

物流DXによる輸送事故 未然防止への挑戦

SSCV (Smart & Safety Conected Vehicle)
安全運行管理ソリューション

2022年7月7日

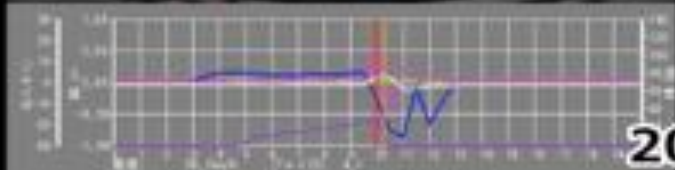
株式会社日立物流 営業統括本部
輸送事業強化PJ SSCV強化グループ

部長 南雲 秀明

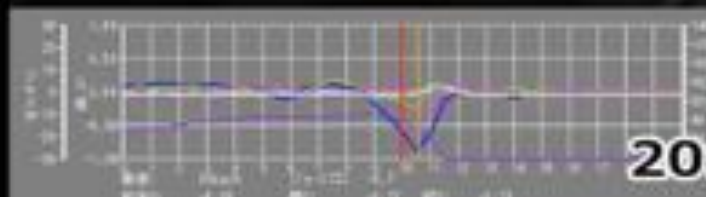




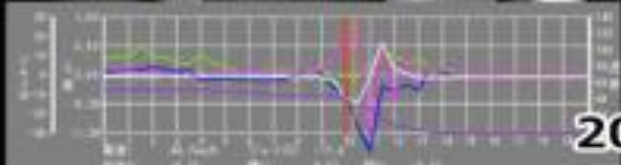
全てノーブレーキによる 追突事故



2015/7/23



2015/10/27



2015/12/7

同一事業所で半年間に連続3件の追突事故発生

事故の瞬間（ドライバーは？）



・居眠り

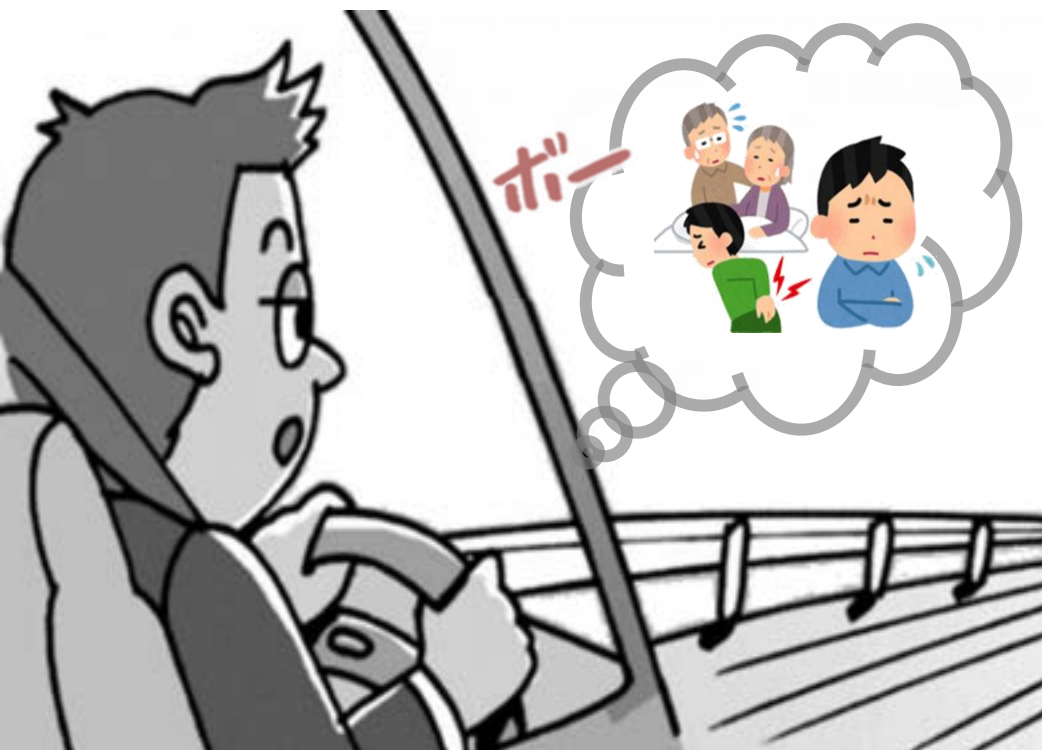
・脇見

・携帯操作

していない

ではいったいなぜ？ 防げなかったのか？

ドライバーへの 事後ヒアリング



浮かび上がった事実

【背景】

- ・ 奥さんが闘病中で、悩んでいた
- ・ 親の 介護で慢性的な精神疲労が続いていた

【背景から推測される間接原因】

- ・ 運転中に 考え事をしていた
- ・ ボーっとする状態で運転していた様な気が...
- ・ 瞬間的に 意識が飛んでいたかもしれない...

