令和6年度

調査研究報告書

公益財団法人福島県下水道公社

目　　　次

福島市堀河処理区(合流改善事業)
接続による各種影響評価

県北浄化センター　技師　鴨田梨奈

1　はじめに

県北浄化センターは、福島県中通りの北部に位置する流域下水道で、福島市、伊達市、桑折町及び国見町の２市２町の下水を処理している。本処理区の下水の排除方式は、令和４年度まで全てが分流式であったが、令和５年４月３日から合流式の福島第六の三処理分区(以下、「堀河処理区」という。)が接続された。

なお、この接続は合流改善事業の一環であり、流域下水道への流入量には上限が設けられている。

令和５年度は、雨水が流入する堀河処理区の接続により、下水流入量がどのように変動するのか調査し、以下の結論を得た。

（１）流入量の変化：計画では日平均 16,000 m3 程度の増加が見込まれていたが、実際の増加量は日平均約 12,000 m3 に留まった。

（２）降雨との関連：下水流入量は、堀河処理区接続前後共に前日降水量及び当日降水量の影響を受けていた。

（３）相関性の増大：下水流入量と降水量の関係式を比較した結果、堀河処理区接続により、降水量の影響が約 1.7 倍となった。

（４）微量降雨の影響：堀河処理区接続前は、２日間の累計降水量が 30mm 未満の場合、下水流入量への影響は軽微であったが、接続後は少量の降水量であっても顕著に影響が確認できるようになった。

本調査は、これまでの調査を継続し、堀河処理区接続前後における各種データを比較することで、脱水汚泥の発生量及び性状、ユーティリティ使用量、流入水及び放流水の水質の変化を把握し、今後の維持管理の参考とすることを目的として実施したものである。

2　調査方法

（１）予想される影響（仮説）

前回の結論から、下水流入量における降水量の影響が約 1.7 倍となっており、不明水（雨水）の増加により以下の影響を予想した。

１）流入水質：不明水の増加により、SS 等の数値が低くなる。

２）放流水質：下水流入量は計画値に対し、実績値で約 25%の減少が見られており、処理施設には能力的余裕があるため、変化しない。

３）汚泥関係：流入水質の SS 等が低くなると予想しており、下水流入水量当たりの脱水ケーキ発生量が減少する。(以下、下水流入水量当たりの発生量を「単位発生量」という。)

４）次亜塩素酸ナトリウム：放流水質は変化しないと予想しており、下水流入量当たりの使用量は変化しない。(以下、下水流入水量当たりの使用量を「単位使用量」という。)

5）凝集剤・消臭剤：脱水ケーキ単位発生量が減少すると予想しており、これに伴い、薬品単位使用量も減少する。

6）沈砂：過去に合流改善事業の接続が行われた県中浄化センターでは、沈砂量が増加しており、今回も同様に増加する。

7）スクリーンポンプ棟電力量：堀河処理区の接続先である右岸幹線は、左岸幹線と比較して埋設深度が深いため、汚水ポンプの揚程が高くなる。したがって、原単位が増加する。

（2）調査計画

前項の仮説を検証するため、調査計画を以下のとおりとした。

1）比較収集するデータは次のとおりとした。

ア　流入水質：SS、COD、BOD

イ　放流水質等：SS、COD、BOD、次亜塩素酸ナトリウム注入量

ウ　汚泥関係：脱水ケーキ発生量、脱水ケーキ含水率、高分子凝集剤注入量、添加用消臭剤注入量、脱水ケーキ放射性セシウム濃度

エ　沈砂

オ　スクリーンポンプ棟電力量

2）調査期間

接続前：令和 4 年 4 月 1 日～令和 5 年 3 月 31 日

接続後：令和 5 年 4 月 4 日～令和 6 年 3 月 31 日

3）分析ソフト

Excel 及び EZR

（3）その他の条件等

1）下水流入量：汚水ポンプ吐出量（電磁流量計の計測値）

2）流入水及び放流水の採水：1 時間毎のコンポジットサンプリング

3）次亜塩素酸ナトリウム注入量：次亜塩注入ポンプ吐出量（電磁流量計の計測値）

4）脱水ケーキ発生量：1 日毎の累計発生量

5）脱水ケーキ含水率：脱水ケーキ搬出毎の加重平均

6）高分子凝集剤注入量：薬品注入ポンプ吐出量（電磁流量計の計測値）

7）添加用消臭剤注入量：ポンプ運転時間及び吐出量調整による概算値

8）脱水ケーキの放射性セシウム濃度：毎日 0 時以降の脱水開始から 45 分間隔で 4 回サンプリング

9）沈砂：1 日毎の累計発生量

10）スクリーンポンプ棟電力量：第 1 及び第 2 スクリーンポンプ棟の電力量計の計測値

11）幹線の位置関係：図 1 のとおり

12）第 1 及び第 2 スクリーンポンプ棟の汚水ポンプの全揚程

第 1：実揚程 12.303m＋配管損失 2.0m＝14.3m

第 2：実揚程 21.041m＋配管損失 4.2m＝25.2m

13）その他の条件変更：スクリーンポンプ棟電力量原単位改善のため、以下の流下幹線経路を一部変更。

変更前：左岸幹線人孔 No.48 から上流の下水を、全量右岸幹線へ流下。

変更後：左岸幹線人孔 No.48 から上流の下水を、左岸幹線及び右岸幹線へ分水。

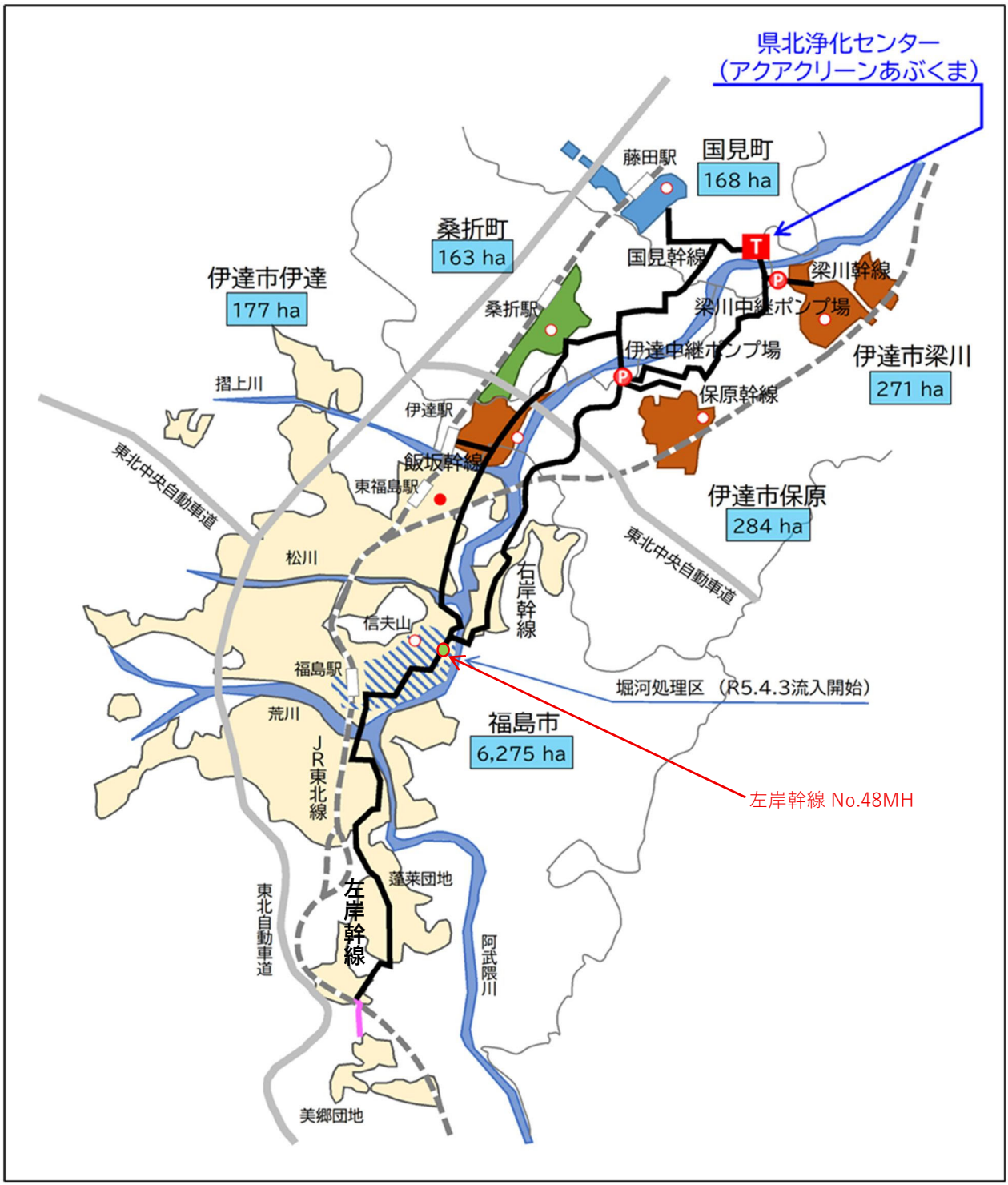

県北浄化センター
（アクアクリーンあぶくま）
藤田駅
国見町
168 ha
桑折町
163 ha
国見幹線
梁川幹線
伊達市伊達
177 ha
桑折駅
梁川中継ポンプ場
伊達中継ポンプ場
伊達市梁川
271 ha
摺上川
保原幹線
伊達駅
飯坂幹線
東北中央自動車道
東福島駅
伊達市保原
284 ha
松川
右岸幹線
信夫山
福島駅
堀河処理区 （R5.4.3流入開始）
荒川
福島市
6,275 ha
JR東北線
左岸幹線 No.48MH
蓬莱団地
東北自動車道
左岸幹線
阿武隈川
美郷団地

図１　幹線管渠概要図

3　調査結果

（1）流入関係

流入関係の調査結果について表1、図2～図4に示す。接続前後の水質の変化は表1のとおり確認できなかった。ヒストグラムの分布も前回の調査結果から極端に右に偏った極値分布を予想したが、図2のとおり、ほぼ正規分布となった。

水質が変化しなかった原因として、不明水が増加していない可能性があるため、調査したところ表2のとおりで15.0%から18.7%に増加していた。この結果から雨水の水質が良好であるという前提が誤っていると推測され、接続前後で各SSが変化しなかったと仮定して次の方程式を解くと、汚水SSが191mg/L、雨水SSが83mg/Lとなる。

令和4年度

*0.150*雨水 SS＋0.850*汚水 SS＝175mg/L*

令和5年度

*0.187*雨水 SS＋0.813*汚水 SS＝171mg/L*

この計算結果から、汚水が雨水で希釈される割合が相対的に低くなり、ヒストグラムの分布が極値分布ではなく、正規分布に近くなったことも説明がつく。

沈砂については、仮説のとおり日平均及び単位発生量共に大幅な増加が確認された。日平均で2.25倍、単位発生量で1.79倍となっている。なお、沈砂が水処理及び汚泥処理まで流出し、機器の摩耗を早めるなどの現象は、現在のところ確認されていない。

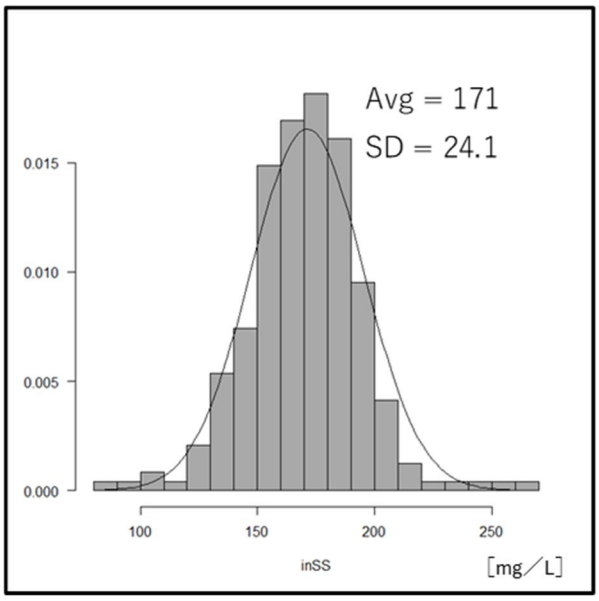


図2　R5　流入水SS

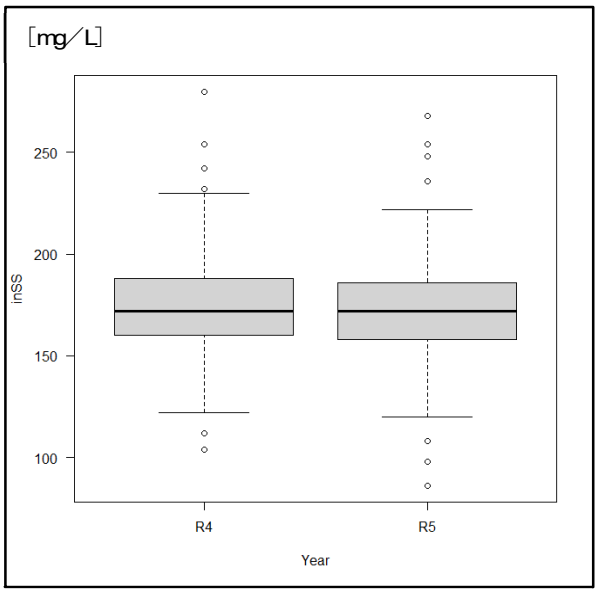


図3　流入水SS

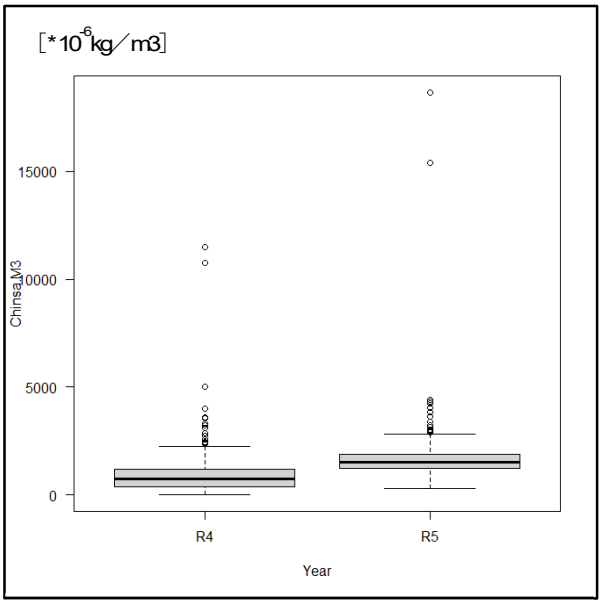


図4　沈砂単位発生量

表１　流入水質　　単位［mg/L］

	平均（AVG）			標準偏差（SD）		
	R4	R5	差	R4	R5	有意差
SS	175	171	4	23.3	24.1	－
COD	102	100	2	11.3	11.1	－
BOD	192	185	7	30.5	22.9	－
沈砂[kg/日]	51.6	116	64.4	56.6	125	○
沈砂[10^{-6}kg/m3]	939	1,684	745	1,024	1,300	○

表２　不明水割合　　単位［m3/年］

	R4	R5
①　流入水量	19,837,058	24,513,906
②　有収水量	16,852,971	19,928,768
③　不明水（①－②）	2,984,087	4,585,138
④　不明水割合（③÷①）	15.0%	18.7%

（２）放流水質等

放流水質等の調査結果について表３、図５～図７に示す。接続前後の水質の変化は、仮説のとおり確認できなかった（表３、図５、図６を参照）。（SS：統計的に有意な差は認められたものの、※１の検証の結果、脱水ケーキ発生量を 0.151%減少させる程度のものであり、無視できるものと判断した。）

次亜塩素酸ナトリウムの単位使用量についても、仮説のとおり変化は確認できなかった。（※２参照）

※１　放流水 SS が 2.3mg/L から 2.6mg/L へ増加した際の脱水ケーキに対する影響度を検証

令和５年度の放流水で増加した１日当たりの SS

*SS 増加量＝SS の平均差*放流水量*

*SS 増加量＝0.3mg/L*67,000m3/日*

SS 増加量＝20.1kg/日

脱水ケーキ量に換算

含水率は 75%とする

脱水ケーキ量＝SS 増加量÷(100%-75%)

脱水ケーキ量＝20.1kg/日÷25%

脱水ケーキ量＝80.4kg/日

脱水ケーキ発生量に対する SS 増加量の割合

割合=SS 増加量÷脱水ケーキ発生量

*割合=80.4kg/日÷53.4t/日*100*

割合=0.151%

※２　次亜塩素酸ナトリウム単位使用量の考察

正規性の検定結果

令和４年度の p 値=2.2e-16<0.05　ノンパラ

令和５年度の p 値=2.2e-16<0.05　ノンパラ

ノンパラメトリック検定結果

p 値=0.00142<0.05　有意差有り

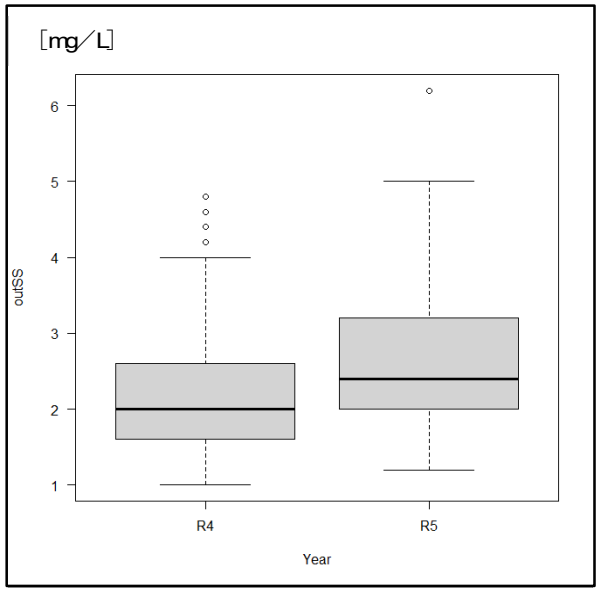


図５　放流水 SS

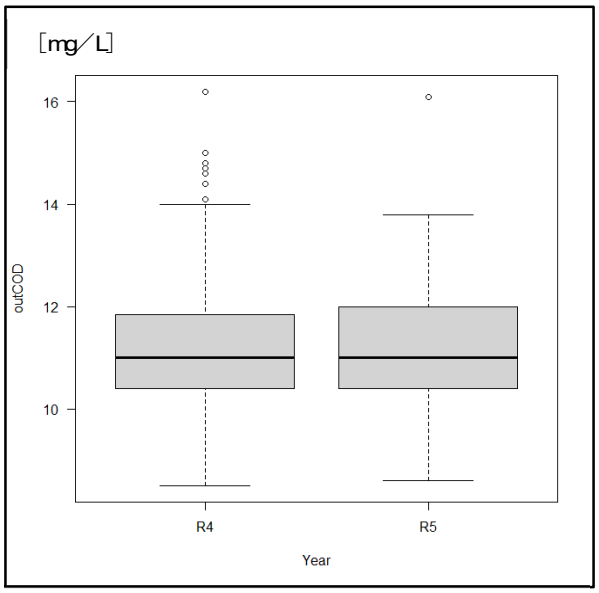


図６　放流水 COD

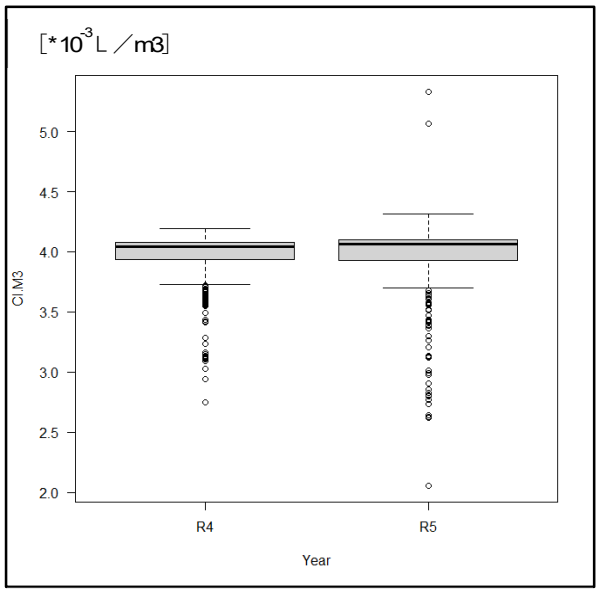


図７　次亜塩素酸ナトリウム単位使用量

検定結果が正しいか、図7の箱ひげ図を確認すると、第1～第3四分位まで差がないように見える。詳細は以下のとおり。

	Q 1	Q2	Q3
令和4年度	3.94	4.04	4.08
令和5年度	3.93	4.06	4.08
差	0.01	0.02	0.01

パラメトリック検定の内、ウエルチのt検定は「サンプルサイズが十分に大きいとき母集団が非正規分布であっても検定統計量はt分布に近づく。」という特性があるため、当該データにおいても検証した。「サンプルサイズが十分に大きい」とは2群のデータ数Nが60以上となっている。当該データ数は、ほぼ1年分あり（N_{R4}=365、N_{R4}=363)、十分に大きいと言える。

