

一時停止支援システムの警告感度と 適切性に関する実験的評価



研究の背景

出会い頭事故は全交通事故の約25%を占めており、その内の約40%は市街地の**信号の無い交差点**で起きている

非優先側車両の一時停止挙動が関係していることが分かっている

非優先側で一時停止を行おうとしない車両に**警告を与え、一時停止を促す**ことで出合頭事故を削減できるのではないかと

昨年度までの研究で、「**一時停止支援システム**」の警告判定方式が開発された

警告判定方式

判定地点で警告を与えられた時に、設定した停止位置までに停止できるかを判定

判定位置

- ・速度 ・加速度 ・位置
- ・フットポジション
(ブレーキのON・OFF)
- ・ブレーキ能力値
(ブレーキ加速度・空走時間)

停止位置を
予測

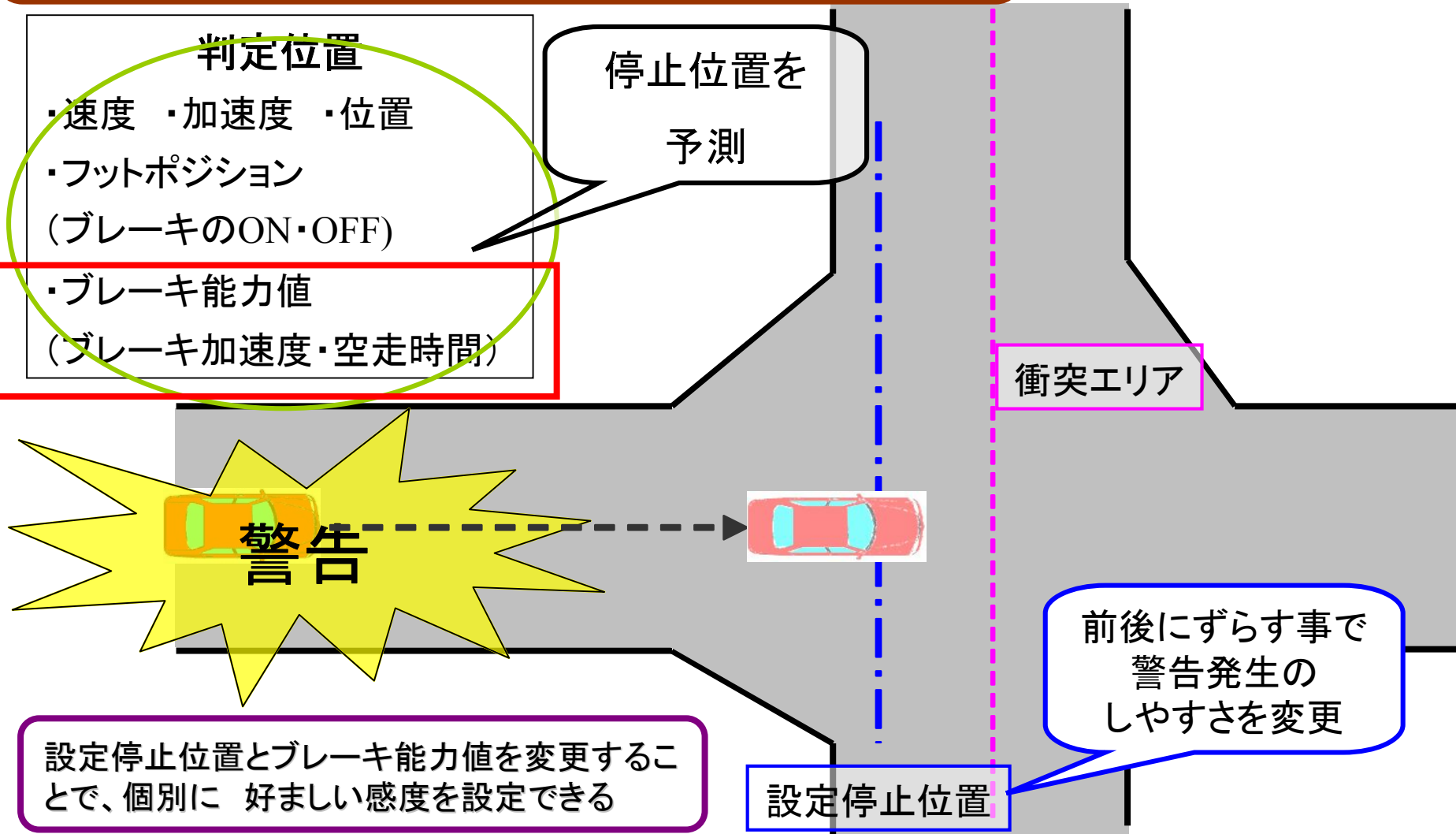
