

Society5.0に資するシステム設計原則 (SoS-CPS*のシステム設計原則)

(*)SoS-CPS : System of Systems(SoS)として構成されるCyber-Physical System(CPS)

2025年3月31日

**独立行政法人情報処理推進機構(IPA)
デジタルアーキテクチャ・デザインセンター**

1. Society5.0 (内閣府ホームページより)

- サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステム（CPS: Cyber-Physical System）により、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会(Society)
- フィジカル（現実）空間からセンサーとIoTを通じてあらゆる情報が集積（ビッグデータ） 人工知能（AI）がビックデータを解析し、高付加価値を現実空間にフィードバック

Society 5.0とは

サイバー空間とフィジカル（現実）空間を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の**社会（Society）**



[内閣府作成]

1

サイバー空間とフィジカル空間の高度な融合

フィジカル（現実）空間から**センサー**と**IoT**を通じてあらゆる情報が集積（**ビッグデータ**）
人工知能（AI）がビックデータを解析し、高付加価値を**現実空間にフィードバック**

これまでの情報社会(4.0)

Society 5.0



[内閣府作成]



3

https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/society5_0.pdf

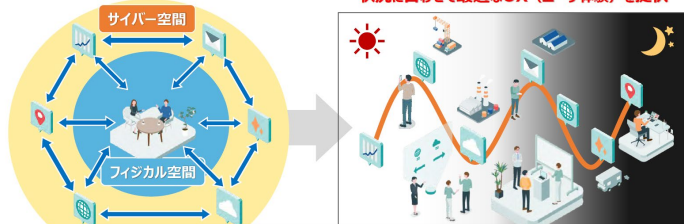
2. CPSによる人間中心の世界 (2020年CEATEC「S5.0を実現するDADCの戦略」より)

Society5.0の世界は、SoS(System of Systems)として構成されるCPS(Cyber-Physical System)で実現される

CPSによる人間中心の社会

人と人、人とサービス、サービスとサービスが
オンラインで繋がる社会

利用者の意思に合わせて、リアルタイムに、
状況に合わせて最適なUX (ユーザ体験) を提供

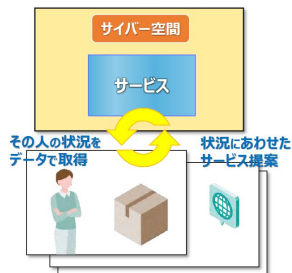


最適な経験を提供するために

UX(ユーザ体験)サービスの利用を通じて、
ヒトの創造性、生産性が向上し、良いヒトづくりへ



企業は人の状況をデータから把握し
最適な接点で提案

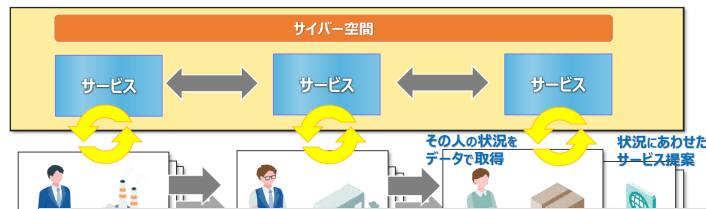


Copyright © 2020 Information-Technology Promotion Agency, Japan (IPA)

