

平成17年度  
安全保障貿易管理分野別研修会  
＜エレクトロニクス＞ 5時限目

記録装置、汎用電子計測装置・試験装置／工業計測器

前篇（記録装置、原子力関係計測装置）

2006年1月27日島津製作所 米満啓

## 0. 対象品目

別1	省令	品目	備考
2(32)	1条三十七号	質量分析計	専用設計品
2(33)	1条三十八号イ	絶対圧力計	汎用品
2(40)	1条四十五号	流速干渉計・マンガン圧力計・水晶圧電式圧力計	ともに規制
7(9)	6条九号	磁気テープ記録装置・試験用磁気テープ	汎用品のみ規制
7(10)	6条十号	波形記憶装置	
7(10の2)	6条十号の二	計測用の磁気ディスク記録装置	
7(11)	6条十一号	周波数シンセサイザー用いた組立品	
7(12)	6条十三号	周波数シンセサイザー用いた信号発生器	川森講師 担当
7(13)	6条十二号	無線周波数分析器	
7(14)	6条十四号	ネットワークアナライザ	
7(2)	6条十五号	マイクロ波用試験受信機	
7(15)	6条十六号	原子周波数標準器	
7(15の2)	6条十六号の二	スプレー冷却式の熱制御装置	

【ナレーション】 5時限目は計測器関連ですが、対象範囲が広いので、講師2人で分担してお話します。

ワタクシの担当範囲は、表の通り、2項の核・原子力規制関連品と、7項の汎用記録計です。

なおこのうちの7項の記録計は、汎用品のみが規制されます。一方2項規制は、専用設計品・汎用品の両方にかかるので誤解のなきようお願いいたします。持ち時間の制約があるので、個々の規制内容の詳細説明は、CISTEC発行の『ガイダンス』を御覧いただくことにして、今日は、要するにどんな品目に対する規制なのかを駆け足で紹介することにします。とはいえ、駆け足説明だけではト寂しい感じもしますし、またみなさんも「島津の人間なら当然喋るだろう」と期待されているでしょうから、質量分析装置の話をやや多目に致します。

※ その後の規制により上記7項(9)・7(10)・(10の2)は削除されています。(2020年4月追記)

# 1. 質量分析計(その1)

## 核燃料物質の分析に用いられる質量分析計又はイオン源

### ◆質量分析計とは

試料をイオン化し、発生したイオンの質量を測定することにより、試料の定性・定量分析を行う装置。

### ◆質量分析計の基本構成

#### ①イオン化部 / イオン源

(例; 誘導結合プラズマ式・ICP-MS

グロー放電式・GDMS

熱電離式(商品名は表面電離式)・TIMS

電子衝撃式・EI

分子ビーム式・更に様々なタイプに細分される

マトリックス支援レーザー脱離イオン化・MALDI

エレクトロスプレーイオン化・ESI など)

#### ②質量に応じたイオンの分離

(例; 磁石、四重極管・イオンの軌道を操作することで特定質量のイオン

だけ検出器に到達させる

飛行時間式(Time Of Flight)・検出器への到達時間により質量を認識)

#### ③検出器

まずは質量分析計から参りましょう。

質量分析計とは要するに、サンプルの成分毎の質量数を測定することにより定性分析(どんな成分が入っているか)、定量分析(その成分の含有量はどうか)を行う装置です。医薬品の開発、環境分析をはじめとして、大変広い範囲で使われています。規制内容の理解のために、装置の大まかな構成を説明します。

まずはイオン源。ここでサンプルにエネルギーを加えてイオン化します。いろんなタイプのイオン源があります。例の田中さんの関わったのがMALDIイオン化法ですが、これは規制対象外です。

発生したイオンは検出器に向かって飛んでいくわけですが、途中に、質量に応じてイオンを分離する機構があります。例えばイオン源と検出器の間に磁石や四重極管を置いてイオンの飛行軌道を操作して特定質量のイオンだけが検出器に到達させるという方法があります。これは途中に置かれた磁場や電場の影響でイオンの軌道が曲がることを利用したものです。野球にたとえるなら、カーブボールですね。スピンのかけかたが同じでもボールの重さによって曲がりの差が生ずる。ひるがえって、この投げ方でキャッチャーミットに届くのならボールの重さはこれくらくだらう、と認識するわけです。

その下に書いてある飛行時間式というのは、イオンの重い軽い、検出器への到達時間差につながることから質量を認識するものです。

# 1. 質量分析計(その2)

## ◆規制趣旨

核燃料濃縮度を測定できる装置を規制したい。

特に $^{235}\text{U}$ と $^{238}\text{U}$ の比率(質量数に着目した同位体の定量分析)

## ◆2種類の規制

NSG Part.1 (輸出令2項(7)／省令1条七号)	専用のオンラインタイプ
NSG Part.2 (2項(32)／1条三十七号)	同位元素分析に適したタイプ・六フッ化ウラン(UF <sub>6</sub> )に耐えるような耐蝕性イオン源を有する汎用機

規制の概略を説明します。

規制対象は、端的に言えば、ウラン238とウラン235の定量に適した質量分析計です。また六フッ化ウランという腐蝕性物質を扱うことから耐蝕性も規制のポイントになっています。

