

令和2年9月「第13回外部精度管理」結果報告書

－ 硝酸性窒素 及び 亜硝酸性窒素 －

令和2年11月

一般社団法人神奈川県環境計量協議会
技術部会 精度管理グループ

1. はじめに

一般社団法人 神奈川県環境計量協議会（以下「神環協」）では、神奈川県計量検定所様および神奈川県環境科学センター様のご協力を頂き、今回で13回目の「外部精度管理」を行った。

試験実施要領は、神奈川県環境科学センター様主催の「令和2年度地下水水質測定業務 受託分析機関への精度管理調査について」と同じ内容とした。参加事業所には、統計処理・解析に必要な報告値及び測定条件等についてアンケート形式で報告して頂いた。

また、「外部精度管理」の試験結果については、無作為に番号を付け、参加事業所名を伏せたのち、神環協技術部会精度管理グループにおいて参加事業所間での統計処理・解析等を行い、本報告書を作成した。

統計処理については、 z スコアで評価とすることとした。試験結果の外れ値の取り扱いについては、データ数が少ないこともあり、官公庁で一般的に利用されているグラブズの検定を採用することとし、 z スコアは、外れ値棄却後データの平均値と標準偏差から求めた。

本報告書に先立って、「令和2年9月 神環協 「第13回外部精度管理」 暫定基本統計量のご報告」を電子メールにて参加事業所に配信した。なお、速報による平均値及び標準偏差で、 z スコアを計算すると、本報告書の z スコアと多少の違いがある。これは、速報では有効数字3桁で報告しており、本報告書の z スコアは誤差を避けるため計算途中の数値（平均値、標準偏差）は丸めないように処理したためである。速報は目安であり、「暫定値」として扱って頂きたい。

神環協では、今後も神奈川県環境科学センター様との技術的な交流、ご指導を戴きながら「外部精度管理」を継続的に実施する予定である。この外部精度管理は、官民一体で「技術力の神環協」をめざしていく一つ手段として考えており、今後も多くの会員の皆様に参加をしていただくことを希望している。

2. 実施要領

次の実施要領は、実施当時の内容である。

令和2年9月 神環協「第13回外部精度管理」 実施要領

1 参加機関

一般社団法人神奈川県環境計量協議会会員の分析機関とします。

2 分析内容等

(1) 測定対象項目

硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素

(2) 測定方法

「神奈川県公共用水域及び地下水の水質測定計画」で定める方法(表)とします。

(3) 試料の調製と配付

環境水を採水して調製した1試料とし、配付試料量は500mLとします。**銅・カドミウムカラム還元-吸光光度法を使用する場合のみ、500mLを2本配布しますので、参加申込時にご連絡ください。**

※試料引取り時には、保冷剤と移送用クーラーボックスをご持参下さい。

(4) 測定回数

5回の並行測定を実施して下さい。

(5) 報告方法

5回それぞれの測定について、試料1リットルあたりの量(単位:mg/L)を表の定量下限値を参考にして報告してください。桁数処理は、有効数値2桁とし、3桁目以下を切り捨ててください。また、表の定量下限値の桁を下回る桁については切り捨て処理をしてください。含量の桁数処理については、「環境基本法に基づく環境基準の水域類型の指定及び水質汚濁防止法に基づく常時監視等の処理基準について」(平成13年5月31日環水企第92号)の報告下限値を表に定める定量下限値におきかえて報告してください。

(6) 分析結果の評価

Z値及び変動係数等から評価します。

3 分析試料の配付日時及び場所

(1) 日時 令和2年9月18日(木)10時~11時(日程変更)

(2) 場所 神奈川県環境科学センター(神奈川県平塚市四之宮1-3-39) 1F 環境活動室

4 提出書類

次の書類を、令和2年10月2日(金)までに、メールにて(一社)神奈川県環境計量協議会事務局へ提出して下さい。

① 測定結果等報告書

② アンケートの回答(分析野帳の提出は不要ですが、検量線情報や分析条件などを記載して頂きます。アンケート用紙は参加機関へ後日メールでお送り致します。アンケート記入のご協力をお願いします。)

表 測定方法及び定量下限値(注)

測定方法	定量下限値 (mg/L)	報告下限値 (mg/L)
【硝酸性窒素】		
JIS K 0102 43.2.3 銅・カドミウムカラム還元-ナフチルエチレンジアミン吸光光度法	0.01	0.05
JIS K 0102 43.2.5 イオンクロマトグラフ法	0.05	0.05
JIS K 0102 43.2.6 流れ分析法	0.02	0.05
【亜硝酸性窒素】		
JIS K 0102 43.1.1 ナフチルエチレンジアミン吸光光度法	0.01	0.05
JIS K 0102 43.1.2 イオンクロマトグラフ法	0.05	0.05
JIS K 0102 43.1.3 流れ分析法	0.01	0.05

注) 試験方法及び定量下限値は、「神奈川県公共用水域及び地下水の水質測定計画」に定めるものです。分析を行う際の参考として下さい。

3. 配付試料

配付試料は神奈川県環境科学センター様が調製した。調製方法は以下のとおりである。

『配付試料は、配布前日に県内の河川で採水した水約 20L に亜硝酸性窒素溶液 (100mg/L) を 35mL 添加して混合し、500mL のポリ瓶に分注した。参考のため、その日のうちに配付試料中の濃度を当センターで測定したところ、硝酸性窒素濃度は 1.1mg/L、亜硝酸性窒素濃度は 0.18mg/L (イオンクロマトグラフ法による) であった。

—令和 2 年度 地下水水質測定調業務 受託分析機関への精度管理調査結果報告書 (令和 2 年 10 月) 抜粋—』

4. 測定結果

提出書類の試験結果報告書の測定結果から表 4-1 にまとめた。

4. 1 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素

表 4-1 (1)

単位：mg/L

事業所番号	1	2	3	4	5	6	7	8
測定方法	IC							
測定値	1	1.1	1.4	1.4	1.2	1.3	1.2	1.3
	2	1.1	1.4	1.3	1.2	1.3	1.2	1.3
	3	1.1	1.4	1.4	1.2	1.3	1.2	1.3
	4	1.1	1.4	1.4	1.2	1.3	1.2	1.3
	5	1.1	1.4	1.4	1.2	1.3	1.2	1.3
定量下限値	0.05	0.1	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.1
平均	1.1	1.4	1.38	1.2	1.3	1.2	1.3	1.3
標準偏差	0.000000	0.000000	0.044721	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
変動係数	0.0%	0.0%	3.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

表 4-1 (2)

単位：mg/L

事業所番号	9	10	11	12	13	14	15	16
測定方法	IC	IC	IC	IC+ABS	IC	IC	FIA	IC
測定値	1	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.13
	2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2	1.10
	3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.2	1.09
	4	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4	1.2	1.10
	5	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.2	1.11
定量下限値	0.10	0.1	0.1	0.1	0.5	0.10	0.10	0.25
平均	1.2	1.24	1.3	1.3	1.36	1.3	1.2	1.106
標準偏差	0.000000	0.054772	0.000000	0.000000	0.054772	0.000000	0.000000	0.015166
変動係数	0.0%	4.4%	0.0%	0.0%	4.0%	0.0%	0.0%	1.4%

表 4-1 (3) 単位：mg/L

事業所番号	17	
測定方法	IC	
測定値	1	1.1
	2	1.1
	3	1.1
	4	1.1
	5	1.1
定量下限値	0.1	
平均	1.1	
標準偏差	0.000000	
変動係数	0.0%	

IC：イオンクロマトグラフ法 FIA：流れ分析法（FIA）

ABS：ナフチルエチレンジアミン吸光光度法

4. 2 硝酸性窒素

表 4-2 (1)

単位：mg/L

事業所番号	1	2	3	4	5	6	7	8
測定方法	IC							
測定値	1	1.0	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1
	2	1.0	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
	3	1.0	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1
	4	1.0	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1
	5	1.0	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1
定量下限値	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.0678	0.05	0.05
平均	1	1.2	1.18	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
標準偏差	0.000000	0.000000	0.044721	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
変動係数	0.0%	0.0%	3.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

表 4-2 (2)

単位：mg/L

事業所番号	9	10	11	12	13	14	15	16
測定方法	IC	IC	IC	IC	IC	IC	FIA	IC
測定値	1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	0.91
	2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	0.90
	3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	0.89
	4	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	0.90
	5	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	0.91
定量下限値	0.05	0.05	0.05	0.05	0.15	0.05	0.02	0.2
平均	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	0.902
標準偏差	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.008367
変動係数	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.9%

表 4-2 (3) 単位：mg/L

事業所番号	17	
測定方法	IC	
測定値	1	1.0
	2	1.0
	3	1.0
	4	1.0
	5	1.0
定量下限値	0.05	
平均	1	
標準偏差	0.000000	
変動係数	0.0%	

IC：イオンクロマトグラフ法 FIA：流れ分析法（FIA）

ABS：ナフチルエチレンジアミン吸光光度法

4. 3 亜硝酸性窒素

表 4-3 (1)

単位：mg/L

事業所番号	1	2	3	4	5	6	7	8
測定方法	IC							
測定値	1	0.16	0.22	0.17	0.18	0.18	0.18	0.18
	2	0.16	0.22	0.17	0.18	0.18	0.18	0.18
	3	0.16	0.22	0.17	0.18	0.18	0.18	0.18
	4	0.16	0.22	0.17	0.18	0.18	0.18	0.18
	5	0.16	0.22	0.17	0.18	0.18	0.18	0.18
定量下限値	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.0457	0.05	0.05
平均	0.16	0.22	0.17	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
標準偏差	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
変動係数	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

表 4-3 (2)

単位：mg/L

事業所番号	9	10	11	12	13	14	15	16
測定方法	IC	IC	IC	ABS	IC	IC	FIA	IC
測定値	1	0.18	0.18	0.18	0.18	0.17	0.18	0.17
	2	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.17
	3	0.18	0.18	0.18	0.18	0.19	0.18	0.17
	4	0.18	0.18	0.18	0.18	0.19	0.18	0.17
	5	0.18	0.18	0.18	0.18	0.19	0.18	0.17
定量下限値	0.05	0.05	0.05	0.01	0.15	0.05	0.01	0.05
平均	0.18	0.18	0.18	0.18	0.184	0.18	0.17	0.204
標準偏差	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.008944	0.000000	0.000000	0.005477
変動係数	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.9%	0.0%	0.0%	2.7%

表 4-3 (3) 単位：mg/L

事業所番号	17	
測定方法	IC	
測定値	1	0.19
	2	0.19
	3	0.19
	4	0.19
	5	0.19
定量下限値	0.05	
平均	0.19	
標準偏差	0.000000	
変動係数	0.0%	

IC：イオンクロマトグラフ法 FIA：流れ分析法（FIA）

ABS：ナフチルエチレンジアミン吸光度法

5. 外れ値の棄却及び正規性の解析

5. 1 解析方法の説明

5. 1. 1 外れ値の検定及び正規性の検定

外れ値の検定は、JIS Z 8402-2 (ISO 5725-2) 7.3.4「グラップズ (Grubbs) の検定」7.3.4.1「外れ値が一つの場合」に従った。また、最初のグラップズの検定が最大値と最小値をともに外れ値と見なさないときには、7.3.4.2「外れ値が二つの場合の検定」を適用し、その後、7.3.4.1「外れ値が一つの場合」に従った。帰無仮説は、「すべてのデータは同じ母集団からのものである」。対立仮説は、「データのうち、最小のものは外れ値である」又は「データのうち、最大のものは外れ値である」。

正規性の検定は、ISO 5479 8 Omnibus tests 8.2 Shapiro-Wilk test に従った。帰無仮説は、「分布は正規分布である」。対立仮説は、「分布は正規分布ではない」。

グラップズの検定から最小値又は最大値の統計量を比較し、大きい統計量のデータを有意水準 5% で棄却した。そして、帰無仮説が有意水準 5% で棄却されないまで繰り返した。

シャピロ-ウィルク検定で正規性の確認を行った。

5. 1. 2 ヒストグラム及び表の見方

1) ヒストグラムとガウス・カーネル密度推定

ヒストグラムは、ビン（ヒストグラム中のひとつの柱状のもの）の採用する位置、範囲により、形が大きく変わる場合が多い。いろいろなビン幅を決める計算方法があるが、決定的な方法はまだ開発されていない。

本報告では、ガウス・カーネル密度推定を用いて、その形状にヒストグラムを当てはめ、作成した。ガウス・カーネル密度推定だけでも良いが、視覚的に分かりやすいためヒストグラムを適用した。

