



AI ネットワーク社会推進会議 御中

AIの適切性検証への取組み

有限責任 あずさ監査法人

Digital Assurance室 AI Assurance Group

2022年2月15日

Contents

	Page
01 AIの適切性検証の必要性	03
<hr/>	
02 AIの適切性検証に対する取組み—金融業界を例に—	08
<hr/>	
03 KPMGの検証枠組み	16
<hr/>	



1. AIの適切性検証の必要性

環境変化とリスクへの対応

企業活動のDX化に伴う環境変化

企業活動のDX化進展に伴い、AIがビジネスプロセスや管理／コンプライアンスプロセスに実装され、それが各企業を通じて社会全体に影響



変化するリスクへの対応

欧州委員会による包括的なAI規制案の公表や企業による独自のAI憲章策定など動き



リスク顕在化の事例①

オランダ政府

オランダ政府は**社会保障や税の不正受給・還付等を特定するための機械学習アルゴリズム**である SyRI (System for Risk Indication) を開発した。

これはEU諸国の中で先んじて、**住民に関する情報を有するすべての政府部門のシステムと連携する**もので、SyRIの開発と使用を許可した法律は施行当時多くのメディアの注目を集めた。

一方で**貧しい地域に住む人が、豊かな地域に住む人よりも、不正リスクを監視される可能性が高い**のではないかと、個人情報保護の観点から懸念が指摘されていた。

運用上不利益を被った個人や人権団体からの訴えをうけて、ハーグ地裁は2020年2月に「**社会保障、税の分野でアルゴリズム主導の不正検出を認める法律はデータ保護と差別禁止のルールと両立していない (SyRIは市民のプライバシーを保護するための保証が不十分である)**」との判決を下した*。

同年、SyRIの判定結果に基づき育児手当を不当に返還させたスキャンダルの責任を取るために**内閣は総辞職**に追い込まれた。

* [SyRI legislation in breach of European Convention on Human Rights \(rechtspraak.nl\)](https://www.rechtspraak.nl)

リスク顕在化の事例②

アメリカの不動産関連事業

アメリカの不動産オンラインマッチング事業者であるZillow社は、2021年第三四半期の株主への手紙において、不動産価格見積もりサービス（Zillow Offer）から撤退すると発表した。

Zillow Offerは、**AIを用いたプライシングモデル**がベースとなっており、利用者が条件を入力することによって適切な不動産価値の見積もりを提供でき、これによって同社ポータル上で不動産売買マッチング等を促進させることを企図し、3年半前からサービスを提供していた。

しかしながら、コロナ禍によって住宅市場の需給バランスが急変し、**前例のない価格上昇を招き、AIモデルが適正な住宅価格を予想できなくなった**と判断した。

具体的には、**実勢価格とモデル価格との乖離は従来5～7%程度であったものが12%に拡大し、マーケットメーク維持に必要な自己資本は同社の現状水準を上回り、25%の人員削減を余儀なくされた。**

[Zillow-Group-Q3'21-Shareholder-Letter.pdf \(q4cdn.com\)](#)を基にKPMGが整理

AIの適切性検証の契機

経営層からの要請

経営層から、開発したAIモデルについて公平性・倫理や解釈可能性等に関し問題がないか問われ、対応をする必要がある。

他社における問題事例

他社において、類似のAIモデルが問題となっており、自社のモデルに問題がないかどうかを検証する必要がある。

内外の規制対応

社内のさまざまな業務推進部が開発・運用を開始している多くのAIモデルに関して、内外の規制が急速に進展する中、内部監査部門として規制対応上問題ないことをアシュアランスすべき。

