

至近の多核種除去設備等処理水の性状について



2020年1月31日

東京電力ホールディングス株式会社

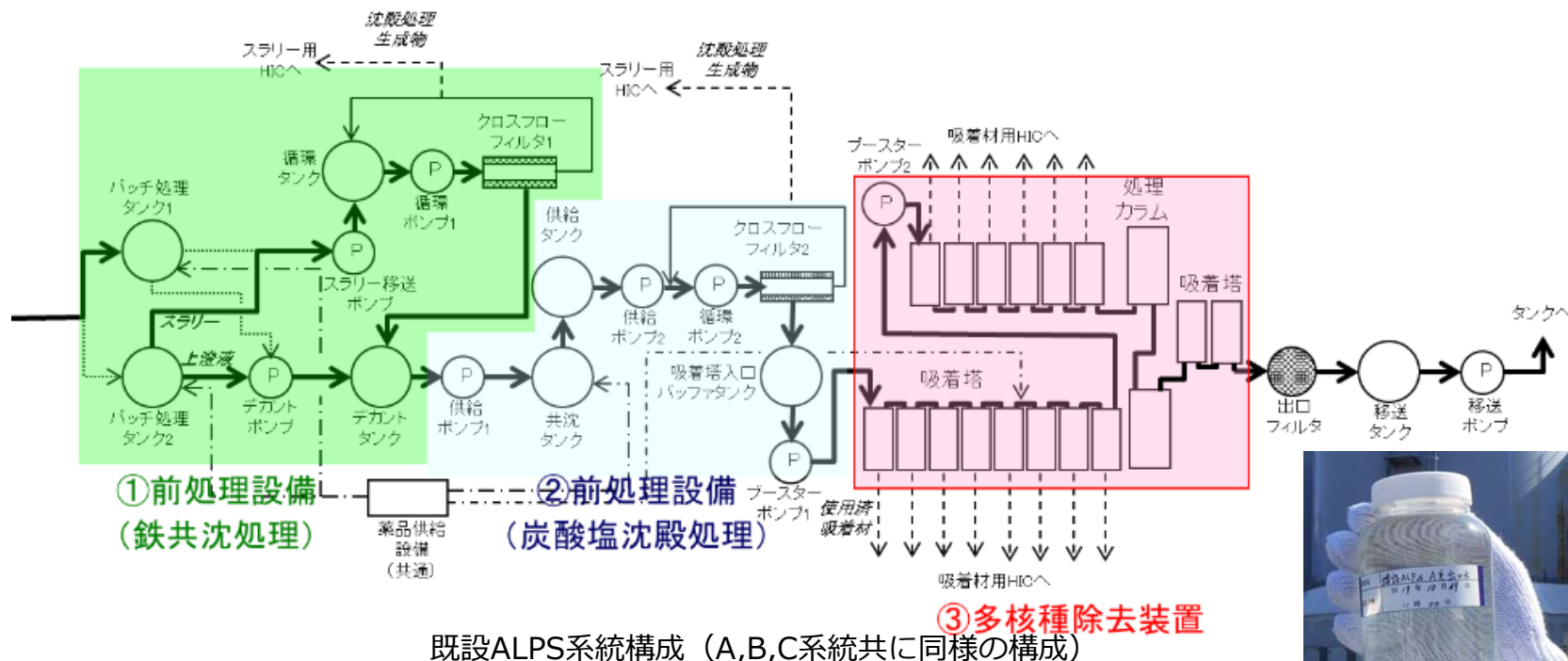
- 多核種除去設備（以下、「ALPS」）は、既設多核種除去設備（既設ALPS）、増設多核種除去設備（増設ALPS）、高性能多核種除去設備（高性能ALPS）で構成
- ALPSは、滞留水に含まれるトリチウムを除く放射性の62核種を告示濃度限度未満まで除去できる能力を有するよう設計
- ALPSは、2015.5末まではRO濃縮塩水（淡水化装置の濃縮水でストロンチウム（Sr）-90を除去していない水）、以降はSr処理水（淡水化装置の濃縮水でSr-90の濃度が低減された水）を処理
- 既設ALPS,増設ALPS,高性能ALPSの除去性能（DF；除染係数）は同程度。至近は処理量調整の容易さ等を考慮して、既設ALPS、増設ALPSで処理を実施

○各ALPSの処理量等

設備名	供用開始月	処理量
既設ALPS	2013.3	250m ³ /日/系列 ×3系列
増設ALPS	2014.9	250m ³ /日/系列 ×3系列
高性能ALPS	2014.10	500m ³ /日

ALPSによる核種除去システムの概要

- 既設ALPS・増設ALPSでは薬液、活性炭や機能性材料（吸着材）による吸着などの物理的・化学的性質を利用した処理方法より放射性核種を除去



【既設ALPS・増設ALPSの主要設備と役割】

I. 前処理設備

①鉄共沈処理設備（既設ALPSのみ）：鉄共沈によるα核種、重金属等の除去

②炭酸塩沈殿処理設備：Sr吸着の障害イオン（Mg、Ca等）を除去し、吸着塔におけるSr除去性能向上を促進

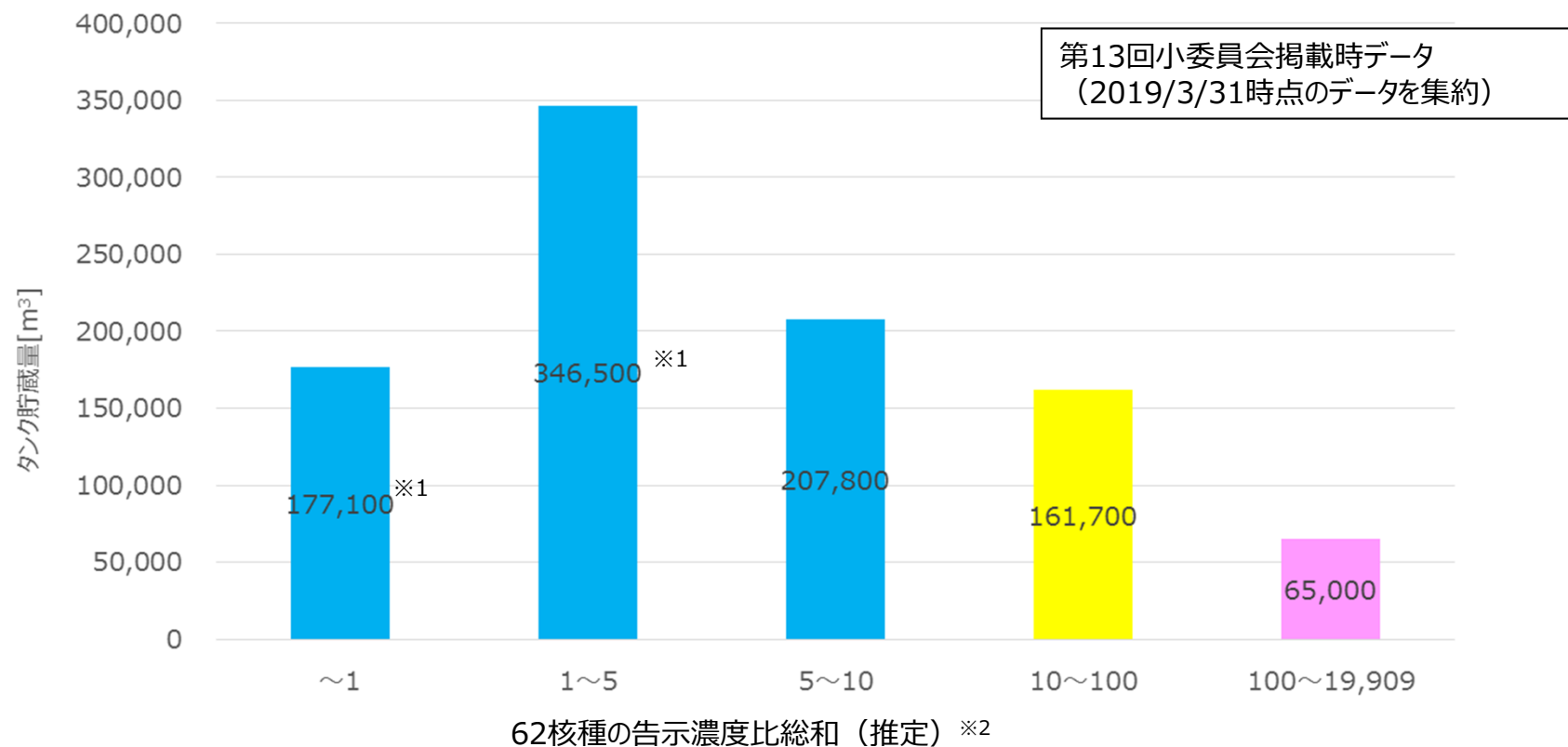
※前処理設備にはクロスフローフィルタ（フィルタ孔:20nm）が設置されており、処理する水に含まれる微粉等を除去

II. 多核種除去装置

③吸着塔他：複数種類の吸着材によりイオン状及びコロイド状の核種（Cs、Sr、I、Sb等）を除去



ALPS処理水の62核種告示濃度比総和(推定)毎の貯蔵量（第13回小委員会時）



設備運用開始初期の処理水等

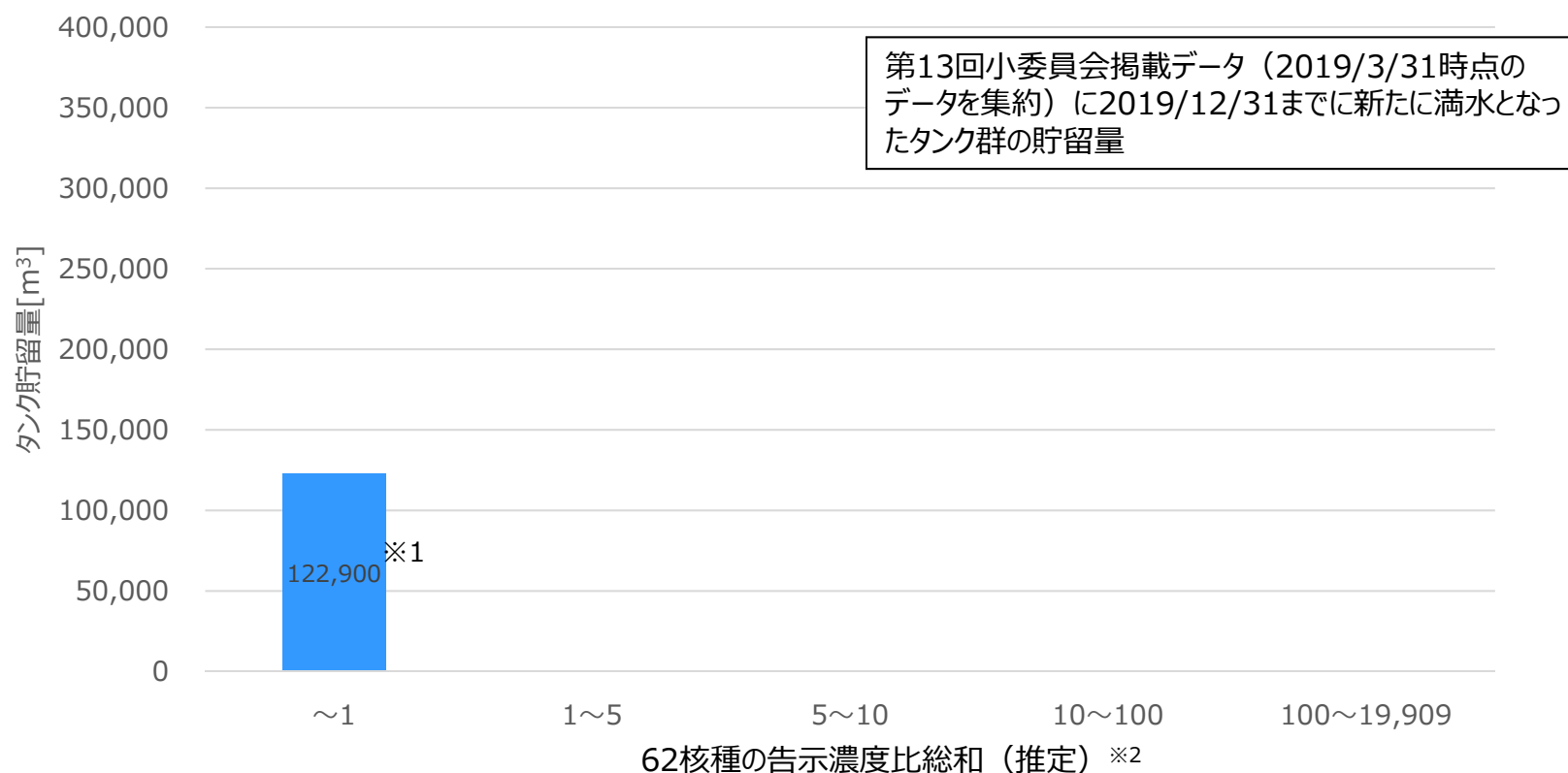
クロスフローフィルタの透過水※3、放射能濃度の高いSr処理水の残水にALPS処理水が混合された水

※1 運用水位見直しに伴うALPS処理水追加移送で受入れ（2018年10月～）による増加量を含む。なお、受入れ量は少ないため当該タンク群における62核種の告示濃度比総和(推定)は受入前の分類と同じとしている。

※2 ALPS出口の処理水における主要7核種(Cs-134,Cs-137,Sr-90,I-129,Ru-106,Co-60,Sb-125)の告示濃度比総和推定値+主要7核種以外の告示濃度比総和推定値0.3

※3 2013年度に発生した既設ALPSのクロスフローフィルタの不具合により炭酸塩沈殿処理のスラリーが設備出口に透過した事象

ALPS処理水の62核種告示濃度比総和(推定)毎の貯蔵量 (第13回小委員会集約時以降)



※1 第13回小委員会掲載データ集約時（2019/3/31時点）から2019/12/31までに新たに満水になったタンク群の貯蔵量

※2 ALPS出口の処理水における主要7核種(Cs-134,Cs-137,Sr-90,I-129,Ru-106,Co-60,Sb-125)の告示濃度比総和推定値+主要7核種以外の告示濃度比総和推定値0.3

第13回小委員会掲載データ集約時（2019/3/31時点）以降 新たに満水となったタンク群ごとの放射能濃度（推定値）



Bエリア

核種毎の告示濃度を超過している値
告示濃度比総和（62核種 推定値）が1未満のグループ

グループ	核種毎の放射能濃度（推定値）									告示濃度比 総和※1 (62核種 推定値)
	セシウム(Cs)-137 告示濃度 9.00E+01 [Bq/L]	セシウム(Cs)-134 告示濃度 6.00E+01 [Bq/L]	コバルト(Co)-60 告示濃度 2.00E+02 [Bq/L]	アンチモン(Sb)-125 告示濃度 8.00E+02 [Bq/L]	ルテチウム(Ru)-106 告示濃度 1.00E+02 [Bq/L]	ストロンチウム(Sr)-90 告示濃度 3.00E+01 [Bq/L]	ヨウ素(I)-129 告示濃度 9.00E+00 [Bq/L]	トリチウム(H)-3 告示濃度 6.00E+04 [Bq/L]	全ベータ(β) [Bq/L]	
D	1.55E-01	2.08E-01	2.61E-01	5.63E-01	1.38E+00	8.97E-02	4.67E-01	5.49E+05	5.50E+00	0.38

G6エリア

A	6.21E-01	1.76E-01	1.73E+00	4.66E-01	1.52E+00	3.12E-01	4.43E-01	1.11E+06	2.12E+01	0.39
B	1.39E-01	1.73E-01	1.43E+00	4.55E-01	1.19E+00	8.34E-02	1.41E+00	1.11E+06	1.76E+01	0.48
C	1.29E-01	1.90E-01	4.30E-01	4.64E-01	1.21E+00	9.11E-02	1.72E+00	7.46E+05	1.40E+01	0.51

H3エリア

A	2.85E-01	1.59E-01	8.22E-01	4.43E-01	1.45E+00	5.75E-01	7.16E-01	8.48E+05	1.76E+01	0.42
B	2.88E-01	1.59E-01	8.34E-01	4.44E-01	1.60E+00	5.69E-01	7.23E-01	8.55E+05	1.82E+01	0.43

※1 主要核種（セシウム-137,セシウム-134,コバルト-60,アンチモン-125,ルテチウム-106,ストロンチウム-90,ヨウ素-129）の告示濃度比（推定値）の和と62核種中の主要核種以外の告示濃度比(推定値)0.3の合算値

【参考】放射能濃度ほかの数値表記について
(例) $4.16\text{E}+01 = 4.16 \times 10^1 = 41.6$
 $4.16\text{E}-01 = 4.16 \times 10^{-1} = 0.416$

