

「準天頂衛星システム ユーザインタフェース仕様書 測位技術実証サービス編」 について

2014年10月21日
準天頂衛星システムサービス株式会社



IS-QZSS 測位技術実証サービス編の構成

1. IS-QZSS 測位技術実証サービス編の構成



IS-QZSS-TV-001の構成

1. 範囲
2. 関連文書・用語の定義
3. 信号仕様
 - 3.1. RF特性
 - 3.1.1. 信号構造
 - 3.1.2. 周波数
 - 3.1.3. 変調方式
 - 3.1.4. 相関損失
 - 3.1.5. 搬送波位相雑音
 - 3.1.6. スプリアス
 - 3.1.7. 信号内の位相関係
 - 3.1.8. 最低信号強度
 - 3.1.9. 偏波特性
 - 3.1.10. 群遅延特性
 - 3.1.11. PRNコードジッタ
 - 3.1.12. スペースサービスボリューム ユーザ向け特性
 - 3.1.13. コードキャリアコヒーレンシ
 - 3.2. PRNコード
 - 3.2.1. PRN番号割り当て
 - 3.2.2. L5Sコード
 - 3.2.3. 非標準コード
4. メッセージ仕様
 - 4.1. L5S
 - 4.1.1. メッセージ構造
 - 4.1.2. メッセージの内容



信号仕様

(IS-QZSS-TV-001 3項)

2. 信号仕様／信号構造



信号構造(3.1.1項)

測位技術実証信号(L5S信号)の信号構造は、以下のとおりである。

周波数帯	信号名	変調方式	PRNコード名	オーバーレイコード名	メッセージ名
L5	L5S	QPSK	L5S	—	L5S

PRNコード特性(3.1.1項)

測位技術実証信号(L5S信号)のPRNコード特性は、以下の通りである。

PRNコード名	チップレート	長さ	周期	オーバーレイコード
L5S	10.23 Mcps	10230チップ	1ms	—

2. 信号仕様／メッセージ特性



メッセージ特性(3.1.1項)

測位技術実証信号(L5S信号)のメッセージ特性は、以下の通りである。

メッセージ名	ビットレート	シンボルレート	周期 (最小フレーム)	符号化方式
L5S	250bps	500sps	1 s	CRC 畳み込み符号

2. 信号仕様／周波数



周波数(3.1.2項)

測位技術実証信号(L5S信号)の周波数帯、中心周波数公称値、占有帯域幅は以下の通りである。

周波数帯	中心周波数公称値	占有帯域幅 QZSSブロックII
L5	1176.45MHz	24.9MHz (±12.45MHz)

原子発振器の周波数は、地表面と衛星軌道上との差による一般相対論効果を補償するため、一般相対論効果を考慮しない場合の設定周波数に $1 - 5.399 \times 10^{-10}$ を乗じた周波数に設定する。また、この場合の設定公差は $\pm 1 \times 10^{-9}$ 以内とする。

2. 信号仕様／変調方式



■ 変調方式(3.1.3項)

L5S信号は、前項に示す中心周波数を持つ搬送波に対して、PRNコード及び測位信号がモデュロ2で加算された信号を位相変調した信号である。L5S信号はQPSKで変調を行う。

2. 信号仕様／RF特性



RF特性に関する項目の対応表(1/2)

項目番号	項目名	QZSS ブロック II
3.1.4	相関損失	1.0dB以下
3.1.5	搬送波位相雑音	0.1rad(RMS)以下
3.1.6	スプリアス	-40dB以下
3.1.7	信号内の位相関係	•L5IchとL5Qchの 直交角精度 90±5deg以内
3.1.8	最低信号強度 (dBW)	-157.0dBW
3.1.9	偏波特性	2.0dB以下
3.1.10.1	周波数間の群遅延	規定なし
3.1.10.2	同一周波数内の群遅延	規定なし
3.1.11	PRNコードジッタ	2.0ns(3σ)以下

2. 信号仕様／RF特性



RF特性に関する項目の対応表(2/2)

項目番号	項目名	QZSS ブロック II
3.1.12.1	最低信号強度（スペースサービスボリュームユーザ向け特性）	規定なし
3.1.12.2	群遅延（スペースサービスボリュームユーザ向け特性）	規定なし
3.1.13	(1)短期コードキャリアコヒーレンシ	0.015m/s(1 σ)
	(2)長期コードキャリアコヒーレンシ	0.255m(1 σ)
	(3)短期L1/L5コヒーレンシ	0.015m/s(1 σ)
	(4)長期L1/L5コヒーレンシ	0.255m(1 σ)

2. 信号仕様／PRNコード



PRN番号の割り当て(3.2.1.項)

測位技術実証サービスでは、PRN183からPRN191の9種類から各衛星に一つを選択して割り当てる。

PRN番号	衛星識別	備考
183	QZO衛星	
184	QZO衛星	
185	QZO衛星	
186	QZO衛星	
187	QZO衛星	
188	QZO衛星／GEO衛星	割り当ては未定
189	GEO衛星	
190	GEO衛星	
191	GEO衛星	



2. 信号仕様／PRNコード

L5Sコード(3.2.2項)

