

第 27 回 UILI-ILP 国際試験所間比較試験 報告書

—— 天然水中の硝酸、けい酸及びりん酸 ——

硝酸イオン (NO_3^-)、イオン状シリカ (SiO_2)、
りん酸イオン (PO_4^{3-})

UILI (Union Internationale des Laboratoires Indépendants)

一般社団法人 日本環境測定分析協会

2024年12月

目 次

〔はじめに〕	1
1. 実施概要	2
1.1 実施機関	2
1.2 試験項目及び実施時期	2
1.3 試験方法	2
1.4 参加状況	3
1.5 報告値の取扱い	3
1.6 データの解析	3
1.7 付与値	3
1.8 zスコアによる評価結果の概要	4
2. 試料及び試験	5
2.1 試料の調製手順	5
2.2 均質性及び安定性試験	5
3. 試験結果	6
3.1 統計解析結果の概要	6
3.2 試験結果	8
〔資料〕	21
資料1 報告試験所一覧	22
資料2 均質性及び安定性試験結果	23
資料3 委員名簿	31

〔はじめに〕

環境分野における化学分析は、昨今、世界的にも、多項目、極微量の分析とともに分析精度の向上が求められ、更に将来的には、ワンストップテストの実現も求められている。

(一社)日本環境測定分析協会(日環協/JEMCA)では、2001年より国際民間分析試験所連合(UILI: Union Internationale des Laboratoires Indépendants)のBoard Memberとして活動しており、UILIは2006年より化学分析における国際的な試験所間比較試験(ILP: Inter Laboratory Practice)を実施している。

今回は第27回UILI-ILPとして、「天然水中の硝酸、けい酸及びりん酸」を取り上げ、硝酸イオン(NO_3^-)、イオン状シリカ(SiO_2)、りん酸イオン(PO_4^{3-})の3項目を選定した。

本件に関するお問合せは、(一社)日本環境測定分析協会(TEL 03-3878-2811)宛にご連絡ください。

1. 実施概要

1.1 実施機関

- 主催者 UIIL (Union Internationale des Laboratoires Indépendants)
国際民間分析試験所連合
- 共催者 AELI (Asociación Española de Laboratorios Independientes)
スペイン独立試験所協会【スペイン】
- AOIL (Association of Indian Laboratories)
インド試験所協会【インド】
- CCIL (Canadian Council of Independent Laboratories)
カナダ独立試験所協会【カナダ】
- IPAN - SoTLAN (Institute of Public Analysts of Nigeria - Society of Testing Laboratory Analysts of Nigeria)
ナイジェリア国家分析協会－ナイジェリア分析試験所協会
【ナイジェリア】
- JEMCA (Japan Environmental Measurement and Chemical Analysis Association)
(一社) 日本環境測定分析協会【日本】
- SoTLAN (Society of Testing Laboratory Analysts of Nigeria)
ナイジェリア分析試験所協会－ナイジェリア
- VRS (Vereniging van Raadgevend Scheikundige Laboratoria)
化学試験所諮問協会【オランダ】

(問合せ先) (一社)日本環境測定分析協会

〒134-0084 東京都江戸川区東葛西 2-3-4

TEL 03-3878-2811 FAX 03-3878-2639

https://www.jemca.or.jp/analysis_top/uili-top/

1.2 試験項目及び実施時期

識 別：天然水中の硝酸、けい酸及びりん酸

試験項目：硝酸イオン(NO_3^-)、イオン状シリカ(SiO_2)、りん酸イオン(PO_4^{3-})

試験申込期間：2024年 5月 22日 ～ 6月 28日

試料の配付：2024年 7月 22日 ～ 7月 23日

結果の報告期限：2024年 9月 30日

報告書の発行：2024年 12月

1.3 試験方法

本試験では、参加各国の諸事情への配慮の観点から、分析方法を特に定めず実施した。各試験所で採用した分析方法は、実施要領の添付資料-1から選択することとした。これを本報告書 8 ページの「前処理方法」及び「測定方法」に記載した。

1.4 参加状況

世界各国の参加状況は、以下の通りである。又、参加状況・報告数を表 1 に示す。

日本 60 試験所

表 1 参加試験所数と報告数

試験項目	参加試験所数	報告数
硝酸イオン (NO ₃ ⁻)	60	49
イオン状シリカ (SiO ₂)	60	50
りん酸イオン (PO ₄ ³⁻)	60	47

1.5 報告値の取扱い

報告値の取扱いは JIS Z 8401 規則 B (数値の丸め方) に従い、下記の桁数でとりまとめた。

報告桁数 ; 有効数字 3 桁

1.6 データの解析

データの解析手法として次の規格/手法を採用した。

- ・ APLAC “T002”
- ・ ISO 13528:2015

1.7 付与値

評価に用いる付与値として、全報告値の中央値(median)を採用した。

付与値を表 2 に示す。

表 2 付与値 (5 倍希釈時) (単位 ; mg/L)

試験項目	試料 1	試料 2
硝酸イオン (NO ₃ ⁻)	5.34	4.58
イオン状シリカ (SiO ₂)	14.8	19.1
りん酸イオン (PO ₄ ³⁻)	2.20	1.81

1.8 zスコアによる評価結果の概要

zスコアによる評価結果の概要を表3に示す。

表3 zスコアによる評価結果の概要 (試験所数)

zスコアの範囲		$ z \leq 2$	$2 < z < 3$	$3 \leq z $
硝酸イオン (NO ₃ ⁻)	試料 1	40	4	5
	試料 2	42	3	4
	試験所間	42	3	4
	試験所内	40	2	7
イオン状シリカ (SiO ₂)	試料 1	40	4	6
	試料 2	45	3	2
	試験所間	45	3	2
	試験所内	44	4	2
りん酸イオン (PO ₄ ³⁻)	試料 1	37	2	8
	試料 2	40	0	7
	試験所間	40	0	7
	試験所内	35	3	9

zスコアによる評価は次の基準によって行う。

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

zスコアの算出方法等については、インターネットの日環協ウェブサイト (<https://www.jemca.or.jp>) 「技能試験」 ページの「技能試験結果の解説」を参照。

2. 試料及び試験

2.1 試料の調製手順

用いた試料はいであ株式会社で調製を行った。試料中の濃度範囲を表 4 に示す。

表 4 試料 1、試料 2 の濃度範囲 (5 倍希釈時)

分析項目	濃度範囲 (mg/L)
硝酸イオン (NO_3^-)	0.5 ~ 10
イオン状シリカ (SiO_2)	1 ~ 20
りん酸イオン (PO_4^{3-})	0.5 ~ 10

試料の調製手順は以下の通りである。

- 1) 30 L ポリエチレン製容器に超純水、炭酸ナトリウムと市販の標準試薬（硝酸イオン、けい素及びりん酸イオンの各標準液）を一定の割合で混合し、振とう機で一晩攪拌する。
- 2) 配付用ポリエチレン瓶(50 mL)を試料で 2 回共洗い後、ポリエチレン瓶（各 150 本）に試料を充填して参加試験所に送付した。

2.2 均質性及び安定性試験

均質性及び安定性試験はいであ株式会社で実施した。

(1) 均質性試験

150 本の試料を調製して試料の充填順に識別番号を付与し、系統ランダムサンプリングにより 8 試料を選択した。試験項目の物質濃度は各試料につき 2 回測定し、試料の配付前の 2024 年 7 月 22 日以前に実施した。

(2) 安定性試験

均質性試験の試料選択時に、安定性試験用の試料を系統ランダムサンプリングにより 3 試料を選択した。試験項目の物質濃度は各試料につき 2 回測定し、結果報告期限後の 2024 年 9 月 30 日以降に実施した。

3. 試験結果

3.1 統計解析結果の概要

統計解析結果の概要を表 5.1～表 5.3 に示す。

表 5.1 硝酸イオン (NO₃⁻) の統計解析結果概要及び z スコアの出現率

統計解析結果	試料 1	試料 2	試験所間	試験所内
試験所の数	49	49	49	49
中央値(メジアン) :Q ₂	5.340	4.580	7.015	0.5586
第 1 四分位数 :Q ₁	5.230	4.460	6.852	0.5303
第 3 四分位数 :Q ₃	5.440	4.680	7.128	0.5798
四分位数範囲 IQR=Q ₃ -Q ₁	0.2100	0.2200	0.2758	0.0495
正規四分位数範囲 IQR×0.7413	0.1557	0.1631	0.2044	0.0367
ロバストな変動係数 (IQR×0.7413/Q ₂)×100	2.9	3.6	2.9	6.6
z ≤ 2 (%)	81.6 (40)	85.7 (42)	85.7 (42)	81.6 (40)
2 < z < 3 (%)	8.2 (4)	6.1 (3)	6.1 (3)	4.1 (2)
3 ≤ z (%)	10.2 (5)	8.2 (4)	8.2 (4)	14.3 (7)

(括弧内の数字は該当する報告試験所の数)

表 5.2 イオン状シリカ (SiO₂) の統計解析結果概要及び z スコアの出現率

統計解析結果	試料 1	試料 2	試験所間	試験所内
試験所の数	50	50	50	50
中央値(メジアン) :Q ₂	14.80	19.10	23.94	2.900
第 1 四分位数 :Q ₁	14.60	18.53	23.37	2.758
第 3 四分位数 :Q ₃	15.38	19.70	24.82	3.111
四分位数範囲 IQR=Q ₃ -Q ₁	0.7750	1.175	1.450	0.3536
正規四分位数範囲 IQR×0.7413	0.5745	0.8710	1.075	0.2621
ロバストな変動係数 (IQR×0.7413/Q ₂)×100	3.9	4.6	4.5	9.0
z ≤ 2 (%)	80.0 (40)	90.0 (45)	90.0 (45)	88.0 (44)
2 < z < 3 (%)	8.0 (4)	6.0 (3)	6.0 (3)	8.0 (4)
3 ≤ z (%)	12.0 (6)	4.0 (2)	4.0 (2)	4.0 (2)

(括弧内の数字は該当する報告試験所の数)

表 5.3 リン酸イオン (PO₄³⁻) の統計解析結果概要及び z スコアの出現率

統計解析結果	試料 1	試料 2	試験所間	試験所内
試験所の数	47	47	47	47
中央値(メジアン) : Q ₂	2.200	1.810	2.836	0.2828
第 1 四分位数 : Q ₁	2.160	1.755	2.765	0.2687
第 3 四分位数 : Q ₃	2.240	1.840	2.892	0.2899
四分位数範囲 IQR=Q ₃ -Q ₁	0.0800	0.0850	0.1273	0.0212
正規四分位数範囲 IQR×0.7413	0.0593	0.0630	0.0944	0.0157
ロバストな変動係数 (IQR×0.7413/Q ₂)×100	2.7	3.5	3.3	5.6
z ≤ 2 (%)	78.7 (37)	85.1 (40)	85.1 (40)	74.5 (35)
2 < z < 3 (%)	4.3 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	6.4 (3)
3 ≤ z (%)	17.0 (8)	14.9 (7)	14.9 (7)	19.1 (9)

(括弧内の数字は該当する報告試験所の数)

