

中性子及びトリチウムの測定結果の 比較検証について

核融合科学研究所が実施する重水素ガスを用いたプラズマ実験[第24サイクル]の期間中と期間外に各1回、当委員会として中性子及びトリチウムの測定を実施し、研究所が実施するモニタリング結果と比較した。

○第24サイクルプラズマ実験の期間 令和4年9月29日～令和4年12月27日


※上記期間のうち、重水素ガスを用いたプラズマ実験(重水素実験)は、令和4年12月2日まで実施、以降は軽水素ガスを用いたプラズマ実験を実施


○中性子の測定日及びトリチウム測定用の検体採取日

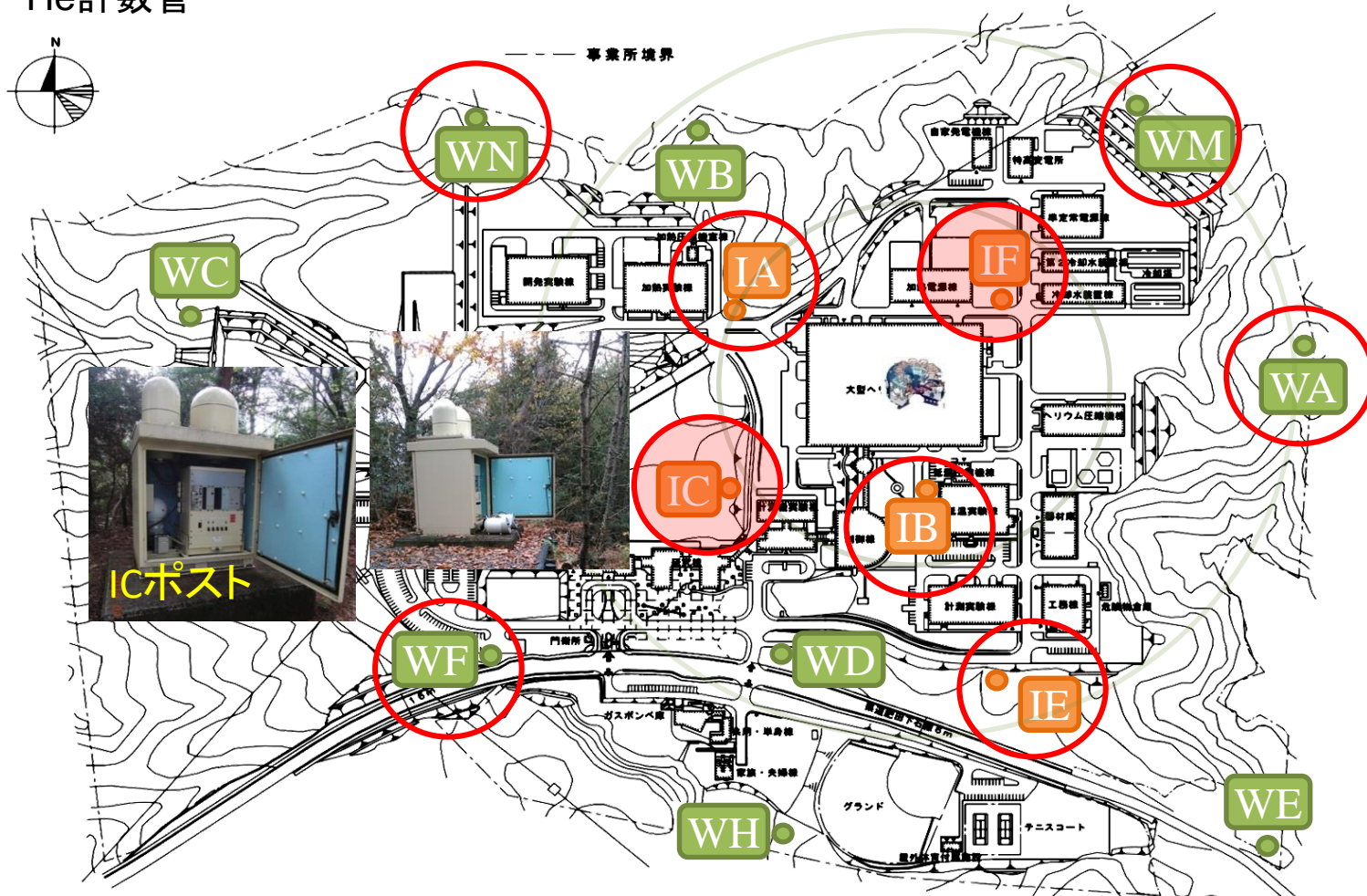
令和4年 5月18日 (重水素実験期間外)

