

ホワイトペーパー

Chaintope Greeners

BehaviorBasedTraceabilityを基盤とした
自己価値充足モデルの提案

Version:1.0.0
2024年11月1日

1. 概要

現代社会では、各産業における安全や環境への意識の高まりが求められています。特に、物流、建設、医療、福祉などの「あって当たり前」のサービスを提供する業界では、安全対策や環境保全が最優先課題となっています。

本ホワイトペーパーでは、物流、建設、医療、福祉などの「社会にとって不可欠な存在」であるエッセンシャルワーカーが活躍する業界に対して、安全文化の醸成、及び環境保護に対する取り組みを強化するためブロックチェーン技術を活用した革新的なサービス「Chaintope Greeners」(以降、Greeners)を提案します。

現状の課題として、気づきやヒヤリハット報告といった安全に対する貢献行動が十分に評価されていないこと、モチベーションの欠如、知識の継承の困難さ、リスクの放置、コミュニケーション不足、業界のイメージ向上の必要性等が挙げられます。

これらの課題に対して、Greenersは透明性の高い評価システムを構築し、貢献行動をリアルタイムでブロックチェーンに記録・共有することにより、「BehaviorBasedTraceability」(以降、BBT)、つまり「安全や環境に対する貢献行動の追跡可能性」を提供します。

BBTに基づき、公正なインセンティブの提供及び、デジタル技術を活用してPDCAサイクルを回すことで、熟練者の知識やノウハウの共有を促します。これにより、業界に携わる人々のモチベーションを向上させ、持続的な安全、環境意識を高める文化の醸成を促進します。

SDGsの観点においては、Greenersは住み続けられるまちづくりや働きがいのある職場の実現、気候変動への対策、陸海の豊かさの保持といった持続可能な社会の実現に向けた取り組みを推進します。業界全体でのベストプラクティスの普及や、インセンティブフローによるモチベーション向上を通じて、エッセンシャルワーカーの価値を高め、業界全体の魅力を向上させることを目指しています。

ブロックチェーン技術による透明性の高い貢献行動の保存を基盤とし、貢献行動に対するフィードバックループ及びインセンティブのサイクルを回すことで、業界の安全性と環境意識を向上させ、持続可能な社会の実現に向けた強固な基盤を築くことを目指します。

2. 背景

現代社会では、各産業における安全や環境への意識の高まりが求められています。特に、物流、建設、医療、福祉などの「あって当たり前」のサービスを提供する業界では、安全対策や環境保全が最優先課題となっています。

しかし、これらの業界は安全を阻害するリスクの高い職場環境であるにもかかわらず、安全対策や環境保全の取り組みは「できて当然」と認識されがちです。そのため、こうした努力は評価されることが少ないばかりか、問題が発生した際には社会から強く非難され、社会的責任が問われてしまいま

す。この職種特性は心理的安全性にも影響します。心理的安全性が低下すると、コミュニケーションの質が低下し、リスクの認知や共有が滞り、結果として安全行動を阻害する要因になりえます。

このように、業界に携わる人々の本来評価されるべき貢献行動が正しく認められず、モチベーションが低下し、離職率の増加につながってしまうという問題に直面しています。例えば、建設業界における高校新卒者の3年以内離職率は42.7%(2018年時点)¹と高い数値を示しています。また、現場での日々の努力が見過ごされ、適切なインセンティブやフィードバックが得られないことが多くの労働者にとって大きな問題となっています。

さらに、これらの業界はエッセンシャルワーカーが活躍する分野であり、社会にとって不可欠な存在です。エッセンシャルワーカーとは、医療従事者や介護職員、物流スタッフなど、私たちの生活基盤を支えるために必要不可欠な業務に従事する人々を指します。彼らは社会の機能を維持する上で重要な役割を果たしています。

このエッセンシャルワーカーが活躍する業界で重要なのが存在証明としてのアイデンティティの問題です。アイデンティティとは、他者や社会から認められているという感覚を指します。業界に携わる人々が自分たちの仕事に打ち込んでいても、社会的貢献感を感じられない、もしくは自分が働く組織が社会的に認められていると感じられない場合、モチベーションが低下し離職率の増加に繋がります。結果的に人手不足となり、業界全体の活力を削いでしまいます。

3. 課題

これらの業界では、以下のような課題が浮き彫りになっています。



図1: 業界の課題

3.1. 持続的モチベーションの維持

貢献行動が十分に評価されず、業界に携わる人々が安全・環境に対して積極的に行動するためのモチベーションが低い状態です。結果として、離職率が高く、持続的な改善が難しいです。また、一般的なヒヤリハット報告が習慣化されると、ネガティブな視点で物事を見ることが常態化します。これは人間関係にも害をなし、コミュニケーションを阻害してしまう可能性があります。

¹ 建設通信新聞DEGITAL, 【高卒入職者の産業別シェアは高水準】建設経済研究所が技能者の就業構造変遷を調査・分析, <https://www.kensetsunews.com/web-kan/567429>, 2024年10月22日

さらに、モチベーションは安全行動を実行しようとする意欲とも相関がある²ため、モチベーションの低下は間接的に安全行動を阻害しているとも言えます。

3.2. 健全なコミュニケーションの確保

業界に携わる人同士の関係を考慮した健全なコミュニケーションが形成されず、正確な情報の共有ができていません。また、コミュニケーションと心理的安全性には相関があります。³

心理的安全性とは、組織内で自分の考えや気持ちを誰に対しても安心して発言できる状態のことです。心理的安全性が低い場合、間違いや指摘を控える傾向にあり、安全行動を推進する上での障害となりえます。

