

「体調予報」…デジタル式運行記録計を活用した より良い健康管理・労務管理に向けて



安全運行サポーター協議会

北島洋樹

(公益財団法人大原記念労働科学研究所)

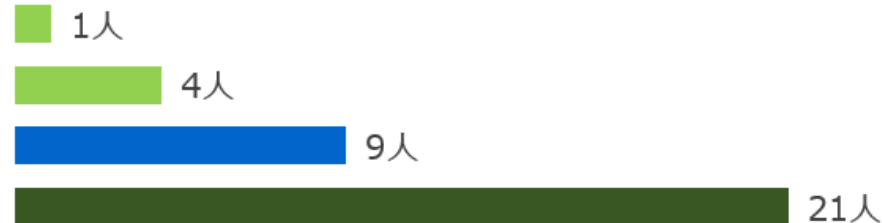
新藤幹雄 (株式会社タニタ)

平成25年度重大事故の内 運転者の健康状態に起因する事故の発生状況

1. 運転者の健康状態に起因する事故件数等

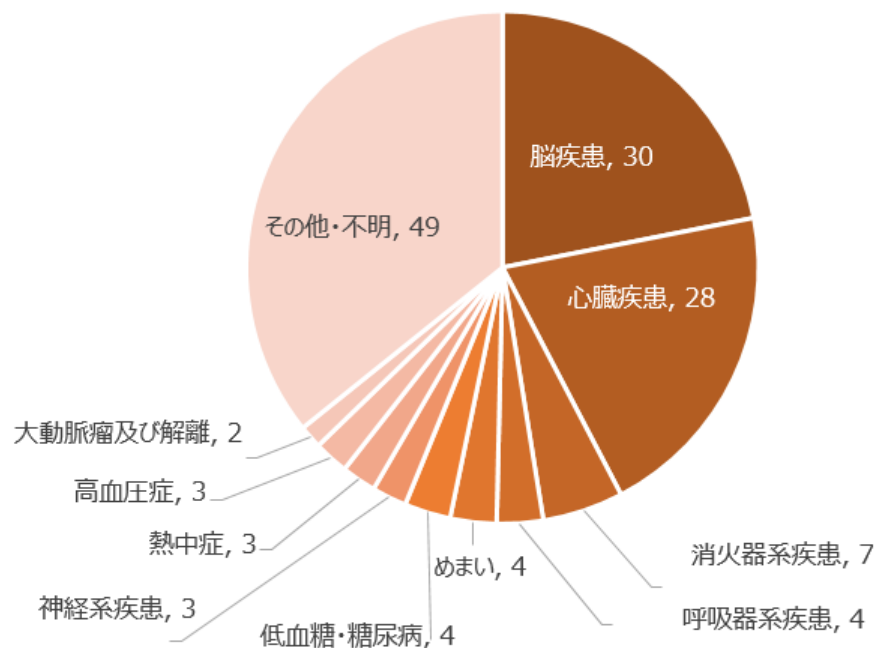
		事故件数	死者数	重傷者数
バス	乗合	41	1	27
	貸切	15	4	2
ハイ・タク		39	9	15
トラック		39	21	10
計		134	35	54

死亡運転者数



2. 健康状態起因事故の病名別運転者数

病名	運転者数計
脳疾患（くも膜下出血、脳内出血、脳梗塞など）	30
心臓疾患	28
消火器系疾患	7
呼吸器系疾患	4
めまい	4
低血糖・糖尿病	4
神経系疾患（てんかん等）	3
熱中症	3
高血圧症	3
大動脈瘤及び解離	2
その他・不明	49
計	137



各疾患の原因は？

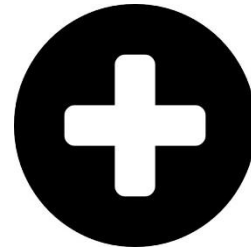
全体の約50%が
生活習慣病起因

No.	部位	疾病	原因	対応・留意点
1	脳疾患	くも膜下出血	脳動脈にできた 動脈瘤の破裂	「高血圧」「喫煙」「飲酒」
		脳内出血	寒冷暴露等自然環境の他、労働条件やストレス	「喫煙」「糖尿病」「 動脈硬化症 」
		脳梗塞	脳の血管が極度に狭くなったり詰まる 動脈硬化	「高血圧」「高脂血症」「糖尿病」
2	心疾患	心筋梗塞	冠動脈の狭窄であり 動脈硬化 が関わる	「高血圧」「糖尿病」「肥満」
		心不全	狭心症や 心筋梗塞 といった虚血性心疾患	「高血圧」「糖尿病」「肥満」
		心臓疾患	狭心症や心筋梗塞等の 動脈硬化 による虚血性心疾患	「加齢」「動脈硬化（コレステロール）」
3	消化器系疾患	←	食習慣、喫煙、飲酒などの生活習慣やストレスとの関わりの強いものが少ない	
4	めまい	←	心因性・低糖質等	
5	低血糖・糖尿病	←	炭水化物・糖質の過剰摂取 肥満	「肥満」「過度の飲食」
6	神経疾患 (てんかん等)	←	多種多様	
7	熱中症	←	高温・多湿環境での代謝不全	「高温」「多湿」
8	高血圧	←	食塩過多、血管老化、ストレス、過労、運動不足、肥満	「高血圧」「 動脈硬化症 」
9	大動脈解離	←	高血圧、動脈硬化	「高血圧」「 動脈硬化症 」



