



AIの標準化・法規化の動向と対応のためにやるべきこと

We are software explorers

© 2023 WITZ Corporation All rights reserved.



はじめに ～AIの課題～

近年、人工知能（AI : Artificial Intelligence）の技術発展ならびにAIを活用したサービスの高度化が目まぐるしい状況にあります。そして、AIシステムの安全面の課題が注視されるようになり、安全性の担保方法が大きな技術課題となってまいりました。AIシステムの代表例である自動運転システムにおいても同様です。

AIにもさまざまな種類があります。近年活用が著しい機械学習（Machine Learning : ML）では、AIモデルの中身はブラックボックスで理解困難、開発プロセスが成熟しておらず十分な信頼性を示すことが困難、といった課題があります。

AIシステムの安全性を担保するための標準化活動も活発です。各国からAIに関するガイドラインが発表され、国際規格の策定が進められております。さらに、法規制化やAIの認証取得制度なども検討されているところです。

本稿では、最新の業界動向を紹介した上で、必要な活動や、注視すべき周辺技術についても紹介します。



目次

はじめに ～AIの課題～

1. AIシステムの安全性の担保と安全面の課題

1-1. AIの標準化・法規化の動向

1-2. AIシステム全体の安全担保の肝

1-3. AIモデル開発の安全担保の肝

1-4. その他の注視すべき技術

参考文献

2. AIの法規制対策として実施すべきこと

2-1. AI法規への対応について

2-2. AI法規対応のためにやるべきこと

3. 弊社の支援活動

3-1. 弊社の支援活動一覧

3-2. ツール/マテリアル販売

3-3. 研修講師

3-4. 全行程を通じた支援

おわりに

1.AIシステムの安全性の担保と安全面の課題

We are software explorers

© 2023 WITZ Corporation All rights reserved.



1-1. AIの標準化・法規化の動向

2021年9月には米国－欧州貿易技術評議会（TTC）が開催され、OECD AI原則の実施に向けて欧米で協力する旨が合意されています。

（<https://www.commerce.gov/sites/default/files/2022-05/US-EU-Joint-Statement-Trade-Technology-Council.pdf>）

つまり、EU AI ActとNIST AI RMFの国際的活用の推進を意味しており、これらは特に注視が必要です。

また、欧州では新しい責任法規となる製造物責任指令とAI責任指令が検討されていますが、EU AI Actをベースとしたものです。

次ページ以降に、AIシステム全般に関する各国のAI原則や法規制、法規対応の助けとなる標準化活動やツールなどを示します。これらは発表されているものの一部にすぎませんが、詳細な要求が記載されており注視しておきたいものとして取り上げました。



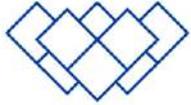
1-1. AIの標準化・法規化の動向

国/地域	AI原則や法規制関連情報	URL
欧州	消費者を保護し、イノベーションを促進するための、新しい製造物責任指令（COM(2022) 495）とAI責任指令	https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_5807
欧州	EU AI Act	https://artificialintelligenceact.eu/
米国	NIST AI RMF（AI Risk Management Framework）	https://www.nist.gov/itl/ai-risk-management-framework/ai-rmf-development
国際	OECD AI原則	https://oecd.ai/en/ai-principles
UAE	ドバイ AI原則と倫理	https://www.digitaldubai.ae/initiatives/ai-principles-ethics
マルタ	TOWARDS TRUSTWORTHY AI MALTA'S ETHICAL AI FRAMEWORK	https://malta.ai/wp-content/uploads/2019/10/Malta_Towards_Ethical_and_Trustworthy_AI_vFINAL.pdf
中国	北京AI原則	https://ai-ethics-and-governance.institute/beijing-artificial-intelligence-principles/
英国	Understanding artificial intelligence ethics and safety	https://www.gov.uk/guidance/understanding-artificial-intelligence-ethics-and-safety
米国	アメリカ大統領令 政府におけるAIの使用に関する原則	https://trumpwhitehouse.archives.gov/presidential-actions/executive-order-promoting-use-trustworthy-artificial-intelligence-federal-government/
シンガポール	MODEL ARTIFICIAL INTELLIGENCE GOVERNANCE FRAMEWORK SECOND EDITION	https://www.pdpc.gov.sg/-/media/Files/PDPC/PDF-Files/Resource-for-Organisation/AI/SGModelAIGovFramework2.pdf
カナダ	Directive on Automated Decision-Making	https://www.tbs-sct.canada.ca/pol/doc-eng.aspx?id=32592



1-1. AIの標準化・法規化の動向

国/地域	標準化活動・ツール等	URL
国際	ISO/IEC JTC1/SC42 Artificial intelligence	https://www.iso.org/committee/6794475.html
米国	IEEE 70xxシリーズ（自律的で知的なシステムにおける倫理の実践）	https://ethicsinaction.ieee.org/p7000/
英国	BSI PAS 188xシリーズ（自動運転の安全に関する規格群）	https://www.nist.gov/itl/ai-risk-management-framework/ai-rmf-development
欧州	ETSI ISG SAI（欧州電気通信標準化機構 人工知能の保護に関する業界仕様グループ）による標準化検討	https://www.etsi.org/technologies/securing-artificial-intelligence
欧州	ALTAI (THE ASSESSMENT LIST FOR TRUSTWORTHY ARTIFICIAL INTELLIGENCE)	https://dm2ue6l6q7ly2.cloudfront.net/wp-content/uploads/2020/07/24110834/ALTAI_final_14072020_CS_accessible2_jsd5pdf.pdf
国際	GPAI (Global Partnership on AI) 「Responsible Development, Use and Governance of AI Working Group Report」	https://gpai.ai/projects/responsible-ai/gpai-responsible-ai-wg-report-november-2020.pdf
国際	OECD FRAMEWORK FOR THE CLASSIFICATION OF AI SYSTEMS	https://www.oecd.org/publications/oecd-framework-for-the-classification-of-ai-systems-cb6d9eca-en.htm
日本	A I 利活用ガイドライン ～A I 利活用のためのプラクティカルリファレンス～【総務省】	https://www.soumu.go.jp/main_content/000637097.pdf
日本	AI・データの利用に関する契約ガイドライン –AI編–【経済産業省】	https://www.meti.go.jp/press/2019/12/20191209001/20191209001-3.pdf
ドイツ	German Standardization Roadmap Artificial Intelligence	https://www.dke.de/en/areas-of-work/core-safety/standardization-roadmap-ai
シンガポール	ISAGO (Companion to the Model AI Governance Framework – Implementation and Self-Assessment Guide for Organizations)	https://www.pdpc.gov.sg/-/media/files/pdpc/pdf-files/resource-for-organisation/ai/sqisago.pdf
シンガポール	AI GOVERNANCE TESTING FRAMEWORK & TOOLKIT	https://file.go.gov.sg/aiverify-primer.pdf
フランス	Be involved in writing voluntary standards for artificial intelligence	https://www.afnor.org/en/news/shaping-european-ai-leadership/