結果として、熟練者の知識やノウハウが次世代に十分に継承されず、安全文化の維持や発展が困難になります。

3.3. リアルタイムなリスクの分析と可視化

安全リスクの低減のため、業務のPDCAサイクルを運用することが最も重要ですが、現場の意見に基づくリスクの分析および可視化、そしてステークホルダーへの共有がなされておらず、リスクが放置されることがあります。

3.4. 公平性の高い貢献評価プロセス

業界に携わる人々の貢献度が十分に可視化されていないことが、現場での安全に対する意識向上を阻害する大きな要因となっています。具体的には、日々の安全行動や環境保護活動が一部では評価されているものの、その評価が広く共有されていないため、従業員が自身の取り組みに対して満足感や達成感を感じにくく、これがモチベーションの低下を引き起こしています。また、公平な評価が十分になされないことで、現場での努力が見過ごされやすくなり、従業員間の不満や信頼関係の低下にもつながっています。こうした状況を改善するためには、貢献度を適切に評価し、透明性をもって広く共有する仕組みが必要不可欠です。

4. 目的

上記課題に対してGreenersは、エッセンシャルワーカーの業界において業界に携わる人々の貢献行動が正当に評価されることで、安全および環境意識を高める文化の醸成を目的としています。具

² RELATIONSHIP OF KNOWLEDGE AND WORK MOTIVATION OF NURSES WITH ATTITUDES TO SUPPORT THE APPLICATION OF PATIENT SAFETY INPATIENT ROOM OF WONOSARI YOGYAKARTA GENERAL HOSPITAL

Fransiska Tatto Dua Lembang
<https://www.semanticscholar.org/paper/>

³ Psychological safety, communication openness, nurse job outcomes, and patient safety in hospital nurses

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37370217/>

体的には、業界に携わる一人ひとりが積極的に貢献し、その行動が適切に評価される環境を整えることで、安全および環境への意識を浸透させることを目指します。



図2: Greenersの全容

そのために、Greenersでは貢献行動を可視化し、インセンティブを付与することで、業界に携わる人々のモチベーションを高めます。このようなインセンティブフローを導入することで、個々の努力が評価され、現場での貢献意識がより一層強化されることが期待されます。さらに、気付きやヒヤリハットを元にPDCAサイクルを回すことで熟練者の知識やノウハウをデジタル化して記録・共有し、持続的な安全文化を形成することを目指します。デジタル化された知識は、新しい業界に携わる人々への教育や現場での迅速な対応に役立ち、業界全体の安全水準を高めることに寄与します。

