

⑪車両前方ソナーにおける人検知の可能性調査

自動車安全研究部
東京都立大学

※松井 靖浩 細川 成之
及川 昌子

1. はじめに

2022 年の我が国の交通事故死者数 2,610 人のうち歩行中は 955 人 (37 %) であり、全交通事故死者の中に占める割合が最も高かった¹⁾。このような状況から歩行者への対策は極めて重要な課題である。

日本の交通事故において、車両発進時に歩行者と衝突する事例のあることが判明している²⁾。その対策として、車両発進直後の事故防止を目的に直前直左鏡等に関する安全基準が定められている。一方、車両発進前に物体をソナーにより検知し運転者に警告することで、物体と車両との衝突を回避する技術が既に開発されている。車両前方ソナーは、駐車場などで車両が発進前に、一定範囲の衝突危険性のある壁を始めとした障害物を検知し、ドライバーへ警告することで車両単独事故予防支援を主目的としている。本研究の目的は、車両前方ソナーにおける人検知の可能性を明らかにし、歩行者事故の予防装置としての活用可能性を検証することとした。

2. 調査方法

国産セダン 1 車種 (A 車)、国産 SUV2 車種 (B 車、D 車)、輸入 SUV1 車種 (C 車) の計 4 車種を対象とした。供試車両の前方ソナーには、センターセンサ、コーナーセンサがあり、それぞれ 2 個装着されている (図 1)。本実験では、車両前部に対する人の立位向きを正面、横向きの 2 条件とし、各センサの検知距離を調査した。いずれの車両のソナーも物体を検知すると、表示警報が表示され、警告音が鳴る。

本実験参加者は、7 歳子供 (以下、子供と呼称)、大人女性、大人男性各 1 名の計 3 名とし、独立行政法人自動車技術総合機構交通安全環境研究所における人間を対象とする実験に関する倫理規程に基づき、ソナーによる人検知距離を調査した。実験参加者の身長は、子供が 122 cm、大人女性が 161 cm、大人男性が 174 cm であった。尚、ソナー開発には ISO 規定のパイプを使用していることから、本研究では比較対象として、塩化ビニール製のパイプ (高

さ 1 m、直径 75 mm) を用いて、同様の調査を実施した。



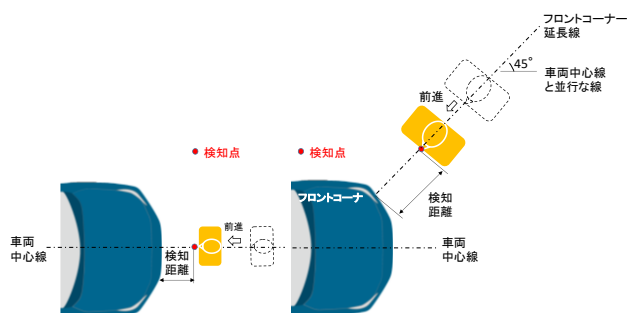
図 1 車両前方ソナー装着状況概観

センターセンサに関しては、センサ 2 個を稼働させ、図 2(a)に示すように、被験者が車両中心線上を車両に向かって前進し、警告音が安定して鳴る位置を検知点とした。車両前端から検知点までの距離を検知距離として計測した。コーナーセンサに関しては、助手席側のセンサ 1 個を稼働させ、図 2 (b)に示すように、フロントコーナーを起点とし車両中心線と平行な線から 45° の線をフロントコーナー延長線とした。被験者はフロントコーナー延長線上を車両に向かって前進し、警告音が安定して鳴る位置を検知点とした。尚、計測に関係ないセンサを鉄板で塞ぐことにより、検知距離への影響を排除した。