パラメトリック検定結果

p値=0.612≧0.05　有意差無し（平均差=0.01　共通の標準偏差=0.295　効果量=0.04）

ノンパラメトリック検定では「有意差有り」、パラメトリック検定では「有意差無し」となり、検定結果が分かれてしまった。データを精査すると平均差及び第1～第3四分位の差はいずれも0.01～0.02と極僅かであり、本稿では「有意差無し」と判断する。

表3　放流水質等　　単位［mg/L］

	平均（AVG）			標準偏差（SD）		
	R4	R5	差	R4	R5	有意差
SS	2.3	2.6	0.3	0.83	0.86	○
COD	11.2	11.2	0.0	1.27	1.15	－
BOD	4.0	3.9	0.1	1.25	0.85	－
次亜塩素酸ナトリウム[10^{-3}L/m3]	3.94	3.95	0.01	0.244	0.338	△

△：検定結果が分かれた（パラ＝無し、ノンパラ＝有）

（３）汚泥処理関係

汚泥処理関係の調査結果について表４、図８、図９、図 11 に示す。脱水ケーキの単位発生量については、仮説のとおり減少（約４％）した。

含水率については、変化要因がないため、接続前後で有意な変化は認められなかった。

高分子凝集剤の単位使用量については、接続前後で変化がなかった。仮説では脱水ケーキの単位発生量の減少と共に減少する予想であったため、原因を調査した。図 10 に調査期間中における供給汚泥 TS（TotalSolids　全蒸発残留物、本稿では計装の供給汚泥流量及び供給汚泥濃度の積により算出）に対する注入率の推移を示す。これによると令和５年度の夏季に脱水機の注入率が高めになっていることが分かる。平成 21 年度の調査研究結果では供給汚泥濃度が下がると注入率が増える負の相関関係があったため、供給汚泥濃度が変化していないか確認したところ、当該期間の濃度の低下が認められた。

添加用消臭剤の単位使用量については、仮説のとおり減少（約７％）した。

脱水ケーキの放射性セシウム濃度については、平成 25 年度の調査研究結果から雨の後に高くなる傾向が報告されている。接続前後の最大値は令和４年度が 91.5Bq/kg、令和５年度が 118Bq/kg でさほど変わっていない。

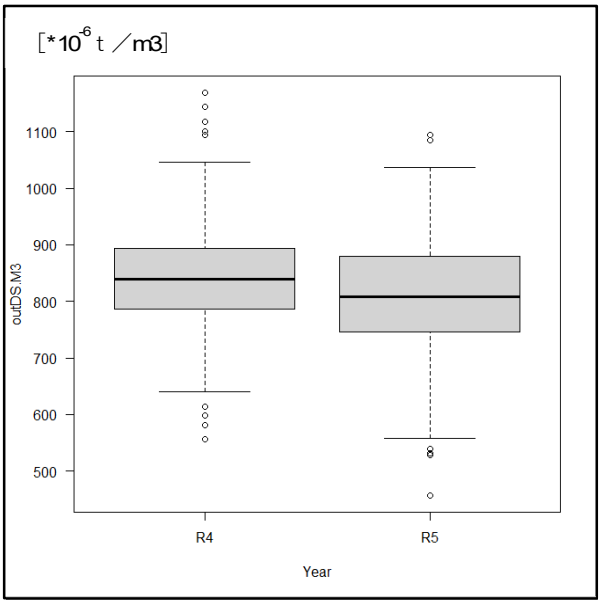


図８　脱水ケーキ単位発生量

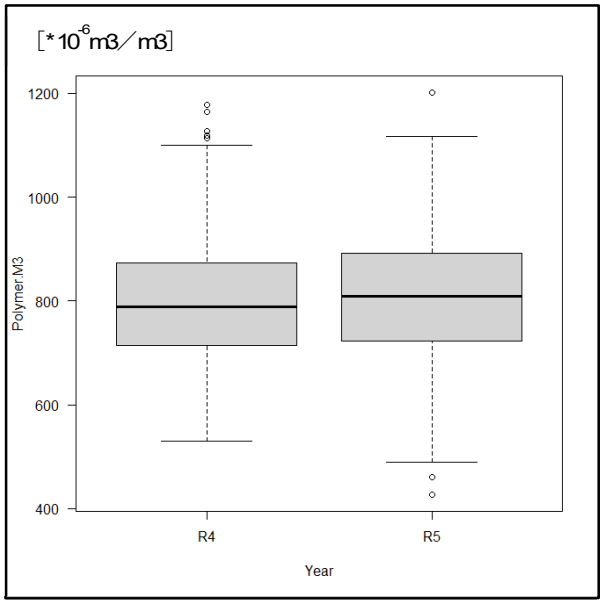


図９　高分子凝集剤単位使用量

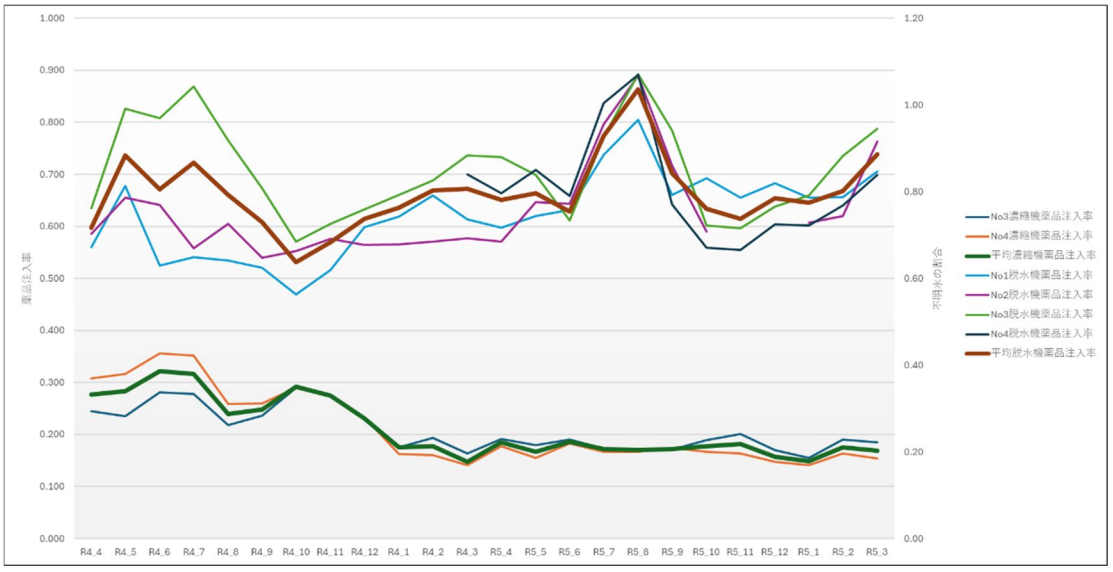


図 10　高分子凝集剤注入率トレンドグラフ

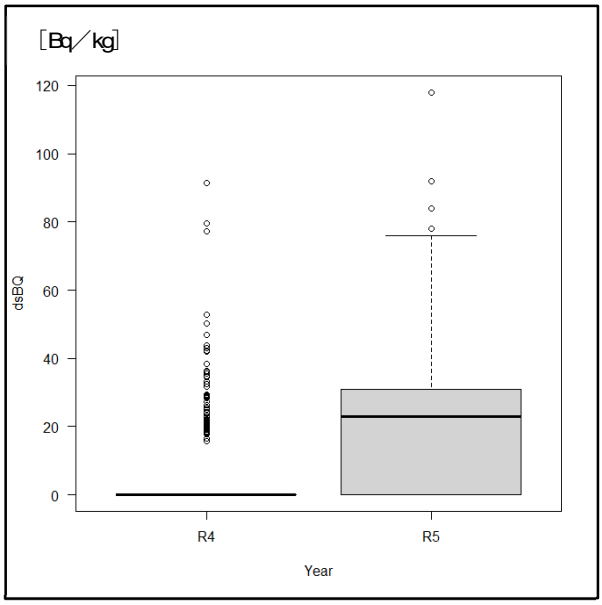


図 11　脱水ケーキ放射性セシウム濃度

表 4　汚泥処理関係

	平均（AVG）			標準偏差（SD）		
	R4	R5	差	R4	R5	有意差
DS　10^{-6} t /m3	839	805	34	85.1	102	○
含水率 %	75.1	75.1	0.0	0.724	0.637	−
Poly　10^{-6}m3/m3	797	807	10	119	128	−
Deo　10^{-3} L /m3	3.02	2.80	0.22	0.528	0.407	○
dsBQ　Bq/kg	6.28	21.7	15.4	13.3	19.7	○

DS：流入水量１m3当たりの脱水ケーキ発生量（**D**ehydration**S**ludge）

Poly：流入水量１m3当たりの高分子凝集剤注入量（**Poly**mer）

Deo：流入水量１m3当たりの添加用消臭剤注入量（**Deo**doraizer）

dsBQ：脱水ケーキの放射性セシウム濃度（**D**ehydration**S**ludge・**B**ec**q**uerel）

（4）スクリーンポンプ棟電力量

スクリーンポンプ棟電力量の調査結果について表5、図12に示す。スクリーンポンプ棟電力量（合計）原単位は、第2スクリーンポンプ棟の揚水割合の増加に伴い、増加する予想をしていたが、約7%の減少が確認された。原単位が減少した理由について棟別に分析した。

1）第1スクリーンポンプ棟

第1スクリーンポンプ棟電力量を表6、図13に示す。令和5年5月末に左岸幹線人孔No.48から上流の下水の一部を左岸幹線に分水したことで、第1スクリーンポンプ棟に下水が流入するようになり揚水量が増加した。一方で、電力量は逆に減少している。汚水ポンプの運転状況を確認すると、効率の悪い1号機及び2号機の運転時間が減少し、逆に効率の良い6号機の運転時間が増加した。また、全体としての運転時間も減少している（表7を参照）。この結果として電力量が減少した。汚水ポンプの運転は、流入パターンの変化に合わせて最適な組み合わせを選択した結果である。

2）第2スクリーンポンプ棟

第2スクリーンポンプ棟電力量を表8、図14に示す。第1スクリーンポンプ棟の揚水量の制御は汚水ポンプの運転台数の組み合わせにより行っているが、第2スクリーンポンプ棟は大容量の汚水ポンプ1台をVVVFにより制御している。これまでの調査研究でVVVF制御のポンプや送風機の電力量と吐出量の関係は正の1次関数的に変化し、傾きが0.1未満であることが分かっている。よって汚水ポンプの揚水量が増えるほどに原単位が減少する傾向にあり、本調査でも次式のとおりとなった。

令和4年度

*電力量＝0.06936*揚水量+1,004[kWh/日]*

令和5年度

*電力量＝0.07314*揚水量+580.2[kWh/日]*

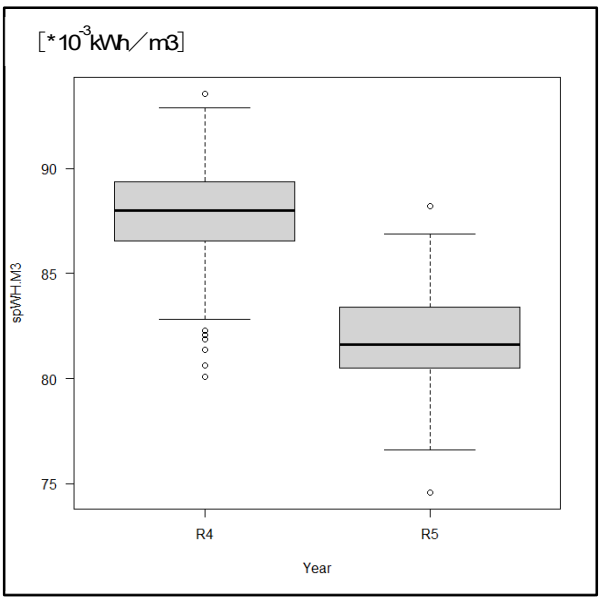


図12　SP棟電力量（合計）原単位

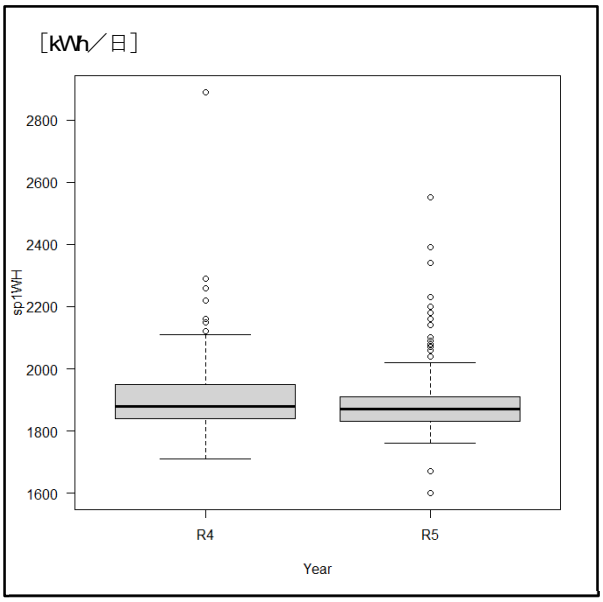


図13　第1SP棟電力量

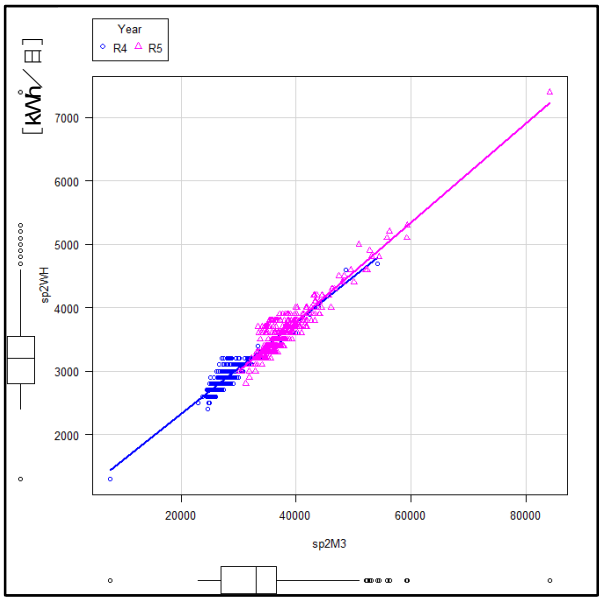


図14　第2SP棟電力量

表５　スクリーンポンプ棟電力量

	平均（AVG）			標準偏差（SD）		
	R4	R5	差	R4	R5	有意差
揚水量 m3/日	54,348	67,094	12,746	4,077	6,363	○
電力量 kWh/日	4,773	5,488	715	300	484	○
原単位 10^{-3}kWh/m3	87.9	81.9	▲ 6.0	2.16	2.13	○

表６　第１スクリーンポンプ棟電力量

	平均（AVG）			標準偏差（SD）		
	R4	R5	差	R4	R5	有意差
揚水量 m3/日	26,834	29,228	2,394	1,447	1,993	○
電力量 kWh/日	1,906	1,883	23	105	95	○
原単位 10^{-3}kWh/m3	71.0	64.5	▲ 6.5	2.16	2.49	○

表７　第１スクリーンポンプ棟　汚水ポンプ運転時間

	吐出量 m3/min	効率	R4運転時間 h:mm/日	R5運転時間 h:mm/日
１号機	7.5	**0.66**	**5:57**	**1:26**
２号機	7.5	**0.66**	**5:45**	**1:06**
３号機	14.5	0.75	15:45	12:45
４号機	32	0.82	0:19	0:06
５号機	32	0.82	0:17	0:09
６号機	16.5	**0.75**	**2:28**	**10:19**
		計	30:31	25:51

表８　第２スクリーンポンプ棟電力量

	平均（AVG）			標準偏差（SD）		
	R4	R5	差	R4	R5	有意差
揚水量 m3/日	27,514	37,866	10,352	3,270	5,007	○
電力量 kWh/日	2,868	3,605	737	257	417	○
原単位 10^{-3}kWh/m3	105	95.4	▲ 9.6	5.62	4.30	○

4　おわりに

堀河処理区接続前後の各種データを比較したことにより以下のとおりの結論を得た。

（1）堀河処理区接続前後で流入水質の有意な変化は確認されなかった。一方で、沈砂については、日平均及び単位発生量が大幅に増加しており、日平均で 2.25 倍、単位発生量で 1.79 倍となっていた。

（2）放流水質及び次亜塩素酸ナトリウムの単位使用量は、施設能力に余裕があるため、堀河処理区接続前後で変化はなかった。

（3）脱水ケーキの単位発生量は約４％減少しており、これに伴い、添加用消臭剤の単位使用量は約７％減少していた。高分子凝集剤は供給汚泥濃度に影響されるため、脱水ケーキの単位発生量が減少しても、それに伴って減少する結果とはならなかった。

（4）脱水ケーキの放射性セシウム濃度については、接続前後の最大値にほぼ変化は見られなかった。

（5）スクリーンポンプ棟電力量（合計）原単位は約 7%の減少が見られた。第１スクリーンポンプ棟電力量は、流入量に合わせた汚水ポンプの運転パターンの変更により原単位が減少し、第２スクリーンポンプ棟電力量は、汚水ポンプ揚水量の増加により原単位が減少していた。

福島市堀河処理区（合流改善事業）
接続による各種影響評価

資料編

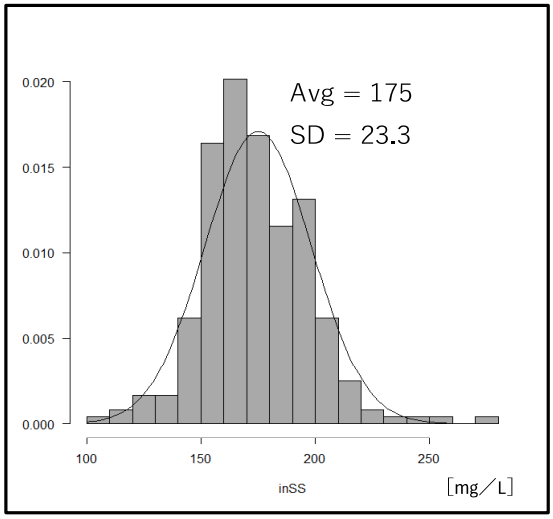
用語の解説

用語	説明
Avg	平均値
SD	標準偏差、本稿では全て不偏標準偏差
0%tile	最小値
25%tile	第１四分位
50%tile	中央値
75%tile	第３四分位
100%tile	最大値
Shapiro-Wilk normality test	シャピロ･ウィルク検定（正規性の検定）、検定の結果，p<0.05で有意となった場合は“正規分布しない”と判断し，p≧0.05となったときは“正規分布していない，とはいえない（＝正規分布している）”とみなす。
n	データ数
尖度	分布が正規分布からどれだけ尖っているかを表す統計量で、山の尖り度と裾の広がり度を示す。
歪度	分布が正規分布からどれだけ歪んでいるかを表す統計量で、左右対称性を示す指標のこと。
Wilcoxon rank sum test with continuity correction	ウィルコクソンの順位和検定（同順位補正有り）（２群の代表値（中央値）の有意差の検定）、検定の結果，p<0.05で有意となった場合は“有意差がある”と判断し，p≧0.05となったときは“有意差がある，とはいえない（＝有意差がない）”とみなす。
Two Sample t-test	ｔ検定（２群の代表値（平均値）の有意差の検定）、検定の結果，p<0.05で有意となった場合は“有意差がある”と判断し，p≧0.05となったときは“有意差がある，とはいえない（＝有意差がない）”とみなす。
R2	決定係数（寄与率）、線形回帰における回帰式のモデルによる予測の当てはまり具合（割合）、相関係数の２乗。
SS	水中に懸濁している不溶解性物質のこと。水質汚染の指標のひとつ。
COD	水中の有機物などの汚染物質を、化学的に酸化分解するために必要な酸素の量を測定したもの。水質汚染の指標のひとつ。
BOD	水中の有機物などの汚染物質を、微生物が酸化分解するために必要な酸素の量を測定したもの。水質汚染の指標のひとつ。

