

## 対自転車 AEBS の試験法・評価法の作成について

(赤文字は 2018 年度第 1 回評価検討会資料をベースに追記した箇所)

### 《背景》

- 我が国の交通事故死者数のうち、半数超えが歩行者と自転車乗員が占めている。これまでは、車両と衝突する歩行者の被害を軽減するための評価を行ってきたところであるが、自転車による事故についても、交通手段別の交通事故死者数としては 15.6% を占めることから、車両と自転車の衝突を未然に防止する対策を講じることが重要と考える。
- 対歩行者被害軽減ブレーキ同様に、対自転車被害軽減ブレーキについても死者数削減のために高い効果があると見込めることから、当該装置（技術）の技術開発と普及促進が急務である。
- 自動車アセスメントロードマップにおいて導入を検討しているところ。
- 2018 年度においては、導入に向けた基礎調査研究を行った。

### 《導入スケジュール案》

- 2018 年度
  - ・ Euro NCAP 試験条件の確認
  - ・ 日本の事故実態調査
  - ・ 市販車両による実験
    - 各種条件による検証用データ取得
    - 現在の装置レベル確認
- 2019 年度
  - ・ 試験・評価法の策定
    - 試験法案作成に向けた検討（導入スケジュール、試験条件、試験速度など）
    - 配点等の決定（配点、総合評価における取扱など）
    - 対自転車 AEBS 搭載車両による確認試験
    - 試験法、評価法案の作成
- 2020 年度
  - ・ 試験条件等の確認
- 2021 年度
  - ・ 評価開始

実施済み

## 対自転車AEBSの試験法・評価法に関する検討

### ● 昨年度（平成30年度）の実施概要

- ①対自転車AEBS評価のJNCAP導入に向けた検討  
→試験シナリオに関する検討
- ②対自転車AEBS搭載車両による確認試験
- ③対自転車AEBSのJNCAP配点検討

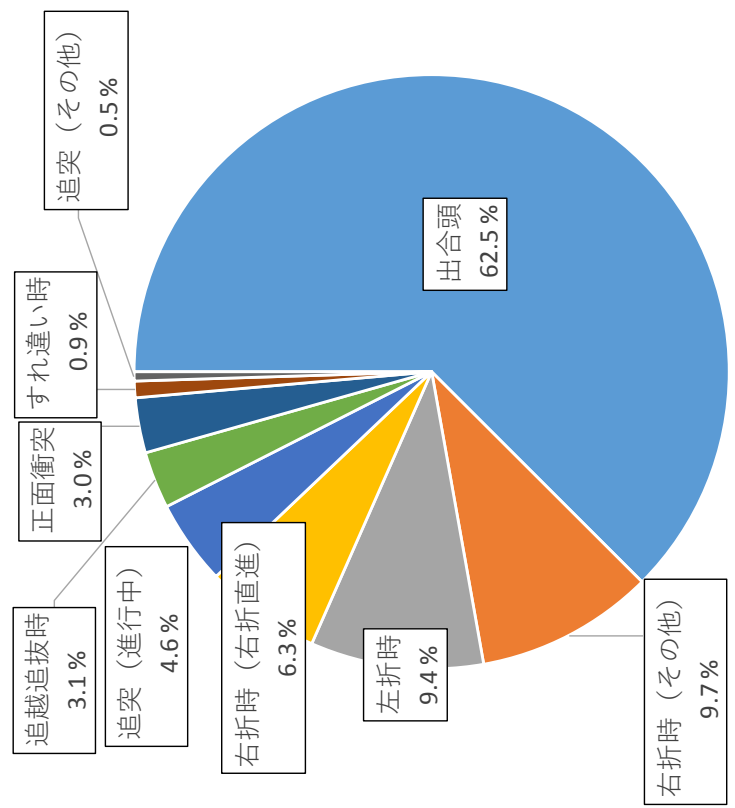
### ● 今年度（令和元年度）の実施内容案

- ①対自転車AEBS評価の Protokol 案作成に向けた検討
- ②対自転車AEBSのJNCAP配点の決定
- ③対自転車AEBS搭載車両による確認試験
- ④JNCAP対自転車AEBS評価 Protokol 案の作成