モチベーションサイクル

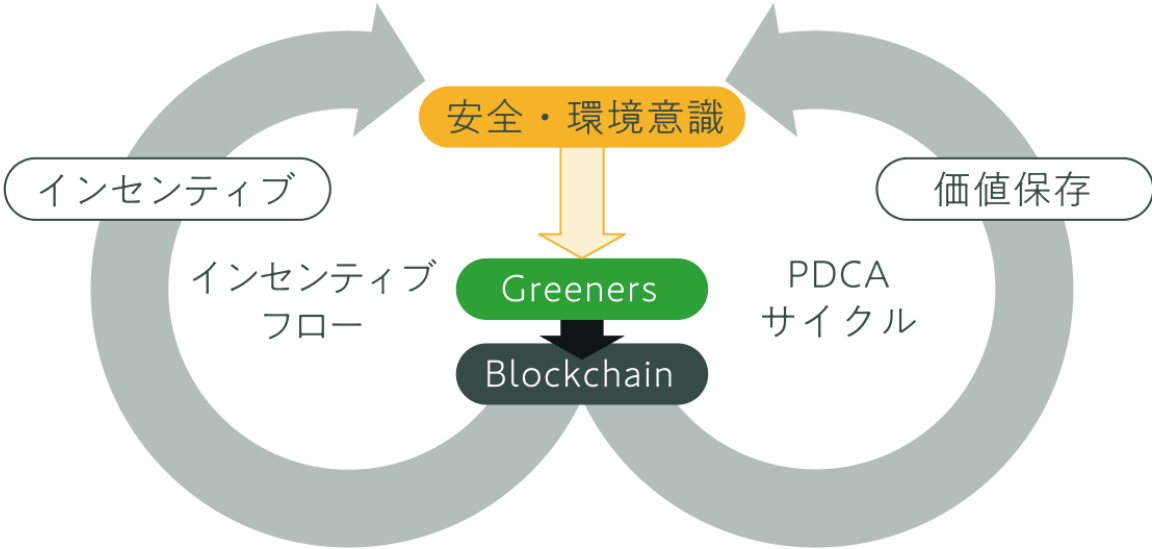


図3: モチベーションサイクル

この2つのサイクルを元にGreenersは安全、環境意識を高める文化の醸成を目指します。

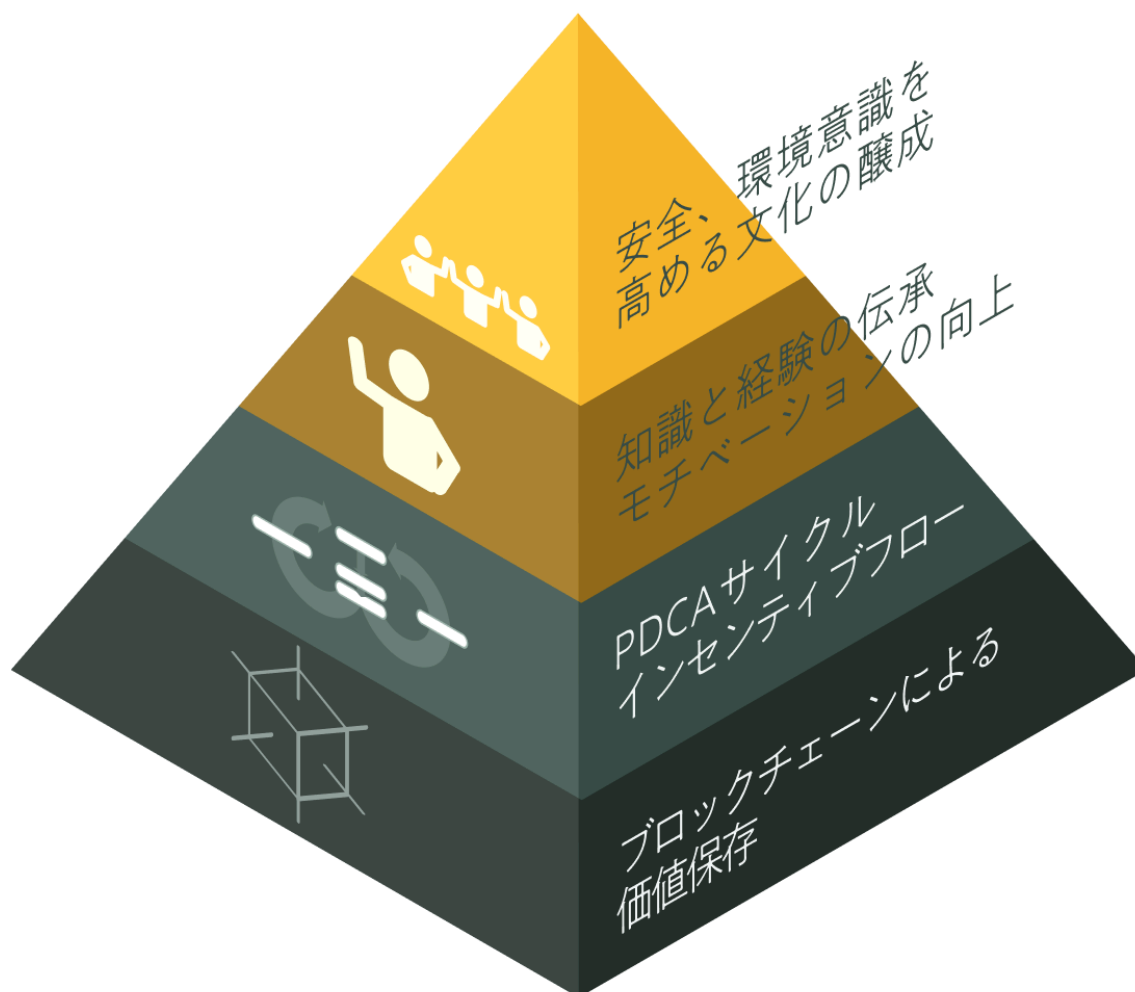


図4: 安全・環境意識を高める文化の醸成と基盤

これにより、コミュニティ全体で改善提案を共有し、業界全体の安全および環境意識を一層向上させることができます。改善提案の共有は、業界におけるベストプラクティスの普及を促し、持続可能な成長をサポートします。また、エッセンシャルワーカーとしての価値を高め、業界全体の魅力を向上させることで、業界のイメージアップを図ります。これにより、業界で働くことの誇りを感じられるような環境を提供し、人材の定着と新たな人材の獲得にもつながります。

4.1. SDGsとの関連

Greenersは安全及び環境にアプローチするサービスであり、SDGsにおいても積極的な貢献を行います。SDGsのそれぞれの目標に対して、Greenersが具体的にどのように貢献しているのかを以下に示します。



図5: GreenersのSDGsの目標

4.1.1. すべての人に健康と福祉を(目標3)

Greenersでは、エッセンシャルワーカーの健康をサポートするために、作業環境の改善や健康管理に対して指標を提供し、PDCAサイクルが機能することを目指します。

4.1.2. 働きがいも経済成長も(目標8)

貢献行動に対してインセンティブを与えることと、自らが行った貢献行動を再認識することでモチベーションの向上を図ります。また、これによりスキルアップを支援することを目指しています。

4.1.3. 住み続けられるまちづくりを(目標11)

Greenersはエッセンシャルワーカーの業界にアプローチし、業界の働きやすさを改善することで、社会の持続可能性を向上させます。さまざまなエッセンシャルワーカーにアプローチすることで、安全文化の醸成及び環境改善の意識向上を通して住み続けられる社会をめざします。

4.1.4. 気候変動に具体的な対策を(目標13)

環境に対してKPI評価を元にしたPDCAサイクルを回すことで貢献していきます。具体的には、環境に対する貢献度を設定して定量的に評価し、それを基準として改善活動を進めていきます。これにより、持続可能な社会の実現に向けて具体的な取り組みを行っていきます。

4.1.5. 海の豊かさを守ろう(目標14)

Greenersでは、海洋環境への負荷を低減するために、業界全体での環境保護活動を促進します。特に、物流業界における海洋資源の持続可能な利用を推進します。

4.1.6. 陸の豊かさも守ろう(目標15)

Greenersは海運だけでなく、陸運や建設業界も対象としています。このため、目標14と同様に、陸上の環境保護のため業界全体での環境保護活動を促進します。

5. 手段(サービス・製品)