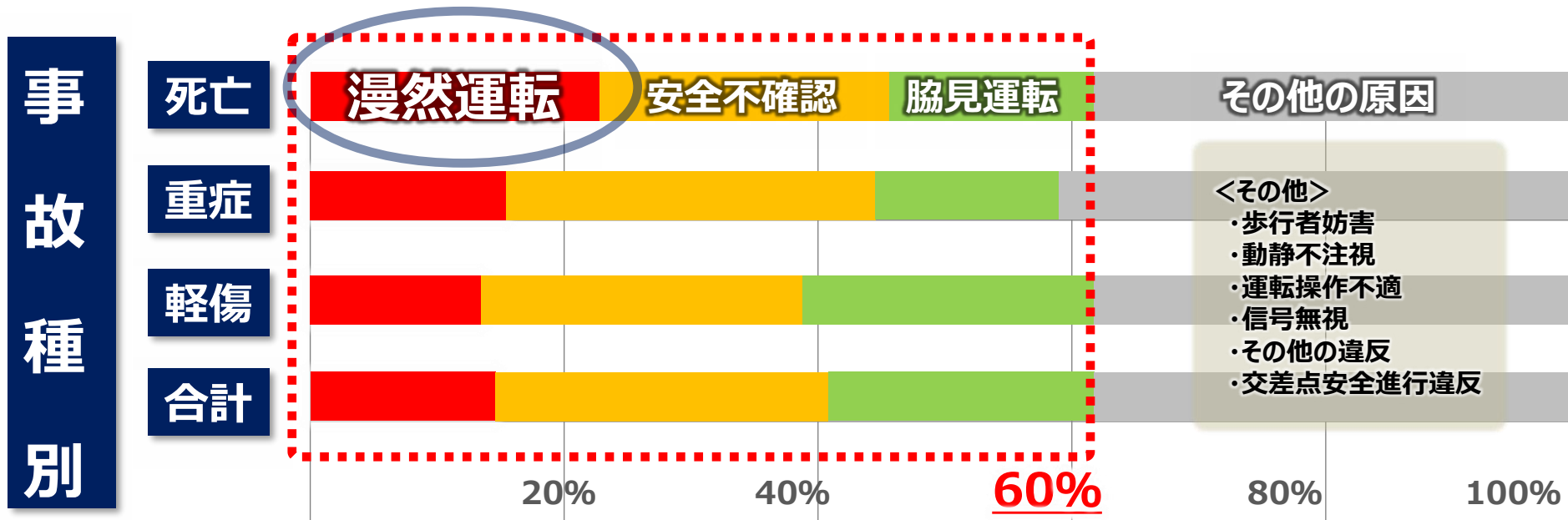
見ているようで見えていない状態

事故の原因



漫然運転

疲労からくる、体調の変化が原因・・・



【出典：交通事故総合分析センター（ITARDA）】



約60%が「漫然運転」とその関連要因である

「安全不確認」「脇見運転」等の対策はしてきたが

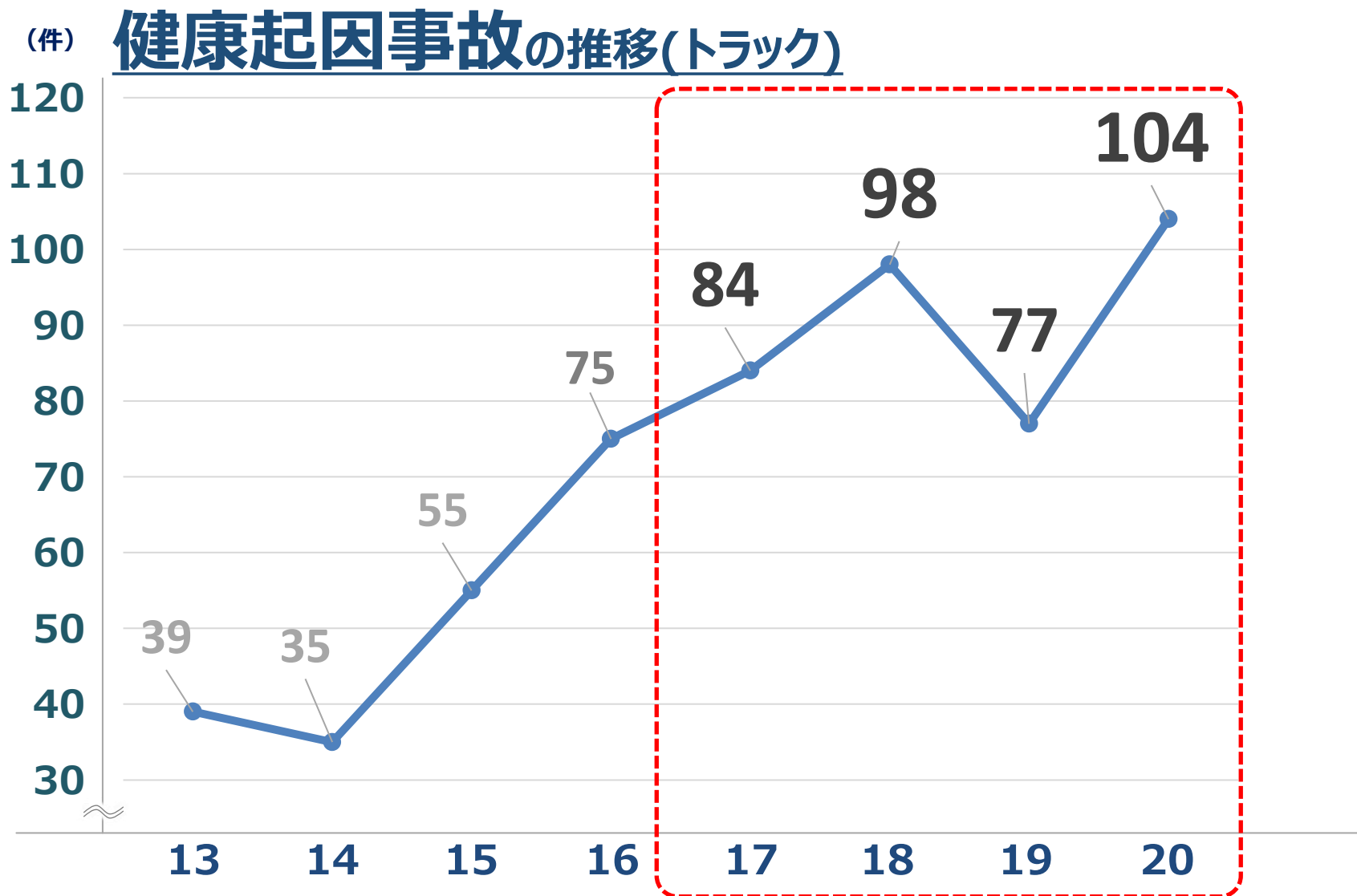


漫然運転に繋がる要因はドライバーすら気付いていない
事前に注意のしようがなく、通常の安全教育だけでは防げない

- ✓ 従来の事故防止策や、機器、サービスでは「疲労」「ストレス」を把握した運行管理は不可能
- ✓ ドライバー任せの安全対策では気づくことができない、危険の芽が増加している
- ✓ 漫然運転による事故は、トラック・バス・タクシーなど輸送事業者全体の課題である



交通事故件数は年々減少しているものの、健康起因による事故は右肩上がりで増加



出典

国土交通省 HP「自動車総合安全情報」 自動車運送事業用自動車事故統計年報（自動車交通の輸送の安全にかかわる情報）（2020年）
<https://www.mlit.go.jp/jidosha/anken/subcontents/statistics.html> より弊社作成



「貨物自動車運送事業者に対し行政処分等を行うべき違反行為及び日車数等について」の一部改正について

平素は当協会の業務運営に種々ご高配を賜り、厚く御礼申し上げます。

さて、貨物自動車運送事業法第17条第2項により、事業用自動車の運転者が疾病により安全な運転ができないおそれがある状態で事業用自動車を運転することを防止するために必要な医学的知見に基づく措置を講じなくてはならない、と定められているが、近年、健康起因事故が増加しており、必ずしも遵守されていない事例が発生しています。

このような状況を踏まえ、今般、国土交通省より、健康状態の把握等を適切に行わずに重大事故を惹起したような悪質な違反について、行政処分の対象に追加することとした通達が発出されました。

