

鉄道作業に有用なノンテクニカルスキルの抽出・再構成・体系化と実務への導入



兼子 貴憲^{*1}



千葉 武史^{*2}



藤代 博明^{*3}



楠神 健^{*4}

Identifying, classifying, and organizing useful and practical non-technical skills applicable to rail work

Takanori KANEKO^{*1}, Takeshi CHIBA^{*2}, Hiroaki FUJISHIRO^{*3}, and Ken KUSUKAMI^{*4}

^{*1} Assistant Chief Researcher, Human Factors Unit, Research and Development Center of JR EAST Group

^{*2} Chief Researcher, Human Factors Unit, Research and Development Center of JR EAST Group

^{*3} Principal Researcher, Human Factors Unit, Research and Development Center of JR EAST Group

^{*4} Senior Leader, Research and Development Center of JR EAST Group

Abstract

East Japan Railway Company has experienced several serious near-accidents, including employees nearly being hit by trains due to insufficiency of non-technical skills (NTS) such as situational awareness and teamwork. To address this problem, the company is developing a NTS training program based on a detailed analysis of near-accident reports and existing successful practices of other industries. Four non-technical skills are identified as key skills to train, and ten behavioral indicators are determined to guide employees' actual behavior. Following this framework, training videos are developed and deployed within the company. A collection of specific tips for integrating NTS into existing safety operations is also being developed.

●**Keywords:** Non-technical skill, Safety-II, Safety training, Safety management

^{*}JR東日本研究開発センター ヒューマンファクターユニット 副主幹研究員

^{*}JR東日本研究開発センター ヒューマンファクターユニット 主幹研究員

^{*}JR東日本研究開発センター ヒューマンファクターユニット 上席研究員

^{*}JR東日本研究開発センター シニアリーダー

1. はじめに

当社は、会社発足以来、安全を経営の最重要課題として、安全性の向上に取り組んできた。2023年度に策定した8回目の安全5ヵ年計画「グループ安全計画2028」では、「お客さまの死傷事故ゼロ、社員（当社グループの仕事に携わるJR東日本、グループ会社、パートナー会社など、すべての社員）の死亡事故ゼロ」を掲げている。

一方、業務中に触車（社員が列車に接触する労働災害）の可能性があった事象が駅、乗務員、設備メンテナンスなどの職種で発生した。これらの事象を分析すると、知識や技能（いわゆるテクニカルスキル¹⁾、以下、「TS」という）の問題に加え、ノンテクニカルスキル¹⁾（以下、「NTS」という）にも問題がある事例が多くみられた。特に、フィリンら²⁾によるNTS分類（状況認識、意思決定、コミュニケーション、チーム作業、リーダーシップ、ストレスマネジメント、疲労への対処）における状況認識の不備が要因だった事例が分析対象36件のうち29件（81%）を占めた。

そこで、事故を未然に防止するためのNTSの重要性に着目し、教育すべきNTSを検討したうえで、当社において体系的に教育するツールを開発することとした。

2. 鉄道作業に有用なノンテクニカルスキルの抽出・分類および体系化

2・1 教育すべきNTSの抽出

前述したとおりフィリンらの分類では、NTSは、状況認識、意思決定、コミュニケーション、チーム作業、リーダーシップ、ストレスマネジメント、疲労への対処の7つから構成されている。教育すべきNTSの検討にあたり、限られた教育リソースを有効に活用するため、この7分類の中で特に事象発生に関連の深いNTSがあるかどうかを分析した。並行して、鉄道分野におけるNTSの先行研究であるイギリス鉄道安全標準化委員会（Rail Safety and Standards Board：RSSB）の分類³⁾（状況認識、丁寧さ・確実さ、

コミュニケーション、意思決定・行動、チーム作業、ワークロードマネジメント、セルフマネジメント)との関連も分析した。具体的な方法は、当社で2018年度～2022年度に発生した高リスク事象50件(触車に加え、信号冒進や感電など、お客さまの死傷・社員の死亡リスクが認められた事象)を対象として個別に分析した。