3.2 試験結果

参加試験所からの報告値に基づいて、項目ごとに試料 1 の z スコア、試料 2 の z スコア、試験所間 z スコア (z_b) 及び試験所内 z スコア (z_w) を計算した。結果を表 6.1～表 6.3 に示す。下限未満の報告及び試料 1、2 いずれか一方のみの結果を報告した試験所のデータについては、統計解析には含めず、報告書にも記載していない。

表 6.1～表 6.3 中の [分析方法] 欄の記号は報告時の前処理及び測定方法の識別コードを示し、[z スコア] 欄の § 印は $|z| \geq 3$ を示す。

表に示す試験所番号 (Lab No.) は各試験所のもつ ID 番号とは異なる。試験所番号は試験ごとに異なるため、各試験所の数値の確認は UIILP-ILP 委員会より通知された番号で行うこと。

z スコア値の評価の仕方、複合評価図の見方、ユーデンプロットの見方については、インターネットの日環協ウェブサイト (<https://www.jemca.or.jp>) 「技能試験」ページの「技能試験結果の解説」を参照。

表 6.1～表 6.3 の [分析方法] の記号は以下の通り。

－前処理方法－

NON	;	前処理なし
Acid	;	酸添加
RD	;	還元蒸留
CCD	;	銅・カドミウムカラム還元 (カドミウム還元)
others	;	その他

－測定方法－

Tit	:	滴定法
Gra	:	重量法
AS(MY)	:	比色/吸光光度法 (モリブデン黄吸光光度法)
AS(MB)	:	比色/吸光光度法/流れ分析法 (モリブデン青吸光光度法)
AS(MBE)	:	比色/吸光光度法/流れ分析法 (モリブデン青抽出吸光光度法)
AS(IN)	:	比色/吸光光度法 (インドフェノール吸光光度法)
AS(NE)	:	比色/吸光光度法/流れ分析法 (ナフチルエチレンジアミン吸光光度法)
AAS	;	原子吸光分析 (フレイム法)
ETAAS	;	原子吸光分析 (ファーンネス法)
ICP-AES	;	誘導結合プラズマ発光分光分析
ICP-MS	;	誘導結合プラズマ質量分析
IC	:	イオンクロマトグラフ
others	;	その他

表6.1 NO₃⁻の測定値とzスコア

Lab No.	Method		Sample 1		Sample 2		Between Labs		Within Labs					
	Pre-Treatment	Analysis	Report (A _i)	z-score	Report (B _i)	z-score	$ A_i+B_i /\sqrt{2}$	z-score	$(A_i-B_i)/\sqrt{2}$	z-score				
001	NON	IC	5.37	0.19	4.60	0.12	7.050	0.17	0.544	-0.39				
002	NON	IC	5.51	1.09	4.68	0.61	7.205	0.93	0.587	0.77				
003	NON	IC	5.36	0.13	4.69	0.67	7.106	0.45	0.474	-2.31				
004	NON	IC	5.22	-0.77	4.40	-1.10	6.802	-1.04	0.580	0.58				
005	NON	IC	5.37	0.19	4.61	0.18	7.057	0.21	0.537	-0.58				
006	NON	IC	8.16	18.11	§	6.85	13.92	§	10.614	17.61	§	0.926	10.02	§
008	NON	IC	1.06	-27.49	§	0.899	-22.57	§	1.385	-27.54	§	0.114	-12.12	§
009	CCD	AS(NE)	5.07	-1.73	4.28	-1.84	6.611	-1.97	0.559	0.00				
010	NON	IC	4.99	-2.25	4.33	-1.53	6.590	-2.08	0.467	-2.51				
011	NON	IC	5.35	0.06	4.58	0.00	7.022	0.03	0.544	-0.39				
012	NON	IC	5.33	-0.06	4.53	-0.31	6.972	-0.21	0.566	0.19				
013	NON	IC	5.61	1.73	4.74	0.98	7.319	1.49	0.615	1.54				
014	CCD	AS(NE)	5.76	2.70	4.88	1.84	7.524	2.49	0.622	1.73				
015	NON	IC	5.88	3.47	§	5.01	2.64	7.700	3.36	§	0.615	1.54		
016	NON	IC	5.40	0.39	4.58	0.00	7.057	0.21	0.580	0.58				
017	NON	IC	5.40	0.39	4.59	0.06	7.064	0.24	0.573	0.39				
018	NON	IC	5.34	0.00	4.58	0.00	7.014	0.00	0.537	-0.58				
019	NON	IC	5.23	-0.71	4.38	-1.23	6.795	-1.07	0.601	1.16				
020	NON	IC	5.23	-0.71	4.46	-0.74	6.852	-0.80	0.544	-0.39				
021	CCD	AS(NE)	5.44	0.64	4.63	0.31	7.121	0.52	0.573	0.39				
023	others	AS(NE)	5.22	-0.77	4.60	0.12	6.944	-0.35	0.438	-3.28	§			
024	others	IC	5.47	0.84	4.66	0.49	7.163	0.73	0.573	0.39				
025	CCD	AS(NE)	5.26	-0.51	4.50	-0.49	6.901	-0.55	0.537	-0.58				
026	NON	IC	5.29	-0.32	4.57	-0.06	6.972	-0.21	0.509	-1.35				
028	NON	IC	5.37	0.19	4.54	-0.25	7.007	-0.03	0.587	0.77				
029	NON	IC	4.56	-5.01	§	3.83	-4.60	§	5.933	-5.29	§	0.516	-1.16	
030	NON	IC	5.25	-0.58	4.45	-0.80	6.859	-0.76	0.566	0.19				
031	NON	IC	5.33	-0.06	4.47	-0.67	6.930	-0.42	0.608	1.35				
032	NON	IC	5.60	1.67	4.79	1.29	7.347	1.63	0.573	0.39				
033	NON	IC	5.60	1.67	4.79	1.29	7.347	1.63	0.573	0.39				
034	NON	IC	5.21	-0.84	4.40	-1.10	6.795	-1.07	0.573	0.39				
036	NON	AS(NE)	5.67	2.12	4.70	0.74	7.333	1.56	0.686	3.47	§			
037	NON	IC	5.44	0.64	4.64	0.37	7.128	0.55	0.566	0.19				
038	NON	IC	4.38	-6.17	§	5.18	3.68	§	6.760	-1.25	-0.566	-30.64	§	
039	NON	IC	5.54	1.28	4.75	1.04	7.276	1.28	0.559	0.00				
040	NON	IC	5.30	-0.26	4.42	-0.98	6.873	-0.69	0.622	1.73				
042	others	IC	5.39	0.32	4.53	-0.31	7.014	0.00	0.608	1.35				
043	NON	AS(NE)	5.21	-0.84	4.47	-0.67	6.845	-0.83	0.523	-0.96				
044	NON	IC	5.30	-0.26	4.88	1.84	7.198	0.90	0.297	-7.13	§			
045	NON	IC	5.28	-0.39	4.50	-0.49	6.916	-0.48	0.552	-0.19				
047	NON	IC	5.25	-0.58	4.46	-0.74	6.866	-0.73	0.559	0.00				
048	CCD	AS(NE)	5.13	-1.35	4.38	-1.23	6.725	-1.42	0.530	-0.77				
049	NON	IC	5.36	0.13	4.58	0.00	7.029	0.07	0.552	-0.19				
050	others	IC	5.34	0.00	4.58	0.00	7.014	0.00	0.537	-0.58				
051	NON	IC	5.51	1.09	4.91	2.02	7.368	1.73	0.424	-3.66	§			
053	NON	IC	5.41	0.45	4.62	0.25	7.092	0.38	0.559	0.00				
054	NON	IC	5.24	-0.64	4.50	-0.49	6.887	-0.62	0.523	-0.96				
056	NON	IC	5.06	-1.80	4.31	-1.66	6.626	-1.90	0.530	-0.77				
058	NON	IC	4.93	-2.63	4.17	-2.51	6.435	-2.84	0.537	-0.58				

表6.2 SiO₂の測定値とzスコア

Lab No.	Method		Sample 1		Sample 2		Between Labs		Within Labs	
	Pre-Treatment	Analysis	Report (Ai)	z-score	Report (Bi)	z-score	$ A_i+B_i /\sqrt{2}$	z-score	$(B_i-A_i)/\sqrt{2}$	z-score
001	NON	ICP-AES	13.7	-1.91	17.7	-1.61	22.203	-1.61	2.828	-0.27
002	NON	AS(MB)	13.9	-1.57	17.9	-1.38	22.486	-1.35	2.828	-0.27
003	NON	AS(MY)	15.2	0.70	19.7	0.69	24.678	0.69	3.182	1.08
004	NON	AS(MY)	14.6	-0.35	18.9	-0.23	23.688	-0.23	3.041	0.54
005	NON	AS(MB)	14.0	-1.39	18.1	-1.15	22.698	-1.15	2.899	0.00
006	NON	AS(MY)	15.8	1.74	20.1	1.15	25.385	1.35	3.041	0.54
007	others	AS(MY)	4.57	-17.81	6.37	-14.61	7.736	-15.08	1.273	-6.21
008	NON	AS(MB)	15.0	0.35	19.2	0.11	24.183	0.23	2.970	0.27
009	NON	AS(MY)	14.7	-0.17	19.0	-0.11	23.829	-0.10	3.041	0.54
010	NON	AS(MB)	14.6	-0.35	19.1	0.00	23.829	-0.10	3.182	1.08
012	NON	AS(MY)	14.6	-0.35	19.2	0.11	23.900	-0.03	3.253	1.35
013	Acid	ICP-AES	14.7	-0.17	18.5	-0.69	23.476	-0.43	2.687	-0.81
014	NON	AS(MY)	15.3	0.87	19.8	0.80	24.819	0.82	3.182	1.08
015	NON	AS(MY)	15.4	1.04	19.7	0.69	24.819	0.82	3.041	0.54
017	NON	AS(MB)	15.3	0.87	19.3	0.23	24.466	0.49	2.828	-0.27
018	Acid	ICP-AES	15.1	0.52	19.2	0.11	24.254	0.30	2.899	0.00
019	NON	IC	13.4	-2.44	18.5	-0.69	22.557	-1.28	3.606	2.70
020	NON	ICP-AES	14.8	0.00	18.8	-0.34	23.759	-0.16	2.828	-0.27
021	NON	AS(MY)	16.7	3.31	21.1	2.30	26.729	2.60	3.111	0.81
022	NON	AS(MY)	14.4	-0.70	18.3	-0.92	23.122	-0.76	2.758	-0.54
023	others	others	14.9	0.17	19.0	-0.11	23.971	0.03	2.899	0.00
024	others	AS(MB)	14.8	0.00	19.1	0.00	23.971	0.03	3.041	0.54
025	NON	AS(MB)	16.2	2.44	19.6	0.57	25.314	1.28	2.404	-1.89
026	NON	AS(MB)	14.8	0.00	19.0	-0.11	23.900	-0.03	2.970	0.27
027	NON	AS(MB)	15.7	1.57	20.1	1.15	25.314	1.28	3.111	0.81
028	NON	AS(MY)	14.5	-0.52	18.3	-0.92	23.193	-0.69	2.687	-0.81
029	NON	AS(MB)	16.7	3.31	19.9	0.92	25.880	1.81	2.263	-2.43
030	NON	AS(MB)	14.4	-0.70	18.3	-0.92	23.122	-0.76	2.758	-0.54
031	NON	others	14.8	0.00	18.7	-0.46	23.688	-0.23	2.758	-0.54
032	NON	AS(MY)	15.9	1.91	19.7	0.69	25.173	1.15	2.687	-0.81
033	NON	AS(MB)	14.7	-0.17	18.8	-0.34	23.688	-0.23	2.899	0.00
035	NON	AS(MB)	14.3	-0.87	18.6	-0.57	23.264	-0.63	3.041	0.54
038	NON	AS(MB)	14.2	-1.04	18.2	-1.03	22.910	-0.95	2.828	-0.27
039	NON	AS(MY)	14.6	-0.35	18.4	-0.80	23.335	-0.56	2.687	-0.81
041	Acid	ICP-AES	14.7	-0.17	18.6	-0.57	23.547	-0.36	2.758	-0.54
042	Acid	AS(MY)	16.9	3.66	21.5	2.76	27.153	2.99	3.253	1.35
043	NON	AS(MB)	15.7	1.57	20.0	1.03	25.244	1.22	3.041	0.54
044	NON	ICP-AES	11.5	-5.74	12.5	-7.58	16.971	-6.48	0.707	-8.36
045	NON	AS(MB)	14.9	0.17	19.6	0.57	24.395	0.43	3.323	1.62
046	NON	AS(MB)	14.9	0.17	19.5	0.46	24.324	0.36	3.253	1.35
047	NON	AS(MB)	16.7	3.31	20.0	1.03	25.951	1.88	2.333	-2.16
049	NON	AS(MY)	15.0	0.35	19.6	0.57	24.466	0.49	3.253	1.35
050	Acid	ICP-AES	15.0	0.35	19.3	0.23	24.254	0.30	3.041	0.54
051	NON	AS(MY)	13.3	-2.61	17.2	-2.18	21.567	-2.20	2.758	-0.54
052	NON	AS(MY)	14.7	-0.17	18.7	-0.46	23.617	-0.30	2.828	-0.27
053	Acid	ICP-AES	14.9	0.17	19.9	0.92	24.607	0.63	3.536	2.43
054	NON	AS(MB)	15.5	1.22	19.9	0.92	25.032	1.02	3.111	0.81
055	NON	AS(MB)	15.5	1.22	19.6	0.57	24.819	0.82	2.899	0.00
056	NON	AS(MB)	16.0	2.09	19.7	0.69	25.244	1.22	2.616	-1.08
057	others	AS(MB)	14.6	-0.35	19.1	0.00	23.829	-0.10	3.182	1.08