衝突エリア

警告

前後にずらす事で
警告発生
のしやすさ
を変更

設定停止位置とブレーキ能力値を変更することで、個別に 好ましい感度を設定できる

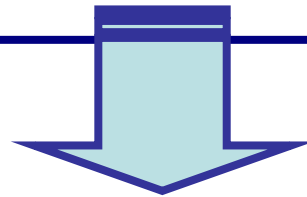
設定停止位置



研究の目的

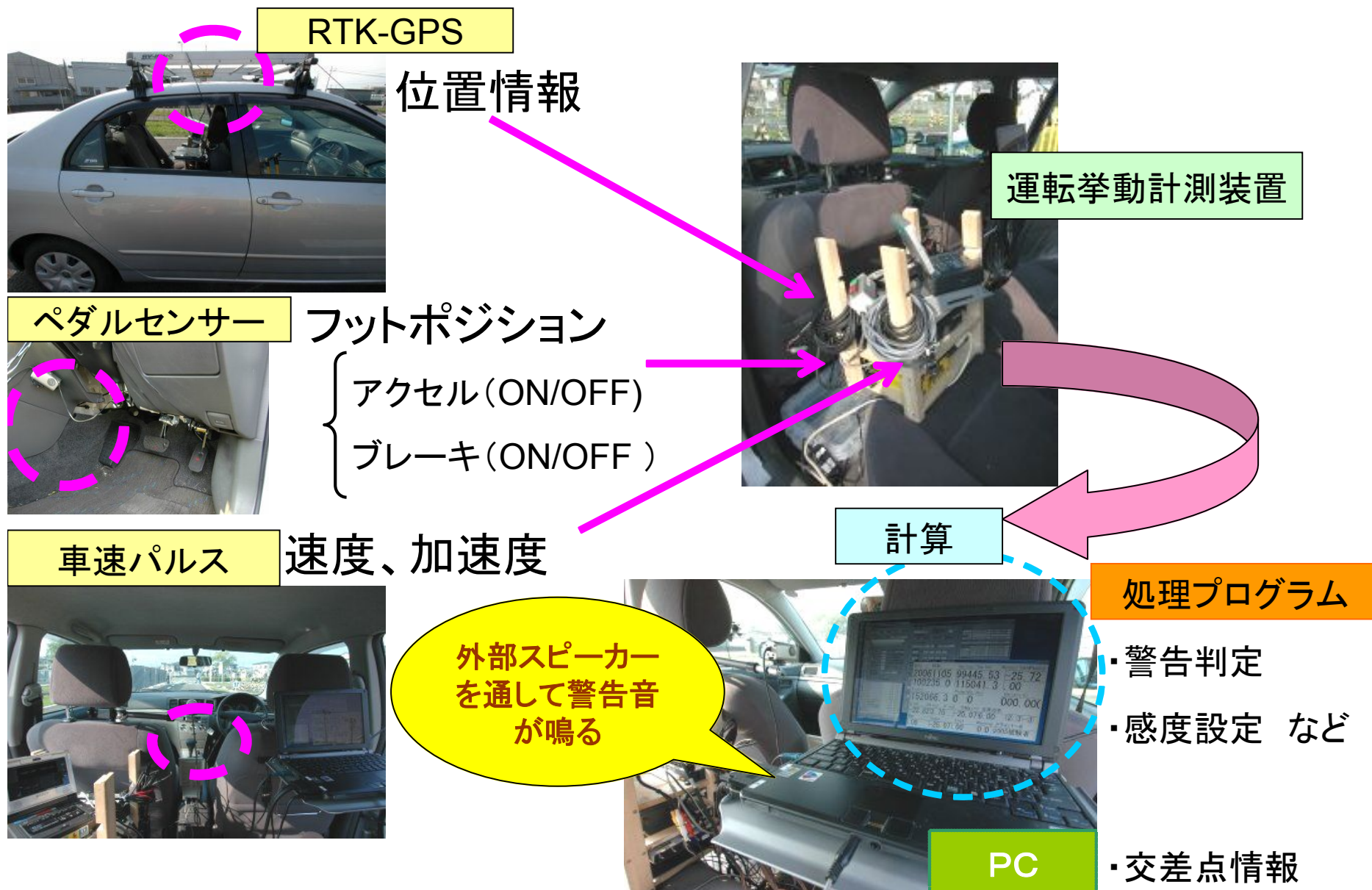
実際にシステムを使用する際に・・・

- ・警告の煩わしさはどうか？
- ・煩わしさに対しての受忍性は？
- ・システムの有効性と必要性は？



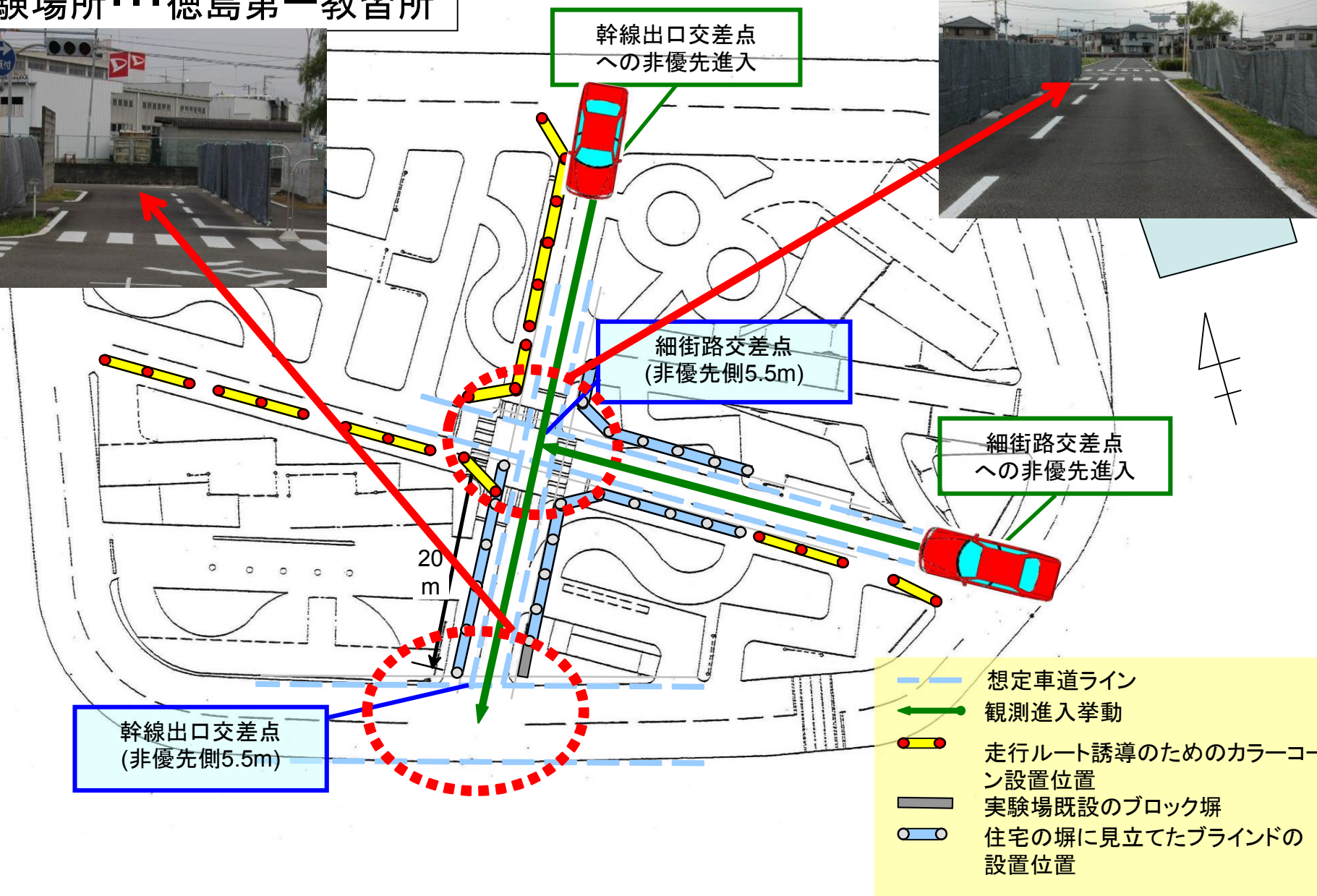
走行実験に
より把握

一時停支援システムの装置



走行コース

実験場所・・・徳島第一教習所



走行実験の概要

- 実験目的:異なる警告感度を体感して、
 - ①**適切**で**受忍**できる**警告感度**を得る
 - ②システムの**有効性**と**必要性**の検証
 - 実験方法
 - 実験A:固定能力値で3種類の設定停止位置で15分間の走行(シナリオ)
 - 実験B:個別能力値で2種類の設定停止位置で15分間の走行(シナリオ)
 - 指示方法
 - 「**見通しの悪い交差点で飛び出し等があるかもしれない**」と想定し、安全確認も含めて**普段通り**の運転させ、その上で、警告の感度を体感させる。
- ※走行中、警告が発生する度に**警告タイミング**をヒアリング、シナリオ走行後には**警告に対しての煩わしさ**と**受忍性**、**システムの有効性**と**必要性**のアンケートを行う。
- 被験者の属性:初心者7人、一般4人、高齢者4人の計15人
 - シナリオ数:実験Aで45シナリオ, 実験B16シナリオの計61シナリオ

