

SEMI E54-0413 SENSOR/ACTUATOR NETWORK STANDARD

センサ／アクチュエータネットワークのスタンダード

Notice: This translation is a REFERENCE COPY ONLY. If differences should exist between the English version and a translation in any other language, the English version is the official and authoritative version.

免責事項: この SEMI スタンダードは、投票により作成された英語版が正式なものであり、日本語版は日本の利用者各位の便宜のために作成したものです。万が一英語と日本語とに差異がある場合には英語版記載内容が優先されます。

SEMI スタンダード日本語翻訳版をご利用にあたっての注釈を本文の末尾に記載しております(「すべきである」「しなければならぬ」について等)。

本スタンダードは、global Information & Control Technical Committee で技術的に承認されている。現版は 2013 年 3 月 14 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2013 年 4 月に www.semiviews.org および www.semi.org で入手可能となる。初版は 1997 年発行。前版は 2008 年 7 月発行。

注意: SEMI E54 は、SEMI E54.1 の再承認を反映して、0413 の出版サイクルで更新された。

注意: 以前 SEMI E54 (センサ／アクチュエータネットワーク共通デバイスモデルのためのスタンダード)と呼ばれていたスタンダードは SEMI E54.1 となっている。センサ／アクチュエータネットワークスタンダードが親となる文書であるため、それが SEMI E54 とされた。

1 目的

1.1 本仕様は SEMI のセンサ／アクチュエータネットワーク(SAN)スタンダードを提供する。これには SEMI SAN スタンダード準拠のセンサ／アクチュエータデバイスに関する相互運用性の定義が規定されている。

2 範囲

2.1 このスタンダードでは、デバイスが装置のコントロールシステムの一部としてどのようにネットワークで相互に働き合うのかを規定する。

2.2 この仕様は SAN スタンダードの基になるものであり、SEMI SAN スタンダードコンポーネントの仕様書間の相互関係を定義している。

注意: このスタンダードおよび安全ガイドラインはその使用に関連した全ての安全問題を取り扱うことを意図していない。この文書の使用者は、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 参照スタンダードおよび文書

3.1 SEMI Standards and Safety Guidelines

SEMI E30 — Generic Model for Communications and Control of SEMI Equipment (GEM)

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

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

3.2 ISO Standard¹

ISO 7498 — Basic Reference Model for Open Systems Interconnection (OSI)

3.3 Other Documents

¹ International Organization for Standardization, ISO Central Secretariat, 1 rue de Varembé, Case postale 56, CH-1211 Geneva 20, Switzerland; Telephone: 41.22.749.01.11, Fax: 41.22.733.34.30, <http://www.iso.ch>

James Rumbaugh, Michael Blaha, William Premerlani, Frederic Eddy, William Lorensen, *Object-Oriented Modeling and Design*, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 1991.

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。

4 用語

4.1 略語および頭字語

- 4.1.1 API (Application Programming Interface) – アプリケーションプログラミングインタフェース
- 4.1.2 CDM (Common Device Model) – 共通デバイスモデル。これはセンサバス上のデバイスの基幹オブジェクトアプリケーションモデルである。
- 4.1.3 DM (Device Manager) – デバイスマネージャ。SEMI E54.1 (センサ/アクチュエータネットワーク共通デバイスモデルのためのスタンダード) で規定されているオブジェクト。
- 4.1.4 IDL (Interface Definition Language) – インタフェースを規定するための, プログラミング言語から独立した表記法。
- 4.1.5 ISO (International Organization for Standardization) – 国際標準化機構。
- 4.1.6 NCS (Network Communication Standard) – ネットワーク通信スタンダード。CDM および SDM を特定のネットワークテクノロジーにマッピングするための仕様を提供する。これらのスタンダードは SEMI SAN スタンダードの一部として組み込まれることになっている。
- 4.1.7 OEM (Original Equipment Manufacturer) – 相手先商標製造会社。通常はコントロールシステム開発者だが, どんな場合にせよコントロールシステムに対してほとんど常に責任を負っている。
- 4.1.8 OMT (Object Modeling Technique) – James Rumbaugh 他が開発した, システムをモデル化するのにオブジェクトを使用する方法論。
- 4.1.9 OSI (Open System Interconnection) – オープンシステム相互接続。ISO が開発した, 通信のための 7 階層モデル。
- 4.1.10 OSS (Object Services Standard) – オブジェクトサービススタンダード。[SEMI E39]
- 4.1.11 SAN (Sensor/Actuator Network) – センサ/アクチュエータネットワーク。このスタンダードでよく使われている。
- 4.1.12 SDM (Specific Device Model) – 特定デバイスモデル。特定のタイプのセンサ, アクチュエータ, あるいはエンティティのためのアプリケーションモデル。