ガウス・カーネル密度推定とは、数直線上にデータを当てて、各データに適当なガウス分布（正規分布）を当てはめ、それらの分布を合成することにより、確率密度関数を推定する方法である。

ガウス・カーネル密度推定は、次式によって求められる。

$$\hat{f}_h(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x-x_i}{h}\right)$$

$\hat{f}_h(x)$: 確率密度関数の推定値

K : カーネル関数

h : バンド幅 (平滑化パラメータ)

$$K(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}x^2} \quad (\text{平均が} 0 \text{ で分散が} 1) \quad h = \frac{0.9\sigma}{n^{\frac{1}{5}}}$$

ガウス・カーネル密度推定のイメージは、図 5-0 である。データの密度は濃いところはピークが大きくなり、密度推定の形状は、バンド幅の違いによりピークの刻みに変化するが、全体的には大きく変わることはない。この性質を利用して、ヒストグラムを作成した。

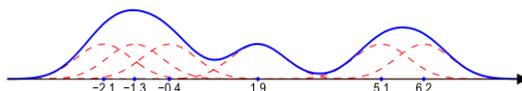


図 5-0 ガウス・カーネル密度推定のイメージ図

全データのヒストグラムは、 x 軸に濃度 (mg/L)、 y 軸に度数を設定し、ガウス・カーネル密度推定を基にヒストグラムを当てはめたが、データの全体を捉えるのみなので、ヒストグラムだけを掲載した。

棄却検定後のヒストグラムは、上図と下図に分けた。上図は、 x 軸に濃度 (mg/L) を当て、ガウス・カーネル密度推定 (細い曲線) を基にヒストグラムを改めて作成した図である。下図は、 x 軸に z スコア、 y 軸に確率密度を設定し、ガウス・カーネル密度推定 (細い曲線)、ヒストグラム、正規分布 (太い曲線) を当てはめた。また、図に“ラグプロット”を付けた。これは、濃度又は z スコアの数直線とグラフの間にあるバーコードみたいなもので、それぞれの縦線が各データの数直線上の位置を示す。この表示により、どこにデータが集中していて、カーネル密度推定の分布及びヒストグラムに影響を与えているかがわかる。

2) 統計量及び検定結果の主な見方

① グラップズの外れ値検定

グラップズの検定が終了するまでの結果を載せた。

G は、グラップズ検定の検定統計量を表し、添字の 1, 2, ..., 20, 21 は、データの順位を表し、高い数字ほどデータは高くなる。

p 値は、有意確率または、限界水準ともいい、検定結果を解釈しやすくするために、検定統計量の値を 0~1 の数値に変換したものである。具体的には、有意水準 0.05 (5%) で検定したので、 p 値が 0.05 以上で帰無仮説を棄却しないで、0.05 未満で棄却した。

② シャピロ-ウィルクの正規性検定

正規性の確認のため、シャピロ-ウィルクの検定の結果を載せた。

W は、シャピロ-ウィルク検定の検定統計量を表わす。

p 値は、グラッブズの検定と同様である。

③ 歪度

歪度の計算は、ISO 5479 6 Directional tests 6.1 General に従った。 $\sqrt{\beta_1} = 0$ は、母平均について左右対称である。 $\sqrt{\beta_1} > 0$ は、分布が右にすそを引いている。 $\sqrt{\beta_1} < 0$ は、分布が左にすそを引いている。 $\sqrt{\beta_1}$ の推定量は、 $\sqrt{b_1}$ である。

歪度の検定は、ISO 5479 6 Directional tests 6.2 Directional test for skewness using $\sqrt{b_1}$ に従った。 $\sqrt{b_1} = b_1$ であり、 $\sqrt{b_1}$ は記号である。 $\sqrt{\quad}$ には意味があまりないので、本報告書の表中では "b₁" という表示にした。帰無仮説は $\sqrt{\beta_1} = 0$ である。対立仮説は、正のときは $\sqrt{\beta_1} > 0$ であり、歪度が負のときは $\sqrt{\beta_1} < 0$ である。検定統計量は、 $|b_1|$ であり、棄却限界値 $1-\alpha=0.95$ を超えた場合、帰無仮説を棄却する。

④ 尖度

尖度の計算は、ISO 5479 6 Directional tests 6.1 General に従った。ただし、 β_2-3 を採用した。 $\beta_2-3=0$ は、正規分布のとがりとなる。 $\beta_2-3>0$ は、正規分布よりとがりが鋭尖で、すそが長い。 $\beta_2-3<0$ は、緩尖で、すそが短い。 β_2 の推定量は、 b_2 である。

尖度の検定は、ISO 5479 6 Directional tests 6.3 Directional test for kurtosis using b_2 に従った。検定統計量は、 b_2-3 である。帰無仮説は、 $\beta_2-3=0$ である。 $b_2-3>0$ のときの対立仮説は、 $\beta_2-3>0$ であり、棄却限界値 $1-\alpha=0.95$ を超えた場合、帰無仮説を棄却する。 $b_2-3<0$ のときの対立仮説は、 $\beta_2-3<0$ であり、棄却限界値 $\alpha=0.05$ より小さい場合、帰無仮説を棄却する。

5. 2 解析結果

5. 2. 1 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素

表 5-1 棄却検定後の統計量及び検定結果

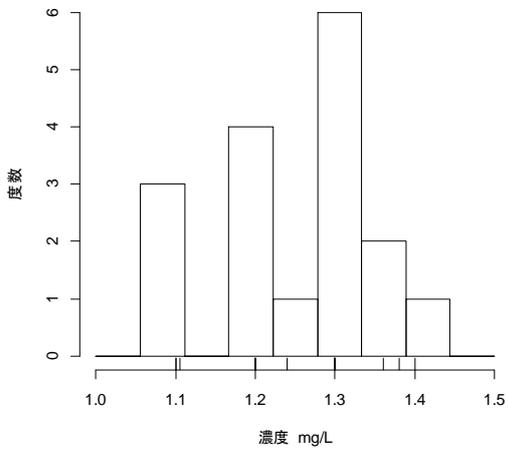


図 5-1 全データのヒストグラム

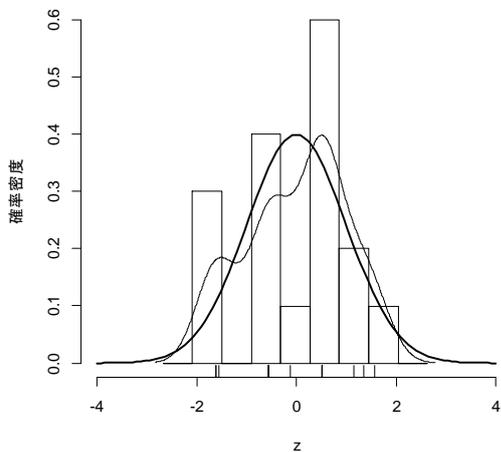
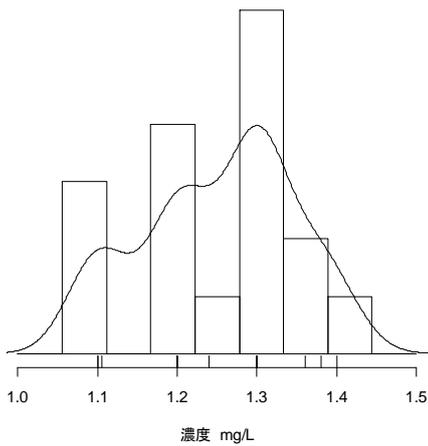


図 5-2 棄却検定後のヒストグラム

平均値	1.25 mg/L
標準偏差	0.0943 mg/L
変動係数	7.5 %
最小値	1.10 mg/L
最大値	1.40 mg/L
グラッブズの 外れ値検定	$n = 17$ $G_1 = 1.61324$ $p \text{ 値} = 0.8244$
	$n = 17$ $U_{1,2} = 0.63131$ $p \text{ 値} = 0.476$
シャピロ-ウィルクの 正規性検定	$W = 0.91498$ $p \text{ 値} = 0.1214$
歪度 b_1	-0.24
棄却限界値 $1 - \alpha = 0.95$	$ b_1 = 0.82$
尖度 $b_2 - 3$	-1.16
棄却限界値 $\alpha = 0.05$	-1.24

5. 2. 2 硝酸性窒素

表 5-1 棄却検定後の統計量及び検定結果

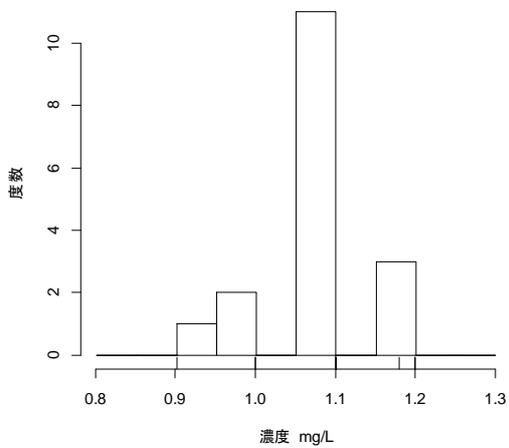


図 5-1 全データのヒストグラム

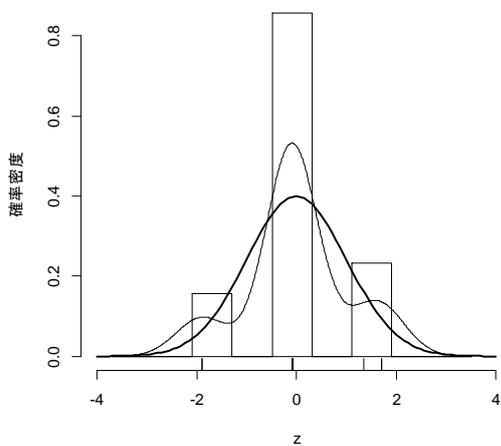
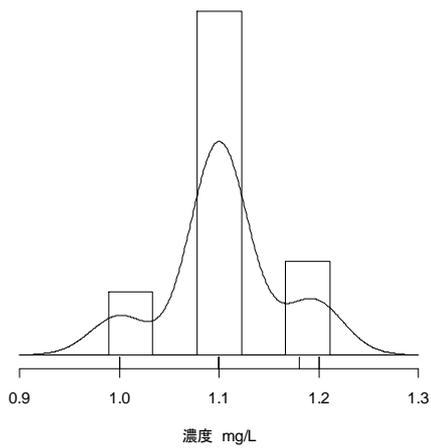


図 5-2 棄却検定後のヒストグラム

平均値	1.11 mg/L
標準偏差	0.0554 mg/L
変動係数	5.0%
最小値	1.00 mg/L
最大値	1.20 mg/L
グラップズの 外れ値検定	$n = 17$ $G_1 = 2.62463$ p 値 = 0.02441
	$n = 16$ $G_2 = 1.89608$ p 値 = 0.3657
シャピロ-ウィルクの 正規性検定	$W = 0.76121$ p 値 = 0.0008698
歪度 b_1	-0.07
棄却限界値 $1 - \alpha = 0.95$	$ b_1 = 0.83$
尖度 $b_2 - 3$	-0.09
棄却限界値 $\alpha = 0.05$	-1.26

5. 2. 2 亜硝酸性窒素

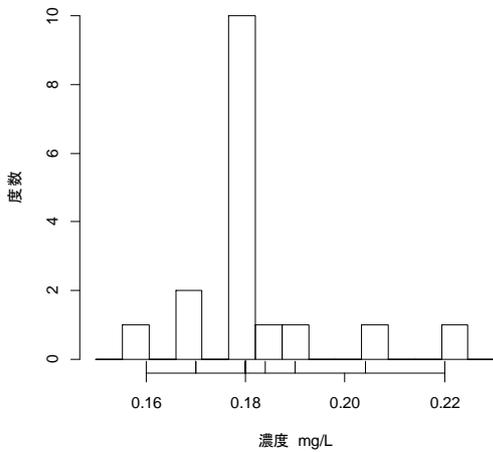


図 5-1 全データのヒストグラム

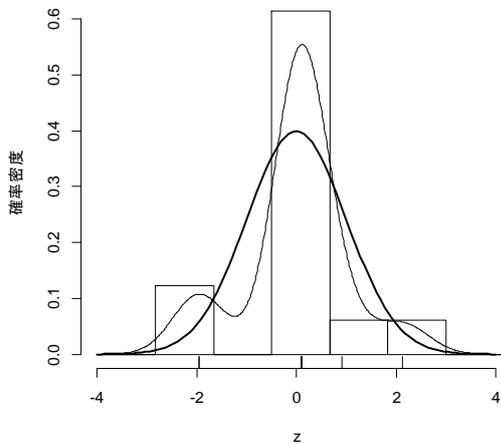
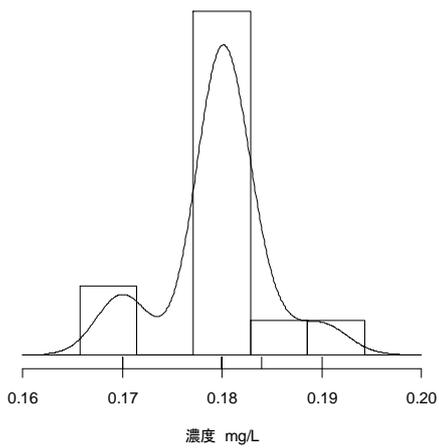


