真空ポンプ性能測定方法の ISO 規格

— ISO Recommendation 案 R1607 及び R1608 について —

石 井 博*・中山 勝 矢**

(昭和47年1月5日受理)

Draft ISO Recommendation No.1607 and No.1608

Hiroshi ISHII and Katsuya NAKAYAMA

(Electrotechnical Laboratory, Tanashi, Tokyo)

(Received Jan. 5, 1971)

〔1〕 まえがき

真空技術に関する国際規格化が始まってからもはや6年になるが、わが国はその技術委員会および作業委員会(6委員会ある)に毎年のように代表をはるばる出席させる余裕がなかったためOメンバー(オブザーバーの意か?)になり、積極的に参加するPメンバーにはならなかった。

今回紹介する ISO Recommendation案は真空ポンプ性能測定方法の規格の一部であるが、わが国の JISとの対応は、

JIS B8316 油回転真空ポンプ性能試験方法
—ISO Recommendation R1607

JIS B8317 蒸気噴射ポンプ性能試験方法
—ISO Recommendation R1608

となる。試験法の方はよく似ており、われわれの作った JIS 規格をもとにしたのではないと思われるところも多い。しかし、実際面となると、テストドームの寸法は現実に異なるので、JIS のままというわけにはいかない。

比較の対象となる JIS それぞれについて、要点をあげると

(1) 油回転ポンプの場合は、テストドーム容積がポンプの1回転ごとに掃引される幾何学的容積の2倍以上となつてはいるが、R1607では5倍以上となつてはいる。

(2) 蒸気噴射ポンプの場合は、テストドームの形が相当に異なる。とくに真空計挿入口径、位置が異なり、測定値は R1608の方が小さく出る筈である。JISでは真空計の校正法に対応して真空計導管外径が15mmである

が、R1608では25mm弱となる。この辺のことはどのような配慮できるかという問題で、こうでなければならぬという理論的根拠はないので、あとで文句をつけても仕方のないことと思える。

排気速度測定式は、JIS では

$$S = \frac{Q}{p - p_0}$$

であるが、ISO では(JISと同じ記号を使えば)

$$S = \frac{Q}{p}$$

となつてはいる。ただし、Sは排気速度、Qは流入気体の流量、pはテストドームでの測定圧力、p₀は到達圧力。これは大きく異なつてはいるようであるが、ISOではp ≥ 10 p₀となつてはいるので、実際にはあまり問題はなく、現在もp₀とは物理的に何かという議論があるが、これをさけるために取られた処置と思われる。

吸入圧の測定については、非常にむずかしい問題があり、JISでは標準校正したきまつた真空計で測定するように明記してある。ISO Recommendationの投票用原案〔2〕で述べるように郵便投票が行なわれた)では付録に書いてあったが不明確であった。この点についてわれわれは強いコメントを出し、米国およびフランスのコメントもあつて、全文削除された。この辺のコメントの詳細は、この紹介で全文をのせることができなかったが、水銀蒸気のドラッグ効果や、回転ポンプ用テストドームの容積など、わが国の研究成果が活用されている点、いささか誇りとしてもよいと思う。

まえがきが長くなつたが、以下に ISO Recommendationの作成の経過、内容(全訳)を紹介して、諸賢の御参考供したい。今後は、この Recommendationと

* 電子技術総合研究所(田無市向台町)、日本真空協会規格標準部会長

** 電子技術総合研究所(田無市向台町)、日本真空協会規格標準部幹事

JIS との関係はどうするかという問題があるが、なお Recommendation には続きがあり、まとまった段階で検討しなければならないことと思う。

以上のまえがきについては石井の文責であり、以下の要訳文は ISO から送付された資料*を中山がとりまとめたものである。

〔2〕 これまでの経過

真空技術関係の ISO 技術委員会 TC 112 の第 1 回会合が 1965 年 6 月 ロンドン で開かれたが、その際に真空ポンプの性能測定に関する概括的な議論がなされ、考慮すべき真空ポンプの形式、ならびに測定法を規格化する必要性のある性能について討論をした。この会合ではまた、蒸気噴射真空ポンプの排気速度を測定するテストヘッドの形と寸法とに関して、意見の一致をみた。