用語の解説

用語	説明
沈砂	下水処理場入口で、下水に含まれる砂や土砂などの固形物を、水より重いことを利用して沈殿させ取り除いたもの。
次亜塩素酸ナトリウム	消毒剤、下水の放流水の消毒に使用。
脱水ケーキ	汚泥から水分をしぼり取って、半固形状にしたもの。
高分子凝集剤	汚泥から水分をしぼり取る際に使用する薬品。
添加用消臭剤	脱水ケーキの作成工程は、「汚泥」→「濃縮汚泥」→「脱水ケーキ」となっている。脱水ケーキに供給する濃縮汚泥に添加する消臭剤のこと。
放射性セシウム	福島第一原発事故により、環境中に放出された放射線を出すセシウム。
電力量	電力は単位時間あたりの電気エネルギーであり、電力量は電力に時間（使用時間）を掛けた、実際に使用した電気エネルギーの総量。
揚水量	ポンプで汲み上げた水の量。
電力量原単位	電力量を揚水量で割った数値。

No.1



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
104	160	172	188	280

R4　流入水 SS

Shapiro-Wilk normality test

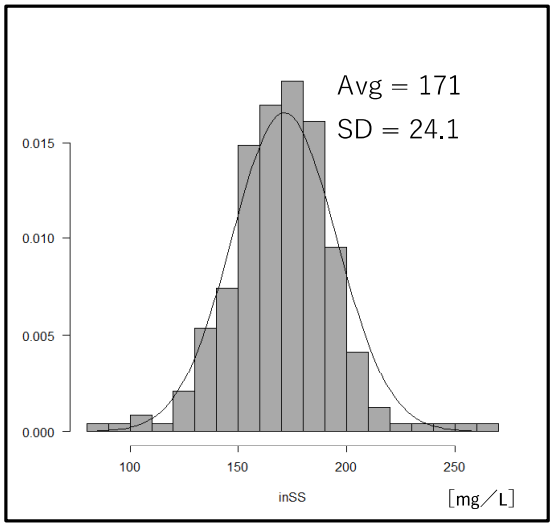
p-value = 0.0001123

n = 243

尖度 = 2.07

歪度 = 0.485

No.2



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
86	158	172	186	268

R5　流入水 SS

Shapiro-Wilk normality test

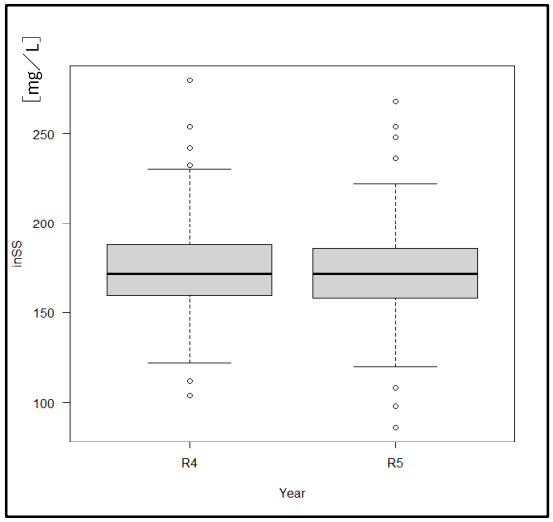
p-value = 0.0004312

n = 242

尖度 = 1.97

歪度 = 0.140

No.3



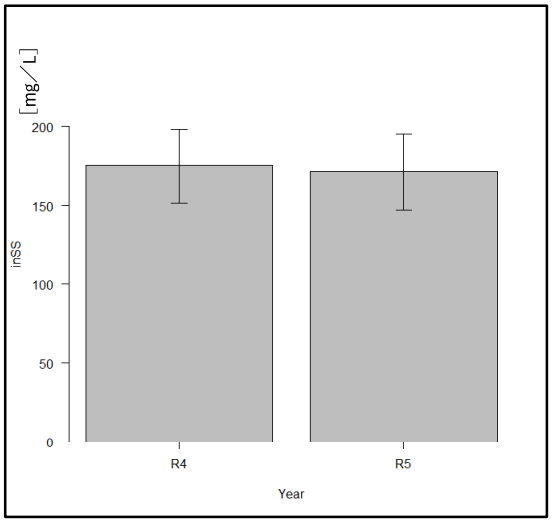
流入水 SS　2 群の比較

Wilcoxon rank sum test
with continuity correction

p-value = 0.1352

	25%tile	50%tile	75%tile
R4	160	172	188
R5	158	172	186

No.4



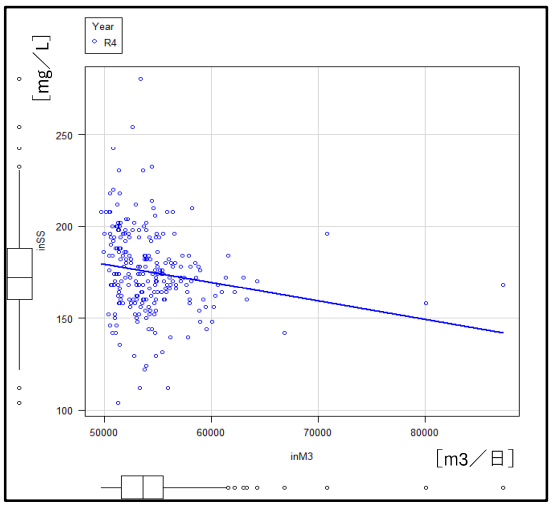
流入水 SS　2 群の比較

Two Sample t-test

p-value = 0.08094

	Avg	SD
R4	175	23.3
R5	171	24.1

No.5



R4　流入水 SS

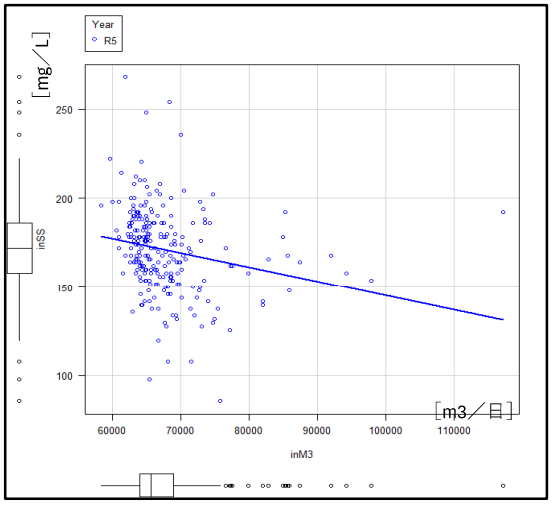
Y 軸：流入水 SS

X 軸：流入水量

Y = -9.937E-4* χ +228.9

R2 = 0.030976

No.6



R5　流入水 SS

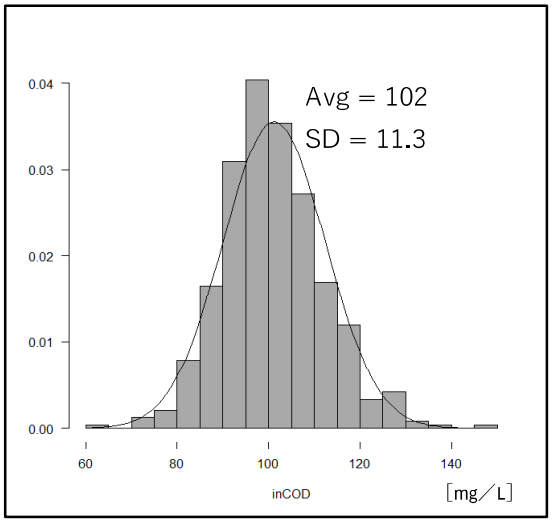
Y 軸：流入水 SS

X 軸：流入水量

Y = -7.989E-4* χ +225.3

R2 = 0.047524

No.7



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
77.2	94.0	101	109	150

R4　流入水 COD

Shapiro-Wilk normality test

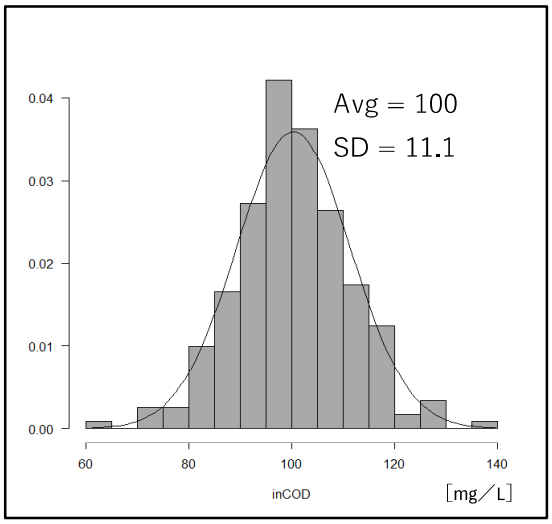
p-value = 0.007439

n = 243

尖度 = 0.837

歪度 = 0.623

No.8



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
63.1	93.3	100	107	136

R5　流入水 COD

Shapiro-Wilk normality test

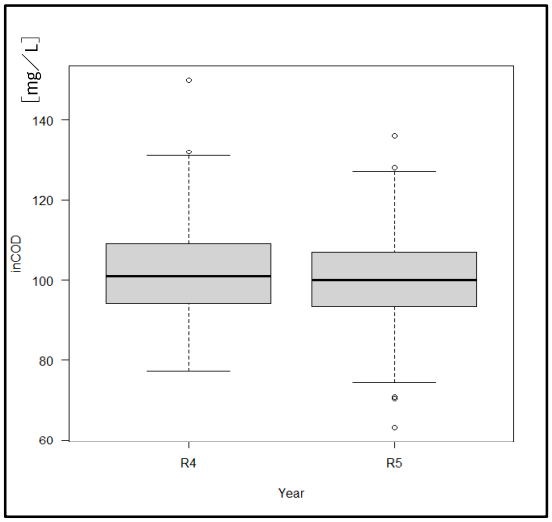
p-value = 0.7701

n = 242

尖度 = 0.513

歪度 = ▲ 0.038

No.9



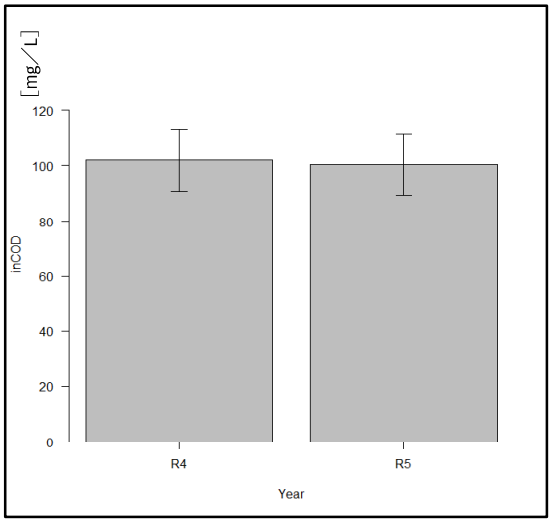
流入水 COD　２群の比較

Wilcoxon rank sum test
with continuity correction

p-value = 0.2849

	25%tile	50%tile	75%tile
R4	94.0	101	109
R5	93.3	100	107

No.10



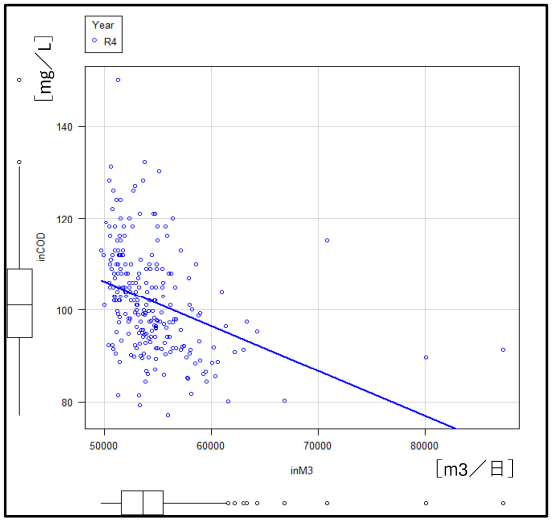
流入水 COD　２群の比較

Two Sample t-test

p-value = 0.1081

	Avg	SD
R4	102	11.3
R5	100	11.1

No.11



R4　流入水 COD

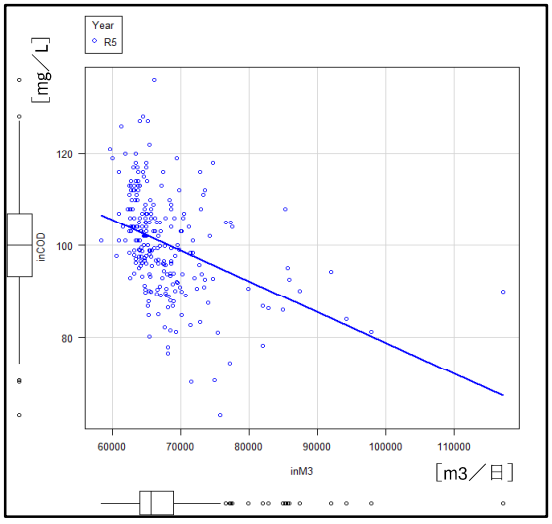
Y 軸：流入水 COD

X 軸：流入水量

Y = -9.732E-4* χ +154.9

R2 = 0.12674

No.12



R5　流入水 COD

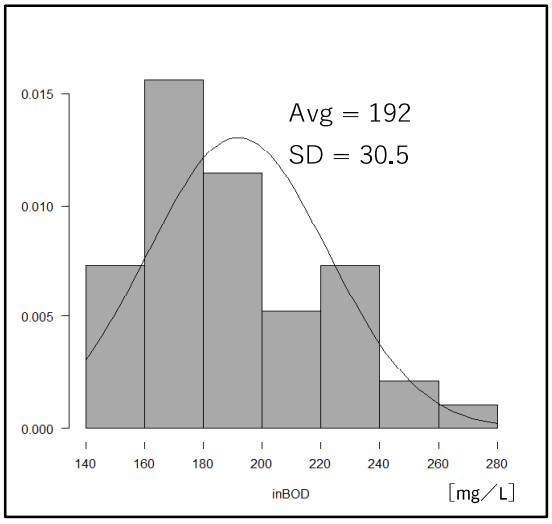
Y 軸：流入水 COD

X 軸：流入水量

Y = -6.667E-4* χ +145.5

R2 = 0.15603

No.13



R4　流入水 BOD

Shapiro-Wilk normality test

p-value = 0.02232

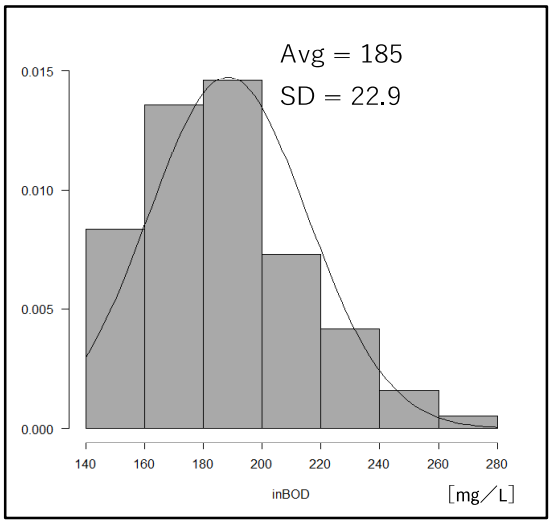
n = 48

尖度 = ▲ 0.122

歪度 = 0.688

0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
143	170	185	214	266

No.14



R5　流入水 BOD

Shapiro-Wilk normality test

p-value = 0.004722

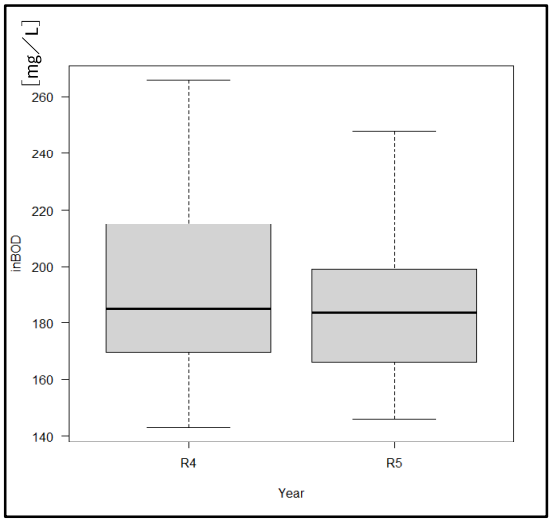
n = 48

尖度 = 0.0981

歪度 = 0.399

0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
146	167	184	199	248

No.15



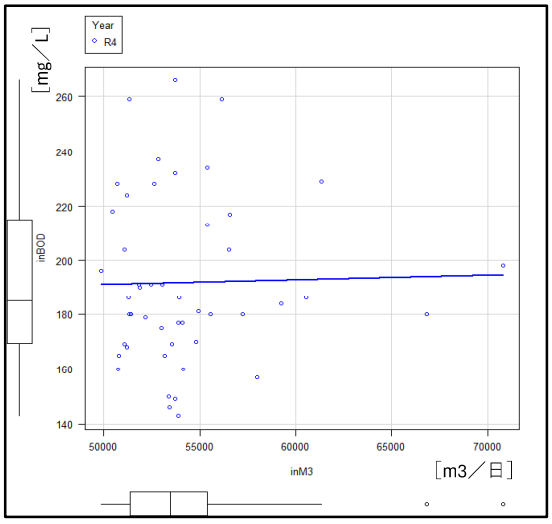
流入水 BOD　２群の比較

Wilcoxon rank sum test
with continuity correction

p-value = 0.4747

	25%tile	50%tile	75%tile
R4	170	185	214
R5	167	184	199

No.16



R4　流入水 BOD

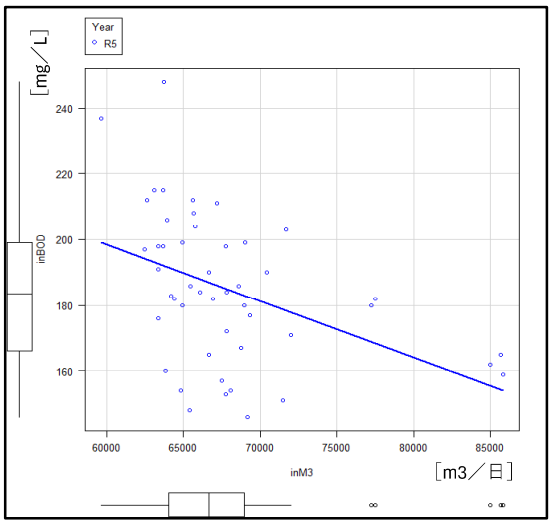
Y 軸：流入水 BOD

X 軸：流入水量

Y = 1.723E-4* χ +182.5

R2 = 0.00051529

No.17



R5　流入水 BOD

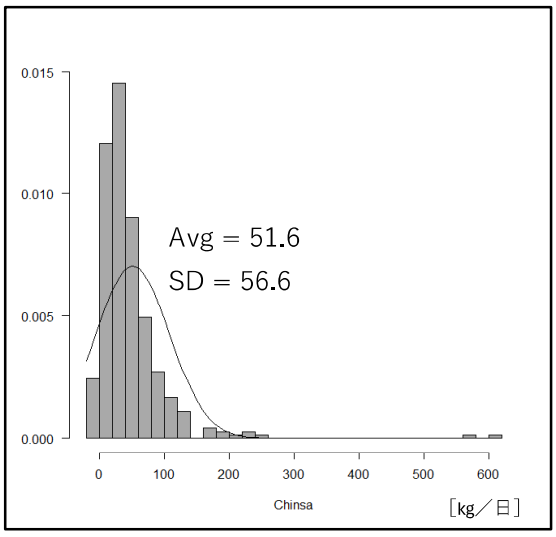
Y 軸：流入水 BOD

X 軸：流入水量

Y = -1.721E-3* χ +301.7

R2 = 0.18490

No.18



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
0	20	40	60	620

R4　沈砂発生量

Shapiro-Wilk normality test

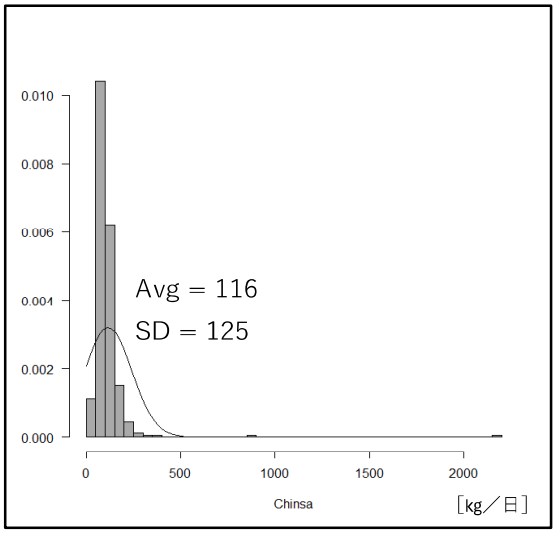
p-value < 2.2e-16

n =　365

尖度 =　47.0

歪度 =　5.53

No.19



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
20	80	100	130	2,190

R5　沈砂発生量

Shapiro-Wilk normality test

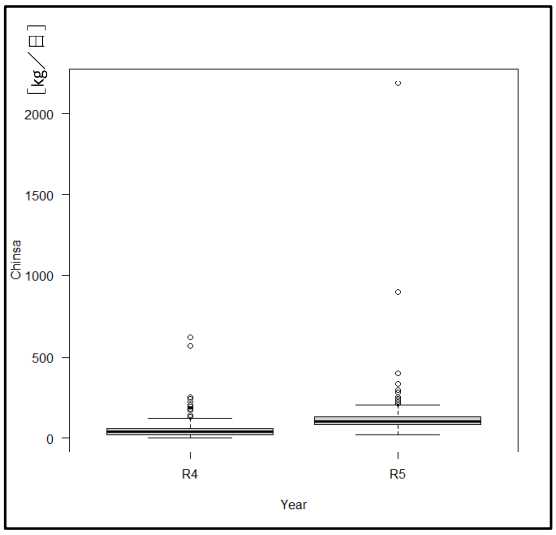
p-value < 2.2e-16

n =　363

尖度 =　215

歪度 =　13.5

No.20



沈砂発生量　2 群の比較

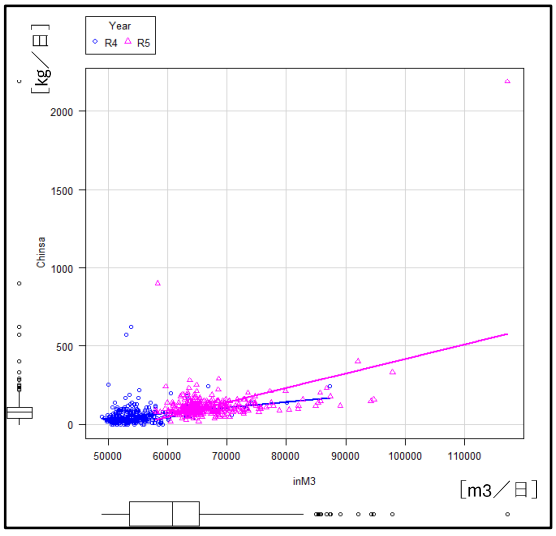
Wilcoxon rank sum test

with continuity correction

p-value < 2.2e-16

	25%tile	50%tile	75%tile
R4	20	40	60
R5	80	100	130

No.21



沈砂発生量

Y 軸：沈砂発生量

X 軸：流入水量

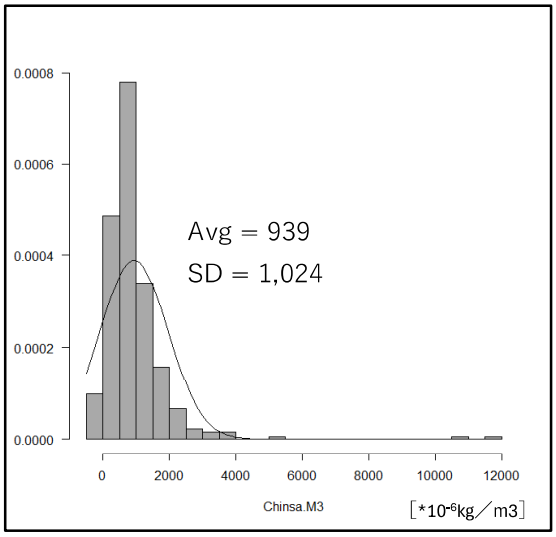
R4　Y = 3.501E-3* χ -138.6

R2 = 0.06350

R5　Y = 9.129E-3* χ -496.9

R2 = 0.21623

No.22



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
0	391	724	1,177	11,505

R4　沈砂単位発生量

Shapiro-Wilk normality test

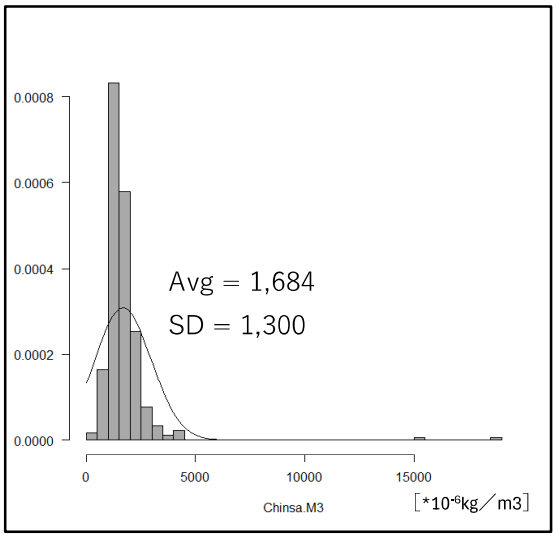
p-value < 2.2e-16

n = 365

尖度 = 53.9

歪度 = 5.97

No.23



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
307	1,230	1,497	1,874	18,680