# 1. 昨年度実施概要(①試験シナリオに関する検討)

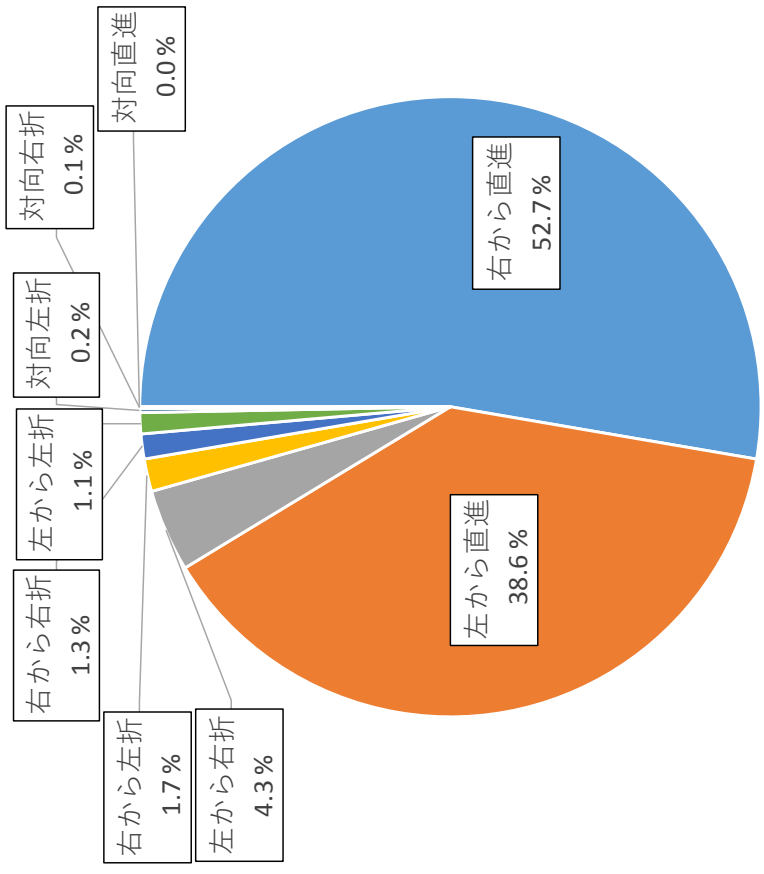
○試験シナリオに関する検討

・日本の事故実態に基づき、評価すべきシナリオを整理した。



ITARDAマクロデータ (H21年) 四輪対自転車, 現行社会損失額ベース

事故形態別のまとめ：  
 ・四輪対自転車事故のうち **約63%が「出合頭事故」**  
 ・追突は約5%  
 (但し、致死率が高いとの分析結果あり)



ITARDAマクロデータ (H21年) 四輪対自転車の出合頭事故, 現行社会損失額ベース

出合頭事故における自転車の進行方向別 (車両は「直進」に限定) のまとめ：  
 ・**「右から直進」：約53%**  
 ・**「左から直進」：約39%**

## 2. 昨年度実施概要(②確認試験)

- 試験の目的：現在市販されている対自転車AEBSの実力把握
- 供試車両：対自転車AEBSを搭載した車両1台
- 試験シナリオ：Euro NCAP AEB VRU Test Protocol v2.0.2 + a
- 試験ターゲット：4activeSystems 4activeBS



試験装置のまとめ：

• 追突シナリオ試験での自転車ターゲット横位置の再現性低

(EuroNCAP基準値  $\pm 0.15\text{m}$ 内：12回中3回)

• 最新の自律走行型装置の導入により再現性高の見込み。ただし試験費用増は不可避

### 3. 昨年度実施概要(②確認試験)

シナリオ	出合い頭			追突
	2018～	検討中	検討中	
EuroNCAP	<b>CBNA</b> ・Near Side (左から) ・遮蔽なし ・BT速度：15km/h ・オフセット：50%	<b>CBNAO</b> ・Near Side (左から) ・遮蔽あり ・BT速度：10km/h ・オフセット：50%	<b>CBFA</b> ・Far Side (右側から) ・遮蔽なし ・BT速度：20km/h ・オフセット：25%	2018～ <b>CBLA</b> ・VUT：20～80km/h ・BT速度：15km/h (AEB) ・BT速度：20km/h (FCW) ・オフセット：50% (AEB) ・オフセット：25% (FCW)
条件				
10km/h		x		
15km/h		x		
20km/h	x	x	x	
25km/h	x	x	-	
30km/h	o	x	x	o
35km/h	p	x	-	p
40km/h	o	△	x	o
45km/h	p		△	p
50km/h	o		o	o
55km/h	p		o (すり抜け)	p
60km/h	o		o (すり抜け)	o
65km/h				o
70km/h				o
75km/h				p
80km/h				o

- ：回避
- △：衝突速度低減
- x：不 작동
- p：パス扱い
- ：未実施

実車による確認試験のまとめ

- ・出合い頭シナリオは、試験車速が低い場合には不動作となる場合が見られたが、高速域ではAEBが作動することを確認 (センサ画角の関係か?)
- ・遮蔽物の陰からの飛び出しに対しては、今回の供試車両では対応が難しい
- ・CBLA (追突シナリオ) は低速域～高速域までAEBが作動し、衝突回避が可能

