

クライオスタット1～4号機冷却試験まとめ（熱負荷試験） その1

2013年9月6日 東谷千比呂

2013年9月20日 2の対応表を差し替え

1. 温度推移グラフ

懸架系（Payload）の系列

（左上）REF2の温度推移全体

（右上）REF4の温度推移全体

（左中）REF2の最低到達温度時の拡大

（右中）REF4の最低到達温度時の拡大

（左下）REF2の熱負荷試験温度推移

（右下）REF4の熱負荷試験温度推移

8K シールド系列

（左上）REF1の温度推移全体

（右上）REF3の温度推移全体

（左中）REF1の最低到達温度時の拡大

（右中）REF3の最低到達温度時の拡大

（左下）REF1の熱負荷試験温度推移

（右下）REF3の熱負荷試験温度推移

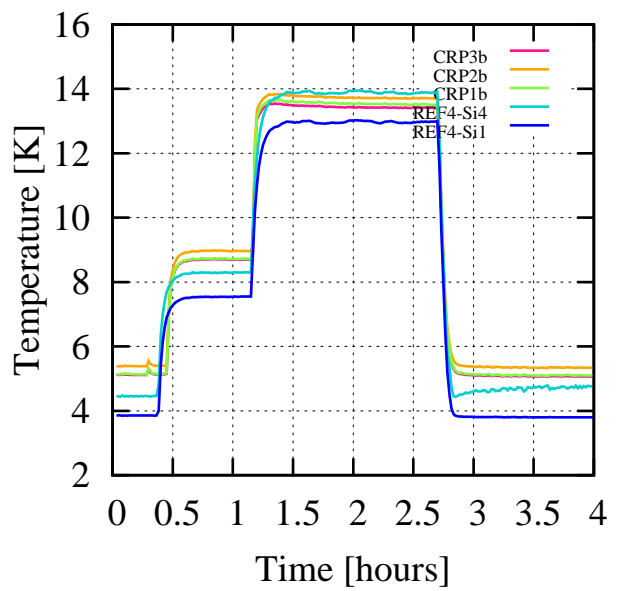
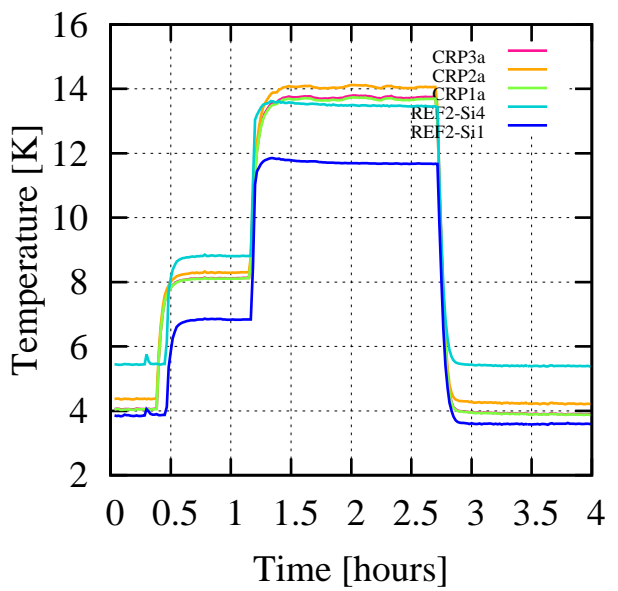
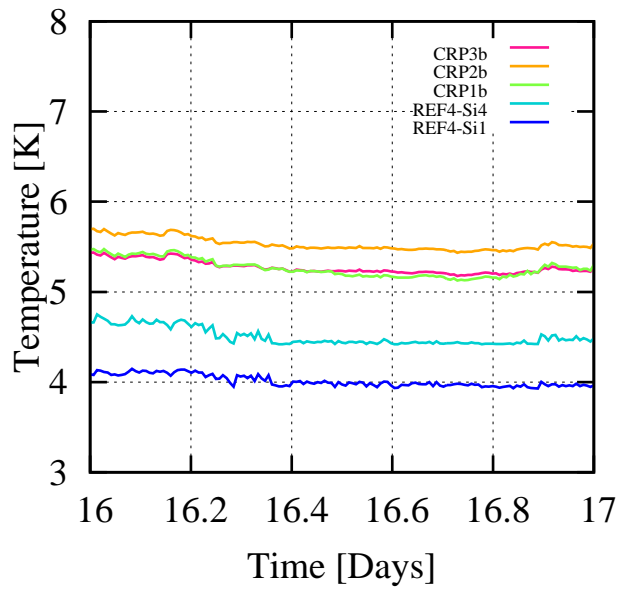
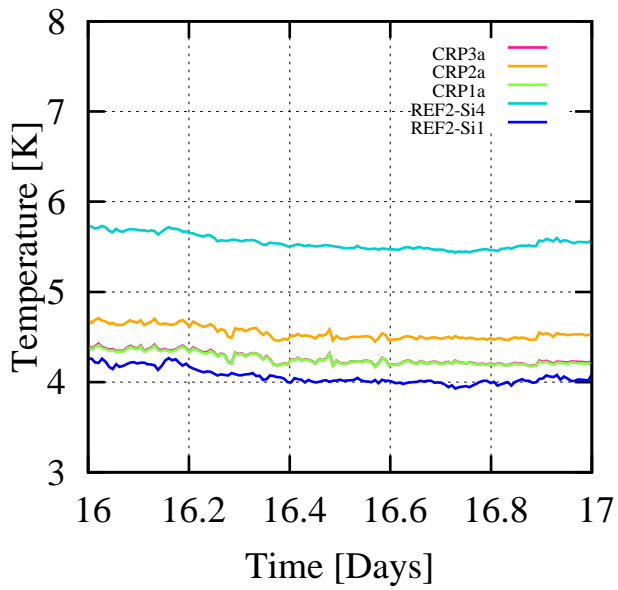
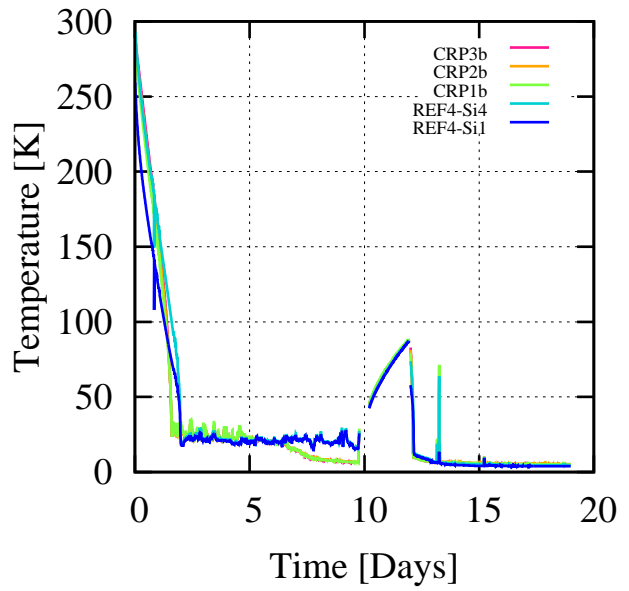
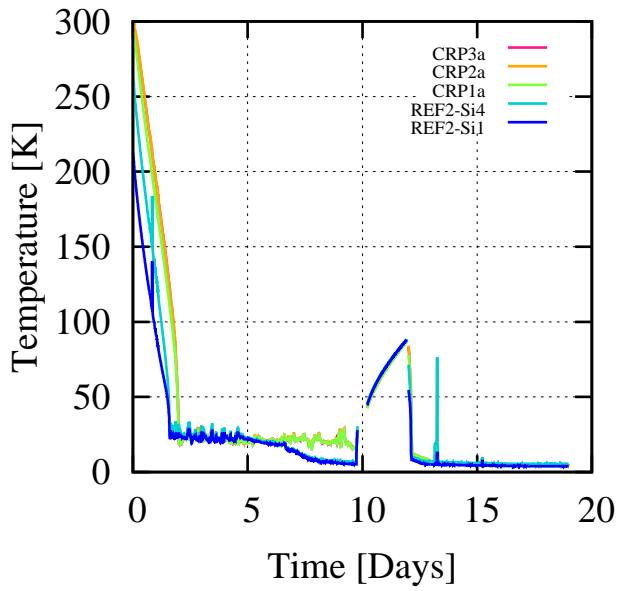
2. クライオスタット—冷凍機ユニット—冷凍機—コンプレッサ 対応表

