

**「準天頂衛星システムサービス
ユーザインタフェース仕様書
センチメートル級測位補強サービス編」
について**

**2016年2月4日
準天頂衛星システムサービス株式会社**

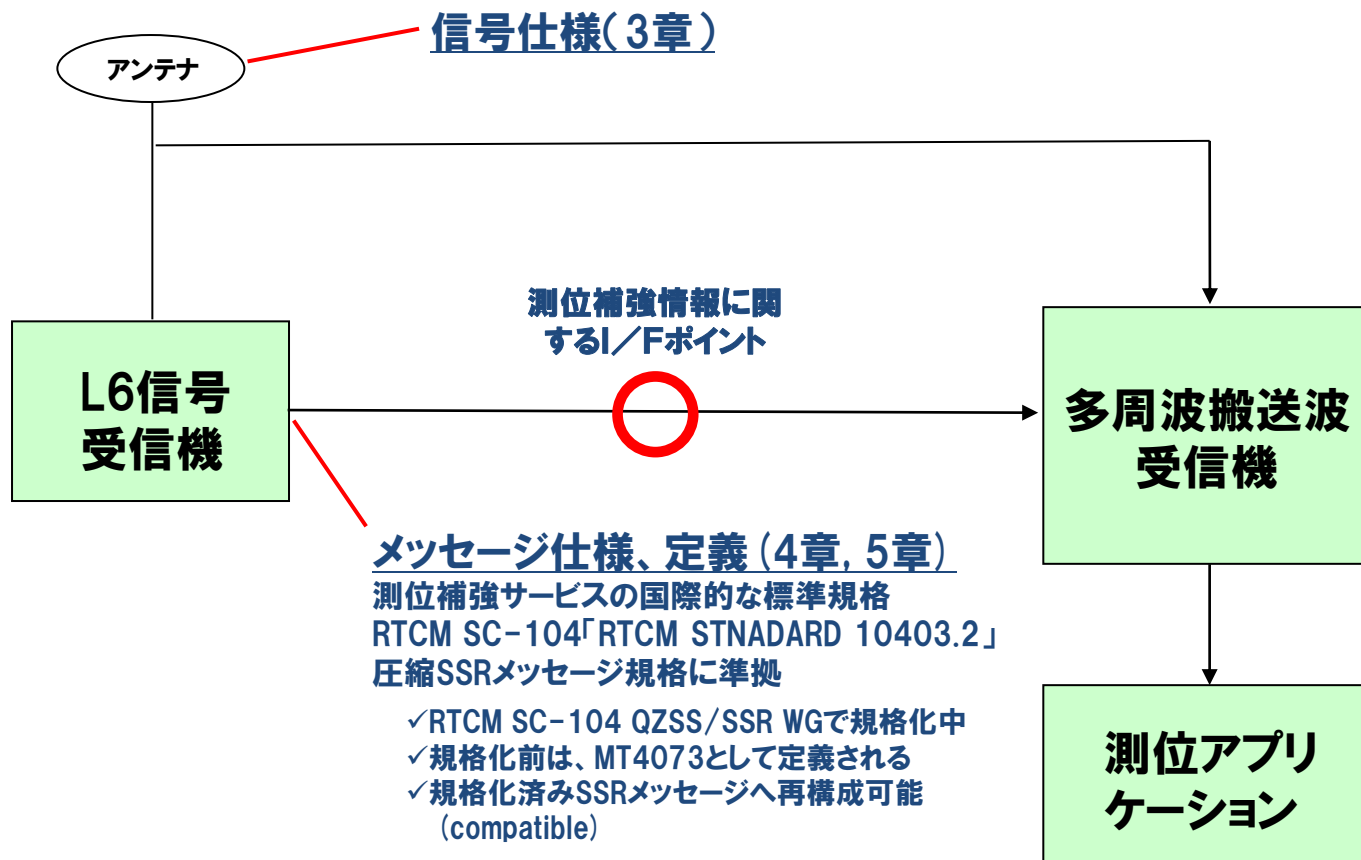


IS-QZSS センチメートル級測位サービス編の構成

1. IS-QZSS センチメートル級測位補強サービス編構成



IS-QZSS-L6-001の構成概要



※IS-QZSS-L6記載事項の流れを分かりやすく示すため、上記のようにブロックを分けている。
各受信機メーカーや各アプリケーションメーカー等における同一端末での実装・開発を制限するものではない。



