

平成23年度 研究発表会

光ファイバ接続型受動監視システム(OCTPASS) の試作と動作検証試験

独立行政法人 電子航法研究所

角張 泰之, 古賀 禎, 二瓶 子朗,
上田 栄輔*, 宮崎 裕己, 島田 浩樹

*現 国土交通省 航空局 管制保安部
管制技術課 技術管理センター

発表の流れ

- ✈ OCTPASSの概要
- ✈ 評価装置の試作状況
- ✈ 評価装置の動作検証試験
- ✈ まとめ

マルチラテレーションの誤差要因

- ✈ 空港内（特にエプロンエリア）は建造物によるマルチパス反射波の影響を受けやすい
- ✈ レーダに比べ，使用する受信アンテナのパターンが基本的に無指向性

→ マルチパスの影響が誤差要因に

ENRIでは，エプロンエリアにおける高性能化を目指し，マルチパスの影響を受けにくい新しい方式として，

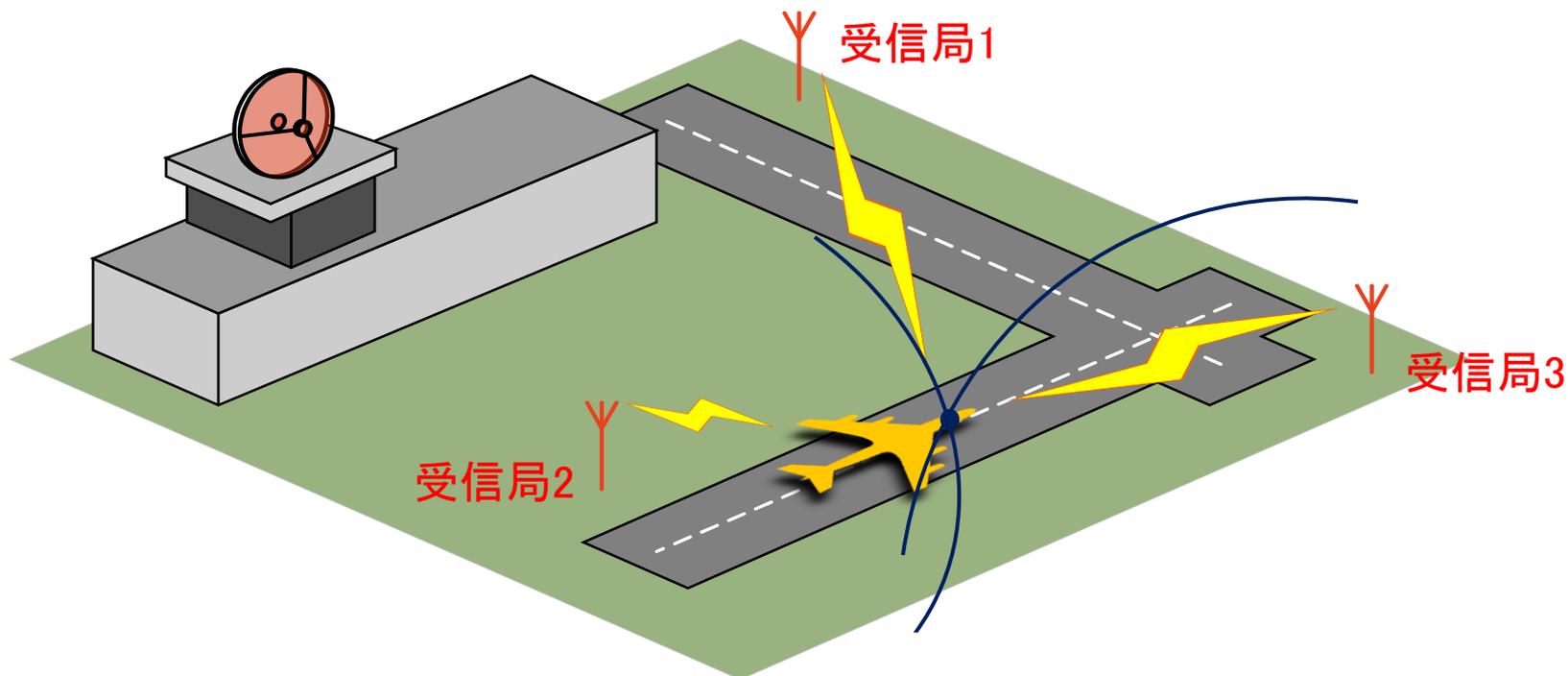
「OCTPASS」

Optically Connected Passive Surveillance System
(光ファイバ接続型受動監視システム)を提案してきた

マルチラレーションに必要な技術

マルチラレーション測位

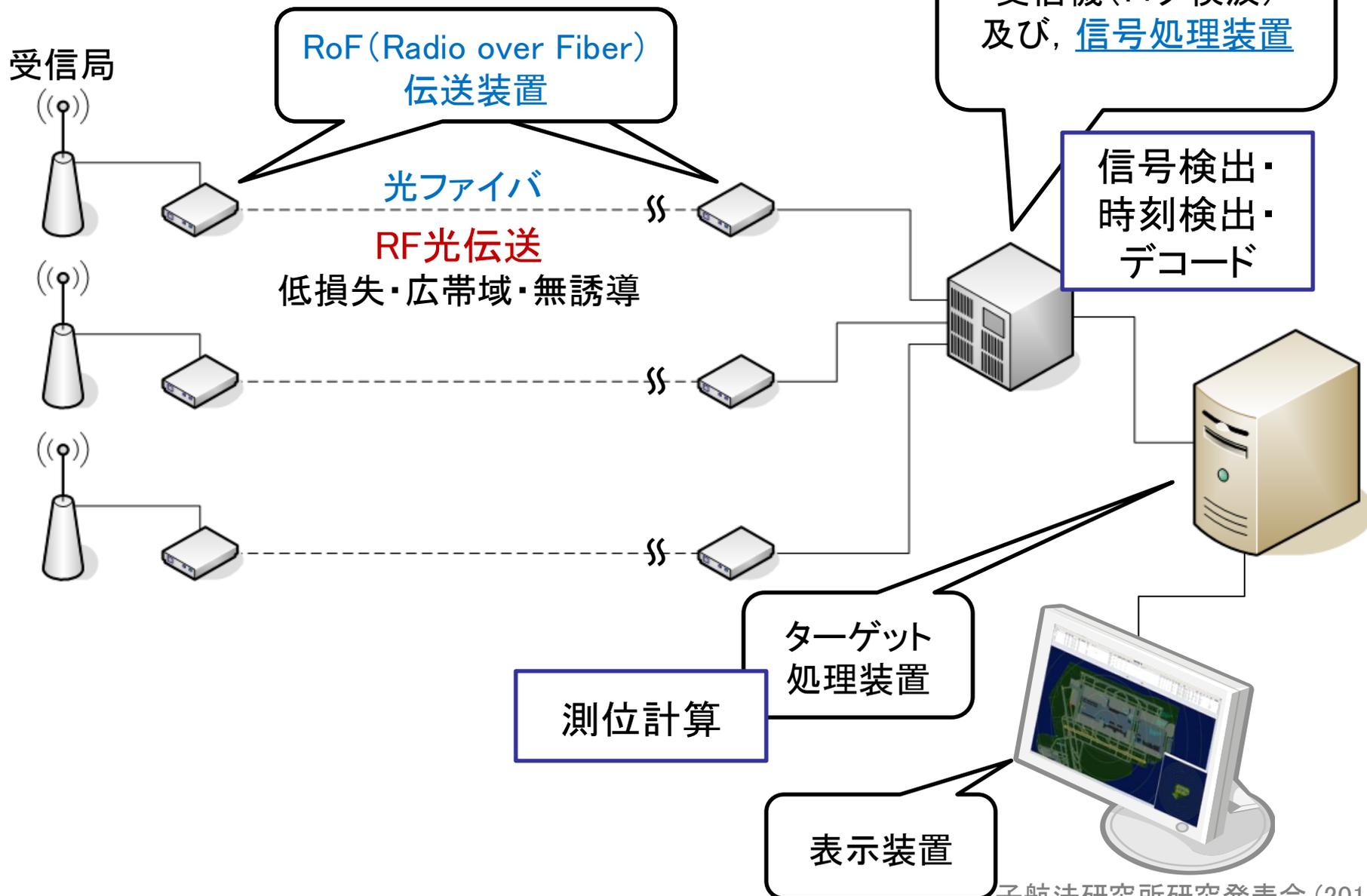
信号の受信時刻差から
双曲線測位計算



