

## 導電率センサー 校正手順書

範囲：1.3  $\mu$ S/cm～100mS/cm

本書ではハミルトン社導電率標準液（以降標準液）を使用した電極の校正手順を説明します。

導電率における校正は測定値とその精度が既知の水溶液を用い電極定数（セル定数）を調整することです。

導電率の校正が必要な理由：

- ・電極定数は電極の仕様として記載されますが、その数値は機械加工精度により定めたもので実際は仕上がりによって違いが生じる不確かさがあります。
- ・電極の形状と設置環境、また経年変化などによって電極定数が変化します。

### 対象電極

標準液導電率値の範囲で使用される2電極と4電極が対象です。

電磁誘導式の場合は寸法が大きく標準液使用量が多いため、方法としては作業標準液から標準導電率測定器を作成し、それにより二次標準液を塩化カリウムで必要量作成するようにします。

### 判定基準

新品時のセル定数に対し $\pm 10\%$ を超える変化がある場合、電極を交換してください。

### 推奨事項

電極は劣化してきますと応答特性、安定性が変化していきます。校正前に2分間測定値を1秒間隔程度で記録し、応答特性を確認します。記録を見て著しく応答が遅いあるいは安定した測定が行えない場合は電極を交換します。

### 準備

・センサーの洗浄

- 1、アルコールを染み込ませた清潔な不織布で接液部、接液部周辺の部品をよく拭き、その後純水（JIS K0557 A3以上）で洗浄します。純水の導電率が上昇しなくなれば洗浄は完了です。
- 2、洗浄しても導電率が下がらない場合、電極を純水の入った容器に一昼夜浸漬し、電極の残留物を溶出させます。その後1の手順で洗浄が完全か判断します。

## 校正

標準液に電極を浸漬しますが、電極の構造によって条件が異なります。  
以下にハミルトン社の場合を記載します。

### 1. アークシリーズ スマートプロセスセンサー

#### 1.1. コンデュセル 4UxF アーク 4電極スマートプロセスセンサー

環境：25°C±2°C

##### 機材

- ・ 標準液：推奨範囲 5  $\mu$ S/cm 以上、実際の測定液の導電率に最も近い値のもの
- ・ 300mL トールビーカー 1個 (内径 60mm 以上)
- ・ センサー固定用スタンド 1セット
- ・ 校正ソフト クリックキャル
- ・ クリックキャルを使用できる PC とアークミラー
- ・ ストップウォッチ

##### 手順

1. 標準液をビーカーに 250mL 注ぎます。
2. 電極をビーカーの中心に、また電極先端をビーカー底面から 10mm 程度の位置まで浸漬します。このとき電極に気泡が付着していないか確認します。
3. 二分間放置します。
4. クリックキャルの校正ボタンをクリックします。OK の表示が出れば完了です。

#### 1.2. コンデュセル UPW アーク 2電極スマートプロセスセンサー

環境：25°C±2°C

##### 機材

- ・ 標準液：推奨範囲 706  $\mu$ S/cm 以下、実際の測定液の導電率に最も近い値のもの
- ・ 300mL トールビーカー 1個
- ・ センサー固定用スタンド 1セット
- ・ 校正ソフト クリックキャル
- ・ クリックキャルを使用できる PC とアークミラー
- ・ ストップウォッチ

##### 手順

1. 標準液をビーカーに 100mL 注ぎます。
2. 電極先端をビーカー底面から 5mm の位置まで浸漬します。このとき電極に気泡が付着していないか確認します。
3. 二分間放置します。
4. クリックキャルの校正ボタンをクリックします。OK の表示が出れば完了です。

## 2. 通常の導電率電極

モニターを使用し校正しますが、以下の設定を行います。

温度補償設定：絶対値に設定

平均化：3秒に設定

### 2.1. コンデュセル 4UxF 4電極プロセスセンサー

環境：25°C±2°C

機材

- ・ 導電率モニター
- ・ 標準液：推奨範囲 5μS/cm 以上、実際の測定液の導電率に最も近い値のもの
- ・ 300mL トールビーカー 1個（内径 60mm 以上）
- ・ センサー固定用スタンド 1セット
- ・ ストップウォッチ

手順

1. 標準液をビーカーに 250mL 注ぎます。
2. 電極をビーカーの中心に、電極先端をビーカー底面から 10mm 程度の位置まで浸漬します。このとき電極に気泡が付着していないか確認します。
3. 二分間放置します。
4. モニターの取扱説明書に従い校正します。  
\* 液温を 25°C±2°Cにできない場合は参考資料「各標準液の温度特性表」を参照してください。