1-1. AIの標準化・法規化の動向

国/地域	自動運転関連法規制・標準	URL
国際	WP29（国連の自動車基準調和世界フォーラム）による自動運転装置に関する国際基準	https://www.mlit.go.jp/report/press/jidosha07_hh_000343.html
日本	道路交通法の改正	
国際	ISO 21448:2022 Road vehicles — Safety of the intended functionality	https://www.iso.org/standard/77490.html
国際	ISO/TR 4804:2020 Road vehicles — Safety and cybersecurity for automated driving systems — Design, verification and validation	https://www.iso.org/standard/80363.html
国際	ISO 22737:2021 Intelligent transport systems — Low-speed automated driving (LSAD) systems for predefined routes — Performance requirements, system requirements and performance test procedures	https://www.iso.org/standard/73767.html
国際	ISO 34502:2022 Road vehicles — Test scenarios for automated driving systems — Scenario based safety evaluation framework	https://www.iso.org/standard/78951.html
米国	UL 4600「Evaluation of Autonomous Products」	https://www.shopulstandards.com/ProductDetail.aspx?productid=UL4600
米国	SAE「Driving Safety Performance Assessment Metrics for ADS-Equipped Vehicles」	https://www.sae.org/publications/technical-papers/content/2020-01-1206/
日本	日本自動車工業会「自動運転の安全性評価フレームワーク」	https://www.jama.or.jp/safe/automated_driving/pdf/framework.pdf



1-1. AIの標準化・法規化の動向

国/地域	AIセキュリティ関連標準化活動	URL
国際	ISO/IEC 27090 — Cybersecurity — Artificial Intelligence — Guidance for addressing security threats and failures in artificial intelligence systems	https://www.iso27001security.com/html/27090.html
欧州	ETSI ISG SAI（欧州電気通信標準化機構 人工知能の保護に関する業界仕様グループ）による標準化検討	https://www.etsi.org/technologies/securing-artificial-intelligence
欧州	ENISA「Artificial Intelligence Cybersecurity Challenges」	https://www.enisa.europa.eu/publications/artificial-intelligence-cybersecurity-challenges
米国	NIST IR 8269「A Taxonomy and Terminology of Adversarial Machine Learning」	https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ir/2019/NIST.IR.8269-draft.pdf
米国	Microsoft「Threat Modeling AI/ML Systems and Dependencies」	https://docs.microsoft.com/en-us/security/engineering/threat-modeling-aiml
日本	機械学習システムセキュリティガイドライン（機械学習工学研究会 MLSE）	https://github.com/mlse-jssst/security-guideline
日本	日本銀行金融研究所「機械学習システムのセキュリティに関する研究動向と課題（2018.8）」	https://www.imes.boj.or.jp/research/papers/japanese/k38-1-6.pdf
日本	日本ネットワークセキュリティ協会「パネルディスカッション「AIセキュリティ」その脅威と対策を考える（JNSA NSF 2020）」	https://www.jnsa.org/seminar/nsf/2020/data/A2_IoTSecurityWG.pdf



1-1. AIの標準化・法規化の動向

さらに、法規や標準に適合できているかを判断するための認証制度も検討が進められています。代表的なものとして、IEEE CertifAIEd™ (<https://engagestandards.ieee.org/ieeecertifaiied.html>) などが発表され始めています。

このようなAIの法規化に適合するには準備に時間を要します。そのため、事前に要求事項を把握し、できることから準備を進めておくことが必要です。SEAMS Project (<https://www.seams-p.jp/>) では、先行して2017年からAIシステムの安全性論証方法を研究開発してまいりました。研究メンバである当社が開発したSEAMSガイドラインでは、前述の膨大な法規制や標準化要求を整理しております。次節以降は、必要事項のポイントを紹介いたします。



1-2. AIシステム全体の安全担保の肝

AIシステムに対して何をすればよいかと、一括りで捉えられることが多いのですが、設計レイヤー毎に必要な活動や技術は異なります。AIシステムの品質・安全を担保すると言っても、実は単純ではありません。AIシステム全体、その中の構成要素の1つであるAIモデル、AIモデルの生成に直結する学習データ、などによって、対処すべきことが大きく異なるためです。

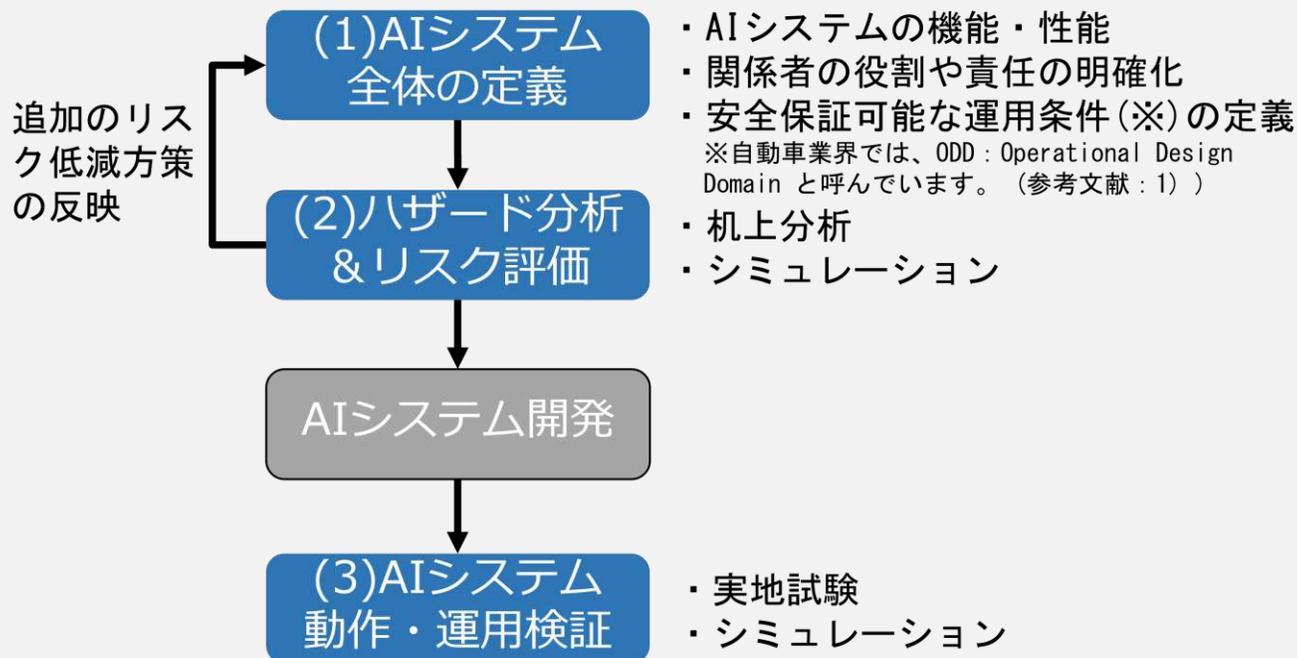
本節では、AIモデルを搭載したAIシステムに加え、ユーザー、他の周辺の動体、天候などの環境条件などを含む「AIシステム全体」において必要なことを説明します。次節では、AIシステムの構成要素の1つであるAIモデルの開発について説明します。

