

業界唯一への挑戦…JCSS 認定取得

株式会社 安藤計器製工所 計量校正研究所

技術管理者 伊 藤 賢 治

1 はじめに

50年にわたり株式会社安藤計器製工所は、ガラス製温度計・比重計・密度浮ひょう等・気象計器および環境計器（カタ温度計・黒球温度計）を中心とした計量器の製造・校正・販売を行っている。

JCSS 認定取得を目指すきっかけは、産業技術総合研究所の「計量標準総合センターが発行する基準器検査成績書をもって計量トレーサビリティの根拠とすることはできません。」¹⁾という平成20年の発表である。以降、従業員の努力と関係者の皆様のご協力のもと、株式会社安藤計器製工所計量校正研究所は「ガラス製温度計 - 70~+350℃・指示計器付温度計（デジタル温度計）- 70~+500℃・密度浮ひょう等（比重計・密度計・酒精計・重ポーム計など）0.600~2.000 g/cm³」のJCSS校正事業者として認定を取得した。そして2014年初回認定後、拡大認定・新規認定を重ね、現在の認定内容に至っている。認定内容は、より多くの方に安心して使用していただくため、すべて国際MRA対応になっている。

また、最近では2015年に「水銀による環境の汚染の防止に関する法律」ができた。これによりJCSS校正の対応と同時に、水銀対策も懸命に行っている。これは、「水銀に関する水俣条約」に基づく大きな世界的な流れがあるようである。特に、多くの皆様にご愛用されている弊社の「標準温度計（ガラス製）」には水銀が感温液として使用されている。この法律ができたことにより、非水銀（水銀フリー）のものを求めるお問い合わせが多くなった。