IS-QZSS-L6-001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

3.2 PRNコード

4. メッセージ仕様

4.1 L6メッセージ

- ・メッセージ構造
- ・メッセージ内容
- ・ヘッダ部
- ・データ部の構成
- ・リードソロン符号
- ・情報要素

5. ユーザアルゴリズム

5.1 時刻系

5.2 測地系

5.3 定数

5.4 インテグリティ

5.5 SSRメッセージによる 補正アルゴリズム

信号仕様

(IS-QZSS-L6 3章)

2. 信号仕様／信号構造



信号構造

✓ L61信号の信号構造(ブロックI)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	メッセージ名
L6	L61	BPSK ※チップ毎の時分割多重により2つのコードを伝送する。	L6 (コード1)	-	センチメートル級測位補強(L6D)
			L6 (コード2) ※データレス	-	-

✓ L62信号の信号構造(ブロックII)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	メッセージ名
L6	L62	BPSK ※チップ毎の時分割多重により2つのコードを伝送する。	L6 (コード1)	-	センチメートル級測位補強(L6D)
			L6 (コード2)	-	センチメートル級技術実証(L6E)

2. 信号仕様／PRNコード特性



PRNコード特性

✓ L61信号のPRNコード特性は、以下のとおりである。

PRNコード名	チップレート	長さ	周期	オーバーレイコード
L61 (コード1)	2.5575 Mcps	10,230チップ	4ms	-
L61 (コード2)	2.5575 Mcps	1,048,575チップ	410ms	-

✓ L62信号のPRNコード特性は、以下のとおりである。

PRNコード名	チップレート	長さ	周期	オーバーレイコード
L62 (コード1)	2.5575 Mcps	10,230チップ	4ms	-
L62 (コード2)	2.5575 Mcps	10,230チップ	4ms	-

2. 信号仕様／メッセージ特性・周波数



メッセージ特性

✓ L6信号のメッセージ特性は、以下のとおりである。

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
センチメートル級 測位補強	2,000bps	250sps	1s	RS (255, 223)
センチメートル級 技術実証	2,000bps	250sps	1s	RS (255, 223)

※センチメートル級技術実証はブロックIIのみ

周波数

✓ 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。

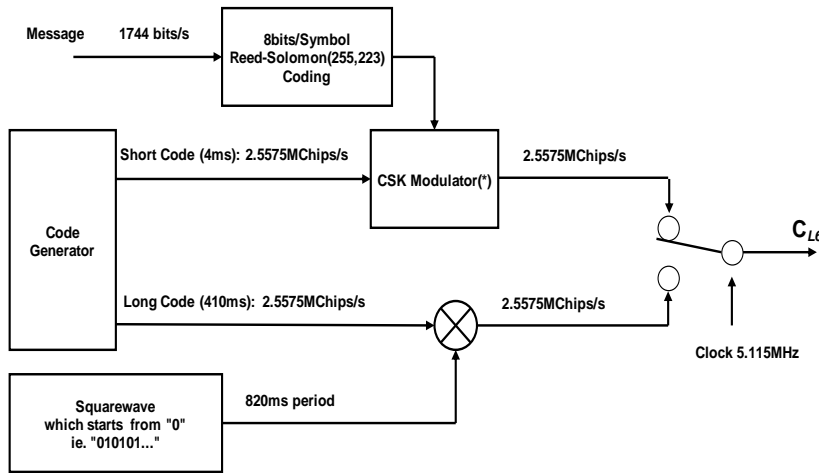
周波数帯	中心周波数 公称値	占有帯域幅	
		ブロックI	ブロックII
L6帯	$1278.75\text{MHz} = 125 \times f_0$	39.0 [MHz] (± 19.5 [MHz])	42.0 [MHz] (± 21.0 [MHz])