図 5-2 棄却検定後のヒストグラム

表 5-1 棄却検定後の統計量及び検定結果

平均値	0.180 mg/L
標準偏差	0.00491 mg/L
変動係数	2.7%
最小値	0.170 mg/L
最大値	0.190 mg/L
グラッブズの 外れ値検定	$n = 17$ $G_{17} = 2.85115$ p 値 = 0.00664
	$n = 16$ $G_{16} = 2.5997$ p 値 = 0.02322
	$n = 15$ $G_1 = 2.63866$ p 値 = 0.01504
	$n = 14$ $G_{15} = 2.12387$ p 値 = 0.1414
シャピロ-ウィルクの 正規性検定	$W = 0.73218$ p 値 = 0.0008127
歪度 b_1	-0.32
棄却限界値 $1 - \alpha = 0.95$	$ b_1 = 0.87$
尖度 $b_2 - 3$	0.56
棄却限界値 $1 - \alpha = 0.95$	1.10

- 6. zスコア及び昇順バーチャート
- 6. 1 zスコア及びzスコアによる評価
- 6. 1. 1 zスコアの計算

zスコアは次の計算式により求めた。

$$z = \frac{(x - X)}{s}$$

ここで

x = 参加事業所の報告値

X (付与値) = 検定棄却後のデータの平均値

s (ばらつきの規準値) = 検定棄却後のデータの標準偏差

である。

- 6. 1. 2 zスコアによる評価の基準
- zスコアの評価は次の基準によって行う。

表 6-1 zスコアの評価基準

$ z \leq 2$	満足
$2 < z < 3$	疑わしい
$3 \leq z $	不満足

〈参考〉

誤差率

$$e = \frac{(x - X)}{X} \times 100$$

e = 誤差率 (%)

x = 参加事業所の報告値

X (付与値) = 検定棄却後のデータの平均値

評価基準 ($3 \leq |z|$ に対して)

無機物 ±10%以内 (検定棄却後のデータの平均値に対して、回収率 90~110%)

有機物 ±20%以内 (検定棄却後のデータの平均値に対して、回収率 80~120%)

6. 2 zスコア及び昇順バーチャートの結果

6. 2. 1 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素

表 6-2 zスコア計算結果

事業所 番 号	測定結果 (mg/L)	順位	zスコア	(参考) 誤差率%	事業所 番 号	測定結果 (mg/L)	順位	zスコア	(参考) 誤差率%
1	1.10	1	-1.61	-12.1	10	1.24	8	-0.13	-1.0
2	1.40	17	1.57	11.8	11	1.30	9	0.51	3.8
3	1.38	16	1.36	10.2	12	1.30	9	0.51	3.8
4	1.20	4	-0.55	-4.2	13	1.36	15	1.14	8.6
5	1.30	9	0.51	3.8	14	1.30	9	0.51	3.8
6	1.20	4	-0.55	-4.2	15	1.20	4	-0.55	-4.2
7	1.30	9	0.51	3.8	16	1.11	3	-1.54	-11.7
8	1.30	9	0.51	3.8	17	1.10	1	-1.61	-12.1
9	1.20	4	-0.55	-4.2					

硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素

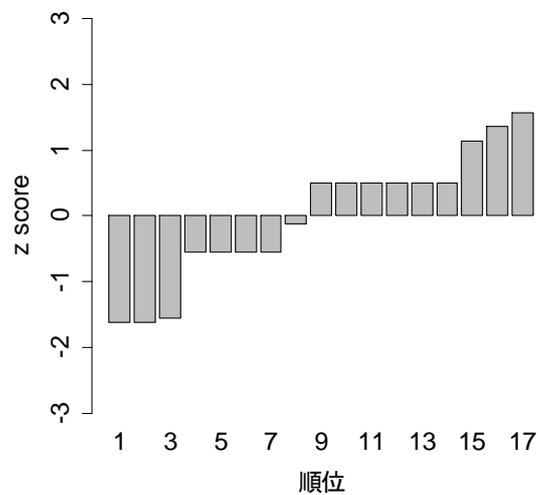


図 6-1 昇順バーチャート

6. 2. 2 硝酸性窒素

表 6-2 z スコア計算結果

事業所 番 号	測定結果 (mg/L)	順位	z スコア	(参考) 誤差率%	事業所 番 号	測定結果 (mg/L)	順位	z スコア	(参考) 誤差率%
1	1.00	2	-1.90	-9.5	10	1.10	4	-0.09	-0.5
2	1.20	16	1.72	8.6	11	1.10	4	-0.09	-0.5
3	1.18	15	1.35	6.8	12	1.10	4	-0.09	-0.5
4	1.10	4	-0.09	-0.5	13	1.20	16	1.72	8.6
5	1.10	4	-0.09	-0.5	14	1.10	4	-0.09	-0.5
6	1.10	4	-0.09	-0.5	15	1.10	4	-0.09	-0.5
7	1.10	4	-0.09	-0.5	16	0.90	1	-3.67	-18.4
8	1.10	4	-0.09	-0.5	17	1.00	2	-1.90	-9.5
9	1.10	4	-0.09	-0.5					

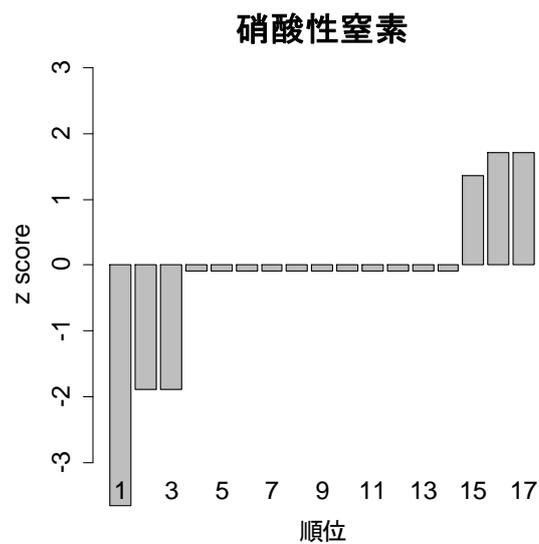


図 6-2 昇順バーチャート

6. 2. 3 亜硝酸性窒素

表 6-3 z スコア計算結果

事業所 番 号	測定結果 (mg/L)	順位	z スコア	(参考) 誤差率%	事業所 番 号	測定結果 (mg/L)	順位	z スコア	(参考) 誤差率%
1	0.160	1	-3.99	-10.9	10	0.180	4	0.09	0.2
2	0.220	17	8.23	22.5	11	0.180	4	0.09	0.2
3	0.170	2	-1.95	-5.3	12	0.180	4	0.09	0.2
4	0.180	4	0.09	0.2	13	0.184	14	0.90	2.5
5	0.180	4	0.09	0.2	14	0.180	4	0.09	0.2
6	0.180	4	0.09	0.2	15	0.170	2	-1.95	-5.3
7	0.180	4	0.09	0.2	16	0.204	16	4.98	13.6
8	0.180	4	0.09	0.2	17	0.190	15	2.12	5.8
9	0.180	4	0.09	0.2					

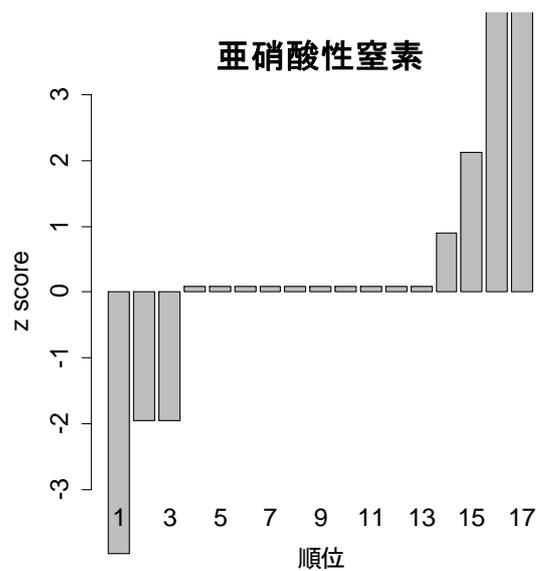


図 6-3 昇順バーチャート

7. アンケートの解析

試験方法や測定条件等の詳細は巻末の「参考資料 アンケート一覧表」を参照。

7. 1 基本的事項、その他

硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の基本的事項について以下の表7にまとめた。

試料の保存については、多くの事業所で冷蔵保存後の分析であり、分析開始が最も遅いのは9月24日で試料配布の6日後、最も長く分析した日数は10日間であった。

分析方法、使用した水の種類及び分析者の経験年数は、項目により報告数が異なったため区別して計上した。

イオンクロマトグラフ法を採用している事業所が最も多く、吸光光度法及び流れ分析法（FIA法）は、各1社であった。

使用した水の種類は、多くの事業所で超純水を使用していた。分析者の経験年数は1年未満～31年であった。

他のアンケートに関しては、巻末の「参考資料 アンケート一覧表」を参考にして頂きたい。

表7 測定項目別の基本的事項

		硝酸性窒素	亜硝酸性窒素
方法 保存	冷蔵保存	12	
	保存しない（直ぐに分析）	5	
分析 方法	イオンクロマトグラフ法（CD）	12	10
	イオンクロマトグラフ法（UV/Vis）	4	5
	ナフチルエチレンジアミン吸光光度法	—	1
	流れ分析法	1	1
使用 した 水	超純水	15	14
	純水	1	2
	イオン交換水	1	1
経験 年 数	1年未満	3	2
	1年～5年未満	4	5
	5年～10年未満	1	1
	10年以上	9	9

※参加事業所（全17事業所）のうち該当する事業所数

※分析方法表記 CD：電気伝導度検出器、UV/Vis：紫外可視吸光光度検出器

7. 2 検量線

提出資料をもとに巻末に「別添 検量線情報・試験情報」としてまとめた。

検量線情報には、検量線の濃度と指示値の比例関係を調べるために、検量線比例評価値（P）というのを考え、次式により計算した。

$$P = \frac{y_{\max} / y_{\min}}{x_{\max} / x_{\min}}$$

P ：検量線比例評価値

y_{\max} ：最高指示値 y_{\min} ：最低指示値

x_{\max} ：最高濃度 x_{\min} ：最低濃度

すなわち、“最高濃度 (x_{\max}) と最低濃度 (x_{\min}) の比”の値と“最高指示値 (y_{\max}) と最低指示値 (y_{\min}) の比”の値が一致するとき、濃度と指示値は完全な比例関係を示し、最も理想的な直線検量線となる。このとき、検量線比例評価値 (P) は 1 を示す。

但し、 $P=1$ が最良の検量線という意味ではない。また、 $P=1$ からずれた場合でも、この検量線で定量できないということではない。 $P=1$ から大きくなれば生じたときに、問題がある可能性があるため、確認が必要であることを示唆するものである。

P が 1 より大きい検量線は y 切片が負になる傾向がある。例えば、下に凸の二次曲線、ばらつき（特に検量線の最低濃度の最低指示値が低いと影響する）がある等が考えられる。

これに対し、 P が 1 より小さい検量線は y 切片が正になる傾向にある。例えば、上に凸の二次曲線、ブランクで目的物質が大きく検出されて指示値に上乘せになっている、ばらつき（特に検量線の最低濃度の最低指示値が高いと影響する）がある等が考えられる。

比例評価値について判定基準は無いが、1 次式を用いた事業所で、 $P=1$ から $\pm 10\%$ 以上乖離しているのは硝酸性窒素が 4 事業所、亜硝酸性窒素が 3 事業所で、最も乖離している事業所では 0.53 であり入力ミスなどが無ければ y 切片が正であるか上に凸の二次曲線と推測される。