つきましては、貴協会におかれましても本趣旨をご理解のうえ、傘下の会員事業者に対する周知徹底方をお願い申し上げます。

なお、下記の通達の改正後の全文については、全ト協ホームページに参考掲載いたします。

記

1. 通達

「貨物自動車運送事業者に対し行政処分等を行うべき違反行為及び日車数等について」の一部改正について

2. 通達の施行日

令和3年6月1日

以上

II. 改正概要

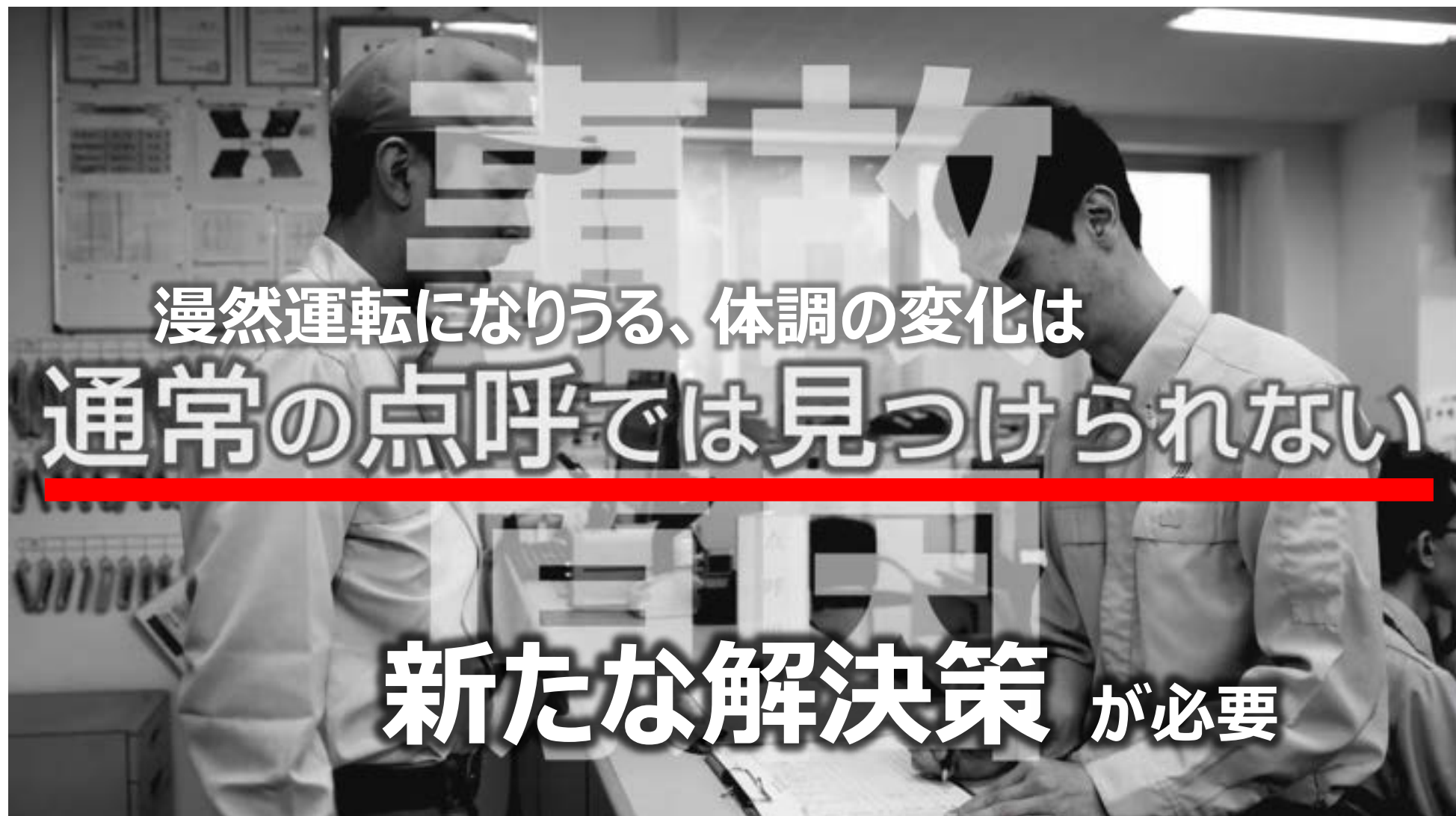
以下の違反を新たに行政処分の対象に追加する。

- ・未受診者による健康起因事故が発生したものの(注1)(注2)
初違反 40日車 再違反 80日車

(注1) 健康起因事故とは、当該運転者が、脳疾患、心臓疾患および意識喪失により生じた重大事故をいう。

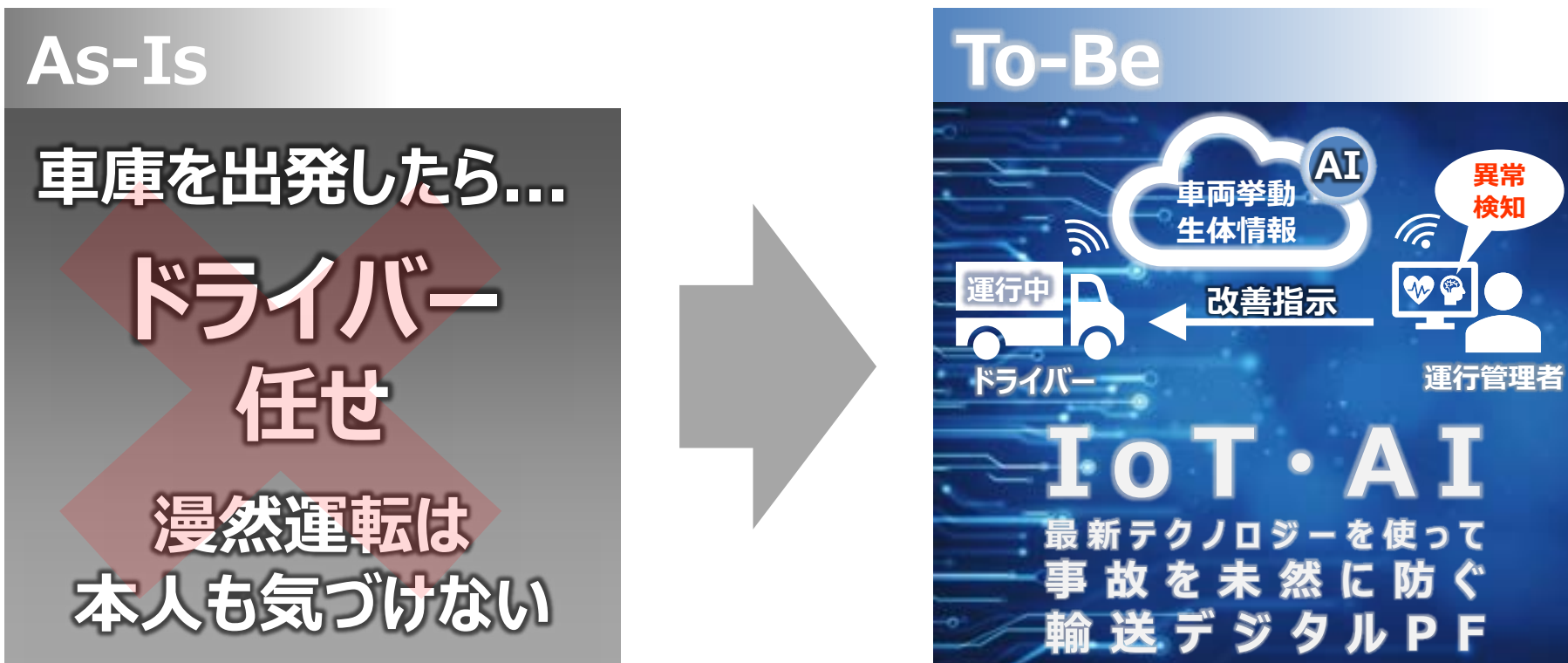
(注2) 事業者が、当該運転者の事故発生日から過去1年以内に法定の健康診断を受診させずに乗務させていた場合などに適用する。