### 2.2. コンデュセル UPW 2電極プロセスセンサー

環境：25°C±2°C

機材

- ・ 導電率モニター
- ・ 標準液：推奨範囲 706μS/cm 以下、実際の測定液の導電率に最も近い値のもの
- ・ 300mL トールビーカー 1個
- ・ センサー固定用スタンド 1セット
- ・ ストップウォッチ

手順

1. 標準液をビーカーに 100mL 注ぎます。
2. 電極先端をビーカー底面から 5mm の位置まで浸漬します。このとき電極に気泡が付着していないか確認します。
3. 二分間放置します。
4. モニターの取扱説明書に従い校正します。

\*液温を  $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  にできない場合は参考資料「各標準液の温度特性表」を参照してください。

### 2.3. ハミルトン社以外の電極の場合

他のメーカーの電極を校正調整する場合は、メーカーの校正手順に従ってください。

### 校正後

導電率標準液にはグリセリンをはじめ水溶性の化学物質が含まれていますので電極の洗浄を行います。

電極を新しい純水ですすぎ、純水の導電率が上昇しなくなれば洗浄は完了です。

参考資料：各標準液の温度特性表

1.3 $\mu$ S/cm (P/N: 238973)

°C	$\mu$ S/cm	°C	$\mu$ S/cm	°C	$\mu$ S/cm
5	0.27	21	0.99	37	2.69
6	0.29	22	1.06	38	2.85
7	0.32	23	1.13	39	3.01
8	0.35	24	1.21	40	3.17
9	0.39	25	1.3	41	3.34
10	0.42	26	1.39	42	3.52
11	0.46	27	1.48	43	3.71
12	0.5	28	1.58	44	3.9
13	0.54	29	1.68	45	4.1
14	0.58	30	1.79	46	4.31
15	0.62	31	1.9	47	4.52
16	0.68	32	2.02	48	4.74
17	0.74	33	2.14	49	4.97
18	0.8	34	2.27	50	5.21
19	0.85	35	2.4		
20	0.92	36	2.55		

5 $\mu$ S/cm (P/N: 238926)

°C	$\mu$ S/cm	°C	$\mu$ S/cm	°C	$\mu$ S/cm
5	1.5	21	4	37	8.8
6	1.6	22	4.3	38	9.1
7	1.7	23	4.5	39	9.5
8	1.8	24	4.7	40	10
9	2	25	5	41	10.4
10	2.1	26	5.3	42	10.8
11	2.2	27	5.5	43	11.2
12	2.4	28	5.8	44	11.7
13	2.5	29	6.1	45	12.1
14	2.7	30	6.4	46	12.6
15	2.9	31	6.7	47	13.1
16	3.1	32	7	48	13.6
17	3.2	33	7.3	49	14.1
18	3.4	34	7.7	50	14.7
19	3.6	35	8		
20	3.8	36	8.4		

15 $\mu$ S/cm (P/N: 238927)

°C	$\mu$ S/cm	°C	$\mu$ S/cm	°C	$\mu$ S/cm
5	4.5	21	12.2	37	26.2
6	4.9	22	12.9	38	27.3
7	5.2	23	13.5	39	28.5
8	5.6	24	14.3	40	29.7
9	6	25	15	41	30.9
10	6.4	26	15.8	42	32.2
11	6.8	27	16.6	43	33.5
12	7.2	28	17.4	44	34.9
13	7.7	29	18.3	45	36.3
14	8.2	30	19.2	46	37.7
15	8.7	31	20	47	39.1
16	9.2	32	21	48	40.6
17	9.8	33	22	49	42.2
18	10.3	34	23	50	43.7
19	10.9	35	23.9		
20	11.5	36	25.1		

84 $\mu$ S/cm (P/N: 238984)

°C	$\mu$ S/cm	°C	$\mu$ S/cm	°C	$\mu$ S/cm
5	52.6	21	77.5	37	104.4
6	54.0	22	79.1	38	106.2
7	55.6	23	80.7	39	108.0
8	57.1	24	82.3	40	110.0
9	58.7	25	84.0	41	111.7
10	60.0	26	85.6	42	113.5
11	61.8	27	87.3	43	115.4
12	63.3	28	88.9	44	117.3
13	64.9	29	90.6	45	119.0
14	66.4	30	92.0	46	121.1
15	68.0	31	94.0	47	123.0
16	69.6	32	95.7	48	125.0
17	71.1	33	97.4	49	127.0
18	72.8	34	99.1	50	129.0
19	74.3	35	101.0		
20	76.0	36	102.7		