8. 考察及びまとめ

今回の平均値は、硝酸性窒素 1.11mg/L、亜硝酸性窒素 0.180mg/L で、神奈川県環境科学センター測定値（いずれもイオンクロマトグラフ法による）1.1mg/L（硝酸性窒素）、0.18mg/L（亜硝酸性窒素）と比較して同値となった。参加機関内では、変動係数 7.5%（硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素）、5.0%（硝酸性窒素）、2.7%（亜硝酸性窒素）といずれも 10%未満となった。 z スコアについては、2 以上 3 未満の「疑わしい」が 1 事業所（亜硝酸性窒素）、3 以上の不満足が硝酸性窒素で 1 事業所、亜硝酸性窒素で 4 事業所となった。

今回測定日による有意差は見られなかったが、定量を精度よく行うためには、環境からの汚染や、成分の経時変化などが起こらないように試料溶液の保存及び調製に注意が必要である。特に亜硝酸性窒素については、不安定な物質なので、試料採取後速やかに測定することが望ましい。

今回、多くの事業所がイオンクロマトグラフ法を採用しており、採用した事業所の 7 割が電気伝導度検出器であった。電気伝導度検出器はイオン自体の選択性が低いため他のイオンと十分な分離ができない場合や、十分な測定感度が得られない場合がある。そのため定量精度の高い測定を行うためには、各成分を十分に分離しておくことが必要であり、また測定成分によって検出器を使い分けることも有効である。亜硝酸イオンおよび硝酸イオンはいずれも紫外外部で吸収を持つため、紫外可視吸光度検出器の使用が有効な成分だが、今回検出器による有意差は見られなかった。

イオンクロマトグラフ法以外では、流れ分析法 (FIA) を 1 事業所が採用し、亜硝酸性窒素で、ナフチルエチレンジアミン吸光度法を 1 事業所が採用していた。データの数は少ないが、分析方法による大きな差は見られなかった。

硝酸性窒素の測定について、銅・カドミウム還元-ナフチルエチレンジアミン吸光光度法を採用した事業所はなかった。

ナフチルエチレンジアミン吸光光度法は、ろ過した試料について発色操作を行う。ろ過した試料に、色又は濁りが残る場合は、そのまま発色操作を行うことができないので、注意が必要である。この場合、硫酸亜鉛又は硫酸アルミニウムを使用した凝集沈殿によって除去しなければならない。

流れ分析法 (FIA) では、カドミウムを充填した還元カラムを使って硝酸イオンを還元して亜硝酸イオンとし、ナフチルエチレンジアミン発色法で定量する。この操作で、試料中の硝酸イオンと亜硝酸イオンの合算値が得られるので、別途亜硝酸イオンを定量して硝酸イオンの量を求める。したがって、この分析法を使用した場合においても、上記にあるナフチルエチレン吸光光度法の様な、色又は濁りが残る試料の取り扱いに注意が必要である。なお、イオンクロマトグラフ法のろ過については、 $0.45\ \mu\text{m}$ 以下のフィルターが推奨されている。

イオンクロマトグラフ法及び流れ分析法は、基本的にマトリックスの少ない試料を測定する方法なので、濃度未知の試料を測定する際には、まずは希釈してから注入することをお勧めする。高濃度試料を注入してしまった場合には、その後の試料に影響していないかを確認する必要がある。また、流路内、カラム、サブレッサーは、いずれも空気が導入されることで劣化するため、夜間運転する際は、自動停止しない等のトラブルも考慮し、溶離液等の試薬類を十分に用意しておく必要がある。

「JISK0127(2013) イオンクロマトグラフィ―通則 9.5 検量線」では、「測定するイオン種成分の標準液を3段階以上」、検量線が曲線になる場合は「4段階以上の濃度」で検量線を作成するとあり、報告された検量線情報ではいずれもこれに準拠していたが、「最小二乗法によって得られた決定係数だけを直線性の判断基準としないよう注意する」ともあるので、検量線の適切な濃度範囲をご確認願いたい。

事業所番号1の事業所では、亜硝酸窒素の測定で、試料の指示値が検量線の最低濃度標準の指示値を下回っていた (検量線最低濃度標準指示値: 0.701、試料指示値 (n=5 平均): 0.192)。

最小二乗法による検量線では、測定値が濃度範囲の中央付近にあるほど誤差が小さく、外側になるほど誤差が大きくなる傾向にあるため、検量線の中央付近での定量が望ましい。

報告いただいた計算式によると、事業所番号8および13は、亜硝酸性窒素を0.2259で、硝酸性窒素を0.3045で換算したこととなっていた。おそらく書き間違いだと思われるが、JIS K 0102 35.3 備考10では、亜硝酸イオンおよび硝酸イオンの濃度を、亜硝酸体窒素、硝酸体窒素で表示する場合は、下記換算式を用いるとあるので、今一度ご確認願いたい。

$$\text{亜硝酸体窒素 (NO}_2\text{-N mg/L)} = \text{亜硝酸イオン (NO}_2\text{-mg/L)} \times 0.3045$$

$$\text{硝酸体窒素 (NO}_3\text{-N mg/L)} = \text{硝酸イオン (NO}_3\text{-mg/L)} \times 0.2259$$

9. 共同実験に対してのご意見

検量線の濃度範囲について「亜硝酸性窒素として」「亜硝酸性イオンとして」等の選択肢があるとよいです。

(回答) ご意見ありがとうございます。ご提案のとおり、分析方法により使用する標準溶液の形態が違う項目については、今後選択肢を設けます。

令和2年9月 神環協「第13回外部精度管理」参加事業所

株式会社 アクアパルス
株式会社 アサヒ産業環境
株式会社 エスク横浜分析センター
株式会社 オオスミ
化工機プラント環境エンジニアリング株式会社
株式会社 神奈川環境研究所
三友プラントサービス株式会社
株式会社 湘南分析センター
株式会社 総合環境分析
株式会社 相新 日本環境調査センター
株式会社 ダイワ
株式会社 タツタ環境分析センター
東芝環境ソリューション株式会社
株式会社 ニチュ・テクノ
富士産業株式会社
ムラタ計測器サービス株式会社
株式会社 横須賀環境技術センター

(五十音順・この順番は事業所番号順ではありません)

別添 検量線情報・試験情報(硝酸性窒素-1/4)

事業所番号		1	2	3	4	5	
■検量線情報							
標準液	調整方法	(選択) 1. メーカー製 2. 自社調製	メーカー製	メーカー製	メーカー製	メーカー製	メーカー製
		1. の場合はメーカーを記入	関東化学	富士フイルム和光純薬	関東化学株	関東化学株式会社	関東化学株式会社
	検量線の点数 (ゼロ点も含む)	数値を記入	3	5	4	4	6
	検量線の濃度単位	(選択) 1. μg 2. mg/L 3. その他の場合、直接入力	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	検量線の濃度範囲 (ゼロ点を除く)	最低濃度: 数値を入力	1	0.1	0.05	1	硝酸イオンとして 0.16
		最高濃度: 数値を入力	4	2.5	1	10	硝酸イオンとして 4.0
	検量線の指示値 (吸光度・シグナル強度等) (ゼロ点を除く)	最低濃度の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を記入	1.1756	0.143	0.0626	0.090618831	0.535
		最高濃度の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を記入	4.0098	3.7626	0.9103	0.945410809	13.214
	検量線の重みづけ	(選択) 1. 使用している 2. 使用していない	使用していない	使用していない	使用していない	使用していない	使用していない
		使用している場合は種類を記入					
検量線の回帰式	回帰式を記入	$y = 1.3804x$	$y = 1.5144x - 0.0267$	$y = 0.9173x + 0.0245$	$y = 0.000986067716035212 \times X2 + 0.084168548932655 \times X$	$y = 3.2968x$	
相関係数または 寄与率 (決定係数)	(選択) 1. 相関係数(R) 2. 寄与率 (決定係数)(R^2)	寄与率 (決定係数)(R^2)	寄与率 (決定係数)(R^2)	寄与率 (決定係数)(R^2)	寄与率 (決定係数)(R^2)	寄与率 (決定係数)(R^2)	
	数値を記入	0.99022	0.9999	0.9897	0.999999196	0.99999	
検量線の評価	最高濃度-最低濃度	3	2.4	0.95	9	3.84	
	最高濃度/最低濃度	4	25	20	10	25	
	最高指示値-最低指示値	2.8342	3.6196	0.8477	0.854791978	12.679	
	最高指示値/最低指示値	3.410854032	26.31188811	14.54153355	10.43282945	24.69906542	
	検量線比例評価値	0.852713508	1.052475524	0.727076677	1.043282945	0.987962617	
■試験情報							
実試料の指示値	対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等)	1回目の実試料の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	1.406	1.9045	0.5536	0.457154672	8.282
		2回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	1.406	1.9132	0.5395	0.456940238	8.218
		3回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	1.405	1.9051	0.5647	0.457015572	8.257
		4回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	1.405	1.9167	0.5743	0.457087355	8.284
		5回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	1.406	1.9092	0.5552	0.456481838	8.277
	指示値平均	対象物質の指示値(5回測定の平均)	1.4056	1.90974	0.55746	0.456935935	8.2636
	指示値位置	指示値位置	0.057359469	0.469552969	0.543622981	0.387468707	0.584879673
空試験(操作ブランク)	測定	(選択) 1. 測定している 2. 測定していない	測定していない	測定している	測定していない	測定している	測定している
	操作ブランクの濃度	1Lあたりの濃度を入力 : 数値を入力 (単位: mg/L)		0.0194		0	0
	指示値	空試験の指示値 (吸光度・シグナル強度等) : 数値を記入		0.0027		0	0
★計算式		硝酸性窒素(mg/L)=ピーク面積÷回帰係数	硝酸性窒素(mg/L)= $(\text{指示値} - \text{BL指示値}) - \text{切片}$ / 傾き = $(1.9045 - 0.0027) - (-0.0267) / 1.5144$	硝酸性窒素(mg/L)= $0.5842 \times 2 = 1.168$ よって 1.2 mg/l	硝酸性窒素(mg/L)=指示値(硝酸イオン mg/L) \times 希釈倍率 \times ファクター $\times 0.2259$	硝酸性窒素(mg/L)=実試料の指示値/検量線の傾き \times 係数 \times 希釈率 $\rightarrow 8.282/3.2968 \times 0.2259 \times 2=1.134$	

別添 検量線情報・試験情報(硝酸性窒素-2/4)

事業所番号		6	7	8	9	10	
■検量線情報							
標準液	調整方法	(選択) 1. メーカー製 2. 自社調製	メーカー製	メーカー製	メーカー製	メーカー製	メーカー製
		1. の場合はメーカーを記入	関東化学	富士フイルム和光純薬	関東化学	関東化学	富士フイルム和光純薬株式会社
	検量線の点数 (ゼロ点も含む)	数値を記入	5	7	5	7	7
	検量線の濃度単位	(選択) 1. μg 2. mg/L 3. その他の場合、直接入力	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	検量線の濃度範囲 (ゼロ点を除く)	最低濃度: 数値を入力	0.3	0.2	0.4	0.02	0.1
		最高濃度: 数値を入力	3.0	20	6.0	0.6	5
	検量線の指示値 (吸光度・シグナル強度等) (ゼロ点を除く)	最低濃度の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を記入	0.31	2.548	0.034666	0.0285	0.013
		最高濃度の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を記入	3.0	256.594	0.530172	0.8966	
検量線の重みづけ	(選択) 1. 使用している 2. 使用していない	使用していない	使用していない	使用していない	使用していない	使用していない	
	使用している場合は種類を記入						
検量線の回帰式	回帰式を記入	y =	y = 12.8448x+0.0206	y = 11.2894x+0.0085	y = 1.4727 × (NO3-N濃度)	y = 0.1199x-0.0022	
相関係数 または 寄与率 (決定係数)	(選択) 1. 相関係数(R) 2. 寄与率 (決定係数)(R ²)	相関係数(R)	寄与率 (決定係数)(R ²)	寄与率 (決定係数)(R ²)	相関係数(R)	寄与率 (決定係数)(R ²)	
	数値を記入	0.9999	1.0000	1.0000	0.9989	0.9998	
検量線の評価	最高濃度-最低濃度	2.7	19.8	5.6	0.58	4.9	
	最高濃度/最低濃度	10	100	15	30	50	
	最高指示値-最低指示値	2.7	254.046	0.495506	0.8681	-	
	最高指示値/最低指示値	9.677419355	100.7040816	15.29371719	31.45964912	-	
	検量線比例評価値	0.967741935	1.007040816	1.019581146	1.048654971	-	
■試験情報							
実試料の指示値	対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等)	1回目の実試料の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	2.4	5.17633138	0.447195	0.4166	0.117
		2回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	2.4	5.1862156	0.462984	0.4180	0.115
		3回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	2.4	5.19608062	0.448568	0.4328	0.117
		4回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	2.4	5.22395461	0.457164	0.4173	0.116
		5回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	2.4	5.21280611	0.453706	0.4175	0.117
	指示値平均	対象物質の指示値(5回測定の平均)	2.4	5.199077664	0.4539234	0.42044	0.1164
	指示値位置	指示値位置	0.696666667	0.010331799	0.790795063	0.437140308	-
空試験(操作ブランク)	測定	(選択) 1. 測定している 2. 測定していない	測定している	測定していない	測定している	測定している	
	操作ブランクの濃度	1Lあたりの濃度を入力 : 数値を入力 (単位:mg/L)	0	0.000	0	0	
	指示値	空試験の指示値 (吸光度・シグナル強度等) : 数値を記入	0	0.000	0	0	
★計算式		硝酸性窒素(mg/L) = (指示値-ブランク) × 希釈倍率 × 0.2259	硝酸性窒素(mg/L) = 指示値(mg/L) × 0.2258 = 5.17633138 × 0.2258 = 1.1688156	硝酸性窒素(mg/L) = 検量線から求めた硝酸イオン濃度(mg/L) × 希釈倍率 × 0.3045	硝酸性窒素(mg/L) = 0.4166 × (1/1.4724) × 4	硝酸性窒素(mg/L) = (指示値-操作ブランク値-切片)/傾き × 希釈倍率 × ファクター × 窒素換算係数 1.1 = ((0.117-0+0.0022)/0.1199) × 5 × 0.998 × 0.2259	

