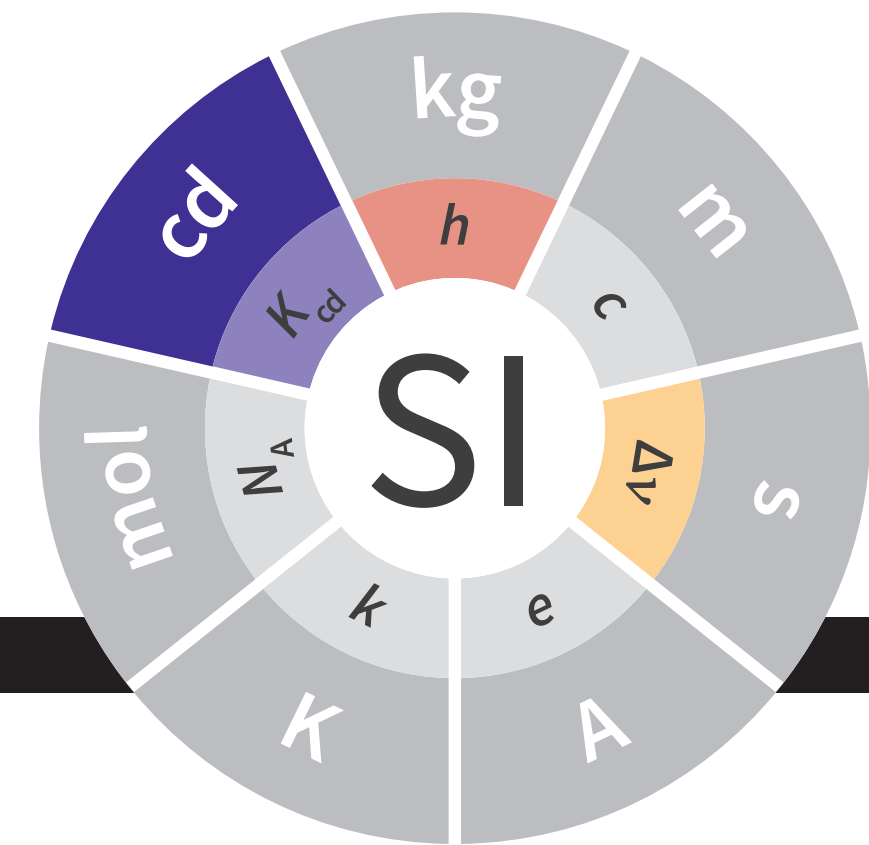


光度 (cd)



光度の単位カンデラ (cd) は、7つの国際基本単位の中でも「明るさ」という人間の感覚に関連する単位として、異色の存在と言えます。candela の由来である標準燭 (ロウソク) に始まり、ガス灯、白金凝固点温度における黒体放射と、1世紀以上に渡って特定の光源で定義されてきた光度単位は、1979年、電気量であるワット (W) と、明所における人間の平均的視感特性 (標準分光視感効率) とから定義される、光源に依存しない単位に生まれ変わりました。この定義改定以降、各国とも電気標準から熱を介して光の標準を導くための電力置換型放射計を源流として、単位を実現しています。2019年に視感効果度 K_{cd} に基づく表現に定義が改められてからも、この実現方法は変わっていません。

電力置換型放射計の心臓部は、入射光に対して100%に極めて近い吸収率を有する黒色物体からなる受光部です。この受光部にヒータを取り付け、光吸収による発熱と電流によるジュール熱とを高精度に比較することにより、電圧 (V) と抵抗 (Ω) とから入射光パワー (W) を決定することができます。現在では、受光部を5 K以下まで冷却することで電気と光の置換等価性を格段に向上させた電力置換型極低温放射計が主流となっています (図1)。さらに、シリコンフォトダイオードに色ガラスフィルターを組み合わせて波長感度特性を標準分光視感効率に良く近似させた受光器を構築し、電力置換型極低温放射計による光パワー測定値に基づいて照度応答度 (A/lx) を決定しています。NMIJでは、この照度応答度に基づいて光度値 (cd) が値づけられた白熱電球形標準電球 [展示:コイルM字型光度標準電球] を、その優れた点灯再現性、安定性から、比較校正用の常用標準として使用しています (図2)。

