

SEMI E54.18-1106

真空ポンプ機器専用のセンサ／アクチュエータネットワークの機器モデルの仕様

本スタンダードは、global Information & Control Committee で技術的に承認されている。現版は 2006 年 8 月 24 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2006 年 10 月に www.semi.org で、そして 2006 年 11 月に CD-ROM で入手可能となる。初版は 2006 年 3 月発行に発行された。

注意: 本文書は、SEMI E54 一連のスタンダードとして出版されず、単独で発行および販売される。

1 目的

1.1 本仕様は、センサ／アクチュエータネットワークに関する SEMI スタンダードの実装を規定する一連のスタンダードの一部分として規定するものである。本仕様の目的は特に、ネットワークに依存しないアプリケーションモデルを説明することであり、そのモデルは半導体製造装置のセンサ／アクチュエータ用通信ネットワーク上の真空ポンプ機器すべてに共通な機器オブジェクトで構成するものである。

2 範囲

2.1 真空ポンプ機器に関する本仕様は、真空ポンプ機器 (VPD) がセンサ／アクチュエータ通信ネットワーク上で相互に置き換えて利用できるよう備えなければならない (互換運用性) 最低限の属性、サービス、振る舞いを特に示すものである。本仕様は、機械式の粗引きポンプ、ターボ分子ポンプ、クライオポンプ、ブースタ付の粗引きポンプを含む機器のクラスとして VPD を説明するものである。VPD に対して説明される属性、サービス、振る舞いは、ポンプの何れの種類のポンプにも必要またはオプションとなるものである。これに加えて、ポンプ各々の種類に固有な製造業者が定める属性、サービス、振る舞いについては、本仕様では詳述しない。

2.2 本仕様は、製品の差別化および技術の進展に柔軟性を持たせたまま、センサ／アクチュエータ通信ネットワーク上で広い範囲で機器の置き換え利用の可能性 (互換運用性) を確保することを意図したものである。

2.3 本仕様が規定する真空ポンプ機器モデルは、センサ／アクチュエータネットワーク共通機器モデル (CDM) と対で使うことで、ネットワークインターフェイスから見て、真空ポンプを完全な形で表現するものである。

2.4 本仕様は、センサ／アクチュエータネットワークスタンダード、センサ／アクチュエータネットワーク共通機器モデル、センサ／アクチュエータネットワーク通信の仕様を一緒に適用することで、真空ポンプ機器 (VPD) を置き換えて利用可能 (互換運用) とする仕様の完成形となる。

2.5 本仕様に準拠するためには、機器には、少なくとも本文書が求める必要とされる属性、サービス、振る舞いが実装され、相応の動作がなされなければならない。オプションとされる属性、サービス、振る舞いに対応する動作は、本仕様への準拠には必ずしも求められるものではない。先に掲げた文書にはオプションとされる属性、サービス、振る舞いの規定があるが、主要機能が発展した際の機器の互換運用性をさらに高め、より多くのメーカーに採用されるために設けてあるものである。オプションとされる属性、サービス、振る舞いをその機器に実装する場合は、それらは本文書で規定する通りに実装しなければならない。

注意: このスタンダードはその使用に関連したすべての安全問題を取り扱うことを意図していない。このスタンダードの使用者は、その責任において、適切な安全および健康上実施すべき事柄を確立し、また使用前に法規制やその他の制限への適用性を判断するものである。

3 制限

3.1 本仕様はセンサ／アクチュエータネットワーク通信スタンダードと共に構成する一連の規定と対を成す文書である。したがって、本仕様のネットワーク通信に拘わる部分を使用するには、必然的に、関連するネットワーク仕様を理解することが必要である。

3.2 本文書は、真空ポンプ専用の機器モデルの仕様であり、すでにセンサ／アクチュエータネットワーク共通機器モデル(CDM)が定義するオブジェクト定義、属性、サービス、振る舞いの説明を繰り返すものではない。本仕様には、真空ポンプ専用、または実装に固有な、あるいはその何れでもある、新たに加える(CDMにはない)属性、属性の割り当て、サービス、サービスパラメータを記載する。

3.3 本仕様は、通信ネットワークから見た基本型真空ポンプ機器(VPD)を完全に説明するに足るものではあるが、ある特定のネットワークからは不可視のVPDの振る舞いを完全に説明するものではない。このことによって、実装技術の柔軟性およびメーカー間の製品の差別化を可能としている。メーカーは、メーカー固有の付加価値となるオブジェクト、属性、サービスを定義できるが、当然、それらは本スタンダードの仕様の範囲外となる。