内部監査部による レビュー

業務推進部門としてAIを開発したものの、経営や監督当局等のステークホルダーから、内部監査部門によるレビューの必要性を問われている。

ベンダーが開発した モデルのレビュー

ベンダーが開発したAIをレビューする際に、伝統的なモデル検証を前提とした社内の現行手法等を高度化する必要がある。



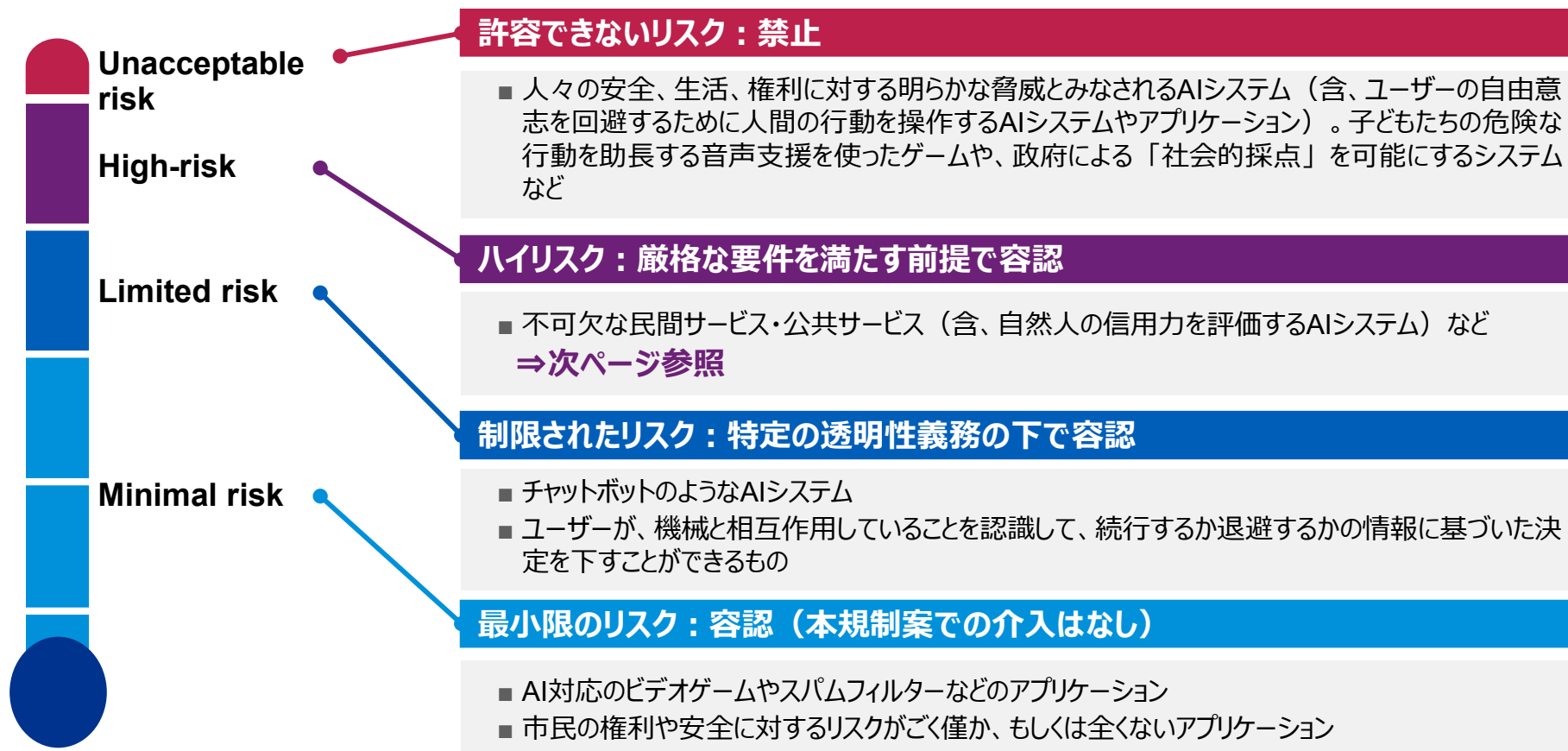
2. AIの適切性検証に対する取組み —金融業界を例に—

AI・モデルリスクに係る国内外ガイダンス

分類	#	発行年	公表元	文書名
業界共通	1	2019/08	総務省	• AI利活用ガイドライン ～AI利活用のためのプラクティカルリファレンス～
	2	2019/04	欧州委員会	• Ethics Guidelines for Trustworthy AI
	3	2021/04	欧州委員会	• Proposal for a regulation laying down harmonised rules on AI
	4	2021/07	経済産業省	• AI原則実践のためのガバナンス・ガイドライン
金融業界	5	2011/04	OCC	• Supervisory guidance on model risk management (SR11-7)
	6	2017/11	FSB	• Artificial intelligence and machine learning in financial services Market development and financial stability implications
	7	2018/06	MAS	• Principles to Promote Fairness, Ethics, Accountability and Transparency (FEAT) in the Use of Artificial Intelligence and Data Analytics in Singapore's Financial Sector
	8	2018/10	FED	• What Are We Learning about Artificial Intelligence in Financial Services?
	9	2019/01	BOE	• Machine learning in UK financial services
	10	2020/01	EBA	• EBA report on big data and advanced analytics
	11	2021/11	金融庁	• モデル・リスク管理に関する原則

EUのAI規制案の概要①

■ リスクベースアプローチの採用：AIのリスクに応じた規制



(出所) European Commission : Europe fit for the Digital Age: Commission proposes new rules and actions for excellence and trust in Artificial Intelligence (2021年4月21日) https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_1682 よりKPMG作成

EUのAI規制案の概要②

■ ハイリスクAIシステムの概要と課される厳格な要件

ハイリスクAIシステムに該当するもの

- 重要なインフラストラクチャの管理・運用
(例：交通の管理・運用などの市民の生命と健康を危険にさらす可能性があるもの)
- 教育または職業訓練に関するものであり、教育および入学へのアクセスを決定する可能性のあるもの (例：試験の採点)