TC 112 の第 3 作業委員会（真空ポンプの性能測定）は、1966 年 4 月 ロンドン における第 1 回の会合で、回転真空ポンプ (Positive-displacement pumps) と蒸気噴射真空ポンプの排気速度測定を最初にやるべきだということを決めた。その後、排気速度測定についての規格草案 (Draft proposal, 作業委員会原案とも言うべきもの) が作成され、技術委員会に送付することの可否を問うため、1966 年 5 月に作業委員会のメンバーに配布された。これについての反対はどこの国からもなく、ドイツと英国とからはコメントが寄せられた。そこで、訂正をした草案が 1967 年 2 月に賛否を問うため技術委員会に提出された。

技術委員会では、いかなる国も、これを ISO Recommendation** の原案として ISO メンバーの各国に送付するという提案に反対をしなかった。コメントは、フランス、イタリア、米国の 3 国から提出された。

このあとで、112 N54 という文書が作成され、ISO の中央事務局に送付された。事務局は ISO Recommendation R1607 および R1608 の原案を、1968 年 6 月 28 日に、郵便投票にかけるため、ISO の全構成国に配布した。

投票の結果は、つぎの通りである。

R1607 (回転真空ポンプ性能測定方法)

原案に賛成 (°印の 5 ケ国はコメント付き賛成)

ベルギー°, チェコスロバキヤ, ドイツ°, ギリシヤ, ハンガリー, インド, イスラエル, イタリア, 日本°, オランダ°, ペルー, スペイン, スエーデン, スイス, タイ, トルコ, アラブ連合, 英

国, 米国°

以上 19 ケ国

原案に反対

フランス

棄権

デンマーク, ニュージーランド

R1608 (蒸気噴射真空ポンプ性能測定方法)

原案に賛成 (°印の 2 ケ国はコメント付き賛成)

ベルギー°, チェコスロバキヤ, ドイツ, ギリシヤ, ハンガリー, インド, イスラエル, イタリア, 日本°, オランダ, ペルー, スペイン, スエーデン, スイス, タイ, トルコ, アラブ連合, 英国,

以上 18 ケ国

原案に反対

フランス, 米国

棄権

デンマーク, ニュージーランド

以上のような投票結果を得たので、これらの原案は ISO Recommendation 案として認められたことになりさらに ISO Council に送られて、ここが受け入れを決定すれば、正式に ISO Recommendation となる。

技術委員会 TC112 の事務局は、英国規格協会 (BSI) がつとめた。

正式に決定された ISO Recommendation R1607 (案) および R1608 (案) の全文をつぎに掲げる。郵便投票の際に寄せられたコメントと、とられた処置は〔5〕に述べる。

〔3〕 ISO Recommendation R1607 (案)

回転真空ポンプ性能測定方法—排気速度の測定

Methods of Measurement of the Performance Characteristics of Positive-Displacement Vacuum Pumps, Measurement of the Volume Rate of Flow (Pumping Speed)

序

この ISO Recommendation およびこのシリーズの他の規格の目的は、回転真空ポンプの性能測定が、できるだけ、同じ手順と同じ条件のもとで実施されることを保証するにある。その結果として、さまざまな製造者あるいは実験室でなされた測定、ならびに製造者の文書に引用された性能の記述といったものが、使用者と製造者両者の利益のために正しい比較し得る基盤の上におかれるようになるであろうことを期待する。

ISO Recommendation の完成されたシリーズは、やがて、回転真空ポンプの主な型式について、広範な性能測定を大はばに扱うことが予想される。しかしながら、