3.4 本仕様は、SEMI E39 と矛盾はしていないが準拠はしていない。このことは、本仕様がSEMI E39 に準拠する必要はないが、両方のスタンダードに完全に準拠するような実装の開発が可能となるような拡張も可能であるということを意味している。本仕様のコンセプトと用語は、SEMI E39 のものと一致していることに注意するされたい。しかしながら、SEMI E39 には、より高級なアプリケーションで利用することを意図した要求事項があるが、その意図で、それらの要求事項を真空ポンプ機器モデルに適用するものではない。

3.5 ある特定のオブジェクトインスタンス内の属性に対する操作が、指定されている範囲全体に渡らない場合があったとしても、そのことが本仕様への準拠を必ずしも否定するものとはならない。

4 参照スタンダードおよび文書

4.1 SEMI スタンダード

SEMI E39 — Object Services Standard: Concepts, Behavior, and Services

SEMI E54 — Sensor/Actuator Network Standard

SEMI E54.1 — Standard for Sensor/Actuator Network Common Device Model

SEMI E52 — Practice for Referencing Gases and Gas Mixtures Used in Digital Mass Flow Controllers

注意: 別途指示のない場合、引用されたすべての文書は最新の出版バージョンである。

5 用語

5.1 略語および頭字語

5.1.1 CVP — クライオ真空ポンプと呼ばれる電動のポンプある構成部品。

5.1.2 RM — 定常保守作業(ルーチンメンテナンス)

5.1.3 RVP — 粗引き真空ポンプと呼ばれる電動のポンプある構成部品。

5.1.4 RVPB — ブースタ付粗引きポンプと呼ばれる電動のポンプである構成部品。

5.1.5 TVP — ターボ分子真空ポンプと呼ばれる電動のポンプある構成部品。

5.1.6 VPD — 真空ポンプ機器と呼ばれる電動のポンプである構成部品。

5.2 定義

5.2.1 粗引き真空ポンプ(Roughing Vacuum Pump (RVP)) — (一緒に装備される)別のポンプシステムが動作可能なある定まった圧力まで大気圧から減圧するための真空ポンプ。

5.2.2 ブースタ付粗引きポンプ(Roughing Vacuum Pump plus Booster (RVPB)) — (一緒に装備される)別のポンプシステムが動作可能な圧力まで大気圧から減圧するための真空ポンプ。この構成ではブースタポンプはメインポンプの吸気側に取り付けられ、真空ポンプ機器(全体としての)吸気側の圧力を一層、減じるものである。

5.2.3 ターボ分子真空ポンプ(Turbo Molecular Vacuum Pump (TVP)) — 気体分子に流勢の差をポンプの吸気側から排気側が優先方向とならしめるように設計された、分子流領域で動作する軸流タービン真空ポンプ機器。

5.2.4 クライオ真空ポンプ(Cryogenic Vacuum Pump (CVP)) — 十分な低温に冷却された表面上で気体分子を凝縮、吸収、吸着させることによって動作する気体ため込み式真空ポンプ機器。

5.3 本文書では、センサ／アクチュエータネットワーク共通機器モデルのスタンダード、SEMI E54.1 によって定義されている次の用語を継承する。

- 5.3.1 属性
- 5.3.2 挙動(振る舞い)
- 5.3.3 論理値(BOOL)
- 5.3.4 バイト
- 5.3.5 文字
- 5.3.6 共通機器モデル(CDM)
- 5.3.7 データ型
- 5.3.8 データ単位
- 5.3.9 機器(Device)
- 5.3.10 デバイスマネージャ(DM)オブジェクト
- 5.3.11 機器モデル
- 5.3.12 倍長整数(DINT)
- 5.3.13 列挙値バイト(ENUM)
- 5.3.14 フルスケールレンジ
- 5.3.15 インスタンス
- 5.3.16 最後の有効値(LVV)
- 5.3.17 長整数(LINT)
- 5.3.18 長実数(LREAL)
- 5.3.19 メーカー
- 5.3.20 ニブル
- 5.3.21 ヌル文字
- 5.3.22 オブジェクト
- 5.3.23 実数(REAL)
- 5.3.24 センサ(S), アクチュエータ(A), コントローラ(C)オブジェクト
- 5.3.25 センサアクチュエータコントローラ(SAC)オブジェクト
- 5.3.26 サービス
- 5.3.27 符号付き整数(INT)
- 5.3.28 短整数(SINT)
- 5.3.29 状態図
- 5.3.30 テキスト文字列
- 5.3.31 符号なし倍長整数(UDINT)
- 5.3.32 符号なし倍長整数(UDLINT)
- 5.3.33 符号なし整数(UINT)