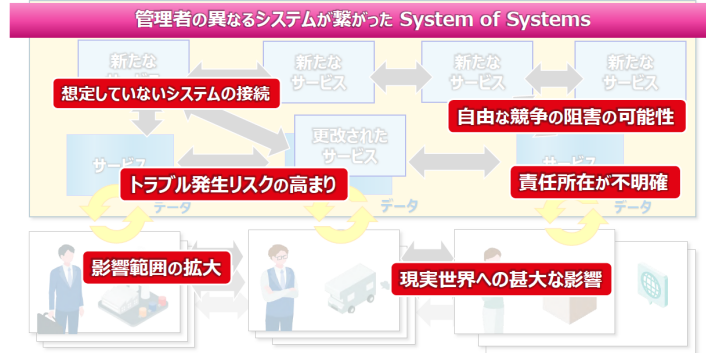
人を中心としたCPSにより社会全体の構造が変わる

協調領域と競争領域というコンセプトを設けて、デジタル社会共通のプラットフォームを考え、
新たなビジネス構造を作り上げているケースも

企業は人の状況をデータから把握し
最適な接点で提案



異なるシステムが繋がる「System of Systems」を意識する必要性



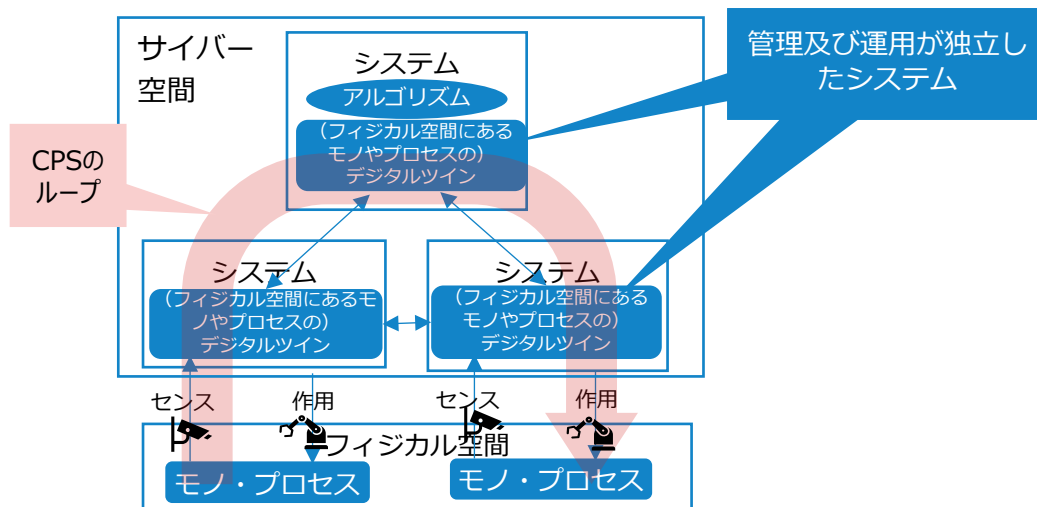
Copyright © 2020 Information-Technology Promotion Agency, Japan (IPA)

3. SoSとして構成されるCPS（SoS-CPS）とは

- 管理及び運用が独立した複数のシステムがデジタル完結でつながり、フィジカル空間との相互作用を持つシステム、すなわち、SoSとして構成されるCPS（以降、SoS-CPSと称する）である。

【補足】

- SoS-CPSはフィジカル空間でセンスしたデータをサイバー空間で分析・判断し、フィジカル空間に作用する（一連の動作の流れを下図ではCPSループと記する）リアルタイムシステム（時間制約があるシステム、ただし、時間制約の大きさは問わない）とする。
- 既存も含め、CPSシステム同士がSoSを構成する場合や、CPSシステムにITシステムが接続しSoSを構成する場合も対象となる。



