

● 総 説

新計量単位の普及と改正「高気圧酸素治療の安全基準」(案)について

森 幸夫¹⁾ 中島太郎²⁾

キーワード：高気圧酸素治療，高気圧酸素治療の安全基準，国際単位系(SI)，計量法，法定計量単位

Diffusion of Legal Measuring Units and Revised Edition of Guidelines for HBO Safety.

Yukio Mori¹⁾ Taroh Nakajima²⁾

1) Medical Division, AIR WATER INC.

2) YAMATO SANKI CO.,LTD.

Keywords:

Hyperbaric Oxygenation (HBO)
Guidelines for HBO Safety
Le Système International d' Unités
Measurement Low
Legal Measuring Units

はじめに

高気圧酸素治療の安全確保及び安全性向上を目的として1969年制定，1995年最終改正された「高気圧酸素治療の安全基準」(以下，「安全基準」と略記)¹⁾は，既に第10回目の改正案(以下，改正「安全基準」(案)²⁾と略記)が本学会の安全対策委員会より提示されている。この「安全基準」では，高気圧酸素治療装置の設計・製造，設置・使用・管理及び治療指針等に必要「物象の状態の量」を定めている。この状態量を適正に維持するためには，設計図書の作成，加工・検査，設置工事，運転・操作及び点検・監視並びに記録保存など一

連の各過程で，その「量」を計るための統一された基準つまり「計量単位」が与えられていなければならない。

計量法は，取引又は証明に用いる「計量単位」について，法定計量単位の使用を義務付けている。この計量法は，1992年5月20日付で全面改正されている(以下，新計量法と仮称)。この改正経緯及び取引又は証明については後述するが，現行「安全基準」に用いられている一部「計量単位」の使用猶予期限が1999年9月に終了しており，法的にも「安全基準」の改正・施行が緊要である。

新計量法では，猶予期限以前に製造された非法定計量単位による計量器の使用を認めているが，その読み値を法定計量単位に換算することが必要となる。この場合，計量器の目盛り表示は「読み取りの正確さと容易さが要求され，デジタル表示では端数処理や単なる換算でよいのか」という点など，実用上の問題点が指摘されてきた³⁾。本稿では，これらの諸問題と改正「安全基準」(案)における計量単位の改正点とその考え方等について述べる。

1. 新計量法について

本章では，通商産業省SI単位等普及推進委員会

1) エア・ウォーター(株)医療事業部

2) (株)大和酸器

エア・ウォーター株式会社，医療事業部

〒105-0001 東京都港区虎ノ門3-18-19

受領日 2001年12月20日

採択日 2002年2月5日

による「新計量法とSI化の進め方」—重力単位系から国際単位系(SI)へ⁴⁾を引用し、計量法の改訂経緯、適正な計量、単位規制と法定計量単位及び圧力換算関係等について述べる。

1.1 計量法改訂の経緯

我が国では、1951年に法律第207号で制定された計量法に基づき1959年にメートル単位系の使用が義務付けられ、明治時代からの尺貫法とCGS単位を中心としたメートル・キログラム法との混用時代を経て、メートル単位系に変遷した。この混迷時代には、新制度を守らせようとする政府と、和服仕立て寸法の鯨尺、木造家屋の尺・坪、金属加工業のインチ、魚肉の貫匁、田畑の町歩、穀物・酒等の斗升、距離のマイル及びヤード重さのポンド等にこだわり、伝統的な物差しや秤を廃棄することに抵抗した庶民や産業界が長年せめぎ合いながら、いわゆるメートル法が定着した経過がある。

新計量法による計量制度の推進は、1960年の第11回国際度量衡総会で世界共通の実用的な計量単位として国際“SI”単位系(Le Système International d'Unités: 以下、SIと略称)を使用するよう決議されたことに対応する国際化への措置であった。世界各国のSI導入は、メートル単位系の提唱国であったフランスはもとより、ヨーロッパ諸国でEC統合に合わせ多くの国で実施された。また、近隣のアジア・太平洋地域でも積極的にSIが導入され、古くからのヤード・ポンド単位系使用国のアメリカでも今や積極的にSI導入が推進されている。