3. 最低到達温度・負荷試験到達温度一覧（未完成）

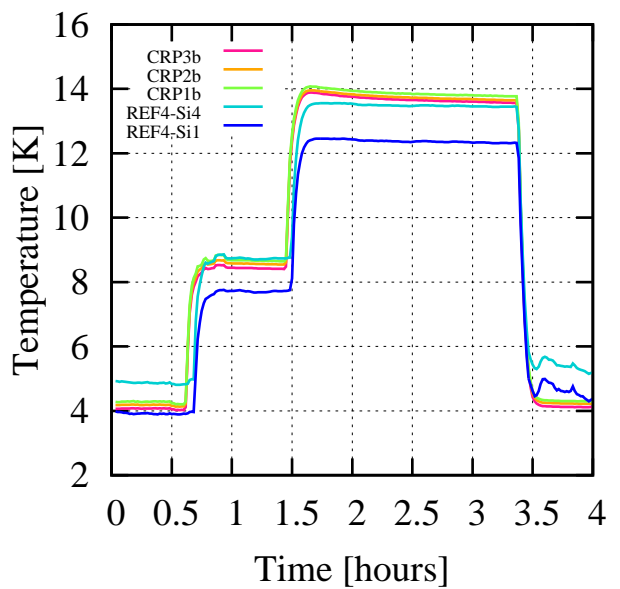
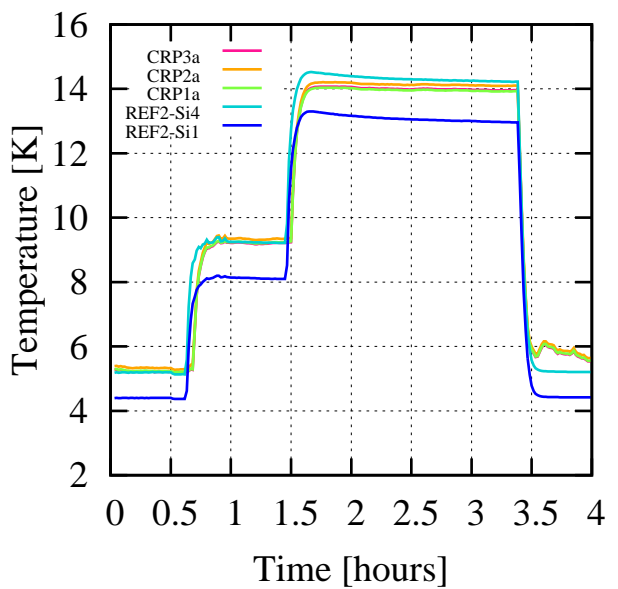
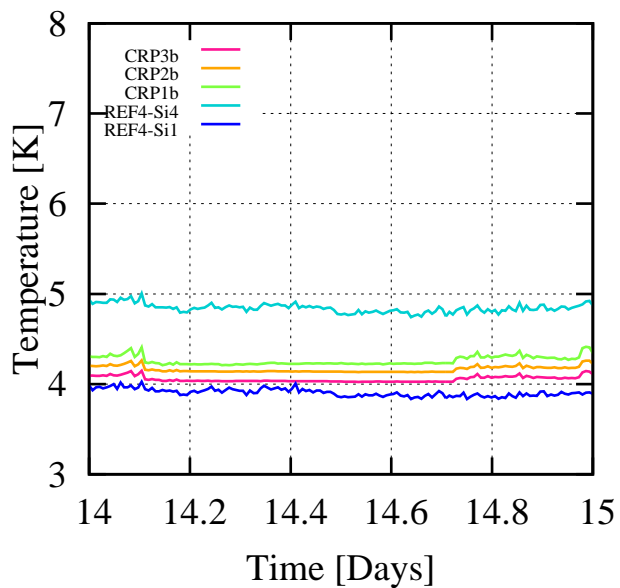
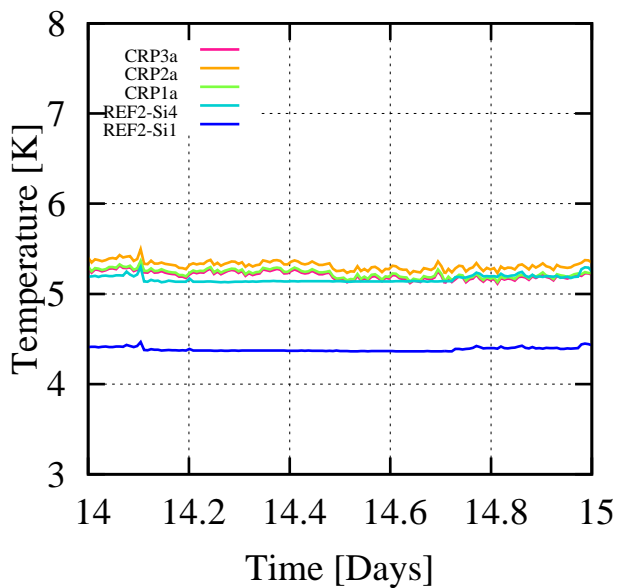
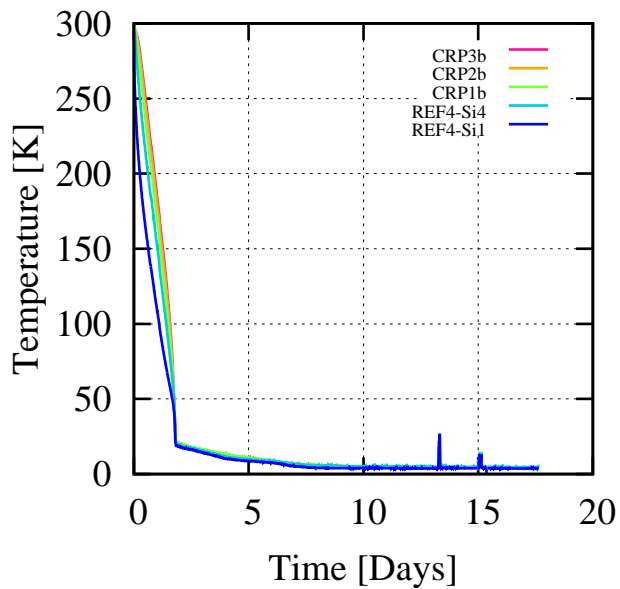
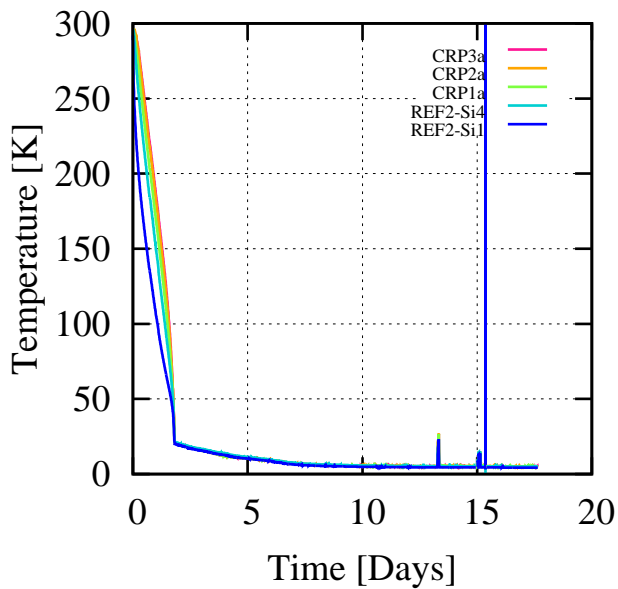
4. 温度計配置図

5. 2-3月の東芝試験ログ

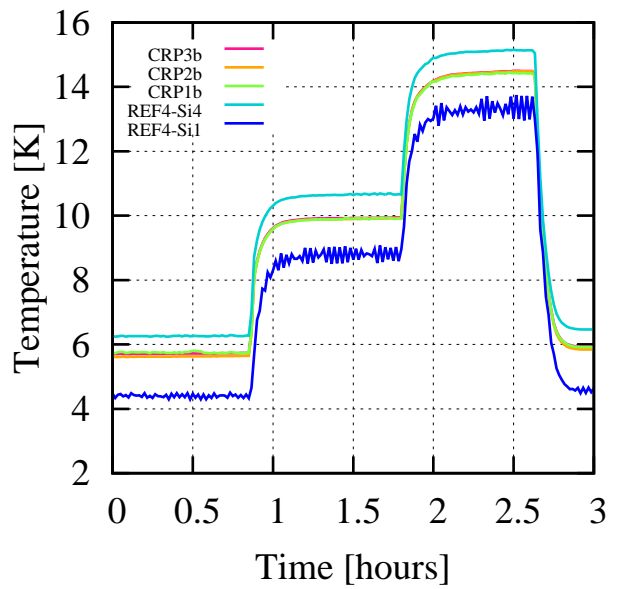
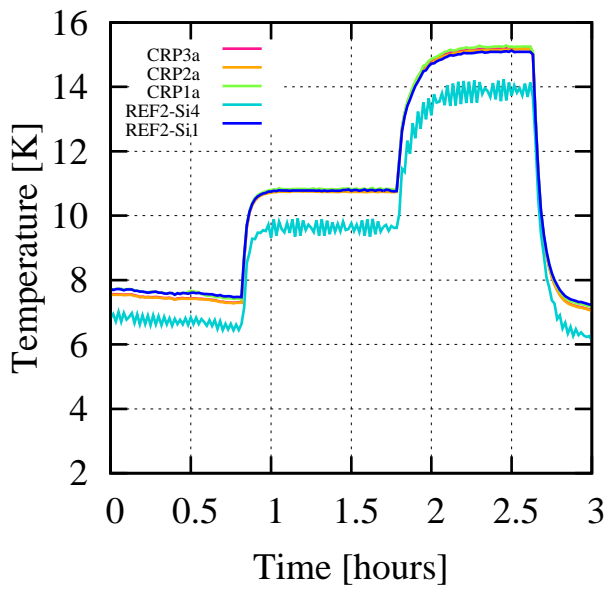
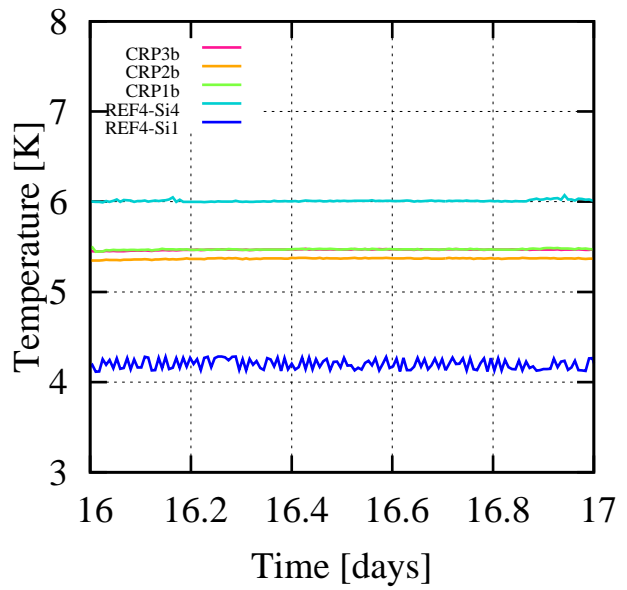
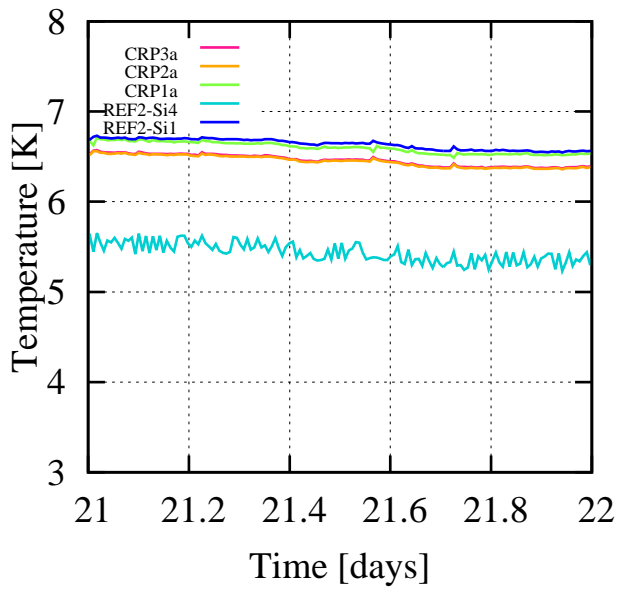
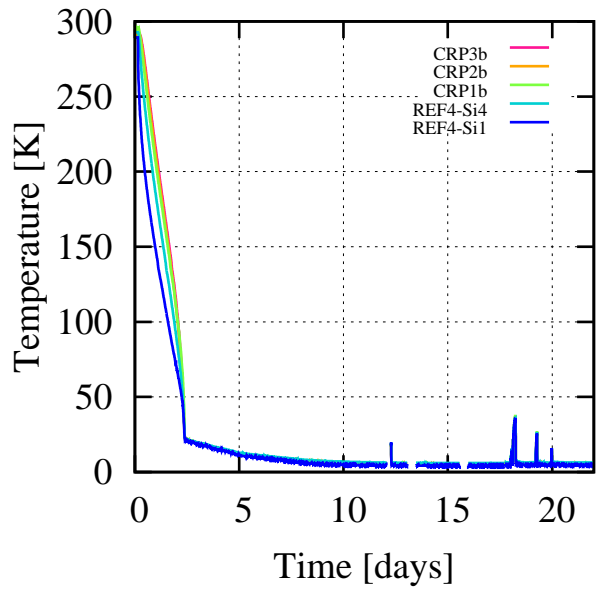
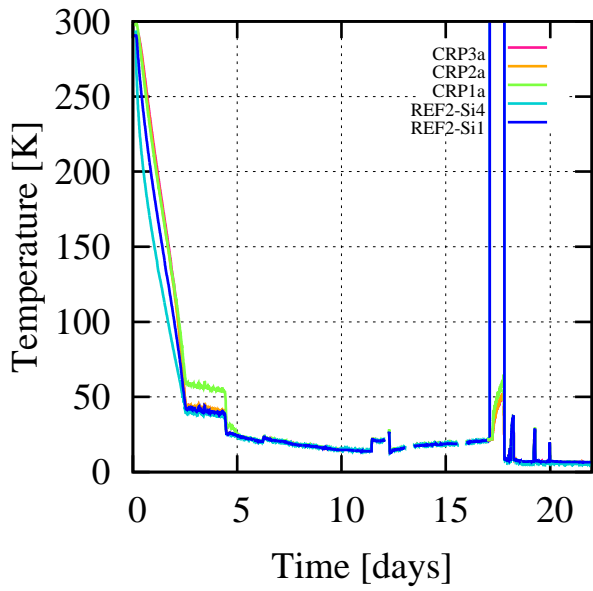
Cryostat 1 - Payload Lines