5.3.34 符号なし長整数 (ULINT)

5.3.35 符号なし短整数 (USINT)

6 要求事項

6.1 本スタンダードをVPDに実装するには、SEMI E54.1 ならびに、いずれかのセンサ／アクチュエータネットワーク通信スタンダードも実装する必要がある。互換運用性のスタンダードの詳細についての完全な記述は、§ 3 を参照すること。

7 表記法

7.1 本文書では、共通機器モデル仕様書、SEMI E54.1 の表記法を使用する。

8 機器の概要構造

8.1 全般説明 — 真空ポンプ機器 (VPD) のハイレベルのオブジェクトの見方を図 1 に示す。VPDオブジェクトを図 1 に示しているが、機器のハイレベルな見方とコンポーネントオブジェクトを示すことのみを目的としている。本文書の文脈中では、これらの中の一部のオブジェクトは、アドレッシングできず、アドレッシング可能な属性、アクセス可能なサービス、定義された振る舞いがないものである。図 1 のオブジェクトは何れも、VPD機器の視覚化を意図したものである。VPD は“ブースタ付粗引きポンプ” (RVPB) 構成をとることがあるが、これはメインの粗引きポンプ機器とブースタ・ポンプ機器 1 つで構成するものである。この構成では、メイン・ポンプ機器はブースタ・ポンプ機器を制御する役割を担うものでなければならない。メイン・ポンプ機器はブースタ・ポンプ機器に対してもネットワークからの可視性を用意する責務を負うものである。メイン・ポンプ機器からブースタ・ポンプ機器へ通信するために用いられる特別な機構は製造業者が定めるものであり、本規定の取り扱い範囲外である。

8.1.1 本文書では、VPD機器に固有の構成要素となるオブジェクトを詳細に定義する。SEMI E54.1 が定義する DM, SAC, その他のオブジェクトについては、定義ではなく参考情報として記載する。

8.1.2 本文書が定義するオブジェクトの多くは、他のオブジェクトの特質を継承する。継承される特質には、属性、サービス、振る舞いの定義が含まれている。これら特質が継承される元のオブジェクトは、本文書またはSEMI E54.1 で規定するものである。

8.1.3 本文書は、将来、機器のVPDクラスが拡張できるような構造にしておき、粗引き真空ポンプ、ターボ分子真空ポンプ、クライオ真空ポンプ、ブースタ付粗引きポンプ機器の種類をさらに規定できるものである。本文書は、オブジェクト属性の識別子およびオブジェクトサービス識別子を予め確保して置くことで、メーカーに固有な機能向上も可能としている。特に、本文書内のオブジェクトはすべて、最初の 64 個の属性の識別子 (A1～A64) および最初の 64 個のサービスの識別子 (S1～S64 まで) を規定し確保しているため、メーカーはこれらの範囲の外で識別子を指定できるようになっている。さらに、0～63 の範囲でバイト列挙型 (列挙値バイト) の属性を規定し、確保しており、メーカーはこの範囲の値の列挙値を指定可能である (64～255)。

8.2 真空ポンプ機器 (VPD) の説明 — 真空ポンプ機器の形態は図 1 に示す構成要素となるオブジェクトおよびそのオブジェクト間の関係を以って表される。Actuator-VP オブジェクトは必須のオブジェクトで、VPDを制御し、VPDの動作状態を報告するために用いられるものである。Sensor-AI オブジェクトは必須ではないオブジェクトで、VPDの環境や動作の情報を報告するために用いられるものである。VPD 1 個がゼロ個または複数個のSensor-AI オブジェクトを備える場合もある。“RVP”, “TVP”, や “CVP” の種類のポンプは (ポンプの種類) の特徴を表す Sensor-AIオブジェクトとActuator-VPオブジェクトのインスタンスを只、1 個ずつ備える。その場合、何れのオブジェクトもネットワークから見た場合のインスタンス番号は1であるものと位置づけられる。