分析の結果、フィリンらの分類においては、状況認識、意思決定、コミュニケーション、チーム作業、リーダーシップの5カテゴリーが、RSSBの分類においては、状況認識、丁寧さ・確実さ、コミュニケーション、意思決定・行動、チーム作業、ワークロードマネジメントの6カテゴリーが、重要度が高く、教育すべきNTSとしての優先度が高いとされた。一方、フィリンらの分類におけるストレスマネジメントおよび疲労への対処、RSSBの分類におけるセルフマネジメントは、重要性が低いとは言えないが、以下の理由から今回は教育対象から見送った。

- ・これらは作業場面のスキルというよりは、ストレス、疲労、モチベーションなど、就労環境における一定期間の蓄積の影響が強く、またマネジメント要素の影響が大きいこと
- ・分析対象とした事象において、直接的原因となった事象が見られなかったこと

2・2 鉄道実務に沿ったNTSの再構成と名称の検討

フィリンら、あるいはRSSBの分類を用いて、優先して教育すべきNTSのカテゴリーを抽出したが、状況認識、意思決定などの表現は抽象的であるため、社員にとってわかりにくく、また実作業において具体的にどのように行動すればよいのかもイメージしづらいと考えられた。したがって、鉄道の実務に沿った形で社員にスムーズに受け入れられるように、カテゴリーの再構成や名称について検討することにした。

まず、前述の事象を用いて、発生しうるエラーとそれを防ぐために必要なNTSの内容をより具体的な行動ベースにまで落とし込んで再分析した。そのうえで、分析結果について関係職種の実務担当者から意見を聞き、どの職種の社員にも通じる分類や具体的な行動、およびそれらの表現・名称を検討した。

その結果、2・1で選定したフィリンらおよびRSSBのNTSカテゴリーは4つに再構成された。また、NTSという言葉も現場社員がわかりやすく使いやすいように「安全スキル」という名称に改めた。したがって再構成した4つのカテゴリーを「4つの安全スキル」と呼ぶことにした。表1の左側3列に、フィリンらの分類およびRSSBの分類と4つの安全スキルとの対応関係を示す。

各安全スキルの概要を以下に述べる。

1番目の安全スキルは、「『作業の落とし穴』の察知スキル」で、エラー未然防止のための基盤になるスキルと位置付けられる。落とし穴、すなわちリスクに気づけないと、事前の対応が取れないからである。ルール順守は安全確保の前提条件であるが、ルール順守だけの受け身の姿勢では、リスク察知には不十分であり、何か変わったことはないかなど、状況を予測しながら作業することが大切である。フィリンらやRSSBの分類でいえば、状況認識に相当し、その先の行動まで考えれば意思決定も含むものといえる。

2番目の安全スキルは、「しっかり伝え、聴くスキル」で、コミュニケーションの正確さを支援するスキルである。鉄道の運行や保守作業は、チームで行われており、同じ職場のメンバー間ではもとより、異なる職種間での情報のやりとりを通して、安全・安定輸送が確保されている。一方、人間のコミュニケーションは、話す側の省略・言い間違いのほかに、聞く側の憶測・思い込みなどにより、ヒューマンエラーが発生しがちである。したがって、作業や相手の状況に応じて、適切なコミュニケーションスキルを駆使できることが重要である。フィリンらやRSSBの分類でいえば、コミュニケーションやチーム作業に相当するNTSといえる。

表1 NTSと「4つの安全スキル」および「10の具体的行動スキル」の対応

フィリンらの分類	RSSBの分類	4つの安全スキル	10の具体的行動スキル
状況認識 意思決定	状況認識 丁寧さ・確実さ 意思決定	「作業の落とし穴」の察知 スキル	3Hを意識した行動
			違和感を持った際の行動
			作業中の危険予知
コミュニケーション チーム作業	コミュニケーション チーム作業	しっかり伝え、 聴くスキル	「なぜ」も含めた明瞭な会話
			相手の理解に応じた伝達
			納得するまで憶測せずに確認
コミュニケーション	コミュニケーション	ためらいに打ち勝つスキル	相手の立場に関わらず確認
			問題を抱え込まずに報告
			異常発生時の一呼吸
意思決定 リーダーシップ	丁寧さ・確実さ 意思決定 ワークロードマネジメント	異常発生時の 安全行動スキル	異常発生時こそ迷わず安全を選択