その対策として「0.01℃デジタル標準温度計」と、水銀を使用しない新しい技術のガラス製温度計「水銀ゼロ標準温度計」を準備して対応し、ご好評をいただいている。

これからも常に、従業員一人一人が社会の変化と現場・ユーザー様のニーズに応えられるよう前進・成長を重ね、努力していく。

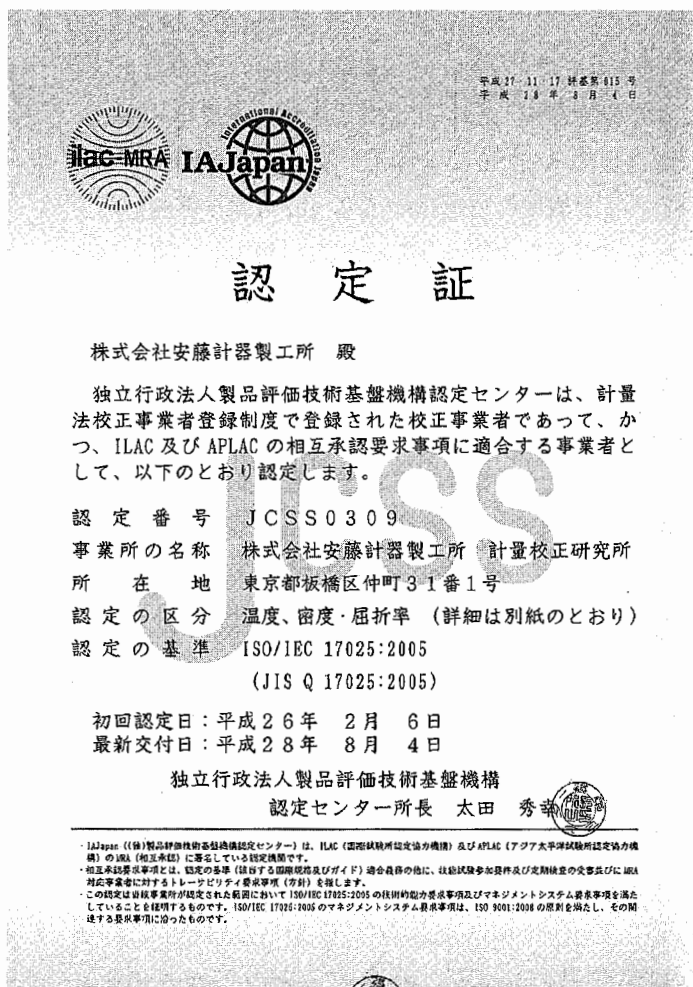


図1：認定証

2 当社の概要

2.1 沿革

- 昭和38年 4月 東京都板橋区にて創業。
- 昭和42年 4月 株式会社安藤計器製工所を設立。
ガラス製温度計、比重計・密度浮ひょう等および気象計器の製造・販売を行う。
- 平成24年10月 JCSS 校正の認定取得を目指し、校正事業部門として計量校正研究所を発足。
- 平成26年 2月 ガラス製温度計の JCSS 登録事業者として初回認定取得。
0~200℃
- 平成27年 2月 ガラス製温度計の JCSS 校正範囲を拡大認定取得。
-50~350℃

平成28年 6月 指示計器付温度計の JCSS 登録事業者として認定取得。
-70~500℃

平成28年 8月 密度浮ひょう等の JCSS 登録事業者として認定取得。
0.600~2.000 g/cm³

2.2 登録内容

登録番号：0309

登録に係る区分：温度

法律に基づく初回登録年月日：平成26年2月6日

校正手法の区分の呼称：接触式温度計

登録更新年月日：平成28年6月16日

登録に係る区分：密度・屈折率

法律に基づく初回登録年月日：平成28年8月4日

校正手法の区分の呼称：浮ひょう

(別紙)

登録に係る区分：温度
法律に基づく初回登録年月日又は初回登録年月日：平成26年2月6日
更新MRA対応初回登録年月日：平成28年2月6日
校正手法の区分の呼称【登録更新年月日】：接触式温度計【平成28年8月16日】
恒久的施設で行う校正/現地校正の別：恒久的施設で行う校正

校正手法の区分の呼称	種類	校正範囲	最高測定能力 (信頼の水準約95%)
接触式温度計 指示計器付温度計 (比較校正法)	ガラス製温度計	-70℃以上0℃未満	0.050℃
		0℃以上60℃以下	0.037℃
		60℃超250℃以下	0.059℃
		250℃超500℃以下	0.12℃
	ガラス製温度計	0℃	0.04℃
		-70℃以上-50℃未満	0.2℃
		-50℃以上0℃未満	0.09℃
		0℃超50℃以下	0.05℃
		50℃超100℃以下	0.05℃
		100℃超160℃以下	0.07℃
		160℃超200℃以下	0.07℃
		200℃超250℃以下	0.09℃
		250℃超300℃以下	0.14℃
		300℃超350℃以下	0.16℃

登録の有効期限は、登録又は登録更新年月日から4年後です。 2016/08/04 JCSS0309 1/2

図2：温度の校正範囲及び最高測定能力

(別紙)

登録に係る区分：密度・屈折率
法律に基づく初回登録年月日又は初回登録年月日：平成28年8月4日
更新MRA対応初回登録年月日：平成28年8月4日
校正手法の区分の呼称【登録年月日】：浮ひょう【平成28年8月4日】
恒久的施設で行う校正/現地校正の別：恒久的施設で行う校正

校正手法の区分の呼称	種類	校正範囲	最高測定能力 (信頼の水準約95%)
浮ひょう	密度浮ひょう (衡量法)	0.60 g/cm ³ 以上 0.90 g/cm ³ 以下	0.000 14 g/cm ³
		0.90 g/cm ³ 超 1.24 g/cm ³ 以下	0.000 16 g/cm ³
		1.24 g/cm ³ 超 1.66 g/cm ³ 以下	0.000 16 g/cm ³
		1.66 g/cm ³ 超 2.00 g/cm ³ 以下	0.000 21 g/cm ³
	比重浮ひょう (衡量法)	0.80 以上 0.98 以下	0.000 14
		0.86 超 1.24 以下	0.000 16
		1.24 超 1.66 以下	0.000 16
		1.66 超 2.00 以下	0.000 21
	濁精度浮ひょう (衡量法)	0 vol% 以上 100 vol% 以下	0.13 vol%
		日本濁度 以上 +20 日本濁度 以下	0.6 日本濁度
重ポーム度浮ひょう (衡量法)	0 重ポーム度 以上 72 重ポーム度 以下	0.05 重ポーム度	