- ✓ PRNコードは、チップレート10.23[MChip/s]、長さ1[ms](10230チップ)で、拡散方式QPSKである。
- ✓ 詳細は、IS-QZSS-TV-001の3.2.2項による。

非標準コード(3.2.3項)

L5S信号では非標準コードを使用しないため定義しない。



メッセージ仕様

(IS-QZSS-TV-001 4項)

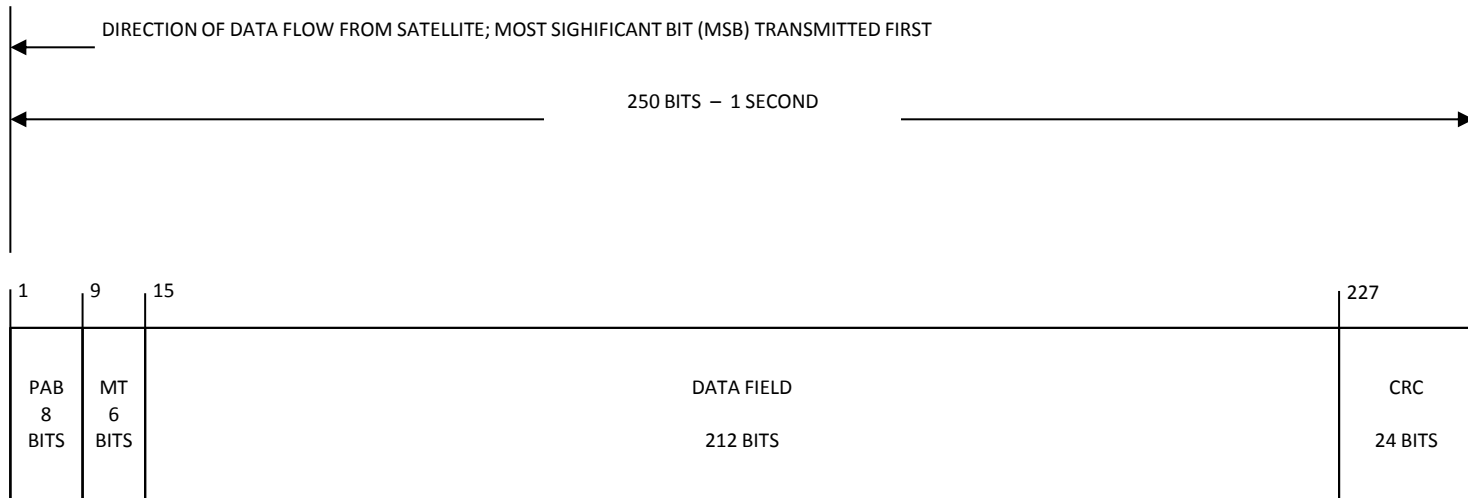
3. メッセージ仕様／メッセージ構造



概要(4.1.1.1.項)

- ✓ L5Sメッセージは、250ビットで1メッセージとなる。
- ✓ メッセージの伝送時間は1秒であり、毎秒1個のメッセージが送信される。

メッセージブロックのフォーマットは以下の通りである。



メッセージの送信順序は規定せず、送信するメッセージ内のMTおよびDATA FIELDは、実証実験を実施する機関が自由に設定する。

3. メッセージ仕様／メッセージ構造



■ タイミング(4.1.1.2.項)

- ✓ 送信タイミングは、衛星毎に異なるタイミングで更新される場合がある。
- ✓ 送信周期については、本サービスの利用者側の定義による。
- ✓ メッセージに含まれる情報の有効期間については、本サービスの利用者側の定義による。

■ 巡回冗長検査(CRC) (4.1.1.3.項)

- ✓ 250ビットのメッセージの末尾に24ビットのCRCパリティコードを付与する。
- ✓ 誤り見逃し率 $\leq 2^{-24}$ でメッセージを保護する。(ビット誤り率 ≤ 0.5 の時)
- ✓ 保護対象はメッセージ構造の内のビット1からビット226までとする。

CRCパリティの生成多項式は以下とする。

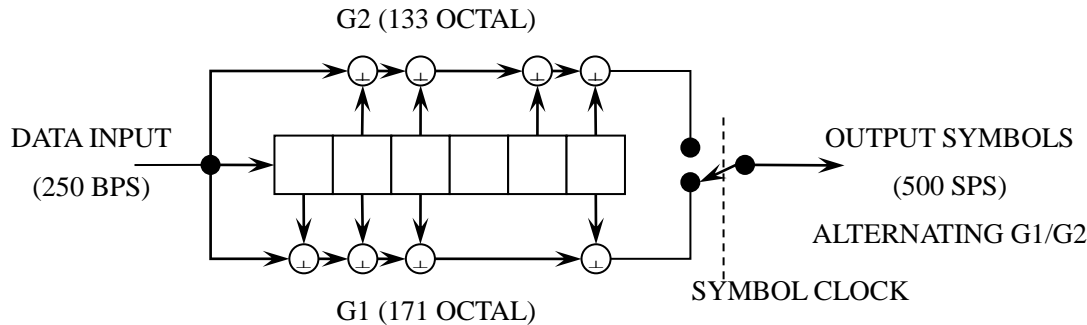
$$g(X) = X^{24} + X^{23} + X^{18} + X^{17} + X^{14} + X^{11} + X^{10} + X^7 + X^6 + X^5 + X^4 + X^3 + X + 1$$

