

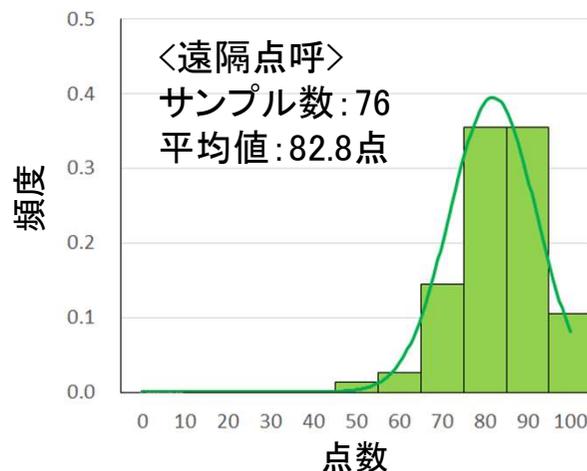
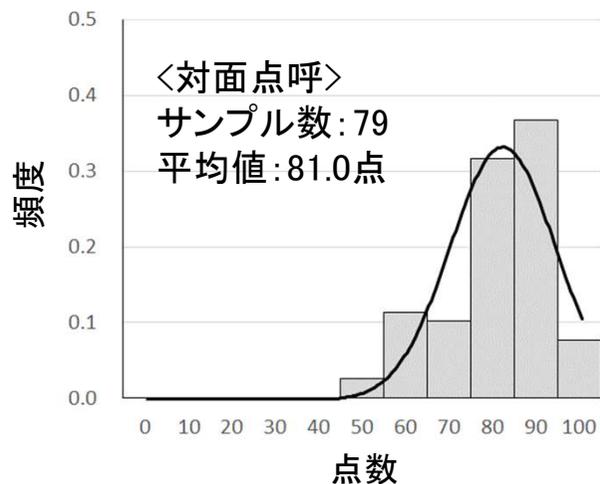
遠隔点呼実証実験における ヒヤリハット評価について

令和3年度 第4回「運行管理高度化検討会」

評価2 ヒヤリハット評価の実施結果

[事業者A]

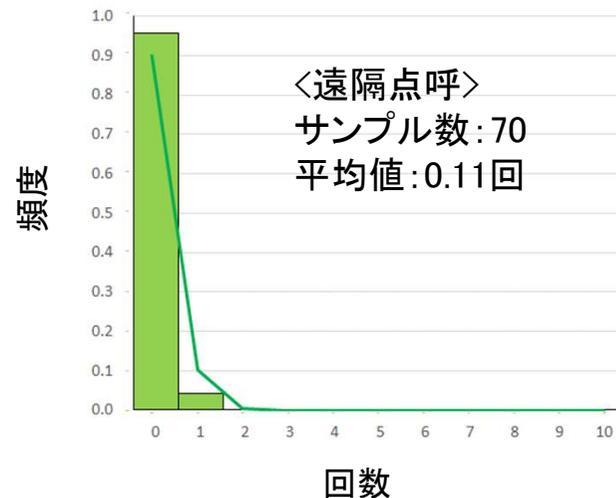
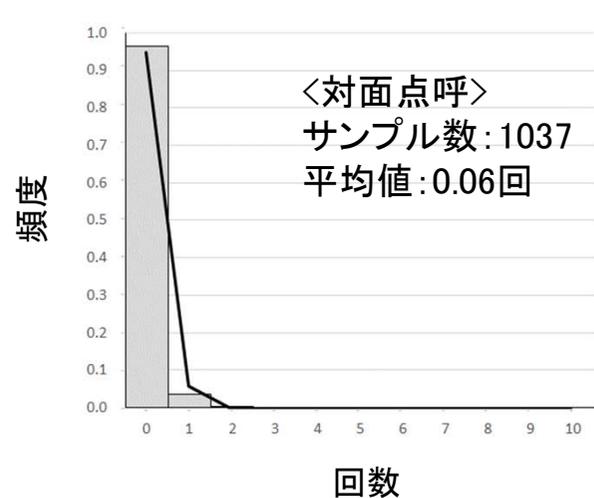
①ブレーキ操作 ②停止操作 ③ハンドル操作 ④右左折時の速度 ⑤スムーズ の5項目を総合評価して点数化(100点満点)



○ 正規分布を想定し、平均値の差の検定
 検定統計量 $t = 1.02$ p値(両側) $p = 1.98$
 有意水準5%において、帰無仮説 H_0 を棄却できず、
平均値に差があるとは言えない。

[事業者B]

デジタコにて、急制動として判断されたものをヒヤリハット回数として計数

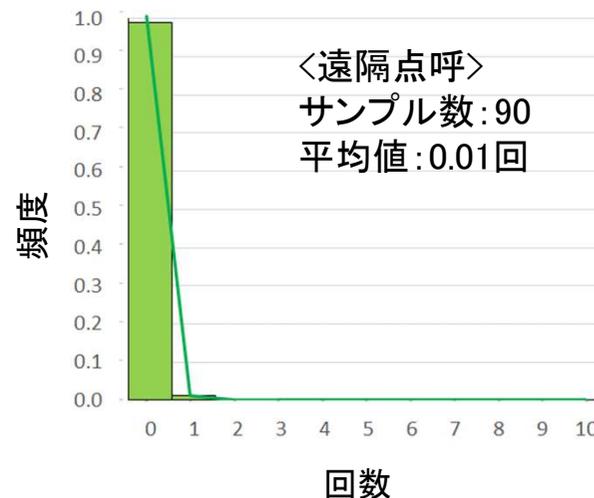
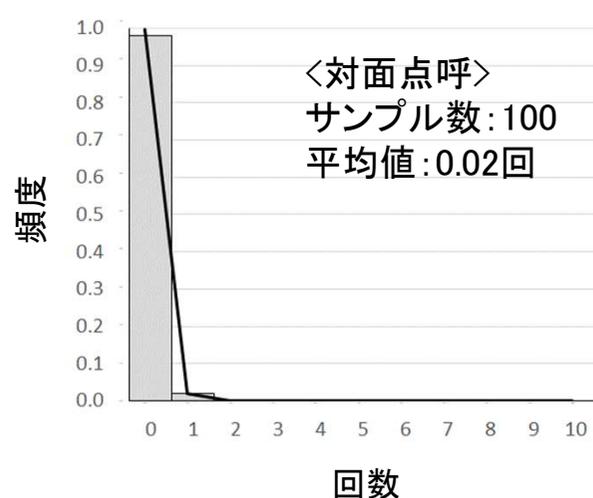


