
地下水バイパスについて

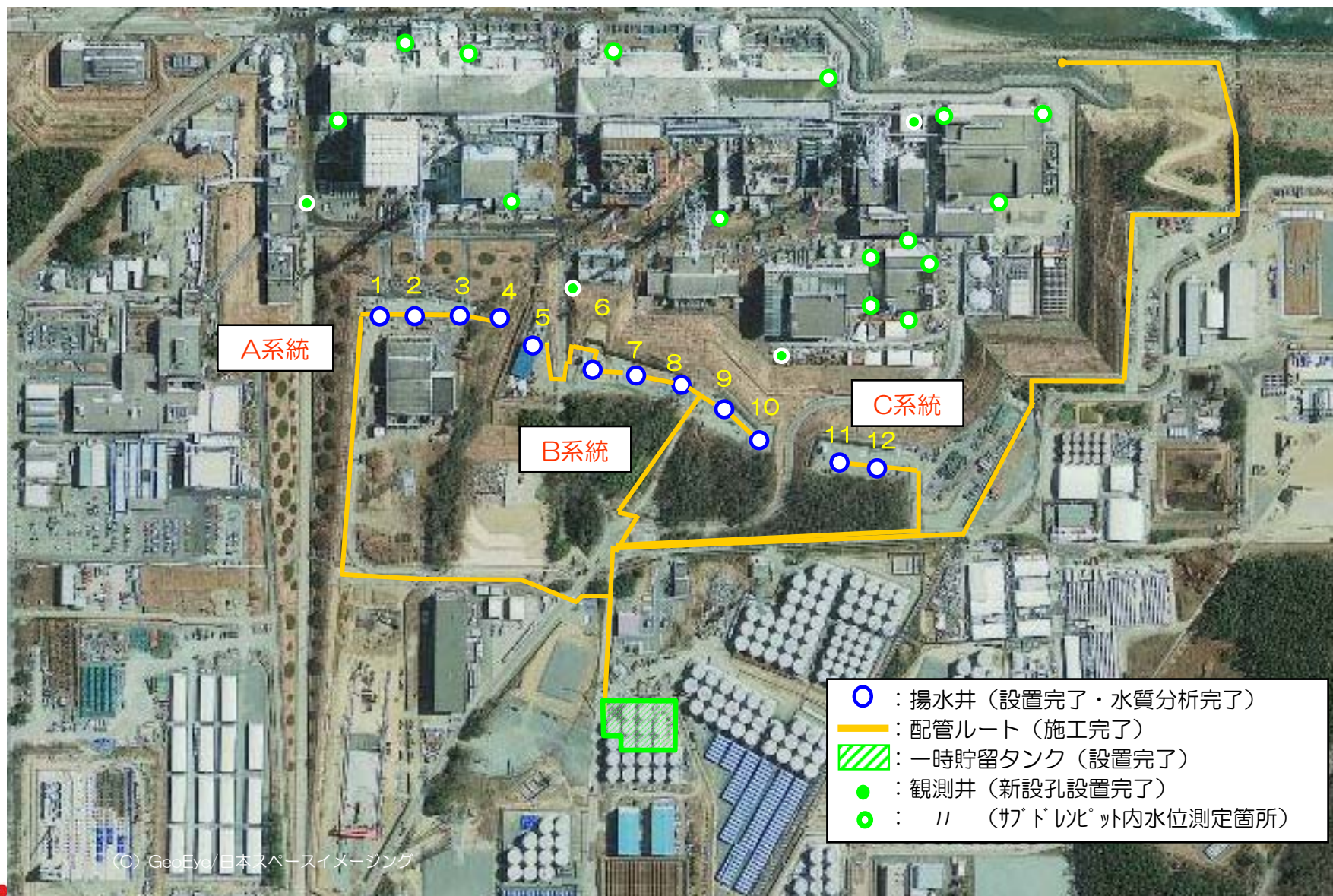
2014/4/9

福島第一原子力発電所
水処理設備部 水処理設備第二G

1. 地下水バイパス水揚水・移送設備の概要

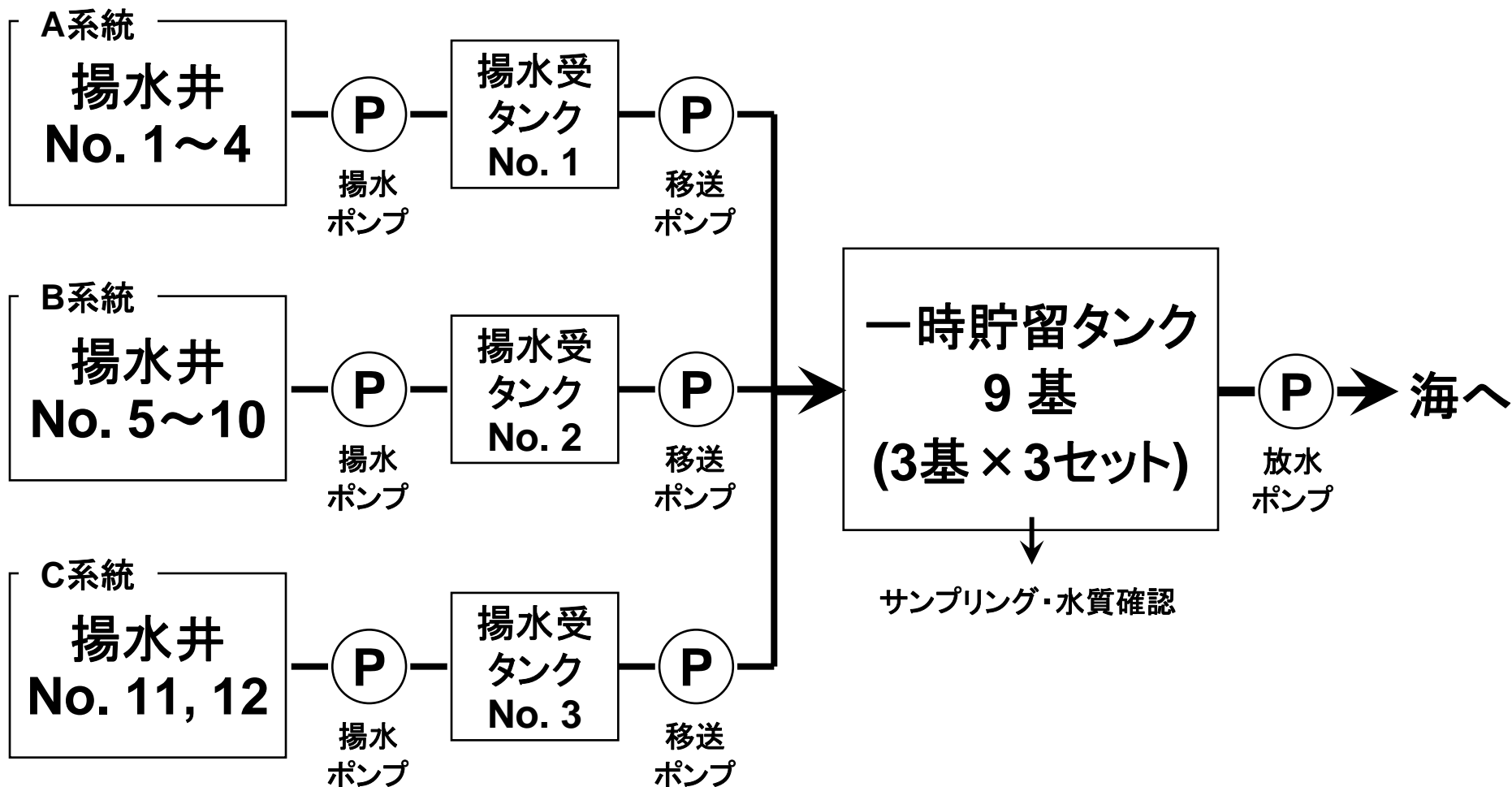
2. 試運転開始

1-1. 地下水バイパス水揚水・移送設備 全体平面図



© GeoEye/日本スペースイメージング

1-2. 地下水バイパス水揚水・移送設備 概略系統構成

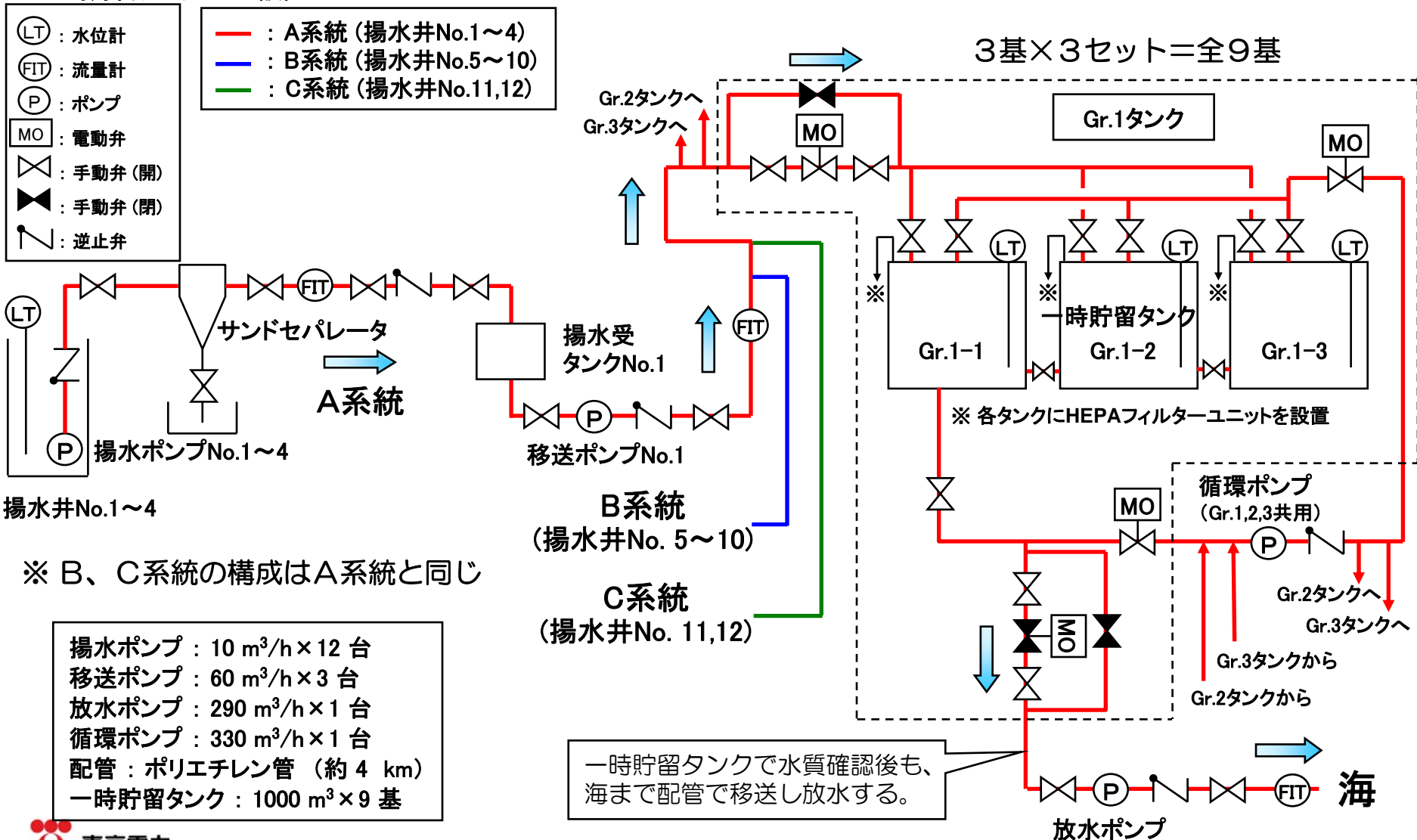


