

物理標準整備計画策定(案)

＜物理標準の整備における基本的考え方＞

物理標準の整備計画を策定するに当たっては、ユーザー団体、計測機器メーカー、公設試等から、国が整備すべき物理標準に対するニーズを幅広く抽出し、これらをもとに検討を行う。

1. 整備の優先順位付け

- (1) 新たに開発する物理標準、第1期整備計画で整備した物理標準の供給範囲の拡張については、次の視点を踏まえ、国が整備すべき物理標準を選定し、優先順位付けを行う。
 - ①重点分野
 - ②ユーザーニーズ(校正証明)
 - ③需要規模(市場規模、利用者数、校正証明登録事業者の有無等)
 - ④特記事項(整備の必要性、出口イメージ、民間機関における標準供給の有無の確認等)
- (2) 第1期整備計画で整備した物理標準のうち、上記(1)の条件を満たすことができなくなった物理標準について、存廃を含めた見直しを行う。

※重点分野 ①震災対応、②グリーンイノベーション・インフラの整備、③ライフイノベーション・インフラの整備、
④日本が強みを有するものづくり基盤支援、⑤産業の国際展開、⑥規制への対応、⑦SI基本単位に係る整備

2. 整備計画(案)の検討

(1) 物理標準の整備対象

- ① 新たに開発する物理標準
- ② 供給の範囲拡張を行う物理標準
- ③ 存廃を含めた見直しを行う物理標準

(2) 整備における検討項目

整備の優先順位付けにより、整備対象となった物理標準は、次の情報を整理する。

- ① 整備対象区分
 - ・種類、項目
 - ・校正器物
- ② 供給計画(案)
 - ・供給範囲
 - ・供給スケジュール(短期・中長期)
 - ・供給形態(JCSS校正、依頼試験等)
- ③ 整備理由
 - ・ニーズなど

3. 検討プロセス

(1)産総研 計測クラブを活用した利用者への意見照会

※計測クラブ：クラブ数 28、会員総数 3,617 (H.24,10現在)

(2)関係機関に対する意見照会

- ①ユーザー団体
- ②計測機器メーカー
- ③公設試
- ④計測標準フォーラム 等

4. 整備計画の取りまとめ

別紙に示した整備計画のフォーマットで取りまとめる予定

※別紙に記載された整備内容(例)は、産総研第3期中期計画、経産省の技術戦略マップ等により、事務局が作成したもの

新たに整備する物理標準について(素案)

1. 新たに開発する物理標準(案)