第13回小委員会掲載データ集約時（2019/3/31時点）以降
新たに満水となったタンク群ごとの放射能濃度（推定値）



H5エリア

核種毎の告示濃度を超過している値

告示濃度比総和（62核種 推定値）が1未満のグループ

グループ	核種毎の放射能濃度（推定値）									告示濃度比 総和※1 (62核種_推定値)
	セシウム(Cs)-137 告示濃度 9.00E+01 [Bq/L]	セシウム(Cs)-134 告示濃度 6.00E+01 [Bq/L]	コバルト(Co)-60 告示濃度 2.00E+02 [Bq/L]	アンチモン(Sb)-125 告示濃度 8.00E+02 [Bq/L]	ルテチウム(Ru)-106 告示濃度 1.00E+02 [Bq/L]	ストロンチウム(Sr)-90 告示濃度 3.00E+01 [Bq/L]	ヨウ素(I)-129 告示濃度 9.00E+00 [Bq/L]	トリチウム(H)-3 告示濃度 6.00E+04 [Bq/L]	全β-γ(β) [Bq/L]	
A	1.52E-01	1.96E-01	1.44E+00	4.94E-01	1.52E+00	8.96E-02	2.05E+00	1.03E+06	1.94E+01	0.56
B	1.52E-01	1.98E-01	1.44E+00	5.99E-01	1.51E+00	9.01E-02	2.07E+00	1.03E+06	1.94E+01	0.56
C	1.51E-01	2.02E-01	1.47E+00	6.00E-01	1.51E+00	8.84E-02	2.00E+00	1.05E+06	1.96E+01	0.55

H6(Ⅱ)エリア

A	1.53E-01	1.98E-01	1.80E+00	5.09E-01	1.24E+00	8.53E-02	2.23E+00	1.18E+06	1.96E+01	0.58
B	1.45E-01	2.00E-01	1.12E+00	9.58E-01	1.79E+00	8.63E-02	2.72E+00	7.81E+05	1.44E+01	0.63
C	2.62E-01	2.22E-01	1.06E+00	5.58E-01	1.29E+00	2.40E-01	4.04E-01	1.19E+06	1.97E+01	0.38

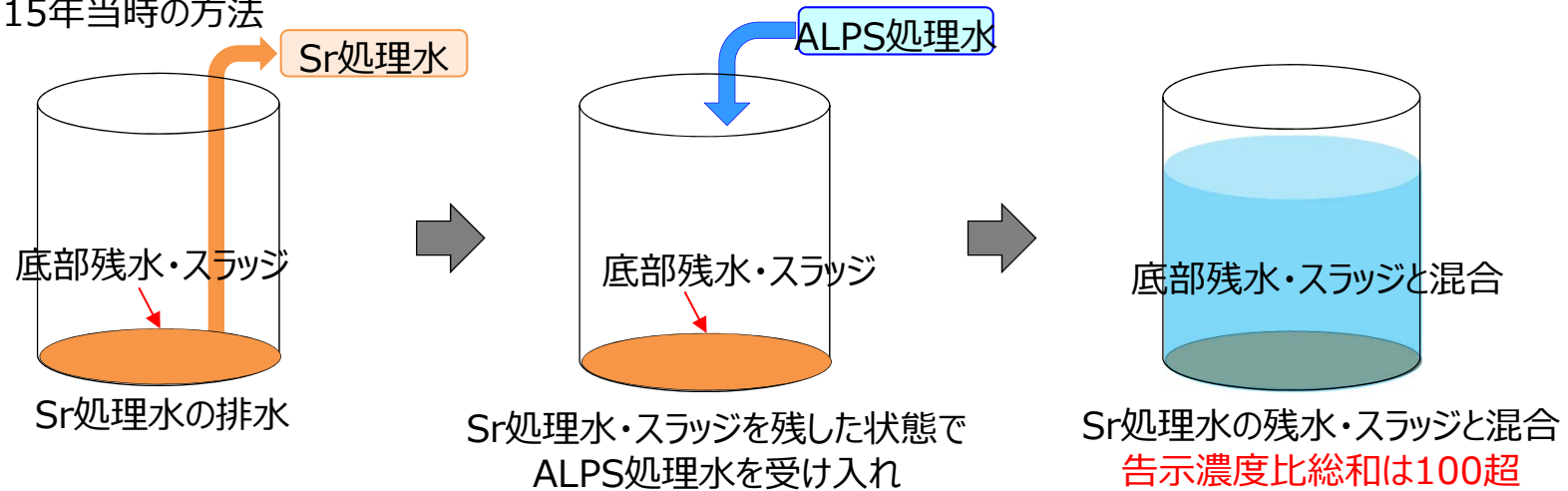
※1 主要核種（セシウム-137,セシウム-134,コバルト-60,アンチモン-125,ルテチウム-106,ストロンチウム-90,ヨウ素-129）の告示濃度比（推定値）の和と62核種中の主要核種以外の告示濃度比(推定値)0.3の合算値

【参考】放射能濃度ほかの数値表記について
(例) $4.16\text{E}+01 = 4.16 \times 10^1 = 41.6$
 $4.16\text{E}-01 = 4.16 \times 10^{-1} = 0.416$

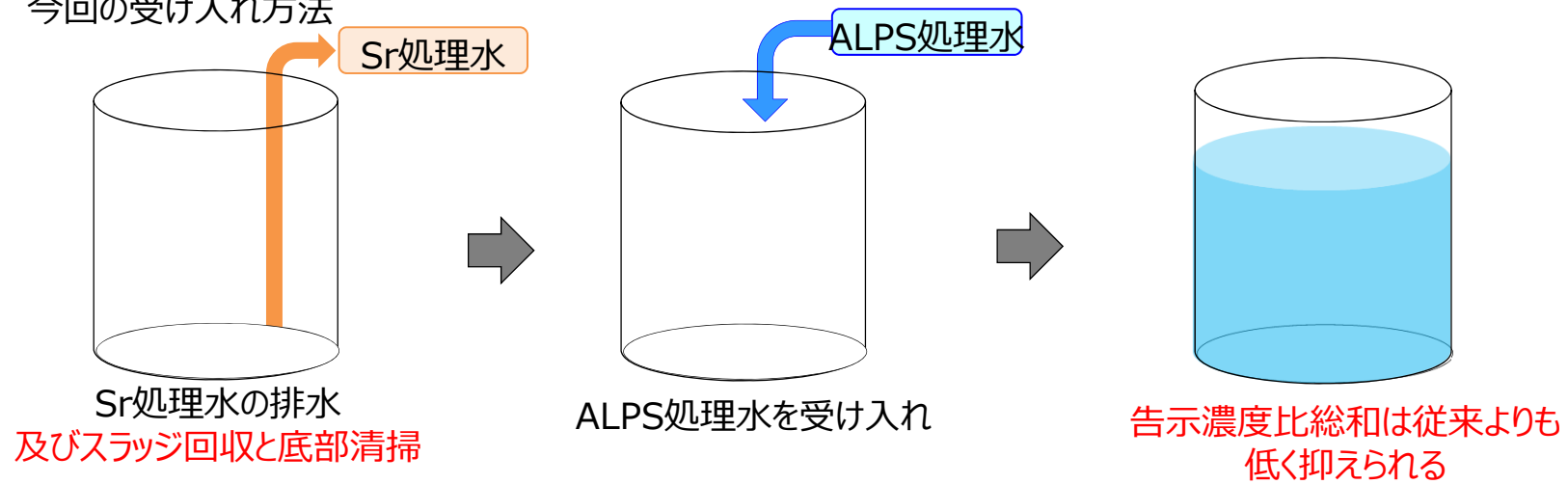
- 至近のALPS処理水は、ALPS出口での分析結果で告示濃度限度を下回っており、今後も告示濃度限度を意識した処理により告示濃度比総和 1 未満の継続を目指す
 - 一方、Sr 処理水（ALPS処理前の水）タンクとして使用していたタンクのALPS処理水タンクへの再利用計画を進めており、再利用による告示濃度比への影響を確認していく
-
- Sr処理水タンクのALPS処理水タンクへの再利用計画について
 - 137万m³のタンク容量確保（2020年12月末）に向け、Sr処理水（ALPS処理前の水）タンクをALPS処理水タンクへ再利用する計画
 - 2015年度に実施したタンクの再利用（Sr処理水用タンクからALPS処理水用タンクへの用途変更）では、当時汚染水発生量が多かったため貯留先容量確保を優先し、Sr処理水タンク底部に残水・スラッジが残った状態でALPS処理水を受け入れる方法で実施した（告示濃度比は100を超えている。p3グラフ参照）
 - 2020年3月頃からALPS処理水の受入を開始する予定の再利用タンク（93基【約9.7万m³】）では、タンク底部のスラッジ回収・清掃を実施した上でALPS処理水を受け入れるため、従来の再利用よりも告示濃度比の総和は小さくなるものの、タンク内に残留する放射性物質の影響によりALPS出口濃度より高くなることが想定されるため、受け入れ後に告示濃度比への影響を確認していく
 - なお、ALPS処理水を環境へ放出する場合には、実測により告示濃度比総和1を超えることが確認されたものに対しては二次処理を実施

Sr処理水タンクの再利用方法について

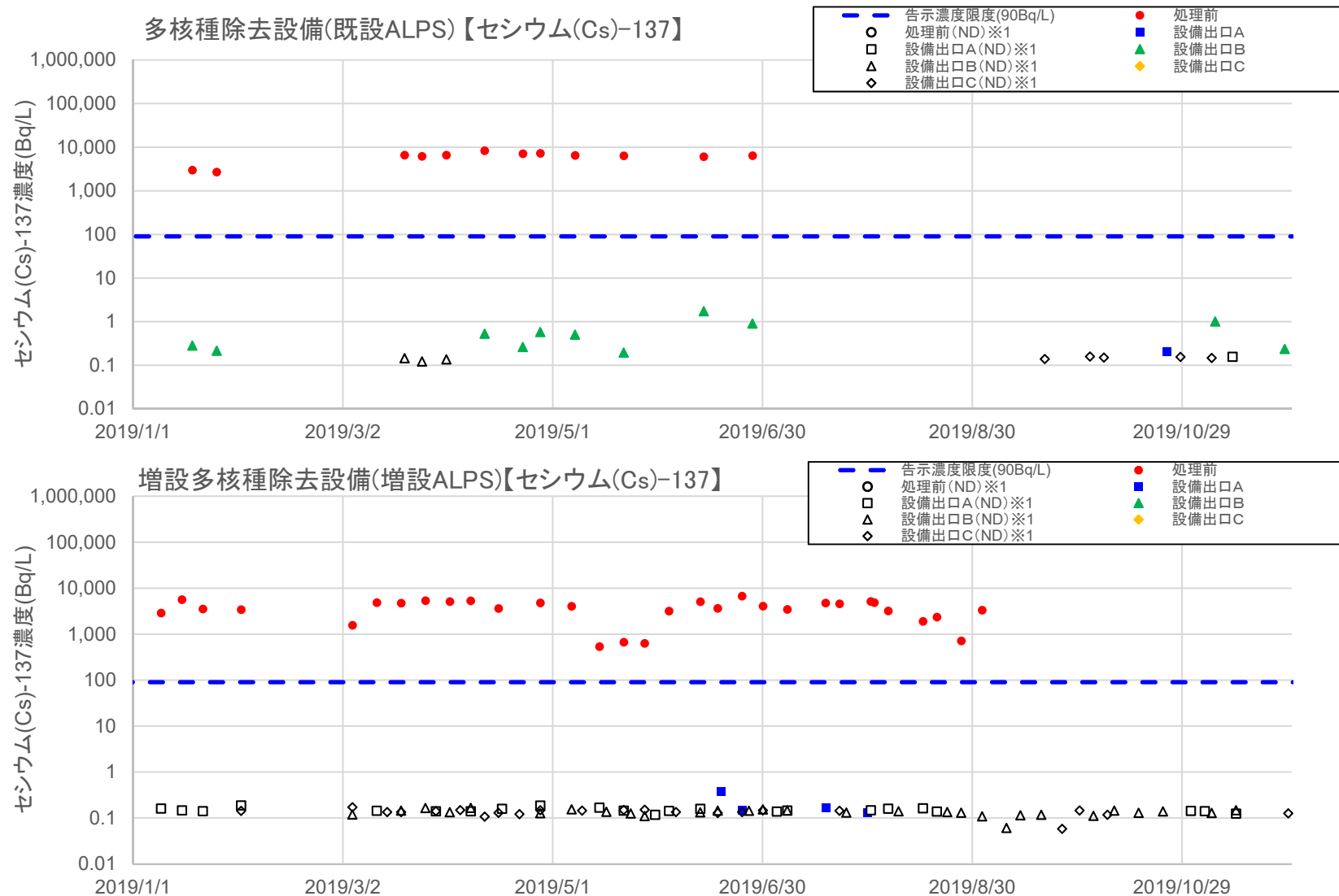
■ 2015年当時の方法



■ 今回の受け入れ方法



至近の多核種除去設備出口の放射能濃度（セシウム(Cs)-137）

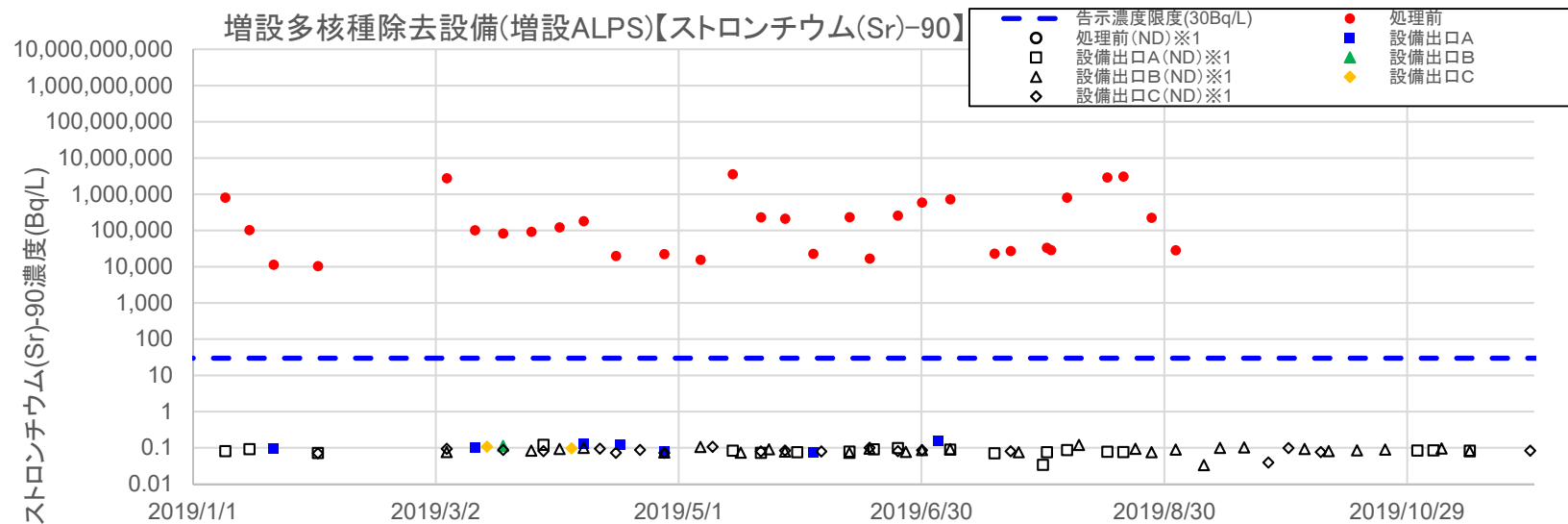
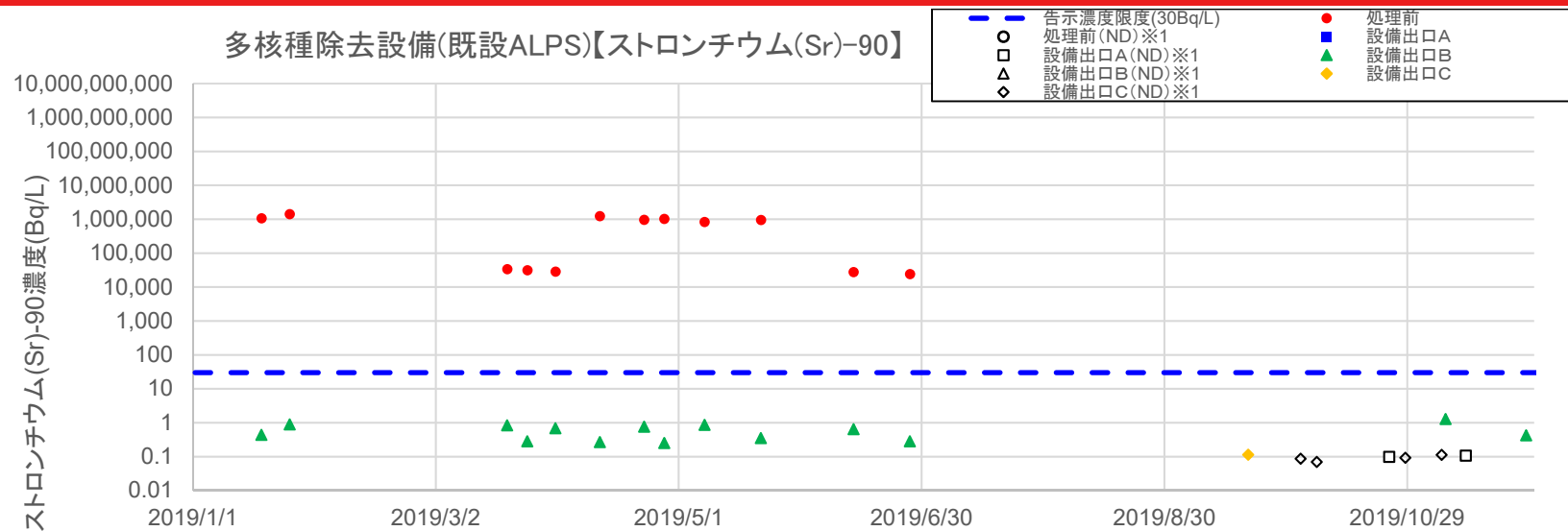