※ 12本の揚水井から地下水を揚水・移送し、一時貯留タンクに貯留
一時貯留タンクにてサンプリング・水質確認後、海へ排水

1-3. 地下水バイパス水揚水・移送設備 系統構成

■3系統 (A~C) から一時貯留タンクへ移送

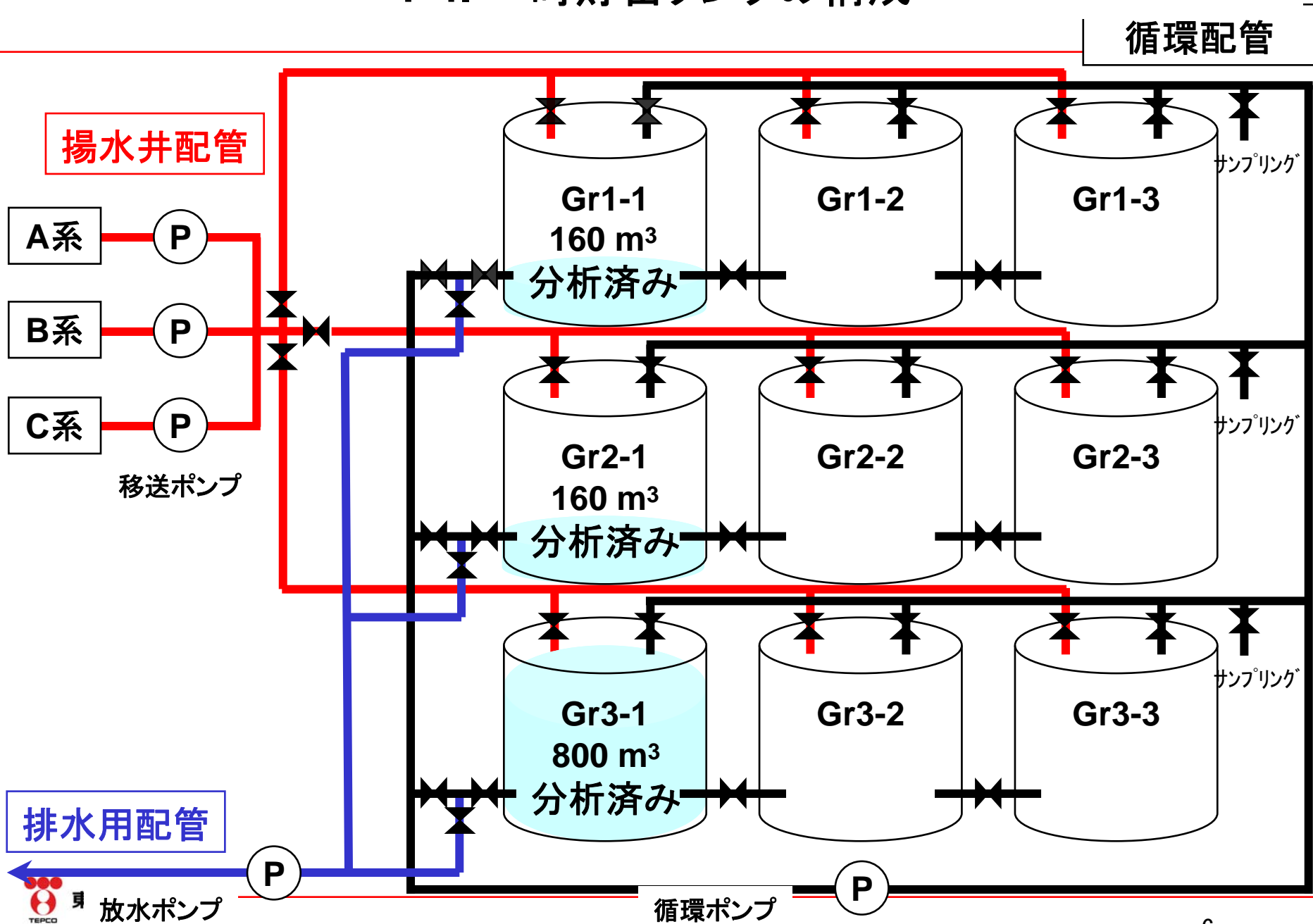
■一時貯留タンクは9基設置



※ B、C系統の構成はA系統と同じ

揚水ポンプ : 10 m³/h×12 台
 移送ポンプ : 60 m³/h×3 台
 放水ポンプ : 290 m³/h×1 台
 循環ポンプ : 330 m³/h×1 台
 配管 : ポリエチレン管 (約 4 km)
 一時貯留タンク : 1000 m³×9 基