別添 検量線情報・試験情報(硝酸性窒素-3/4)

事業所番号		11	12	13	14	15	
■検量線情報							
標準液	調整方法	(選択) 1. メーカー製 2. 自社調製	メーカー製	メーカー製	メーカー製	メーカー製	メーカー製
		1. の場合はメーカーを記入	富士フイルム和光	富士フイルム和光純薬株式会社	関東化学	関東化学	関東化学
	検量線の点数 (ゼロ点も含む)	数値を記入	7	5	4	7	5
	検量線の濃度単位	(選択) 1. μg 2. mg/L 3. その他の場合、直接入力	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	検量線の濃度範囲 (ゼロ点を除く)	最低濃度: 数値を入力	0.045	0.11295	3	0.2	0.02
		最高濃度: 数値を入力	4.53	1.1295	30	10	0.5
	検量線の指示値 (吸光度・シグナル強度等) (ゼロ点を除く)	最低濃度の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を記入	0.211	3639	実測値:122502	0.0146	0.00988
		最高濃度の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を記入	17.7	36542	実測値:1216925	0.7688	0.25229
	検量線の重みづけ	(選択) 1. 使用している 2. 使用していない	使用していない	使用していない	使用していない	使用していない	使用していない
		使用している場合は種類を記入					
検量線の回帰式	回帰式を記入	$y = 4.764x - 0.006$ (x:濃度、y:面積)	$y = 32343.8x - 1.14298$	$y = 39787x$	$y = 13.158x$	$y = 0.5063x - 0.0018$	
相関係数 または 寄与率 (決定係数)	(選択) 1. 相関係数(R) 2. 寄与率 (決定係数)(R ²)	寄与率 (決定係数)(R ²)	寄与率 (決定係数)(R ²)	寄与率 (決定係数)(R ²)	相関係数(R)	寄与率 (決定係数)(R ²)	
	数値を記入	99.999	0.9999954	0.9954	0.9998	0.9998	
検量線の評価	最高濃度-最低濃度	4.485	1.01655	27	9.8	0.48	
	最高濃度/最低濃度	100.6666667	10	10	50	25	
	最高指示値-最低指示値	17.489	32903	1094423	0.7542	0.24241	
	最高指示値/最低指示値	83.88625592	10.04176972	9.933919446	52.65753425	25.5354251	
	検量線比例評価値	0.833307178	1.004176972	0.993391945	1.053150685	1.021417004	
■試験情報							
実試料の指示値	対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等)	1回目の実試料の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	5.34	18287	187451	0.3888	0.13020
		2回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	5.323	18055	187278	0.3879	0.12974
		3回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	5.387	18182	187507	0.3895	0.12964
		4回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	5.37	18119	187691	0.3908	0.12989
		5回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	5.35	18159	188133	0.3863	0.13017
		指示値平均	対象物質の指示値(5回測定の平均)	5.354	18160.4	187612	0.38866
	指示値位置	指示値位置	0.290564972	0.397389305	#VALUE!	0.486550468	0.475833366
空試験(操作ブランク)	測定	(選択) 1. 測定している 2. 測定していない	測定していない	測定している	測定している	測定している	
	操作ブランクの濃度	1Lあたりの濃度を入力 : 数値を入力 (単位:mg/L)		0	0	0	
	指示値	空試験の指示値 (吸光度・シグナル強度等) : 数値を記入		0	0	0	
★計算式		硝酸性窒素(mg/L)=[「面積」-「オフセット」]/ 「スロープ」=(5.340-(-0.006))/4.764=1.122	硝酸性窒素(mg/L)=(ピーク高さ-y切片)/傾き ×希釈率×50/試料注入量=(18287-(- 1.14298))/32343.8×2×50/50=1.1(mg/L)	硝酸性窒素(mg/L)=試料濃度(mg/L)×0.3045	硝酸性窒素(mg/L)=(測定値-BK)×0.2259= (5.0898-0)×0.2259=1.1498=1.1	硝酸性窒素濃度(mg/L)=[(硝酸性窒素×亜硝酸 性窒素測定値-空試験測定値)×希釈倍率]-亜 硝酸性窒素濃度(mg/L)	

別添 検量線情報・試験情報(硝酸性窒素-4/4)

事業所番号		16	17	
■検量線情報				
標準液	調整方法	(選択) 1. メーカー製 2. 自社調製	自社調製	メーカー製
		1. の場合はメーカーを記入		関東化学
	検量線の点数 (ゼロ点も含む)	数値を記入	3	6
	検量線の濃度単位	(選択) 1. μg 2. mg/L 3. その他の場合、直接入力	mg/L	mg/L
	検量線の濃度範囲 (ゼロ点を除く)	最低濃度: 数値を入力	0.05	2
		最高濃度: 数値を入力	0.3	10
	検量線の指示値 (吸光度・シグナル強度等) (ゼロ点を除く)	最低濃度の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を記入	17059	43559
		最高濃度の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を記入	123423	238220
	検量線の重みづけ	(選択) 1. 使用している 2. 使用していない	使用していない	使用していない
使用している場合は種類を記入				
検量線の回帰式	回帰式を記入	$y = 425815x - 4500.51$	$y = 23454.3x$	
相関係数 または 寄与率 (決定係数)	(選択) 1. 相関係数(R) 2. 寄与率(決定係数)(R^2)	相関係数(R)	相関係数(R)	
	数値を記入	1	0.9998360	
検量線の評価	最高濃度-最低濃度	0.25	8	
	最高濃度/最低濃度	6	5	
	最高指示値-最低指示値	106364	194661	
	最高指示値/最低指示値	7.235066534	5.468904245	
	検量線比例評価値	1.205844422	1.093780849	
■試験情報				
実試料の指示値	対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等)	1回目の実試料の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	92727	113387
		2回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	90940	113262
		3回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	90422	113273
		4回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	90949	113472
		5回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	92247	113501
	指示値平均	対象物質の指示値(5回測定の平均)	91457	113379
	指示値位置	指示値位置	0.602788783	0.293090421
空試験(操作ブランク)	測定	(選択) 1. 測定している 2. 測定していない	測定している	測定していない
	操作ブランクの濃度	1Lあたりの濃度を入力 : 数値を入力(単位:mg/L)	0	
	指示値	空試験の指示値(吸光度・シグナル強度等) : 数値を記入	0	
★計算式		硝酸性窒素(mg/L) = 指示値(mg/L)*4(希釈倍率)	硝酸性窒素(mg/L) = (113387/23454.3) × 0.2259	

別添 検量線情報・試験情報(亜硝酸性窒素-1/4)

事業所番号		1	2	3	4	5	
■検量線情報							
標準液	調整方法	(選択) 1. メーカー製 2. 自社調製	メーカー製	メーカー製	メーカー製	メーカー製	メーカー製
		1. の場合はメーカーを記入	関東化学	富士フィルム和光純薬	関東化学株	関東化学株式会社	関東化学株式会社
	検量線の点数 (ゼロ点も含む)	数値を記入	3	5	4	4	6
	検量線の濃度単位	(選択) 1. μg 2. mg/L 3. その他の場合、直接入力	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	検量線の濃度範囲 (ゼロ点を除く)	最低濃度: 数値を入力	0.5	0.05	0.05	0.1	亜硝酸イオンとして 0.08
		最高濃度: 数値を入力	2	1.25	1	1	亜硝酸イオンとして 2.0
	検量線の指示値 (吸光度・シグナル強度等) (ゼロ点を除く)	最低濃度の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を記入	0.701	0.0599	0.0414	0.009525066	0.198
		最高濃度の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を記入	2.401	1.5396	0.869	0.103942564	5.210
検量線の重みづけ	(選択) 1. 使用している 2. 使用していない	使用していない	使用していない	使用していない	使用していない	使用していない	
	使用している場合は種類を記入						
検量線の回帰式	回帰式を記入	y = 7.6884x	y = 1.2358x-0.0043	y = 0.8669 x -0.0043	y = 0.00322806238008587 × X2+0.101196071338599 × X -	y = 2.5901x	
相関係数 または 寄与率 (決定係数)	(選択) 1. 相関係数(R) 2. 寄与率(決定係数)(R ²)	寄与率(決定係数)(R ²)	寄与率(決定係数)(R ²)	寄与率(決定係数)(R ²)	寄与率(決定係数)(R ²)	寄与率(決定係数)(R ²)	
	数値を記入	0.99121	0.9998	0.9995	0.99998275	0.99994	
検量線の評価	最高濃度-最低濃度	1.5	1.2	0.95	0.9	1.92	
	最高濃度/最低濃度	4	25	20	10	25	
	最高指示値-最低指示値	1.7	1.4797	0.8276	0.094417498	5.012	
	最高指示値/最低指示値	3.42510699	25.70283806	20.99033816	10.91252905	26.31313131	
	検量線比例評価値	0.856276748	1.028113523	1.049516908	1.091252905	1.052525253	
■試験情報							
実試料の指示値	対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等)	1回目の実試料の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	0.192	0.2725	0.1476	0.061912611	1.539
		2回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	0.192	0.2765	0.1478	0.061198129	1.536
		3回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	0.192	0.2739	0.1477	0.062490206	1.533
		4回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	0.192	0.2757	0.1485	0.06269648	1.536
		5回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	0.192	0.2781	0.1490	0.060393213	1.541
	指示値平均	対象物質の指示値(5回測定の平均)	0.192	0.27534	0.14812	0.061738128	1.537
	指示値位置	指示値位置	-0.211995002	0.13993245	0.122807825	0.502326084	0.257005758
空試験(操作ブランク)	測定	(選択) 1. 測定している 2. 測定していない	測定していない	測定している	測定していない	測定している	
	操作ブランクの濃度	1Lあたりの濃度を入力 : 数値を入力(単位:mg/L)		0	0	0	
	指示値	空試験の指示値(吸光度・シグナル強度等) : 数値を記入		0	0	0	
★計算式		亜硝酸性窒素(mg/L)=ピーク面積÷回帰係数	亜硝酸性窒素(mg/L)=[(指示値 - BL指示値) - 切片] / 傾き = [(0.2725 - 0) - (-0.0043)] / 1.2358	0.1713亜硝酸性窒素(mg/L) = 0.1713 × 1 = 0.1713 よって 0.17mg/l	亜硝酸性窒素(mg/L) = 指示値(亜硝酸イオン mg/L) × 希釈倍率 × ファクター × 0.3054	亜硝酸性窒素(mg/L) = 実試料の指示値 / 検量線の傾き × 係数 → 1.539 / 2.5901 × 0.3045 = 0.1809	

別添 検量線情報・試験情報(亜硝酸性窒素-2/4)