○ ポアソン分布を想定し、平均値の差の検定
 検定統計量 $u = 0.20$ p値(両側) $p = 1.96$
 有意水準5%において、帰無仮説 H_0 を棄却できず、
平均値に差があるとは言えない。

評価2 ヒヤリハット評価の実施結果

[事業者C]

デジタコにて、急制動、急旋回として判断されたものをヒヤリハット回数として計数



○ ポアソン分布を想定し、平均値の差の検定

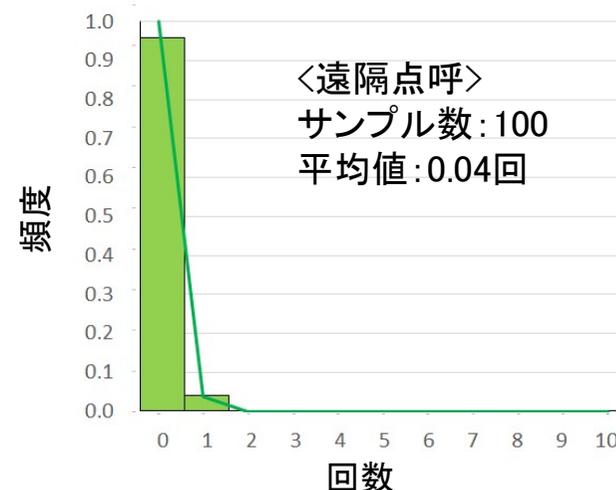
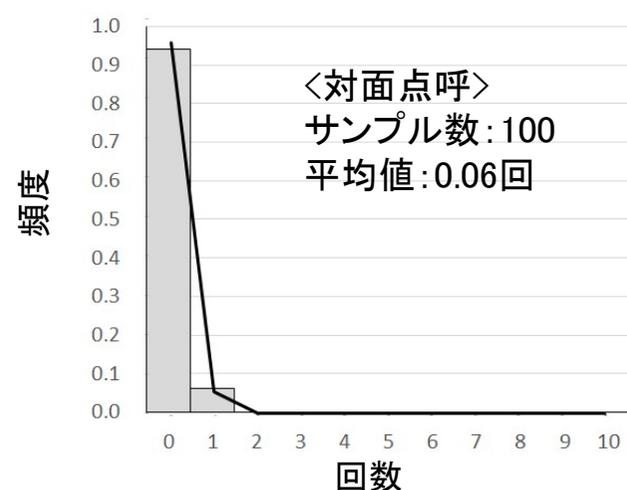
検定統計量 $u = 0.06$ p値(両側) $p = 1.97$

有意水準5%において、帰無仮説 H_0 を棄却できず、

平均値に差があるとは言えない。

[事業者D]

Gセンサーにて急制動、急発進、急ハンドルとして判断されたもの、運転者が記録用スイッチを押したものをヒヤリハット回数として計数



○ ポアソン分布を想定し、平均値の差の検定

検定統計量 $u = 0.08$ p値(両側) $p = 1.97$

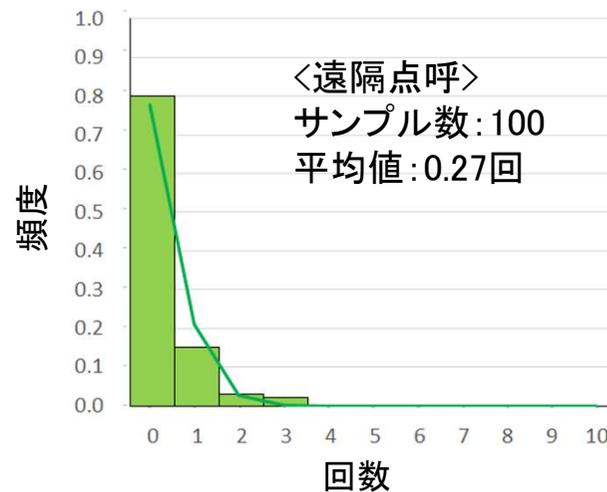
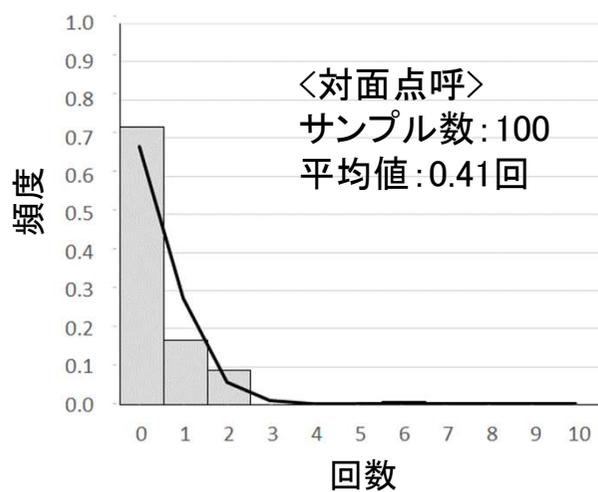
有意水準5%において、帰無仮説 H_0 を棄却できず、