8.2.1 ブースタ付粗引きポンプ (RVPB) の説明のためのモデルの拡張 — 真空ポンプ機器、ブースタ付粗引きポンプ“RVPB”はメイン粗引きポンプにブースタ・ポンプが付加された構成をとるポンピング・システムと説明される。この機器を取り扱えるようにするため、製造業者がブースタ・ポンプに対して実装すると考えられる、Actuator-VP オブジェクトの 2 番目のインスタンスと、Sensor-AI オブジェクトの 2 番目のインスタンスを付け加えることにモデルを拡張するものである。オブジェクト・インスタンス 1 は特にメイン・粗引きポンプに相当するActuator-VP と Sensor-AI のオブジェクトに宛がわれる。オブジェクト・インスタンス番号 2 がブースタ・ポンプのActuator-VP と Sensor-AI のオブジェクトに宛がわれる。“RVPB”機器はActuator-VP オブジェクトのインスタンスを 2 個用意しなければならない。

が、ポンプ系のハードウェアの構成の特長に依存してSensor-AI オブジェクトについてはインスタンス 1 個を準備する場合と 2 個の場合との何れもあり得る。ブースタ・ポンプはメインの粗引きポンプの拡張としてのみネットワークからは可視となり、メイン粗引きポンプ (のインターフェース) を介してオブジェクト・インスタンス番号 2 であるものとして取り扱われる。

8.2.2 一般要件 — この項では、VPD機器に固有な要件および構成要素となるオブジェクトを詳細に定義する。粗引き真空ポンプ、ターボ分子真空ポンプ、クライオ真空ポンプ、ブースタ付粗引きポンプ機器の種類をここに記述し、VPDの将来の拡張に対する要件は、この項および本文書に対する拡張および改訂として提供できるものである。

8.2.2.1 機器のオブジェクト — オブジェクトは何れも、オブジェクト名とインスタンス識別子を使って指定することが可能である。本文書が説明するオブジェクトすべての識別子を表 1 に要約した。

8.2.2.2 オブジェクトのサービス — 本文書に登場するオブジェクトのサービスすべてがネットワークを介して要求される必要はない。にもかかわらず、それらについて本文書が記載するのは、その動作によりネットワークが何らかの反応動作をすることになることがあり得るからである。

8.2.2.3 オブジェクトの振る舞い — あるオブジェクトがサポートしないサービスの要求をネットワークを介して受け取った場合、あるいはサポート範囲外のパラメータや無効なパラメータがサービス要求に含まれる場合、SEMI E54.1 の付属書 2 の規定にある様に、個々のネットワークが定めるサービスエラー応答が行なわれる。

8.2.3 Sensor Actuator Controller オブジェクト (SAC) — Sensor Actuator Controller オブジェクトは、SEMI E54.1 が規定する様に、そのVPD機器に与えられた検出／駆動／制御資源の相互作用を調整する責任を負う、機器内の一構成要素である。次の各項では、共通機器モデルが規定しない、あるいは共通機器モデルが規定する内容よりもさらに定義が必要な構成要素としてSACオブジェクトを規定するものである。

8.2.3.1 Sensor Actuator Controller オブジェクトの属性 — Sensor Actuator Controller オブジェクトが提供する属性は、SEMI E54.1 で定義するものであるが、ここでSACオブジェクトのインスタンスに追加する必須、およびオプションの属性を表 2 に記載する。

8.2.3.1.1 Hours To Next Routine Maintenance (オプション) — 次に予定される定期保守時期までの時間数を明らかにする属性。この属性値は、1 時間経過するたびに減少し、負の値になってもよい。負の値は、保守時期が経過してしまい、負の時間数で示される時間数だけ過ぎ去ってしまったことを示す。負の最大数まで到達すると、保持されたままとなり、もはや減少しない。この属性がメーカーが規定した値まで減少した場合、Exception Detail Warning[0, 2]のビット[6](表 9 参照)および／またはAlarm[0, 2]のビット[6](表 7 参照)をオプションでセットすることにより、ポンプのメンテナンスが必要なことを警報できる。この属性は、メーカーに依存した手順で初期化および保守されるが、その手順については本仕様の範囲外である。