## 4. 昨年度実施概要(③JNCAP配点検討)

既存の予防安全装置の配点と同様に平成21年のITARDAマクロデータによる対自転車AEBSのJNCAP得点について計算を行った。

評価対象	事故類型	進行方向 (1当)	進行方向 (2当)	昼夜	対象事故件数(件)		安全作動率 (仮)	(仮)死傷事故低減数		社会損失額 (百万円)	換算前配点 (1点=10億)	①	②	③	(参考) 現行基礎 額での得点
					死亡	重傷		死亡	重傷			換算後配点 (1点=10億)	換算後配点 (衝突100点)	換算後配点 (全体100点)	
車両相互 (四輪車対自転車) ※四輪車:乗用車及び 貨物(2.8t以下)	出合頭	直進	左or右から 直進	昼	91	1774	1.0	91.0	1774.0	54,627	54.6	27.3点	11.4点	6.0点	37.6点
				夜	49	427	1.0	49.0	427.0	19,774	19.8	9.9点	4.1点	2.2点	10.8点
	追突 (進行中・その他)	限定なし	限定なし	昼	11	86	1.0	11.0	86.0	4,259	4.3	2.1点	0.9点	0.5点	2.3点
				夜	37	108	1.0	37.0	108.0	11,018	11.0	5.5点	2.3点	1.2点	4.4点

JNCAP配点検討のまとめ：

○出合頭

- ・新基礎額では、昼間の総得点が**27.3点**（対車両AEBSと同程度）
- ・対歩行者で対象外とした「急な飛び出し」に相当する分は除外する必要あり
- ・遮蔽あり/なしの比率はマクロデータでは分からないため，別途検討が必要

○追突

- ・新基礎額では、進行中とその他を合わせて昼間の総得点は2.1点

# 5.今年度の検討内容案

## ①試験シナリオ，試験の実施方法

- 試験シナリオの検討
  - － 日本の事故実態から，まずは昼間の出合頭が妥当か。
  - － 出合頭シナリオにおける遮蔽あり／なしは，事故実態等をもとに要検討。
  - － 追突も対象とするか？
- 試験の実施方法の検討
  - － 対歩行者試験と同様に「基準評価試験」を基に「部分評価試験」とし，効率的に実施。
  - － 代表車速：出合頭事故における，四輪車の危険認知速度などを用いた検討。
  - － 部分評価内容：自転車速度，オフセットについて部分評価試験とするか？
  - － 遮蔽壁：使用する遮蔽壁，設置位置，遮蔽あり/なし比率など。
  - － 自転車：速度，衝突位置のオフセットなど。

