

異なる信号灯器位置による信号視認性の国際比較

Comparison of drivers' visibility at signalized intersections with different traffic lights locations

東京大学 生産技術研究所 大口研究室 (交通制御工学)

<http://www.transport.iis.u-tokyo.ac.jp/>

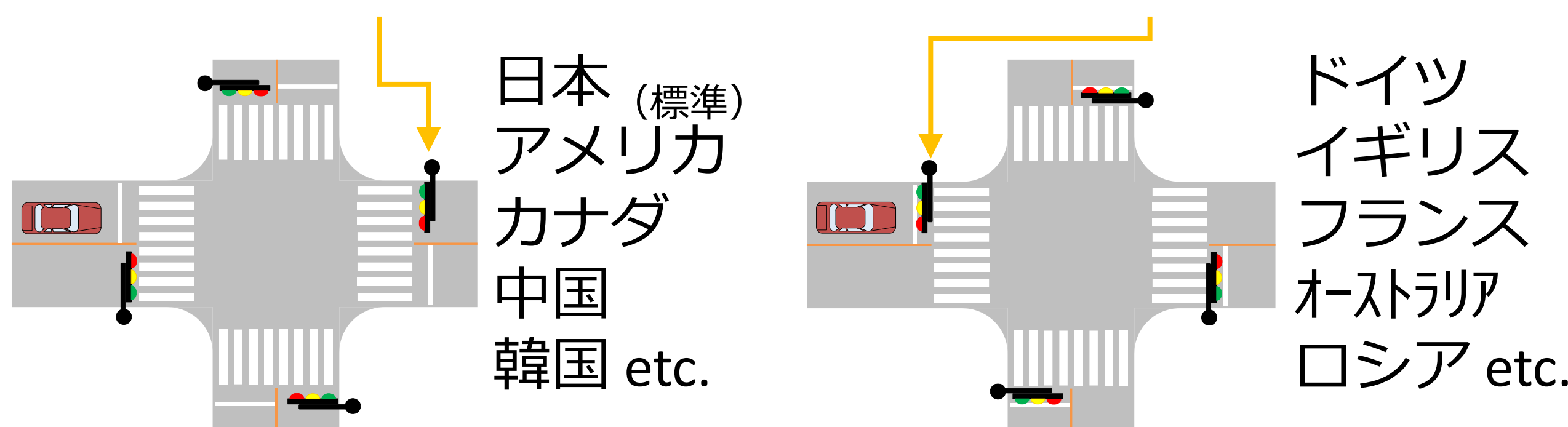
カシモフ フィズリ, 鳥海 梓, 大口 敬



1. 信号灯器の設置位置は国によって違う!?

Far-side (向こう側)

Near-side (手前側)



- Near-sideの信号機のメリット: 自分の方向以外の信号が見えない→運転者の予見行動を防止→より複雑な信号の出し方で効率的な制御が可能
しかし、見えにくいのでは? という懸念