整備対象区分			供給計画				整備理由			
種類	項目	校正器物	供給範囲	2014年度 まで	2022年度 まで	供給形態	重点分野	ニーズ	需要規模 (大・中・小)	特記事項 (整備の必要性、出口メーン、民間機関における標準供給の有無の確認等)
時間	時間	—	新たな原理に基づいた時間標準の開発		◎	—	⑦	—	—	セシウム原子時計に置き換わる次世代時間標準。基礎科学への寄与。時間標準にリンクされた各種国家標準の精度向上
質量	質量	—	新たな原理に基づいた質量現示法の開発			—	⑦	—	—	キログラム定義改訂に関わる国際計量標準トレーサビリティへの寄与。微小質量や大質量の不確かさを低減。
基礎物理定数	基本単位定義改訂に関わる基礎物理定数の決定	—	ボルツマン定数、アボガドロ数、プランク定数			—	⑦	—	—	SI定義改訂に関わる国際計量標準トレーサビリティへの寄与。
時間	時刻	高分解能位相差測定装置、低廉化高分解能周波数調整装置	2014年度まで：不確かさ 50 ns 2020年度まで：不確かさ 20 ns	◎	○	jcss	②	—	—	時の高精度化により、電子商取引の時刻認証の信頼性が高まり、快適性・生活の質向上にライフスタイルの変革に寄与する。
幾何学量	AFM方式粗さ測定	光学式粗さ測定機(干渉画像方式、光プローブ方式)	2014年度まで：平均粗さ：0.5 nm ~ 50 nm 2020年度まで：0.2 nm ~ 2.5 μm 範囲拡大	◎	○	依頼試験	⑤	○	中	薄膜材料、半導体デバイス、MEMSデバイスの開発・製造において、粗さを評価する種々の手法の間の違いや補正方法が確立されれば、例えばナノスケールの新機能から製品への期間が大幅に短縮される。
幾何学量	線幅(パターン寸法)	集積回路の光学式線幅・パターン計測装置	2014年度まで：50 nm ~ 0.5 μm 2020年度まで：10 nm ~ 0.5 μm へ範囲拡大	◎	○	依頼試験	⑤	○	大	半導体、メモリー分野では、より精密なパターンが生成できるようになり、省エネ・省資源化に寄与する。フラットパネルディスプレイの分野では、高解像度の製品実現に寄与し、快適性・生活の質向上に寄与する。
幾何学量	平面度	平面度測定機(ウェハー、オプティカルフラット用、フィゾー干渉計、斜入射干渉計、静電容量式、角度測定方式)	2014年度まで：測定範囲：500 mm 不確かさ：5 nm 2020年度まで：測定範囲：1000 mm 不確かさ：5 nm	◎	○	依頼試験	⑤	○	小	450mmウェハーに主力が移行しており、大型基盤化による省エネ・省資源化を支え、グリーンイノベーションによる成長とそれを支える資源確保を行える。
トルク	出力計測装置の動トルク特性評価	トルク計測器	出力計測装置の動トルク特性評価 2014年度まで：2次標準器開発(5 Nm ~ 100 Nm)	◎		依頼試験	⑤	○	中	時間とともに変化する動的トルクを正確に計測することは、高性能エンジンやモーターを開発し省エネを図るために不可欠であり、また、モーター等で駆動される介護ロボットや医療機器の動作の信頼性確保のためにも必要。
圧力	高精度圧力計	圧力標準器	気体ゲージ圧力 2014年度まで：~ 70 MPa 2020年度まで：~ 100 MPa	◎	○	jcss 依頼試験	②	○	大	水素・燃料電池の開発・利用の推進、また、高圧気体を用いる産業現場における圧力測定の信頼性の確保のため、必要となる気体高圧力標準を整備する
超音波	超音波標準	超音波音波パラメタ測定器 (超音波癌治療器、超音波手術機器、超音波理学療法機器、超音波健康器具等)	超音波パワー： 2011年度まで：0.5MHz~5MHz, 15 W ~ 70 W、 2014年度まで：100 W 2020年度まで：200 W 超音波音圧(ハイドロホン音場感度)： 2014年度まで：0.5MHz~40MHz 2020年度まで：0.5MHz~100MHz	◎	○	jcss	③	○	中	医用超音波応用、産業応用の高度化に伴い、強力水中超音波が使われている。超音波パワー、キャビテーション発生検出技術の開発により、医療診断における生体安全性の確保、産業機器の高度化に資することができる。
振動加速度	角振動	角速度計、角加速度計	2014年度まで：角速度(DO特性) 1 deg/s - 100 deg/s 2020年度まで：角振動(AC特性) 1 Hz - 1 kHz	◎	○	依頼試験	⑤	○	小	米国では今後数年内で自動車全車種に対して横滑り防止装置(ESC)の搭載が義務づけられており、ESCに内蔵される角速度計・角加速度計のトレーサビリティを確保し、低コスト・多機能化を図ることにより、一早く当該規制に準拠した信頼性の高い低コスト製品を市場に送り出すことができる。
衝撃加速度	衝撃加速度		2014年度まで：加速度 200 m/s ² -5000m/s ² 電荷感度、加速度 50 m/s ² - 10000 m/s ²	◎		依頼試験	⑤	○	大	振動加速度計のトレーサビリティ確保により、自動車や航空機、原子力発電所等で使用される部品・モジュール・製品に対して行われる振動試験・衝撃試験の信頼性が確保され、社会の安全・安心維持が図られる。近年、ハイブリッド自動車の急速な需要増に伴い、リチウムイオン電池に対するストレス試験(振動・衝撃試験)規格が国連主体で検討されていることから、標準へのトレーサビリティを取得し、いち早く規格に準拠することが求められる。