## ②配点の検討

- ITARDAマクロデータ（H21年）を用いた事故分析結果などをもとに検討。

## ③対自転車AEB搭載車両による確認試験

- 試験装置の検討：自律走行型システムの導入検討。
- 試験車両の選定（輸入車を検討中）

## ④JNCAP対自転車AEB評価プロトコル案の作成

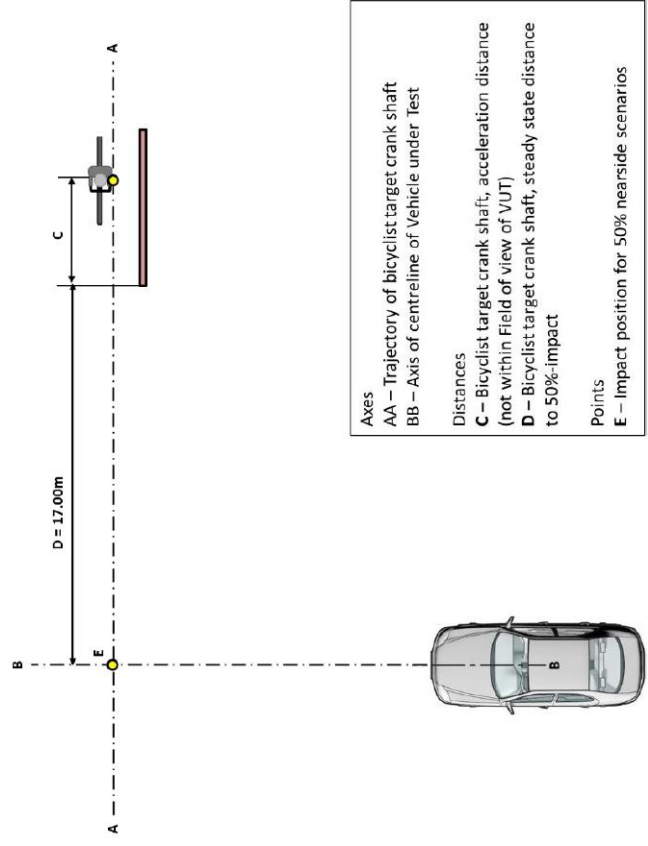
## 以下参考



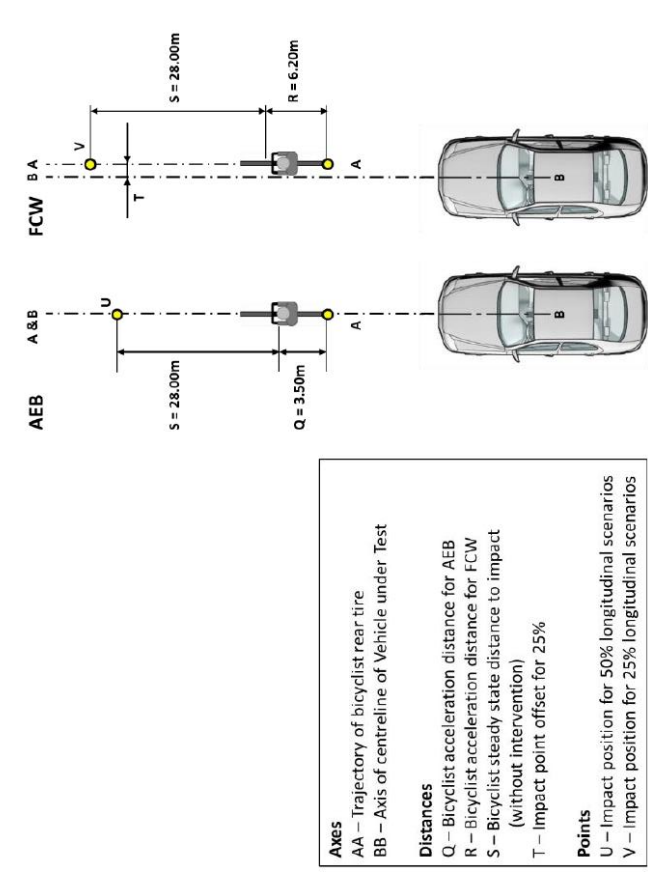
# 参考①：対自転車AEB S搭載車両による確認試験（試験条件）

・EuroNCAPのシナリオとして，昼間の出合頭（CBNA）および追突（CBLA）の2シナリオについて確認

出合頭シナリオ（CBNA）  
Car-to-Bicyclist Nearside Adult



追突シナリオ（CBLA）  
Car-to-Bicyclist Longitudinal Adult



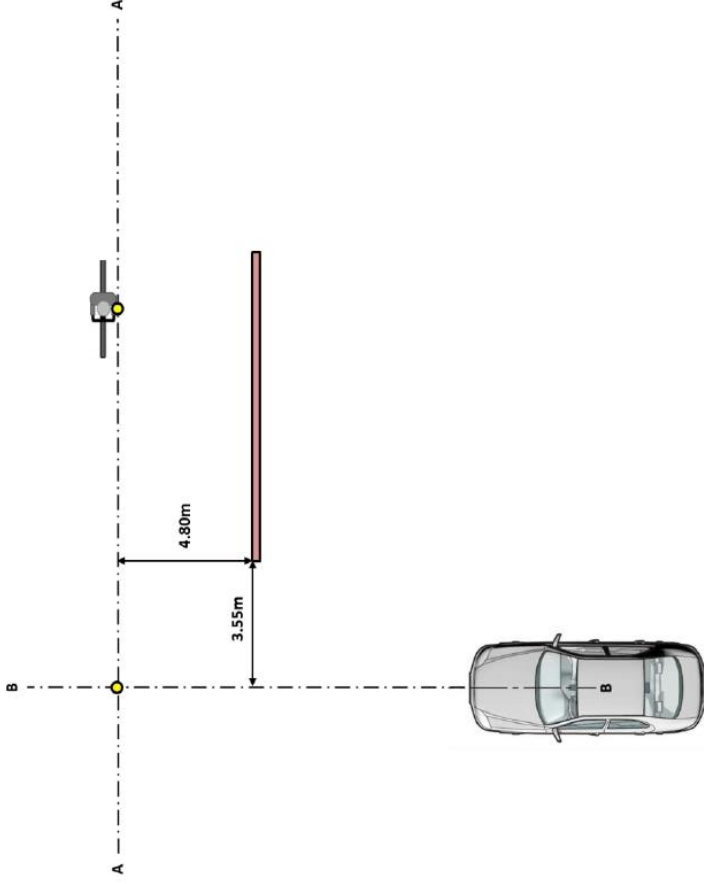
		AEB Bicyclist	
		CBNA-50	CBLA-50
		AEB	CBLA-25
<b>VUT speed</b>	20-60 km/h	25-60 km/h	FCW
<b>Target speed</b>	15 km/h	20 km/h	50-80 km/h
<b>Impact location</b>	50%		25%
<b>Lighting condition</b>		Day	

