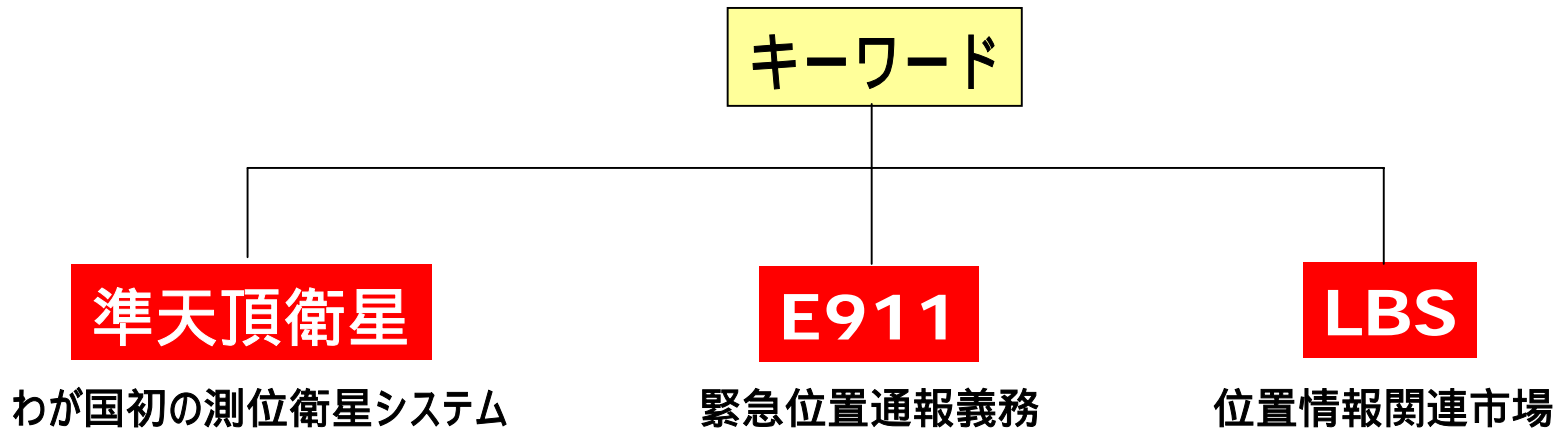


# 高精度測位社会基盤研究フォーラム スードライト基礎実験 実施概要

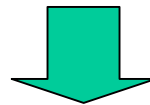
東京大学 空間情報科学研究センター  
柴崎研究室 小西勇介  
測位衛星技術(株) 小神野 和貴

# 日本の測位インフラに対しての位置付け

2003/03/14



世界的な衛星測位インフラの整備(衛星測位が測位の主軸)  
いつでも、どこでも、高精度がキーポイント。(衛星測位の補完必要)



