参考資料７

第１回検討会における事業者提出資料

及び

第１回検討会以降の追加ヒアリング結果

７－１　日本圧力計温度計工業会　提出資料

（同工業会提出　参考資料）

７－２　日本硝子計量器工業協同組合　提出資料

（同組合提出　参考資料）

７－３　日本医療機器産業連合会　提出資料

７－４　日本電気計測器工業会　提出資料

７－５　日本高血圧学会　ヒアリング結果

７－６　文化財修復・伝統工芸関係　ヒアリング結果

参考資料７－１

水俣条約対応技術的検討会（第１回）　ヒアリング資料

平成２７年２月２３日
日本圧力計温度計工業会

高温用ダイヤフラムシール圧力計

１．製品製造等禁止の適用除外の範囲

・ 主に化学繊維・化学樹脂繊維機械等の圧力測定に使用されている高温用ダイヤフラムシール圧力計は、高温域での測定において高い精度が要求されており、現在、市場にも水銀を封入した製品しか存在していない。よって、代替は不可である。

・ 中低温域の測定に使用する圧力計は、シリコンオイルを封入したダイヤフラムシール圧力計が代替品として製品化されている。

・ 代替可能と代替不可の基準は、以下のとおり。

代替可能：中低温域（0℃～229℃※）での圧力測定
代替不可：高温域　（230℃以上）　での圧力測定

※シリコンオイルの沸点は250℃で、代替品が破損せずに測定精度が保てるのは229℃までになる。

２．製品製造等禁止の水銀含有基準及び開始時期

・ 高温域（230℃以上）での圧力測定に使用する高温用ダイヤフラムシール圧力計は、１．のとおり代替は不可である。

・ 中低温域（0℃～229℃）での圧力測定は、シリコンオイルを封入したダイヤフラムシール圧力計が代替品として製品化されており、水銀を使用したダイヤフラムシール圧力計は既に製品製造等をしていない。

３．既存用途製品の洗い出し

・ 既存用途製品はリストに記載しているとおりである。現在、リストに記載していない新用途は想定していない。

4．水銀等保管の状況

- 平成26年1月末現在の在庫量は、会員企業4社で、99%以上の濃度の水銀を合計295kg保有している。

- 保管に際しては、毒劇法を遵守し、ISO14000に適合した環境マネジメントシステムにより、毒物・劇物管理要領書と、毒物・劇物管理台帳を用いて保管管理している。また、水銀の入出庫状況は電子データにて管理している。

- 保管状態は、鍵付きで、火災感知器等を設置し、水銀除去装置付きの局所排気装置フードを有する専用の室内保管庫のフード内に保管している。さらに、新品は、納入業者製の容器（0.5kg入りガラス密閉容器等）内に、再生水銀（返品するもの）は、専用の鉄製容器内に保管している。

水銀充満式温度計

１．製品製造等禁止の適用除外の範囲

・ 水銀充満式温度計は、主にディーゼルエンジンの排気温度測定に使用されているが、目盛り仕様、感温部の形状が大きくなる等、条件が悪くなるが、最終的にはガス封入式温度計に代替が可能である。

２．製品製造等禁止の水銀含有基準及び開始時期

・ 2010 年度の生産量は 3,584 個であるが、今後生産を縮小し、最終的にはガス封入式温度計に代替を進める予定。

・ しかし、現在、ガス封入式温度計は中低温域（500℃以下）での温度測定に使用する製品が主流であり、水銀充満式温度計で対応している高温域（500℃以上）での温度測定に使用する製品は少なく、すぐに切り替えることが難しい。

・ なお、水銀充満式温度計製造事業者は中堅・中小企業のみであり、ユーザに対する周知を行うとともに生産規模を縮小する必要があることを考慮すると、製品製造等禁止の前倒しは難しい。

３．既存用途製品の洗い出し

・ 既存用途製品はリストに記載しているとおりである。また、最終的にガス封入式温度計に代替を進める予定であるため、リストに記載していない新用途は想定していない。

４．水銀等保管の状況

・ 高温用ダイヤフラムシール圧力計と同様。

以上

圧力計・温度計における水銀添加製品

日本圧力計温度計工業会

1．水銀添加製品の概要

（1）水銀充満式温度計

①構造：

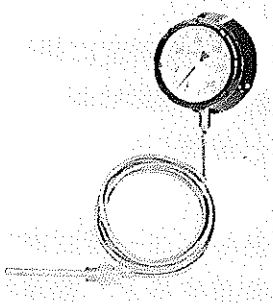
- 液体を封入し温度膨張による体積変化をブルドン管又はベローズ等の圧力変位変換素子を利用して温度計測を行う。
- 一般的には中低温域では有機液体を封入し、高温域では水銀を封入している。