1-4. 一時貯留タンクの構成



1-5. 重要免震棟および現場制御盤



2. 試運転開始について

- ・ 昨年(平成25年4～5月)、12本の揚水井から地下水を汲み上げ、一時貯留タンクに貯留後、サンプリング・詳細分析を実施し、排水基準を満たすことを確認済み。
- ・ 現状の地下水の水質を確認するため、4月9日より地下水を試験的に汲み上げ、数100 m³程度貯留後、サンプリング・詳細分析を実施予定。
- ・ 試験的な汲み上げ実施期間中の約1ヶ月間は、地下水位より揚水井水位を約1 m程度低下させる運用とし、設備の稼働状態、インターロック等の確認を実施する。(間欠的な運転とし、設備の稼働状態を確認する。)
- ・ 汲み上げた地下水の詳細分析結果が得られ、準備が整い次第、海への排水を開始する。なお、試験運転中の海への排水は実施しない。

<参考1-1> 地下水バイパス水の排水基準

	Cs-134	Cs-137	全 β (Sr-90)	H-3	告示濃度限度に対する割合の和 (裕度)
排水許容限度 (告示濃度限度に基づく)	1 Bq/L	1 Bq/L	全 β : 10 Bq/L	30,000 Bq/L	0.86 (約 14 %)
運用目標	1 Bq/L	1 Bq/L	全 β : 5 Bq/L	1,500 Bq/L	0.22 (約 78 %)
	<p>運用目標以上の場合は一旦停止し、運用目標未滿 (全β : 1 Bq/L) になるように対策し、再開。 なお、運用目標以上が測定された貯留タンク水は、浄化等を行い、運用目標未滿 (全β : 1 Bq/L) であることを確認のうえ、排水。</p>				

※告示濃度限度 Cs-134: 60 Bq/L、Cs-137: 90 Bq/L、Sr-90: 30 Bq/L、H-3: 60,000 Bq/L

※ WHOの飲料水水質ガイドライン Cs-134: 10 Bq/L、Cs-137: 10 Bq/L、Sr-90: 10 Bq/L、H-3: 10,000 Bq/L

「飲料水摂取による年間被ばく量0.1ミリシーベルト」

<参考1-2> 地下水バイパス水の管理方法

		Cs-134	Cs-137	全β (Sr-90)	H-3	告示濃度限度に対する割合の和 (裕度)
日常放出管理 一時貯留タンク出口で水質試験、問題なければ放出、水質試験中は別のタンクへ移送		1 Bq/L	1 Bq/L	全β : 5 Bq/L	1,500 Bq/L	0.22 (約 78 %)
<p>運用目標以上の場合には一旦停止し、運用目標未満 (全β : 1 Bq/L) になるように対策し、再開。</p> <p>なお、運用目標以上が測定された貯留タンク水は、浄化等を行い、運用目標未満 (全β : 1 Bq/L) であることを確認のうえ、排水。</p>						
定期水質管理 (詳細モニタリング)	一時貯留タンク	—	—	全β 1回/10日 ND < 1 Bq/L	—	
	全β が1 Bq/L以上の場合には、一旦停止し、1 Bq/L未満になるように対策し、再開。					
	詳細分析: 1回/月 詳細分析 (Cs, Sr-90, H-3, 全α, 全β) 第三者機関も合わせて計測					
	揚水井 (現在実施中の試験を継続実施)	—	—	全β 1回/週 No.7,12 : ND < 5 Bq/L その他 : ND < 15 Bq/L	・1回/週	

※告示濃度限度

Cs-134: 60 Bq/L、Cs-137: 90 Bq/L、Sr-90: 30 Bq/L、H-3: 60,000 Bq/L

※ WHOの飲料水水質ガイドライン Cs-134: 10 Bq/L、Cs-137: 10 Bq/L、Sr-90: 10 Bq/L、H-3: 10,000 Bq/L