国際レジームであるNSGでは、Part 1で核燃料専用のオンラインタイプの装置が

Part 2で同位体分析に適した或いは六フッ化ウランに耐えるような耐蝕性イオン源を有するタイプの装置がリストアップされています。

# 1. 質量分析計(その3)

我が国法令	NSG Part 1
<p>省令1条七号 ウランの同位元素の分離用の装置であつて(中略)若しくは<b>その附属装置</b>又はこれらの部分品</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>解釈;<b>ウランの同位元素の分離用の装置の附属装置</b></p> <p>ハ 磁石又は四重極を用いた質量分析計であつて (一)~(五)のすべてに該当するもの</p> <p>(一)原子質量単位で表した質量が320を超えるイオンを測定することができるもの</p> <p>(二)イオン源が、ニクロム若しくはモネルで構成され若しくは裏打ちされたもの又はNiで被覆されたもの</p> <p>(三)分析される物質に電子を衝突させてイオン化するイオン源を有するもの</p> <p>(四)同位元素の分析に用いることができるコレクタを有するもの</p> <p>(五)六ふっ化ウランのガスの流れを止めずに試料を採取することができるように設計したもの</p>	<p><b>5.2.3 UF6 mass spectrometers/ion sources</b></p> <p><b>Especially designed or prepared</b> magnetic or quadrupole mass spectrometers capable of taking 'on-line' samples of feed, product or tails, from UF6 gas streams and having all of the following characteristics</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unit resolution for atomic mass unit greater than 320;:</li> <li>2. Ion sources constructed of or lined with nichrome or monel or nickel plated;</li> <li>3. Electron bombardment ionization sources;</li> <li>4. Having a collector system suitable for isotopic analysis.</li> </ol> <p>※上記は遠心分離法濃縮装置関連の規制条項。ガス拡散分離法・空気力学的分離法・レーザー分離法の附属装置としても同様の規制がある</p>

※上記ハ(一)~(五)は1条三十七号トと全くの同内容。該当仕様の汎用機は、三十七号トではなく七号で規制。

※「質量数320を超えるイオンを」とはUF6測定を想定した表現。

法令条文を御覧に入れます。まず専用のオンラインタイプ。

要注意なのは、貨物等省令1条七号条文には「質量分析計のシの字」も出てこず、解釈まで参照しないと見つからないということです。まあ専用オンライン計を輸出することなど、極めて稀でしょうが、ここは見落とし易い箇所なので要注意です。

# 1. 質量分析計(その4)

我が国法令	NSG Part 2
<p>省令1条三十七号 質量分析計であって、原子質量単位で表した質量が230以上のイオンを測定することができ、かつ、原子質量の差が2未満のイオンを区別することができるもののうち、次のイからへまでのいずれかに該当するもの(トに該当するものを除く。)又は当該質量分析計に用いることができるイオン源</p>	<p><b>3.B.6. Mass spectrometers</b> capable of measuring ions of 230 atomic mass units or greater and having a resolution of better than 2 parts in 230, as follows, and ion sources therefor:  <b>N.B.:</b> Mass spectrometers especially designed or prepared for analyzing on-line samples of uranium hexafluoride are controlled under INFCIRC/254/Part 1 (as amended).</p>
<p>イ 誘導結合プラズマを用いたもの            ロ グロー放電を用いたもの            ハ 熱電離を用いたもの            ニ 分析される物質に電子を衝突させてイオン化するイオン源を有するものであって、イオン化室が六フッ化ウランに対して耐食性のある材料で構成され、裏打ちされ、又は被覆されたもの            次頁につづく</p>	<p>a. Inductively coupled plasma mass spectrometers (<b>ICP/MS</b>);            b. Glow discharge mass spectrometers (<b>GDMS</b>);            c. Thermal ionization mass spectrometers (<b>TIMS</b>);            d. <b>Electron bombardment</b> mass spectrometers which have a source chamber constructed from, lined with or plated with materials <b>resistant to UF6</b>;</p>

※「質量数230以上のイオンを」とはウラン測定を想定した表現。

※条文上に「UF6に対する耐食性のある材料」名は明示されていないが、例えば高Ni合金や高Niと高Crの合金は要注意。(一般的ステンレスでは耐食性条件満足は困難と言われている)

次は汎用タイプの規制条文です。

搭載イオン源のタイプによって規制されていることが見て取れます。〈イ〉のICP-MS、〈ロ〉のグローディスチャージMS・〈ハ〉の熱電離MSは同位体分析に適したイオン源として知られています。〈ニ〉の電子衝撃法は最もポピュラーなイオン化法で、特に同位体用ということではありませんが六フッ化ウランへの耐蝕性があれば規制該当。法令上では規制材料名や耐蝕性の判定規準は挙げておりませんが、一般的に言って普通のステンレスはこの方面では使い物になりません。というのは、ステンレス自身が六フッ化ウランと反応して、ヘンなイオンを発生させてしまうからです。これも一般論ですが、高Ni合金、例えばニクロムとかインコネルのような素材を使っているメーカーの場合は、注意が必要だと思います。