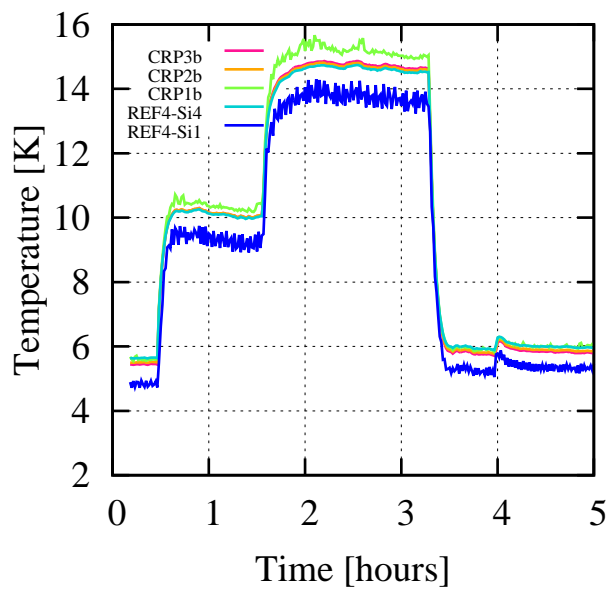
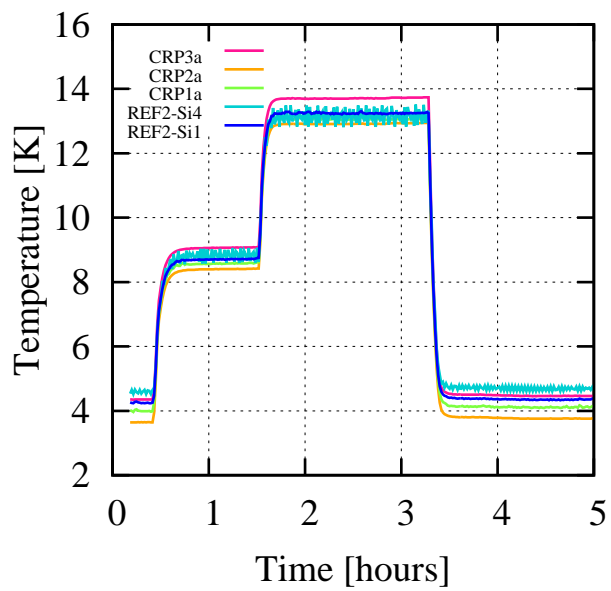
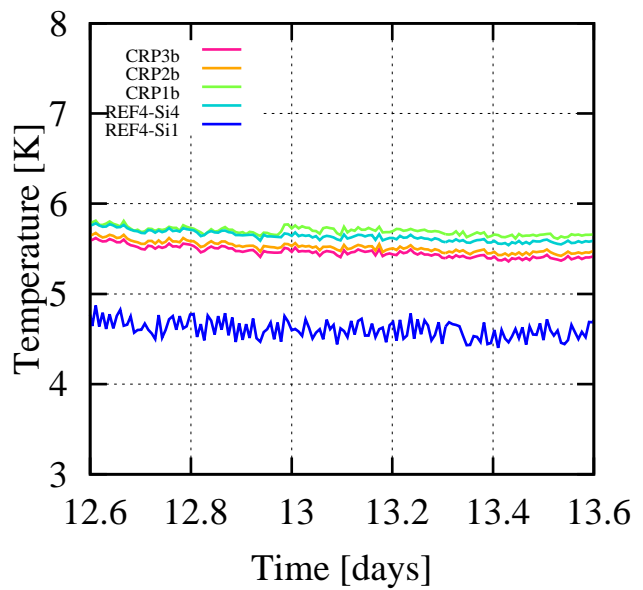
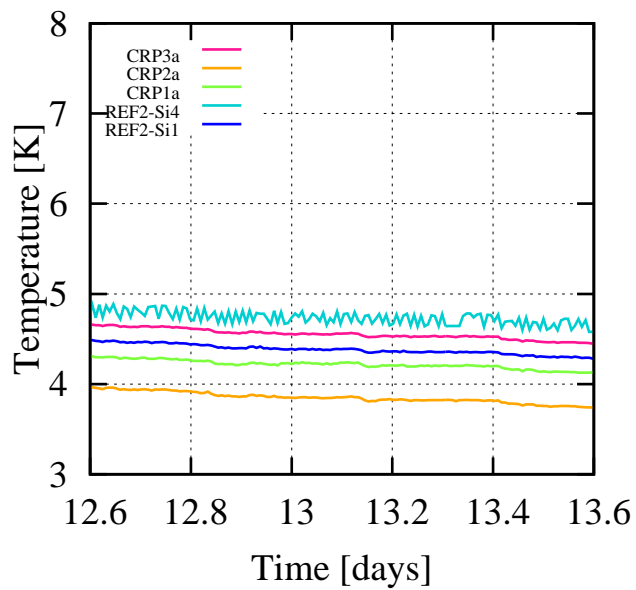
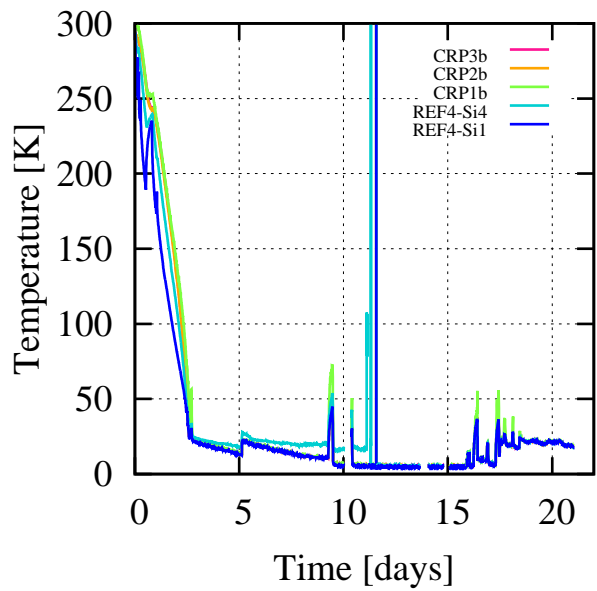
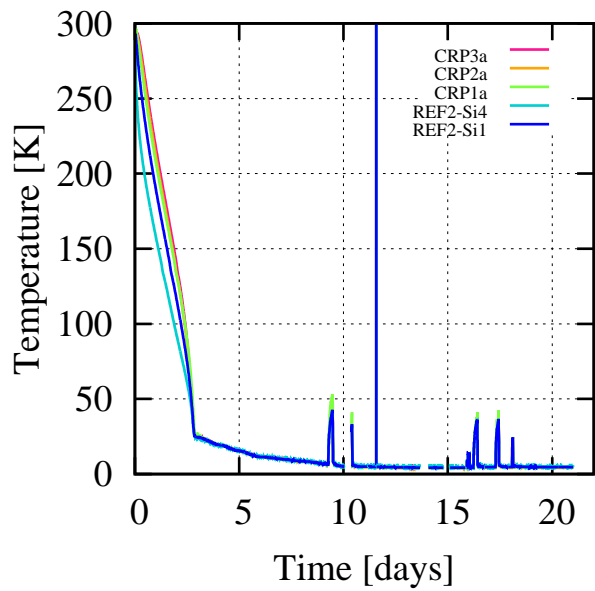
Cryostat 2 - Payload Line