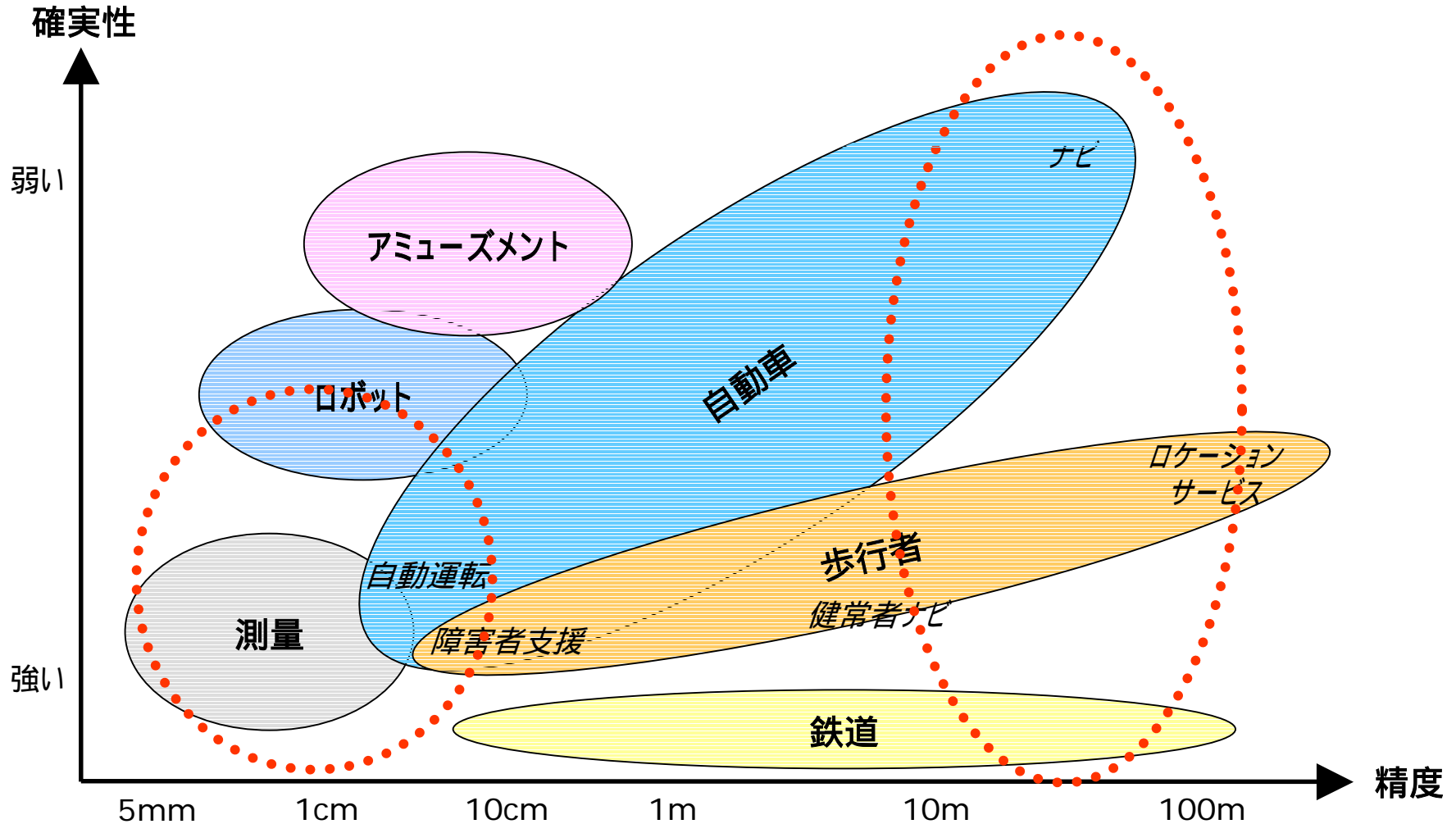
## Pseudolite技術に着目

1. **Indoor**/都市部におけるロケーション測位(精度不要)
2. **GPS**技術によるシームレス測位
3. **Indoor**における高精度測位