# 参考②：対自転車AEBS搭載車両による確認試験（試験条件）

・加えて，2018年の評価試験には導入されなかった遮蔽シナリオ（CBNAO）およびFarsideシナリオ（CBFA）についても確認を行った

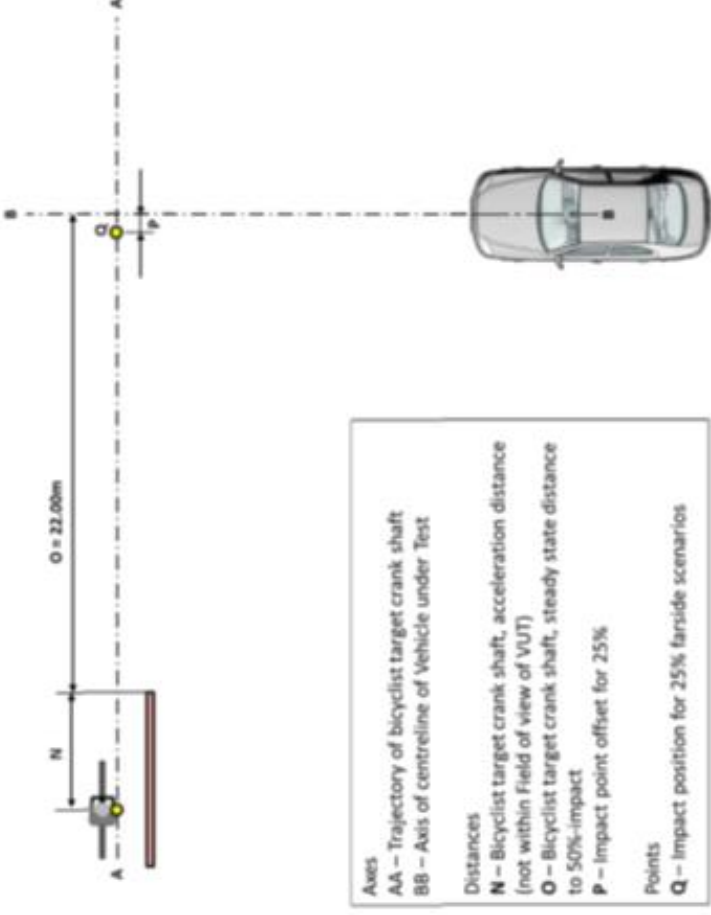
## 遮蔽シナリオ（CBNAO）

Car-to-Bicyclist Nearside Adult Obstructed



## Farsideシナリオ（CBFA）

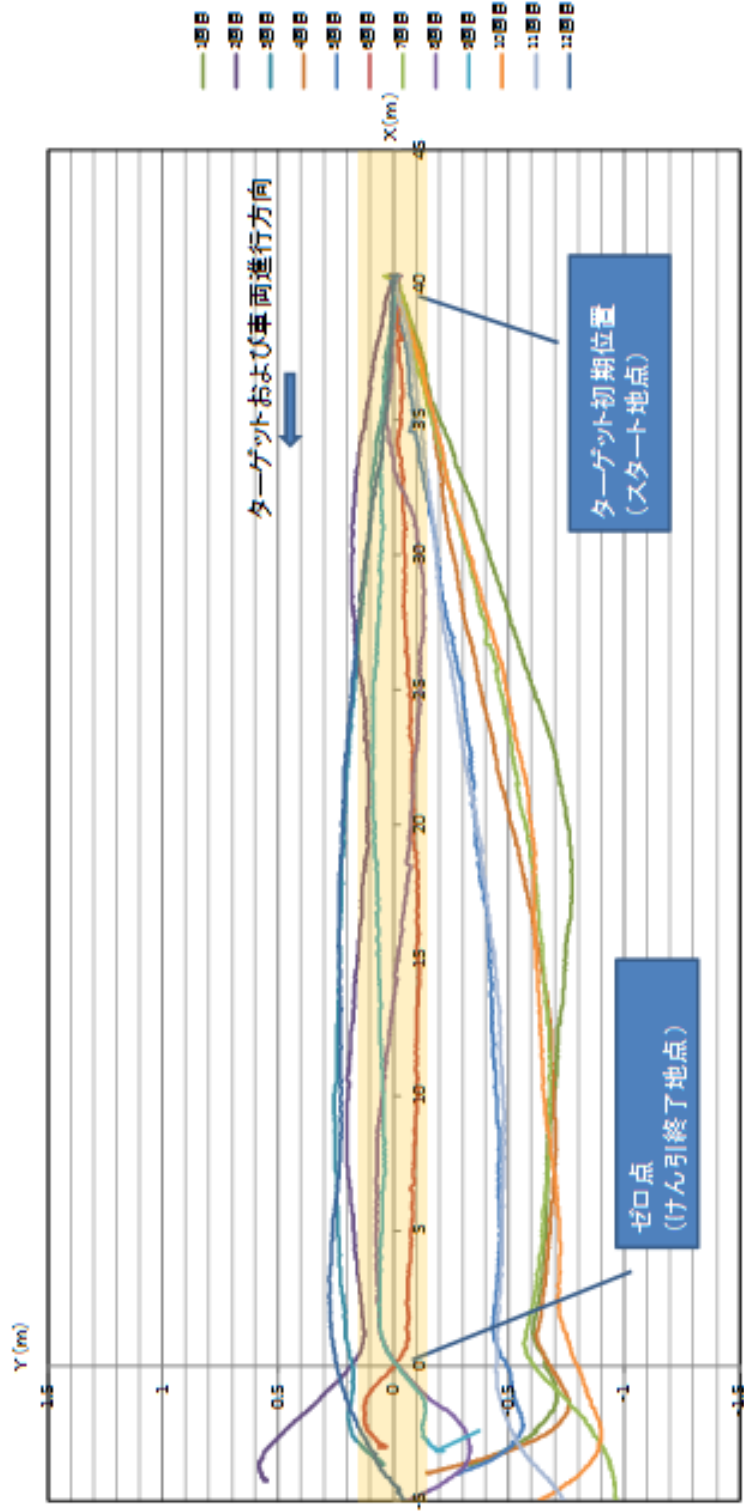