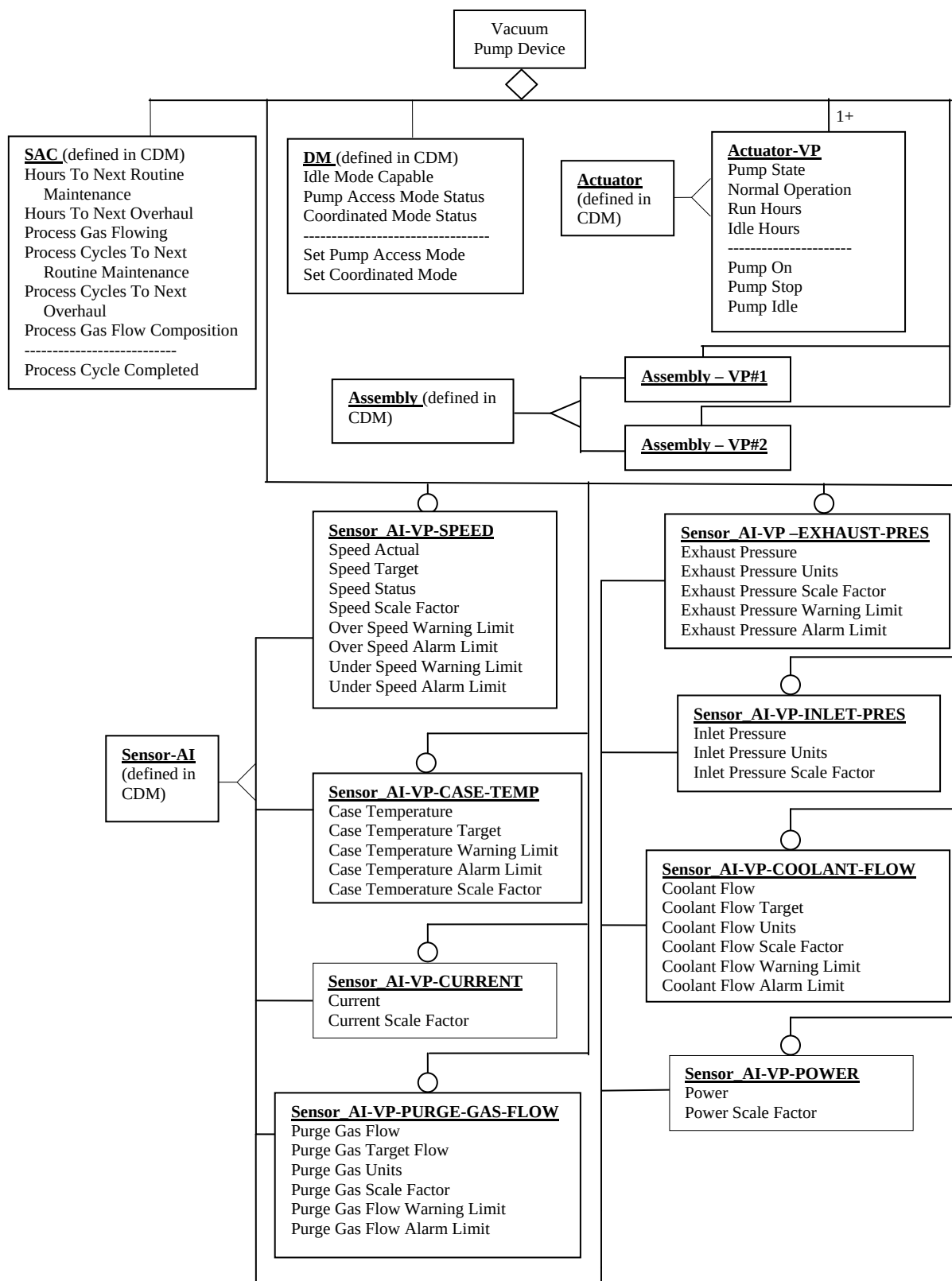


図 1
真空ポンプ機器のハイレベル構造

表 1 真空ポンプ機器のオブジェクト

文書内で 参照する項	オブジェクト名	オブジェクト 識別子	VPD の最少 インスタンス個数	VPD の最大 インスタンス個数
8.2.3	Sensor Actuator Controller (SAC)	VPD1	1	1
8.2.4	Device Manager (DM)	VPD2	1	1
8.2.5	Actuator-VP	VPD3	1	2
8.2.6	Sensor-AI-VP-SPEED	VPD4	0	製造業者の定めるところ
8.2.7	Sensor-AI-VP-EXHAUST-PRES	VPD5	0	製造業者の定めるところ
8.2.8	Sensor-AI-VP-INLET-PRES	VPD12	0	製造業者の定めるところ
8.2.9	Sensor-AI-VP-CASE-TEMP	VPD6	0	製造業者の定めるところ
8.2.10	Sensor-AI-VP-CURRENT	VPD7	0	製造業者の定めるところ
8.2.11	Sensor-AI-VP-POWER	VPD8	0	製造業者の定めるところ
8.2.12	Sensor-AI-VP-COOLANT-FLOW	VPD9	0	製造業者の定めるところ
8.2.13	Sensor-AI-VP-PURGE-GAS-FLOW	VPD10	0	製造業者の定めるところ
8.2.14	Assembly-VP#1	VPD11	1	1
8.2.14	Assembly-VP#2	VPD13	0	1
—	Reserved	VPD14–VPD64	—	—
—	Manufacturer-Specified	>VPD64	—	—

