

# アジャイル開発におけるリスク判断プロセスの適正化 ～認知バイアスへの対抗策としての可視化と持ち回り制の検証～

## Optimizing the Risk Judgment Process in Agile Development: Verifying Visualization and a Rotating Representative System as Countermeasures to Cognitive Bias

研究員：石川 達也（アビームコンサルティング株式会社）

城戸 晶史（三菱電機株式会社）

國松 明弘（ブラザー工業株式会社）

児玉 政幸（株式会社デンソー）

田中 雅彦（三菱電機株式会社）

主査：永田 敦（三菱電機株式会社）

副主査：荻野 恒太（株式会社カカコム）

アドバイザー：山口 鉄平（株式会社LayerX）

### 研究概要

アジャイル開発の現場では、迅速な顧客への価値提供と短いフィードバックループを実現するためにリリースの「速度」が優先され、「軽微な変更」に潜むリスクが見逃される品質事故が散見される。本研究では、その根本原因を個人の技術力不足ではなく、正常性バイアスや同調圧力などの「認知バイアス」に起因する構造的問題であると特定した。この課題に対し、個人の盲点をチームで補完するリスク可視化手法（ROAMおよびリスクマトリクス）を導入し、その有効性を検証した。さらに、短い開発サイクルでも導入しやすく、より実用的なプラクティスにするため、全員参加型から「持ち回り制+チームレビュー」へとプロセスを最適化した。結論として、本手法は会議時間などの運用工数を抑制しつつリスク検知の精度を向上させ、チームとしての受容ラインを軸としたリスク認識と判断基準の形成、およびメンバーのオーナーシップ醸成に寄与することを実証した。

### Abstract

In Agile development, prioritizing speed often leads to overlooking risks in "minor changes", resulting in quality incidents. This study identifies the root cause as structural cognitive biases, such as normalcy bias, rather than individual skill deficits. We implemented risk visualization methods (ROAM and Risk Matrix) to mitigate individual blind spots through teamwork. To ensure practicality within short cycles, the process was optimized into a "Rotating Representative System". Results demonstrated that this approach reduced operational costs while enhancing risk detection accuracy. It effectively established shared criteria for risk acceptance and fostered member ownership, providing a sustainable model for Agile quality assurance.

## 1. 背景

### 1.1 DX推進とアジャイル開発現場が直面する歪み

現代のビジネス環境は、不確実性の高まりと共に急速な変化への適応を求めている。企業の競争優位性を維持するため、デジタルトランスフォーメーション（DX）の推進は不可欠であり、その手段として従来のウォーターフォール開発からアジャイル開発（特にスクラム）への移行が進んでいる。しかし、その導入実態は、アジャイルの本質である「マイ

ンドセットの変革」よりも、イベント実施などの「形式的な模倣」に留まるケースが散見される。結果として、現場に対する経営層や顧客からの要求は、「従来通りの高品質」を維持したまま、単に「リリースサイクルを短縮する（速度）」ことだけに偏重している。開発チームは品質保証の時間を十分に確保できないまま、納期という名のプレッシャーに晒され続ける構造的なジレンマに陥っている。

### 1.2 「軽微な変更」への誤解とリスク評価の欠落

この「速度」への要求に対し、現場は変更要求を細分化し、一回あたりの作業量を極小化することで対応しようと試みている。「小さく作って早く出す」戦略自体は合理的だが、そこには「変更規模が小さい（軽微である）」ことを、「リスクも低い」と短絡的に結びつける危険な誤認が存在する。本来、リリースの安全性は実装規模だけでなく、システム全体への影響範囲や非機能要件への干渉なども含めた「リスクの総量」で判断されるべきである。しかし、「軽微」の定義が曖昧な中、期限に追われる開発者は、可視化しやすい「コードの変更量」を根拠に判断を下しがちである。加えて、短期リリースのプレッシャーによるストレスは人間の認知機能を歪める。「前回も大丈夫だった（正常性バイアス）」、「異議が出ないなら問題ない（集団浅慮）」など認知バイアスが働くことで、リスク探索は省略され、重大な欠陥が「軽微」というラベルの下に隠蔽されたままリリースされる品質事故が発生している。

