分析値自己管理会〔SELF通知表〕 2020年度：マンガン，pH，カドミウム，ふっ素化合物の分析結果 （参加会員の分析値自己管理・診断・評価のために）

（一社）日本環境測定分析協会　SELF委員会

1．はじめに

当協会のSELF［セルフ］《分析値自己管理会 “Analytical Data Self Control Member”》は，参加された事業所が自ら『診断』し，『評価』を行うシステムです。日常業務の支障にならないように，参加事業所の独自計画（人・時間・方法）によって実施していただきます。

システムの目的は，配付された試料によって分析者の技量把握や技術の向上，事業所間の分析レベルの比較と分析技術の情報提供です。

SELFは，当委員会で分析項目を検討し，調製した試料を年4回配付しています。2ヵ月後，協会ホームページで調製方法及び濃度，液性や共存物質を公開します。公開された調製濃度をもとに，自ら算出した分析値を『自己診断』していただきます。2016年度の第129回から，内部精度管理や社内教育に利用されている『管理者』向けに，『速報値』を提供するシステムを導入しました。3ヵ月後には本誌（環境と測定技術）に調製方法と共に分析上の留意点などの分析技術情報を提供します。

年度末には『通知表』のエクセルファイルを協会のホームページよりダウンロードし，分析値を報告していただいております。結果の報告に義務を課しておりませんが，今年度参加した268事業所のうち，91.8 %にあたる246事業所から結果報告をいただきました。2019年度の89.7 %と比較して若干上昇し，比較的高い報告率となっていますが，前年度と同様に，正会員が91.7 %に対して一般の参加者の方が92.3 %と高い報告率でした。項目別の結果報告については，ふっ素化合物の報告率が88.4 %となり，他の項目（92.0～92.3 %）と比べると若干低くなりました。

報告していただいた事業所には『参加証』をお送りするとともに，本誌にて参加事業所名を公表しております。

参加された事業所の自己診断のため，報告値をもとに2020年度の結果を以下にまとめましたので，各事業所での診断及び評価にご利用ください。

2．報告結果の概要（第143回～第146回）

2020年度は，マンガン，pH，カドミウム，ふっ素化合物を実施しました。

以下に，2020年度の報告値をもとに，各事業所で「自己診断」を行うために必要なデータを項目別にまとめました。

表1　中央値（メジアン）±10%の報告値の比率

項　目	調製濃度	報告数	平均値	中央値	比 率
マンガン	5 mg/L	227	4.86 mg/L	4.90 mg/L	96.9 %
pH	6	238	6.00	6.00	100.0 %
カドミウム	0.1 mg/L	218	0.120 mg/L	0.097 mg/L	84.4 %
ふっ素化合物	10 mg/L	213	10.6 mg/L	9.39 mg/L	82.2 %

2.1　マンガン《Mn》（第143回）

マンガンは，SELFが開始された翌年の第5回（1985年）に初めて実施し，これまで頻繁に取り上げられてきており，直近では第111回（2012年）に実施し，今回で8回目に実施した項目です。共存物質として塩化ナトリウムを含む溶液であり，液性は硝酸酸性溶液の試料でした。

今回の配付試料は，以下のとおりです。

- 目標調製濃度；マンガン（Mn）5 mg/L
- 共存成分；塩化ナトリウム（NaCl）1000 mg/L
- 液性；硝酸酸性溶液（0.1 mol/L）
- 作成手順；

① 塩化ナトリウム（NaCl）30 gを蒸留水200 mLに溶解した。

② 硝酸（HNO_3）［特級］にて調製した硝酸（1+1）448 mLを分取した。

③ マンガン標準液（1000 mg/L）150 mLを分取した。

④　①～②を混合した蒸留水10 Lに③を混合後，蒸留水で全量30 Lとし撹拌した。

基本統計量は以下のとおりです。

- 参加数(配付数)；246
- 配付年月；2020年5月
- データ数(報告数)；227
- 報告率(データ数／参加数)；92.3 %
- 目標調製濃度；5.0 mg/L
- 平均値；4.86 mg/L
- 最大値；5.83 mg/L
- 最小値；0.50 mg/L
- 標準偏差［σ］；0.36 mg/L
- 変動係数［CV%］；7.34 %
- 第1四分位数［Q_1］；4.78 mg/L
- 中央値〔メジアン〕［Q_2］；4.90 mg/L
- 第3四分位数［Q_3］；4.99 mg/L
- 四分位範囲〔IQR〕［Q_3-Q_1］；0.21 mg/L
- 正規四分位範囲〔S〕（IQR×0.7413）；0.15 mg/L
- ロバストな変動係数〔$(S/Q_2)\times100$〕3.10 %

表2-1は分析方法別の平均値等の数値，図2-1は濃度のヒストグラム，図2-2は分析方法別の濃度のヒストグラム，図2-3は公定方法別の濃度のヒストグラムを示したものです。

全体の平均値は4.86 mg/L，最大値はICP-MS法で測定した5.83 mg/L，最小値はF-AAS法で測定した0.498 mg/Lですが，調製濃度の1/10であることから計算間違いと思われます。次に低い値を示したのはICP-MS法で測定した4.32 mg/Lという結果でした。

分析方法別にみると，ICP-OES法が48.9 %，F-AAS法が26.4 %，ICP-MS法が22.9 %，Et-AAS法が1.3 %，AS法が0.4 %で，多くの事業所がICP-OES法を用いています。

表2-1　分析方法別の測定値

統計値	全分析値	分析方法				
		AS	F-AAS	Et-AAS	ICP-OES	ICP-MS
報告数	227	1	60	3	111	52
比率(%)	100.0	0.4	26.4	1.3	48.9	22.9
平均値(mg/L)	4.864	5.000	4.926	4.887	4.798	4.926
最大値(mg/L)	5.830	5.000	5.600	4.950	5.210	5.830
最小値(mg/L)	0.498	5.000	0.498	4.770	4.330	4.320
中央値(mg/L)	4.900	5.000	4.975	4.940	4.830	4.930
Q_1	4.780	5.000	4.920	4.855	4.680	4.830
Q_3	4.985	5.000	5.063	4.945	4.940	4.983
中央値の±10 %の比率(%)	96.9	100.0	96.7	100.0	97.3	96.2
ロバストな変動係数(%)	3.10	0.00	2.12	1.35	3.99	2.29