②用途：

- 主にディーゼルエンジンの排気温度管理に使用されている。

③その他：

- 目盛版に水銀が封入されている旨を表示している。



（写真）水銀充満式温度計の例

（2）高温用ダイヤフラムシール圧力計

①構造：

- 高温、高粘度の測定体の圧力を測定するため、ダイヤフラム（隔壁）を設け内部に液体を封入し、圧力による体積変化を利用して圧力計測を行う。
- 一般的には中低温域の圧力を計測する場合はシリコンオイルを封入し、高温域の圧力を計測する場合は水銀を封入している。

②用途：

- 主に化学繊維・化学樹脂繊維機械の圧力管理に使用されている。

③その他：

- 計測機器本体に、水銀添加製品であるとの銘版を貼り付けて、注意を促している。

（写真）高温用ダイヤフラムシール圧力計と注意銘板の例

2．水銀添加製品の生産・輸出入の実態

（1）水銀充満式温度計

①生産量

【日本圧力計温度計工業会会員の生産量】

	2009年度	2010年度
生産量	6,671（個）	3,584（個）
生産量中の水銀量	0.67（t-Hg）	0.36（t-Hg）

（出典）日本圧力計温度計工業会調べ

②輸出入の実態

- 汎用品として単体で輸出入はしていない。

（2）高温用ダイヤフラムシール圧力計

①生産量

【日本圧力計温度計工業会会員の生産量】

	2009年度	2010年度
生産量	900（個）	894（個）
生産量中の水銀量	0.04（t-Hg）	0.04（t-Hg）

（出典）日本圧力計温度計工業会調べ

②輸出入の実態

- 汎用品として単体で輸出入はしていない。

3．水銀添加製品の代替可能性と代替品の状況

（1）水銀充満式温度計

- ガス封入式温度計は、水銀を封入したものと比べて、目盛り仕様、感温部の形状が大きくなる等の条件が悪くなる方向であるが、今後はガス封入式温度計を使用してもらうこととなろう。

（2）高温用ダイヤフラムシール圧力計

- シリコンオイルを封入したダイヤフラムシール圧力計は、水銀を封入したものと比べて、計測できる圧力範囲と温度範囲が限定される。また、道管を長くすることができない。

4．水銀添加製品の代替困難用途とその根拠

（1）高温用ダイヤフラムシール圧力計

- 非常に高温・高圧・高粘度な対象物を高精密度に測定するためには、沸点が高く、熱膨張による体積変化が少ない圧力伝達媒体としては水銀以外にはなく、代替が困難な状況になっている。

5．水銀添加製品の原料水銀の調達と保管の実態

（1）調達

【日本圧力計温度計工業会の水銀使用量】　　単位：(k g)

	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
水銀充満式温度計	740	701	680	638	623
高温用ダイヤフラムシール圧力計	36	36	36	36	36

（出典）日本圧力計温度計工業会調べ

- 水銀の調達は、地元の商社より購入している。
- 廃棄する際は、水銀単体を購入した地元の商社に引き取りを依頼している。また、極少量だが、計測器一式を廃棄する際は、専門の産廃業者に依頼している。
- 平成 25 年度の廃棄量は、316kg。廃棄水銀がある程度たまった段階で、不定期に廃棄する。

（2）保管の実態

- 毒劇法を遵守し、ISO14000 に適合した環境マネジメントシステムにより、毒物・劇物管理要領書と、毒物・劇物管理台帳を用いて保管管理している。
- 水銀は、鍵付きで、火災感知器を設置し、水銀除去装置付きの局所排気装置フードを有する専用の室内保管庫のフード内に保管している。
- さらに、新品は、納入業者製の容器(0.5kg 入りガラス密閉容器)内に、再生水銀(返品するもの)は、専用の鉄製容器内に保管している。
- 水銀の入出庫状況は電子データにて管理している。
- 平成 26 年 1 月末現在の在庫量は、546kg。

6．業界としての要望

- 代替が困難な高温用ダイヤフラムシール圧力計は、実際の運用に支障をきたさないよう、配慮が必要である。

以上

参考資料７－２

水俣条約対応技術的事項検討会（第１回）　ヒアリング資料

平成２７年２月２３日
日本硝子計量器工業協同組合

ガラス製水銀温度計

１．製品製造等禁止の適用除外の範囲

・ ガラス製水銀温度計は、石油化学、理化学、製薬業界を中心に、高精密度の測定に使用されており、現在、市場にも水銀を封入した製品しか存在していない。よって、代替は不可である。