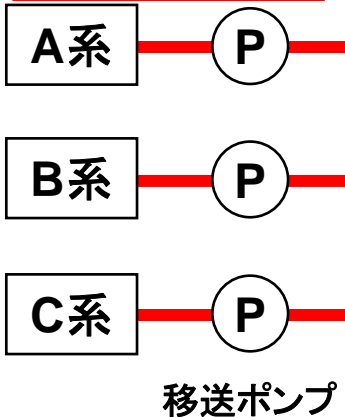
「飲料水摂取による年間被ばく量0.1ミリシーベルト」

<参考2-1> タンク構成と配管図 (現状) と排水までの手順

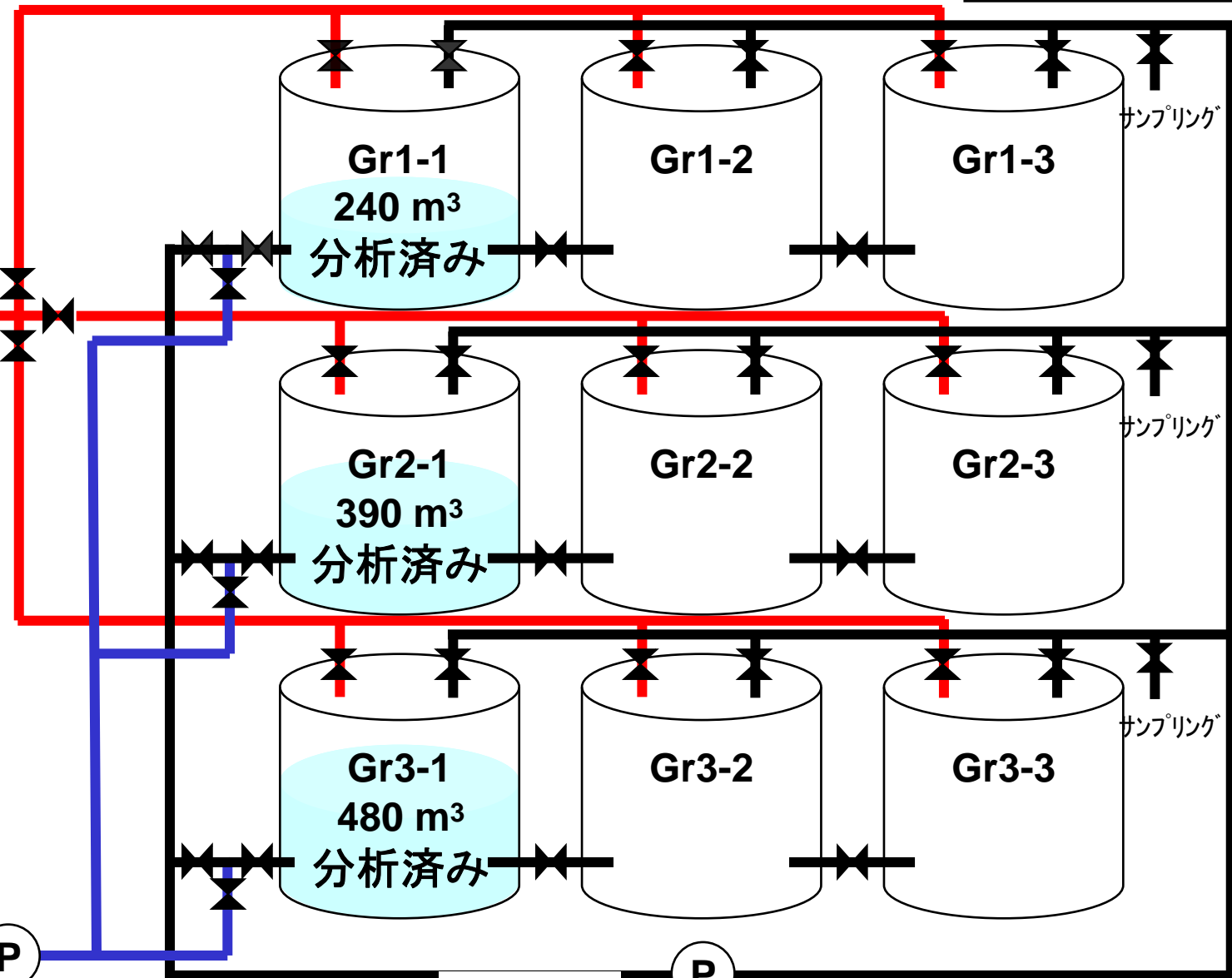
循環配管

現状設備状況

揚水井配管



排水用配管

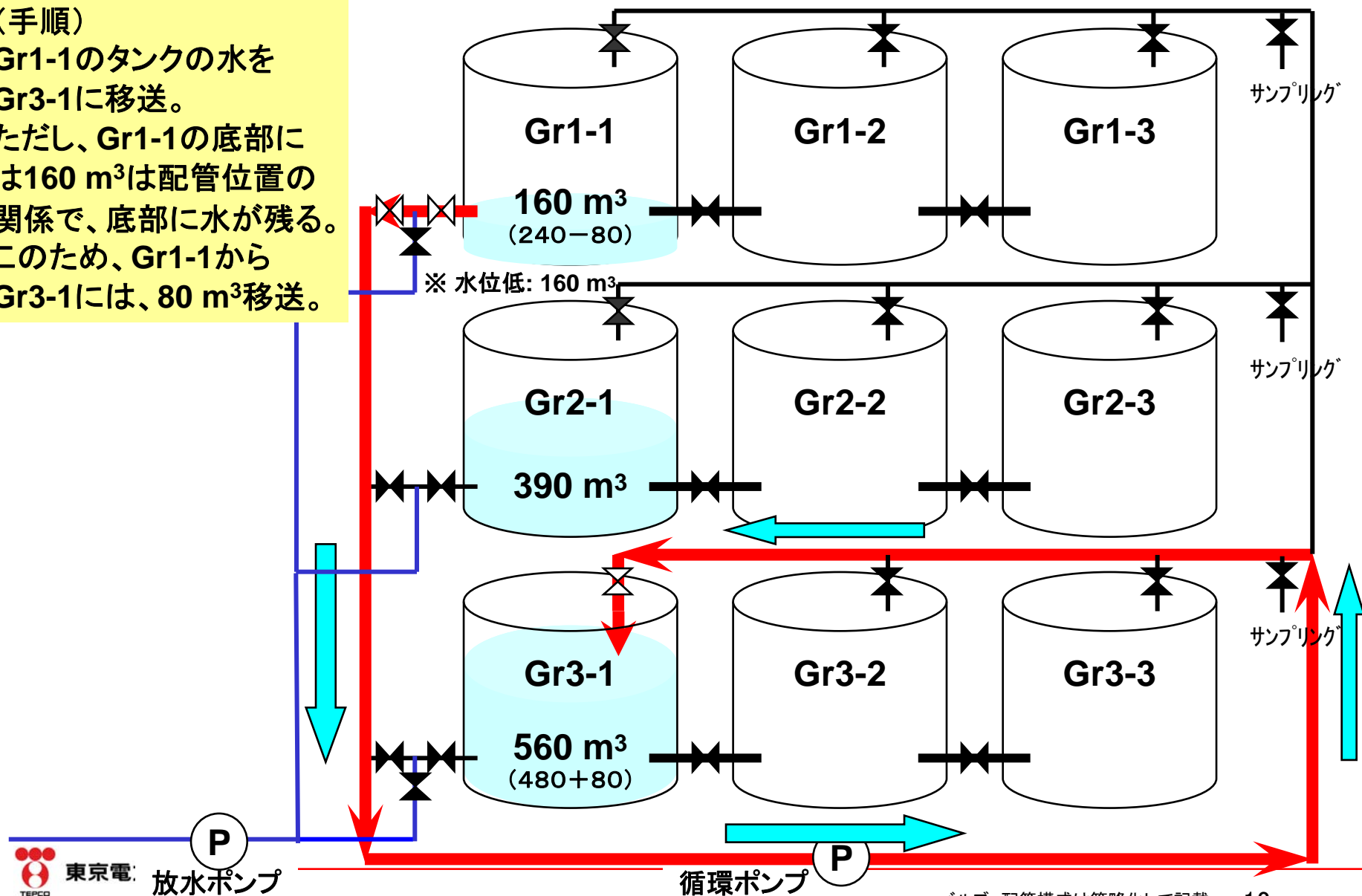


循環ポンプ



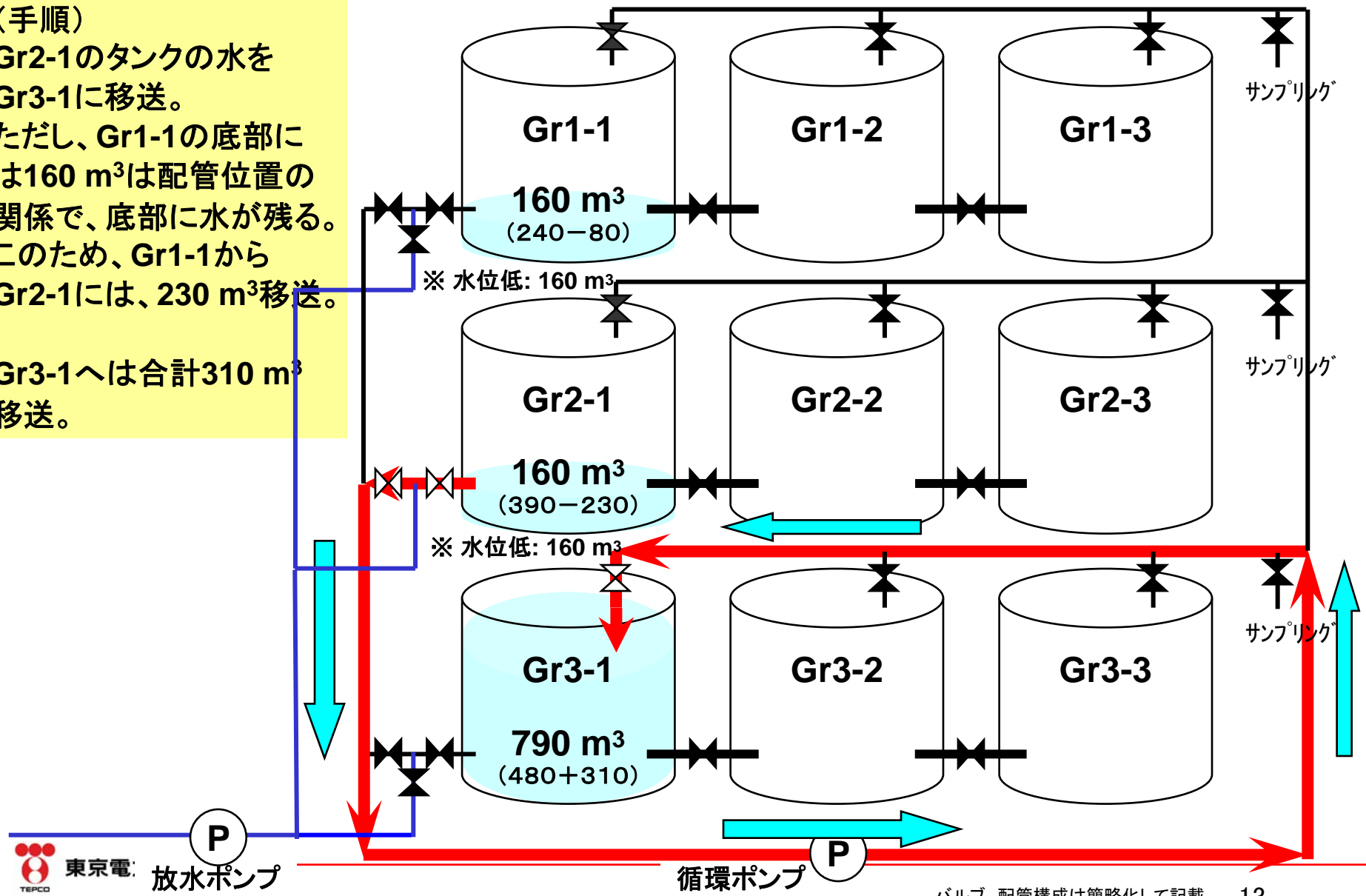
<参考2-2> STEP1 取水に向けての準備 (Gr1-1タンク→Gr3-1へ移送)

(手順)
 Gr1-1のタンクの水を
 Gr3-1に移送。
 ただし、Gr1-1の底部に
 は160 m³は配管位置の
 関係で、底部に水が残る。
 このため、Gr1-1から
 Gr3-1には、80 m³移送。



<参考2-3> STEP2 取水に向けての準備 (Gr2-1タンク→Gr3-1へ移送)