平均値に差があるとは言えない。

評価2 ヒヤリハット評価の実施結果

[事業者E]

ドラレコにて急制動として判断されたものをヒヤリハット回数として計数



○ ポアソン分布を想定し、平均値の差の検定
 検定統計量 $u = 0.22$ p値(両側) $p = 1.97$
 有意水準5%において、帰無仮説 H_0 を棄却できず、
平均値に差があるとは言えない。



輸送を支える。社会を良くする。



業務効率向上
法令順守

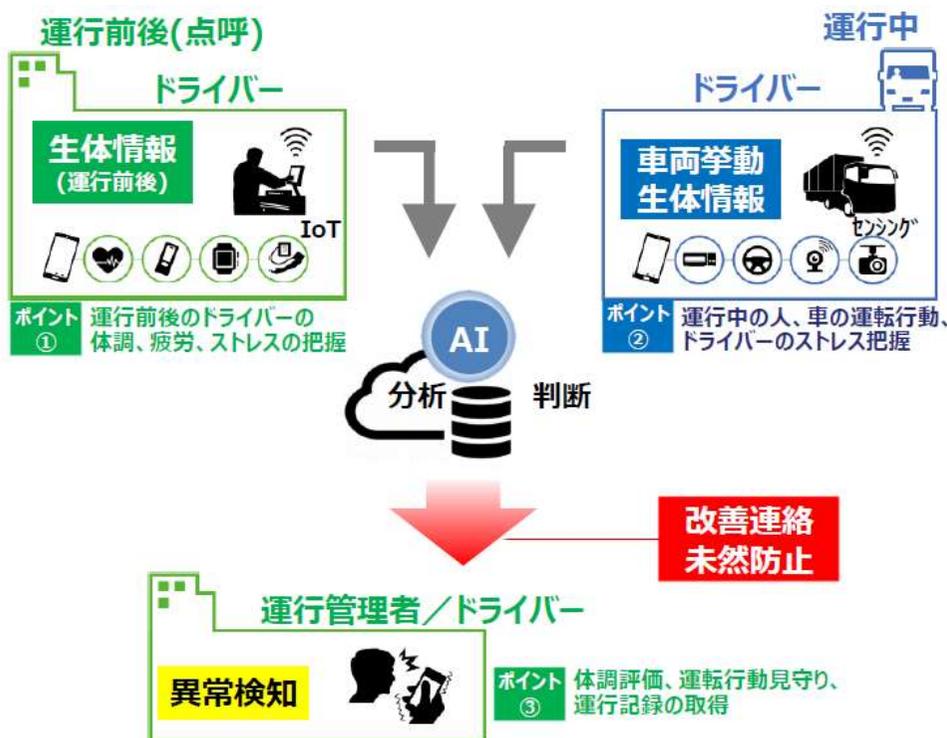


安全運行管理
事故ゼロの社会



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



運行中のヒヤリハットを計測する機器を備えていなかった事業者F、事業者Gにて、国交省で指定する機器(日立物流 SSCV)を装着し、評価を実施。

10月、11月の2か月間に渡り、
事業者F 2名(+2名[調査と知らせず])
事業者G 6名
の運転者について調査。

運行中のヒヤリハット計測だけでなく、SSCVの機能を活用し、以下の3つの調査を実施。

- ① 対面点呼実施時と遠隔点呼実施時で、運行中のヒヤリハット発生件数に差があるかを検証する。
- ② 乗務前点呼で測定する生体情報と運行中のヒヤリハット発生件数に相関があるかを検証する。
- ③ 乗務後点呼にて、運行中のヒヤリハット映像等を用いて教育を行うことの効果を検証する。



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

“注意”と出たら、
ヒヤリハットが
出やすい状態



特許出願中

事故リスク予測
アルゴリズム

体調総合判定

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℃	血中酸素濃度 良好 98%	血圧 良好 最高 95 最低 41mmHg
-----------------	---------------------	--------------------------------

ヒヤリハット予報

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。

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
運行中

見守る“DX” 危険走行を検知し発報・通知

ドライバーの危険運転・危険状態等を**検知**
 ⇒ **リアルタイムで運転者に注意喚起**
随時管理者へメッセージ通知

見守る“DX”：ドライバー向け

通信型ドラレコ



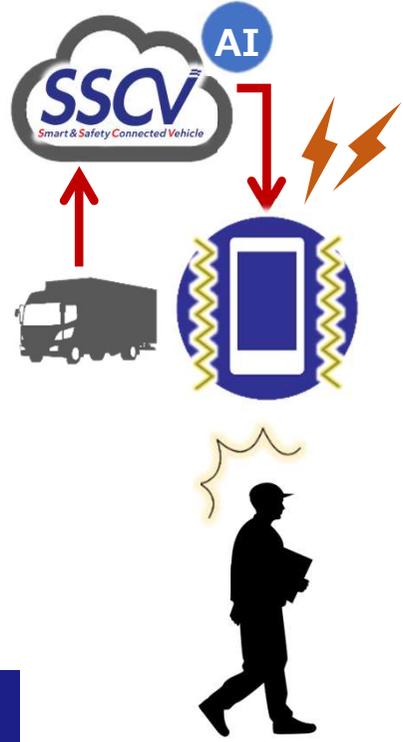
「Bluetooth®」は、Bluetooth SIG, Inc. USAの商標または登録商標です

- | | | |
|--------|--------|---------------|
| 衝突事前 | 車間距離不足 | 一時不停止 |
| 疲労レベル高 | 脇見 | 急発進、急減速、急ハンドル |

見守る“DX”：管理者向け

特許取得 = 独自技術

(特許第6714036号)



- 事象
- 位置
- 動画

SSCVの機能概要



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 😡 へとへと

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 (時)

