

「研究と創造」と「モノづくり」

産業技術記念館

館報 赤れんが

企画展

知ってビックリ!ここまで進んだセーフティ
自動車の安全技術展

2008年10月15日(水)～11月30日(日)



vol.
48



知って
ビックリ!



ここまで
進んだ
セーフティ

自動車の
安全技術展



第1会場入口



第1会場



トヨタの超小型車「iQ」
衝突安全ボディや9エアバッグなどにより、
高次元の安全性を追求しています。



エアバッグ体験



クラウンハイブリッド(エントランスロビー)

はじめに

近年、交通事故発生件数と死傷者数が共に減少傾向にある中で、負傷者数は依然として100万人を超え続けるなど、交通安全をめぐる状況には厳しいものがあります。

交通安全を追求するには「クルマ」「人」「交通環境整備」の統合的な取り組みが必要です。中でも「クルマ」に関しては安全技術の開発が進み、今日では基本性能の向上はもちろん、安全なボディ構造の追求や安全装置の開発など、時代を先取りした安全なクルマづくりが刻々と進められています。今回の展示では、ふだんは目にすることができな

いそうした取り組みの一端をご紹介します。

会場には、さまざまな安全技術に触れて理解できる各種展示物に加えて、身の回りから安全との関わりを体感できる「身体能力限界体験」コーナーも設置しました。この機会にさまざまな安全技術について理解を深めていただくことが、少しでも「交通事故死傷者ゼロ」の目標に近づき、安全で豊かなモビリティ社会を実現する一助になるようお願いできません。

第1会場(自動車館)マップ



人間の能力の限界を再認識

明るさの変化や物が動くスピードに目がどこまでついていけるか、目の錯覚や反射神経など、ゲーム感覚で自分の能力測定ができます。



試してみよう!ミリ波レーダー

本物のレーダーを使って実際に距離を測ってみよう!

ドライバーモニター

目の開閉状態を監視するドライバーモニターを体験!

夜でも見える!

ナイトスコープ(暗視カメラ)を使って暗闇の世界をのぞいてみよう!

どうやって測る?

レーダーはどんな原理で距離を測っているのか原理模型でなるほど納得!

