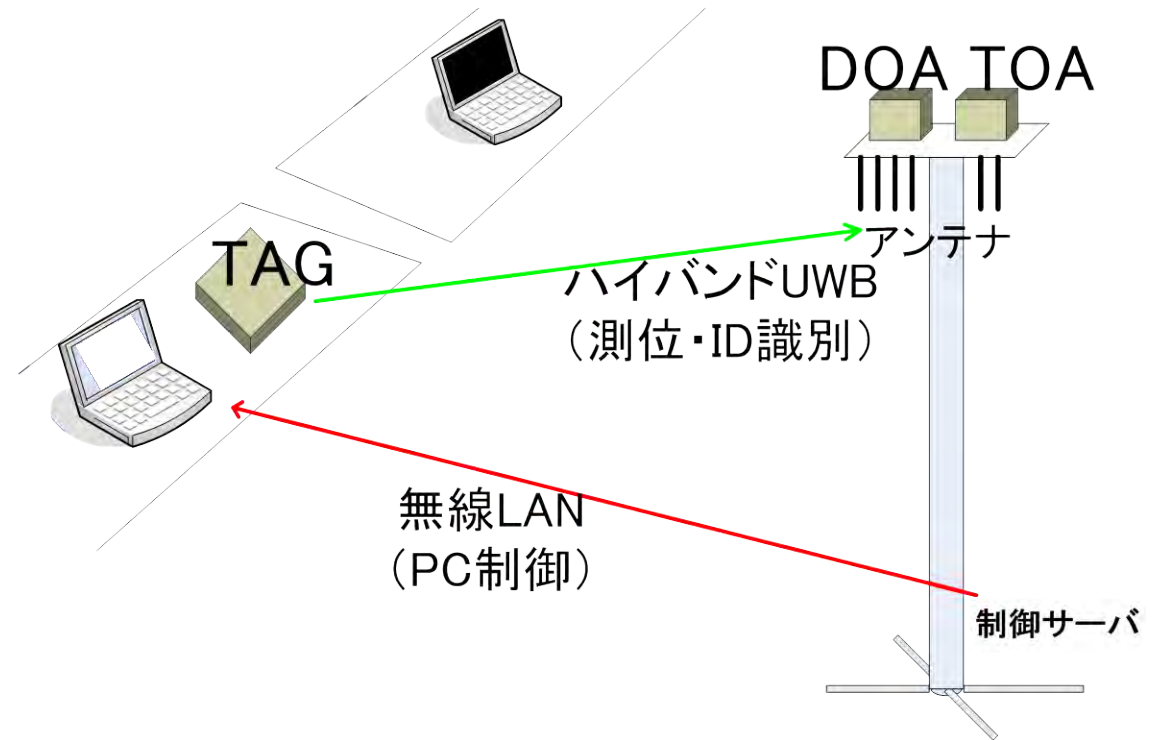


図1-2 機器セキュリティ制御システムの実験系統

1. 利用モデル (3) オフィス環境における物理セキュリティシステム

- オフィス環境に置かれた金庫, あるいは錠付きロッカーを設置した環境を構築し, UWB 無線センサーシステム移動機を装着した人物が接近することに対して, 錠をネットワーク制御することによって物理的セキュリティ用途に対するシステム有効性を検証