2. 信号仕様／変調方式



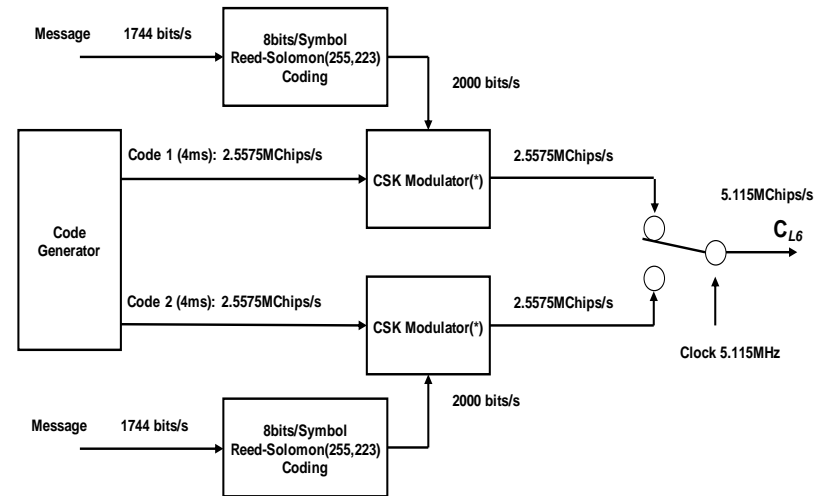
変調方式

- ✓ コード1およびコード2(各2.5575Mchips/s)は、チップ毎の時分割多重を行い、5.115Mchips/sの信号になる。



(*) Definition of Code shift Keying (CSK) Modulation

(a) L61



(*) Definition of Code shift Keying (CSK) Modulation

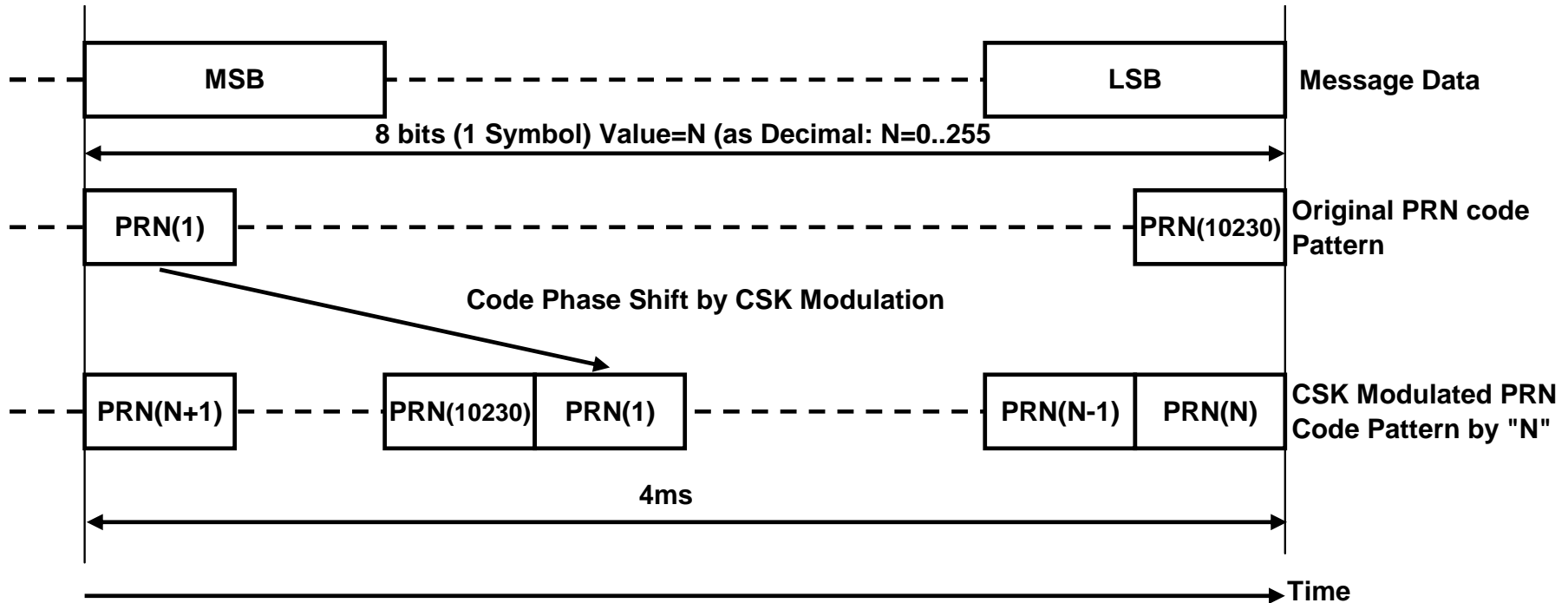
(b) L62

2. 信号仕様／変調方式



変調方式

- ✓ データレート2,000bpsのメッセージは、8ビットを1シンボルとして、250spsとなり、CSK変調される。

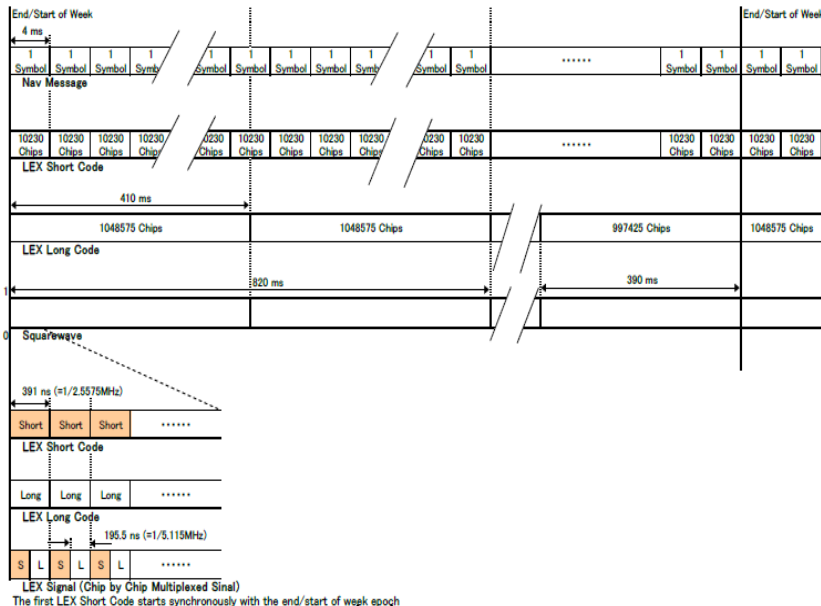


2. 信号仕様／信号タイミング

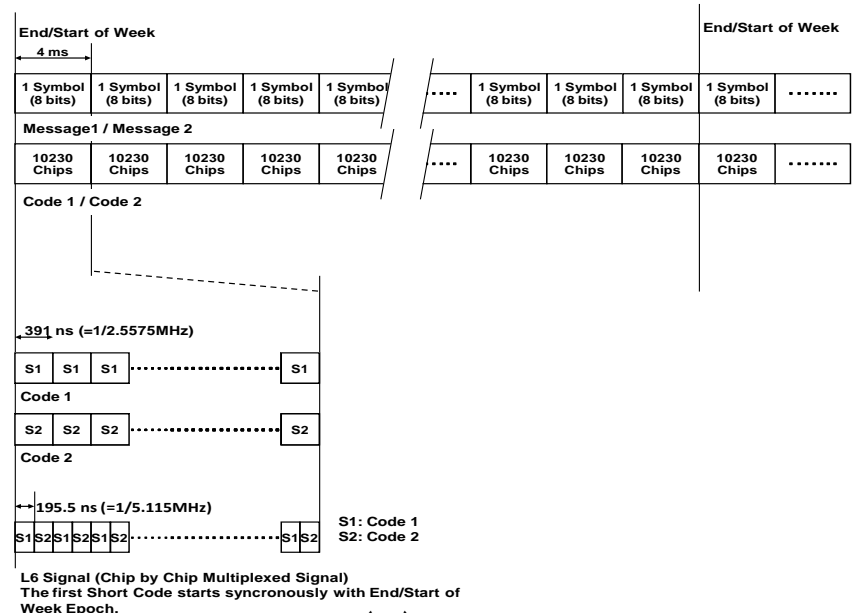


信号タイミング

- ✓ L61およびL62信号は、コード1とコード2が5.115MHz毎に交互に組み合わせられたものである。L61信号のタイミングを図 3.1.3 4に、L62信号のタイミングを図 3.1.3 5に示す。いずれも週の先頭とコードの先頭のタイミングが一致する。