令和4年11月16日 (重水素実験期間中)

環境中性子モニタリング位置

 ^3He 計数管とレムカウンタを併設

 ^3He 計数管



※ サーベイメータを用いた測定は、RMSAFEのICポストで実施

中性子測定結果(重水素実験期間外)

測定日: 令和4年5月18日

測定時刻	委員会		研究所				
	サーベイメータ		サーベイメータ		レムカウンタ		³ He ※ 計数管
	カウント 数	線量率 (μ Sv/h)	カウント 数	線量率 (μ Sv/h)	カウント 数	線量率 (μ Sv/h)	カウント数
09:00-10:00	12	0.0024	26	0.0052	29	0.0048	187
10:00-11:00	22	0.0044	18	0.0036	39	0.0064	198
11:00-12:00	26	0.0052	19	0.0038	44	0.0073	228
12:00-13:00	15	0.0030	17	0.0034	29	0.0048	215
13:00-14:00	7	0.0014	11	0.0022	29	0.0048	226
14:01-15:01	14	0.0028	17	0.0034	34	0.0056	216
15:01-16:01	21	0.0042	22	0.0044	26	0.0043	259
16:01-17:01	17	0.0034	17	0.0034	42	0.0069	246

サーベイメータとレムカウンタのカウント数の差は、機器由来の誤差及びパルス計数値の統計誤差の範囲内である。
委員会と研究所のサーベイメータのカウント数の差は有意ではない。

※ ³He計数管(ヘリウム3比例計数管(減速材付))は、高い感度の実現を目的として設計された計数管であり、サーベイメータの10倍程度の感度を持つが、 μ Sv/hに換算できる仕様の計数管ではないため、参考データとして掲載している。

中性子測定結果(重水素実験期間中)