健康・過労起因事故の原因と防止

労務管理

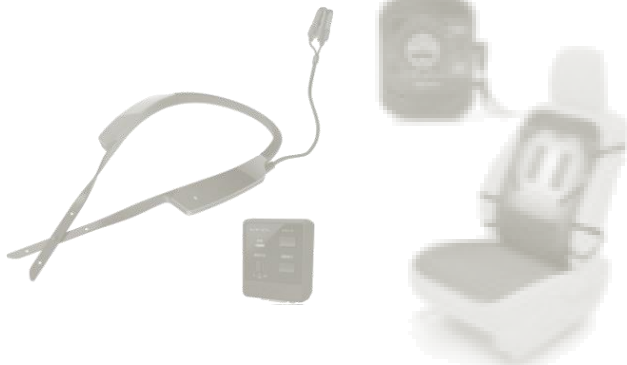


健康管理



過労運転防止

運転状況監視



生活習慣病への取り組みが必要

- 前述の通り、「**過労起因事故**」の原因となる疾病の大半が「**生活習慣病**」である。
- これら「**生活習慣病**」による症状が「**過労**」「**ストレス**」等の二次要因により突然発症し、突発事故を招いている。
- よってこれら「**生活習慣病**」と「**過労・ストレス**」をいかに ①**監視** ②**管理** ③**軽減** するかが重要である。

健康管理の種類

「疲労レベル」は、
「健康レベル」と相関がある

労務管理データ（数時間～24時間/日）
例）デジタコデータ

- 管理特性：
- ・長時間労働
 - ・連続労働
 - ・昼夜逆転勤務

既往症レベルが高い&健康レベルが悪い疲労が
「悪化し易く回復し難い」

リアルタイム管理

悪化・改善のサイクルが短い

「個人差」の検討

悪化レベル

既往症レベルが高いと健康状態が
「悪化し易く回復し難い」

日常管理

悪化・改善のサイクルが中程度

悪化レベル

「疲労レベル」は、
「既往歴(疾病)レベル」と相関がある

非日常的管理項目（1回/年程度）
例）健康診断

- 管理特性：
- ・血液検査（コレステロール等）
 - ・尿検査（血糖等）

長期的経過管理

悪化・改善のサイクルが長い

悪化レベル

既往症（疾病）レベル

健康管理のために測定する項目

- **運転中測定する項目**

- ① 眠気
- ② ストレス
- ③ 疲労

- **日常的に測定する項目**

- ① 運動量（活動量/消費カロリー等）
- ② 食事（カロリー/炭水化物/脂質/塩分等）
- ③ 血圧
- ④ 睡眠（休息状態）

- **長期的に継続して測定する項目**

- ① 尿（尿糖/尿たんぱく等）
- ② 体重（体組成/BMI等）
- ③ 血液（貧血/肝臓の異常/腎臓の異常/高脂血症/糖尿病）

運転中の健康管理ツール例

活動量計



1 歩数

2 消費カロリー

フィーリズム FEELythm

- 約94gの軽量設計
- 音声/振動で選べる通知方法
- 長時間使用可能なバッテリー
(連続45時間使用可能)