・ 水銀を封入していない製品としては、ガラス製赤液温度計及びデジタル式温度計が製品化されている。しかし、ガラス製水銀温度計と比較して、精度が低く、事業者の負担（費用負担、実務負担）等もあることから、代替可能な範囲と代替不可な範囲がある。

・ また、測定対象物が塩酸、硫酸等の場合は、一般的なデジタル式温度計では代替不可であり、高精密度な測定においては、ガラス製赤液温度計も代替不可である。

・ よって、代替可能と代替不可の基準は、以下のとおり。

【一般的な測定対象物の場合】

代替可能：測定温度範囲　－50～300℃　精度　±1℃　以下
　　測定温度範囲　301～500℃　精度　±3℃　以下
代替不可：測定温度範囲　－50～300℃　精度　±0.5℃　以上
　　測定温度範囲　301～500℃　精度　±2℃　以上

【塩酸、硫酸等が測定対象物の場合】

代替可能：測定温度範囲　－50～200℃　精度　±1℃　以下
代替不可：測定温度範囲　201～500℃

・ なお、市場に流通する製品における各温度計に対する精度は、表１のとおり。

表１　流通製品における各温度計に対する精度

温度(℃)		-50	0	50	100	200	300	360	500	1,000
精度(℃)	水銀(0.01～0.2目盛)	±0.05～0.2								
	水銀(0.5目盛)	±0.5								
	水銀(1目盛)	±1～1.5						±1.5～2		
	水銀(2目盛)	±2～3						±3～4		
	赤液(0.5～2目盛)	±1～2								
	デジタル(0.1目盛)	±0.5～1.5						±2～3		

一般的な測定対象物及び塩酸、硫酸等の測定時に代替不可な範囲
塩酸、硫酸等の測定時に代替不可な範囲
製造不可な範囲

・ 一般的な測定対象物の場合において、デジタル式温度計には、ガラス製水銀温度計と同等の高精密度な製品が存在するが、−50～300℃で5～10倍、301～500℃で2～3倍程度の費用負担が発生する。

・ また、デジタル式温度計は、ガラス製水銀温度計と比較すると費用負担の他、以下の実務負担も生じる。
  1. 信頼性が低い（正確な温度を示しているか保証がない）。
  2. 計測結果の継続性が担保できない等の理由により、最終的にガラス製水銀温度計による計測結果の確認作業が必要になる。

・ さらに、水俣条約の適用除外用途として、研究、計測器の校正、参照標準に用いるガラス製水銀温度計もある。

2．製品製造等禁止の水銀含有基準及び開始時期

・ 高精密度での温度測定に使用するガラス製水銀温度計は、1．のとおり代替は不可である。

・ 精度が低く、事業者の負担（費用負担、実務負担）が少ない範囲の温度測定は、ガラス製赤液温度計及びデジタル式温度計に代替する。

・ なお、ガラス製水銀温度計製造事業者は中小企業のみであり、これを専業としている企業も多く、前倒しは難しい。

3．既存用途製品の洗い出し

・ 既存用途製品はリストに記載しているとおりである。現在、リストに記載していない新用途は想定していない。

4．水銀等保管の状況

・ 平成24年12月20日現在の在庫量は、組合員16社で、99%以上の濃度の水銀を合計244.4kg保有している。

・ 保管に際しては、毒劇法を遵守して保管管理している。

・ 保管状態は、排気設備や換気扇があり、消火器を設置している特定の場所で保管している。また、購入した水銀は、専用の鉄瓶に保管し、回収した製品（廃棄処理分の温度計）は、専用の箱等に保管している。