AIシステム全体として安全を担保するための活動の重点を図1に示します。



1-2. AIシステム全体の安全担保の肝

図1 AIシステム開発の要点



(1) で適切にシステムを定義できていないと、(2) (3) の検証で網羅性を欠き、検証漏れが発生します。これでは安全性を担保することができません。最も重要且つ困難なのはODDの定義です。運用可能な現実的なODDを定義するには、システムの性能や性質を十分に把握できている必要がありますが、非決定的な特性を持つAIシステムの場合、これは容易ではありません。そのため、PoC (Proof of Concept) 開発を繰り返しながら、現実解を見出す必要があります。さらに、AIシステムの観点カタログなどを活用することで、システム定義の漏れを防ぐことができます。

(2) は、システムの安全性を担保するために長年実施されている重要な活動です。ISO/IEC Guide51、ISO 12100、自動運転ではISO 21448など、さまざまな安全規格で要求されています。一般的には、机上で網羅的に分析作業を行うことが多いです。分析手法としてFTAやFMEAが用いられることが多いですが、複雑なAIシステムに対しては、相互作用に着目して分析できるSTAMP/STPAの方が効率的です。また、机上分析に加えて、シミュレーションツールを活用することで、視覚的な判断精度の向上や、自動実行などによる効率化が見込めます。

(3) では、開発したシステムを実際に動作させて検証します。(1) (2) の想定に合致することを(3) で確認する、という関係になります。複雑なAIシステムを網羅的に検証するには膨大なテストの実施が必要です。しかし、その労力は莫大となり、何よりレアケースの条件を実現しながらテストすることが非常に困難です。そのため、シミュレーションツールを導入して、レアケースの条件を模擬しながらテストすることも必要になるでしょう。

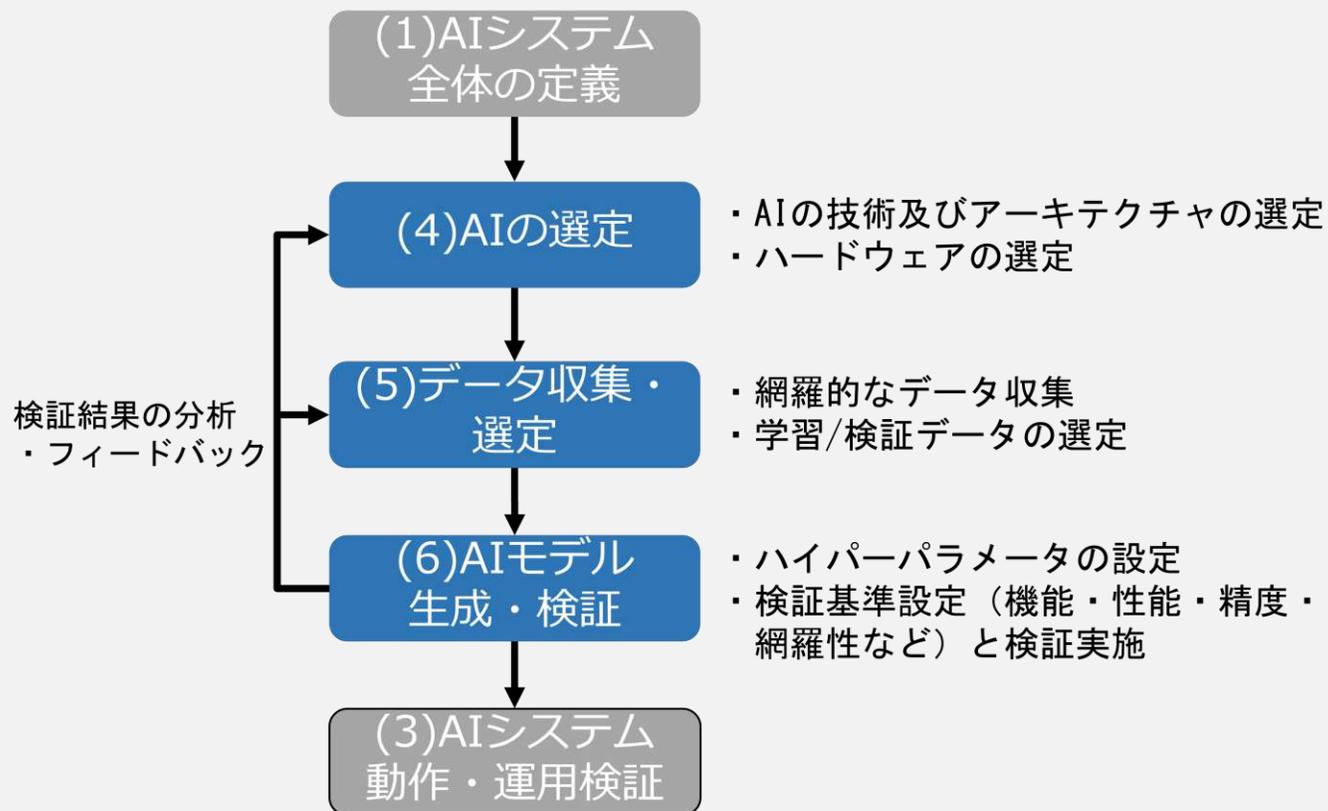


1-3. AIモデル開発の安全担保の肝

次にAIモデルとして安全を担保するための活動の重点を図2に示します。近年普及している教師ありの機械学習の開発の流れを想定しました。

(参考文献 2))

図2 AIモデル開発の要点



ここで、(5) (6) の合格基準の明確化が技術課題として取り上げられることが多いです。しかし、それ以前の(1)が不明確なことが要因の場合が非常に多いです。(1)を明確に定義することで、データの収集・選定やAIモデルの検証を適切に判断することが可能になります。

AIモデルの検証において、期待どおりの結果が出ない場合、その原因を分析し、フィードバックする活動が発生します。これらの(4)～(6)の活動は、現時点ではAIのエキスパートの職人技に依存する部分が多いです。AIそのものが普及し始めた段階であることと、さまざまな分野に応用されている反面、個々の分野で深い知見を蓄積できていない状況であり、まだまだ技術的に体系化されていないという業界課題があります。そのため、EU AI ActやNIST AI RMFなどの標準化文書からは、大雑把に何をすべきか把握することはできても、具体的に要求を満たしているかの判断は非常に難しいです。例えば、以下に対する判断の妥当性で悩まれているケースが多く見受けられます。