**事業者がドライバーの
健康状態把握を適切に行わずに
重大事故を惹起した場合、
行政処分の対象に！**





体調起因による事故は、その大半が **悲惨な重大事故** に！



ドライバー任せではなく、会社として組織的に取り組む

ドライバーを **被害者** にも **加害者** にもさせない



1件の重大事故を防ぐためには・・・

その裏に潜んでいる**300件**のヒヤリハットを全滅させることができれば、論理的に回避することができる

ハインリッヒの法則



運行中の「疲労」と「運転行動」をリアルタイムで “完全に見える化”



輸送を支える。社会を良くする。



効率化
Smart

業務効率向上
法令順守



安全
Safety

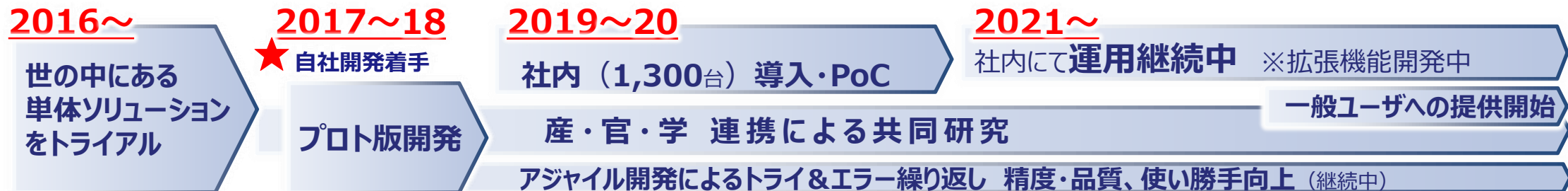
安全運行管理
事故ゼロの社会



車両管理
Vehicle

車両の一元管理
点検・整備の最適化

輸送DXによるサステナブルで強い輸送事業



No.1 漫然運転の原因はドライバーの「疲労」と「体調変化」市販の単体デバイスを試すも、手がかり見つけられず

仮説

データ抽出

単体デバイスだけでは限界と判断 ⇒ 自社開発に着手することを決意

単体デバイス試験

ワークショップ

No.2 「産官学」連携の実施 仮説理論の学術的立証（疲労と事故リスクの相関性を解明）

研究

論文化

大阪大学
大阪市立大
日本疲労学会理事
倉恒弘彦 教授

理化学研究所
日本疲労学会
理事長
渡辺恭良教授

No.4 実業を生かした、現場での実証 トライ&エラーサイクルの高速化

課題分析

開発

結果検証

バイタルで再測定機能が必要

管理者用一覧が欲しい

グラフィカルなKPIが必要

区分を付けたい

コメントも必要

No.3 自社トラック1,300台での1年以上に渡るPoC 利用者であるドライバー心理の把握

導入

テスト

ドライバーヒアリング

監視ですが 効果あるの コストは どうすれば

複雑なんでしょ などなど

業務が増える



2019年5月18日 第15回日本疲労学会総会・学術総会

【テーマ名】

運転操作情報の分析と主観的・客観的疲労測定に基づく「事故リスク予測技術」

体調測定(疲労)
ヒヤリハット事象 } **相関性を解明**



本来別指標である2者の相関性を解明、アルゴリズム化

■Phase I (2019年度)

運行前後の体調と事故リスク

- 2019年5月 知財出願：特許出願済
- 2019年5月 学会発表：日本疲労学会
- 2020年9月 **論文掲載『PLOS ONE』**

データ収集：
4,000人日分

運行前後の体調から事故
リスクを事前に予測

■Phase II (2020年度)

運行中の体調と事故リスク

- 2020年8月 知財出願：特許出願済
- 2020年9月 学会発表：生体医工学会
- 2020年11月 学会発表：疲労学会
- 2021年10月 学会発表：EMBC(国際学会)
- 2021年10月 **論文掲載『PLOS ONE』**

データ収集：
1,200人日分

運行中の体調リスクを検知
通知により危険回避

■2019年5月18日 第15回日本疲労学会総会・学術集会



(査読付き科学雑誌)





3つのDXで実現する安全管理ソリューション

予測する

体調・疲労状態の可視化

見守る

危険走行を検知し発報・通知

振り返る

ヒヤリハットイベントの確認

ドライバー向け

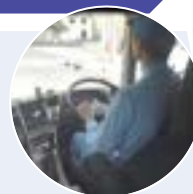
体調・疲労
測定機能



ドライバーの体調や
疲労を測定



走行状況、ドライバーの
疲労状態を検知し、
**危険運転や危険状態を
リアルタイムでアナウンス**



AI・機器が検知し自動で切り取られた
動画がクラウド経由で確認可能

※SDカードの抜き取り不要

**その日起きたことを、その日のうちに！
短時間で、共有・振り返り**



特許出願中



運行ルート
振り返り

管理者向け

ダッシュボード
機能

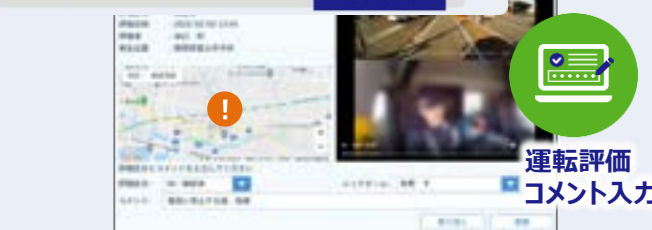


ドライバー個人ごとの
体調や疲労状態を把握し
事故リスクを事前に予測



特許出願中

ドライバーに迫る**危険状況をメール通知**
全車両の位置と全ドライバーの
疲労状態把握も可能



運転評価
コメント入力

ヒヤリハット動画の種類

法令違反	一時不停止	速度超過
急制動	急発進	急減速
急ハンドル	危険運転	車間距離不足
衝突事前	脇見	衝撃

※付属デバイスの構成は変更になる可能性があります

予測する “DX”