以上

ガラス製水銀温度計における水銀添加製品

日本硝子計量器工業協同組合

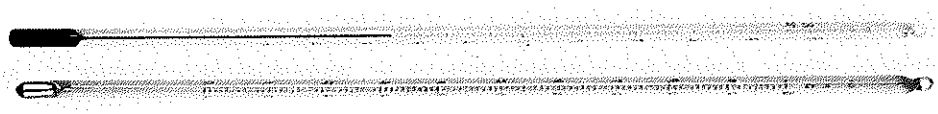
1．製品の概要

①構造：

- 透明なガラス管の内部に水銀が封入されている温度計。

②用途：

- 主に石油化学、理化学、製薬業界、及び、官公庁等で使用されている。



ガラス管の中の毛細管に感温液を封入、目盛は表面に刻まれております。

（写真）ガラス製水銀温度計の例

2．製品の生産・輸出入の実態

①生産量

【日本硝子計量器工業協同組合員の生産量】

	2009年	2010年
生産量	108,458（個）	103,870（個）
生産量中の水銀量	0.40（t·Hg）	0.38（t·Hg）

（出典）日本硝子計量器工業協同組合調べ

②輸出入の実態

【日本硝子計量器工業協同組合員の輸出入量】

	2009年	2010年
輸出量	26,563（個）	26,414（個）
輸入量	7,200（個）	7,606（個）

（出典）日本硝子計量器工業協同組合調べ

注：精度の低い安価な製品の輸入が存在すると考えられるが、定量的な量を把握することは困難

3．製品の代替可能性と代替品の状況

- デジタル式の温度計は、ガラス製水銀温度計と比べて、測定精度（不確かさ）が粗い。

4．製品の代替困難用途とその根拠

・ 対象物を一定の温度域において高精密度に測定するためには、測定精度（不確かさ）が高いガラス製水銀温度計以外の製品はなく、代替が困難な状況になっている。

5．原料水銀の調達と保管の実態

（1）調達

【日本硝子計量器工業協同組合員の水銀購入量】　　単位：（kｇ）

	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年
水銀購入量	54.0	147.0	87.0	124.5	92.0

（出典）日本硝子計量器工業協同組合調べ

・ 組合員は、同組合を通じて、特定の事業者から水銀を購入している。

・ 水銀の廃棄は、回収した製品全てを産業廃棄物として、野村興産(株)に処理委託している。

（2）保管の実態

・ 組合は毒劇物の登録販売事業者であり、毒劇法を遵守して保管管理している。

・ 水銀は、排気設備や換気扇があり、消火器を設置している特定の場所で保管している。また、水銀の購入は、専用の鉄瓶に保管し、回収した製品（廃棄処理分の温度計）は、専用の箱等に保管している。

・ 平成26年1月末現在の在庫量は、200.8kg。

6．業界としての要望

・ 代替が困難なガラス製水銀温度計は、実際の運用に支障をきたさないよう、配慮が必要である。

以上

参考資料７－３

平成26年度第一回水銀条約対応

技術的事項検討会　ヒアリング資料

平成27年2月23日

日本医療機器産業連合会

１．製品製造等禁止の適用除外の範囲

水銀血圧計、水銀体温計については適用除外となる用途は想定されていない。

２．製品製造等禁止の水銀含有基準及び開始時期

（現状での対応状況及び今後の見込み、条約基準からの深掘り・前倒しの可能性）

・現状での対応

従来、看護学校等に向けては、基礎看護学において血圧測定の基礎として水銀血圧計を使用していること、開業医を中心に現在も医療現場で使用される機会が多いことより、水銀血圧計の販売を重視してきた。しかし、水俣条約発効に伴う製造中止を見据え、ここ数年は水銀フリー製品に販売を移行させている。

・今後の見込み、前倒しの可能性

既に関連業者（主に下請け等）に対して、２０２０年で製造を中止する旨を連絡している。ただし、下請け業者は零細企業が多く、次の事業展開における猶予期間を十分に設ける等の対応が必要なことから、期限の前倒しは難しい。２０２０年での製造中止が望ましい。

・条約基準からの深掘り

水銀血圧計、水銀体温計においては該当しない。

３．水銀等保管の状況（水銀血圧計を製造している事業者の例）

（保有しているものの化学種・純度と保有量、毒劇法対応の有無と可否）

化学種：無機水銀（金属水銀）

純度　：99.99%

保有量：最少在庫100㎏～最大200㎏（血圧計約2100台～約4200台分）

保　管：毒物保管倉庫で管理（毒物劇物取扱者が常駐）

以上

参考資料７－４

平成 26 年度第 1 回水俣条約対応技術的検討会資料
水銀スイッチ・リレー組み込み製品に関して

一般社団法人日本電気計測器工業会
環境グリーン委員会

一般社団法人日本電気計測器工業会（以下 JEMIMA）会員企業に水銀スイッチ、リレーを製造している企業は存在せず、専らユーザーとしての視点であることにご留意下さい。

○製品製造等禁止の適用除外の範囲（「実現可能な代替品がないもの」の具体的内容や線引き方法）

現在、JEMIMA 会員企業が水銀スイッチ・リレーの組み込み製品を継続生産している例はない。ただし、特定顧客向けに特注品として数年に一度生産する装置や、過去に生産していた機器は存在し、現在もメンテナンスは継続している。

JEMIMA 会員企業としては、規制発効前に市場に出ている組み込み製品のメンテナンス用途に関しては「実現可能な代替品がないもの」として、水銀リレー・スイッチの製造ならびに組み込み製品製造者（あるいは製造者から保守を委託された事業者、以下同様）への販売、組み込み製品製造者によるメンテナンス目的での使用を除外対象とすることを要望する。併せて、すでに組み込み製品製造者がメンテナンス用に所有している水銀リレー・スイッチの使用に関しても同様に除外対象とされたい。