時刻検出技術
信号グルーピング技術

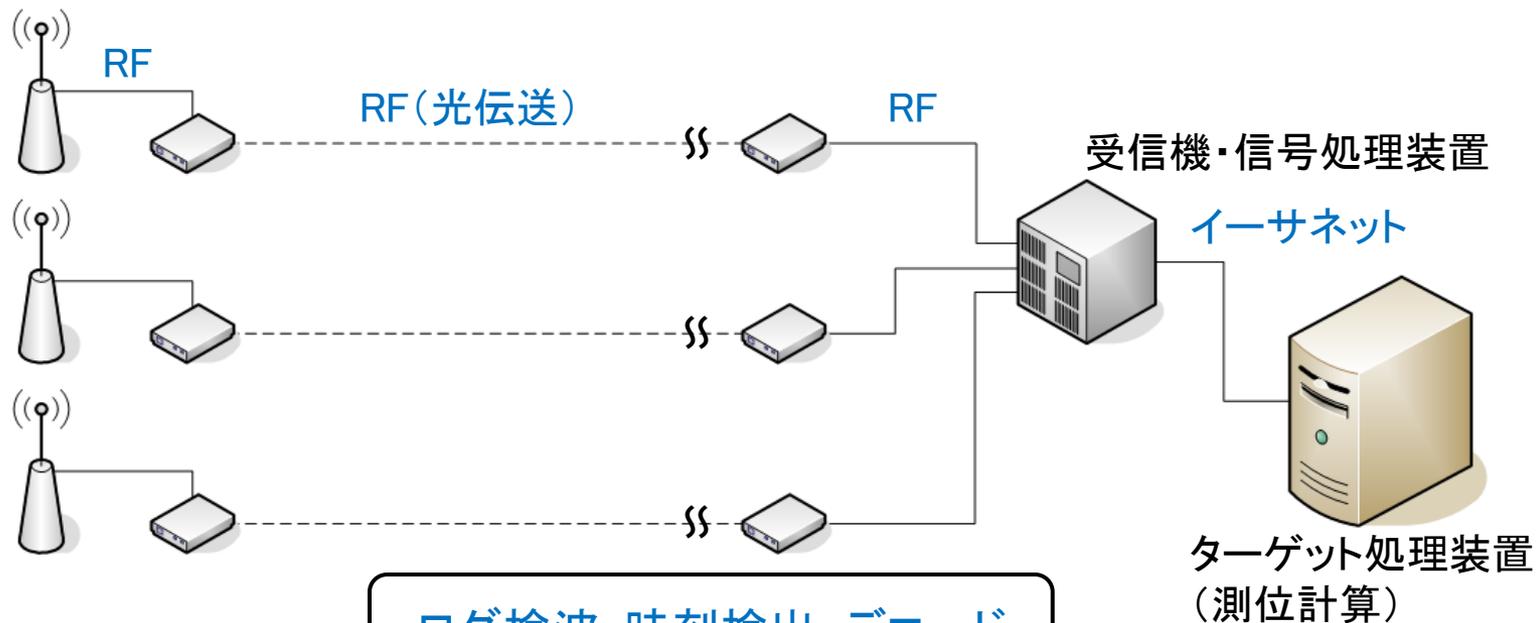
OCTPASSの概要

OCTPASSの構成



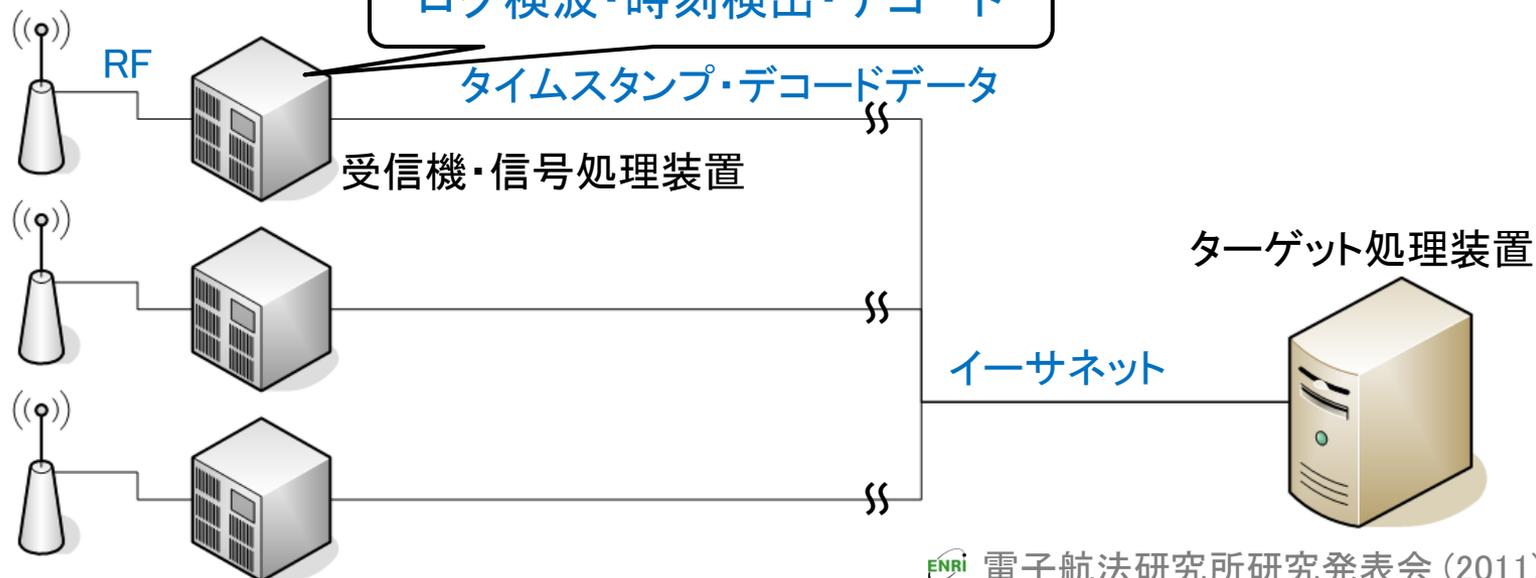
システム構成の比較

OCTPASS

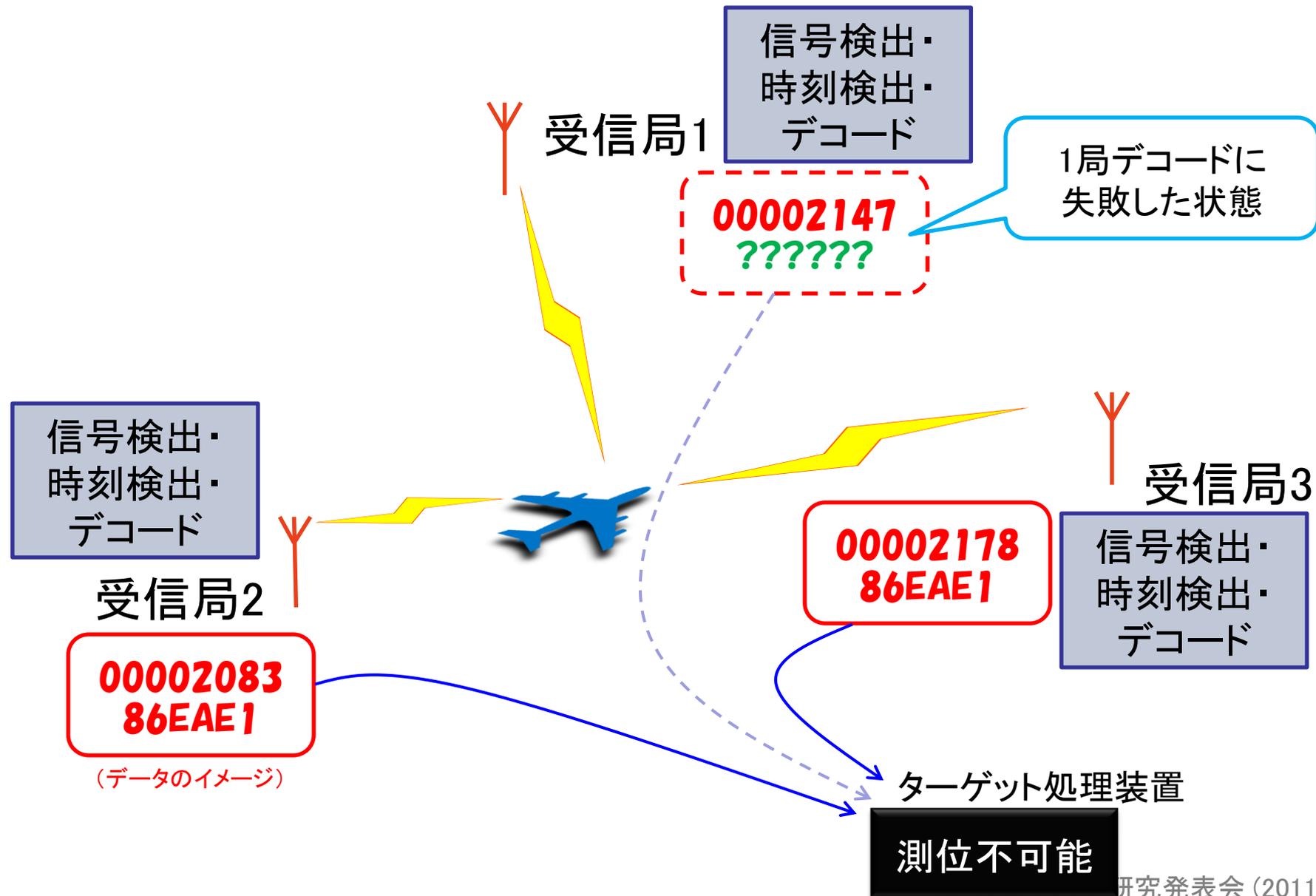


ログ検波・時刻検出・デコード

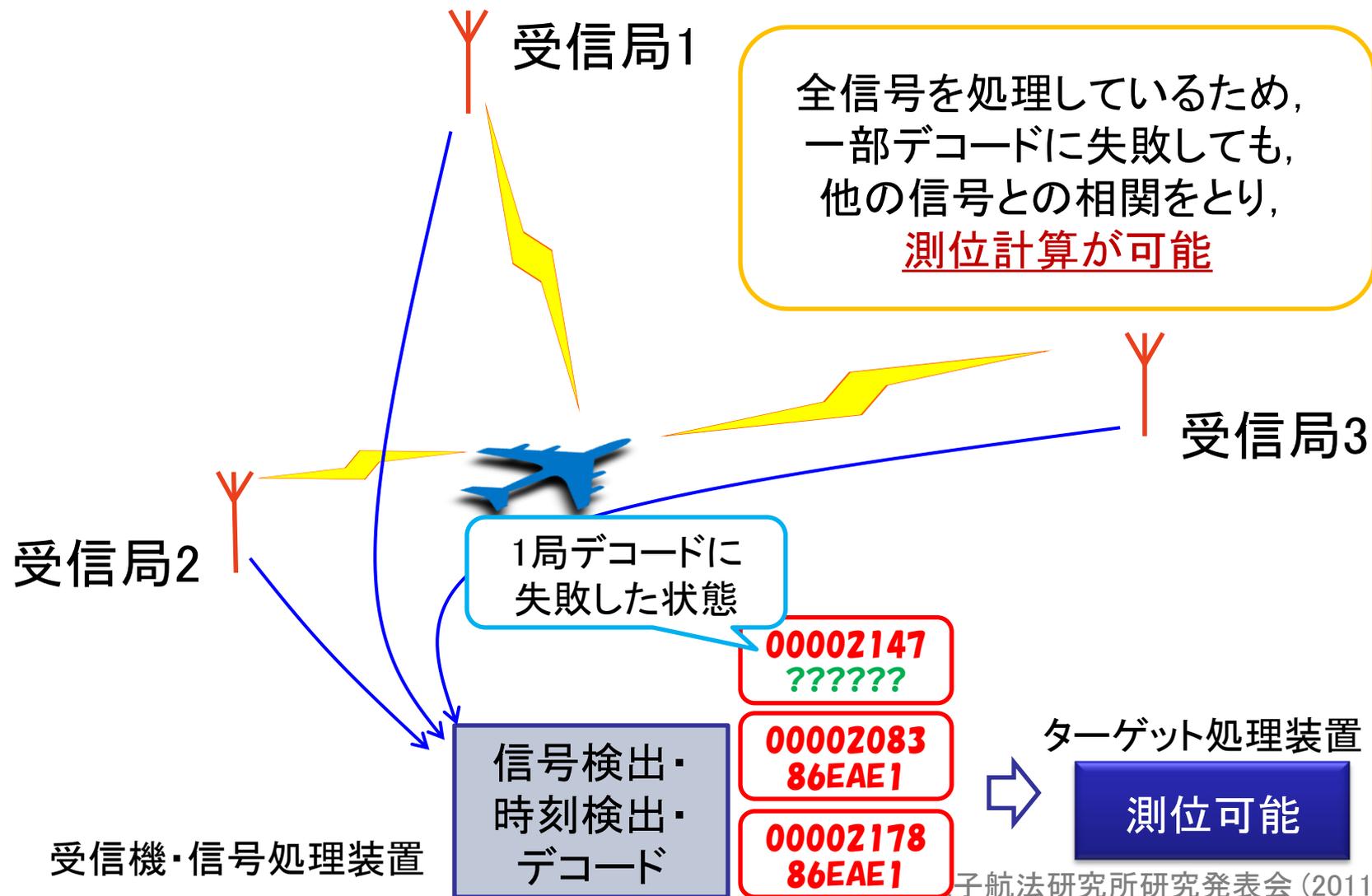
一般的な MLATシステム



一般的なMLATの動作イメージ