# 1. 質量分析計(その5)

## ◆「汎用タイプ」の規制(つづき)

我が国法令	NSG Part 2
<p>省令1条三十七号 質量分析計であって、原子質量単位で表した質量が230以上のイオンを測定することができ、かつ、原子質量の差が2未満のイオンを区別することができるもののうち、次のイからへまでのいずれかに該当するもの(トに該当するものを除く。)又は当該質量分析計に用いることができるイオン源</p>	<p><b>3.B.6. Mass spectrometers</b> capable of measuring ions of 230 atomic mass units or greater and having a resolution of better than 2 parts in 230, as follows, and ion sources therefor: N.B.: Mass spectrometers especially designed or prepared for analyzing on-line samples of uranium hexafluoride are controlled under INFCIRC/254/Part 1 (as amended).</p>
<p>ホ 分析される物質の分子線を用いてイオン化するイオン源を有するものであって、次のいずれかに該当するもの (一) 零下80度以下の温度となることができるコールドトラップ及びステンレス鋼若しくはモリブデンで構成され裏打ちされ又は被覆されたイオン化室を有するもの (二) イオン化室が六フッ化ウランに対して耐食性のある材料で構成され、裏打ちされ、又は被覆されたもの へ アクチニド又はそのふっ化物のイオン化用に設計したイオン源を有するもの ト (前記の七号解釈ハと同内容につき省略)</p>	<p>e. <b>Molecular beam</b> mass spectrometers having either of the following characteristics: 1. A source chamber constructed from, lined with or plated with <b>stainless steel or molybdenum</b>, and equipped with a <b>cold trap</b> capable of cooling to 193 K (-80°C) or less; or 2. A source chamber constructed from, lined with or plated with materials <b>resistant to UF<sub>6</sub></b>; f. Mass spectrometers equipped with a <b>microfluorination ion source designed for actinides or actinide fluorides</b>.</p>

〈ホ〉と〈へ〉はかなり特殊なものですが、どちらも六フッ化ウラン対応仕様ですね。  
なお〈ト〉は、前頁で紹介した専用オンライン機規制に相当する仕様のもので、「トに該当するものを除く」とは、1条七号で規制するので重複を避けるために三十七号の規制から外すということです

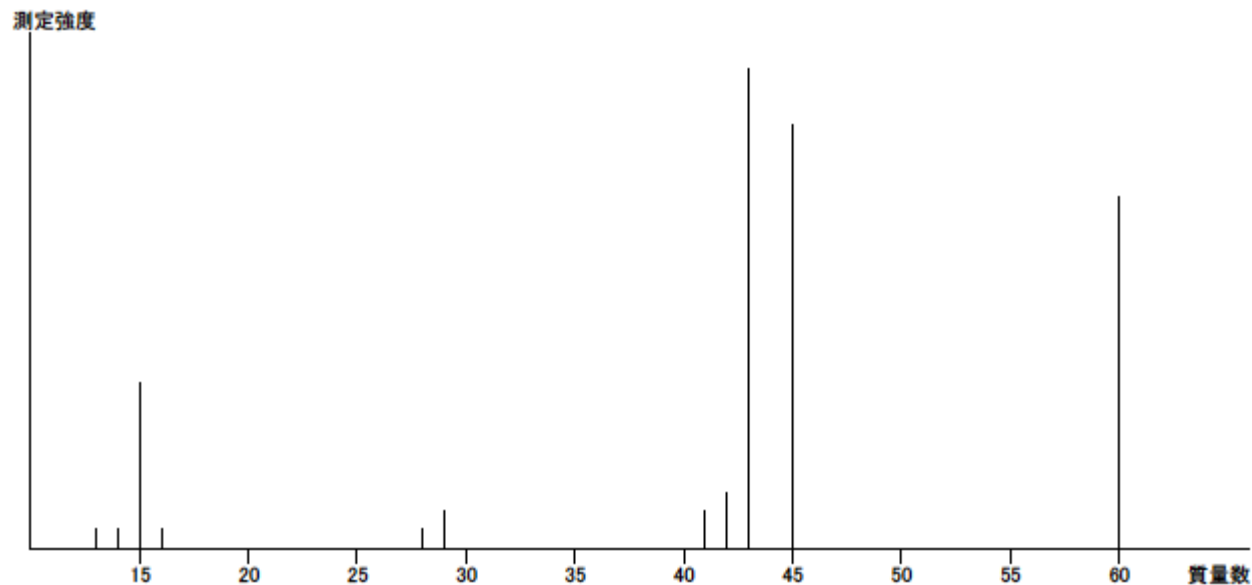
# 1. 質量分析計(その6)・・・雑学篇

◆測定するのは「発生イオンの質量数」(分子の質量数ではない)