R5　沈砂単位発生量

Shapiro-Wilk normality test

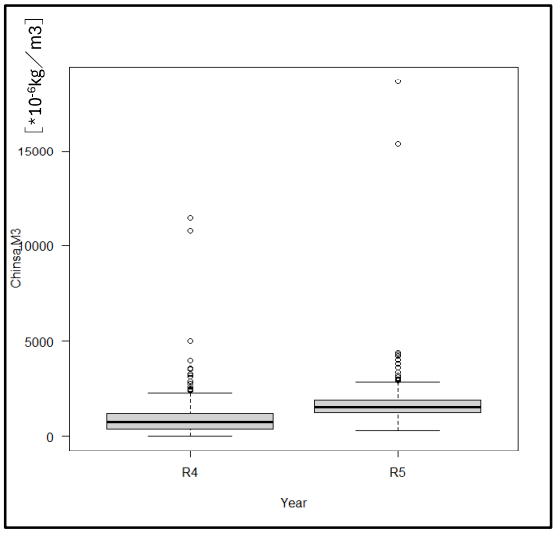
p-value < 2.2e-16

n = 363

尖度 = 114

歪度 = 9.59

No.24



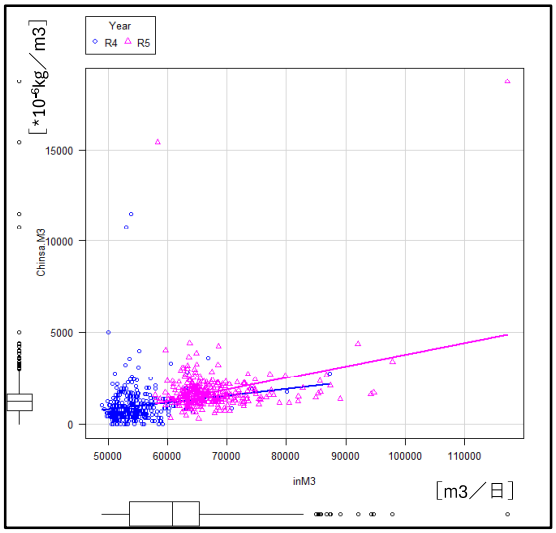
沈砂単位発生量　２群の比較

Wilcoxon rank sum test
with continuity correction

p-value < 2.2e-16

	25%tile	50%tile	75%tile
R4	391	724	1,177
R5	1,230	1,497	1,874

No.25



沈砂単位発生量

Y軸：沈砂単位発生量

X軸：流入水量

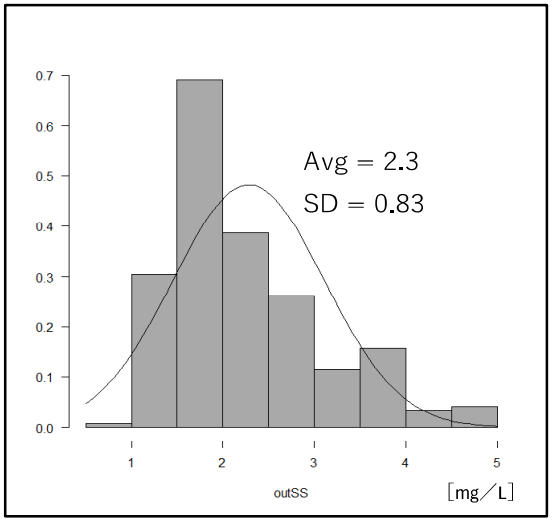
R4　Y = 3.653E-2* χ -1,047

R2 = 0.02103

R5　Y = 6.319E-2* χ -2,555

R2 = 0.09548

No.26



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
1.0	1.6	2.0	2.6	4.8

R4　放流水 SS

Shapiro-Wilk normality test

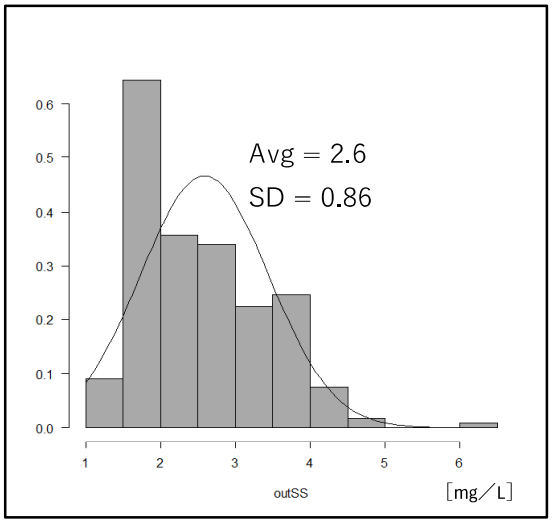
p-value = 1.584e-10

n = 243

尖度 = 0.364

歪度 = 0.968

No.27



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
1.2	2.0	2.4	3.2	6.2

R5　放流水 SS

Shapiro-Wilk normality test

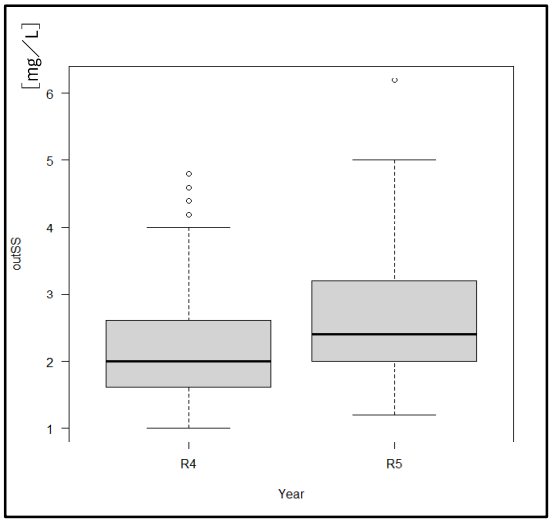
p-value = 0.00000001654

n = 242

尖度 = 0.338

歪度 = 0.752

No.28

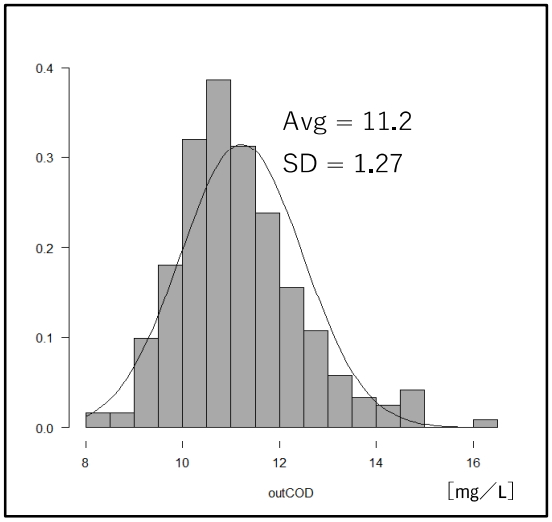


放流水 SS　2 群の比較

Wilcoxon rank sum test
with continuity correction
p-value = 0.0000248

	25%tile	50%tile	75%tile
R4	1.6	2.0	2.6
R5	2.0	2.4	3.2

No.29

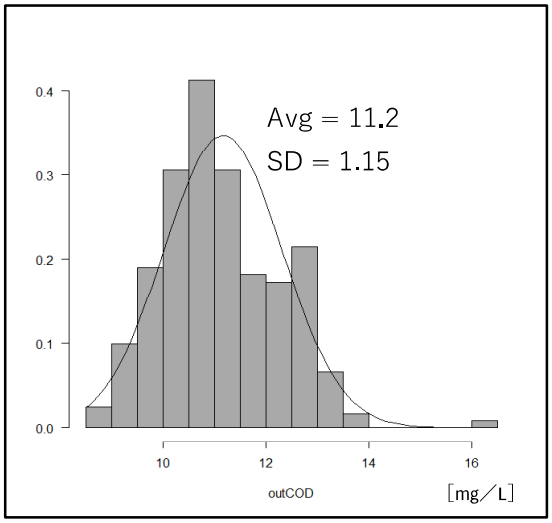


R4　放流水 COD

Shapiro-Wilk normality test
p-value = 0.00000188
n = 243
尖度 = 0.338
歪度 = 0.752

0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
8.5	10.4	11.0	11.9	16.2

No.30

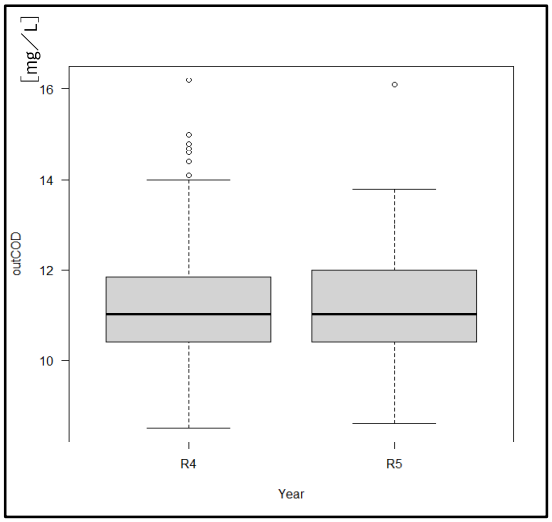


R5　放流水 COD

Shapiro-Wilk normality test
p-value = 0.0006266
n = 242
尖度 = 0.456
歪度 = 0.475

0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
8.6	10.4	11.0	12.0	16.1

No.31

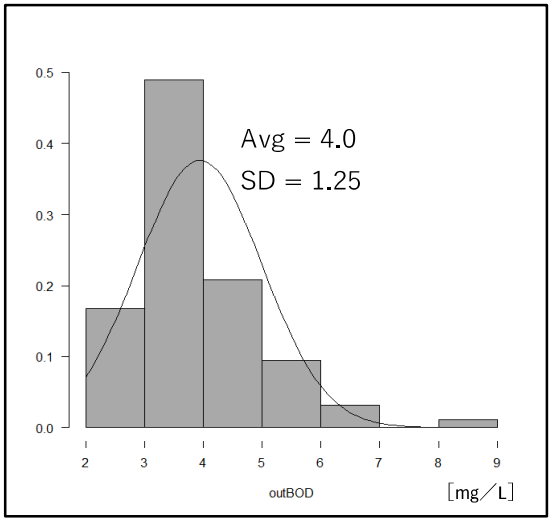


放流水 COD　２群の比較

Wilcoxon rank sum test
with continuity correction
p-value = 0.9215

	25%tile	50%tile	75%tile
R4	10.4	11.0	11.9
R5	10.4	11.0	12.0

No.32

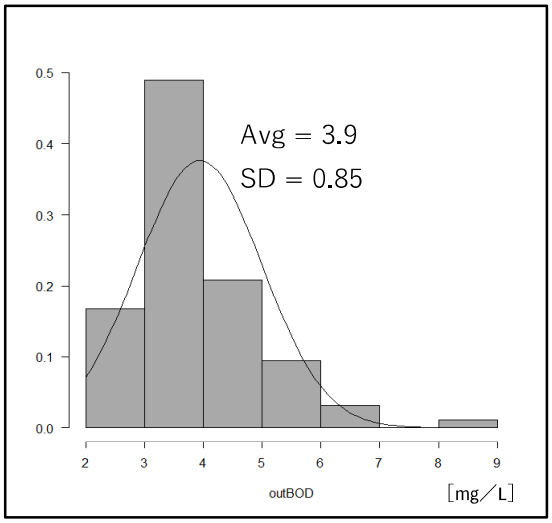


0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
2.4	3.2	3.6	4.6	8.6

R4　放流水 BOD

Shapiro-Wilk normality test
p-value = 0.00000471
n =　48
尖度 =　3.07
歪度 =　1.54

No.33

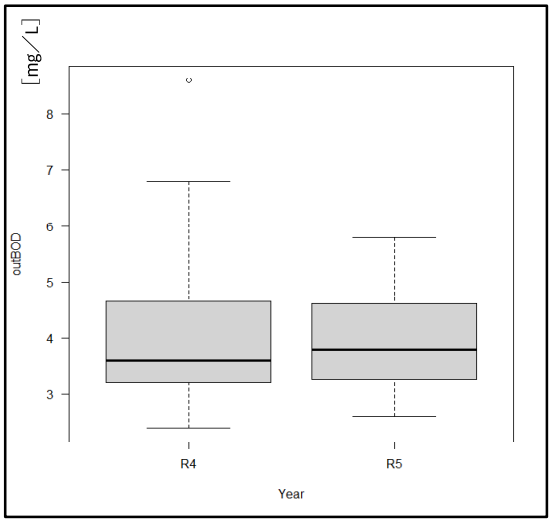


0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
2.6	3.3	3.8	4.6	5.8

R5　放流水 BOD

Shapiro-Wilk normality test
p-value = 0.00000471
n =　48
尖度 =　▲ 0.595
歪度 =　0.514

No.34

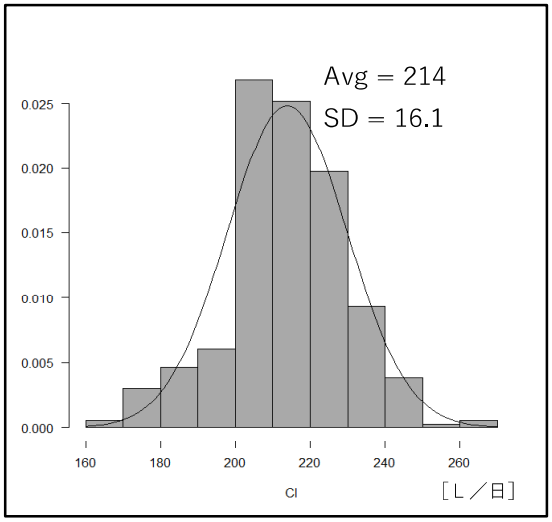


放流水 BOD　２群の比較

Wilcoxon rank sum test
with continuity correction
p-value = 0.644

	25%tile	50%tile	75%tile
R4	3.2	3.6	4.6
R5	3.3	3.8	4.6

No.35

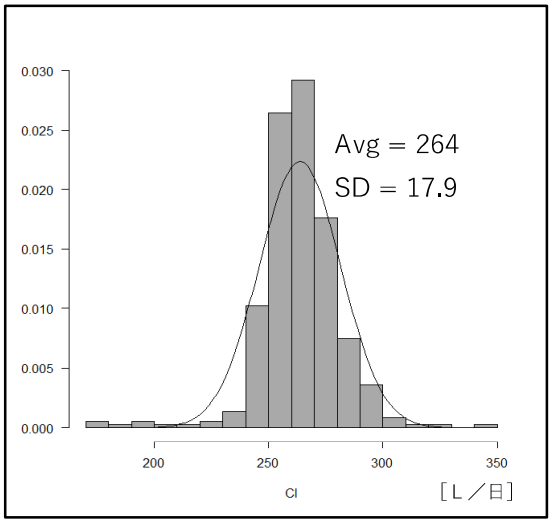


0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
167	206	214	224	266

R4　次亜塩素酸ナトリウム注入量

Shapiro-Wilk normality test
p-value = 0.0001369
n =　365
尖度 =　0.710
歪度 =　▲ 0.244

No.36

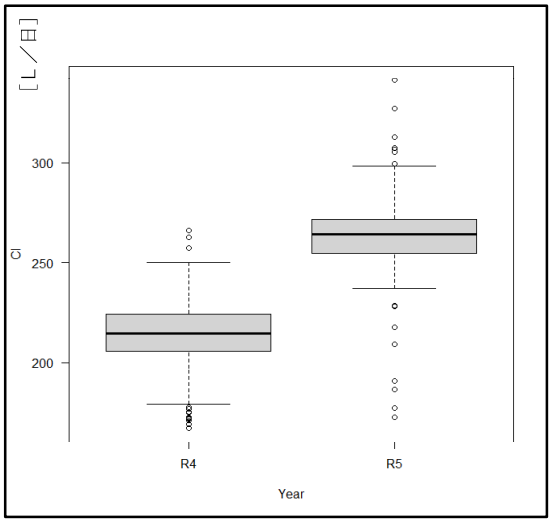


0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
173	255	264	272	341

R5　次亜塩素酸ナトリウム注入量

Shapiro-Wilk normality test
p-value = 3.039e-14
n =　363
尖度 =　6.13
歪度 =　▲ 0.751

No.37

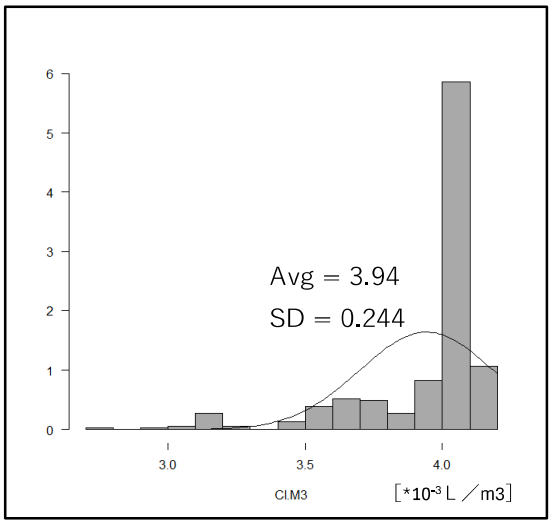


次亜塩素酸ナトリウム注入量　２群の比較

Wilcoxon rank sum test
with continuity correction
p-value < 2.2e-16

	25%tile	50%tile	75%tile
R4	206	214	224
R5	255	264	272

No.38

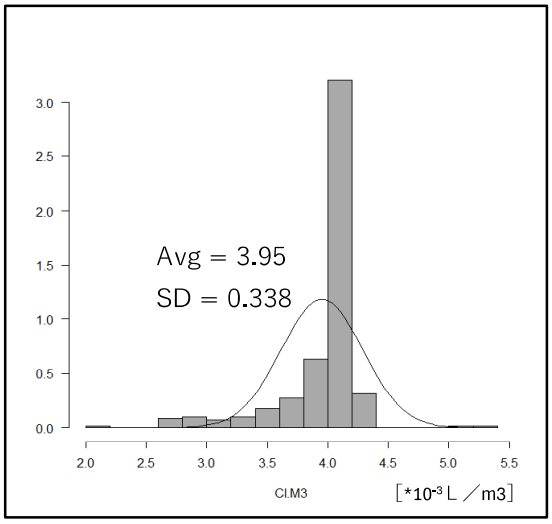


R4　次亜塩素酸ナトリウム単位使用量

Shapiro-Wilk normality test
p-value < 2.2e-16
n =　365
尖度 =　4.81
歪度 =　▲ 2.21

0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
2.75	3.94	4.04	4.08	4.19

No.39

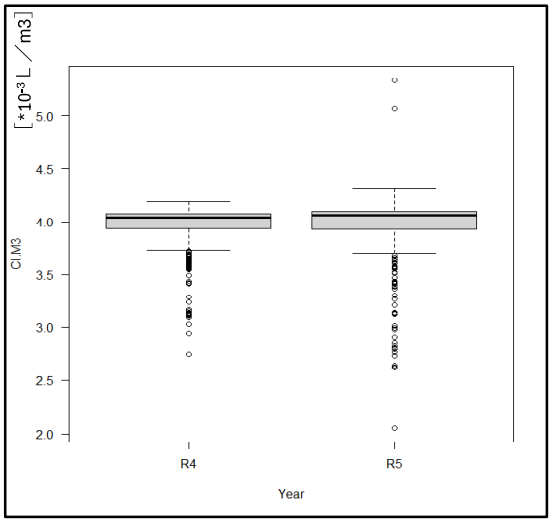


R5　次亜塩素酸ナトリウム単位使用量

Shapiro-Wilk normality test