体調・疲労状態の可視化

体調や疲労状態を把握して
事故リスクを事前に予測

点呼前にバイタル測定結果による**客観値**及び**個人の傾向値**にて
当日の体調・疲労の傾向を**定量的に総合評価**

事故リスク予測アルゴリズム

特許出願中

ヒヤリハット予報機能

体調総合判定



自律神経測定中



体温



血中酸素濃度



血圧



自律神経

ドライバー：ヒヤリハットが出やすい日であることを、出発前に自覚できる

管理者：経験と勘⇒定量把握 ヒヤリハットが出やすいドライバーを特定して手厚くフォロー

体調総合判定

ヒヤリハット予報

“注意”と出たら、
ヒヤリハットが
出やすい状態

健康状態

気をつけて行ってらっしゃい
測定結果に問題はありません。
不調を感じたら運行管理者に連絡してください。

乗務判断入力 乗務判断結果:

体温 良好 36 °C
血中酸素濃度 良好 98%
血圧 良好 最高 95 最低 41 mmHg

疲労状態

ヒヤリハットに注意
いつも以上に車間距離を取り
安全運転を心がけてください。

疲労レベル

ぐったり していませんか？
疲れは残っていませんか？
出発前のストレッチでスッキリ。
途中でおやつタイムを設けて
身体を回復させましょう。

見守る“DX”

危険走行を検知し発報・通知

運行中のドライバーの危険運転・危険状態などを**検知・録画** ⇒ **リアルタイムで注意喚起**

ポイント① 運転中の各種データを捕捉

ポイント② 各種危険運転や危険状態を検知・録画

見守る“DX”：ドライバー向け

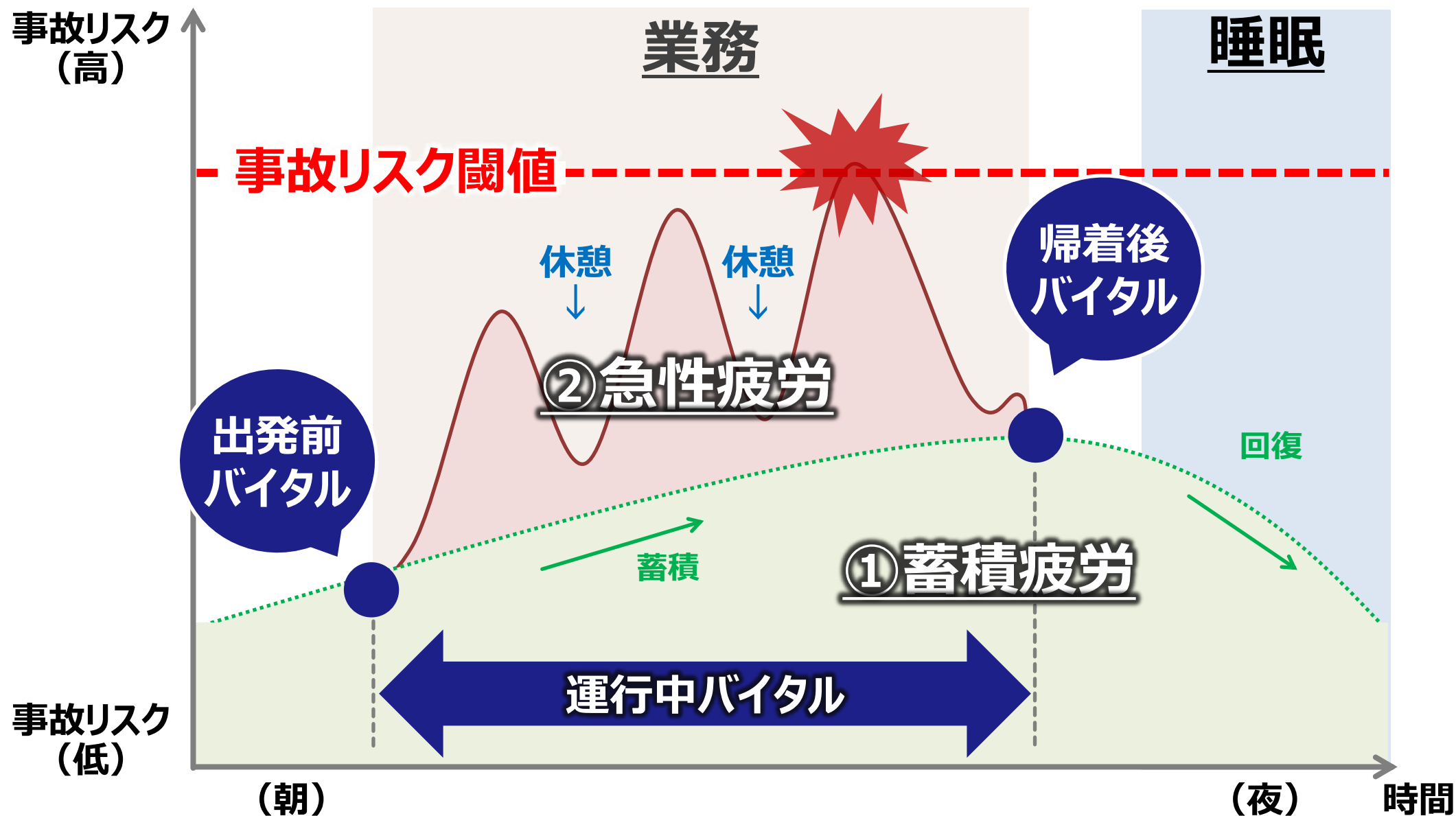


「Bluetooth®」は、Bluetooth SIG, Inc. USAの商標または登録商標です

衝突事前	車間距離不足
一時不停止	疲労レベル高
脇見	急制動 急発進・急減速・急ハンドル
速度超過	衝撃

※機種によって検知するヒヤリハットイベントは異なります

産・官・学連携による疲労と事故リスクに関する研究成果をもとに 独自の**運行中疲労アラートロジック**を構築



見守る“DX”

危険走行を検知し発報・通知

運行中のドライバーの危険運転・危険状態などを**検知** ⇒ **リアルタイムで注意喚起**

運行中のドライバーの疲労を**個人別に判定**し、明らかに普段とは異なる傾向の際にドライバーへ音声にて通知し、状態の改善を促す



ポイント

機能強化：個人別判定及び各種疲労状態の把握が可能 → 「ぼーっと」している状態も検知可能となり、**漫然運転撲滅**を図る（通知・認知・アクション）

見守る“DX”

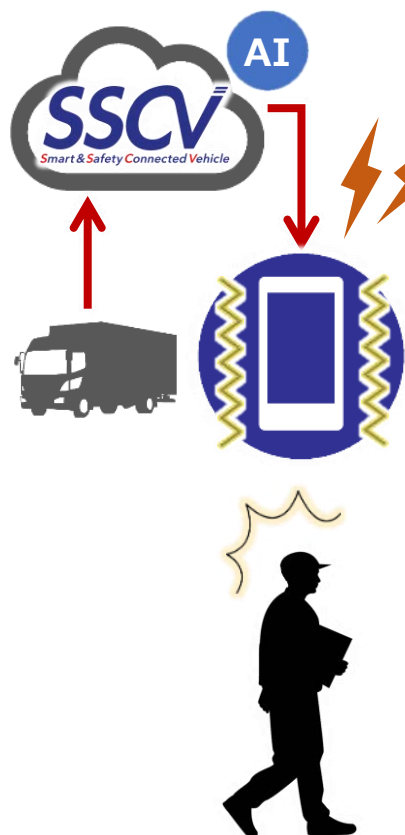
危険走行を検知し発報・通知

危険な状況を随時管理者へ
メッセージ通知（事象・位置・動画）

真にフォローすべき危険な状況を随時管理者へ **メッセージ通知**（事象・位置・動画）

見守る“DX”：管理者向け

特許取得 = 弊社独自の技術
(特許第6714036号)