* 御希望があれば原文のコピーを送る。

** ISO 推薦規格とも訳すべきもの。各国をしるような国際規格 (IS) ではない。各国はこの ISO Recommendation に準拠して国内規格を制定する。

なほ残された部分の同意は、わずかの時間的遅れで得られるかもしれないため、これらの Recommendation は分けて出すつもりである。

1. 適用範囲

この ISO Recommendation は、回転真空ポンプにおける排気速度 (The volume rate of flow) の測定方法に関するものである。考慮されたポンプは、大気圧に気体を排出し^{*}、1 段で 133 N/m² (1 Torr^{**}) 以下の到達吸入圧 (Limiting inlet pressure) に達するものである。

これらのポンプは、バップルあるいはトラップがあっても、なくてもよい。

2. 用語の説明

この ISO Recommendation のために、用語につきのような説明を適用する。

2.1 排気速度^{***} (Volume rate of flow, Pumping Speed). 理想的な条件の下において、ポンプ吸入口を通し、単位時間に流れ込む気体の体積。しかし、実用的な目的のためには、あるポンプの、ある気体に関する排気速度 (q_v) は、習慣上、気体の吸入量 (P) を、ある特定のテストドーム内の決った位置における、決った操作条件の下での平衡圧 (p) で割ったものとする。したがって、

$$q_v = \frac{P}{p}$$

排気速度のために採用された単位は、立方メートル毎時 (m³/h)、あるいはリットル毎秒 (l/s) である。

2.2 テストドーム (テストヘッダー)

ポンプの吸入口に取付けられる、特定の形状と寸法とを有するチャンバ。気体の測定された流量は、このチャンバを通してポンプに流し込まれるだろう。またこのチャンバには圧力測定器が取付けられている。

2.3 到達圧力

気体導入バルブを閉じ、ポンプは正常運転をしている状態において、テストドーム内で漸近的に近ずいていく限界の圧力。

3. 装置

3.1 テストドーム

円筒形で、図に示された形状のもの。テストドームの軸方向の寸法は、内径を D として、 $1.5D$ である。試験気体の流入口は接続フランジから距離 D で軸上にあり、

図1 テストドームとアダプター、アダプターは回転真空ポンプの試験のときに用いる。

その口はポンプの吸入口と反対の方向に向ける。圧力測定器への接続は、テストドームの軸に対して垂直で、ポンプへの接続フランジから $0.5D$ の距離においてなされるものとする。(原文におけるノート: テストドームの軸は、ポンプの吸入口フランジ面に垂直でなければならない)。

テストドームの体積 (V_D) は、ポンプによって一回の圧縮サイクルの間に排除される体積 (V_p) の少なくとも 5 倍なければならない。ポンプの吸入口に対する接続は $0.5D$ をこえない長さのアダプタから成立っているべきである。与えられた大きさのポンプに適当なテストドームの寸法は、表に示されている。

3.2 真空計 (Pressure gauge)

1 N/m² (7.5×10^{-3} Torr) 以上の圧力に関しては $\pm 5\%$ 以内の精度で、それ未満の圧力に関しては $\pm 10\%$ 以内の精度で校正されていること。

3.3 試験気体

とくに指定のない限り、乾燥空気が使用されるものとする。

3.4 気体の吸入量測定器

気体の吸入量測定のために採用される方法は、必要とする吸入量に依存する。精度はつぎのようでなければならない。

(a) $1W^*(7.5 \text{ Torr} \cdot l/s)$ 以上の吸入量の場合は、 $\pm 3\%$

* いわゆるメカニカルブースタは含まれない。

** 原文では torr となつてゐるが、わが国では Torr が正しいのでここでは Torr にした。以下同じ。

*** 文字通り訳せば流量の体積速度であるが、ここでは排気速度とした。

* 吸入量は工率 (単位ワット) の次元をもつ。

- (b) $1 \sim 10^{-4} \text{W}$ ($7.5 \sim 7.5 \times 10^{-4} \text{Torr} \cdot \text{l/s}$)では $\pm 5\%$
 (c) これ以下の吸入量の場合は $\pm 10\%$.