尚、メンテナンスに伴い、メンテナンス用部品として水銀添加製品を海外メーカから購入するための輸入や、海外に輸出された組み込み製品のメンテナンス用部品供給のための輸出、海外に輸出した組み込み製品を国内で引き取り修理を行うための輸出入が発生する場合がある。これら輸出入についても除外対象とされたい。

また、計測制御機器のメンテナンスとしては、修理行為以外に、校正・点検作業が定期的に行われることが通例となっている。海外に販売した製品を国内に引き取って校正・点検作業を行い、海外の顧客の手元に戻すことに伴う輸出入についても除外対象とされたい。また、メンテナンス対象が水銀添加製品や組み込み製品ではなくても、メンテナンス作業用の機材として組み込み製品を使用する場合があるため、水銀添加製品あるいは組み込み製品であっても、メンテナンスに使用する機材である場合には、海外出張サービス用の一時持ち出し等の輸出入も除外対象とされたい。

また、国内企業が海外メーカ製の組み込み製品を設備として使用している場合には、逆の立場で水銀添加製品や組み込み製品の輸出入が発生する場合がある。これらも同様に除外対象とされたい。

尚、計測制御製品はメンテナンス期間に関する顧客要求が一般消費者製品と比較して長期に及ぶことに留意いただきたい（20 年以上のメンテナンス要求も珍しくない）。

○製品製造等禁止の水銀含有基準及び開始時期（現状での対応状況及び今後の見込み、条約基準からの深掘り・前倒しの可能性）

規制発効前に市場に出ている組み込み製品のメンテナンス用途が適用除外として認められるのであれば、規制発効の期限（2020年）をある程度前倒しすることは、当工業会としては受容できる。但し、具体的な規制内容を規定する政省令の発行を含めて、法規制の内容が早期に周知され、顧客とのメンテナンスに関する合意形成に充分な時間（最低でも2年間）を確保できることが必要となる。

尚、計測制御製品はメンテナンス期間に関する顧客要求が一般消費者製品と比較して長期に及ぶことに留意いただきたい（20年以上のメンテナンス要求も珍しくない）。

また、輸入される組み込み製品に対しても同一基準での法規制を実施し、市場の公平性を担保していただきたい。

○水銀等保管の状況（保有しているものの化学種・濃度と量、毒劇法対応の有無と可否）

JEMIMA会員企業に水銀スイッチ、リレーを製造している企業は存在しないため、水銀スイッチ、リレー製造用に保有している水銀あるいは水銀化合物はありません。

以上

参考資料７－５

日本高血圧学会ヒアリング結果

日時：平成27年3月12日（木）10:00～11:20
場所：帝京大学板橋キャンパス

１．日本高血圧学会の下に設置された「水銀に関する水俣条約と水銀血圧計についてのワーキンググループ」での検討状況

日本高血圧学会では、本ワーキンググループを組織して、水銀に関する水俣条約に対する声明を出す準備を進めており、その過程において以下の点を整理している。

- 水銀血圧計と電子式圧センサーの精度に関して
  - 血圧測定に際しては、腕帯(カフ)圧を正しくかつ鋭敏に計測・表示できることが正確な血圧計の条件であり、金属水銀はそのための良い媒体（常温で最も重い液体）に過ぎない。水銀血圧計は、本来、定期的な保守が必要であるが、実態は故障時の修理・点検がされる程度でほとんど実施されていないため、無視できない誤差が存在する。
  - 一方、現在の工業用の半導体圧センサーは民生品でも充分な精度を有しており、電子血圧計に内蔵された汎用品でさえ水銀と置き換えられ得る。むしろ、圧変化に対する良好な応答性や、軽量で取扱いが容易であることなど、水銀柱を上回るメリットが多い。したがって、学術的立場からは、水銀血圧計を実地臨床で用いる意義はほぼないと考えられる。
- 自動血圧計評価における水銀血圧計使用の要求に関して
  - 自動血圧計の精度は、基準血圧、すなわち聴診値との一致性として評価され、現行の臨床評価プロトコルでは、水銀血圧計による聴診法を対照とするよう要求しているため、メーカー側としては水銀による臨床評価を全廃することができない。
  - 現行の臨床プロトコルは欧州高血圧学会が中心となって作成しているが、欧州の血圧計検定の主要メンバーは、水銀血圧計の代替品を特定することは可能であると考えている。
- 教育における血圧測定に関して
  - 水銀血圧計による血圧測定手技は、現在でも医学・看護等の教育現場で教えられている。
  - 東京都環境局が2011年に行ったアンケート調査では、都内の看護学校17校中13校が水銀血圧計を使用していたが、現況は不明であり、全国規模の調査の必要性が認識されている。
- 水銀廃棄の現状に関して
  - 高血圧学会として、水銀血圧計の適切な廃棄に言及、あるいは立案することは重要な社会的責務であると考えている。
  - イギリスでは、水銀血圧計の廃棄は同国の保険制度によって回収費用がカバーされている。
  - 国内では、電子血圧計製造業者が、電子血圧計販売時に水銀血圧計を下取りした事例があったものの、医療機器公正取引規約第３条に違反するとの判断が下り、2011年3月末で終了した。