表6.3 PO₄³⁻の測定値とzスコア

Lab No.	Method		Sample 1		Sample 2		Between Labs		Within Labs	
	Pre-Treatment	Analysis	Report (Ai)	z-score	Report (Bi)	z-score	Ai+Bi /√2	z-score	(Ai-Bi)/√2	z-score
001	NON	IC	2.16	-0.67	1.76	-0.79	2.772	-0.67	0.283	0.00
002	NON	IC	2.53	5.56 §	2.09	4.44 §	3.267	4.57 §	0.311	1.80
004	NON	AS(MB)	2.16	-0.67	1.75	-0.95	2.765	-0.75	0.290	0.45
005	NON	IC	2.14	-1.01	1.75	-0.95	2.751	-0.90	0.276	-0.45
006	NON	IC	3.45	21.08 §	8.98	113.79 §	8.789	63.10 §	-3.910	-266.65 §
008	NON	AS(MB)	2.20	0.00	1.81	0.00	2.835	0.00	0.276	-0.45
009	NON	AS(MB)	2.16	-0.67	1.75	-0.95	2.765	-0.75	0.290	0.45
010	NON	IC	2.16	-0.67	1.83	0.32	2.821	-0.15	0.233	-3.15 §
011	NON	IC	1.90	-5.06 §	1.53	-4.44 §	2.425	-4.35 §	0.262	-1.35
012	NON	AS(MB)	2.17	-0.51	1.78	-0.48	2.793	-0.45	0.276	-0.45
013	NON	IC	2.24	0.67	1.84	0.48	2.885	0.52	0.283	0.00
014	NON	AS(MB)	2.35	2.53	1.92	1.75	3.019	1.95	0.304	1.35
015	NON	IC	2.17	-0.51	1.84	0.48	2.835	0.00	0.233	-3.15 §
016	NON	IC	2.21	0.17	1.73	-1.27	2.786	-0.52	0.339	3.60 §
017	NON	AS(MB)	2.19	-0.17	1.79	-0.32	2.814	-0.22	0.283	0.00
018	NON	AS(MY)	2.30	1.69	1.86	0.79	2.942	1.12	0.311	1.80
019	NON	AS(MY)	2.55	5.90 §	2.03	3.49 §	3.239	4.27 §	0.368	5.40 §
021	NON	AS(MB)	2.23	0.51	1.82	0.16	2.864	0.30	0.290	0.45
023	others	AS(MB)	2.20	0.00	1.82	0.16	2.843	0.07	0.269	-0.90
024	others	AS(MB)	2.16	-0.67	1.76	-0.79	2.772	-0.67	0.283	0.00
025	NON	AS(MB)	2.22	0.34	1.82	0.16	2.857	0.22	0.283	0.00
026	NON	AS(MB)	2.14	-1.01	1.76	-0.79	2.758	-0.82	0.269	-0.90
027	NON	AS(MB)	2.26	1.01	1.84	0.48	2.899	0.67	0.297	0.90
029	NON	AS(MB)	2.19	-0.17	1.79	-0.32	2.814	-0.22	0.283	0.00
030	NON	IC	2.24	0.67	1.89	1.27	2.920	0.90	0.247	-2.25
031	NON	others	2.25	0.84	1.92	1.75	2.949	1.20	0.233	-3.15 §
032	NON	AS(MB)	2.22	0.34	1.77	-0.63	2.821	-0.15	0.318	2.25
033	NON	AS(MB)	2.18	-0.34	1.78	-0.48	2.800	-0.37	0.283	0.00
035	NON	AS(MB)	2.08	-2.02	1.70	-1.75	2.673	-1.72	0.269	-0.90
036	NON	AS(MY)	2.24	0.67	1.85	0.63	2.892	0.60	0.276	-0.45
037	NON	AS(MB)	2.24	0.67	1.81	0.00	2.864	0.30	0.304	1.35
038	NON	AS(MB)	2.21	0.17	1.81	0.00	2.843	0.07	0.283	0.00
039	NON	others	2.19	-0.17	1.79	-0.32	2.814	-0.22	0.283	0.00
040	NON	AS(MB)	2.27	1.18	1.85	0.63	2.913	0.82	0.297	0.90
041	NON	AS(MY)	2.12	-1.35	1.73	-1.27	2.722	-1.20	0.276	-0.45
042	others	IC	0.751	-24.43 §	0.692	-17.74 §	1.020	-19.24 §	0.042	-15.33 §
043	NON	AS(MB)	2.23	0.51	1.84	0.48	2.878	0.45	0.276	-0.45
044	NON	AS(MB)	2.22	0.34	1.85	0.63	2.878	0.45	0.262	-1.35
045	NON	IC	2.13	-1.18	1.74	-1.11	2.737	-1.05	0.276	-0.45
046	NON	AS(MB)	2.20	0.00	1.81	0.00	2.835	0.00	0.276	-0.45
047	NON	AS(MB)	2.27	1.18	1.82	0.16	2.892	0.60	0.318	2.25
049	NON	AS(MB)	1.95	-4.22 §	1.58	-3.65 §	2.496	-3.60 §	0.262	-1.35
050	others	IC	2.15	-0.84	1.74	-1.11	2.751	-0.90	0.290	0.45
053	NON	AS(MY)	2.26	1.01	1.84	0.48	2.899	0.67	0.297	0.90
054	others	AS(MBE)	2.28	1.35	1.90	1.43	2.956	1.27	0.269	-0.90
056	NON	AS(MB)	0.718	-24.99 §	0.583	-19.47 §	0.920	-20.30 §	0.095	-11.92 §
058	NON	IC	2.02	-3.04 §	1.76	-0.79	2.673	-1.72	0.184	-6.30 §