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

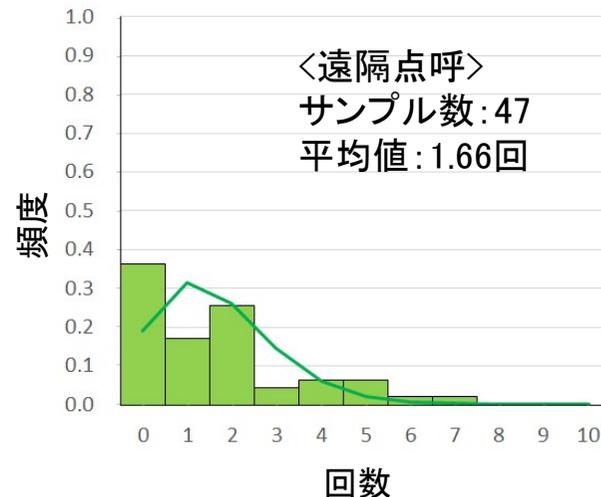
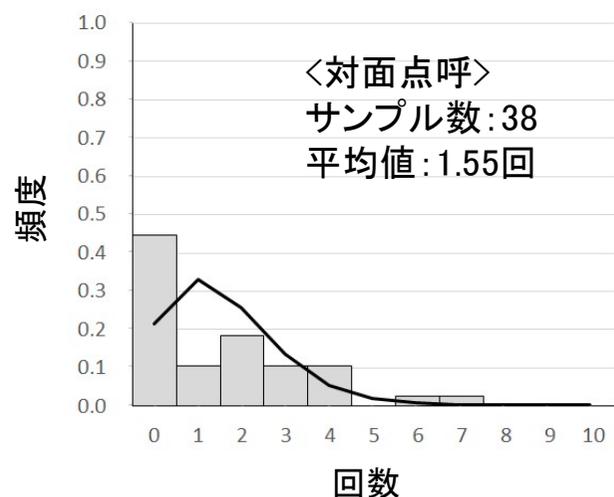
- 法令違反**
 - 一時不停止
 - 速度超過
- 急制動**
 - 急発進
 - 急減速
 - 急制動
 - 急ハンドル
- 危険運転**
 - 車間距離不足
 - 衝突事前
 - 脇見
 - 衝撃

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

① 対面点呼/遠隔点呼で運行中のヒヤリハット発生件数に差があるかを検証

[事業者F]

SSCVにて急加速、急減速、急ハンドル、脇見、一時不停止、速度超過として判断されたものをヒヤリハット回数として計数



○ ポアソン分布を想定し、平均値の差の検定

検定統計量 $u = 0.09$ p値(両側) $p = 1.99$

有意水準5%において、帰無仮説 H_0 を棄却できず、

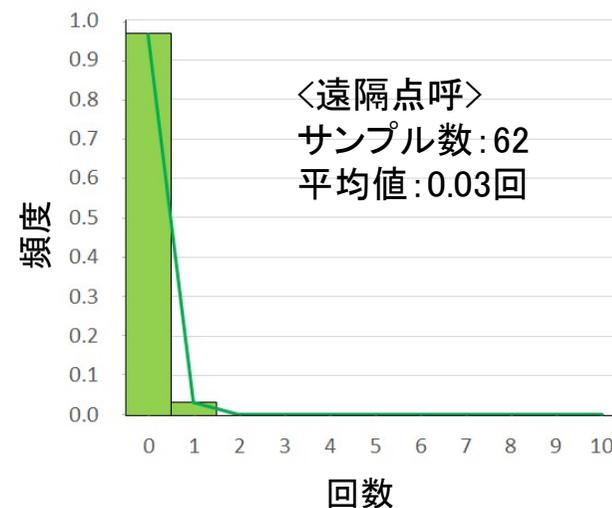
平均値に差があるとは言えない。

[事業者G]