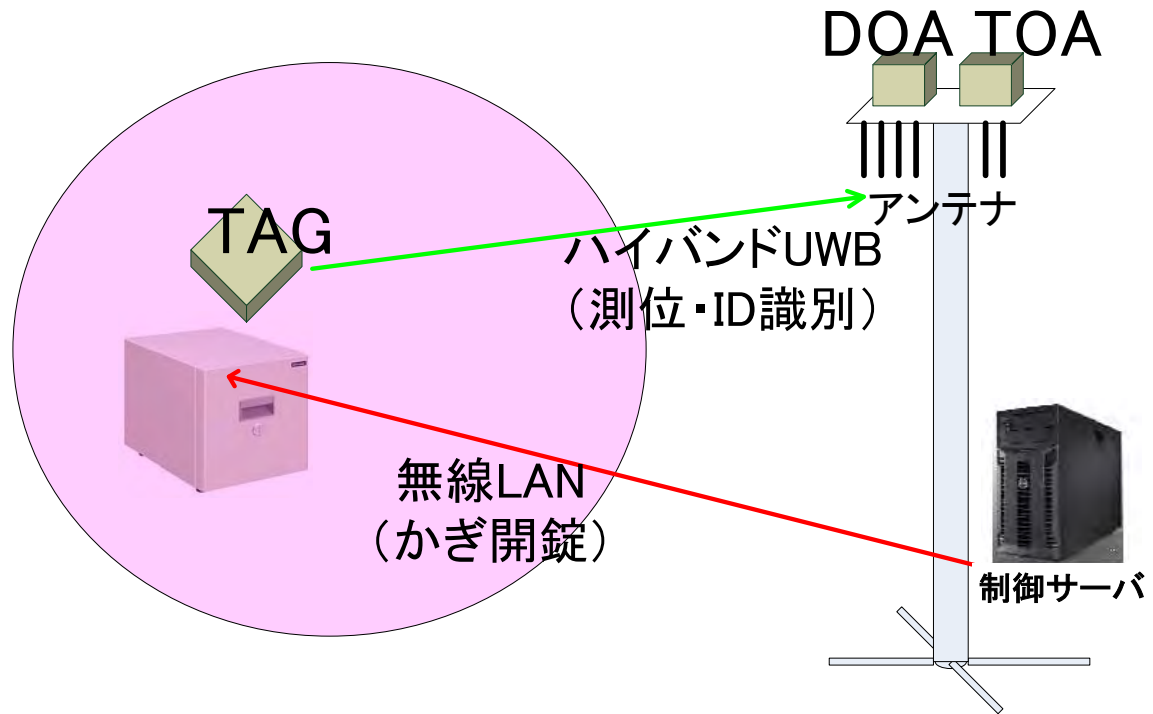


図1-3 物理セキュリティ制御システムの実験系統

1. 利用モデル (4) 医療環境における医療機器所在管理システム

- カーテンで区切られたどの領域にME 機器があるのかを集中的に管理することにより、患者のプライバシーに配慮した探索を行うことのできる用途の有効性を検証
- 遠隔医療機器による測定状態を模擬する無線機器を装着し、ME 機器が動作状態にあるか未使用状態にあるかの情報を制御サーバで統合して表示する用途への適用性を検証

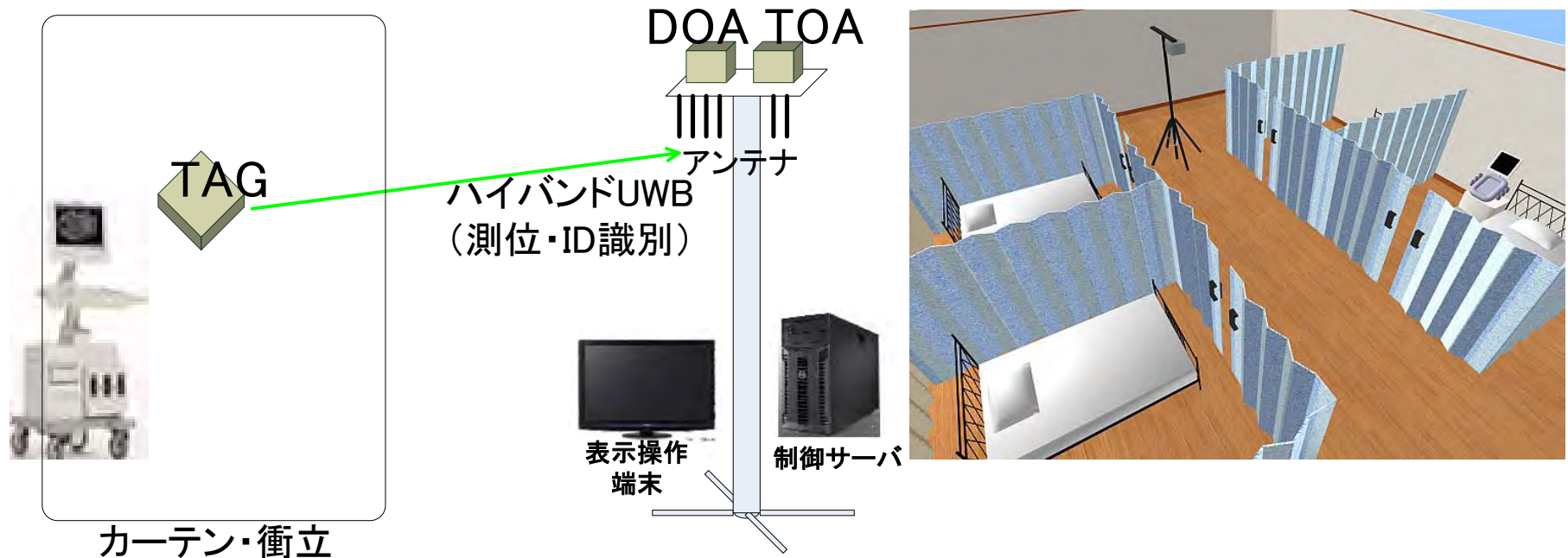


図1-4 医療機器所在管理システムの実験系統

1. 利用モデル(5)センサーネットワーク実験システム

- (1)から(4)に示した、オフィス環境を模擬して構築したシステムおよび、医療環境を模擬して構築したシステムを利用し、UWB 無線センサーネットワーク技術における領域拡大システムの有効性を検証