実験場と車内の様子



↑ 映像を見るときはクリック

実験風景

車前方の
様子

ドライバー
の様子



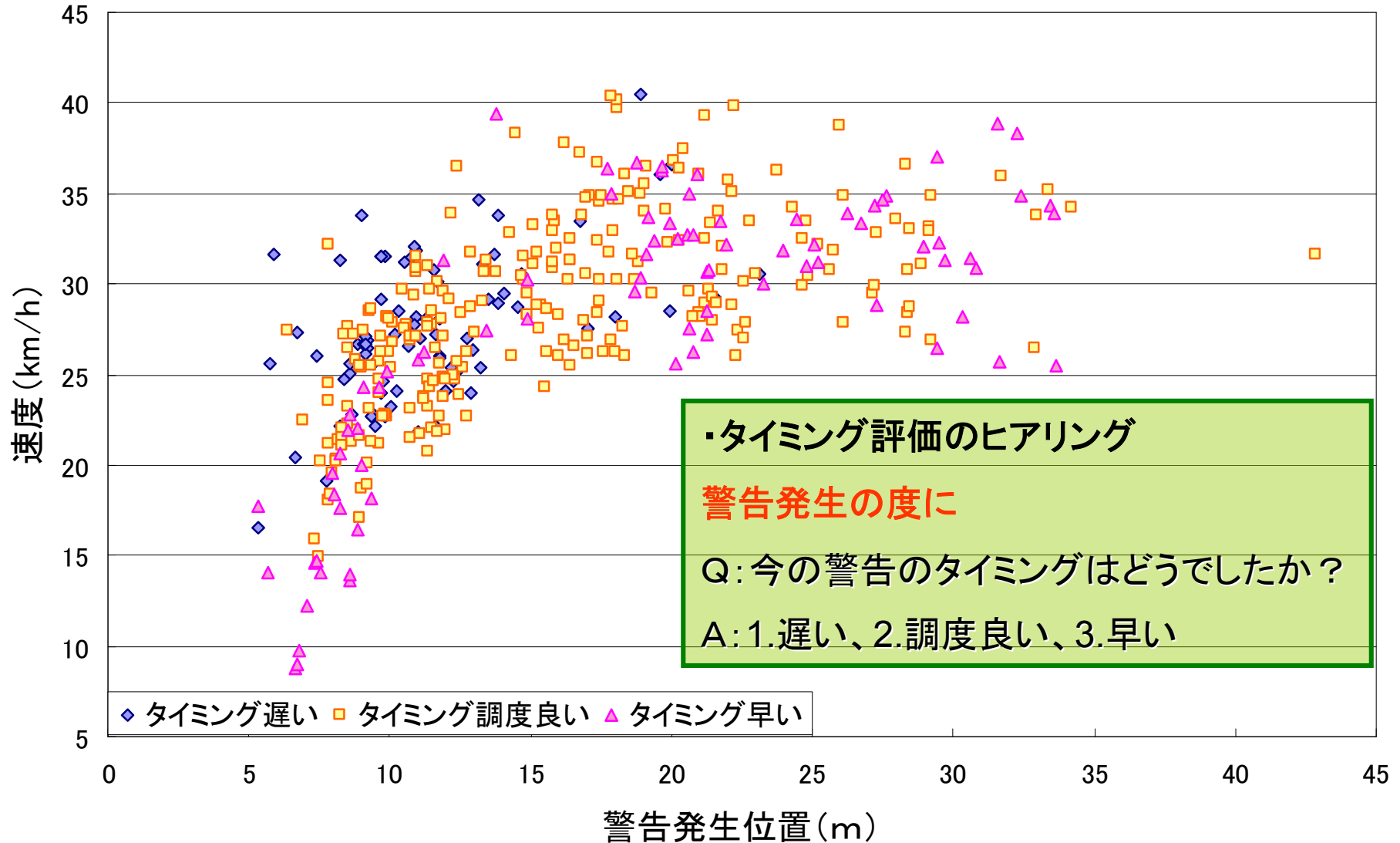
フットポジション
の様子

↑ 映像を見るときはクリック

処理プログラムの
画面

警告の発生状況

警告発生時のタイミング評価と位置と速度(全サンプル)