従来、使用されてきたメートル法には重力単位系が多く含まれていたが、SIでは重力単位系を排除し、一量一単位を理想とする絶対単位系への統一を目指している。我が国では、国際的協調関係の中にあって従前の計量法を1992年5月20日付けで改正し、国際的に合意されたSIによる計量単位を全面的に採用し、新計量法(法律名は、現在も計量法)として施行されている。

1.2 適正な計量の確保

新計量法では、適正な計量を確保するために「取引又は証明」における正確な計量を義務付け、計量証明事業者制度、自主的な計量管理推進に備えた適正計量管理事業所制度及び計量士制度等が規定されている。また、新計量法では第8条第1項に

において「法定計量単位以外の計量単位(非法定計量単位)は、第2条第1項第1号に掲げる物象の状態の量について、取引又は証明に用いてはならない。」と定めており、72物象の状態量に対して取引又は証明において非法定計量単位の使用を禁止している。

1) 取引における計量

新計量法の定義では“[取引]とは、有償であると無償であることを問わず、物又は役務の給付を目的とする業務上の行為をいう”とし、同法に基づく通達「計量法、計量法施行令、計量法施行規則の解釈及び運用について(平成6年7月機局290号)」で取引における計量について以下の解釈が示されている⁵⁾。

なお、この通達は既に廃止されており基本的な考え方を参考に示すもので、公式には地方自治体の所管部門へ具体的に事例を照会する必要がある(筆者注記)。

取引における計量とは、契約の当事者が、その面前である計量器を用いて物象の量の計量を行い、その計量の結果が契約の要件となる計量をいう。工程管理における計量等、内部的な行為にとどまり、計量の結果が外部に表明されない計量や契約の要件にならない計量は含まれない。

計量した物に計量の結果を表示する場合については、その物が取引の対象となり、表示した結果が契約の要件となるときは、その表示をするための計量は、取引における計量に該当する。内部の工程管理における計量結果の表明であり、工程管理上その計量結果の表示を用いる場合は、その表示のための計量は取引における計量に該当しない。

取引における計量の具体例には「充てん圧力12MPaの酸素500Lを3,000円で売買する」という販売行為に伴うものなどがある。〈筆者例示〉

2) 証明における計量

新計量法の定義では“[証明]とは、公に又は業務上他人に一定の事実が真実である旨を表明することをいう”とし、前述の機局290号通達では、証明における計量について以下のような解釈が示されている。

法第2条第2項の「公に」、「業務上」、「一定の事実」、「真実である旨を表明すること」の解釈は次

表 1 証明文書類の計量法適用区分

取引又は証明にあたるもの	取引又は証明にあたらないもの
契約書	カタログ類
仕様書	取扱説明書
性能証明書	契約書に添付する参考資料
官公庁への提出書類	広告類

表 2-1 SI 単位に係わる計量単位

No.	物象の状態量	計 量 単 位(記 号)	備 考
1	長 さ	メートル(m)	水頭×mは、長さの単位で適法
2	質 量	キログラム(kg)	
3	時 間	秒(s), 分(min), 時(h)	
5	温 度	ケルビン(K), セルシウス度又は度(°C)	t/°C=T/K-273.15*1, 1°C=1K
11	体 積	立方メートル(m ³), リットル(l又はL)	日本薬局方では、Lに統一
15	加 速 度	メートル毎秒毎秒(m/s ²)	重力加速度は、9.80665m/s ²
20	力	ニュートン(N)	1N/m ² =1Pa
22	圧 力	パスカル(Pa), バール(bar)	1Pa=1×10 ⁵ bar
29	流 量	立方メートル毎分(m ³ /min) リットル毎分(l/min又はL/min)ほか*2	*2:時間単位を毎分のほか毎秒、 毎時とした合計6単位

*1:熱力学的温度を示す。別に1990年国際温度目盛($t_{90}/^{\circ}\text{C}=T_{90}/\text{K}-273.15$)がある⁶⁾。