- ・ 選択したAIアルゴリズムやネットワークは正しいと言えるのか
- ・ 集めたデータが正しいと言えるのか
- ・ 選定した学習データが正しいと言えるのか
- ・ 学習済みAIモデルは十分な信頼性があると言えるのか
- ・ 学習済みAIモデルは安全関連システムで利用可能と言えるのか など

これらの課題に対処するには、AIのエキスパートの職人技を体系化することが急務と言えます。



1-4. その他の注視すべき技術

自動運転をはじめ近年複雑化するシステムでは、外部との通信を伴います。安全性を担保するには、サイバーセキュリティ攻撃からの脅威への対策も必要です。詳細は割愛しますが、既にさまざまな標準化活動やホワイトペーパーによって、AIの脆弱性、攻撃の種類、対策方法がまとめられています。SEAMSガイドラインでは、これらを横断的に情報整理しております。

加えて近年、ソフトウェア資産の管理が重視されています。従来の製品開発では部品表（BOM : Bill Of Materials）を用いた管理が一般化していますが、同様にソフトウェアもSBOM（Software BOM）として管理することが求められています。きっかけは、2021年に発令されたサイバーセキュリティに関する米大統領令です。SBOMは、品質管理、セキュリティの脆弱性管理、ライセンス管理などに寄与します。AI開発においては、AIモデルやデータなどが該当してくるでしょう。



1) 自動運転車の安全技術ガイドライン

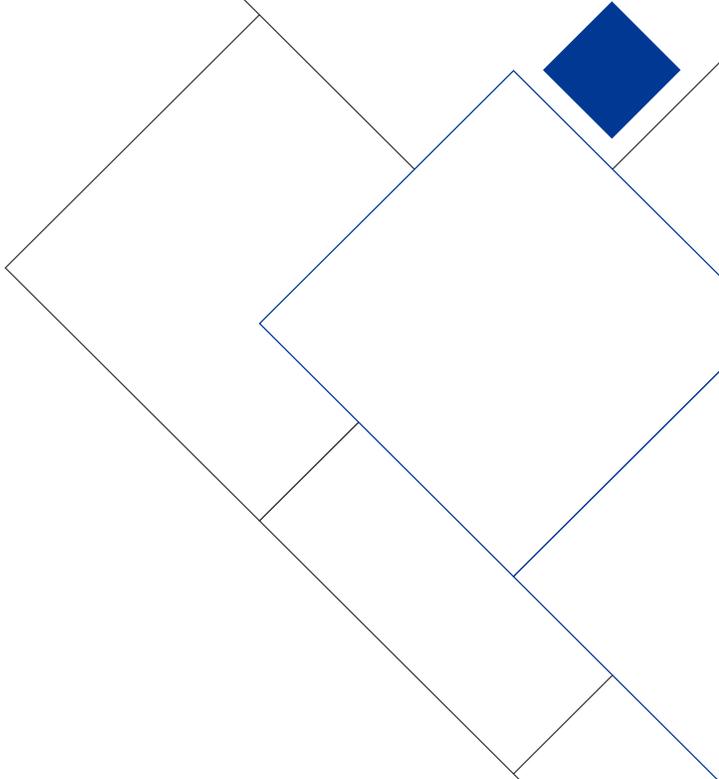
国土交通省自動車局（平成30年9月）

<https://www.mlit.go.jp/common/001253665.pdf>

2) AIプロダクト品質保証ガイドライン

<https://www.qa4ai.jp/download/>

2.AIの法規制対策として実施すべきこと





2-1. AI法規への対応について

AIの品質や安全の議論は数十年前から議論されてきていますが、2019年頃になると具体的なガイドライン・AI原則などが各国から発表され始めました。

SEAMS Project (<https://www.seams-p.jp/>) では、2017年からAIシステムの安全性論証手法を研究開発しており、AIシステム開発者が具体的に使えるツールを開発してきました。SEAMS Projectで得たノウハウを認証機関のレビューや開発支援を通して、安全基準適合支援ツールに昇華したものがSEAMSガイドラインです。

SEAMSガイドラインは本稿「1-1. AIの標準化・法規化の動向」で紹介している主な標準群をカバーしていますが、過去には他にも沢山発表されてきており、日々アップデートされています。ISO/IECといったAIの国際規格もISO/IEC JTC1/SC42にて開発中です。また、あらゆる産業のベースとなる水平規格だけでなく、産業毎にもAIに規格や法規が開発・検討されており必要に応じて注視しなければなりません。