上記目的を達成するためのシステム群は以下になります。

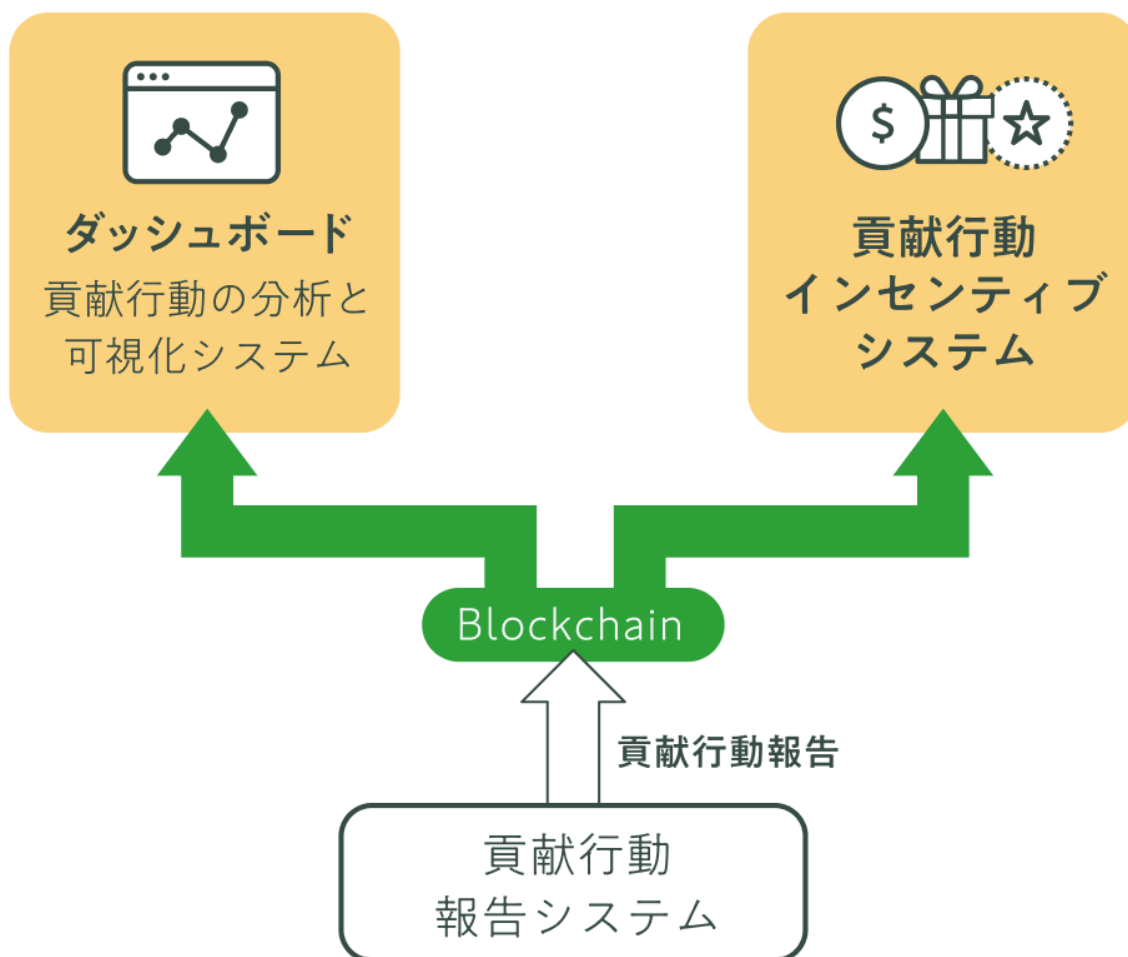


図6: システム概要

まず、貢献行動報告システムにより、気付きやヒヤリハットなどの貢献行動がblockchainに記録されます。この貢献行動を元に貢献行動インセンティブシステムによってインセンティブが支払われます。また同時に、貢献行動を分析した統計データの傾向をダッシュボードで閲覧し、対策を講じることができます。

5.1. 貢献行動報告システム

業界に携わる人々が気軽に安全や環境に関する気付きやヒヤリハットなど、貢献行動を報告できるシステムです。従来のヒヤリハット報告よりも簡単にリスクや改善点を報告でき、迅速な対応を促進します。これにより、業界に携わる人々の声が確実に反映され、現場の改善意識が高まります。

5.2. 貢献行動インセンティブシステム

現場での安全・環境に貢献する行動(貢献行動)に対してChaintope Coinを付与します。このシステムにより、現場の努力が適切に評価され、業界に携わる人々のモチベーションが向上し、結果として離職率の低下が期待されます。各業界に携わる人々の貢献が可視化され、業界全体で共有されることで、業界に携わる人々同士の比較や競争が促進され、全体のパフォーマンスも向上します。

Chaintope Coinは暗号資産ではなく、業界内のインセンティブシステムとして利用され、評価やインセンティブの形で業界全体の意識向上に貢献します。

5.3. ダッシュボード(貢献行動の分析と可視化システム)

業界に携わる人々の貢献行動を集約し、全体の平均や現場間の比較及び傾向の可視化を可能にする機能を提供します。また、業界のベンチマークスコアも計算され、各社は業界平均と比較ができます。これにより、具体的な改善策の提案を促し、現場の安全・環境意識がどのように進展しているかが可視化され、改善意識が一層強化されます。また、熟練者の知識や経験をデジタル技術を活用して記録し、次世代に伝える仕組みも含まれています。これにより、重要なノウハウが次世代に効率よく継承され、持続的な改善が可能になります。