- 製品の安全構成部品 (例：ロボット支援手術に適用されたAI)
- 雇用、労働者管理、および自営へのアクセス
(例：採用プロセスに用いる履歴書の分類システム)
- 必要不可欠な民間および公共サービス
(例：融資を受ける機会を判断する信用評価)
- 人々の基本的人権を侵害する可能性のある法執行
(例：証拠の信頼性の評価)
- 移民、亡命および国境管理 (例：パスポートの真正性の確認)
- 司法手続きと民主的プロセスの管理
(例：法律を具体的な事実に適用すること)

ハイリスクAIシステムに課される厳格な要件

- 適切なリスク評価および軽減システム
- リスクと差別的結果を最小化するためにシステムに供給する高品質のデータセット
- 結果のトレーサビリティを確保するための結果の記録
- 当局がシステムの適合性を評価するために必要なシステムおよびその目的に関するすべての情報を提供する詳細な文書
- ユーザーにとって明確で適切な情報
- リスクを最小化するための適切な人的監視措置
- 高いレベルの堅牢性、セキュリティ、および正確性

(出所) European Commission : Europe fit for the Digital Age: Commission proposes new rules and actions for excellence and trust in Artificial Intelligence (2021年4月21日) https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_1682 よりKPMG作成

BISの金融安定研究所（FSI）レポート①

■ AI共通原則に関連する当局期待（要約）

AI共通原則	規制上の当局期待
信頼性 健全性	<ul style="list-style-type: none">伝統的なモデルと同様の期待値（例：モデル検証、精度の基準、モデルの更新、入力データの品質）AIモデルの場合、モデルの結果の信頼性・健全性を評価することにより、消費者に損害を与えないようにするという観点から確認する
説明責任	<ul style="list-style-type: none">一般的な説明責任またはガバナンス要件で説明されていると同様の期待（ただし人間の関与はより必要）AIモデルの場合、説明責任には「対外説明責任」が含まれ、データ主体（潜在顧客や既存顧客）がAIに基づいた結果に対し、不服申立、再審査などのチャンネルを提供していることを確認する
透明性	<ul style="list-style-type: none">伝統的なモデルと同様の期待値。特に説明可能性と監査可能性AIモデルの場合、データ主体に対する外部開示（例：AIによる意思決定を行うために使用されるデータと、そのデータが意思決定に与える影響）も期待される
公平性	<ul style="list-style-type: none">AIモデルにおいて強調される原則（既存の規制でもカバーされているが、公平性に対する期待は伝統的なモデルには明示的に適用されていない）公平性に対する当局期待は、差別的な結果をもたらす可能性のあるAIモデルのバイアスへの対応や抑制に関係している。それ以外の「公平性」に関しては一般的には規定されていない
倫理	<ul style="list-style-type: none">AIモデルにおいて強調される原則（既存の規制でもカバーされているが、倫理に対する期待は伝統的なモデルには明示的に適用されていない）倫理に対する当局期待は、「公平性」よりも定義が広く、偏見や差別、その他の原因（例：違法に入手した情報を用いたAI）によって顧客が搾取されたり損害を受けたりしないことを確実にすること