p-value < 2.2e-16
n =　363
尖度 =　7.22
歪度 =　▲ 2.07

0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
2.05	3.93	4.06	4.10	5.33

No.40

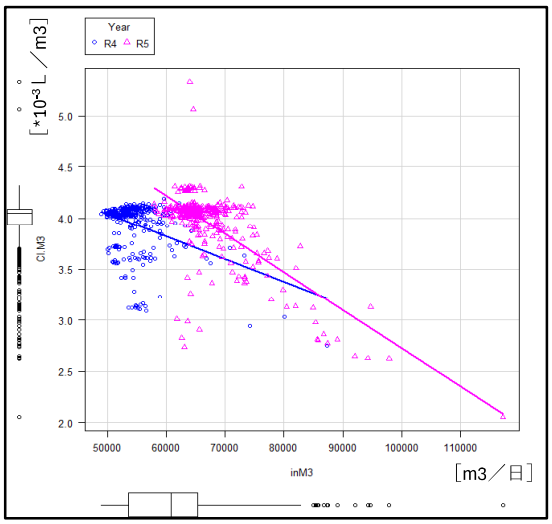


次亜塩素酸ナトリウム単位使用量　２群の比較

Wilcoxon rank sum test
with continuity correction
p-value = 0.00142

	25%tile	50%tile	75%tile
R4	3.94	4.04	4.08
R5	3.93	4.06	4.10

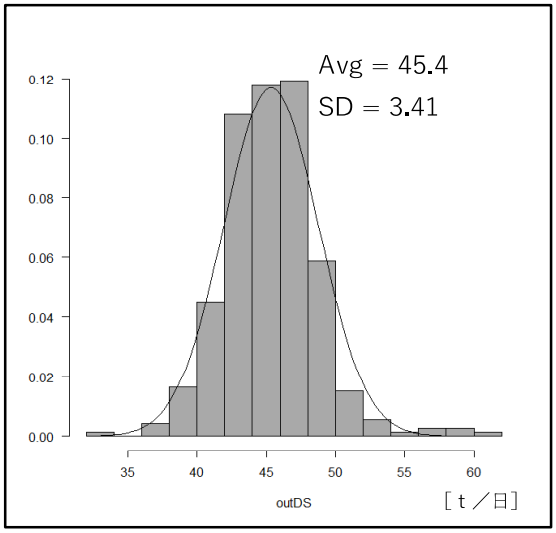
No.41



次亜塩素酸ナトリウム単位使用量
Ｙ軸：次亜塩素酸ナトリウム注入量
Ｘ軸：流入水量

R4　Y = -2.202E-5* χ +5.138
R2 = 0.13559
R5　Y = -3.736E-5* χ +6.460
R2 = 0.49451

No.42

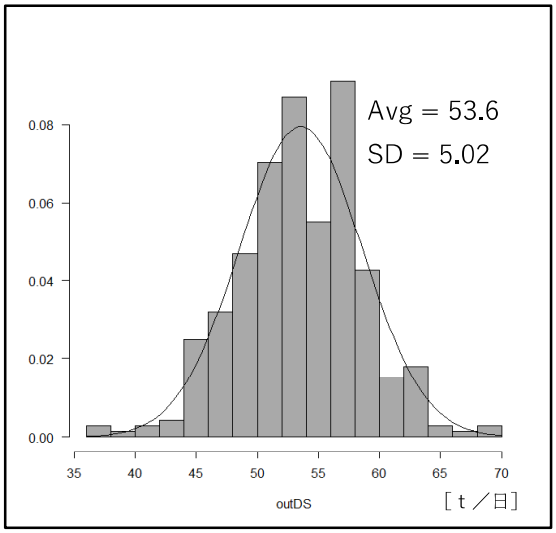


0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
32.3	43.1	45.3	47.4	60.2

R4　脱水ケーキ発生量

Shapiro-Wilk normality test
p-value = 0.0000001406
n =　365
尖度 =　2.49
歪度 =　0.560

No.43



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
36.5	50.5	53.6	57.1	68.8

R5　脱水ケーキ発生量

Shapiro-Wilk normality test

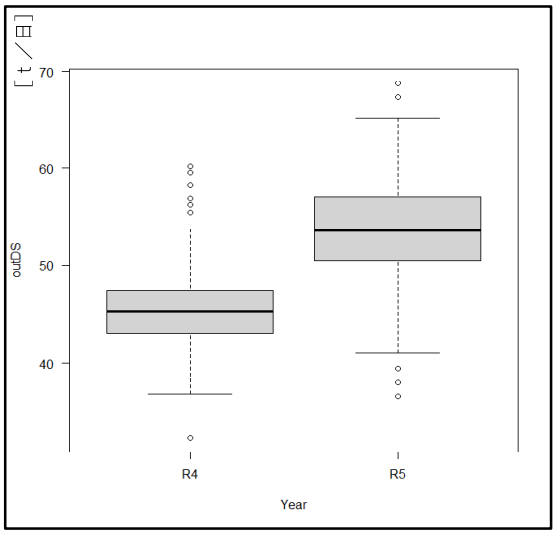
p-value = 0.2341

n =　363

尖度 =　0.403

歪度 =　▲ 0.0721

No.44



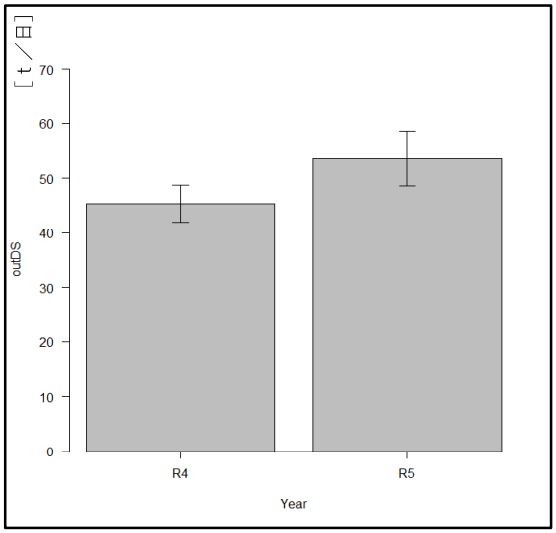
脱水ケーキ発生量　２群の比較

Wilcoxon rank sum test
with continuity correction

p-value < 2.2e-16

	25%tile	50%tile	75%tile
R4	43.1	45.3	47.4
R5	50.5	53.6	57.1

No.45



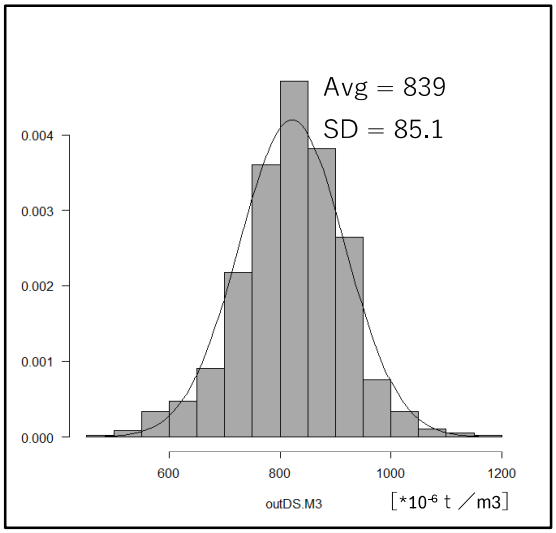
脱水ケーキ発生量　２群の比較

Two Sample t-test

p-value < 2.2e-16

	Avg	SD
R4	45.4	3.41
R5	53.6	5.02

No.46



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
557	786	840	893	1,169

R4　脱水ケーキ単位発生量

Shapiro-Wilk normality test

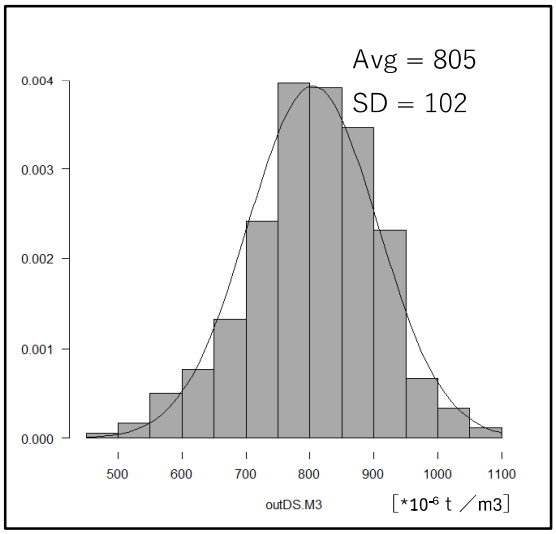
p-value = 0.00003386

n = 365

尖度 = 1.39

歪度 = 0.220

No.47



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
456	746	808	879	1,093

R5　脱水ケーキ単位発生量

Shapiro-Wilk normality test

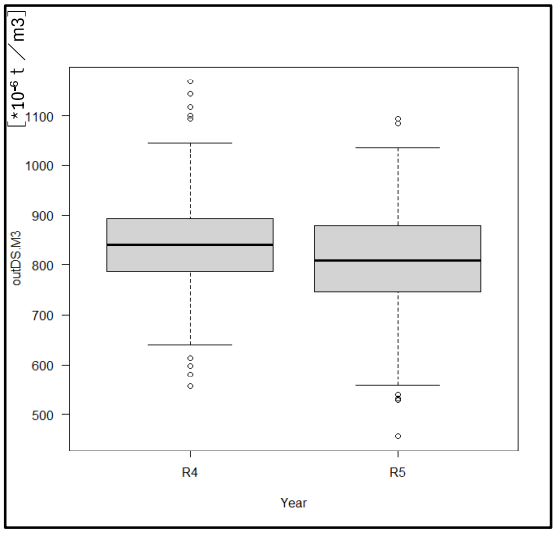
p-value = 0.02959

n = 363

尖度 = 0.267

歪度 = ▲ 0.327

No.48



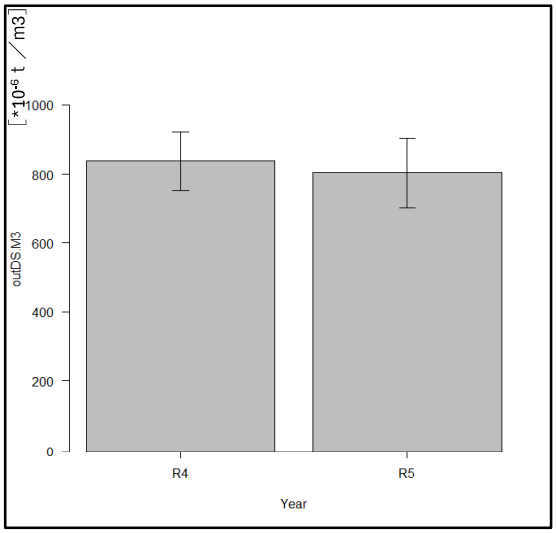
脱水ケーキ単位発生量　2群の比較

Wilcoxon rank sum test
with continuity correction

p-value = 0.00001666

	25%tile	50%tile	75%tile
R4	786	840	893
R5	746	808	879

No.49



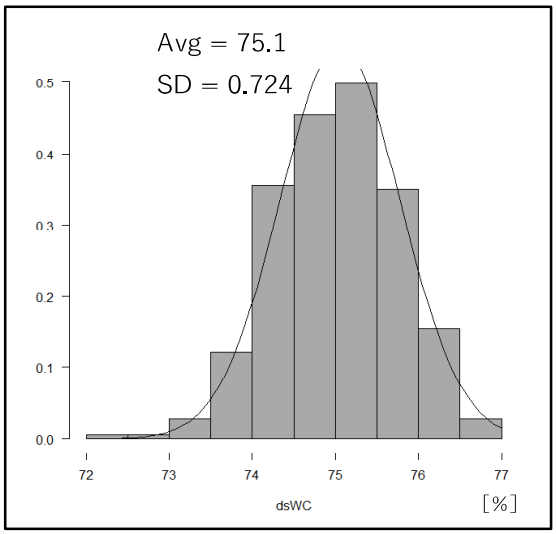
脱水ケーキ単位発生量　2群の比較

Two Sample t-test

p-value = 0.000001352

	Avg	SD
R4	839	85.1
R5	805	102

No.50



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
72.5	74.5	75.1	75.6	76.6

R4　脱水ケーキ含水率

Shapiro-Wilk normality test

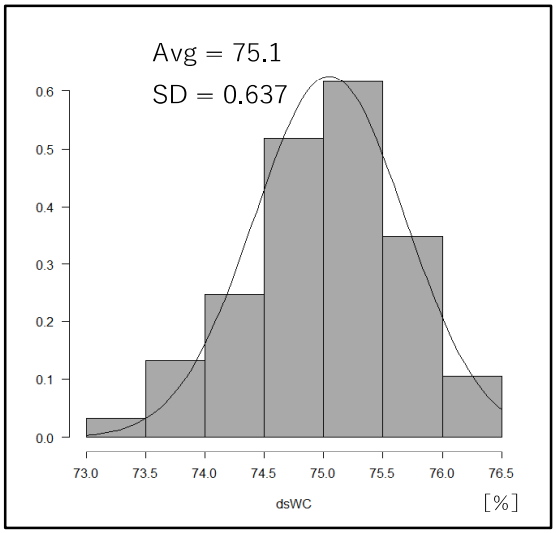
p-value = 0.03972

n = 365

尖度 = ▲ 0.146

歪度 = ▲ 0.207

No.51



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
73.3	74.6	75.1	75.5	76.5

R5　脱水ケーキ含水率

Shapiro-Wilk normality test

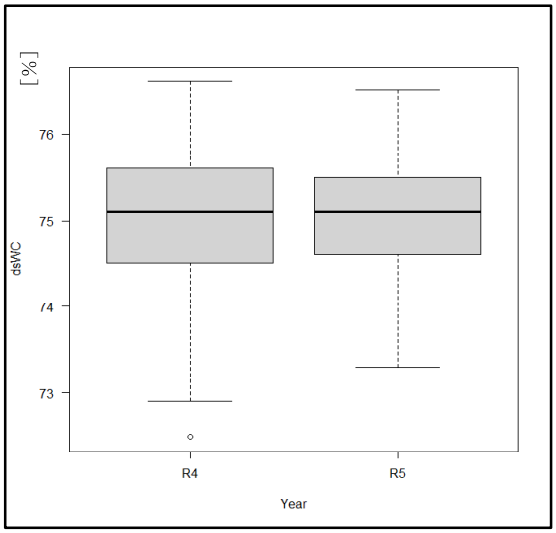
p-value = 0.007777

n = 363

尖度 = ▲ 0.230

歪度 = ▲ 0.282

No.52

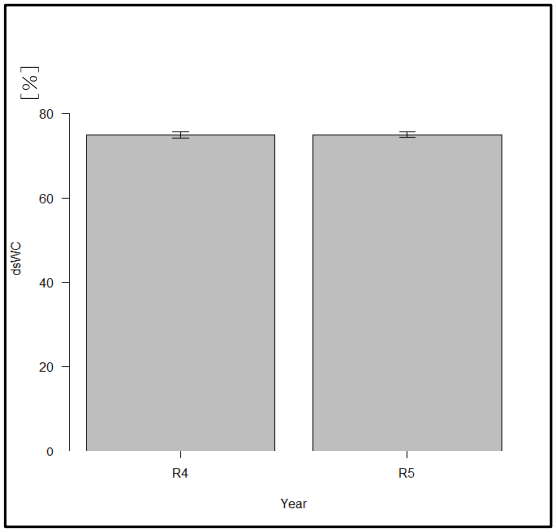


脱水ケーキ含水率　２群の比較

Wilcoxon rank sum test
with continuity correction
p-value = 0.9968

	25%tile	50%tile	75%tile
R4	74.5	75.1	75.6
R5	74.6	75.1	75.5

No.53

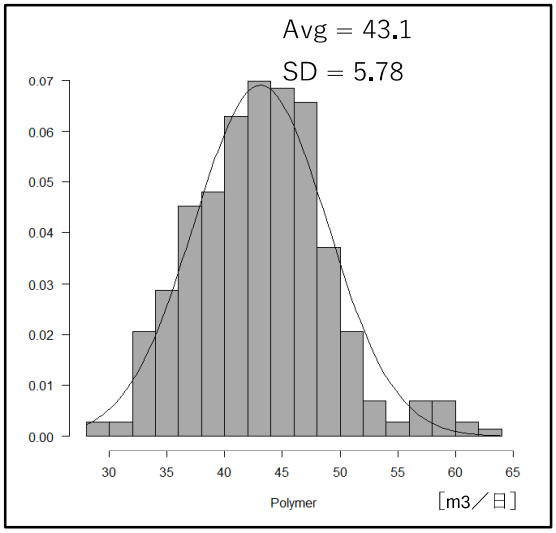


脱水ケーキ含水率　２群の比較

Two Sample t-test
p-value = 0.9526

	Avg	SD
R4	75.1	0.724
R5	75.1	0.637

No.54

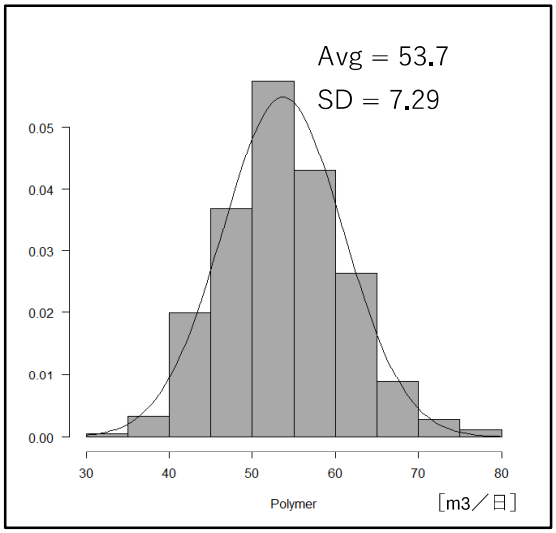


0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
28.3	39.0	42.8	46.7	63.6

R4　高分子凝集剤注入量

Shapiro-Wilk normality test
p-value = 0.000706
n =　365
尖度 =　0.545
歪度 =　0.433

No.55



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
34.2	49.1	53.2	58.1	78.9

R5　高分子凝集剤注入量

Shapiro-Wilk normality test

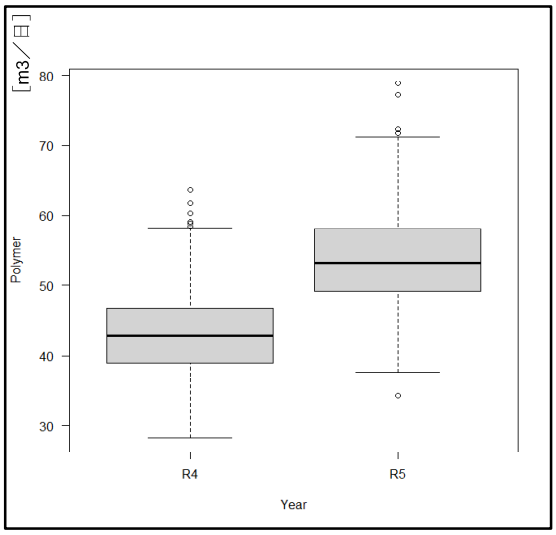
p-value = 0.06373

n = 363

尖度 = 0.163

歪度 = 0.334

No.56



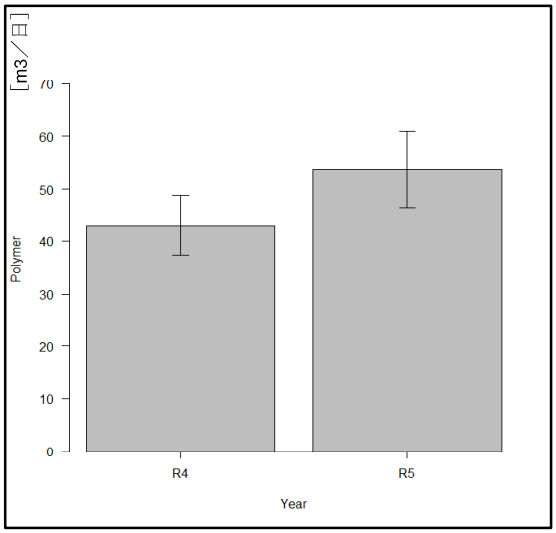