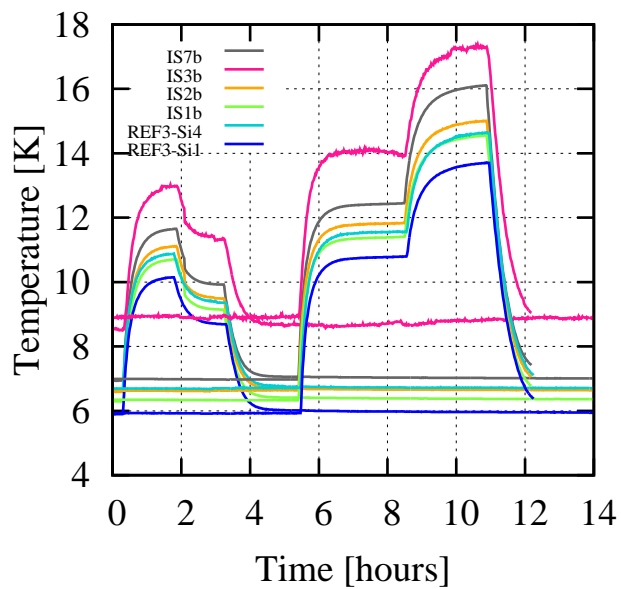
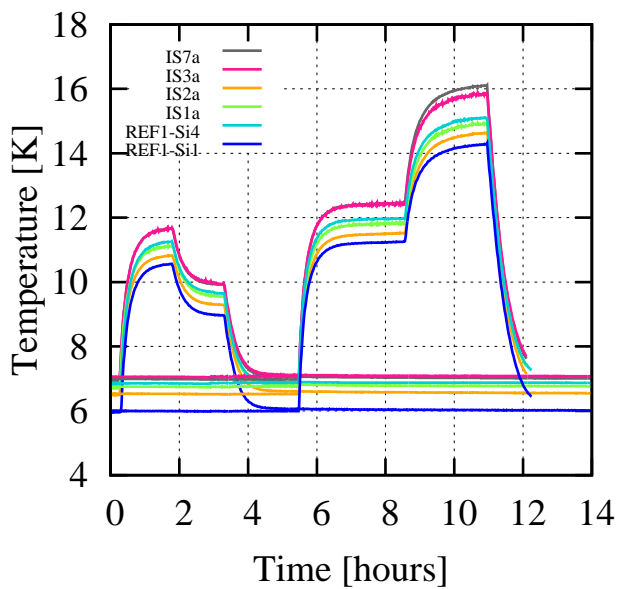
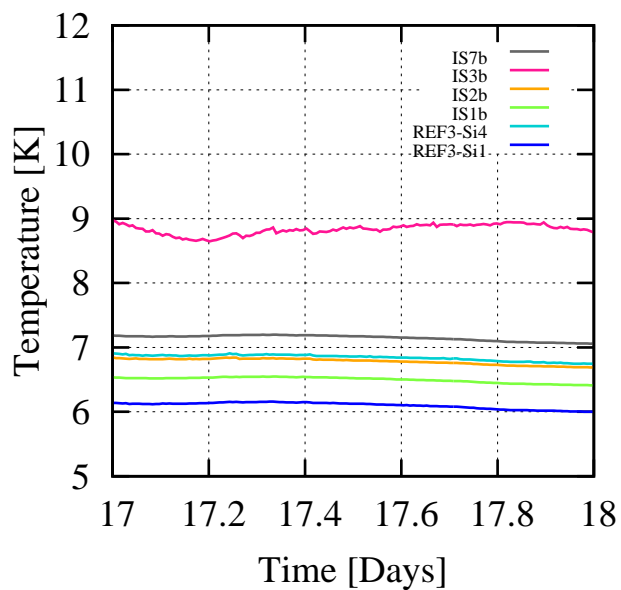
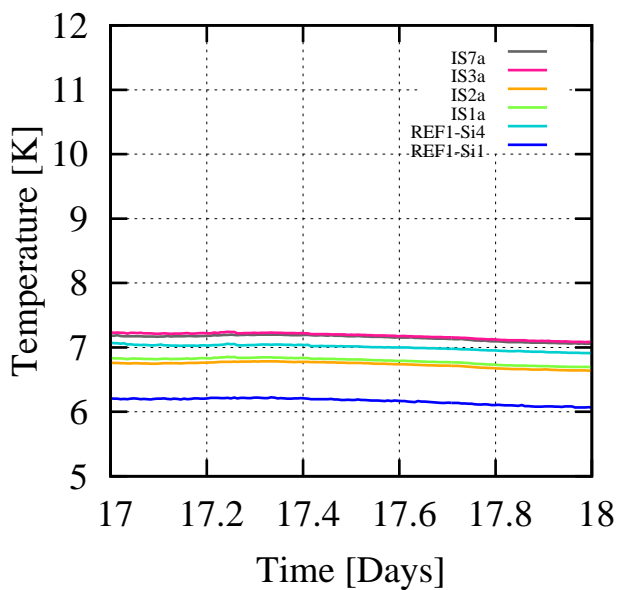
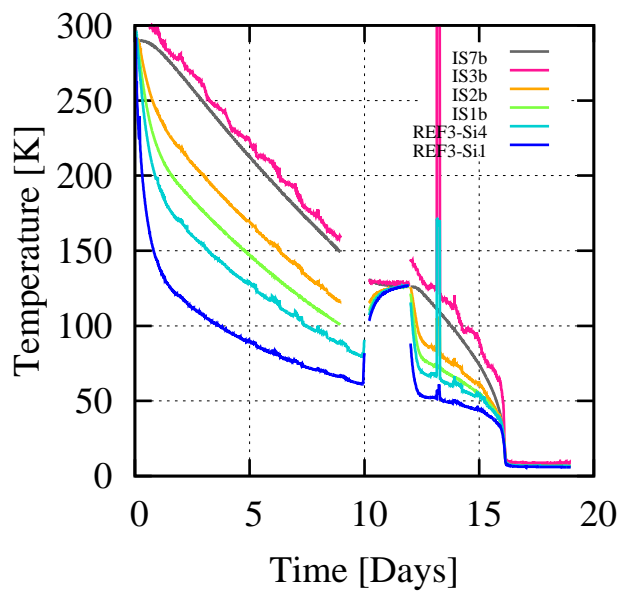
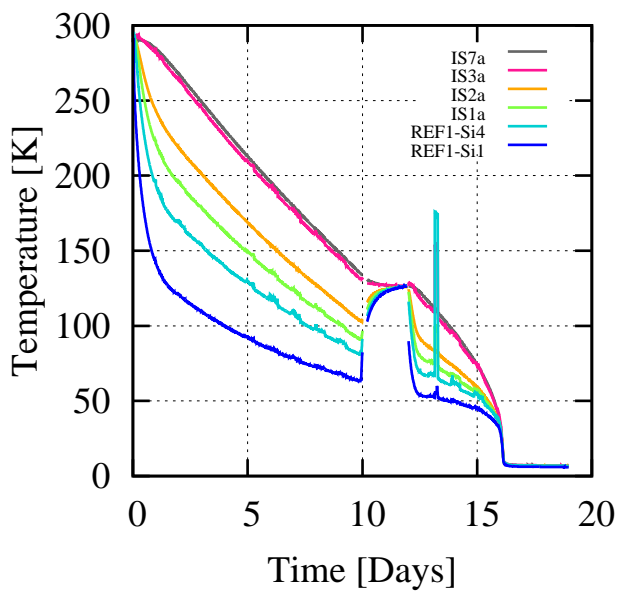
Cryostat 3 - Payload Lines