分析のための指標

警告発生時の交差点からの位置を X 、その時の速度を V として

交差点突入時間
 X/V

警告が発生した時の速度で、交差点まで達する予測
時間

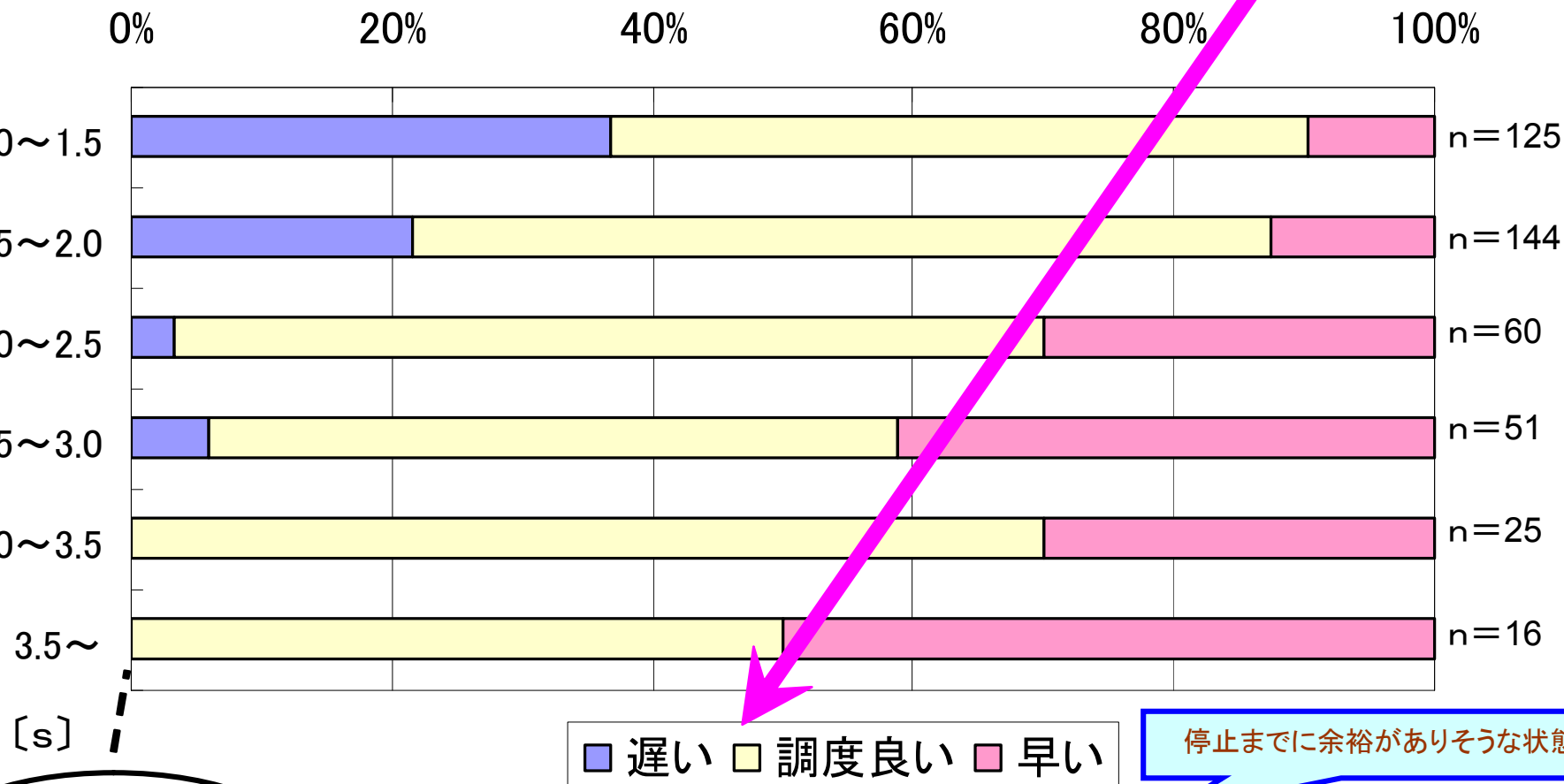
停止必要加速度
 $V^2/2X$

警告が発生した速度の状態、交差点で停止するた
めに必要な加速度

警告のタイミング評価

交差点突入時間と警告タイミング評価の関係

タイミング評価(全サンプル)



[s]

縦軸

交差点突入時間

X/V

■ 遅い □ 調度良い ■ 早い

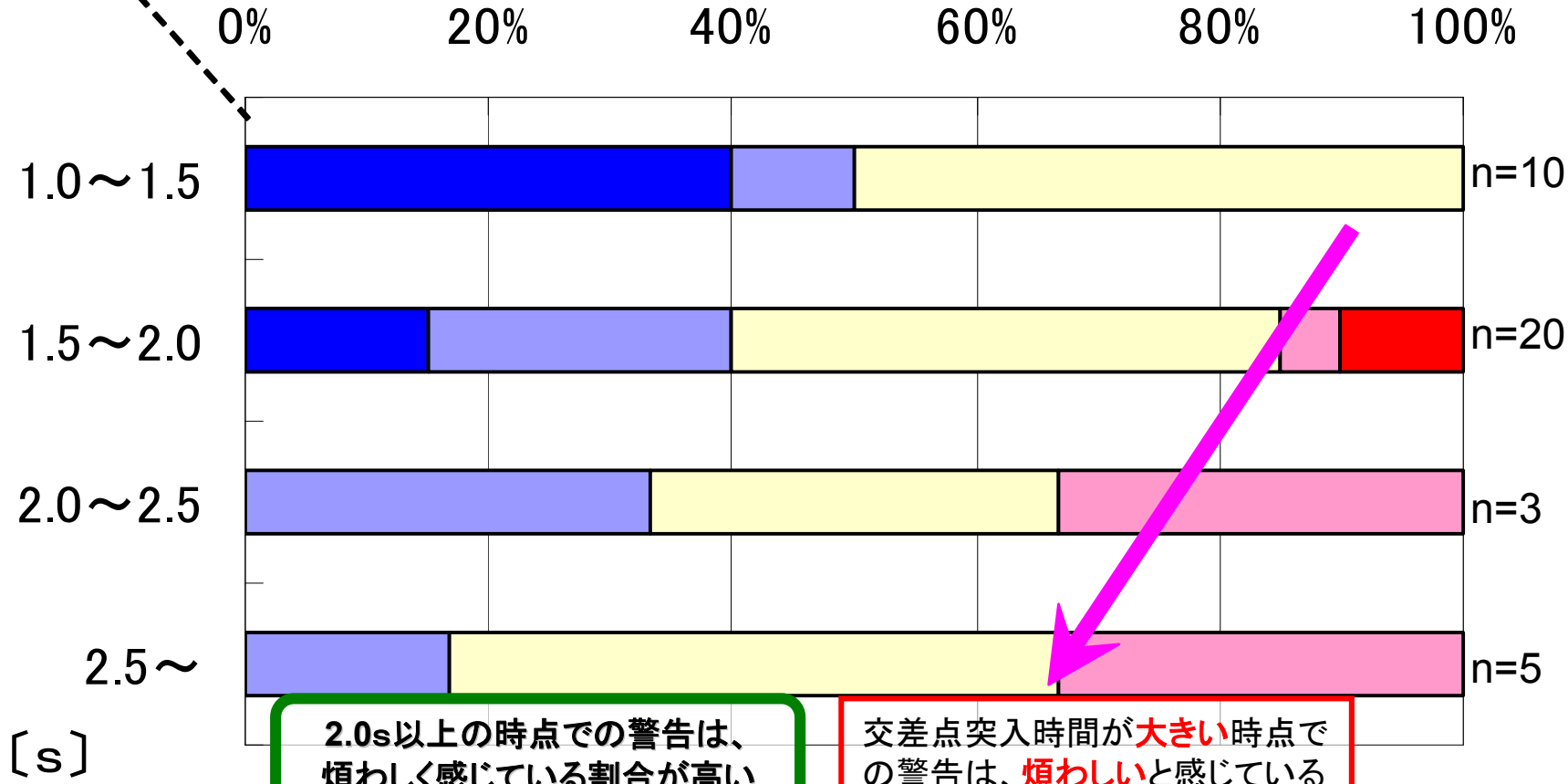
停止までに余裕がありそうな状態

交差点突入時間が**大きい**時点での警告は、タイミングが**早い**と感じやすい

警告の煩わしさ

シナリオでの交差点突入時間と煩わしさの関係 煩わしさ(エラー率10%以下)