- ✓ L61信号の場合はコード1とコード2とで周期が異なるが、コード2を週先頭のタイミングで先頭になる。



(a) L61



(b) L62

2. 信号仕様／ブロックIとブロックIIのRF特性の対比



ブロックIとブロックIIのRF特性の対比

項目	QZSS ブロック I	QZSS ブロック II
相関損失	0.6dB	0.6dB
搬送波位相雑音	0.1rad (RMS)	0.1rad (RMS)
スプリアス	-40dBc	-40dBc
位相関係	N/A	N/A
最低信号強度	-155.7dBW	-156.82dBW
偏波特性	2.0dB	2.0dB
周波数間の群遅延の絶対値 ※	L6-L1 : 35ns L6-L2 : 15ns L6-L5 : 20ns	L6-L1 : 35ns L6-L2 : 15ns L6-L5 : 20ns
周波数間の群遅延の変動	2.0ns(3 σ)	2.0ns(3 σ)
同一周波数内の群遅延の変動	規定無し	規定無し
同一周波数内の群遅延の絶対値	規定無し	規定無し
PRN コードジッタ	2.0ns(3 σ)	2.0ns(3 σ)
コードキャリアコヒーレンシ	1.2ns	1.2ns
アンテナ位相中心特性	規定無し	規定無し

※衛星出力端の値である。L1信号等を捕捉したタイミングを使ってL6信号捕捉する場合は、伝搬路遅延および受信機内の遅延も考慮して、受信機の設計をすることが必要となる。