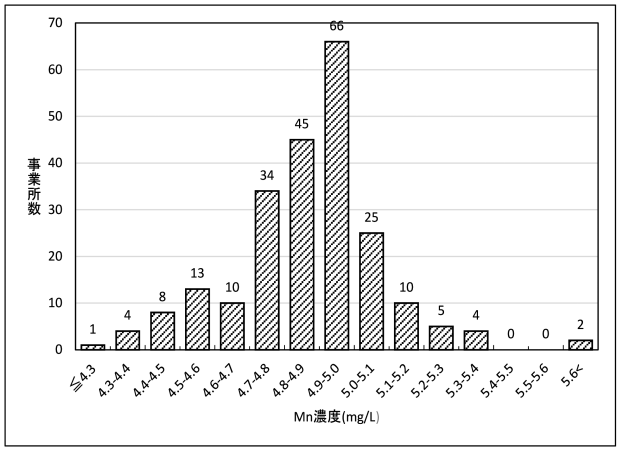


図2-1　Mn濃度(mg/L)

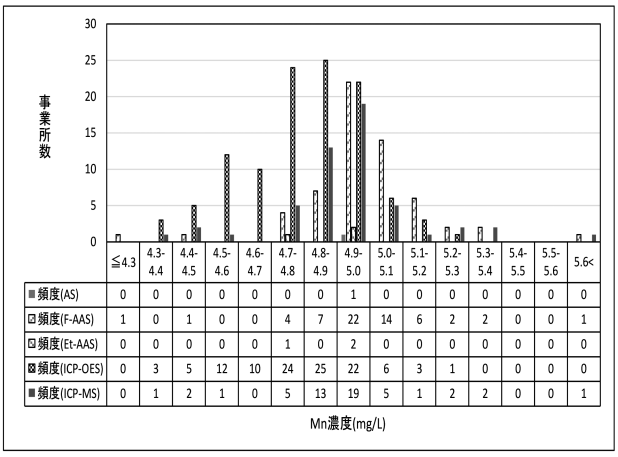


図2-2　Mn濃度(mg/L)

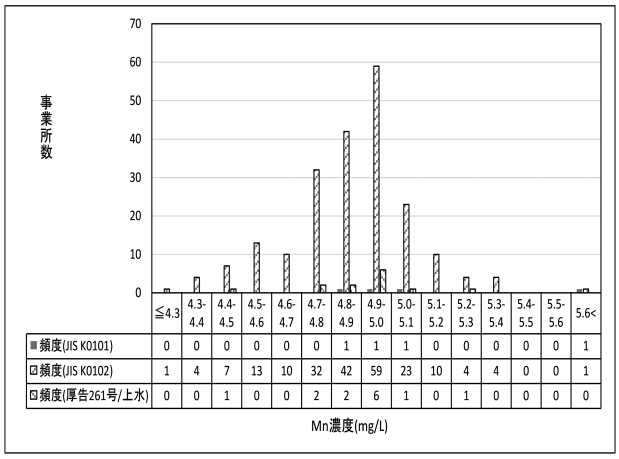


図2-3　Mn濃度(mg/L)

また，公定方法別では，JIS K 0102が92.5 %を占めており，上水試験法が5.7 %, JIS K 0101が1.8 %でした。

*z*スコアでは，227事業所のうち193業所が「満足」，23事業所が「疑わしい」，11事業所が「不満足」という結果でした。

前回の第111回(2012年)の結果と比較してみると，前回の参加事業所数は385，報告数は254で66.0 %の報告率でしたが，今回は92.3 %ですので，参加事業所の報告率は26.3 %の増加がみられました。表2-2は前回結果との比較を示したものです。前回の調製濃度に対する平均値の割合は100 %，最大値の割合は114 %，最小値の割合は51 %でしたが，今回の調製濃度に対する平均値の割合は97 %，最大値の割合は117 %，最小値の割合は10 %となり最小値以外は大きな変化はみられませんでした。上述したように最小値については計算間違いが要因と思われる低い値となりました。

また，標準偏差については，前回の0.40 mg/Lから0.36 mg/L，変動係数については，前回の8.1 %から7.3 %となり，試験所間のばらつきが小さくなっている結果でした。

表2-2　前回結果との比較

	調製濃度 mg/L	平均濃度 mg/L	最大濃度 mg/L	最小濃度 mg/L	標準偏差 mg/L	変動係数 %
前回	5.00	4.98	5.71	2.56	0.40	8.1
今回	5.00	4.86	5.83	0.50	0.36	7.3

表2-3は前回の分析方法との比較を示したものです。AS法がそれぞれ0.4 %, F-AAS法が24.4 %から26.4 %, Et-AAS法が1.6 %から1.3 %と8年前と同程度でしたが，ICP-OES法は56.7 %から48.9 %に減少し，ICP-MS法は16.9 %から22.9 %と増加を示しています。

表2-3　前回の分析方法との比較

	分析方法				
	AS	F-AAS	Et-AAS	ICP-OES	ICP-MS
前回比率(%)	0.4	24.4	1.6	56.7	16.9
今回比率(%)	0.4	26.4	1.3	48.9	22.9

2.2　水素イオン濃度《pH》(第144回)

水素イオン濃度は，前回の110回(2011年)に実施して以来，今回で3回目となります。前回は，pH 9.2(10倍希釈時)のアルカリ性に調製しましたが，今回は，1回目の第84回(2005年)と同じpH 6.0(10倍希釈時)の中性付近に調製しました。

今回の配付試料は，以下のとおりです。

- 目標調製濃度；pH 6.0(10倍希釈後)

- 目標物質・共存成分；りん酸二水素カリウム（KH_2PO_4）0.5 mol/L，水酸化ナトリウム（NaOH）0.056 mol/L
- 作成手順；

① りん酸二水素カリウム2041.30 gを秤量後，蒸留水約20 Lに溶解した。
② 水酸化ナトリウム67.25 gを秤量後，蒸留水約1 Lに溶解した。
③ ①と②を混合した後，蒸留水で全量30 Lとした。

基本統計量は以下のとおりです。

- 参加数（配付数）；258
- 配付年月；2020年8月
- データ数（報告数）；238
- 報告数（データ数／参加数）；92.2 %
- 目標調製濃度；6.0（10倍希釈後）
- 平均値；6.00
- 最大値；6.32
- 最小値；5.78
- 標準偏差［σ］；0.04
- 変動係数［CV%］；0.67 %
- 第1四分位数［Q_1］；5.99
- 中央値〔メジアン〕［Q_2］；6.00
- 第3四分位数［Q_3］；6.01
- 四分位範囲〔IQR〕［Q_3-Q_1］；0.02
- 正規四分位範囲〔S〕（IQR×0.7413）；0.01
- ロバストな変動係数〔$(S/Q_2)\times100$〕；0.25 %