### 1.3 本研究の目的と構成

CI/CD等の自動化技術は進化しているが、それらはコード作成後の品質を担保するものであり、その前段にある「人によるリスク判断」の歪みまでは是正できない。入力（判断）が誤っていれば、いかに優れた自動化プロセスを経ても、出力（品質）は保証されないのである。したがって、アジャイル開発の品質を確固たるものにするには、ブラックボックス化している「人依存のリスク判断プロセス」の実態を解明し、是正することが急務である。本研究では、以下の構成で調査およびプロセスの検証を行う。第2章では、開発メンバーへのアンケート調査を通じ、リスクの見逃しや軽視に繋がる「認知バイアス」の実態を定量化し、課題の根本原因を特定する。第3章では、課題解消に向けた「検証フェーズ1」として、全員参加型のリスク洗い出しと、ROAM(※1、図1参照)フレームワーク等を用いた判断軸のすり合わせを実施する。ここでは手法の有効性を確認すると同時に、アジャイル開発における運用コスト（持続可能性）の課題を明らかにする。第4章では、「検証フェーズ2」として、検証フェーズ1の課題を踏まえたプロセスの最適化（持ち回り制の導入）を試みる。品質と速度のトレードオフを解消し、認知バイアスを抑制する現実的な解としての有効性を評価する。最後に第5章にて、本研究の成果を総括し、得られた知見を組織的な学習サイクル（形式知化）へと昇華させる展望を示す。

※1：ROAMとは、洗い出したリスクへの対応方針を分類し、確実に処理するためのリスク管理手法である。特定されたリスクを以下の4つのカテゴリに分類することで、アクションを明確化し、リスクの放置を防ぐ。

- Resolved（解決）

リスクが脅威ではない状態、または対処が完了しリスクが排除された状態。

- Owned（所有）

その場では解決できないが、特定の担当者が割り当てられ、解決に向けて責任を持って管理している状態。

- Accepted（受容）

リスクを認識した上で、発生確率や影響度が許容範囲内であると判断し、特に対策を行わずに受け入れる状態。

- Mitigated (緩和)

