



SDRコンテスト結果報告

千葉工業大学 鈴木太郎



- GNSSフロントエンドで取得したRFデータから，RFデータに含まれているGNSS信号の**捕捉**と**追尾**にチャレンジするコンテスト
- 2種類のRFデータが提供
 - データフォーマット，中心周波数，サンプリング周波数などは公開
 - 取得した日時，場所などは非公開
- 提出データ
 - レベル1・捕捉：RFデータに含まれる衛星番号＋信号種類のリスト
 - レベル2・追尾：それぞれの信号の生の航法メッセージのビット列
- 評価方法：レベル1とレベル2を複合し，どれだけたくさんの衛星信号を捕捉・追尾できたか評価



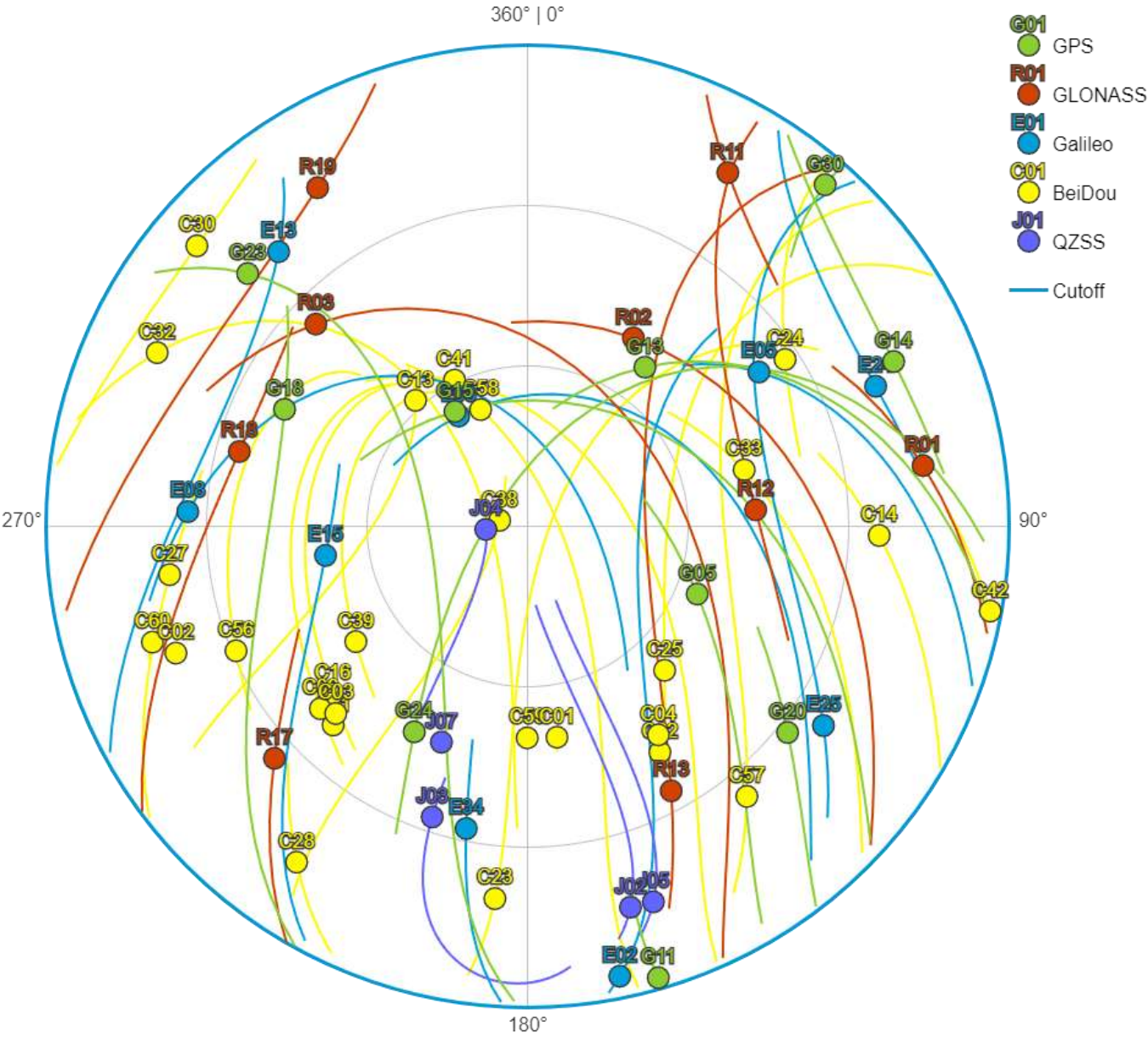
- フロントエンド
 - Pocket SDRを利用
 - <https://github.com/tomojitakasu/PocketSDR>
- 取得場所
 - 東京海洋大学屋上アンテナを利用
- 取得時間
 - 2023年8月2日 7:35(UTC)から5分間×2