2. 信号仕様／PRN番号の割り当て



PRN番号の割り当て

- ✓ センチメートル級測位補強サービスでは、PRN番号と衛星識別の対応を以下のように定義する。

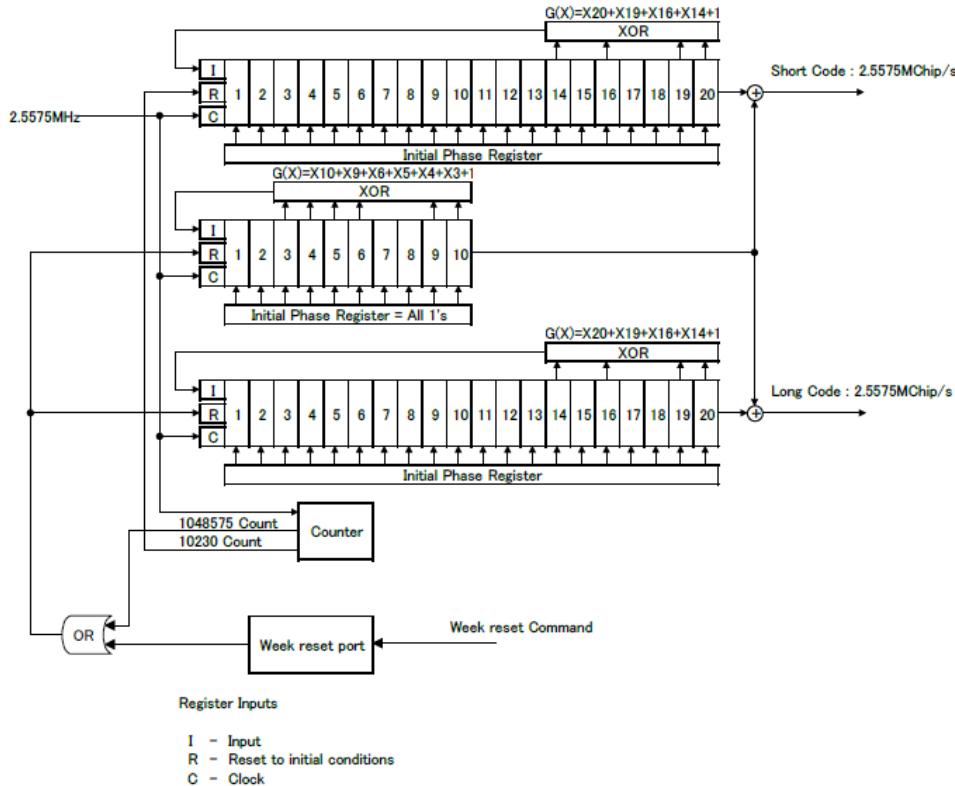
PRN (コード1)	PRN (コード2)	衛星識別	備考
193	203	QZ0	ブロックI使用中 但し、ブロックIでは、L61信号のため、コード1、2 のPRN番号は同一
194	204	QZ0	
195	205	QZ0	
196	206	QZ0	
197	207	QZ0	
198	208	*	割り当ては未定
199	209	GEO	
200	210	GEO	
201	211	GEO	

2. 信号仕様／L6PRNコードの生成

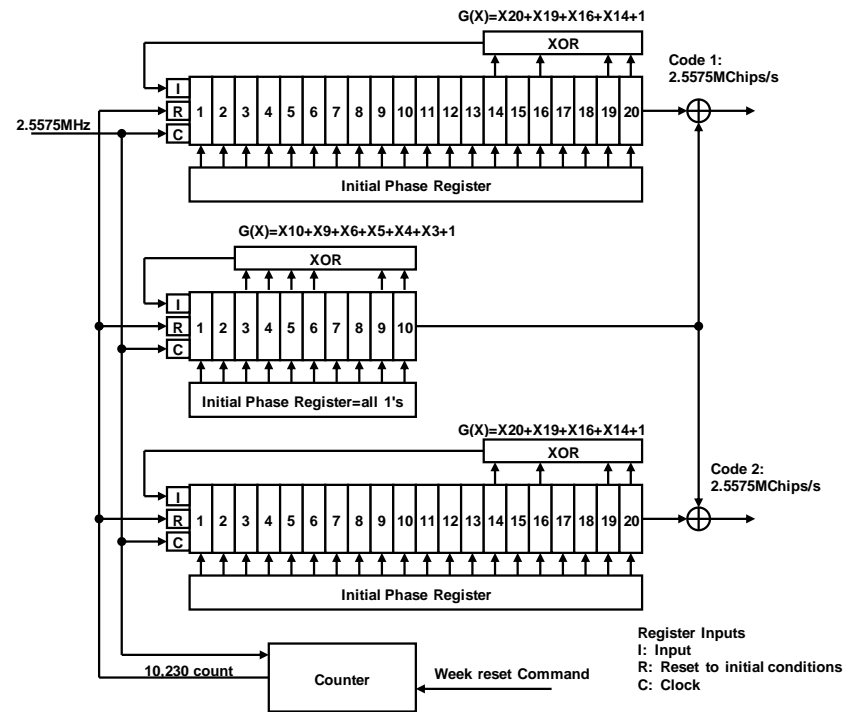


L6PRNコードの生成

- ✓ コード1とコード2のパターンは、それぞれに20 ビットステージのコード生成器を1つ用意し、それぞれのコード生成器に対してPRN番号に対応した初期値を設定することにより発生させる。