一方、LED照明への置き換えによる白熱電球の製造停止・縮小は白熱型標準電球にも及び、標準供給体系を維持するうえで各国共通の課題となっています。特に光度値の空間積分量に当たる全光束 (単位ルーメン, lm) は、照明製品の性能指標として重要な測光量であり、標準光源との比較校正の連鎖によってその値の信頼性が保証されています。NMIJではこれまでに、LEDメーカーと共同で、可視波長全域をカバーし、前面にのみ光を放射する標準LEDを、世界に先駆けて開発しました [展示:分光全放射束標準LED]。この技術を発展させ、可視波長全域の光を背面方向を含む全方向に均等に放射する全方向形標準LEDの試作品の開発にも成功しました (図3)。多様化するLED照明製品の品質管理や研究開発での活用が期待されます。

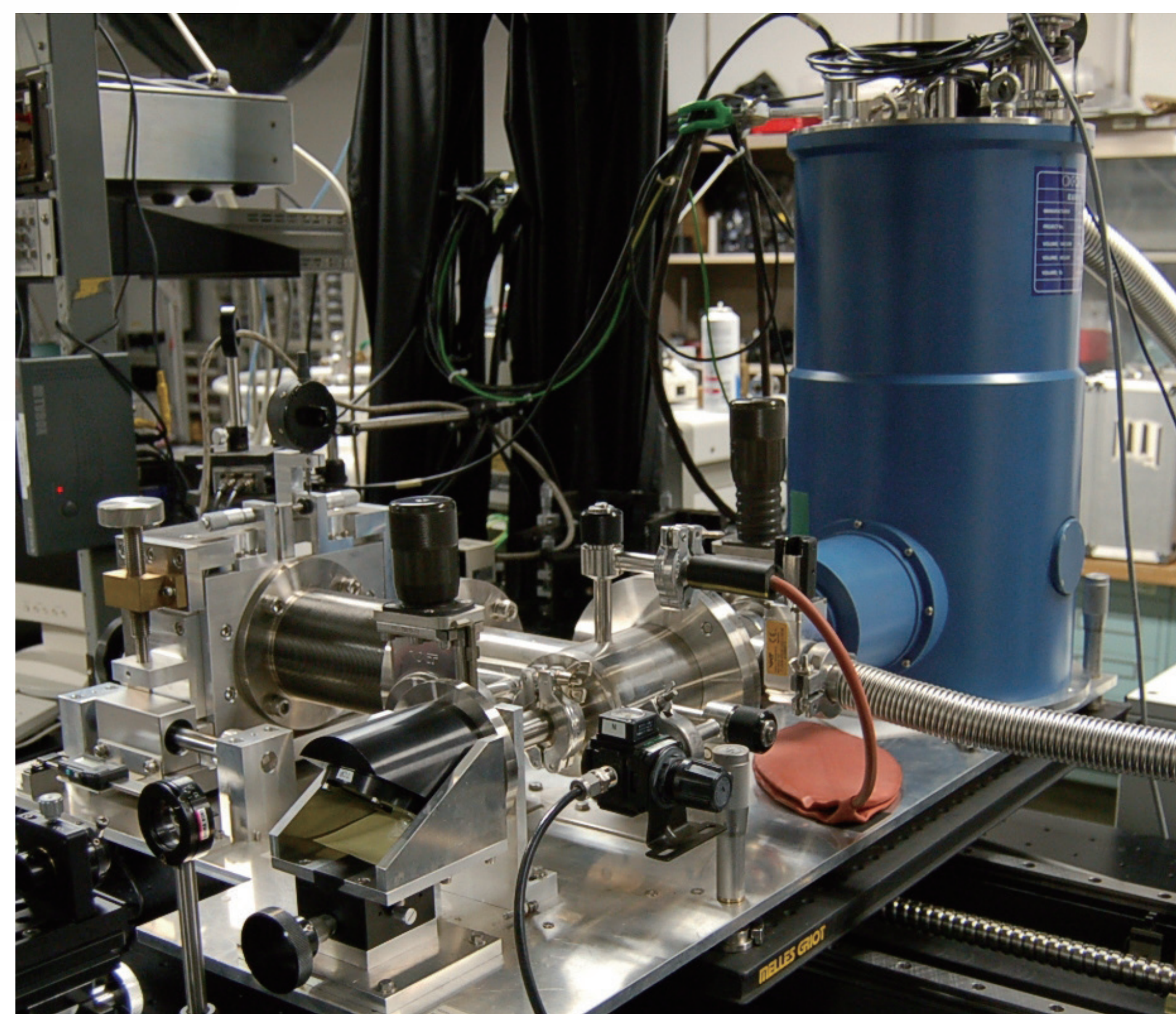


図1 電力置換型極低温放射計

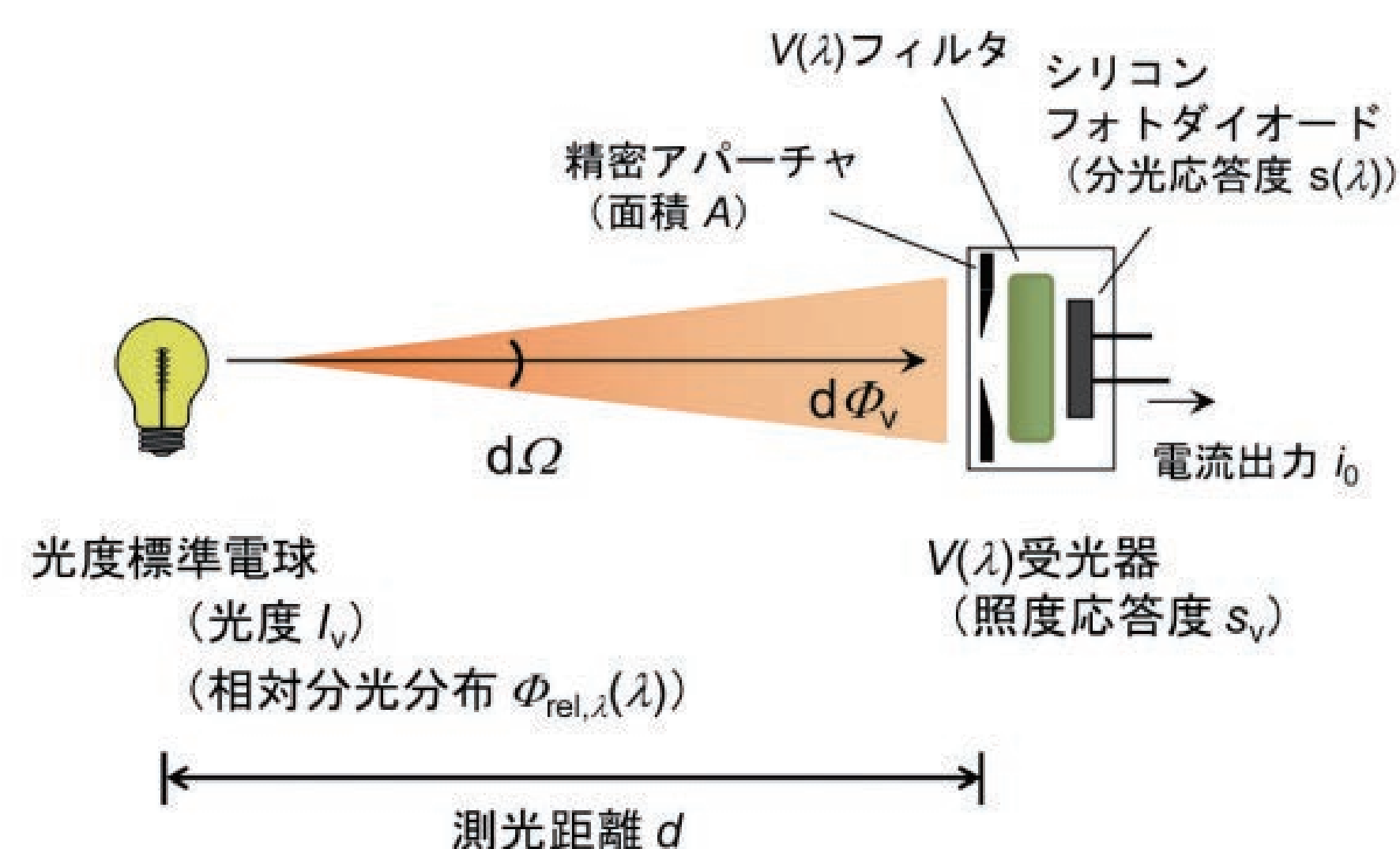


図2 照度応答度に基づく光度測定



図3 全方向形標準LED