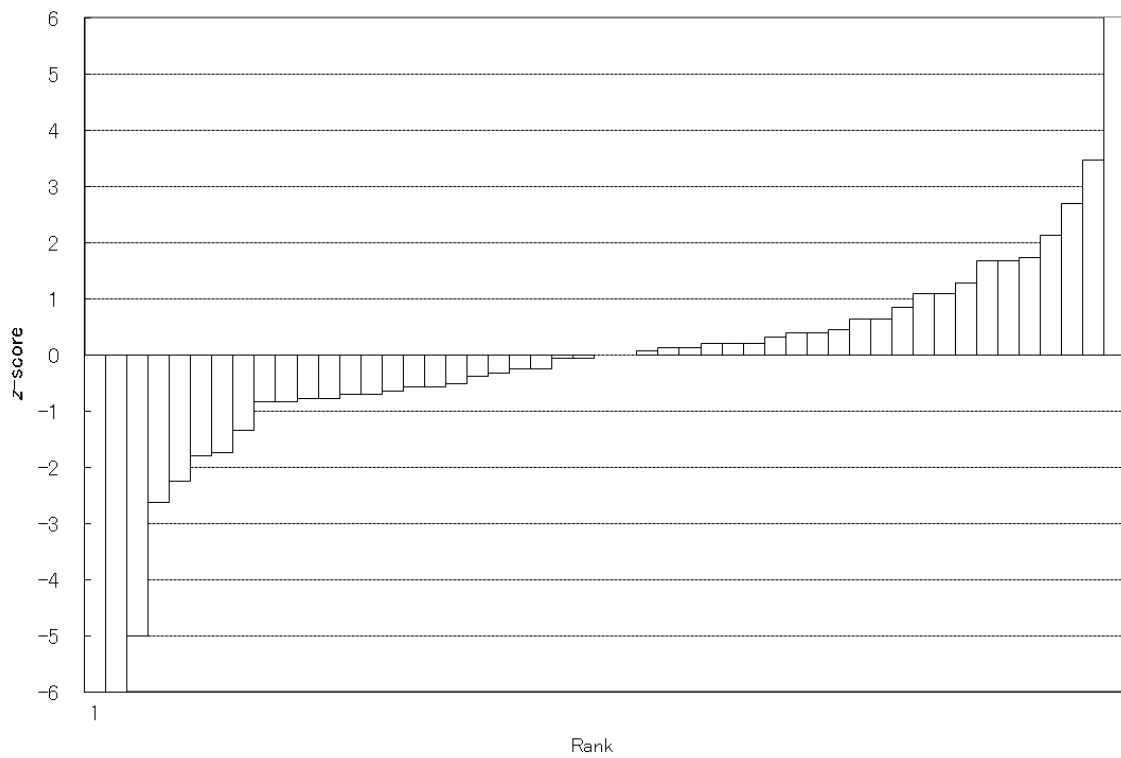


図 1.1 硝酸イオン (NO₃⁻) の試料 1 の z スコアの昇順バーチャート

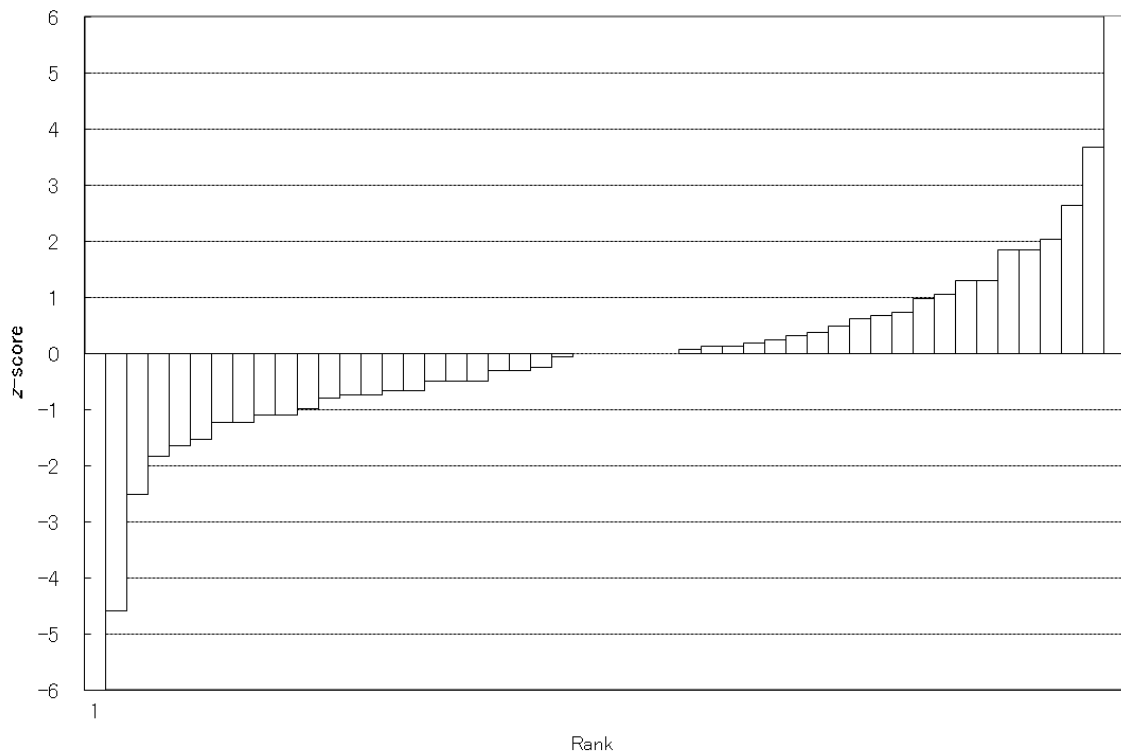


図 1.2 硝酸イオン (NO₃⁻) の試料 2 の z スコアの昇順バーチャート

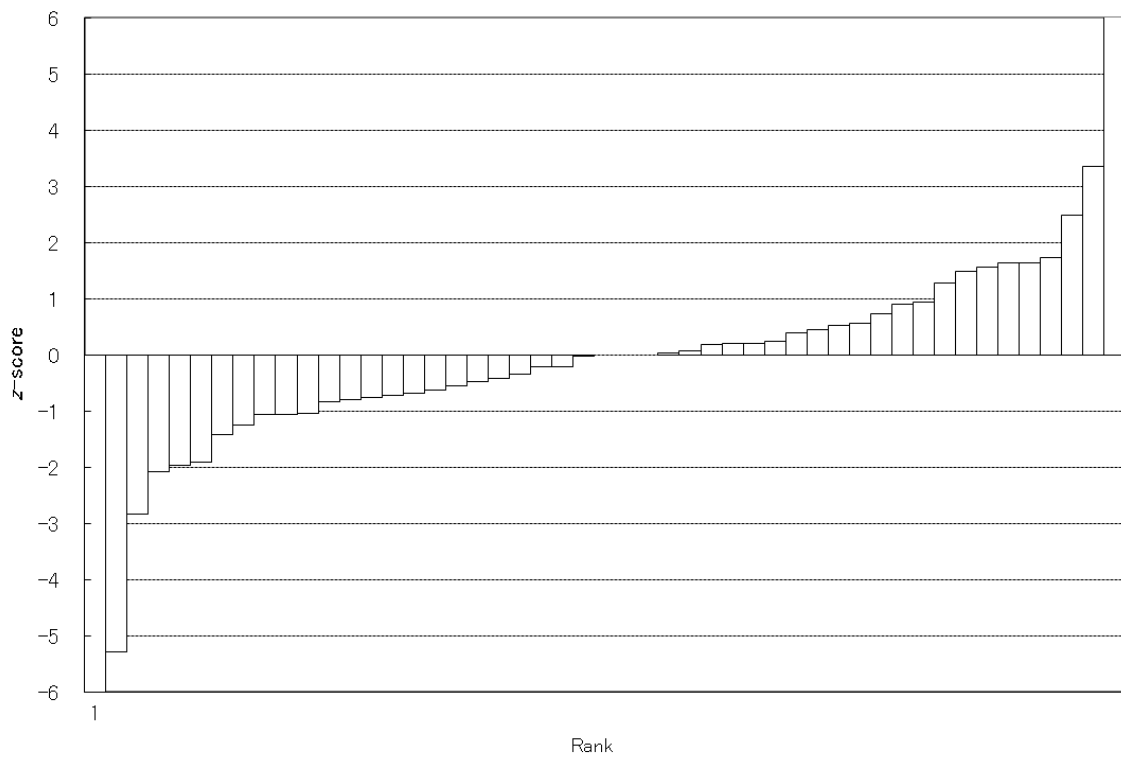


図 1.3 硝酸イオン (NO_3^-) の試験所間 z スコアの昇順バーチャート

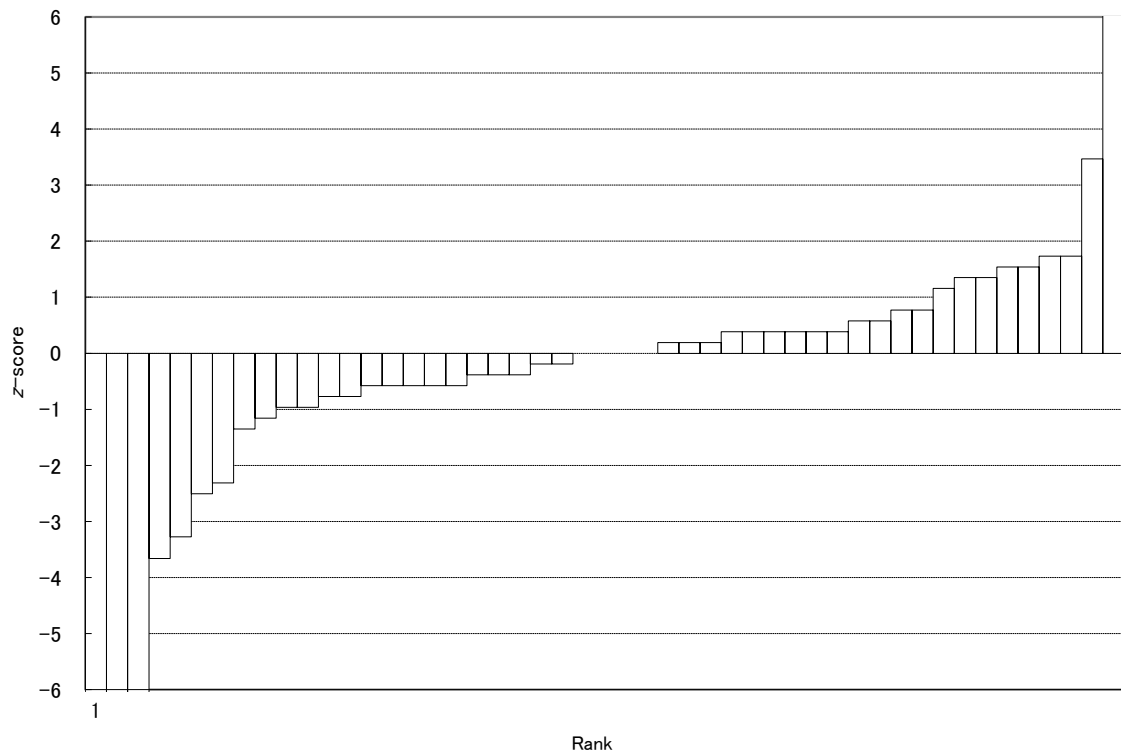


図 1.4 硝酸イオン (NO_3^-) の試験所内 z スコアの昇順バーチャート

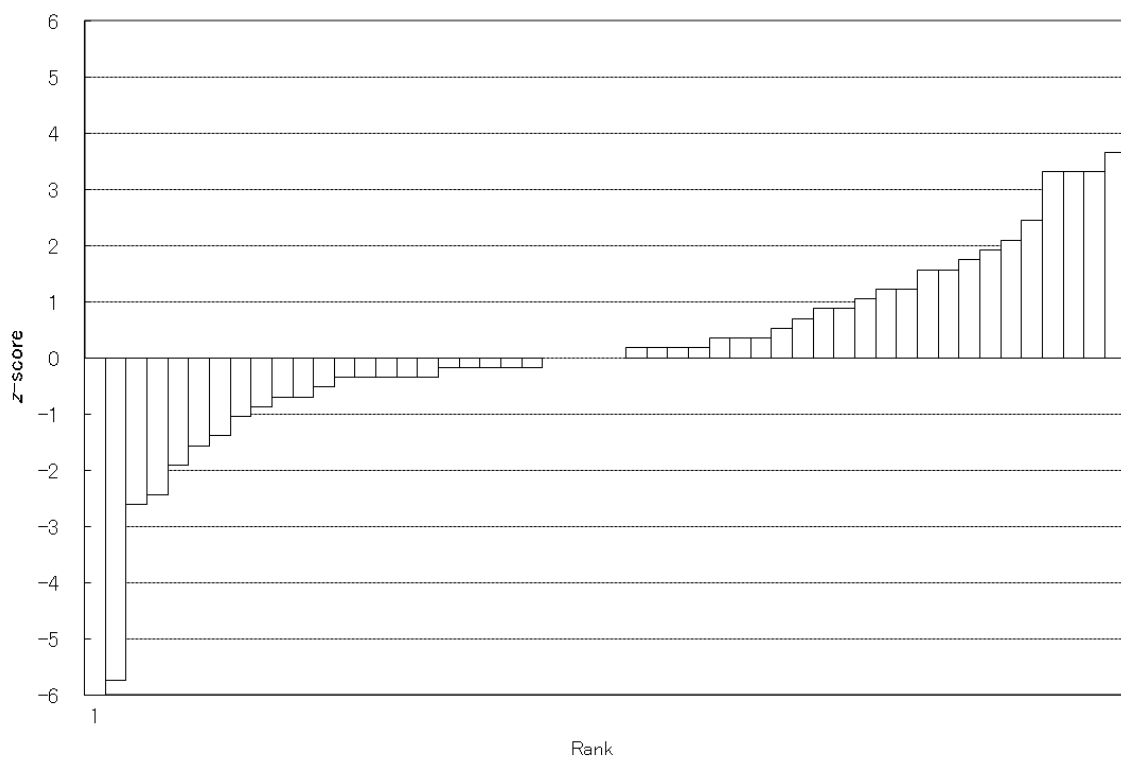