運転支援技術

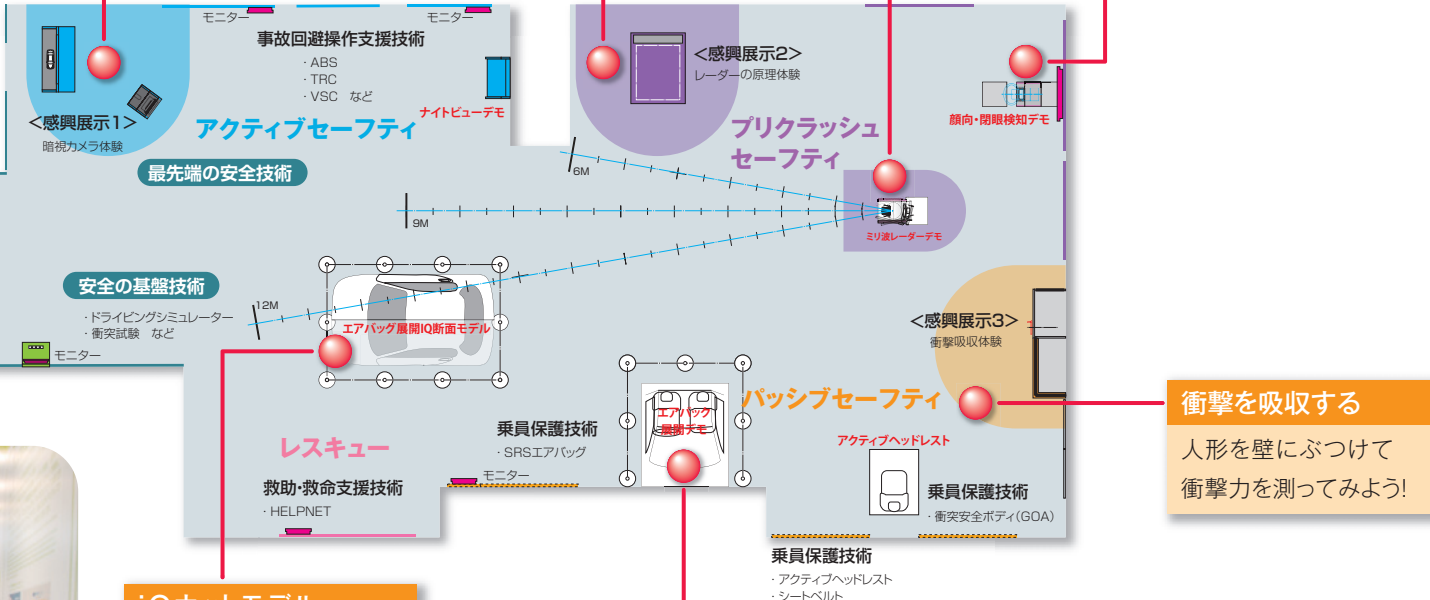
- ・ACC など
- ・LKA など

認知・視界支援技術

- ・ナイトビュー
- ・インテリジェントAFS
- ・バックガイドモニター

衝突被害軽減技術

- ・PCS
- ・ドライバーモニター など



衝撃を吸収する

人形を壁にぶつけて衝撃力を測ってみよう!

iQカットモデル

展示期間
10/16(木)~11/30(日)

エアバッグ体験

実際に車のシートに座ってエアバッグが飛び出すのを体験できます。実際の1/5~1/10のスピードで体験します。



今回の「自動車の安全技術展」では、まず人間の身体能力の限界を正しく認識してもらい、それをカバーして事故を未然に防いだり、被害を軽くしたりする最新技術の数々を実際に体験していただきます。これらを通して実際にクルマを運転しない子供たちにも交通安全の大切さを再認識してもらえらるものと思います。

人の能力を助ける安全技術

安全技術の基本

明・暗順応、暗視力、動体視力といった人間の「見る」「考える」機能、反射神経などの「行動する」機能には限界があります。また、判断に誤解を与える錯覚などによって、時としてミスを行います。

トヨタは、こうした人間の能力の限界や判断ミスを、クルマが助け、事故を未然に防ぐ「予防安全技術」や、万が一事故が発生してしまった場合を想定し、被害を軽減するための「衝突安全技術」の開発に取り組んでいます。

このようにトヨタでは、予防・衝突安全技術を進化させ、「交通事故ゼロ」という究極の願いの実現を目指しています。



一連の運転行動をサポートし危険な状況に近づかせない



個々の安全システムを連携させる仕組みについては、人間の行動にたとえて説明できます。

まず、目の役割をするセンサーが、時々刻々と変化するドライバーの状態やクルマの挙動、交通環境の状態を「認知(見る)」。そして、それらの情報は、脳の役割をする、DSS*コンピューターに集められ、4つの運転ステージ(後述)において、最適な支援内容を「判断(考える)」。そこからの指令は、手足の役割をする、個々のアクチュエーターに伝えられ、ドライバー、クルマ、交通環境に対し、最適な支援を「操作(行動する)」します。

このように、あらゆる情報を一元的に集約し、一つのコンピューターで判断することで、システムを効果的に制御することができるようになります。こうして、各々の運転ステージで適確にドライバーに注意を促し、運転を支援していくことが可能になります。