リスクを完全に排除することはできないが、発生確率を下げる、あるいは発生時の影響を最小限に抑えるための対策（緩和策）が計画・実施される状態。

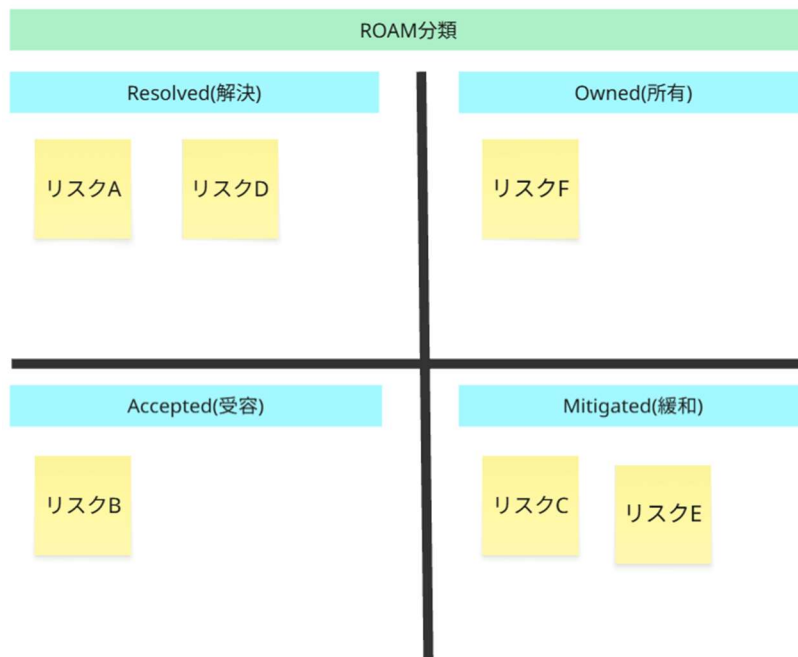


図1 ROAM の分類

## 2. 実態調査と課題の深掘り

本章では、なぜアジャイル開発現場においてリスクが見過ごされ、品質事故に繋がるのか、その発生メカニズムと根本原因について、仮説と実態調査に基づき分析する。

### 2.1 品質事故の発生メカニズム（仮説）

第1章で述べた「速度へのプレッシャー」と「軽微という誤認」の背景には、開発者の心理的なメカニズムが深く関与している。「軽微な変更」としてリリースされた機能が、後に本番障害を引き起こすケースは後を絶たず、実際の現場調査においても、そのような事例が複数確認されている。これらは開発メンバーの怠慢ではなく、人間の認知特性に起因する構造的な問題であると考えられる。本来、品質を担保したリリースに必要な総作業量は、単に「要件の規模」や「ソースコードの変更量」だけで決定されるものではない。これらに加え、影響範囲の拡大や非機能面なども「リスク」を捉える上では必要な要素となる。しかし、時間的プレッシャーの下では、人間は無意識に思考のショートカット（ヒューリスティック）を行い、可視化しやすい「ソースコードの変更量」に強く着目してしまう傾向がある。その結果、「リスク」という目に見えにくい要素を過小評価、あるいは検討対象から除外してしまい、リリースの妥当性を誤認する。

本研究では、この認知プロセスにおけるバイアスが、品質事故の真の発生源であるという仮説を立てた。

### 2.2 アンケートによる実態調査

前節の仮説を検証するため、本番障害の対応経験を持つ開発プロジェクトのメンバー39名を対象に、認知バイアスに関するアンケート調査を実施した。調査では、代表的な全28項目のバイアスに対して具体例を提示し、それぞれの業務における発生頻度を5段階（1:全くない～5:頻繁にある）で回答を集めた。調査の結果（付録1, 2, 3参照）、以下の実態

が明らかになった（表1参照）。

全体の傾向として全28項目の全体平均値は「2.01」に留まり、大半のメンバーが「自分たちは客観的に判断できている」と認識している実態が数値的に判明した。しかし、実際には本番障害は発生しており、このバイアスに気づいていない状態こそが、自浄作用を阻害する要因といえる。

表1 認知バイアスの自己認識アンケート結果（抜粋）

主なバイアス	平均値	標準偏差	備考
利用可能性ヒューリスティック	2.73	0.99	発生頻度（上位）
正常性バイアス	2.40	0.85	発生頻度（上位）
同調圧力・バンドワゴン効果	2.26	1.25	回答のばらつき（大）
※全体平均	2.01	0.91	

特徴としては大きく以下の2点である。

第一に、相対的に発生頻度が高いと認識されているバイアスが存在することである。特に平均値が高かったのが「利用可能性ヒューリスティック（平均2.73）」、「正常性バイアス（平均2.40）」の2点である。「類似の修正と同じだろう」という安易な連想（利用可能性）や、「前回も問題なかった」という楽観視（正常性）は、リスク評価を省略させる直接的な要因となる。

第二に、「同調圧力」における認識の乖離である。全項目の平均標準偏差が0.91であるのに対し、同調圧力の標準偏差は1.25と突出して高く、回答のばらつきが顕著であった。これは、チーム一丸となって成果を出そうとするアジャイル特有の空気感に対し、それを健全な一体感と捉える層と、異論を封じる圧力と捉える層（特に若手など）との間に、深い認識の断絶があることを示唆している。

### 2.3 課題の再定義：個人の限界とプロセスの空白

以上の調査結果は、リスク管理の決定的な欠陥を浮き彫りにした。それは、リスク評価が「個人の認知能力」に過度に依存しているという点である。アンケート結果が示した「バイアスに気づいていない状態」とは、開発者自身が判断の歪みに気づいていないことを意味する。無自覚である以上、個人の注意喚起やスキルアップといった努力による自浄作用は期待できない。すなわち、現状の課題は「人の問題」ではなく、バイアスを持つ人間が集まった際にそれを補正する「プロセスの空白」にあると言える。

本研究では、この「プロセスの空白」によって生じる現象を、以下の2つの課題に分解して再定義する。

- 第一の課題：認識の欠如（探索の壁）  
正常性バイアスや利用可能性ヒューリスティックにより視野が狭窄し、本来検討すべきリスク自体が議論のテーブルに乗らない状態（見落とし）。
- 第二の課題：判断の甘さ（合意の壁）  
リスクを認識してはいるが、楽観主義バイアスや同調圧力により「Accepted(受容)」と甘く見積もり、なし崩し的に許容してしまう状態（意思決定の歪み）。次章以降では、これらの課題解決に向けたアプローチを段階的に検証する。