- **水銀血圧計の使用中止に関して予想される実務上の問題に関して**
  - 神奈川県医師会のアンケート調査結果によると、2014 年現在、水銀血圧計を一部でも使っている診療所は半数近くあり、水銀血圧計のみの利用施設も 35.9%に達している。特定健診などの健診会場でも水銀血圧計が広範に用いられており、医学・看護学教育課程でも水銀血圧計を用いる血圧測定が教えられていることから、条約の発効に際し、臨床・教育現場での混乱が懸念される。
  - 国民健康・栄養調査では、水銀血圧計による測定値が使われており、異なる測定方法が用いられる場合、健康に関する基礎情報の継続性を保持することが困難となる。

2．水銀に関する水俣条約の国内実施にあたっての課題認識

- 非水銀式血圧計の使用・普及に関して
  - 水銀血圧計は、学術的見地からは非水銀式血圧計への代替は可能と考えられるが、非水銀式血圧計に転換していくためには医療従事者への周知徹底（１～２年かかる）が必要である。これは日本高血圧学会のみならず、在宅医療、不整脈、集団災害など、他の関連する学会共通の課題である。また、医療従事者のみならず患者側への周知も必要となり、広範な人々を対象とした意識啓発が重要となる。
  - 臨床評価プロトコルは、欧州の血圧測定関係者が中心となる検討の場に日本や米国が入って作成しているため、この流れで改定していくのがよい。独自で設定する場合は、血圧の高低、年齢、性別など広範囲の対象者を拘束してデータを収集する必要があり、かなりの労力が求められる。
  - 現場からは、水銀血圧計を何に代えればよいのかという声が多いため、水銀血圧計に代わる医用血圧計の推奨リストを作成する予定である。非水銀式血圧計を用いる場合は、災害時の対応については、電源（電池）の確保、終末期患者等の血圧の低い人々の血圧測定においては、聴診法に基づく血圧計の使用など、状況に応じた留意点を整理して、提示していく必要がある。
  - 非水銀式血圧計の１つにアネロイド式血圧計（非電源式）もあるが、バネが劣化すると正確な測定ができないことから、学会として推奨しないこととしたい。
- 水銀血圧計の廃棄に関して
  - 水銀血圧計を廃棄する際の処分先の確保、廃棄費用の負担が課題と認識している。電子式血圧計の販売時に水銀血圧計を引き取ることができないため、小規模の医療機関では、廃棄費用が負担になることが想定される。
- 国民健康・栄養調査の実施について
  - 自動血圧計に転換した場合、測定方法の違いから誤差が生じる可能性がある。聴診法を用いた電子式血圧計で実施することも考えられる。
  - 引き続き水銀血圧計を使用する場合は、水銀血圧計の製造業者が事業撤退していく可能性もあり、継続性が課題である。

以上

参考資料７－６

文化財修復・伝統工芸関係　ヒアリング結果

日時：2015 年 3 月 17 日（火）
ヒアリング対象者：

対象者	関連分野
公益社団法人 日本工芸会	伝統工芸品の製造修復（漆工・鍍金）
一般社団法人 国宝修理装こう師連盟	漆工、鍍金、絵画書跡（修復・模写）
東京国立博物館	文化財修復
東京文化財研究所	文化財修復
絵具取扱い事業者	日本画用絵具等の販売等
文化財修理事業者	博物館収蔵品等の修復等

１．漆工関係（日本工芸会、国宝修理装こう師連盟、国内事業者１社）

【水銀等の用途・使用量】

- 漆工（例：朱塗りの箱の修復）のため、水銀朱（顔料）を漆と混ぜた「朱漆」を使用する。配合は、水銀朱：漆＝1.5：１程度。
- 色合わせのため、色味の異なる顔料を使い分ける。黄が強い顔料、赤が強い顔料等がある。
- １つの器あたりの使用量は微量で、5～10g の水銀朱を使用する。多いときでも 20～30g 程度。
- 水銀朱の平均年間使用量について、平均 16kg 程度と回答した者があった。