SSCVにて急加速、急減速、急ハンドル、脇見、一時不停止、速度超過として判断されたものをヒヤリハット回数として計数

<対面点呼>

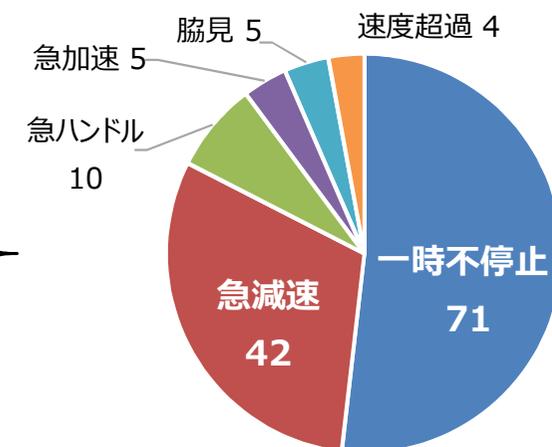
実証実験中、当該営業所では対面点呼を実施していないため、データなし



○ 対面点呼でのヒヤリハット回数が未計測のため、比較はできないが、遠隔点呼について2か月間の実証実験(62運行)でヒヤリハットの発生は**2件のみ。**

② 乗務前点呼で測定する **生体情報と運行中のヒヤリハット発生件数に相関があるか**

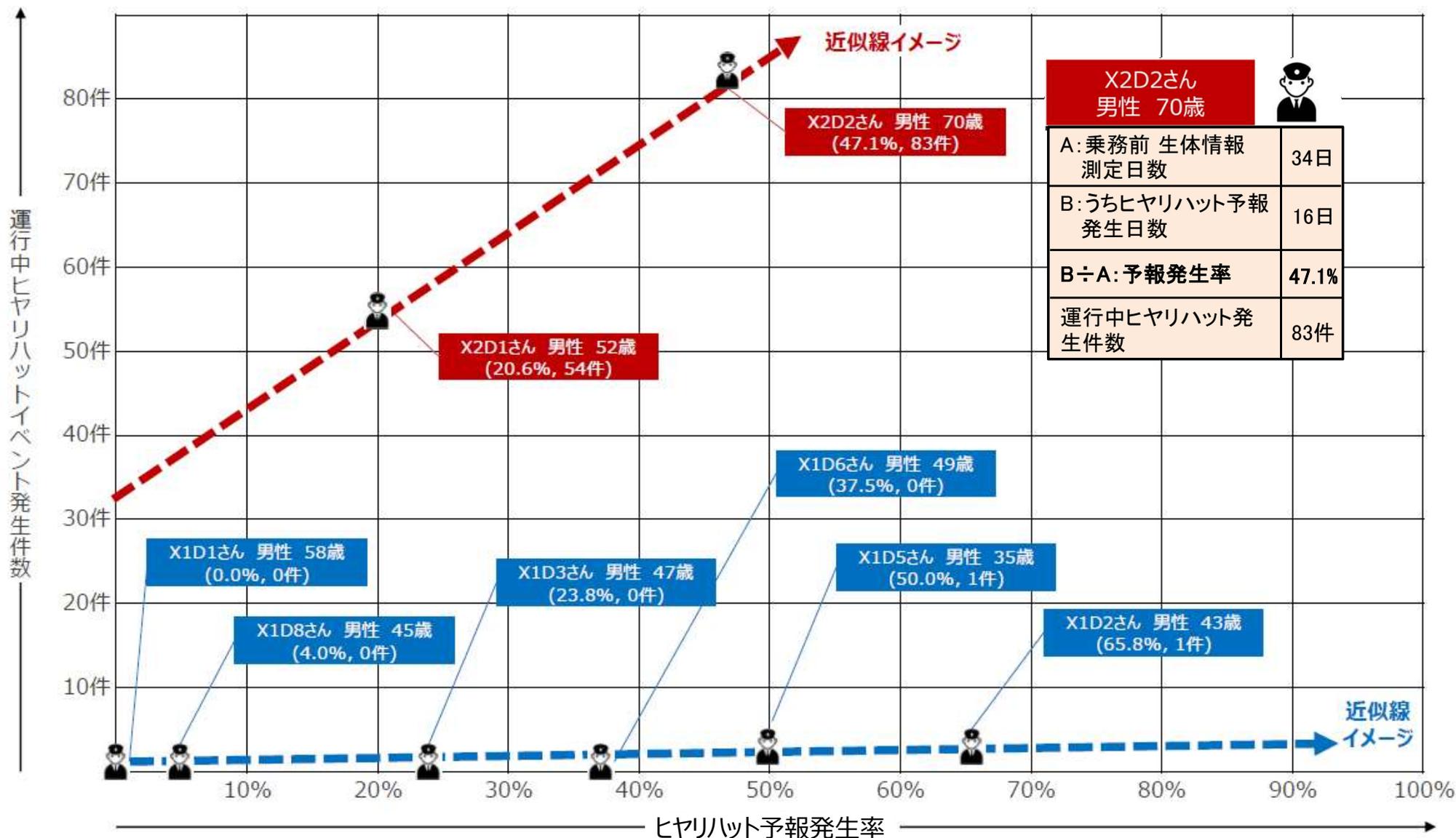
事業者	運転者	乗務前 生体情報 測定日数	ヒヤリハット予報 (生体情報から算出)			予報発生率 (注意日数/ 測定日数)	運行中の ヒヤリハット 発生件数
			良好	注意	判定 できない		
事業者F	X2D1さん 男性 52歳	34日	9日	7日	18日	20.6%	54件
	X2D2さん 男性 70歳	34日	5日	16日	13日	47.1%	83件
事業者G	X1D1さん 男性 58歳	32日	32日	0日	0日	0.0%	0件
	X1D2さん 男性 43歳	38日	10日	25日	3日	65.8%	1件
	X1D3さん 男性 47歳	21日	16日	5日	0日	23.8%	0件
	X1D5さん 男性 35歳	32日	14日	16日	2日	50.0%	1件
	X1D6さん 男性 49歳	8日	5日	3日	0日	37.5%	0件
	X1D8さん 男性 45歳	25日	23日	1日	1日	4.0%	0件



脇見

急減速

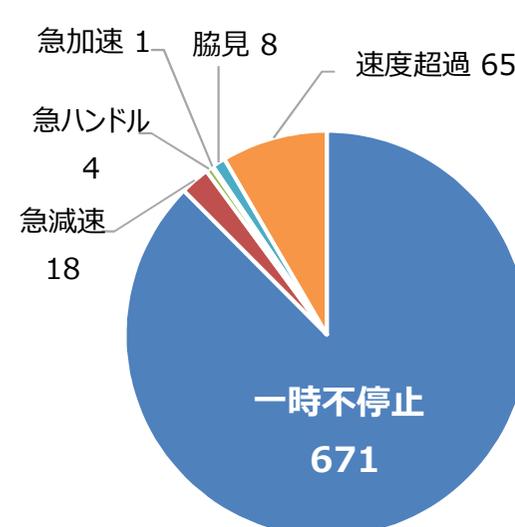
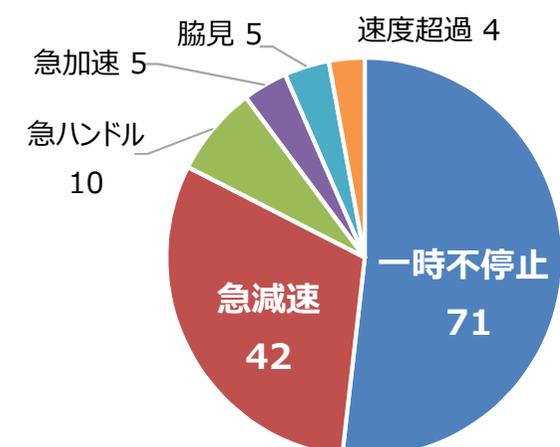
② 乗務前点呼で測定する生体情報と運行中のヒヤリハット発生件数に相関があるか