表3-1は分析方法別の平均値等の数値，図3-1は濃度のヒストグラム，図3-2は分析方法別の濃度のヒストグラム，図3-3は公定法別の濃度のヒストグラムを示したものです。

報告値は前回同様にすべてガラス電極法による分析結果となり平均値6.0，最大値6.3，最小値5.8でした。また，公定法別では，JIS K 0102による方法が91.2 %を占め，次いで上水試験方法，JIS K 0101，JIS B 8224（ボイラの給水及びボイラ水－試験方法）となっています。

zスコアでは，238事業所のうち179事業所が「満足」，34事業所が「疑わしい」，25事業所が「不満足」という結果でした。

表3-1　分析方法別の数値

統計値	全分析値	分析方法
		ガラス電極法
報告数	238	238
比率(%)	100.0	100.0
平均値(mg/L)	5.999	5.999
最大値(mg/L)	6.320	6.320
最小値(mg/L)	5.780	5.780
中央値(mg/L)	6.000	6.000
Q_1	5.990	5.990
Q_3	6.010	6.010
中央値の±10 %の比率(%)	100.0	100.0
ロバストな変動係数(%)	0.25	0.25

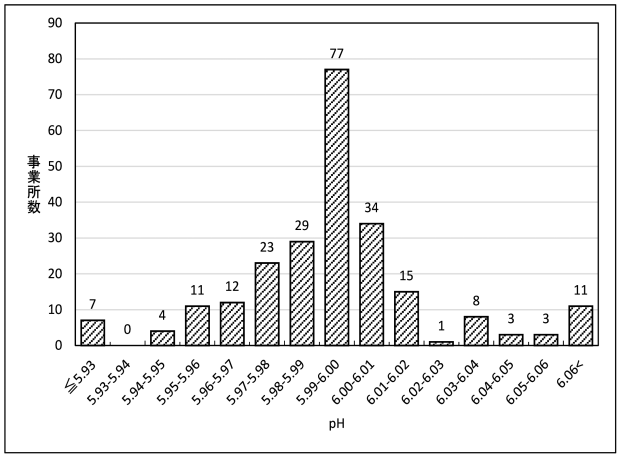


図3-1　pH

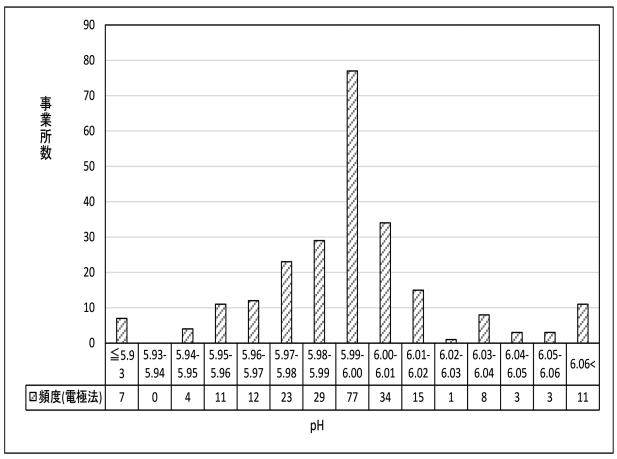


図3-2　pH

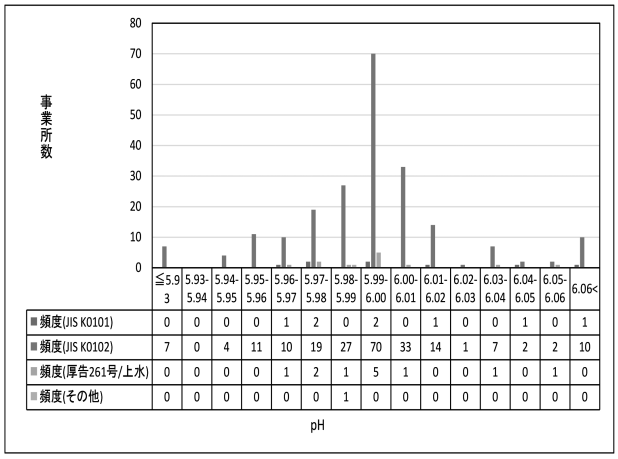


図3-3　pH

前回の第110回(2011年)の結果と比較してみると，前回の参加事業所数は401，報告数は311で77.6 %の報告率でしたが，今回は92.2 %ですので，参加事業所数は258と減少していますが，報告率は14.6 %の増加がみられます。

表3-2は前回及び前々回の結果との比較を示したものです。前回の調製濃度に対する平均値，最大値，最小値の割合は，それぞれ100 %，103 %，98 %で，今回の調製濃度に対する平均値，最大値，最小値の割合は100 %, 105 %, 97 %となり同様な傾向を示しました。一方，今回と同じ調製濃度の前々回の調製濃度に対する平均値，最大値，最小値の割合は100 %，123 %，93 %で，15年前と比べると変動幅が小さくなる結果でした。また，標準偏差と変動係数についても，前々回と比較して今回と前回の方が試験所間のばらつきが小さくなる結果でした。

表3-2　過去の結果との比較

	調製濃度	平均濃度	最大濃度	最小濃度	標準偏差	変動係数%
前々回(2005)	6.0	6.0	7.4	5.6	0.10	1.6
前回(2011)	9.2	9.2	9.5	9.0	0.06	0.65
今回(2020)	6.0	6.0	6.3	5.8	0.04	0.67

表3-3は前回の分析方法との比較を示したものです。前回同様に全ての事業所でガラス電極法が採用されていました。計量証明事業を行っている事業所では，計量法の特定計量器であるガラス電極式水素イオン濃度指示計と検出器を使用しているためと思われます。

表3-3　前回の分析方法との比較

	分析方法
	ガラス電極法
前回比率(%)	100.0
今回比率(%)	100.0

2.3　カドミウム《Cd》（第145回）

カドミウムは，第119回（2014年）以来9回目で最も多く実施している項目です。日常のルーチン業務でもよく測定されている項目です。

配付試料は以下のとおりです。

- 目標調製濃度；カドミウム（Cd）0.1 mg/L
- 共存成分；塩化ナトリウム（NaCl）10 g/L，炭酸カルシウム（$CaCO_3$）1 g/L
- 液性；硝酸酸性0.2 mol/L，塩酸酸性0.03 mol/L
- 作成手順；

① 塩化ナトリウム300 gを蒸留水2 Lで溶解した。
② 塩酸を10倍希釈した後，846 mLを分取した。
③ 炭酸カルシウム30 gを②で溶解した。
④ 硝酸を2倍希釈した後，896 mLを分取した。
⑤ 約10 Lの蒸留水に①，③，④を加え混合した。
⑥ カドミウム標準液（100 mg/L）30 mLを分取した。
⑦ ⑤と⑥を混合した後，蒸留水で全量30 Lとした。