(a) L61



(b) L62

2. 信号仕様／L6PRNコードの割り当て



L6PRNコードの割り当て

- ✓ センチメートル級測位補強サービスでは、PRN番号とシフトレジスタ初期値、終端値を定義する。

(a) L61初期値

PRN 番号	コード1	コード2
	シフトレジスタ 初期値 (Octal)	シフトレジスタ 初期値 (Octal)
193	0255021	0000304

(b) L62初期値

コード1		コード2	
PRN 番号	シフトレジスタ 初期値 (Octal)	PRN 番号	シフトレジスタ 初期値 (Octal)
193	0255021	203	1142153
194	0327455	204	1723711
195	0531421	205	3672765
196	0615350	206	0030404
197	0635477	207	0000546
198	*	208	*
199	1715254	209	3642512
200	1741247	210	0255043
201	2322713	211	2020075

*198/208は、非標準コードになる場合があり現時点では非公開とする。
最初の桁は、2桁のみ有効(最上位はゼロ)
例:1741247の場合、バイナリでは、'01 111 100 001 010 100 111'の20ビット

2. 信号仕様／非標準コード



■ 非標準コード

- ✓ ユーザが異常な信号を追尾する事を防ぐため、非標準コードを用いることがある。
- ✓ 非標準コードは、ユーザが使用すべきではないため、IS-QZSS-L6 では、非標準コードに関する定義を記述しない。

メッセージ仕様 (IS-QZSS-L6 4章)

3. メッセージ仕様／全般



L6メッセージ

- ✓ 基本的なメッセージ構造は、IS-QZSS 1.6版と同一である。
 - ヘッダ部、データ部、リードソロン符号の3要素から構成される

- ✓ L6メッセージのデータ部では、標準規格 RTCM SC-104 「RTCM STANDARD 10403.2」3.5.12項に規定されるSSRメッセージ(RTK- PPP) 互換の圧縮形式(Compact SSR)に準拠するメッセージを送信する。
 - 参考文献: Compact SSR
“Specification of Compact SSR Messages for Satellite Based Augmentation Service”, RTCM SC-104 QZSS WG, 2015.

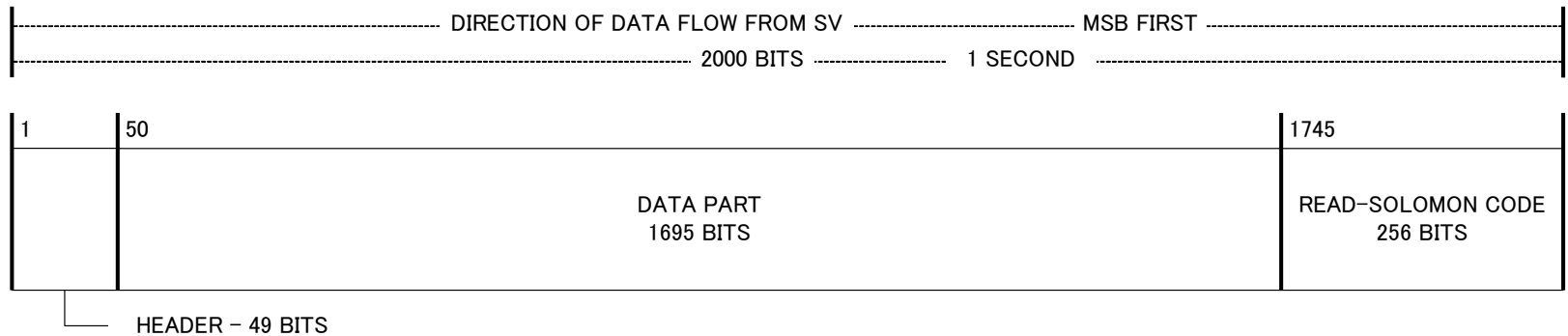
- ✓ Compact SSRは、2016年2月現在、RTCM SC-104 QZSS/SSR WGにおいて規格化段階である。規格化前は、RTCMv3.2のProprietary メッセージのメッセージタイプ(MT4073)として定義される。