フロントコーナーから検知点までの距離を検知距離として計測した。分析では、パイプの検知距離に対する人の検知距離の比を式(1)のように対パイプ比とした。

$$\text{対パイプ比 (\%)} = \frac{\text{人検知距離}}{\text{パイプ検知距離}} \times 100 \quad (1)$$

尚、D 車のセンターセンサに関しては、インストルメントパネル内の表示警報が表示される時の距離と警告音が鳴る時の距離は異なることから、両者を計測結果とした。



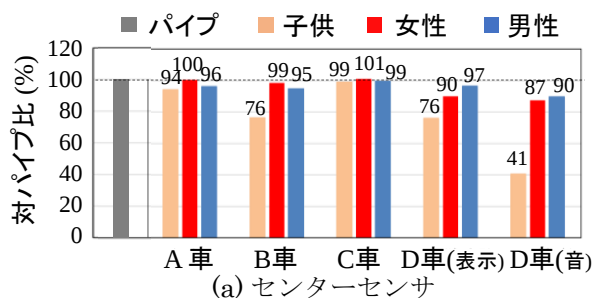
(a) センターセンサ (b) コーナーセンサ

図2 検知距離の測定

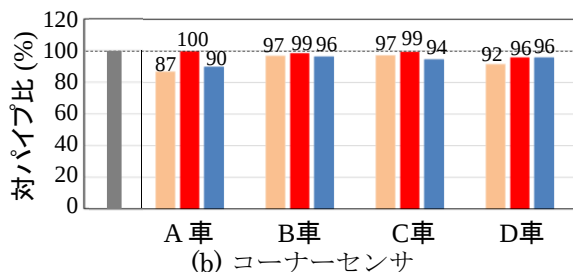
3. 実験結果

人が正面を向いている条件での対パイプ比を図3に示す。センターセンサの対パイプ比は、子供が41～99%、大人女性が87～101%、大人男性が90～99%であった。コーナーセンサの対パイプ比は、子供が87～97%、大人女性が96～100%、大人男性が99～101%であった。

大人全体の対パイプ比は、センターセンサが87～101%、コーナーセンサが90～100%であった。子供の対パイプ比は、大人に比べて低く、センターセンサの最低値が41%、コーナーセンサの最低値が87%であることが判明した。



(a) センターセンサ



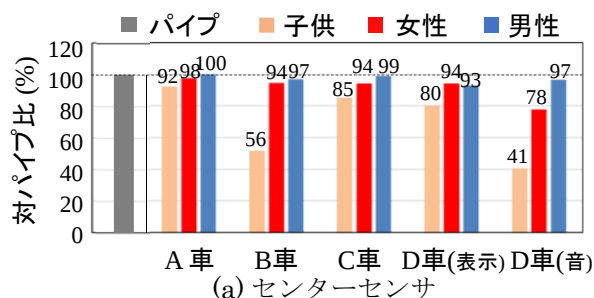
(b) コーナーセンサ

図3 人が正面向きの場合の対パイプ比

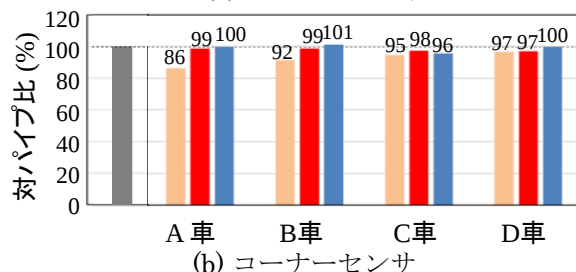
人が横向きの場合での対パイプ比を図4に示す。センターセンサの対パイプ比は、子供が41～92%、大人女性が78～98%、大人男性が93～100%であった。

た。コーナーセンサの対パイプ比は、子供が86～97%、大人女性が97～99%、大人男性が96～101%であった。

大人全体の対パイプ比は、センターセンサが78～100%、コーナーセンサが96～101%であった。子供の対パイプ比は、大人に比べて低く、センターセンサの最低値が41%、コーナーセンサの最低値が86%以上であることが判明した。



(a) センターセンサ



(b) コーナーセンサ

図4 人が横向きの場合の対パイプ比

4. おわりに

子供、大人女性、大人男性各1名の計3名を対象とし、車両前方ソナーにおける人検知の可能性を実験的に調査した。供試車両は、セダン1車種、SUV3車種の計4車種とした。本実験により、ソナーは人も検知可能であることが明らかとなった。但し、ソナーによる人検知は、子供の対パイプ比が低い結果から人の体形差に依存する可能性があり、ソナーに加えてカメラ等の併用も事故予防支援技術として必要と考える。

参考文献

- (1) 公益財団法人交通事故総合分析センター, “交通統計令和4年版” (2023)
- (2) Matsui, Y. and Oikawa, S., "Situational characteristics of fatal pedestrian accidents involving vehicles traveling at low speeds in Japan", Traffic Injury Prevention, Vol. 20, No. S1, pp. S1-S6 (2019)