例;酢酸(CH<sub>3</sub>COOH)／質量数60

分子の結合が壊れCH<sub>3</sub>／質量数15やCH<sub>3</sub>CO／質量数43など様々な

分子断片(フラグメント)のイオンが発生。発生したイオンの分布(マススペクトル)をデータベースと照合して定性を行う。

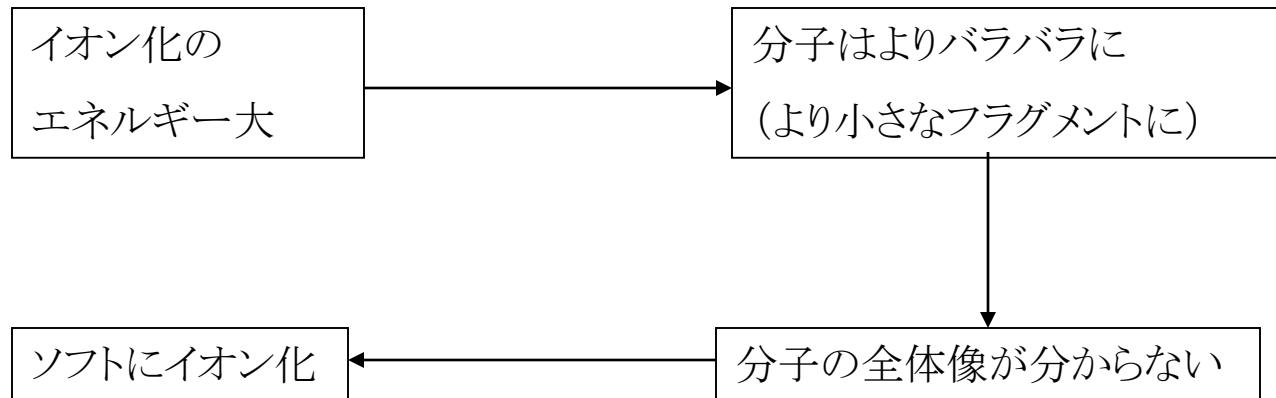


(その6)から(その9)は、ノーベル賞を与えられたエレクトロスプレー法とMALDI法の一口紹介です。これらはまとめて一般に「ソフトなイオン化法」と呼ばれている技術です。次頁から、これらのイオン化法の概要を「ソフト」であることの意義と併せて簡単に説明しております。規制とは直接関係ありませんが、お時間のあるときにご覧ください。



# 1. 質量分析計(その7)・・・雑学篇

## ◆「ソフトなイオン化」の意義



例えば生体高分子の分析では親イオン検出の必要性が高い。

(2002年ノーベル化学賞におけるESI及びMALDI質量分析法の受賞理由も「生体高分子の同定および構造分析手法の開発」であった)

# 1. 質量分析計(その8)・・雑学篇

## ◆エレクトロスプレーイオン化法(ESI)

ESI では試料溶液は、先端に3～5kV程度の高電圧を印可したキャピラリーに導かれます。キャピラリーの外側から霧化ガス(ネブライザーガスとも呼ばれます)を流しスプレーすることで、印可した電圧と同符号の細かな帯電液滴が作られます。帯電液滴は移動の過程で溶媒の蒸発・表面電場の増加が進み、電荷同士の反発力が液体の表面張力をこえると分裂します。蒸発と分裂を繰り返すことにより、微細な液滴になり、最終的には試料イオンが気相中に放出されると考えられています(イオン蒸発)。