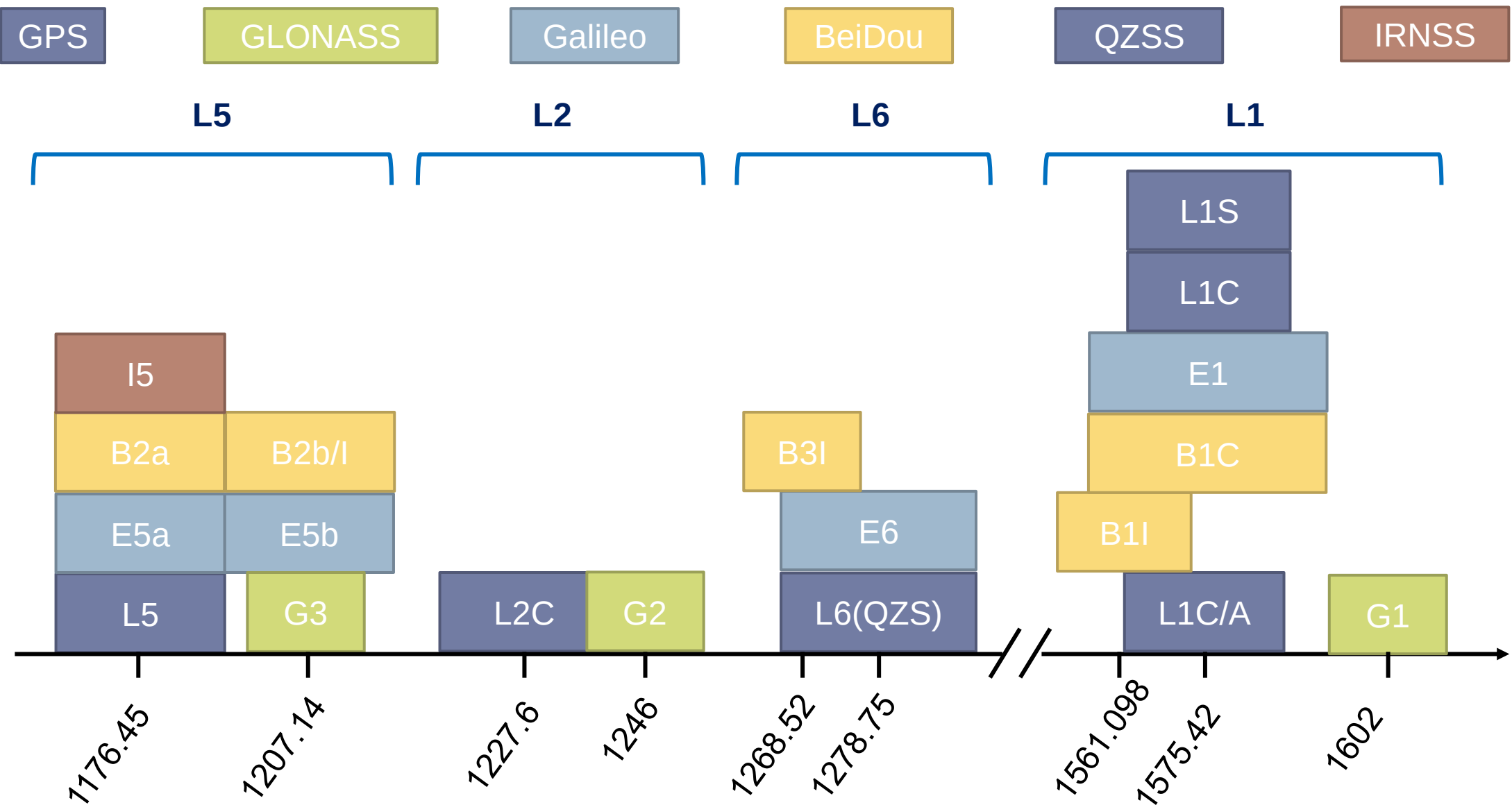


- **rfdata1.bin** 中心周波数: 1575.42 MHz
- **rfdata2.bin** 中心周波数: 1561.098 MHz
- その他の設定
 - サンプル周波数: 6 MHz
 - 中間周波数: 0Hz (ダイレクトコンバージョン)
 - サンプルビット数: 2 bits
- データフォーマット
 - I (1 byte, signed char) Q (1 byte, signed char) I Q I Q ...





GNSS信号と周波数





- QZSSだけでなく既にGPS (Block III) もL1C信号を送信している
 - 現在Block IIIは6機
- SBASもL1C/A信号を送信
 - ナビゲーションデータの構造は異なる
- BeiDou-3からは中心周波数1575.42MHzでB1C信号を送信
 - PRN19以降のMEO + IGSO
 - 既に27衛星！
- QZSSはL1C/A, L1C, L1Sの3種類の信号を送信

全信号リスト



GPS				Galileo				QZSS				SBAS				BeiDou			
		捕捉	追尾			捕捉	追尾			捕捉	追尾			捕捉	追尾			捕捉	追尾
L1CA	G05			E1	E03			L1CA	J02			L1CA	S22			B1C	C23		
	G13				E05				J03				S28				C24		
	G14				E08				J04				S30				C25		
	G15				E13				J07				S32				C27		
	G18				E15			L1C	J02				S34				C28		
	G20				E24				J03				S37				C30*		
	G23				E25				J04				S43				C32		
	G24			L1S	E34				J07				S44				C33		
	G29*								J02			B1I	C38				C38		
	G30								J03				C39				C39		
L1C	G14								J04				C41				C41		
	G18								J07				C42*				C42*		
	G23																C58		
																	C59		
																	C60		
																	C62		