3. メッセージ仕様／メッセージ構造



L6メッセージ構造

- ✓メッセージは、49ビットのヘッダ、1695ビットのデータ部と256ビットのリードソロモン符号の合計2000ビットで1メッセージを構成される。
- ✓1メッセージを1秒で送信する。
- ✓データ部において、RTCMv3.2 SSRメッセージ互換のCompact SSRに準拠するメッセージ (MT4073のサブタイプ) を複数送信する。



3. メッセージ仕様／メッセージ内容



L6メッセージ内容

L6メッセージ	内容
ヘッダ部 (HEADER)	<u>トランスポート層 (共通情報):</u> プリアンブル、PRN番号、L6メッセージタイプID、アラートフラグ
データ部 (DATA PART)	<u>「RTCM STANDARD 10403.x」 Compact SSR:</u> 圧縮SSR 衛星マスクメッセージ 圧縮SSR GNSS衛星軌道補正(長期補正)メッセージ 圧縮SSR GNSS衛星クロック補正(高速補正)メッセージ 圧縮SSR GNSS衛星コードバイアスメッセージ 圧縮SSR GNSS衛星位相バイアスメッセージ 圧縮SSR GNSS URAメッセージ 圧縮SSR STECネットワーク補正メッセージ 圧縮SSR Gridded補正メッセージ 圧縮SSR Service情報
リードソロモン符号 (READ-SOLOMON CODE)	<u>トランスポート層 (共通情報):</u> ヘッダ部および、データ部の1744ビットについて、 8ビットを1シンボルとしたリードソロモン(255, 223)符号