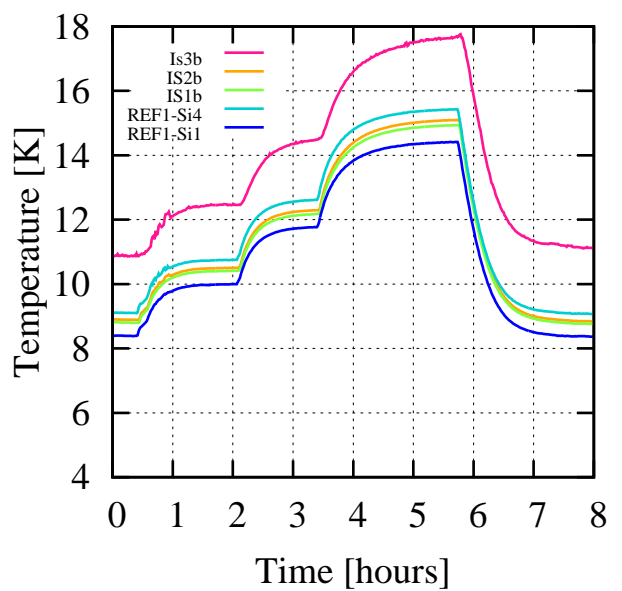
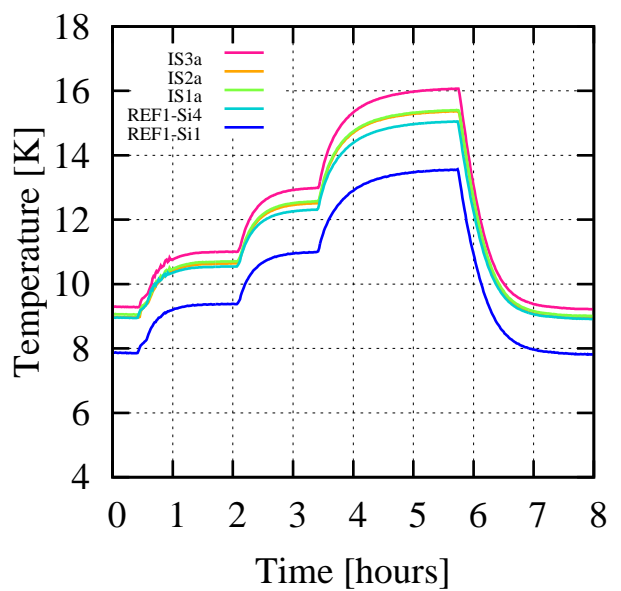
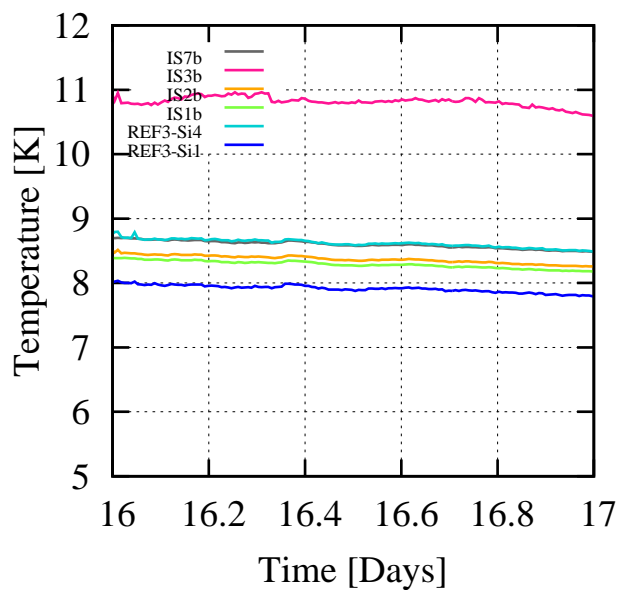
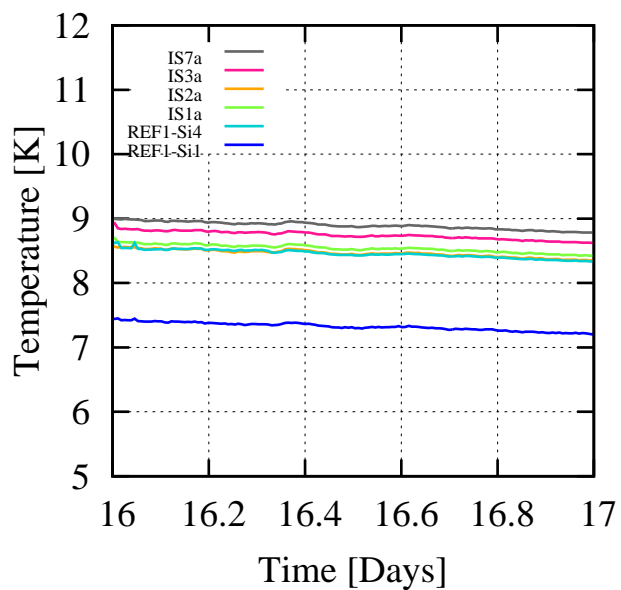
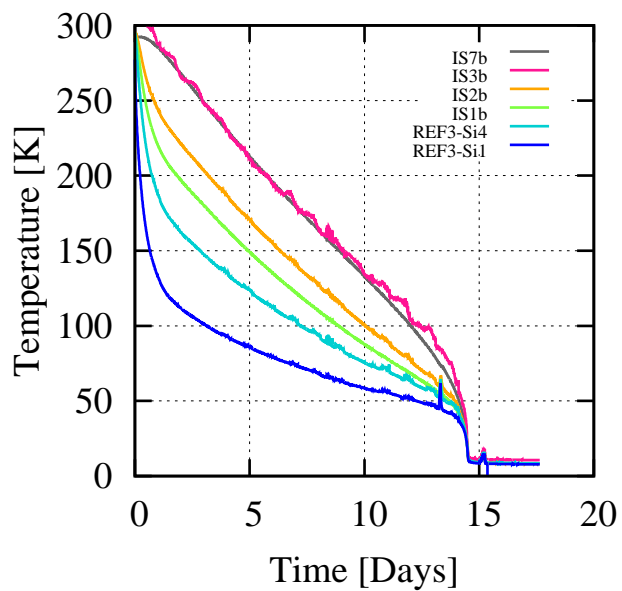
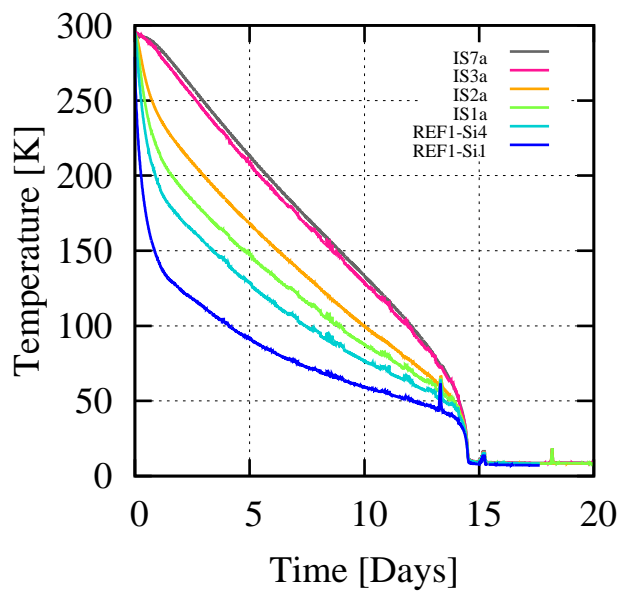
Cryostat 4 - Payload Lines



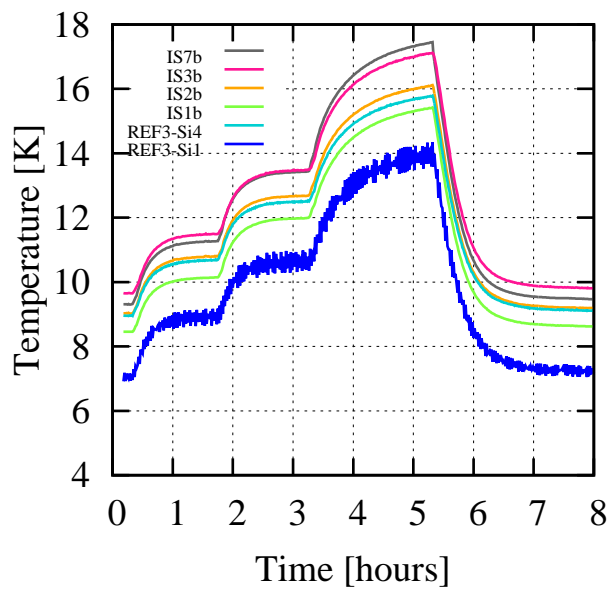
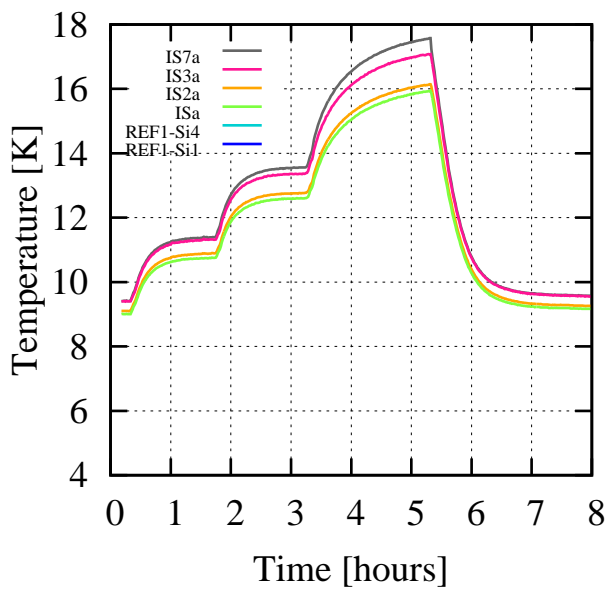
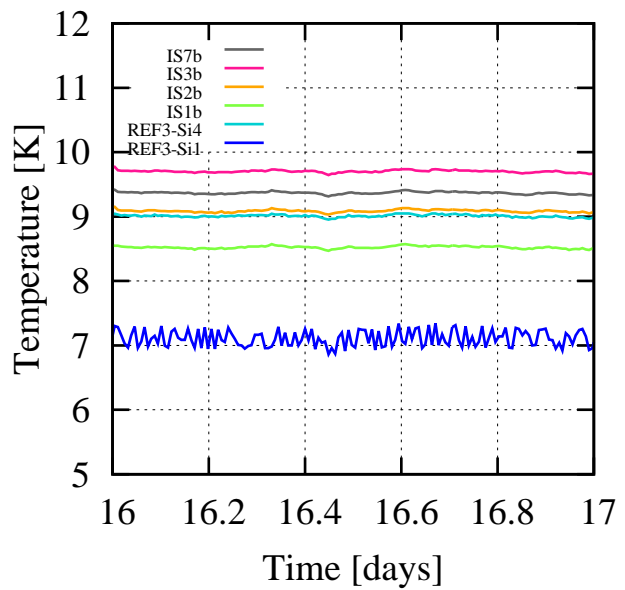
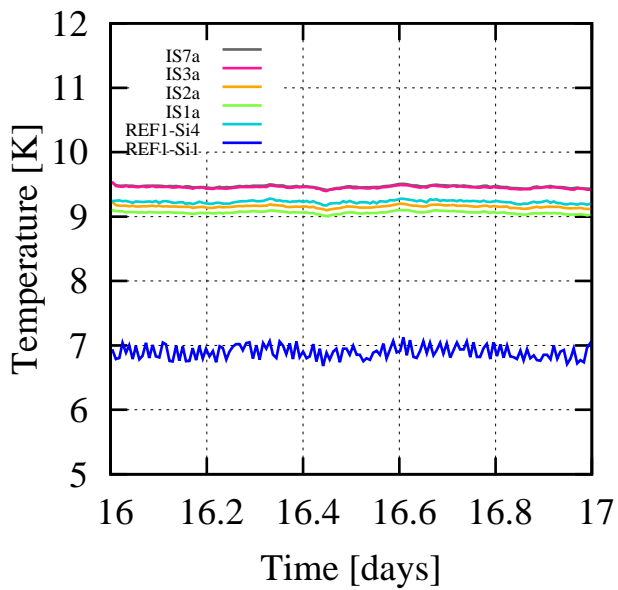
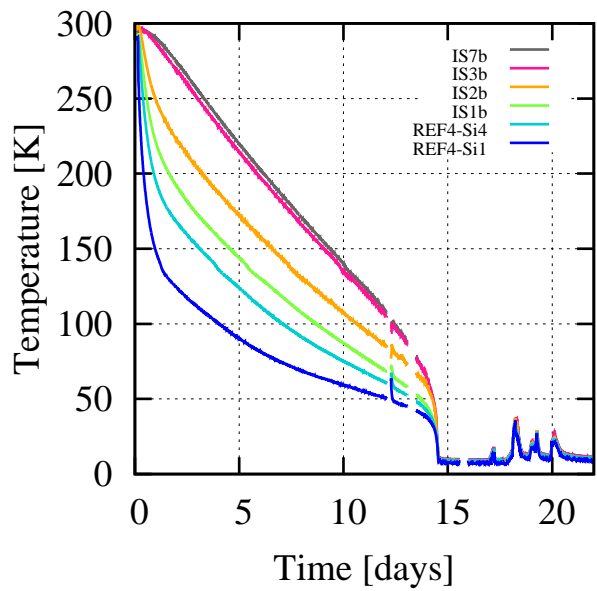
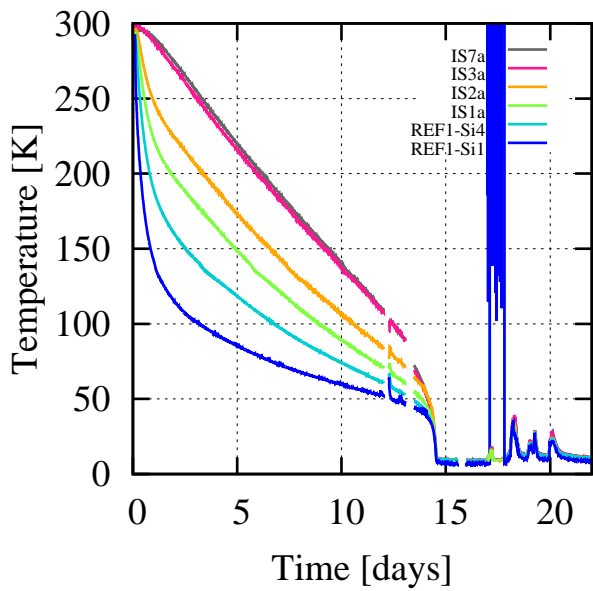
Cryostat 1 - 8K Shiled Lines