• 56衛星， 77信号が含まれていた！



- 2023年8月7日データ公開
- 最終結果投稿者：8組
 - 2023年9月30日締め切り
 - 大学，個人での参加
 - 1名は海外から
- 上位3組を表彰



• 1位 Ellarizza Fredeluces (東京海洋大学)

GPS				Galileo				QZSS				SBAS				BeiDou								
		捕捉	追尾			捕捉	追尾			捕捉	追尾			捕捉	追尾			捕捉	追尾					
L1CA	G05	○	○	E1	E03	○	○	L1CA	J02	○	○	L1CA	S22	○	○	B1C	C23	○	×	B1I	C01	○	○	
	G13	○	○		E05	○	○		J03	○	○		S28	○	○		C24	○	○		C02	×	×	
	G14	○	○		E08	○	○		J04	○	○		S30	○	○		C25	○	○		C03	○	○	
	G15	○	○		E13	○	○		J07	○	○		S32	○	○		C27	○	×		C04	○	○	
	G18	○	○		E15	○	○	L1C	J02	×	×		S34	○	○		C28	○	×		C06	○	○	
	G20	○	○		E24	○	○		J03	×	×		S37	○	○		C30*	○	×		C08	○	○	
	G23	○	○		E25	○	○		J04	×	×		S43	○	○		C32	○	×		C09*	×	×	
	G24	○	○		E34	○	○		J07	×	×		S44	○	○		C33	○	×		C13	○	○	
	G29*	○	○					L1S	J02	○	○						C38	○	×		C14*	×	×	
	G30	○	○						J03	○	○						C39	○	×		C16	○	○	
L1C	G14	×	×						J04	○	○						C41	○	×		C23	×	×	
	G18	×	×						J07	○	○						C42*	○	×		C24	○	×	
	G23	×	×														C25	○	○		C27	○	○	
																	B1I	C41	○		○	C28	○	○
																		C58	○		○	C32	○	○
																		C59	○		○	C33	○	○
																		C60	○		○	C38	○	○
																		C62	○		○	C39	○	○

