

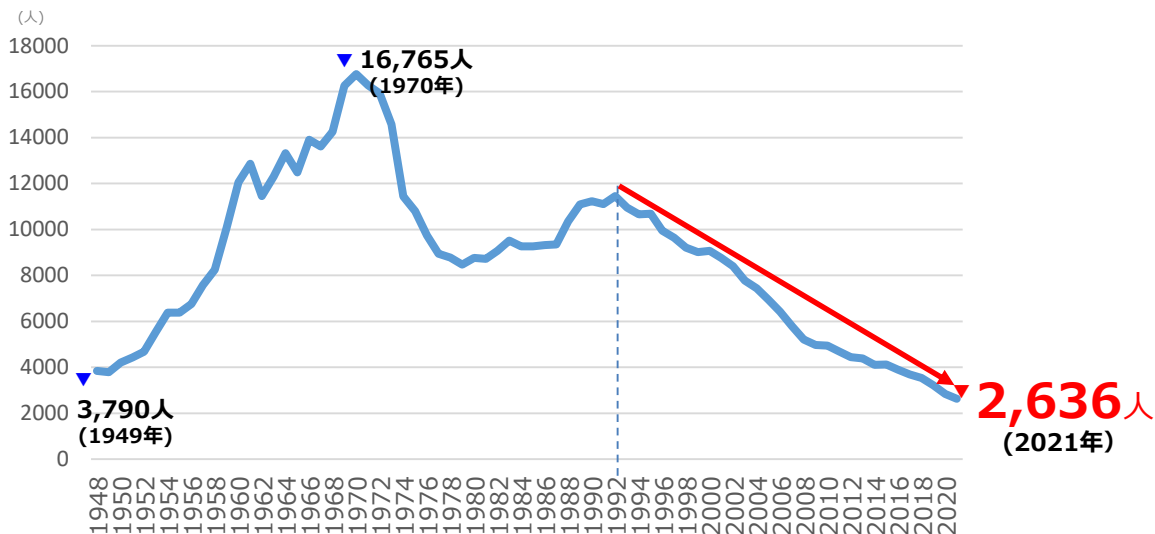
トヨタの安全技術の現状と将来

2022年1月27日
トヨタ自動車株式会社
先進技術統括部
池田 幸洋

日本の交通事故実態

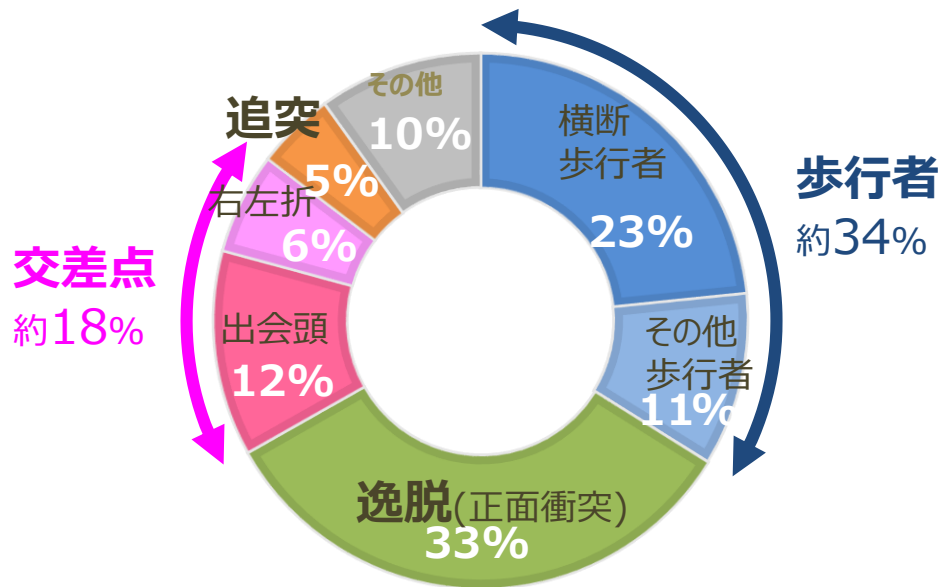
日本の交通事故死者数推移

2021年 統計史上最小を更新(5年連続)