4. SoS-CPSのシステム設計原則とは

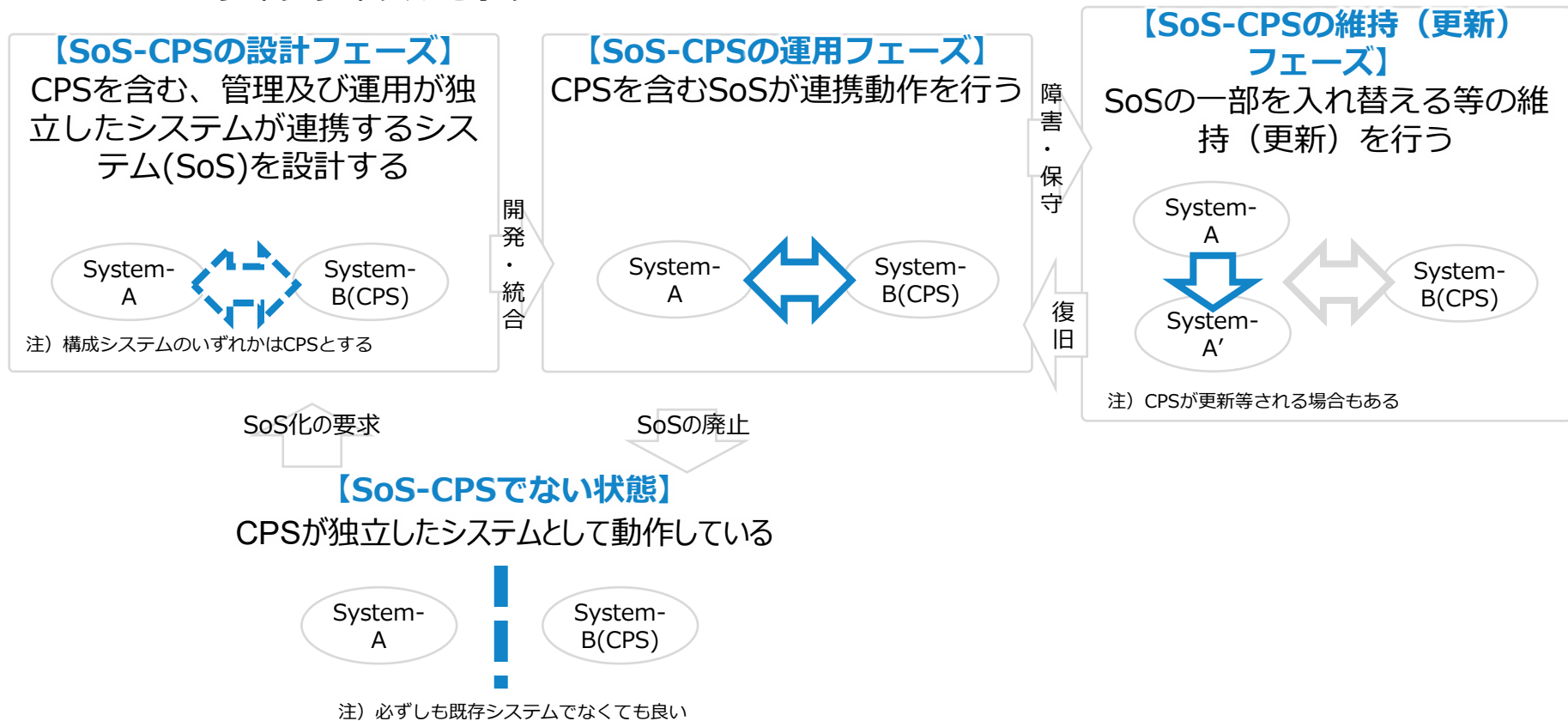
- SoS-CPSのシステム設計原則は、Society5.0を実現するために新たに必要とされるSoSとして構成されるCPS（SoS-CPS）の設計及び管理・運用（維持・更新を含む）に求める必須の要求である。
- SoS-CPSを管理・運用する方法も、設計されるものと考え、本システム設計原則には管理・運用における原則も含まれる。

補足

- 推奨事項
必要に応じて選択すべき要求は推奨事項とする
- 構成システムへの影響
 - SoSの各構成システムは、SoSを構成するシステムの一部となるため、当該SoSのシステム設計原則の影響（要請）を受ける。
 - 構成システムは、設計時またはSoSの一部を構成する場合に本設計原則が適用されることを意識する。