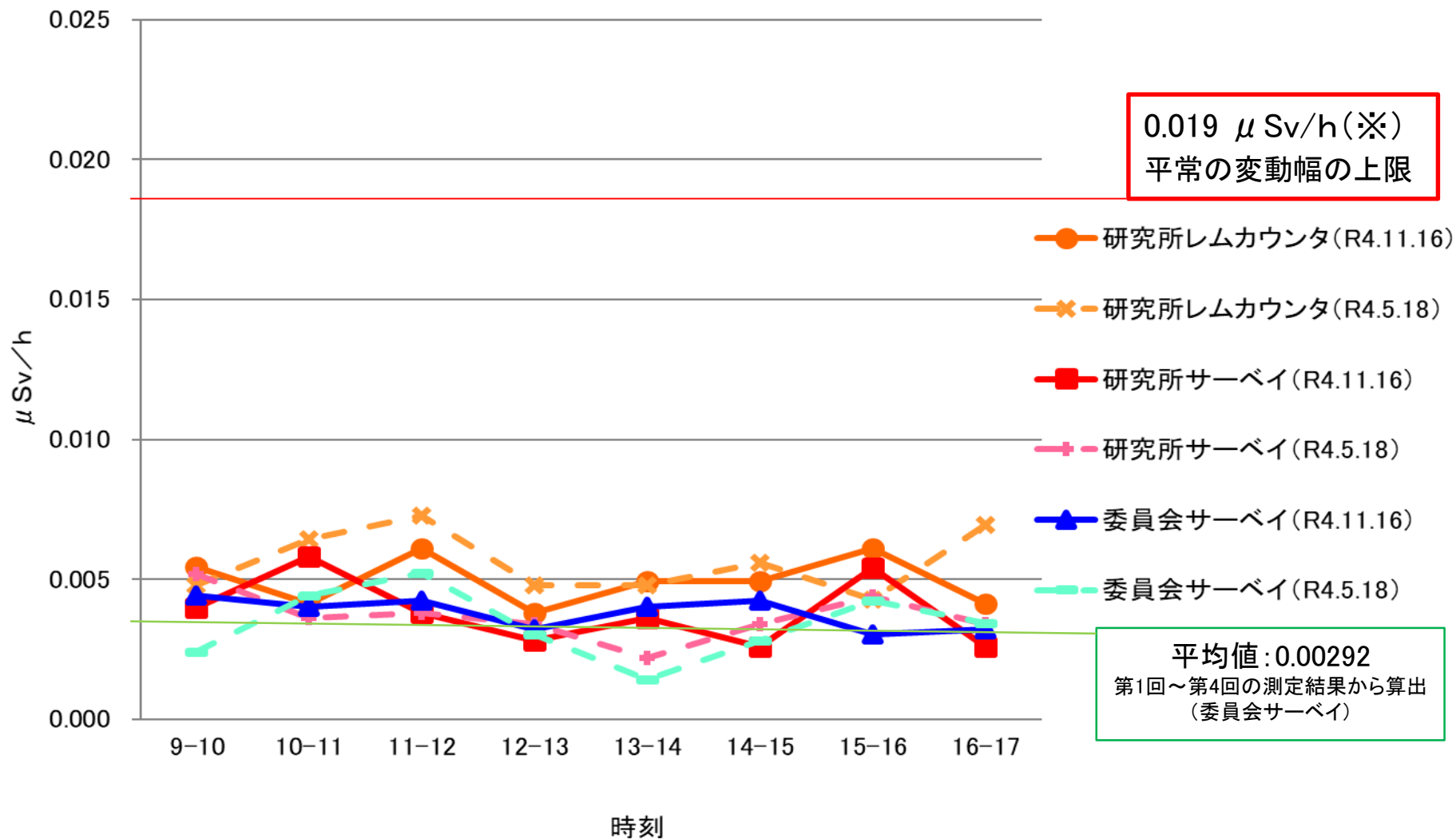
測定日: 令和4年11月16日

測定時刻	委員会		研究所				
	サーベイメータ		サーベイメータ		レムカウンタ		³ He ※ 計数管
	カウント 数	線量率 (μ Sv/h)	カウント 数	線量率 (μ Sv/h)	カウント 数	線量率 (μ Sv/h)	カウント数
09:00-10:00	22	0.0044	20	0.0040	33	0.0054	212
10:00-11:00	20	0.0040	29	0.0058	25	0.0041	216
11:00-12:00	21	0.0042	19	0.0038	37	0.0061	227
12:00-13:00	16	0.0032	14	0.0028	23	0.0038	249
13:00-14:00	20	0.0040	18	0.0036	30	0.0050	237
14:01-15:01	21	0.0042	13	0.0026	30	0.0050	237
15:01-16:01	15	0.0030	27	0.0054	37	0.0061	260
16:01-17:01	16	0.0032	13	0.0026	25	0.0041	218

サーベイメータとレムカウンタのカウント数の差は、機器由来の誤差及びパルス計数値の統計誤差の範囲内である。
委員会と研究所のサーベイメータのカウント数の差は有意ではない。

※ ³He計数管(ヘリウム3比例計数管(減速材付))は、高い感度の実現を目的として設計された計数管であり、サーベイメータの10倍程度の感度を持つが、 μ Sv/hに換算できる仕様の計数管ではないため、参考データとして掲載している。