6. 技術的側面と実現方法

この章では上記手段を達成するための具体的な方法について説明します。

6.1. ブロックチェーンによる価値の保存

ブロックチェーン技術は、貢献行動の信頼性と透明性を確保するための基盤技術として機能します。各業界に携わる人々の貢献行動や知識の伝承は、ブロックチェーンに記録されることで改ざんが不可能となり、公正な評価が行われます。

これにより、以下の点が技術的に実現されます：

透明性の確保: 全ての貢献行動はブロックチェーン上に記録され、業界に携わる人々や管理者がいつでも確認できるようになります。

改ざん防止: ブロックチェーン技術を用いることで、過去の記録が改ざんされるリスクを排除します。これにより、貢献行動の信頼性が保証されます。

上記2点により、GreenersはBehaviorBasedTraceability(BBT、安全行動追跡)が可能になります。これにより、貢献行動の見える化が達成でき、前述した課題の解決に繋がります。

次に具体的な貢献行動の扱いを示します。貢献行動は、Greenersを利用するユーザが増えれば増えるほど、多く発生することになります。膨大な貢献行動データをブロックチェーンに対して適切に

保存する方法が必要になりますが、Greenersにおいて貢献行動のデータは、2分木構造でハッシュ化されブロックチェーンに記録されます。

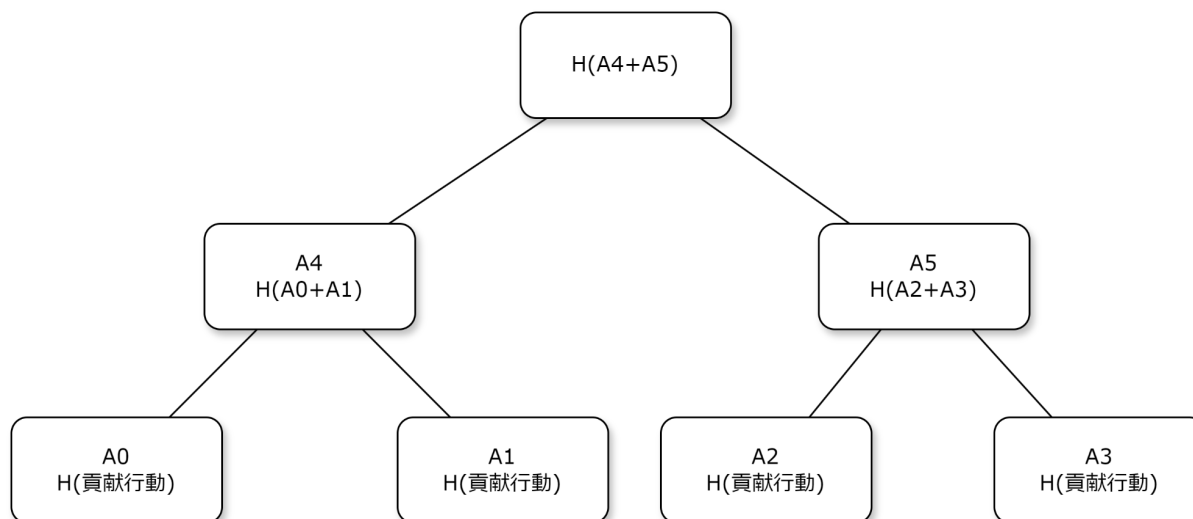


図7: マークルツリー

この構造はマークルツリー⁴といい、様々なブロックチェーンで活用されています。これにより、ブロックチェーンで必ず懸念点として挙げられるスケーラビリティの問題に対処しつつ、記録を残すことが可能になります。

また、改ざん防止のためにデータ検証をする際は、貢献行動をハッシュ化し突合することで可能となっています。

6.1.1. Tapyrusの利用

ブロックチェーンを利用する際に、GreenersはTapyrusを利用します。Tapyrusはエンタープライズ向けブロックチェーンになります。既存のパブリックチェーン、例えばBitcoinなどをGreenersで利用する場合、以下の課題があります。

1. データの保存に手数料がかかり、変動する。
2. PoW(Proof of Work)によって計算量を元にデータの堅牢性を保っているため、電力消費が大きく、Greenersの目指す環境保全と相反する。
3. データの保存はある種の競りようになっており、いつ反映されるかわからない

これに対し、Tapyrusは以下ようになります。

1. データの保存にかかる手数料が低い
2. PoWではないので、電力消費量が少なく、環境にやさしい
3. 定期的にブロック生成されることが保証されているので、リアルタイム性が高い

⁴ Wikipedia, Merkle tree, https://en.wikipedia.org/wiki/Merkle_tree, 2024年10月7日

このようにGreenersに対してのメリットが多くあるため、Tapyrusを採用しています。

6.2. インセンティブのフロー

インセンティブのフローは、貢献行動に対してChaintope Coinを付与する仕組みです。この仕組みはブロックチェーンを介して実現することも可能です。このフローは以下のように機能します。

貢献行動の評価: 業界関係者が安全・環境に対する行動を取った場合、その行動がデジタルプラットフォーム上で記録され、ブロックチェーンに保存されます。

インセンティブの付与: 貢献が承認されると、その業界に携わる人々に対してChaintope Coinが自動的に付与されます。このインセンティブは透明性が高く、業界全体での共有を目指します。

コインの利用とフィードバック: 業界に携わる人々に対して、取得したコインを業界内で様々な形で利用可能にすることで、インセンティブがフィードバックループとしてモチベーション向上に寄与します。このフローにより、業界に携わる人々が安全・環境に対する行動を取ることが、直接的に評価とインセンティブに繋がり、業界全体の意識が向上するサイクルが形成されます。