3番目の安全スキルは、「ためらいに打ち勝つスキル」である。安全が最も重要なことはわかっていながら、「安全上不適切なことをしているように見えても、先輩に対してはおかしいと言いつらい」「『状況がわからない』あるいは『どうすればいいのかわからない』のに、プライドが邪魔をしてたずねられない」など、人は人間関係やプライドが邪魔をして、安全行動をためらってしまうことがある。その克服を目指したスキルといえる。フィリンらやRSSBの分類でいえば、やはりコミュニケーションに相当するNTSといえる。なお、このスキルは、そうした行動を取りやすくするための「職場の風土づくり」を並行して進めることが重要である。

4番目の安全スキルは、「異常発生時の安全行動スキル」である。異常時には、精神的緊張や計画・納期などのプレッシャー下で普段やらないことを実施しなければならないため、エラーさらには違反が発生しやすい場面といえる。そのような、精神的緊張やプレッシャーに負けず、落ち着いて行動できるためのスキルといえる。フィリンらやRSSBの分類では、意思決定、リーダーシップ、丁寧さ・確実さ、ワークロードマネジメントに相当するNTSといえる。

2・3 具体的行動スキルの明確化

前述のようにNTSの再構成の過程では、それぞれの安全スキルの内容をより具体的な行動ベースに落とし込む作業を行った。その結果、“具体的な行動ベースのスキル”は、4つの安全スキル全体で10個に整理された。これらは、安全スキルを現場の実作業の中で活用し、また磨いていくものという意味を込めて、「具体的行動スキル」と命名した。

前記の表1では、10の具体的行動スキルを示すとともに、4つの安全スキルとの対応関係を示している。また、表2はそれぞれの具体的行動スキルの内容、表3は参考までに一部の具体的行動スキルについて、社員向けのより詳細な解説を示したものである。

表1、表2より、各安全スキルは、2～3の具体的行動スキルから構成されることがわかる。また、具体的行動スキルの内容・解説を検討する際には、職種や作業などの個別性に影響されない範囲内で、取るべき行動をできるだけアクションベースで記述するように努めた(表2、表3参照)。

次に、整理された安全スキル・具体的行動スキルの構造を一般的なNTSの構造と比較して説明する。

2・4 安全スキル、具体的行動スキルの構造

一般的にNTSは、図1のように、カテゴリー、エレメント、行動指標、スキルといった階層構造で整理されることが多い³⁾。実際、フィリンらの分類やRSSBの分類でも階層構造が採られている。本研究でも「安全スキルー具体的行動スキル」の2階層の分類を採用した。

また、図1の一般的な階層構造と比較すると、当社の安全スキルはカテゴリーに相当すると考えられる。一方、当社の具体的行動スキルは、エレメント・行動指標・スキルを一体のものとして表現したものとして位置付けられる。前述の表2・表3からわかるように、具体的行動スキルの内容・解説は、エレメントに相当する事柄を職種共通の普遍的な1つの場面として取り出し、その場面における行動指標、さらには持つべきスキルとして表現したものといえる。

表2 具体的行動スキルの内容

具体的行動スキル	具体的行動スキルの内容
3Hを意識した行動	エラーが生じやすい要注意場面として3H(初めて・変更・久しぶり)を意識し、必要な対策を取れる
違和感を持った際の行動	違和感を危険の予兆と考え、仕事の本質にさかのぼって対応を考えられる
作業中の危険予知	常に先を予測しながら作業し、いつもとの違いを見つけたら大丈夫と思わずに、必要な対策を取れる
「なぜ」も含めた明瞭な会話	質問・伝達の際はあいまいな言葉を避け、また相手の誤解を防ぐため、なぜたずねるか・伝えるかも含めて話せる
相手の理解に応じた伝達	相手の理解に応じて伝え方を工夫し、表情等から不安を感じた時は相手の理解を再確認できる
納得するまで憶測せずに確認	相手の話にあいまいな点を感じたら、安易に憶測せず納得できるまで確認できる
相手の立場に関わらず確認	相手の行動に疑問を持ったら、上司、他会社、他系統であってもためらわずに声を出し、確認できる
問題を抱え込まずに報告	問題(失敗・トラブル・自信がない等)が発生したら、抱え込まずに関係者に速やかに正しく報告・発信できる
異常発生時の一呼吸	異常発生時には慌てず一呼吸おき、仕事の本質まで立ち返って適切に対応できる
異常発生時こそ迷わず安全を選択	異常発生時には、計画・時間・納期等の圧力に負けず、必要により列車抑止・遅延や作業延長を選択できる