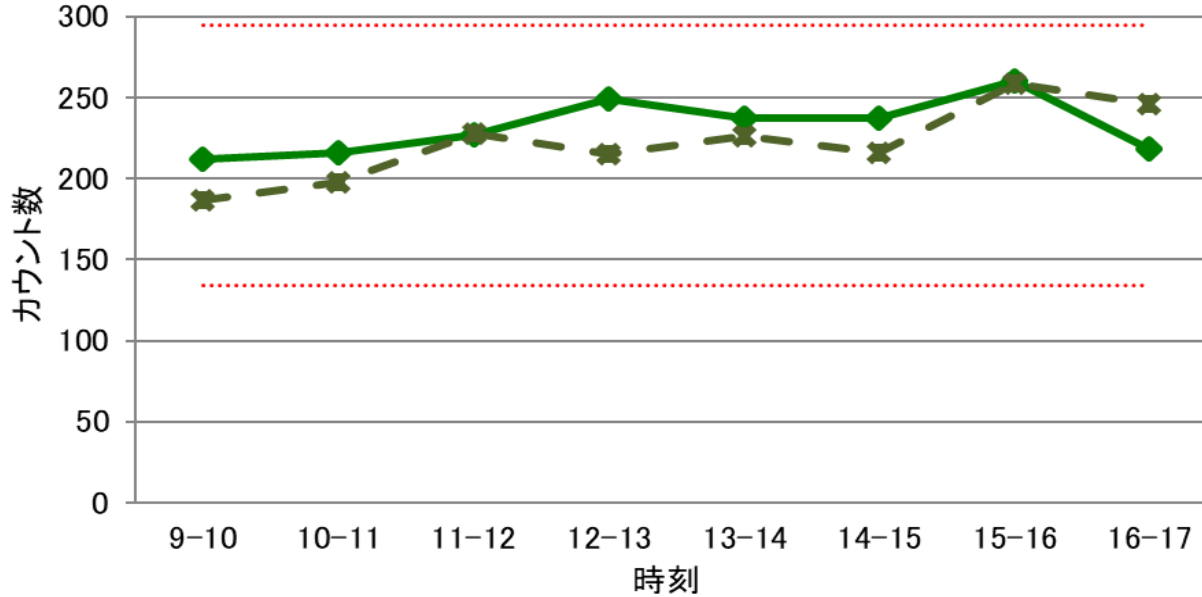
1時間値の比較(線量率)



R4.11.16: 重水素実験期間中、R4.5.18: 重水素実験期間外

※平常の変動幅の上限: 2014年から2016年レムカウンタの測定値の最大値を採用

参考) 1時間値の比較 (³He計数管カウント数)