高分子凝集剤注入量　2群の比較

Wilcoxon rank sum test
with continuity correction

p-value < 2.2e-16

	25%tile	50%tile	75%tile
R4	39.0	42.8	46.7
R5	49.1	53.2	58.1

No.57



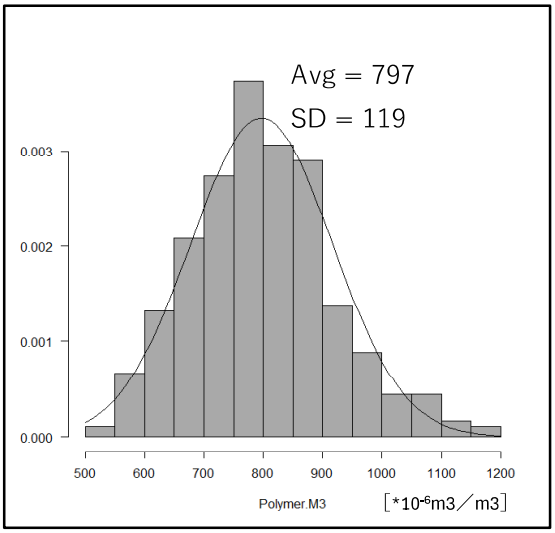
高分子凝集剤注入量　2群の比較

Two Sample t-test

p-value = 0.9526

	Avg	SD
R4	43.1	5.78
R5	53.7	7.29

No.58



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
529	714	788	873	1,179

R4　高分子凝集剤単位使用量

Shapiro-Wilk normality test

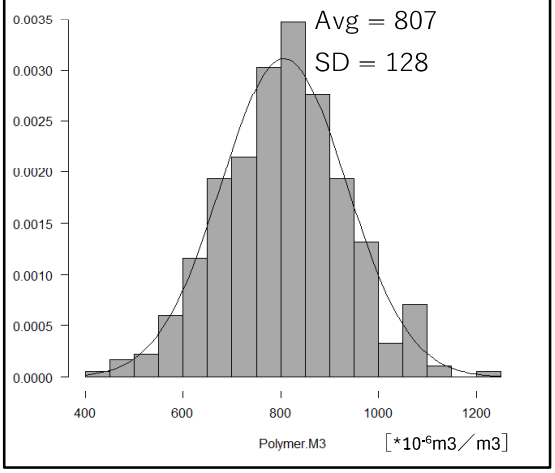
p-value = 0.004043

n = 365

尖度 = 0.176

歪度 = 0.411

No.59



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
426	723	808	891	1,202

R5　高分子凝集剤単位使用量

Shapiro-Wilk normality test

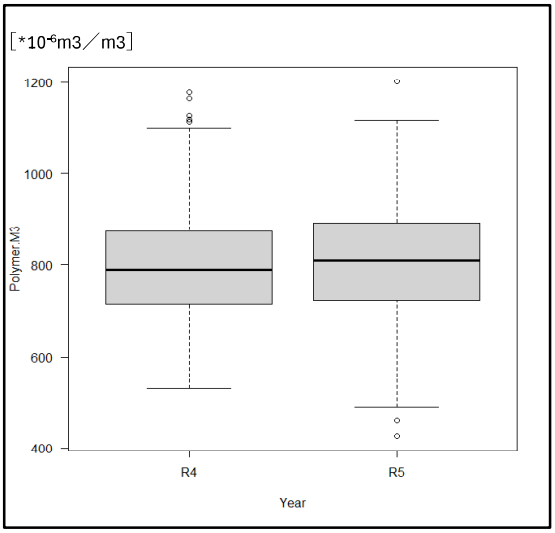
p-value = 0.9594

n = 363

尖度 = 0.0825

歪度 = ▲ 0.0095

No.60



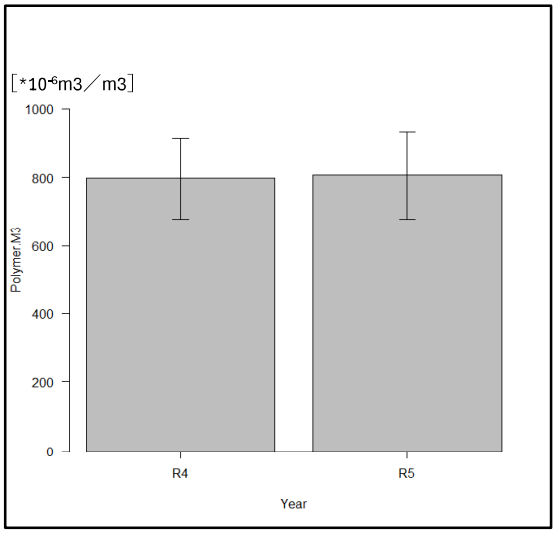
高分子凝集剤単位使用量

Wilcoxon rank sum test
with continuity correction

p-value = 0.1436

	25%tile	50%tile	75%tile
R4	714	788	873
R5	723	808	891

No.61



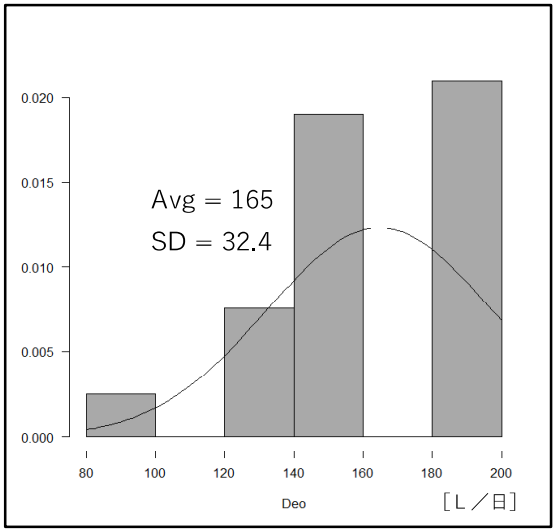
高分子凝集剤単位使用量　2群の比較

Two Sample t-test

p-value = 0.3049

	Avg	SD
R4	797	119
R5	807	128

No.62



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
100	150	150	200	200

R4　添加用消臭剤注入量

Shapiro-Wilk normality test

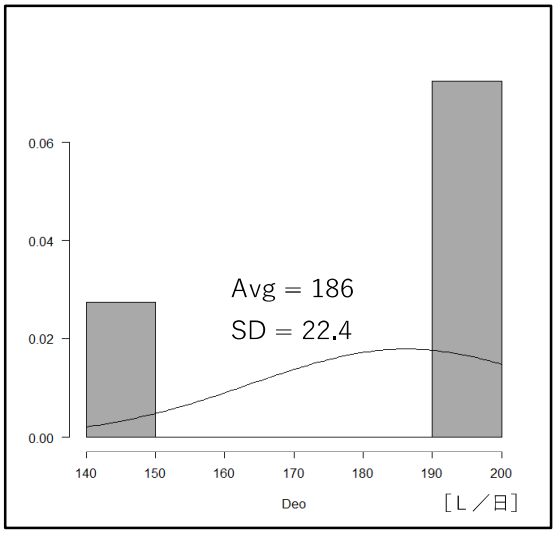
p-value < 2.2e-16

n = 365

尖度 = ▲ 1.27

歪度 = ▲ 0.167

No.63



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
150	150	200	200	200

R5　添加用消臭剤注入量

Shapiro-Wilk normality test

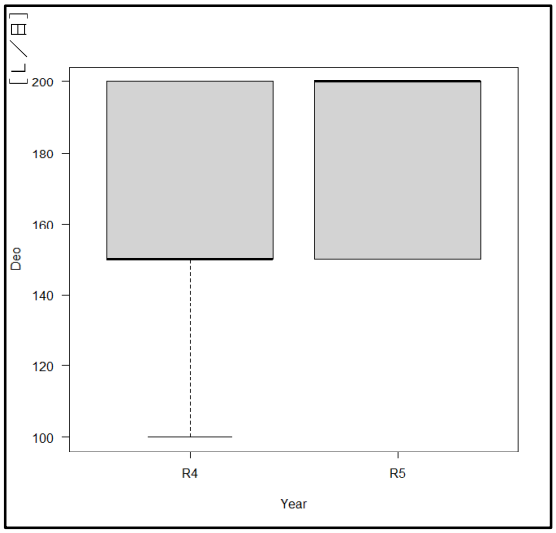
p-value < 2.2e-16

n = 363

尖度 = ▲ 0.987

歪度 = ▲ 1.01

No.64

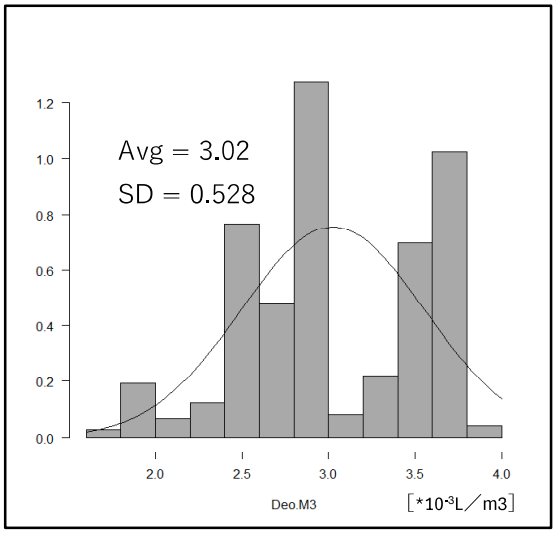


添加用消臭剤注入量　2群の比較

Wilcoxon rank sum test
with continuity correction
p-value < 2.2e-16

	25%tile	50%tile	75%tile
R4	150	150	200
R5	150	200	200

No.65

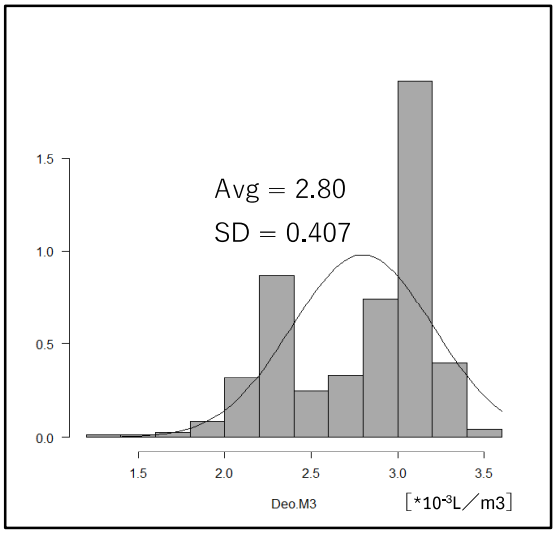


0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
1.77	2.69	2.92	3.56	3.91

R4　添加用消臭剤単位使用量

Wilcoxon rank sum test
with continuity correction
p-value = 1.552e-11
n =　365
尖度 =　▲ 0.917
歪度 =　▲ 0.197

No.66

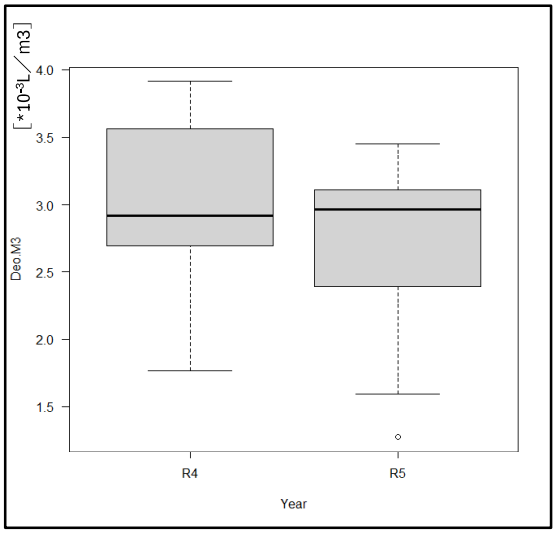


0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
1.28	2.39	2.96	3.11	3.45

R5　添加用消臭剤単位使用量

Wilcoxon rank sum test
with continuity correction
p-value = 1.877e-15
n =　363
尖度 =　▲ 0.987
歪度 =　▲ 1.009

No.67

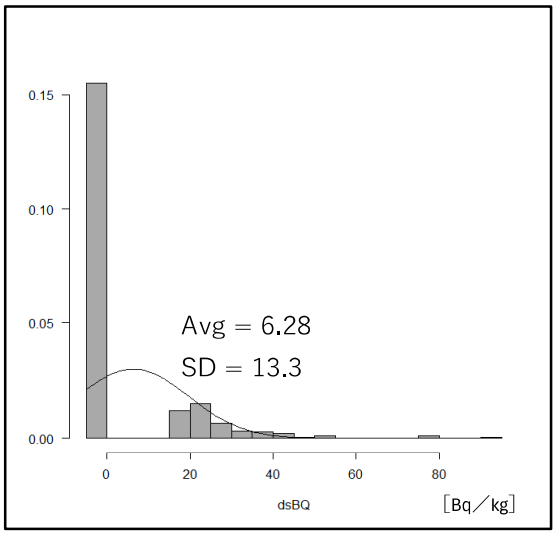


添加用消臭剤単位使用量　2群の比較

Wilcoxon rank sum test
with continuity correction
p-value = 0.000001405

	25%tile	50%tile	75%tile
R4	2.69	2.92	3.56
R5	2.39	2.96	3.11

No.68

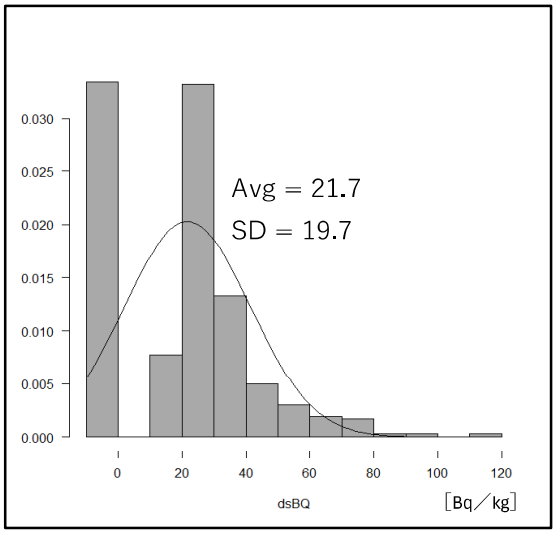


0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
0	0	0	0	91.5

R4　脱水ケーキの放射性セシウム濃度

Shapiro-Wilk normality test
p-value < 2.2e-16
n = 365
尖度 = 9.21
歪度 = 2.66

No.69

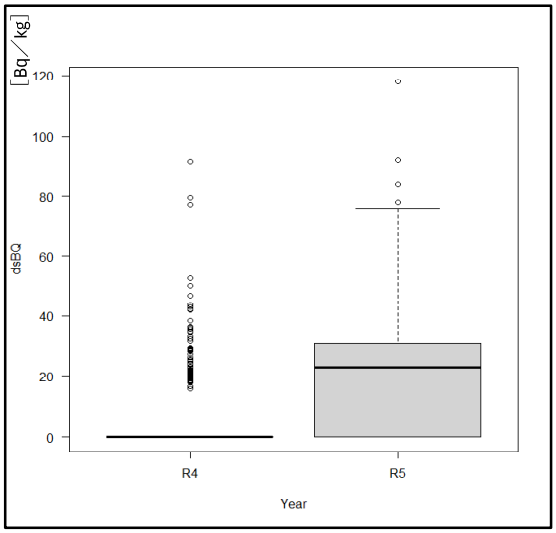


0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
0	0	23.0	31.0	118

R5　脱水ケーキの放射性セシウム濃度

Shapiro-Wilk normality test
p-value < 2.2e-16
n = 362
尖度 = 1.73
歪度 = 0.948

No.70

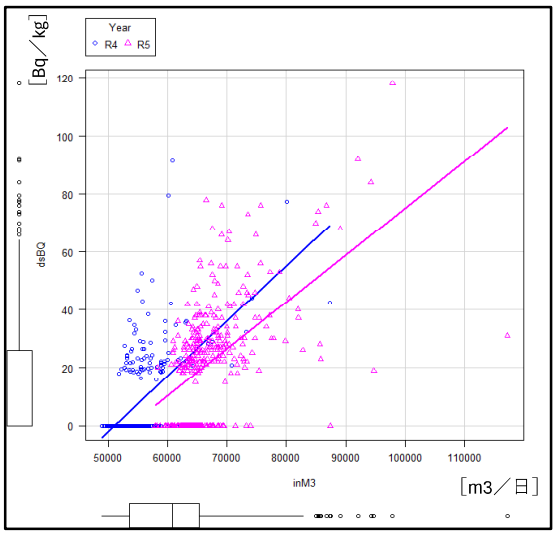


脱水ケーキの放射性セシウム濃度　２群の比較

Wilcoxon rank sum test
with continuity correction
p-value < 2.2e-16

	25%tile	50%tile	75%tile
R4	0	0	0
R5	0	23.0	31.0

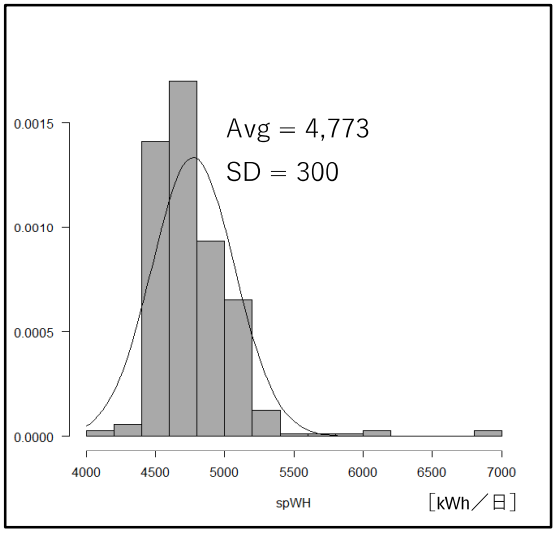
No.71



脱水ケーキの放射性セシウム濃度
Ｙ軸：脱水ケーキの放射性セシウム濃度
Ｘ軸：流入水量

R4　Y = 1.908E-3* χ -97.41
R2 = 0.34106
R5　Y = 1.621E-3* χ -87.00
R2 = 0.27458

No.72

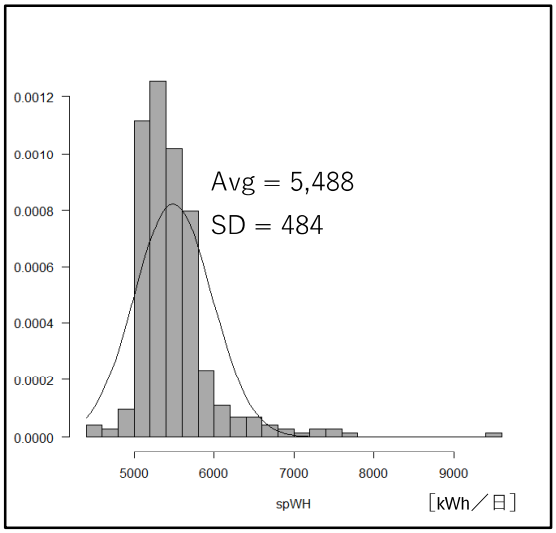


0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
4,180	4,580	4,730	4,890	6,990