図 2.1 イオン状シリカ (SiO₂) の試料 1 の zスコアの昇順バーチャート

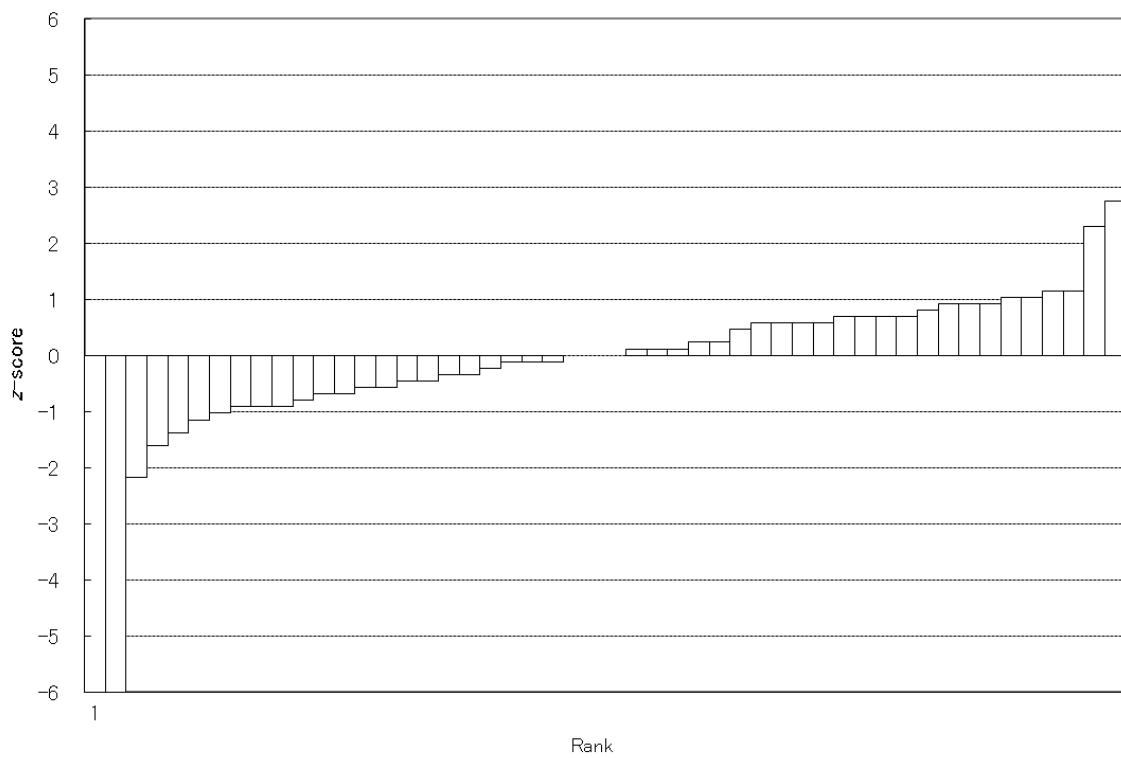


図 2.2 イオン状シリカ (SiO₂) の試料 2 の zスコアの昇順バーチャート

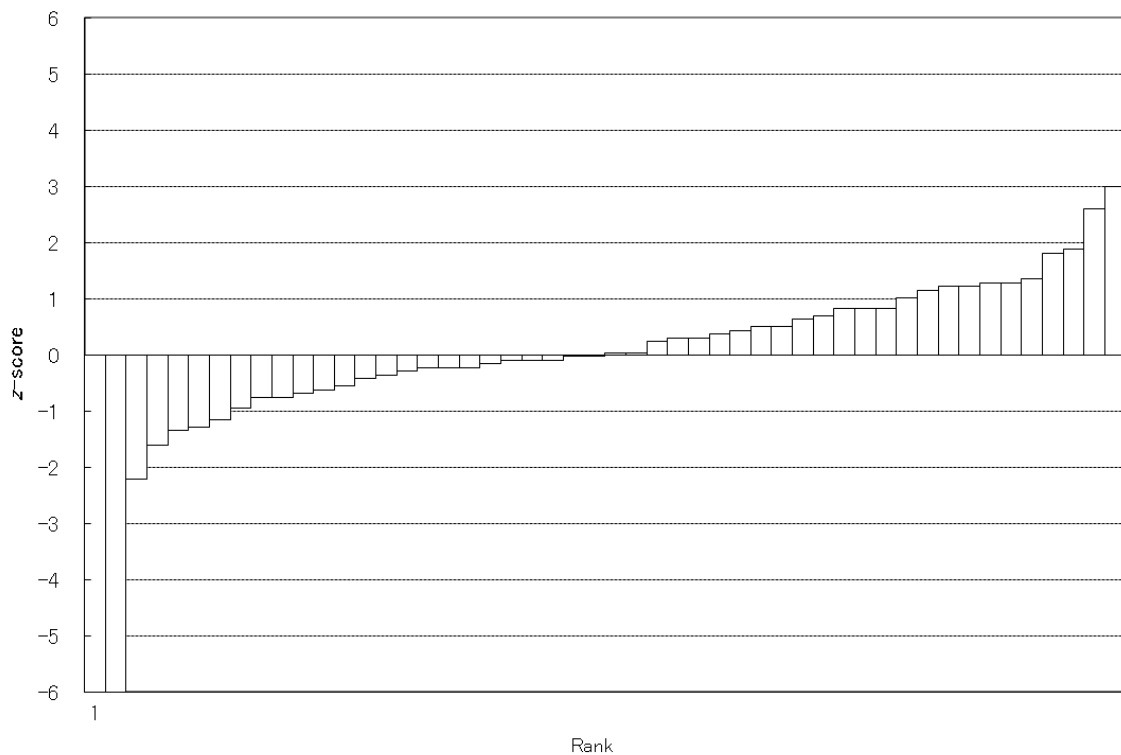


図 2.3 イオン状シリカ (SiO₂) の試験所間 zスコアの昇順バーチャート

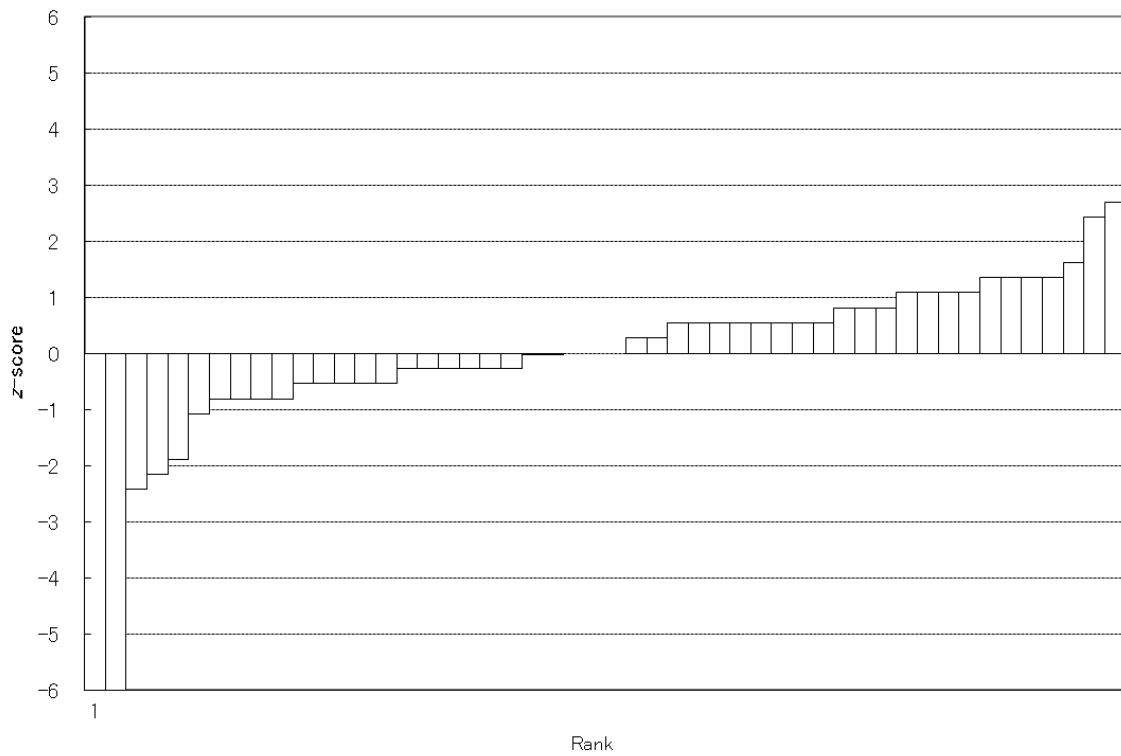


図 2.4 イオン状シリカ (SiO₂) の試験所内 zスコアの昇順バーチャート

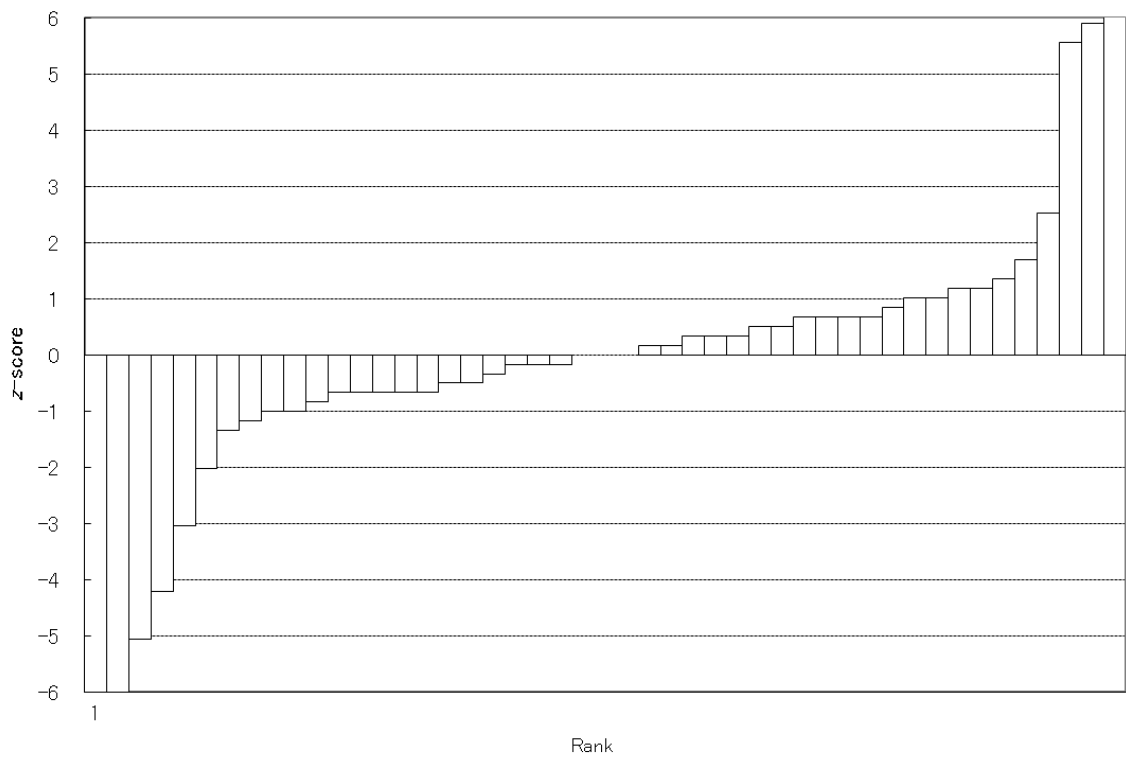


図 3.1 リン酸イオン (PO_4^{3-}) の試料 1 の z スコアの昇順バーチャート

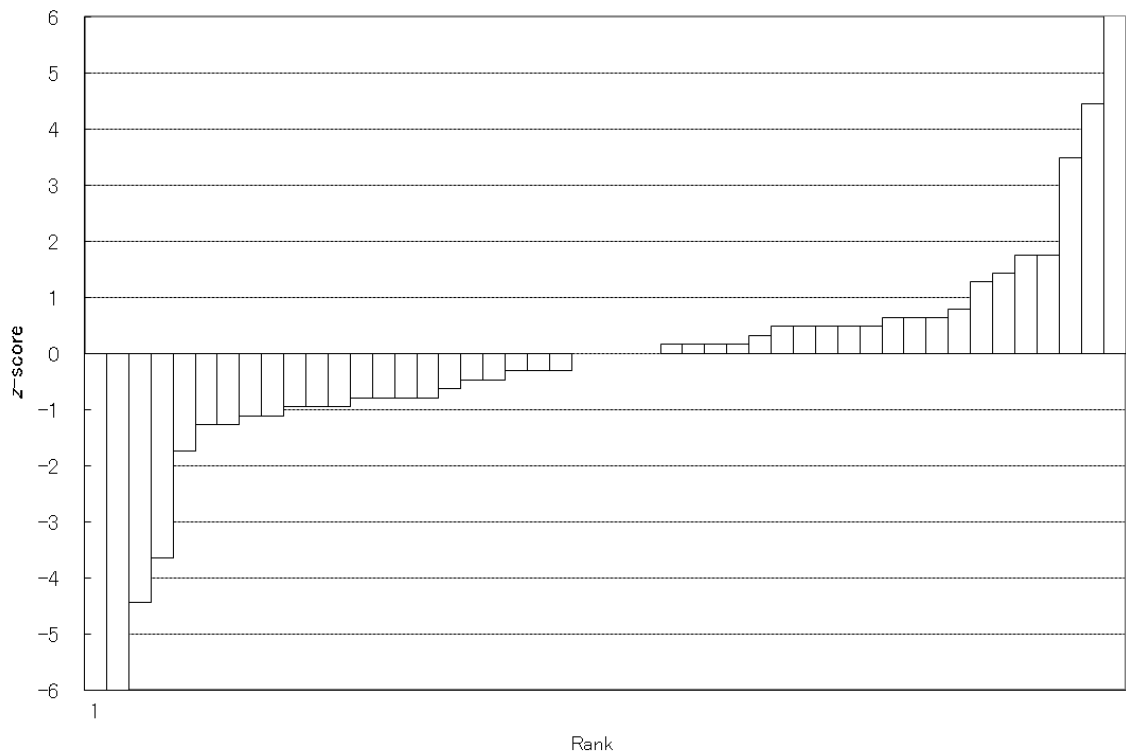