登録の有効期限は、登録又は登録更新年月日から4年後です。 2016/08/04 JCSS0309 2/2

図3：浮ひょうの校正範囲及び最高測定能力

3 JCSS認定取得に向けて

3.1 出発

株式会社安藤計器製工所は、ガラス製の温度計、比重計・密度浮ひょう等の製造・校正（検査）・販売を中心として事業を行ってきた。以前の弊社における校正・検査は、基準器を用いて行っていた。計量法事業者登録制度（JCSS）が始まり、徐々にJCSS校正の要望が増えてきていた。平成20年になると、基準器検査を行っている産業技術総合研究所が「計量標準総合センターが発行する基準器検査成績書をもって計量トレーサビリティの根拠とすることはできません¹⁾」と明言した。それでも、業界では基準器による校正・検査を続け、トレーサビリティの根拠が曖昧なままだった。そこで、皆様に対して責任と信頼ある校正サービスを提供すべく、JCSS校正認定取得を目指すことになった。現社長への世代交代も一つの大きなきっかけになったと思う。しかし、どのようにすれば認定を取得できるのか、産業技術総合研究所、NITE、日本計量振興協会などを訪ね、手探りするような段階から始まった。

偶然にもそんな折、秋山衡材(株)の社長さんご夫妻に、(株)計量技術コンサルタント事務所の桑山さんを紹介していただいた。その後、JCSS認定取得までの計画を立てていただき、定期的な勉強会を始めるようになった。

3.2 申請準備

申請にあたって、会社のマネジメント体制と校正技術という二つが整っていなければならない。弊社は、「マネジメント体制」、「校正技術」、「文書化」いずれもJCSS校正には十分ではなかった。しかし、これらの課題の一つ一つをクリアしなければならない。また、不確かさを測定するに足る設備の整備も大きな課題であった。設備を充実させ、できる限り経費が掛からないように努力した。また、校正作業を行い易いように手作り等の工夫も重ねた。校正作業も、基本からもう一度確認した。特に密度浮ひょう等の校正はこれまでの比較法から、より安定した精度の良い衡量法へ変更した。改良が改良を呼び、慣れない作業を行うことも少なくなかった。さらに、これらの設備で実際に校正を行い、その不確かさを算出するまでの過程では、大量のデータを取得する必要がある。来る日も来る日も

設備と共にデータを取得する時間が続くことになる。そのようにして、不確かさの要素の根拠を一つ一つ固め、データが揃い、その結果として、実際に不確かさを算出できた時には、非常にうれしかったことを覚えている。また、緊張した試験所間比較の校正結果も良好であった。これまた、とてもうれしかった。

JCSS校正証明書には、「拡張不確かさ」と「拡張係数」が記載されている。以前は特別な思いは無かったこれらの数値だが、その背後には、膨大なデータと作業があるということが身に染みてよくわかった。

3.3 現地審査・認定

現地審査は2日間行われ、1日目に書類審査、2日目は、模擬校正・校正証明書発行までの手順の審査であった。とても緊張して審査に臨んだが、審査員の方たちからの指摘・質問・アドバイス等を通し、私たちがやるべきことを明確にさせていただいた。また、JCSS校正事業を「共に推進しよう」とする思いを感じ、ありがたかったのと同時に責任も感じる時間になった。後日、是正報告書を提出し、評定委員会にかけていただき、認定となった。

