小論課題『「正しく」機能する測定機器は理論・法則によって特徴づけられる。他方で、理論・法則は測定機器を用いて得られるデータによって検証されるだろう。この循環的論法状況はいかにして解決できるか？』

まず、メートル法の歴史を調べてみた。

“1795 年： 長さの新しい単位としてメートルが，「パリを通過する北極から赤道までの子午線の長さの 10 の 7 乗分の 1 と定義する」法律が公布された。
1960 年： 第 11 回総会で，「メートルはクリプトン 86(86Kr)原子の準位 2p10 と 5d5 との間での遷移に対応する光波の真空中における波長の 1650763.73 倍に等しい長さ」と定義された。
(中略)
1983 年： 第 17 回総会で，「メートルは 1 秒の 299792458 分の 1 の時間に光が真空中を伝わる行程の長さとする」と改訂された。レーザ技術の発展により波長が百億分以上の安定した精度が得られるようになり，再現性の悪い Kr ランプを基準とすることの不合理性が改められた。さらに，「真空中の光の速さ」を基にすることで普遍性が得られ，現在に至っている。“

（http://museum-eng.eng.niigata-u.ac.jp/c/1_metre.html から引用）

このように、1 メートルの定義は、時代によって異なるのである。ちなみに、最初のメートルの定義が変更されたのは、地球の大きさは地殻運動によって、わずかながら変化していることが分かったからである。
次に、時間(1 秒)の定義の歴史についてしらべてみた。

“1960 年までの歴史： 時間の定義は，長い間，天文観測を基準として定義され，時間の単位である「秒は地球の自転」による定義が用いられた。これは「平均太陽日」として定義され 1 秒はその 86400 分の 1 とされた。しかしながら，地球の自転には季節変動や経度変動などの微細なよろめきが見いだされ，1956 年には「地球の公転」に基づく定義に変更された。この「歴表時(れきひょうじ)」の定義の正確さを保証するには，長い年限にわたる精密な天体観測を必要とされる。

1967 年：第 13 回国際度量衡総会(CGPM)において，高精度が出せる原子周波数標準が検討され，セシウム原子に基づく秒の定義が採択された。すなわち，「秒」は 133Cs 原子の基底状態の 2 つの超微細準位

（F=4，M=0 および F=3，M=0）の間の遷移に対応する放射の9,192,631,770 周期の継続時間と定義されている。
この放射電磁波は 9.192GHz の振動数のマイクロ波である。なお，中途半端な数値の周期になっているが，これはこれまでの時間の定義と合わせるためである。“

（http://museum-eng.eng.niigata-u.ac.jp/c/1_time.html から引用）

1 秒の定義も、時代によって異なる。
メートル、秒の歴史に共通することをまとめると、以下のようになる。

⊖ 物理的性質によらない、「あるもの」の大きさを基準として単位が定義された。
⊜ しかし、時代が経つにつれて、より高い精度が必要になる。もしくは、①の定義が普遍性のないことが判明する。
⊛ そのため、①の定義と合わせるように、普遍性のある物理的性質を用いて、単位が定義される。

まとめると、正しく機能する測定機器は、物理的性質を用いているが、もともとは物理的性質によらないもので定義されていたのである。そのため、循環的論法のように見えてしまうのである。