【供給年度の凡例】

◎：2014年度までに新規に整備を行うもの ○：◎のうち、2015~2022年度で更に範囲の拡張や不確かさの低減を行うもの

【重点分野の凡例】

①震災対応 ②グリーンイノベーション・インフラの整備 ③ライフイノベーション・インフラの整備 ④日本が強みを有するものづくり基盤支援 ⑤産業の国際展開 ⑥規制への対応 ⑦SI基本単位に係る整備

整備対象区分			供給計画				整備理由			
種類	項目	校正器物	供給範囲	2014年度 まで	2022年度 まで	供給形態	重点分野	ニーズ	需要規模 (大・中・小)	特記事項 (整備の必要性、出口イメージ、民間機関における標準供給の有無の確認等)
湿度	微量水分	微量水分標準	2014年度まで: Ar中微量水分標準確立。 2020年度まで: Ar中微量水分測定用のN2-Ar変換係数情報の提供。	◎	○	依頼試験	⑤	○	小	半導体デバイスやリチウムイオン電池・キャパシタの高性能化・歩留まり改善には、製造プロセスで使用される材料ガスや雰囲気ガス中の残留微量水分の計測・管理が重要である。これを信頼性高く確実にを行うには、微量水分標準に基づく計測器の校正が不可欠である。
流量	気体小流量	気体小流量校正設備(衡量法)、気体小流量校正設備(PVT法)、臨界ノズル	2014年度まで: 0.005 g/min~100 g/min, H2、都市ガス	◎		依頼試験	②	○	小	燃料電池分野において、省エネ・代エネへの社会構造変化に対応するため、実ガス流量標準の整備を進める。
流量	石油小流量	燃費測定用流量計 石油小流量標準	2014年度まで: 灯油、軽油、0.00005 m3/h~0.1 m3/h	◎		jcss 依頼試験	②	○	中	自動車エンジンの燃費改善による省エネ、マイクロリアクター技術による新材料・新薬の開発、マイクロ燃料電池の開発による携帯型IT機器の電源供給時間の改善に貢献する。
固体物性	薄膜熱物性標準物質	薄膜熱物性測定装置	2014年度まで: 薄膜熱拡散率成果普及品400nm 2020年度まで: 薄膜熱伝導率成果普及品400nm	◎	○	依頼試験	⑤	○	小	高電流密度対応のパワーデバイスや熱アシストタイプ型ハードディスク、高密度化されたICなどの熱設計や熱電薄膜の性能指数評価において薄膜材料の熱拡散率、比熱容量、界面の熱抵抗が必要とされる。製品開発に合わせて、厚さ100nm以下へと段階的に計測技術の対応スケールを高度化していく。また材料の異方性を考慮した測定が必要である。
固体物性	熱流密度・熱伝導率	熱流密度・熱伝導率標準	2014年度まで: 熱流密度標準 2020年度まで: 比較的低い熱伝導率の標準物質又はデータ	◎	○	依頼試験	②	○	大	これまでと比較して低い熱伝導率の材料を対象とした熱流密度・熱伝導率の標準を整備する。
粒子・粉体特性	粒径分布	粒径分布測定装置、電気移動度式(DMAS)、電子式低圧インパクター型(ELPI)、光散乱式(LPS)、飛行時間型(APS)、過渡応答型電気移動度式(FMPS)	2014年度まで: 粒径分布幅(30 - 300 nm)、粒径(10-30 nm) 2020年度まで: 粒径分布測定器、粒径(1-10 nm)	◎	○	依頼試験	⑤	○	小	工業ナノ粒子やディーゼルナノ粒子による健康リスク管理、産業用クリーンルームにおける製品歩留まり管理などの用途で、高度モニタリング計測を可能とする。
