

自動運転実証実験中に発生した交通事故の概要

実施主体	大津市・京阪バス株式会社、産業技術総合研究所
事故発生日	令和2年8月30日
車両区分	特別装置自動車／遠隔システム搭載車／その他(中型自動運転バス)
車両諸元情報	車名: いすゞ／全長: 8.99m／全幅: 2.48m／全高: 3.04m／乗車定員33[29]人／車両重量8630kg
概要	中型自動運転バスによる実証実験(大津市: 京阪バス)における柵の支柱との接触事案について
発生内容	2020年8月30日、びわ湖大津プリンスホテル 14時30分発の便において、琵琶湖ホテルを発車後に大津駅に向かってUターンするため右旋回する箇所で、車体左前のセンサーカバーが歩道柵の支柱部分に接触した。同便への乗客は4名。けが人なし。極低速の自動運転での転回中、転回の完了前に歩道柵との間隔が狭くなるとドライバーが判断し、操舵およびブレーキ操作の手動介入をした。手動運転への移行後、ドライバーは歩道柵との接触が回避できると判断し微速前進したが、接触に至った。ドライブレコーダーの映像と制御記録から、ドライバーは接触の約8秒前から操舵とブレーキの手動介入をし、手動運転への移行は問題なく行われていた。なお、GPSは設計範囲内の精度であり、自動運転システムにも異常は認められなかった。
要因	自動運転のままでは、歩道柵と接触するおそれがあると考えられたため、ドライバーの判断で接触の約8秒前から操舵とブレーキの手動介入をし、手動運転への移行後、極低速(4km/h～ほぼ0km/h)でミラー等で確認をしながら運転していたものの、最終的には車幅感覚の判断ミスが原因で接触したと考えられる。 加えて、当該箇所は、車両の旋回性能を概ね最大(操舵量がほぼ最大)に発揮しないと曲がり切れず、また「曲がる途中」「曲がり終わり」の2か所で、構造物に接近する箇所があるため、手動運転であっても慎重な対応が必要な箇所を、自動走行ルートとして設定していたことも原因と考えられる。 本車両では、機械保護のためと、操舵の手動介入代(しろ)を確保するため、自動運転制御上の操舵量の限界値は、車両の操舵量の限界値より若干小さくしている。 走行軌道は、当該箇所についても構造物への余裕を考慮した上で設定しているが、位置情報や制御の誤差の状態によっては自動運転制御上の操舵量の限界値でも余裕が不足するような軌道がまれに発生していた。当該箇所でも本事案と同様に歩道柵接近のため手動介入したケースは、介入記録からは約4/400回の頻度であった。本事案についてドライバーは接触の約8秒前から車両の操舵量の限界値まで手動介入を行ったが、車幅感覚の判断ミスに起因し、曲がり切ることができず接触に至った。 なお、当該車両に搭載しているセンサーでは、走路上の車や人は検出・制動するものの、走路外の歩道柵や縁石といった構造物を検出して制動させる機能は搭載していない。また、手動介入中は障害物の検出・制動が機能しない仕様である。
対策	大津市の実証地域において、車両と周辺の構造物との距離に余裕が少ない箇所や操舵量の大きい箇所など、車両周囲の余裕距離を考慮して「注意箇所」区間を設定し、当該区間は手動での運転を行うこととする。 なお、「注意箇所」に関しては、「①空間的余裕の確保が難しい」、「②操舵量が大きい」の2つの観点と、これまでのバス事業者の運行経験に基づく意見等も踏まえて抽出した。
写真等	事故発生場所、損傷物の写真等を貼り付けください  大津市での中型自動運転バスの実証走路と事案発生箇所    180度旋回部分の歩道柵(白線は歩行経路を模式的に示したもので、右側の丸が接触した柵の支柱) 接触したバスの前部に出たセンサー部分(上がLiDAR、下がミリ波レーダー)