4. 試験法

4.1 採用された方法は、定圧法である。この方法においては、ポンプの吸入口における圧力が、測定操作中一定に保たれるようにされる。実際にはこの条件は、テストドーム内において測定された圧力が一定に保たれているのならば満足されたものとする。

4.2 排気速度測定のためには、テストドーム、真空計、流量計は、3節にしたがつてポンプに取付けられねばならない。試験の目的にはポンプは所定の量および品質のポンプ作動液を入れて、製造者により規定された回転速度で運転されなければならない。周囲温度は、別に規定のない限り、 15°C ないし 25°C の間のある点で、試験の間中、 $\pm 1^\circ\text{C}$ 以内に一定に保たれる必要がある。テストドームが気体導入系から切り離されたとき、1時間以上にわたって、もはやテストドーム内に圧力降下がみられなくなり、ポンプが定常運転温度に達してしまうまで、テストドームの排気をしなければならぬ。それから気体は、所要の測定圧力を作りだすような方法でテストドーム内に導入され、系は測定の開始前に圧力の平衡状態に達しているものとする。

排気速度は、一連の吸入圧で測定されねばならない。少なくとも吸入圧の1桁ごとに3点はとる必要がある。あらゆる場合に、一連の測定は関係のある最低の圧力から始めねばならない。それぞれの測定点について、吸入圧、周囲の大気圧、気体の吸入量が決定されねばならない。ガスバラストポンプの場合には、試験はガスバラスト全開の条件でくりかえす必要がある。

吸入圧と気体の吸入量とは、できる限り同時に測定される必要がある。吸入気体の計測が60秒以上かかるのならば、圧力の測定は60秒ごとになされ、平均値が記録されねばならない。もし読みの最高値と最低値とが10%以上異っているのならば、測定をくり返す必要がある。

5. 試験報告書

5.1 試験結果

吸入圧と排気速度との関係は、圧力を対数表示で横軸とした片対数の図表で示すものとし、到達圧力から大気圧までの範囲、あるいはポンプの形式に適した他の圧力範囲を含まねばならない。吸入圧と気体の吸入量との相互関係は、圧力を横軸、吸入量をたて軸とした両対数の図表で示されねばならない。ガスバラストポンプの場合、これらの曲線はガスバラスト閉止とガスバラスト全開とに分けて両者を表示するものとする。

5.2 試験条件

表 1 テストドームの寸法

V_p (l)	V_D (l)	D (mm)
0~0.26	1.3	100
0.26~1.1	5.4	160
1.1 ~4.2	21	250
4.2 ~17	84	400
17 ~65	325	630
65 ~260	1300	1000

すべての試験報告書は、試験の際の、つぎの各項の条件に関して記載があるものとする。

- (a) 使用されたすべての真空計の形式の作動条件。
- (b) ポンプ吸入口フランジに使用のガスケットの形式。
- (c) 使用されたバッフルおよびトラップの形式、ならびに試験中の温度。
- (d) 冷却水量。
- (e) ポンプの回転速度、試験中の変動の限界。
- (f) もし適用可能なら、ガスバラストの流量、(m^3/h , あるいは l/s)。
- (g) 周囲温度と気圧。

〔4〕 ISO Recommendation R1608 (案)

蒸気噴射真空ポンプ性能試験方法—排気速度の測定

Methods of Measurement of the Performance Characteristics of Vapour Vacuum Pump, Measurement of the Volume Rate of Flow (Pumping Speed)

序

この ISO Recommendation およびこのシリーズの他の規格の目的は、蒸気噴射真空ポンプの性能測定が、できるだけ、同じ手順と同じ条件のもとで実施されることを保証するにある。その結果として、さまざまな製造者あるいは実験室でなされた測定、ならびに製造者の文書に引用された性能の記述といったものが、使用者と製造者両者の利益のために正しい比較し得る基盤の上におかれるようになるであろうことを期待する。

ISO Recommendation の完成されたシリーズは、やがて蒸気噴射真空ポンプの主な型式について、広範な性能測定を扱うことが予想される。しかしながら、なほ残された部分の同意は、わずかの時間的遅れで得られるかも知れないため、これらの Recommendation は分けて出すつもりである。