のとおり。

- ①「公に」とは、公機関が、又は公機関に対し、であること。
- ②「業務上」とは、継続的、反復的であること。
- ③「一定の事実」とは、一定のものが一定の物象の状態の量を有するという事実。特定の数値までを必ず含むことを要するものでなく、ある一定の水準に達したか、達していないかという事実も含まれる。
- ④「真実である旨を表明すること」とは、真実であることについて一定の法的責任等を伴って表明すること。参考値を示すなど、単なる事実の表明は該当しない。

証明における計量の具体例は、宅地の登記や製品の品質性能証明などの行為であって「治療圧力0.1MPaの高気圧酸素療法を行った」という公開される診療記録や公式な報告書などがある。〈筆者例示〉

3) 文書類について

生産活動や営業活動を行う上で、図面、仕様書、取扱説明書、カタログ等様々な文書類が使用されている。これらの文書類を取引又は証明にあたるもの、あたらないものを整理すると表1のような整理になる。

なお、取引又は証明にあたらないものはSIに移行しなくていいということではなく、随時SIを導入していくことが望ましいことは言うまでもない。

1.3 新計量法における単位の規制と計量単位

新計量法では、計量単位として国際単位系(SI)を基に法定計量単位を定め、取引又は証明における非法定計量単位の使用禁止と非法定計量単位を付した計量器の販売禁止を定めている。また、前述のとおり非法定計量単位目盛りの既存計量器を引き続き使用することは差し支えないが、公式文

表 2-2 SI 単位のない量の非SI 単位 (例)

No.	物象の状態量	計 量 単 位(記 号)	備 考
49	皮相電力	ボルトアンペア (VA)	
60	音圧レベル	デシベル (dB)	

表 2-3 SI 単位のある量の非SI 単位 (例)

No.	物象の状態量	計 量 単 位(記 号)	備 考
17	回転速度	回毎分(r/min又はrpm) 回毎時(r/h又はrph)	
22	圧 力	気圧 (atm)	1atm=1.0133MPa

表 2-4 用途を限定する非SI 単位 (例)

No.	物象の状態量	計 量 単 位(記 号)	備 考
22	圧 力	トル(Torr), ミリトル(mmTorr) マイクロトル(μ Torr)	・生体内の圧力に限定 ・1Torr=1mmHg
		水銀柱ミリメートル(mmHg)	血圧に限定

表 2-5 猶予期限を定めた非SI 単位

No.	物象の状態量	計 量 単 位(記 号)	備 考
22	圧 力	水銀柱メートル(mHg) 水銀柱ミリメートル(mmHg) 水銀柱センチメートル(cmHg) 水柱ミリメートル(mmH ₂ O) 水柱センチメートル(cmH ₂ O)	・猶予期限:2006年9月30日 ・生体内の圧力に限定 ・1mmHg=133.322Pa

書に記す圧力等の計量値は必ず法定計量単位に換算するよう定められており、その違反には罰則の規程もある。

新計量法では、物象の状態の量として熟度の高い72量を規定しており、それに対応する法定計量単位を以下のとおり5項目に分類して規定している。なお、これらのうち1)~3)項については、一部を除き10の整数乗を表す接頭語と組み合わせで使用できる。表2-1ないし表2-5は、各分類ごとにHBOに関連する主要な法定計量単位を例示したもので、表中のNo.は新計量法第2条に規定された順番を示す。また、この5項目の法定計量単位以

外に、新計量法(以下、本節では法と略記)第2条第2項及び政令に基づく省令「計量単位規則」第1条では、織度、比重、湿度等の物象の状態14量について定められている(以下、省令計量単位と略記)⁷⁾。しかし、この省令単位は使用を強制されるものではなく、規定の14量に対して省令計量単位以外の単位を使用しても規制の対象とならない。

1) SI単位に係る計量単位(表2-1)

法第3条では、72物象の状態の量のうちSI単位に係わる65量を法定計量単位として定めている。なお、厳密にはこれらのうち時間の“分(min)”, “時(h)”及び質量の“トン(t)”等はSI単位でな