図 3.2 リン酸イオン (PO_4^{3-}) の試料 2 の z スコアの昇順バーチャート

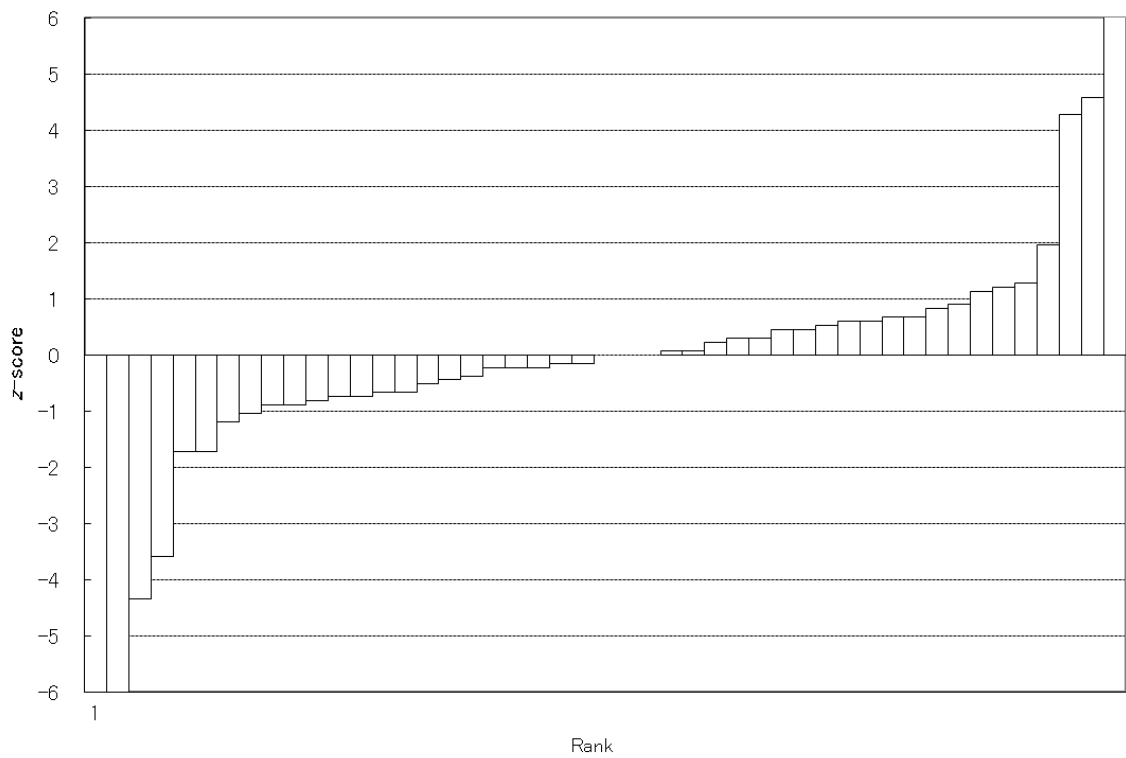


図 3.3 リン酸イオン (PO_4^{3-}) の試験所間 z スコアの昇順バーチャート

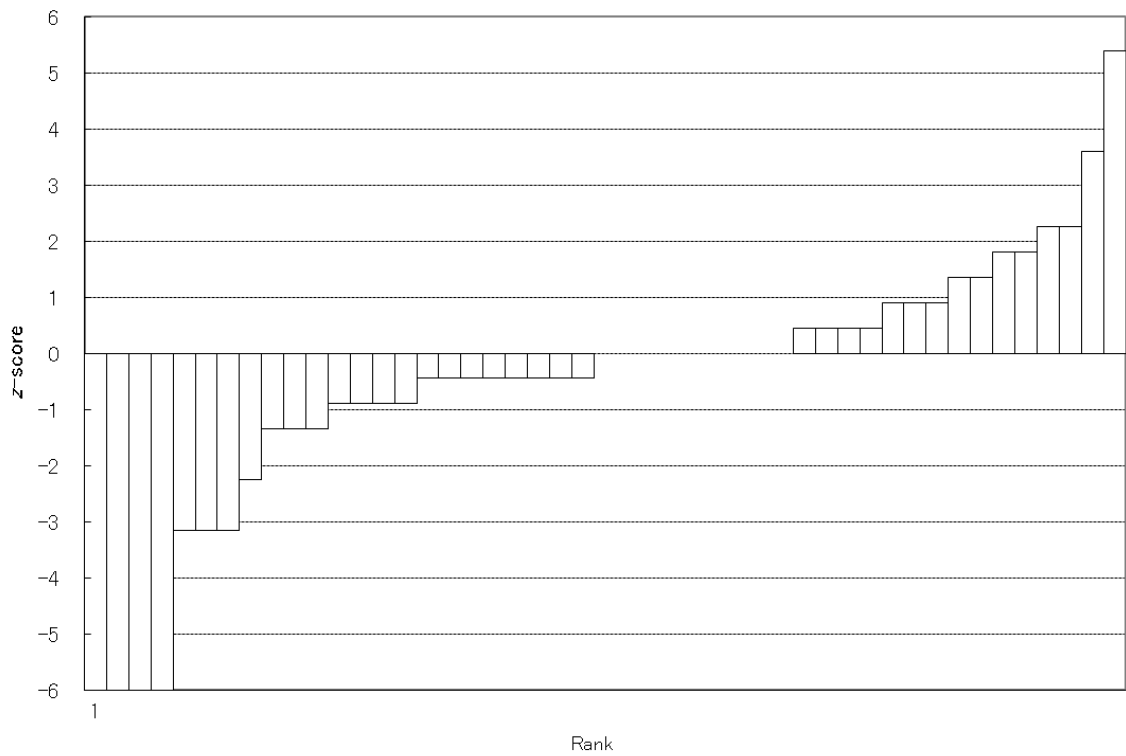


図 3.4 リン酸イオン (PO_4^{3-}) の試験所内 z スコアの昇順バーチャート

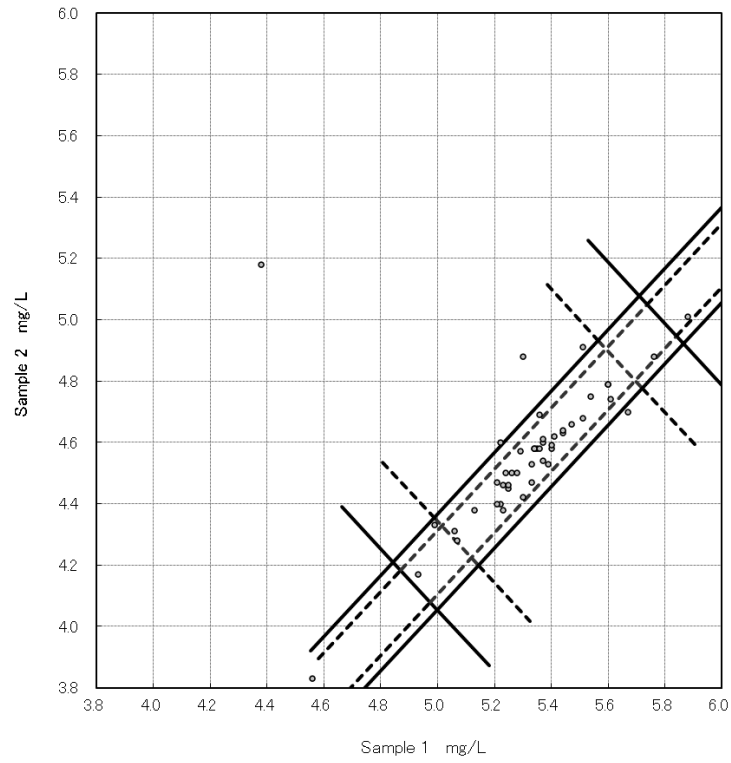


図 4.1 硝酸イオン (NO₃⁻) の複合評価図

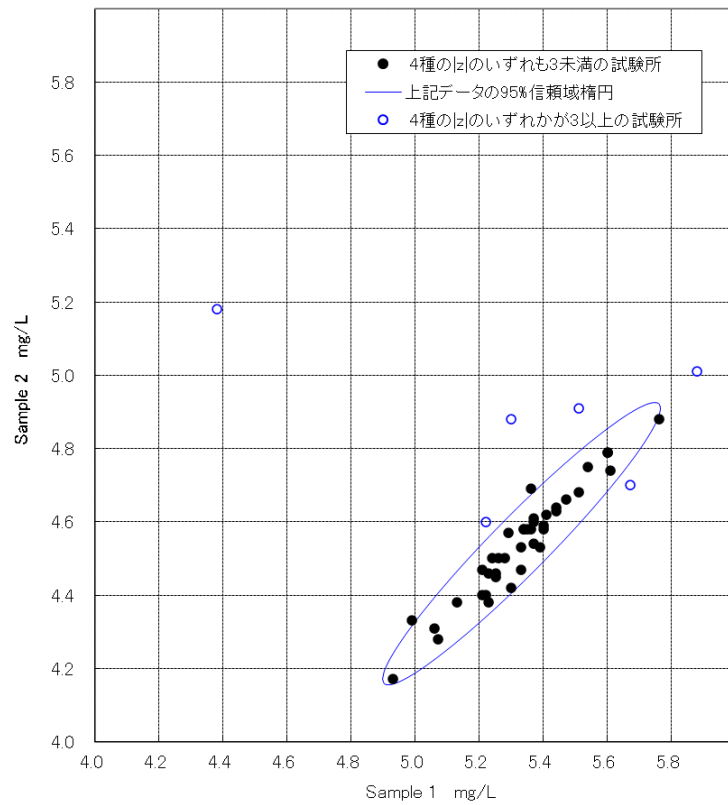


図 4.2 硝酸イオン (NO₃⁻) のユーデンプロット (95%信頼域楕円)