密度	PVT性質	磁気浮上密度計(潜熱・顕熱輸送、地中熱利用、雪水冷熱利用、海洋温度差発電、河川熱利用、都市排熱利用)	2014年度まで: 0~150 °C / 圧力: 0 MPa ~ 20 MPa / 密度 0 kg/m ³ ~ 1700 kg/m ³ 2020年度まで: 混合物へ拡張	◎	○	依頼試験	②	○	小	省エネへの寄与が大きいヒートポンプにおいて、作動流体の熱物性情報は、作動流体の選定、実機の性能シミュレーション、環境負荷の評価を可能にする。住宅・業務用の民生機器だけでなく、産業用ヒートポンプへの応用も実現すれば、CO2排出削減の効果はさらに高まる。
密度 粘度	バイオ燃料	細管式粘度計 ニュートン粘度標準	2014年度まで: 密度500 kg/m ³ ~ 1200 kg/m ³ / 粘度 1 mPa·s ~ 50 Pa·s / 温度 0 °C ~ 100 °C / 圧力 0.1 MPa 2020年度まで: 密度 0 kg/m ³ ~ 1700 kg/m ³ / 粘度 1 mPa·s ~ 500 Pa·s / 温度 -40 °C ~ 150 °C / 圧力 0.1 MPa~300 MPa	◎	○	依頼試験	②	○	大	CO2排出削減のための自動車用代替燃料として期待されているバイオマス由来の液体燃料について、品質を確保し市場を流通を実現するために、物性評価に基づく燃料品質の規格・標準化が必要とされている。その中で、重要な物性である粘度について、高精度化・高信頼性化された標準に基づく評価を様々なバイオ由来液体に対して提供する。
直流・低周波	蓄電池・キャパシタの内部インピーダンス	蓄電池デバイス評価診断装置	内部インピーダンス: 100 Ω以下 / 1 kHz以下 2014年度まで: 不確かさ 1% 2020年度まで: 不確かさ 500 ppm	◎	○	依頼試験	②	○	大	燃料電池の内部インピーダンス、蓄電池キャパシタの容量・損失係数の評価基準を与え、次世代蓄電池の開発及び品質向上を支援する。
高周波	利得・偏波分離度(ホーンアンテナ、電波暗室、ニアフィールド走査システム)	標準ホーンアンテナ	2014年度まで: 周波数拡張(~110GHz)、偏波分離度校正(~110GHz)、パターン校正(~110GHz) 2020年度まで: 周波数拡張(~300GHz) (以上法規制等による特定)	◎	○	依頼試験	②	○	中	センサーとしての活用が活発し、安全面への利用が進み社会安全に貢献する。セルラー通信基地局のアンテナ基準として、通信の信頼性に貢献する。
高周波	散乱断面積(RCS)	各種反射ターゲット(金属板、金属球、低RCS材料)	50GHz~110GHz(法規制等による特定) 2014年度まで: モノスタティックRCS(校正範囲対象: 金属球、金属平板、コーナリフレクタ) 2020年度まで: バイスタティックRCS(金属球、金属平板、コーナリフレクタ)、校正対象範囲の拡大(反射レベルの低い誘電体ターゲット等への対応)、ポラメトリックRCS	◎	○	依頼試験	②	○	大	高周波化と高出力化により電磁波利用の可能性が拡大する。基準となる電力計の高精度化・高ダイナミックレンジ化により新ビジネス導入のスムーズな立ち上げに貢献できる。
高周波	超高周波電力	パワーメータ 高周波電力計	40 GHz ~ 325 GHz; 0.10 V ~ 0.25 V 2014年度まで: 40 GHz ~ 75 GHz 2020年度まで: 75 GHz ~ 110 GHz、110 GHz ~ 170 GHz、170 GHz ~ 265 GHz 、220 GHz ~ 330 GHz	◎	○	jcss 依頼試験	⑤	○	中	高周波化と高出力化により電磁波利用の可能性が拡大する。基準となる電力計の高精度化・高ダイナミックレンジ化により新ビジネス導入のスムーズな立ち上げに貢献できる。