基本統計量は以下のとおりです。

- 参加数（配付数）；237
- 配付年月；2020年11月
- データ数（報告数）；218
- 報告数（データ数／参加数）；92.0 %
- 目標調製濃度；0.1 mg/L
- 平均値；0.120 mg/L
- 最大値；1.00 mg/L
- 最小値；0.067 mg/L
- 標準偏差［σ］；0.139 mg/L
- 変動係数［CV%］；116 %
- 第1四分位数［Q_1］；0.093 mg/L
- 中央値〔メジアン〕［Q_2］：0.098 mg/L
- 第3四分位数［Q_3］；0.100 mg/L
- 四分位範囲〔IQR〕［Q_3-Q_1］；0.007 mg/L
- 正規四分位範囲〔S〕（IQR×0.7413）；0.005 mg/L
- ロバストな変動係数〔$(S/Q_2)\times100$〕；4.98 %

表4-1は分析方法別に平均値等の数値，図4-1は濃度のヒストグラム，図4-2は分析方法別の濃度のヒストグラム，図4-3は分析の公定法別の濃度のヒストグラムを示したものです。

全体の平均値は0.12 mg/Lでしたが，最大値についてはEt-AAS法，ICP-OES法及びICP-MS法で計算間違いと思われる1.00 mg/L，0.96 mg/L及び0.98 mg/Lの高い値となりました。最小値についてはICP-OES法で0.07 mg/Lと低い値となりました。

分析方法別にみると，ICP-MS法が42.2 %，ICP-OES法が39.9 %で，この2方法で82.1 %を占めていました。

また，分析の公定法別では，JIS K 0102による方法が94.5 %を占め，次いで厚生労働省告示第261号となっています。

zスコアでは，218事業所のうち184事業所が「満足」，11事業所が「疑わしい」，23事業所が「不満足」という結果でした。

表4-1　分析方法別の数値

統計値	全分析値	分析方法			
		F-AAS	Et-AAS	ICP-OES	ICP-MS
報告数	218	20	19	87	92
比率(%)	100	9.2	8.7	39.9	42.2
平均値(mg/L)	0.1198	0.0966	0.1498	0.1142	0.1238
最大値(mg/L)	1.0000	0.1090	1.0000	0.9560	0.9780
最小値(mg/L)	0.0665	0.0792	0.0765	0.0665	0.0841
中央値(mg/L)	0.0979	0.0972	0.1010	0.0972	0.0979
Q_1	0.0934	0.0931	0.0987	0.0904	0.0947
Q_3	0.1000	0.1023	0.1055	0.1000	0.1000
中央値の±10 %の比率(%)	84.4	85.0	73.7	78.2	92.4
ロバストな変動係数(%)	4.98	6.98	5.03	7.32	4.05

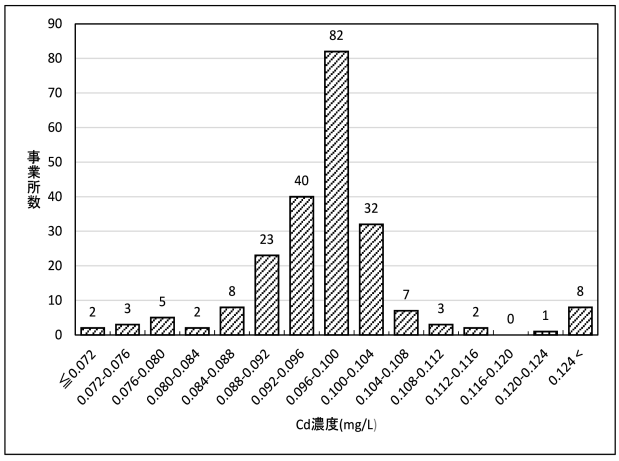


図4-1　Cd濃度(mg/L)

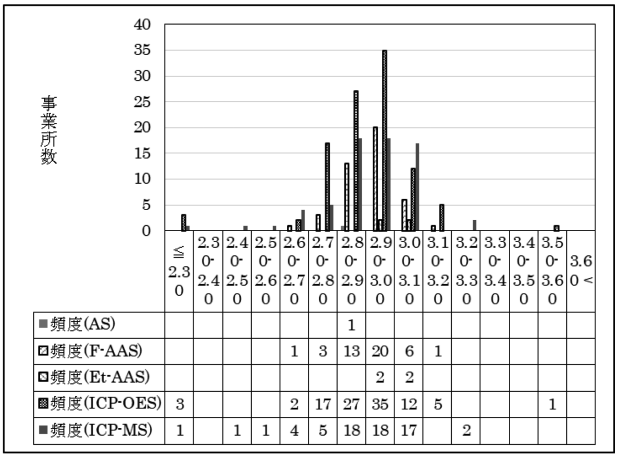


図4-2　Cd濃度(mg/L)

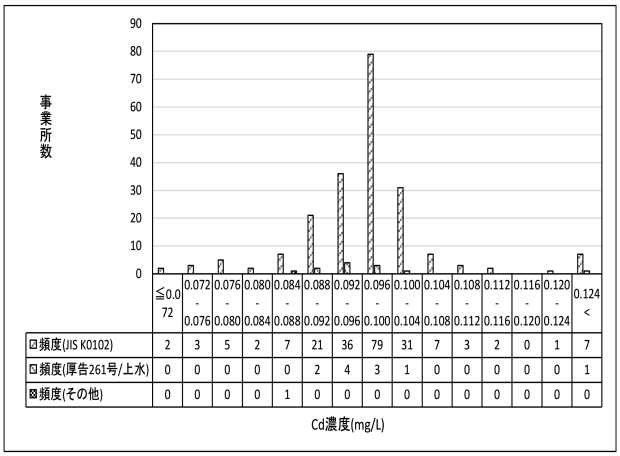


図4-3　Cd濃度(mg/L)

前回の第119回(2014年)の結果と比較してみると，前回の参加事業所数は312，報告数は197で63.1 %の報告率でしたが，今回は92.0 %ですので，参加事業所数は237と減少していますが，報告率は28.9 %の増加がみら

れました。

また，表4-2は前回結果との比較を示したものです。前回の調製濃度に対する平均値の割合は97.3 %，最大値の割合は151 %，最小値の割合は58.2 %でしたが，今回は平均値の割合は120 %，最大値の割合は1000 %，最小値の割合は70.0 %となり最大値の影響を受けました。また，標準偏差については，前回の0.05 mg/Lから0.14 mg/L，変動係数については，前回の8.24 %から114 %となり，最大値の影響により試験所間のばらつきが大きくなる結果でした。