ESI は最もソフトなイオン化法で、高極性、難揮発性、熱不安定化合物に適用が可能です。

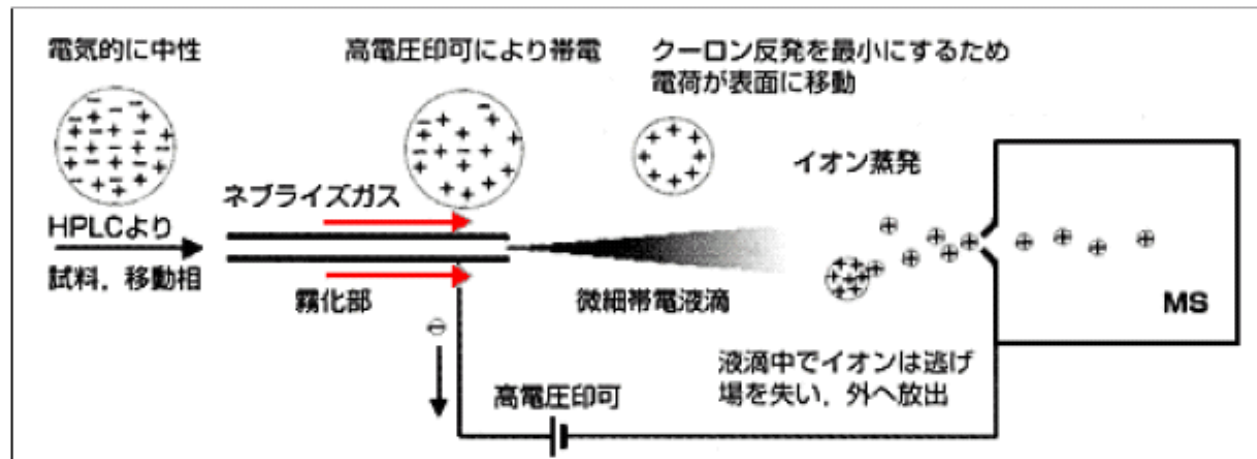


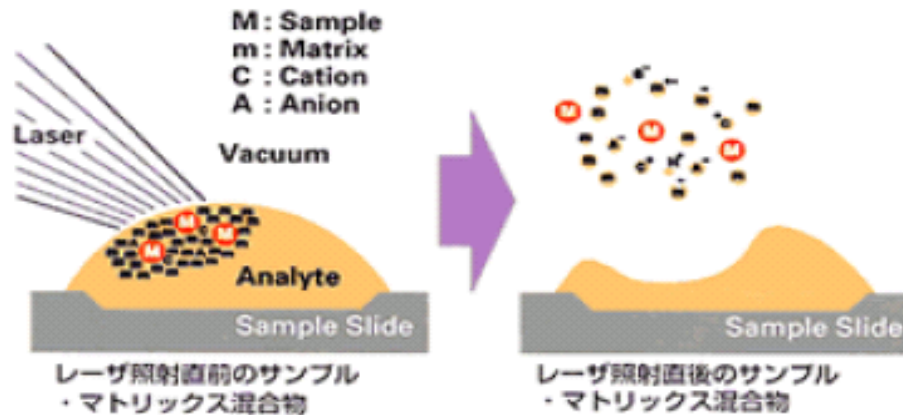
図1 エレクトロスプレーイオン化(ESI):イオン蒸発

# 1. 質量分析計(その9)・雑学篇

## ◆マトリクス支援レーザー脱離イオン化法(MALDI)

MALDIにおけるサンプルは多量のマトリクス(Matrix)と均一に混合された状態にあります。マトリクスは、レーザー光を吸収し、熱エネルギーに変換します。

この時、マトリクスのごく一部(図のAnalyteの最表面～100nm)が急速に(数nsec)加熱され、サンプルとともに気化されます。



## 2. 絶対圧力計(その1)

### 六ふっ化ウランに対して耐食性のある材料を用いた圧力計

#### ◆規制趣旨

ウラン濃縮プロセスにおける真空度管理機材として。

絶対圧力計は高真空・高精度の測定に好適。

規制ポイントは精度とセンサの耐蝕性。

#### ◆ゲージ圧力計と絶対圧力計

ゲージ圧計	絶対圧力計
規準は大気圧(大気圧との差を測定) ・大気圧と比較して測定値を出力 (測定地・海拔による影響受ける 特に高真空での測定は信頼性「?」) ・工業用圧力計の大多数 (通常、「圧力計」と言えばこちら)	規準は絶対真空 ・大気圧による影響を排除する校正機構付き (測定地による影響なし 高真空での精密測定に利) ・少数派 (わざわざ「絶対」と銘打って販売)

絶対圧力計の話に移ります。

規制の趣旨は、ウラン濃縮プロセスにおける真空度管理に必要なだから取り締まるというものです。圧力計には、大気圧を基準にこれとの差を測定するゲージ圧計と、絶対真空を基準とする絶対圧力計があります。市販の圧力計・真空計の殆どはゲージ圧計です。絶対圧力計は、大気圧の影響を排除するための機構をわざわざ付ける一種の高級品というわけですから、それが伝わるよう「絶対」の2文字を付けて販売されます。なぜ規制対象が絶対圧力計なのかと言えば、高真空で高精度の測定をしたいから。そこで規制閾値の指標には精度が用いられています。またウラン濃縮プロセスでは六フッ化ウランを扱うので、その腐蝕性に負けぬだけの耐蝕性があるかどうか規制のポイントになっています。規制条文は次の頁の通りです。

## 2. 絶対圧力計(その2)

### ◆規制条文

貨物等省令1条三十八号イ	NSG Part 2 3.A.7
<p>Al製、Al合金製、Ni製又はNiの含有量が全重量の60%を超えるNi合金製のセンサを用いた絶対圧力計であって、次のいずれかに該当するもの</p> <p>(一)測定できる最大の測定レンジが13kPa未満のものであって、測定できる最大の測定レンジにおいて、精度が1%未満のもの</p> <p>(二)測定できる最大の測定レンジが13kPa以上のものであって、精度が130Pa未満のもの</p>	<p>Pressure transducers capable of measuring <b>absolute pressures</b> at any point in the range 0 to 13 kPa and having both of the following characteristics;</p> <p>a. Pressure sensing elements made of or protected by Al, Al alloy, Ni or Ni alloy with more than 60% Ni by weight;</p> <p>and</p> <p>b. Having either of the following characteristics;</p> <p>1. A full scale of less than 13kPa and an “accuracy” of better than <math>\pm 1\%</math> of full scale</p> <p>or</p> <p>2. A full scale of 13kPa or greater and an “accuracy” of better than <math>\pm 130\text{Pa}</math>.</p>

御覧の通り、耐蝕性の材質であること、絶対圧力計であること、高精度であることがポイントです。

### 3. 流速干渉計・マンガン圧力計・水晶圧電式圧力計(その1)

- ・流体の速度を測定するための干渉計
- ・マンガンを用いた圧力測定器
- ・水晶圧電型圧力センサを用いた圧力変換器

#### ◆規制趣旨

高速・高圧の環境下での流体の過渡現象や衝撃波の測定のような特殊用途の機材として規制。(例;核兵器開発のための爆発実験)