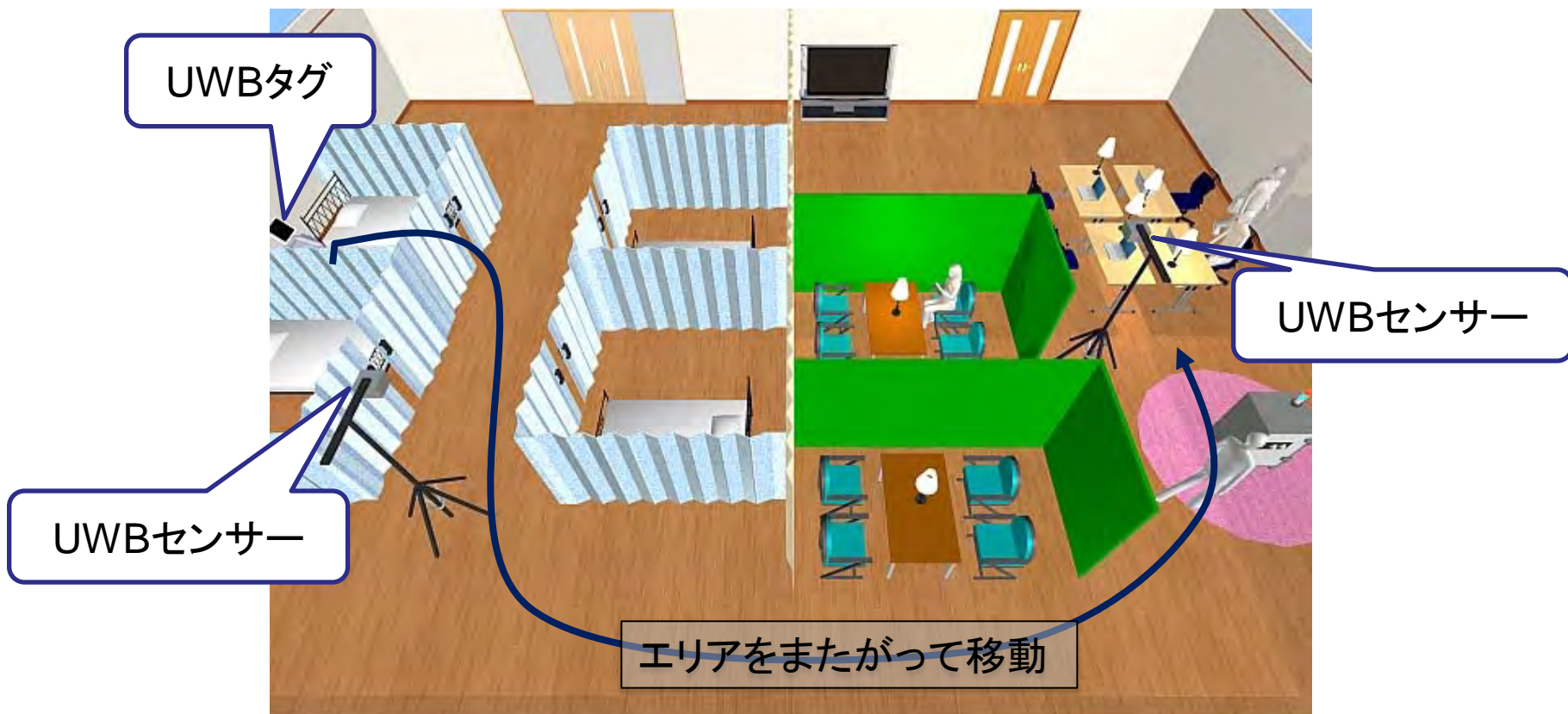


図1-5 センサーネットワーク実験システム(実験イメージ図)

2. 普及密度に関する検討 (1)UWBセンサー基礎データの測定

●実験環境における基礎伝搬データ測定(電波の強さ)

- 電波を発射する機器が固定機の場合固定機を天井に近い高さにポールで固定し, 固定機からの距離を変化させて電波の強度を測定
- 電波を発射する機器が移動機の場合、固定機の設置されるべき位置に測定アンテナを設置し, 測定ポイントの位置に移動機を設置することで距離を変化させながら電波の強度を測定