事象

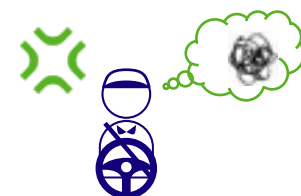
位置

動画

例：衝撃



衝撃



疲労状態

AIにより自動検知された
20秒のインシデント動画

振り返る“DX” ヒヤリハットイベントの確認

センサー及びAIにて検知したヒヤリハットイベントを
**自動でショート動画化することで、
容易に振り返りができる点呼環境を実現**

ポイント① 一日の運行の軌跡をマップで表示

ポイント② ヒヤリハットイベントの位置・動画・検知内容・時刻を表示

疲労レベルの推移

疲労アラート：●ドライバー発報 3回 ○管理者通知 1回
☹️おつかれ ☹️びりびり ☹️ぼーっと ☹️へへと



運行ルート



AIにて自動検出された事象

- 11:20 脇見 確認済 2022/02/03 21:02
- 14:13 急減速 その他 2022/02/03 18:49
- 15:37 前方衝突警報 確認済 2022/02/03 18:26

切り出される ショート動画の種類

法令違反



急制動



危険運転



特許出願中 動画や体調の推移を見て、ドライバー一人一人に最適な教育が可能

当日のヒヤリハットイベントは、その日のうちに確実に潰し込み

ログ確認

日付: 2022/02/01

運行ルートとインシデント一覧

車両: あ4094

- 14:44 一時不停止
- 16:07 脇見
- 17:27 速度超過

確認済

谷口 利 2022/02/02 13:54

形骸化しがちな帰着後点呼を
振り返り教育の場に変革!

帰着後点呼時に
短時間で動画を振り返り、教育
⇒翌日以降の改善につなげる
⇒また、指導内容も記録

運転イベントアラート詳細

ニックネーム

イベントサマリ

発生イベント: 一時不停止
発生時刻: 2022/02/01 14:44
車両: あ4094
評価区分: 確認済
評価日時: 2022/02/02 13:54
評価者:
発生位置: 静岡県富士市今井

評価区分とコメントを入力してください

評価区分: 00: 確認済

コメント: 確実に停止する様、指導

ニックネーム:

取り消し 登録

振り返る“DX” ヒヤリハットイベントの確認

センサー及びAIにて検知したヒヤリハットイベントを
**スマートフォンを用いてドライバー自身が
自分の運行を振り返り可能**

帰着時に**ドライバーは自分自身の動画と管理者コメントを閲覧**することが可能

帰着時

今日の運転は
どうだったろう？



AIにより自動検知された
約20秒のインシデント動画

管理者のコメント



ドライバーの主観で感じた『**AIでは検知出来ない他責によるヒヤリハット**』を、イベント動画として記録、また安全確認行動のエビデンス＝ドライバー評価にもつなげている

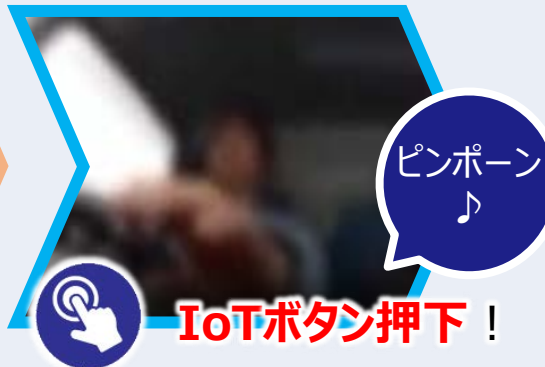
IoTボタン押下にて他責による**ヒヤリハット**や事故渋滞や道路工事情報を共有