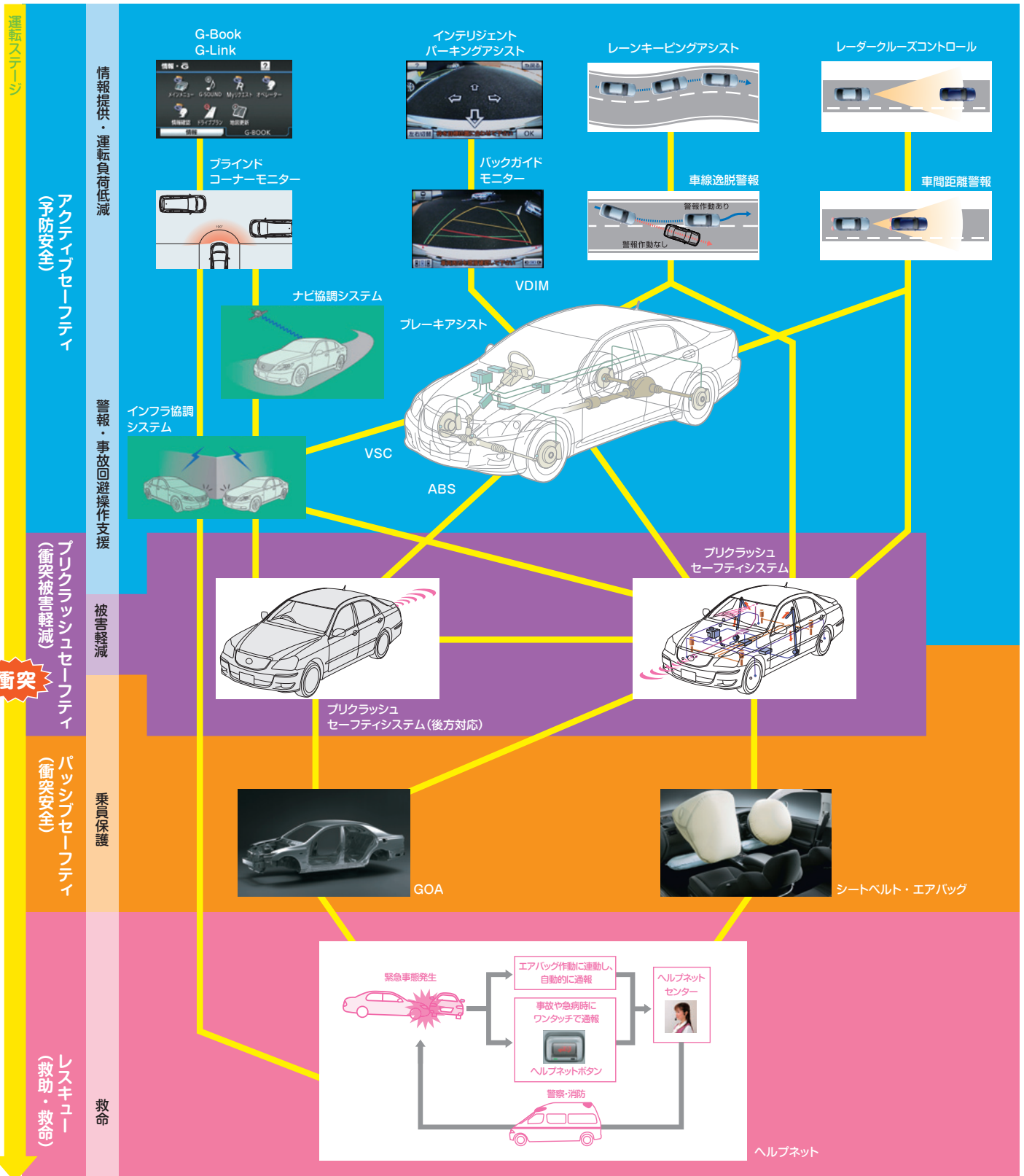
*ドライバーサポートシステム



4つの運転ステージで安全技術を追求

『統合安全コンセプト』は、クルマに搭載された個々の安全技術・システムを連携させ、将来的には、道路インフラとの協調(路車間)、自転車以外のクルマから得た情報の活用(車車間)を図り、運転状況に応じた最適な運転支援を行うことでより安全なクルマの実現を目指す、車両開発の考え方です。