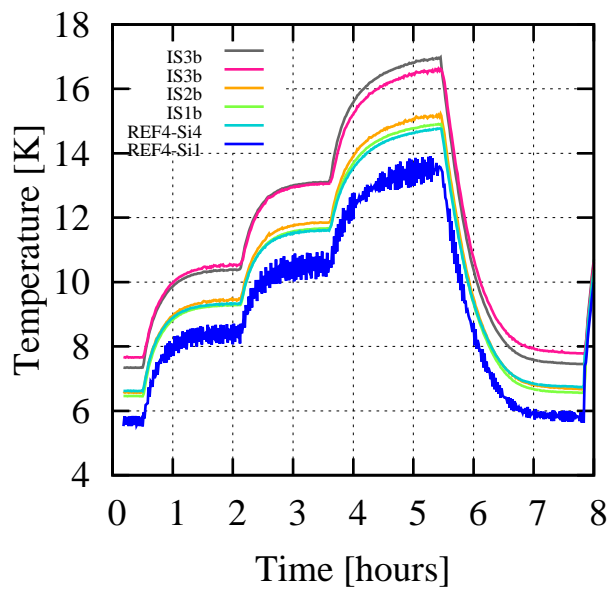
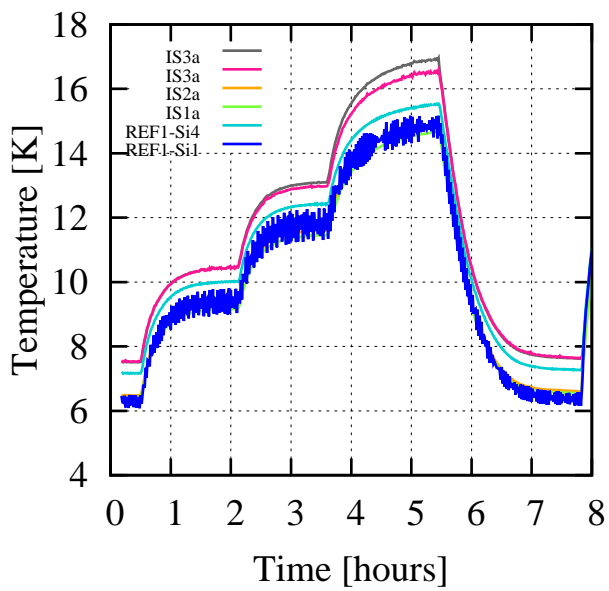
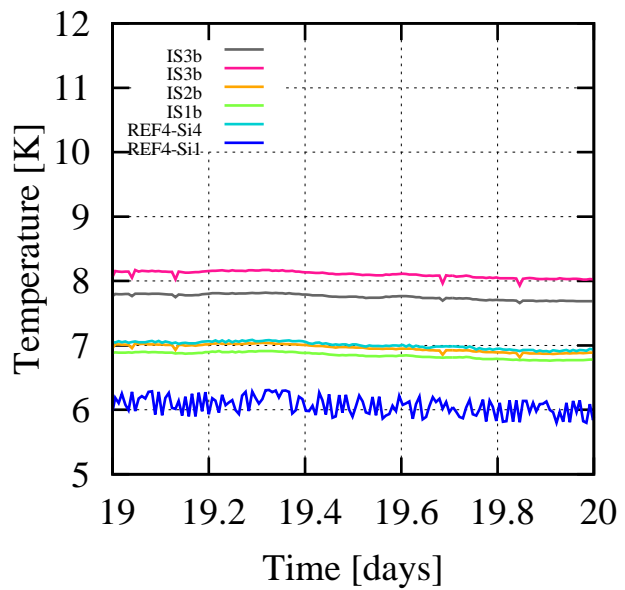
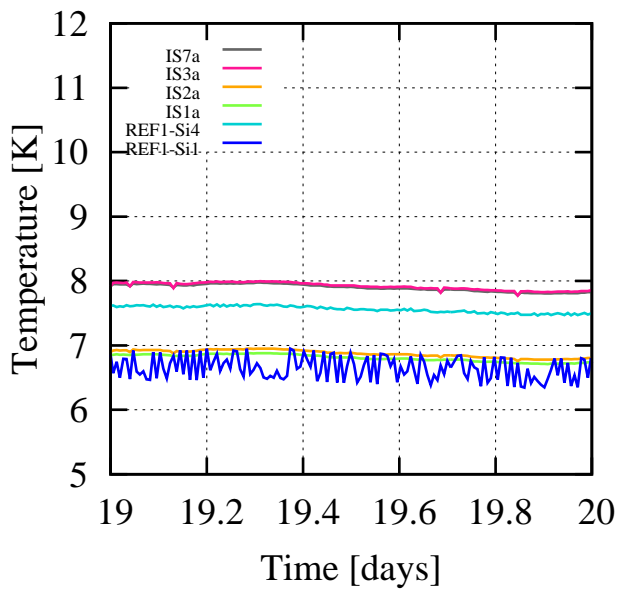
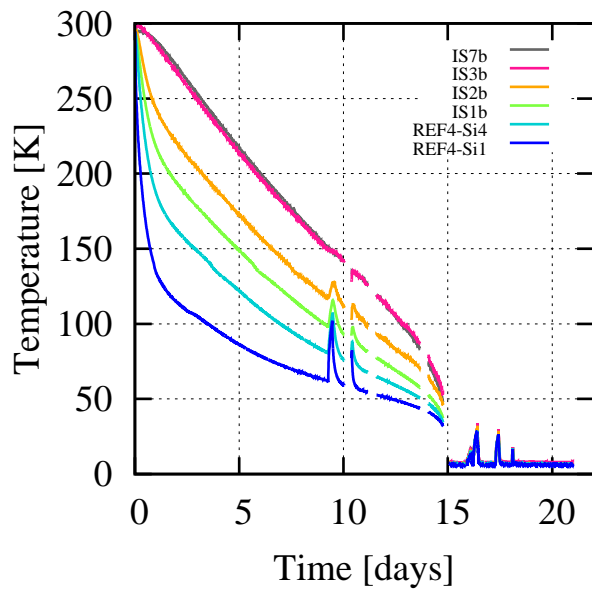
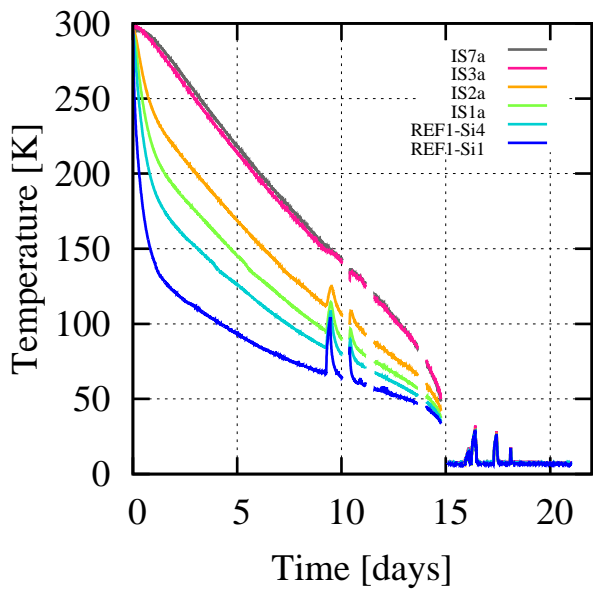
Cryostat 2 - 8K Shield Line



Cryostat 3 - 8K Shield Lines



Cryostat 4 - 8K Shield Lines



※ A～Pは冷凍機ユニット識別番号、()内は冷凍機ユニット製造番号。

		REF1	REF2	REF3	REF4
		8Kシールド	懸架系	8Kシールド	懸架系
ポート番号		P53	P54	P55	P56
クライオスタット 1号機	冷凍機ユニット	A (1)	H (8)	G (5)	F (7)
	コールドヘッド	3CF11001A	3CF12011A	3CF11008A	3CF11006A
	バルブユニット	3CG11001A	3CG12011A	3CG11008A	3CG11006A
	コンプレッサ	F-70H (2012/3) 4C21204F	F-70L (2013/01) 267985A (FN00608)	F-70H (2012/03) 4C212041F	F-70L (2012/11) 268073A1 (FN00579)
クライオスタット 2号機	冷凍機ユニット	B (2)	C (3)	D (4)	E (6)
	コールドヘッド	3CF11002A	3CF11003A	3CF11004A	3CF11005A
	バルブユニット	3CG11002A	3CG11003A	3CG11004A	3CG11005A
	コンプレッサ	F-70LP (2011/10) 268001A (FN00334)	F-70H (2012/3) 4C212045F	F-70H (2012/3) 4C212042F	F-70LP (2011/10) 268001A (FN00336)
クライオスタット 3号機	冷凍機ユニット	I (9)	J (10)	K (11)	L (12)
	コールドヘッド	3CF12008A	3CF12014A	3CF12010A	3CF12007A
	バルブユニット	3CG12008A	3CG12014A	3CG12010A	3CG12007A
	コンプレッサ	F-70H (2012/03) 4C212037F	F-70LP (2011/11) 268001A	F-70H (2011/03) 4C211032E	F-70H (2012/03) 4C212046F
クライオスタット 4号機	冷凍機ユニット	A (1)	F (7)	G (5)	H (8)
	コールドヘッド	3CF11001A	3CF11006A	3CF11008A	3CF12011A
	バルブユニット	3CG11001A	3CG11006A	3CG11008A	3CG12011A
	コンプレッサ	F-70H (2012/3) 4C212040F	F-70L (2012/11) 268073A1 (FN00579)	F-70L (2013/01) 267985A (FN00608)	F-70H (2012/03) 4C212041F