【水銀等の調達】

- 水銀朱の顔料製造者は、国内に３事業者程度把握されている。
- 顔料として 300g 箱（紙箱）入りの状態で販売されているものを調達する。

【水銀等の保管量・保管方法】

- 水銀朱は安定であり、変色・変質しづらいと認識している。
- 水銀朱は、顔料として販売される時の 300g 箱（紙箱）の状態で保管する。冷暗所での保管、施錠できる引き出しでの保管のほか、使いやすいよう箱から瓶に移して保管する場合もある。
- 水銀朱の保管量は、総量で 1 kg 程度と回答した団体があった。
- 博物館等では（多様な文化財の修復のため）、メーカー・色ごとに水銀朱サンプルを保有している場合がある。サンプルも含め、保有量は 2～3kg 程度。
- 建造物の修復で顔料を大量に使用する場合には、漆販売業者に「練り朱」を発注するため、作家或いは個別事業者で水銀朱を大量保管することはない。

２．鍍金関係（日本工芸会、国宝修理装こう師連盟）

【水銀等の用途・使用量】

- 錺（かざり）金具等の修復及び工芸品の制作のため、金－水銀・銀－水銀アマルガムを鍍金に用いるほか、水銀をひいて金を箔押しする。これらは奈良・平安時代から受け継がれてきた伝統技法である。東大寺の盧遮那仏の鍍金にも使われたもの。錺金具修復の依頼は少なく、年に数回ある程度。工芸品の制作においては、芸術的な表現に不可欠な技法として伝承・実施されている。
- 金属水銀以外に、硝酸水銀を使用することがある。銅板に硝酸水銀によって水銀を着けてアマルガムを置き、銷し（鍍金）を行う。
- 緑青を人工的に吹かせるため、緑青液１リットルあたり 2～3g の塩化第二水銀を混ぜて使用することがある（塩化第二水銀が最も発色がよいため）。
- 文化財修復において、水銀を用いる鍍金はどうしても必要。電気めっきよりも金を分厚くできる。名古屋城の修復事業でも、水銀を用いる鍍金が使用されている。
- 金属水銀の年間使用量は作家１人あたり数十グラム程度である。博物館等では、金属水銀の平均年間使用量について、5kg 程度という例がある。
- 和鏡（銅鏡）の鏡面仕上げに、錫アマルガムをひく。この技法は、伊勢神宮の御神宝の銅鏡の製作等に用いられる。
- 伝統的な人形の制作技法において、顔・装束などの彩色に顔料として朱を用いる。

【水銀等の調達】

- 国内試薬メーカーが製造する純度 99.9%の金属水銀を、小売業者経由で調達する。
- １回の購入量は瓶（500g 入り）１～２本程度。

【水銀等の保管量・保管方法】

- 金属水銀の保管量は、作家１人あたり 500g 程度である。
- 基本的に毒劇法に基づく管理がなされる。ガラス瓶やプラスチック容器で、施錠できる場所に保管する。酸化を防ぐために、表面に水を入れる場合もある。１日あたり使用量を日報に記録している者もいる。博物館等では、労働安全の専門家がいる例もある。

【水銀等の処理】

- 芸術系大学においては、ドラフトチャンバーで気化した水銀を回収している。そのほか、硝酸水銀を使用した際に生じる排水は排水タンクに貯めるほか、作業時には防毒マスク、帽子、手袋を使用し、水銀等が付着した綿や筆等の廃棄物は、業者が回収している。
- 鍍金事業者でも、作業時に気化する水銀は水銀回収装置で回収し、産廃業者に引き取ってもらう。
- 博物館等でも、回収装置で水銀を回収している。

３．絵画修復・模写関係（国宝修理装こう師連盟）

【水銀等の用途・使用量】

- 絵画書跡、模写のために人工朱、辰砂（天然朱）を使用する。細かく砕いた辰砂・人工朱を膠で溶いて塗布する（接着する）技法。

- 金鍍金製品（金軸、飾り金物等）、朱漆塗の製品（木縁、保存箱等）、人工朱、辰砂（絵画欠損箇所の補填彩色等）を絵画・書跡の修復に使用することもある。

【水銀等の調達】

- 水銀朱は、15g（４匁（もんめ））単位で絵具屋から購入する。
- 購入時には水銀朱をポリビニル袋に入れ、それを紙袋に入れて持ち歩くことがある。

【水銀等の保管量・保管方法】

- 大きな作品の模写を行う際は、水銀朱を大量に使用することがあるが、ユーザーが大量に保管するというよりも、絵具屋で都度調達する場合が多い。
- 水銀朱は高価（４匁で末端価格千円前後以上）なため、絵具が余ってもそれを廃棄することはなく、絵具を湯に入れてニカワと分離させ、沈降した水銀朱を集めて再び使う。