生体情報から算出する予報発生率が高い運転者ほど、ヒヤリハット発生件数が多く見られる。

③ 乗務後点呼にて、運行中のヒヤリハット映像等を用いて教育を行うことの効果を検証

運転者		乗務前 生体情報 測定日数	ヒヤリハット予報（生体情報から算出）			運行中の ヒヤリハット 発生件数
			良好	注意	判定 できない	
事業者F	日勤 X2D1さん 男性 52歳 	34日	9日	7日	18日	54件
	日勤 X2D2さん 男性 70歳 	34日	5日	16日	13日	83件
	夜勤(評価していること不知) ●●●さん 	—	—	—	—	計767件
	夜勤(評価していること不知) ■ ■ ■さん 	—	—	—	—	



③ 乗務後点呼にて、運行中のヒヤリハット映像等を用いて教育を行うことの効果を検証

[自動切り出しヒヤリハット映像の例]

一時不停止

速度は落としているが完全停止は出来ていない(乗客乗車中)



速度超過

制限速度60km/h(県道245号)を90km/h以上で走行(午前9時頃)



急減速

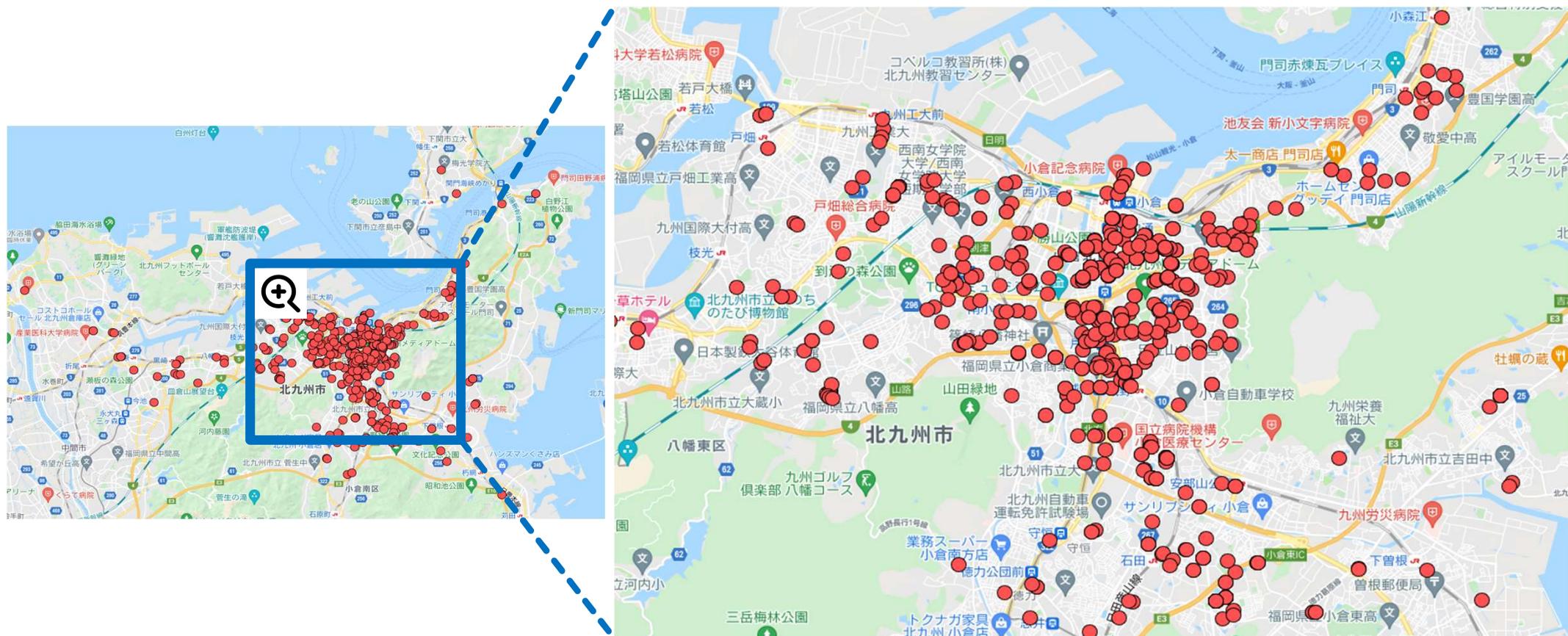
時速50km/h程で走行中に前方車両急減速の為



③ 乗務後点呼にて、運行中のヒヤリハット映像等を用いて教育を行うことの効果を検証

[ヒヤリハット発生地点・頻度の視える化の例]