Car-to-Bicyclist Farside Adult



### 参考③:対自転車AEBs搭載車両による確認試験(試験装置の課題)

#### ・試験装置に関する課題

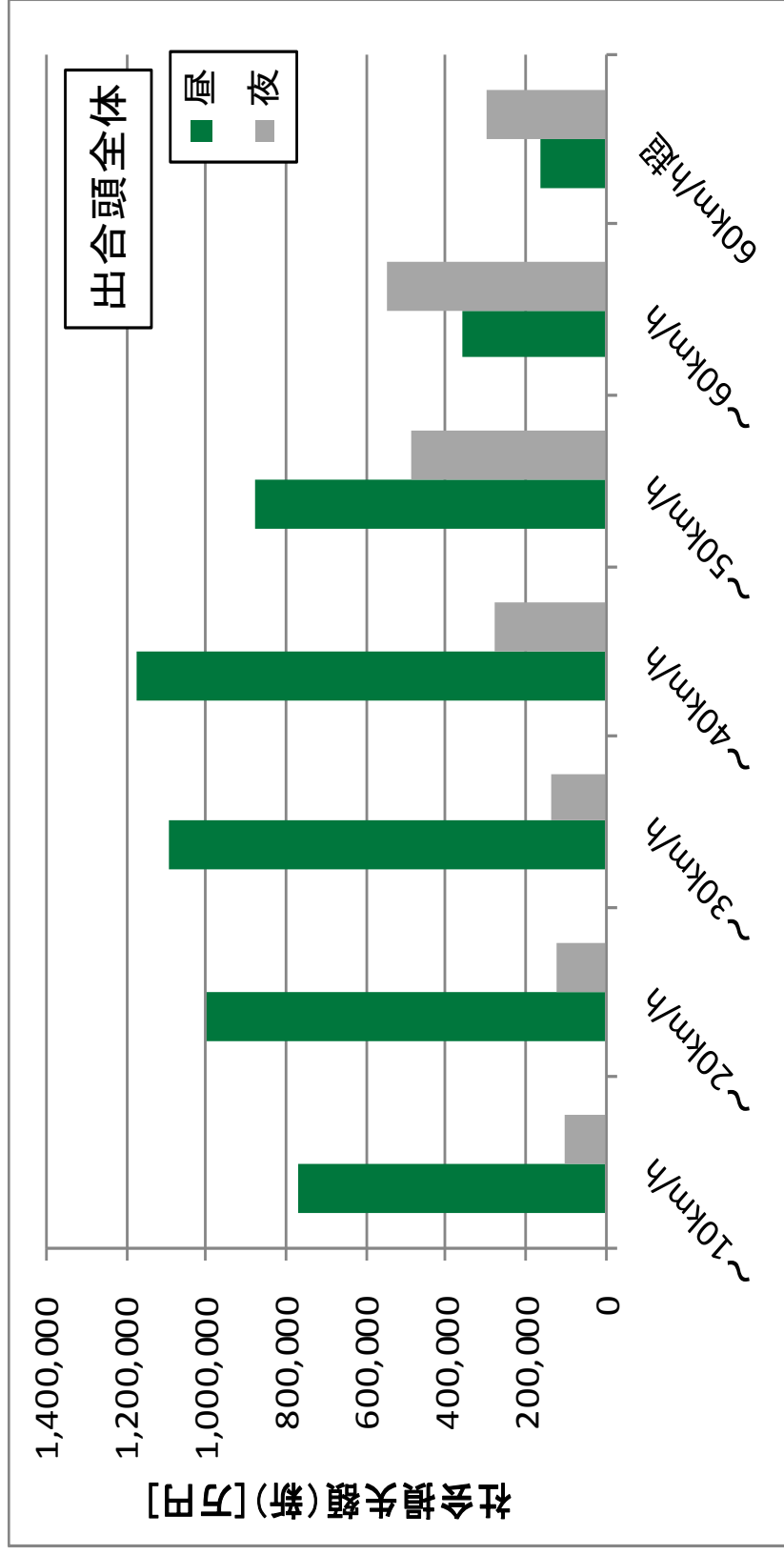
現在のけん引方式の試験装置 (P.14参照) では, 追突シナリオ (CBLA) 試験実施時の自転車ターゲットの横位置の再現性が低く, 試験の歩留まりが悪い. EuroNCAPの基準値である $\pm 0.15\text{m}$ 以内に収まったのは12回の試行中3回.