４．絵具関係（国内事業者１社）

【水銀等の用途・使用量】

- 水銀朱（顔料）の精製・販売を行っている。
- 辰砂を用いた顔料を製造する際は、辰砂を粉砕し、水篩にかけ（水の中で、粒子の沈降速度の違いでふるいにかける）、異なる粒でより分ける。粒子が細かいほど黄色が強くなる。焼成・精製することで紫や黒にもできる。

【水銀等の調達】

- 辰砂（鉱石）は、輸入品を調達している。入手するまでに輸入商社等２～３社が仲介する。
- 人工朱については、供給元とユーザーの間に２～３社が仲介する。仲介業者に、硫化水銀の精製を行う者がいる可能性もある。
- 調達量は需要に応じて変動するが、辰砂が年間 20～30kg 程度、人工朱が年間 20～30kg 程度。

【水銀等の保管量・保管方法】

- 辰砂として購入する時の状態（ブリキ缶に 20-30kg 程度入った状態。少量の場合、分厚い和紙で包み、内部に鉄板が貼られた木箱。）で保管する。
- いずれの場合も、指定された棚（冷暗所、子供の手が届かない場所）に置く。

【その他】

- 辰砂由来の天然朱には人工朱では出せない色味・風合いがあるため、このまま辰砂を使用し続けることができるかどうか、不安がある。
- 辰砂は自然界に存在する形態であり、水にも溶けないため、安全であると考える。毒性も少なく、だから毒劇物にも指定されていない。
- これまでは、設備や排水等で問題になったことや指導を受けたことはない。
- 今後保管方法の指針が出た場合、それを遵守するつもり。
- 漆の画材屋もいるため、そちらにもヒアリングしてみてはどうか。

5．文化財修復関係（東京国立博物館、東京文化財研究所）

【水銀等の用途・使用量】

- 朱こう、金こう、絵画材料のために水銀朱（顔料）を使用する。
- 実験用途では、水銀朱（顔料）を少量保有しており、新しい文化財修復法を使用する際に、不都合（変色等）が生じないか等の、対照実験を行う際に使用する。試験や参照標準として用いる金属水銀や顔料のサンプルも保有している。
- 使用量は、年間 50g も使えば多いほうである。

【水銀等の調達】

- 水銀等の調達はない。

【水銀等の保管量・保管方法】

- 水銀朱を小瓶 1 個程度保管しているほか、水銀朱サンプルを数グラム保有しており、これらは薬品庫に保管している。
- 辰砂は湿度管理できる庫内に保管している。
- 水銀朱を用いた作品については、全て鍵つきの収蔵庫に保管している

【その他】

- 水銀朱を用いた作品を輸入して修復を行い、戻す（輸出する）こともある

＜質疑応答において聞かれた主な意見、留意事項＞

- 辰砂（天然朱）と人工朱は色味・風合いが異なり、辰砂でしか出せない色・風合いがある。また、日本画では辰砂を砕いた粒の大きさで質感の違いを出す。こうした理由から、（条約の発効に伴う新規水銀鉱山の禁止で）辰砂の国内流通が完全に無くなると、文化財修復事業や工芸品製造に支障をきたす可能性がある。他国でも、例えば東洋絵画、歴史的遺物（敦煌の壁画、インドの壁画等）では辰砂・天然朱の使用があると考えられる。
- 現在輸入されている辰砂は、大半が中国産と考えられる。他にユーゴスラビア、スペインに辰砂鉱山があると思われる。
- 伝統技法を用いた文化財等の修復は、条約附属書 A 適用除外(d)の「伝統的な慣行」に該当する。一方、伝統技法を用いた現代アートもこれに該当すると考えているが、そのように扱われるかどうか不透明。普段は創作活動をしていて、依頼があれば修復・復元というように、創作活動と修復・復元活動は明確に分けて行われるわけでなく、同時に行われる。伝統的技能を継承してくためにも、伝統技法を活用した創作活動が認められる必要がある。
- 既存の事例や経験則から、辰砂であれば顔料が 300 年変色しないということが確認できているが、人工朱の場合、そうした品質を担保できない可能性がある。
- 辰砂は自然界に存在する形態であり、水にも溶けないため、安全であると考える。指針の検討の際には、このようなことも踏まえられるべき。
- 既存用途リストの精査が必要（銀板写真等、伝統工芸・文化財修復関連の用途）。

以上