第3章では、上記2つの課題に対し、リスク可視化と合意形成の有効性を検証する（「検証フェーズ1」）。

## 3. 【検証フェーズ1】リスク可視化と合意形成の有効性検証

本章では、認識の欠如（探索の壁）に対して「全員参加型のリスク洗い出し（検証1）」で効果を検証し、判断の甘さ（合意の壁）に対して「ROAMとリスクマトリクスによる判断基準のすり合わせ（検証2）」で効果を3チームで検証した。

### 3.1 検証1：全員参加型のリスク洗い出し

検証1の目的は、第一の課題である「認識の欠如（探索漏れ）」を解消する手法を検証するためである。

提案手法として、スプリント計画において開発メンバー全員が参加するワークショップ形式のリスク洗い出しを実施した。対象となる変更要求に対し、メンバー全員が数分間、個別にリスクを検討して付箋に書き出し、その後ホワイトボード上で共有・統合するプロセスを採用した。あえて個人の思考時間を設けることで、発言力のあるメンバーへの追従（同調圧力）を抑制することを狙いとした。

検証1を研究員の各開発現場3チームで実施した結果、単独の担当者だけでは見落とされていたリスクが顕在化した（付録4, 5, 6参照）。具体的には、機能要件（UI挙動等）や、「設定ファイルの定義重複」、「セキュリティ設定への副作用」などの非機能要件などメンバー間でそれぞれ指摘がでた。これは、個人の認知バイアス（盲点）がチームの多様な視点によって補完された明確な事例であり、全員参加のアプローチが「認識の網羅性」を向上させる上で有効であることが確認された。

### 3.2 検証2：ROAMとリスクマトリクスによるチームの受容ライン決定

検証2の目的は、第二の課題である「判断の甘さ（暗黙の許容）」を解消する手法を検証するためである。

提案手法として、顕在化したリスクに対して判断基準のすり合わせを行った。リスクの受容ライン（どこまでなら許容するか）について、個人は明確な基準を持たずに感覚で判断していることが多い。そのため、事前に基準を決めるのではなく、「ROAMで分類」ののちに「リスクマトリクスにプロット」の順で帰納的なアプローチを採用した。この工程を通じて、チームの実態としての判断傾向を可視化し、そこから事後的に「自分たちの受容ライン」を見つけ出すことを狙いとした。「自分たちの受容ライン」の見つけ方であるが、リスクマトリクス上の評価（付箋の位置）と、ROAMでの分類結果（特にA）を突き合わせることで、開発メンバーが感覚的に「大丈夫だろう」と判断している部分と、「適切に対処すべきだ」と判断している部分の境界が明らかとなる。この境界を受容ラインとする。

検証2を3チームで実施した結果、以下2点の効果があることが分かった。

#### (1) 認識の死角の顕在化と可視化による発見（ROAMの効果）

ROAM分類のためにリスクを付箋に書き出し、分類を行った時点で、以下の2つの事実が明らかになった（付録7, 8, 9参照）。第一に、「Accepted（受容）」と分類されるリスクの書き出しが極端に少なかった（全体の10%台）点である。通常、網羅的にリスクを検討すれば、「念のため挙げたが、問題なかった」というAcceptedな項目が一定数含まれるはずである。しかし、これらが少ないという事実は、個人がリスクを洗い出す段階で無意識のフィルターをかけ、「明白なリスク」以外が見えなくなっている（認識できていない）という視野狭窄の問題が結果として現れたと言える。第二に、可視化されたリスクが呼び水となり、新たなリスクが追加された点である。リスクが頭の中から出され「文字として可視化」されたことで、チーム内で連想が誘発された。「その観点での変更があるなら、こちらの機能にも影響があるはずだ」といった気付きが連鎖し、当初の個人の洗い出しには含まれていなかった（見えていなかった）リスクが次々と追加された。これにより、ROAMのプロセスは、個人の狭い視野をチームの知恵でこじ開け、潜在的なリスクを顕在化させる