2011～2013年の冷凍機ユニット試験で使用したコンプレッサ

柏で使用したコンプレッサ	F-70LP (2011/11) 268001A (FN00337)
東理社で使用したコンプレッサ	F-70LP

クライオスタート 1号機												
	冷凍機 ユニット ポート	冷凍機 ユニット 呼び名	冷凍機 ユニット 識別ID	センサ種類	センサ ID	ログ ID	温度 (0W)	温度 (2W+2W)	温度 (5W+5W)	メモ		
低温懸架系①	P54	REF2	H	Lakeshore DT670	REF2-Si1	Cryocon 3-4	\$5	3.90	6.85	11.7		
				Lakeshore DT670	REF2-Si2	N/A						
				Lakeshore DT670	REF2-Si4	Cryocon 3-5	\$6	5.41	8.82	13.5		
				Lakeshore DT670	REF2-CRP1a	Cryocon 3-3	\$4	4.15	8.10	13.7		
				Lakeshore DT670	REF2-CRP2a	Cryocon 3-2	\$3	4.43	8.29	14.0		
				Lakeshore DT670	REF2-CRP3a	Cryocon 3-1	\$2	4.16	8.12	13.7		
低温懸架系②	P56	REF4	F	Lakeshore DT670	REF4-Si1	Cryocon 4-5	\$6	3.92	7.54	13.0		
				Lakeshore DT670	REF4-Si2	N/A						
				Lakeshore DT670	REF4-Si4	Cryocon 4-6	\$7	4.42	8.29	13.9		
				Lakeshore DT670	REF4-CRP1b	Cryocon 4-3	\$4	5.10	8.73	13.5		
				Lakeshore DT670	REF4-CRP2b	Cryocon 4-2	\$3	5.41	8.97	13.7		
				Lakeshore DT670	REF4-CRP3b	Cryocon 4-1	\$2	5.15	8.70	13.4		

クライオスタート 2号機												
	冷凍機 ユニット ポート	冷凍機 ユニット 呼び名	冷凍機 ユニット 識別ID	センサ種類	センサ ID	ログ-CH	温度 (0W)	温度 (2W+2W)	温度 (5W+5W)	メモ		
低温懸架系①	P54	REF2	C	Lakeshore DT670	REF2-Si1	Cryocon 3-4	\$5	4.40	8.12	13.0		
				Lakeshore DT670	REF2-Si2	N/A						
				Lakeshore DT670	REF2-Si4	Cryocon 3-5	\$6	5.20	9.23	14.2		
				Lakeshore DT670	REF2-CRP1a	Cryocon 3-3	\$4	5.23	9.21	13.9		
				Lakeshore DT670	REF2-CRP2a	Cryocon 3-2	\$3	5.33	9.32	14.1		
				Lakeshore DT670	REF2-CRP3a	Cryocon 3-1	\$2	5.21	9.19	14.0		
低温懸架系②	P56	REF4	E	Lakeshore DT670	REF4-Si1	Cryocon 4-5	\$6	3.91	7.69	12.3		
				Lakeshore DT670	REF4-Si2	N/A						
				Lakeshore DT670	REF4-Si4	Cryocon 4-6	\$7	4.86	8.71	13.4		
				Lakeshore DT670	REF4-CRP1b	Cryocon 4-3	\$4	4.29	8.66	13.8		
				Lakeshore DT670	REF4-CRP2b	Cryocon 4-2	\$3	4.19	8.56	13.7		
				Lakeshore DT670	REF4-CRP3b	Cryocon 4-1	\$2	4.07	8.43	13.6		

クライオスタート 3号機											
	冷凍機 ユニット ポート	冷凍機 ユニット 呼び名	冷凍機 ユニット 識別ID	センサ種類	センサ ID	ログ-CH	温度 (0W)	温度 (2W+2W)	温度 (5W+5W)	メモ	
低温懸架系①	P54	REF2	J	Lakeshore DT670	REF2-Si1	251	\$52				
				Lakeshore DT670	REF2-Si2	N/A					
				Lakeshore DT670	REF2-Si4	252	\$53				
				Lakeshore DT670	REF2-CRP1a	216	\$17				
				Lakeshore DT670	REF2-CRP2a	215	\$16				
				Lakeshore DT670	REF2-CRP3a	214	\$15				
低温懸架系②	P56	REF4	L	Lakeshore DT670	REF4-Si1	257	\$58				
				Lakeshore DT670	REF4-Si2	N/A					
				Lakeshore DT670	REF4-Si4	258	\$59				
				Lakeshore DT670	REF4-CRP1b	241	\$42				
				Lakeshore DT670	REF4-CRP2b	240	\$41				
				Lakeshore DT670	REF4-CRP3b	239	\$40				

クライオスタート 4号機											
	冷凍機 ユニット ポート	冷凍機 ユニット 呼び名	冷凍機 ユニット 識別ID	センサ種類	センサ ID	ログ-CH	温度 (0W)	温度 (2W+2W)	温度 (5W+5W)	メモ	
低温懸架系①	P54	REF2	F	Lakeshore DT670	REF2-Si1	351	\$52				
				Lakeshore DT670	REF2-Si2	N/A					
				Lakeshore DT670	REF2-Si4	352	\$53				
				Lakeshore DT670	REF2-CRP1a	316	\$17				
				Lakeshore DT670	REF2-CRP2a	315	\$16				
				Lakeshore DT670	REF2-CRP3a	314	\$15				
低温懸架系②	P56	REF4	H	Lakeshore DT670	REF4-Si1	357	\$58				
				Lakeshore DT670	REF4-Si2	N/A					
				Lakeshore DT670	REF4-Si4	358	\$59				
				Lakeshore DT670	REF4-CRP1b	341	\$42				
				Lakeshore DT670	REF4-CRP2b	340	\$41				
				Lakeshore DT670	REF4-CRP3b	339	\$40				

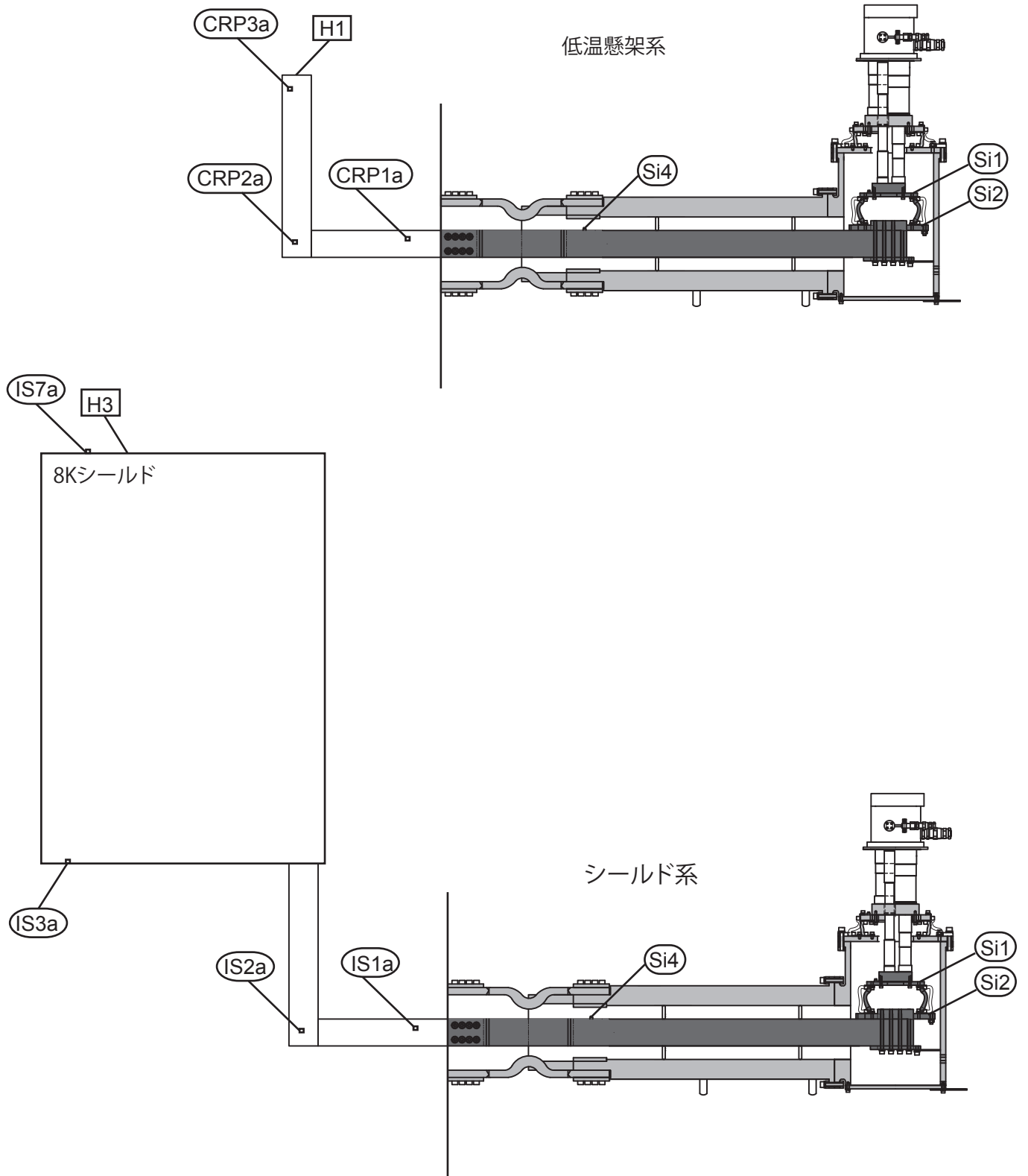
クライオスタット 1号機											
	冷凍機 ユニット ポート	冷凍機 ユニット 呼び名	冷凍機 ユニット 識別ID	センサ種類	センサ ID	ログ ID		温度 (0W)	温度 (1W+1W)	温度 (2.5W+2.5W)	温度 (5W+5W)
8 K シールド系 ①	P53	REF1	A	Lakeshore DT670	REF1-Si1	Cryocon 5-1	\$3				
				Lakeshore DT670	REF1-Si2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
				Lakeshore DT670	REF1-Si4	Cryocon 5-2	\$4				
				Lakeshore DT670	REF1-IS1a	Cryocon 1-8	\$10				
				Lakeshore DT670	REF1-IS2a	Cryocon 1-7	\$9				
				Lakeshore DT670	REF1-IS3a	Cryocon 1-6	\$8				
				Lakeshore DT670	REF1-IS7a		\$4				
8 K シールド系 ②	P55	REF3	G	Lakeshore DT670	REF3-Si1	Cryocon 5-5	\$7				
				Lakeshore DT670	REF3-Si2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
				Lakeshore DT670	REF3-Si4	Cryocon 5-6	\$8				
				Lakeshore DT670	REF3-IS1b	Cryocon 2-8	\$10				
				Lakeshore DT670	REF3-IS2b	Cryocon 2-7	\$9				
				Lakeshore DT670	REF3-IS3b	Cryocon 2-6	\$4				
				Lakeshore DT670	REF3-IS7b	Cryocon 2-3	\$5				