事業所番号		6	7	8	9	10	
■検量線情報							
標準液	調整方法	(選択) 1. メーカー製 2. 自社調製	メーカー製	メーカー製	メーカー製	メーカー製	メーカー製
		1. の場合はメーカーを記入	関東化学	富士フイルム和光純薬	関東化学	関東化学	富士フイルム和光純薬株式会社
	検量線の点数 (ゼロ点も含む)	数値を記入	5	7	5	7	7
	検量線の濃度単位	(選択) 1. μg 2. mg/L 3. その他の場合、直接入力	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	検量線の濃度範囲 (ゼロ点を除く)	最低濃度: 数値を入力	0.15	0.01	0.2	0.01	0.02
		最高濃度: 数値を入力	1.5	1.0	3.0	0.25	2
	検量線の指示値 (吸光度・シグナル強度等) (ゼロ点を除く)	最低濃度の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を記入	0.15	0.198	0.020796	0.0114	0.143
		最高濃度の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を記入	1.5	10.522	0.330951	0.2964	7.279
	検量線の重みづけ	(選択) 1. 使用している 2. 使用していない	使用していない	使用していない	使用していない	使用していない	使用していない
		使用している場合は種類を記入					
検量線の回帰式	回帰式を記入	y =	y = 10.4211x+0.0986	y = 9.0195x + 0.0108	y = 1.1763 × (NO2-N濃度)	y = 0.0125x ² + 3.6224x - 0.0152	
相関係数 または 寄与率 (決定係数)	(選択) 1. 相関係数(R) 2. 寄与率 (決定係数) (R ²)	相関係数(R)	寄与率 (決定係数) (R ²)	寄与率 (決定係数) (R ²)	相関係数(R)	寄与率 (決定係数) (R ²)	
	数値を記入	0.9999	1	1.0000	0.9996	1	
検量線の評価	最高濃度-最低濃度	1.35	1.0	2.8	0.24	1.98	
	最高濃度/最低濃度	10	100	15	25	100	
	最高指示値-最低指示値	1.35	10.324	0.310155	0.285	7.136	
	最高指示値/最低指示値	10	53.14141414	15.91416619	26	50.9020979	
	検量線比例評価値	1	0.531414141	1.060944412	1.04	0.509020979	
■試験情報							
実試料の指示値	対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等)	1回目の実試料の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	0.4	0.61037115	0.064919	0.2157	2.164
		2回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	0.4	0.61164637	0.067241	0.2181	2.136
		3回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	0.4	0.61637001	0.065893	0.2176	2.138
		4回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	0.4	0.61453335	0.067168	0.2180	2.167
		5回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	0.4	0.61766149	0.066889	0.2182	2.164
	指示値平均	対象物質の指示値(5回測定の平均)	0.4	0.614116474	0.066422	0.21752	2.1538
	指示値位置	指示値位置	0.166666667	0.039547279	0.137863309	0.695411606	0.276246737
空試験(操作ブランク)	測定	(選択) 1. 測定している 2. 測定していない	測定している	測定していない	測定している	測定している	測定している
	操作ブランクの濃度	1Lあたりの濃度を入力 : 数値を入力 (単位: mg/L)	0		0.000	0	0
	指示値	空試験の指示値 (吸光度・シグナル強度等) : 数値を記入	0		0.000	0	0
★計算式		亜硝酸性窒素 (mg/L) = (指示値-ブランク) × 希釈倍率 × 0.3045	亜硝酸性窒素 (mg/L) = 指示値 (mg/L) × 0.3043 = 0.61037115 × 0.3043 = 0.1857359	亜硝酸性窒素 (mg/L) = 検量線から求めた亜硝 酸イオンの濃度 (mg/L) × 希釈倍率 × 0.2259	亜硝酸性窒素 (mg/L) = 0.2157 × (1/1.1763) × 1	y = ax ² + bx + c (検量線の回帰式) 亜硝酸性窒素 (mg/L) = ((-b + (b ² - 4ac) - 指示 値) ^{1/2}) / 2a) × ファクター × 窒素換算係数 0.18 = ((-3.6224 + (3.6224 ² - 4 × 0.0125 (- 0.0152 - 2.164) ^{1/2})) / 2 × 0.0125) × 1.004 × 0.3045	

別添 検量線情報・試験情報(亜硝酸性窒素-3/4)

事業所番号		11	12	13	14	15	
■検量線情報							
標準液	調整方法	(選択) 1. メーカー製 2. 自社調製	メーカー製	メーカー製	メーカー製	メーカー製	メーカー製
		1. の場合はメーカーを記入	富士フイルム和光	関東化学㈱	関東化学	関東化学	関東化学
	検量線の点数 (ゼロ点も含む)	数値を記入	7	5	4	7	5
	検量線の濃度単位	(選択) 1. μg 2. mg/L 3. その他の場合、直接入力	mg/L	μg	mg/L	mg/L	mg/L
	検量線の濃度範囲 (ゼロ点を除く)	最低濃度: 数値を入力	0.061	0.2000	0.15	0.1	0.005
		最高濃度: 数値を入力	6.11	6.0000	1.5	5	0.1
	検量線の指示値 (吸光度・シグナル強度等) (ゼロ点を除く)	最低濃度の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を記入	0.273	0.019	実測値: 6809	0.0087	0.00469
		最高濃度の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を記入	22.79	0.581	実測値: 67222	0.4684	0.10151
検量線の重みづけ	(選択) 1. 使用している 2. 使用していない	使用していない	使用していない	使用していない	使用していない	使用していない	
	使用している場合は種類を記入						
検量線の回帰式	回帰式を記入	$y = 4.540x - 0.006$ (x:濃度、y:面積)	$y = 0.0967x + 0.0006$	$y = 44773x$	$y = 10.753x$	$y = 1.0195x - 0.0009$	
相関係数 または 寄与率 (決定係数)	(選択) 1. 相関係数(R) 2. 寄与率 (決定係数)(R^2)	寄与率 (決定係数)(R^2)	寄与率 (決定係数)(R^2)	寄与率 (決定係数)(R^2)	相関係数(R)	寄与率 (決定係数)(R^2)	
	数値を記入	99.998	0.9999	0.9999	0.9998	0.9997	
検量線の評価	最高濃度-最低濃度	6.049	5.8000	1.35	4.9	0.095	
	最高濃度/最低濃度	100.1639344	30	10	50	20	
	最高指示値-最低指示値	22.517	0.562	60413	0.4597	0.09682	
	最高指示値/最低指示値	83.47985348	30.57894737	9.872521663	53.83908046	21.64392324	
	検量線比例評価値	0.833432252	1.019298246	0.987252166	1.076781609	1.082196162	
■試験情報							
実試料の指示値	対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等)	1回目の実試料の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	0.83	0.291	27400	0.0570	0.03459
		2回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	0.827	0.291	28200	0.0558	0.03418
		3回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	0.84	0.292	27921	0.0564	0.03452
		4回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	0.837	0.291	27987	0.0568	0.03451
		5回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等): 数値を入力	0.835	0.292	27574	0.0563	0.03467
	指示値平均	対象物質の指示値(5回測定)の平均)	0.8338	0.291	27816.4	0.05646	0.034494
指示値位置	指示値位置	0.024607284	0.468846816	0.31250781	0.101964133	0.293606541	
空試験(操作ブランク)	測定	(選択) 1. 測定している 2. 測定していない	測定していない	測定している	測定している	測定している	
	操作ブランクの濃度	1Lあたりの濃度を入力 : 数値を入力 (単位: mg/L)		<0.01	0	0	
	指示値	空試験の指示値 (吸光度・シグナル強度等) : 数値を記入		0.001	0	0	
★計算式		亜硝酸性窒素(mg/L) = (「面積」-「オフセット」) /「スロープ」 = $(0.830 - (-0.006)) / 4.540 = 0.1841$	亜硝酸性窒素(mg/L) = $(0.291 - 0.0006)$ / $0.0967 + 1/5 = 0.3045 = 0.18$	亜硝酸性窒素(mg/L) = 試料濃度(mg/L) \times 0.2259	亜硝酸性窒素(mg/L) = (測定値-BK) \times 0.3405 = $(0.6135 - 0) \times 0.3405 = 0.1868 = 0.18$	亜硝酸性窒素(mg/L) = (亜硝酸性窒素測定値 - 空試験測定値) \times 希釈倍率	

別添 検量線情報・試験情報(亜硝酸性窒素-4/4)

事業所番号		16	17	
■検量線情報				
標準液	調整方法	(選択) 1. メーカー製 2. 自社調製 1. の場合はメーカーを記入	自社調製 メーカー製 関東化学	
	検量線の点数 (ゼロ点も含む)	数値を記入	3 6	
	検量線の濃度単位	(選択) 1. μg 2. mg/L 3. その他の場合、直接入力	mg/L	mg/L
	検量線の濃度範囲 (ゼロ点を除く)	最低濃度 : 数値を入力	0.05	0.2
		最高濃度 : 数値を入力	0.3	1
	検量線の指示値 (吸光度・シグナル強度等) (ゼロ点を除く)	最低濃度の指示値 (吸光度・シグナル強度等) : 数値を記入	11010	4908
		最高濃度の指示値 (吸光度・シグナル強度等) : 数値を記入	66388	25695
	検量線の重みづけ	(選択) 1. 使用している 2. 使用していない	使用していない	使用していない
		使用している場合は種類を記入		
検量線の回帰式	回帰式を記入	$y = 221526x - 76.4590$	$y = 25497.2x$	
相関係数 または 奇与率 (決定係数)	(選択) 1. 相関係数(R) 2. 奇与率(決定係数)(R^2)	相関係数(R)	相関係数(R)	
	数値を記入	1	0.9999348	
検量線の評価	最高濃度-最低濃度	0.25	0.8	
	最高濃度/最低濃度	6	5	
	最高指示値-最低指示値	55378	20787	
	最高指示値/最低指示値	6.029791099	5.235330073	
	検量線比例評価値	1.004965183	1.047066015	
■試験情報				
実試料の指示値	対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等)	1回目の実試料の指示値 (吸光度・シグナル強度等):数値を入力	47440	16710
		2回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等):数値を入力	45306	16483
		3回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等):数値を入力	43621	16505
		4回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等):数値を入力	45175	16734
		5回目の対象物質の指示値 (吸光度・シグナル強度等):数値を入力	43831	16583
	指示値平均	対象物質の指示値(5回測定の平均)	45074.6	16603
	指示値位置	指示値位置	0.513113816	0.455146916
空試験(操作ブランク)	測定	(選択) 1. 測定している 2. 測定していない	測定している	測定していない
	操作ブランクの濃度	1Lあたりの濃度を入力 : 数値を入力(単位: mg/L)	0	
	指示値	空試験の指示値(吸光度・シグナル強度等) : 数値を記入	0	
★計算式		硝酸性窒素(mg/L) = 指示値(mg/L) \times 1(希釈倍率)	亜硝酸性窒素(mg/L) = (16710/25497.2) \times 0.3045	

参考資料 アンケート一覧(硝酸性窒素-1/4)