最大値 : 295

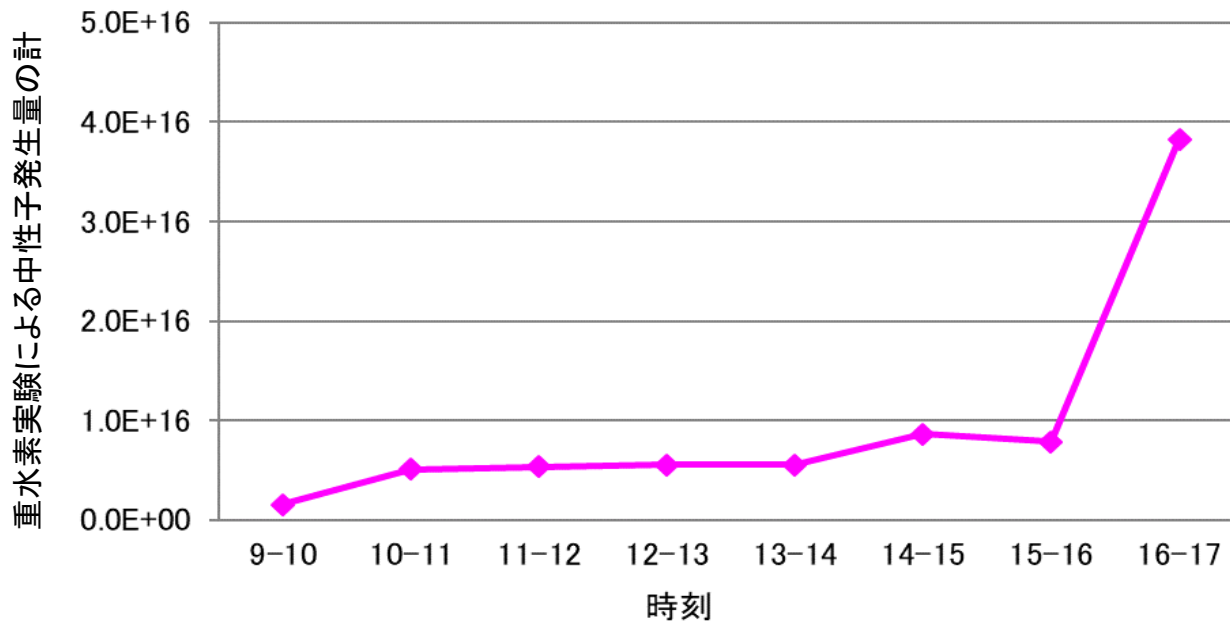
平均値 : 201.7

標準偏差 : 19.1

最小値 : 134

※ 上記の平均値等は重水素実験開始前
(H26.7.1~H28.11.30)のデータから算出

◆ 研究所3He計数管 (R4.11.16)
 ◆ 研究所3He計数管 (R4.5.18)



参考) 重水素実験による 1時間当たりの中性子発 生量の計 (R4.11.16)

◆ 中性子発生量の計

トリチウム測定用環境水の採取場所



トリチウム測定結果（重水素実験期間外）

トリチウム濃度（単位 Bq/L）

採水日：令和4年5月18日

試料	委員会	検出下限値	研究所	検出下限値	備考
F-1	0.32±0.023	0.060	0.42±0.10	0.30	研究所周辺環境水中トリチウム濃度範囲（2000年～2016年） 1.4Bq/L以下
F-2	0.32±0.023	0.060	<0.30	0.30	
A-4	0.25±0.022	0.061	<0.30	0.30	
A-3	0.25±0.023	0.061	0.39±0.10	0.30	
Z	0.26±0.022	0.061	0.33±0.10	0.30	

測定方法

	委員会	研究所
前処理	電解濃縮法	蒸留法
測定装置	LSC-LB7	LSC-LB7
測定時間	50分×10回 = 500分	50分×15回×2サイクル = 1500分
計数効率(%)	26.95(F-1,Z) 26.90(F-2,A-3) 26.96(A-4)	18.3(F-1) 18.6(F-2) 18.1(A-4) 18.0(A-3) 17.4(Z)