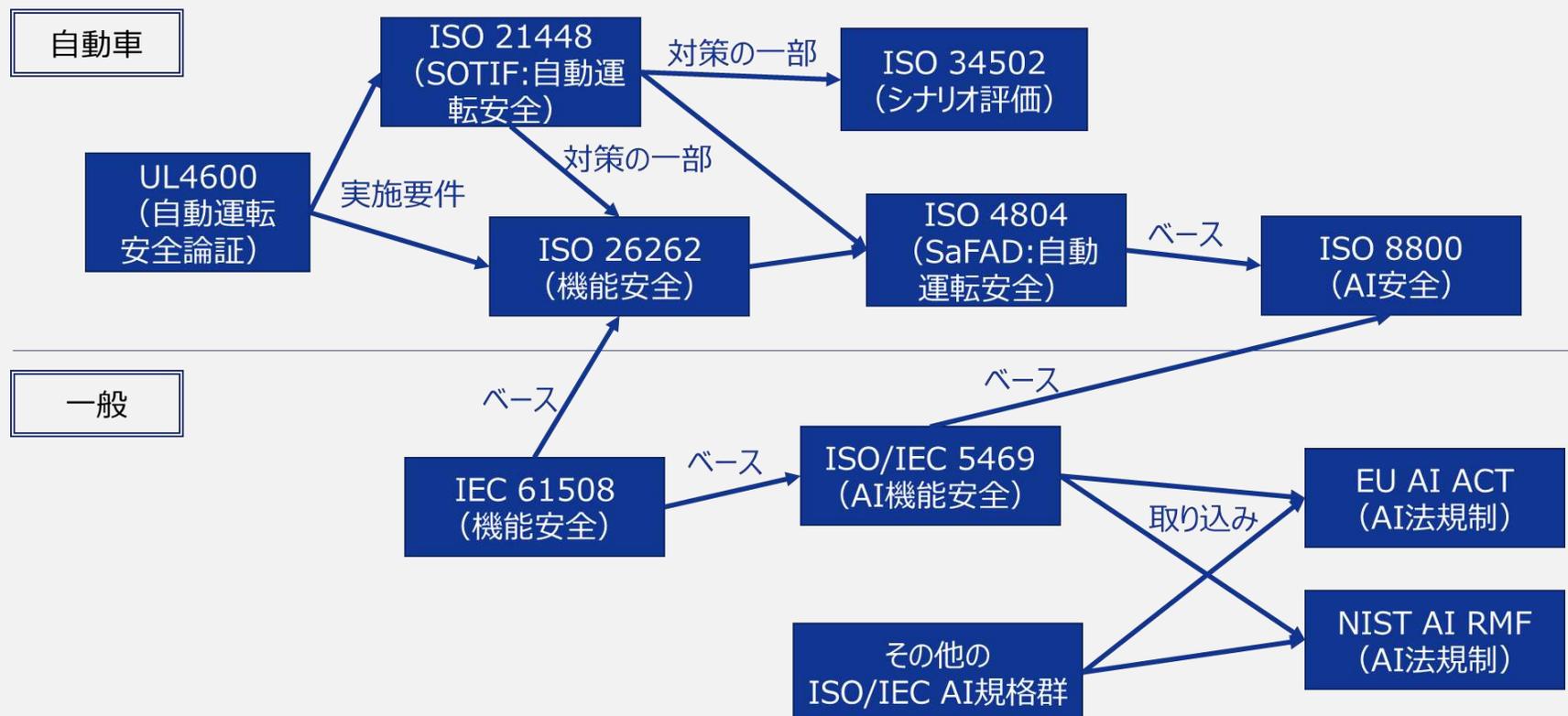


2-1. AI法規への対応について

例えば自動車業界では自動運転の安全性が重要な課題であります、下図のガイドラインや標準を特に注視されています。

参考：規格の関連図

※記載の規格は現時点で特に対応を重視されているものばかりです。（開発中の物も含む）





2-1. AI法規への対応について

2022年に入ると、このような国際標準化の動向は、国際的な法規制としてかなり活発に整備が進められてきました。具体的には、国際標準の2大巨頭として注目を集めていた欧州発のEU AI ACTとアメリカ発のNIST AIリスクマネジメントフレームワーク（RMF）が、相互に整合するように密な連携が進められてきました。各国独自でAI原則を制定されているところも増えてきている中、NIST AI RMFはこれらの整備を支援しています。一方、EU AI ACTはCEマーキングなどレギュレーションと密に関連します。さらにAI責任指令や製造物責任指令の改訂も注目を集めています。2023年か2024年には、法規化が開始するのではないかとされており、喫緊で対応準備が必要な状況になりつつあります。さらに、欧州、アメリカ共、法規化と連動してAIの認証制度も検討が進められています。

このような状況のため、EU AI ACTとNIST AI RMFの両標準（両法規と言ってもよい状態になりつつある）に対応することは、国際ビジネスにとって必須化してきたと言えるでしょう。

次ページより、AI法規対応のためにやるべきことのステップを記載します。



2-2. AI法規対応のためにやるべきこと

ステップ1：要求事項の把握

少なくとも、国際デファクトスタンダードになりつつあるEU AI ACTとNIST AI RMFの要求事項を把握しておくことが必要です。また、可能であれば各国毎のAI原則などの法規要件や、自動車や医療など産業分野毎の法規要件や標準化事項についても把握しておくといでしょう。

これらは非常に多岐にわたり、調査作業も膨大となることが課題であります。SEAMSガイドラインでは既に調査した内容を整理し提供しているため、これらの調査作業を短縮することが可能です。



2-2. AI法規対応のためにやるべきこと

ステップ2：AIシステムの品質・安全の担保方法の理解

AIシステムの品質・安全を担保すると言っても、実は単純ではありません。AIシステム全体、その中の構成要素の1つであるAIモデル、AIモデルの生成に直結する学習データ、などによって、対処すべきことが大きく異なるためです。

そのため、まずはAIシステムのメカニズムを把握し、システム構成レイヤーや対象物間の関係性や特性を理解する必要があります。
その上で、品質・安全の担保のために何をすべきかを理解する必要があります。

当社では、AIシステムに関する基礎教育によって、システム構成レイヤー毎にやるべき要点を解説することで、理解を促進しています。



2-2. AI法規対応のためにやるべきこと

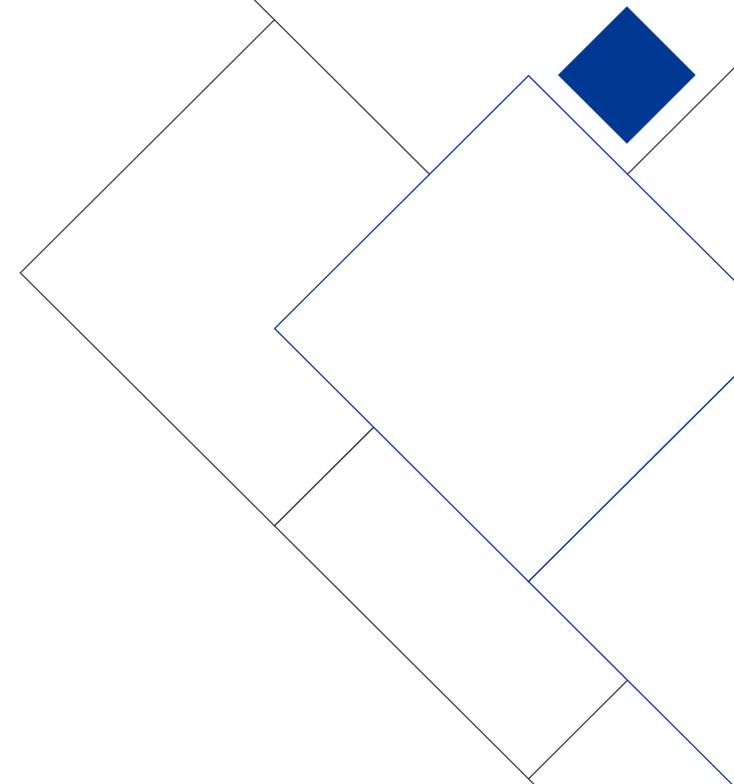
ステップ3：具体的なAIシステムに対する品質・安全の論証方法の理解

EU AI ACTやNIST AI RMFなどの標準化文書の要求事項を拾うことで、何をすべきかは大雑把に把握することができます。しかし、具体的に要求を満たしているかの判断は非常に難しいです。例えば、以下に対する判断が妥当かどうかで、悩まれているケースが多く見受けられます。

- ・選択したAIアルゴリズムやネットワークは正しいと言えるのか
- ・集めたデータが正しいと言えるのか
- ・選定した学習データが正しいと言えるのか
- ・学習済みAIモデルは十分な信頼性があると言えるのか
- ・学習済みAIモデルは安全関連システムで利用可能と言えるのか などなど

日本の得意とするモノづくり産業では、最終的に出来上がる物を最重視し、徹底的な検証によって品質担保してきました。しかし、何かを論証することを得意とする日本企業は少ないです。説明可能な文書作成、必要な情報の管理方法などを苦手としており、不足されている企業様を多く見受けられます。弊社は、安全論証のためのプラクティスとも言える機能安全のエキスパート企業であり、このような論証を数多く実施してきた経験があります。製品/システムに特化してケースバイケースの判断を、エンジニアリングやコンサルティングによって、OJTで支援させていただいています。

3. 弊社の支援活動



We are software explorers

© 2023 WITZ Corporation All rights reserved.