1. 適用範囲

この ISO Recommendation は、蒸気噴射真空ポンプ

における排気速度(The volume rate of flow)の測定方法に関するものである。考慮されたポンプは、油および水銀の蒸気噴射ポンプのうち、つぎの3つの種類に関するものである。

- (a) 拡散ポンプ
 - (b) エゼクタポンプ
 - (c) ブースタポンプ(分子流および層流領域において作動可能な蒸気噴射ポンプ。したがって拡散ポンプとエゼクタポンプの性質を結びつけたもの)
- これらのポンプは、バッフルあるいはトラップがあっても、なくてもよい。

2. 用語の説明

この ISO Recommendationのために、用語につぎのような説明を適用する。

2.1 排気速度 (Volume rate of flow, Pumping speed)

理想的な条件の下において、ポンプ吸入口を通し、単位時間に流れ込む気体の体積。しかし、実用的な目的のためには、ある気体に関する排気速度(q_v)は、習慣上、気体の吸入量(P)を、ある特定のテストドーム内の決った位置における、決った操作条件の下での平衡圧(p)で割ったものとする。したがって、

$$q_v = \frac{P}{p}$$

排気速度のために採用された単位は、立方メートル毎時(m^3/h)、あるいはリットル毎秒(l/s)である。蒸気噴射真空ポンプに関しては、排気速度のこの表現形式は、圧力 p が、同じ真空計で測定された到達圧力 p_0 の10倍以上であるときにのみ正しいものと考えられる。

2.2 テストドーム (テストヘッド)

(回転真空ポンプ性能測定方法 R1607と同文につき省略)

2.3 到達圧力

(R1607と同文につき省略)

3. 装 置

3.1 テストドーム

円筒形で、図に示された形状のもの。テストドームの軸方向の寸法は、内径を D として、 $1.5D$ である。試験気体の流入口は接続フランジから距離 D で軸上にあり、その口はポンプの吸入口と反対の方向に向ける。圧力測定器への接続は、テストドームの軸に対して垂直で、ポンプへの接続は、テストドームの軸に対して垂直で、ポンプへの接続フランジから $0.5D$ の距離においてなされるものとする。

テストドームの内径は、ポンプの吸入口の内径、ある

いはポンプに取りつけられるバッフルやトラップの吸入口の内径と同じでなければならない。

[原文におけるノート:]

- 1. テストドームの軸は、ポンプの吸入口フランジあるいは吸入口の面に垂直でなければならない。
- 2. ポンプの内部部品がポンプのフランジ、あるいは吸入口の面を越えて突き出ているのならば、基準面(Reference plane)はこれら内部部品のもつとも高い点においてとるものとし、この面におけるポンプロ径は製造者によって規定された配置により定義されるものとする。]

3.2 真空計

(R1607と同文)

3.3 試験気体

(R1607と同文)

3.4 気体の吸入量測定器

(R1607と同文)

4. 試験法

4.1 (R1607と同文)

4.2 排気速度測定のためには、テストドーム、真空計、流量計は、3節にしたがつてポンプに取付けられねばならない。試験の目的には、ポンプは所定の量および品質の作動液を入れて、製造者により規定された加熱電力で運転されねばならない。周囲温度は、別に規定のない限り、15ないし25°Cの間のある点で、試験の間中、 $\pm 1^\circ\text{C}$ 以内に一定に保たれる必要がある。テストドームが、気体導入系から切り離されたとき、1時間以上にわたって、もはやテストドーム内に圧力降下がみられなくなり、ポンプが定常運転状態に達してしまうまで、テストドームの排気をしなければならぬ。それから気体は、所要の測定圧力を作りだすような方法でテストドーム内に導入され、系は測定の開始前に圧力の平衡状態に達しているものとする。