※1 NDは検出限界値未満を示す

※2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

至近の多核種除去設備出口の放射能濃度（ストロンチウム(Sr)-90）

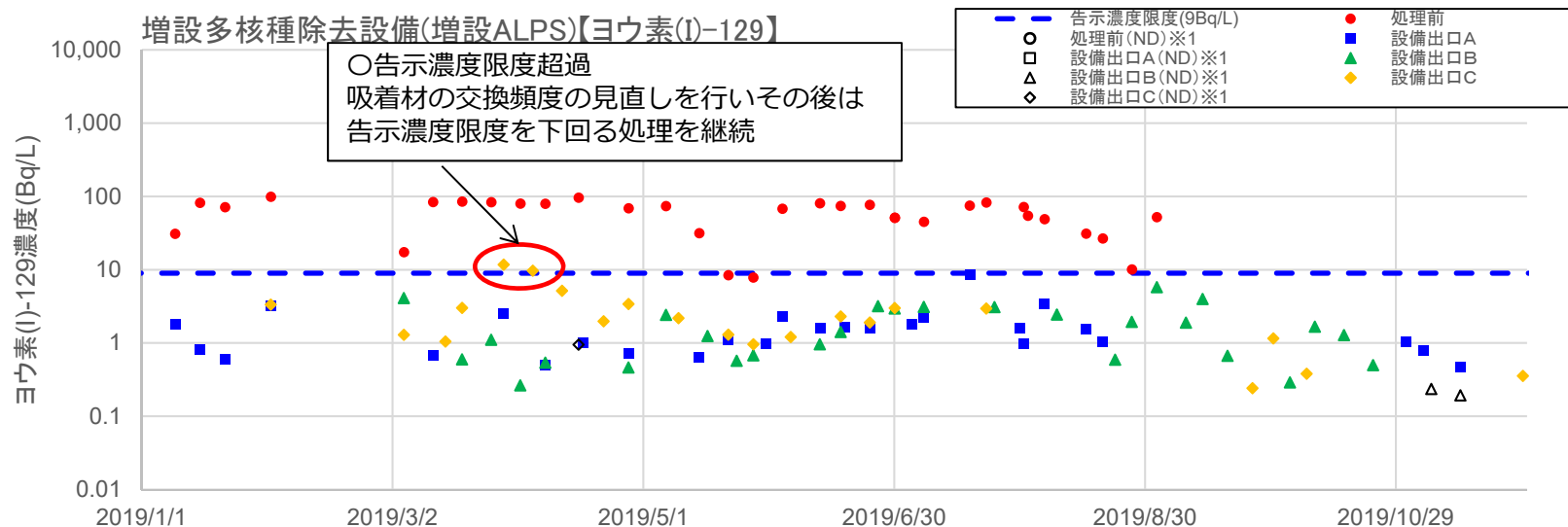
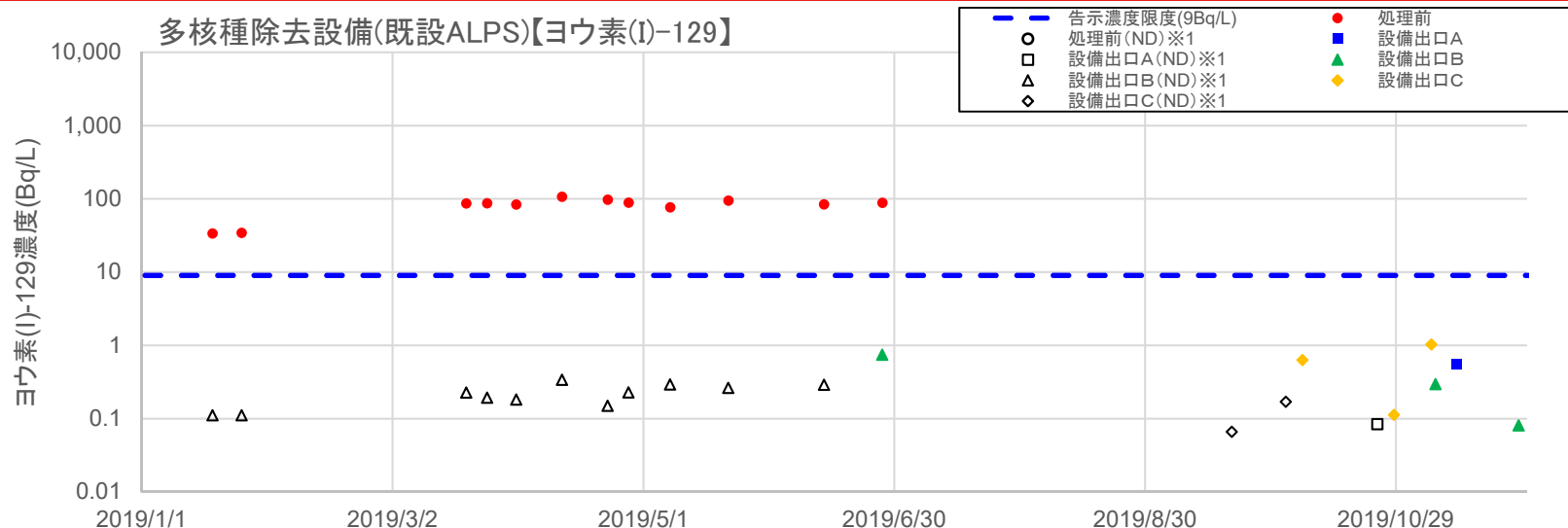


※1 NDは検出限界値未満を示す

※2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

至近の多核種除去設備出口の放射能濃度（ヨウ素(I)-129）



※ 1 NDは検出限界値未満を示す

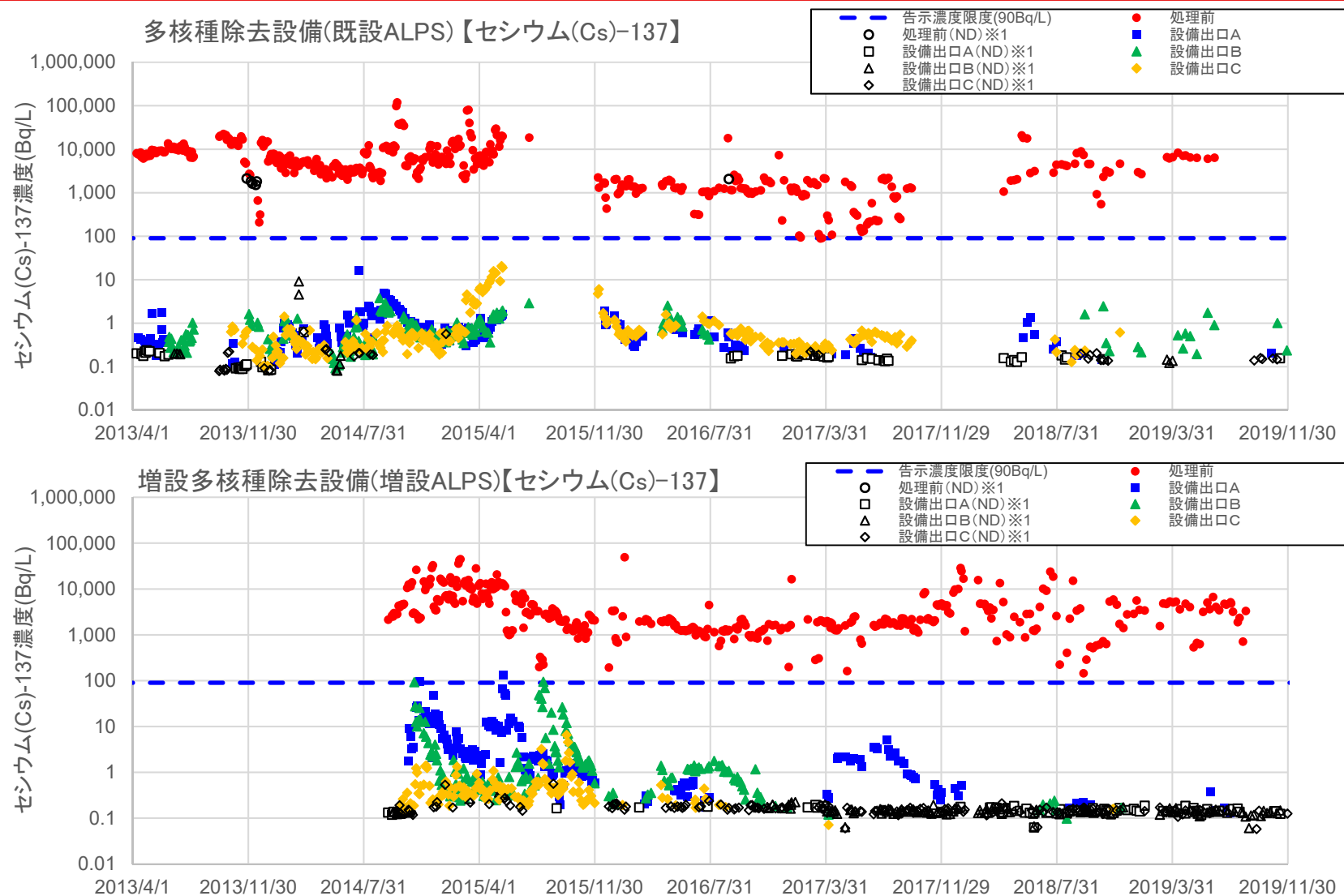
※ 2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※ 3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

- 2018/11/30 多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会（第11回）にてご報告の通り、特に社会の皆様の関心が高い「処理水」に関する情報を分かりやすくまとめ、「処理水ポータルサイト」を公開しています
 - 日本語PC版 2018/12/10 公開
 - 日本語スマートフォン版 2019/ 2/15 公開
 - 英語PC版 2019/ 1/21 公開
 - 英語スマートフォン版 2019/ 2/28 公開
- 多核種除去設備等の処理水の貯蔵量について、四半期毎にデータ更新を行う計画であり、2019/9/30現在のデータに更新しています（2019/11/26公開）
- 2019/12/31現在のデータについては、2020年2月末までに公開予定です

【参考】
多核種除去設備出口の放射能濃度
(2019年11月30日現在)

多核種除去設備出口の放射能濃度（セシウム(Cs)-137)

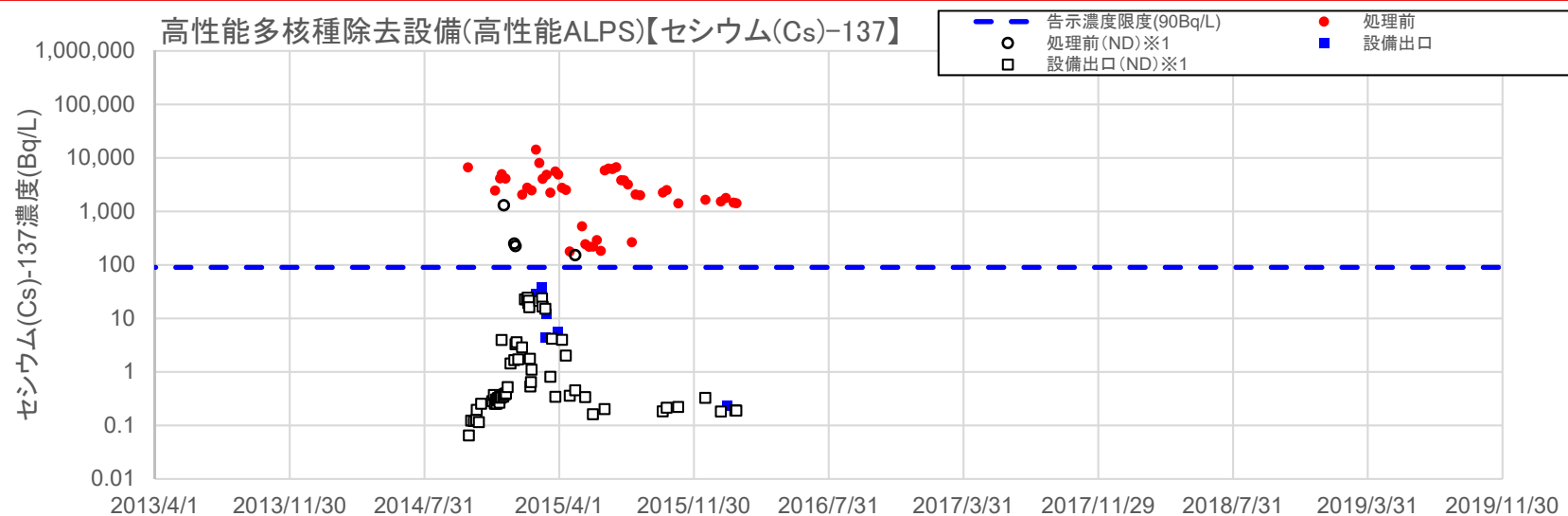


※1 NDは検出限界値未満を示す

※2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

多核種除去設備出口の放射能濃度（セシウム(Cs)-137)

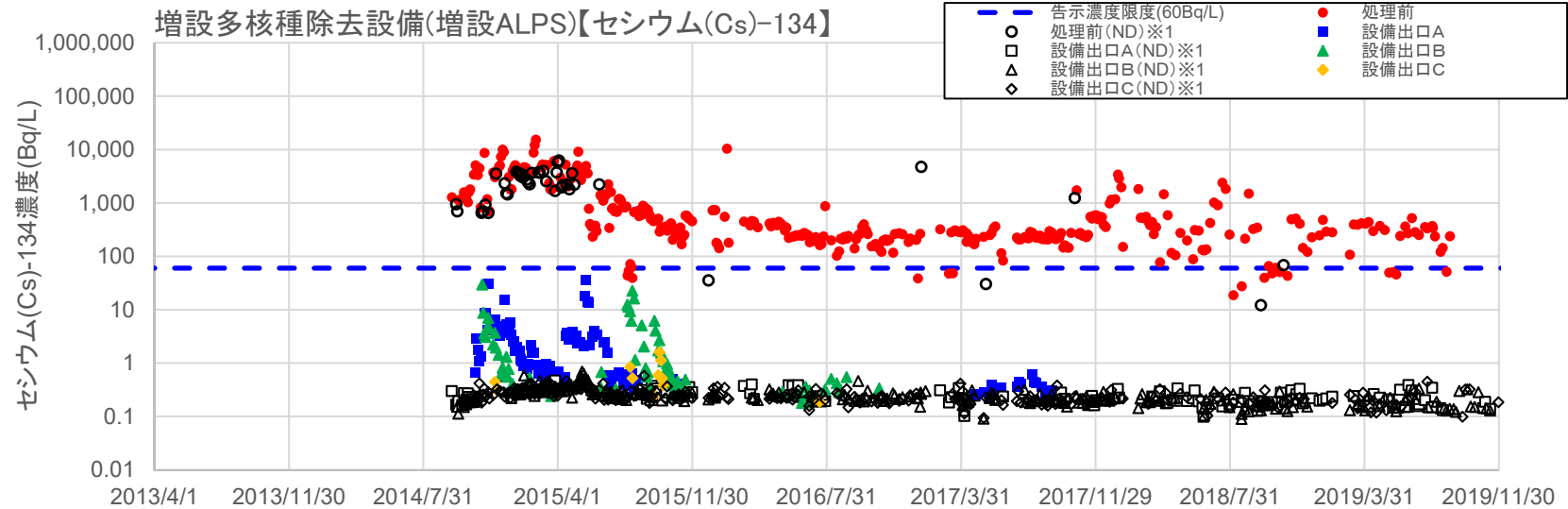
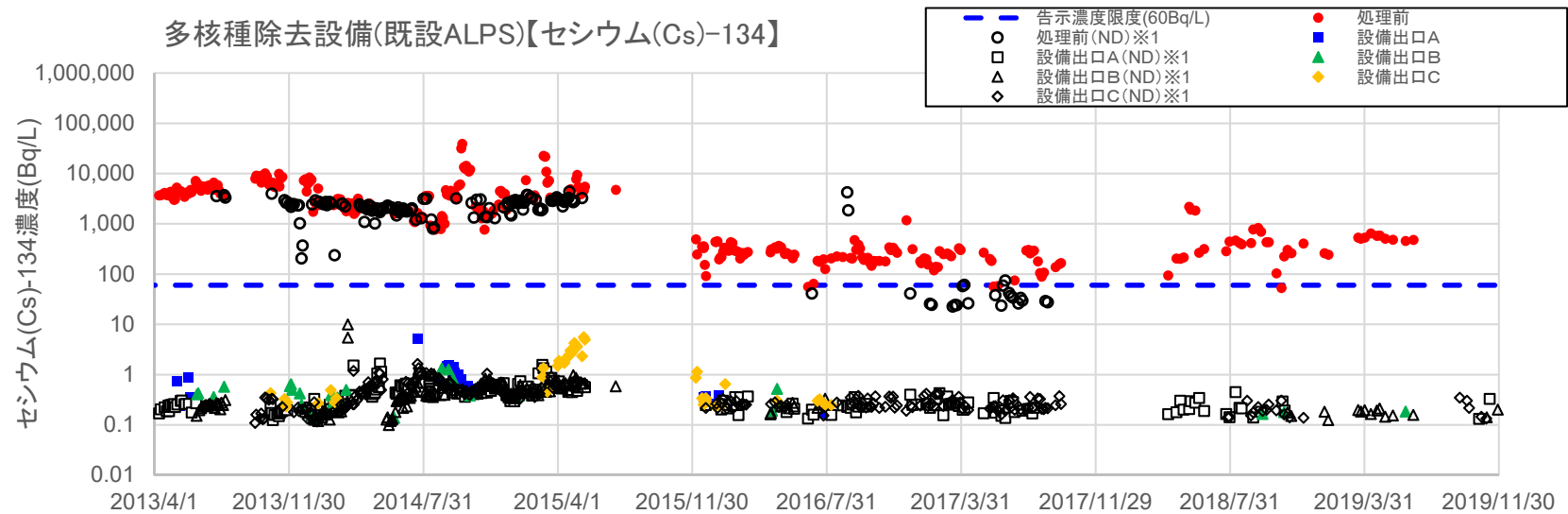