整備対象区分			供給計画				整備理由			
種類	項目	校正器物	供給範囲	2014年度 まで	2022年度 まで	供給形態	重点分野	ニーズ	需要規模 (大・中・小)	特記事項 (整備の必要性、出口イメージ、民間機関における標準供給の有無の確認等)
高周波	電磁界強度(ホーン、電波暗室、PFDアローブ)	電磁界センサー	2014年度まで:1 GHz ~ 18 GHz 2020年度まで:18 GHz ~ 40 GHz	◎	○	依頼試験	⑥	○	大	情報家電、携帯電話、携帯端末の普及・高度化により、使用される電波の周波数が高周波化しており、また同時に多数の機器使用により人体に対する電磁波被曝量の増大が予想され、人体に対する電波環境の安全を確保し、EMCなど国際規制に準拠した高い信頼性を付加し、電波利用機器の安全性向上に貢献する。
高周波	低周波磁界強度標準	電磁界センサー	2014年度まで:50, 60Hz, 10Hz-400kHz(法規制等による特定点) 2020年度まで:周波数と強度レベルの拡張 10Hz-400kHz	◎	○	jess 依頼試験	⑤	○	大	送電線、IH調理機器、電気自動車の非接触充電システムなどで用いられる低周波磁界の漏れ磁界の精密な電磁環境測定を可能にし、それらの製品の品質向上させ国際的な市場での信頼性強化を図るため、低周波磁界標準と対応するセンサの校正システムを開発する。
高周波	高周波位相量(同軸)	位相計	2014年度まで:10 MHz ~ 18 GHz, 0 ~ 360° 2020年度まで:18 GHz ~ 50 GHz, 0 ~ 360°	◎	○	依頼試験	⑤	○	小	民生用通信機器もパーソナル化し、デジタル通信や帯域拡散通信などPSK(位相シフトキーイング)変調方式など位相の利用が多くなっている。パーソナル通信機器など民生用電子機器とその測定器などの国際規制対応を確保し、電子機器等輸出産業の国際競争力を強化する。
高周波	高周波減衰量(導波管)	減衰器(導波管)	2014年度まで:75 GHz ~ 110 GHz, 60 dB以下 2020年度まで:110~325 GHzの一部, 40 dB以下	◎	○	依頼試験	⑤	○	中	電波法では国際電波連合ITUの国際規格に準拠し現状では300 GHzまで指定の計測器のトレーサビリティが義務付けられており、ITUによる国際的な周波数利用割当の拡張に伴い上限周波数の拡大は必要であり、スプリアス規制のため減衰量標準による電力レベル測定範囲の拡張により高周波計測器の国際規制対応を実現する。
高周波	高周波電力(2.4 mm同軸)	パワーメータ 高周波電力計	2014年度まで:10 MHz ~ 50 GHz@ 1 mW, 10 MHz ~ 40 GHz@(1 mW, 10 mW)	◎	○	依頼試験	⑤	○	大	国際的な無線通信機器の大容量・高速通信の需要拡大に伴い高周波計測器の高周波化が進んでおり、通信機器の輸出を行う国内産業界等が輸出先国のEMC規制等に準拠するための高周波電力標準を提供することにより、国内産業の国際競争力を強化する。
高周波	高周波インピーダンス(同軸、TypeN50)	終端器	2014年度まで:30 kHz~40 MHz 2020年度まで:30 kHz~1 GHz	◎	○	jess 依頼試験	⑥	○	中	材料・デバイス評価等に用いる計測器のインピーダンス/Sパラメータの基本標準として利用し、自動車等部品の評価のトレーサビリティ確保に不可欠となっている。