表3 圧力計単位の換算関係

パスカル (Pa)	バール (bar)	キログラム毎平方センチメートル (kgf/cm ²)	気 圧 (atm)	水柱ミリメートル (mmH ₂ O)	水銀柱ミリメートル (mmHg=Torr)
1	1×10^{-5}	1.01972×10^{-5}	9.86923×10^{-6}	1.01972×10^{-1}	7.50062×10^{-3}
1×10^5	1	1.01972	9.86923×10^{-1}	1.01972×10^4	7.50062×10^2
9.80665×10^4	9.80665×10^{-1}	1	9.67841×10^{-1}	1×10^4	7.35559×10^2
1.01325×10^5	1.01325	1.03323	1	1.03323×10^4	7.60000×10^2
9.80665	9.80665×10^{-5}	1×10^{-4}	9.67841×10^{-5}	1	7.35559×10^{-2}
1.33322×10^2	1.33322×10^{-3}	1.35951×10^{-3}	1.31579×10^{-3}	1.35951×10	1

いが、SI単位に係わる計量単位として定めている。

2) SI単位のない計量単位 (表2-2)

法第4条第1項では、SI単位のない7物象の状態の量に対して非SI単位を法定計量単位として定めている。

3) SI単位のある量の非SI単位 (表2-3)

法第4条第2項では、SI単位もあるが国内外で非SI単位が広く用いられている5物象の状態の量に対し、その使用禁止が経済活動、国民生活に混乱を与える恐れがあるため、その非SI単位を法定計量単位として定めている。

4) 用途を限定する非SI単位 (表2-4)

法第5条第2項では、海面における長さ、生体内の圧力、血圧の計量など特殊用途の「長さ、圧力、その他7物象の状態の量」についても、用途を限定して非SI単位を法定計量単位として定めている。

5) 猶予期限を定めた非SI単位 (表2-5)

法の附則第4条に基づく政令「生体内の計量に係わる取引又は証明の猶予期間延長について」⁸⁾では、医療分野における使用実態を勘案し、生体内圧力の計量に係わる非SIの5単位について、猶予期限を7年間延長し2006年9月30日までとしている。

1.4 圧力の換算関係

多数ある圧力の計量単位をSIに統一するためには、その換算関係が必要になる。表3は、各種従来単位と法定計量単位の換算関係を示す。

2. 改正「安全基準」(案)と法定計量単位

2.1 高気圧酸素治療における計量

高気圧酸素治療(以下、HBOと略記)における物象の状態の量のうちHBO装置に関連するものには、装置内環境の圧力、温度、湿度、酸素濃度、二酸化炭素分圧及び騒音レベル等がある。また、装置の運転操作に関連するものには、加・減圧速度、換気流量、治療時間等があり、さらに保守点検に関連するものには各系の供給圧力、電源電圧、電流、接地抵抗等がある。なお、HBO施行時には患者のバイタルサインなど多岐に渉る物象の計量が行われているが本稿では割愛し、次節で「安全基準」に規定される物象の状態の量を対象とした計量単位等について述べる。

2.2 改正「安全基準」(案)の計量単位

圧 力

1) MPa (kPa) による基準値の表示

HBOでは、その基本構成要素の一つが環境圧力である故に、治療圧力など圧力の計量が必須である。然るに現行「安全基準」では、圧力の計量単位に非SI単位のキログラム毎平方センチメートル(kgf/cm²)が用いられており、冒頭で述べたとおり法定計量単位への改正が必要である。

「高圧ガス保安法」及び「労働安全衛生法施行令」⁹⁾等の関連法規及びJIS T 7321「高気圧酸素治療装置」では、圧力の計量単位としてメガパスカル(MPa)が用いられている。改正「安全基準」(案)

表 4 設置環境（大気圧）と加圧後の示度

区 分	加圧前（大気圧）／加圧後（2 ATA） ^{*1}					備 考	
	ATA ^{*2}	MPa	bar	kgf/cm ²	mmHg		
絶 対 圧 力	標準大気圧	1	0.10133	1.0133	1.0332	760.0	海水面(15℃)の 国際標準値
		2	0.20265	2.0265	2.0664	1,520.0	
	高い標高地	0.9430	0.09432	0.9432	0.9618	707.5	標高 600m の標 準大気を示す
		1.9309	0.19565	1.9565	1.9950	1,475.9	
	高気圧の時	1.0165	0.10300	1.0300	1.0503	772.5	冬季の高気圧時 を例示
		2.0165	0.20433	2.0433	2.0835	1,532.5	
	低気圧の時	0.9869	0.10000	1.0000	1.0197	750.0	夏季の低気圧時 を例示
		1.9869	0.20133	2.0133	2.0011	1,510.0	
	弱い台風時	0.9770	0.09900	0.9900	1.0095	742.5	弱い台風の中心 気圧を例示
		1.9770	0.20033	2.0033	2.0427	1,502.5	
ゲージ圧力	0					大気圧基準	
	1(atm)	0.10133	1013.25	1.0332	760.0		