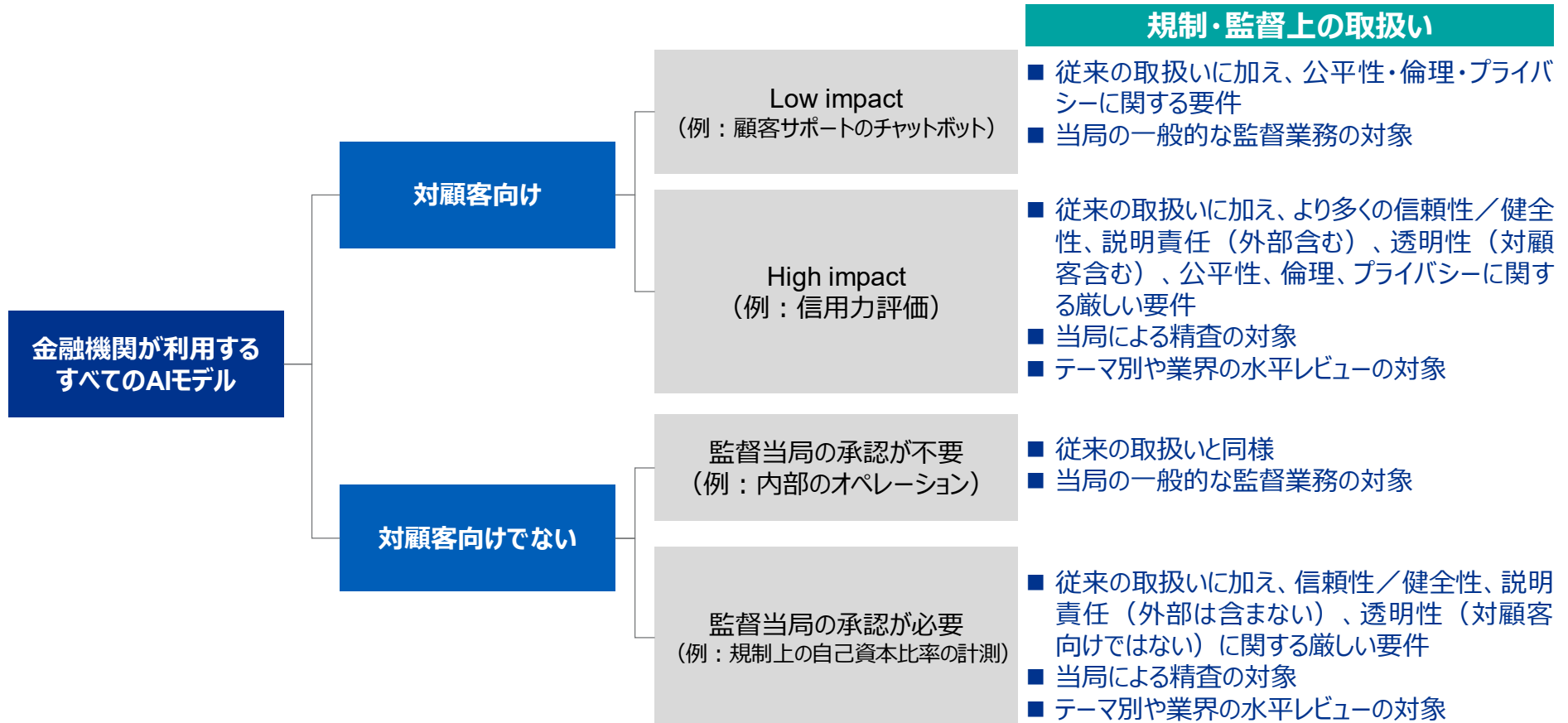
これら5つの原則以外に、「プライバシー」、「サードパーティへの依存性」、「レジリエンス」が明記されているが、**伝統的なモデルと同じ期待**