#### ◆どういうものか

品目	『エレクトロニクスガイダンス』の解説
レーザードップラー干渉計 (流速干渉計の例)	動く流体にレーザーを照射するとドップラー効果でレーザーの周波数が変化する。このレーザーと元のレーザー光とを干渉させ、この干渉縞から周波数の差が分かり、ここから流速を求めるもの。
マンガン圧力センサ	金属合金を箔・線状にした抵抗体は力を受けたとき、変形して抵抗値が変化する。圧力を機構を介してこの抵抗体に伝え、抵抗変化により圧力を測定する歪みゲージ式圧力測定器のこと。
水晶圧電型センサ用いた 圧力変換器	水晶振動子に力を加え変形させると固有振動数が変化する。被測定圧力を機構を介して水晶振動子に伝え、振動数変化により圧力を測定し電気信号に変換する圧力変換器のこと。

次は流速干渉計・マンガン圧力測定器の類ですが、流速計と圧力計は原理も測定対象も全く異なります。とはいえ、懸念用途(つまり爆発実験のたぐいですね)が一緒だということで、こうして同じ条項で規制を受けているわけです。爆発実験を行うと、ドバツと風のようなものが押し寄せてきますね。流速干渉計というのは、その速さを非接触で測定する装置で、代表例としてはレーザードップラー干渉計が知られています。レーザードップラー干渉計の原理は、身近なところでは、血流速度の測定器に使われていたりもしますが、規制対象は物凄い高速を測定できる特殊なものに限られています。マンガンとはCu85%、Mn12%、その他微量のNi・Feからなる合金です。これを用いた指先ほどの小さな薄膜状のセンサが規制の主なターゲットと言われています。水晶圧電式圧力計は、画面の原理のもので、マンガンセンサに比べればややポピュラーではあります。もっとも規制対象となるのは、どちらも物凄い高圧を測定できる特殊仕様のものに限られています。

### 3. 流速干渉計・マンガニン圧力計・水晶圧電式圧力計(その2)

#### ◆規制条文

貨物等省令1条四十五号	NSG Part 2 5.B.5
<p>流体の速度を測定するための干渉計、マンガニンを用いた圧力測定器又は水晶圧電型圧力センサを用いた圧力変換器であつて、次のいずれかに該当するもの</p>	<p>Specialized instrumentation for hydrodynamic experiments, as follows</p>
<p>イ 流体の速度を測定するための干渉計であつて、次の(一)及び(二)に該当するもの</p> <p>(一) 1秒につき一キロメートルを超える速度を測定することができるもの</p> <p>(二) 10マイクロ秒未満の間隔で速度を測定することができるもの</p> <p>ロ 流体の圧力を測定することができるマンガニンを用いた圧力測定器又は水晶圧電型圧力センサを用いた圧力変換器であつて、10ギガパスカルを超える圧力を測定することができるもの</p>	<p>a. <b>Velocity interferometers</b> for measuring velocities exceeding 1km/s during time intervals of less than 10us;</p> <p>b. <b>Manganin gauges</b> for pressures greater than 10GPa;</p> <p>c. <b>Quartz pressure transducers</b> for pressures greater than 10GPa.</p>

具体的な規制スペックは画面の通りです。

流速干渉計の場合は毎秒1キロの超音速を、しかも高速で連続的に測定できるものが、規制対象です。

マンガニン圧力計と水晶圧電式圧力変換器の閾値10GPaというのは、ザッと10万気圧という物凄い高压です。

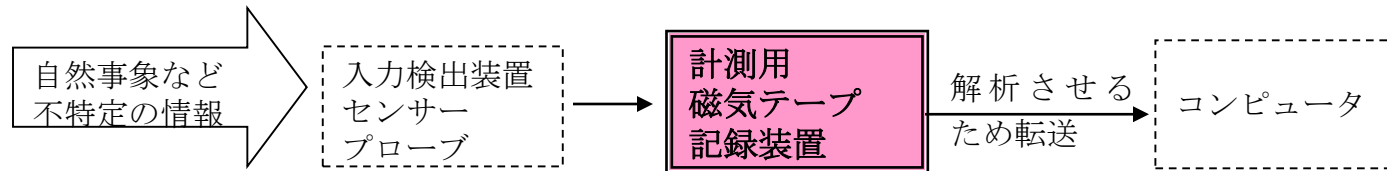
先ほど「規制対象は特殊な仕様のもの」と申し上げた意味がおわかりいただけようと思います。

## 4. 磁気テープ記録装置・試験用磁気テープ(その1)

- ・デジタル方式のビデオ磁気テープ記録装置
- ・計測用の磁気テープ記録装置
- ・デジタル方式のビデオ磁気テープ記録装置を計測用の磁気テープ記録装置として使用するための装置
- ・又はこれらの試験用の磁気テープ

### ◆規制対象

#### ①計測用磁気テープ記録装置（省令6条九号イ・ハ）



軍事関係の実験データから、工業用データ収集まで多様な用途がある。

※「他の貨物に使用するよう設計したもの」は本号の規制対象外。「他の貨物」の附属装置として、親貨物の項番で判定する。

※「電子計算機用テープストリーマ」は、8項／省令7条で判定する。

さて次は、7項の汎用レコーダー規制を見てまいりましょう。

これらはワッセナーの3.A.2.a1～6でGeneral Purpose Recorderとしてリストアップされているもので、貨物等省令では6条の九号～十号の二が対応しています。最前申し上げたように、この規制は汎用品のみを対象にしています。他の貨物の附属品として設計された専用品については、親貨物の項番で判定します。