表3 具体的行動スキルの解説例

具体的行動スキルとその内容	具体的行動スキルの解説
【3Hを意識した行動】 エラーが生じやすい要注意場面として3H（初めて・変更・久しぶり）を意識し、必要な対策を取れる	エラーには明らかに「起こりやすい状況」があり、3H（初めて・変更・久しぶり）がその典型です。「はじめて・久しぶり」は、知識や経験が不足、勘が鈍っているなどの理由からエラーが起こりやすくなります。「変更」については、2つのタイプに注意しましょう。まず「慣れた作業の変更」では、「いつもとの違いを忘れる」「いつも通りに体が習慣的に動いてしまう」などのエラーが要注意です。次に「自分が行う変更」については、「変更に伴う危険のチェックが甘くなりやすい」「変更情報が関係者全員に行き渡らない」などのエラーが要注意です。3H という重大なエラーの落とし穴を意識し、対応できることが事故の未然防止にとっても重要です。
【「なぜ」も含めた明瞭な会話】 質問・伝達の際はあいまいな言葉避け、また相手の誤解を防ぐため、なぜたずねるか・伝えるかも含めて話せる	相手の誤解や間違っ了解を防ぐためには、あいまいな言葉や言葉の省略を避けることが重要です。それに加え、「(質問・状況確認の場合) 何を判断するためにその情報が必要なのか」あるいは「(伝達・指示の場合) 何のためにその行動が必要なのか」を付け加えることで自分の言いたいポイントが明確になるため、相手の誤解・誤解釈を防げます。
【相手の立場に関わらず確認】 相手の行動に疑問を持ったら、上司、他会社、他系統であってもためらわずに声を出し、確認できる	どんなに優秀な人でも常にミスをする可能性があります。しかし、おかしいと気づいた周りの人がためらわずに声を出せば、事故は未然に防止できます。安全は最優先なので、相手が上司・発注元や他会社の人であっても遠慮は禁物です。また言われた人は、たとえ相手の指摘が間違い・空振りであっても「ありがとう」と言えることが、未然防止の風土構築のために重要です。
【異常発生時の一呼吸】 異常発生時には慌てず一呼吸おき、仕事の本質まで立ち返って適切に対応できる	突然の異常発生の際は慌ててしまい、よく考えずに反射的に行動しがちです。したがって、間違いを防ぐためには、意識的に一呼吸おいて気持ちを落ち着かせるとともに、仕事の本質（仕事の目的や全体像、ルールの背景、機器のしくみや動作原理等）に立ち返って考え、対応できることが重要です。