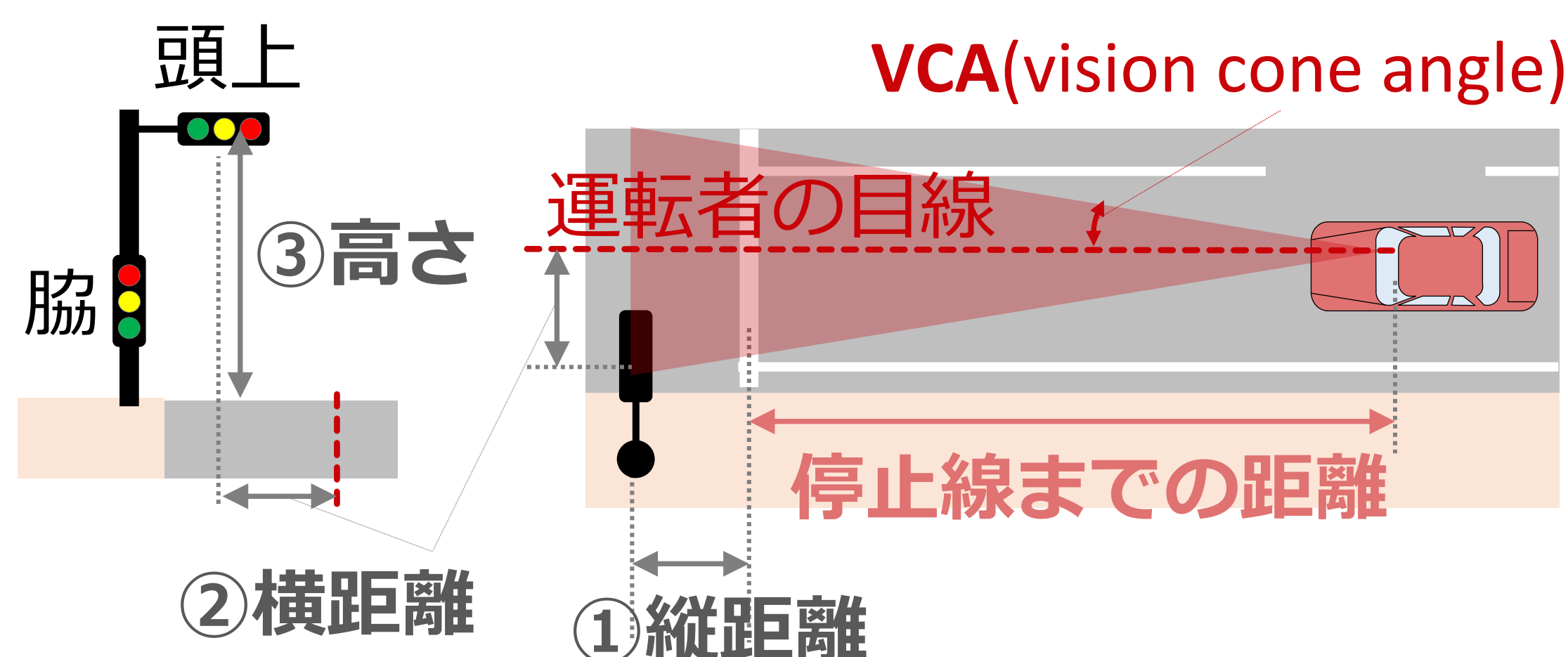
➡異なる国の灯器位置を調査し視認性を比較

2. 信号灯器の設置位置の調査

- 設置位置の計測方法
 - Google Map & Street Viewによって、各国数十か所の信号灯器の①縦距離、②横距離を計測
 - 信号灯器設置マニュアル等から③高さを取得

国	縦距離[m]		高さ[m]	横距離最大値[m]		
	Min	Max		車線1	車線2	車線3
Far-side						
アメリカ 頭上	16	45	7.8	2.5	0.5	3.5
日本 頭上	20	55	5.6	0.5	3.5	65
Near-side						
ロシア 脇	3	10	3.0	3.0	6.0	9.0
ロシア 頭上	3	10	5.0	2.5	0.5	3.5
フランス 脇	0	6	3.0	3.0	6.0	5.0
フランス 頭上	1	6	6.5	1.0	2.0	5.0
イギリス 脇	1	7	3.0	3.0	6.0	5.0
ドイツ 脇	3	7	2.5	3.0	6.0	5.0
ドイツ 頭上	3	7	4.5	1.0	2.0	5.0

