

線形不良箇所における交通安全対策 【AIを活用した画像解析技術】



令和5年3月
四国地方研究会

(1) 検討対象箇所への抽出 (ETC2.0)



- 線形不良箇所が連続する愛媛県の国道11号桜三里区間は、カーブ区間において正面衝突などの事故が多発している。
ETC2.0プローブデータから、各カーブの進入速度及び急減速状況を分析し、最も危険なカーブ区間を要対策カーブとして抽出し、詳細な事故要因分析を行った。

■ 位置図



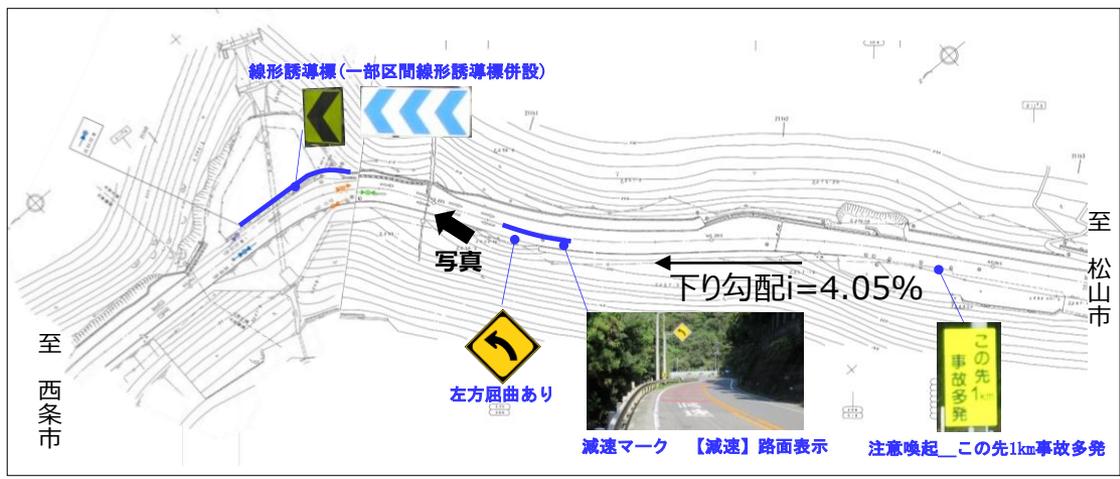
カーブが連続する区間

ETC2.0プローブデータにより、各カーブ区間において、カーブ進入速度及び急減速の状況を分析して、最も危険なカーブ区間を要対策カーブとして抽出

■ 要対策カーブの状況



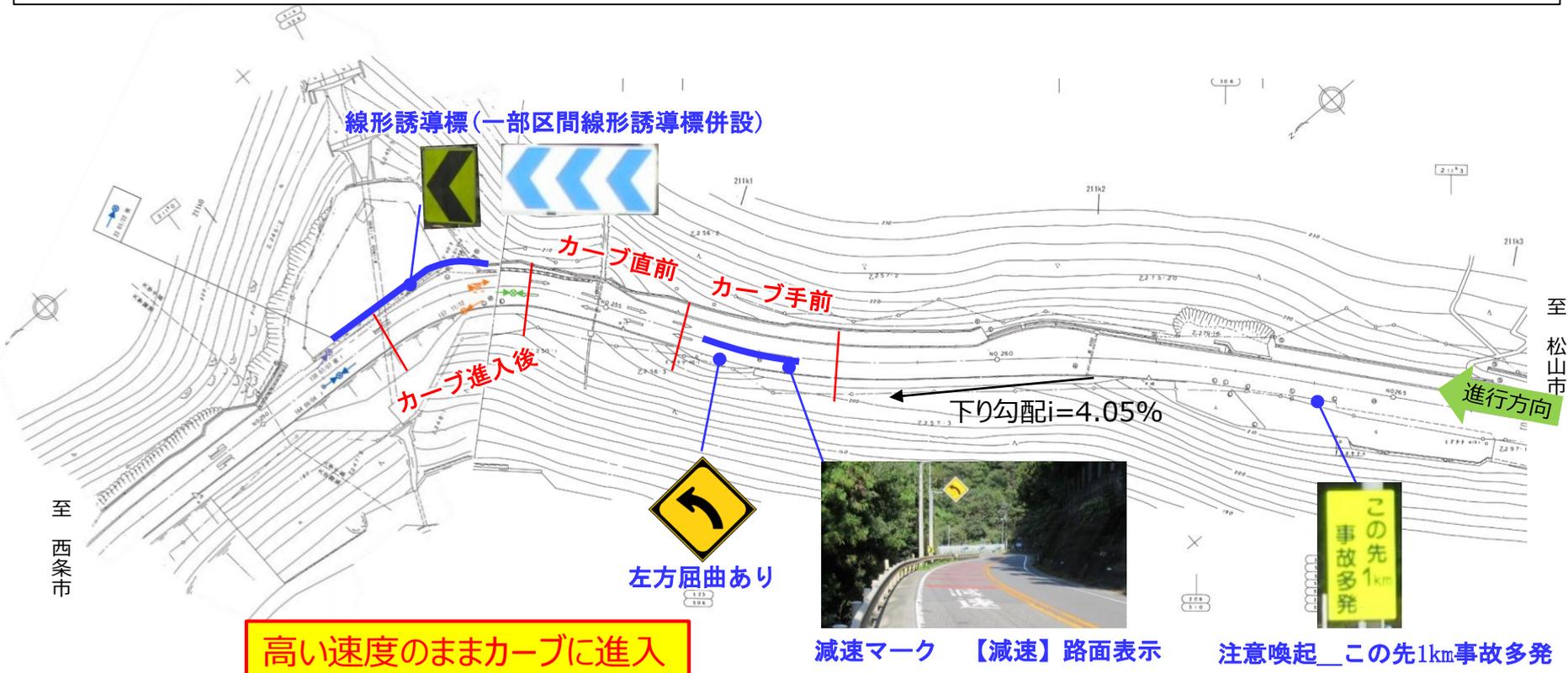
屈曲方向	曲線半径 R (m)	勾配 <i>i</i> (%)