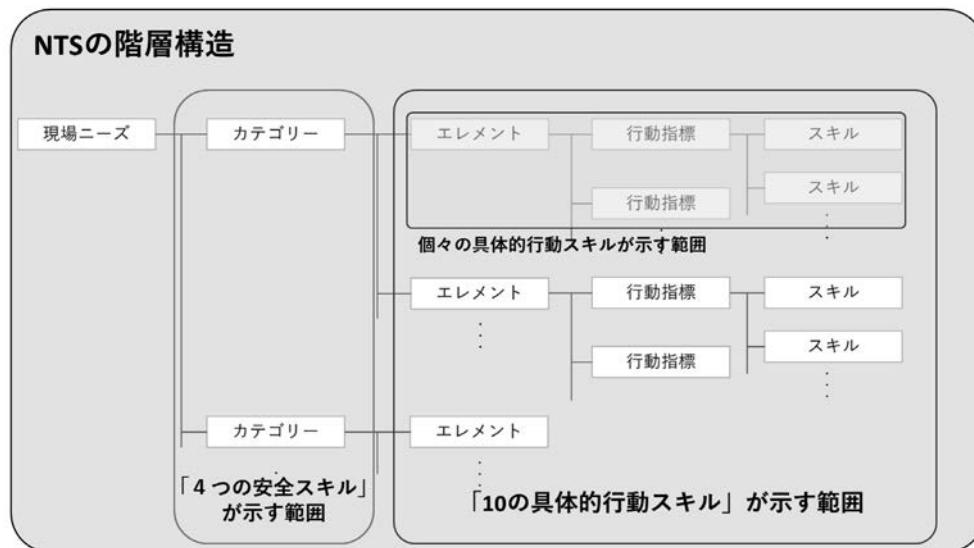


図1 NTSの階層構造と「4つの安全スキル」「10の具体的な行動スキル」が示す範囲

例えば、フィリンらの状況認識は「継続的な環境の監視であり、何が起ころうとしているかに気づき、環境のいかなる変化にも気づくこと」とされているが⁹⁾、本研究では例えば「3Hを意識した行動」がそれに該当する。その内容・解説を検討する際には、エラーが生じやすい要注意場面として、産業界で広く用いられている3H（初めて・変更・久しぶり）を採用するとともに、そのような場面で起こりやすいエラーを意識しながら、「どう行動すべきか（行動指標）」を考え、それを「磨くべきスキル」として表現するように努めた。

なお、当社ではSafety-IIにインスパイアされた「『うまくいっていること』にも着目する取組み」を推進しており⁹⁾、その重要なポイントは、実作業の安全な遂行に役立っている「うまくいくための工夫・コツ」を職場で抽出・共有することである。この工夫・コツは、研究の結果、TSとNTSが組み合わさったものが多いことがわかっているため、NTSの整理にあたっては、「『うまくいっていること』にも着目する取組み」との連携も意識して実施した。次章では、この連携の方向性を簡単に説明したうえで、安全スキルの展開の現状と今後の計画について述べる。

3. 安全スキルの導入・展開の現状と今後の計画

3・1 安全スキルと「うまくいくための工夫・コツ」との関係と連携

『「うまくいっていること」にも着目する取組み』に関して、JR東日本ではすでに2022年6月に『「うまくいくための工夫・コツ」抽出・共有支援ツール』を全社的に公開している⁹⁾。この「うまくいくための工夫・コツ」の基本的な構造は「何らかのリスクの察知をきっかけに、それに対してひと手間かける」が典型であり、これらは前述のようにTSとNTSが組み合わさったものが多い。図2にそのイメージを記す。

また、「うまくいくための工夫・コツ」は社員自らが自身の仕事の中で考えることが有効なため、その取組みは現在、自主的安全活動の場であるチャレンジ・セーフティ運動（CS運動）、すなわちボトムアップの取組みの中で進められている。

一方、安全スキルは、鉄道における実作業を的確に遂行するためのNTSを「4つの安全スキル」と「10の具体的行動スキル」にまとめたものといえる。すなわち、職種共通で普遍的に重要なスキルと位置づけられる。また、その展開方法についても、安全スキルは、訓練、点呼、事故・事象分析などの安全関係の業務へ導入していく計画である。これらはいわばトップダウン型のアプローチといえる。

したがって、安全スキルと「うまくいくための工夫・コツ」との関係は、安全スキルが鉄道作業全般に重要な普遍的スキルといえるのに対し、「うまくいくための工夫・コツ」はTSとNTS（安全スキル）を各現場の多様な作業に具体的に落とし込んだものといえることができる。

このため、訓練などの安全関係の業務の中で安全スキルを習得した社員が、実作業を通して安全スキルの理解を深めながら、それを応用して「うまくいくための工夫・コツ」をさまざまな状況の中で発見・共有していくことが期待できる。

以上のように、安全スキルと「うまくいくための工夫・コツ」は連携して推進していくことが可能と考えられ、現在、その具体的な進め方を検討している。以下、その進捗状況を簡単に説明する。