効果を持つことが確認された。

(2) 「線を引く行為」による基準の意識化（リスクマトリクスの効果）

次に、プロットされたリスク分布に基づき、チームで「受容ライン」を引く試みを行った（付録10, 11, 12参照）。重要な知見として、必ずしもリスクマトリクス上に直線的できれいな境界線が引けるわけではなく、そのラインはプロジェクトの状況に応じて変化する流動的なものであることが確認された。しかし、本検証において最も価値があったのは、きれいな線が引けたことではなく、「線を引こうとする行為そのもの」であった。どこに線を引くかを議論する過程で、チームは否応なく「インパクトとは何か」「発生頻度をどう見積もるか」という「判断基準」を強く意識せざるを得なくなる。これまで無自覚（認知バイアス任せ）に行っていた判断に対し、「意識し続ける」という負荷を強制的にかけるこのプロセスこそが、認知バイアスに対する意識面での有効な対抗策として機能することが示唆された。

### 3.3 新たな課題：アジャイルにおける持続可能性

検証1および2を通じて、リスクの「認識」と「判断」の精度は劇的に向上し、品質保証の観点では十分な成果が得られた。しかし、全てのリスクに対して全員で議論を行うプロセスは、事前準備や会議時間を超過させる結果となった。迅速な反復を基本とするアジャイル開発において、スプリントの度に長時間のリスク検討を行うことは、開発速度を阻害する新たなボトルネックやプロセスの形骸化を引き起こす。したがって、手法としての「有効性」は実証されたものの、工数や運用負荷といった「効率性」および「持続可能性」の観点では重大な課題が残る結果となった。

次章では、アジャイル開発のスピードに適應させるため、持ち回り制によるプロセスの最適化を行う（検証フェーズ2）。

## 4. 【検証フェーズ2】アジャイルに適應したプロセスの最適化

本章では、検証フェーズ1で確認された「品質向上効果」を維持しつつ、前章の課題として浮上した「運用コスト」や「形骸化」の問題を解決し、アジャイル開発の現場に定着させるためのプロセス改善について述べる。

### 4.1 検証3（改善アプローチ）：持ち回り制＋チームレビュー

検証3の目的は、3.3章に記載したアジャイル開発に組み込む際の工数や運用負荷を解消するための手法を検証するためである。

提案手法として、各チケットに対して「リスク検討担当」を1名アサインし、その担当者が事前にリスクの洗い出し（検証1相当）およびリスクマトリクスへのプロット案・ROAM分類案（検証2相当）を作成するアプローチを取った（付録13参照）。スプリント計画の場では、チーム全員でその叩き台を確認し、「漏れがないか」「判断は妥当か（受容ラインを超えていないか）」のレビューのみを集中的に行う。なお、担当者は固定せず、スプリントやチケットごとに持ち回りでローテーションさせる運用とした。これは特定の個人への負荷集中を防ぐと同時に、全員が当事者としてリスクに向き合う機会を確保するためである。この手法を検証フェーズ1を実施した3チームの内、1チームで実施をした。

検証3の結果を品質面と効率面の両面で評価した。

(1) 品質面の評価

懸念されたリスクの見落としについても、担当者が責任を持って予習してくることと、チームによる多重チェック機能が働いたことで、全員参加時と比較しても遜色ない網羅性が確保された（付録14参照）。特に判断基準（受容ライン）については、検証フェーズ1

で形成された共通認識がベースとなっているため、レビュー形式であってもブレることなく運用可能であった。

## (2) 効率面の評価

事前に叩き台が存在することで議論の要点が絞られ、リスク検討に要するチーム総工数は検証フェーズ1（全員参加型）と比較して、176分から119分へと計57分（約32%）短縮された（付録15参照）。これにより、スプリントのタイムボックスを圧迫することなく、かつメンバーの集中力が持続する範囲内でリスク検討を完結させることが可能となった。

また、品質面および効率面以外の副次的効果も確認できた。それは、持ち回り制が認知バイアスへの強力な対抗策として機能した点である。「代表者」としてチームに説明する責任を負うことは、個人の思考モードを「何とかなるだろう（正常性バイアス）」という直感的な判断から、「論理的に説明できなければならない」という分析的な思考へと強制的に切り替える効果を持っていた。

更に、若手メンバーが担当する際、ベテランメンバーからの指摘を想定して深く検討する姿勢（オーナーシップの向上）が見られ、レビュー時のフィードバックを通じて個人のリスク感度が向上するという教育的な好循環も確認された。このプロセスは、個人のバイアスを役割によって抑制し、チーム全体の品質基準を底上げする土壌となっている。

