

2.5. アンビギュイティ決定方法の整理

GPS 測位は大別すると以下に示すとおりとなる。このうち、単独測位およびディファレンシャル測位については、図 2-4 既存技術の調査・整理でもふれたとおり、C/A コードによる擬似距離を利用して未知点の相対位置を特定する技術である。また、最も高精度である干渉測位については、GPS 衛星の搬送波位相を利用して未地点の相対位置を特定する技術である。

ここで、C/A コードを利用した単独測位やディファレンシャル測位については、複雑な処理をしなくとも位置特定を行うことができる。しかしながら、干渉測位における搬送波は L1 帯で波長 19cm、L2 帯で波長 24cm の無変調で無限に続くサイン波であるため、GPS 受信機で信号を受信し始めたときの位相の整数部分（整数値バイアス）が分からないこととなる。このため、干渉測位では何らかの方法でこの整数値バイアスを解く必要がある。この干渉測位におけるアンビギュイティ決定方法について整理した。



図 2-4 GPS 測位の種類

2.6. マルチパスに関する最新の動向整理

マルチパスに関する資料を収集し、マルチパス誤差低減技術の分類を行い、各技術における代表的なものについて整理した。また、マルチパス発生場面についても整理した。

2.6.1. マルチパスに関する資料収集

科学技術文献データベース (JICST) 検索、インターネット検索等によりマルチパスに関する資料を収集した。

2.6.2. マルチパス誤差低減技術の動向整理

前節で収集した資料の分類整理を行い、各技術の内容について整理した。マルチパス誤差低減技術の分類を表 2-4 に示す。

表 2-4 マルチパス誤差低減技術の分類

大分類	中分類	小分類
ハード的 対応	同期回路(DLL)信号 処理	同期回路構成変更 (コード相関処理方式)
		マルチパス推定による同期誤差補正
	アンテナ改良	マルチパス軽減アンテナ
		複数アンテナ利用
ソフト的 対応	軌道情報利用	仰角マスクによる誤差衛星排除
	測位計算	マルチパス推定による衛星排除
		マルチパス再現性に着目した補正

2.6.3. マルチパス発生場面の整理

道路管理において、マルチパスが致命的な影響を及ぼす場면을整理し、これをもとに、致命的影響を及ぼす場面と改善策を整理した。また、シミュレータへの反映方法についても整理した。

(1) マルチパス発生場面の整理

次に示す資料からマルチパス発生場면을整理し、これをもとに道路管理において致命的な影響を及ぼす場면을整理した。

○新 GPS 測量の基礎 (社団法人 日本測量協会)

表 2-5 マルチパス発生場面の整理

測量で発生しているマルチパス		道路管理で考えられる地物	マルチパス致命的影響
発生箇所	内容		
一般住宅	トタン屋根が反射。	○沿道の建造物 (主に都市部)	×
高層建築	近距離では壁面が反射。	○沿道の建造物 (主に都市部)	×
山の稜線	稜線で若干の反射あり。回折現象も起こる。	○山間部 ○斜面等の存在する箇所 ・自然斜面 ・のり面(切土) ・擁壁 ・トンネル坑口 ・シェッド入り口 ・シェルター入り口	×
大きな野立ち看板	近傍にあるときは反射がある。	○大型の標識や柵・壁等の存在する箇所 ・案内標識 ・道路情報板 ・遮音壁 ・遮光フェンス ・落石防護柵 ・ガードレール等 ・転落防止施設 ・防雪柵 ・雪崩発生予防柵 ・立ち入り防止柵 ・橋梁(高欄) ・植栽 ・郵便ポスト ・電話ボックス ・輸送管 ・高架橋下	×
金網	網目が3cm程度より細かいものは、GPS電波に対して金属板とほぼ同等の反射と遮蔽をする。	○柱の存在する箇所 ・警戒標識,規制標識,指示標識,補助標識 ・道路情報関連施設等の柱 ・道路照明施設 ・道路反射鏡 ・交通信号機 ・電柱	×
鉄塔、給水塔等	構造によるが看板等より反射の影響は少ない。	○道路を横断する構造物等の存在する箇所 ・横断歩道橋 ・立体交差点(アンダーパス)	△

※) 「マルチパス致命的影響」については、関連する地物等の連続性や影響を受ける時間等をもとに判断した。「×」:致命的,「△」:やや致命的,「-」:致命的ではない

※) 「新・GPS測量の基礎」(社団法人 日本測量協会)をもとに作成

(2) 致命的影響を及ぼす場面と改善策

前章の整理結果より、次に示す箇所で致命的な影響を及ぼすと考えられる。

■ 致命的な影響を及ぼす場所

- 都市部，山間部，高架橋下，立体交差部（道路および鉄道），橋梁部
 - 付近に次の道路施設等が存在する箇所
 - ・斜面等（自然斜面，のり面（切土），擁壁（切土））
 - ・大型の標識や柵・壁等
- （案内標識，道路情報板，遮音壁，遮光フェンス，落石防護柵，ガードレール等，転落防止施設，防雪柵，雪崩発生予防柵，立ち入り防止柵，橋梁（高欄）・植栽，郵便ポスト，電話ボックス，輸送管）

■ 影響を受ける道路維持管理作業車両

- 巡回車，路面性状調査車，橋梁点検車，高所作業車，除雪車，路面清掃車，散水車，ガードレール清掃車，側溝清掃車，草刈り車，標識車，その他土工機械

■ 対応策

- マルチパス軽減アンテナ利用
- マルチパス軽減受信機の利用
- ジャイロやレーンマーカとの組み合わせ

(3) シミュレータへの反映方法

将来的には、マルチパス関連環境地物として、上記に示した地物をシミュレータに反映することが考えられるが、当面のシミュレータについては、都市部，山間部，高架橋下等の大まかな区分により、誤差データを作成する方法が考えられる。