排気速度は、一連の吸入圧で測定されねばならない。少なくとも吸入圧の1桁ごとに3点をとる必要がある。あらゆる場合に、一連の測定は関係のある最低の圧力から始めねばならない。しかしながら、ブースタポンプの場合には、高い圧力ではじめられる一連の測定も含むことが望まれる。それぞれの測定点について、吸入圧、周囲の大気圧、気体の吸入量が決定されねばならない。

吸入圧と気体の吸入量とは、できる限り同時に測定される必要がある。吸入気体の計測が60秒以上かかるのならば、圧力の測定は60秒ごとになされ、平均値が記録されねばならない。もし読みの最高値と最低値とが10%以上異っているのならば、測定をくり返す必要がある。

5. 試験報告書

5.1 試験結果

吸入圧と排気速度との関係は、圧力を対数表示で横軸とした片対数の図表で示すものとし、到達圧力から大気圧までの範囲、あるいはポンプの形式に適した他の圧力範囲を含まねばならない。吸入圧と気体の吸入量との相互関係は、圧力を横軸、吸入量をたて軸とした両対数の図表で示されねばならない。

5.2 試験条件

すべての試験報告書は、試験の際の、つぎの各項の条件に関して記載があるものとする。

- 使用されたすべての真空計の形式と作動条件。
- ポンプ吸入口フランジに使用のガスケットの形式。
- 使用されたバッフルおよびトラップの形式、ならびに試験中の温度。
- 試験中の蒸気噴射真空ポンプ冷却水、または冷媒の流入口および流出口における最高、最低温度。
- 冷却水量。
- ポンプ作動液の種類と量。
- もし使用したのならば、補助ポンプの形式と排気速度*。
- ポンプの加熱電力と試験中の変動限界。
- 背圧、ならびにそれを測定するのに使用した真空計の形式。
- 周囲温度。

〔5〕 寄せられたコメントととられた処置

投票に際して寄せられたコメントについて、事務局としては原案をそのまま大多数のメンバーが賛成していることから、修正を最小限にとどめたと記録されている。

送られてきた文書には、各国からのコメントと事務局のとった処置とが掲載されているが、用語や表現に関するものを除いて、技術的なコメントのみ次に紹介する。なお〔3〕および〔4〕のISO Recommendation案は、修正済みのものである。

(1) ベルギーから、R1607の2.1項排気速度の説明のうち、平衡圧力の測定位置についてコメントが出ている。すなわち、各国に送られた原案では「ポンプ吸入口との関連において特定の位置」となっていたがR1607ではテストドームとポンプとの間にアダプターを入れることを考えて、「テストドーム内の決った位置」に改めるべきだということである。このコメントは受け入れられた。

(2) フランスから、吸入量(Throughput)の定義を入

* 原文は flow rate となつていたので、流量のようでもあるが、ここでは排気速度とした。

れるべきだというコメントが出たが、いまの段階ではもはや無理であると判断された。

(3) 各国に送付された原案では、付録A「推奨できる圧力測定法」と付録B「推奨できる気体吸入量の測定法」とがついていたが、これらに関してはフランス、日本、米国からコメントがあり、削除されることになった。付録Aはつぎのようなものであった。

A.1 2000 N/m² (15 Torr)以上の圧力測定には、U字管マノメータ、校正されたカプセル型ダイヤル真空計、あるいは似たような真空計が使える。

A.2 2000~0.1 N/m² (15~7.5×10⁻⁴ Torr)では、内径一様のU字型トラップ付きマクラウド真空計が使える。トラップは -180~-200°Cに冷却し、試験の間中冷却しておく。真空計とテストドームの間の配管の内径は、周囲温度が 20~25°Cの間なら6mmを、20°C以下なら8mmを越えないようにする。マクラウド真空計からトラップへ至る配管の内径に対する長さの比は50以下であってはならない。

A.3 0.1 N/m² (7.5×10⁻⁴ Torr) 以下では、熱陰極電離真空計が使える。真空計とテストドームとの間の配管の内径は 25mm以下であってはならない。同じ内径で、内径一様のU字型トラップが、真空計とテストドームとの間に挿入されるべきで、-180~-200°Cに保たねばならない。