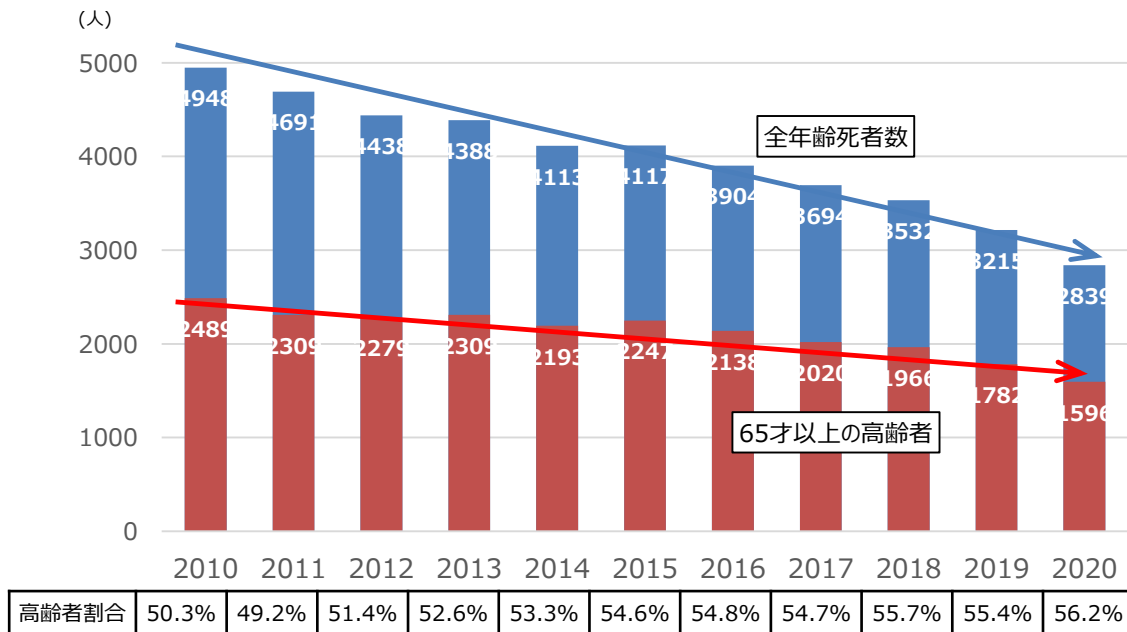
出典：2022年 警察庁

事故類型別 交通死亡事故発生件数



出典：2021年 内閣府交通白書

年令別交通事故死者数推移



出典：警察庁 令和2年における交通事故の発生状況等について 令和3年2月18日

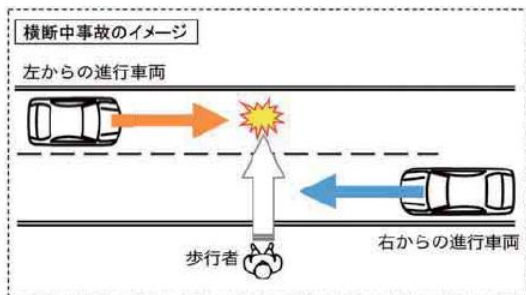
高齢者の交通死亡事故の傾向

被害事故

歩行者、自転車の交通事故死者の

約7割が高齢者

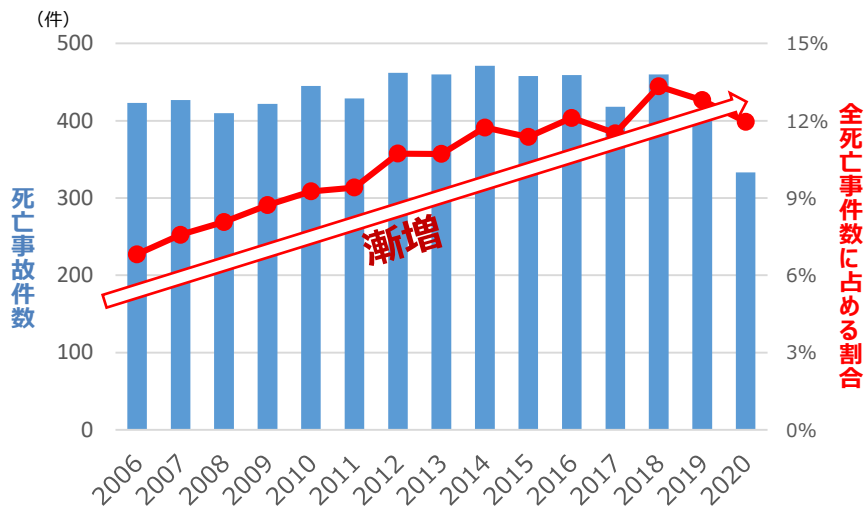
歩行者事故の多いパターン



夜間に多い傾向

加害事故

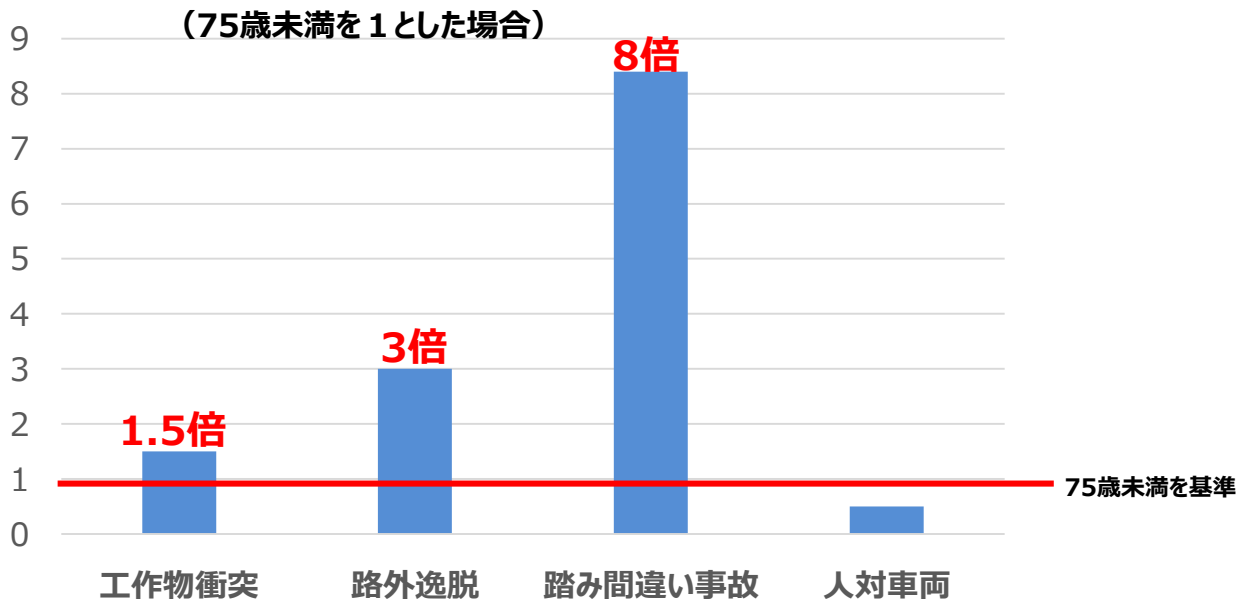
75歳以上のドライバーの死亡事故件数と割合（第1当事者）



出典：2021年 警察庁

高齢ドライバーに多い交通死亡事故形態

第1当事者の死亡事故発生率

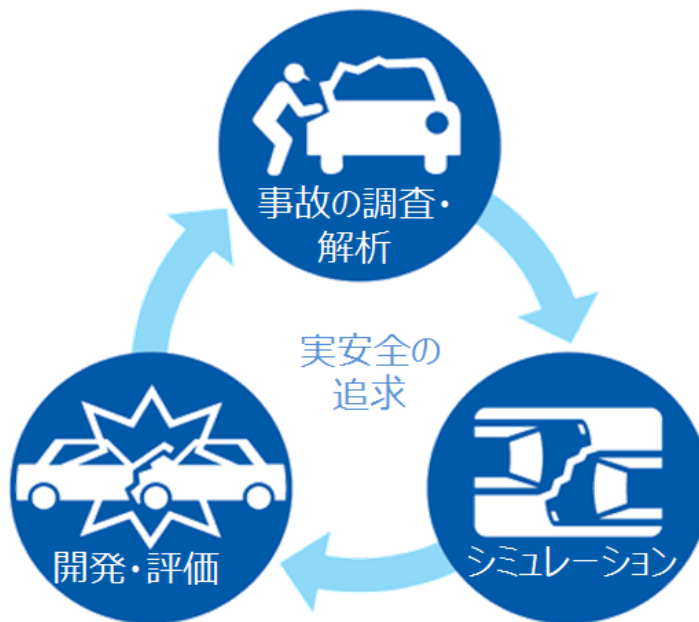


出典：内閣府 平成29年交通安全白書「高齢者に係る交通事故防止」より

事故低減に向けたトヨタの取組み

安全なクルマ作り

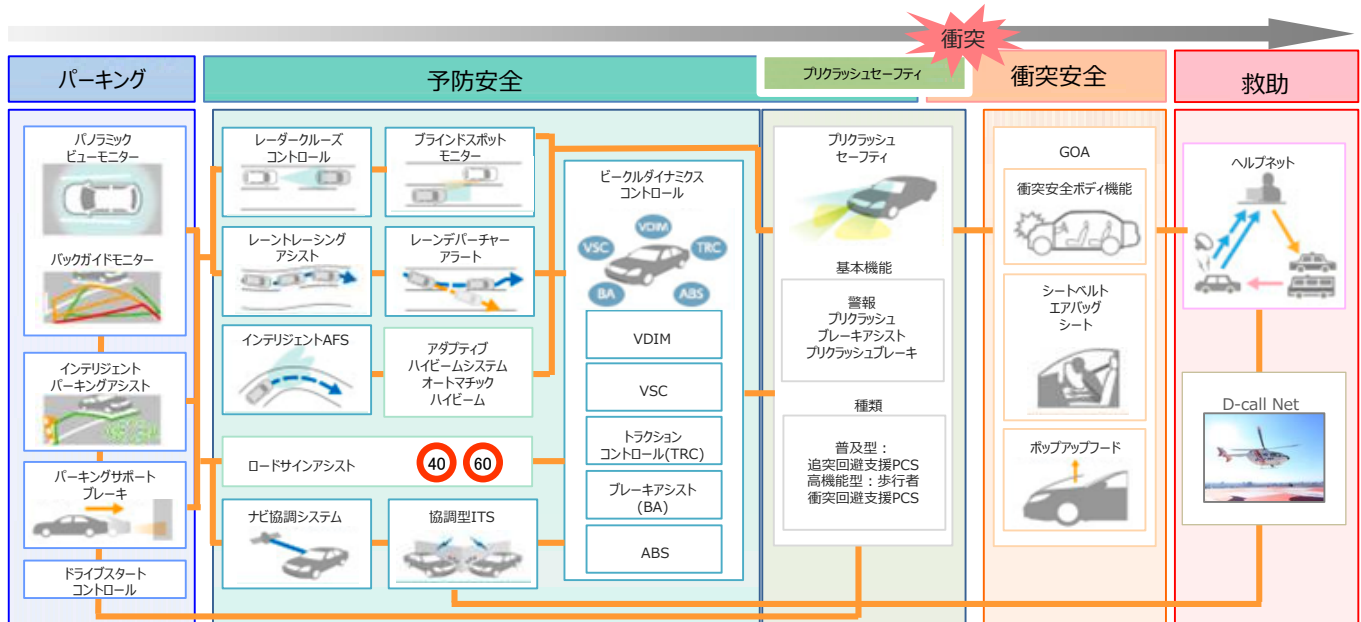
究極の願い「交通事故死傷者ゼロ」



統合安全コンセプト

➤ 全ての運転シーンで最適な支援

➤ 安全システムの連携



予防安全パッケージ Toyota Safety Sense

追突、歩行者、逸脱、夜間事故へ対応

- 2種類のセンサーを組合わせ、認識性能と信頼性を両立
- 高い事故低減効果が見込める予防安全機能をパッケージ化