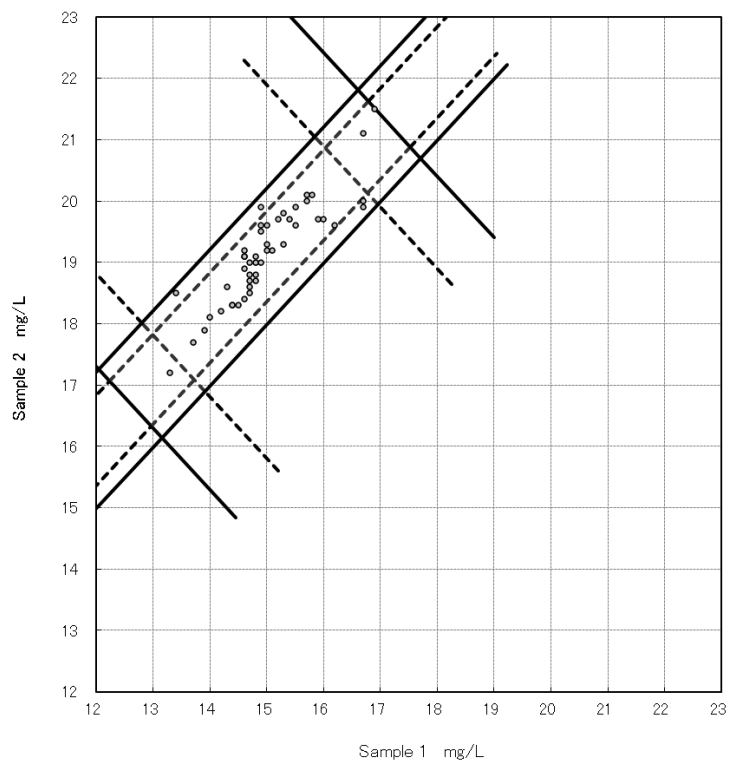


図 5.1 イオン状シリカ (SiO_2) の複合評価図

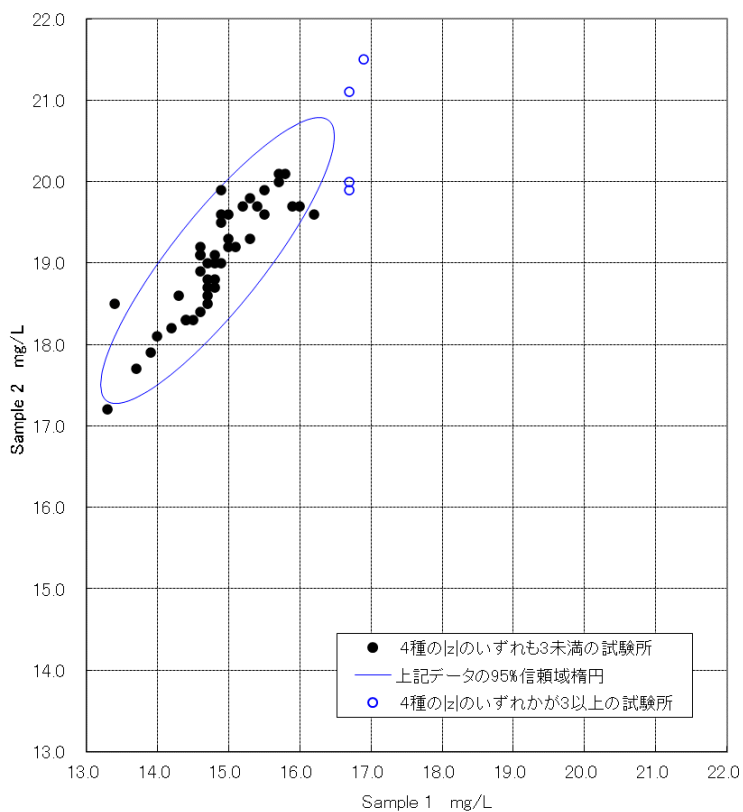


図 5.2 イオン状シリカ (SiO_2) のユーデンプロット (95%信頼域楕円)

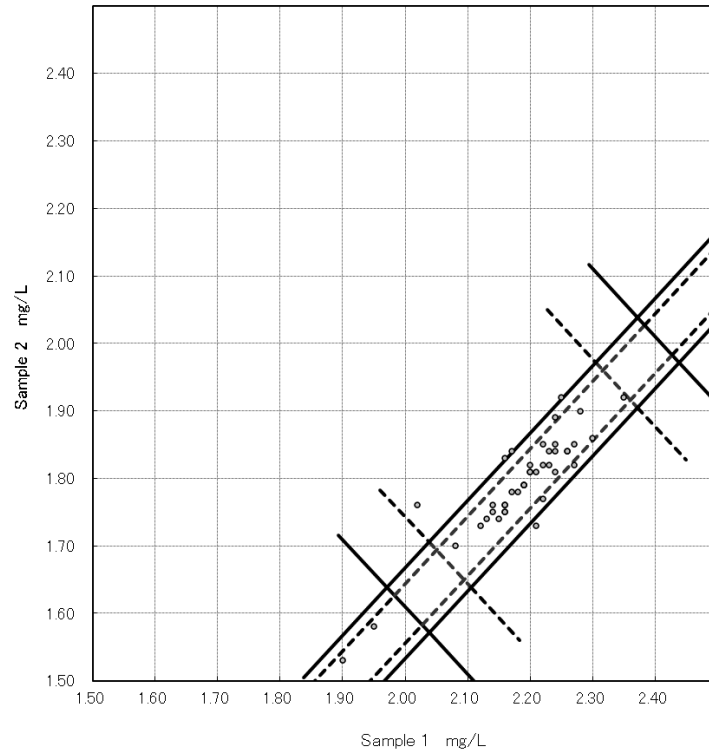


図 6.1 リン酸イオン (PO_4^{3-}) の複合評価図

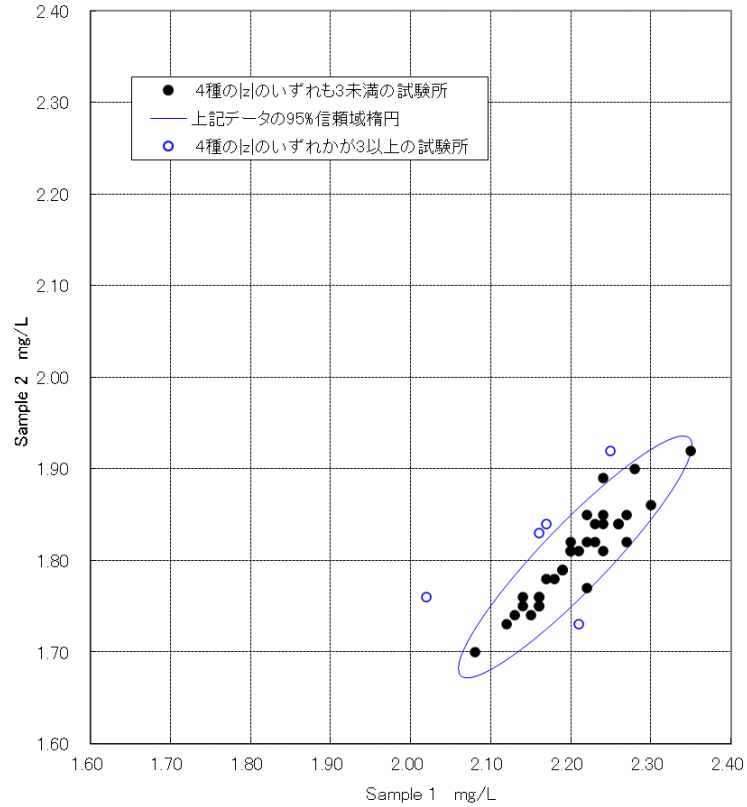


図 6.2 リン酸イオン (PO_4^{3-}) のユードンプロット (95%信頼域楕円)

資 料

資料1 報告試験所一覧

報告試験所-日本

2024年10月10日現在

県名	試験所名
北海道	エヌエス環境(株) 札幌支社
北海道	(株)福田水文センター
北海道	(株)北開水工コンサルタント 本社
北海道	野外科学(株)
青森県	エヌエス環境(株) 青森支店
青森県	(株)環境工学
岩手県	エヌエス環境(株) 総合分析センター
宮城県	エヌエス環境(株) 東北支社
宮城県	東北緑化環境保全(株) 環境分析センター
秋田県	エヌエス環境(株) 秋田支店
山形県	エヌエス環境(株) 山形支店
福島県	(株)日本化学環境センター
群馬県	(株)環境技研
埼玉県	エヌエス環境(株) 東京支社 東京分析センター
埼玉県	(株)熊谷環境分析センター
埼玉県	内藤環境管理(株)
千葉県	(株)太平洋コンサルタント 中央技術センター
東京都	いであ(株) 環境測定事業部
東京都	(株)環境管理センター 技術センター
東京都	(株)東京環境測定センター 分析研究所
東京都	三菱ケミカルアクア・ソリューションズ(株) 水質分析センター
東京都	(株)ヤクルト本社 中央研究所 附属分析センター
神奈川県	(株)アクアパルス
神奈川県	アムコン(株)
神奈川県	(株)オオスミ
神奈川県	(株)神奈川県環境研究所
神奈川県	JFE東日本ジーエス(株) 環境分析・調査部
神奈川県	(株)相新 日本環境調査センター
新潟県	(一財)下越総合健康開発センター
新潟県	(一財)上越環境科学センター
新潟県	(一財)新潟県環境衛生研究所
石川県	(株)大和環境分析センター
長野県	(株)科学技術開発センター
愛知県	(株)アイテックリサーチ 本社
愛知県	(一財)東海技術センター
滋賀県	(株)日吉
京都府	日本メンテナンスエンジニアリング(株) 環境試験部
大阪府	いであ(株) 大阪支社
大阪府	(株)日環サービス
大阪府	日本水処理工業(株) 本社
兵庫県	川重テクノロジー(株) 本社
兵庫県	(株)神鋼環境ソリューション 技術研究所
兵庫県	(株)兵庫分析センター
奈良県	野村興産(株) ヤマト環境センター
島根県	(公財)島根県環境保健公社
広島県	中外テクノス(株) 環境事業本部
広島県	ラボテック(株)
山口県	(株)太平洋コンサルタント 西日本技術部
徳島県	(株)環境防災
愛媛県	エヌエス環境(株) 松山営業所
高知県	(株)東洋技研
福岡県	いであ(株) 九州支店
福岡県	(一財)九州環境管理協会
福岡県	九電産業(株)
長崎県	西部環境調査(株)