R4　スクリーンポンプ棟電力量（合計）

Shapiro-Wilk normality test
p-value < 2.2e-16
n =　365
尖度 =　14.9
歪度 =　2.70

No.73



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
4,470	5,200	5,400	5,630	9,540

R5　スクリーンポンプ棟電力量（合計）

Shapiro-Wilk normality test

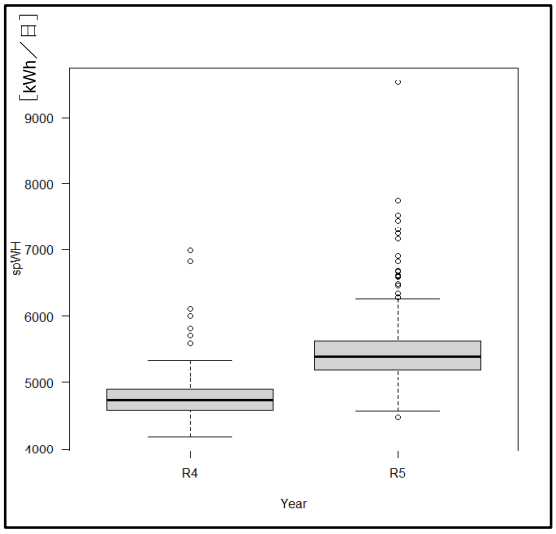
p-value < 2.2e-16

n =　363

尖度 =　16.6

歪度 =　3.01

No.74



スクリーンポンプ棟電力量（合計）　２群の比較

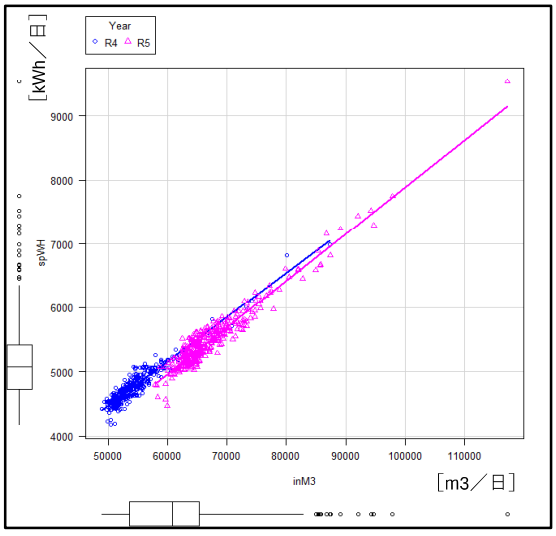
Wilcoxon rank sum test

with continuity correction

p-value < 2.2e-16

	25%tile	50%tile	75%tile
R4	4,580	4,730	4,890
R5	5,200	5,400	5,630

No.75



スクリーンポンプ棟電力量（合計）

Ｙ軸：スクリーンポンプ棟電力量（合計）

Ｘ軸：流入水量

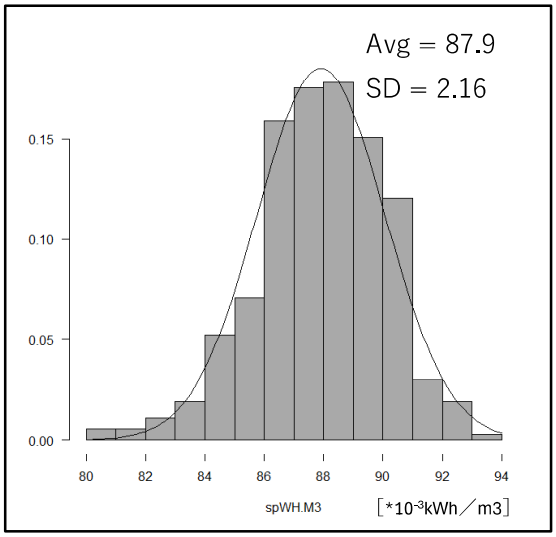
R4　Y = 6.936E-2* χ + 1,004

R2 = 0.89114

R5　Y = 7.314E-2* χ + 580.2

R2 = 0.92544

No.76



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
80.1	86.6	88.0	89.3	93.6

R4　スクリーンポンプ棟電力量（合計）原単位

Shapiro-Wilk normality test

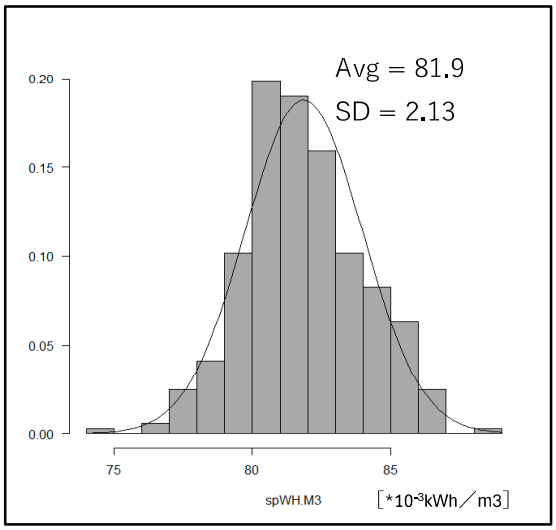
p-value = 0.01248

n = 365

尖度 = 0.529

歪度 = ▲ 0.397

No.77



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
74.6	80.5	81.6	83.4	88.2

R5　スクリーンポンプ棟電力量（合計）原単位

Shapiro-Wilk normality test

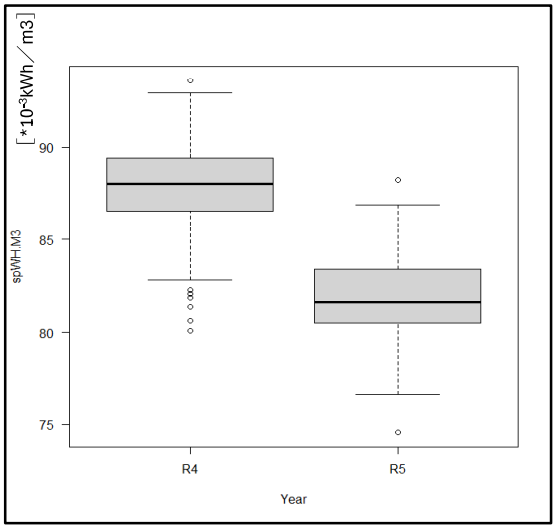
p-value = 0.1005

n = 363

尖度 = ▲ 0.021

歪度 = 0.092

No.78



スクリーンポンプ棟電力量（合計）原単位

2 群の比較

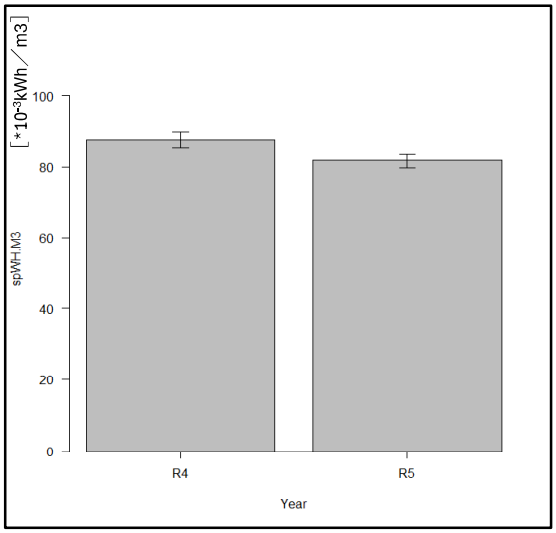
Wilcoxon rank sum test

with continuity correction

p-value < 2.2e-16

	25%tile	50%tile	75%tile
R4	86.6	88.0	89.3
R5	80.5	81.6	83.4

No.79



スクリーンポンプ棟電力量（合計）原単位

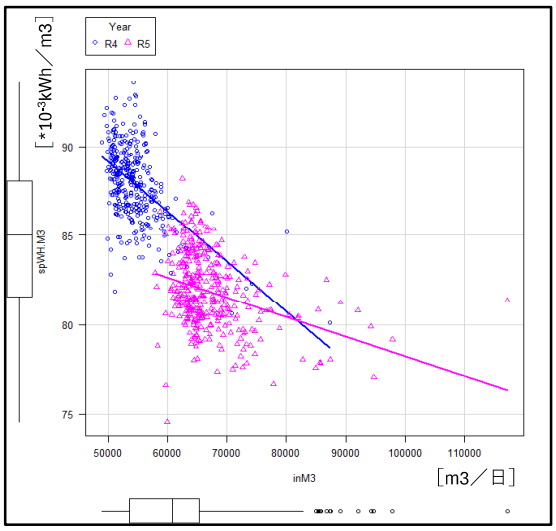
2群の比較

Two Sample t-test

p-value < 2.2e-16

	Avg	SD
R4	87.9	2.16
R5	81.9	2.13

No.80



スクリーンポンプ棟電力量（合計）原単位

Y軸：流入水量1m3当たりの電力量

X軸：流入水量

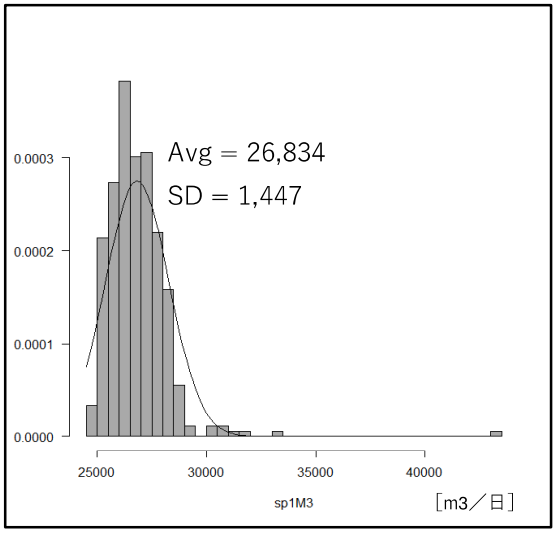
R4　Y = -2.808E-4* χ +103.2

R2 = 0.28196

R5　Y = -1.106E-4* χ +89.28

R2 = 0.10956

No.81



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
24,539	25,980	26,691	27,454	43,435

R4　第1スクリーンポンプ棟揚水量

Shapiro-Wilk normality test

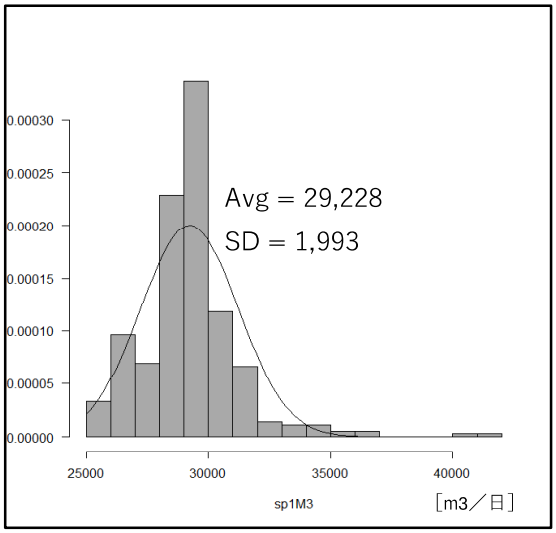
p-value < 2.2e-16

n = 365

尖度 = 48.0

歪度 = 4.73

No.82



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
25,033	28,500	29,153	29,955	41,588

R5　第１スクリーンポンプ棟揚水量

Shapiro-Wilk normality test

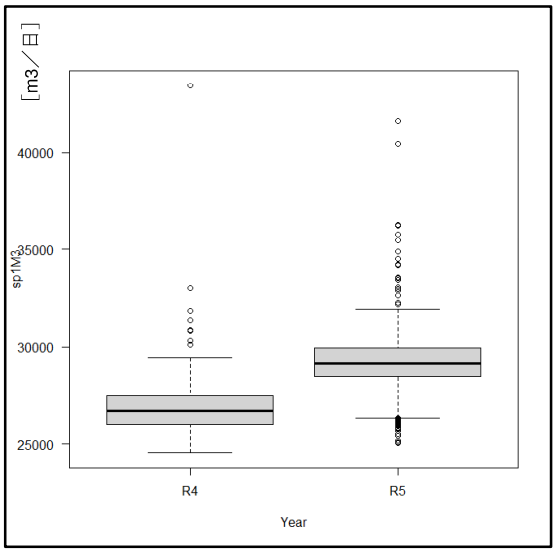
p-value = 4.546e-16

n = 363

尖度 = 7.31

歪度 = 1.55

No.83



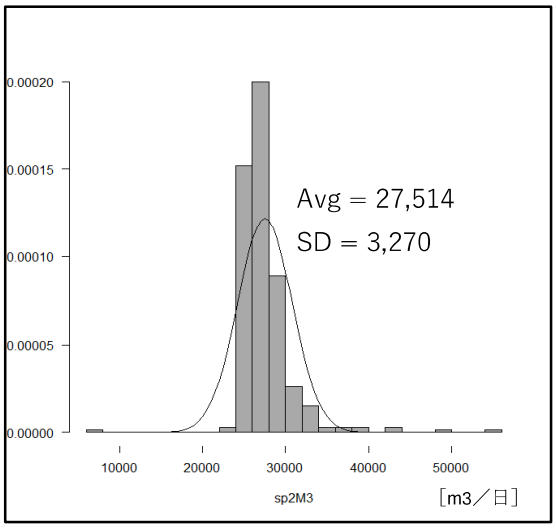
第１スクリーンポンプ棟揚水量　２群の比較

Wilcoxon rank sum test
with continuity correction

p-value < 2.2e-16

	25%tile	50%tile	75%tile
R4	25,980	26,691	27,454
R5	28,500	29,153	29,955

No.84



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
7,740	25,740	26,920	28,230	54,210

R4　第２スクリーンポンプ棟揚水量

Shapiro-Wilk normality test

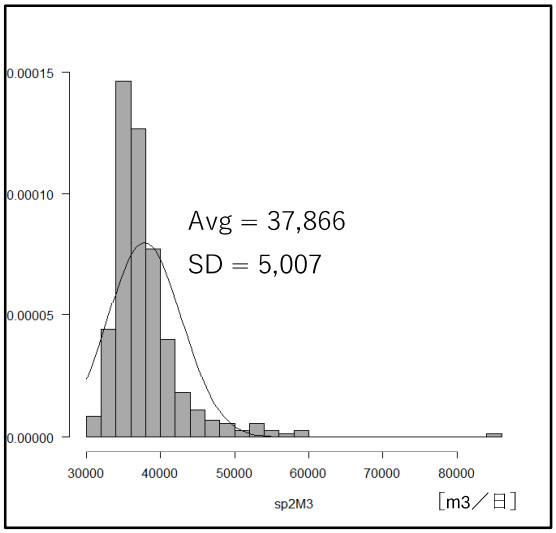
p-value < 2.2e-16

n = 365

尖度 = 22.8

歪度 = 2.80

No.85



R5　第２スクリーンポンプ棟揚水量

Shapiro-Wilk normality test

p-value < 2.2e-16

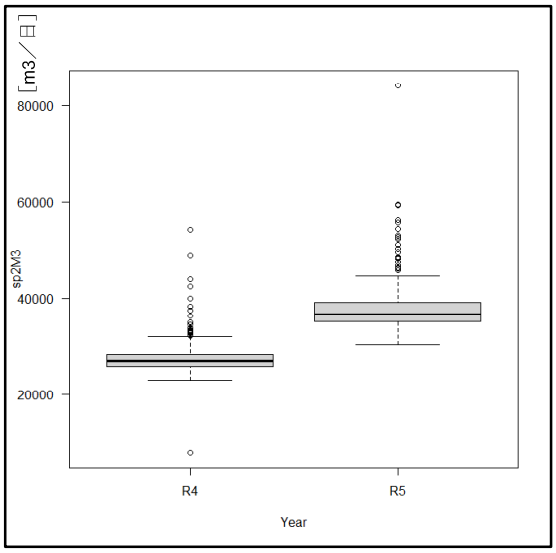
n = 363

尖度 = 22.4

歪度 = 3.51

0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
30,190	35,070	36,520	39,140	84,160

No.86



第２スクリーンポンプ棟揚水量　２群の比較

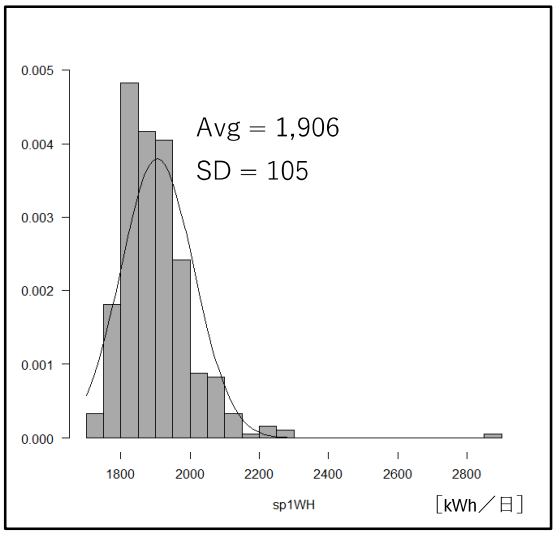
Wilcoxon rank sum test

with continuity correction

p-value < 2.2e-16

	25%tile	50%tile	75%tile
R4	25,740	26,920	28,230
R5	35,070	36,520	39,140

No.87



R4　第１スクリーンポンプ棟電力量

Shapiro-Wilk normality test

p-value < 2.2e-16

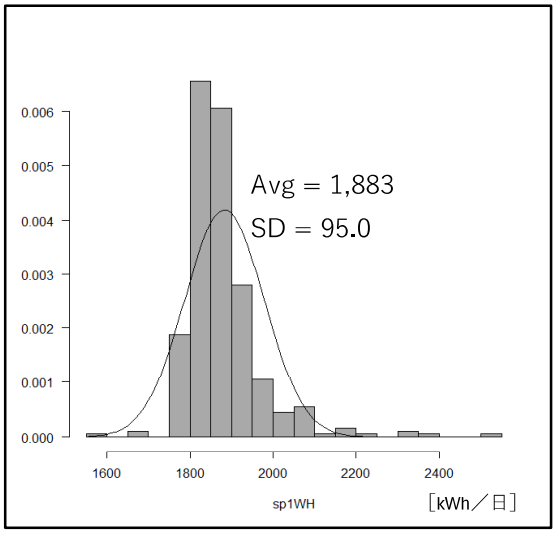
n = 365

尖度 = 20.8

歪度 = 2.87

0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
1,710	1,840	1,880	1,950	2,890