最新の自律走行型の装置を導入すれば再現性高く試験実施できる見込みだが, 試験費用の増加は不可避.

## 参考④：試験車速に関する検討（出合頭）

事故分析の結果では、四輪車対自転車の出合頭事故における四輪車の危険認知速度は以下の通りとなる



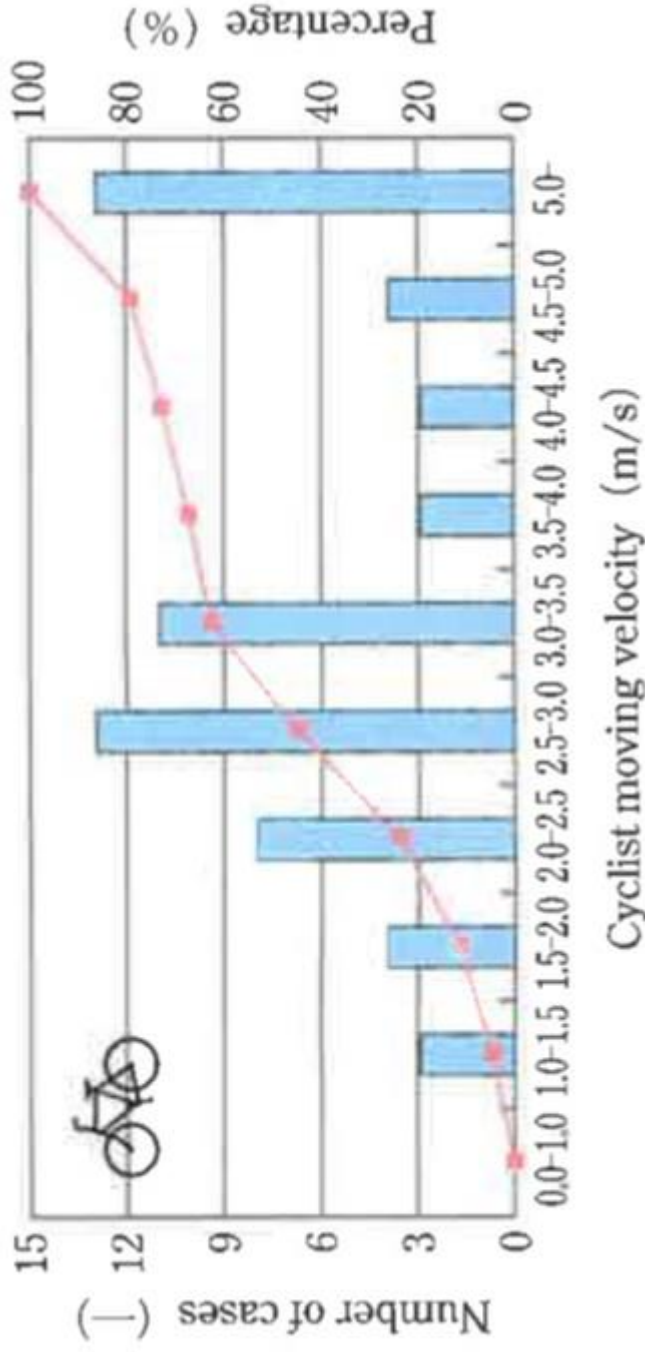
昼間の事故に対する社会損失額は「 $\sim 40\text{km/h}$ 」が最も多い。  
代表車速は $40\text{km/h}$ 程度が妥当か。

## 参考⑤：自転車の横断速度に関する研究例1

### 自転車の横断速度に関する研究例

農工大 永井らの研究

ドライブレコーダに記録されたヒヤリハットデータベースの中から、自転車の飛出しにおける初期速度を解析したもの。



分析結果から、初期速度は2.0-3.5m/s (7.2~12.6km/h) 付近が最も多い。ただし、5m/s (18km/h) 以上の速度帯にも広く分布しているとみられる。

