

直流分圧器の校正サービス開始

計測標準研究部門 坂本 泰彦

●電圧の測定

電気を流そうとする勢いを表す量が電圧で、その大きさはV(ボルト)という単位で表す。乾電池の電圧は約1.5 Vであり、自動車のバッテリーは約12 Vである。テレビのブラウン管を光らせるための電子銃には約1000 Vの電圧がかかっている。

電気をつかう製品を開発したり検査するとき、電圧がいくらなのかよく測定する。電圧計から伸びている2本の電線の先を2点にあてがうことで、その2点間の電圧がいくらか、電圧計の表示部に表示される。これが正しいことを前提に、開発も検査も行われている。

●電圧測定の標準

厳密には、世の中のほとんどの電圧計は、時間が経つにつれて表示する電圧の値が徐々にずれてくる。電圧のわずかな差が問題になるようなときには、電圧計が本当に正しい値を表示しているか確かめて使う。その基準となる正確な電圧を発生できるもの、すなわち標準電圧発生器が必要となる。さらに、その標準電圧発生器の電圧が正しいかも確認できなければならない。

現在では、ジョセフソン効果という物理現象を応用するのが最も高精度な電圧測定法であり、10 Vまでの電圧を8桁の精度で測定することができる。そのため、ジョセフソン効果電圧標準装置が最も基本的な電圧測定の標準として用いられている。

●直流分圧器

ところが、世の中のほとんどの電圧計や標準電圧発生器は、1000 Vまでの電圧を測定・発生できる。10 V以上1000 Vまでの電圧を確認するために、直流分圧器というものが使われている。直流分圧器とは、1000

Vの電圧を入力端子にかけると出力端子にその1/100の10 Vが出力されるものである。あるいは設定を変えて、100 Vの入力に対して1/10の10 Vを出力するようにできる。ジョセフソン効果電圧標準装置で10 V近傍の電圧が8桁で正確に測ることができるので、直流分圧器の1/10とか1/100の分圧比を正確に確認できれば、結局100 Vとか1000 Vの測定が正確にできるわけである。実際には、分圧比を7桁の精度で確認しようというわけである。もう少し厳密な言い方をすると、「直流分圧器の分圧比を約一千万分の一の相対不確かさで校正しよう」というわけである。

●基幹比較

いままでも、直流分圧器の校正は企業などが各自で実施してきているが、改めて正しく校正できているかを国際的に確認していこうということになった。そのために、まず世界の15ヶ国のNMI (National Metrology Institute; 国を代表して計測標準の校正を行っている研究所のこと)が参加して、直流分圧器の基幹比較*が行われた。イタリアのIENという研究所が幹事になり、IEN所有の1台の直流分圧器を参加研究所の間で巡回させ、各研究所がその分圧比を校正してIENに報告した。産総研・計量標準総合センター (NMIJ) は、5年計画で新規に開発した直流分圧器校正装置 (写真) を用いて校正した。現在、全参加研究所で報告書案を検討しているが、当所の校正結果は、諸外国研究所との一致度が高く、正確な校正ができていると国際的に信頼してもらえる結果が得られた。

●校正サービスの開始

従来、NMIJは直流分圧器の校正

サービスを行っていなかった。経済産業省は、計測標準技術を知的基盤の柱に位置付け、計量標準整備計画を策定して校正サービスの充実を図る方針で臨んでいる。当所はそれに応えて校正サービスを増やす努力をしている。

3月から産総研依頼試験制度による、直流分圧器の校正サービスを開始した。この校正サービスには、基幹比較で使用した直流分圧器校正装置が用いられる。基幹比較の結果がCCEMにおいて了承されれば、国際度量衡局のホームページ (<http://www.bipm.fr/>) において公表される予定である。そうなれば、NMIJの校正データは、国際的な同等性が裏付けられたデータとして、活用していただけるものと考えている。



●写真：直流分圧器校正装置

*基幹比較(Key comparison)とは、基本的で重要な量の計測標準を複数のNMIが校正してその結果の一致度を公表するものである。電気について、どの量の計測標準を重要と考えて基幹比較に取り上げるかは、メートル条約の国際度量衡委員会・電気磁気諮問委員会(CCEM)が決める。今回の直流分圧比の基幹比較はCCEM-K8という標識で呼ばれている。

米国地質調査所(USGS)の最新地質図標準動向

元地質情報調査部 地質情報管理室 原口 征子

平成14年3月3日から10日に、米国地質調査所(USGS:レストン本所、デンバー支所、メンロパーク支所)を訪問して、地質図作成に携わる様々な研究者、専門職、企画管理職の方々のお話を伺った。詳細は、地質調査総合センターの出版物、WEBサイトに掲載する予定であるが、ここでは、レストン本所の地質図専門職とその環境を紹介する。

広大な国土を有するアメリカの地質図整備、製作方法、標準化がどの程度進んでいるのか、大変興味がある。特に、地質図CAD作成と電子製版に対応した標準は重要である。USGSの作業室は、地質図作業のためのパソコン、マッピングケース、昔風の製図用大机、最新の出力機器等に囲まれている。働くスタッフは、意外にも5人だった。かつて製図に使用された古いスクライバ

が大事そうに傍らに置かれており、歴史を大切にしている米国ならではの光景である。作業されていた地質図のデジタル化とCAD技術による作成、印刷のためのイラストレーターによるレイアウト、出力図による校正、さらに1図面の完成に要する時間等、図の作成過程は日本の我々の方法と実はあまり変わりなかった。日本と大きく異なった点は、地層等の色の設定を地質図専門職が実施している事である。又、米国における地質図専門職の長年の経験と熱意、その重要性は、日米機関の違いによるとはいえ、評価の高さがうかがえた。地質図の色・地