表 2 SAC オブジェクトの属性

属性名	属性の識別子	ネットワークからのアクセス	必要性	形式
Hours To Next Routine Maintenance	SacA65	R	No	INT
Hours To Next Overhaul	SacA66	R	No	INT
Process Gas Flowing	SacA67	RW	No	列挙値バイト
Process Cycles To Next Routine Maintenance	SacA68	R	No	INT
Process Cycles To Next Overhaul	SacA69	R	No	INT
Process Gas Flow Composition	SacA70	RW	No	Structure of: (表 5 参照) INT Size of List Struct of: INT Standard Gas Number INT Flow Rate BYTE Flow Unit INT Flow Scale Factor

8.2.3.1.2 *Hours To Next Overhaul* (オプション) — 次に予定される、機器のオーバーホール時期までの時間数を明らかにする属性。オーバーホールは、ポンプを物理的に取り外して保守する必要がある実作業である。この属性値は、1 時間経過するたびに減少し、負の値になってもよい。負の値は、オーバーホールサイクルが経過してしまい、負の時間数で示される時間数だけ過ぎ去ってしまったことを示す。負の最大数まで到達すると、保持されたままとなり、もはや減少しない。この属性がメーカーが規定した値まで減少した場合、Exception Detail Warning[0, 2]のビット[6](表 7 参照)および/またはAlarm[0, 2]のビット[6](表 9 参照)をオプションでセットすることにより、ポンプのメンテナンスが必要なことを警報できる。この属性は、メーカーに依存した手順によって初期化および保守されるが、その手順については本仕様の範囲外である。

8.2.3.1.3 *Process Gas Flowing* (オプション) — プロセスガスが流れているということを、真空ポンプ機器に明確に知らしめる属性。この属性は通常は、その真空ポンプ機器がプロセスガスを排気していることを示すためにセットされる。必須ではない属性 “Process Gas Flow Composition” を使い、プロセスガスの流量と組成を指定することがで

きる。この情報の解釈は、メーカーに依存したものである。例えば、そのポンプ機器に対してメーカーが提唱する定期保守時期を決める目安に使用できる。この属性は、次の何れかの値のみを取り得る列挙値バイトである。

- 0 = プロセスガスは流れていない。
- 1 = プロセスガスが流れている。
- 2～63 = この範囲は拡張用として確保。
- 64～255 = メーカーで規定。

8.2.3.1.4 Process Cycles To Next Routine Maintenance (オプション) — 定期保守の予定が必要になるまでに完了できるプロセスの回数を記録する属性。この属性は、ポンプ機器が監視する、メーカーにより既定される他種の運転条件と共に、装置から呼び出す「Process Cycle Completed」サービスの回数に基づいて、ポンプが保持するものである。この属性の管理およびこの属性に割り当てられる値は、メーカー固有のものである。例えば、ポンプ機器は、その消費電流、温度、プロセスガス流量属性、プロセスの繰り返し回数を監視し、保守の予定が必要になるまでに完了できるプロセス回数を決定できる。この属性がメーカーが規定する値まで減少した場合、Exception Detail Warning[0, 2]のビット[4, 5 および/または 6] (表 9 を参照) および/または Exception Detail Alarm[0, 2]のビット[6] (表 7 を参照) をオプションでセットすることで、ポンプの保守が必要なことを警報できる。この属性は、メーカーに依存した手順によって初期化されるが、その手順については本仕様の範囲外である。「プロセスの繰り返し回数」の定義はメーカーが定めるところであり、それについては本仕様の範囲外である。

8.2.3.1.5 Process Cycles To Next Overhaul (オプション) — ポンプ機器にオーバホールの予定が必要になるまでに完了できるプロセスの回数数を記録する属性。オーバホールは、ポンプを物理的に取り外して保守する必要がある実作業である。この属性は、ポンプ機器が監視するメーカーで定める他種の運転条件と共に、装置から呼び出す「Process Cycle Completed」サービスの回数に基づいて、ポンプ機器が保持するものである。例えば、ポンプ機器は、その消費電流、温度、プロセスガス流量属性、プロセスの繰り返し回数を監視し、オーバホールが必要になるまでに完了できるプロセス回数を決定できる。この属性がメーカーが規定する値まで減少した場合、Exception Detail Warning[0, 2]のビット[4, 5 および/または 6] (表 9 を参照) および/または Exception Detail Alarm[0, 2]のビット[6] (表 7 を参照) をオプションでセットすることにより、ポンプの保守が必要なことを警報できる。この属性は、メーカーに依存した手順で初期化されるが、その手順については本仕様の範囲外である。「プロセスの繰り返し回数」の定義はメーカーが定めるところであり、それについては本仕様の範囲外である。