事業所番号		1	2	3	4	5
■基本的事項						
試料の保存	(選択) 1. 冷蔵保存 2. 室温保存 3. 保存しない(直ちに分析)	冷蔵保存	冷蔵保存	冷蔵保存	冷蔵保存	冷蔵保存
分析開始月日	月日 を記入	9月18日	9月23日	9月23日	9月24日	9月23日
分析終了月日	月日 を記入	9月22日	9月23日	9月30日	9月24日	9月28日
分析担当者の経験年数	経験年数(数値)を記入	13	3.5	25	16	10
分析方法	(選択) 1. Cu・Cd還元-ナフチルエチレンジアミン吸光光度法 2. イオンクロマトグラフ法 3. 流れ分析法 4. その他 その他を選択した場合、分析方法を具体的に記入	JIS K 0102 43.2.5 イオンクロマトグラフ法	JIS K 0102 43.2.5 イオンクロマトグラフ法	JIS K 0102 43.2.5 イオンクロマトグラフ法	JIS K 0102 43.2.5 イオンクロマトグラフ法	JIS K 0102 43.2.5 イオンクロマトグラフ法
使用した水	(選択) 1. 蒸留水 2. イオン交換水 3. 純水 4. 精製水(市販品) 5. 超純水 6. その他 その他の場合は内容を記入	超純水	超純水	超純水	超純水	超純水
■分析操作						
吸光光度法	光度計	(選択) 1. 分光光度計 2. 光電光度計				
	操作	試料量: 数値を入力(単位:mL)				
		還元用溶液量: 数値を入力(mL)				
		流出液の分取量: 数値を入力(単位:mL)				
	セルの材質	(選択) 1. ガラス 2. 石英 3. プラスチック 3. その他 その他を選択した場合、内容を記入				
	還元カラムの充填剤	(選択) 1. 自社調製 2. 市販品				
	セル長	数値を入力(単位:mm)				
波長	数値を入力(単位:nm)					
イオンクロマトグラフ法	装置	(選択) 1. サプレッサー型 2. ノンサプレッサー型	サプレッサー型	サプレッサー型	サプレッサー型	サプレッサー型
	分離カラム	カラムの種類(メーカー名、型式等)を記入	DIONEX IonPac AS12A(4×200mm)	Dionex Ion Pac AS19	AS12A	サーモフィッシャーサイエンティフィック Dionex AS9-HC
	溶離液	試薬溶液名、濃度を記入	2.7mmol/L Na2CO3/0.3mmol/L NaHCO3	Dionex EGC III KOH 45mM	2.7mmol/l Na ₂ CO ₃ / 3mmol/l NaHCO ₃	炭酸ナトリウム 9mmol/L
	検出器	(選択) 1. 電気伝導度検出器 2. 電気化学検出器 3. 紫外可視吸光光度検出器 4. 蛍光検出器 5. その他 その他を選択した場合、内容を記入	電気伝導度検出器	電気伝導度検出器	電気伝導度検出器	電気伝導度検出器
	注入量	数値を入力(単位:μL)	100	50	100	25
流れ分析法	測定方法の種類	(選択) 1. FIA(りん酸酸性発色) 2. FIA(塩酸酸性発色) 3. CFA(りん酸酸性発色) 4. CFA(塩酸酸性発色) 5. その他 その他を選択した場合、内容を記入				
	注入量	数値を入力(単位:μL)				
	光路長	数値を入力(単位:mm)				
	波長	数値を入力(単位:nm)				
	還元カラムの充填剤	(選択) 1. 自社調製 2. 市販品				

参考資料 アンケート一覧(硝酸性窒素-2/4)

事業所番号		6	7	8	9	10	
■基本的事項							
試料の保存	(選択) 1. 冷蔵保存 2. 室温保存 3. 保存しない(直ちに分析)	冷蔵保存	冷蔵保存	冷蔵保存	保存しない(直ちに分析)	保存しない(直ちに分析)	
分析開始月日	月日 を記入	9月23日	9月23日	9月18日	9月18日	9月18日	
分析終了月日	月日 を記入	9月28日	9月23日	9月28日	9月18日	9月19日	
分析担当者の経験年数	経験年数(数値)を記入	31	9	0	20	11	
分析方法	(選択) 1. Cu・Cd還元-ナフチルエチレンジアミン吸光度法 2. イオンクロマトグラフ法 3. 流れ分析法 4. その他 その他を選択した場合、分析方法を具体的に記入	JIS K 0102 43.2.5 イオンクロマトグラフ法	JIS K 0102 43.2.5 イオンクロマトグラフ法	JIS K 0102 43.2.5 イオンクロマトグラフ法	JIS K 0102 43.2.5 イオンクロマトグラフ法	JIS K 0102 43.2.5 イオンクロマトグラフ法	
使用した水	(選択) 1. 蒸留水 2. イオン交換水 3. 純水 4. 精製水(市販品) 5. 超純水 6. その他 その他の場合は内容を記入	超純水	超純水	超純水	超純水	超純水	
■分析操作							
吸光度法	光度計	(選択) 1. 分光光度計 2. 光電光度計					
	操作	試料量: 数値を入力(単位:mL)					
		還元用溶液量: 数値を入力(mL)					
		流出液の分取量: 数値を入力(単位:mL)					
	セルの材質	(選択) 1. ガラス 2. 石英 3. プラスチック 3. その他 その他を選択した場合、内容を記入					
	還元カラムの充填剤	(選択) 1. 自社調製 2. 市販品					
	セル長	数値を入力(単位:mm)					
波長	数値を入力(単位:nm)						
イオンクロマトグラフ法	装置	(選択) 1. サプレッサー型 2. ノンサプレッサー型	サプレッサー型	サプレッサー型	サプレッサー型	サプレッサー型	
	分離カラム	カラムの種類(メーカー名、型式等)を記入	Thermo SCIENTIFIC Ion Pac AG12A	Thermo Dionex Ion Pac AS23	Dionex IonPac AS12A(4mm×200mm)	AS-22 AS12A	
	溶離液	試薬溶液名、濃度を記入	NaCO ₃ 2.7mM、NaHCO ₃ 0.3mM	4.5mmol/L Na ₂ CO ₃ 0.8mmol/LNaHCO ₃	0.1M炭酸ナトリウム+0.1M炭酸水素ナトリウム	4.5mmol/L炭酸ナトリウム、1.0mmol/L炭酸水素ナトリウム	2.7mM炭酸ナトリウム/0.3mM炭酸水素ナトリウム
	検出器	(選択) 1. 電気伝導度検出器 2. 電気化学検出器 3. 紫外可視吸光度検出器 4. 蛍光検出器 5. その他 その他を選択した場合、内容を記入	電気伝導度検出器	紫外可視吸光度検出器	電気伝導度検出器	電気伝導度検出器	電気伝導度検出器
	注入量	数値を入力(単位:μL)	250	100	25	100	50
流れ分析法	測定方法の種類	(選択) 1. FIA(りん酸酸性発色) 2. FIA(塩酸酸性発色) 3. CFA(りん酸酸性発色) 4. CFA(塩酸酸性発色) 5. その他 その他を選択した場合、内容を記入					
	注入量	数値を入力(単位:μL)					
	光路長	数値を入力(単位:mm)					
	波長	数値を入力(単位:nm)					
	還元カラムの充填剤	(選択) 1. 自社調製 2. 市販品					

参考資料 アンケート一覧(硝酸性窒素-3/4)

事業所番号		11	12	13	14	15
■基本的事項						
試料の保存	(選択) 1. 冷蔵保存 2. 室温保存 3. 保存しない(直ちに分析)	冷蔵保存	冷蔵保存	保存しない(直ちに分析)	冷蔵保存	保存しない(直ちに分析)
分析開始月日	月日 を記入	9月18日	9月18日	9月18日	9月23日	9月18日
分析終了月日	月日 を記入	9月23日	9月18日	9月18日	9月23日	9月18日
分析担当者の経験年数	経験年数(数値)を記入	2	0.1	1	15	20
分析方法	(選択) 1. Cu・Cd還元-ナフチルエチレンジアミン吸光光度法 2. イオンクロマトグラフ法 3. 流れ分析法 4. その他 その他を選択した場合、分析方法を具体的に記入	JIS K 0102 432.5 イオンクロマトグラフ法	JIS K 0102 432.5 イオンクロマトグラフ法	JIS K 0102 432.5 イオンクロマトグラフ法	JIS K 0102 432.5 イオンクロマトグラフ法	JIS K 0102 432.6 流れ分析法
使用した水	(選択) 1. 蒸留水 2. イオン交換水 3. 純水 4. 精製水(市販品) 5. 超純水 6. その他 その他の場合は内容を記入	超純水	超純水	純水	イオン交換水	超純水
■分析操作						
吸光光度法	光度計	(選択) 1. 分光光度計 2. 光電光度計				
	操作	試料量: 数値を入力(単位:mL)				
		還元用溶剂量: 数値を入力(mL)				
		流出液の分取量: 数値を入力(単位:mL)				
	セルの材質	(選択) 1. ガラス 2. 石英 3. プラスチック 3. その他 その他を選択した場合、内容を記入				
	還元カラムの充填剤	(選択) 1. 自社調製 2. 市販品				
	セル長	数値を入力(単位:mm)				
波長	数値を入力(単位:nm)					
イオンクロマトグラフ法	装置	(選択) 1. サプレッサー型 2. ノンサプレッサー型	サプレッサー型	サプレッサー型	サプレッサー型	サプレッサー型
	分離カラム	カラムの種類(メーカー名、型式等)を記入	DIONEX AS12A	サーモフィッシャーサイエンティフィック株式会社製 Thermo, ION Pac AS 12A	Thermo Dionex IonPak AS12A	
	溶離液	試薬溶液名、濃度を記入	2.7mM-Na2CO3/0.3mM-NaHCO3	2.7mmol/L炭酸ナトリウム溶液と0.3mmol/L炭酸水素ナトリウム溶液を等量混合したもの	炭酸系2.7mmol/L Na2CO3, 0.3mmol/L NaHCO3	Na2CO3/NaHCO3 , 2.7mmol/l /0.3mmol/l
	検出器	(選択) 1. 電気伝導度検出器 2. 電気化学検出器 3. 紫外可視吸光光度検出器 4. 蛍光検出器 5. その他 その他を選択した場合、内容を記入	紫外可視吸光光度検出器	電気伝導度検出器	電気伝導度検出器	電気伝導度検出器
	注入量	数値を入力(単位:μL)	20	50	20	30
	測定方法の種類	(選択) 1. FIA(りん酸酸性発色) 2. FIA(塩酸酸性発色) 3. CFA(りん酸酸性発色) 4. CFA(塩酸酸性発色) 5. その他 その他を選択した場合、内容を記入				
流れ分析法	注入量	数値を入力(単位:μL)				100
	光路長	数値を入力(単位:mm)				2
	波長	数値を入力(単位:nm)				540
	還元カラムの充填剤	(選択) 1. 自社調製 2. 市販品				市販品

参考資料 アンケート一覧(硝酸性窒素-4/4)

事業所番号		16	17
■基本的事項			
試料の保存	(選択) 1. 冷蔵保存 2. 室温保存 3. 保存しない(直ちに分析)	保存しない(直ちに分析)	冷蔵保存
分析開始月日	月日 を記入	9月18日	9月18日
分析終了月日	月日 を記入	9月18日	9月28日
分析担当者の経験年数	経験年数(数値)を記入	2	0.5
分析方法	(選択) 1. Cu・Cd還元-ナフチルエチレンジアミン吸光度法 2. イオンクロマトグラフ法 3. 流れ分析法 4. その他 その他を選択した場合、分析方法を具体的に記入	JIS K 0102 43.2.5 イオンクロマトグラフ法	JIS K 0102 43.2.5 イオンクロマトグラフ法
使用した水	(選択) 1. 蒸留水 2. イオン交換水 3. 純水 4. 精製水(市販品) 5. 超純水 6. その他 その他の場合は内容を記入	超純水	超純水
■分析操作			
吸光光度法	光度計	(選択) 1. 分光光度計 2. 光電光度計	
	操作	試料量 : 数値を入力(単位:mL)	
		還元用溶液量 : 数値を入力(mL)	
		流出液の分取量 : 数値を入力(単位:mL)	
	セルの材質	(選択) 1. ガラス 2. 石英 3. プラスチック 3. その他 その他 を選択した場合、内容を記入	
	還元カラムの充填剤	(選択) 1. 自社調製 2. 市販品	
	セル長	数値を入力(単位:mm)	
波長	数値を入力(単位:nm)		
イオンクロマトグラフ法	装置	(選択) 1. サプレッサー型 2. ノンサプレッサー型	ノンサプレッサー型 サプレッサー型
	分離カラム	カラムの種類(メーカー名、型式等)を記入	Shodex NH2P-50 4D 島津製作所 Shim-pack IC-SA3
	溶離液	試薬溶液名、濃度を記入	10mMリン酸ナトリウム緩衝液+100mM過塩素酸ナトリウム 3.6mmol/L炭酸ナトリウム水溶液
	検出器	(選択) 1. 電気伝導度検出器 2. 電気化学検出器 3. 紫外可視吸光光度検出器 4. 蛍光検出器 5. その他 その他 を選択した場合、内容を記入	紫外可視吸光光度検出器 電気伝導度検出器
	注入量	数値を入力(単位:μL)	20 1500
	測定方法の種類	(選択) 1. FIA(りん酸酸性発色) 2. FIA(塩酸酸性発色) 3. CFA(りん酸酸性発色) 4. CFA(塩酸酸性発色) 5. その他 その他 を選択した場合、内容を記入	
流れ分析法	注入量	数値を入力(単位:μL)	
	光路長	数値を入力(単位:mm)	
	波長	数値を入力(単位:nm)	
	還元カラムの充填剤	(選択) 1. 自社調製 2. 市販品	

参考資料 アンケート一覧(亜硝酸性窒素-1/4)