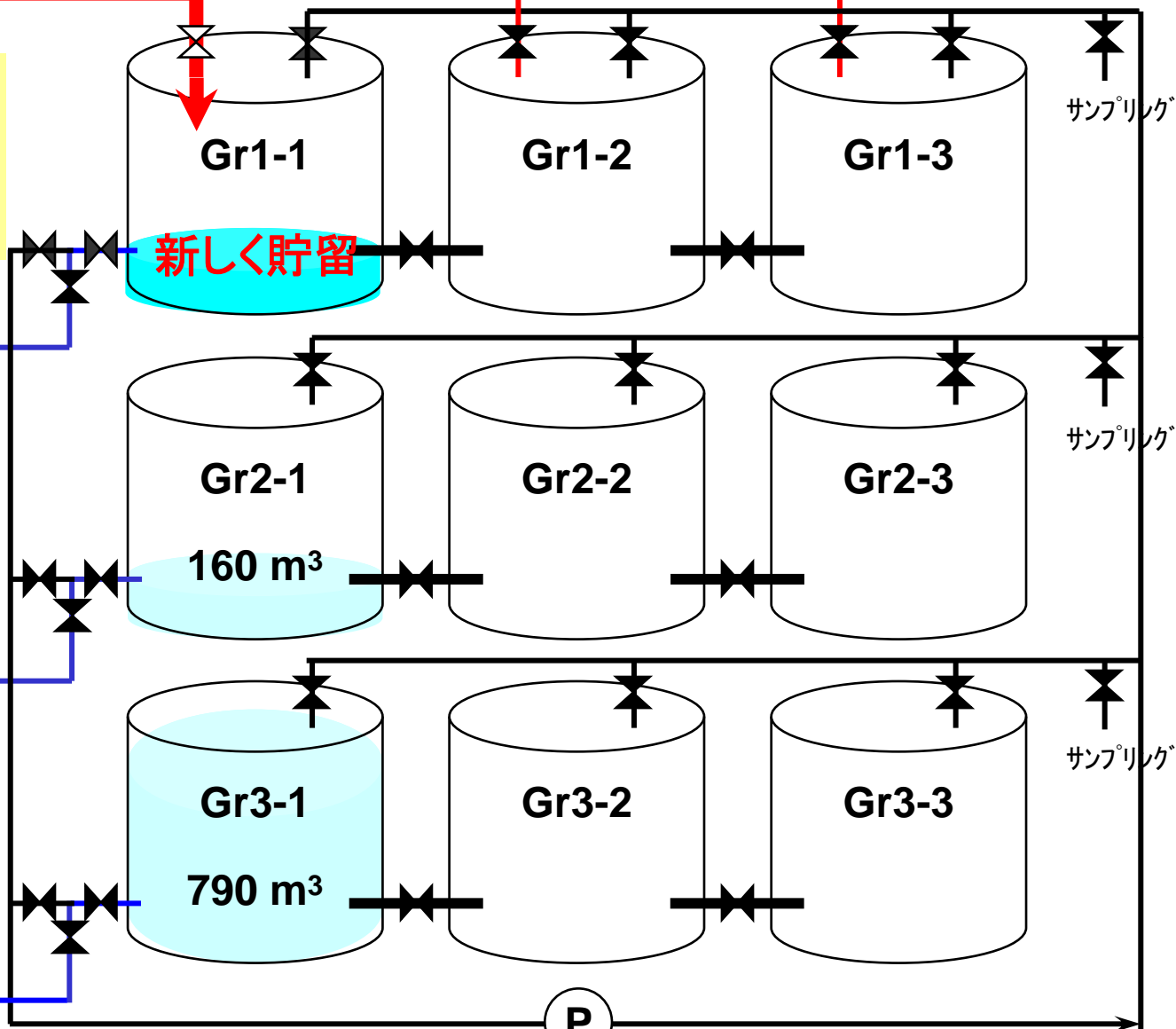
(手順)
 Gr2-1のタンクの水を
 Gr3-1に移送。
 ただし、Gr1-1の底部に
 は160 m³は配管位置の
 関係で、底部に水が残る。
 このため、Gr1-1から
 Gr2-1には、230 m³移送。
 Gr3-1へは合計310 m³
 移送。



<参考2-4> STEP3 空タンクへの貯留(詳細計測用地下水をGr1-1へ貯留)