※ 1 NDは検出限界値未満を示す

※ 2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※ 3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

多核種除去設備出口の放射能濃度（セシウム(Cs)-134)

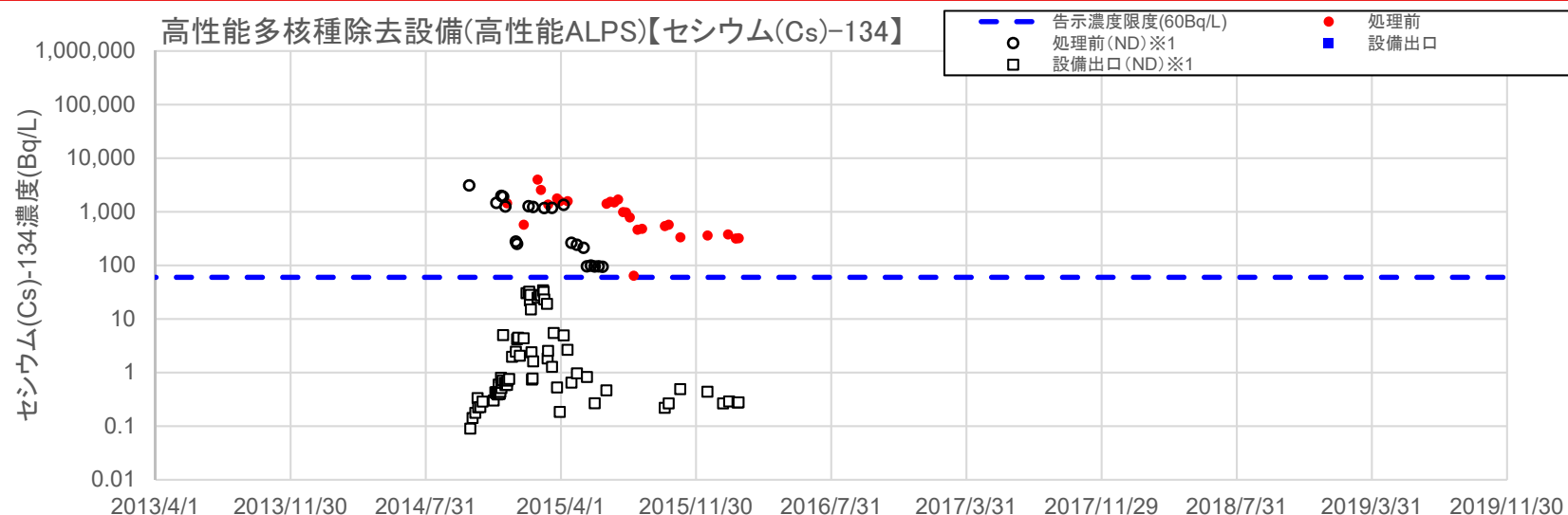


※ 1 NDは検出限界値未満を示す

※ 2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※ 3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

多核種除去設備出口の放射能濃度（セシウム(Cs)-134)

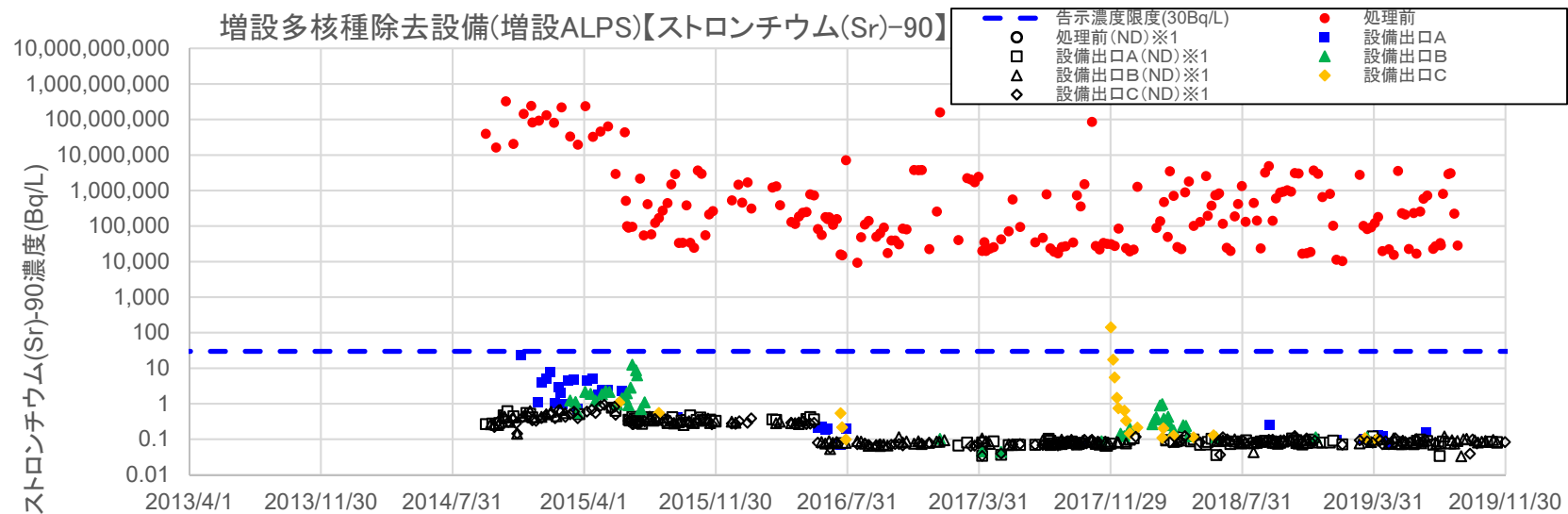
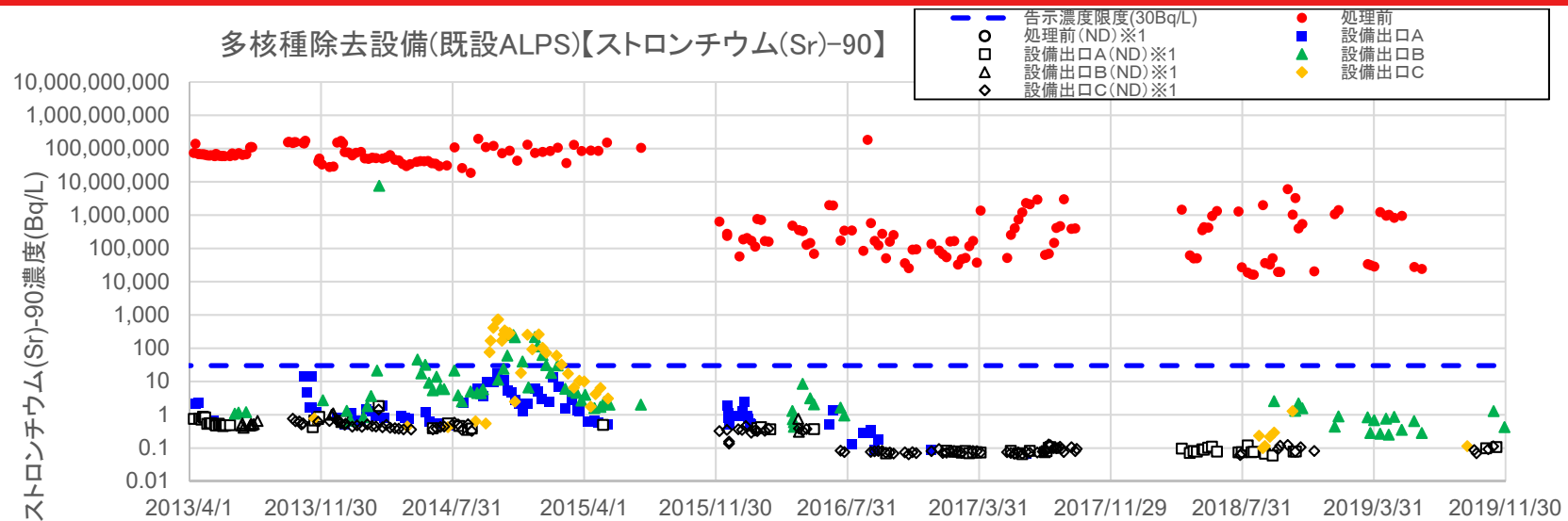


※ 1 NDは検出限界値未満を示す

※ 2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※ 3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

多核種除去設備出口の放射能濃度（ストロンチウム(Sr)-90）

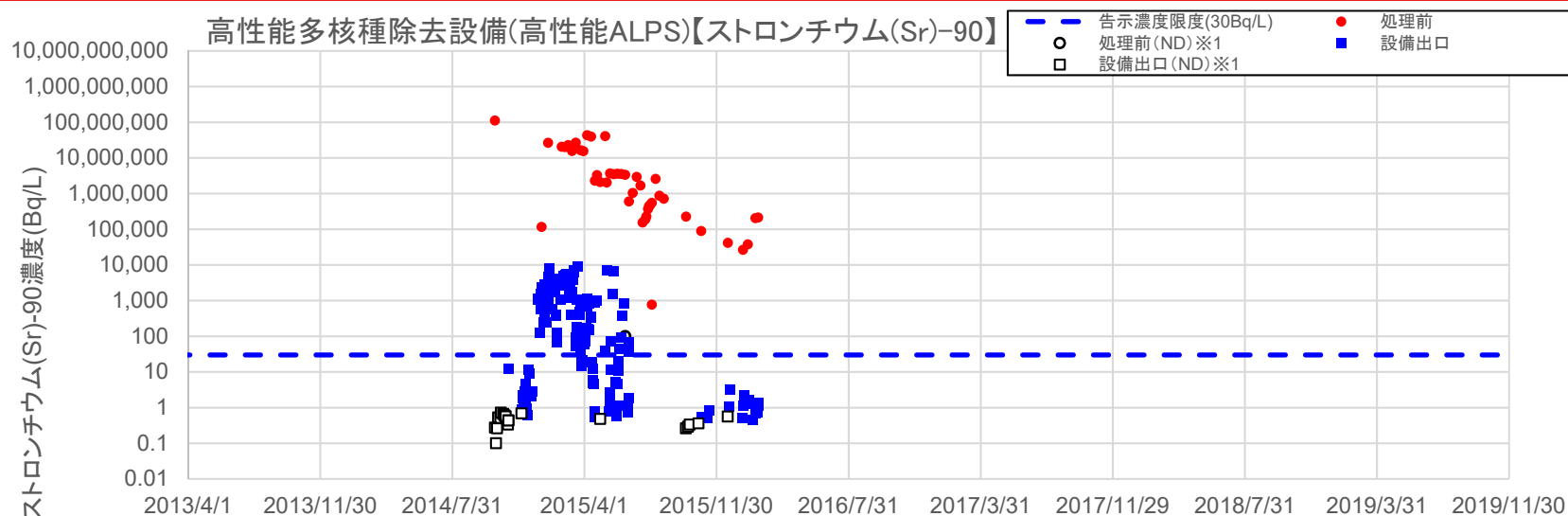


※1 NDは検出限界値未満を示す

※2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

多核種除去設備出口の放射能濃度（ストロンチウム(Sr)-90）

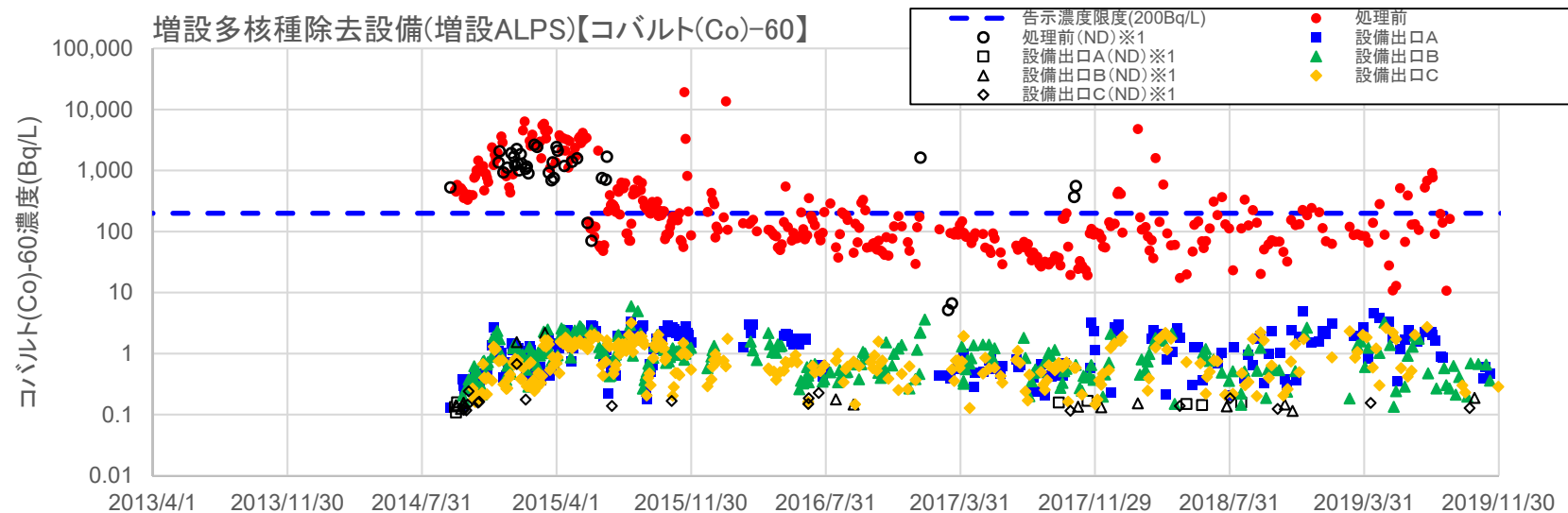
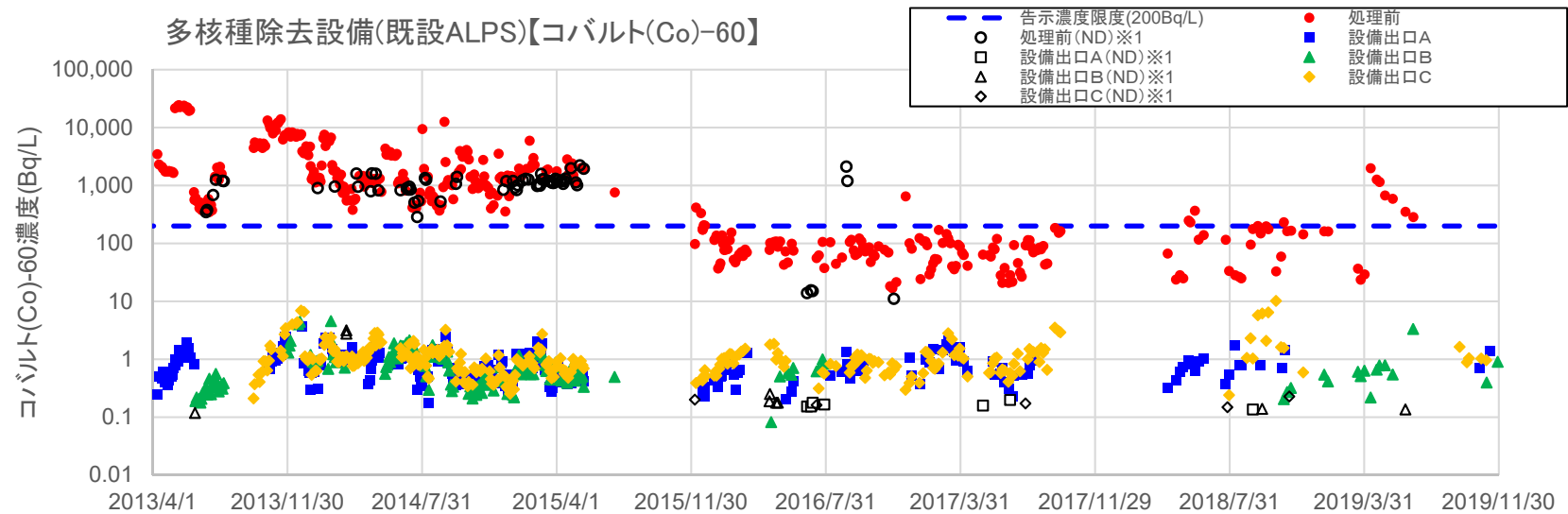


※ 1 NDは検出限界値未満を示す

※ 2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※ 3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