（出所） BIS Financial Stability Institute：Humans keeping AI in check – emerging regulatory expectations in the financial sector（2021年8月3日）

<https://www.bis.org/fsi/publ/insights35.pdf> よりKPMG作成

BISの金融安定研究所（FSI）レポート②

■ AIのユースケースに応じた規制・監督上のフレームワーク



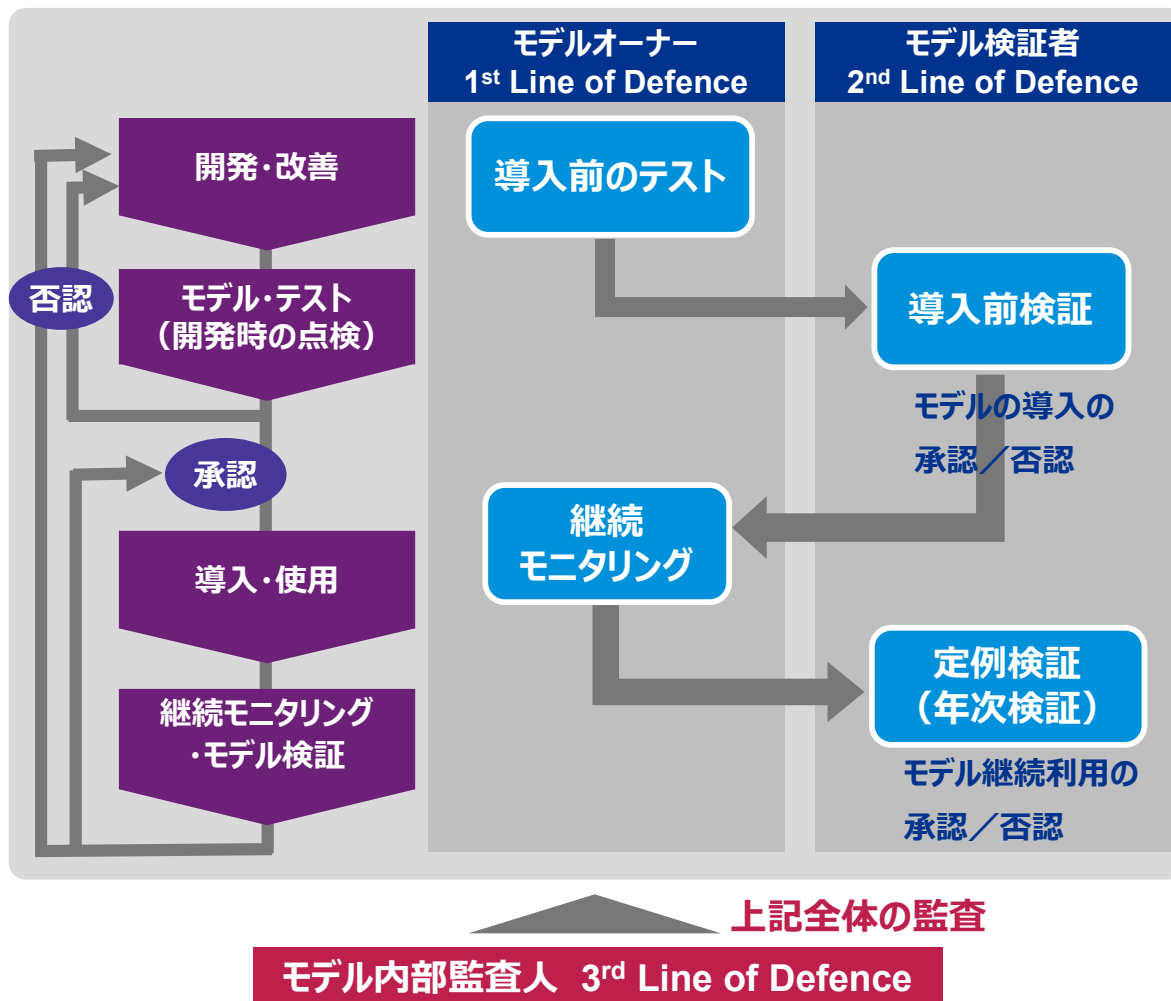
(出所) BIS Financial Stability Institute : Humans keeping AI in check – emerging regulatory expectations in the financial sector (2021年8月3日)
<https://www.bis.org/fsi/publ/insights35.pdf> よりKPMG作成