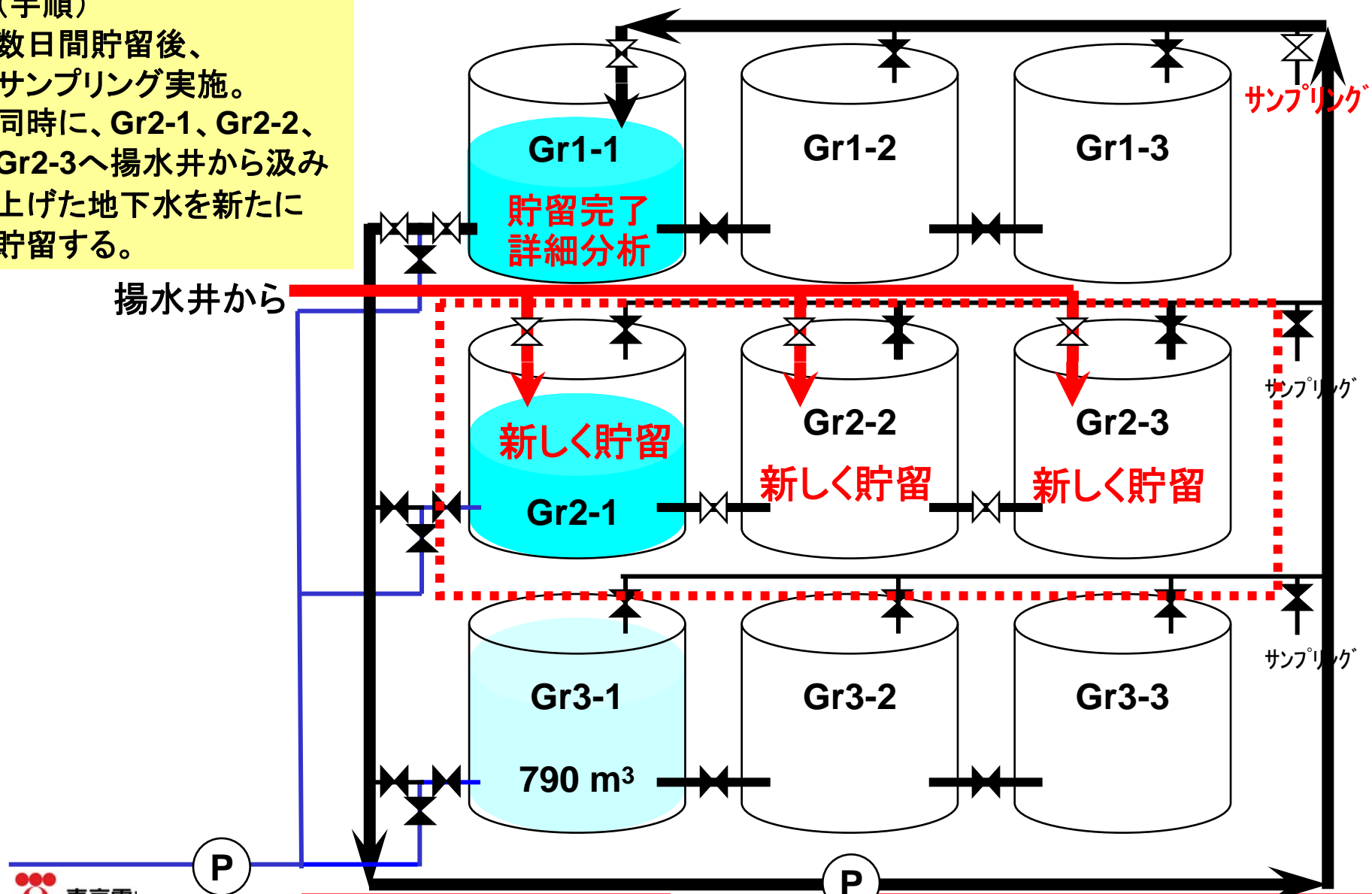
揚水井から

(手順)
揚水井から新たに
地下水を汲み上げ
Gr1-1に貯留を開始する。



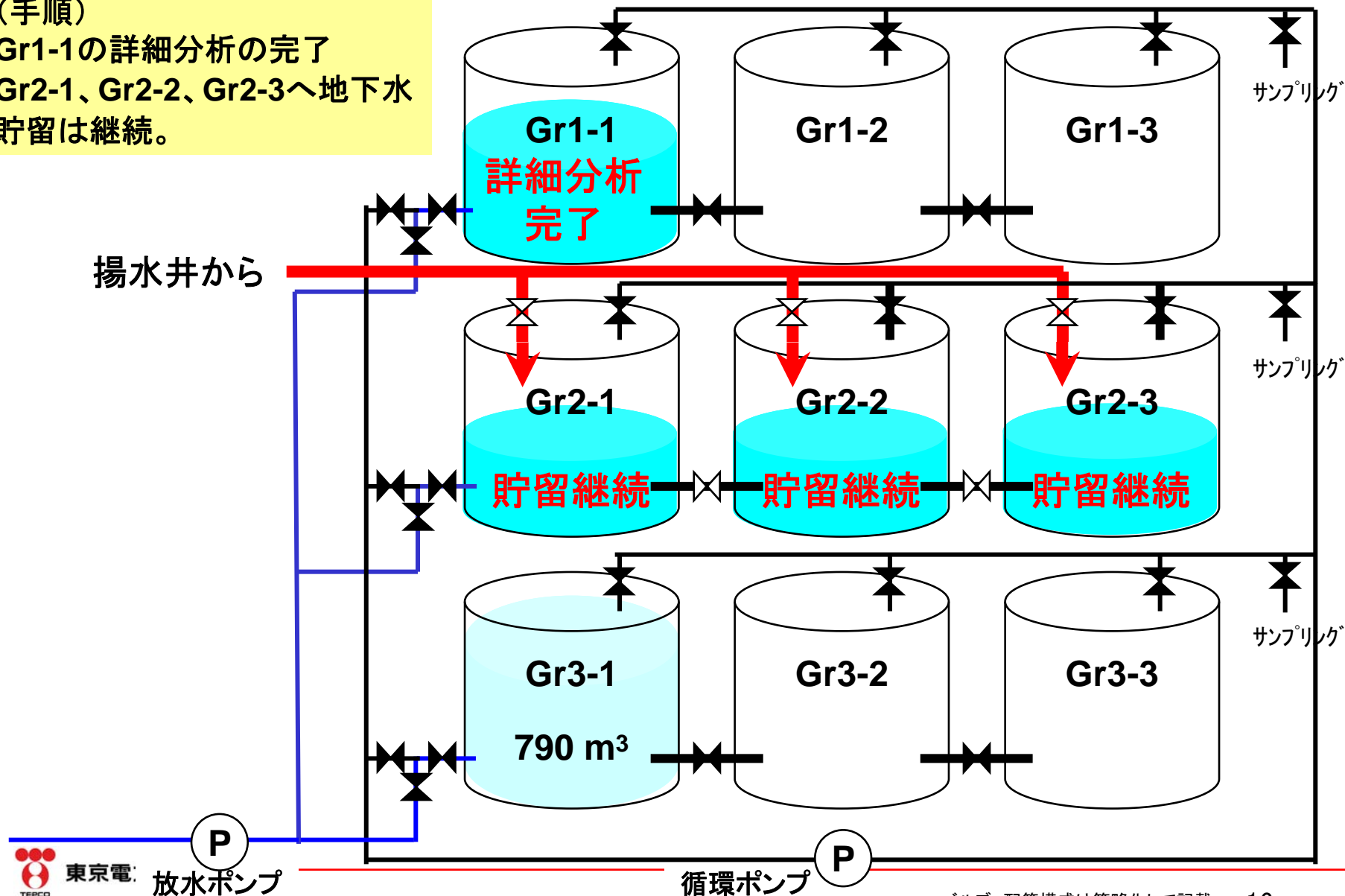
<参考2-5> STEP4 詳細分析期間中のため空タンクへ貯留

(手順)
 数日間貯留後、
 サンプルング実施。
 同時に、Gr2-1、Gr2-2、
 Gr2-3へ揚水井から汲み
 上げた地下水を新たに
 貯留する。



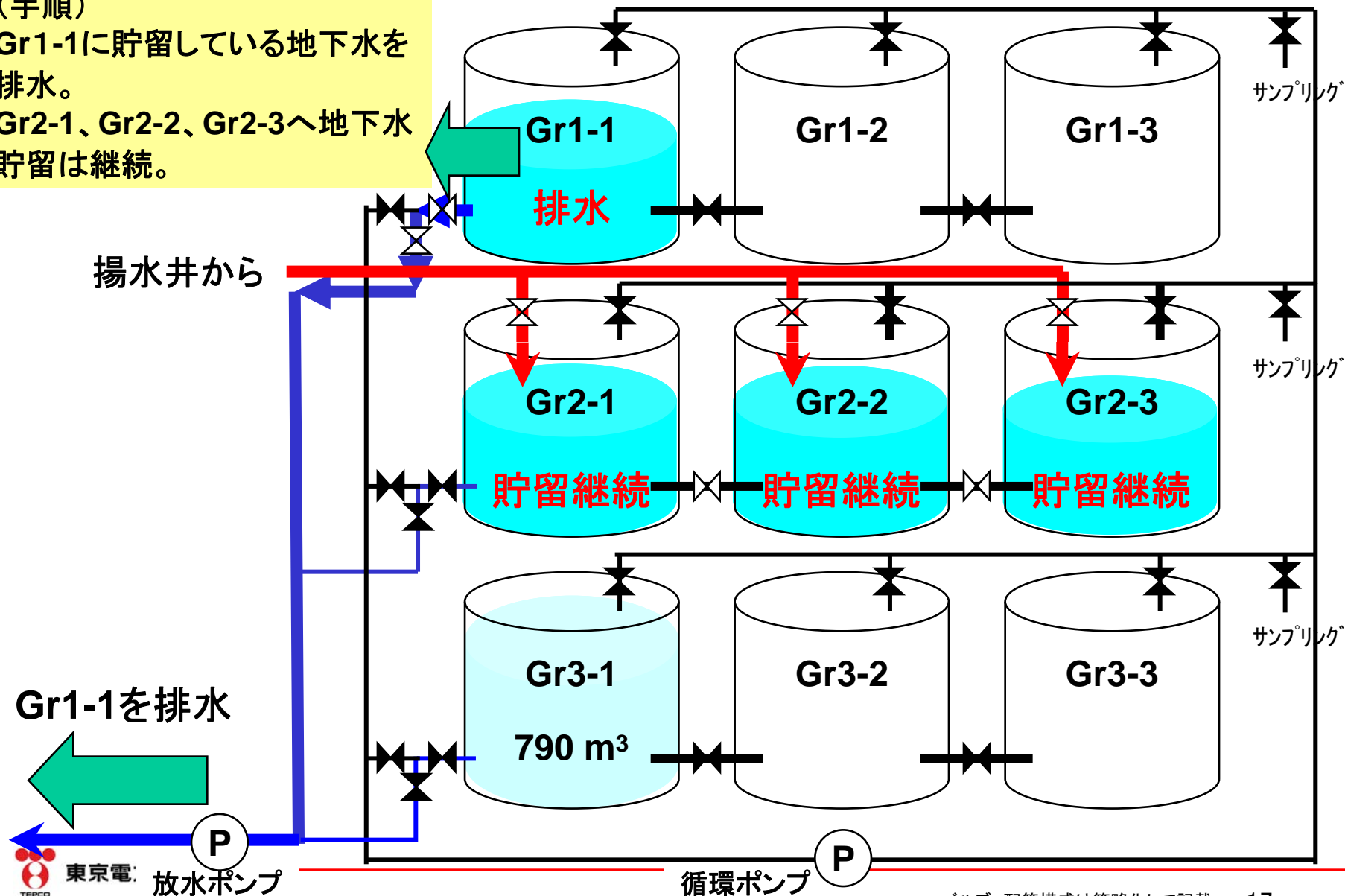
<参考2-6> STEP5 Gr1-1詳細分析完了

(手順)
Gr1-1の詳細分析の完了
Gr2-1、Gr2-2、Gr2-3へ地下水
貯留は継続。



<参考2-7> STEP6 排水手順 (1)