プリクラッシュセーフティ(PCS)



歩行者検知機能付きプリクラッシュセーフティ



レーンディパーチャーアラート(LDA)



オートマチックハイビーム(AHB)



レーダークルーズコントロール

Toyota Safety Senseの進化

2015年～



PCS(クルマ:追突)



PCS(歩行者)



オートマチックハイビーム
(AHB)



レーンディパーチャー
アラート(LDA)



レーダークルーズ
コントロール

PCS:プリクラッシュセーフティ

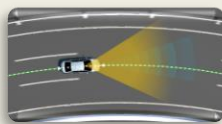
2018年～



PCS (夜間歩行者)



PCS (自転車)



レーンレーシングアシスト
(運転支援)



ロードサインアシスト
(標識認識)

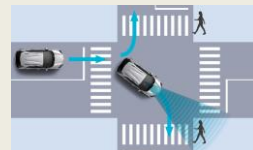
2020年～

PCS (交差点右左折支援)



右直

右左折後
歩行者



ドライバ異常時対応システム

普及 日本 約630万台, グローバル 約2,770万台 (2021年10月末時点累計生産台数)

ドライバー異常時対応システム

自動車専用道路走行中にドライバーが運転継続困難な場合、自車線内で車両減速、停車後、緊急通報サービスHELPNETに自動発信し救助を要請



次世代Toyota Safety Sense

プリクラッシュセーフティのさらなる進化

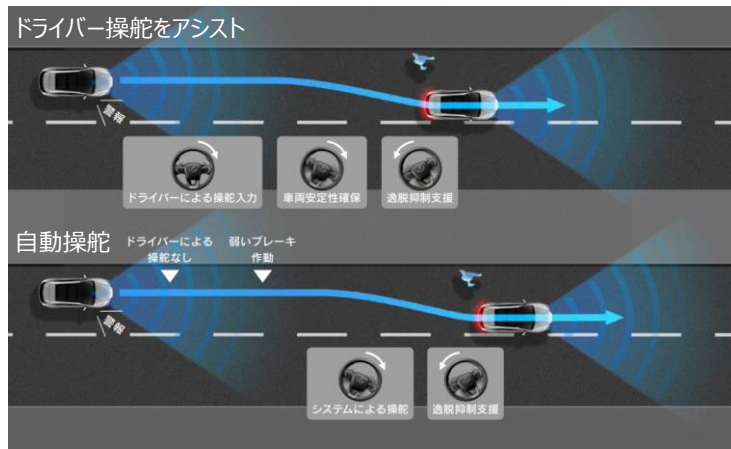
幅広い事故シーンへ対応

交差点衝突回避支援(出合頭車両)