あ、危ない！
逆走車だ！



他車による**幅寄せ**！



IoTボタン押下！



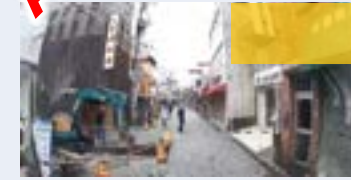
他車両の割り込み



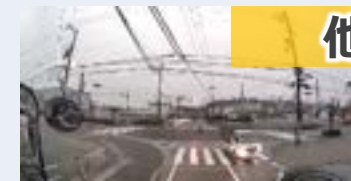
事故回避



落下物



工事



他車両事故

ドライバーが自発的に押すことで、**30秒さかのぼって** 動画を記録



IoTボタン

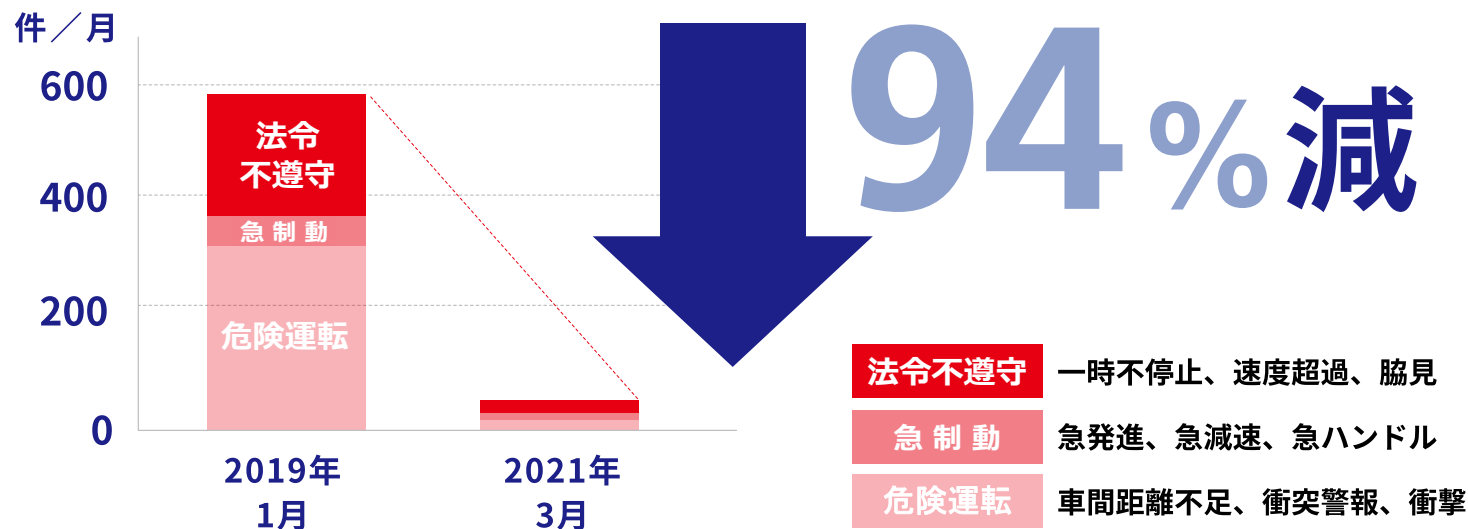
AIで検知できない



漫然運転に起因した車両事故



ヒヤリハットイベントの総発生件数



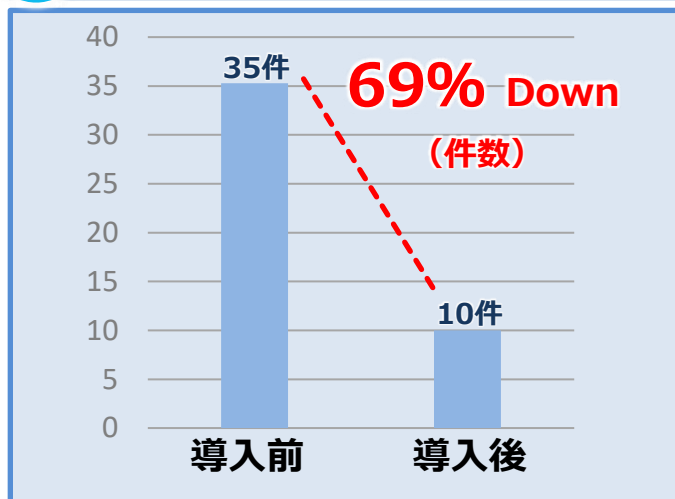
その他の導入効果

- ✓ ドラレコ映像の確認がピンポイントとなり効率的になった
- ✓ ドライバー個々のクセを確認出来る様になり教育の質が上がった
- ✓ ドライバー自身が体調管理に以前より気を付けるようになった
- ✓ ドライバーの公正な評価が可能となった
- ✓ ドライバーとのコミュニケーションの活性化

■ 定量効果



事故件数 (当社実績)

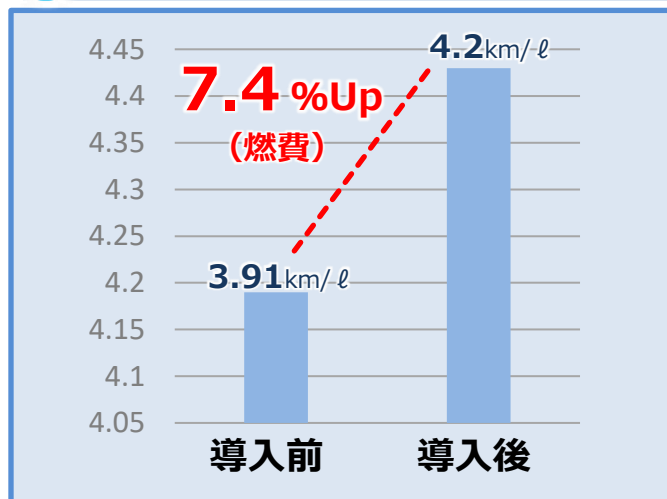


危険の芽を摘み取ることで車両事故が減少、事故ロスコスト削減に貢献

約2,300円/月/台



燃費 (当社実績)

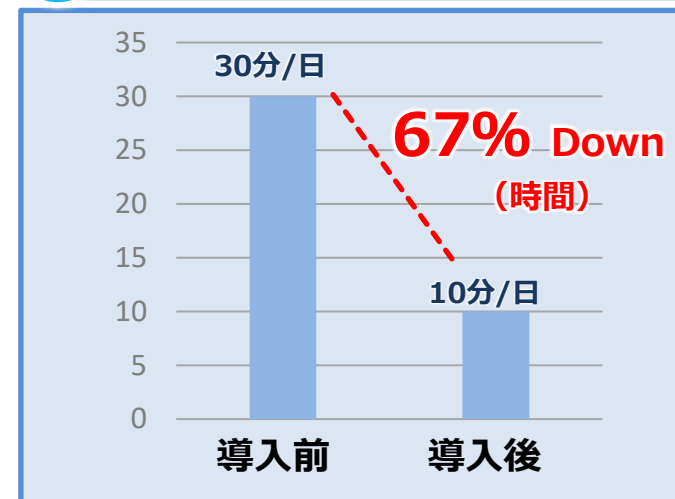


急加速/減速の改善や車間距離を保つエコドライブにより燃費が向上

約5,300円/月/台



管理者工数 (当社実績)



危険運転の動画を自動で生成するため、SDカードのチェックが不要 (教育効率化)