従って画面にもありますが、コンピュータ用のテープストリーマは、ここではなく8項で判定します。といっても省令7条三号にテープストリーマは挙げられておりませんから規制非該当になるのではないかと思います。

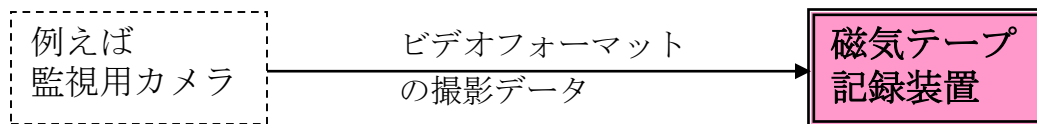
計測用レコーダというのは、画面にもあるように様々な事象の測定データを、解析用コンピュータに直接ぶち込む手前で一旦受け止めるというバッファメモリの働きと、データのバックアップという機能を持っています。解析用コンピュータにぶら下がっている、一般のテープストリーマとは、働きから言っても一線を画しているわけです。



## 4. 磁気テープ記録装置・試験用磁気テープ(その2)

### ◆規制対象

#### ②デジタル方式のビデオ磁気テープ記録装置（省令6条九号ロ）



※「他の貨物に使用するよう設計したもの」は本号の規制対象外。

「他の貨物」の附属装置として、親貨物の項番で判定する。

※TV信号記録用の設計で、かつ国際電気通信連合等による規格フォーマットを用いたものは対象外。

#### ③デジタルビデオ記録装置を計測用に転用するための電子（省令6条九号ニ）

※実在の商品例見当たらずため、解説省略。

#### ④「これらの試験用の磁気テープ」(省令6条九号イ～ニ)

規制該当レコーダの開発・設計・製造用に定格付けされた試験信号を記録した

次はビデオレコーダです。

計測用との違いは、信号フォーマットです。ビデオレコーダはビデオ信号を扱うレコーダです。このためビデオ信号フォーマットで定められた特定の縦横フレーム同期信号しか扱えません。但しTV局向けの標準フォーマット対応品は規制外です。

監視カメラの画像記録装置が代表例といえるでしょう。

ビデオレコーダを計測用に転用するための電子装置については、具体例が見当たらないので省略します。

試験用テープというのは、レコーダがきちんとデータを転送して再生できるかをテストするための試験信号テープです。当然ながら規制対象は「汎用のテープ」ではなく、「規制該当汎用レコーダのためのテープ」です。規制条文の詳細は次の3頁を御覧下さい。

## 4. 磁気テープ記録装置・試験用磁気テープ(その3)

### ◆規制条文

貨物等省令6条九号	WA 3.A.2.a 1~4
次のいずれか、及びこれらの試験用テープ(他の貨物に使用するように設計したものを除く)	Recording equipment, as follows, and specially designed test tape therefor:
<p>イ 計測用のアナログ磁気テープ記録装置であつて、次のいずれかに該当するもの</p> <p>(一) 帯域幅が4メガヘルツを超えるトラック又は電子チャンネルを有するもの</p> <p>(二) 1トラック又は1電子チャンネル当たりの帯域幅が2メガヘルツを超えるものであつて、記録トラックの数が42を超えるもの</p> <p>(三) タイムベースエラーがプラスマイナス0.1マイクロ秒未満のもの</p> <p style="text-align: center;">次頁につづく</p>	<p><b>1. Analogue instrumentation magnetic tape recorders,</b> including those permitting the recording of digital signals (e.g., using a high density digital recording (HDDR) module), having any of the following:</p> <p>a. A bandwidth exceeding 4 MHz per electronic channel or track;</p> <p>b. A bandwidth exceeding 2 MHz per electronic channel or track and having more than 42 tracks; or</p> <p>c. A time displacement (base) error, measured in accordance with applicable IRIG or EIA documents, of less than <math>\pm 0.1 \mu\text{s}</math>;</p>

## 4. 磁気テープ記録装置・試験用磁気テープ(その4)

### ◆規制条文(つづき)

貨物等省令6条九号	WA 3.A.2.a 1~4
次のいずれか、及びこれらの試験用テープ(他の貨物に使用するよう設計したものを除く)	Recording equipment, as follows, and specially designed test tape therefor:
<p>ロ デジタル方式のビデオ磁気テープ記録装置(テレビジョン信号の記録用に設計したものであって、国際電気通信連合、国際電気標準会議、アメリカ映画・テレビ技術者協会、ヨーロッパ放送連合又はアメリカ電気電子技術者協会により規格化され、又は勧告された信号フォーマット(圧縮されたものを含む。)を用いたものを除く。)であって、装置間の最大デジタル転送速度が360メガビット毎秒を超えるもの</p> <p style="text-align: center;">次頁につづく</p>	<p>2. Digital <b>video magnetic tape recorders</b> having a maximum digital interface transfer rate exceeding 360 Mbit/s;</p> <p>Note 3.A.2.a.2. does not control digital video magnetic tape recorders specially designed for television recording using a signal format, which may include a compressed signal format, standardised or recommended by the ITU, the IEC, the SMPTE, the EBU, the ETSI or the IEEE for civil television applications.</p>