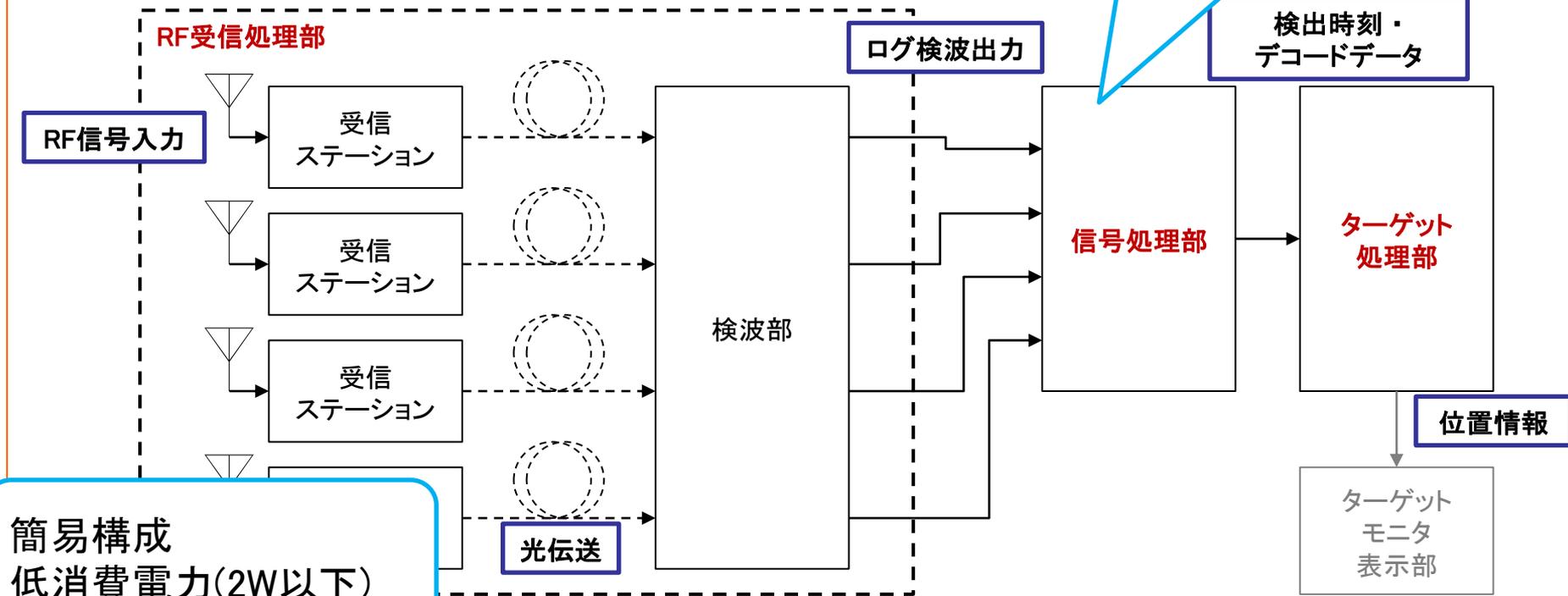


OCTPASSの動作イメージ

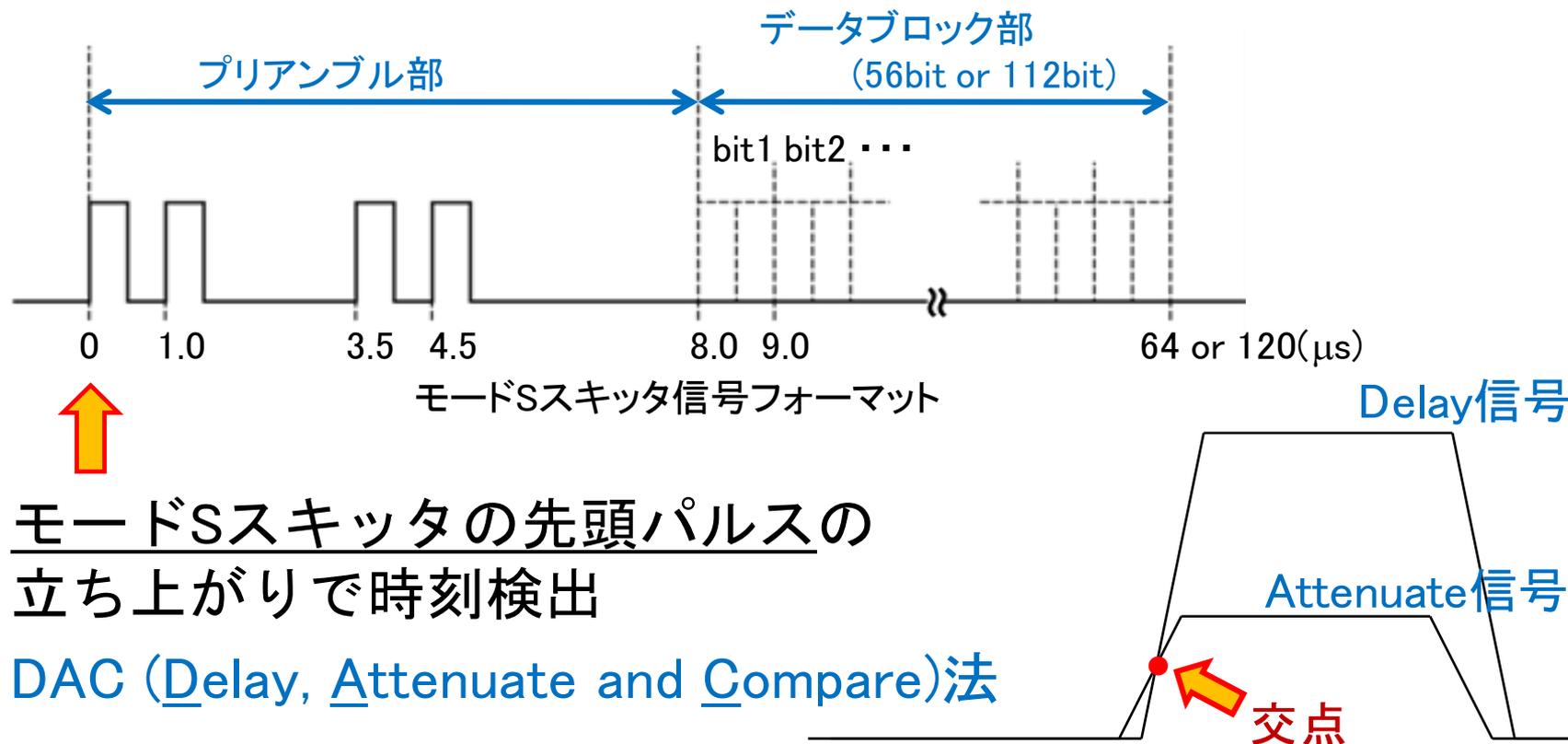


*OCTPASS*評価装置の試作状況

OCTPASS評価装置の構成



DAC法による時刻検出手法



モードSスキッタの先頭パルスの
立ち上がりで時刻検出

DAC (Delay, Attenuate and Compare)法

「時刻検出分解能」→「位置検出精度」に直結するパラメータ

サンプリング周期(5ns)以下の高分解能で時刻検出可能
(理想パルス波形の入力に対しては, 1ns以下)