• 捕捉：66/77， 追尾：55/77



- 捕捉: 46/77, 追尾: 46/77

GPS				Galileo				QZSS				SBAS				BeiDou							
		捕捉	追尾			捕捉	追尾			捕捉	追尾			捕捉	追尾			捕捉	追尾				
L1CA	G05	○	○	E1	E03	○	○	L1CA	J02	○	○	L1CA	S22	○	○	B1C	C23	×	×	B1I	C01	○	○
	G13	○	○		E05	○	○		J03	○	○		S28	×	×		C24	×	×		C02	×	×
	G14	×	×		E08	○	○		J04	○	○		S30	○	○		C25	×	×		C03	○	○
	G15	○	○		E13	×	×		J07	○	○		S32	×	×		C27	×	×		C04	○	○
	G18	○	○		E15	○	○	L1C	J02	×	×		S34	○	○		C28	×	×		C06	○	○
	G20	○	○		E24	×	×		J03	×	×		S37	○	○		C30*	×	×		C08	○	○
	G23	○	○		E25	×	×		J04	×	×		S43	○	○		C32	×	×		C09*	×	×
	G24	○	○		E34	○	○	J07	×	×	S44		×	×	C33		×	×	C13		○	○	
	G29*	×	×	L1S	J02	○	○	B1I	C38	×	×	C14*	×	×	C16		○	○					
G30	×	×	J03		○	○	C39		×	×	C23	○	○										
G14	×	×	J04		○	○	C41		×	×	C24	○	○										
L1C	G18	×	×																				
	G23	×	×																				

• 捕捉：46/77， 追尾：46/77



• 3位 横田健太郎 (東京海洋大学)

GPS				Galileo				QZSS				SBAS				BeiDou			
		捕捉	追尾			捕捉	追尾			捕捉	追尾			捕捉	追尾			捕捉	追尾
L1CA	G05	○	○	E1	E03	○	○	L1CA	J02	×	×	L1CA	S22	×	×	B1C	C23	×	×
	G13	○	○		E05	○	○		J03	○	○		S28	×	×		C24	○	×
	G14	×	×		E08	○	○		J04	○	○		S30	×	×		C25	○	×
	G15	○	○		E13	×	×		J07	×	×		S32	×	×		C27	×	×
	G18	○	○		E15	○	○	L1C	J02	×	×		S34	×	×		C28	×	×
	G20	○	○		E24	×	×		J03	○	×		S37	×	×		C30*	×	×
	G23	×	×		E25	×	×		J04	○	×		S43	×	×		C32	○	×
	G24	○	○	E34	E34	○	○	L1S	J07	○	×		S44	×	×		C33	○	×
	G29*	×	×						J02	○	○	B1I	C38	○	×		C39	○	×
	G30	×	×						J03	○	○		C41	○	×		C42*	×	×
L1C	G14	×	×						J04	○	○						C41	○	×
	G18	×	×						J07	○	○						C58	○	○
	G23	×	×														C59	○	○
																	C60	○	○
																	C62	○	○

• 捕捉：48/77， 追尾：33/77