# スードライトの対応市場

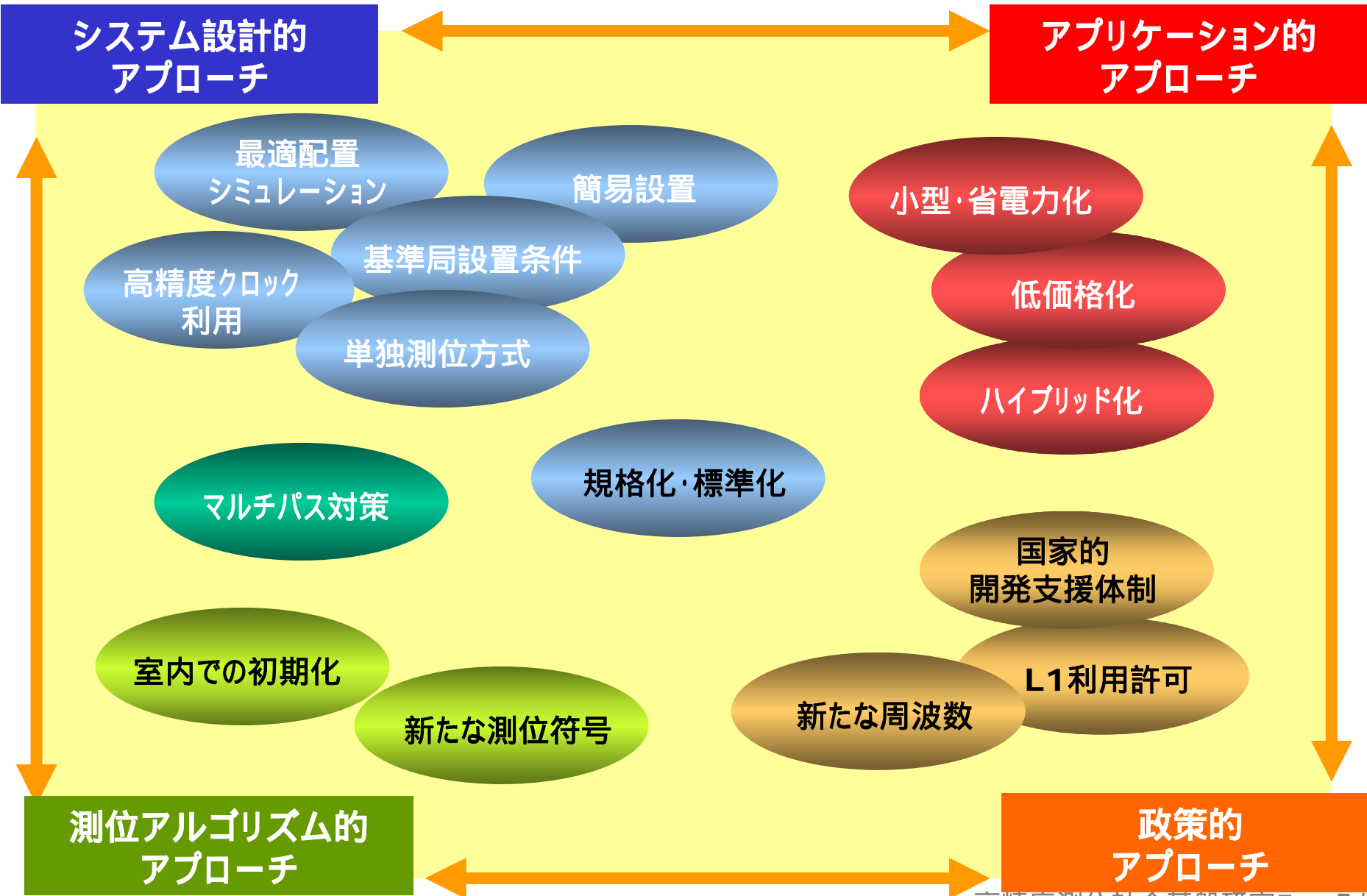
2003/03/14

## ▶ 位置情報の市場



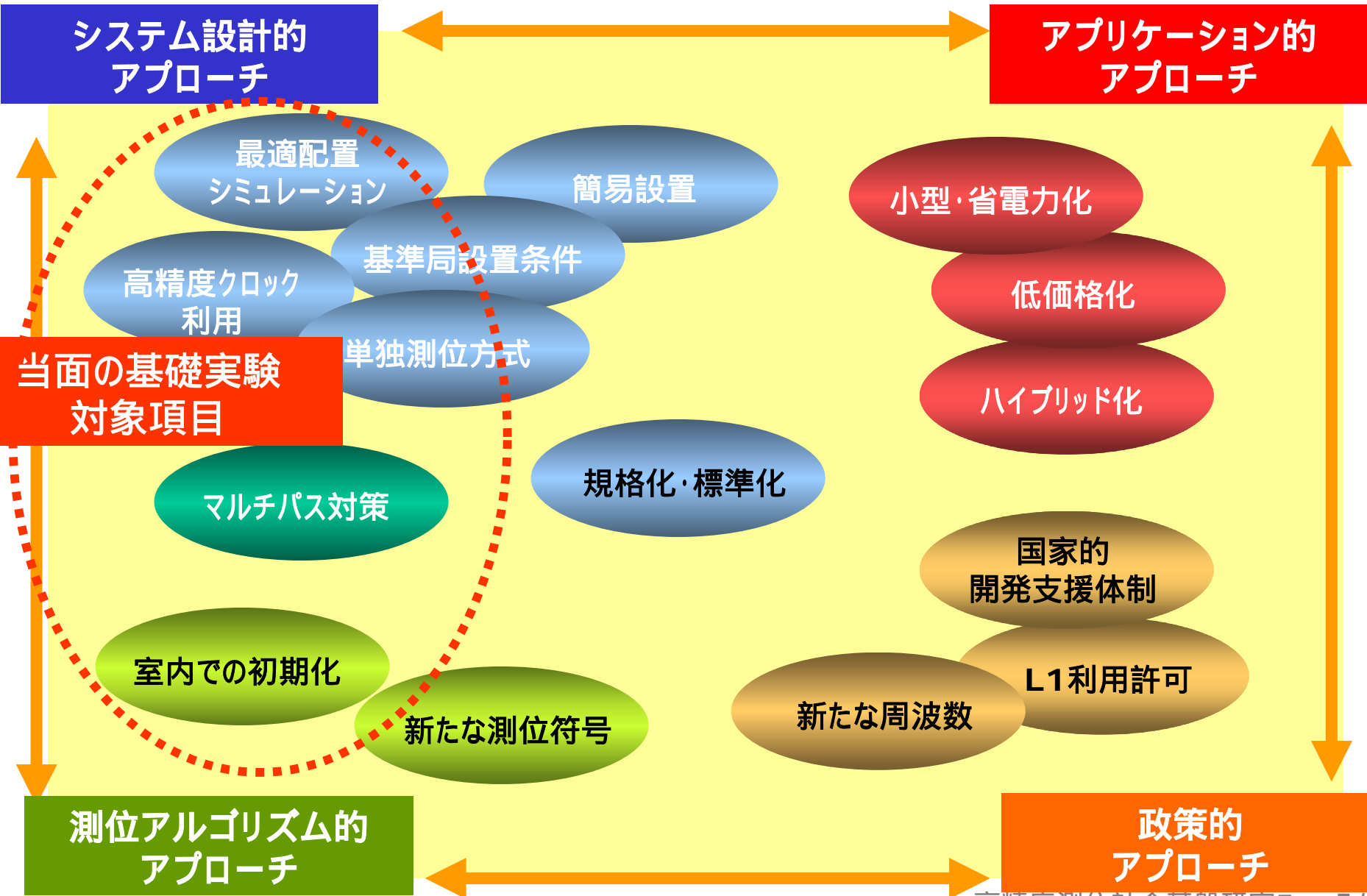
# スードライト関連課題

2003/03/14