*OCTPASS*評価装置の 動作検証試験

動作検証試験

電子研所内グラウンドに受信局を展開



【受信局】

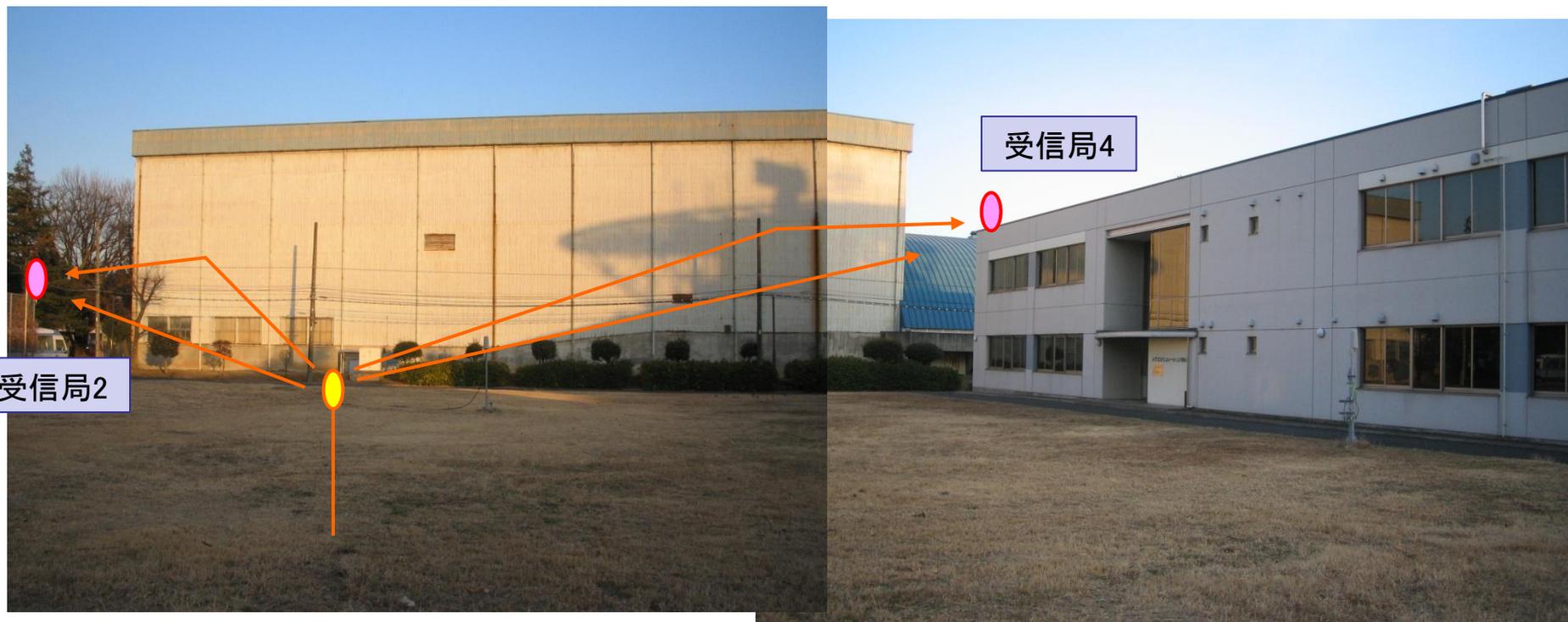
各受信局～建屋内実験室
光ケーブルにて接続

- ・ 定点測位試験
- ・ 走行車両測位試験
を実施

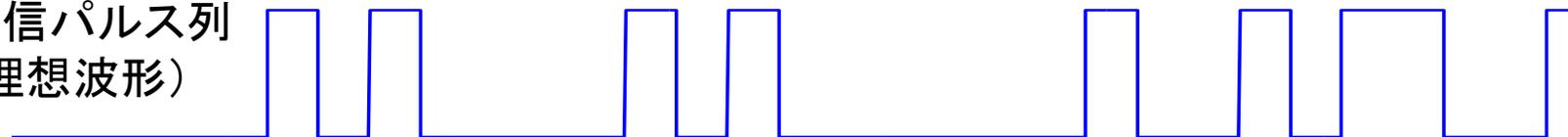
【建造物の壁】
マルチパス
干渉の発生源

建造物の壁の状況

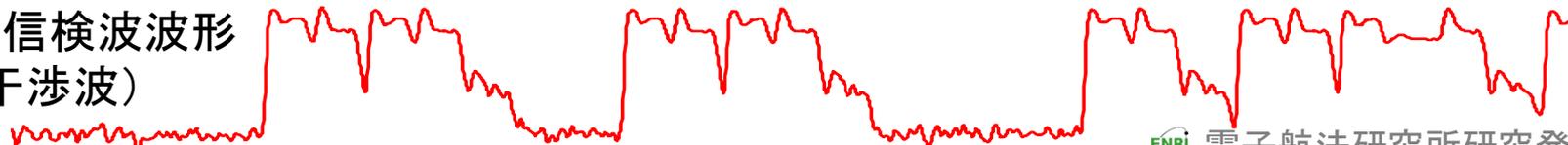
所内グラウンドから見た東側の建造物



送信パルス列
(理想波形)