3-1. 弊社の支援活動一覧

弊社では、主に以下の形態での支援活動をさせていただいております。

ステップ1：要求事項の把握
ステップ2：AIシステムの品質・安全の担保方法の理解
ステップ3：具体的なAIシステムに対する品質・安全の論証方法の理解

主な技術支援形態	準備フェーズ (ステップ1、2)	システム開発フェーズ (ステップ3)
① ツール/マテリアル販売	✓	✓
② コンサルティング	✓	✓
③ 研修講師	✓	
④ AIシステム開発プロセス構築	✓	
⑤ エンジニアリング		✓
⑥ 評価、監査		✓



3-2. ツール/マテリアル販売

AIシステムの開発者の方が品質・安全を論証可能な開発を直接支援できるものとして、開発の手順書、開発事例文書、ツールなどを販売提供しております。これらの総称をSEAMSガイドラインと呼んでおりますが、「安全基準への適合支援ツール」のような位置づけのものとなります。

SEAMSガイドラインは本稿「1-1. AIの標準化・法規化の動向」で紹介している主な標準群をカバーしています！

自動運転やAIシステムの安全基準適合支援ツール（総称：SEAMSガイドライン）

開発者が実活用可能な「具体的な設計/評価手順」「実施事例」「ツール」などを提供

ガイドライン名称（自動運転安全）	種別	活用効果
ODDのための自動運転用リスク評価カタログ	ツール	・自動運転の検証シナリオの網羅性を保証 ・爆発する検証パターンを効率化し、検証コストを削減
自動運転レベル4システムの安全設計事例	具体事例	・国際認証機関の相場観を踏まえた自動運転システムの安全設計、安全性論証の具体策を習得
ISO21448(SOTIF)対応のための効率的なSTAMP/STPA実施方法	手順書	・自動運転システムに対する網羅的且つ効率的なSTAMP/STPAの実施ノウハウを習得
ガイドライン名称（AI安全）	種別	活用効果
自動運転AIのUL4600への適合方法	解説書	・UL4600のAI要求に適合するための具体的な対応方法を習得
GDPRに対応するためのAIのホワイトボックス化方法	解説書	・GDPR要求に適合するための、さまざまなAIのホワイトボックス化技術について習得
AI搭載システムの欧州CEマーキングへの適合方法	解説書	・将来CEマーキング要件に組み込まれるであろう欧州AI規制（EU AI Act）への適合方法を習得
AI規制対象国への適合方法（対象国：シンガポール/マルタ/ドバイ/カナダ）	解説書	・対象国の規制に適合したAIシステムの構築方法を習得
AIモデルを機能安全規格(ISO26262,IEC61508)に適合するための定量評価方法	手順書	・AIモデルの具体的な定量評価手順に従うことで、機能安全適合AIとして評価
AI搭載システムの安全設計ガイドライン	技術カタログ	・AI搭載システムの設計・評価方法、プロセス構築方法、各国規制対応などの安全技術を総合的に習得
AIモデルの開発文書テンプレート・チェックリスト	テンプレート	・AI開発プロセス構築時の参考・ベースとして活用
AIモデルの開発文書の作成例	具体事例	・AI開発文書の作成方法の参考として活用

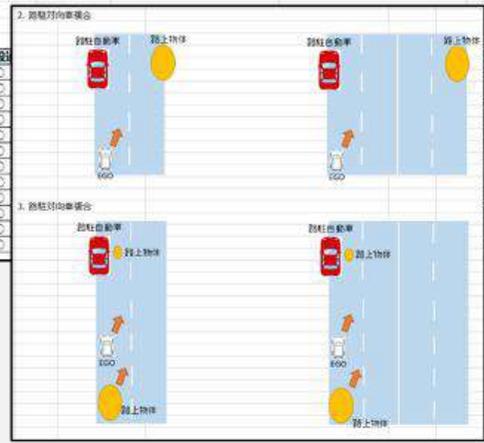


3-2. ツール/マテリアル販売

ODDのための自動運転用リスク評価カタログ

自然環境シーン		中項目	小項目(シーン要素)	#	シーン変数	高速道路	一般道	交差点	引用(*1)	発生する事象(*3) (車両)					
自然環境	天候による路面状況	路面状況 (乾)	1	→通常状態		○	○	○	NHTSA AppendixA	スリップ					
			2	→ウエット (水たまり無し)		○	○	○							
			3	→ウエット (水たまりあり)		○	○	○							
			4	→積雪		○	○	○							
			5	→アイスバーン		○	○	○							
			6	→砂		○	○	○							
			7	→冠水 (1m以下)		○	○	○							
			8	→ダート、砂利		○	○	○							
			9	→泥		○	○	○							
			10	→ぬかるみ		○	○	○							
			11	→洗浄された路面		○	○	○							
			12	→濡れた葉っぱ (滑りやすい路面)		○	○	○							
			13	→摩耗的な気温		○	○	○							
			14	→異常気象		○	○	○							
道路変化シナリオ		中項目	小項目(シナリオ要素)	#	シナリオ変数	高速道路	一般道	交差点	引用(*1)	発生する事象(*3) (車両)					
道路インフラ	道路表面/特徴	道路表面変化	1	→車線減少		○	○	○	SOTIF/PAS Annex-F	振動					
			2	→アスファルト (舗装路)		○	○	○							
			3	→コンクリート (舗装路)		○	○	○							
			4	→石畳 (舗装路)		○	○	○							
			5	→レンガ (舗装路)		○	○	○							
			6	→柵 (舗装路)		○	○	○							
			7	→砂利		○	○	○							
			8	→ダート		○	○	○							
			9	→ガード		○	○	○							
			10	→ガードベンド		○	○	○							
			11	→水溝/なみ		○	○	○							
			12	→ベルギーのレンガ道		○	○	○							
			道路標/レーン	車線幅変化	車線幅変化	13	→狭幅化				○	○	○	SOTIF/PAS Annex-F	振動
						14	→次の色に変化 (→青→黄→赤→)				○	○	○		
自然環境変化シナリオ		中項目	小項目(シナリオ要素)	#	シナリオ変数	高速道路	一般道	交差点	引用(*1)	発生する事象(*3) (車両)					
自然環境	天候による路面状況	路面状況 (乾) 変化	1	→通常状態		○	○	○	SOTIF/PAS Annex-F	振動					
			2	→ウエット (水たまり無し)		○	○	○							
			3	→ウエット (水たまりあり)		○	○	○							
			4	→積雪		○	○	○							
			5	→アイスバーン		○	○	○							
			6	→砂		○	○	○							
			7	→冠水 (1m以下)		○	○	○							
			8	→ダート、砂利		○	○	○							
			9	→泥		○	○	○							
			10	→ぬかるみ		○	○	○							
			11	→洗浄された路面		○	○	○							
			12	→濡れた葉っぱ (滑りやすい路面)		○	○	○							