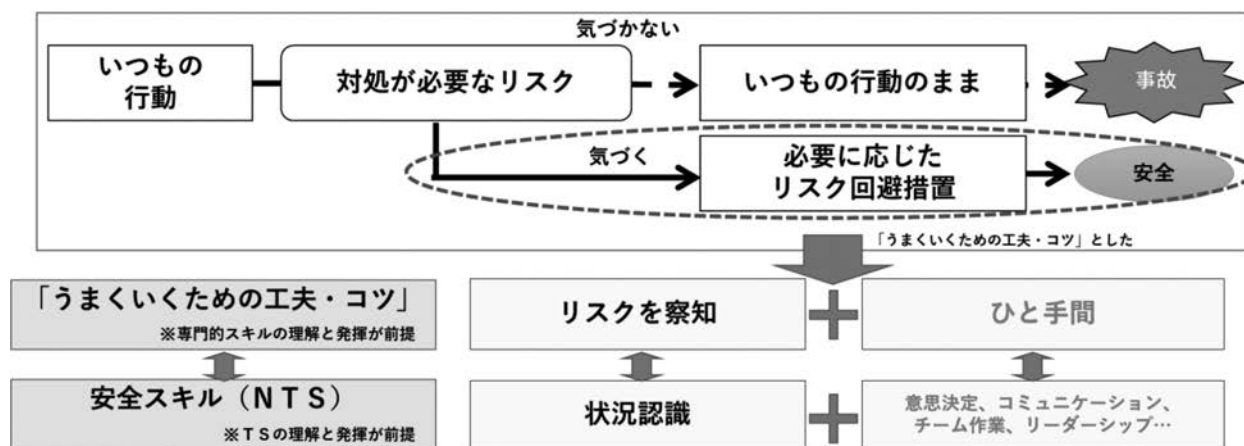


図2 「うまくいくための工夫・コツ」と安全スキル（NTS）との関係

3・2 安全スキルー現在の導入・展開状況と今後の計画

他産業のNTSの教育においては、座学による教育に加え、訓練場面や実務場面での教育も重視されている。したがって、本取組みにおいても、座学、訓練、実務の各場面で「安全スキル」をレベルアップできるよう、教育ツールの構成を以下のようにした。

- (1) 「4つの安全スキル」と「10の具体的行動スキル」とは何かをわかりやすく解説する教育動画
- (2) 訓練や点呼などの場面において、TSとNTS（安全スキル）をセットでレベルアップできるようにするためのヒント集

(1) の教育動画は、業務管理部門の協力を得て、現場社員が理解しやすいように事例中心の解説を、アニメーションを活用しながら作成した。教育動画は2024年3月に「安全ポータル（当社のイントラネット上にある安全に関する情報プラットフォーム）」で公開し全社員が閲覧可能となっている。

現在は、(2) のヒント集を開発中である。これは、現場で既存の訓練や点呼、事故・事象分析などの安全業務を企画・実施している現場の管理者や指導担当者層が、ヒント集を見ることにより、当該現場や業務に合わせて、TSとNTS（安全スキル）をセットでレベルアップできる方法を考案できるよう支援するためのツールである。

また、「うまくいくための工夫・コツ」と安全スキルの連携については、例えば、CS運動において「工夫・コツ」の議論・共有をする際に、以下のような議論を支援している。

- ・得られた「工夫・コツ」が安全スキルのどれに近いか
- ・それぞれの安全スキルを具体化した「工夫・コツ」が考えられないか

このような議論を通して、現場社員は「工夫・コツ」をより体系的にイメージできるようになるとともに、実作業におけるNTSの重要性の認識が進むと考えられる。

4. おわりに

本研究では、鉄道事業に携わる従事員のNTSをレベルアップするために、まず教育すべきNTSを抽出したうえで、鉄道の実務に利用しやすいようにNTSの構成や表現を検討した。その結果、4つの安全スキルと10の具体的行動スキルが得られた。

それらの安全スキル・具体的行動スキルを社員に理解してもらうために教育動画を開発し、2024年3月に社内で公開した。現在、職場の安全に関する取組みの場などで活用されている。次のステップとして、訓練、点呼や事故・事象分析などさまざまな場面で社員の「安全スキル」のレベルアップを促すことを目的に、現場の管理者や指導担当者などを対象としたヒント集を開発中である。

また、教育動画やヒント集を「『うまくいっていること』にも着目する取組み」と連携しながら展開することで、現場社員の「安全スキル」に対する理解や活用の継続的なレベルアップを図っていく予定である。

参考文献

- 1) ローナ・フィリン、ポール・オコンナー、マーガレット・クリチトン、現場安全の技術－ノンテクニカルスキル・ガイドブック、海文堂、2014、p. 1-55.
- 2) Ann Mills et al., Identifying Non-Technical Skills behavioural markers in rail controller and maintenance roles, available from <https://international-railway-safety-council.com/wp-content/uploads/2024/03/Presentation-7-2-Ann-Mills.pdf> (参照日2024/12/11)
- 3) 小松原 明哲、安全人間工学の理論と技術－ヒューマンエラーの防止と現場力の向上－、丸善出版、2016、p. 121-133.
- 4) 楠神 健、人の仕事とシステム2とSafety-II－「うまくいくための工夫・コツ」への着目－、安全工学、2023、62(6)、p. 419-427.