運転状況を事故に至る危険の大きさと分類した「アクティブセーフティ、プリクラッシュセーフティ、パッシブセーフティ、レスキュー」の各運転ステージにおいて、最適なドライバー支援・高いレベルでの安全性を追求するとともに、各システムの連携をさらに進めることで、クルマを「より危険が少ない状態」に近づけていき、「事故を起こさないクルマ」の実現を目指しています。



最先端の安全技術

アクティブセーフティ(予防安全)

認知・視界支援技術

さまざまな運転環境下でドライバーの視覚を拡張・支援する技術です

インテリジェントAFS 可動ヘッドライン

夜間走行時のコーナリングをサポート

コーナリング時にステアリング角度に応じてクルマが曲がる方向にヘッドライトの光軸を向けます。夜間のコーナリング時の視認性を向上させます。

左右で違う光の動き

照射軸の角度は、曲がる向きや国によって異なり、日本では右へ曲がる場合右のランプが最大15度、左の場合左のランプが最大5度まで可動します。この角度の違いは左のランプが右のランプに比べ、より遠くを照らせるようになっていたため、可動角度を少なくし、対向車が眩しくないように配慮しているからです。

インテリジェントAFS

非作動 作動

右コーナリング時は、最大15度まで右側ヘッドランプの照射軸が右へ移動（スイブル）します。<ロービームスイブル>



バックガイドモニター

駐車での参考になる案内線を画面に表示

車庫入れや縦列駐車時に、操作の参考になるガイド線をモニター画面に表示します。ハンドル操作に連動したガイド線と、縦列駐車時には音声案内で、駐車がスムーズに行えます。

カメラ搭載は当たり前？

今や車載用カメラは年間300万個以上利用され、新車1台に1つは必ず、装備されている計算となります。さらに最近では、フロントカメラやサイドカメラなど、クルマ1台当たり複数のカメラが搭載される事例が増えています。

バックガイドモニターの作動イメージ

カメラが映す範囲

- 約2m
- 約1m
- 約0.5m

車両周辺を直接確認して下さい

- 距離目安線(赤色) 約0.5m先
- 車幅延長線(緑色)
- 予想進路線(黄色)

○ナイトビュー

夜間走行時のドライバーの視覚をサポート

人の目には見えない近赤外線を前方に照射し、夜間で見えにくい歩行者、障害物などを近赤外線カメラで撮影、ディスプレイに表示するシステムです。クルマ前方に歩行者を見つけると黄色枠で囲み、ドライバーにわかり易く表示してくれます。

時速60kmで走りながら、50cm毎に障害物を監視!!

新型クラウンのナイトビューには、新しく開発された車載向け画像処理専用マイコンが採用されています。

1秒間に1000億回の計算ができ、高性能な汎用マイコン*に比べ、約10倍の画像処理能力があります。これにより、時速60Km/hで走行しているときに50cm進むごとに走行環境の認識処理が可能です。

*2.4GHz程度のパソコン用マイコン



ドライバーのためのきめ細かな工夫をしています。

02年発売の「ランドクルーザー」に搭載されたナイトビューは近赤外線を投射し、近赤外線カメラにて撮影した映像を運転者前方視野内のウインドシールドにヘッドアップディスプレイ(HUD)にて反射投影表示する世界初のシステムでした。

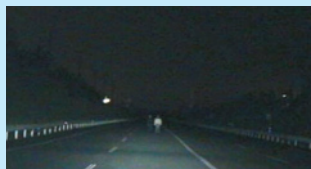
08年発売の「クラウンハイブリッド」に搭載された歩行者検知機能付きナイトビューは、近赤外線カメラ映像に、検知した歩行者を四角い枠で囲んで、表示します。

カメラ映像から歩行者を検出する検知能力の向上に努め、人の位置、大きさに合わせて、枠の位置と大きさを決めて、検知した歩行者を上手く囲むように、枠を重ねて表示しています。