*1：各欄の下段数値は、設置場所の条件下で 1 atm (0.10133MPa) 加圧した際の計算値を示す。

*2：ATAは絶対気圧 (Atmosphere Absolute) を示す。

では、これらに準じて圧力の計量単位をMPa（一部はkPa）としている。

キログラム毎平方センチメートル (kgf/cm²) による基準値をMPaで表示する際の問題点は、1 kgf/cm²の換算値が0.0980665MPaと端数が生じる点である。この対応として前述の関連法規では、例えば 2 kgf/cm²の基準値に対する換算値の端数を従前値の有効桁数に丸め0.2MPaと規定しているが、改正「安全基準」(案)もこれに準じ、換算の正確さより利便性を優先している。

改正「安全基準」(案)の再圧治療に関する条項では、治療圧力等の計量単位をキロパスカル (kPa) で表示している。これは、再圧治療表 5 及び 6 による減圧が毎分 3 kPaの極めて緩慢なものであり、この数値をMPaで表示すると毎分0.003MPaとなり、圧力計の読み取りやその記録等における数値管理が煩雑になることを避けるためである。

2) ゲージ圧による治療圧力等の表現

圧力の表現には、大気圧を 0 とする大気圧基準のゲージ圧 (gauge pressure) と絶対真空を 0 とする真空基準の絶対圧 (absolute pressure) がある。従来より「安全基準」では、治療圧力等の表示にゲージ圧が用いられている。これは、気象関

連や低圧環境機器用を除き、一般の圧力容器や HBO装置用の圧力計は、ゲージ圧を計量するものが汎用されており、ゲージ圧で基準値を規定すれば直読で対応可能である。また、絶対圧で治療圧力を規定した場合には、表 4 に示す如く設置場所の標高や気象条件による大気圧補正が必要であり、その補正処理と記録等が極めて煩雑になることを避けるためでもある。

3) 圧力ヘッド（水頭m）の併記

改正「安全基準」(案)では、前述のとおり再圧治療に関する治療圧力等の基準値をkPaで表示すると共に括弧書きで“水頭m”を併記している。これは「安全基準」の改正作業のため安全対策委員会に設置された医療系部会（潜水医学専門部会）の提案によるものである。

一般に流体機械では、仕様や性能等の圧力表示に水柱の高さすなわち圧力ヘッドとしての水頭を用いる習慣がある。この水頭 1 mは、重力加速度 9.80665m/s²の下で999.972kg/m³ (標準気圧, 3.98℃の水) の密度を有する高さ 1 mの水柱がその底面に与える圧力と定義される。また、このディメンションは次式のとおりであり、高さH (m) の関数として圧力を表示できる。

$$\text{kg/m}^3 \times \text{m} \times \text{m/s}^2 = (\text{kgm} \times \text{m/s}^2) / \text{m}^2 = \text{N/m}^2$$

なお“水頭m”のmは、長さのSI単位であるため“圧力××m”でなく“水頭××m”と表示することになる。

温・湿度

熱力学的温度の法定計量単位には、ケルビン(K)とセルシウス度又は度(°C)がある。また、湿度には法定計量単位がなく、省令計量単位として“湿度百分率(%)”と“セルシウス度又は度(°C)”が規定されている⁶⁾。この“湿度百分率”は「空気中の水蒸気分圧と、その空気と同一温度の飽和水蒸気圧力に対する比の100倍が1である湿度」と定義されているがいわゆる相対湿度(relative humidity)であり、湿り空気中の水分量を γ_w [kg/m³]、飽和空気中の水分量を γ_s [kg/m³]とすれば次式によっても定義できる。

$$\phi r = (\gamma_w / \gamma_s) \times 100 \quad [\%]$$

なお、同じ湿り空気でも温度変化に伴い、その相対湿度が変動する点に留意を要する。湿度の表現としての“セルシウス度又は度”は、露点温度(dew point)であり「空気中の水蒸気が結露する温度を°C又は度で表した湿度」と定義されている。また、湿度の表現には、これら以外に絶対湿度(absolute humidity)がある。