多核種除去設備出口の放射能濃度（コバルト(Co)-60）

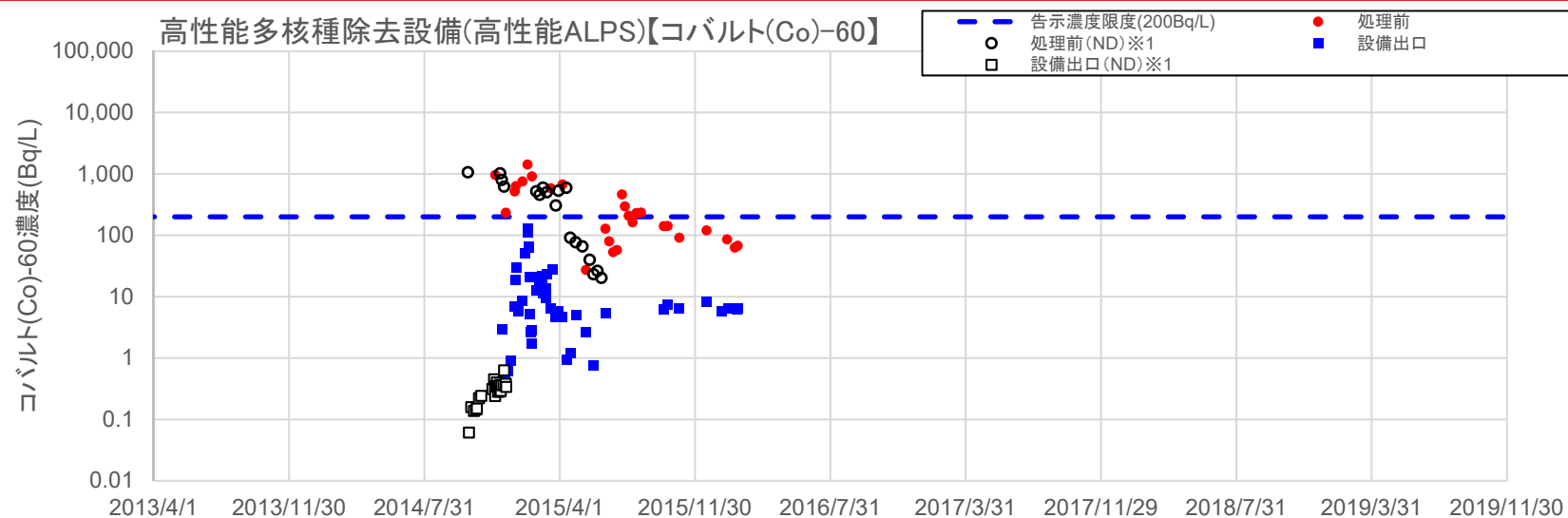


※1 NDは検出限界値未満を示す

※2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

多核種除去設備出口の放射能濃度（コバルト(Co)-60）

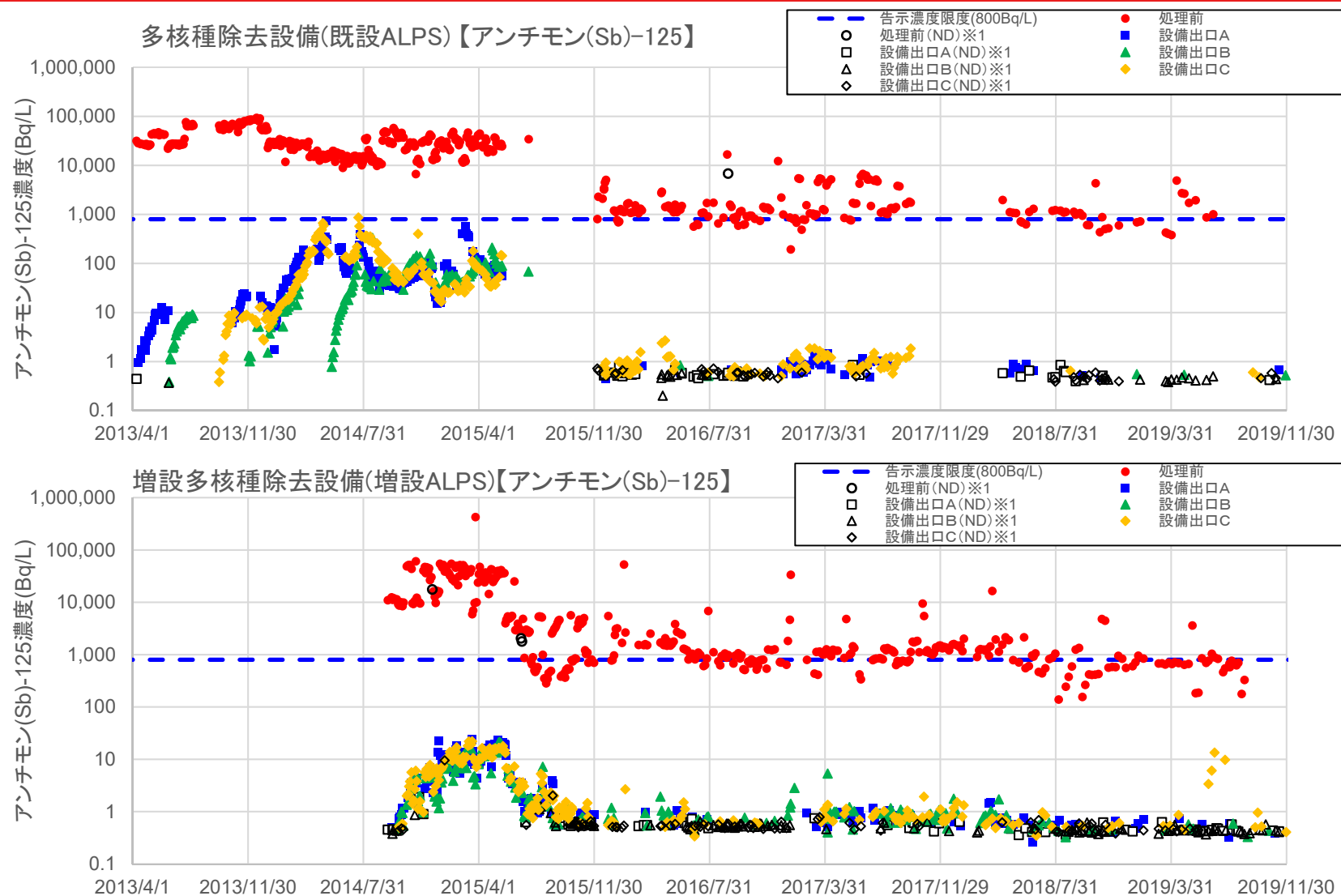


※ 1 NDは検出限界値未満を示す

※ 2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※ 3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

多核種除去設備出口の放射能濃度（アンチモン(Sb)-125）

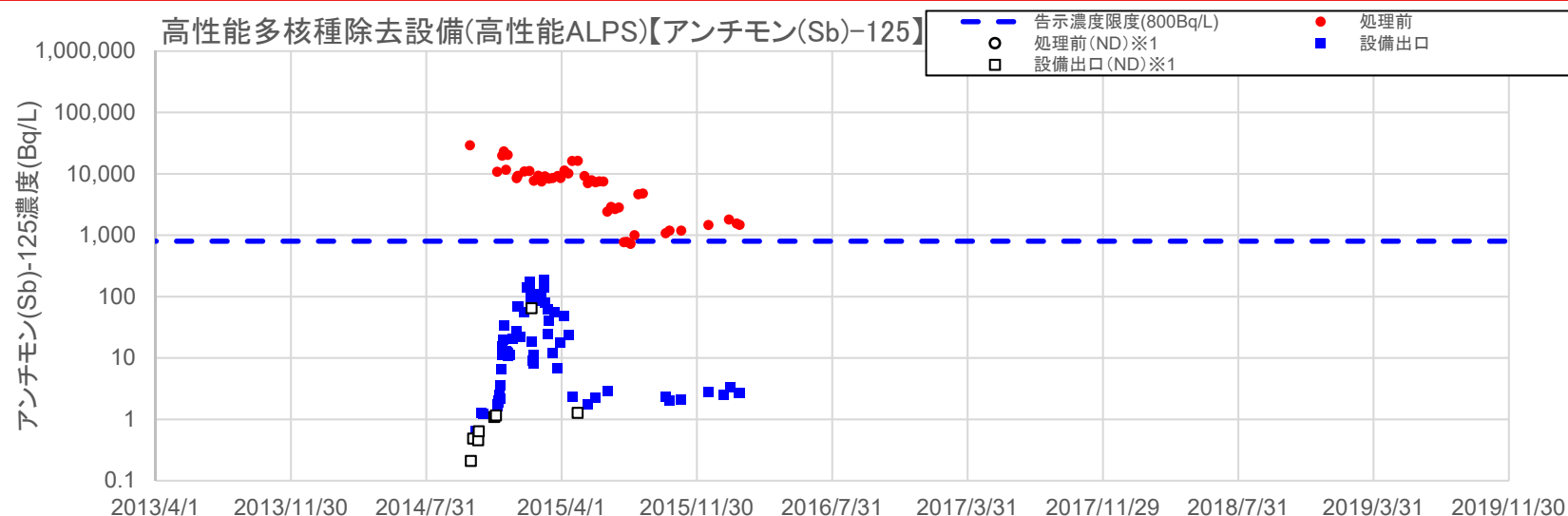


※1 NDは検出限界値未満を示す

※2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

多核種除去設備出口の放射能濃度（アンチモン(Sb)-125）

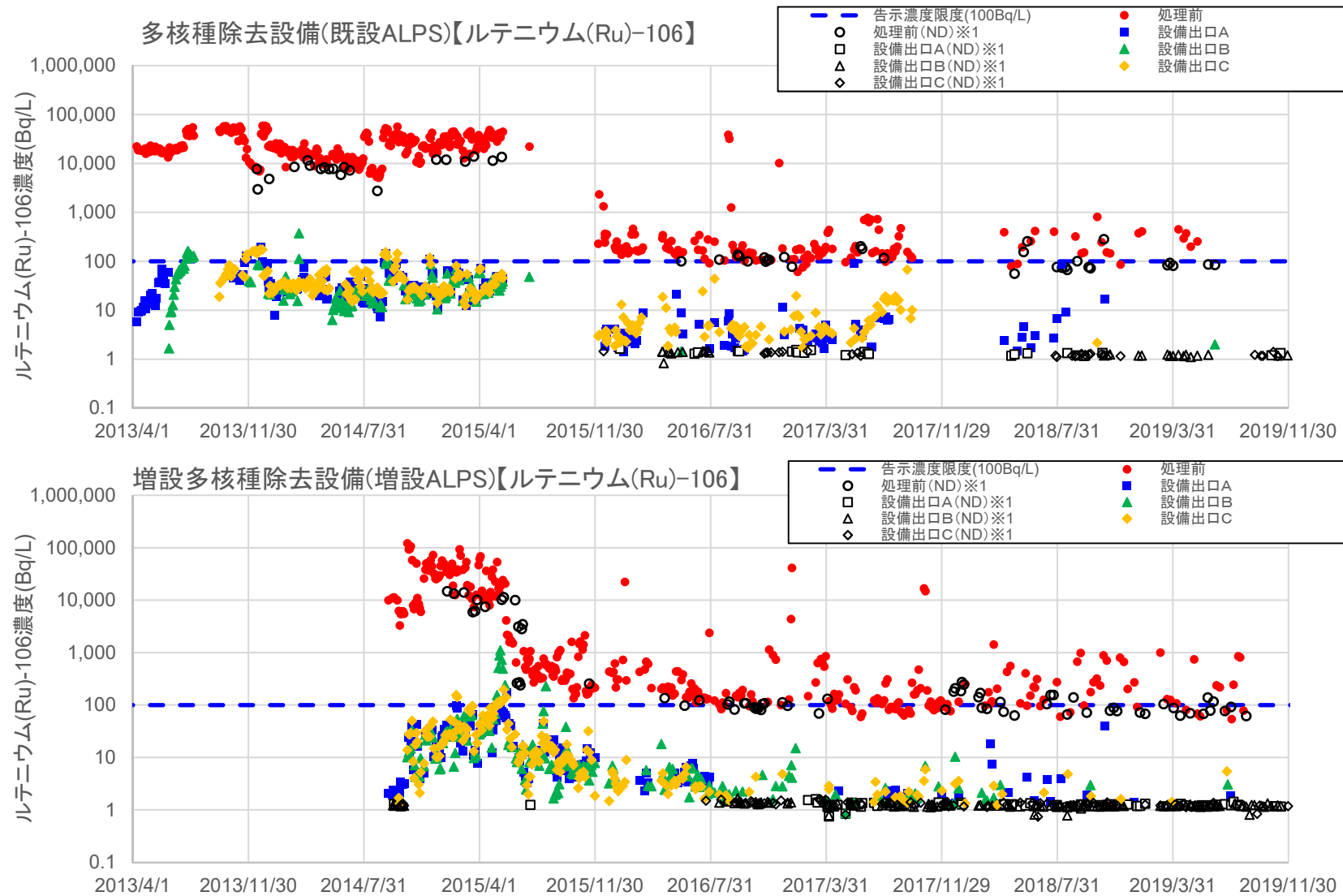


※ 1 NDは検出限界値未満を示す

※ 2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※ 3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