6.3. BBTを基盤とした自己価値充足モデル

Greenersにおいて、BBTを基盤として2軸のサイクルを回すことで自己価値を充足させ、ワークモチベーションを高めることを目指します。

エッセンシャルワーカーの働く業界においては、安全を第一に求められるケースが多々あります。このケースにおいて、ワークモチベーションは通常の目標を達成するためのものと異なり、安全志向モチベーション(以降、安全志向M)⁵として区別できます。安全志向Mの性質として、安全行動を第一に考える中で、リスクや懸念点に焦点を当てて行動するため、物事に対してネガティブな見方が主となります。また、人はもともとポジティブな情報よりもネガティブな情報に注意を向けやすく、記憶にも残りやすい性質を持つという、「負のバイアス」を持っています。これらのことから、ネガティブな情報に目を向けることが習慣化され、人とのコミュニケーションや仕事以外の事象に対しても同じようにネガティブに捉えてしまう、ということに繋がります。

このため、安全志向Mにおいては負のバイアスに引っ張られることの無いよう、ポジティブな見方も同時に行っていく必要があると考えます。この上で、池田 浩・秋保亮太・金山正樹・藤田智博・後藤学・河合 学(2021)の提唱する「安全志向的モチベーションの自己価値充足モデル」の考え方をGreenersで採用しています。

このモデルにおいて、社会的貢献感、組織内自尊感情、そして誇り(属する組織が高い評価を受けるときに感じる肯定的な自己評価)の3つを構成要素として定義しています。特に社会的貢献感と誇りが安全志向Mに対して十分な相関があることが示されています。

Greenersにおいては、この2要素に対してアプローチするため、フィードバックとしてインセンティブフロー及びPDCAサイクルを用意しました。そして、このサイクルを循環させるうえで、貢献行動を確実に、かつ透明性高く保持することが重要と考え、BBTによって個人と貢献行動のひも付きを強めて

⁵ 池田 浩・秋保亮太・金山正樹・藤田智博・後藤 学・河合 学(2021)安全の現場に求められるワークモチベーション:安全志向的モチベーションの効果とその源泉としての自己価値充足モデル 産業・組織心理学研究, 34(2), 133-146.

います。これにより、堅牢性の高い基盤の元、2つのサイクルが循環され、安全志向Mを確実に高められることを期待しています。

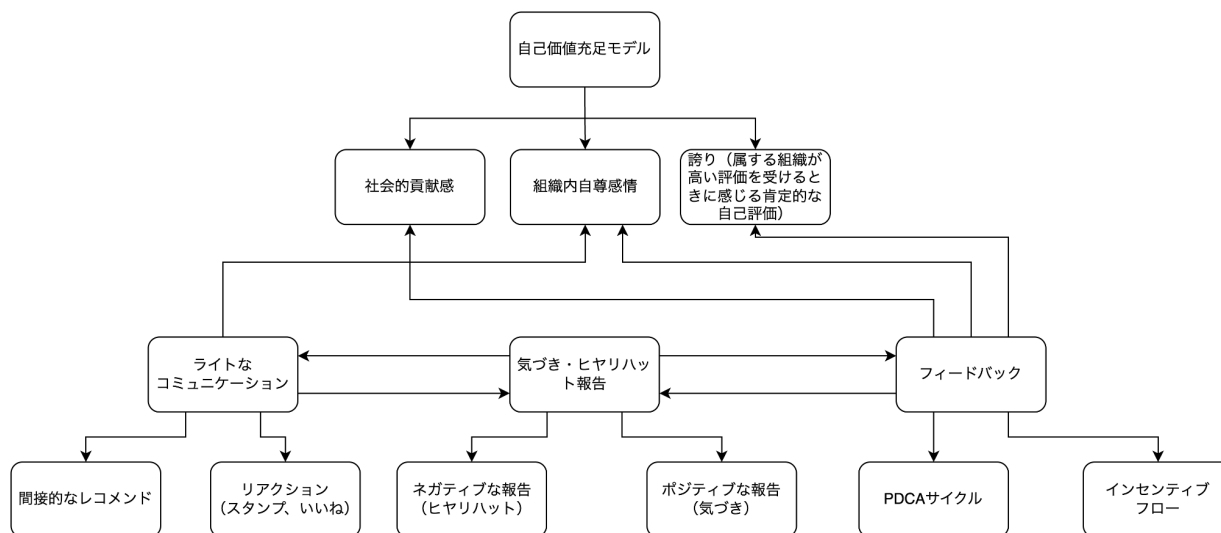


図8: 自己価値充足モデルと構成要素

7. 実装計画

以下にGreenersの実装計画を示します。



図9: 実装のタイムライン

2025年内に建設業界及び物流業界向けGreenersのサービスを開始します。その後、エッセンシャルワーカーの業界である、福祉、医療の業界等に対してアプローチしていく予定です。

8. 参考文献

[1] マイナビ エッセンシャルワーカーに関するイメージ調査(2022年)

<https://career-research.mynavi.jp/wp-content/uploads/2022/08/42a8c28b2f8aa6ca9dd71ddb775b89e.pdf>