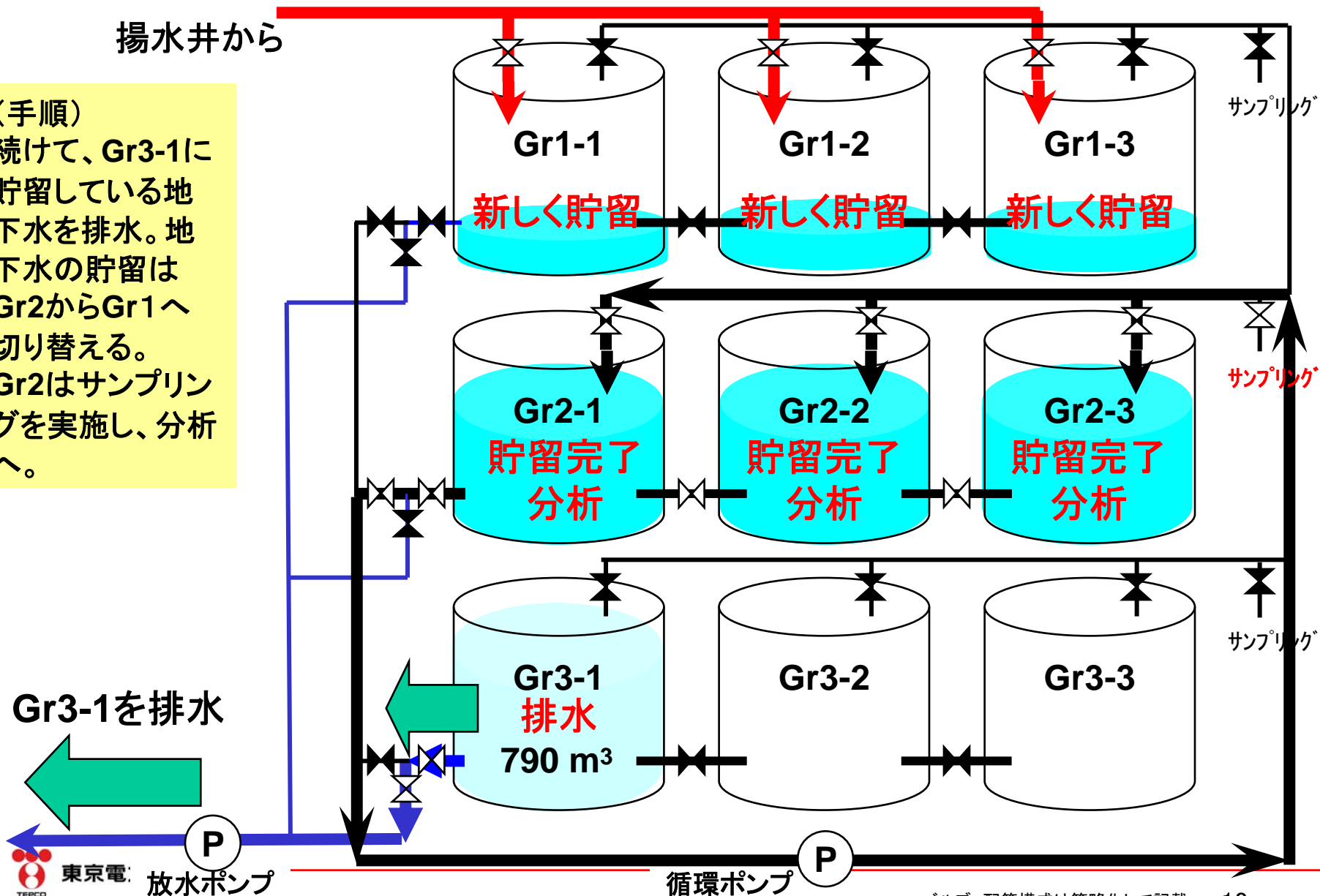
(手順)
Gr1-1に貯留している地下水を排水。
Gr2-1、Gr2-2、Gr2-3へ地下水貯留は継続。



<参考2-8> STEP7 排水手順 (2)

揚水井から

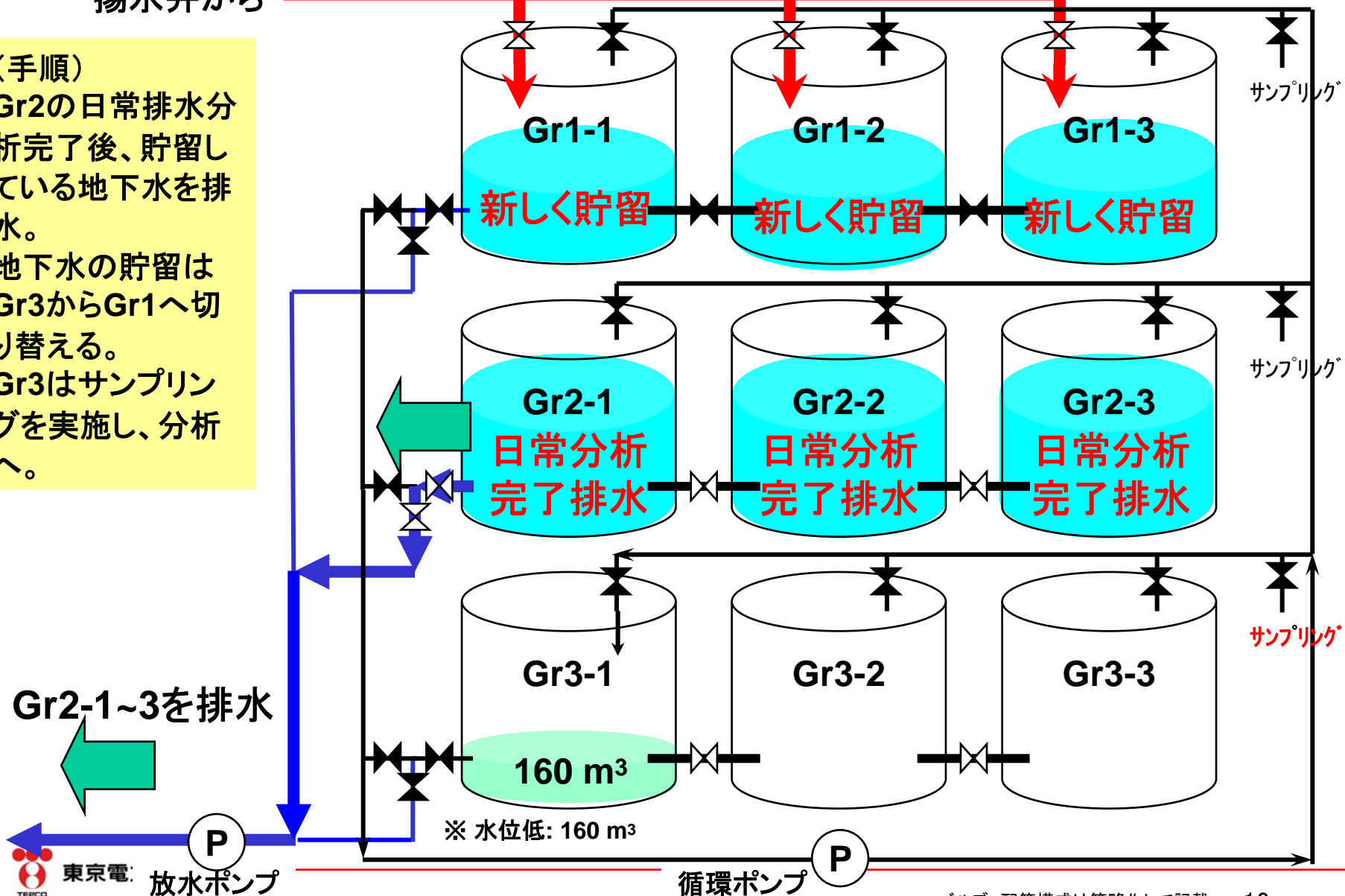
(手順)
 続けて、Gr3-1に
 貯留している地
 下水を排水。地
 下水の貯留は
 Gr2からGr1へ
 切り替える。
 Gr2はサンプリ
 グを実施し、分析
 へ。



<参考2-9> STEP8 当初計画のGr1~3を順番に取水→計測→放水で運用

揚水井から

(手順)
Gr2の日常排水分析完了後、貯留している地下水を排水。
地下水の貯留はGr3からGr1へ切り替える。
Gr3はサンプリングを実施し、分析へ。



<参考3-1> 一時貯留タンク (Gr1-1) の水質確認結果 (稼働開始前)

(ベクレル/リットル)