金融機関におけるモデルリスク管理の枠組み

■ モデルライフサイクル

- ・モデル定義
- ・インベントリー管理
- ・リスク評価／リスク格付
- ・モデルリスクアペタイト設定

■ リスクベースアプローチ



伝統的なモデルとの対比

■ 伝統的なモデル※1と比較したAIモデル検証の留意点（例）

	AIモデルの特徴（伝統的なモデルとの比較）【例】	AIモデル検証の留意点【例】※2
データ	<ul style="list-style-type: none"> ■ 大量データ（データ数・説明変数候補の数が大量）かつ多種のデータ（非構造化データ（テキスト・画像など））の利用 ■ オープンデータソースの利用（含、Web上の情報）など 	<ul style="list-style-type: none"> ■ データ品質（特に、データの偏り（バイアス）） ■ データクレンジングプロセスの適切性 ■ データ利用の著作権などのコンプライアンス・プライバシーチェックなど
モデル	<ul style="list-style-type: none"> ■ モデル開発手法が複雑（ブラックボックス化の懸念） ■ モデル開発プロセスが複雑（ハイパーパラメータ調整など） ■ 「学習済みモデル（含、オープンAI）」の利用（権利関係、ブラックボックス化の懸念） ■ オーバーフィッティング（過適合）し易いなど 	<ul style="list-style-type: none"> ■ モデルの公平性（バイアス・偏見・差別がないか、特殊なデータへの過剰な適合はないか 等） ■ モデルの解釈可能性、検証可能性 ■ モデルの精度の汎化性 ■ モデル開発プロセスの適切性など
実装・運用	<ul style="list-style-type: none"> ■ モデルの性能劣化がし易い ■ 頻度の高い再学習（モデル更新）の実施 ■ 高度なデジタル人材（例：深層学習の理解）が必要など 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 入出力データとモデルの監視 ■ モデルの更新と更新時の検証方法、負のフィードバックループの排除 ■ 再現可能性の確保（モデルとデータのライフサイクル管理） ■ 事業継続性（含、人材）など

【※1：本資料において「伝統的なモデル」は、金融機関において従来から活用されているモデル（例：重回帰分析モデル）を指す。「AIモデル」は従来の方法と比して複雑な機械学習を用いたモデル（例：ランダムフォレスト、深層学習モデル）を指す。】

【※2：「伝統的なモデル」においても留意すべき点であるものの、「AIモデル」においては伝統的なモデルと比較して、深度ある検証を実施する必要があるポイントを例示している。】



3. KPMGの検証枠組み

KPMGの検証フレームワーク ～KPMG AI In Control～



KPMG AI In Controlの検証観点

■ AIモデルの8つの検証観点 ～各国当局ガイダンスを踏まえKPMGが整理した検証観点～

1 公平性

AIによる判断にバイアスが含まれる可能性があることに留意し、個人および集団が不当に差別されないように配慮すること。

2 説明可能性／解釈可能性

AIによる判断結果について、人間が理解できる形式で根拠を示す（正当化する）ことができること。また、AIが異常な判断をした場合に、人間が検知でき、AIの判断結果を訂正することができること。

3 AIモデルの精度

AIによって出力される結果が正しい（人間の予想した結果と一致する）こと。

4 セキュリティ／データ保護

情報漏洩やデータ棄損等のセキュリティリスクへの対策として技術インフラが整備されており、最新のセキュリティ攻撃を技術的に監視していること。
また、現在のデータ保護に関する規制に準拠していること。

5 追跡可能性／監査可能性

AIシステムによるすべての入力および出力について、ログの出力により追跡可能であること。また、ログの記録の頻度および保存期間が関連規制および業務要件を満たしていること