※最外側から車線1, 2, 3と呼んでいる



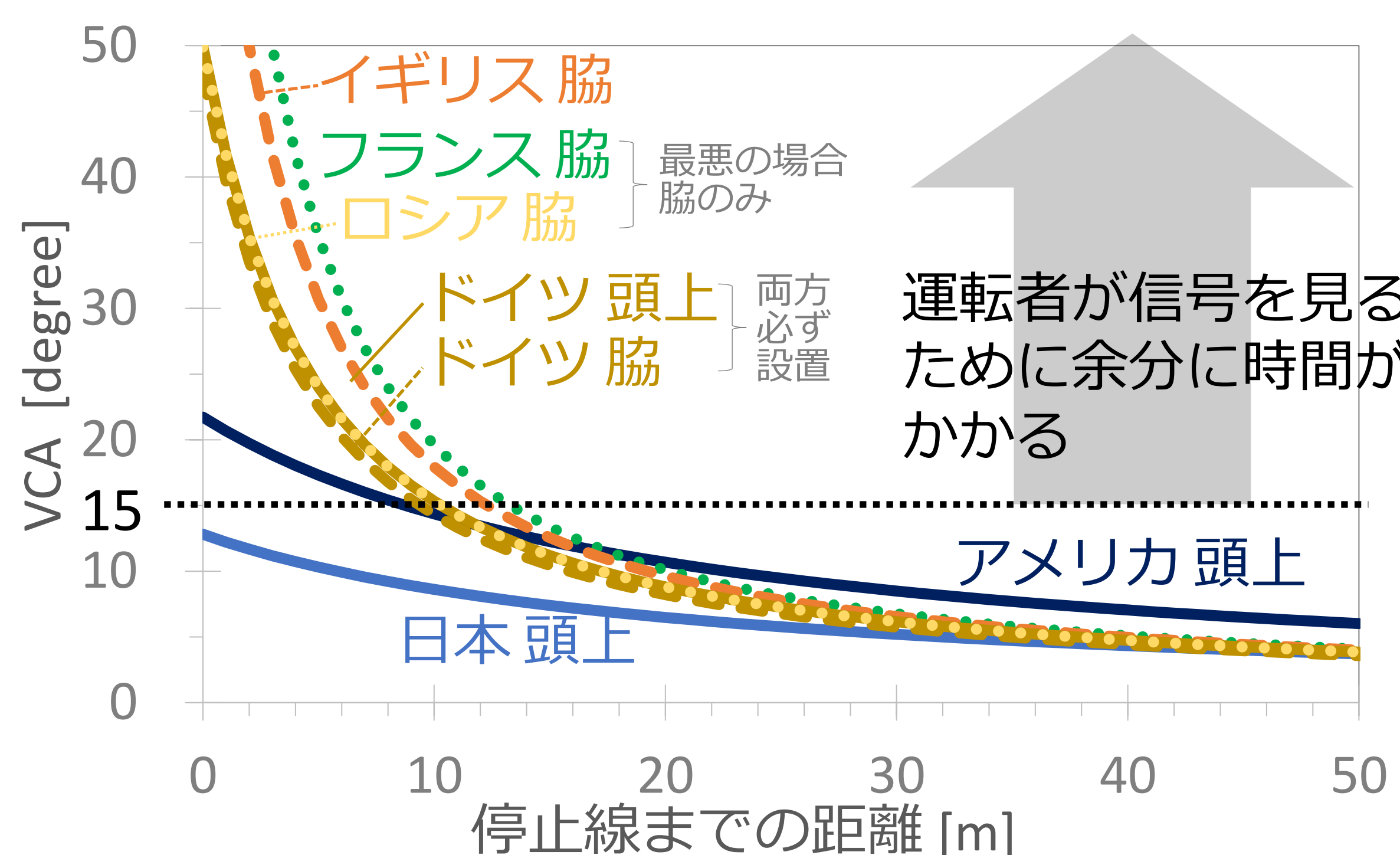
- Far-sideに信号灯器がある国では、縦距離の最大/最小値の差が大きい=設置位置にバラつきがある
- アメリカに比べて日本は縦距離が大きい=信号灯器と停止線が遠い
- Near-sideの信号灯器の横距離は各国でほぼ同じ

3. 運転者から見た信号灯器の視認性の評価

- 先行車がない場合
 - 信号を見るのに必要な視野角VCA【左下図】を比較

$$VCA = \frac{180}{\pi} \tan^{-1} \left(\frac{\sqrt{(\text{高さ} - 1.08)^2 + \text{横距離}^2}}{\text{停止線までの距離} + \text{縦距離} + 2} \right)$$

- 車が停止線に近い(10m以下)ときはFar-side(日本、アメリカ)の方が見やすいが、車が停止線から遠い(特に20m以上)ときは、どの位置にあっても見えやすさはあまり変わらない。



- 先行車がいる場合(追従状態)
 - 先行車の車尾における視野半径VCRを比較

$$VCR = \frac{\text{車間距離}}{\text{停止線までの距離} + \text{縦距離} + 2} \sqrt{(h - 1.08)^2 + \text{横距離}^2}$$

- Far-sideの信号は先行車に隠れやすい



4. まとめ

- Near-sideの信号は見えにくいのは、先行車がなく信号に近い場合のみ。追従状態などではFar-sideよりも見えやすい場面もある。
 - 詳しくはカシモフ・鳥海・大口 (2021) 異なる灯器位置の交差点におけるドライバーの信号視認性の比較, 生産研究, 73, 2, 101-106.
- 視認性のほか、発進遅れや黄信号での通過停止判断などの挙動の違いについても研究を実施
 - 詳しくはF. Kashimov, A. Toriumi, T. Oguchi (2020) Empirical analysis of the impact of signal head locations on driving behavior, 土木計画学研究・講演集, Vol.61.