4.2 定義

- 4.2.1 アプリケーション(application) – ソフトウェアで, エンドユーザサービスを提供する, 作動する一連のコンピュータ指示。
- 4.2.2 アプリケーションモデル(application model) – エンドユーザのタスクを実行するソフトウェア要素および相互作用を形式的に記述したもの。
- 4.2.3 エンティティ(entity) – ソフトウェアエンジニアリングで, ソフトウェアシステムあるいはプログラムを構成しているものとは明白に別物であると認識されているもの。
- 4.2.4 インタフェース(interface) – 情報モデリングで, 情報を出す 2 つのエンティティの境界。
- 4.2.5 ユーザレイヤ(user layer) – 通信で, 通常はアプリケーションレイヤと呼ばれている通信プロトコルの最上部のレイヤに, ユーザのアプリケーション環境から接続されているセットソフトウェア機能。普通, ユーザアプリケーションがプロトコルから独立できるようにする。

5 概要

5.1 図 1 で, SAN スタンダードは OSI 参照モデルのすべてのレイヤをカバーしている完全な通信ソリューションを規定している。CDM および SDM は, 図 1 に描かれているようにユーザレイヤがサポートしなければならないデバイスの, プロトコルから独立したアプリケーションサービス, 属性および挙動を協同で規定している。NCS はネットワークテクノロジーのインタフェースへのマッピングを規定することによってユーザレイヤの仕様を完成させている。NCS はその性能を ISO OSI 参照モデルと比較参照して規定しなければならない。NCS はオープンソリューション

あるいは市販のソリューションを利用してもよい。どちらにしても NSC はそういったソリューションの仕様に言及することになる。

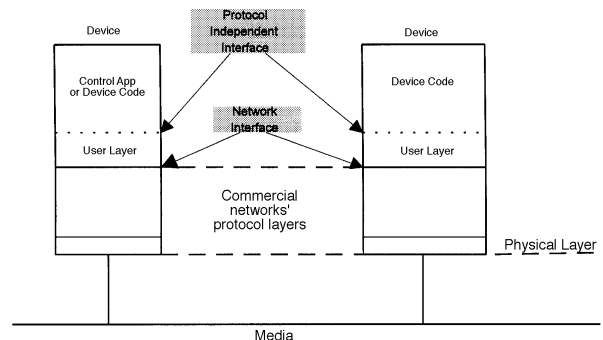


図 1
SEMI SAN プロトコルレイヤ

5.2 一般的に言って、ソフトウェアレイヤの機能はそのレイヤが提供するサービスの定義によって具体化されている。そのサービスは、レイヤが作成し応えるメッセージのセットと、特定のメッセージを受信した後、レイヤが取る挙動である。CDM および SDM は、プラットフォームおよび言語的に中立な形式(図 1 の点線)で完全なユーザレイヤ仕様を提供する。ゴールはアプリケーションレベルでデバイスの相互運用性を提供することである。NCS はネットワークレベルでの(つまりひとつのタイプのネットワークでの)相互運用性を保証することになる。SAN スタンドアードは、CDM および SDM で規定されているようにユーザレイヤへのトップインタフェースを実装することは要求していない。これは、SAN スタンドアードが、デバイスの観点からであれコントロールサイドの実装の観点からであれ、ユーザアプリケーションがネットワークテクノロジーインタフェースと直接相互作用を及ぼし合えるようにしている、ということである。

5.3 ネットワークテクノロジーサプライヤから見た SAN スタンドアード

5.3.1 CDM および SDM は協同で、ネットワークで見えるデバイスタイプのメッセージ、挙動および属性を規定している。図 1 ではプロトコルから独立したインタフェースを示す線より上の部分である。ネットワークサプライヤはこの情報を自分たちのプロトコルのトップレイヤにマッピングすることになる。自分たちの NCS を開発および拡張することで、それが可能となる。

5.3.2 大部分のネットワークサプライヤは自分たちのプロトコル用に定義済みのアプリケーションレイヤを持っている。その場合、SEMI SAN NCS で規定されているユーザレイヤは非常に薄いものとなる。実際、SDM インタフェースをネットワークが提供するメッセージおよびデータ(属性)にマッピングするだけである。そのため、NCS(サポートされているネットワークひとつにつきひとつある)はネットワークサプライヤのプロトコルの一番上にあるユーザレイヤを規定することになる。

5.4 デバイスサプライヤから見た SAN スタンドアード

5.4.1 デバイスサプライヤは特定デバイスモデル(SDM)仕様に描かれているデザインを実装することは要求されていない。そのデザインはデバイスインタフェースをはっきり規定するための手段としてオブジェクトモデリング表記法を使って表されている。SDM はデバイスのモデルを提供しているのであって、デバイスのデザインではない。デバイスサプライヤはオブジェクト指向性の実装を提供するとは思われていない。しかし、デバイスインタフェースを確実に予想通りに反応させるには、デバイスサプライヤは、規定されたサービスおよび属性をサポートするだけでなく、デバイスに実装されたコードを確実に特定デバイスモデルのアプリケーションモデルが規定したとおりに振る舞わせることが必要である。