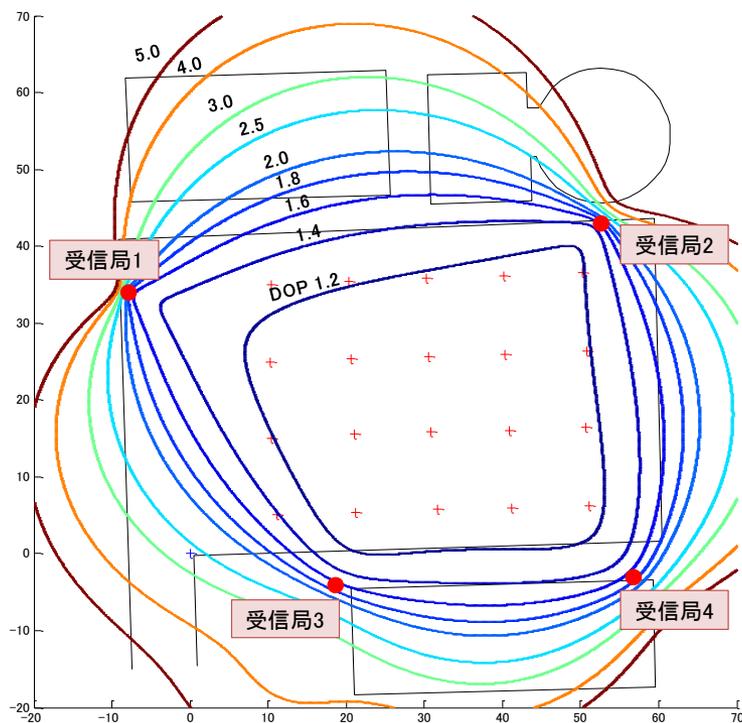
受信検波波形
(干渉波)



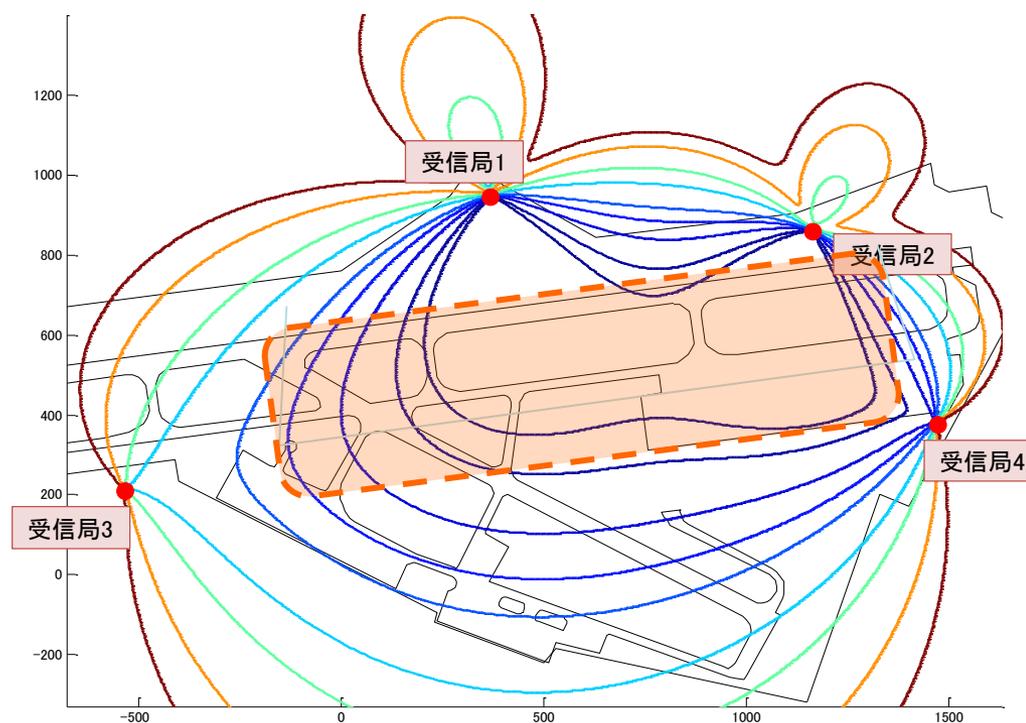
受信局配置による精度劣化指数(DOP)

受信局配置に対する水平方向のDOP等高線

(DOP = Dilution Of Precision)