左カーブ	50	4.05



(2) ETC2.0による挙動分析と事故要因の仮説



- 検討対象カーブは、カーブ手前で高い速度のままカーブに進入した後に急減速を行う傾向が見られた。
- 事故の要因【仮説】は、高い速度のままカーブに進入し、カーブを曲がりきれずに、車線逸脱した結果、事故が発生。



高い速度のままカーブに進入

カーブ進入後に急減速

屈曲方向	曲線半径 R m	勾配 i %	危険な速度 V km/h	区間	地点速度		急減速	
					危険な速度 超過割合 %	平均速度 km/h	急減速発生回数	
							0.25G以上 回	うち0.5G以上 の割合 %
左	50	4.05	36	手前	96%	50	221	5%
				直前	96%	49	339	5%
				進入後	74%	45	762	3%

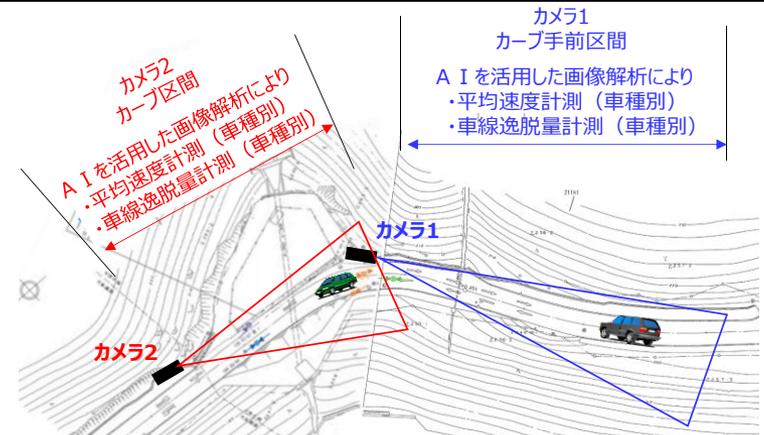
(3) AIを活用した画像解析 (仮説の検証)