クライオスタット 2号機											
	冷凍機 ユニット ポート	冷凍機 ユニット 呼び名	冷凍機 ユニット 識別ID	センサ種類	センサ ID	ログ ID		温度 (0W)	温度 (1W+1W)	温度 (2.5W+2.5W)	温度 (5W+5W)
8 K シールド系 ①	P53	REF1	B	Lakeshore DT670	REF1-Si1	Cryocon 5-1	\$3				
				Lakeshore DT670	REF1-Si2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
				Lakeshore DT670	REF1-Si4	Cryocon 5-2	\$4				
				Lakeshore DT670	REF1-IS1a	Cryocon 1-8	\$10				
				Lakeshore DT670	REF1-IS2a	Cryocon 1-7	\$9				
				Lakeshore DT670	REF1-IS3a	Cryocon 1-6	\$8				
				Lakeshore DT670	REF1-IS7a		\$4				
8 K シールド系 ②	P55	REF3	D	Lakeshore DT670	REF3-Si1	Cryocon 5-5	\$7				
				Lakeshore DT670	REF3-Si2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
				Lakeshore DT670	REF3-Si4	Cryocon 5-6	\$8				
				Lakeshore DT670	REF3-IS1b	Cryocon 2-8	\$10				
				Lakeshore DT670	REF3-IS2b	Cryocon 2-7	\$9				
				Lakeshore DT670	REF3-IS3b	Cryocon 2-6	\$4				
				Lakeshore DT670	REF3-IS7b	Cryocon 2-3	\$5				

クライオスタット 3号機											
	冷凍機 ユニット ポート	冷凍機 ユニット 呼び名	冷凍機 ユニット 識別ID	センサ種類	センサ ID	ログ ID		温度 (0W)	温度 (1W+1W)	温度 (2.5W+2.5W)	温度 (5W+5W)
8 K シールド系 ①	P53	REF1	I	Lakeshore DT670	REF1-Si1	248	\$49				
				Lakeshore DT670	REF1-Si2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
				Lakeshore DT670	REF1-Si4	249	\$50				
				Lakeshore DT670	REF1-IS1a	213	\$14				
				Lakeshore DT670	REF1-IS2a	212	\$13				
				Lakeshore DT670	REF1-IS3a	211	\$12				
				Lakeshore DT670	REF1-IS7a	207	\$8				
8 K シールド系 ②	P55	REF3	K	Lakeshore DT670	REF3-Si1	254	\$55				
				Lakeshore DT670	REF3-Si2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
				Lakeshore DT670	REF3-Si4	255	\$56				
				Lakeshore DT670	REF3-IS1b	238	\$39				
				Lakeshore DT670	REF3-IS2b	237	\$38				
				Lakeshore DT670	REF3-IS3b	232	\$33				
				Lakeshore DT670	REF3-IS7b	233	\$34				

クライオスタット 4号機											
	冷凍機 ユニット ポート	冷凍機 ユニット 呼び名	冷凍機 ユニット 識別ID	センサ種類	センサ ID	ログ ID		温度 (0W)	温度 (1W+1W)	温度 (2.5W+2.5W)	温度 (5W+5W)
8 K シールド系 ①	P53	REF1	A	Lakeshore DT670	REF1-Si1	348	\$49				
				Lakeshore DT670	REF1-Si2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
				Lakeshore DT670	REF1-Si4	349	\$50				
				Lakeshore DT670	REF1-IS1a	313	\$14				
				Lakeshore DT670	REF1-IS2a	312	\$13				
				Lakeshore DT670	REF1-IS3a	311	\$12				
				Lakeshore DT670	REF1-IS7a	307	\$8				
8 K シールド系 ②	P55	REF3	G	Lakeshore DT670	REF3-Si1	354	\$55				
				Lakeshore DT670	REF3-Si2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
				Lakeshore DT670	REF3-Si4	355	\$56				
				Lakeshore DT670	REF3-IS1b	338	\$39				
				Lakeshore DT670	REF3-IS2b	337	\$38				
				Lakeshore DT670	REF3-IS3b	332	\$33				
				Lakeshore DT670	REF3-IS7b	333	\$34				

温度センサの位置



クライオスタット	日時	試験経過	セットアップ	温度ログファイル名・そのほか
1号機	2013年1月 2013年1月17日 2013年2月6日 10:30 2013年2月22日 2013年2月25-26日	真空引き開始 常温ハンマリング試験 冷却開始 最低温度に到達 熱負荷試験	ベアアルミ球 冷凍機ユニットサポートあり	※ 2/9のメール:cryocon3-Gとcryocon4-Hは入れ違っている可能性あり? cryocon#_20130205 (2/5 17:01-) cryocon#_20130206 (2/6 15:15 -, cryocon3と4のみ) cryocon#_20130216 (2/16 14:56-) cryocon#_20130218 (2/18 11:00-) cryocon#_20130225 (2/25 10:33 - 2/26 16:50) 1分間隔 #cryocon1はデータが飛んでいる ↑ cryocon1はデータが飛んでいる(2/25 16:38 から 2/26 14:04へ) DR230-20130225_cryocon1 (2/25 10:36-) 1分間隔 2/25: 懸架系(H1,H2)に各2W(11:00-), 各5W(11:40-) 2/25: 8Kシールド系(H3,H4)に各2W(13:50-), 各1W(15:30-) #実験ノートあり 2/26: 8Kシールド系(H3,H4)に各2.5W(10:00-), 各5W(13:00-)
2号機	2013年3月7日 2013年3月14日 14:10 2013年3月29日 2013年4月8日 2013年4月25日	真空引き開始 冷却開始 熱負荷試験 約60K(昇温中)ハンマリング試験 常温ハンマリング試験	DLCのアルミ球 Luca加速度計 冷凍機ユニットサポートなし	cryocon#_20130314 (3/14 7:45 - 3/29 15:15) cryocon#_20130329 (3/29 15:24 - 3/30 0:09) 1分間隔 #写真メモあり 3/29: 懸架系(H1,H2)に各2W(16:00-), 各5W(16:50-), 18:45 OFF 3/29: 8Kシールド系(H3,H4)に各1W(16:00-), 各2.5W(17:30-), 各5W(18:50-), 21:07 OFF cryocon#_20130330 (3/30 00:23 - 4/1 05:53) DR230-20130330_cryostat1 (3/30 00:16 - 4/1 02:16) DR230-20130401_cryostat1 (4/1 15:02 - 4/3 09:17)
3号機	2013年3月16日 14:40 2013年4月2-3日 2013年4月8日 2013年4月15日 2013年5月9日	冷却開始 熱負荷試験 低温(約8K)ハンマリング試験 低温ハンマリング試験 常温ハンマリング試験	ダミーベイロード ちんたん加速度計 冷凍機ユニットサポートあり	DR230-20130313_cryostat3 (3/13 13:24 - 3/28 12:24) DR230-20130328_cryostat3 (3/28 19:52 - 3/29 14:32) DR230-20130329_cryostat3 (3/29 15:36 - 3/30 00:03) DR230-20130330_cryostat3 (3/30 00:16 - 4/1 02:16) DR230-20130401_cryostat3 (4/1 11:41 - 4/2 15:01) DR230-20130402_cryostat3 (4/2 15:02 - 4/3 09:17) 1分間隔 4/2: 懸架系REF2不調のため、8Kシールド系のみ熱負荷試験 4/2: 8Kシールド系(H3,H4)に各1W, 2.5W, 5W ※ログが一部とれてない(値が変) 4/2: 不調のREF2は20:00過ぎにいったん停止して昇温 4/3朝: REF2を再起動 4/3: ダミーベイロード加熱試験 #写真メモあり DR230-20130403_cryostat3 (4/3 09:24 - 4/4 04:51) 1分間隔 4/3午後: 懸架系(H1,H2)に各2W, 5W DR230-20130404_cryostat3 (4/4 04:53 - 4/8 10:23) 4/4: ダミーベイロード加熱試験 #写真メモあり 4/5: ダミーベイロード加熱試験 #写真メモあり DR230-20130408_cryostat3 (4/8 11:16 - 4/15 12:46)
4号機	2013年3月14日 2013年3月18日 11:55 2013年4月2日 2013年4月2-3日	真空引き開始 冷却開始 最低温度に到達 熱負荷試験	ソルブラックのアルミ球 冷凍機ユニットサポートなし	DR230-20130313_cryostat4 (3/13 13:24 - 3/28 12:24) DR230-20130328_cryostat4 (3/28 19:52 - 3/29 14:32) DR230-20130329_cryostat4 (3/29 15:36 - 3/30 00:03) 1分間隔 DR230-20130330_cryostat4 (3/30 00:16 - 4/1 02:16) DR230-20130401_cryostat4 (4/1 11:41 - 4/2 15:01) DR230-20130402_cryostat3 (4/2 15:02 - 4/3 09:17) 1分間隔 REF4の温度センサ(S15)が異常。定電流源の発熱か? DR230-20130403_cryostat4 (4/3 9:24 - 4/4 4:50) 1分間隔 4/3: 懸架系(H1,H2)に各2W(9:40-), 5W(10:45-) 12:00 OFF #写真メモあり 4/3: 8Kシールド系(H3,H4)に各1W(9:40), 2.5W(11:20-), 5W(12:50-), 14:40 OFF DR230-20130404_cryostat4 (4/4 4:53 - 4/8 10:23) DR230-20130408_cryostat4 (4/8 11:16 - 4/15 12:46)
その他	2013年4月5-8日	地震計・加速度計・リオン加速度計にて東芝工場でのバックグラウンド測定		