多核種除去設備出口の放射能濃度（ルテニウム(Ru)-106）

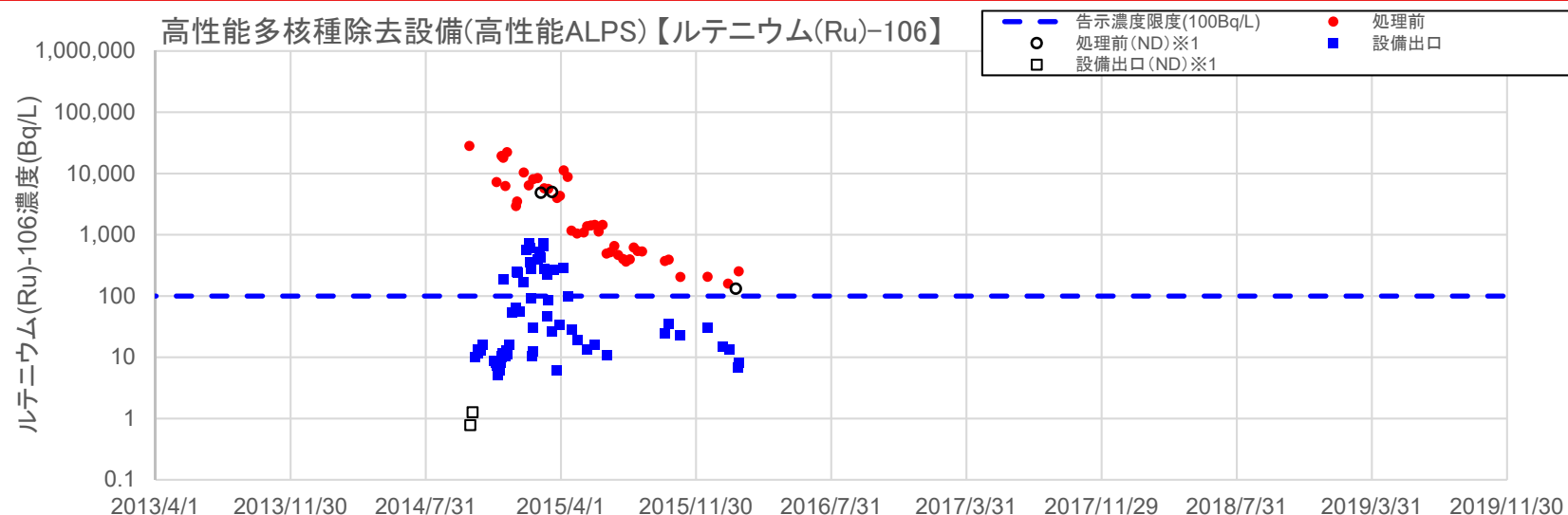


※ 1 NDは検出限界値未満を示す

※ 2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

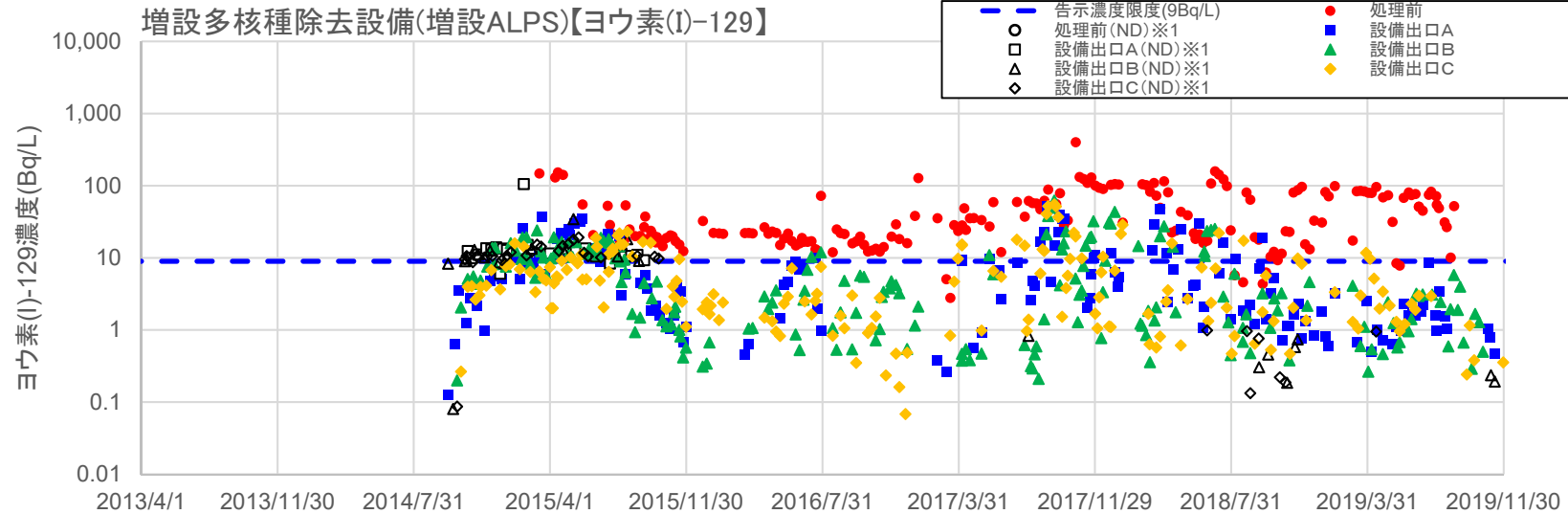
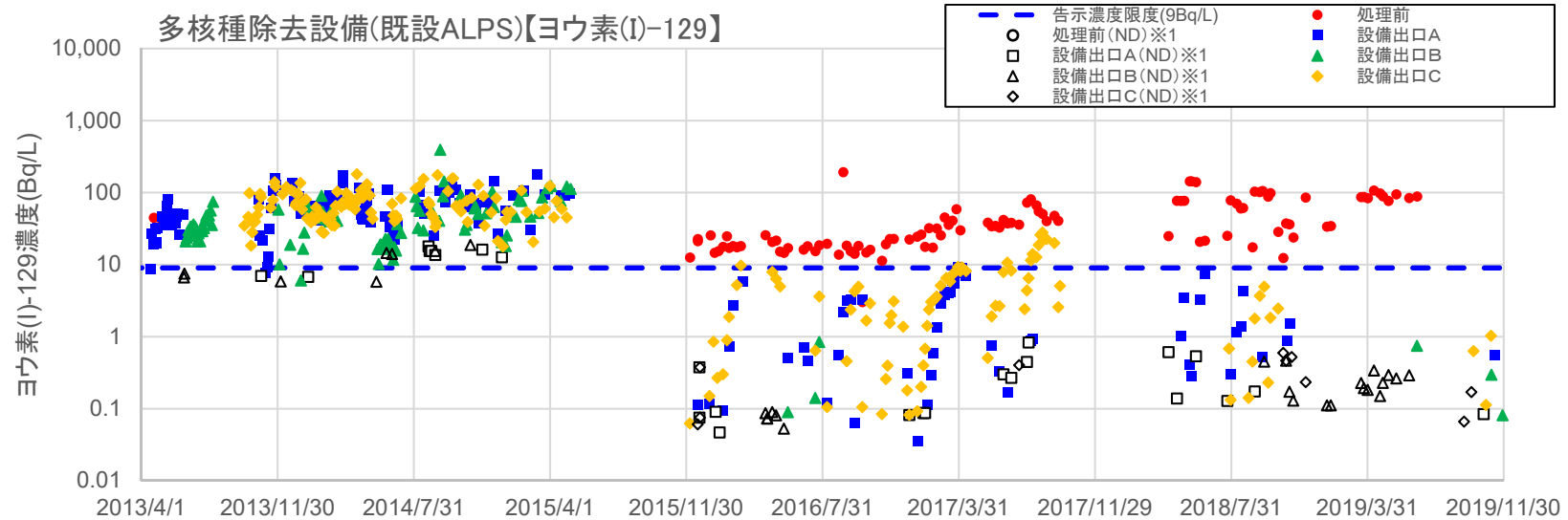
※ 3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

多核種除去設備出口の放射能濃度（ルテニウム(Ru)-106）



- ※ 1 NDは検出限界値未満を示す
- ※ 2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ
- ※ 3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

多核種除去設備出口の放射能濃度（ヨウ素(I)-129）

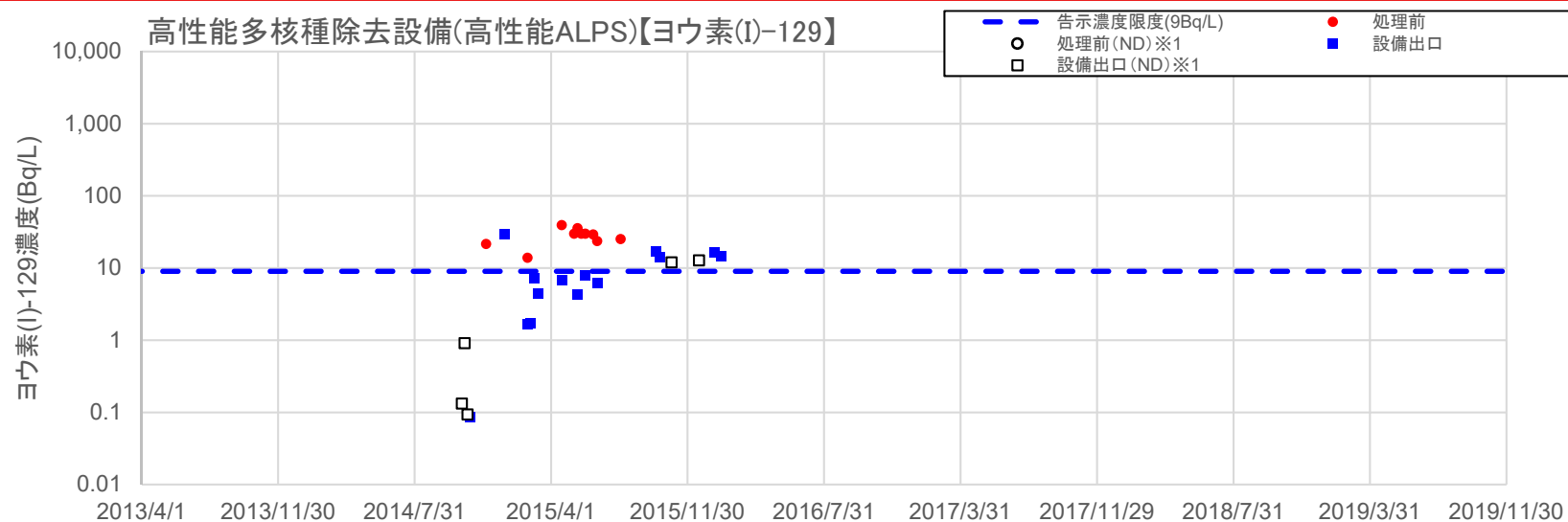


※ 1 NDは検出限界値未満を示す

※ 2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※ 3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

多核種除去設備出口の放射能濃度（ヨウ素(I)-129）

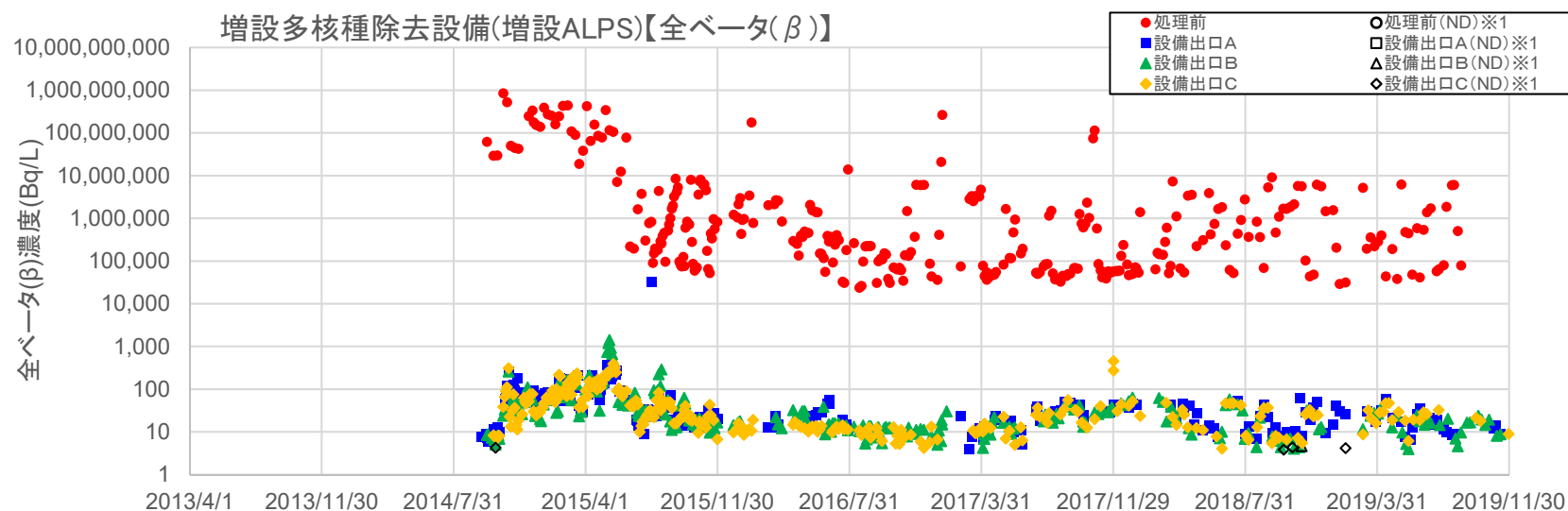
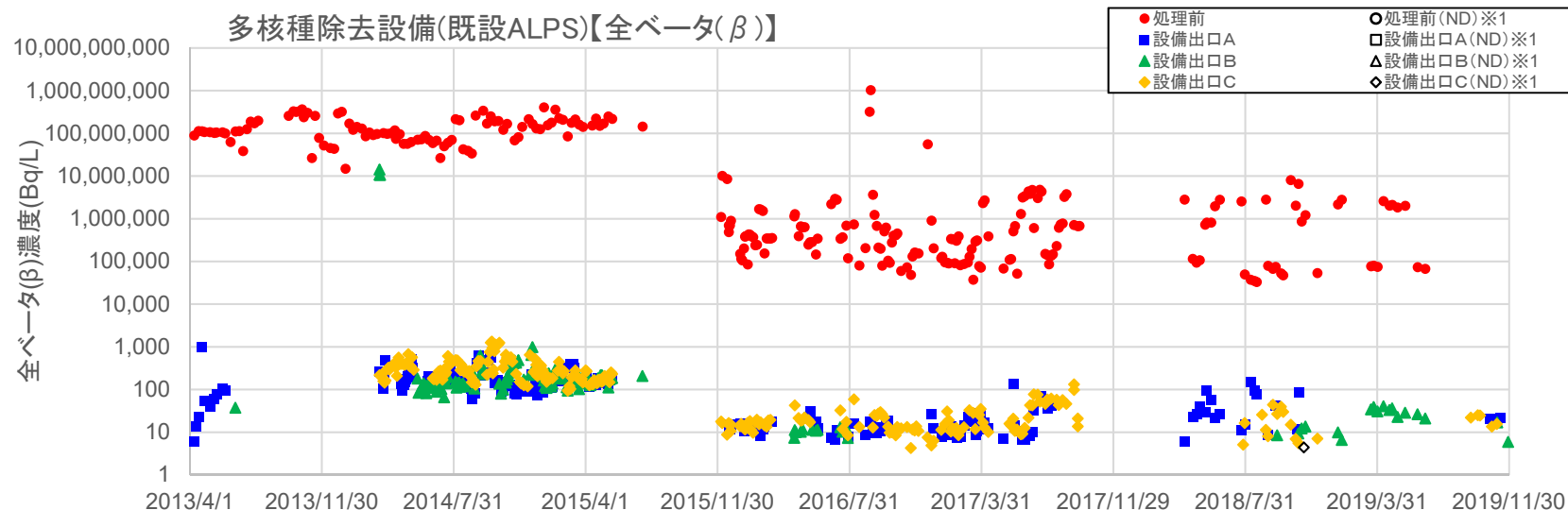


※ 1 NDは検出限界値未満を示す

※ 2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※ 3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