・ 500種以上の具体的なシーン (環境条件等) やシナリオの整理 (各種規格、事故事例、専門家意見などの網羅)
 → リスク評価観点のState of the art
 ・ 各条件の安全面への影響をガイド
 ・ シナリオパターンとの組合せパターンの整理
 ・ 路上シチュエーション基本パターンに対するベースHARA結果
 ・ 網羅パターンの組合せ技術 (複合N-wise法(弊社仮称))
 → ツール&手順書による効率化

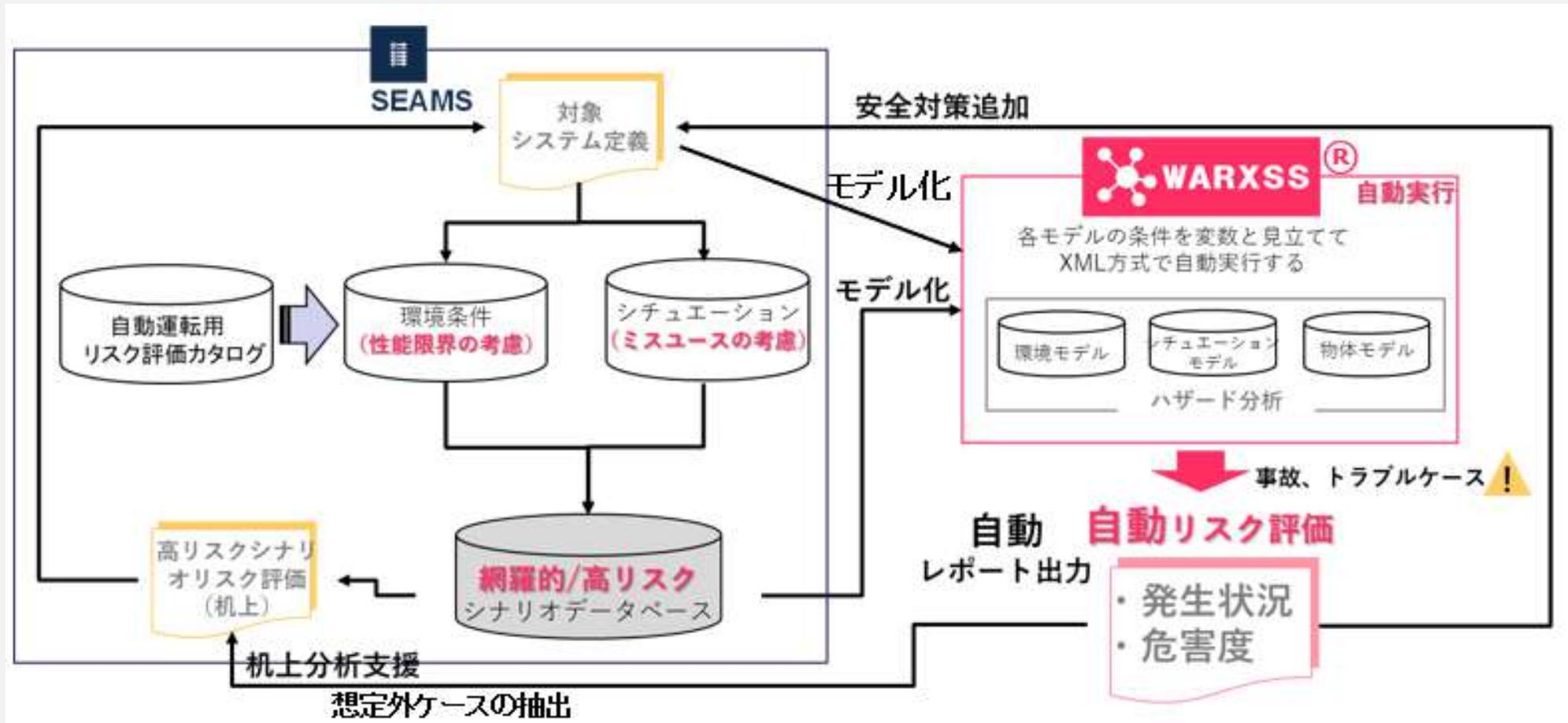


- <構成文書>
- ・ 自動運転システム用リスク評価カタログ
 - ・ 自動運転システム用リスク評価ケース作成手順書
 - ・ 路上シチュエーション基本パターンに対するベースHARA結果



3-2. ツール/マテリアル販売

さらに、AIシステムの信頼性評価を行うためには、シミュレーション環境が必須です。当社が保有するシミュレーションツールと連携した評価環境の構築も可能となります。





3-3. 研修講師

弊社では、AIシステムの代表例である自動運転の安全について、AIシステムの機能安全対応についての研修コースを提供しております。

■ 自律（自動運転）システムの安全に関する社内研修コース

➤ 御社内向け研修（1日コース 6時間程度）

- Web会議を使用しての研修可

➤ 内容

【1】 自動運転システムとは？

- (1) 自動運転の業界動向
- (2) さまざまな自動運転システム
- (3) 自動運転システムの安全性担保の難しさ

【2】 安全標準とは？

- (1) さまざまな国際安全規格
- (2) ハザード分析&リスク評価（H&R）
- (3) 自動運転システムの安全性評価のポイント

【3】 自動運転システム安全設計演習

- (1) 演習概要および対象システム
- (2) さまざまな分析手法
- (3) **【演習】** STAMP/STPAによるシステム定義
- (4) **【演習】** STAMP/STPAによるハザード分析&リスク評価
- (5) **【演習】** STAMP/STPAによるシステム安全設計
- (6) STAMP/STPAの実施のポイント

【4】 自動運転システムの安全設計&安全性評価のポイント

- (1) 網羅的な安全対策方法
- (2) 安全性評価の効率化手法

➤ 価格：35万円＋旅費

※表示価格は当社販売価格です
商社様経由でのご利用の場合は、
商社様に価格をご確認お願い致します



3-3. 研修講師

弊社では、AIシステムの代表例である自動運転の安全について、AIシステムの機能安全対応についての研修コースを提供しております。

■ AI搭載システムの安全に関する社内研修

➤ 御社内向け研修（1日コース 6時間程度）

- Web会議を使用しての研修可

➤ 内容

【1】 AI搭載システムの特徴と安全面の課題

- (1) さまざまなAI搭載システム
- (2) さまざまなAIの種類
- (3) 従来システムとAI搭載システムの違い
- (4) AI搭載システムの安全上の課題

【2】 機能安全の概要 ～身近な危険事例から～

- (1) 機能安全誕生の背景
- (2) 機能安全の概要
- (3) 従来の安全設計
- (4) 従来開発と機能安全開発の違い

【3】 機能安全で要求される安全設計のポイント

- (1) ハザード分析&リスク評価（H&R）と安全分析
- (2) ハードウェアに対する故障診断手法
- (3) ハードウェアメトリクス評価
- (4) ソフトウェアに対する故障診断手法