[2] 厚生労働省 令和5年 雇用動向調査結果の概要

https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_37525.html

[3] 厚生労働省 労働災害発生状況

<https://www.mhlw.go.jp/bunya/roudoukijun/anzeneisei11/rousai-hassei/>

[4] 株式会社パーソル総合研究所 職場での対話に関する定量調査

<https://rc.persol-group.co.jp/thinktank/data/dialogue-culture.html>

[5] HR総研 「社内コミュニケーションに関する調査」結果報告

https://www.hrpro.co.jp/research_detail.php?r_no=153

[6] 昭和女子大学学術機関リポジトリ 保育分野における心理的安全性に関する研究動向

https://swu.repo.nii.ac.jp/record/2000088/files/%E9%87%8E%E6%BE%A4%E5%8F%8B%E7%BE%8E%E3%83%BB%E9%AB%99%E6%9C%A8%E4%BF%8A%E9%9B%84_%E7%94%9F%E6%B4%BB%E6%A9%9F%E6%A7%8B%E7%A0%94%E7%A9%B6%E7%A7%91%E7%B4%80%E8%A6%8133-3.pdf

[7] J-STAGE 開智国際大学紀要 「心理的安全性」は職場の安全行動を促進するのか

https://www.jstage.jst.go.jp/article/kaichi/21/2/21_161/article/-char/ja/

[8] J-STAGE 安全の現場に求められるワークモチベーション：安全志向的モチベーションの効果とその源泉としての自己価値充足モデル

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jaiop/34/2/34_133/article/-char/ja/

[9] 国土交通政策研究 第128号 運輸企業の企業風土と安全パフォーマンスの関係性に関する調査研究

<https://www.mlit.go.jp/pri/houkoku/gaiyou/pdf/kkk128.pdf>

[10] 仕事の誇りと安全行動：職業的自尊心，組織的公正，組織コミットメント，業務推進意欲，安全態度が支える作業安全 大谷 華

<https://core.ac.uk/download/pdf/293165417.pdf>

[11] 建設通信新聞【高卒入職者の産業別シェアは高水準】建設経済研究所が技能者の就業構造変遷を調査・分析

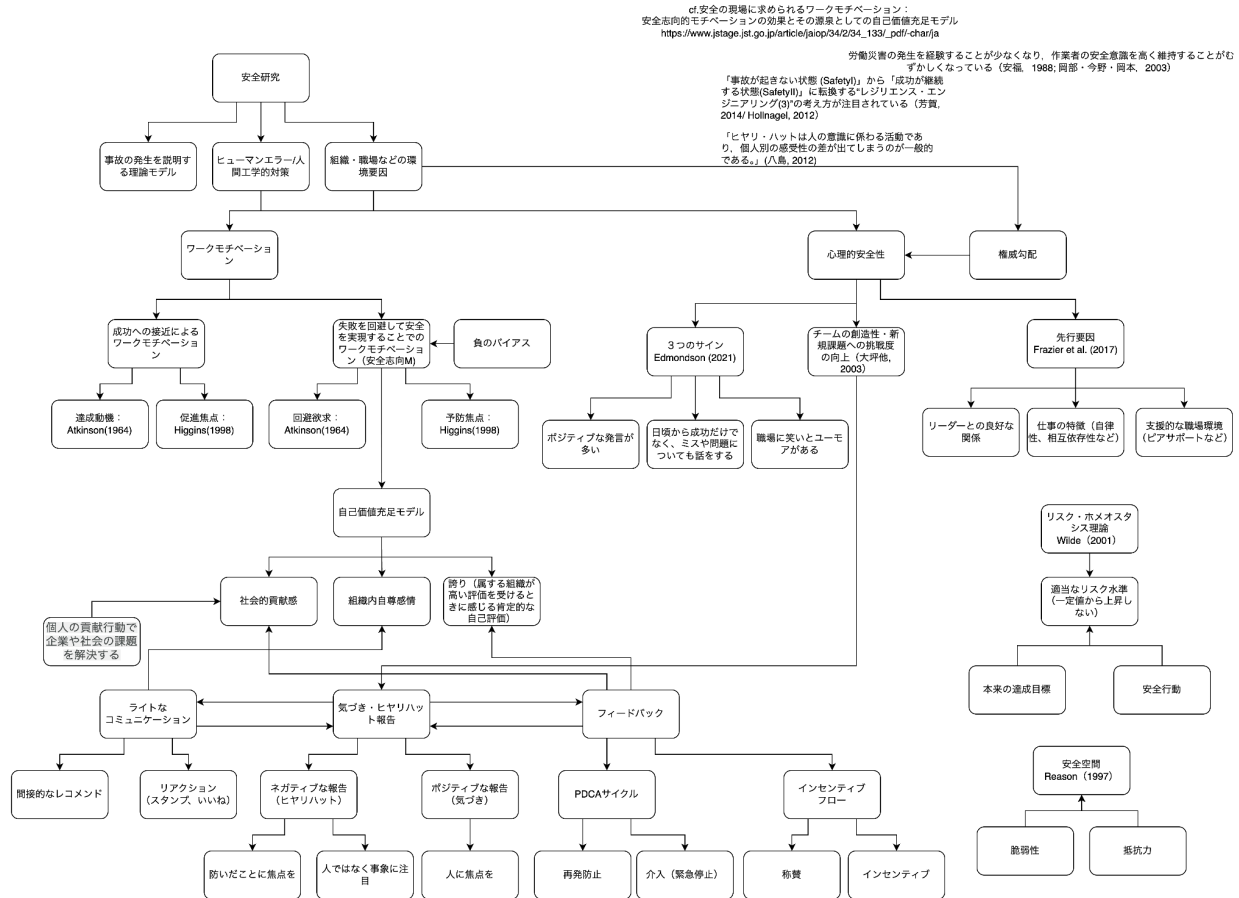
<https://www.kensetsunews.com/web-kan/567429>