このような流れを平成26年2月から新規申請・拡大申請で計4回経験し、現在まで取得したすべての認定内容に至っている。

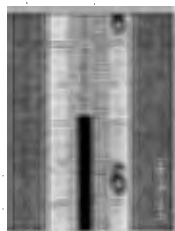
4 今後の展開と課題

株式会社安藤計器製工所 計量校正研究所は、ガラス製温度計、比重計・密度浮ひょうの業界では、唯一、「温度・密度」両方のJCSS校正の認定を取得している。JCSS認定取得後、校正依頼は増加傾向にある。JCSS校正の需要が拡大傾向であるのと同時に、現場・ユーザー様は「JCSSは正しい計量の標準」という認識になってきていることを実感する。温度の測定は、あらゆる産業の中で必要とされており、私たちの生活の安定に欠かせないものと考えている。また、密度等も、酒精度（アルコール度数）など、意外と身近な場面で使われている。地味で地道なサービスで社会を支え、弊社の校正技術を安心して使って頂けるように、サービスの維持に努めたいと思う。

ところで、目量の細かいガラス製温度計の多くで、感温液として、温度に対する敏感な反応と強い表面張力をもつ性質を生かし、水銀が使われている。日本政

府は、平成28年2月2日に「水銀に関する水俣条約」を締結することを閣議決定し、世界における23番目の締約国となった。「水銀による環境の汚染の防止に関する法律」もでき、水銀に対する関心の高さがうかがえる。この条約と法律は、温度計の在り方に対して、大なり小なり影響を与えている。また、現場・ユーザ

様からも、水銀を使わない温度計への問い合わせが増えるようになった。弊社では、このような状況を踏まえ、従来の水銀温度計と同時に、水銀を使わない正確な温度計の提供を始めている。温度のJCSS校正は、デジタル温度計でもガラス製温度計でも、多くの皆様のお役に立っている。



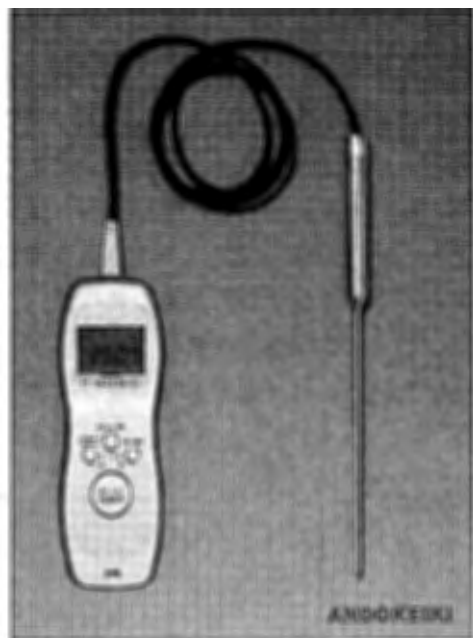
水銀ゼロ標準温度計

- ・世界の未来への選択。
- ・2017年10月10日以降、EUでは水銀温度計の売上が禁止されます。この製品はそれに対応するために開発された新しい精密温度計です。
- ・高精度水銀フリー製品。
- ・水銀汚染防止法対策品。水銀を使っていません。
- ・水銀の標準温度計の代替品。
- ・毛细管の内側に特殊コーティングをし、専用青液を封入しているため毛细管内部を濡らしません。(精密測定が可能)
- ・二重管で読み取りやすく目盛が消えません。

製品の例

製品No.	温度範囲	目盛	全長×直径	浸没
1-NM-1	0~50℃	0.2℃	350×8~9mm	全没
1-NM-2	0~100℃	0.2℃	420×8~9mm	全没
1-NM-5	0~50℃	0.1℃	420×8~9mm	全没
1-NM-6	0~100℃	0.1℃	550×9~9.5mm	全没

写真1：水銀ゼロ温度計について



0.01デジタル標準温度計

- ・水銀ゼロ対策品。
- ・水銀の標準温度計からの代替品。
- ・分解能0.01℃の白金デジタル温度計。
- ・白金測温抵抗体Pt100(クラスA:4線式)高精度センサを採用。