5. SoS-CPSのライフサイクル

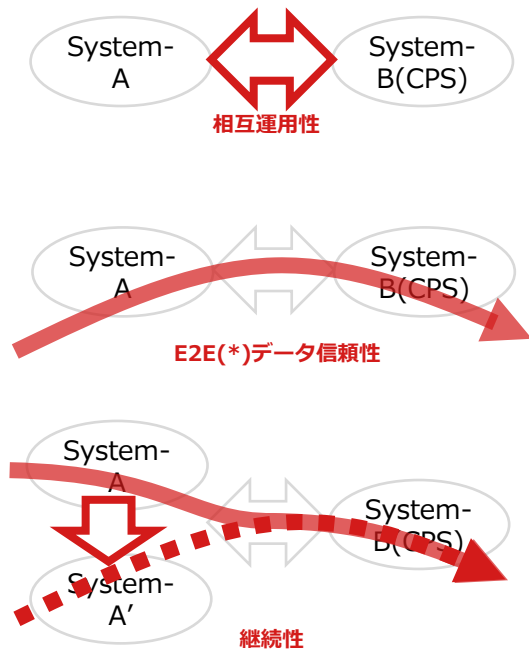
- SoS-CPSのライフサイクルを示す



6. SoS-CPSのシステム設計原則の分類

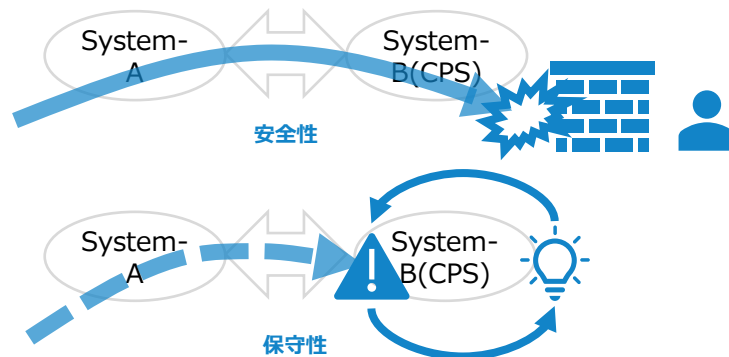
- 本システム設計原則の分類を示す

A. SoS-CPSの健全な運用・維持（更新）を求める原則

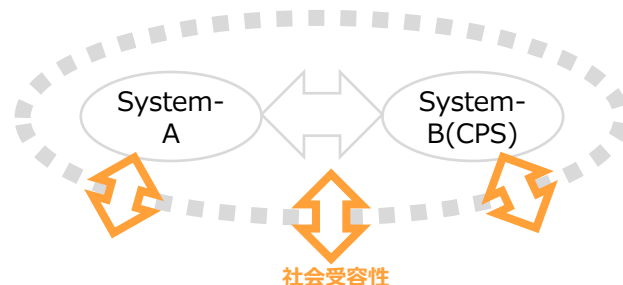


(*)E2E : エンド・トゥ・エンド

B. SoS-CPSにおける安全安心の確保を求める原則



C. 社会受容性を求める原則



7. SoS-CPSのシステム設計者・管理者に求めるシステム設計原則・推奨事項の一覧

A. SoS-CPSの健全な運用・維持（更新）を求める原則

原則1（相互運用性）：組織・システム・データのポリシーレベルを含め、SoSの構成システムを跨る各ilities（セーフティ、セキュリティ、トラスト、可用性、リアルタイム性等）の相互運用性を確保すること

原則2（E2Eデータ信頼性）：連携するデータ及び属性の信頼性（正確性、真正性、可用性等）をエンド・トゥ・エンドにおいて確保すること

原則3（継続性）：構成システムを変更（代替）・拡張・更新する等により、SoSのサービスを適切に継続すること、また、その際、構成システムに許容できない影響を与えないこと

推奨事項(1)（対等性）：他国等、異なるデータ管理ガバナンスが行われているドメインと連携を行う場合に対等な関係を構築すること

推奨事項(2)（公平性）：構成システムに対して、合理的な理由が無い限り、相互運用要件を満たすことが確認された他のシステムとの接続をさせること

推奨事項(3)（データ主権）：データ提供者が継続的なデータの在り方を統制可能とするための仕組みを、構成システムに持たせること

推奨事項(4)（連続性）：CPSの連続動作を考慮し、構成システムを変更（代替）・拡張・更新等する際に、他の構成システムに許容できない影響を与えないこと

推奨事項(5)（拡張性・柔軟性）：拡張性・柔軟性の高い設計とするため、構成システムに対して特定のハードウェアやソフトウェア等に依存せず、個別の更新を可能とすることや、先進的な設計手法・開発手法等を構成システムの設計時や更新時に取り入れさせること

