

④車両後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 ※松井 靖浩 細川 成之
東京都立大学 及川 昌子

1. はじめに

2020年の我が国の交通事故死者数は2,839人であり、そのうち歩行中死者数は1,002人であり、全交通事故死者の中で歩行中死者数の占める割合(35%)は最も高かった¹⁾。このような状況から、交通弱者である歩行者への対策は極めて重要な課題である。我が国では、車両のボンネットを対象に歩行者頭部を保護するための技術基準が2005年に導入された。今後、歩行中死者数をさらに低減させるためには、実際の交通事故の実態を踏まえた上での対策を講じる必要がある。

日本の交通事故において、低速度の車両が歩行者と衝突する場合、車両後退時における事例の割合が高いことが判明している²⁾。その対策として、車両後退時の事故防止を目的に後写鏡等に関する安全基準が定められている。一方、車両後退時に物体を検知するセンサとしてソナーを使用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。本研究は、車両後方ソナーにおける人検知の可能性を検証することを目的とし、車両後方ソナーが装着されている車両を対象として調査を実施した。

2. 実験方法

国産セダン1車種(A車)、国産SUV2車種(B車、C車)、輸入SUV1車種(D車)の計4車種を対象とした。供試車両の後方ソナーには、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。供試車両に装着されているセンターセンサ、コーナーセンサを図1に示す。本実験では、車両後部に対する人の向きについて、正面、横向きの2条件下で各センサの検知距離を調査した。

本実験では、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名を対象とし、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。被験者の身長は、子供が132cm、大人女性が161cm、大人男性が174cmであった。比較対象として、塩化ビニール製のパイプ(高さ1m、直径75mm)を用いて、同様の調査を実施した。



図1 車両後方ソナー装着状況概観

センターセンサに関しては、図2(a)に示すように、被験者が車両中心線を車両後方から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、車両後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、図2(b)に示すように、リアコーナーを起点とし車両中心線と平行な線から30°の線をリアコーナー延長線とした。被験者はリアコーナー延長線上を後方から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、リア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。

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

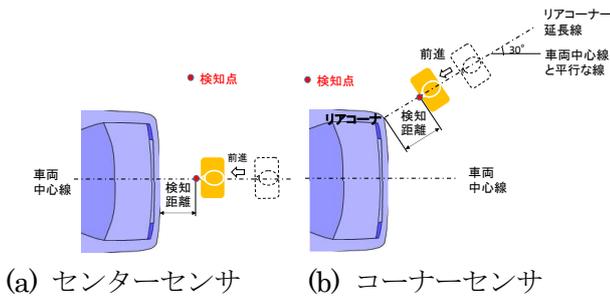


図2 検知距離の測定

3. 実験結果

人が正面を向いた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50~84%、大人女性が89~102%、大人男性が98~102%であった。コーナーセンサの対パイプ比は、子供が85~92%、大人女性が97~107%、大人男性が95~103%であった。

大人全体での対パイプ比は、センターセンサは89~102%、コーナーセンサは95~107%であった。子供の対パイプ比は、大人に比べて低い結果が示されたが、国産車であるA車、B車、C車では、センターセンサが67%以上、コーナーセンサが85%以上であることが分かった。

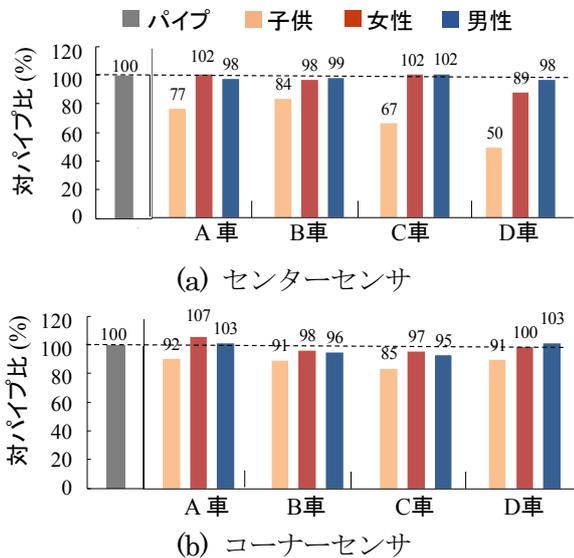


図3 人が正面向きの場合の対パイプ比

人が横向きの条件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32~64%、大人女性が78~97%、大人男性が97~99%であった。コーナーセンサの対パイプ比は、子供が58~80%、大人女性が87~98%、大人男性が86~102%であった。

大人全体の対パイプ比は、センターセンサが78~99%、コーナーセンサが86~102%であった。子供の対パイプ比は、大人に比べて低い結果が示されたが、国産車であるA車、B車、C車では、センターセンサが52%以上、コーナーセンサが75%以上であることが分かった。

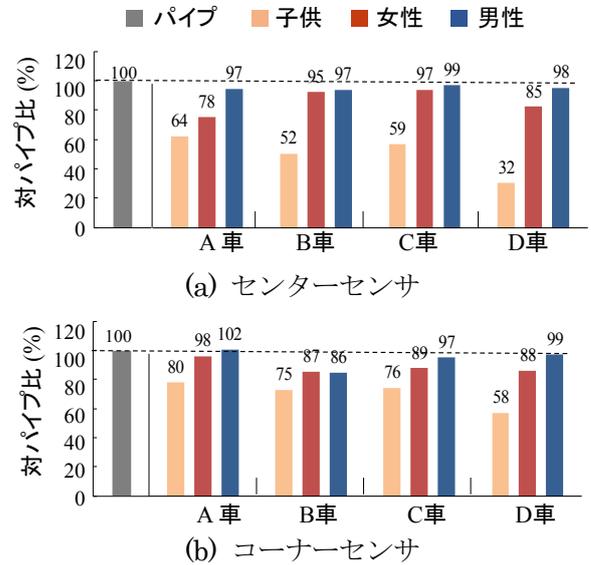


図4 人が横向きの場合の対パイプ比

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、車両後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。車両後方ソナーは、駐車場などで車両が後退する際、衝突危険性のある壁など障害物と車両との距離を測定し、ドライブ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開発されている。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人の体形差に依存する可能性があり、特に子供の対パイプ比が低いことから、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2年版” (2021)
- 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)