No.88



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
1,600	1,830	1,870	1,910	2,550

R5　第１スクリーンポンプ棟電力量

Shapiro-Wilk normality test

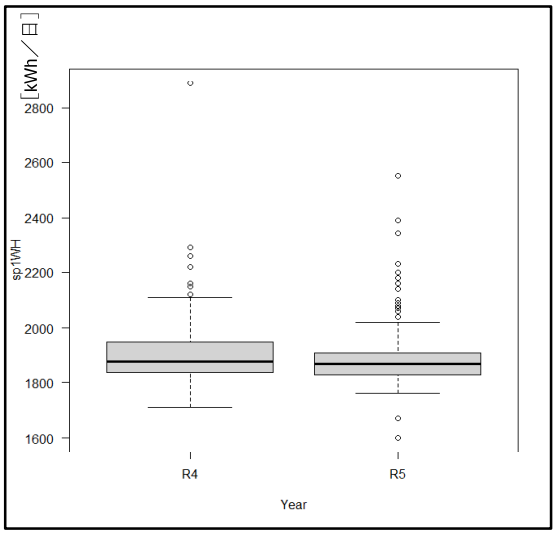
p-value < 2.2e-16

n =　363

尖度 =　11.8

歪度 =　2.53

No.89



第１スクリーンポンプ棟電力量　２群の比較

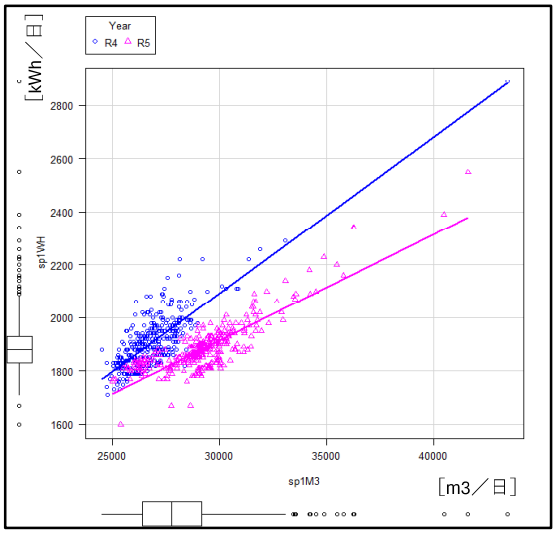
Wilcoxon rank sum test

with continuity correction

p-value = 0.0002185

	25%tile	50%tile	75%tile
R4	1,840	1,880	1,950
R5	1,830	1,870	1,910

No.90



第１スクリーンポンプ棟電力量

Ｙ軸：第１スクリーンポンプ棟電力量

Ｘ軸：第１スクリーンポンプ棟揚水量

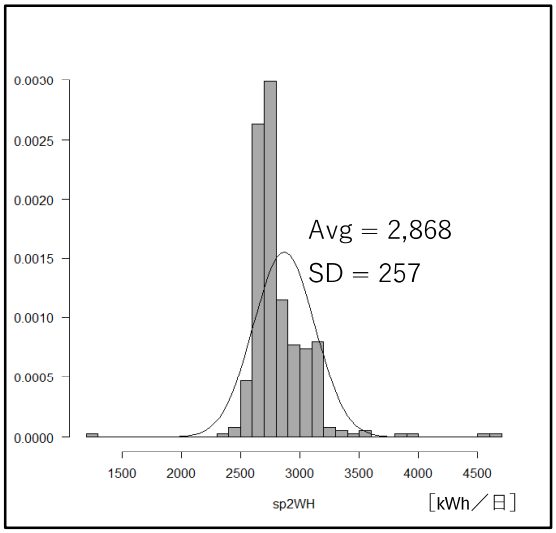
R4　Y = 5.895E-2* χ + 323.6

R2 = 0.65448

R5　Y = 4.015E-2* χ + 709.3

R2 = 0.70896

No.91



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
1,300	2,700	2,800	3,000	4,700

R4　第２スクリーンポンプ棟電力量

Shapiro-Wilk normality test

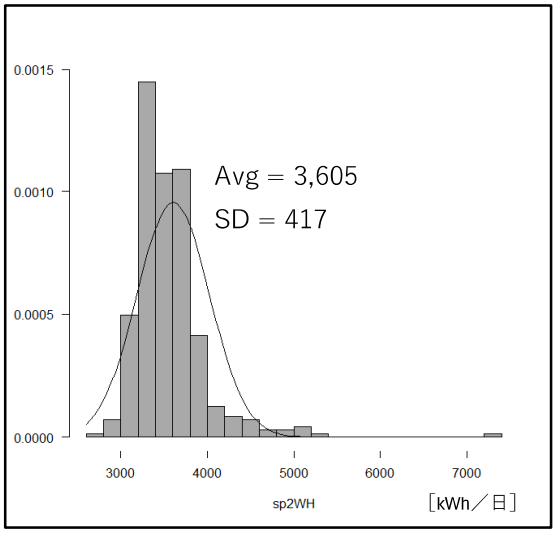
p-value < 2.2e-16

n = 365

尖度 = 16.8

歪度 = 1.96

No.92



0%tile	25%tile	50%tile	75%tile	100%tile
2,800	3,300	3,500	3,800	7,400

R5　第２スクリーンポンプ棟電力量

Shapiro-Wilk normality test

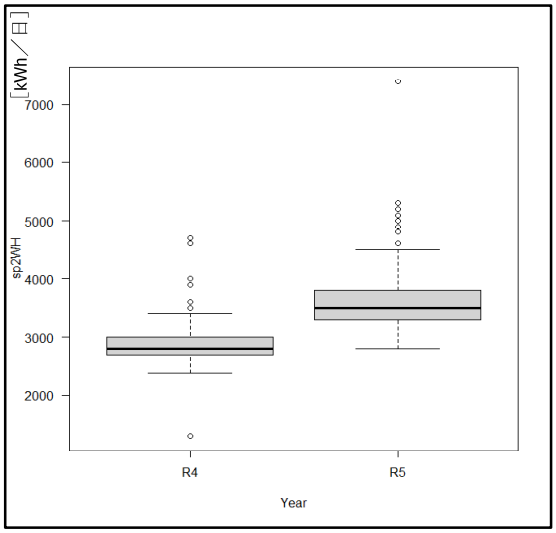
p-value < 2.2e-16

n = 363

尖度 = 20.4

歪度 = 3.13

No.93



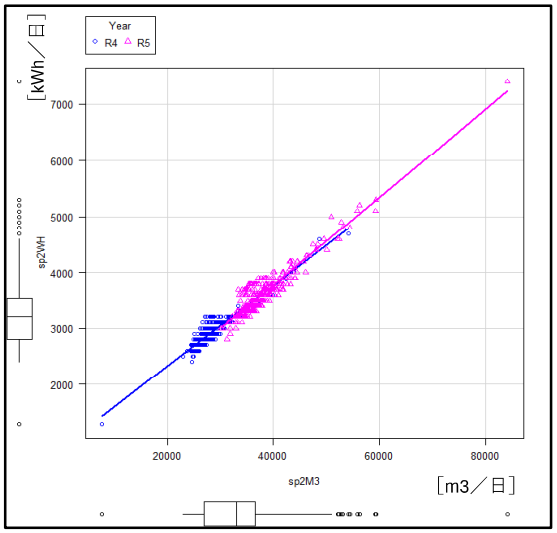
第２スクリーンポンプ棟電力量　２群の比較

Wilcoxon rank sum test
with continuity correction

p-value < 2.2e-16

	25%tile	50%tile	75%tile
R4	2,700	2,800	3,000
R5	3,300	3,500	3,800

No.94



第２スクリーンポンプ棟電力量

Ｙ軸：第２スクリーンポンプ棟電力量

χ 軸：第２スクリーンポンプ棟揚水量

R4　　Y = 7.220E-2* χ + 881.3

R2 = 0.84640

R5　　Y = 7.829E-2* χ + 640.6

R2 = 0.88172

2群の比較（ウエルチの t 検定）一覧表

項目	AVG_{R4}	AVG_{R5}	Δ $\lvert AVG_{R4}-AVG_{R5} \rvert$	t 検定 p-value	有意差	SD_{R45}	効果量 Δ / SD_{R45}	検出力	N_{R4}	N_{R5}	80%検出力 必要N数
流入水量	54,348	67,094	12,746	0.00%	○	5,340	2.39	100%	365	363	3
流入水 SS	175	171	4	8.10%	–	23.7	0.16	42%	243	242	630
流入水 COD	102	100	2	10.8%	–	11.2	0.15	36%	243	242	740
沈砂発生量	51.6	116	64.4	0.00%	○	96.9	0.66	100%	365	363	37
沈砂単位発生量	939	1,684	745	0.00%	○	1,170	0.64	100%	365	363	39
流入水 BOD	192	185	7	21.0%	–	27.0	0.26	24%	48	48	240
放流水 SS	2.3	2.6	0.3	0.01%	○	0.842	0.36	98%	243	242	120
放流水 COD	11.2	11.2	0.00	63.9%	–	1.21	0.04	7%	243	242	8,700
放流水 BOD	4.0	3.9	0.1	80.5%	–	1.07	0.05	4%	48	48	6,200
次亜塩素酸ナトリウム注入量	214	264	50	0.00%	○	17.0	2.93	100%	365	363	2
次亜塩素酸ナトリウム単位使用量	3.94	3.95	0.01	61.2%	–	0.295	0.04	7%	365	363	11,100
脱水ケーキ発生量	45.4	53.6	8.2	0.00%	○	4.29	1.92	100%	365	363	5
脱水ケーキ単位発生量	839	805	34	0.00%	○	93.7	0.36	100%	365	363	125
脱水ケーキ含水率	75.1	75.1	0.0	95.3%	–	0.682	0.00	3%	365	363	810,000
高分子凝集剤注入量	43.1	53.7	10.6	0.00%	○	6.58	1.61	100%	365	363	7
高分子凝集剤単位使用量	797	807	10	30.5%	–	124	0.08	18%	365	363	2,750
添加用消臭剤注入量	165	186	21	0.00%	○	27.9	0.77	100%	365	363	27
添加用消臭剤単位使用量	3.02	2.80	0.22	0.00%	○	0.471	0.48	100%	365	363	68
脱水ケーキ放射性セシウム濃度	6.28	21.7	15.4	0.00%	○	16.79	0.92	100%	365	362	19
SP棟電力量（合計）	4,773	5,488	715	0.00%	○	402	1.78	100%	365	363	5
SP棟電力量（合計）原単位	87.9	81.9	6.0	0.00%	○	2.14	2.83	100%	365	363	2
第１SP棟揚水量	26,834	29,228	2,394	0.00%	○	1,741	1.38	100%	365	363	9
第２SP棟揚水量	27,514	37,866	10,352	0.00%	○	4,227	2.45	100%	365	363	3
第１SP棟電力量	1,906	1,883	23	0.22%	○	100	0.23	87%	365	363	305
第２SP棟電力量	2,868	3,605	737	0.00%	○	346	2.13	100%	365	363	4
第１SP棟電力量原単位	71.0	64.5	6.5	0.00%	○	2.43	2.68	100%	365	363	3
第２SP棟電力量原単位	105	95.4	10	0.00%	○	5.01	1.84	100%	365	363	5

Ⅱ　調査研究の実績

実施年度	内　容	実施部署
昭和 63 年度	県中浄化センター初期運転対策及び発生汚泥の質と量の推移	県中浄化センター
平成元年度	下水汚泥の処理方法、コンポスト化による緑農地還元等の有効利用の可能性について	県中浄化センター
平成２年度	下水汚泥の処理方法、コンポスト化による緑農地還元等の有効利用の可能性について	県中浄化センター
平成３年度	下水汚泥の処理方法、コンポスト化による緑農地還元等の有効利用の可能性について	県中浄化センター
平成４年度	Ⅰ. 下水汚泥の処理方法、コンポスト化による緑農地還元等の有効利用の可能性について Ⅱ. 消臭剤実機テスト Ⅲ. エアレーションタンク余裕分を利用した好気性汚泥消化	県中浄化センター
平成５年度	Ⅰ. 生汚泥・余剰汚泥の濃縮性を高める調査研究 Ⅱ. 消臭剤実機テスト Ⅲ. 下水中の総窒素・塩素イオンの原因調査	県中浄化センター
平成６年度	Ⅰ. 消化槽初期運転における消化過程及び引き抜き時期確認テスト Ⅱ. 消化槽及び濃縮タンク発生の硫化水素ガスの漏洩状況及び作業時の影響調査	県中浄化センター
平成７年度	消化槽の効率的運転調査	県中浄化センター
平成８年度	Ⅰ. 脱水汚泥の処理・処分の一つとして、セメント原料の一部に利用することについて Ⅱ. 県中浄化センター内主要機器の点検整備について	県中浄化センター
平成９年度	Ⅰ. 県北浄化センター初期運転について	県北浄化センター
	Ⅱ. 脱水汚泥消臭剤選定試験結果 Ⅲ. 凝集剤選定実機テスト結果	県中浄化センター
平成 10 年度	Ⅰ. 硝化促進運転結果報告 Ⅱ. 消化タンク運転に係るアンケート調査結果について Ⅲ. 簡易送風による脱水汚泥の含水率低減調査結果について Ⅳ. 最初沈殿池の使用池削減によるバルキング対策について	県中浄化センター
平成 10 年度	Ⅰ. 汚泥脱水用高分子凝集剤選定実機テスト試験結果	県中浄化センター
	Ⅱ. 余剰汚泥の低減化について	県北浄化センター
平成 11 年度	Ⅰ. 余剰汚泥の低減化について	県北浄化センター
	Ⅱ. 擬似２液添加法による汚泥脱水用高分子凝集剤選定実機テスト	県中浄化センター

実施年度	内　容	実施部署
平成 12 年度	Ⅰ. 窒素・リン同時除去運転について	県北浄化センター
	Ⅱ. 汚泥脱水用高分子凝集剤選定実機テスト試験結果	県中浄化センター
平成 13 年度	処理場内における悪臭発生調査について	県北浄化センター
平成 14 年度	汚泥処理施設における液体消臭剤の添加量と硫化水素濃度との関係について	県北浄化センター
平成 15 年度	Ⅰ. 脱水汚泥セメント原料化調査 Ⅱ. 溶融スラグ有効利用基礎調査 Ⅲ. 溶融スラグ有効利用調査	業務部企画管理課
平成 16 年度 平成 17 年度	ポリ硫酸第二鉄溶液添加による硫化水素抑制効果について	県北浄化センター
平成 18 年度	下水道管理技術研究	業務部企画管理課
平成 19 年度	Ⅰ. 汚泥処理施設における硫化水素濃度と液体消臭剤添加量との関係について Ⅱ. 水処理施設Ａ系列余剰汚泥の混合濃縮による機械濃縮設備使用電力量の低減について	県中浄化センター
平成 20 年度	一部合流区域の流入に伴うコスト縮減調査	県中浄化センター
平成 21 年度	汚泥処理における効率的な運転方法調査	県北浄化センター
平成 22 年度	Ⅰ. 市町村下水道施設維持管理業務調査	業務部企画管理課
	Ⅱ. 反応タンクにおける散気装置の違いによる効率的運転手法調査	県北浄化センター
	Ⅲ. 処理場における小水力発電（マイクロ発電）設備調査研究	県中浄化センター
平成 23 年度	東日本大震災における維持管理業務等実施状況	全部署
平成 24 年度	Ⅰ. 市町村公共下水道事業の企業会計への支援（平成２４年度）	総務部総務課
	Ⅱ. 下水道排水設備工事責任技術者資格認定業務の運営等に関する中長期予測	業務部企画管理課
	Ⅲ. 放射性物質に汚染された下水汚泥保管に伴う臭気対策	県北浄化センター
	Ⅳ. 県中浄化センター・あだたら清流センターにおける放射性物質除染に関する一考察	県中浄化センター あだたら清流センター
平成 25 年度	Ⅰ. 市町村公共下水道事業の企業会計への支援（平成２５年度）	総務部総務課
	Ⅱ. 管渠内硫化水素濃度調査	業務部
	Ⅲ. 下水汚泥に含まれる放射性濃度変遷と今後の見込み	県北浄化センター
	Ⅳ. 放射性セシウムの下水汚泥への移行検証及び下水道施設除染に関する考察	県中浄化センター・あだたら清流センター・大滝根水環境センター
	Ⅴ. 最初沈殿池の使用開始による水処理改善調査	大滝根水環境センター

実施年度	内　容	実施部署
平成 26 年度	Ⅰ.管渠内硫化水素濃度調査その２	業務部
	Ⅱ. GPS 機能付きデジタルカメラ撮影による位置情報の収得とスマートフォン等を利用したナビゲーション実験	県北浄化センター
	Ⅲ. 仮設焼却施設稼働による水処理への影響について【汚泥溶融施設との比較検証】	県中浄化ｾﾝﾀｰ・あだたら清流ｾﾝﾀｰ・大滝根水環境ｾﾝﾀｰ
平成 27 年度	Ⅰ．クラウドサービス導入調査における最適サービスの検討	総務課
	Ⅱ．県北浄化センターにおける腐食性ガス（硫化水素）調査その１	県北浄化センター
	Ⅲ．あだたら清流センター分配槽における返流水影響調査	あだたら清流センター
平成 28 年度	Ⅰ．県北浄化センターにおける硫化水素発生要因調査（その２）	県北浄化センター
	Ⅱ．あだたら清流センター分配槽における返流水調査（その２）	あだたら清流センター
平成 29 年度	Ⅰ．「下水道統計」の見える化による県内下水道事業への活用検証	ﾋﾞｯｸﾞﾃﾞｰﾀ活用検討ﾁｰﾑ
	Ⅱ．汎用 ICT 機器の維持管理への導入検証	県北浄化センター
	Ⅲ. あだたら清流センターにおける汚泥処理運転安定化の検討	あだたら清流センター
平成 30 年度	Ⅰ．下水道公社による市町村支援の進め方	市町村下水道施設維持管理支援ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄﾁｰﾑ
	Ⅱ．仮設汚泥貯留槽運用に係る脱水汚泥の放射能濃度調査	県中浄化センター
令和元年度	Ⅰ．全天球カメラを活用した震災対応の安全確保及び管渠調査への応用	県北浄化センター
	Ⅱ．脱臭ダクト設置による硫化水素濃度の低減状況の検証	あだたら清流センター 県中浄化センター
令和 2 年度	中小規模下水処理場の点検手法の事例調査について	維持管理高度化検討ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄﾁｰﾑ
令和 3 年度	Ⅰ．小規模低負荷処理場における散気装置更新による省エネ効果の検証	調査研究ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄﾁｰﾑ
	Ⅱ．電力データ把握の取組み	
令和 4 年度	Ⅰ．下水道事業普及啓発に係る調査について	調査研究ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄﾁｰﾑ
	Ⅱ．保有測定機器活用管理システム構築について	
令和 5 年度	Ⅰ．福島市堀河処理区（合流改善事業）接続による下水流入量の変動調査	県北浄化センター
	Ⅱ．気象警報配信システムの構築及び緊急事態連絡表の改善（事例紹介）	調査研究ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄﾁｰﾑ

実施年度	内　容	実施部署
令和６年度	福島市堀河処理区(合流改善事業)接続による各種影響評価	県北浄化センター

公益財団法人　福島県下水道公社

〒960－8041　福島市大町5町6号 日本生命福島ビル2F

TEL 024-524-3510　　FAX 024-524-3513

https://www.fspc.or.jp

E-mail : info@fspc.or.jp