トリチウム測定結果（重水素実験期間中）

トリチウム濃度（単位 Bq/L）

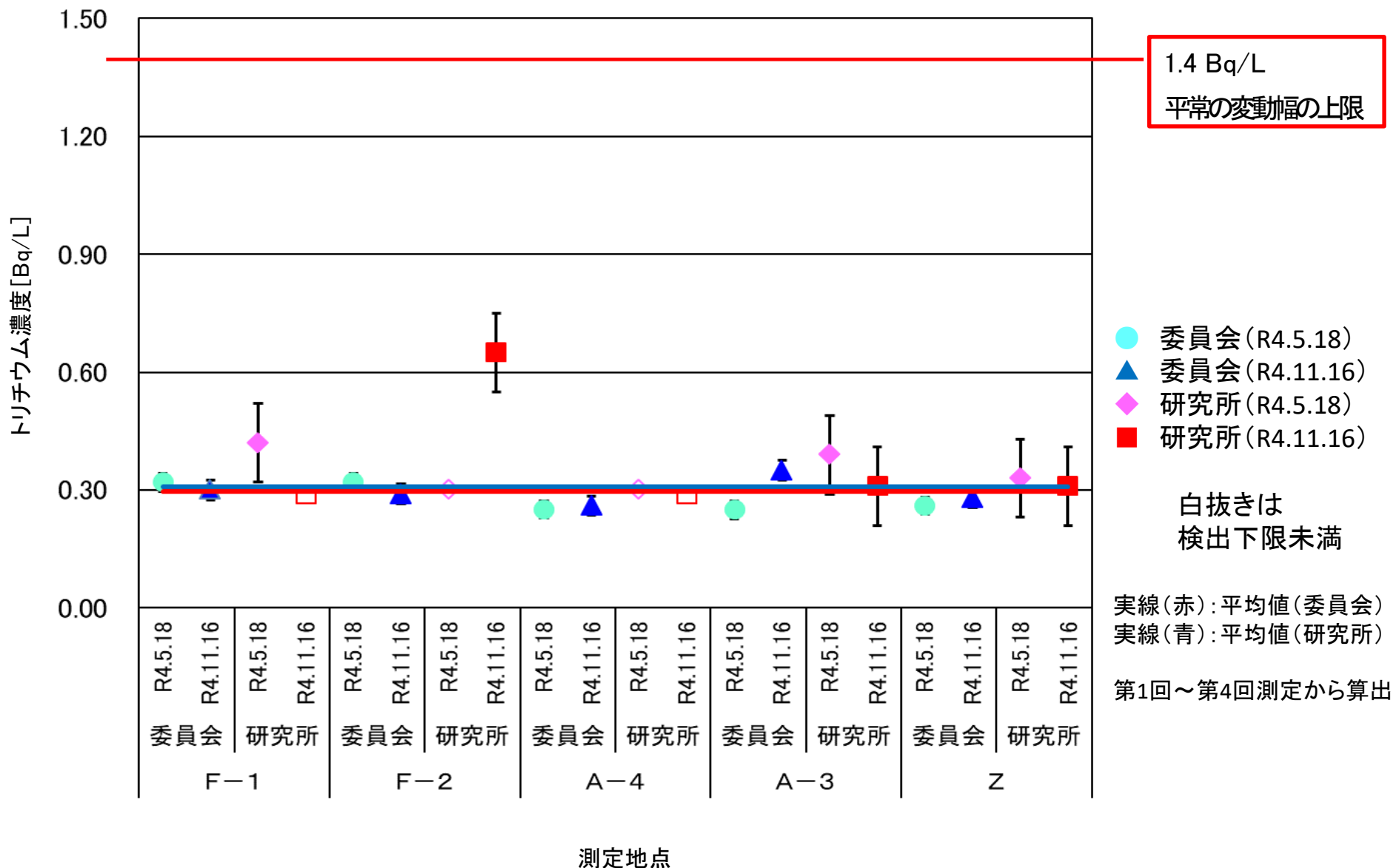
採水日：令和4年11月16日

試料	委員会	検出下限値	研究所	検出下限値	備考
F-1	0.30±0.025	0.068	<0.29	0.29	研究所周辺 環境水中トリ チウム濃度 範囲（2000年 ～2016年） 1.4Bq/L以下
F-2	0.29±0.025	0.069	0.65±0.10	0.29	
A-4	0.26±0.025	0.069	<0.29	0.29	
A-3	0.35±0.026	0.069	0.31±0.10	0.29	
Z	0.28±0.025	0.069	0.31±0.10	0.29	

測定方法

	委員会	研究所
前処理	電解濃縮法	蒸留法
測定装置	LSC-LB7	LSC-LB7
測定時間	50分×10回 = 500分	50分×15回×2サイクル = 1500分
計数効率（%）	25.09 (F-1) 24.91 (F-2) 25.12 (A-4) 25.13 (A-3) 25.14 (Z)	17.2 (F-1,A-3) 17.1 (F-2,Z) 17.4 (A-4)

環境水中トリチウム濃度



※ R4.5.18: 重水素実験期間外、R4.11.16: 重水素実験期間中
平常の変動幅の上限: 2000年から2016年の測定値の最大値を採用

まとめ

○中性子について

- ・1時間値について、重水素実験期間中と期間外に行った測定結果との間には、大きな変化は認められなかった。また、重水素実験に伴い発生する中性子の量との相関も認められなかった。
- ・重水素実験期間中に、平常の変動幅の上限($0.019 \mu\text{ Sv/h}$)を超える値は認められなかった。

○トリチウムについて

- ・重水素実験期間中と期間外に行った測定結果との間には、大きな変化は認められなかった。
- ・平常の変動幅の上限(1.4 Bq/L)を超える値は認められなかった。