縦軸
各シナリオ走行での
交差点突入時間の平均値
 X/V



2.0s以上の時点での警告は、煩わしく感じている割合が高い

交差点突入時間が大きい時点での警告は、煩わしいと感じている

- 煩わしくない
- あまり煩わしくない
- 普通
- やや煩わしい
- 煩わしい

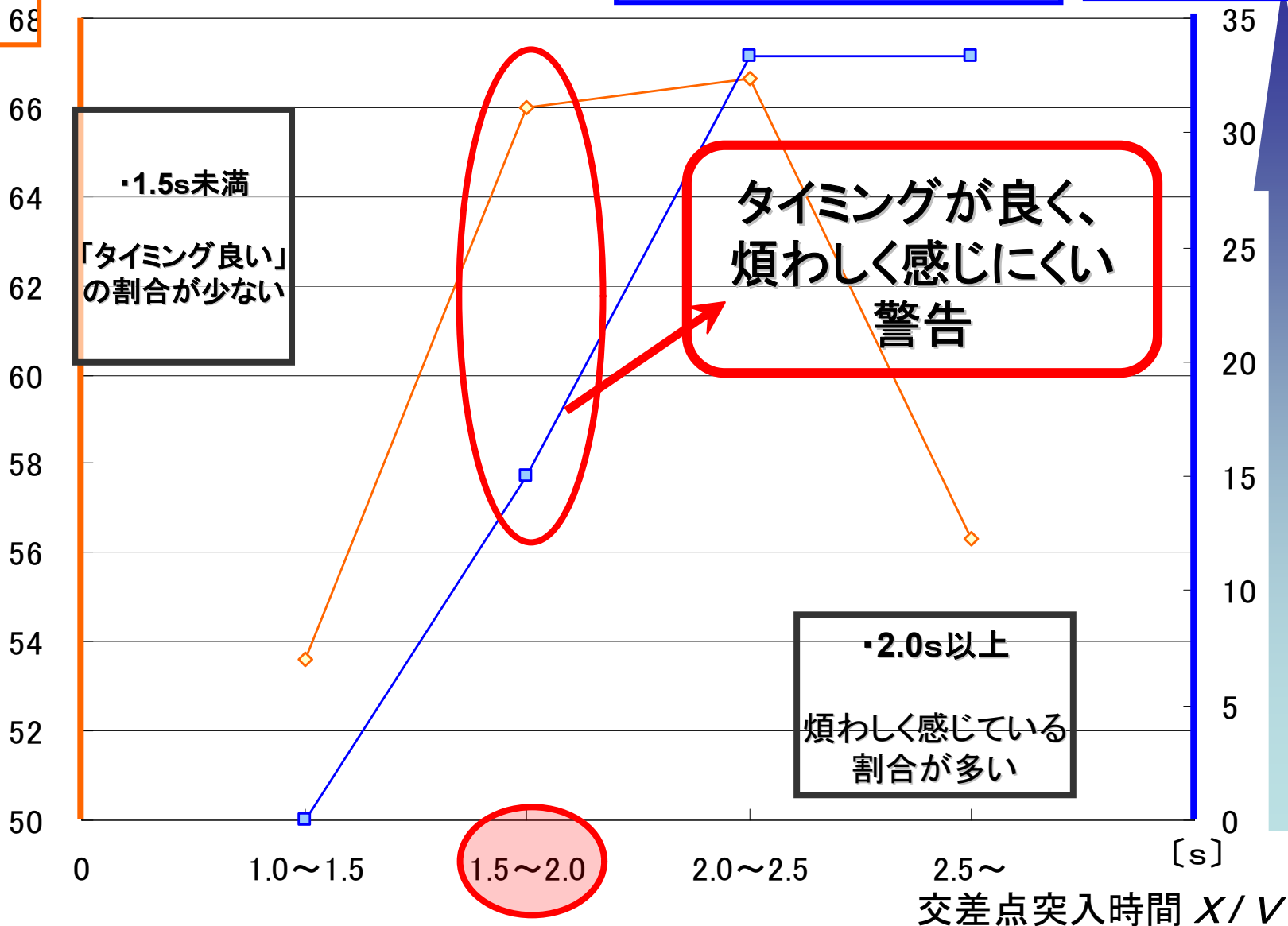
交差点突入時間における適切な警告

タイミング
良い[%]