3. メッセージ仕様／メッセージ内容（データ部）

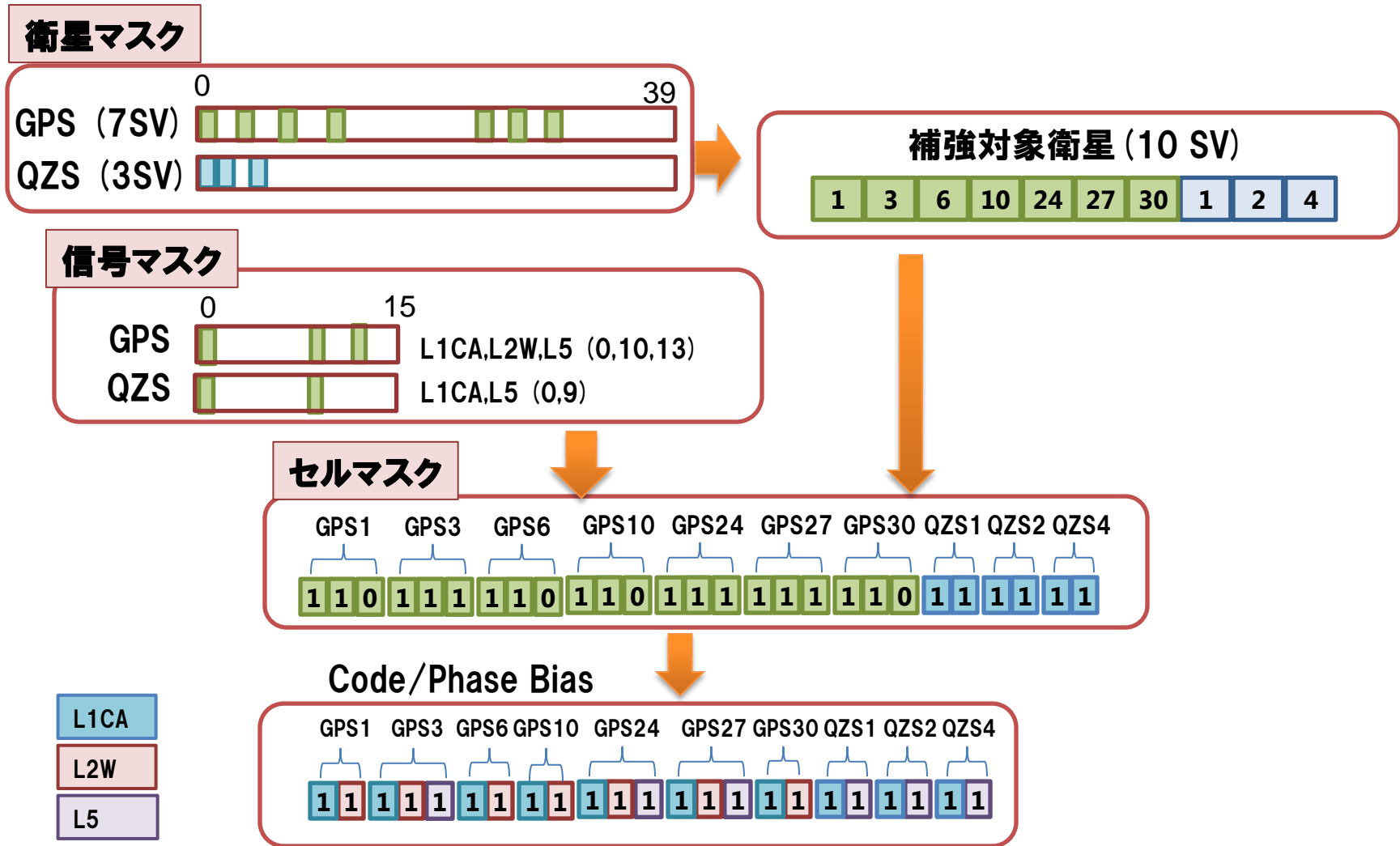


L6メッセージ内容（データ部）

- ✓ データ部に含まれる補正情報は、RTCMv3.2での規格化前は、メッセージタイプ4073として定義されるメッセージである。
- ✓ サブタイプの情報識別は、メッセージに含まれる情報要素「サブタイプID」で行う。

メッセージタイプID, サブタイプ	サブタイプ名称
4073,1	Compact SSR SV Mask Messages
4073,2	Compact SSR GNSS Orbit Correction Message
4073,3	Compact SSR GNSS Clock Correction Message
4073,4	Compact SSR GNSS Satellite Code Bias Message
4073,5	Compact SSR GNSS Satellite Phase Bias Message
4073,6	Compact SSR GNSS Satellite Bias Message
4073,7	Compact SSR GNSS URA Message
4073,8	Compact SSR STEC Network Correction Message
4073,9	Compact SSR Gridded Correction Message
4073,10	Compact SSR Service Information

【参考】MT4073,1 「Compact SSR SV Mask」例



ユーザアルゴリズム (IS-QZSS-L6 5章)

4. ユーザアルゴリズム／時刻系



■ 時刻系(5.1項)

- ✓ L6メッセージに含まれる測位補強情報のCompact SSRは、QZSS時刻系(QZSST と呼ぶ)を基準として表現する。
- ✓ ユーザセグメントでは、送信されるCompact SSR(状態量表現)を基に、測位を行うユーザ端末の時刻及び単独測位結果等の概略位置における観測空間表現(Observation Space Representation)へ変換する。(RTCMv3.2 の3.5.12項)

4. ユーザアルゴリズム／測地系



■ 測地系(5.2項)

- ✓ センチメートル級測位補強サービスを使用するユーザセグメントの観測結果の測地系の定義を以下に示す。
 - 準拠楕円体: GRS80
 - 座標系: IGS05 (GEONET)
- ✓ 電子基準点の日々の座標値(F3)の測地系に基づく。

■ 定数(5.3項)

4. ユーザアルゴリズム／インテグリティ



■ インテグリティ(5.4項)

- ✓ センチメートル級測位補強サービスにおけるインテグリティの実装は、アラートフラグを使用したフラグ方式および、RTCMv3.2で規定されるメッセージ(Quality Indicator)方式による。

■ アラートフラグ(5.4.1項)

- ✓ アラートフラグは、センチメートル級測位補強サービスに係る衛星／地上／外部システムの包括的な健全性を示す。
- ✓ アラートフラグが1である時は、ユーザセグメントにおいて警報を発すべき状況を示し、サービスの利用を避けるべき状況である。
- ✓ ユーザセグメントの端末では、アラートフラグを使用して警報を発する等の機能を必要に応じて設けることができる。

4. ユーザアルゴリズム／インテグリティ



SSR URA/STEC, Tropospheric Quality Indicator(5.4.2項, 5.4.3項)

- ✓ 各誤差要因(衛星システム起因、電離層、対流圏)に対応する補正情報に対する品質指標を送信する。
 - SSR URA :
MT4073,7 (SSR URA Message) の情報要素
 - SSR STEC Quality Indicator:
MT4073,8 (STEC Network Correction Message) の情報要素
 - Tropospheric Delay Quality Indicator:
MT4073,9 (SSR Gridded Correction Message) の情報要素
- ✓ ユーザセグメントの端末では、送信する品質指標により、測位演算に使用する衛星の取捨選択など各アプリケーション固有機能に応用することができる。

ヌルメッセージ(5.4.4項)

- ✓ ユーザセグメントの端末では、ヌルメッセージを受信した時に警報を発する等の機能を必要に応じて設けることができる。