交差する車両/自動二輪車との衝突回避を支援

緊急時操舵支援



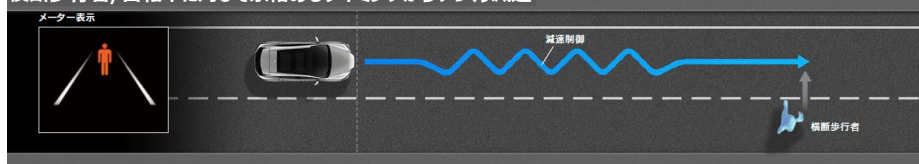
歩行者/自転車/自動二輪車/車両との衝突を操舵制御で回避支援

プロアクティブドライビングアシスト

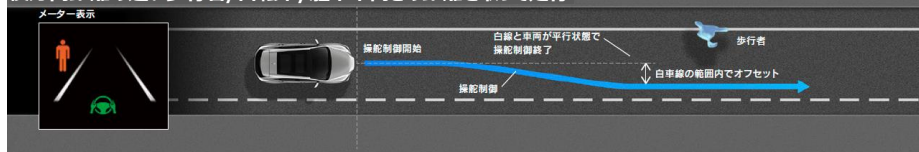
リスクを先読みし、危険に近づかないようさりげなくドライバーをサポート

歩行者/自転車/駐車車両に対する操舵・減速支援

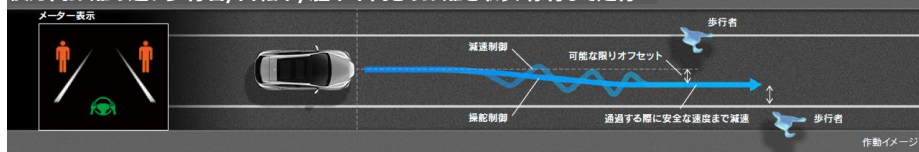
横断歩行者/自転車に対して余裕あるタイミングからゆっくり減速



横方向距離の近い歩行者/自転車/駐車車両との距離を取って走行



横方向距離の近い歩行者/自転車/駐車車両との距離を取り、徐行して走行

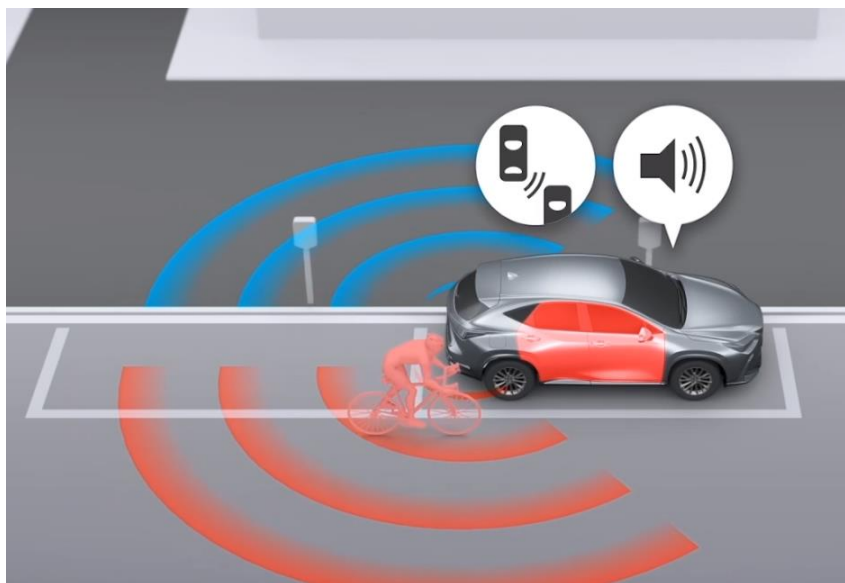


カーブに対する減速支援



安心降車アシスト(ドアオープン制御付)

降車時に後方からの自転車や接近車両を検知したら注意喚起とドアオープンを制御※

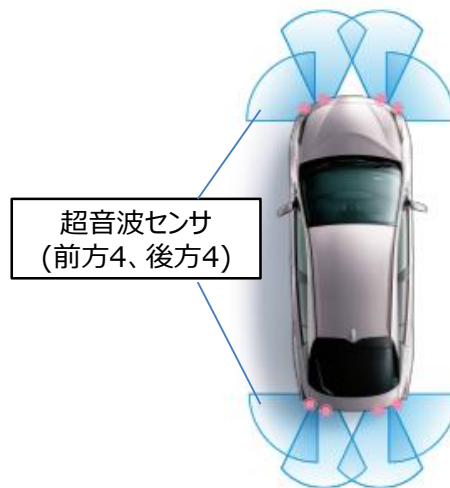


※e-ラッチまたは電動スライドドア搭載車のみ

踏み間違い事故への対応

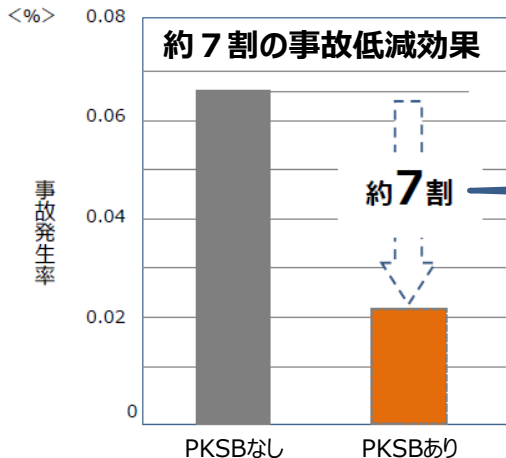
パーキングサポートブレーキ(PKSB)

- 0~15km/hまで作動し、駐車場での多くの事故をカバー
- 超音波センサで前後の障害物を検知し、前進・後退両方向に対応
- **加速抑制**に加え、**ブレーキ制御**で衝突回避を支援



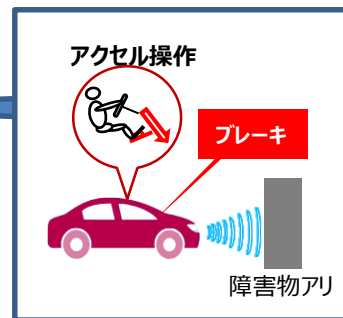
パーキングサポートブレーキ設定車種の約90%以上の車両に搭載 (2021年1-6月)

パーキングサポートブレーキ(PKSB)の踏み間違い事故低減効果



対象車種： アルファード、ヴェルファイア、プリウス(保険会社調べ)
調査対象： 約6万3000台、うちPKSB搭載車約2万6000台 (PKSB搭載率42%)
※お客様の申告から踏み間違いと判断したケースを抽出

PKSBの効果がある事故



→実際の踏み間違い事故は
障害物がない場合がある

障害物が無い状態で発生する踏み間違い事故低減のために**新たな技術開発**が必要

踏み間違い事故のさらなる低減のための新機能



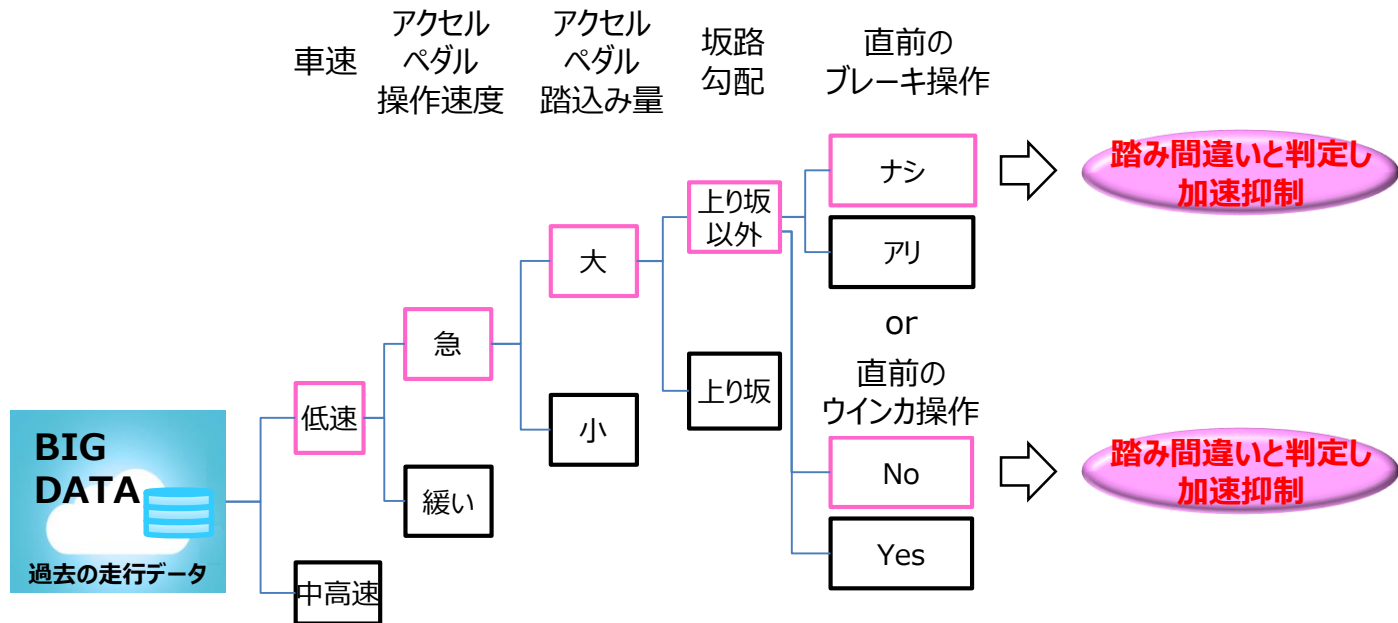
※DCM (Data Communication Module)
車載専用通信モジュール