5.5 装置サプライヤから見た SAN スタンドアード

5.5.1 OEM は SAN スタンドアードの採用に関して最も多くの作業を行う。彼らは、普通の装置コントロールシステムを構成している多くのデバイスを対象として定義されたインタフェースを使うアプリケーションを実装しなければならない。彼らは大量の SDM のインタフェースのことを熟知していなければならない。一方、彼らは多くのデバイス

の内部作動状況およびその内部作動をサポートするのに使っていたコードからは切り離されることになるだろう。多くの場合、彼らはひとつ以上のネットワーク通信スタンダードを実装しなければならないだろう。

5.5.2 採用初期には OEM は、メモリがマッピングされた分離ワイヤード IO の代わりに物として SAN を当てるかもしれない。このような採用の仕方だと OEM はコントロールコードを作成するという自分の重荷を軽くできないだろう。

5.5.3 センサバスがより広く採用されて来るにつれて、OEM は、自分たちのコントロールソフトウェアの複雑さを減らすために知的なデバイスが提供する分散プロセッシング性能を利用するかもしれない。

5.6 SAN スタンダードの構造

5.6.1 SAN は多数のサプライヤからのデバイスを用いている。SEMI SAN スタンダードはネットワーク内でのそういったデバイスの相互運用性を保証するためのフレームワークを提供している。このスタンダードはデバイスサプライヤおよび装置コントロールシステム開発者がその目標を達成できるようにするものである。SAN スタンダードは 5 つの仕様で構成されている。

5.6.2 最初の仕様は本文書であり、これは基幹文書で、スタンダードのこれ以外の文書の関連を規定している。これ以外の文書の構成も規定している。

5.6.3 次の仕様は共通デバイスモデル仕様である。SAN の各デバイスはこの仕様に準拠しなければならない。

5.6.4 3 つ目の仕様は特定のデバイスモデルおよび NCS への追加を対象としたバロットを作成するためのテンプレートを定義している。

5.6.5 4 つ目の仕様は特定デバイスモデルスタンダードである。このスタンダードにはさまざまなタイプのセンサ、アクチュエータ、およびエンティティのためのモデルが描かれている。例えば、マスフローコントローラ、圧力計および熱電対のモデルが規定されるだろう。

5.6.6 5 つ目の仕様はネットワークコミュニケーションスタンダードである。それぞれのネットワーク技術には SAN スタンダードの補助的な仕様として、個別の仕様が存在する。

5.6.7 たくさんのスタンダードにはアプリケーションノートが付いている。その目的はスタンダードのアプリケーションに際して実装者のガイドになることである。

6 コンセプト

6.1 最小限のデバイス — SAN 仕様は簡単なデバイスおよび複雑なデバイスをスタンダードに準拠して構築できるようにする。これは、SDM で最低限要求される属性、サービス、および挙動を規定することで達成できる。SDM は、拡張性能がデバイスに組み込まれるなら、従わなければならないオプションのサービス定義も提供する。拡張性を実装しないデバイスは拡張サービスあるいはアクセス要求に対して、応答に失敗する、あるいは例外あるいはアラームメッセージを発行しないで、適切な応答コードで応答しなければならない。

6.2 SAN NCS 仕様の多くは市販のテクノロジーに頼っている。かなりの数のネットワークテクノロジーが市販品として入手できる。スタンダードはどれを選ぶかは規定していない。NCS に記述されているテクノロジーが選ばれたら、NCS はそれをどのように適用するかを規定する。SAN スタンダードは将来のテクノロジーに合わせて簡単に拡張できる。

6.3 デバイスサプライヤはスタンダードを使ってデバイスユーザのために曖昧さがほとんどあるいは全くなしにデバイスを記述しなければならない。ユーザから言うと、ユーザは自信を持ってデバイスを選択でき、自分のコントロールシステムに簡単に統合できる、ということである。ユーザは、デバイスがこのスタンダードをどのようにサポートしているかサプライヤが記述したものに基づいて、デバイスがサポートしている電氣的インタフェース、性能、およびメッセージを理解しなければならない。

7 要求事項

7.1 SAN 仕様の構造 — 図 2 および 3 の目的は下記の章で規定されている文書の関係を理解するのを助けることである。この 2 つの図では、スタンダードである仕様はすべて角を落とした長方形で描かれている。図 3 では、黒く塗ってある長方形がスタンダードを表していて、それにはこのスタンダードに準拠しているデバイスを実装するさいの要求事項が書かれている。

7.1.1 一連の SAN 仕様の中で、第 1 の付属の文書は CDM 仕様である。