紋・記号等の標準化と地質図作業の詳細に関する意見交換、および、電子製版・出版等の新しい情報が得られたこと、米国政府による最新の地質図標準案を入手できたことは大変有益だった。

この度の訪問では、世界的に見ても標準を維持管理する業務の大切さと、国の役割としての不可欠性を改めて確信した。地質図CADの方法は未だ発展途上にあり、日本の今後にも示唆に富むと思われる。



世界地質図委員会(CGMW)会議に参加

— 地質調査分野における国際協力の一例 —

地球科学情報研究部門 加藤 碩一

平成14年1月31日から2月1日まで4年に一度開催される世界地質図委員会(Commission for the Geological Map of the World、略してCGMW)が国連機関ユネスコのパリ本部会議室で開催され、今年は25カ国、約60人の地球科学専門家が参加した。CGMWは、非営利の国際組織で、世界の大陸・海洋における小縮尺の地球科学マップ作成を支援、調整して最終的に出版することを目標としている。1881年の第2回万国地質会議(IGC:International Geological Congress)がイタリアで開催され、当時最も先進的であったヨーロッパの

小縮尺地質図編纂のために組織された地質研究者グループが中核となって発足したもので、1911年から本格的な国際組織として活動し始めた(日本の地質調査所が設立されたのは1882年)。CGMWは、現在では1961年に設立された国際地質科学連合(IUGS:International Union of Geological Sciences)の附属組織となっている。正規のメンバーは各国の地質図を出版する地質研究機関(地質調査所等)が主であるが、最近では世界中の専門家からの科学的インプットを積極的に求め、海洋関連研究所、民間企業などとの協力を活発

に行っている。

CGMWは、議長、事務局長、そして大陸単位および各主題(Thematic Subcommission)の委員会責任者で構成されている。すなわち、地域別には、アフリカ、北・中米、南米、南極、南・東アジア、オーストラリア・オセアニア、ヨーロッパ、中近東及び北ユーラシアの10委員会、主題別にはテクトニックマップ、メタロジックマップ、メタモルフィックマップ、ハザードマップ、海底地質マップおよび水文地質マップの6委員会である。日本からは、ハザードマップ(Hazard Mapping)の責任

者(President)として、筆者が参画している。議長はフランスのピエール・キュリー大学の地質の教授であった Jean-Paul Cadet 氏、事務局長は BRGM (フランスの地質調査所に相当する) からその地質調査部長だった Philippe Rossi 氏が各々新任された。我が国を代表して地質図の編纂、地質情報収集と国際協力を推進するために、旧工業技術院時代は地質調査所が対応してきたが、今回は産総研設立後の初めての総会である。我が国からは4名が参加した。

今年の総会は例年に従い、地域(大陸)単位で議論が始められ、その後、地域横断的な主題別に議論が進められた。重要な論点としては、地質図類の数値化とネットワーク環境下における地質情報交換、関連する

地質基準やコードの設定であった。ともすれば大陸の欧米中心の議論になりがちであるが、日本のような島弧の地質特性を十分反映させることも重要であり、また、ここ1~2年で世界的な地質標準が確立しそうな勝負時でもあり、今後積極的に関与することとした。一方、編纂が進行中のマップ類のポスターセッションは

展示場所確保が困難なほど盛況であった。筆者らが作成した世界で初めての「東アジア地質災害図」も公表され、幸いにも高く評価された。CGMW ロゴマークの使用が推奨された。早急に印刷し公開するようコメントがあり、その旨総会の議事録にも記載された。本図は、3月に出版されたので、別途本欄で紹介したい。



プラスチックのガラス転移温度の標準化研究

— 高分子系先進材料の実用化を促進する TR を公表 —

成果普及部門 工業標準部

工業標準部では、産総研の研究成果を活用して JIS/TR の制定、公表につなげる標準化事業を進めている。

— 多相系高分子材料の熱機械的特性評価法の研究 —

プラスチックの利用、用途が拡大するにつれて、材料に対する要求性能が高度かつ複雑になっている。特に、単一のプラスチックでは対応が困難であるため、ブレンド・アロイや繊維強化材料への期待が大きくなっている。このような多相系のプラスチックや結晶性プラスチックでは、従来の示差走査熱量計でガラス転移温度や副転移温度を測定することが困難な場合が多い。一方、高分子固体の熱機械特性(動的粘弾性)の測定により、動的弾性率、動的損失弾性率、損失係数などの温度依存性を解析することができる。この熱機械的性質を評価して、力学的性質

の温度変化や、転移現象を把握することが可能である。

高分子基盤技術研究センターでは、高分子系先進材料の実用化を促進することを目的として、高分子ブレンド・アロイや無機物を充填した高分子混合材料の高度解析評価、熱機械的性質の正確な把握に必要な基盤研究をもとに、動的機械特性の測定による転移温度の決定法に関する標準化研究を実施した。

— 転移温度の求め方の TR を公表 —

高分子固体の動的粘弾性挙動の解析は、材料の設計・製造にとって極めて重要である。また、加工成形、ブレンド、熱履歴なども、材料の構造と動的な性質に大きな影響を与える。動的機械特性の温度依存性曲線において、動的弾性率の主分散温度域での分散温度が、ガラス転移温度に対応しており、測定時の昇温速

度、周波数などを規定することで転移温度が決定できる。また、副分散温度域での解析も可能である。

従来測定が困難であった結晶性高分子、高分子ブレンド、繊維強化材料などのガラス転移温度を正確に把握する方法として、標準情報 TR K0005 (プラスチック—動的機械特性による転移温度の求め方) が、日本工業標準調査会の審議を経て平成13年12月1日に経済産業大臣から公表された。



●写真:プラスチックの転移温度の試験装置