警告タイミングが調度良かった割合

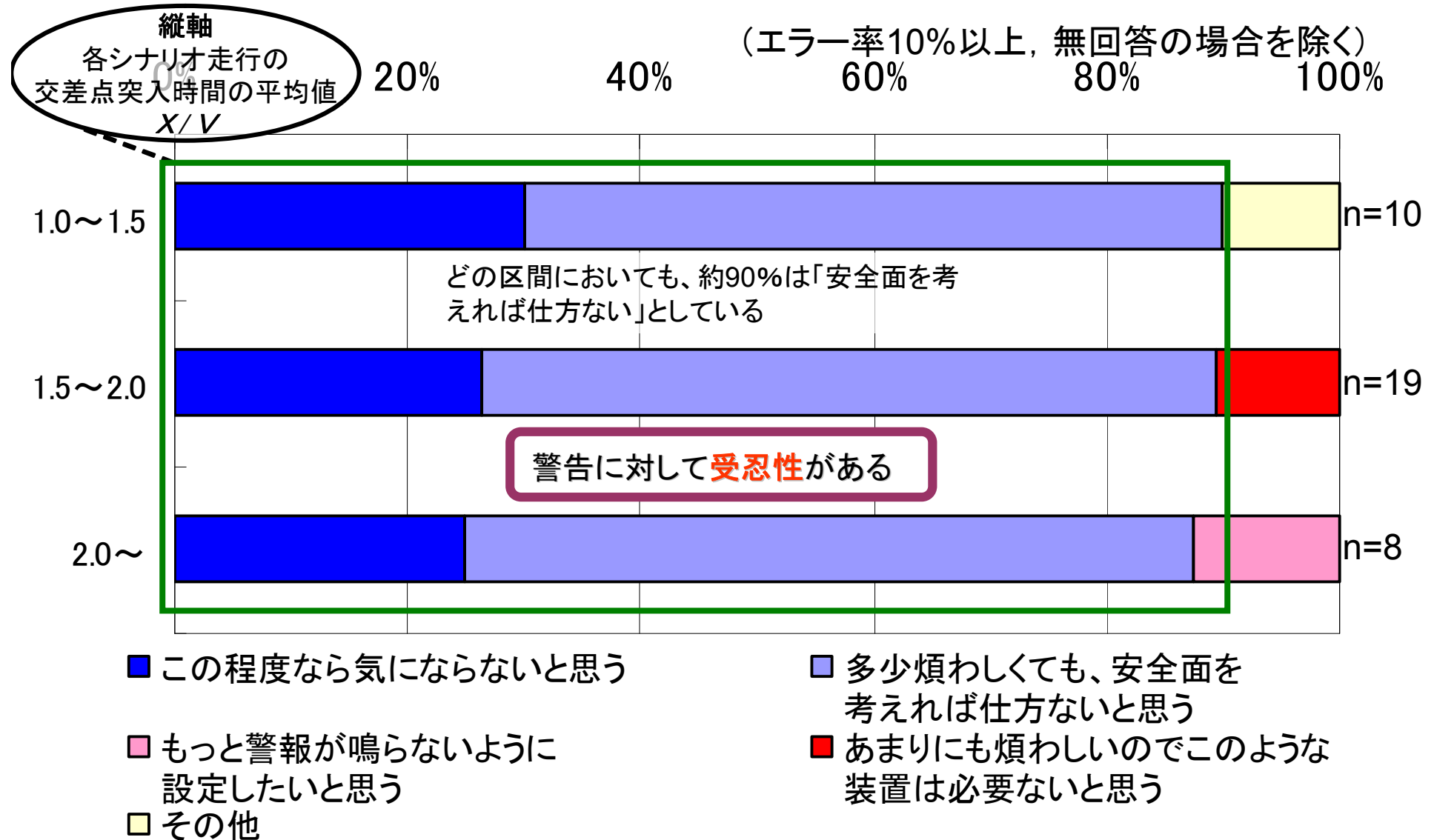
警告が煩わしく感じた割合

煩わしい



警告に対しての受忍性の検証

Q:このような装置が、もし車についていたらどう思いますか？



システムの有効性

Q:この警告は出会い頭事故の回避に有効と思いますか？

「有効である」が半数以上

システムの有効性がみられた

(全サンプル対象)