# 参考⑥：自転車の横断速度に関する研究例2

交通研 及川らの研究

無信号交差点（自転車が非優先側）における自転車の通過速度に関する調査結果

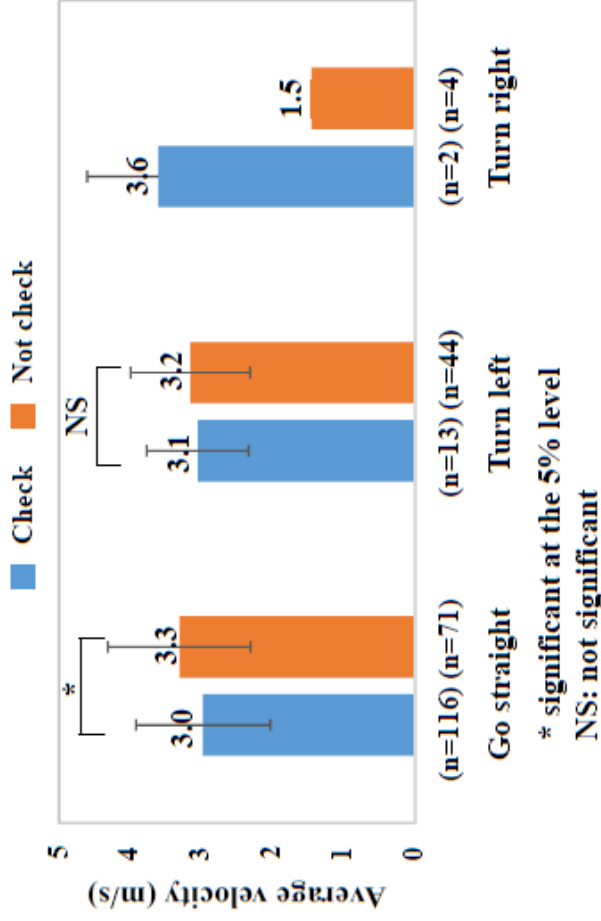


Figure 13. Average velocities of bicycles with or without confirming safety by cyclists before crossing the intersection.

直進の場合、平均値は概ね3m/s（約11km/h）との結果

出典：Stapp Car Crash Journal Vol. 60 (November 2016),  
Traffic Accidents Involving Cyclists Identifying Causal Factors Using  
Questionnaire Survey, Traffic Accident Data, and Real-World Observation

# 参考⑦：自転車の走行速度に関する研究例

国交省 山本ら

一般公道における自転車の走行速度について、実験参加者10名による  
走行実験を実施

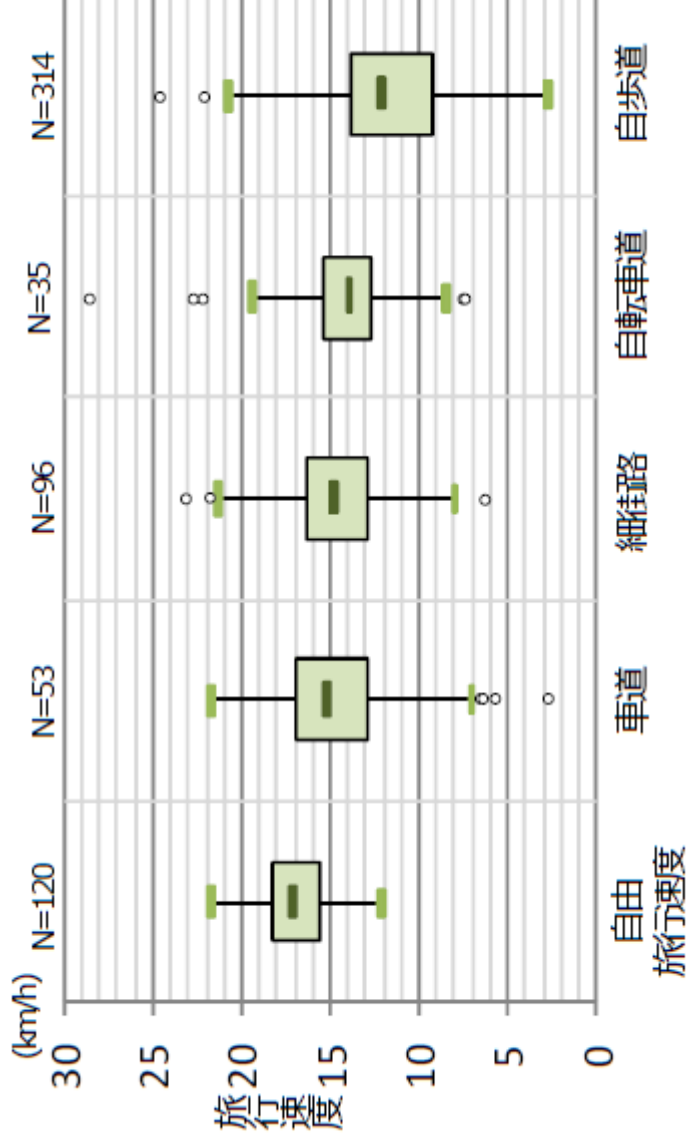


図-12 各走行空間の旅行速度

公道における自転車の走行速度は、車道、細街路及び自転車道では14.5km/h程度、  
自転車歩行者道では11.6km/h程度との結果