約1,400円/月/台

合計 約9,000円/月/車両の削減効果がみられました



■ 定性効果

1

法令違反減少による
ドライバーの安全意識の高まり

交通ルールはしっかりと守る
意識向上と安全文化の醸成

2

ドライバー教育の質向上

具体的な画像等を用いて
ドライバーに気づきを与える

ドライバーはスマホでも振り返りが可能

3

エコドライブの向上、
CO2排出の削減

地球環境にやさしい経営

※ESG、脱炭素化への貢献

データに基づく公平なドライバー評価の実現、
ドライバーと運行管理者が互いに安全のために取組み

真のパートナーに

1日の業務を“予測する”、“見守る”、“振り返る”以外にも安全をサポートする
便利な機能が実装されています



安全に関わるKPIを
見える化



法令に対応した点呼業務の
デジタル化



危険な地点の情報を
みんなで共有可能

安全に関わる様々なデータを“DX化”することで
ドライバー、運行管理者の**管理業務の負荷を低減し**
事故の未然防止をサポートします



ドライバーの運転行動、疲労状態のみならず、様々な角度から数値化=定量評価が可能
 課題のある項目を重点的にチェックし、改善策の立案・実行に活用可能

運転行動のKPI

健康・疲労のKPI

ダウンロード
可能

安全KPI一覧

2021/09/01 ~ 2021/09/30

1W 1M 6M 1Y

検索

ドライバー	インシデント件数						発生率			疲労アラート ストレス	健康状態 (注意)	健康状態 (不適)	疲労状態 (ぼんやり)	疲労状態 (ぐったり)	その他 乗車日数
	ID	ニックネーム	総数	前期比	危険運転	法令違反	急制動	/1d	/1h						
		5	+	5	0	0	0.42	0.075	0.190	-	3	0	9	8	12
		3	+	0	1	2	0.15	0.033	0.202	-	-	-	-	-	20
		3	+	3	0	0	0.16	0.028	0.078	-	3	0	14	4	19
		3	+	3	0	0	0.14	0.024	0.078	-	1	0	7	5	22
		3	+	2	1	0	0.17	0.025	0.103	-	0	0	7	23	18
		2	+	0	1	1	0.11	0.019	0.094	-	0	0	0	2	19
		1	+	0	1	0	0.05	0.010	0.058	-	2	0	11	8	19
		1	+	0	0	1	0.05	0.008	0.032	-	0	1	9	3	20
		1	+	1	0	0	0.20	0.120	0.406	-	-	-	-	-	5
		1	+	1	0	0	0.05	0.008	0.036	-	1	0	1	2	20
		1	+	0	0	1	0.05	0.010	0.036	-	1	0	3	1	19
		0	+	0	0	0	0.00	0.000	0.000	-	-	-	-	-	3
		0	+	0	0	0	0.00	0.000	0.000	-	-	-	-	-	4
		0	+	0	0	0	0.00	0.000	0.000	-	-	-	-	-	19
		0	+	0	0	0	0.00	0.000	0.000	-	-	-	-	-	19
		0	+	0	0	0	0.00	0.000	0.000	-	0	0	24	2	22
		0	+	0	0	0	0.00	0.000	0.000	-	1	0	7	4	18
全社平均		0.71	+	0.41	0.10	0.20	0.04	0.009	0.031	-	-	-	-	-	15.88
事業所平均		0.48	+	0.24	0.04	0.20	0.03	0.006	0.019	-	-	-	-	-	16.68

会社、事業所ごとにそれぞれの平均値が表示でき、他事業所と比較が可能



点呼業務のデジタル化によりペーパーレス化を行い **管理業務の負荷を低減** 点呼の抜け漏れや改竄防止によって **コンプライアンス遵守をサポート**します

ポイント① 点呼時のサポート機能

ポイント② 記録をペーパーレス化し、いつでも閲覧・印刷可能に

健康・疲労状態が点呼時に確認できる



ドライバーなどの意見をもとにユーザーが注意すべき地点をマップ上に登録できます
特定のドライバーのみが知っていた**危険地点も本機能で共有ができます**

ポイント①

危険、要注意とレベルを指定して
任意に危険地点の登録ができます

ポイント②

警察庁のオープンデータをもとにした重大事故
発生地点がマップ上で確認できます

ヒヤリハットマップ

検索

地図 航空写真

危険地点

範囲 拠点

種別 全て

レベル 全て

表示

重大事故発生地点

表示する

天候 全て

昼夜 全て

データ出典：警察庁 交通事故統計のオープンデータ

表示

危険地点更新

住所

種別 歩行者、自転車に注意

レベル 1：危険

内容 近隣に小学校あり、道幅がせまい

注意すること 飛び出し注意

コメント 良く注意してください

削除 戻る 実行

地図データ ©2022 Google



SSCV-Safety は、さらに便利に！ (拡張機能は順次リリース予定) Safety

2024問題 対応に向けて、ドライバー、運行管理者の作業工数を大幅削減

眠気予兆 検知

瞼を一定時間閉じている
状態をリアルタイムに検知し
ドライバーへ警告アナウンス
《2022年度リリース予定》

車両点検簿 デジタル化

日々の点検結果をデジタル化
ペーパーレスと効率化に貢献！
《2022年度リリース予定》

SSCV
Smart & Safety Connected Vehicle

COMING
SOON

ドライバーの安全に寄り添う

Safety

安全

アルコールチェッカー 連動

デジタル記録・管理できることで
不正や誤記入の防止に貢献！
《2022年度リリース予定》

デジタコ 連携

デジタコとの連携による日報機能など
ペーパーレスと効率化に貢献！
《2023年度リリース予定》



Safety

「大切なドライバーを守るために、導入を決めました」
株式会社大運組様（香川県高松市）

- ・運転時、心の余裕ができた
- ・自分の健康を意識するようになった
- ・ドライバーの性格がわかるようになった



Safety

「こういうサービスが欲しかったんです」
丸新運輸株式会社様（山口県周南市）

- ・どこにいても、全国のドライバーの状況がわかる
- ・説得力ある指導ができる
- ・血圧の高いドライバーの事が本当に心配になった



SSCV-Safetyは、ドライバーの**健康と安全を同時に見守り**、**事故リスクを予測**することができる、唯一無二のソリューションです

POINT①

「健康」と「安全」を 見守る

唯一無二のソリューション

- ✓ 今後、よりドライバーの健康管理が求められる時代が到来。SSCV-Safetyは世の中に先駆けて、ドライバーの**「健康」と「安全」を同時に見守ることが出来る**唯一無二のソリューションです
- ✓ 行政もドライバーの健康管理を厳しく規制する中、官公庁様からも着目頂いています

POINT②

事故リスクを 予測

予測する・見守る・振り返る

- ✓ 従来のドラレコ運用は、事故が起きた後の検証に使用されるが、SSCV-Safetyは、**出発前にドライバーの事故リスク＝運転に適した状態か否かを判断し、当日の事故リスクを予測**するため、**事故が起きる前に何かしらの対策が可能**です
- ✓ 運転のクセだけでなく、ドライバーの健康・疲労状態を可視化することで、運転技術や精神論に頼らない対策が可能です

POINT③

輸送事業の
実業者だからこそ

精度と使い勝手

- ✓ **自社車両1,300台、約2年間の使用実績**があり、検知すべきヒヤリハットの**精度を向上**させてきました
- ✓ **「現場の声」を拾い上げ改良を重ね**、ドライバー、運行管理者、管理部門など、様々な立場のメンバーにとって**使い勝手のよい**ソリューションです



輸送事業者が抱える課題を解決し事業成長を支えることで、社会インフラとしての物流の発展に寄与します
そして、持続可能な物流を実現することで、社会に対して貢献します





WG01 : 事故撲滅と実現のための乗務員教育

PoCの 概要と成果

本WGにてSSCV-Safetyをご採用頂き、バイタルやヒヤリハットの見える化により、教育アクションが取れるようになった。結果としてヒヤリハット件数の減少につながり、その効果（有効性）を確認。

各社様からの評価コメント

松浦通運様

- ・検知される内容が多く、本社にいなから
現場ドライバーの実情がわかる
- ・今回のトライアルを通じて、**自社の安全
運転の取り組みが他社と比較して
どのレベルにあるのか**知ることができた

首都圏物流様

- ・**疲労に起因した事故**などもある為、
体調の見える化が図れるのは良い
- ・事前に**Aさんが危なっかしいと
思っていたが、実はBさんが危なっかしい
事が分かった**



2社様からのご推薦により

ご協力頂きました各社様、並びに関係者の皆様に 厚くお御礼申し上げます

SSCV各特設サイトへのリンク集



[輸送デジタルプラットフォーム](#)



Smart

[輸送業務支援ソリューション](#)



Safety

[安全運行管理ソリューション](#)



Vehicle

[車両管理ソリューション](#)



SSCV全体紹介動画をご覧になりたい方はコチラ



[日立物流 Youtube Channel](#)