1 漫然、眠気の状態を予兆で捉えるセンサー

2 機械学習による個人の特性に対応した
高い検知精度を実現

3 ドライバーと運行管理者が共生した
安全運転マネジメントを実現

日常（中期）管理ツール例

- 血圧計



- 体組成計（BMI）



- 睡眠計



継続（長期）管理方法

● 健康診断

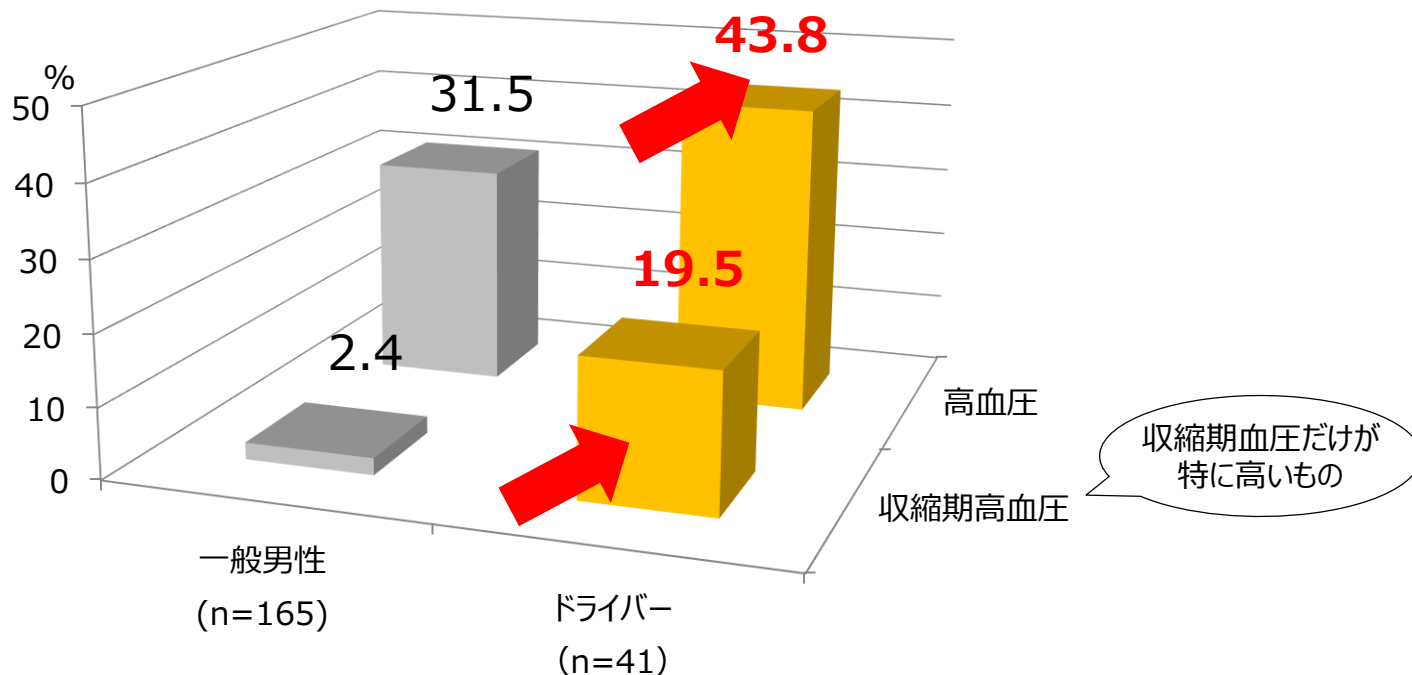
一般健康診断の 11 項目（労働安全衛生規則 44 条）

1. 既往歴、業務歴の調査
2. 自覚症状、他覚症状の有無の検査
3. 身長、体重、腹囲、視力、聴力の検査
4. 胸部エックス線検査、喀痰検査
5. 血圧の測定
6. 貧血検査
7. 肝機能検査
8. 血中脂質検査
9. 血糖検査
10. 尿検査
11. 心電図検査

- SAS（睡眠時無呼吸症候群）検査
- MCI（軽度認知症）検査/ 脳ドック

ドライバーの健康状態 ①

● 血圧状況（高血圧有病率）



一般男性：厚生労働省 平成27年国民健康・栄養調査（40-49歳男性）より
 ドライバー：安全運行サポーター協議会 2016年度実証研究における血圧調査結果より

- 一般の40代男性と比較して、高血圧者が多い(43.8%)
- 一般の40代男性と比較して、（孤立性）収縮期高血圧者が多い（19.5%）

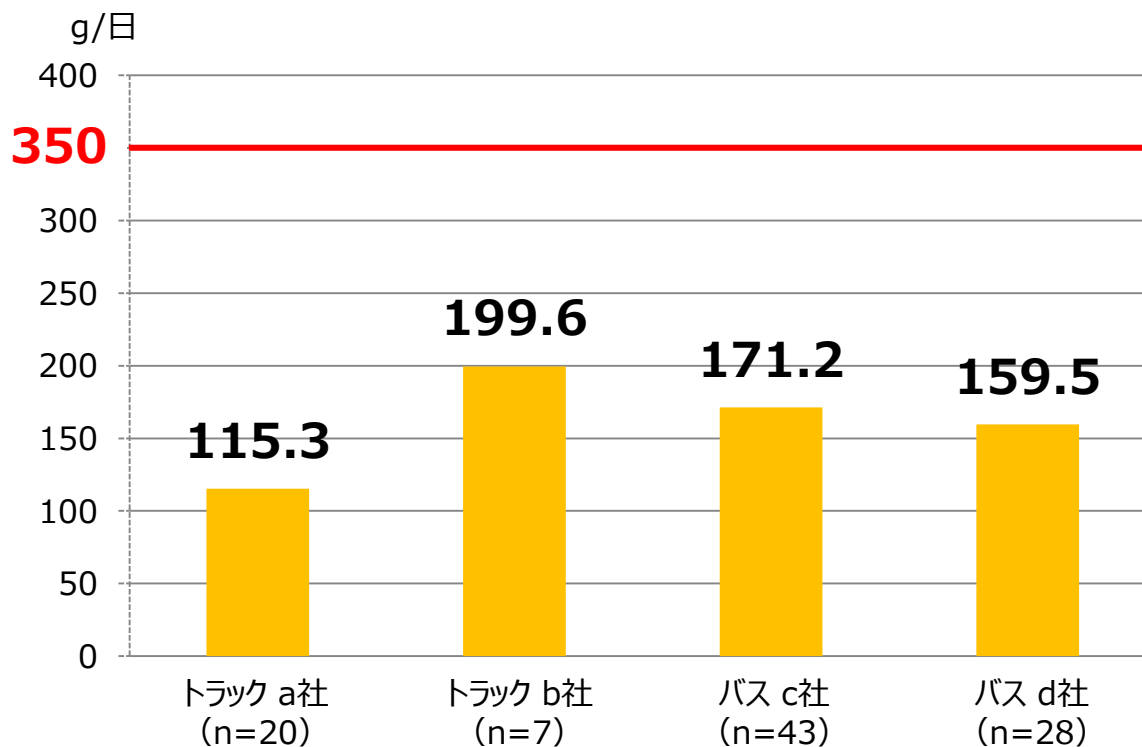
～日本高血圧学会 高血圧治療ガイドラインより～

高血圧：収縮期血圧 ≥ 140 かつ/または 拡張期血圧 ≥ 90

（孤立性）収縮期高血圧：収縮期血圧 ≥ 140 かつ 拡張期血圧 < 90 **（動脈硬化の進んだ高齢者に多くみられる）**

ドライバーの健康状態 ②

● 食事状況（野菜摂取）



350g以上
1日あたりの
野菜摂取目標値*

安全運行サポーター協議会 2016年度実証研究における食事調査結果より

- 野菜摂取量が少な過ぎる
- 野菜（カリウム）摂取は、ナトリウムを排出させ、高血圧対策に有効

*野菜摂取目標値：厚生労働省 健康日本21（第二次）目標より

その他 健康管理に留意すべき点

- **朝食の欠食対応**（欠食すると・・・）
 1. 仕事の能率が下がる
 2. 痩せにくい体になる
 3. 便秘がちになる
 4. 栄養バランスが悪くなる
- **昼食の内容**
 1. 栄養バランスを考慮する（肉・炭水化物⇒野菜・乳製品も追加）
 2. 塩分を控える
 3. 炭水化物に偏らない（×：ごはん＋麺）
- **休憩の取り方**
 1. 疲れを感じる前に休憩をとる
 2. 眠いから・・・と、荒い運転をしない（逆効果）
 3. リラックスできる体制をとる
 4. 適度な運動も有効