事業所番号		1	2	3	4	5	
■基本的事項							
試料の保存	(選択) 1. 冷蔵保存 2. 室温保存 3. 保存しない(直ちに分析)	冷蔵保存	冷蔵保存	冷蔵保存	冷蔵保存	冷蔵保存	
分析開始月日	月日 を記入	9月18日	9月23日	9月23日	9月24日	9月23日	
分析終了月日	月日 を記入	9月22日	9月23日	9月30日	9月24日	9月28日	
分析担当者の経験年数	経験年数(数値)を記入	13	3.5	25	16	10	
分析方法	(選択) 1. ナフチルエチレンジアミン吸光度法 2. イオンクロマトグラフ法 3. 流れ分析法 4. その他 その他を選択した場合、分析方法を具体的に記入	JIS K 0102 43.1.2 イオンクロマトグラフ法	JIS K 0102 43.1.2 イオンクロマトグラフ法	JIS K 0102 43.1.2 イオンクロマトグラフ法	JIS K 0102 43.1.2 イオンクロマトグラフ法	JIS K 0102 43.1.2 イオンクロマトグラフ法	
使用した水	(選択) 1. 蒸留水 2. イオン交換水 3. 純水 4. 精製水(市販品) 5. 超純水 6. その他 その他の場合は内容を記入	純水	超純水	超純水	超純水	超純水	
■分析操作							
吸光光度法	光度計	(選択) 1. 分光光度計 2. 光電光度計					
	試料量	数値を入力(単位:mL)					
	セルの材質	(選択) 1. ガラス 2. 石英 3. プラスチック 3. その他 その他を選択した場合、内容を記入					
	セル長	数値を入力(単位:mm)					
	波長	数値を入力(単位:nm)					
イオンクロマトグラフ法	装置	(選択) 1. サプレッサー型 2. ノンサプレッサー型	サプレッサー型	サプレッサー型	サプレッサー型	サプレッサー型	
	分離カラム	カラムの種類(メーカー名、型式等)を記入	DIONEX IonPac AS12A(4×200mm)	Dionex Ion Pac AS19	AS12A	サーモフィッシャーサイエンティフィック Dionex AS9+HC	Dionex IonPac AS23
	溶離液	試薬溶液名、濃度を記入	2.7mmol/L Na ₂ CO ₃ /0.3mmol/L NaHCO ₃	Dionex EGC III KOH 45mM	2.7mmol/l Na ₂ CO ₃ / 3mmol/l NaHCO ₃	炭酸ナトリウム 9mmol/L	4.0mM Na ₂ CO ₃ /0.8mM NaHCO ₃
	検出器	(選択) 1. 電気伝導度検出器 2. 電気化学検出器 3. 紫外可視吸光光度検出器 4. 蛍光検出器 5. その他 その他を選択した場合、内容を記入	電気伝導度検出器	電気伝導度検出器	電気伝導度検出器	電気伝導度検出器	紫外可視吸光光度検出器
	注入量	数値を入力(単位:μL)	100	50	100	25	25
流れ分析法	測定方法の種類	(選択) 1. FIA(りん酸酸性発色) 2. FIA(塩酸酸性発色) 3. CFA(りん酸酸性発色) 4. CFA(塩酸酸性発色) 5. その他 その他を選択した場合、内容を記入					
	注入量	数値を入力(単位:μL)					
	光路長	数値を入力(単位:mm)					
	波長	数値を入力(単位:nm)					

参考資料 アンケート一覧(亜硝酸性窒素-2/4)

事業所番号		6	7	8	9	10	
■基本的事項							
試料の保存	(選択) 1. 冷蔵保存 2. 室温保存 3. 保存しない(直ちに分析)	冷蔵保存	冷蔵保存	冷蔵保存	保存しない(直ちに分析)	保存しない(直ちに分析)	
分析開始月日	月日 を記入	9月23日	9月23日	9月18日	9月18日	9月18日	
分析終了月日	月日 を記入	9月28日	9月23日	9月28日	9月18日	9月19日	
分析担当者の経験年数	経験年数(数値)を記入	31	9	0	20	11	
分析方法	(選択) 1. ナフチルエチレンジアミン吸光度法 2. イオンクロマトグラフ法 3. 流れ分析法 4. その他 その他を選択した場合、分析方法を具体的に記入	JIS K 0102 43.1.2 イオンクロマトグラフ法	JIS K 0102 43.1.2 イオンクロマトグラフ法	JIS K 0102 43.1.2 イオンクロマトグラフ法	JIS K 0102 43.1.2 イオンクロマトグラフ法	JIS K 0102 43.1.2 イオンクロマトグラフ法	
使用した水	(選択) 1. 蒸留水 2. イオン交換水 3. 純水 4. 精製水(市販品) 5. 超純水 6. その他 その他の場合は内容を記入	超純水	超純水	超純水	超純水	超純水	
■分析操作							
吸光光度法	光度計	(選択) 1. 分光光度計 2. 光電光度計					
	試料量	数値を入力(単位:mL)					
	セルの材質	(選択) 1. ガラス 2. 石英 3. プラスチック 3. その他 その他を選択した場合、内容を記入					
	セル長	数値を入力(単位:mm)					
	波長	数値を入力(単位:nm)					
イオンクロマトグラフ法	装置	(選択) 1. サプレッサー型 2. ノンサプレッサー型	サプレッサー型	サプレッサー型	サプレッサー型	サプレッサー型	
	分離カラム	カラムの種類(メーカー名、型式等)を記入	Thermo SCIENTIFIC Ion Pac AG12A	Thermo Dionex Ion Pac AS23	Dionex IonPac AS12A(4mm X 200mm)	AS-22 AS12A	
	溶離液	試薬溶液名、濃度を記入	NaCO3 2.7mM , NaHCO3 0.3mM	4.5mmol/L Na ₂ CO ₃ 0.8mmol/LNaHCO ₃	0.1M炭酸ナトリウム+0.1M炭酸水素ナトリウム	4.5mmol/L炭酸ナトリウム、1.0mmol/L炭酸水素ナトリウム	2.7mM炭酸ナトリウム/0.3mM炭酸水素ナトリウム
	検出器	(選択) 1. 電気伝導度検出器 2. 電気化学検出器 3. 紫外可視吸光度検出器 4. 蛍光検出器 5. その他 その他を選択した場合、内容を記入	電気伝導度検出器	紫外可視吸光度検出器	電気伝導度検出器	電気伝導度検出器	紫外可視吸光度検出器
	注入量	数値を入力(単位:μL)	250	100	25	100	50
流れ分析法	測定方法の種類	(選択) 1. FIA(りん酸酸性発色) 2. FIA(塩酸酸性発色) 3. CFA(りん酸酸性発色) 4. CFA(塩酸酸性発色) 5. その他 その他を選択した場合、内容を記入					
	注入量	数値を入力(単位:μL)					
	光路長	数値を入力(単位:mm)					
	波長	数値を入力(単位:nm)					

参考資料 アンケート一覧(亜硝酸性窒素-3/4)

事業所番号		11	12	13	14	15
■基本的事項						
試料の保存	(選択) 1. 冷蔵保存 2. 室温保存 3. 保存しない(直ちに分析)	冷蔵保存	冷蔵保存	保存しない(直ちに分析)	冷蔵保存	保存しない(直ちに分析)
分析開始月日	月日 を記入	9月18日	9月18日	9月18日	9月23日	9月18日
分析終了月日	月日 を記入	9月23日	9月18日	9月18日	9月23日	9月18日
分析担当者の経験年数	経験年数(数値)を記入	2	3	1	15	20
分析方法	(選択) 1. ナフチルエチレンジアミン吸光度法 2. イオンクロマトグラフ法 3. 流れ分析法 4. その他 その他を選択した場合、分析方法を具体的に記入	JIS K 0102 43.1.2 イオンクロマトグラフ法	JIS K 0102 43.1.1 ナフチルエチレンジアミン吸光度法	JIS K 0102 43.1.2 イオンクロマトグラフ法	JIS K 0102 43.1.2 イオンクロマトグラフ法	JIS K 0102 43.1.3 流れ分析法
使用した水	(選択) 1. 蒸留水 2. イオン交換水 3. 純水 4. 精製水(市販品) 5. 超純水 6. その他 その他の場合は内容を記入	超純水	超純水	純水	イオン交換水	超純水
■分析操作						
吸光度法	光度計	(選択) 1. 分光光度計 2. 光電光度計		分光光度計		
	試料量	数値を入力(単位:mL)		5		
	セルの材質	(選択) 1. ガラス 2. 石英 3. プラスチック 3. その他 その他を選択した場合、内容を記入		ガラス		
	セル長	数値を入力(単位:mm)		10		
	波長	数値を入力(単位:nm)		540		
イオンクロマトグラフ法	装置	(選択) 1. サプレッサー型 2. ノンサプレッサー型	サプレッサー型	サプレッサー型	サプレッサー型	サプレッサー型
	分離カラム	カラムの種類(メーカー名、型式等)を記入	DIONEX AS12A	Thermo ION Pac AS 12A	Thermo Dionex IonPak AS12A	
	溶離液	試薬溶液名、濃度を記入	2.7mM-Na2CO3/0.3mM-NaHCO3	炭酸系2.7mmol/L Na2CO3, 0.3mmol/L NaHCO3	Na2CO3/NaHCO3 , 2.7mmol/l /0.3mmol/l	
	検出器	(選択) 1. 電気伝導度検出器 2. 電気化学検出器 3. 紫外可視吸光度検出器 4. 蛍光検出器 5. その他 その他を選択した場合、内容を記入	紫外可視吸光度検出器	電気伝導度検出器	電気伝導度検出器	
	注入量	数値を入力(単位:μL)	20		20	30
流れ分析法	測定方法の種類	(選択) 1. FIA(りん酸酸性発色) 2. FIA(塩酸酸性発色) 3. CFA(りん酸酸性発色) 4. CFA(塩酸酸性発色) 5. その他 その他を選択した場合、内容を記入				塩酸酸性ナフチルエチレンジアミン発色 FIA法
	注入量	数値を入力(単位:μL)				200
	光路長	数値を入力(単位:mm)				2
	波長	数値を入力(単位:nm)				540

参考資料 アンケート一覧(亜硝酸性窒素-4/4)

事業所番号		16	17
■基本的事項			
試料の保存	(選択) 1. 冷蔵保存 2. 室温保存 3. 保存しない(直ちに分析)	保存しない(直ちに分析)	冷蔵保存
分析開始月日	月日 を記入	9月18日	9月18日
分析終了月日	月日 を記入	9月18日	9月28日
分析担当者の経験年数	経験年数(数値)を記入	2	0.5
分析方法	(選択) 1. ナフチルエチレンジアミン吸光度法 2. イオンクロマトグラフ法 3. 流れ分析法 4. その他 その他を選択した場合、分析方法を具体的に記入	JIS K 0102 43.1.2 イオンクロマトグラフ法	JIS K 0102 43.1.2 イオンクロマトグラフ法
使用した水	(選択) 1. 蒸留水 2. イオン交換水 3. 純水 4. 精製水(市販品) 5. 超純水 6. その他 その他の場合は内容を記入	超純水	超純水
■分析操作			
吸光度法	光度計	(選択) 1. 分光光度計 2. 光電光度計	
	試料量	数値を入力(単位: mL)	
	セルの材質	(選択) 1. ガラス 2. 石英 3. プラスチック 3. その他 その他 を選択した場合、内容を記入	
	セル長	数値を入力(単位: mm)	
	波長	数値を入力(単位: nm)	
イオンクロマトグラフ法	装置	(選択) 1. サプレッサー型 2. ノンサプレッサー型	ノンサプレッサー型 サプレッサー型
	分離カラム	カラムの種類(メーカー名、型式等)を記入	Shodex NH2P-50 4D 島津製作所 Shim-pack IC-SA3
	溶離液	試薬溶液名、濃度を記入	10mMリン酸ナトリウム緩衝液+100mM過塩素酸ナトリウム 3.6mmol/L炭酸ナトリウム水溶液
	検出器	(選択) 1. 電気伝導度検出器 2. 電気化学検出器 3. 紫外可視吸光度検出器 4. 蛍光検出器 5. その他 その他 を選択した場合、内容を記入	紫外可視吸光度検出器 電気伝導度検出器
	注入量	数値を入力(単位: μ L)	20 1500
流れ分析法	測定方法の種類	(選択) 1. FIA(りん酸酸性発色) 2. FIA(塩酸酸性発色) 3. CFA(りん酸酸性発色) 4. CFA(塩酸酸性発色) 5. その他 その他 を選択した場合、内容を記入	
	注入量	数値を入力(単位: μ L)	
	光路長	数値を入力(単位: mm)	
	波長	数値を入力(単位: nm)	