推奨事項(6)（進化可能性）：環境への変化に対応するため、構成システムに新技術等を積極的に導入させること

B. SoS-CPSにおける安全安心の確保を求める原則

原則4（安全性）：人、財産、環境に対して、SoSとしての安全を確保するリスク管理がされていること

原則5（保守性）：SoSとして構成されたシステムの障害に対して、迅速な原因究明が行え、継続的な改善が行えること

推奨事項(7)（セキュリティ）：連携するシステムが障害を起こすことや不正な操作がなされることを前提に、構成システムに、影響を許容範囲内に抑えるリスク管理を行わせること

推奨事項(8)（完全性）：構成システム間での相互連携における障害復旧・原因究明のため、構成システムに対してアプリケーションデータや運用データを利活用できるように保全させ、閲覧権限に応じて閲覧可能とさせること

C. 社会受容性を求める原則

原則6（オープン性）：（マルチ）ステークホルダーと合意しながら進めるオープンなプロセスを持つこと

推奨事項(9)（アカウントビリティ）：リスク管理や障害への対応について、ステークホルダーへの説明責任を果たすこと

凡例

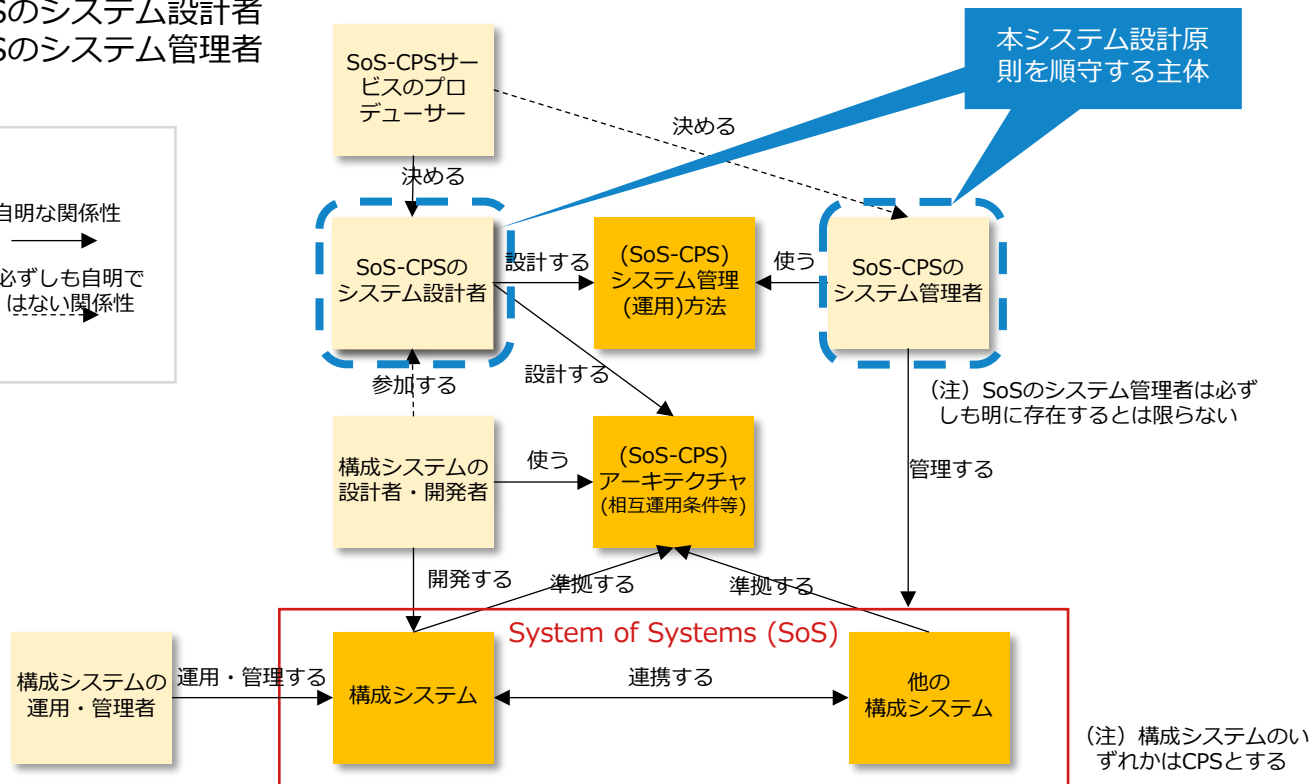
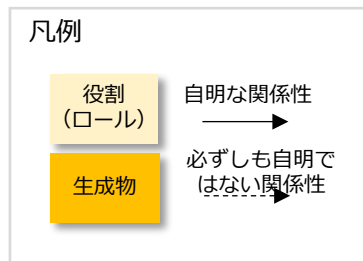
☒ 太枠