このことに関するわが国のコメントはつぎのようなものであった。すなわち R1607については、

「マクラウド真空計にU字型トラップ付きで用いることになっているが、この規制は強いものとは考えない。我々はコールドトラップを用いないという自由を確保したい。我々の意見は以下の如くである。テストドームからトラップへ向って流れる油蒸気や水蒸気によって起きるドラッグ効果のため、測定されるべき非凝縮性気体に圧力差が生ずることがある。また指示してある導管の内径 6mm では、ドラッグ効果を見逃すのに十分でないことがあり得る。冷却トラップやソープシヨントラップの使用は、油回転真空ポンプの日常的に行う試験ではとくに、トラップなしの配管よりも悪いと考える。」

またR1608に関しては

「熱陰極電離真空計をU字型トラップといっしょに用いることになっている。われわれは、冷却トラップを含んだ電離真空計全体についての校正法が明確に指示されるように要求する。トラップ付きマクラウド真空計に関するコメントは、R 1607と同じである。」

米国は、この付録AのA.3項に述べてある内径 25mm

のU字型トラップに関して、実際問題として配管の長さが30cmあるいはそれ以上になってしまうから、コンダクタンスによる圧力測定の見誤差が生じる恐れが多いことを指摘した。そしてU字型トラップを用いるのなら、長さを規定すべきだと主張している。

付録Bについては

B.1 0.1W (0.75Torr・l/s) 以上の気体吸入量の場合、オリフイスあるいは浮子式のフローメーターが使える。

B.2 $1\text{W} \sim 1 \times 10^{-4}\text{W}$ ($7.5 \sim 7.5 \times 10^{-4}$ Torr・l/s) の場合は、変位法* が使える。

B.3 $1 \times 10^{-4}\text{W}$ (7.5×10^{-4} Torr・l/s) 以下で、分子流領域では、コンダクタンス法が使える。

となっていたが、すでにTC 112技術委員会のなかの第3作業委員会(WG3)がこれに関する規格原案作りを進めているので削除された。

(4) R1607の4.2項で、周囲温度が $15 \sim 25^\circ\text{C}$ と規定されている点に関し、最高制限温度を 30°C にしてくれるようにわが国は希望したが、採り上げられなかった。

(5) 送付されたR1607の原案には、5.2項に、補助ポンプを使用した場合、これの型式、大きさ、さらに主ポンプの背圧等を記載することになっていたが、この規格の適用範囲の条文に書かれていることと矛盾するとい

うコメントがドイツとオランダから出た。これは受け入れられ、これらの項目は削除された。

(6) 米国は、回転真空ポンプの排気速度測定で用いられるテストドームの大きさが、AVS規格と違うという点を指摘している。R1607の3.1項において、 V_D は V_P の少なくとも5倍であるべきことを要請しているが、米国はその実験的証拠に否定的である。熊谷・紫田・辻(*Rev. Sci. Instr.* 1952)の脈動効果は、マクラウド真空計の時定数より早い回転周期をもつ大型回転ポンプでは正しいようだと述べている。JISの場合、 $V_D/V_P \geq 2$ にしており、この規格ほど大きくはない。このことは問題指摘にとどまり、第3作業委員会に伝えられた。

(7) R1608に関して、米国は、気体導入管の寸法と形状を規定すべきことを求めたが、なお研究を要するというので、将来の問題とされた。またガラス製ポンプのような小型ポンプのことに関するコメントが米国からなされ、3.2.1項のノートはその点を考慮に入れて書き直された。すなわち、「あるいは吸入口」という言葉が「フランジ」のつぎに入れられた。

(8) 米国は、蒸気噴射真空ポンプの排気速度を計算するにあたって、測定圧 p から到達圧力 p_0 を差引いて、気体の吸入量を割るという方法の方が、到達圧力付近における排気速度の測定に誤差が避けられると指摘しているが、これについては何もふれられていない。

* ピュレット法のような方法のことと考えられる