# スードライト関連課題

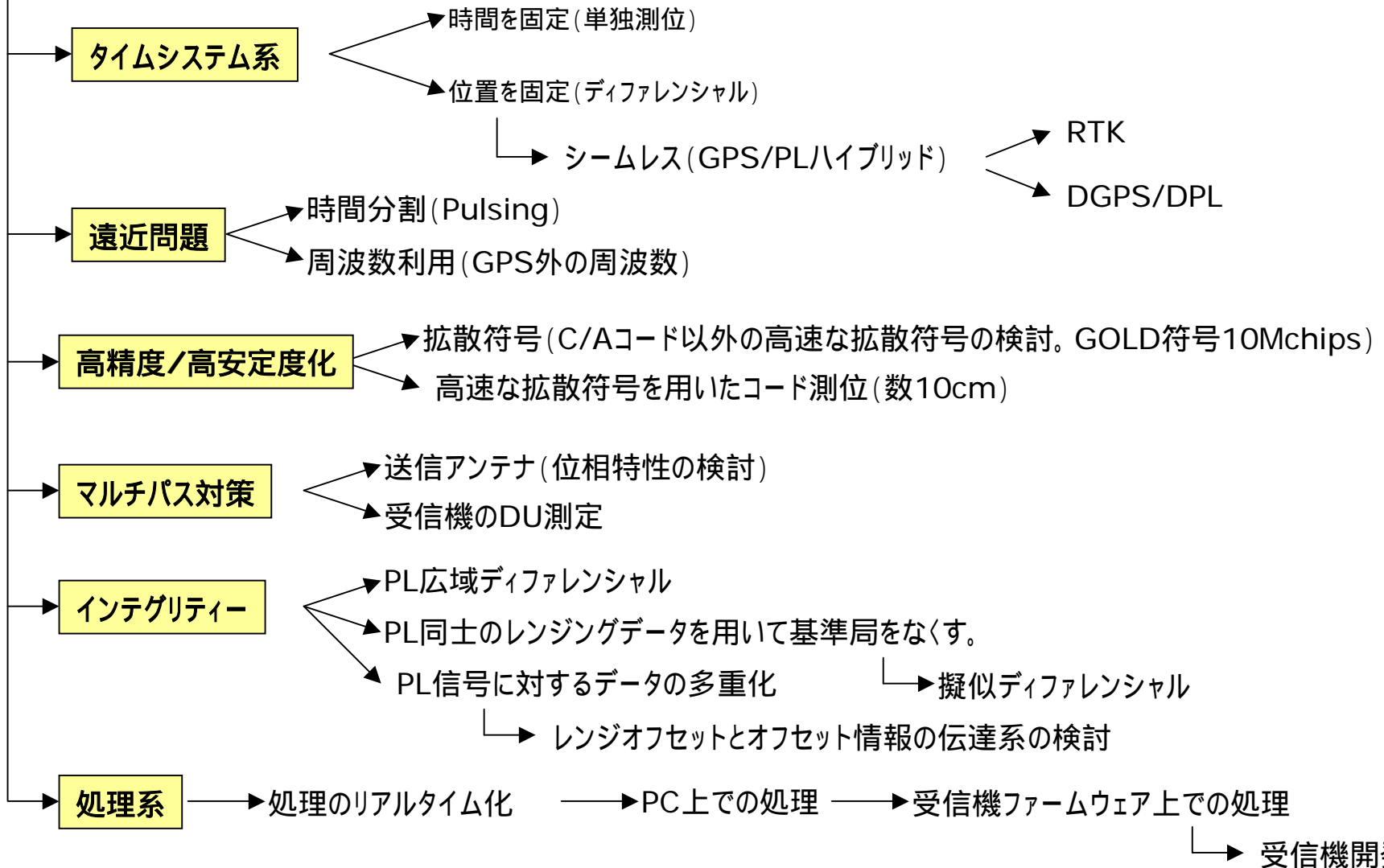
2003/03/14



# 技術的課題と研究

2003/03/14

## 要素技術



# 基礎実験におけるこれまでの実績と今後の課題

2003/03/14

## GPS/PLハイブリッド(位置を確定(ディファレンシャル))

現状: つくば(国総研)及び丸の内の実験により検証された。相対測位によるディファレンシャル測位を行ったリレータイプの測位アルゴリズム。初期位置を自己解決できない。初期位置は手動で設定。