一時不停止(742件) 発生地点：市街地での発生が多く見られる。

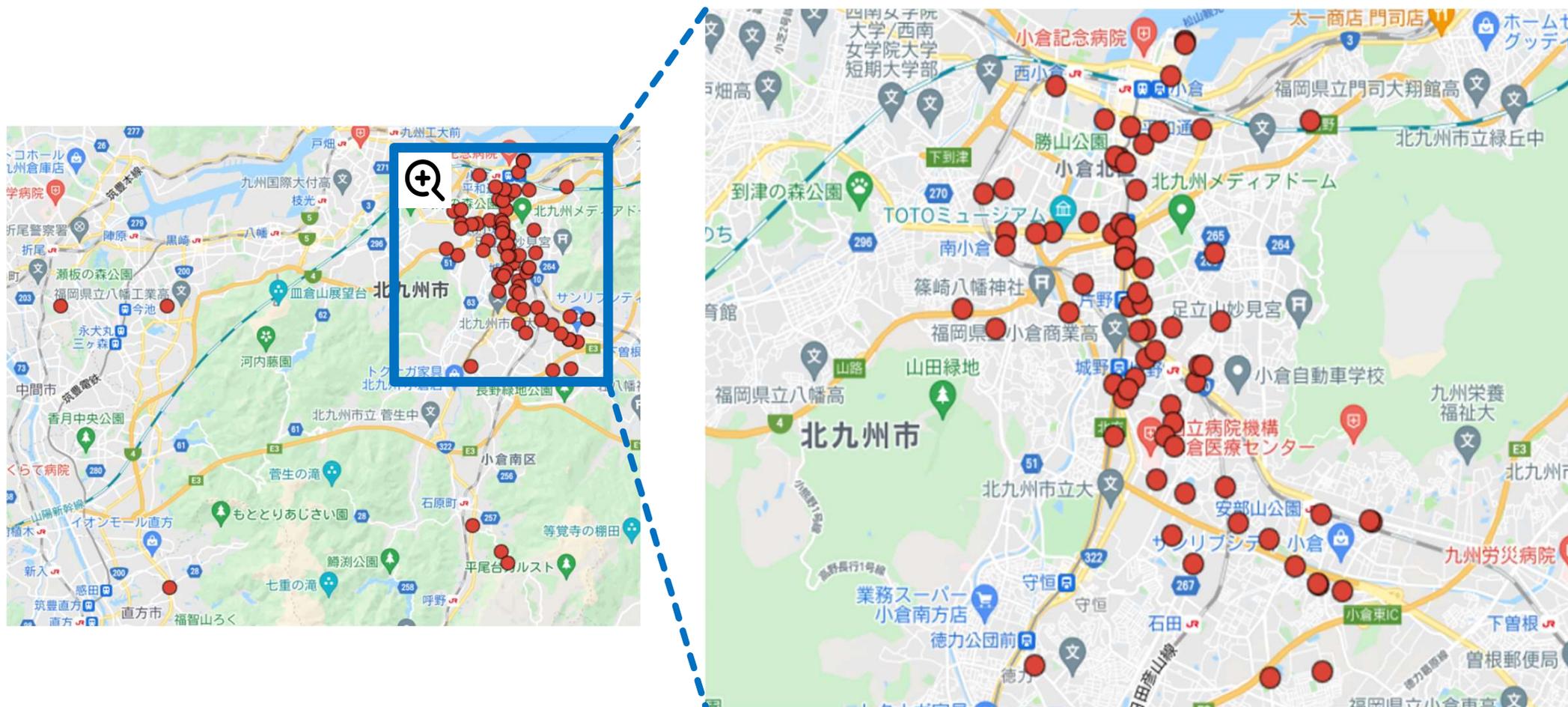


SSCVを活用した評価結果③

③ 乗務後点呼にて、**運行中のヒヤリハット映像等を用いて教育を行うことの効果**を検証

[ヒヤリハット発生地点・頻度の視える化の例]