## 4.2 まとめ

一連の検証を通じて、リスク判断の適正化には「可視化と合意形成」が不可欠であるが、それを継続的なプロセスとして定着させるためには、アジャイルの特性に合わせた「効率化（レビュー形式への移行）」が必要であることが明らかとなった。「持ち回り制+チームレビュー」という形式こそが、品質と速度のトレードオフを解消し、形骸化を防ぎながら運用可能な現実的な解であると結論付ける。

## 5. 結論と今後の展望

### 5.1 本研究の結論：バイアスを前提としたプロセスの確立

本研究では、アジャイル開発の加速に伴い発生する「リスク判断の歪み」に対し、その根本原因である認知バイアスに着目し、プロセスによる是正を試みた。実態調査により、開発現場には「正常性バイアス」や「同調圧力」が蔓延し、個人レベルでのリスク認識・判断には限界があることが明らかとなった。これに対し、チームでのリスク可視化とROAM分析（検証1・2）を実施した結果、個人では見落とされがちなリスクが顕在化し、チームとしての受容ラインが形成されつつある。特に、リスクを文字として可視化することが新たなリスク検知の呼び水となる相乗効果は、チームで行うことの最大の意義である。さらに、持続可能性の課題に対しては「持ち回り制+チームレビュー（検証3）」というプロセス改善を行い、品質と速度のトレードオフを解消する現実解を導き出した。本手法は、単なる工数削減に留まらず、役割の付与によって個人の思考モードを切り替えさせ、バイアスを抑制すると同時に、チーム全体のオーナーシップを高める効果も確認された。

結論として、アジャイル開発における品質保証とは、個人のスキルに依存するものではなく、人間の認知特性（バイアス）を前提とした「相互補完的なプロセス」によって設計されるべきものである。

### 5.2 今後の展望：暗黙知から形式知への昇華

本研究では、チーム内での「対話プロセス」を通じてリスク判断の適正化を実現したが、今後はそこで得られた知見を組織の資産として蓄積し、活用していくフェーズへと移行する必要がある。今後の展望として、以下の3点を挙げる。

(1) 持ち回り制に対する定量的評価の実施

本研究では持ち回り制によって工数短縮の効果は見えたと、本質であるリスク低減による品質保証の効果があつたかは参加者の定性的な評価に留まっている。定量的な評価のためには複数の開発チームが継続的に実施する必要がある、妥当な評価指標や効率的なデータ取得方法等を整備する必要がある。

(2) リスク・カタログ（ガイドライン）の策定

継続的なリスク検討を通じて蓄積されたデータ（特に「Mitigated」と判断されたリスクや、実際に発生した障害事例）を分析・体系化し、チーム固有の「リスク・カタログ」を作成する。例えば、「設定変更時はセキュリティ設定も確認する」「外部API連携時はタイムアウトを考慮する」といった具体的なチェック項目として形式知化する。これにより、経験の浅いメンバーや新任の担当者であっても、一定レベルのリスク検知が可能となる基盤を整える。

(3) 組織的な学習サイクルの構築

作成されたリスク・カタログは固定的なものではなく、日々の開発や振り返り（レトロスペクティブ）を通じて常に更新され続ける必要がある。過去の失敗やヒヤリハットがカタログを通じて形式知化され、それが次のスプリント計画における入力情報（チェックリスト）としてフィードバックされる「組織的な学習サイクル」の構築を目指す。個人の記憶や経験則に依存していたリスク管理を、データとプロセスに基づく「組織の能力」へと昇華させること。そして、そのサイクルが長期的な品質メトリクス（障害発生率や手戻り工数）に与える定量的効果を検証することが、今後の重要な研究テーマである。

参考文献

- [1] 認知バイアス, <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E8%AA%8D%E7%9F%A5%E3%83%90%E3%82%A4%E3%82%A2%E3%82%B9>
- [2] 森 敏昭, 井上 毅, 松井孝雄, グラフィック認知心理学, サイエンス社, 1995
- [3] Master the ROAM Risk Model for Effective PI Planning in SAgFe , <https://agilevelocity.com/blog/roam-risk-model-for-effective-pi-planning/>
- [4] 大規模アジャイルフレームワーク SAgFe®の心臓となる PI プランニングについて, <http://engineering.dena.com/blog/2023/04/pococha-safe-piplanning/>
- [5] リスクマネジメントとは？企業が取り組む意味や効果的な手法, 事例を紹介！, <http://www.atled.jp/wfl/article/32460/>