前方に障害物がある場合に加え、
前方に障害物がない場合の踏み間違い
を判定し、急加速を抑止



『急アクセル時加速抑制機能』

急アクセル時加速抑制機能の作動条件



急アクセル時加速抑制機能（商品名：プラスサポート）

専用キー(販売店オプション)でアクセル時加速抑制機能を販売

⇒ 専用キーで**ドアロック開錠**すると急アクセル時加速抑制機能が**自動的にON**



オープニング画面



通常画面



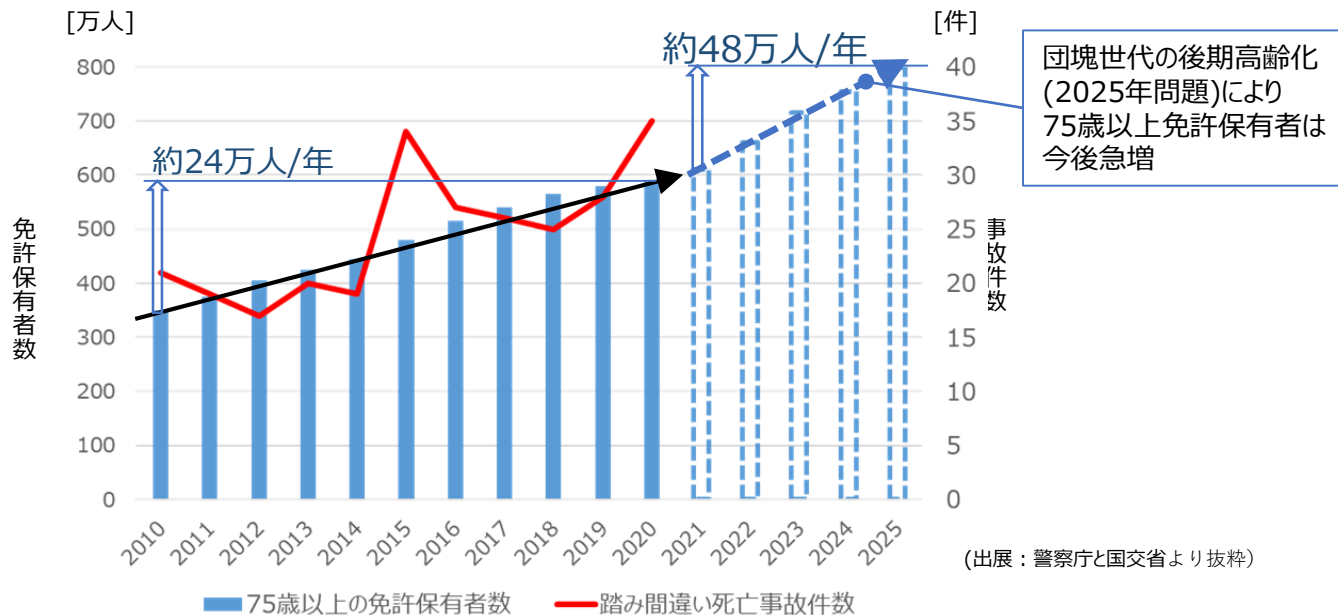
プラスサポート用
専用スマートキー
(略称**サポキー**)

狙い

- ・ 運転に不安をお持ちの方が「サポキー」を携帯することで**ご本人もご家族も安心**
- ・ ご家族で1台の車を共有する場合に、**キーで機能を使い分け**
- ・ 新車購入時だけでなく定期点検時や中古車など、**後から専用キー購入可能**

プリウス、クラウン、ミライ、ヤリス、カローラなど11車種に導入し、今後も対応車種拡大予定

75歳以上の踏み間違い死亡事故件数と免許保有者数推移



75歳以上免許保有者数の増加に合わせて踏み間違い死亡事故も増加

コネクティッド活用

トヨタのコネクティッド戦略

全てのクルマをコネクティッド化 ⇒ 日米欧中で販売される乗用車に**DCM※**を標準搭載
「モビリティサービスプラットフォーム」通じて様々なサービスを展開



※DCM (Data Communication Module)
車載専用通信モジュール

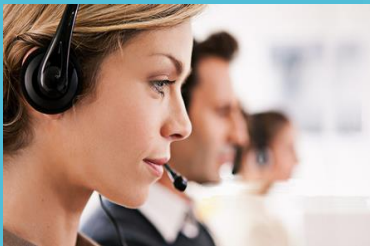


DCMで収集した車両情報をビッグデータとして蓄積・活用

先進事故自動通報サービス (AACN)

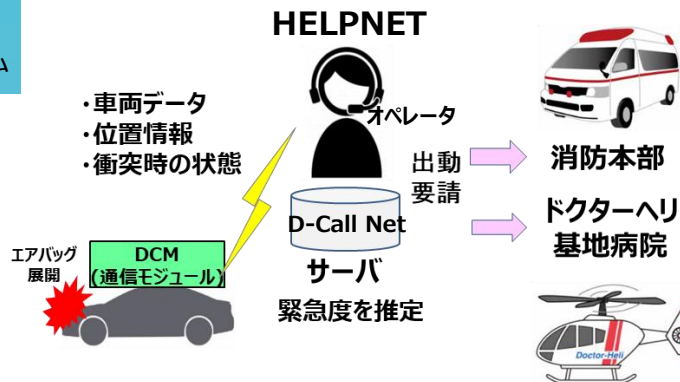
AACN: Advanced Automatic Collision Notification