表4-2　前回結果との比較

	調製濃度 mg/L	平均濃度 mg/L	最大濃度 mg/L	最小濃度 mg/L	標準偏差 mg/L	変動係数 %
前回	0.6	0.58	0.91	0.35	0.05	8.24
今回	0.1	0.12	1.00	0.07	0.14	114

表4-3は前回の分析方法との比較を示したものです。前回最も多く使用されていたICP-OES法が38.6 %から39.9 %，次いで多かったICP-MS法が34.5 %から42.2 %と増加し，F-AAS法が20.3 %から9.2 %と減少しました。

表4-3　前回の分析方法との比較

	分析方法			
	F-AAS	Et-AAS	ICP-OES	ICP-MS
前回比率(%)	20.3	6.6	38.6	34.5
今回比率(%)	9.2	8.7	39.9	42.2

2.4　ふっ素《F》化合物(第146回)

ふっ素は，第125回(2015年)以来6回目となり比較的多く実施している項目です。

配付試料は以下のとおりです。

- 目標調製濃度；ふっ素(F) 100 mg/L (10倍希釈後10 mg/L)
- 共存成分；塩化ナトリウム(NaCl) 500 mg/L (10倍希釈後50 mg/L)，鉄(Fe) 50 mg/L (10倍希釈後5 mg/L)
- 液性；塩酸酸性0.2 mol/L(10倍希釈後0.02 mol/L)
- 作成手順；

① 塩化ナトリウム15 gを蒸留水200 mLで溶解した。
② 塩酸を2倍希釈した後，512 mLを分取した。
③ 硫酸アンモニウム鉄(Ⅱ)六水和物約10.5 gを②で溶解した。
④ ふっ化ナトリウム約6.6 gを蒸留水200 mLで溶解した。
⑤ 上記①，③及び④を混合した後，蒸留水で全量30 Lとした。

基本統計量は以下のとおりです。

- 参加数(配付数)；241
- 配付年月；2021年2月
- データ数(報告数)；213
- 報告数(データ数／参加数)；88.4 %
- 目標調製濃度；10 mg/L(10倍希釈後)
- 平均値；10.6 mg/L
- 最大値；97.4 mg/L
- 最小値；5.96 mg/L
- 標準偏差［σ］；10.6 mg/L
- 変動係数［CV%］；9.77 %
- 第1四分位数［Q_1］；9.04 mg/L
- 中央値〔メジアン〕［Q_2］：9.39 mg/L
- 第3四分位数［Q_3］；9.76 mg/L
- 四分位範囲〔IQR〕［Q_3-Q_1］；0.72 mg/L
- 正規四分位範囲〔S〕(IQR×0.7413)；0.53 mg/L
- ロバストな変動係数〔$(S/Q_2)\times100$〕；5.68 %

表5-1は分析方法別に平均値等の数値，図5-1は濃度のヒストグラム，図5-2は分析方法別の濃度のヒストグラム，図5-3は分析の公定法別の濃度のヒストグラムを示したものです。

全体の平均値は10.6 mg/Lでしたが，最大値についてはAS法とIC法で希釈前の値と思われる97.4 mg/Lと74.5 mg/Lの高い値となりました。希釈を要する測定の場合には，報告時の最終確認もしていただきたい

と思います。また，最小値についてはAS法とFA法で5.96 mg/Lと5.99 mg/Lの低い値となりました。なお，中央値については，各分析方法においてやや低い値を示しました。ふっ素の分析では妨害物質の除去等のために前処理として水蒸気蒸留を行います。今回は213事業所のうち198事業所(93%)が蒸留を実施していました。蒸留操作においては，蒸留温度，蒸留速度等を適正な範囲に維持しないと回収率が悪くなることがあり，中央値が低くなった要因の一つと思われます。

分析方法別にみると，AS法が47.4 %，FA法が33.3 %で，この2方法で80.7 %を占めていました。

分析の公定法別では，JIS K 0102による方法が97.7 %を占め，次いで上水試験方法となっています。

zスコアでは，213事業所のうち185事業所が「満足」，12事業所が「疑わしい」，16事業所が「不満足」という結果でした。

表5-1　分析方法別の数値

統計値	全分析値	分析方法			
		AS	IE	IC	FA
報告数	213	101	9	32	71
比率(%)	100	47.4	4.2	15.0	33.3
平均値(mg/L)	10.604	11.358	9.243	11.408	9.342
最大値(mg/L)	97.400	97.400	9.880	74.500	10.700
最小値(mg/L)	5.960	5.960	7.550	7.430	5.990
中央値(mg/L)	9.390	9.330	9.470	9.560	9.380
Q_1	9.040	8.910	8.890	9.035	9.140
Q_3	9.760	9.810	9.850	9.815	9.680
中央値の±10 %の比率(%)	82.2	75.2	88.9	78.1	93.0
ロバストな変動係数(%)	5.68	7.15	7.51	6.05	4.27

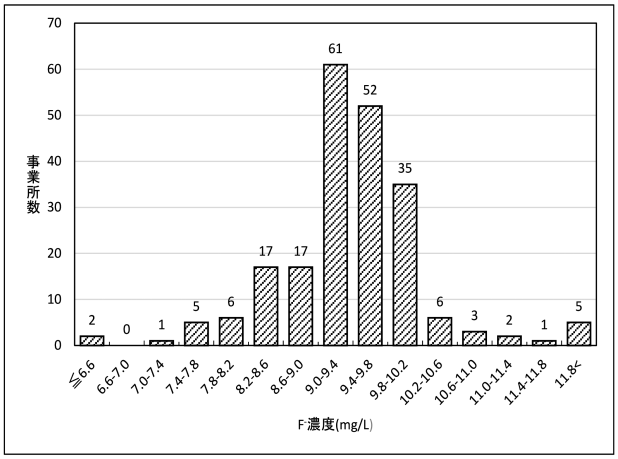
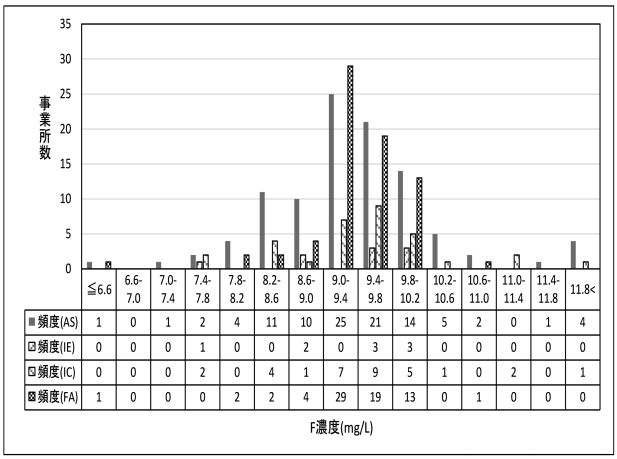