電子研グラウンド



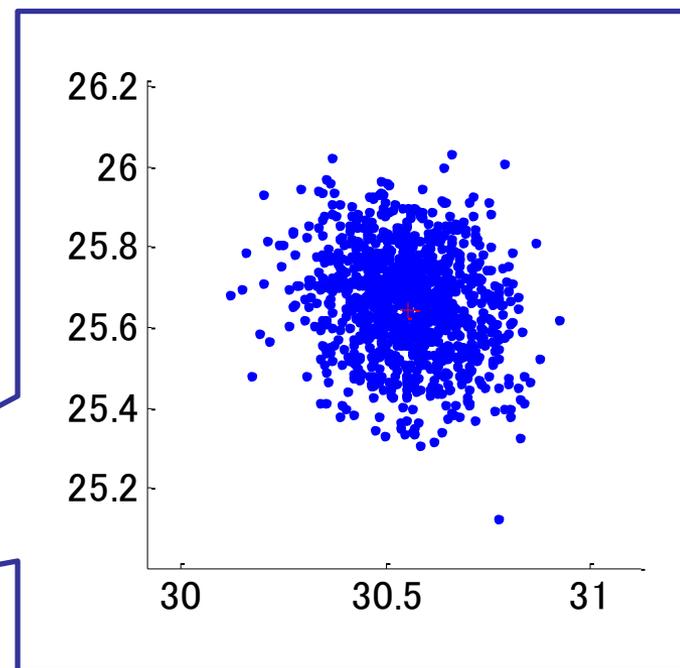
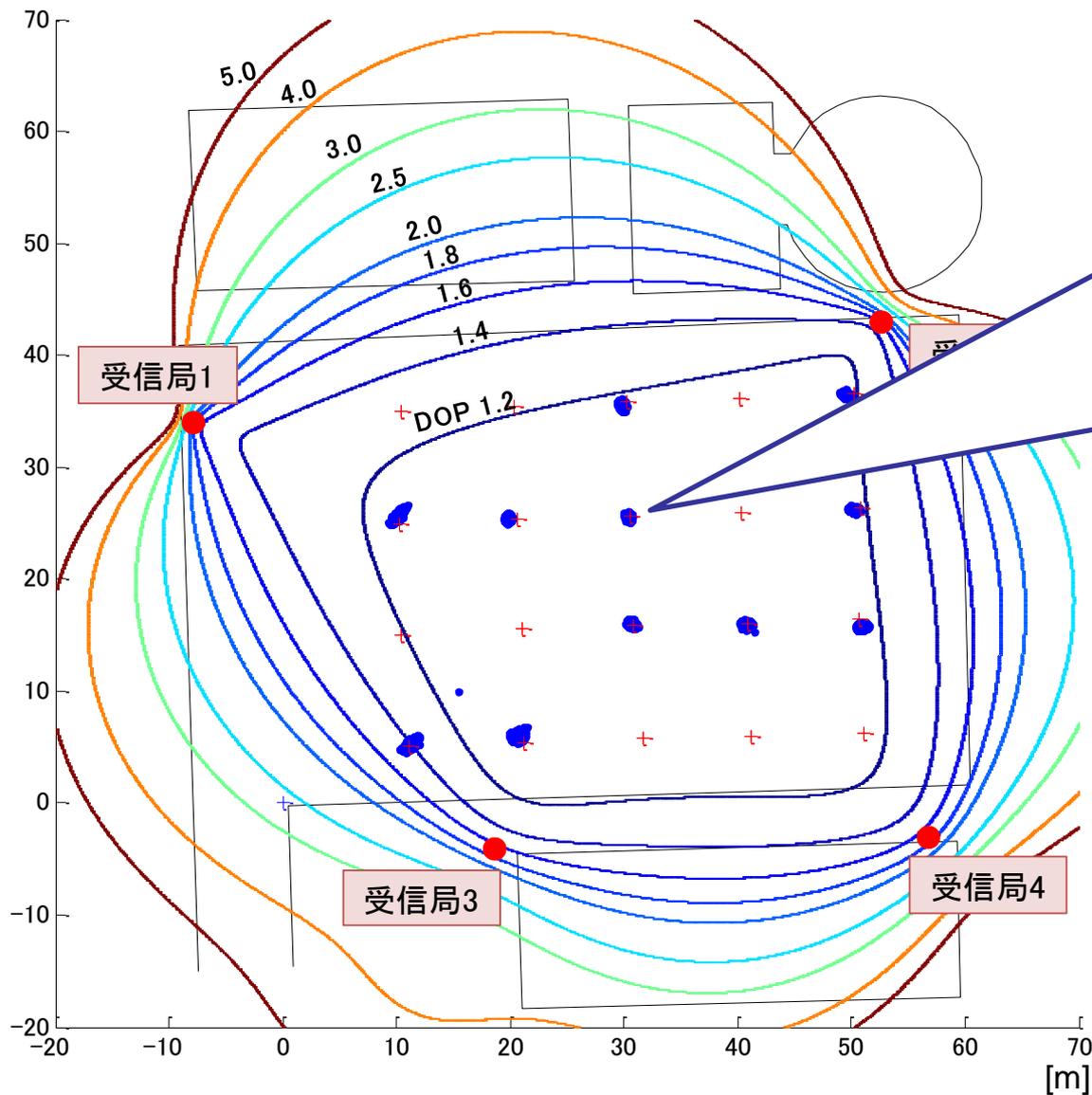
仙台空港(評価用受信局配置案)

「電子研グラウンド」での位置精度性能

→ 空港内で想定される性能値を概ね模擬できる

※ただし、電波環境は大きな相違があり、信号検出・デコードに影響する

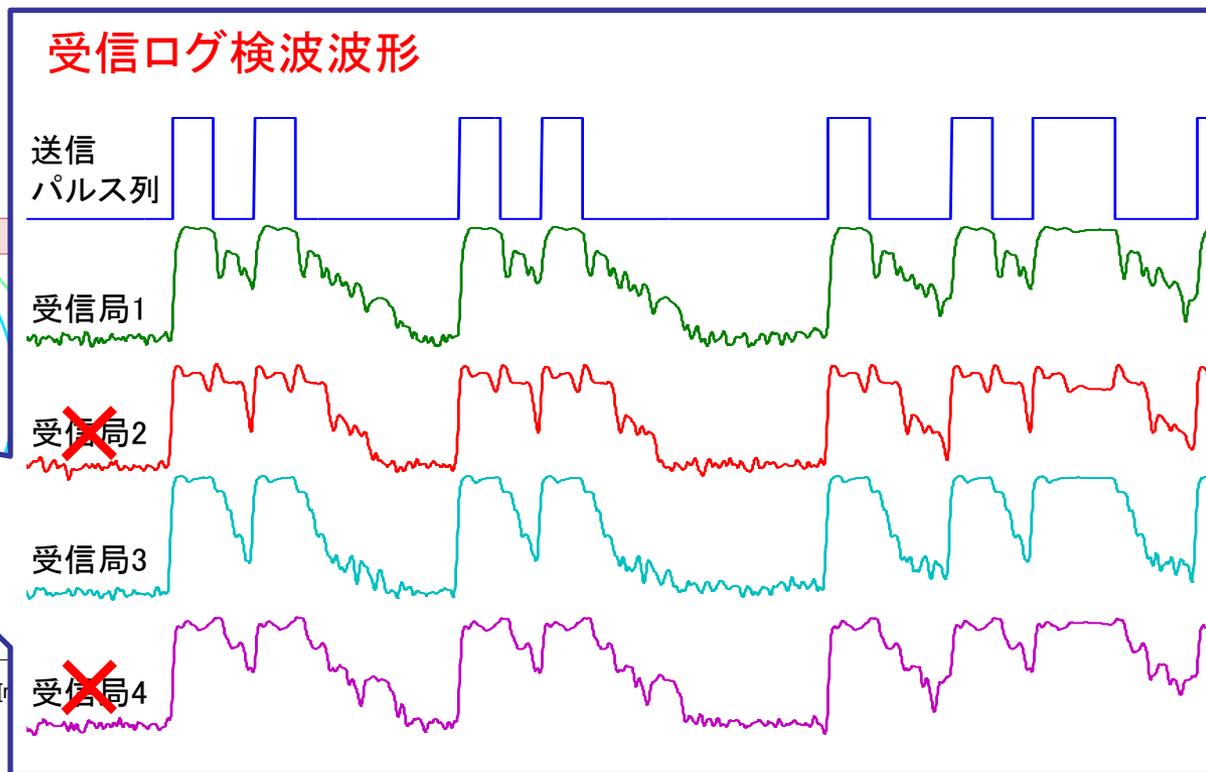
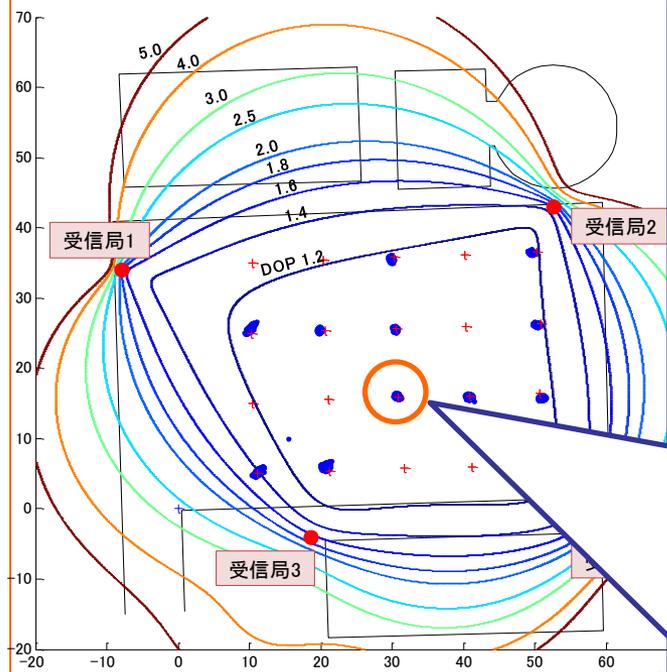
定点測位試験（位置精度）