健康管理まとめ

健康過労起因事故を減らすためには
疲労低減と**健康管理**が重要です

- 疲労には、精神疲労と肉体疲労があり対応が異なる。

疲労：

精神疲労：運動・睡眠・休息・リラクセーション

肉体疲労：**睡眠**・栄養

- 健康管理には、3段階の管理手法が有効です。

健康管理：

適時管理：ウェアラブル機器等による疲労管理

日常管理：変動の大きい血圧や日々の運動の管理

定期管理：疾病・既往症や継続的健康管理

安全運行サポーター協議会

2014年11月に設立した業種横断的組織

目的

- 健康・過労起因事故の効果的な防止
- プロドライバーの労働生活向上

活動内容

- 研究活動（運行・労務・健康管理の一元化）
- 環境整備（ガイドライン策定・現場の人材育成・インフラ整備等）
- 政策提言

- 中小零細輸送事業者における安全運行支援の強化
- 運行・労務・健康管理の一元プラットフォーム化
- 次世代車載器（スマタコ）の企画（標準化など）



国土交通省



公益財団法人大原記念労働科学研究所
安全運行サポーター協議会

多様な企業による、ひらかれた協議の場での取り組み
(マルチセンサー) (オープンプラットフォーム)

あんサポ 会員

会員種別	会員	
<p>第一種法人会員 (22会員)</p> <p>メーカー、サービス提供者、各種協会 NPO・財団法人</p>	<p>伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 公益財団法人大原記念労働科学研究所 オムロンヘルスケア株式会社 一般社団法人健康マネジメント協会 SOMPOリスクアマネジメント株式会社 株式会社タニタ 株式会社タニタヘルスリンク デルタ工業株式会社 株式会社デンソー 株式会社デンソーテン 株式会社トランストロン</p>	<p>公益社団法人日本バス協会 パラマウントベッド株式会社 富士通株式会社 株式会社富士通交通・道路データサービス 富士通コミュニケーションサービス株式会社 株式会社プロデキューブ NPO法人ヘルスケアネットワーク 株式会社堀場製作所 株式会社ミレニア 矢崎エナジーシステム株式会社 レシップ株式会社</p>
<p>第二種法人会員 (19会員)</p> <p>輸送事業者、荷主企業、旅行事業者</p>	<p>株式会社石橋梱包運輸 有限会社石原運輸 WILLER EXPRESS JAPAN株式会社 カリツー株式会社 鴻池運輸株式会社 幸和運輸株式会社 コフジ物流株式会社 株式会社三榮商會 しずてつジャストライン株式会社 七福運送株式会社</p>	<p>政和自動車株式会社 株式会社第一名誠 時計台バス株式会社 中日臨海バス株式会社 新潟運輸株式会社 株式会社日立物流南関東 富士急行観光株式会社 ベイラインエクスプレス株式会社 吉川自動車運送株式会社</p>
<p>個人会員 (5会員)</p> <p>学識経験者、有識者</p>	<p>西井龍映 (九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所 教授) 兵藤哲朗 (東京海洋大学 教授) 廣田浩一 (弁理士)</p>	<p>本田 聡 (弁護士) 横井康真 (弁護士)</p>