図5-1　F濃度(mg/L)



	≦6.6	6.6-7.0	7.0-7.4	7.4-7.8	7.8-8.2	8.2-8.6	8.6-9.0	9.0-9.4	9.4-9.8	9.8-10.2	10.2-10.6	10.6-11.0	11.0-11.4	11.4-11.8	11.8<
頻度(AS)	1	0	1	2	4	11	10	25	21	14	5	2	0	1	4
頻度(IE)	0	0	0	1	0	0	2	0	3	3	0	0	0	0	0
頻度(IC)	0	0	0	2	0	4	1	7	9	5	1	0	2	0	1
頻度(FA)	1	0	0	0	2	2	4	29	19	13	0	1	0	0	0

図5-2　F濃度(mg/L)

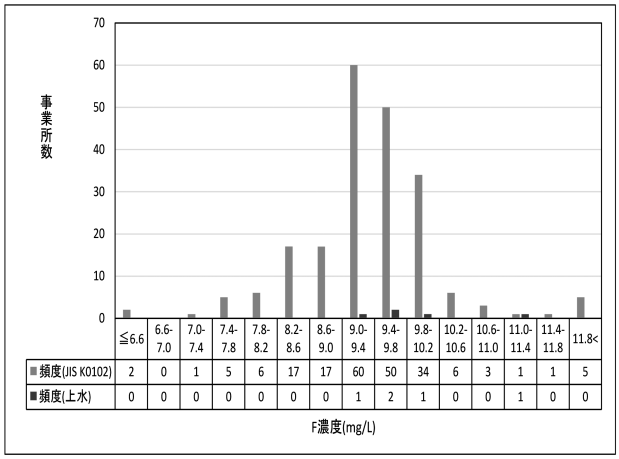


図5-3　F濃度(mg/L)

前回の第125回(2015年)の結果と比較してみると，前回の参加事業所数は237，報告数は222で93.7 %の報告率でしたが，今回は88.4 %ですので，参加事業所数は241と同程度でしたが，報告率は5.3 %の減少がみられました。

表5-2は前回結果との比較を示します。今回の調製濃度は前回と同じです。前回の調製濃度に対する平均値の割合は96.9 %，最大値の割合は121 %，最小値の割合は10.3 %でしたが，今回は平均値の割合は106 %，最大値の割合は974 %，最小値の割合は59.6 %となり,前回同様に報告値の誤りと思われる異常値がみられました。また，標準偏差については，前回の0.97 mg/Lから9.77 mg/L，変動係数については，前回の9.97 %から92.1 %となり，最大濃度の影響により試験所間のばらつきが大きくなる結果でした。

表5-2　前回結果との比較

	調製濃度 mg/L	平均濃度 mg/L	最大濃度 mg/L	最小濃度 mg/L	標準偏差 mg/L	変動係数 %
前回	10	9.69	12.1	1.03	0.97	9.97
今回	10	10.6	97.4	5.96	9.77	92.1

表5-3は前回の分析方法との比較を示したものです。前回最も多く使用されていたIC法が44.1 %から15.0 %と減少し，次いで多かったAS法とFA法がそれぞれ32.4 %から47.4 %，20.3 %から33.3 %と増加しました。

表5-3　前回の分析方法との比較

	分析方法			
	AS	IE	IC	FA
前回比率(%)	32.4	3.2	44.1	20.3
今回比率(%)	47.4	4.2	15.0	33.3

3. アンケート結果

分析結果を報告していただく際に，アンケートを実施いたしましたので，そのアンケート結果をご紹介します。

SELFの利用方法については，昨年と同様に「精度管理もしくは新人教育以外」と記載していますが，分析方法の見直し・再確認等を含む「精度管理」や，技術向上・分析レベルの維持等の「教育」と回答した事業所が多くありました。利用方法については，結果報告いただいた246事業所のうち17.5 %にあたる43事業所から回答をいただいております。

また，SELFへのご意見やご要望は，246事業所のうち13.0 %にあたる32事業所からいただいております。例年どおり項目に関するご要望が多く寄せられていますが，この中で，BOD・VOC等の有機化合物・ノルマル

ヘキサン抽出物質といった配付試料作製が困難な項目や技能試験等で実施していない項目について取り組みのご要望がありました。項目の選定につきましては，出来るだけ皆様のご要望にお応えしたいと思いますが，試料の安定性・毒性等も考慮しつつ進めていきたいと考えています。

毎回寄せられるご意見としては，配付試料に関すること，特に試料の量に関することで「配付試料量を多くしてほしい」とのご要望があり，今回も7事業所から寄せられています。配付試料に関するご要望は，現時点で試料量を増やすことは，コスト面からも困難でありますので，必要に応じて複数の試料を調達することをご検討いただければと思います。

SELFにつきましては，各事業所において有効にご利用いただいているようですので，今後も積極的にご参加・ご活用いただければと思います。また，皆様からのご意見・ご要望につきましても，出来る限り対応したいと考えておりますが，いくつかの課題等があり実現できない項目も多々あります。SELF委員会としては前向きに検討してまいりますので，宜しくお願いいたします。

近年の環境分析においては，ほとんどの事業所で分析機器を用いて測定を実施しています。分析機器を所有しない環境分析は考えられない時代となりました。基本的な分析の知識が無くても，分析機器によって容易に測定ができ，それなりに分析結果が得られるようになりました。一方で，分析機器を用いて適正な測定を実施するためには，機器の維持管理（日常点検や定期点検等）を行って，常に良好な状態にしておく必要があります。特に，オートサンプラーが付いている分析機器の場合には，サンプルを分析用の容器に分取し，装置にセットするだけで，自動的に分析結果が出てきますので，分析機器の維持管理状態をチェックするためのシステムの構築が重要であると考えます。精度管理を考えた場合，①分析機器の維持管理と，②標準物質のトレーサビリティの確立の2本の柱が最も重要となりますので，分析機器の維持管理あるいは標準物質の取り扱いについてこの機会に再チェックいただければ幸いです。