高周波	高周波インピーダンス(ミリ波同軸)	終端器 エアライン	2014年度まで:10 MHz ~ 110 GHz	◎	○	jess 依頼試験	⑥	○	中	ITU(国際電気通信連合)勧告に基づき電波強度に関する安全値が定められ、同時にミリ波帯の無線技術の民生利用も盛んになっており、規制と利用の両面で重要となっている。その製品評価や試験に用いられる測定器の校正にはインピーダンスの評価が不可欠であるとともに、規制に係わる他のミリ波領域の標準の早期の整備に貢献する。
高周波	高周波インピーダンス(導波管)	終端器 エアライン	2014年度まで:10 MHz ~ 500 GHz	◎	○	jess 依頼試験	⑥	○	中	電波法規制で300GHzまでのスプリアス電波強度に関する安全値が定められ、同時にEMC分野における規制にも重要である。EMC規制の中心となる不要放射の測定とそれに用いられる測定器の校正にはインピーダンスの評価が不可欠であるとともに、規制に係わる他のミリ波・サブミリ波領域の標準の早期の整備に貢献する。
高周波	電磁界強度(GTEMセル、PFDブローブ)	電磁界センサー	2014年度まで:30 MHz ~ 1 GHz、 2020年度まで:周波数拡張: ~2 GHz	◎	○	依頼試験	⑤	○	大	電子機器を内部に有する製品をEU諸国へ輸出する際には、IEC61000に準拠したイミュニティ試験(帯電した操作者からの放射耐性試験)が必須である。EUへ製品を輸出する全ての電気製品メーカーではEU諸国のこのEMC規制をクリアするための電界標準を必要としており、本電界標準の確立により国際産商における国内企業の規制対応が可能となる。
測光量・放射量	分光全放射束	分光全放射束測定装置	2014年度まで:可視域 4π放射光源用、可視域 2π放射光源用	◎	○	依頼試験	②	○	中	白色LED、有機EL等の固体照明光源(SSL)の分光放射束を精度よく測定できるようになることで、発光素子のエネルギー効率および寿命をアップする研究開発が進捗するとともに、結果的にエネルギーの削減および環境のクリーン化を図ることになる。SSLの高効率化は、省エネルギーとともに住宅・インテリア関連・自動車関連、美術品、漁火、医療施設、食物育成ライトなど様々な分野に普及し、ライフスタイルの変革につながる。
測光量・放射量	高強度LED全光束	LED特性評価装置	2014年度まで:10 lm~200 lm、UV-LED	◎	○	依頼試験	②	○	大	LEDの明るさ・色ムラ等の特性評価のトレーサビリティ、基準設定、標準化を明確にすることで、正確な評価が行われ、性能の悪い安価な製品が流入・使用されることがなくなる。また、他国から流入する安価で性能の悪い製品から日本製品を差別化することが可能となる。LED素子単体でのさらなる高強度化が進み、照明器具やディスプレイ等の様々な光源機器の省エネ化が進む。
放射線	高エネルギーX線・電子線水吸収線量	高エネルギーX線の発生計測技術	2014年度まで:高エネルギーX線:6, 10, 15 MV、高エネルギー電子線:9, 12, 15 MeV 2020年度まで:高エネルギーX線:15 MV、高エネルギー電子線:15, 18, 22 MeV	◎	○	依頼試験	③	○	大	放射線計測器の精度向上に貢献し、放射線診断、防護における安全・安心に貢献する。
放射線	治療用小線源水吸収線量標準	小線源の線量測定装置	2014年度まで:β線源水吸収線量標準、I-125密封小線源標準 2020年度まで:Ir-192HDR小線源標準	◎	○	依頼試験	③	○	大	小線源を再利用した放射線治療における医療の信頼性・治療効果が向上し、QOL改善に貢献する。
放射線	マンモグラフィ線量標準	マンモグラフィ線量計測器	2014年度まで:Mo/Rh、Rh/Rh 2020年度まで:W/Rh、W/Ag、W/Al	◎	○	依頼試験	③	○	中	乳がん検診で用いられているマンモグラフィの安全性・精度管理の向上、診断における品質管理に貢献する。