通常の気象情報や建築物の空気調和等では、セルシウス度いわゆるセ氏温度と湿度百分率すなわち相対湿度が用いられている。現行の「高気圧酸素治療に関する電気機器等の安全に関する勧告」¹⁰⁾及び改正「安全基準」(案)の付属書4「電気機器等の安全に関する勧告」では、HBO装置内で使用する電気機器等の耐環境条件としての温・湿度にセ氏温度(°C)と相対湿度(%RH)が用いられている。また、HBO装置内環境の計測制御にも同様に用いられている。これは、HBOにおける温・湿度の計量においても、気象情報や医療施設内の一般環境と同一であることが好都合なためである。

濃度と分圧

現行「安全基準」では、従来より装置内環境気中の二酸化炭素に対し分圧(kgf/cm²)で上限値を規定すると共に、酸素の上限値を体積百分率(%)で規定している。このうち二酸化炭素分圧の計量単位kgf/cm²は、前述のとおり非法定計量単位であり改正を要するが、改正「安全基準」(案)では基

準値を見直し、標準大気圧下で0.5Vol %すなわち分圧で0.5kPaとしている¹¹⁾。なお、治療圧力と同様にMPaで規定した場合には、小数点以下4桁の数値となり読み取りと表記が煩雑になる。また、第2種HBO装置では、一般に装置内環境気をサンプリングして大気圧下で二酸化炭素濃度を分析し、その結果と装置内圧力(絶対圧力)より分圧演算して連続的に監視されている。

一方、第2種HBO装置では、空気加圧した装置内でフリーフロー式の酸素マスクによる酸素投与が一般に行われているが、この余剰酸素が装置内に流出し環境気の酸素濃度を上昇させ、その結果として火災危険性が増加する。この対応として現行「安全基準」では、第2種装置内環境気の酸素濃度上限値を23%とされているが、改正「安全基準」(案)では「酸素濃度が24%以下で、かつ分圧が80kPaを超えない」よう規定している。

酸素濃度の監視は、二酸化炭素と同様に大気圧下で酸素濃度の分析を行い、体積百分率で基準値に対応されている。なお、0.2MPa以下の治療圧力では、酸素濃度が24%を超えないよう装置内環境気の置換すなわち換気を行うことにより酸素分圧を80kPa以下に抑制でき、理論的には分圧による監視が不要となる。しかし、空調機ファンの低速運転時や故障時等には装置内環境気に濃度差が発生し、部分的に高濃度となる場合もあり得るのでサンプリング位置等を含め注意を要する。

2.3 改正「安全基準」(案)とJIS T 7321の整合

JIS T 7321「高気圧酸素治療装置」は、装置の構造及び性能、材料、検査並びに表示等について規定された日本工業規格であり、日本工業調査会医療安全用具部会(部会長 山中學)及び医用器械専門委員会(委員長 榊原欣作)の審議を経て1989年6月1日付けで制定され、1995年5月15日付けで確認が行われている。この規格におけるSIの導入状況は、JIS Z 8203⁻¹⁹⁸⁵「国際単位系(SI)及びその使い方」の解説による第2段階である。この第2段階では、例えば「毎分0.078MPa(0.8 kgf/cm²)以下」のごとく非SIの計量単位及び数値をSI単位に書き替え、その後非SI単位とその数値を括弧書きで併記されているが、他のJIS規格と共にSI単位だけで表示する第3段階への移行が必要であり逐次進められている。