D-Call Net



ビッグデータ

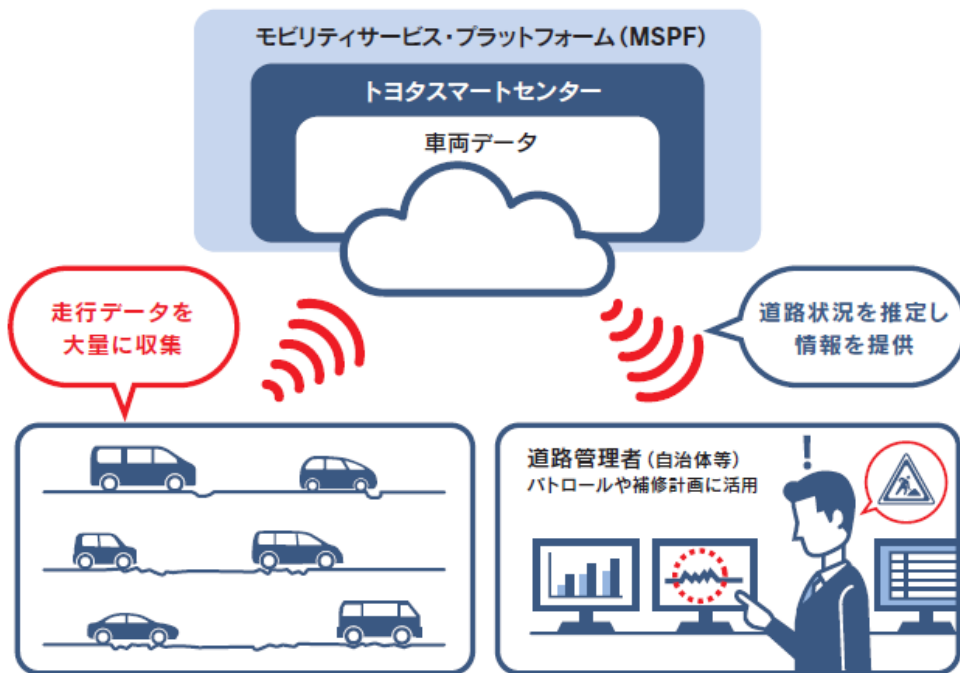
過去の事故データ分析に基づく
死亡重傷確率推定アルゴリズム



クルマ、ドライバーの状態から推定した緊急度に応じて最適な救助方法を選択

道路保守点検への車両データ活用

車両から収集した車両挙動の情報を分析する技術を応用し、路面の劣化状態を数値化
⇒ 道路管理者や自治体と連携し、道路の整備・補修に活用



通れた道マップ

直近24時間のコネクティッドカーの走行した道路情報を取得し、通行実績として表示

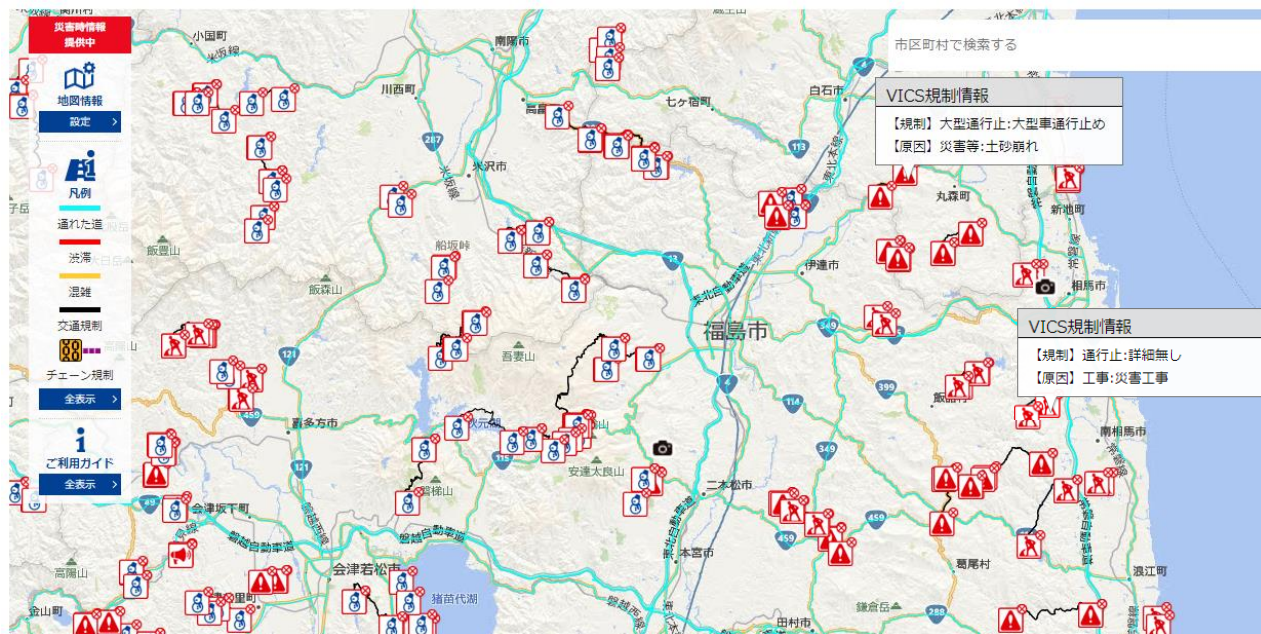
TOYOTA

通れた道マップ

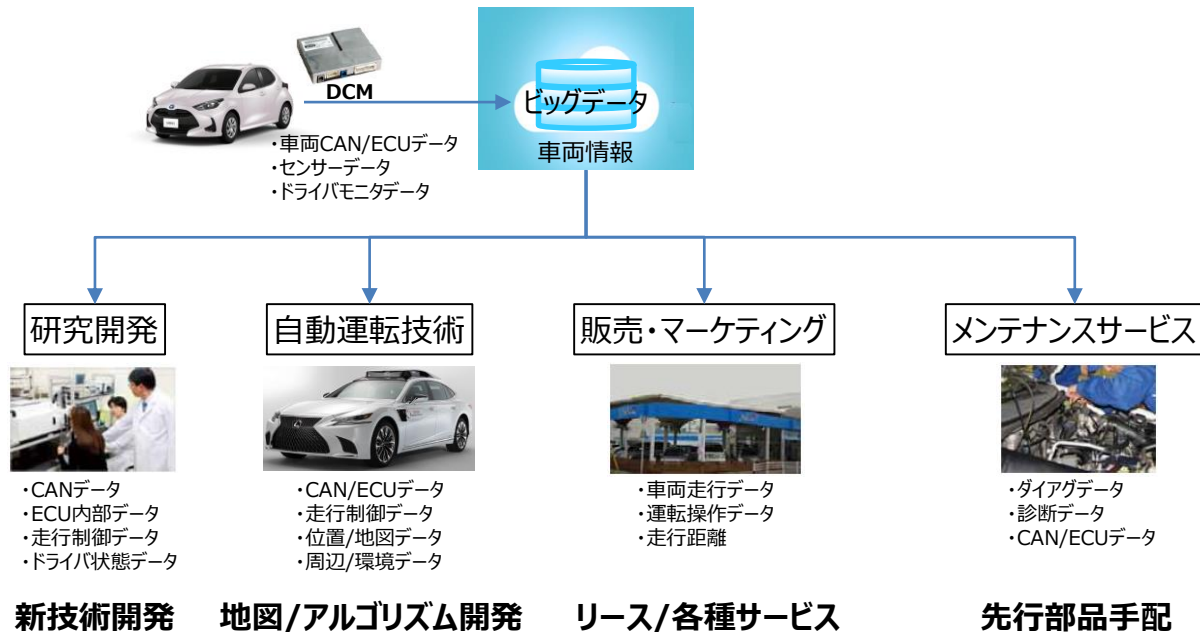
災害発生時の安全な走行のために

お知らせ

2月13日の福島県で発生した震度6の地震により2月13日に表示エリア https://www.toyota.co.jp/jpn/auto/passable_route/map/ 通行実績、交通規制情報の他にTプローブ交通情報（渋滞・混雑）を表示しています。