0%

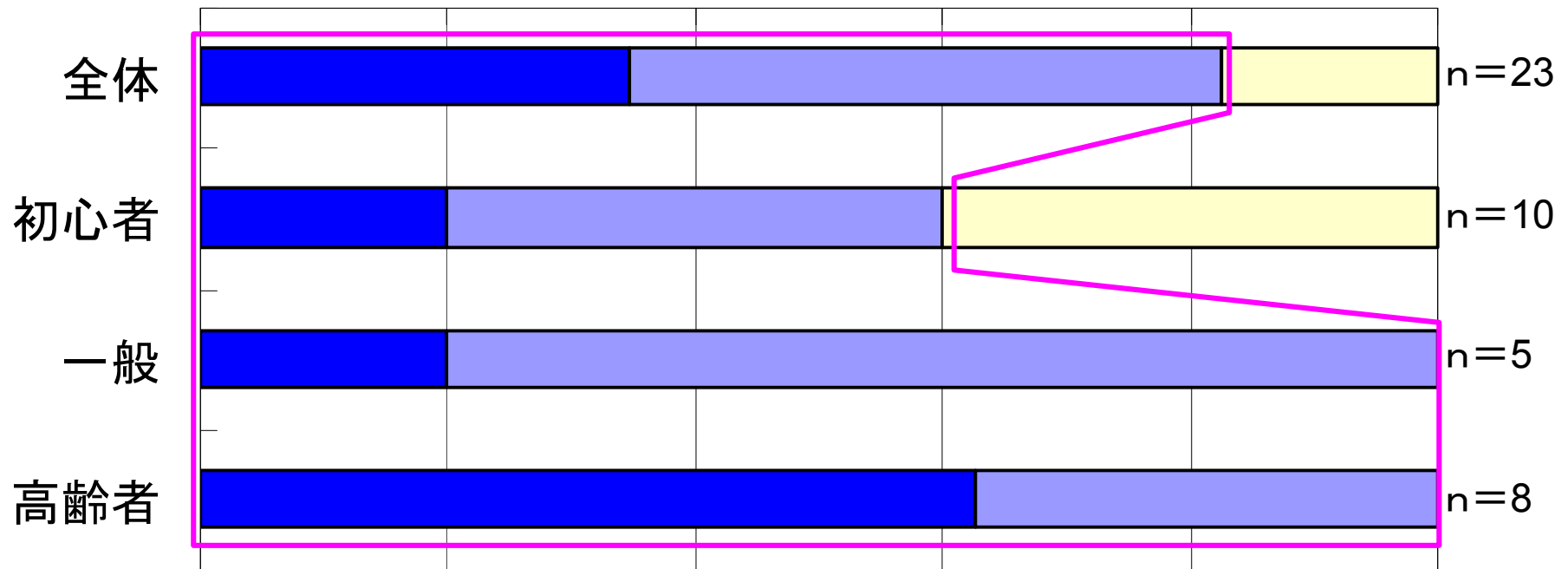
20%

40%

60%

80%

100%



とても有効である

ある程度有効である

どちらとも言えない

あまり有効でない

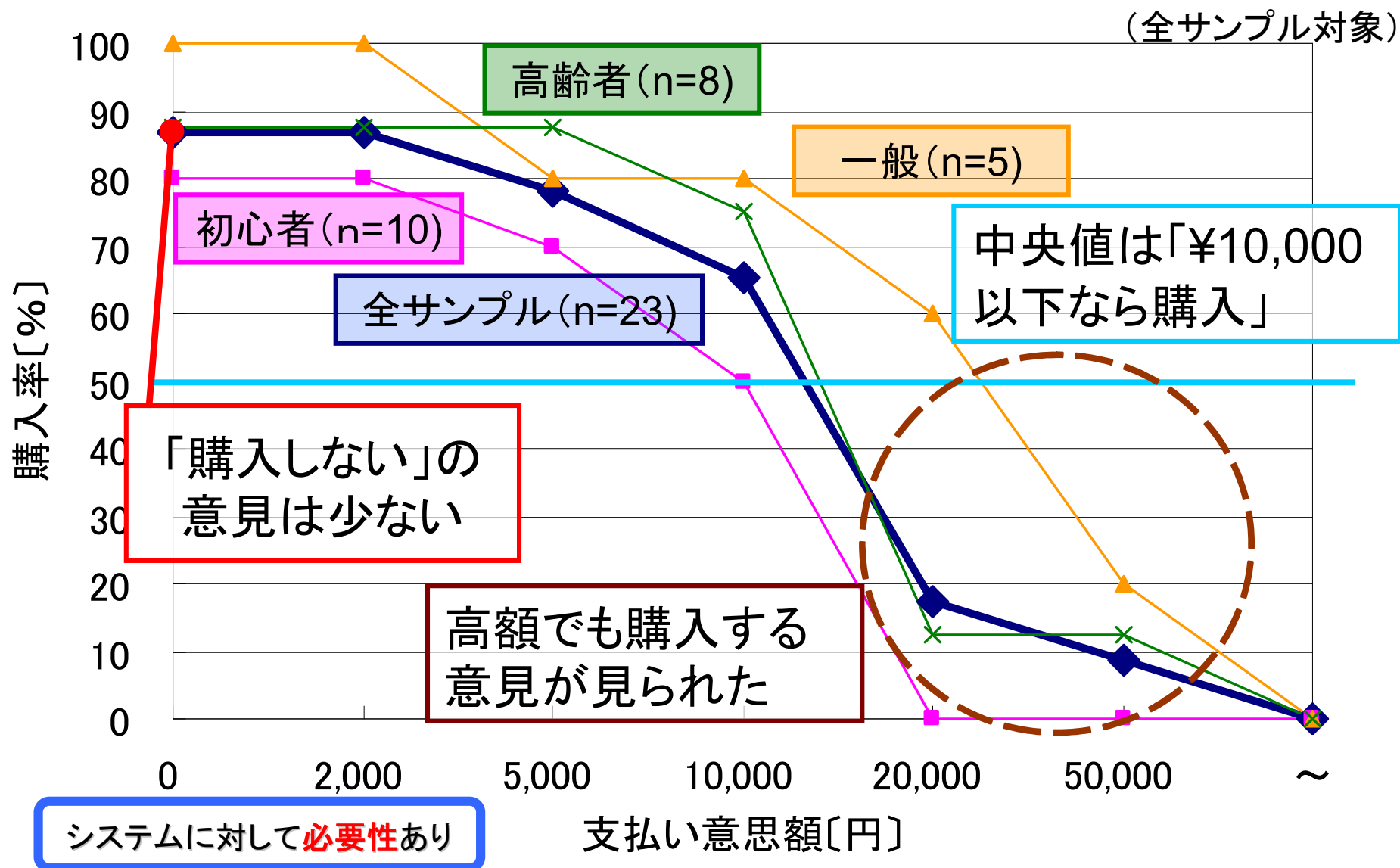
全く有効でない

よく分からない

マイナスな意見が無かった

システムの必要性

Q:このサービスを行う車載器があれば、いくらであれば欲しいですか？



まとめ

結論

- ・交差点突入時間の視点では、**1.5~2.0s**時点での警告が適切
- ・警告に対しての**受忍性**がみられる
- ・一時停止支援システムに対しての**有効性**と**必要性**が見られた

今後の課題

- ・GPS精度不良時の対応方法
- ・加速度の入手方法の再検討
- ・ブレーキ能力を調節した上での体感走行
- ・煩わしさと適切さにおいて、ブレーキ能力値とペダル状態を考慮した分析