原則

☐ 推奨事項（必要に応じて選択）

8. 本システム設計原則を順守する主体

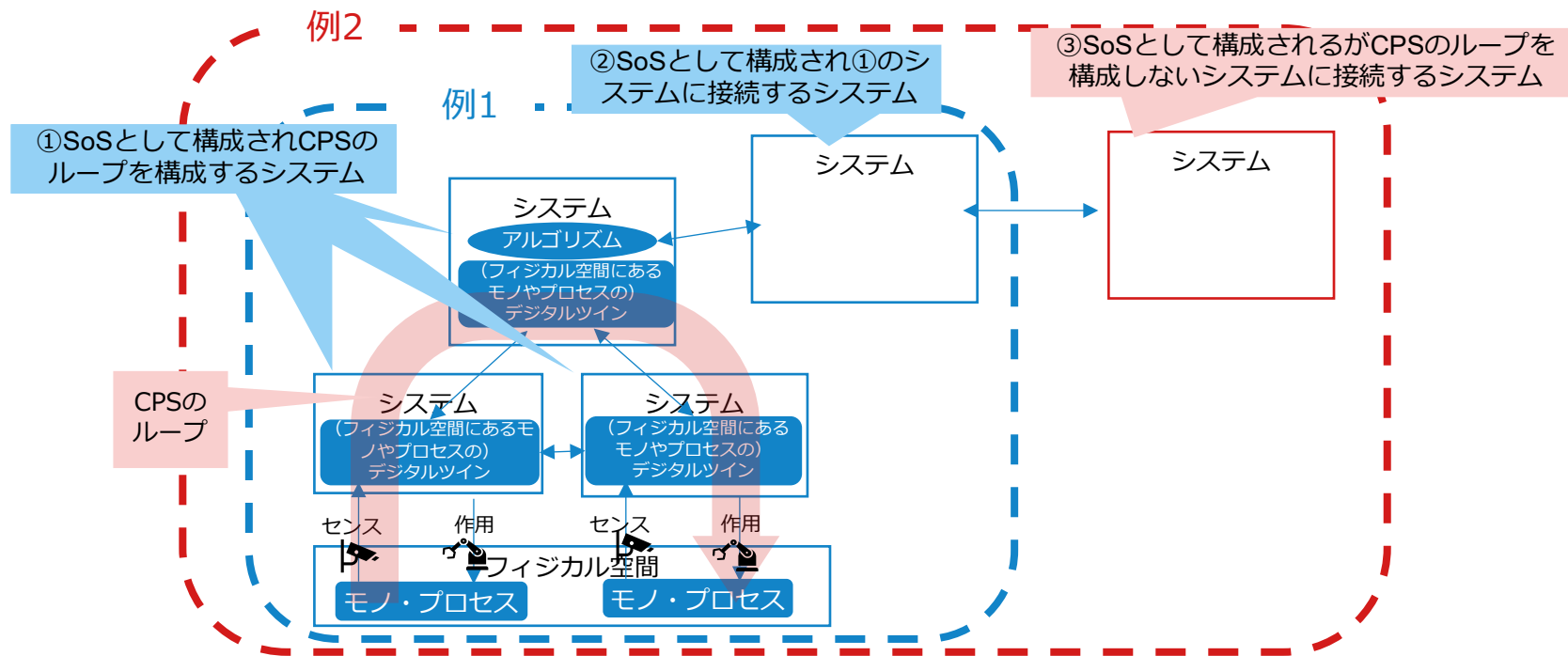
- 本システム設計原則は、SoS-CPSの設計・管理主体、すなわち、以下の役割（ロール）を持つ主体が順守するものとする
 - SoS-CPSのシステム設計者
 - SoS-CPSのシステム管理者