8.2.3.1.6 プロセスガス組成 (オプション) — 流すプロセスガスを構成する元素を指定する属性。この属性は VPD で排気する際、流れているガスや混合ガスの元素を構造体で表す構成をとるものである。この属性を書き込むことにより、流れるガスの組成を定義することになるが、その時点で、ガスが流れていることを示すものではない。属性 “Process Gas Flowing Composition” は排気するプロセス・ガスが実際に VPD を流れる場合に、それを示すために用いられる。この属性を指定する際に用いられるデータ構造の書式を表 3 に詳細に示す。この表の項目は e-diagnostic、次の計画保守時点までの時間数の決定、VPD の安全な動作などに関する当該製造業者専用の処理方法に使われることがある。この属性の使用は、製造業者の定めるところであり、本仕様の範囲外である。

表 3 Process Gas Flow Composition の定義

表要素	データタイプ	説明
Size Of List	INT	表に現れるガスの種類数
Standard Gas Number	INT	SEMI E52-00-0703 が規定するような標準ガス番号
Flow Rate	INT	指定されたガスの流量
Flow Unit	Enumerated Byte	流量単位 (SEMI E54.1, 付録 1 参照)
Flow Scale Factor	INT	整数の流量の表示とするための分母の値

8.2.3.1.6.1 Size Of List — Process Gas Flow Composition 属性を構成する、流れる元素の種類数を指定するために使われる記載事項。1 元素に対して Standard Gas Number, Flow Rate, Flow Unit, and Flow Scale Factor から成る構造体として定義する。元素の種類数は Size Of List の記載値で定義する。Size Of List の値がゼロの場合、この表が空であることを示す。

8.2.3.1.6.2 *Standard Gas Number* — その時点でのプロセスガスや混合プロセスガスを判別するための記載事項で、SEMI E52-0703 — Practice for Referencing Gases and Gas Mixtures Used in Digital Mass Flow Controllersに従うものとする。

8.2.3.1.6.3 *Flow Rate* — その時点のプロセスのプロセスガスや混合プロセスガスの流量を示すための記載事項。

8.2.3.1.6.4 *Flow Unit* — *Flow Rate* パラメータの単位を示すための記載事項。この記載内容はSEMI E54.1 の付録 1 が指定する値の中から何れか 1 つを使う列挙値をとる。

8.2.3.1.6.5 *Flow Scale Factor* — *Flow Rate* 記載内容に対する分母を示す記載事項。例えば、数値 10 は *Flow Rate* の記載内容を 10 で割り算しなければならないことを示すものである。

8.2.3.1.7 初期値およびデフォルト値

表 4 SAC オブジェクト属性の初期値およびデフォルト値

属性	初期値	デフォルト値	コメント
Hours To Next Routine Maintenance	LVV	0	
Hours To Next Overhaul	LVV	0	
Process Gas Flowing	0	0	機器の「プロセスガス流量」の条件に基づく値
Process Cycles To Next Routine Maintenance	LVV	0	
Process Cycles To Next Overhaul	LVV	0	
Process Gas Flow Composition	LVV	製造業者が定める	機器の「プロセスガス流量」の条件に基づく値

8.2.3.2 *Sensor Actuator Controller* オブジェクトのサービス — *Sensor Actuator Controller* オブジェクトが提供するサービスは、SEMI E54.1 が定義するものであるが、表 5 に、*Sensor Actuator Controller* オブジェクトに更に追加が必要となるサービスを記載する。

表 5 SAC オブジェクトのサービス

サービス	サービスの識別子	形態	説明
Process Cycle Completed	SacS33	R	機器の保守予定までのプロセス回数更新するために使用される。

8.2.3.2.1 *Process Cycle Completed* (オプション) — このサービスを使用して 1 回のプロセスが完了したことを伝える。機器は、このサービスを利用して「Process Cycles To Next Routine Maintenance」属性(¶8.2.2.1.4 参照)および「Process Cycles To Next Overhaul」属性(¶8.2.2.1.5 参照)を更新する。このサービスが規定するパラメータはない。