問題点: 基準局による測位により、物理的なサービスエリアの限定がある。

利点: PL送信機のコード送信時間の厳密な調整がいらぬ。

GPSとのタイムシステムが非同期でも基地局により吸収される。よって、GPS/PLハイブリッド化が容易である。リアルタイムである。

## Indoorスードライト(タイムシステムにGPSを利用。測位はPLのみ)

現状: SFC及び未来大学での実験。GPSタイムシステムを利用し、基地局及び移動局のタイミングを同期させた。

PLのコード生成タイミングは非同期。ただし、PLのパルシングタイミングのみ同期させた。

測位演算に直接影響するものではない。マルチパスを回避するため、無指向性アンテナから指向性アンテナを使用。

フェーディング特性の調査をおこなった。

問題点: 基準局による測位により、物理的なサービスエリアの限定がある。マルチパスによるレンジエラーが多発。

利点: PL送信機のコード送信時間の厳密な調整がいらぬ。

GPSとのタイムシステムが非同期でも基地局により吸収される。よって、GPS/PLハイブリッド化が容易である。

## Indoorスードライト(タイムシステムにRubidiumを利用。測位はPLのみ)

現状: これから研究を予定。Rubidium原振を使用し、PLすべてのC/Aコード生成タイミングを同期させる。

クローズなタイムシステムとなるため、GPSタイムシステムとは同期を取らない。

問題点: PLの精密な同期が困難。マルチパスによるレンジエラーが多発。

利点: 基準局を設置しない。よって、限りなく真なGPSシステムに近いシステムとなる。受信機のファームウェアを対応させる必要がある。

## Indoorスードライト(タイムシステムにRubidiumを利用。GPSタイムシステムに同期。測位はPL/GPSハイブリッド)

現状: これから研究を予定。Rubidium原振を使用し、PLすべてのC/Aコード生成タイミングを同期させる。

Rubidiumを使用したタイムシステムと、GPSタイムシステムを精密に同期させる技術を検討。

問題点: PLの精密な同期が困難。精密な(数nsクラスの)タイミング同期系を確立する必要がある。マルチパスによるレンジエラーが多発。

利点: 基準局を設置しない。よって、限りなく真なGPSシステムに近いシステムとなる。

GPS/PLハイブリッド測位。Indoor/Outdoorのシームレスな測位が可能。

受信機のファームウェアを対応させる必要がある。

# 実験実施項目

2003/03/14

## ▶ CRL電波暗室実験

### ▶ 電波に関する基礎データ収集

- アンテナパターン
- 遠近問題
- マルチパス・透過・回折

### ▶ 環境を限定した測位実験

- マルチパスがない環境での測位

## ▶ 日立習志野工場 室内・屋外 実験

### ▶ ライブ衛星がほとんど見えない屋外環境でのスードライト測位

### ▶ 室内環境でのスードライト測位

- 室内でのスードライト測位に関するデータ蓄積
- 基地局なし、GPSなしでのシステム設計の可能性検討

## ▶ 函館未来大学 室内実験

### ▶ 室内環境でのスードライト測位データ蓄積

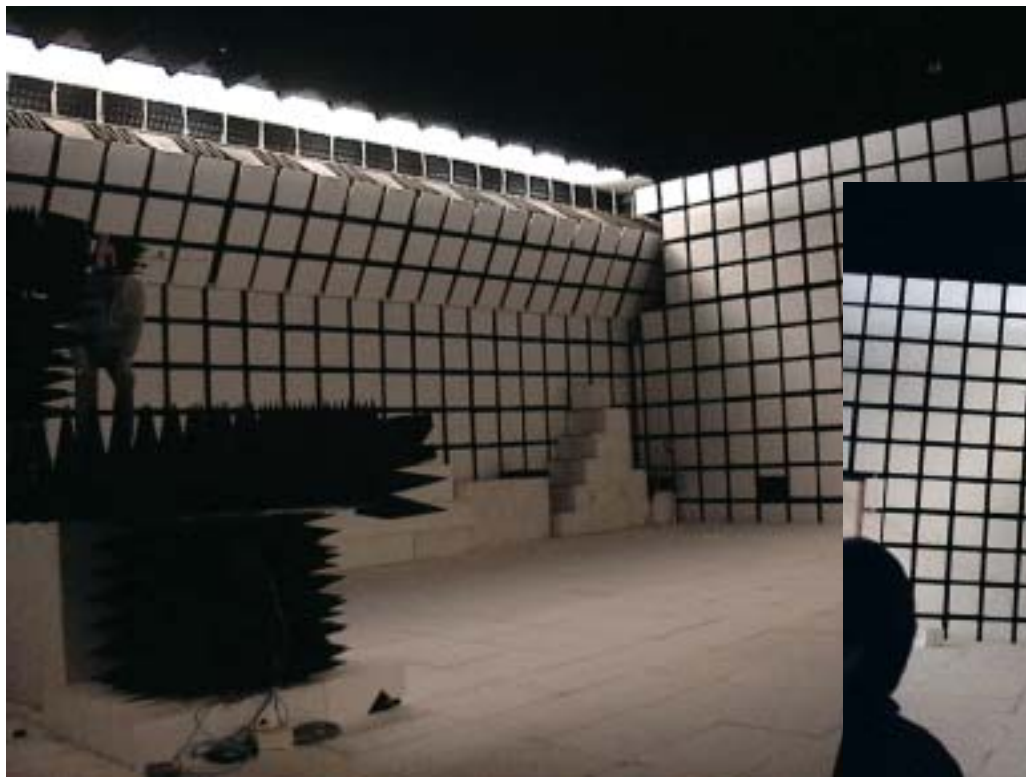


# 実験環境

2003/03/14

## ▶ CRL電波暗室

- ▶ 14m(幅) × 18m(奥行き) × 6.4m(高さ)
- ▶ 30MHz ~ 10GHz
- ▶ 無反射特性(1GHz): 40dB以上(天井、床)、35dB以上(壁)