9. 本システム設計原則を適用する範囲（SoS-CPSとして扱うシステム範囲）

- SoSとして構成されるCPS(SoS-CPS)として扱う範囲は、当該SoSの設計主体または管理主体が判断する

- ① SoSとして構成され、CPSのループ（センサー・分析・判断・作用までの一連の相互連携）を構成するシステム
- ② SoSとして構成され、CPSのループは構成しないが、CPSのループを構成するシステム（①）に接続するシステム
- ③ SoSとして構成されるがCPSのループを構成しないシステムに接続するシステム



SoS-CPSとして扱うシステムの範囲は当該のSoS設計主体・管理主体が判断

10. システム設計原則を策定する目的

1. SoS-CPSとしてシステムを構成するにあたり、SoS-CPSの適切な運用・管理を可能とすることを目的とし、全体として満たしておくべきコトを原則として定義し、システム設計時（更新時）に共有するため。
これにより、複数の設計者が一貫した基準に従って判断を行い、システムの全体的な品質と整合性を確保することができるようになる。
2. システム設計原則を、システム設計の要求とするとともに、これらの原則はシステムの妥当性評価の項目として扱うことを明示的に示すため。

11. 個別のシステム設計原則へのテーラリング

本システム設計原則は、個別のシステムを設計する際に、以下のようにテーラリングして使用されることを想定している。

1. 原則適用の評価

原則の主旨を鑑みつつ、設計するシステムの目的・特性やシステム運用条件等や当該システムのリスクを反映して、[原則の適用を評価する](#)（原則の適用先がない場合もある、また、既存システムを含む場合はそこへの適用も含む）

例

- ・ 人や設備に対する安全上のリスクを伴わないものであれば、原則4（安全性）を適用しなくても良い

2. 具体化

設計するシステムの目的・特性やシステム運用条件等や当該システムのリスクに合わせて、[具体化を行う](#)

例

- ・ 特定の機能や手段を採用することが決まっている場合等（例：ブロックチェーン技術を使用した分散台帳を構成システムが持つ、冗長構成を持ち無停止で更新する、レスポンス性能として0.5秒以内を要求する等）、それら機能・非機能条件や特定手段を共通的に使用させるといったような具体化を行う

3. 追加

設計するシステムが持つべき目的・特性やシステム運用条件等や当該システムのリスクに合わせて[設計原則を追加する](#)

例

- ・ 常に最新の技術を要求する場合や安定性を重視して枯れた技術を要求する場合等、それぞれの要求に応じて原則を追加する

本資料について

日付	版数	内容
2025/3/31	Ver.1.0.0	初版発行

【著作・製作】 独立行政法人情報処理推進機構(IPA)

【執筆者(50音順)】 大野嘉子 岡圭亮 佐川千世己 清水勝人 白石雅裕 菅沼賢治 福山訓行

■ 免責事項

本資料の内容は、完全性、正確性を保証するものではなく、今後予告なく大幅に加筆・修正する可能性がある。IPAは、本資料に記載されている情報により生じる損失または損害に対して、いかなる人物あるいは団体にも責任を負うものではない。



デジタルアーキテクチャ・デザインセンター
<https://www.ipa.go.jp/dadc>