8.2.3.3 *Sensor Actuator Controller* オブジェクトの振る舞い — *Sensor Actuator Controller* オブジェクトが示す振る舞いは、SEMI E54.1 が定義するものであるが、ここで *Sensor Actuator Controller* オブジェクトに追加が必要な振る舞いについて以下に詳述する。

8.2.3.3.1 「Process Cycles To Next Routine Maintenance」属性および「Process Cycles To Next Overhaul」属性は、装置からサービス「Process Cycle Completed」が呼び出されるたびに更新される。これらの属性は、メーカーが既定する動作条件に基づいて管理、設定される。これらの属性は、経過してしまった先の保守時期を示すために負の値を想定しても良い。

8.2.4 *Device Manager* オブジェクト (DM) — *Device Manager* オブジェクトのインスタンスはSEMI E54.1 が指定する様に、機器の動作を管理し、束ねる責任を負う、機器内部の構成要素である。次の各項では、共通機器モデルが規定しないDMオブジェクトの構成要素を規定するものである。

8.2.4.1 *Device Manager* オブジェクトの属性 — DMオブジェクトのインスタンスに追加する必須、およびオプションの属性、ならびにSEMI E54.1 が定義する属性に求められる追加の要求条件を表 6 に記載する。

表 6 Device Manager オブジェクトの属性

属性名	属性の識別子	ネットワークからのアクセス	必要性	形式
Device Type	DmA1	R	Yes	CDM (SEMI E54.1) を参照。
Exception Detail Alarm	DmA13	R	Yes	CDM (SEMI E54.1) を参照。
Exception Detail Warning	DmA14	R	Yes	CDM (SEMI E54.1) を参照。
Idle Mode Capable	DmA33	R	Yes	BOOL
Pump Access Mode Status	DmA34	R	Yes	列挙値バイト
Coordinated Mode Status	DmA35	R	No	列挙値バイト

8.2.4.1.1 *Device Type* — ネットワーク上の機器の種類を混乱なく判別するための属性。機器の種類を表す属性を次のように割り当てることとする。

- 粗引き真空ポンプ機器 = “RVP”
- ターボ分子真空ポンプ機器 = “TVP”
- クライオ真空ポンプ機器 = “CVP”
- ブースタ付粗引き真空ポンプ = “RVPB”

8.2.4.1.2 *Exception Detail Alarm* — 機器の詳細なアラームのステータスを判別するための 2 バイトの属性。ポンプは何れも最低限、次に定義する「General」アラームビットをサポートする必要があり、他のアラームビットを任意でサポートするものである。表 7 および表 8 に、真空ポンプ機器のアラームの例外事象の詳細に対応するビット割り当てを定義する。アラーム状態は、メーカーが定めた操作によってクリアされる。アラームビットは、メーカーが定めた操作に従ってセットされ、クリアされる。例えば、アラーム状態がセットされる前に、フィルタリング、ヒステリシス、またはタイミング調整動作のアルゴリズムを適用しても構わない。これらの技法の決め方については、本仕様の範囲外である。“RVPB” 機器の種類は Exception Detail Alarm [2] と Exception Detail Alarm [3] ビットを活用し、ブースタポンプに関する詳しいアラームを、2 バイトのアラームとして報告する。

表 7 真空ポンプ機器の Exception Detail Alarm [0] のビット割り当て

ビット	機器に既定のアラーム[0]	説明
0	General	ポンプは、アラーム状態にある。何らかのアラーム状態である (他のアラームビット何れか設定されているか、メーカーが個々に規定するアラーム状態である)。
1	Mains Failure	電力不足
2	Device Failure	物理的な不具合
3	Startup Timeout	メーカーが規定する時間内に起動できない。
4	Reserved	将来に備えて確保
5	Reserved	将来に備えて確保
6	RM	ポンプ機器の定期保守が必要である。
7	Emergency Stop	非常停止ボタンが押された。

表 7 拡張 Booster Vacuum Pump Device Exception Detail Alarm [2] のビット割り当て

ビット	機器に既定のアラーム[2]	説明
0	General	ポンプは、アラーム状態にある。何らかのアラーム状態である (他のアラームビット何れか設定されているか、メーカーが個々に規定するアラーム状態である)。
1	Mains Failure	電力不足
2	Device Failure	物理的な不具合
3	Startup Timeout	メーカーが規定する時間内に起動できない。
4	Reserved	将来に備えて確保