6 事業継続性

システム障害やインシデントが発生した場合におけるフォールバック等、業務継続の機能が確立されていること。また、万一システムが停止した際に代替方法によって業務継続が可能であること

7 データ品質

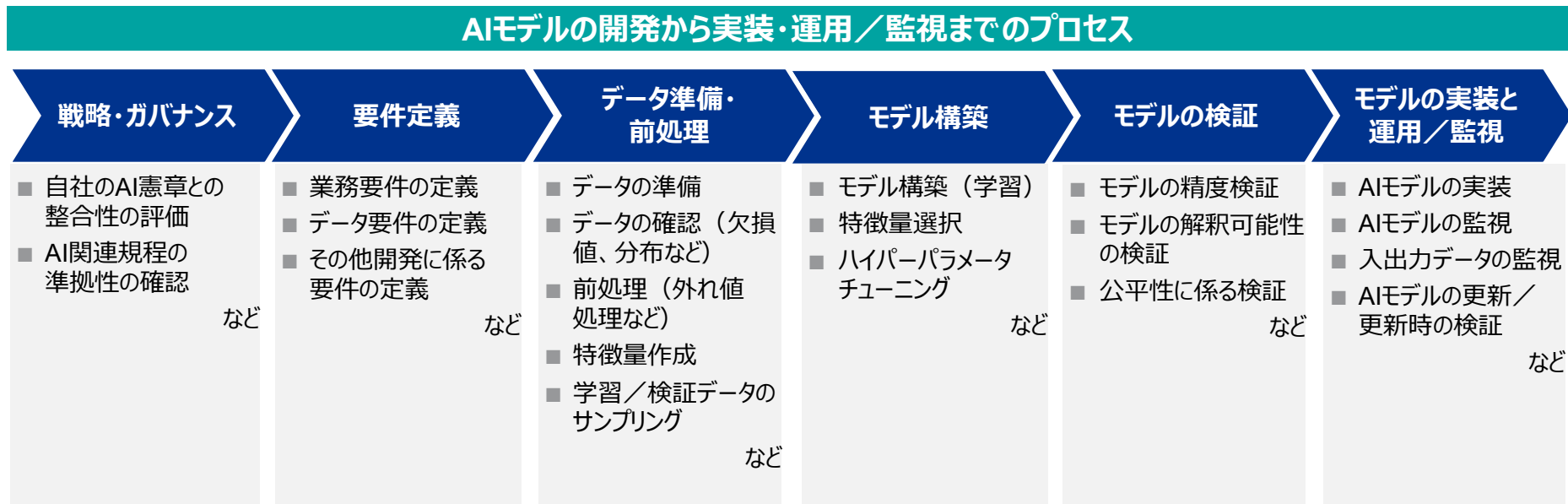
AIシステムへの入力データの正確性について、レビューおよび検証するなど、定期的に品質を確認すること。また、AIの特性および用途を踏まえ、学習の際に意図しないバイアスを抑制する考慮があり、データ入力者に対して、そのようなリスクがあることをあらかじめ周知していること

8 ガバナンス

AIの限界や特性を考慮したうえで、AIの判断結果への人間による検証要否の基準および判断結果に対する正当性の評価基準を含むガバナンスフレームワークが整備されていること

AIモデルの検証プロセス

■ AIモデルの8つの検証観点による検証（イメージ）



**「戦略・ガバナンス」～「モデルの実装と運用／監視」のすべてにおいて
AIモデルの8つの検証観点に基づいて検証することが肝要**

AIモデルの検証事例

- 本調査は、NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）の公募案件に全国銀行協会様とKPMGが連名で提案し、委託者として選定され、実施に至ったもの。
- AI等の先端技術を活用した高度なシステムを共同化することによって、効率的かつ実効的なマネー・ロンダリング対策の実現に必要な規制の精緻化の可能性や課題について、整理を行うことを目的として実施した。調査に際しては、関連する公募案件の「マネー・ロンダリング対策に係るシステム開発」の実施者（以下、技術側）と連携し、対応した。
- 全国銀行協会様とKPMGが要件定義を行い、技術側がそれを基に以下の4つの実験用ミニシステムを構築している。