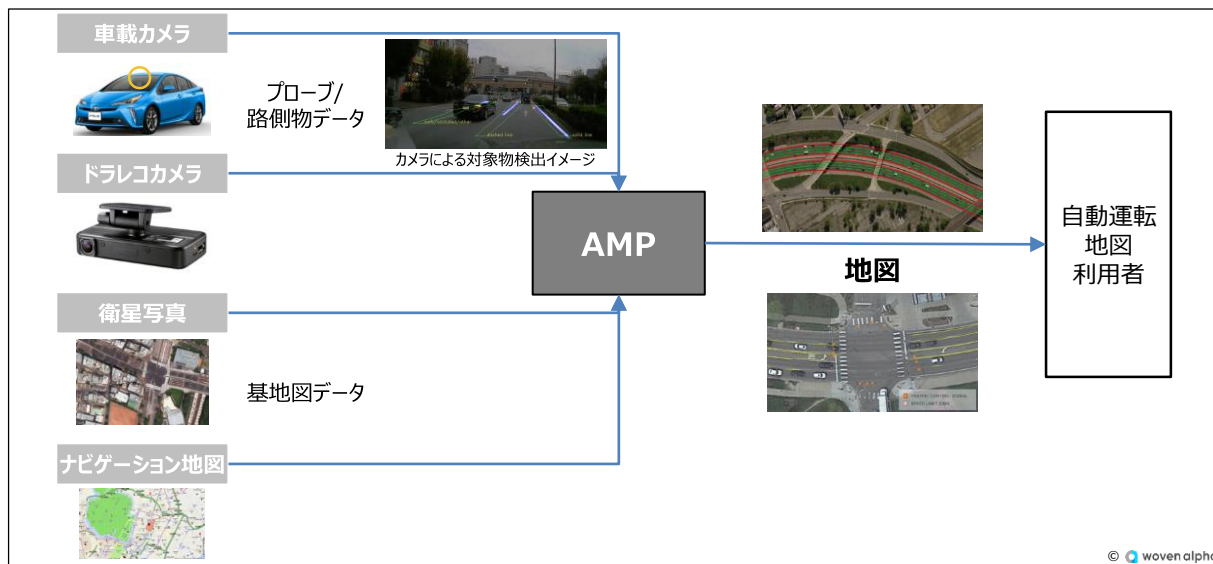
ビッグデータ活用 今後の可能性



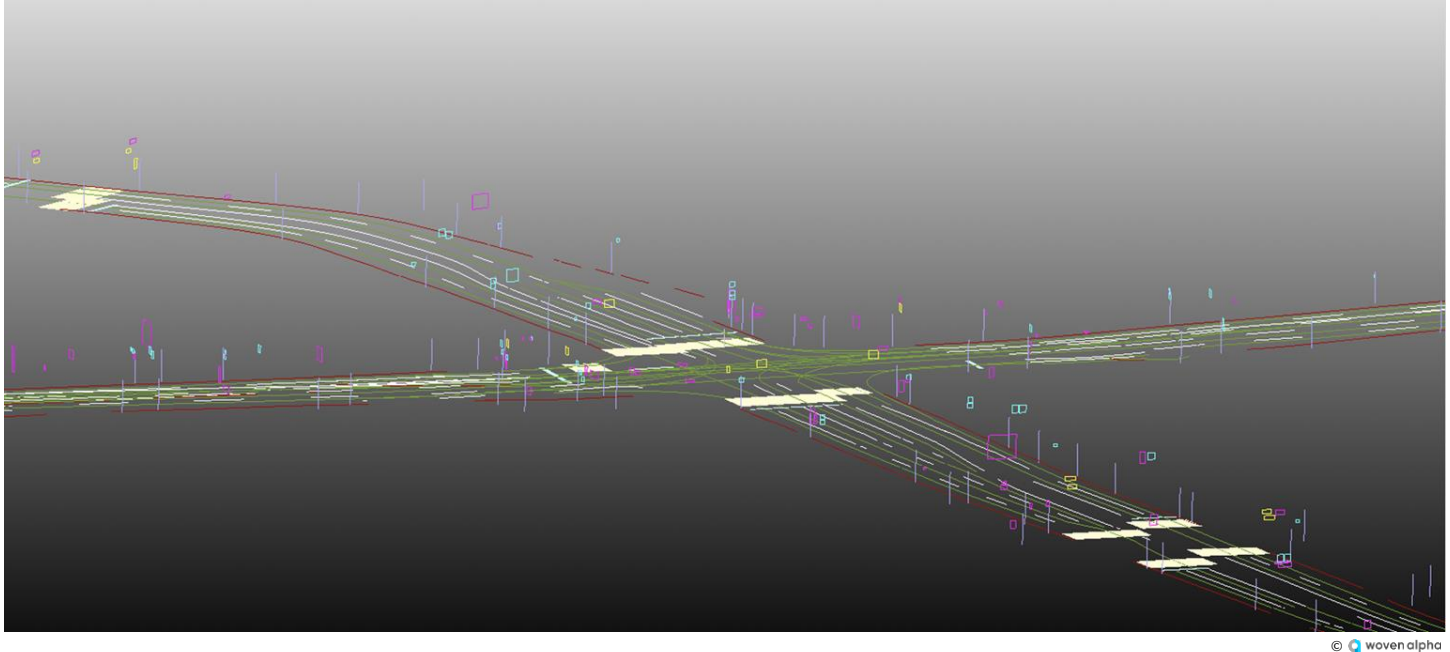
AMP※(自動地図生成プラットフォーム)

※AMP : Automated Mapping Platform

市販車両に搭載されるカメラのデータをもとに、高精度地図を自動的に作成
道路上の変化点を自動で検出することで効率的に高品質な地図更新を実現



AMP 地図生成イメージ



© woven alpha

自動運転 (高度運転支援システム)