多核種除去設備出口の放射能濃度（全ベータ(β ））

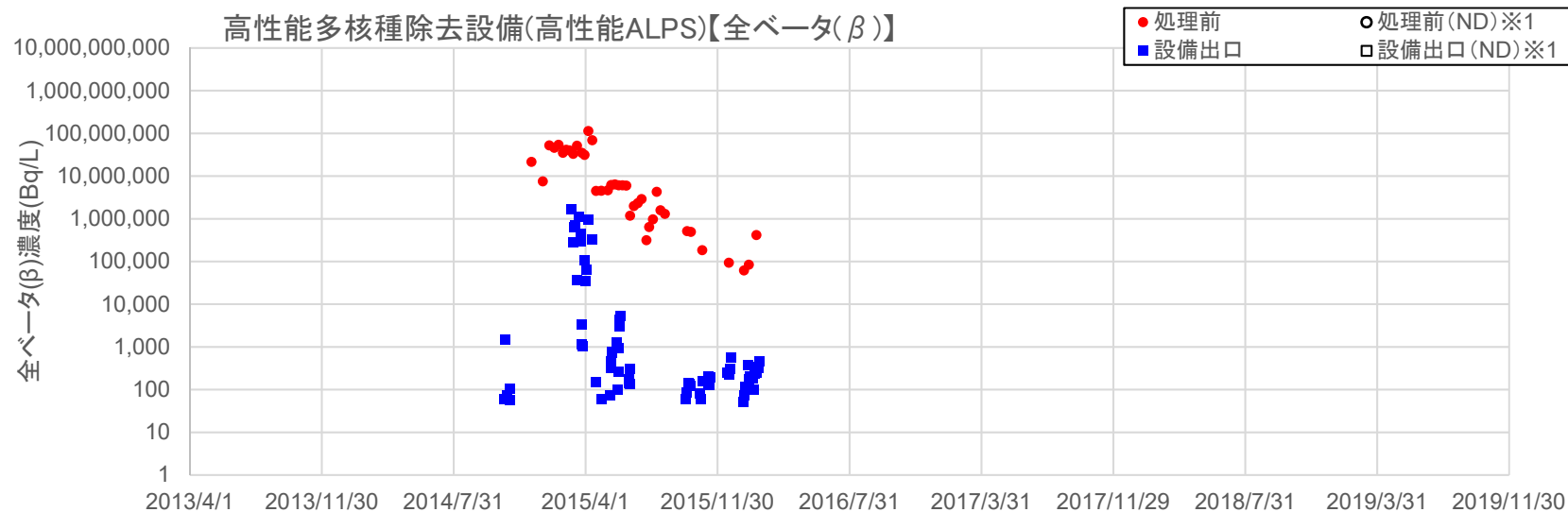


※1 NDは検出限界値未満を示す

※2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

多核種除去設備出口の放射能濃度（全ベータ(β ））

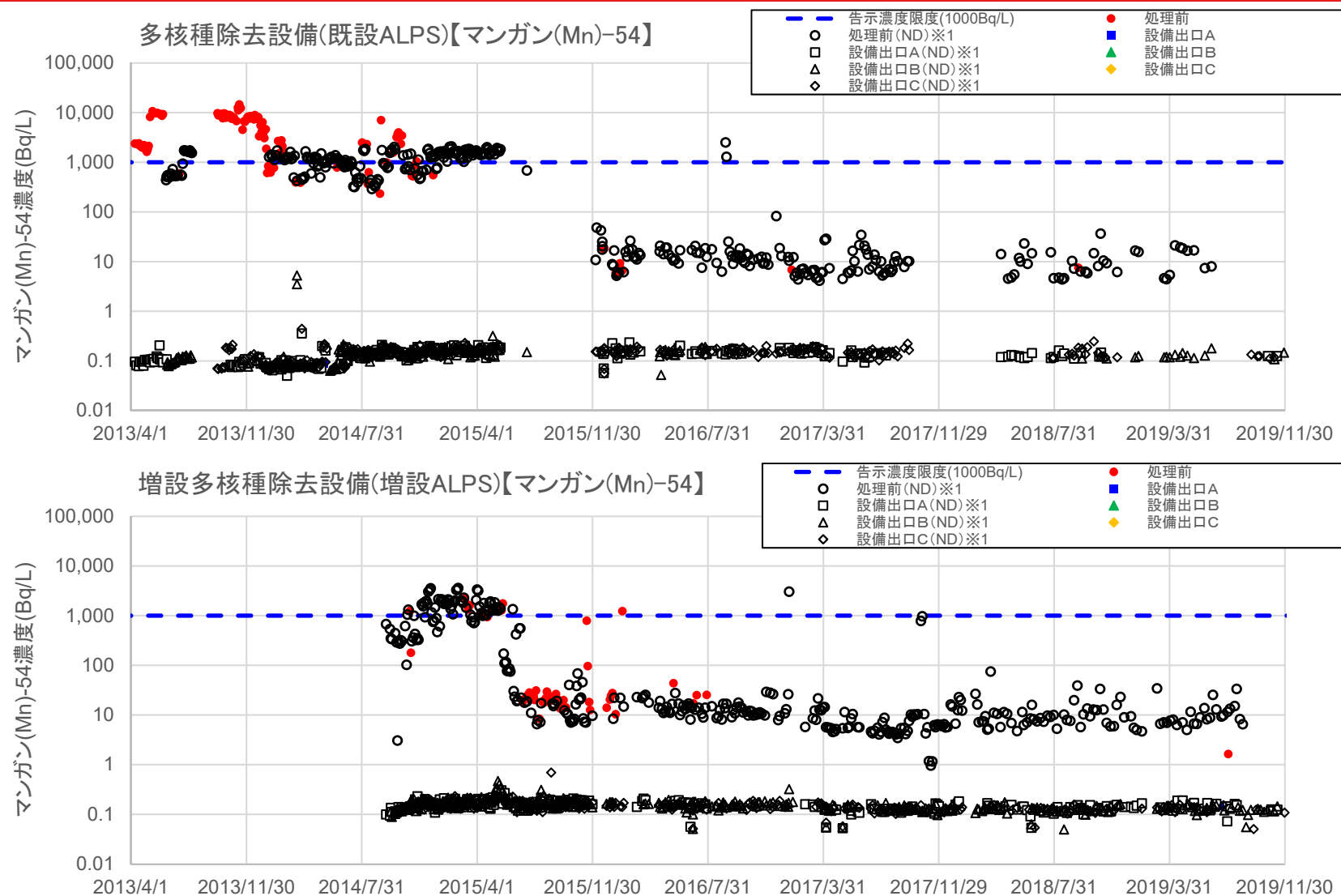


※1 NDは検出限界値未満を示す

※2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

多核種除去設備出口の放射能濃度（マンガン(Mn)-54）

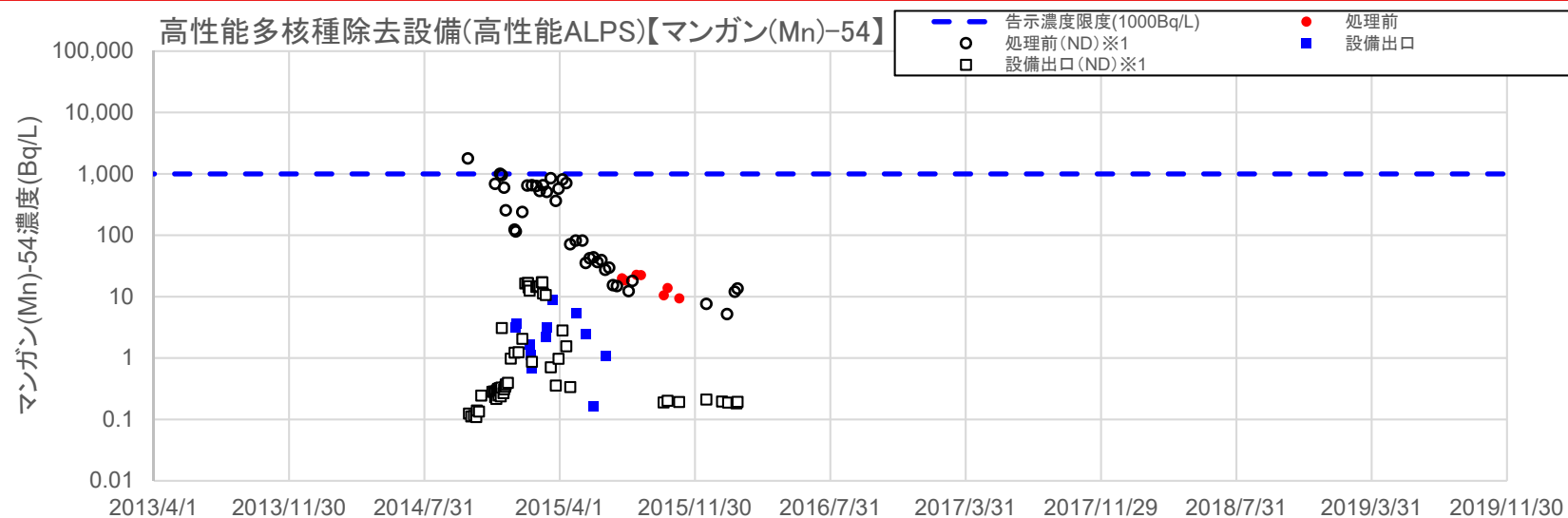


※1 NDは検出限界値未満を示す

※2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

多核種除去設備出口の放射能濃度（マンガン(Mn)-54）

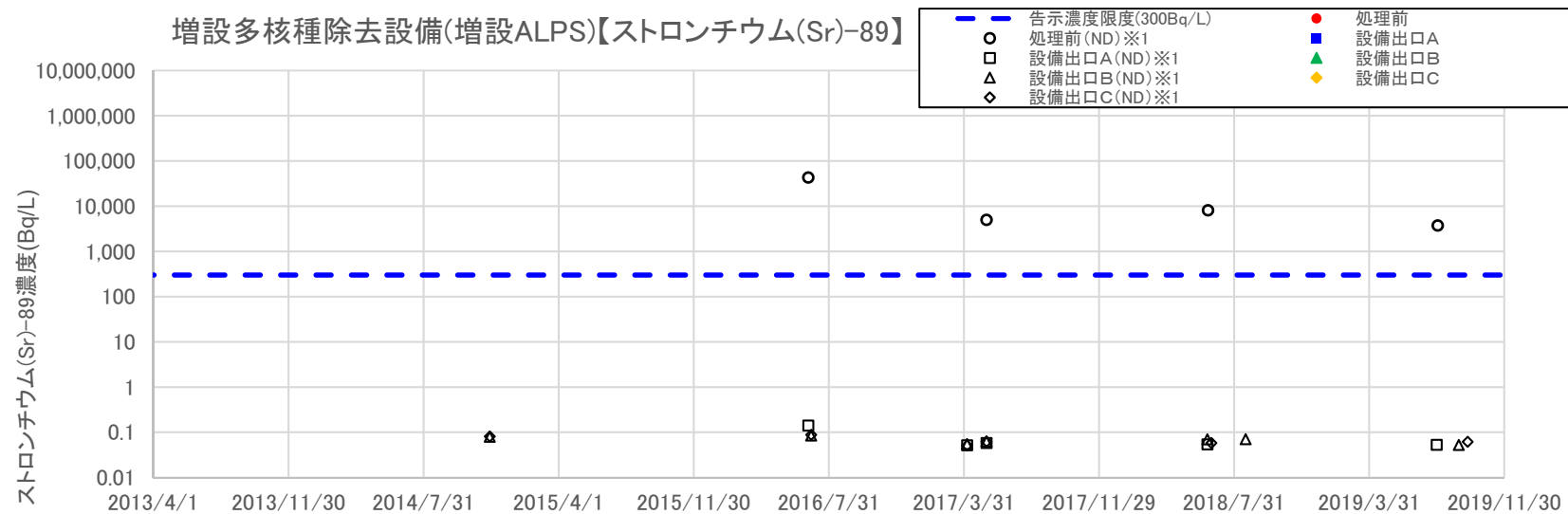
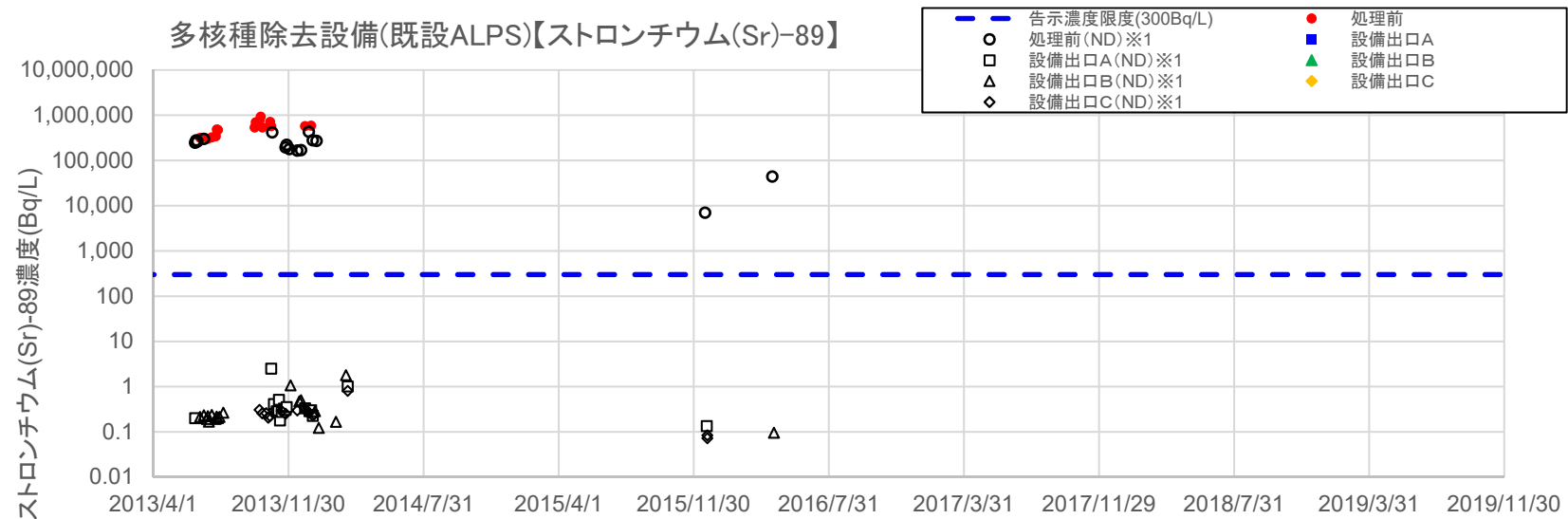


※1 NDは検出限界値未満を示す

※2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

多核種除去設備出口の放射能濃度（ストロンチウム(Sr)-89）

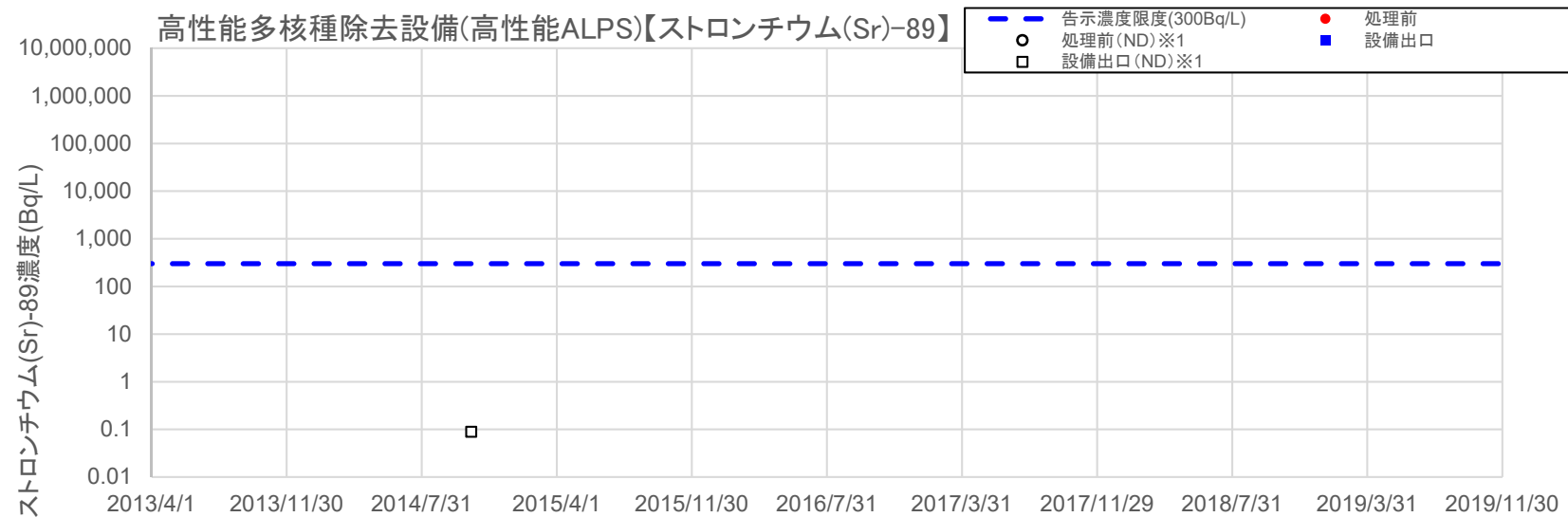


※1 NDは検出限界値未満を示す

※2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

多核種除去設備出口の放射能濃度（ストロンチウム(Sr)-89）

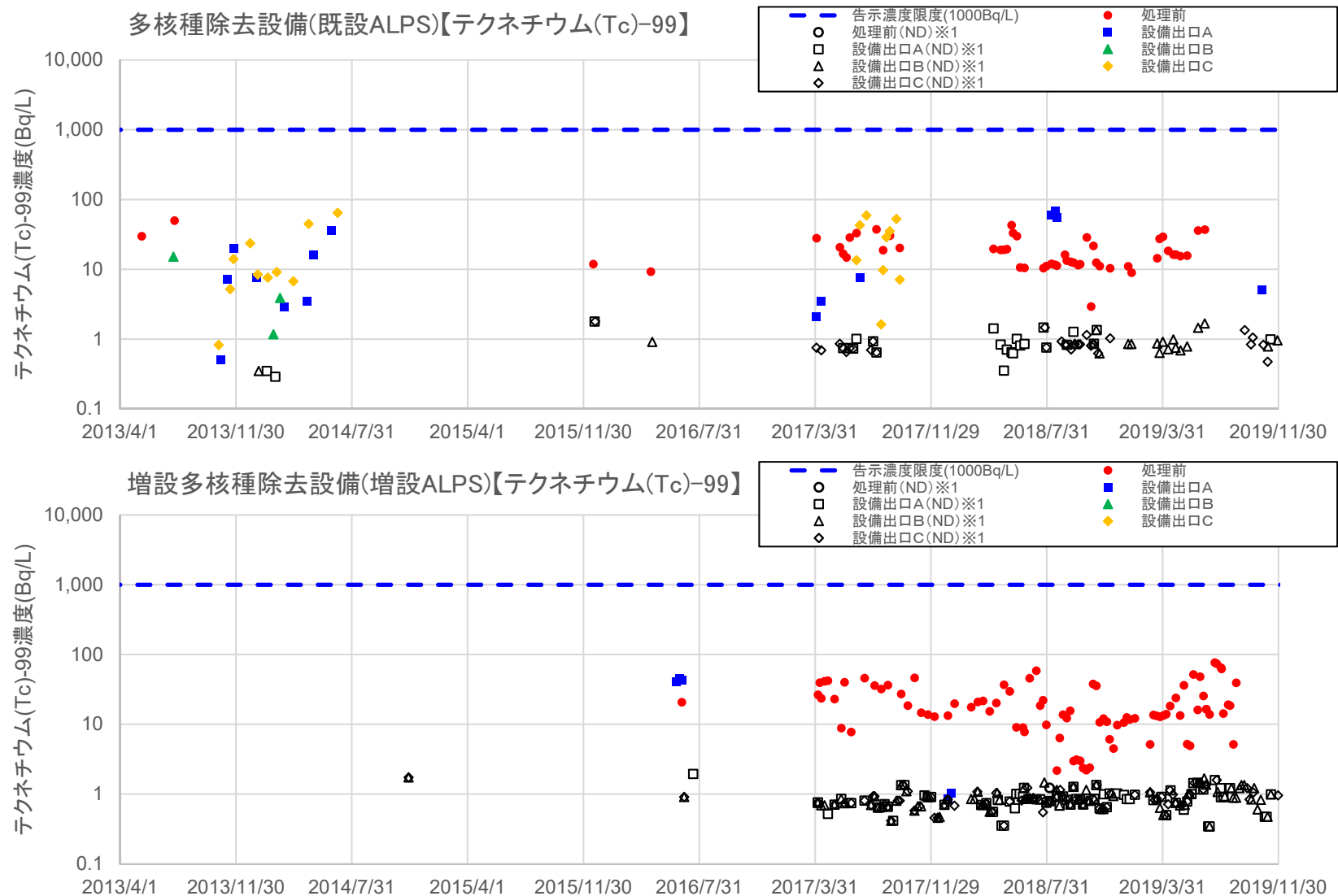


※ 1 NDは検出限界値未満を示す

※ 2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※ 3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

多核種除去設備出口の放射能濃度（テクネチウム(Tc)-99）

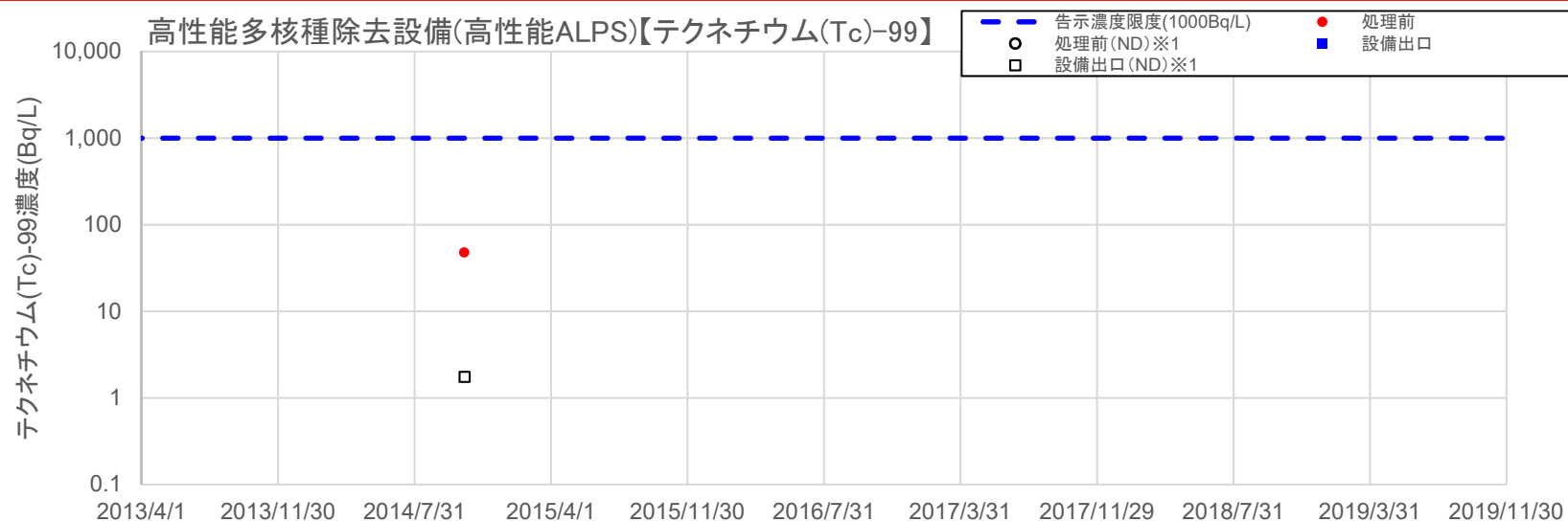


※ 1 NDは検出限界値未満を示す

※ 2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※ 3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