取引モニタリングAI	取引モニタリングにおける誤検知を削減し、業務の効率化及び分析の品質を確保するためのAI
取引フィルタリングAI	取引フィルタリングにおける誤検知を削減し、業務の効率化及び分析の品質を確保するためのAI
共同データベース	金融機関のデータを安全に管理し、品質を維持するためのデータベース基盤
監査システム	AIが適切に機能していることを確認するためのシステム

- 本調査では、当該システムにかかる有効性について、業務の実効性の観点から検証を実施している。
- 当該検証結果や国内外のマネー・ロンダリング対策に関する取組み状況の調査結果をふまえ、共同化を前提としたオペレーション案とその課題・論点を整理した。
- また、国内外の調査結果をふまえ、顧客管理業務、および官民連携・民民連携の共同化の意義や効果について、整理するとともに、その課題・論点を整理した。加えて、将来の業務の共同化を前提とした場合に、その組織や進め方についての課題・論点を整理した。
- このような共同化を前提とした業務オペレーション実現に際し、検討が必要となる規制の精緻化について、提言を行っている。
- 最後に、AML/CFT対策に係る業務の共同化と共同化業務を担う組織設立に向けた今後の進め方、およびAI実用化に向けた進め方をロードマップとして整理した。

Digital Assurance室 AI Assurance Groupの新設

- あずさ監査法人では、Digital Innovation部内にDigital Assurance室を設置し、AI評価の専門家集団であるAI Assurance Group (AAG) を設立 (2021年9月)
- AI開発・検証の専門家、国内外の規制・ガイドラインの専門家に加えて、保証業務に関する豊富な経験を有する会計監査・IT監査専門家などを結集し、AIの有するリスク管理に係るガバナンスの有効性やAI品質管理プロセスの有効性等を評価・検証するサービスへのニーズに対応



AIの適切性を第三者の立場から評価・検証するサービスを本格的に展開

関連HP : <https://home.kpmg/jp/ja/home/media/press-releases/2021/09/ai.html>

(注：AAGが提供するサービスは、企業がAIの利用に対する自身の説明責任を果たすために必要な評価手続き等を支援するものであり、企業のAIの適切性について保証を提供するものではありません。)

Thank you

ご清聴ありがとうございました。

有限責任 あずさ監査法人の概要

2021年9月30日現在

代表者	理事長 森 俊哉
事務所	本部 東京都新宿区津久戸町1番2号 ----- 拠点事務所：東京／名古屋／大阪 地域事務所：札幌／仙台／北関東／横浜／北陸／京都／神戸／広島／福岡 } 計12カ所
構成人員 (常勤者)	公認会計士 3,064名 (うち代表社員30名・社員503名) 会計士試験合格者等 1,081名 監査補助職員 1,079名 (特定社員35名、うち代表社員2名) その他職員 737名 } 合計 5,961 名
クライアント	監査証明業務 3,643 社 金商会社法782／金商法30／会社法1,387／学校法人44／労組16／その他の法定監査591／その他の任意監査793 その他業務 1,172社
資本金	3,000,000,000 円



有限責任 あずさ監査法人

Digital Assurance室長 AI Assurance Group Leader

マネージング・ディレクター

山崎 千春

T: 080-2108-1091

E: chiharu.yamazaki@jp.kpmg.com



home.kpmg/jp/regtech

ここに記載されている情報はあくまで一般的なものであり、特定の個人や組織が置かれている状況に対応するものではありません。私たちは、的確な情報をタイムリーに提供するよう努めておりますが、情報を受け取られた時点及びそれ以降における正確さは保証の限りではありません。何らかの行動を取られる場合は、ここにある情報のみを根拠とせず、プロフェッショナルが特定の状況を綿密に調査した上で提案する適切なアドバイスをもとにご判断ください。

© 2022 KPMG AZSA LLC, a limited liability audit corporation incorporated under the Japanese Certified Public Accountants Law and a member firm of the KPMG global organization of independent member firms affiliated with KPMG International Limited, a private English company limited by guarantee. All rights reserved.

The KPMG name and logo are trademarks used under license by the independent member firms of the KPMG global organization.