

1 研究背景

日本を含む各国・地域がGNSSを整備

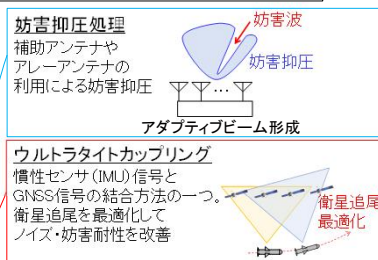
各国のGNSS



GNSS: Global Navigation Satellite System

誘導弾の複合演算航法にてGNSSを用いることで長距離の飛行等において有効な誘導手段となる。

GNSS信号の受信を妨害される恐れもあるため、妨害への対抗手段も必要



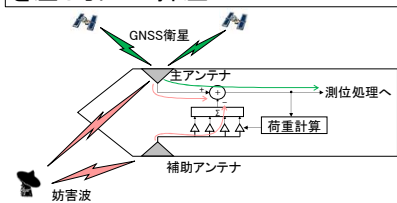
- GNSS信号受信に対する妨害に対して、妨害抑圧処理とウルトラタイトカップリングによる対抗手段を検討
- 併せて、上記の対抗手段を備えた複合演算航法装置を仮作

2 妨害に対する対抗手段検討

妨害抑圧処理

SLC方式

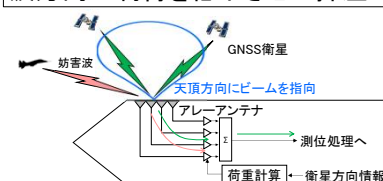
補助アンテナで妨害波を受信し、主アンテナに入射する信号から妨害波を差し引いて抑圧



- シンプルな構造で妨害の抑圧が可能
- 上方からの妨害波に対処が困難

DCMP方式

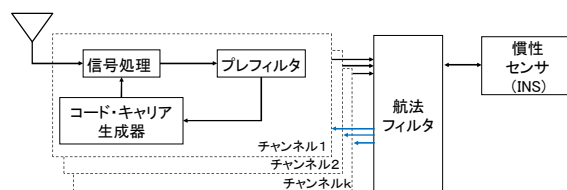
アレーアンテナの荷重を制御し、天頂方向にビームを指向しつつ妨害波方向の利得を低下させて抑圧



- 妨害波の方向に依らず抑圧が可能
- 妨害波到来方向によっては、衛星方向の利得が低くなる可能性あり

ウルトラタイトカップリング (UTC)

慣性センサ情報とGNSS受信機情報の結合にウルトラタイトカップリング方式を採用し、仮作品の耐妨害性を高めている。



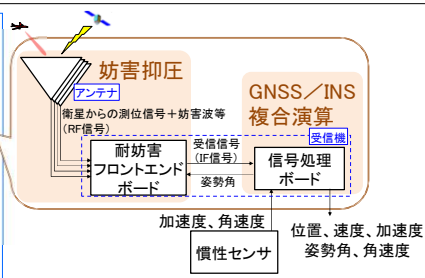
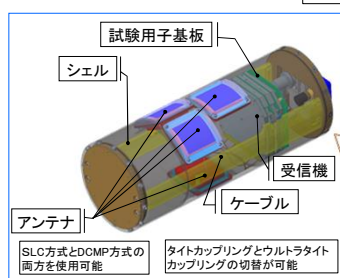
参考: M.G. Petovello, et al., European Navigation Conference 2008 - Toulouse, France - Apr 23-25, 2008

- 計測した位置情報をGNSS受信機信号演算にフィードバック
- 生成される信号精度が向上し、GNSSの受信状況が改善

SLC : SideLobe Canceller DCMP : Directional Constrained Minimization of Power (拘束付電力最小化法) INS: Inertial Navigation System

3 仮作品製造

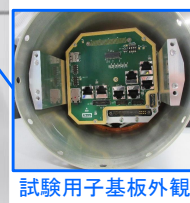
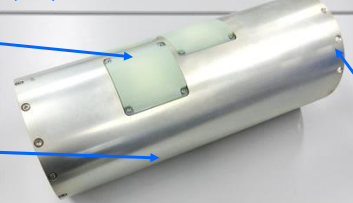
妨害抑圧処理及びウルトラタイトカップリングを適用した仮作品を製造



DCMP方式用のアンテナ



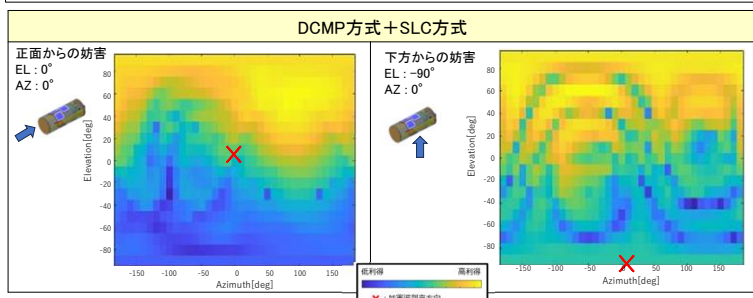
シェル



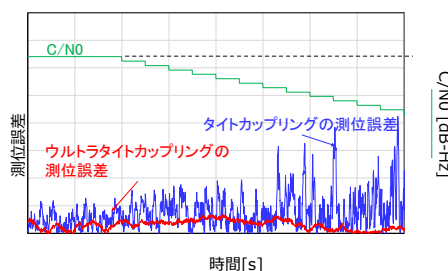
SLC方式用アンテナ

4 耐妨害性検証

妨害抑圧処理により、妨害波到来方向の利得が減少



ノイズを徐々に増加させ、測位誤差を導出
UTCでは測位誤差の拡大が生じないことを確認



5 まとめ

本研究では誘導弾搭載用耐妨害GNSS/INS複合演算航法装置を設計、仮作し、GNSS信号受信に対するパワージャミング妨害に対して、妨害抑圧処理及びウルトラタイトカップリングの耐妨害性を検証した。