県名	試験所名
大分県	タナベ環境工学(株)
鹿児島県	(株)鹿児島環境測定分析センター
鹿児島県	(一財)鹿児島県環境技術協会

資料 2 均質性及び安定性試験結果

均質性及び安定性試験の評価は JIS Z 8405 : 2008 (ISO 13528 : 2015) 「試験所間比較による技能試験のための統計的方法」に基づいて実施した。

1. 均質性試験

均質性試験の測定結果について、以下の式を用いて s_x 、 s_w 、 s_s を算出した。試料間標準偏差 (s_s) の分散 (s_s^2) がマイナスとなった場合は、 s_s^2 の平方根の絶対値に負号をつけて s_s とした。均質性試験の試料間標準偏差 s_s 、試料内標準偏差 s_w 、技能評価の標準偏差 (σ_R) (正規四分位数範囲 : *NIQR*) について、下記の式により判定した。その結果、いずれの項目も「○」となったため、本試験に使用した試料の均質性に問題はなかったと判断した (表 A、表 B)。

試料平均の標準偏差	$s_x = \sqrt{(\sum(x_{t.} - \bar{x}_{..})^2)/(g - 1)}$
試験部分範囲	$w_t = x_{t,1} - x_{t,2} $
瓶内標準偏差	$s_w = \sqrt{\sum w_t^2/(2g)}$
試料間標準偏差	$s_s = w_t/\sqrt{2}$
試料間標準偏差の推定値	$\hat{\sigma}_R = 0.02 \times C^{0.8495}$
判定式	$s_s \leq \sqrt{\{2.01 \times (0.3(\sigma_R)^2 + 1.25 s_w^2)\}}$

表 A-1 試料 1 の均質性試験の判定結果

試験項目	NO ₃ ⁻	SiO ₂	PO ₄ ³⁻
試料間標準偏差(s_s)	0.00982	0.109	0.00926
瓶内標準偏差(s_w)	0.00750	0.354	0.0150
試料間標準偏差の 推定値($\hat{\sigma}_R$)	0.666	1.641	0.313
判定	○	○	○

表 A-2 試料 2 の均質性試験の判定結果

試験項目	NO ₃ ⁻	SiO ₂	PO ₄ ³⁻
試料間標準偏差(s_s)	0.0130	0.233	0.00845
瓶内標準偏差(s_w)	0.00707	0.284	0.0250
試料間標準偏差の 推定値($\hat{\sigma}_R$)	0.582	2.025	0.269
判定	○	○	○

表 B-1 試料 1 の均質性試験結果 (単位 : mg/L)

試料 No.	試験 No.	NO ₃ ⁻	SiO ₂	PO ₄ ³⁻
13	①	5.35	16.5	2.20
	②	5.35	15.5	2.20
26	①	5.37	15.4	2.22
	②	5.38	15.3	2.22
52	①	5.37	15.4	2.18
	②	5.38	15.8	2.18
65	①	5.38	15.1	2.22
	②	5.37	15.3	2.22
91	①	5.36	15.6	2.22
	②	5.35	15.5	2.20
104	①	5.37	14.8	2.18
	②	5.37	15.4	2.22
130	①	5.37	15.3	2.20
	②	5.36	15.8	2.20
143	①	5.36	15.5	2.20
	②	5.34	15.8	2.24
平均値		5.36	15.5	2.21
平均値の標準偏差 (s_x)		0.0112	0.273	0.0141
瓶内標準偏差(s_w)		0.00750	0.354	0.0150
試料間標準偏差(s_s)		0.00982	0.109	0.00926
試料間標準偏差の 推定値($\hat{\sigma}_R$)		0.666	1.641	0.313

表 B-2 試料 2 の均質性試験結果 (単位 : mg/L)

試料 No.	試験 No.	NO ₃ ⁻	SiO ₂	PO ₄ ³⁻
13	①	4.57	19.8	1.82
	②	4.56	19.7	1.86
26	①	4.58	20.2	1.84
	②	4.59	20.8	1.80
52	①	4.60	19.3	1.86
	②	4.60	19.8	1.82
65	①	4.59	19.7	1.82
	②	4.59	20.0	1.84
91	①	4.58	20.0	1.82
	②	4.58	19.9	1.84
104	①	4.57	19.8	1.88
	②	4.58	19.8	1.82
130	①	4.56	19.5	1.88
	②	4.57	19.7	1.86
143	①	4.55	19.7	1.84
	②	4.57	19.8	1.86
平均値		4.58	19.8	1.84
平均値の標準偏差 (s_x)		0.0139	0.284	0.0155
瓶内標準偏差(s_w)		0.00707	0.228	0.0250
試料間標準偏差(s_s)		0.0130	0.233	0.00845
試料間標準偏差の 推定値($\hat{\sigma}_R$)		0.582	2.025	0.269

2. 安定性試験

安定性試験は、下記の測定値を用いて実施した。

- ・試験試料配付前の均質性試験で得られた測定値
- ・結果報告提出期日後に試料 1 及び試料 2 から系統ランダムサンプリングにより 3 本ずつ選択した試料の測定値

測定は各々前処理を行い、1 試料あたり 2 回の併行測定を実施した。安定性試験の評価における判定基準は、試料配付前の平均値 (\bar{x}) と安定性が要求される期間（結果報告後）の平均値 (\bar{y}) の差が、試料間標準偏差の推定値(σ_R)の 0.3 倍を超えないこととした。

判定の結果、いずれの対象項目も判定基準を満足した。(表 C、表 D)。

表 C-1 試料 1 の安定性試験の判定結果

試験 項目	配付前 平均値	\bar{x}	報告後 平均値	\bar{y}	$ \bar{x} - \bar{y} $	$0.3\sigma_R$	判定基準
NO ₃ ⁻	5.36		5.36		0.00938	0.200	○
SiO ₂	15.5		15.9		0.485	0.492	○
PO ₄ ³⁻	2.21		2.20		0.0112	0.0940	○

表 C-2 試料 2 の安定性試験の判定結果

試験 項目	配付前 平均値	\bar{x}	報告後 平均値	\bar{y}	$ \bar{x} - \bar{y} $	$0.3\sigma_R$	判定基準
NO ₃ ⁻	4.58		4.60		0.0175	0.175	○
SiO ₂	19.8		20.4		0.595	0.607	○
PO ₄ ³⁻	1.84		1.77		0.0696	0.0806	○

表 D-1 試料 1 の安定性試験結果 (単位 : mg/L)

	試験 No.	NO ₃ ⁻	SiO ₂	PO ₄ ³⁻	
配付前	13	①	5.35	16.5	2.20
		②	5.35	15.5	2.20
	26	①	5.37	15.4	2.22
		②	5.38	15.3	2.22
	52	①	5.37	15.4	2.18
		②	5.38	15.8	2.18
	65	①	5.38	15.1	2.22
		②	5.37	15.3	2.22
	91	①	5.36	15.6	2.22
		②	5.35	15.5	2.20
	104	①	5.37	14.8	2.18
		②	5.37	15.4	2.22
	130	①	5.37	15.3	2.20
		②	5.36	15.8	2.20
	143	①	5.36	15.5	2.20
		②	5.34	15.8	2.24
		平均値 (\bar{x})	5.36	15.5	2.21
	報告後	39	①	5.34	16.3
②			5.35	15.5	2.19
78		①	5.36	16.4	2.24
		②	5.37	16.2	2.18
117		①	5.36	15.8	2.15
		②	5.35	15.6	2.20
		平均値 (\bar{y})	5.36	15.9	2.20

表 D-2 試料 2 の安定性試験結果 (単位 : mg/L)

試験 No.		NO ₃ ⁻	SiO ₂	PO ₄ ³⁻	
配付前	13	①	4.57	19.8	1.82
		②	4.56	19.7	1.86
	26	①	4.58	20.2	1.84
		②	4.59	20.8	1.80
	52	①	4.60	19.3	1.86
		②	4.60	19.8	1.82
	65	①	4.59	19.7	1.82
		②	4.59	20.0	1.84
	91	①	4.58	20.0	1.82
		②	4.58	19.9	1.84
	104	①	4.57	19.8	1.88
		②	4.58	19.8	1.82
	130	①	4.56	19.5	1.88
		②	4.57	19.7	1.86
	143	①	4.55	19.7	1.84
		②	4.57	19.8	1.86
	平均値 (\bar{x})		4.58	19.8	1.84
	報告後	39	①	4.62	20.5
②			4.63	20.6	1.78
78		①	4.57	20.4	1.76
		②	4.57	20.3	1.80
117		①	4.59	20.1	1.77
		②	4.59	20.7	1.76
平均値 (\bar{y})		4.60	20.4	1.77	

資料3 委員名簿

UILI-ILP 委員会

会 長	Dr. Toru Matsumura	Japan Environmental Measurement and Chemical Analysis Association (JEMCA)、日本
副 会 長	Dr. R.B. Singh	Association of Indian Laboratories (AOIL)、インド
財務担当	Mr. Jan Soers	GEOS Laboratories、ベルギー
事務局長	Mr. Gib G McIntee	Canadian Council of Independent Laboratories (CCIL)、カナダ
役 員	Dr. Luc H A Scholtis	Vereniging van Raadgevend Scheikundige Laboratoria (VRS)、オランダ
役 員	Dr. Jorge Oliver-Rodés Sen	Asociación Española de Laboratorios Independientes (AELI)、スペイン
役 員	Dr. Olugbenga B. Ogunmoyela	Institute of Public Analysts of Nigeria (IPAN) - Society of Testing Laboratory Analysts of Nigeria (SoTLAN)、ナイジェリア
非協会 会員代表	Dr. Alfredo Montes-Niño	Microbioticos Analises Laboratoriais 社、パラグアイ

(一社)日本環境測定分析協会 UILI-ILP 委員会

役 割 名 称	氏 名	所 属
委 員 長	松村 徹	いであ(株)
委 員	関口 和弘	内藤環境管理(株)
委 員	高橋 厚	いであ(株)
委 員	福本 由美	(株)環境管理センター
事 務 局	小林 秀司	(一社)日本環境測定分析協会
事 務 局	海野 さと子	(一社)日本環境測定分析協会
事 務 局	西村 貴洋	(一社)日本環境測定分析協会
事 務 局	神津 勝信	(一社)日本環境測定分析協会

(最終ページ)