全てのポイントで
95%信頼性の位置精度

1 m 以下

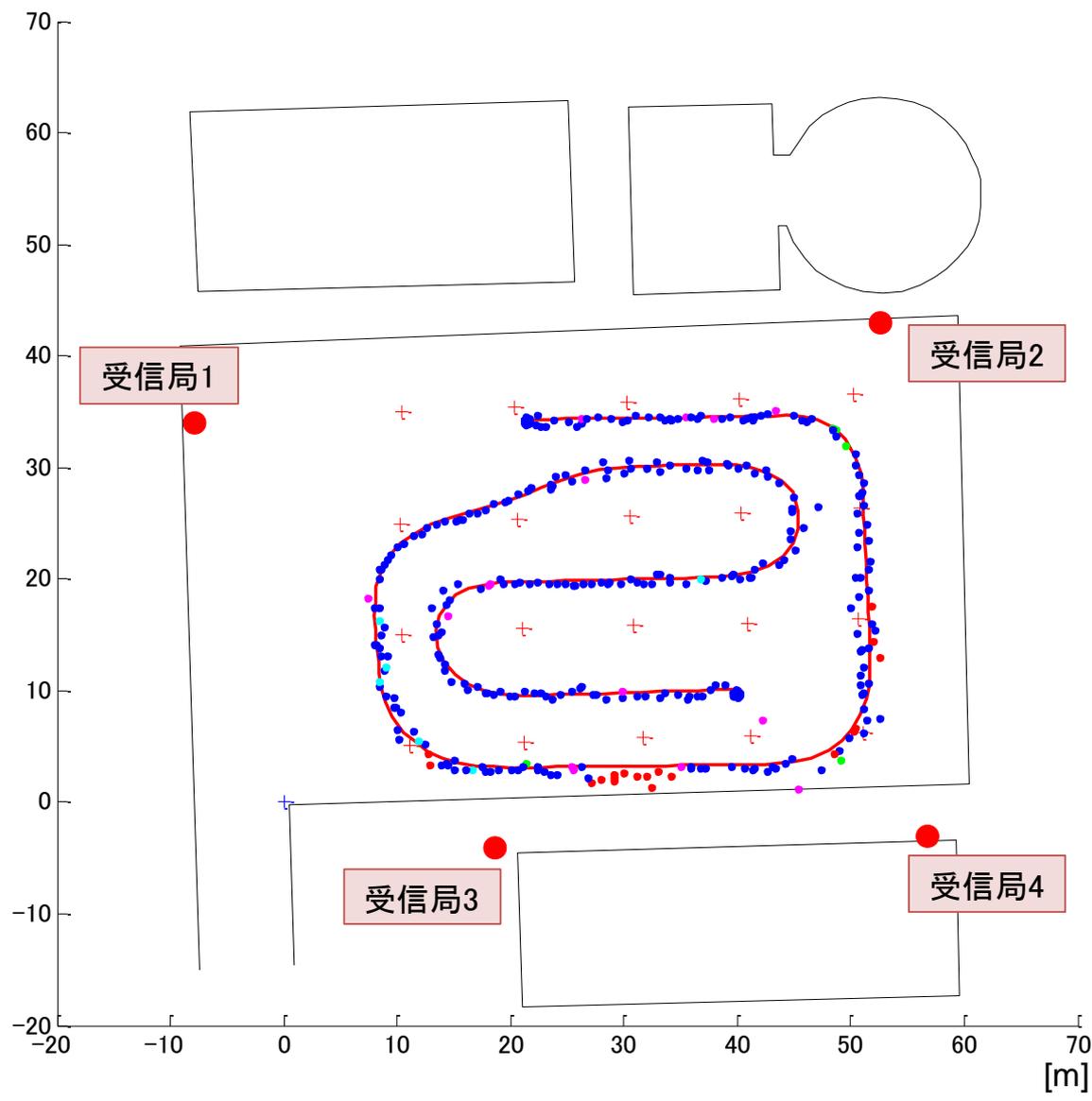
定点測位試験（干渉信号測位利用）



データデコード

信号グルーピングにより、データデコードに失敗した
干渉信号も測位計算に利用している

走行車両測位試験



測位利用受信局

■ 1,2,3,4

■ 1,2,3 ■ 1,2,4

■ 1,3,4 ■ 2,3,4

— GPS航跡

全航跡を通して
95%信頼性の位置精度

1.20 m

OCTPASSの構成の利点

- ✈ 干渉信号の測位利用
 - 受信局数が必要最小限でよい

- ✈ 受信局間の時刻同期が原則不要
 - 集中制御型マルチラレーション

- ✈ 受信局部の小型化
 - 受信局構成が簡易
 - 設置レイアウトのフレキシブルな設計が可能に

まとめと課題

- ✈️ OCTPASS:
高性能化を目指した新しいマルチラテレーション
- ✈️ 試作評価装置による動作検証試験: 良好な結果
- ✈️ 実環境下での評価・検証の実施が必要
- ✈️ システムパフォーマンスの更なる強化を目指し、
質問送信機能を検討
- ✈️ メンテナンス性を高めたシステム構成を検討
ランニングコストの低減を目指す

ご清聴ありがとうございました