[12] RELATIONSHIP OF KNOWLEDGE AND WORK MOTIVATION OF NURSES WITH ATTITUDES TO SUPPORT THE APPLICATION OF PATIENT SAFETY INPATIENT ROOM OF WONOSARI YOGYAKARTA GENERAL HOSPITAL Fransiska Tatto Dua Lembang

<https://www.semanticscholar.org/paper/RELATIONSHIP-OF-KNOWLEDGE-AND-WORK-MOTIVATION-O-F-TO-Lembang/1141a2f2d48876c7bf192d05771253ad9a2f024c>

[13] Psychological safety, communication openness, nurse job outcomes, and patient safety in hospital nurses

9. 付録



安全志向モチベーションにおける自己価値の感じ方は、社会的貢献感と誇り(属する組織が高い評価を受けるときに感じる肯定的な自己評価)が強く結びついています。Greenersはこの2点を促進することにフォーカスします。また、同時に多くの気付き・ヒヤリハット報告を挙げられるように心理的安全性も考慮します。これに対してはコミュニケーションの側面からアプローチします。

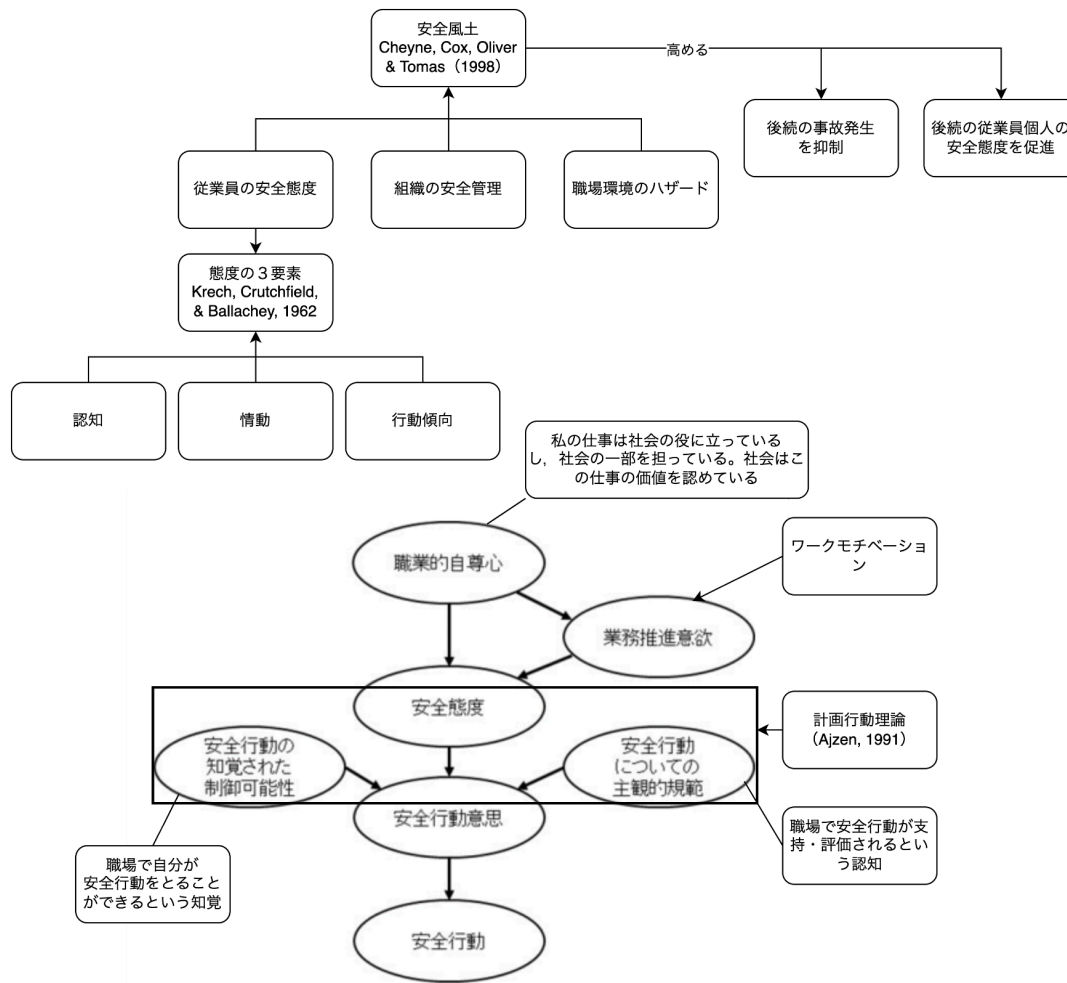


Figure 2-2. 安全行動の要因モデル。 大谷 華, 2017

Kernis & Paradise (2002) は、自尊心が持つ効果の二面性について、安定的自尊心 (secure self-esteem) と脆弱な自尊心 (fragile self-esteem) の概念で説明している。すなわち、安定的自尊心は、基本的に時間や文脈によって変動しない自己価値の感覚を基盤にしており、自分の肯定的感情とともに否定的感情も表出できる。脆弱な自尊心は特定領域の達成や評価にもとづいており、自分の欠点やネガティブな感情は意識的にも無意識的にも表出されず、脅威に対して防衛的に反応する。

職業的自尊心、安全態度が安全行動の促進及び安全風土の醸成に繋がり、事故発生の抑制や、後続の従業員個人の安全態度を促進することにつながるということが示唆されています。

前述の安全志向モチベーションを高めることが職業的自尊心、安全態度の向上に繋がれば、理想的な改善サイクルが形成されると考えられます。