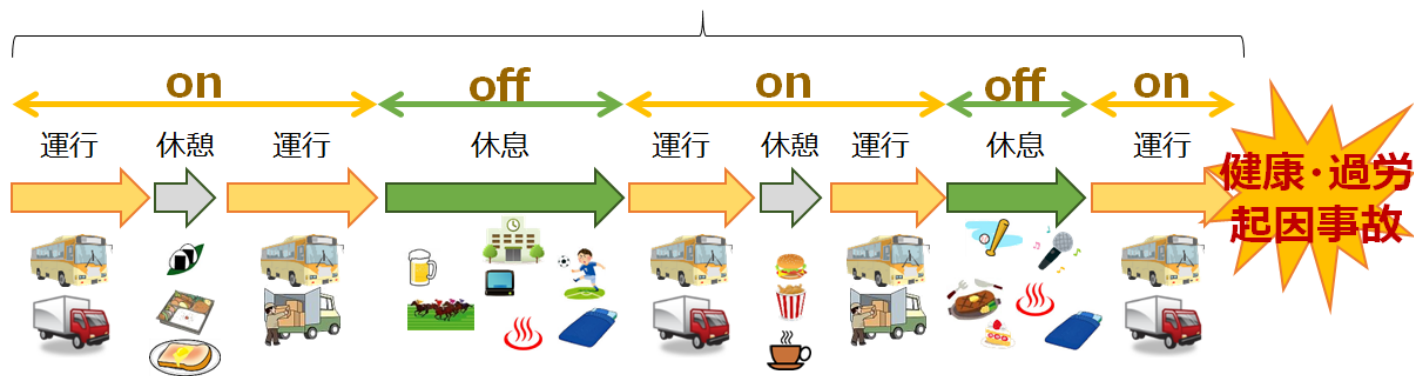
あんサポの場ならではの協創

あんサポは、技術と人と仕組みで、
運輸の現場と連携します

単一企業では解決不能・限界のある問題に、
多様な専門性・技術を集結、「**社会協創型事業体**」で
現場課題に即効性あるソリューションを提供

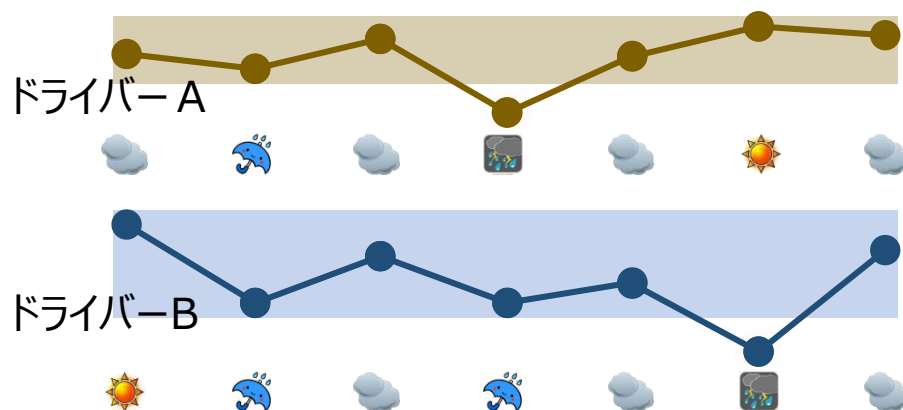
だからこそ…

原因は on / off のいたる所に遍在

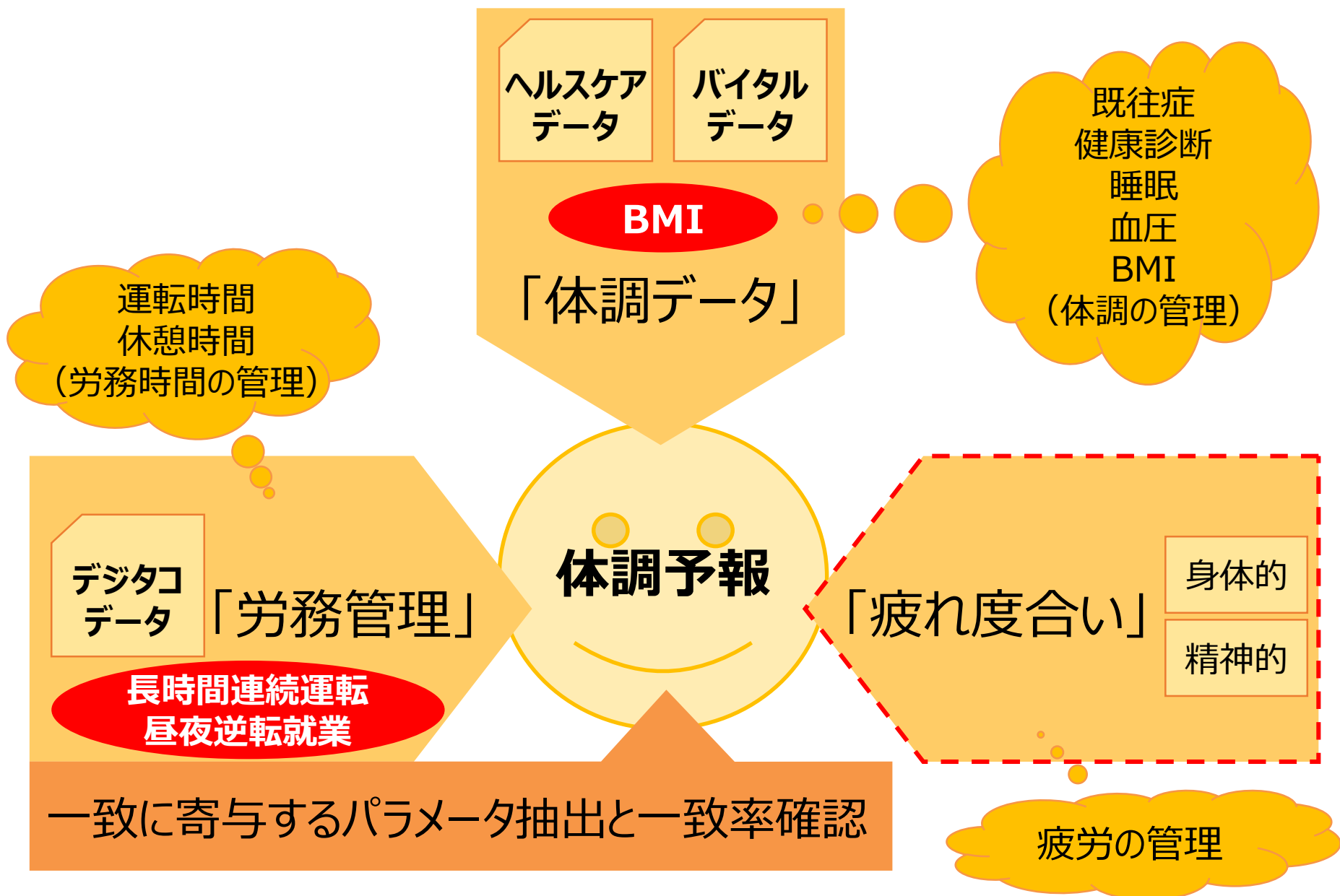


「体調予報」ご紹介

- 運行・労務管理（デジタコ）と、健康管理（各種機器等）とを、一元的に捉え、安全運行に役立てる「体調予報」の開発に挑戦しています。
- 点呼時や運行中の予兆把握と対処、過労の未然防止、更には健康意識の改善、生活習慣の改善を図り、あらゆるリスクをできるだけリスクが小さい内に取り除いていく仕組みの構築、提供を目指します。