100 $\mu$ S/cm (P/N: 238934)

°C	$\mu$ S/cm	°C	$\mu$ S/cm	°C	$\mu$ S/cm
5	33	21	82	37	167
6	35	22	86	38	174
7	37	23	91	39	181
8	40	24	95	40	188
9	42	25	100	41	195
10	45	26	105	42	202
11	48	27	110	43	210
12	50	28	115	44	217
13	53	29	120	45	225
14	57	30	125	46	233
15	60	31	131	47	241
16	63	32	137	48	249
17	67	33	143	49	258
18	71	34	149	50	266
19	74	35	155		
20	78	36	161		

147 $\mu$ S/cm (P/N: 238985) \* キャルバックボトル

°C	$\mu$ S/cm	°C	$\mu$ S/cm	°C	$\mu$ S/cm
5	92	21	136	37	183
6	95	22	138	38	186
7	97	23	141	39	189
8	100	24	144	40	192
9	103	25	147	41	195
10	105	26	150	42	199
11	108	27	153	43	202
12	111	28	156	44	205
13	113	29	159	45	209
14	116	30	162	46	212
15	119	31	165	47	215
16	122	32	167	48	218
17	124	33	171	49	222
18	127	34	174	50	225
19	130	35	176		
20	133	36	180		

706 $\mu$ S/cm (P/N: 238929)

°C	$\mu$ S/cm	°C	$\mu$ S/cm	°C	$\mu$ S/cm
5	359	21	627	37	971
6	371	22	648	38	994
7	386	23	666	39	1,018
8	401	24	686	40	1,040
9	417	25	706	41	1,066
10	429	26	727	42	1,091
11	449	27	748	43	1,116
12	465	28	769	44	1,140
13	482	29	790	45	1,166
14	499	30	813	46	1,191
15	516	31	834	47	1,217
16	534	32	856	48	1,242
17	552	33	878	49	1,268
18	571	34	901	50	1,295
19	589	35	924		
20	609	36	947		

1413 $\mu$ S/cm (P/N: 238986) \* キャルバックボトル

°C	$\mu$ S/cm	°C	$\mu$ S/cm	°C	$\mu$ S/cm
5	893	21	1,305	37	1,751
6	918	22	1,329	38	1,780
7	943	23	1,358	39	1,810
8	968	24	1,385	40	1,843
9	993	25	1,413	41	1,869
10	1,018	26	1,440	42	1,899
11	1,044	27	1,468	43	1,929
12	1,069	28	1,495	44	1,959
13	1,095	29	1,523	45	1,988
14	1,121	30	1,552	46	2,020
15	1,149	31	1,579	47	2,051
16	1,173	32	1,607	48	2,082
17	1,199	33	1,636	49	2,113
18	1,225	34	1,665	50	2,145
19	1,251	35	1,691		
20	1,278	36	1,722		



12,880 $\mu$ S/cm (P/N: 238988) \*キャルパックボトル

°C	$\mu$ S/cm	°C	$\mu$ S/cm	°C	$\mu$ S/cm
5	8,210	21	11,910	37	15,920
6	8,440	22	12,140	38	16,180
7	8,660	23	12,400	39	16,440
8	8,880	24	12,640	40	16,690
9	9,110	25	12,880	41	16,960
10	9,340	26	13,140	42	17,220
11	9,560	27	13,380	43	17,490
12	9,790	28	13,630	44	17,750
13	10,020	29	13,880	45	18,020
14	10,250	30	14,140	46	18,280
15	10,500	31	14,390	47	18,550
16	10,720	32	14,640	48	18,820
17	10,960	33	14,890	49	19,080
18	11,200	34	15,150	50	19,350
19	11,430	35	15,420		
20	11,670	36	15,660		

100,000 $\mu$ S/cm (P/N: 238935)

°C	$\mu$ S/cm	°C	$\mu$ S/cm	°C	$\mu$ S/cm
5	63,000	21	92,000	37	124,000
6	65,000	22	94,000	38	127,000
7	67,000	23	96,000	39	129,000
8	68,000	24	98,000	40	131,000
9	70,000	25	100,000	41	133,000
10	72,000	26	102,000	42	135,000
11	74,000	27	104,000	43	137,000
12	75,000	28	106,000	44	140,000
13	77,000	29	108,000	45	142,000
14	79,000	30	110,000	46	144,000
15	81,000	31	112,000	47	146,000
16	83,000	32	114,000	48	149,000
17	84,000	33	116,000	49	151,000
18	86,000	34	118,000	50	153,000
19	88,000	35	120,000		
20	90,000	36	122,000		