多核種除去設備出口の放射能濃度（テクネチウム(Tc)-99）

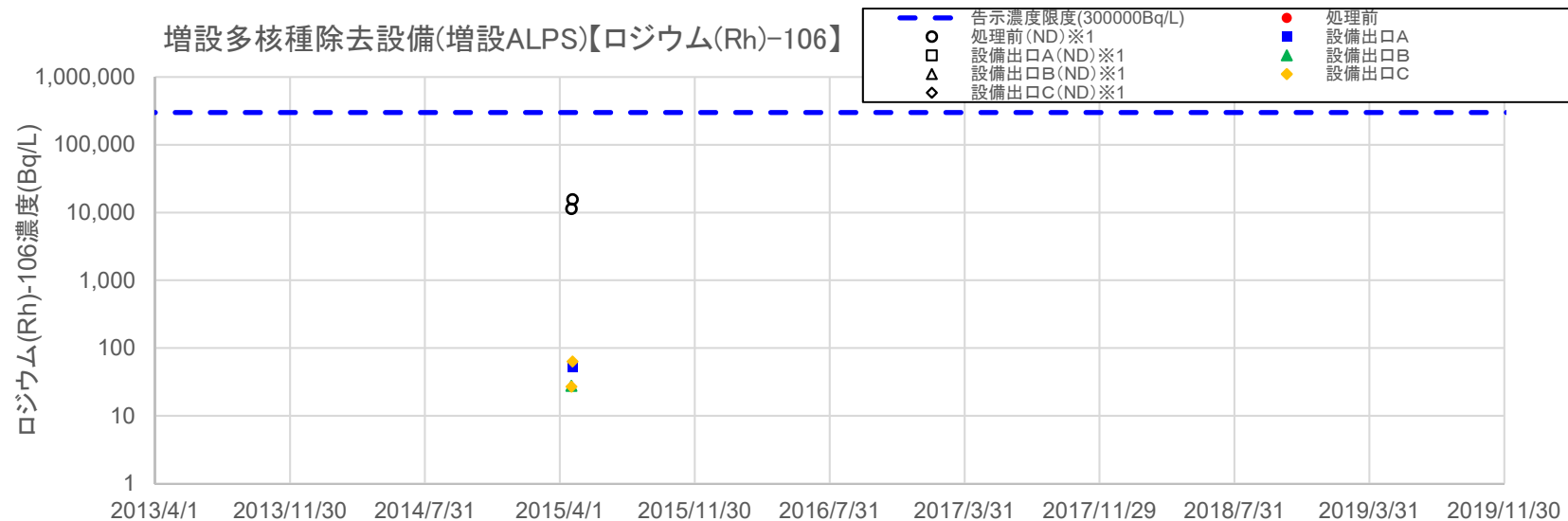
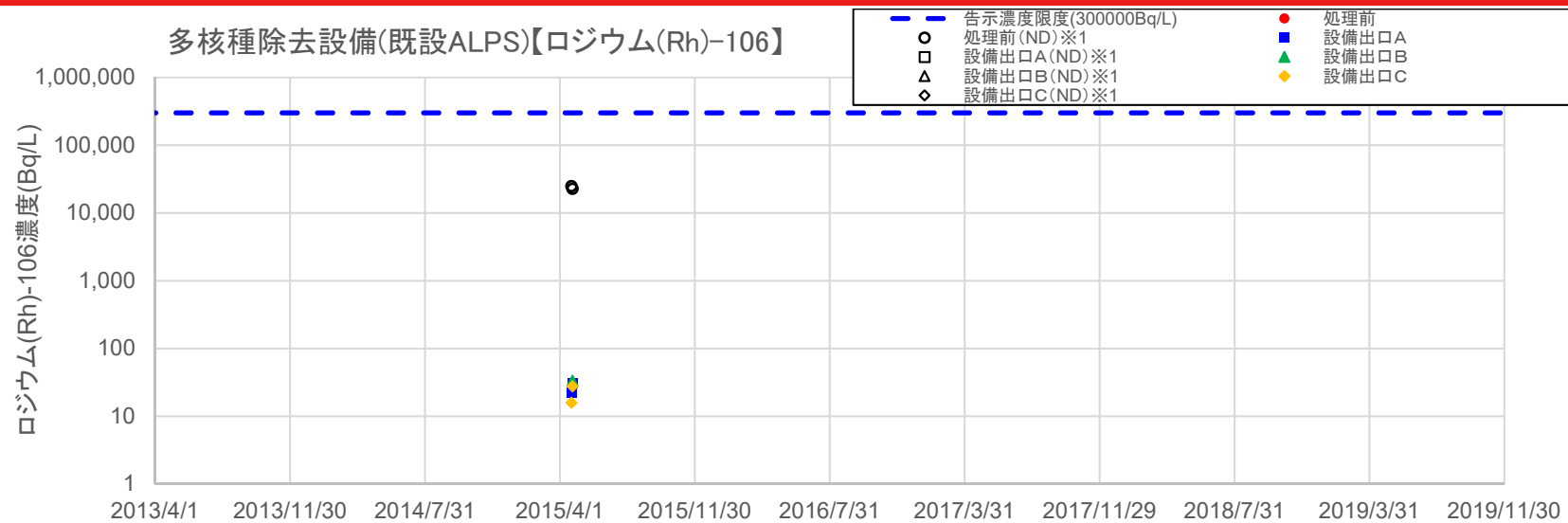


※ 1 NDは検出限界値未満を示す

※ 2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※ 3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

多核種除去設備出口の放射能濃度（ロジウム(Rh)-106）

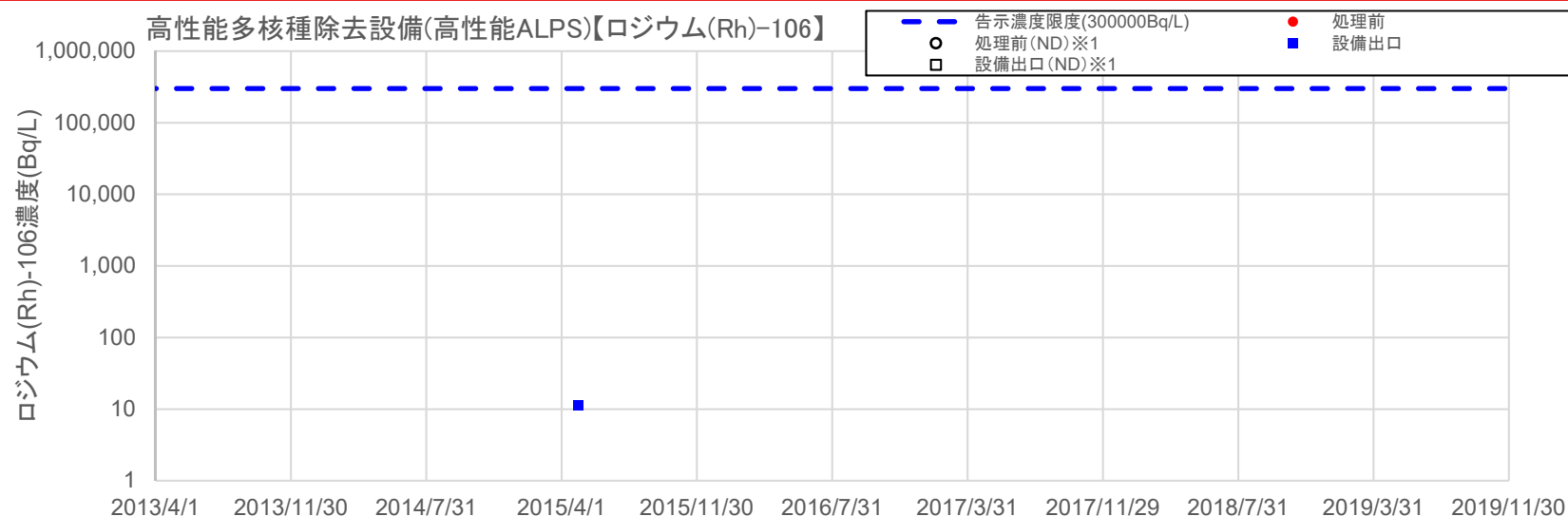


※ 1 NDは検出限界値未満を示す

※ 2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※ 3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

多核種除去設備出口の放射能濃度（ロジウム(Rh)-106）

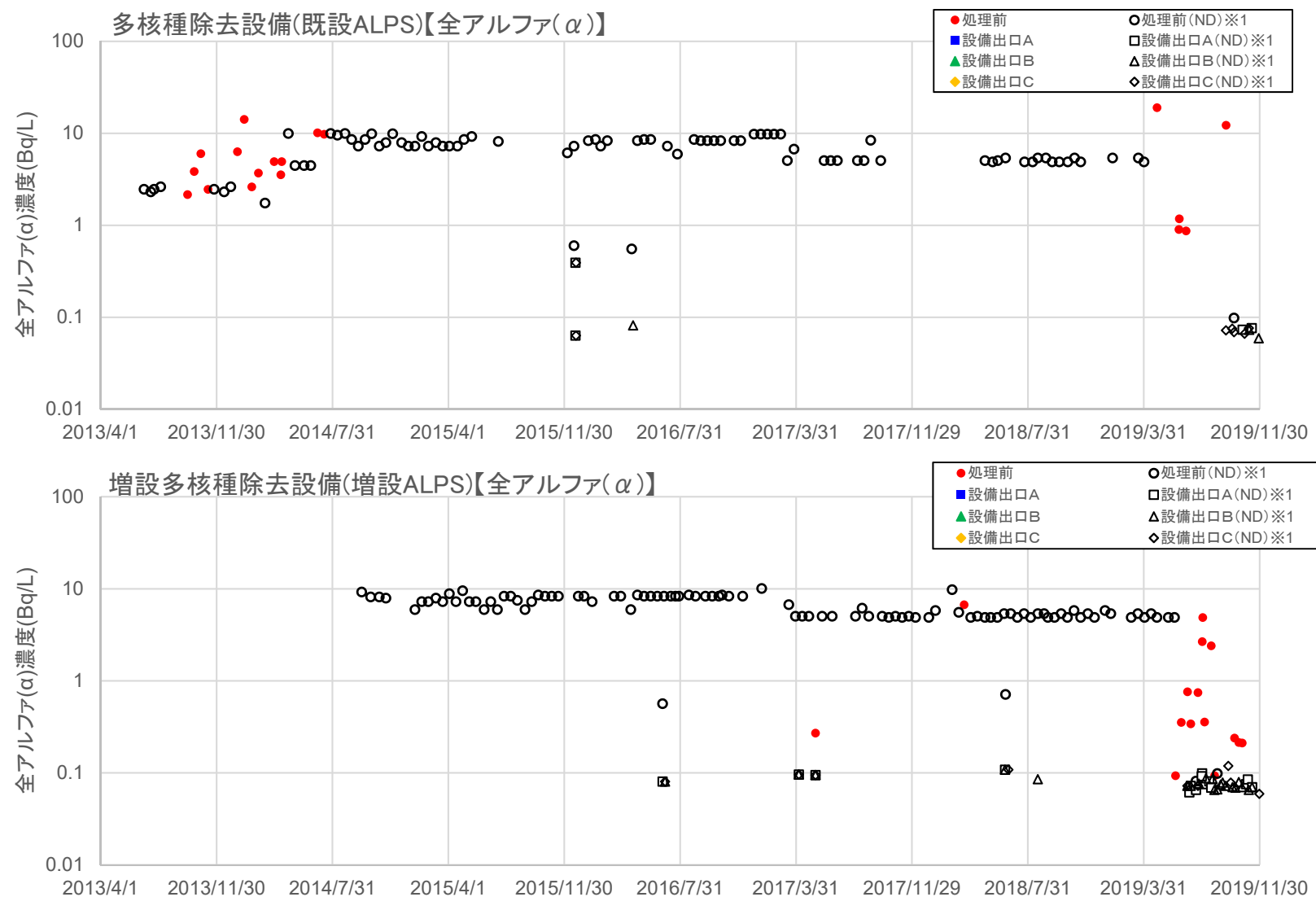


※ 1 NDは検出限界値未満を示す

※ 2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※ 3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

多核種除去設備出口の放射能濃度（全アルファ(α ））



※1 NDは検出限界値未満を示す

※2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

多核種除去設備出口の放射能濃度（全アルファ(α ））

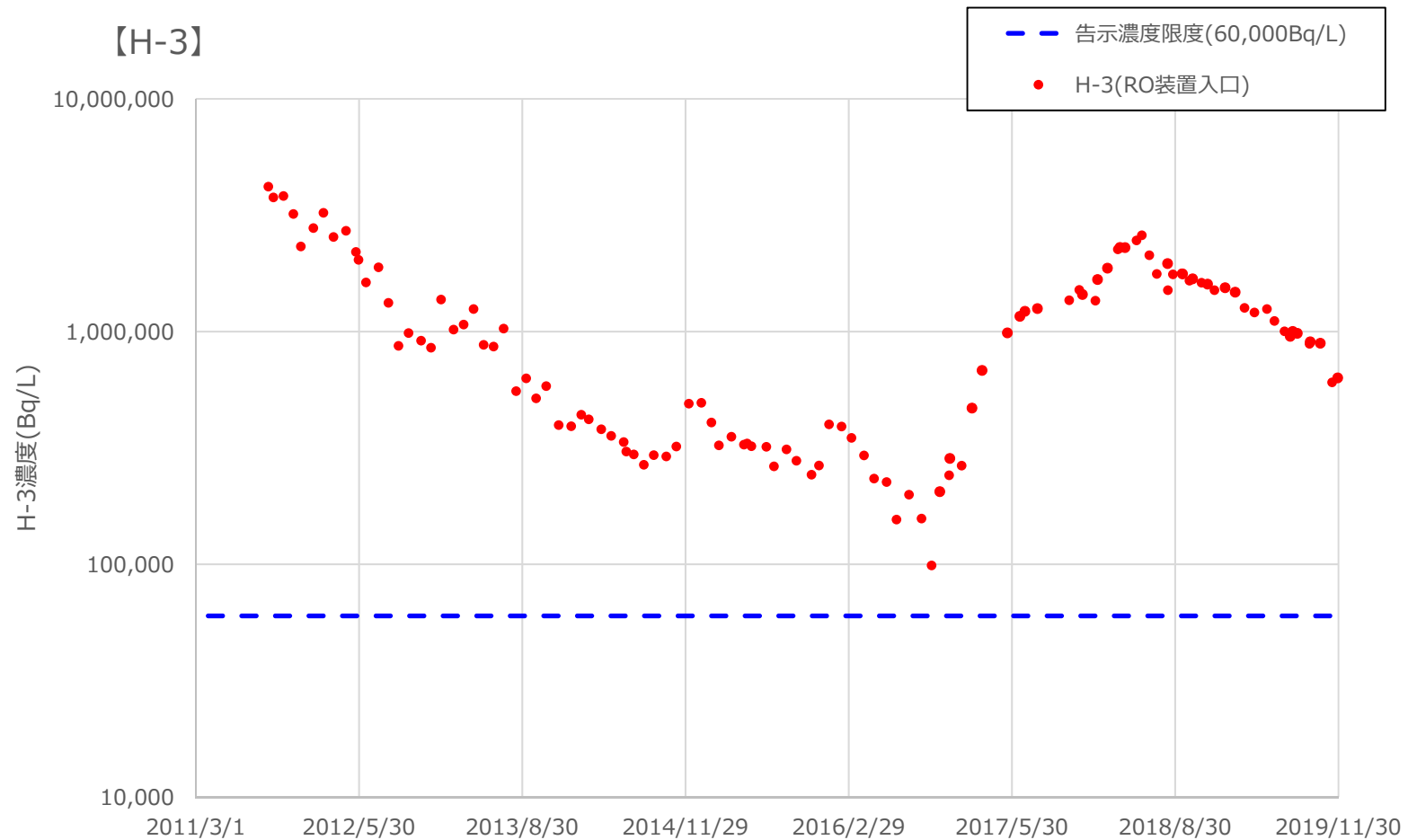


※1 NDは検出限界値未満を示す

※2 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※3 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる

【参考】淡水化（RO）装置入口におけるトリチウム(H-3)濃度推移



※1 2015/4/30以降のデータは当社HP「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果」に掲載のデータ

※2 グラフの縦軸は対数目盛で示しており、1目盛毎に10倍となる