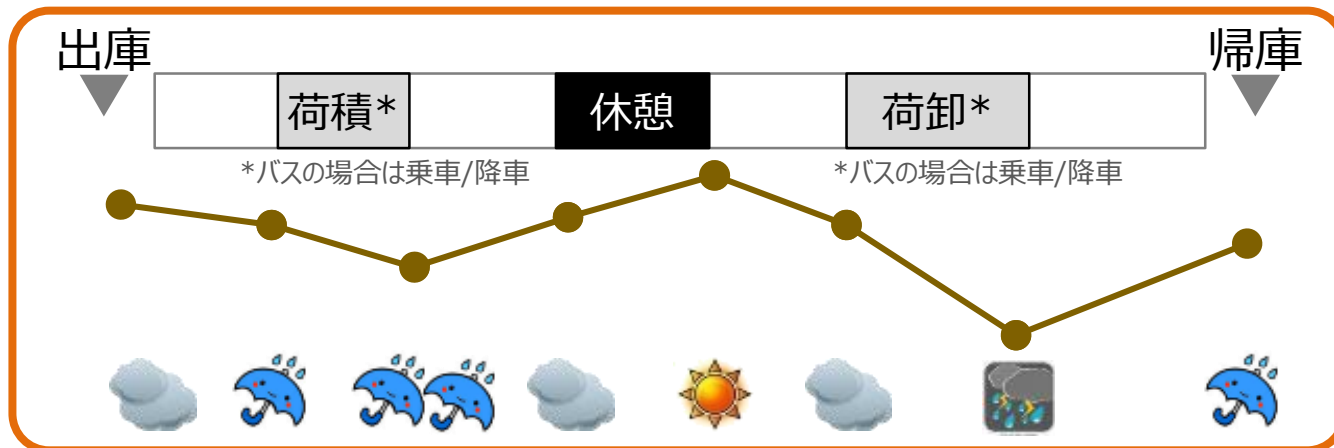


「体調予報」とは… 1/2



「体調予報」とは… 2/2

● 次の運行の疲れ度合いを5段階で予測

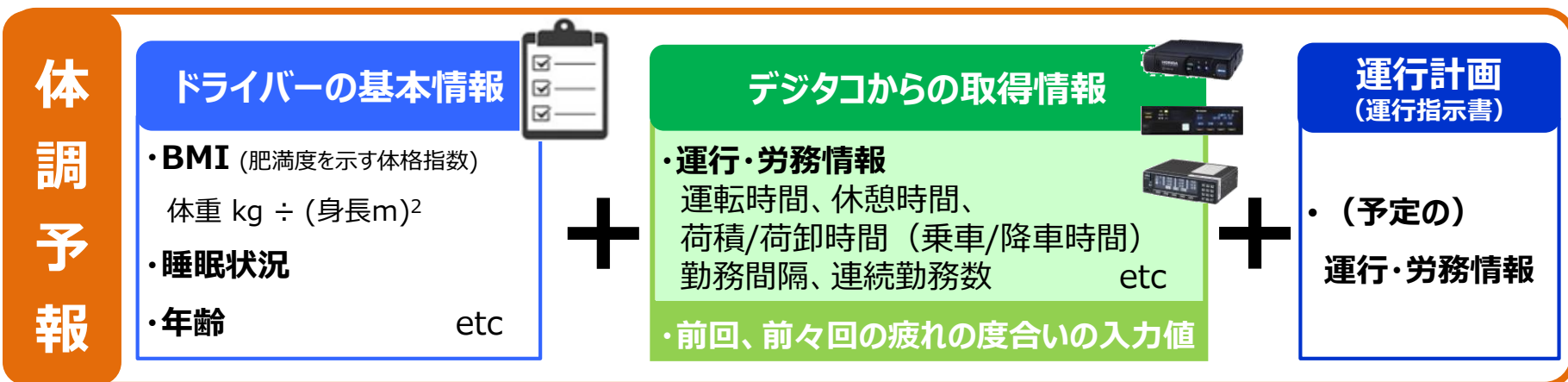


5段階での運転者毎の疲れ度合い※を予測

1. あまり疲れていない
2. 少々疲れている
3. 疲れている
4. かなり疲れている
5. 非常に疲れている

※ 主観的な疲れは安全性を確かめる有用な指標の一つです

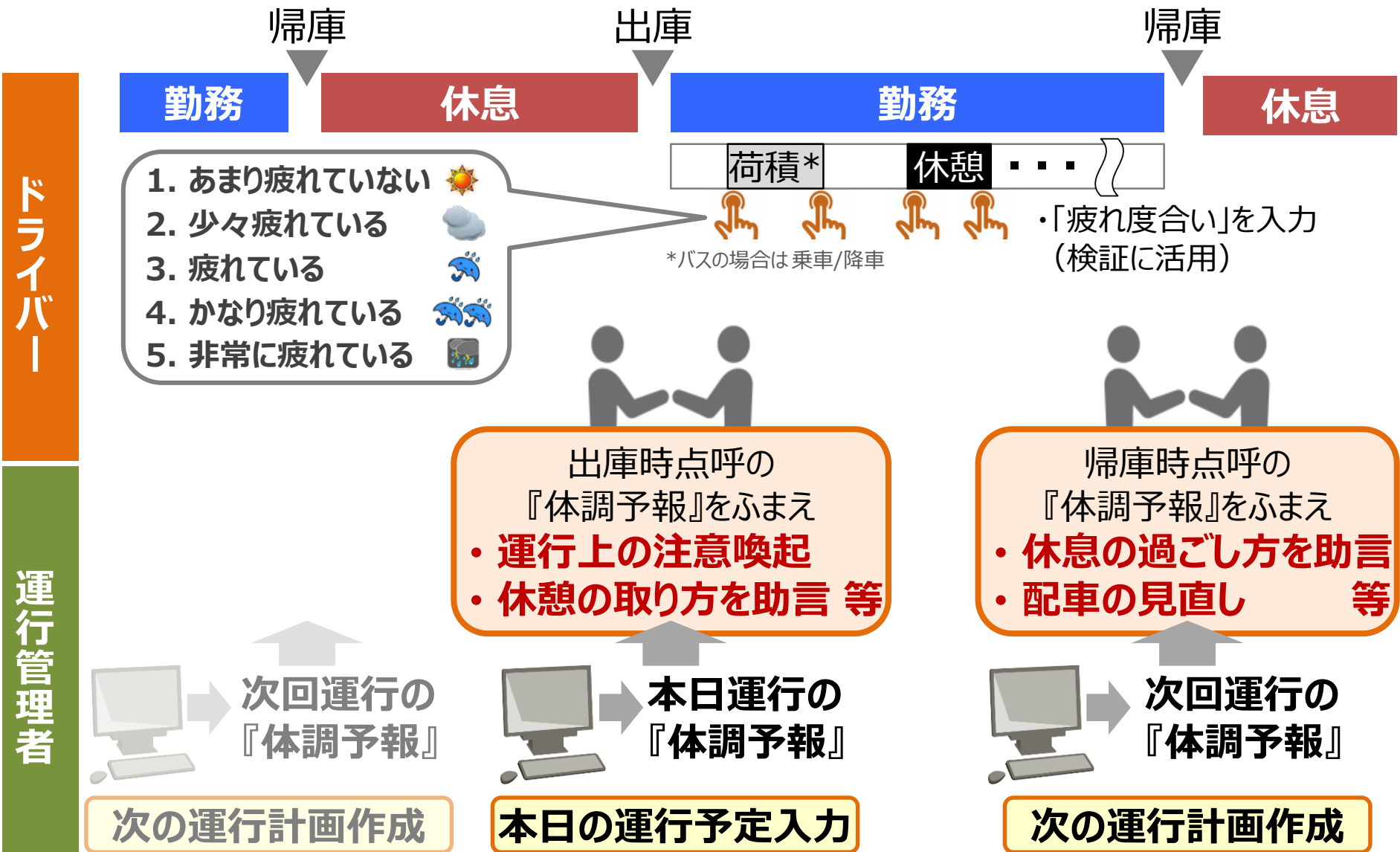
● 何によって予測？



※ 現時点では利用できるデジタコは限定されております。

「体調予報」のご活用イメージ 1/2

● 業務フローイメージ図



「体調予報」のご活用イメージ 2/2

● 運行管理者向け画面イメージ(例)

予報値及び表示内容はサンプル

運行計画(指示書)の表示

運行計画の見直し

体調予報の表示

点呼での留意点

「非常に疲れている」(要因) 勤務間隔が短く、前回の拘束時間が長いです

※デジタコメーカーにより、表示画面は異なります。

会員輸送事業者様にご協力をいただき 貴重なデータ測定を実施

延べ、トラック・バス事業者様 26社・ドライバー様 約760名のご協力をいただきました

先行研究

2014年度 5社・約30名
トラック事業者 5社・約30名



「体調予報」への理解が
広がり、協力者が増えています



研究開発

・
トライアル
ユース

2015年度 6社・約60名
トラック事業者 6社・約60名

2016年度 6社・約250名
トラック事業者 4社・約160名、バス事業者2社・約90名

2017年度 9社・約420名
トラック事業者 5社・約230名、バス事業者4社・約190名

皆さまにお使いいただくことで「体調予報」は更に賢く成長できます

2016年度実証研究・実験の結果と本年度の取り組み

業種	運行形態	2016年度 実証研究・実験			2017年度 実証研究
		完全 一致率	±1 一致率	実用化	
トラック	長距離	50.2%	95.7%	○	更に精度向上
	地場 (深夜早朝・荷積/荷卸多い)	44.5%	89.3%	△	モデル研鑽
バス	高速乗合	51.0%	90.4%	○	更に精度向上
	一般乗合	未実施		—	モデル構築・研鑽
	貸切	未実施		—	モデル構築・研鑽