3. メッセージ仕様／メッセージ構造



前方誤り訂正(FEC) (4.1.1.4.項)

- ✓ 測位技術実証メッセージを構成するデータビットの伝送速度は250 [bps]であるが、これは前方誤り修正(以下「FEC」という)符号化器により500 [sps]のメッセージシンボルに符号化されて送信される。
- ✓ FEC の符号化率は1/2、拘束長は7である。
- ✓ 以下に示す符号化器が用いられている。各ビットが送信される4 ミリ秒のうち、前半の2 ミリ秒はG1、後半の2ミリ秒はG2 レジスタ側の出力が選択される。



3. メッセージ仕様／メッセージ内容

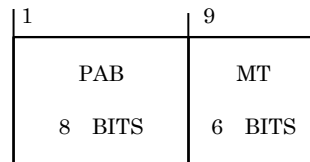


概要(4.1.2.1項)

- ✓ L5S信号で提供する測位技術実証メッセージは、プリアンプル、メッセージタイプ、データフィールドおよびCRCパリティにて構成される。
- ✓ メッセージフィールドについては、本サービスの利用者側の定義による。

共通部(4.1.2.2項)

- ✓ 測位技術実証メッセージの全てのメッセージタイプには、「プリアンプル」および「メッセージタイプ」が共通的に含まれる。



項目	内容	有効範囲	ビット数	LSB	単位
PAB	プリアンプル	-	8	-	-
MT	メッセージタイプ	0-63	6	1	-

3. メッセージ仕様／メッセージ内容



■ 共通部(4.1.2.2.項)

✓ プリアンブル

- 各メッセージの先頭に付加されるプリアンブルは、3パターンが順番に繰り返される。

パターンA 01010011

パターンB 10011010

パターンC 11000110

- パターンAを持つメッセージの次に送信されるメッセージは、パターンBである。パターンBの次はパターンCであり、その次はパターンAに戻る。
- プリアンブルについてもFEC符号化が適用される。

✓ メッセージタイプ

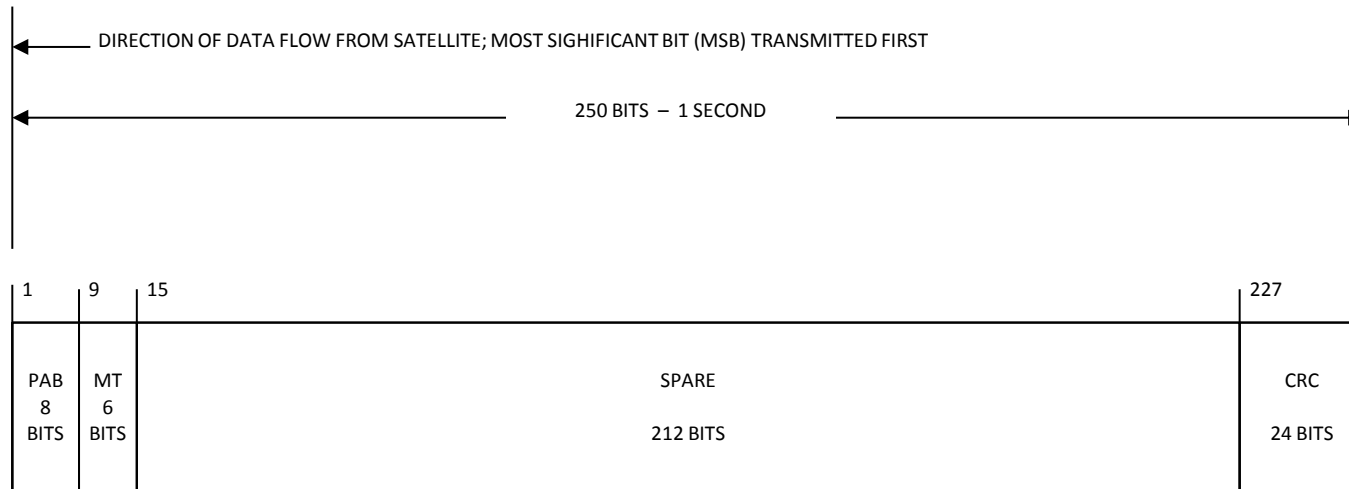
- 各メッセージは6ビットのメッセージタイプIDを持つ。
- メッセージタイプIDについては、本サービスの利用者側の定義による。
- メッセージタイプ63についてはヌルメッセージとして使用する。

3. メッセージ仕様／メッセージ内容



メッセージタイプ63:ヌルメッセージ(4.1.2.3.項)

メッセージタイプ63のデータフォーマットは、以下の通りである



メッセージタイプ63は、特に何らの情報も含まず、データ領域は予備領域である。
実証実験を実施していない期間等、送信すべき測位技術実証信号が無い場合は、メッセージタイプ63を1秒周期で送信する。