自動運転でトヨタが目指す社会

全ての人が 安全、スムーズ、自由に移動できる社会の実現

安全

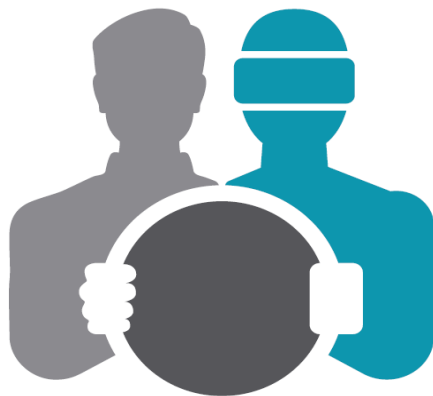


自由な移動



環境

自動運転に対するトヨタの考え方

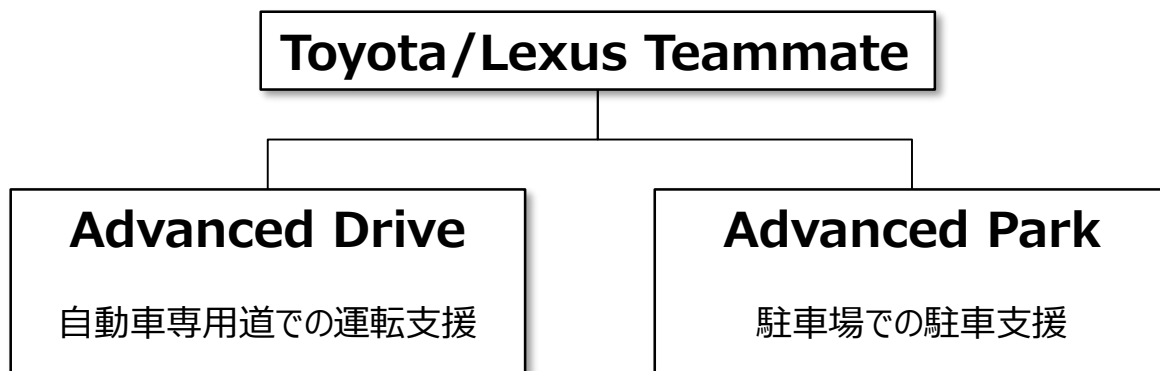


MOBILITY
TEAMMATE
CONCEPT
Automated Driving Tech.

人とクルマが、同じ目的を目指し、
ある時は見守り、ある時は助け合う、
気持ちが通った仲間の関係を築く

Toyota/Lexus Teammate

Mobility Teammate Conceptに基づいた自動運転/高度運転支援システムの総称



人とクルマが仲間のように共に走る、人に寄り添った高度運転支援

Advanced Drive

アクセル、ブレーキそしてステアリング操作からも解放され、長時間運転時の疲労軽減
より周辺に注意を払った安全な運転につなげる



Lexus LS、Miraiに採用 (2021/4～)

Advanced Park

ドライバ監視のもと、カメラとソナーで全周囲を監視して適切に認知、判断、操作を支援



ステアリング、アクセル、ブレーキ、シフトチェンジ※の操作を車両が支援するとともに、車両周辺の死角や目標駐車位置を表示し、安全・安心でスムーズな駐車を実現

※シフトバイワイヤ採用車のみ(LS、Mirai、アクア)

自動運転技術開発のアプローチ



オーナーカーと移動サービスを並行して開発

MaaSに使う自動運転システムの特徴



早期の自動運転Lv4実現にとって好条件が揃う

販売店での活動

サポトヨ (サポートトヨタ) 活動

「安全・安心」なカーライフの実現に向けて、安全技術のお客様ご理解獲得や交通安全啓発など販売店とともに推進

実車体験



パーキングサポートブレーキ
後付け踏み間違い加速抑制
プリクラッシュセーフティ
等体験試乗

シミュレータ体験



プリクラッシュセーフティ
オートマチックハイビーム
急アクセル時加速抑制
等VR試乗

安全啓発動画

ペダルの踏み間違いをなくす!?
ワンポイントアドバイス

ペダル踏み間違いを防ぐ運転を
ワンポイントアドバイス

今お乗りのおクルマに“安心”をプラス+

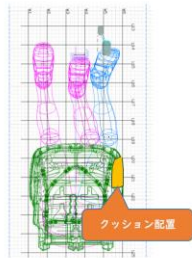
2. 商品概要

機能性コンセプト① 踏み間違いの要因の一つ“足の開きを低減”

足先にいつでもブレーキ 無意識にブレーキ

- クッション部： ふとももを横から支え、股関節の開きを低減
- 最低高さ： 大腿二頭筋腱の高さ（30mm）以上サポート
- 乗降時の邪魔にならない

クッションによりふとももを車内側へ移動=>足先も内入り



TOYOTA

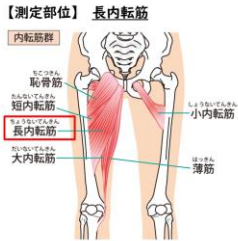
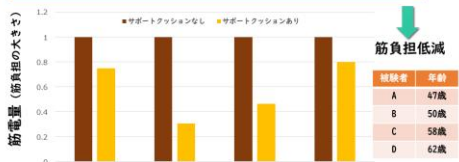
2. 商品概要

機能性コンセプト② 筋肉の負担を軽減し、運転操作をラクに

踏みやすさ：筋電量（筋肉の負担）の低減効果

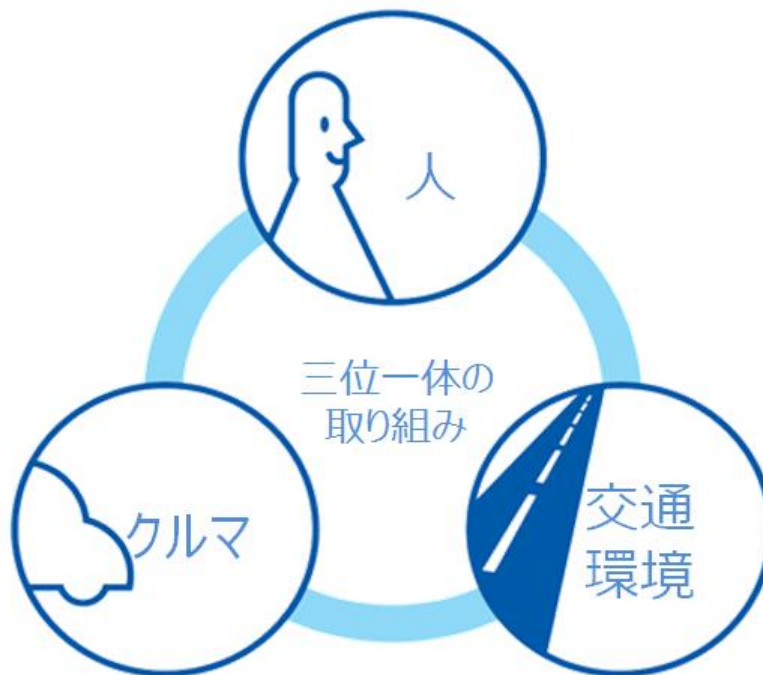
- 【調査した動作】
- ・ブレーキに踏みかえ動作
 - ・ブレーキに足を乗せている状態
 - ・アクセルに踏みかえ動作

安心ドライブサポートクッションによる筋肉の負担低減効果



TOYOTA

安全なクルマ社会に向けて



最後に



豊かな
モビリティライフ...



究極の安全...



Fun to Drive !

TOYOTA

START YOUR
IMPOSSIBLE