測定器の種類	想定する機材	仕様
電界強度測定装置	アジレント・テクノロジー社製 E4440A opt.110	3 Hz~26.5 GHz, ノイズフロア-165 dBm
測定アンテナ	SCHWARZBECK 社製 BBHA 9120 C	利得 14dBi(代表値), 垂直直線偏波
測定制御 I/F	ラトックシステム REX-USB220	USB-GPIB インタフェース
レーザー測距計	Leica 社製 DISTO A5	測距範囲 1~100m, 測距誤差 3mm 以下

●什器のない環境における基礎測位データ測定(測位精度)

- レーザー測距計によって測定した距離の真値と, レーザーポインタによって校正した直線上の点であることを元に, 全測定点の二乗誤差の総和が最小となるように選択した直交座標系を基準値として誤差評価
- 解析処理は, 少なくとも誤差分布, 標準偏差, 60%信頼区間および85%信頼区間を統計処理

これらの結果よりUWBセンサー1個あたりの動作エリアを検証

2. 普及密度に関する検討 (2)UWBセンサー普及密度の検討

- 実験環境として想定する例について、測位アプリケーションに対する最新の産業別需要予測データを調査し、国勢調査等の公的統計結果とともに普及数を算出し、国内の主要都市におけるUWB 無線センサーの普及密度を調査

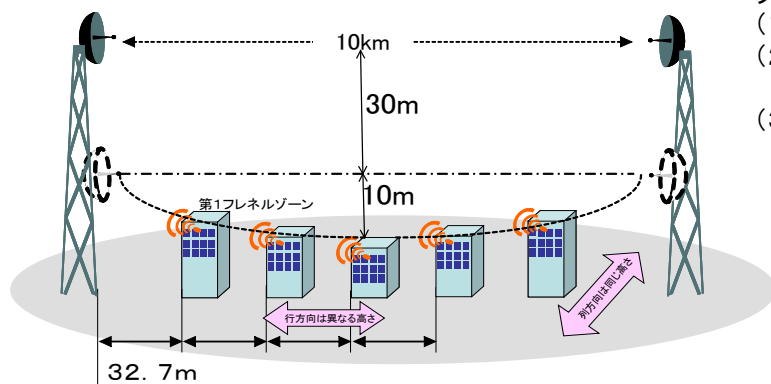
機器名	施設名	最密度地域	1km ² あたりの 占有面積(m ² /km ²)	台数密度(台/km ²)
UWBセンサ	事務所	東京都	36,561.4	182.8
	病院	大阪府	3,846.1	19.2
	屋内展示施設	東京都	594.9	2.9
	物流倉庫	大阪府	3,582.8	17.9
	大型店舗	東京都	950.6	4.7
	工場	大阪府	12,830.0	64.1
合計				291.3

普及密度調査の一例(平成21年度報告書より)

3. 他の無線システムとの干渉検討

- 都市内電波伝搬における伝搬損失について、ITU-R勧告に基づく干渉モデルの調査・検討。(特に、送受信装置周辺の建物の影響についてクラッター損失として考慮する手法等について。)
- ハイバンドUWB周波数帯における都市内伝搬損失に関する文献等の調査。
- これらの諸条件を考慮したシミュレーション検討による周波数共用条件の検討。

参考：平成21年度報告書における考察



次のような仮定の下では、UWB無線による干渉は、許容レベルより小さい値となる。

- (1) マイクロ波アンテナ高を10mとして検討すること。
- (2) 伝搬損失は、マイクロ波アンテナから100m迄は距離の2乗、100m以上は3.3乗に比例すること。
- (3) 端末分布密度を均一とし、アンテナ背面方向のアグリゲーション干渉も考慮に入れること。

アグリゲーション干渉の計算結果(75GHz)

Antenna model	ITU-R F 699	ITU-R F1245
Interference level	-132.8dBm/MHz	-133.6dBm/MHz
1000device/km ²		

また、周波数共用条件の検討課題として、本項目と関連するものとしては、

- (1) ITUの周波数システム共用条件を導出するための干渉検討方法の勧告(ITU-R P.452-13 "Prediction procedure for the evaluation of microwave interference between station on the surface of Earth at frequencies above about 0.7GHz")と他の干渉計算モデルの比較検討、特に送受信装置周辺建物の影響についてクラッター損失として考慮する手法等に関する検討
- (2) UWBシステム側の被干渉検討、特に9GHz帯における高出力レーダによる干渉検討
- (4) ハイバンドUWB周波数帯における都市内伝搬損失に関する文献調査