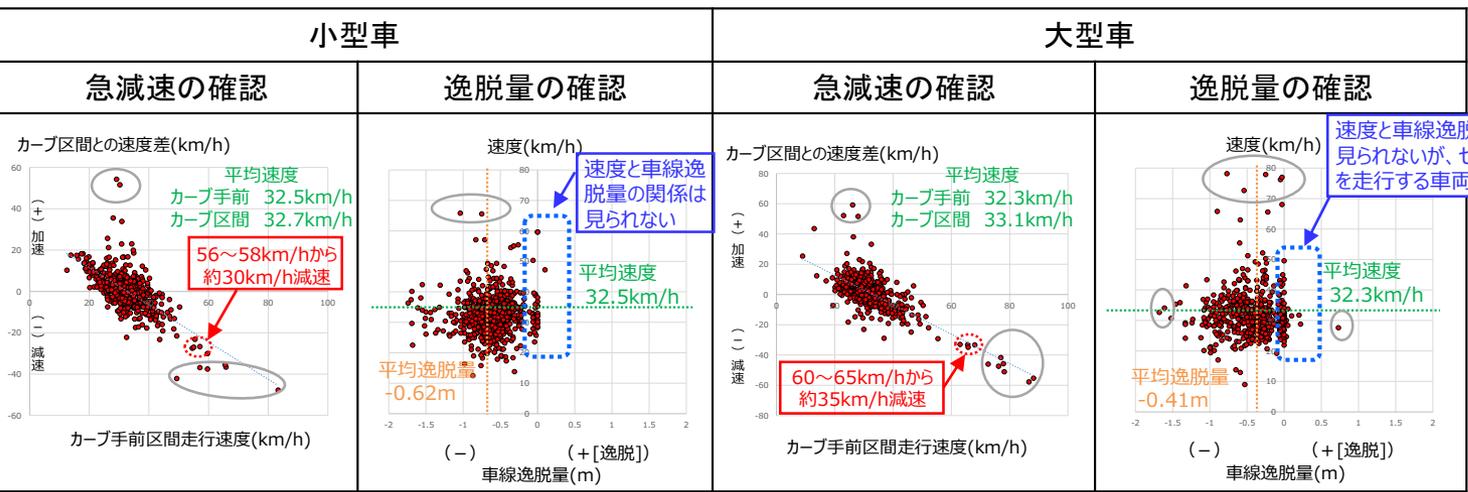
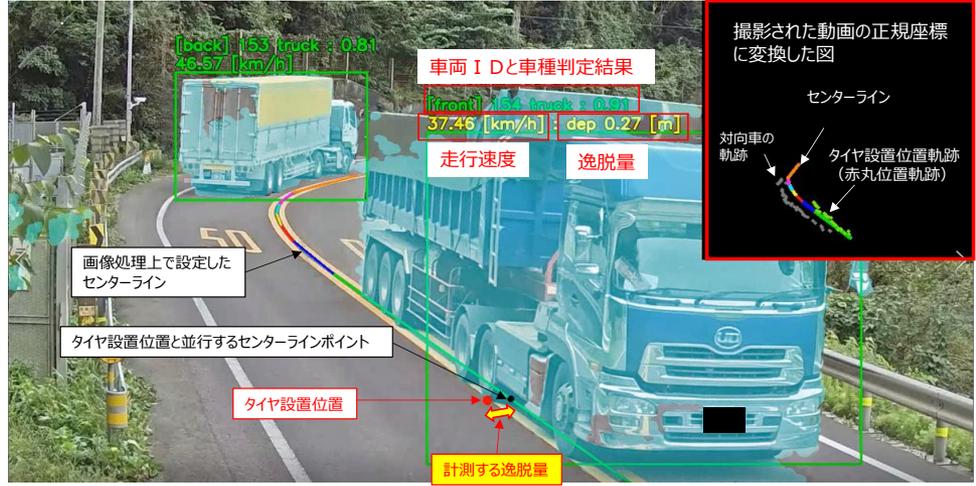
- 仮説した事故要因の検証のため、カーブ進入速度と車線逸脱量との関係をビデオ観測とAIを活用した画像解析で実施した。
- 解析の結果、小型車・大型車ともに高速走行の車両は急減速して、カーブへ進入していることが確認された。
- 逸脱量は、小型車・大型車ともにカーブの進入速度と逸脱量の相関は確認できなかったが、大型車はセンターライン付近を走行する車両が多いことが確認された。