確認項目 (採水日)	一時貯留タンク (Gr-A-1タンク)					<参考>揚水井 No.1~12 (H24.12~ H25.3)	法令値 告示濃度
	H25.6.4			H25.4.16			
分析目的	(1)通常分析 許容目安値との比較	(2)詳細分析	(1)<参考> 第三者機関による 通常分析	(2)<参考> 第三者機関による 詳細分析	(2)<参考> 第三者機関による 詳細分析	詳細分析	—
セシウム-134	ND (<0.13)	0.020	ND (<0.16)	0.011	0.011	ND ~0.068 (<0.0084)	60
セシウム-137	ND (<0.15)	0.035	ND (<0.19)	0.028	0.023	ND~0.14 (<0.016)	90
トリチウム		14		13	12	9~450	60,000
全アルファ		ND (<2.8)		ND (<4)	ND (<1.8)	ND (<1.0~<2.6)	—
全ベータ	ND (<17)	ND (<5.3)	ND (<20)	ND (<7)	ND (<3.9)	ND (<2.7~<6.7)	—
(参考)							
ストロンチウム89		ND (<0.014)		ND (<0.02)	ND (<0.035)	ND (<0.0087~<0.236)	300
ストロンチウム90		ND (<0.014)		0.032	0.021	ND (<0.010~<0.068)	30

※ NDは「検出限界値未満」を示し、()内の数字は検出限界値である。

※ 詳細分析では、試料量を増やして通常分析の検出限界値を更に下げる分析を実施した。

※ 赤枠は、当社測定データ。

<参考3-2> 一時貯留タンク (Gr2-1) の水質確認結果 (稼働開始前)

(ベクレル/リットル)

確認項目 (採水日)	系統 一時貯留タンク (Gr-B-1タンク)				<参考>揚水井 No.1~12 (H24.12~ H25.3)	法令値 告示濃度
	H25.6.26					
分析目的	(1)通常分析 許容目安値との比較	(2)詳細分析	(1)<参考> 第三者機関による 通常分析	(2)<参考> 第三者機関による 詳細分析	詳細分析	—
セシウム-134	ND (<0.20)	ND (<0.012)	ND (<0.18)	0.019	ND ~0.068 (<0.0084)	60
セシウム-137	ND (<0.25)	0.024	ND (<0.18)	0.040	ND~0.14 (<0.016)	90
トリチウム		342		360	9~450	60,000
全アルファ		ND (<2.9)		ND (<1.5)	ND (<1.0~<2.6)	—
全ベータ	ND (<11)	ND (<6.4)	ND (<20)	ND (<4.0)	ND (<2.7~<6.7)	—
(参考)						
ストロンチウム89*					ND (<0.0087~<0.236)	300
ストロンチウム90		0.026		0.037	ND (<0.010~<0.068)	30

※ NDは「検出限界値未満」を示し、()内の数字は検出限界値である。

※ 詳細分析では、試料量を増やして通常分析の検出限界値を更に下げる分析を実施した。

※ 赤字は、平成25年8月29日公表時からの更新内容。赤枠は、当社測定データ。

* Sr-89の半減期は約50日でSr-90(約29年)に比べて非常に短く、全ての揚水井とタンク(Gr-A-1)の分析結果がNDであることから、これ以後の測定では、放射性ストロンチウムについてはSr-90を代表としてモニタリングを行うこととし、測定は省略する。

<参考3-3> 一時貯留タンク (Gr3-1) の水質確認結果 (稼働開始前)

(ベクレル/リットル)

確認項目 (採水日)	系統 一時貯留タンク (Gr-C-1タンク)				<参考>揚水井 No.1~12 (H24.12~ H25.3)	法令値 告示濃度
	H25.7.3					
分析目的	(1)通常分析 許容目安値との比較	(2)詳細分析	(1)<参考> 第三者機関による 通常分析	(2)<参考> 第三者機関による 詳細分析	詳細分析	—
セシウム-134	ND (<0.64)	0.022	ND (<0.23)	0.023	ND ~0.068 (<0.0084)	60
セシウム-137	ND (<0.43)	0.040	ND (<0.18)	0.045	ND~0.14 (<0.016)	90
トリチウム		99		100	9~450	60,000
全アルファ		ND (<2.9)		ND (<1.5)	ND (<1.0~<2.6)	—
全ベータ	ND (<11)	ND (<6.4)	ND (<20)	ND (<4.0)	ND (<2.7~<6.7)	—
(参考)						
ストロンチウム89*					ND (<0.0087~<0.236)	300
ストロンチウム90		0.019		0.025	ND (<0.010~<0.068)	30

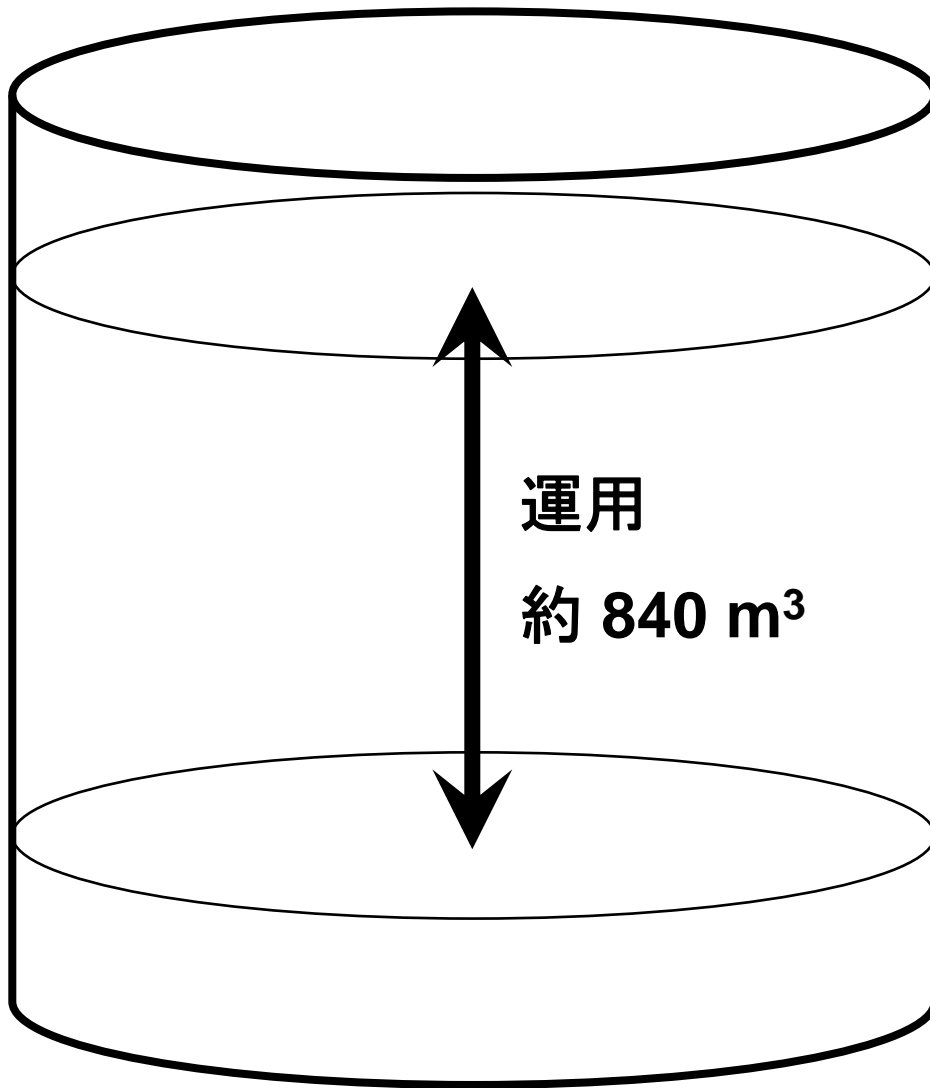
※ NDは「検出限界値未満」を示し、()内の数字は検出限界値である。

※ 詳細分析では、試料量を増やして通常分析の検出限界値を更に下げる分析を実施した。

※ 赤字は、平成25年8月29日公表時からの更新内容。赤枠は、当社測定データ。

* Sr-89の半減期は約50日でSr-90(約29年)に比べて非常に短く、全ての揚水井とタンク(Gr-A-1)の分析結果がNDであることから、これ以後の測定では、放射性ストロンチウムについてはSr-90を代表としてモニタリングを行うこととし、測定は省略する。

<参考4> 一時貯留タンクの地下水貯留量について



水位高高 (約1010 m³)
水位高 (約1000 m³)

汲み上げ時ポンプ停止
インターロック

水位低 (約160 m³)
水位低低 (約150 m³)

排水時ポンプ停止
インターロック