さて，今回のアンケートから，各事業所の分析機器保有状況を整理してみました。最も多く保有している機器は，分光光度計（AS）が97.2 %で，次いでイオンクロマトグラフ（IC）が94.7 %，ガスクロマトグラフ（GC）が87.8 %，ガスクロマトグラフ質量分析装置：四重極型（Q-MS）が84.6 %，高速液体クロマトグラフ（HPLC）が84.1 %，フレーム原子吸光光度計（F-AAS）が83.3 %，冷蒸気原子吸光分析装置が79.7 %，TOC計が78.0 %，誘導結合プラズマ発光分光分析装置（ICP-OES）が70.3 %，誘導結合プラズマ質量分析装置（ICP-MS）が59.8 %，位相差・分散顕微鏡が52.0 %，電気加熱原子吸光光度計が51.2 %，流れ分析装置が50.8 %の順でした。前年度の保有率と比較すると，ほとんどの装置は横ばいあるいは増加傾向にあり，なかでも比較的保有率の増加が大きい装置は，偏光顕微鏡（4.4 %），電気加熱原子吸光光度計（3.8 %），フレーム原子吸光光度計（3.0 %），冷蒸気原子吸光分析装置（2.8 %），誘導結合プラズマ質量分析装置（2.5 %），高速液体クロマトグラフ質量分析装置：タンデム型（MS/MS）（2.2 %），フーリエ変換赤外分光光度計（2.1 %）という結果でした。

以上のアンケート結果を踏まえて，参加していただいた事業所で活用できる情報提供に心掛けてまいりますので，今後とも「SELF」へのご支援をよろしくお願い申し上げます。

4. おわりに

SELFのまとめとしては，各事業所でzスコアを算出できるように報告値を統計処理し，基本統計量を記載しましたので，各事業所で算出して自己評価に役立ててください。

$|z| \leqq 2$の結果であれば「満足」，$2 < |z| < 3$の結果であれば「疑わしい」，$|z| \geqq 3$の結果であれば「不満足」という評価になります。「疑わしい」或いは「不満足」の結果が得られた場合には，原因究明を行い，その原因を取り除くことが大切です。その際に，必ず原因が究明できるとは限りませんが，原因究明の試みを行うことそのものが大切なアクションになります。是非原因究明を試みてください。さらに原因が判明した際には，再発防止のための対策を計画・実行し，定期的に対策の効果について評価・改善するPDCAサイクルを検討されることも推奨いたします。

zスコアは，『自らの分析値』と基本統計量に明示した『正規四分位範囲〔S〕』及び『メジアン〔Q_2〕』を用いて，次式により求めることが出来ます。

$$z = (X - Q_2) / S$$

ここで，X；自らの分析値，Q_2；第2四分位数（メジアン），S；正規四分位範囲

$|z|$を算出し，評価してみてください。なお，報告されていない事業所も，一つの目安として活用できますのでご利用ください。

zスコアの理解には，当協会ホームページ（HP）の「技能試験結果の解説」《https://www.jemca.or.jp/analysis_top/pro_test/pro_comment/》が参考になりますので是非ご覧ください。

「SELF」と類似した精度管理システムとして「技能試

験」があります。ISO/IEC 17025に基づく認定試験所は，ISO/IEC 17043に基づいた技能試験に参加することが義務づけられています。一方，「SELF」は，技能試験とは異なり，試験結果についての評価だけではなく，各事業所が精度管理や新人教育を始めとして，様々な利用の方法を行っています。

そのため，自由に参加でき（4回すべてに参加する必要はありません。），報告義務もなく，自らの目的に合致した評価をしていただくことにしています。「SELF」には，当協会の会員のみならず，非会員の事業所の方もご参加いただいております。今後とも，継続的に「SELF」にご参加いただき，事業所のレベルアップに有効に活用していただきたいと思います。

SELF専用のHPは，
https://www.jemca.or.jp/analysis_top/self_top/です。

〔文責　SELF委員会委員長
一般社団法人 埼玉県環境検査研究協会　山岸知彦〕

2020年度SELF参加事業所

【北海道】
(株)アース総研
エア・ウォーター北海道(株)
(株)環境科学研究所
環境クリエイト(株)
(株)環境総合科学
(株)環境プロジェクト
クリタ分析センター（株）
(株)公清企業
(株)ズコーシャ
野村興産(株)　イトムカ鉱業所
(株)福田水文センター
(株)北炭ゼネラルサービス　環境センター
(一財)北海道環境科学技術センター
北海道パワーエンジニアリング(株)　苫東厚真火力センター
北海道三井化学(株)
野外科学(株)

【青森県】
(株)環境工学
環境保全(株)
(株)県南環境
(株)産業公害・医学研究所　八戸分室
(株)新菱　八戸工場

【岩手県】
(株)北日本環境保全

【宮城県】
東北緑化環境保全(株)　環境分析センター

【秋田県】
秋田環境測定センター（株）
(公財)秋田県総合保健事業団
(株)秋田県分析化学センター
(株)秋田分析コンサルタント
エヌエス環境(株)　秋田支店
DOWAテクノリサーチ(株)　秋田センター
DOWAテクノリサーチ(株)　小坂センター

【山形県】
テルス(株)
東北環境開発(株)
ネクスト環境コンサルタント(株)
(株)理研分析センター

【福島県】
いわき市環境整備事業(協)
(株)環境分析研究所
(株)クレハ環境
(株)江東微生物研究所
(株)昭和衛生センター
(株)新環境分析センター
(株)日本化学環境センター
(株)福島理化学研究所

【茨城県】
アクアス(株)
(株)片山化学工業研究所
(株)環境研究センター
クリタ分析センター（株）
中山環境エンジ(株)　分析センター
日本工営(株)　中央研究所

【栃木県】
(株)環境ラボ
(一財)栃木県環境技術協会
日本アトモス(株)
ハヤテ工業(株)
平成理研(株)

【群馬県】
(株)インフォマテックヨシヤ
(株)エコセンター
(株)環境アシスト
(公財)群馬県健康づくり財団
(一社)群馬県薬剤師会
瑞晃化学(株)

【埼玉県】
エヌエス環境(株)　東京支社
応用地質(株)
(株)環境技研
(株)環境総合研究所
(株)熊谷環境分析センター
(株)建設環境研究所
(一社)埼玉県環境検査研究協会

(株)高見沢分析化学研究所
(株)東京久栄
東邦化研(株)
内藤環境管理(株)
日本総合住生活(株)
松田産業(株)
山根技研(株)

【千葉県】
クリタ分析センター（株）
(株)セレス
(株)太平洋コンサルタント
(一財)千葉県環境財団
(一財)千葉県薬剤師会検査センター
東京パワーテクノロジー（株）
(株)永山環境科学研究所
日鉄環境(株)
(株)ユーベック