■ビデオ観測調査

走行速度とセンターラインはみ出しとの関係を分析するため、カーブ手前とカーブ区間の2箇所で、ビデオ観測調査を実施



■AIを活用した画像解析



○ 画像ノイズなどによる異常値

急減速の確認：カーブ手前 (カメラ1) の速度とカーブ区間 (カメラ2) との速度差

逸脱量の確認：カーブ手前 (カメラ1) の速度とカーブ区間 (カメラ2) の逸脱量

集計時間：7:00~17:00

走行速度：対象区間の平均走行速度を代表値としてログ出力 (対向車の陰やノイズなどで計測できなかったものは対象外)

逸脱量：区間最大逸脱量をログ出力

(4) AIによる画像解析結果 (車線逸脱要因分析)



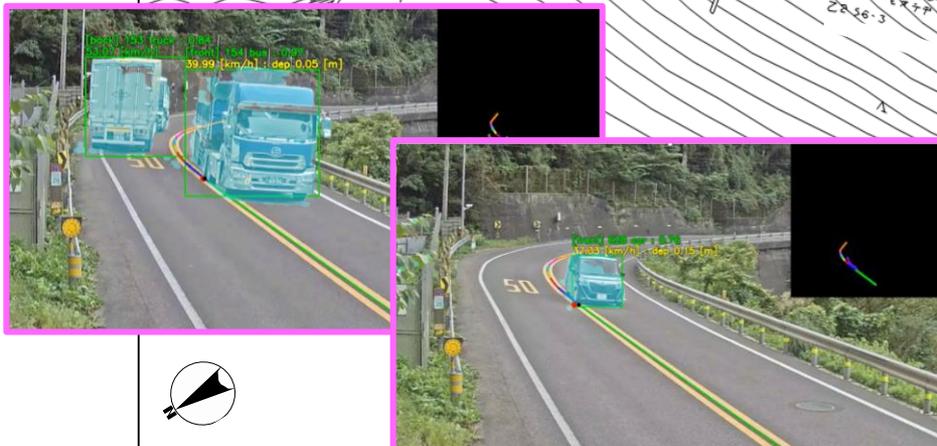
- AIを活用した画像解析の結果、カーブ区間では、カーブの進入速度と逸脱量に関係は見られなかったが、急カーブをセンターライン付近で走行することによる車線逸脱が確認されたほか、カーブ手前において、意図的に逸脱するアウトインアウト走行によるものが多いことが確認された。

要対策カーブの車線逸脱要因分析図



【カーブ手前】
意図的 (アウトインアウト) 39サンプル

【カーブ区間】
センターライン付近の走行によるもの 9サンプル



- 凡例
- 走行軌跡
 - センターライン
 - × 死傷事故発生箇所

(A Iにより観測できたサンプル数N=1,260)

※死傷事故発生箇所はH26～H30の事故ピンマップを基に作成

※走行軌跡は車両右側のタイヤ端部をプロットしたものの



【今回の分析結果】

- ETC 2.0プロブデータでは、事故が多発しているカーブにおける危険挙動は、急カーブの存在を認識せずに高速でカーブ区間へ進入し、車線逸脱するものと仮説したが、AIを活用した画像解析では、小型車・大型車ともに高速走行の車両は急減速して、カーブへ進入していることが確認された。
- 逸脱量は、小型車・大型車ともにカーブの進入速度と逸脱量の相関は確認できなかった※が、大型車はセンターライン付近を走行する車両が多いことが確認された。
- 更にカーブ手前で、意図的に逸脱するアウトインアウト走行によるものが多いことが確認された。

【課題】

※集計時間内（7:00-17:00）の確認結果

- AIを活用した画像解析は、現状画像ノイズなどの影響による異常値の検出が課題である。
- 今後、ノイズ除去などの技術が向上することで、より精度の高いデータの取得が期待される。

【今後の予定】

- 車線逸脱の抑制策として、カーブ区間の実走行に即した中央線の引き直し（2本の中央線の離隔幅を拡大）とカーブ手前区間におけるカーブ進入速度の抑制及び意図的な車線逸脱を抑制するための対策などを検討中である。
- 現地測量に基づく道路設計を実施中であり、今後、警察など関係機関との協議を行い、現地対策を検討する予定である。



対策イメージ（国道56号 内子町城廻の例）