現在、トラック・バス9社・ドライバー約420名の皆様のご協力を得て、
2017年度実証研究を進めております。

精度が確保できた業種・業態
トラック:長距離、バス:高速乗合

実証を通じ、さらに精度を向上

精度が不十分、未実施の業種業態
トラック:地場、バス:貸切・乗合

モデルの構築・研鑽を引き続き実施

運行管理者様からの「体調予報」使用後の評価・期待

- 点呼の質の向上、また一人ひとりの疲れの傾向にあわせた配車計画への活用に対し、評価や期待を頂きました。

業務負担が大きい

入力について…

入力だけでも運行管理上の利用価値はある

慣れれば面倒に感じなかった

本人の自覚と「疲れ」が不一致

予報について…

現時点で体調が良さそうでも疲れのピークがわかるのはいい

休憩の取り方のアドバイスに活用

荷役の後、疲れがとれるなど、各人による傾向で計画を考慮

業務時間が長くなるのでは、と不安…

顔色、声、歩き方まで見て判断している

「体調予報」を使ってみて

声をかけやすくなった

40代は、本人も「まだ若い」と過信、注意を促すのにいい

休日の過ごし方の助言に活用

ドライバー様からの「体調予報」使用後の評価・期待

- 健康意識改善の手立てとして評価や期待をいただきました。

面倒！

入力について…

習慣化すれば特に問題ない

新鮮！ たのしい！

疲れを意識して、
逆に疲れる…

予報について…

自分ではとらえられない
変化がわかっていい

おもしろい！ 今後も使ってみたい

疲れのピークが事前にわかれば、
休憩の取り方を変えられるかも…

あまりやりたくない…

「体調予報」を
使ってみて

健康意識が高まった

不調を治した方がよいと
考えるようになった

自分の健康について見直せた

ドライバーの本音・状態を頻度高く把握できる可能性

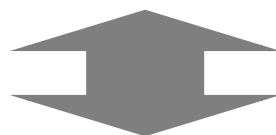
- 検証のための「**疲れ度合い入力**」が、ドライバーの本音ベースでの作業転換毎の頻度高い状態把握に役立ち、運行管理の質をより改善する可能性も見出せました。

懸念点

常に疲れているアピールに使われる場合もある。

手間がかかる。

点呼でしっかりと様子を見ているので、入力は不要。



評価点

悪い値が出た時や何かあったときの手がかりとして有用。

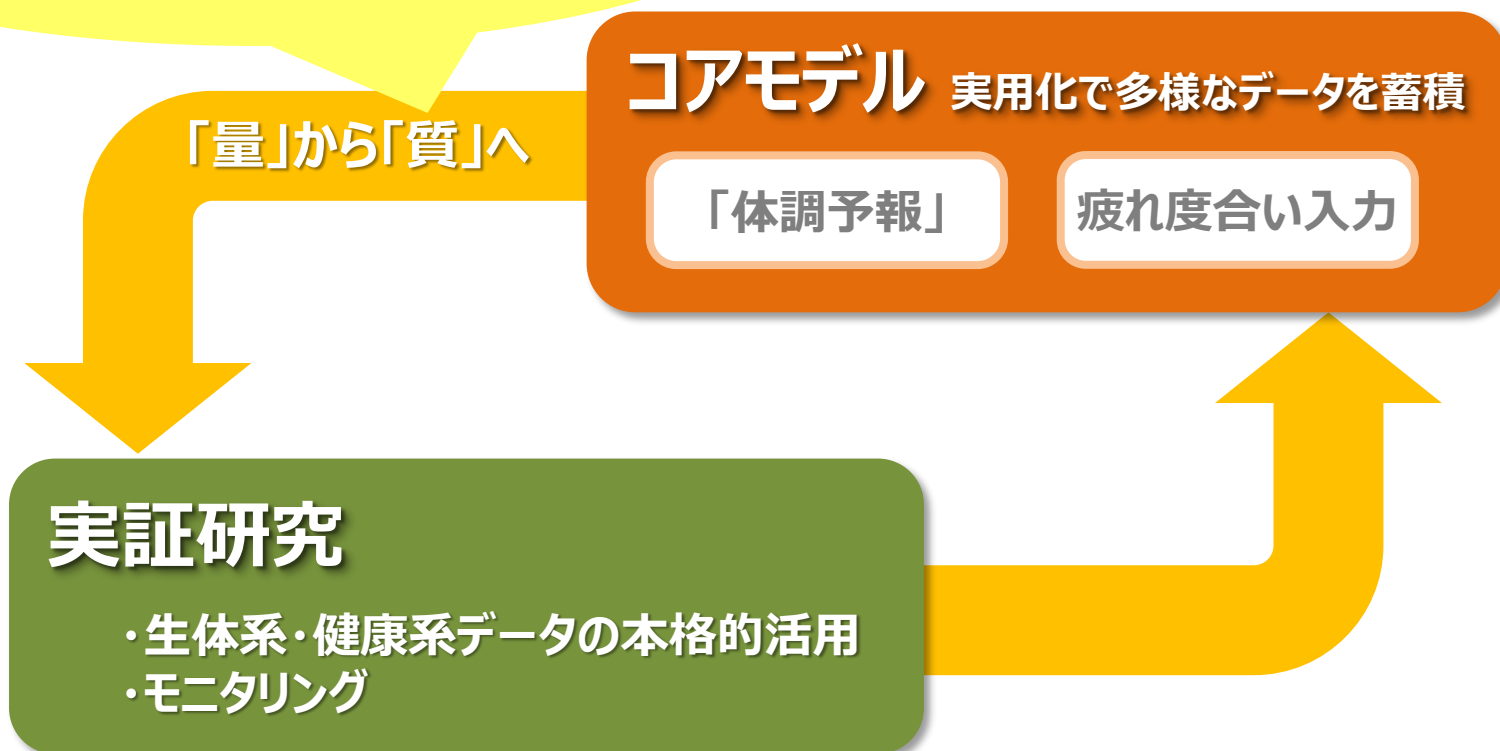
日頃聞けない「本音」を把握する手がかりになる。

出庫時から「疲れている」ときは要注意。フォローの糸口に。

「体調予報」のこれまでと、これから

- コアモデルに加え、生体系・健康系データを加味した実証研究も引き続き実施し、より活用いただけるモデルへと成長させていきます。

マルチセンサー・オープンプラットフォームで
連携を増やし多面的に賢く！



2018年秋、 いよいよ、「体調予報」をご活用いただけます

点呼の質の向上

運行計画への活用

「疲れ」の見える化、健康意識の改善

コミュニケーション機会の創出



<http://ansapo.org/>

未来型のよりよい輸送事業環境の創出へ

● **各種お問い合わせ**

公益財団法人大原記念労働科学研究所

安全運行サポーター協議会

info@ansapo.org

電話 03-6447-1435