【東京都】
(株)化学分析コンサルタント
(株)環境管理センター
(株)環境技術センター
成友興業(株)
(株)DNPエンジニアリング
(株)東京環境測定センター
(一社)東京都食品衛生協会　東京食品技術研究所
(株)ナック　クリクラ中央研究所
(株)ハチオウ
ビーエルテック(株)
ヒロエンジニアリング(株)
(株)分析センター　第一技術研究所
(株)ヤクルト本社　中央研究所

【神奈川県】
(株)アクアパルス
アムコン(株)
(株)オオスミ
(株)神奈川環境研究所
(公財)神奈川県下水道公社
(一財)北里環境科学センター
クリタ分析センター（株）
在日米陸軍
JFE東日本ジーエス(株)
(株)島津テクノリサーチ
(株)相新　日本環境調査センター
(株)ダイワ
(株)ニチユ・テクノ
富士産業(株)
三菱化工機アドバンス(株)

【新潟県】
(一財)下越総合健康開発センター
コープエンジニアリング(株)
(一財)上越環境科学センター
(一財)新潟県環境衛生研究所
(一社)新潟県環境衛生中央研究所

【富山県】
アースコンサル(株)
(株)アイザック　環境事業本部
環研令和(株)　分析事業部
JX金属三日市リサイクル(株)
ゼオンノース(株)
日重環境(株)
日本海環境サービス(株)

【石川県】
(公社)石川県薬剤師会
(株)エオネックス
日本海環境サービス(株)
(株)大和環境分析センター

【福井県】
福井県環境保全協業組合

【山梨県】
(株)山梨県環境科学検査センター

【長野県】
(株)エスコ
(株)科学技術開発センター
(株)公害技術センター　松本支店
(株)コーエキ
(一社)長野県労働基準協会連合会　上田測定所
(一社)長野県労働基準協会連合会　諏訪測定所
(一社)長野県労働基準協会連合会　長野測定所
(一社)長野県労働基準協会連合会　松本測定所

【岐阜県】
(株)環境測定センター
(株)富士清空工業所

【静岡県】
(株)静環検査センター
(株)東洋検査センター　本社

【愛知県】
(株)アイテックリサーチ
(株)エィ・ダブリュ・サービス
(株)エステム
岡崎市総合検査センター
(株)環境科学研究所
クリタ分析センター（株）
サンエイ(株)　環境事業部
(株)ダイセキ環境ソリューション
(株)大同分析リサーチ
(株)テクノ中部
東亜環境サービス(株)
(一財)東海技術センター
ノザキ(株)
(一社)半田市医師会健康管理センター
名南サービス(株)

【三重県】
(株)東海テクノ
伯東(株)
(一財)三重県環境保全事業団

【滋賀県】
関西保温工業(株)
(株)近畿分析センター　本社・西日本事業所
クリタ分析センター（株）
(株)ヒロセ
三菱ケミカル(株)

【京都府】
(株)京都環境保全公社
(株)近畿地域づくりセンター
日本メンテナスエンジニヤリング(株)

【大阪府】
いであ(株)　食品・生命科学研究所
エヌエス環境(株)
(株)大阪環境技術センター
(株)片山化学工業研究所
(株)ＫＡＮＳＯテクノス
(一財)関西環境管理技術センター
(株)かんでんエンジニアリング
クリアウォーターOSAKA(株)
クリタ分析センター（株）
(株)サン・テクノス
(株)JR西日本テクシア
(株)シミズ
(株)総合水研究所
ダイケンエンジニアリング(株)
(株)田岡化学分析センター
帝人エコ・サイエンス(株)
(株)日環サービス
(株)日建技術コンサルタント
日本環境分析センター（株）
日本検査(株)
三菱マテリアルテクノ(株)

【兵庫県】
(株)HER
(株)エヌテック
(株)MCエバテック　尼崎事業所
(株)大阪ソーダ
(一財)海上災害防止センター　西日本支所
川重テクノロジー（株）
(株)環境ソルテック
(株)環境テクノス
(株)神鋼環境ソリューション
ダイワエンジニアリング(株)　播磨分析センター
(株)田岡化学分析センター
日鉄テクノロジー（株）
(一社)日本油料検定協会
(株)兵庫分析センター
(株)モレスコテクノ

【奈良県】
野村興産(株)

【和歌山県】
和建技術(株)

【島根県】
(株)環境理化学研究所
(公財)島根県環境保健公社
(株)日立金属安来製作所

【岡山県】
(公財)岡山県環境保全事業団
(公財)岡山県健康づくり財団

(協)岡山市環境整備協会
(協)倉敷市環境保全協会
クリタ分析センター（株）
東西化学産業(株)
西日本環境測定(株)

【広島県】
MHIソリューションテクノロジーズ(株)
クリタ分析センター（株）
中外テクノス(株)
(株)中国環境分析センター
都市環境整備(株)
(株)日本総合科学
福山市保健所
富士企業(株)

【山口県】
(有)宇部分析センター
(学)香川学園　宇部環境技術センター
ゼオン山口(株)
(株)太平洋コンサルタント
中国水工(株)
中電環境テクノス(株)　柳井事業所
(株)東ソー分析センター　南陽事業部
(公財)山口県予防保健協会

【徳島県】
(公社)徳島県環境技術センター
(一社)徳島県薬剤師会

【香川県】
(一社)香川県薬剤師会
四国計測工業(株)
シコク分析センター（株）

【愛媛県】
(公財)愛媛県総合保健協会
(株)環境分析センター
(株)西条環境分析センター
三浦工業(株)

【高知県】
(一財)高知県環境検査センター
(株)東洋技研

【福岡県】
(一財)有明環境整備公社
九電産業(株)
クリタ分析センター（株）
(株)CRC食品環境衛生研究所
(株)太平環境科学センター
西日本環境リサーチ(株)
日鉄環境(株)

【佐賀県】
(一財)佐賀県環境科学検査協会

【長崎県】
(株)太平環境科学センター　長崎試験所
(公社)長崎県食品衛生協会
(株)微研テクノス

【熊本県】
(株)朝日環境分析センター
(株)MCエバテック
(株)再春館安心安全研究所
(株)三計テクノス
(株)同仁グローカル
(株)野田市電子

【大分県】
(公社)大分県薬剤師会　検査センター
クリタ分析センター（株）
タナベ環境工学(株)

【宮崎県】
(公財)宮崎県環境科学協会

【鹿児島県】
(一財)鹿児島県環境技術協会
(株)小溝技術サービス
(株)サニタリー
(株)南日本環境科学

【沖縄県】
(一財)沖縄県環境科学センター