# 実験実施項目

2003/03/14

## ▶ CRL電波暗室実験

### ▶ 電波に関する基礎データ収集

- アンテナパターン
- 遠近問題
- マルチパス・透過・回折

### ▶ 環境を限定した測位実験

- マルチパスがない環境での測位

## ▶ 国立習志野 基礎実験 室内・屋外実験

### ▶ ライブ衛星がほとんど見えない屋外環境でのスードライト測位

### ▶ 室内環境でのスードライト測位

- 室内でのスードライト測位に関するデータ蓄積
- 基地局なし、GPSなしでのシステム設計の可能性検討

## ▶ はこだて未来大学 室内実験

### ▶ 室内環境でのスードライト測位データ蓄積

測位アルゴリズム開発

システム設計

政策

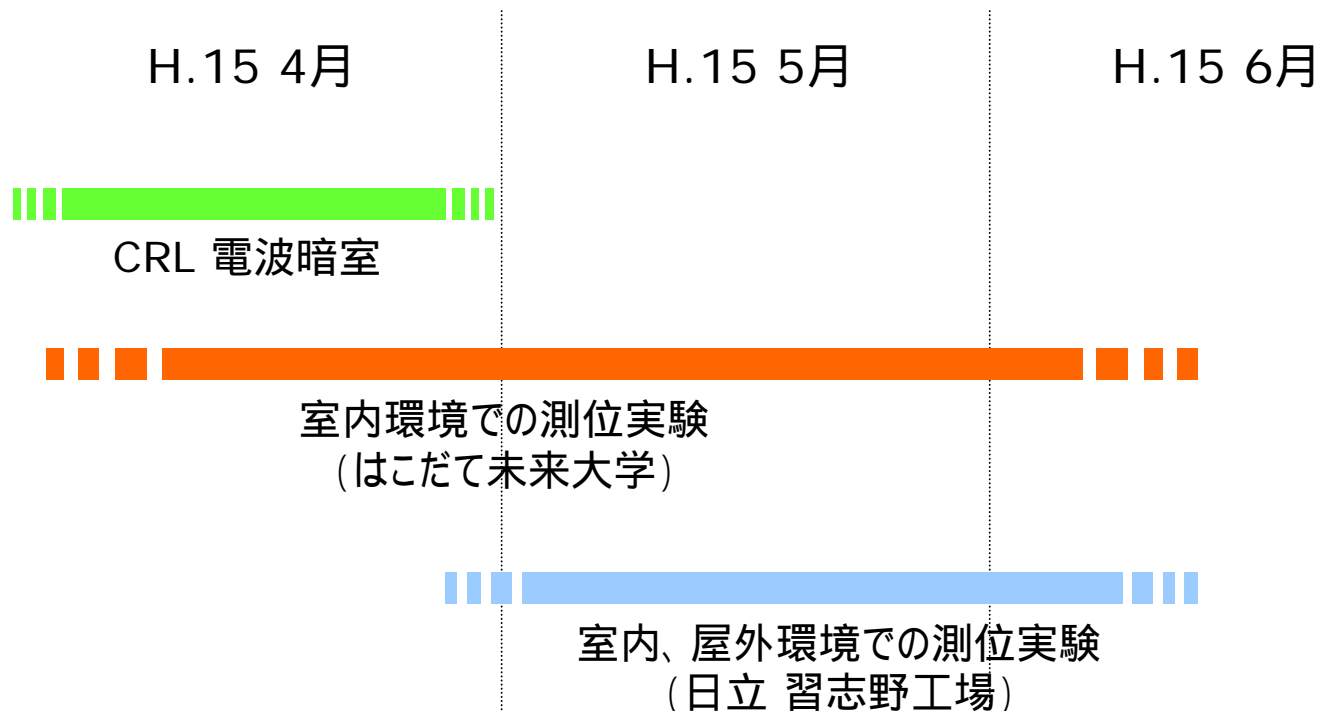
アプリケーション

# 実験スケジュール

2003/03/14

## ▶ スードライト基礎実験 実施スケジュール案

- ▶ 具体的なスケジュールは調整中
- ▶ 日立習志野工場: 設置完了後中断中
- ▶ はこだて未来大学: 予備実験中



# 参加者募集！

2003/03/14

- ▶ 実験への協力者を引き続き募集しています。
  - ▶ いくつかの団体、個人の方の実験への参加表明を頂きました。実験のスケジュール等が具体化し次第、ご連絡します。
  - ▶ 特に学生の方など、時間が比較的自由になる方、大歓迎です。
  - ▶ 結果データは基本的に共有して自由に使えるようにします。
  - ▶ 実験内容への要望やご意見などもお待ちしております。
- ▶ 興味のある方は、以下まで  
東京大学 小西 : [niko@iis.u-tokyo.ac.jp](mailto:niko@iis.u-tokyo.ac.jp)

皆様の積極的なご参加をお待ちしております。。。