

【会員のページ】

JIS 規格紹介
 彷徨えるインジウムの凝固点
 — 熱分析 JIS 追補発効に寄せて —

熱分析に関連する 5 件の JIS の追補が 2012 年 7 月 20 日に公示された。この 5 件に共通するのは、いずれも温度校正用の純金属の融点の表を含むという点にあり、追補発効の主な目的は、いずれも表中のインジウムの融点 (JIS では融点と表記するため、以下、凝固点ではなく融点と記載する) の改正にあった。このように書く、熱測定学会の会員であれば、誰も、インジウムの融点が改正される訳はなく、ましてや彷徨えるはずはないと思われるであろう。

しかし実際に 1987 年以降、日本の JIS に記載されたインジウムの融点は、ITS-90 に定義された温度とは異なる数値を採用していた。その経緯をいくら調べても、4 半世紀前の事情は既に推測の域を出なかった。このことを教訓に、今回の追補発効の経緯について、本誌面を借りて、記録に留めたいと、思い立った次第である。

今回の JIS 追補発効の規格番号と標題、英文標題を表 1 に示す。熱分析に関する JIS には他に K0129:熱分析通則、K7120:プラスチックの熱重量測定方法がある。前者は、今回改正の K7121 を引用する形をとり、後者はインジウム融点について記載がないため、今回の改正の対象となっていない。改正に至った経緯に付いては、各々の追補規格の解説書に詳しいが、共通する歴史的背景には、1990 年の国際温度目盛の移行があり、表 1 の JIS は 1990 年以前に制定されたか、策定を開始したという経緯があった。

国際度量衡委員会 (CIPM) は、1987 年の第 18 回国際度量衡総会の要請に従って、1968 年国際実用温度目盛 (以下、IPTS-68 という。) に置き換わる 1990 年国際温度目盛 (以下、ITS-90 という。) を採択した。これにより、1990 年 1 月 1 日より、ITS-90 が発効され、同日 IPTS-68 は廃止された。ITS-90 により、インジウム、すず、亜鉛の凝固点は、温度定点 (1 次標準) として次のように定められた。

- a) インジウムの凝固点：
429.748 5 K {156.598 5 °C}
(IPTS-68 においては、2 次標準 429.784 K {156.634 °C})
- b) すずの凝固点：
505.078 K {231.928 °C}
(IPTS-68 においては、1 次標準 505.118 1 K {231.968 1 °C})
- c) 亜鉛の凝固点：
692.677 K {419.527 °C}
(IPTS-68 においては、1 次標準 692.73 K {419.58 °C})

つまり、インジウムの凝固点は、ITS-90 では、温度定点と定義され、国際度量衡委員会の勧告にしたがう限りにおいては、156.60 °C でなくてはならない。

しかし、ここでもうひとつのミステリーがあった。IPTS-68 においても、2 次標準という位置付けながら、インジウムの凝固点は 156.6 °C である。なぜ JIS は 1987 年にインジウムの融点に 156.4 °C という値を採用したのか。

この謎を解くために、視野を世界に向け、ISO,ASTM との関係調べる必要があった。詳細に調べていくと、ISO 3146:1985 の C 法及び ASTM D3417:1983 に、インジウムの融点に、156.4 °C の記載がある。さらに、JIS K7121:1987 は、ISO 3146:1985 の C 法の MOD として作成された経緯があったのである。

しかしながら、ここでさらに事態を複雑にする経緯が続く。ISO 3146:1985 は、2000 年に改正され、C 法は削除され、ISO 11357-2 : 1999 に移行されたので、現在、JIS K7121 の対応国際規格は、ISO 11357-2 となった。

ISO 11357-2:1999 のインジウムの融点は、ISO 11357-1:1997 の箇条 5 を引用し、その後、ISO 11357-1:1997 は、ISO 11357-1:2009 に改正され、インジウムの融点は、156.60 °C となっている。敢えて推論すると、1987 年発効の JIS は、当時存在した ISO,ASTM 規格に準拠したが、その後の国外の CIPM, ISO, ASTM 等の改正に、対応しなかったことになる。しかしながら、まだ謎は残る。なぜ、ISO と ASTM は、1980 年代前半にインジウムの融点を 156.4 °C と記載したのか。この点に付いては、全くわからない。

なお、誤解を招かぬように付け加えておきたいが、ISO 11357-1:1997 は、JIS K 0129:1994 をベースに作成された ISO である。つまり、JIS をベースに ISO 熱分析通則は作成されており、日本の熱分析の技術の高さと研究者の層の厚さは、世界の認めるところでもあったこともまた、事実である。

純金属、ましてや熱分析の標準温度の根幹ともいえるインジウムの融点が彷徨ってよいはずはない。ワグナーのオペラ、彷徨えるオランダ人、では、幽霊船の船長は、海に身を投げた乙女の悲劇により救われるが、JIS のインジウムの融点は、本学会会員及び会員企業の尽力により、ITS-90 の定義どおりの数値に記載された。ご協力いただいた会員諸氏に、また本追補規格発効を最後に引退された日本プラスチック工業連盟 松井氏、ならびに経済産業省産業技術環境局 小松・高橋両氏、一般財団法人化学研究評価機構 加藤氏に、急なスケジュールを強行していただいたことへのお詫びを添えて、御礼申し上げます。

(東京工業大学 森川 淳子)

表 1 JIS 追補発効の規格番号と標題、英文標題。

規格番号	標 題	英訳標題
JIS K 7121:1987/AMENDMENT 1:2012	プラスチックの転移温度測定方法 改正 (追補 1)	Testing methods for transition temperatures of plastics (Amendment 1)
JIS K 7122:1987/AMENDMENT 1:2012	プラスチックの転移熱測定方法 改正 (追補 1)	Testing methods for heat of transitions of plastics (Amendment 1)
JIS K 7123:1987/AMENDMENT 1:2012	プラスチックの比熱容量測定方法 改正 (追補 1)	Testing methods for specific heat capacity of plastics (Amendment 1)
JIS K 7196:1991/AMENDMENT 1:2012	熱可塑性プラスチックフィルム及びシートの熱機械分析による軟化温度試験方法 改正 (追補 1)	Testing method for softening temperature of thermoplastic film and sheeting by thermomechanical analysis (Amendment 1)
JIS K 7197:1991/AMENDMENT 1:2012	プラスチックの熱機械分析による線膨脹率試験方法 改正 (追補 1)	Testing method for linear thermal expansion coefficient of plastics by thermomechanical analysis (Amendment 1)