表 5 安全基準とJIS規格による基準値の比較

項目・区分		①基準の区分	②現行の基準値	③換算値(MPa)	④改正「安全基準」(案)
1. 最高加・減圧速度		安全基準	毎分 0.8 kgf/cm ²	0.07845	0.08 MPa
		JIS T 7321	毎分 0.078MPa {0.8 kgf/cm ² }	0.07845	————
2. 二酸化炭素分圧		安全基準	0.01 kgf/cm ²	0.9807	0.5 kPa
		JIS T 7321	0.00098MPa {0.01 kgf/cm ² }	0.09807	————
3. 治療圧力	狭義の高気圧酸素治療	安全基準 第1種装置	常用 1.033 kgf/cm ²	0.1013	常用 0.1 MPa
			最高 1.8 kgf/cm ²	0.1765	
	第2種装置	常用 1.8 kgf/cm ² 最高 2.5 kgf/cm ²	0.1765 0.2452		
	再圧治療	安全基準	————	————	常用 0.18 MPa (水頭 18m)
4. 装置の最高使用圧力		JIS T 7321	0.54 MPa {5.5kgf/cm ² }	0.5394	————
5. 酸素供給圧力	患者用	JIS T 7321	最高使用圧力に 0.39MPa{4kgf/cm ² } を加えた値とする。	0.3923	————
	職員用		0.57 MPa {5.8 kgf/cm ² }	0.5688	————

このJIS T 7321では、表 5 に示すごとく装置の最高加・減圧速度及び装置内環境気の二酸化炭素分圧を規定しているが、改正「安全基準」(案)の施行に伴い相互の基準値に不整合が生じる。然るに、改正「安全基準」(案)では、最高加・減圧速度の換算値である毎分0.07845MPaをJIS Z 8401⁻¹⁹⁹⁹「数値の丸め方」により現行「安全基準」の有効桁数に丸め毎分0.08MPaとし利便化に備えるものである。なお、二酸化炭素分圧基準値の改正理由とその根拠については、引用文献11)に述べているので参照されたい。

おわりに

冒頭に述べたとおり、既に本学会の安全対策委員会より改正「安全基準」(案)が提示されているが、新計量法の遵法と基準の国際化すなわち国際単位系(SI)導入のため、法定計量単位への改正が緊要である。

本稿の前半では、引用文献4)により改正「安全基準」(案)に導入された国際単位系(SI)及び非SIを含む法定計量単位について総説したが、正確さを期するため一部で原文どおり記述したため、読み難い点があることを許容ねがいたい。

後半では、安全対策委員会の技術系部会における検討事項のうち、計量単位に係わる内容を中心に若干の考察を加え述べた。執筆に際し、記述内容と換算値等に正確を期した所存であるが、考え方等も含め誤りがありましたらご教示賜りたい。

【引用文献】

- 1) 伊坪喜八郎：高気圧酸素治療安全基準の変遷，最新医学，49 (7)，1994，1290-1296
- 2) 日本高気圧環境医学会安全対策委員会：高気圧酸素治療の安全基準(案)，日高圧医誌，36 (2)，61-84，2001
- 3) 榊原欣作：圧力の単位，日高圧医誌，28 (4)，271-276，1993
- 4) 通商産業省SI単位普及推進委員会：新計量法とSI化の進め方—重力単位系から国際単位系(SI)へ—，東京，通商産業省，2000，3-20
- 5) 通商産業省機械産業情報局長：計量法，計量法施行令，計量法施行規則の解釈と運用について，1994年7月機局第290号通達(廃止済み)
- 6) 文部省国立天文台編：理科年表(机上版)，東京，丸善株，2002，400-406
- 7) 通商産業大臣：計量単位規則，1992年11月30日通商産業省令第80号(最終改正：2001年9月5日経済産業省令第189号)
- 8) 内閣総理大臣：計量法附則第4条の計量単位等を

- 定める政令，1999年9月20日政令第237号
- 9) 労働省労働基準局安全衛生部建設安全対策室：国際単位系移行による労働安全衛生法関係法令の改正 [建設業版]，東京，建設業災害防止協会，1999，26-30
- 10) 日本高気圧環境医学会安全対策委員会：高気圧酸素治療に関する電気機器等の安全に関する勧告，1976年8月20日制定
- 11) 森幸夫，中島正勝：HBO装置内環境気の二酸化炭素分圧及び酸素濃度について－現行「高気圧酸素治療の安全基準」の検証と考察－，日高圧医誌，36 (4) 209-214，2001