急減速・急加速・急ハンドル(80件) 発生地点：市街地での発生が多く見られる。

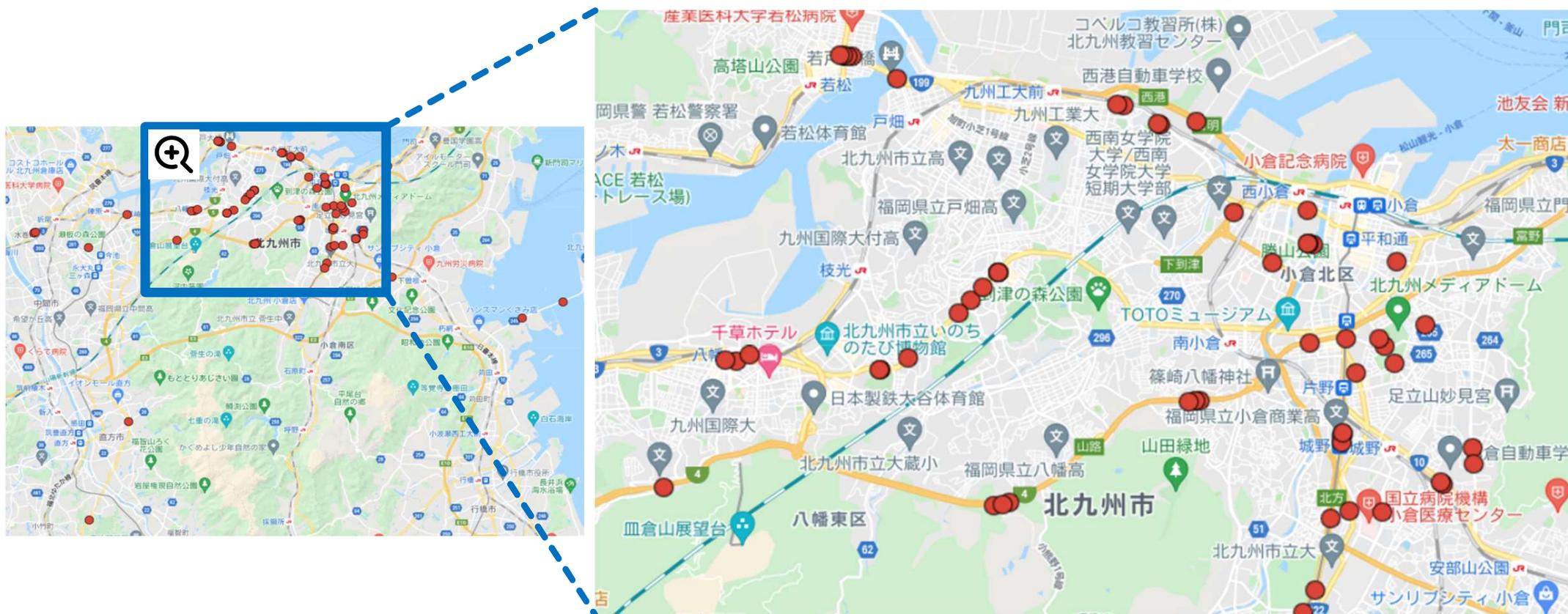


SSCVを活用した評価結果③

③ 乗務後点呼にて、運行中のヒヤリハット映像等を用いて教育を行うことの効果を検証

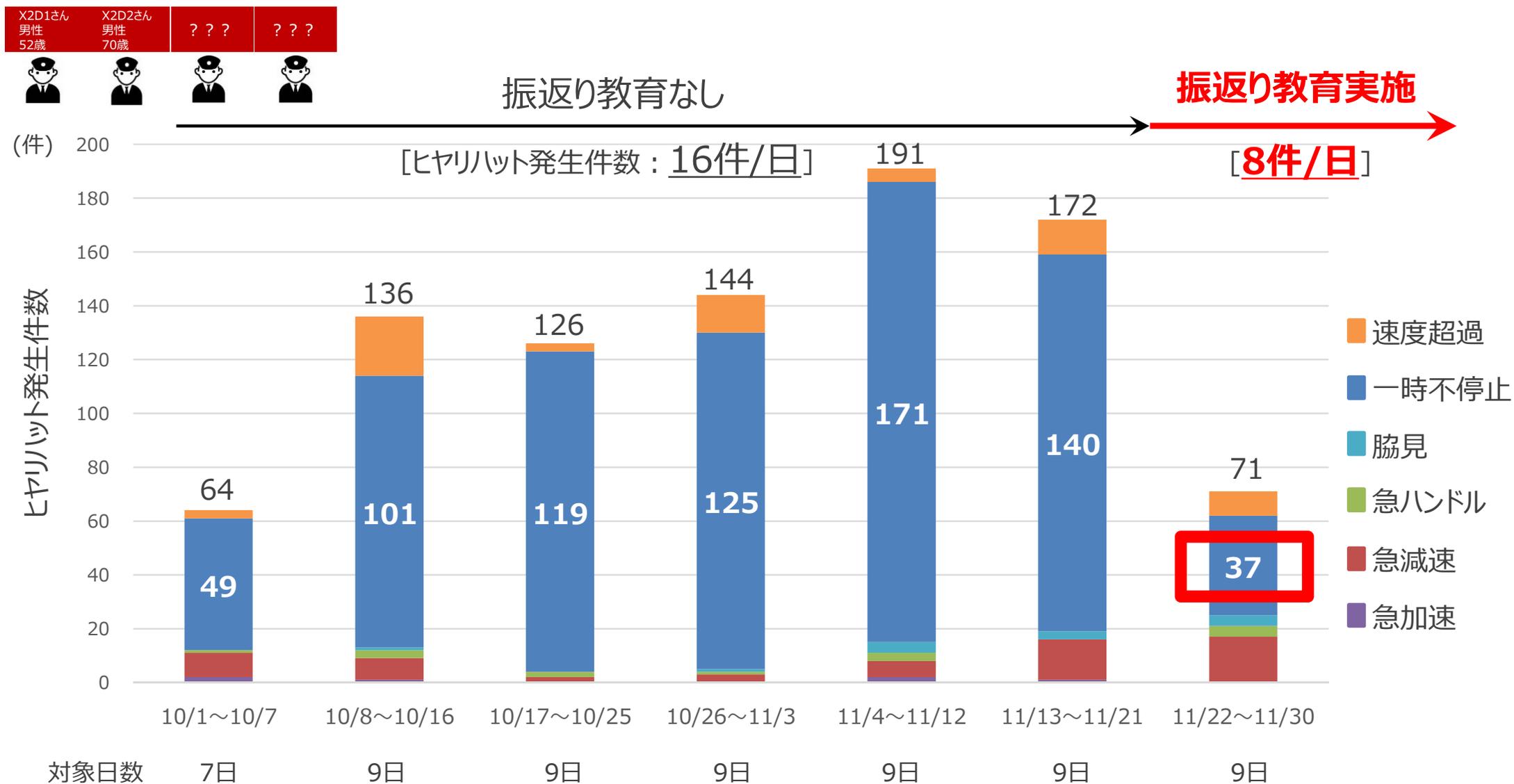
[ヒヤリハット発生地点・頻度の視える化の例]

速度超過(69件) 発生地点：バイパス・幹線道路での発生が多く見られる。



SSCVを活用した評価結果③

③ 乗務後点呼にて、運行中のヒヤリハット映像等を用いて教育を行うことの効果を検証



振り返り教育を実施した期間のヒヤリハット件数は激減。特に「一時不停止」の減少が顕著。

① 対面点呼実施時と遠隔点呼実施時で、運行中のヒヤリハット発生件数に差があるかを検証する。

⇒ 対面点呼実施時と遠隔点呼実施時で、運行中のヒヤリハット発生件数(運行の安全性)に差があるとは言えない。

② 乗務前点呼で測定する生体情報と運行中のヒヤリハット発生件数に相関があるかを検証

⇒ 乗務前の生体情報(ヒヤリハット予報)と運行中のヒヤリハット発生件数に相関が見られ、予見に用いることができる可能性がある。

③ 乗務後点呼にて、運行中のヒヤリハット映像等を用いて教育を行うことの効果を検証

⇒ ヒヤリハット映像やヒヤリハット発生地点情報等を用いた教育は、ヒヤリハット発生件数を減らし、事故リスクを低減する効果がある。