



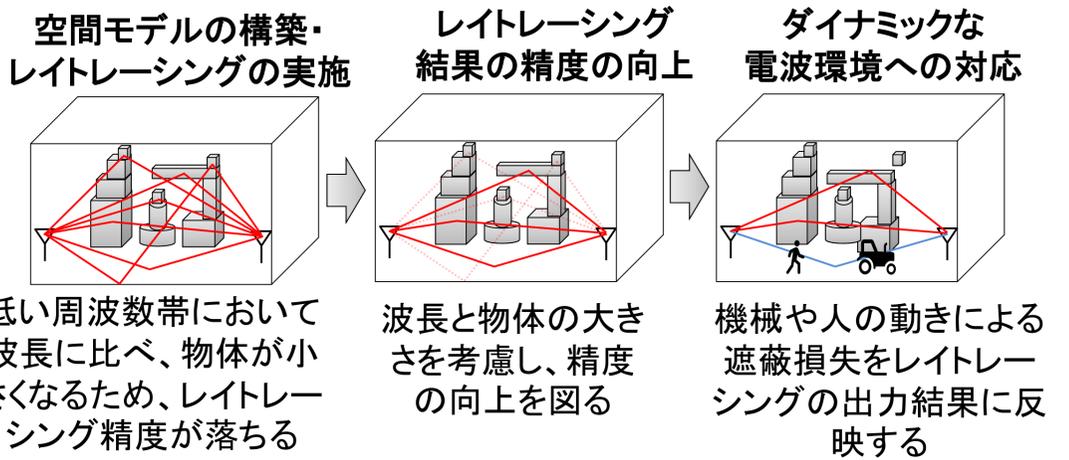
レイトレーシングレイヤにおける狭空間の伝搬モデルの構成技術

取り組んだ課題

- スマート工場システムを仮想環境において検証するための空間モデル、伝搬モデル構築技術を確立する
- 工場環境では、920MHz、2.4GHz、5GHz、28GHz、60GHz帯の幅広い周波数帯を扱う

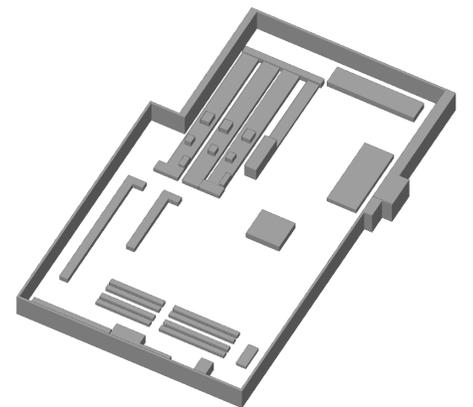
ワイヤレスエミュレータへの寄与

- 電波伝搬環境を模擬するための空間モデルをレイトレーシング解析の結果を**実際の工場内で得られた電波伝搬測定データと比較検証した**
- 幅広い周波数帯において、受信電力の計算値と実測値の誤差を低減するために、**マルチパス電力の調整法を確立した**
- 工作機械や人の動きによる**ダイナミックな電波環境の変化について反映する手法を確立した**

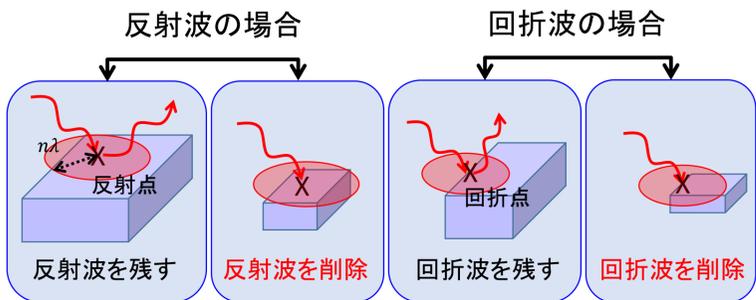


具体的な成果や利用事例等

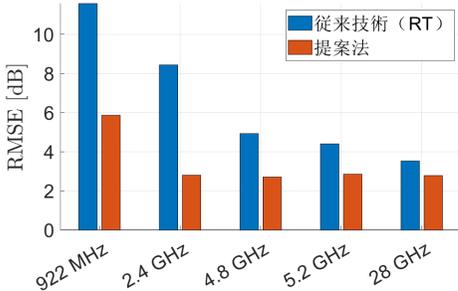
- **レイトレーシング解析を高精度化する手法を開発し、波長の約10倍より小さい物体による反射・回折波を削除し、実測値との合わせこみを実施した結果、幅広い周波数帯において、統計的に80%以上の精度で再現可能なモデリング技術を確立した**
- 人・AGV(無人搬送車)の**動きによる遮蔽損失の計算法を提案し、従来法に比べ、実測値との誤差を低減し、計算コストも低減可能であることを確認した**
- 工場内の機械の機密性を保つために、**レイトレーシング法の計算結果を秘匿化する手法を確立した**



エミュレータ表示用工場環境3次元モデル

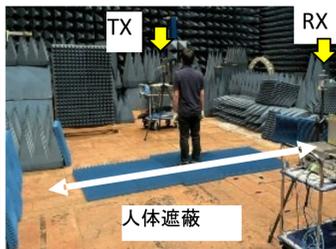


波長と物体の大きさを考慮した反射、回折波の調整手法

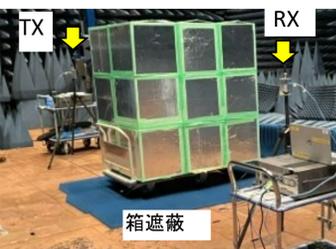
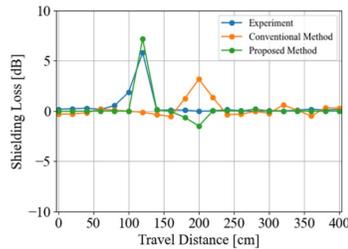


マルチパスの調整による誤差の低減結果

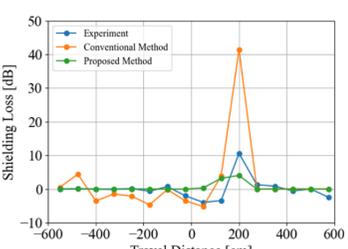
周波数	R^2
922 MHz	0.6
2.4 GHz	0.83
4.8 GHz	0.88
5.2 GHz	0.81
28 GHz	0.89
60 GHz	0.96



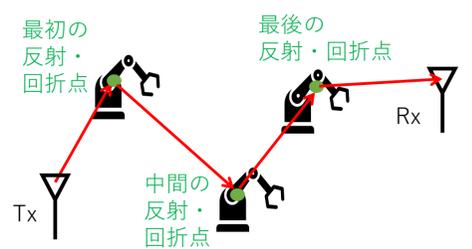
人体遮蔽



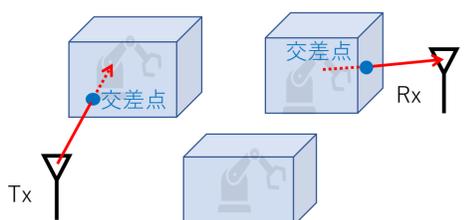
箱遮蔽



人とAGVを模した箱による遮蔽実験を行い、提案法の計算値と実測を比較した



秘匿化前のパス情報



秘匿化後のパス情報

本研究開発の成果の一部は、総務省の委託研究開発 (JPJ000254)「仮想空間における電波模擬システム技術の高度化に向けた研究開発」により実施した成果を含みます。