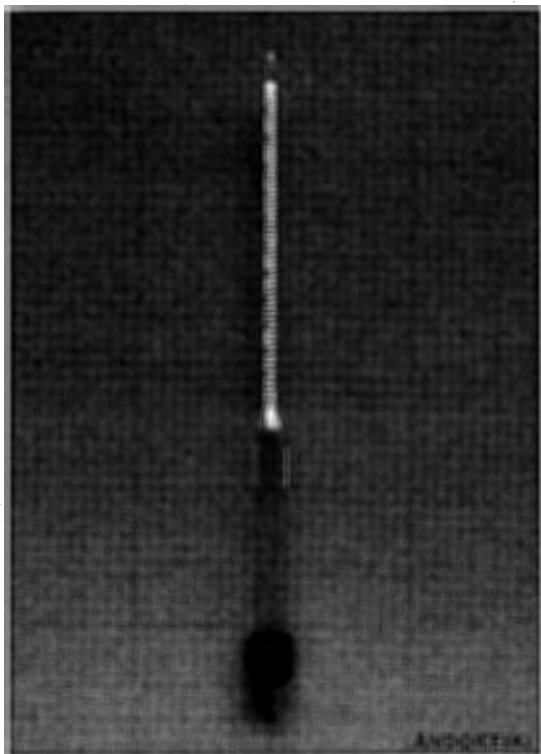
製品の例

種類	製品No.	検査・校正温度(℃)	分解能
低温用	ADS-100-Y	-50、-30、-10、0、+20℃	0.01℃
常温用	ADS-100-X	0、20、50、80、120℃	0.01℃
中温用	ADS-100-W	0、40、80、120、160、195℃	0.01℃
高温用	ADS-100-V	0、200、240、280、320、350℃	0.1℃

写真2：0.01℃デジタル温度計について

密度浮ひょう等の課題として感じていることがある。日本では比重計が多く使用されている。比重は単位がない。国際的な流れを考えた時に国際単位 (SI) である密度に移行すべきだと思う。比重と密度は浮ひょうであれば数値的にはほぼ同じなので、移行しても問題

ないと思うが、いかがなものか。実際にお気づきの方から、徐々に、比重計から密度計に移行されているようだ。JIS規格のL50シリーズの密度計(浮ひょう)は人気がある。密度のJCSS校正は比重計・密度計・酒精計など浮ひょうで、多くの皆様のお役に立っている。



L50 標準密度浮ひょう(JIS B 7525-1)

- 標準温度は20°Cです。
- 水平面規定。
- 材料:ドイツ製透明ガラス
- 校正はすべて高精度で安定した衡量法で行います。

製品の例

製品No.	製品仕様		全長
	密度範囲(g/cm ³)	目盛(g/cm ³)	
L50-095	0.950~1.000	0.0005	335mm
L50-100	1.000~1.050	0.0005	335mm
L50-105	1.050~1.100	0.0005	335mm

写真3 : L50密度計

株式会社安藤計器製工所として、計量計測を基に、エネルギーや公害など様々な社会の抱える課題に対しどのように対応すべきだろうか。皆様より弊社にいただく限りないアイデア・知識・知恵・アドバイスを生かし、未来志向の対策・順次行動を志し、皆様のお役に立てる存在であり続けたいと願いながら今日も仕事を頑張ろうと思う。

5 謝 辞

今回のJCSS認定取得のためご尽力いただいた関係各位の皆様、特に(株)計量技術コンサルタント事務所桑山様をはじめとする皆様、(独)製品評価技術基盤機構認定センターご担当者様、産業技術総合研究所のご担当者様、日本計量振興協会のご担当者様、技術審査をご担当くださった日本電器計器検定所のご担当者様、山里産業のご担当者様、JQAのご担当者様、ご指導・アイデア・アドバイスなどいただき心より感謝申し上げます。皆様のご協力を大切に思い、これからも成長を続けて行きたい。

また、このような執筆の機会が与えられたことを感謝し、同時に、新しい出発をしていきたい。

参考文献

- 1) 国立研究開発法人産業技術総合研究所 計量標準総合センター website,
<https://www.nmij.jp/news/2008/traceability20080327/>