【4】 機能安全で要求される安全プロセスのポイント

- (1) 機能安全で要求されるプロセスとは
- (2) トレーサビリティ管理とは
- (3) 安全性論証に必要な文書化の方法

【5】 AI搭載システムの機能安全適合方法

- (1) AIは機能安全規格で非推奨
- (2) AI搭載システムの技術安全コンセプトパターン
- (3) AI搭載システムの技術安全コンセプトの比較

➤ 価格：35万円＋旅費

※表示価格は当社販売価格です
商社様経由でのご利用の場合は、
商社様に価格をご確認お願い致します

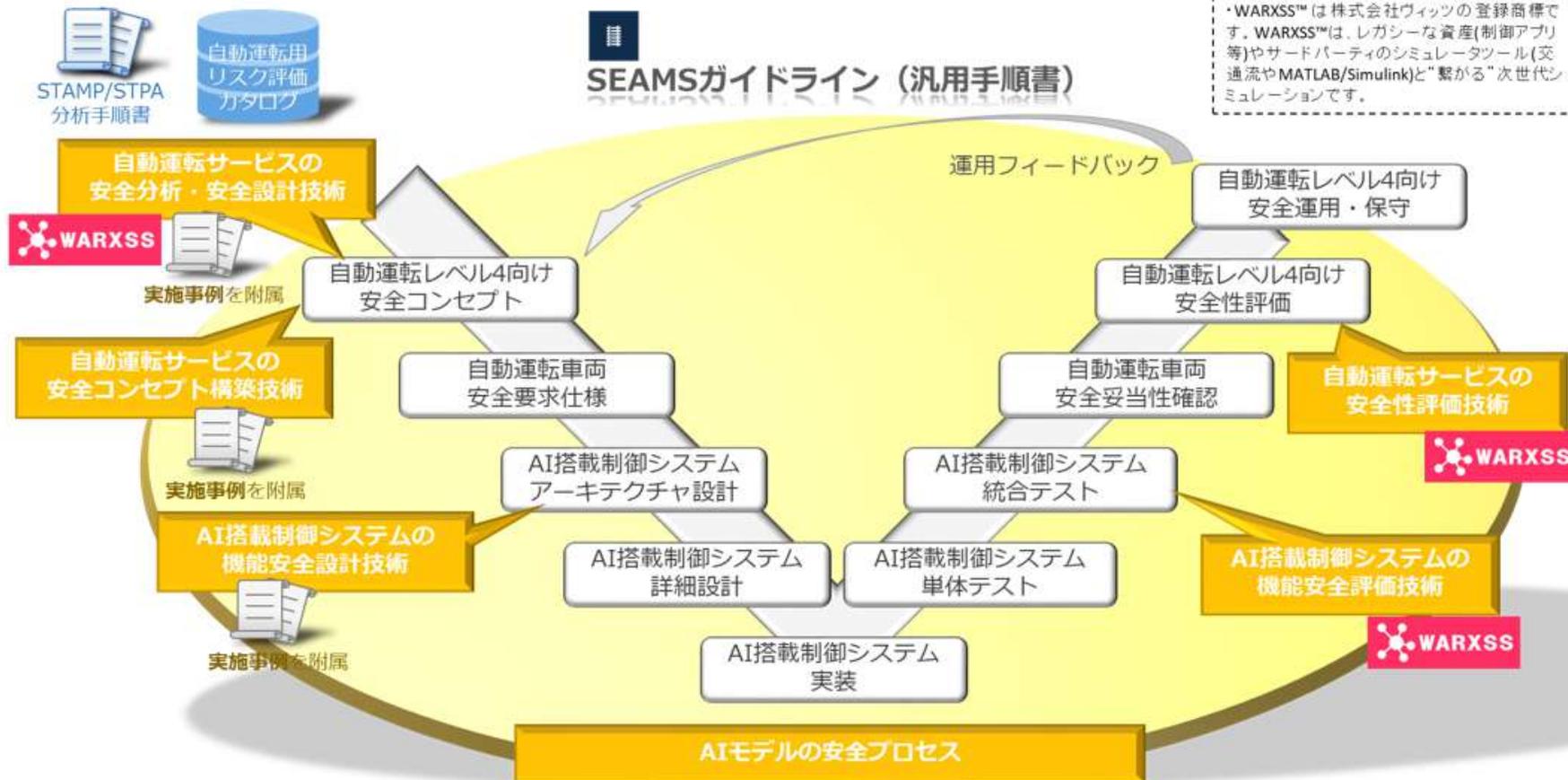


3-4. 全行程を通じた支援

弊社では、各種知見やツールを活用して、AIシステム開発の全工程を通して支援を行っております。（支援実績10社以上）

お客様の開発システムや、各種ご事情に合わせて、最適な支援を提案させていただくことが可能でございます。

SEAMS Projectが提供する技術マップ





おわりに

2016年に日本で開催されたG7における「AI開発原則」の叩き台の紹介をはじめとして、日本は世界に先駆けてAI倫理に取り組んでいます。

一方、日本の得意とするモノづくり産業では、最終的に出来上がる物を最重視し、徹底的な検証によって品質担保してきました。

しかし、何かを論証することを得意とする日本企業は少ないです。説明可能な文書作成、必要な情報の管理方法などを苦手としており、不足する日本企業を数多く見受けられています。本稿で紹介しました通り、第3者に対してAIの信頼性や安全性を論証するための重点として、以下が挙げられます。

- ・**エキスパートの知見の体系化（観点網羅）**
- ・**網羅的な検証**
- ・**信頼性の高いAI開発プロセスの構築（開発中のリスク低減、開発品質の説明性向上）**
- ・**業界標準への適合性を示す（業界基準のリスク低減策の実施を説明）**

これらを適切且つ柔軟に対処することで、日本が得意とする高い安全性を備えたAIシステム開発において、国際的にリーダーシップを発揮できることを願います。



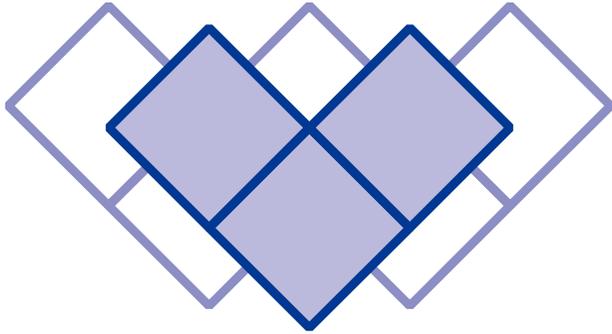
お問い合わせ

お気軽にお問い合わせください！
web会議も承っております。

お問い合わせフォーム
[https://www.witz-
inc.co.jp/contact/product/](https://www.witz-inc.co.jp/contact/product/)

お電話はこちらまで **(052)218-5858**
株式会社ヴィッツ 営業室





Thank you