## 4. 磁気テープ記録装置・試験用磁気テープ(その5)

### ◆規制条文(つづき)

貨物等省令6条九号	WA 3.A.2.a 1~4
次のいずれか、及びこれらの試験用テープ(他の貨物に使用するように設計したものを除く)	Recording equipment, as follows, and specially designed test tape therefor:
<p>ハ 計測用のデジタル磁気テープ記録装置であつて、ヘリカル走査技術又は固定ヘッド技術を用いたもののうち、次のいずれかに該当するもの</p> <p>(一) 装置間の最大デジタル転送速度が175メガビット毎秒を超えるもの</p> <p>(二) 宇宙用に設計したもの</p>	<p><b>3.Digital instrumentation magnetic tape data recorders</b> employing helical scan techniques or fixed head techniques, having any of the following:</p> <p>a.A maximum digital interface transfer rate exceeding 175 Mbit/s; or</p> <p>b.Being "space qualified";</p>
<p>ニ デジタル方式のビデオ磁気テープ記録装置を変換して計測用のデジタル磁気テープ記録装置として使用することができるように<b>変換する電子装置</b>であつて、装置間の最大デジタル転送速度が175メガビット毎秒を超えるもの</p>	<p><b>4.Equipment</b>, having a maximum digital interface transfer rate exceeding 175 Mbit/s, <b>designed to convert</b> digital video magnetic tape recorders for use as digital instrumentation data recorders;</p>

## 5. 波形記憶装置

◆波形記憶装置とは、アナログ波形信号をデジタル変換して記録し、また記録した波形を取り出すことのできる装置のこと。

トランジェントレコーダ、波形デジタイザといった品名でも知られる。

デジタルオシロスコープも(記憶機能があれば)波形記憶装置に分類される。

※「他の貨物に使用するよう設計したもの」は本号の規制対象外。

「他の貨物」の附属装置として、親貨物の項番で判定する。

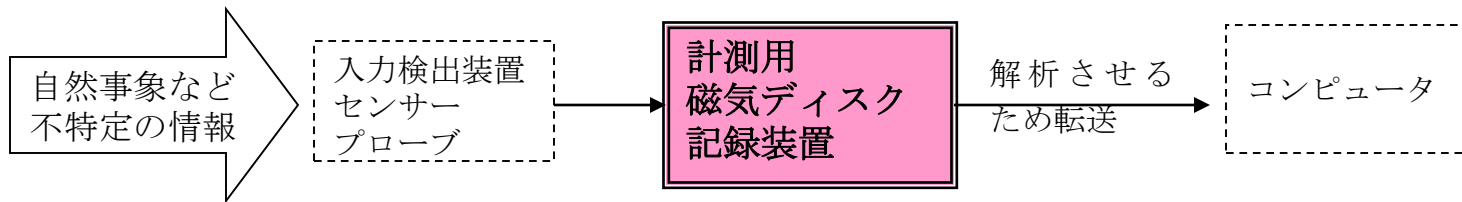
貨物等省令6条十号	WA 3.A.2.a.5
波形記憶装置であって、次のイ及びロに該当するもの(他の貨物に使用するよう設計したものを除く。)	<b>Waveform digitisers and transient recorders</b> having all of the following:
イ サンプルング速度が1秒当たり二億サンプル以上で、かつ、分解能が10ビット以上のもの ロ 2ギガビット毎秒以上のデータを連続して出力することができるように設計したもの	a. Digitising rates equal to or more than 200 million samples per second and a resolution of 10 bits or more; and b. A continuous throughput of 2 Gbit/s or more;

波形記憶装置とは、アナログ波形信号をデジタル変換して記録し、また記録した波形を取り出すことのできる装置のことです。トランジェントレコーダ、波形デジタイザといった品名でも知られています。デジタルオシロスコープも記憶機能があるものならば、波形記憶装置に分類されます。

## 6. 計測用の磁気ディスク記録装置(その1)

### 磁気ディスク記録技術を用いたデジタル方式の計測用記録装置

#### ◆規制対象



軍事関係の実験データから、工業用データ収集まで多様な用途がある。

※「他の貨物に使用するよう設計したもの」は本号の規制対象外。

「他の貨物」の附属装置として、親貨物の項番で判定する。

※例えば「コンピュータの附属品として開発されたHDD」は、8項／省令7条で判定する。

これは先ほど紹介した計測用磁気テープ記録装置のディスク版なので、詳しい説明は省略します。(規制条文は次頁に載せました)  
以上をもちましてワタクシの説明を終えさせていただきます。有難うございました。

## 6. 計測用の磁気ディスク記録装置 (その2)

### ◆規制条文

貨物等省令6条十号の二	WA 3.A.2.a.6
磁気ディスク記憶技術を用いたデジタル方式の計測用記憶装置であって、次のイおよびロに該当するもの(他の貨物に使用するよう設計したものを除く。)	Digital instrumentation data recorders, using magnetic disk storage technique, having all of the following:
イ サンプルング速度が1秒当たり1億サンプル以上で、かつ、分解能が8ビット以上のもの ロ 1ギガビット毎秒以上のデータを連続して出力することができるように設計したもの	a. Digitizing rate equal to or more than 100 million samples per second and a resolution of 8 bit or more; and b. A continuous throughput of 1 Gbit/s or more;