また、歩行者検知時にはナイトビュー映像の外枠を3回点滅してから点灯しています。これは運転者をびっくりさせないで注意喚起する工夫です。

●ナイトビュー映像とドライバー視比較

[100m先の黒服(左)と白服(右)の人物の見え方]



ドライバー視(ハイビーム時)

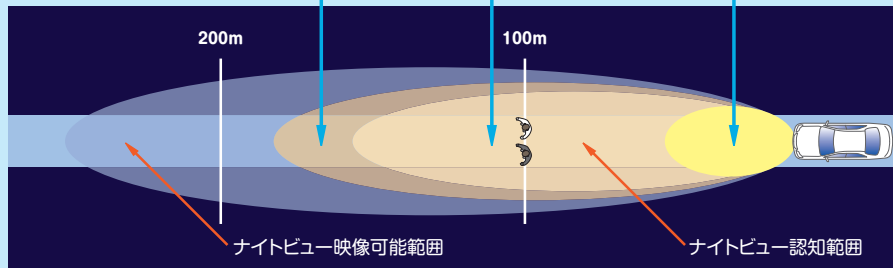


ナイトビュー映像



ドライバー視(ロービーム時)

[ナイトビュー機能範囲イメージ図]



近赤外線を用いているため、直視では見えにくいものを映像化。特にロービーム走行時は、照射範囲から先の歩行者や車、障害物、道路などを表示。

●歩行者検知機能作動状態



1人目

歩行者を検知すると黄色枠を表示

画面輪郭が3回点滅して点灯に切り替わる



2人目

2人目が検出されても、1人目の黄色枠はそのまま

歩行者が映像内にいなくなると枠が消える

●暗視カメラ体験



赤外線カメラを使えば黒いガラスの裏側に立つ人物が見える

運転支援技術

個人の運転技術や能力を支援する技術です

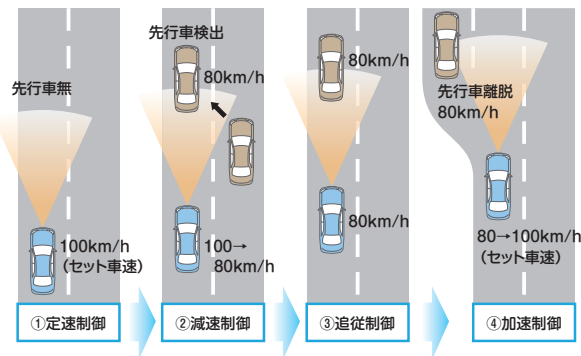
ACC レーダークルーズコントロールシステム

先行車との距離を保った追従走行をサポート

レーダーからの情報により先行車と走行レーンを認識・判断し、設定速度内で車速に応じた車間距離を保ちながら追従走行し、ドライバーの運転負担を低減するシステムです。

交通渋滞でも疲れ知らず

最新の“全車速追従機能付”のレーダークルーズコントロールなら渋滞で先行車が止まった場合は続いて停止、度々のノロノロとした前進時でも手元操作で発進が可能です。渋滞で止まることも多い日本の高速道路にはピッタリの機能です。



LKA レーンキーピングアシスト

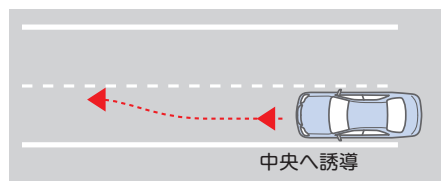
車線内の走行維持をサポート

カメラで道路形状(白線、黄線)を認識し、車線に沿った走行をしやすいようにドライバーのハンドル操作を支援するシステムです。車線逸脱警報機能と、車線維持支援機能があり、高速走行時の車線逸脱を予防するとともにハンドル操作負担の軽減を図ります。

じゃ、ハンドルを持たなくても走れるの？

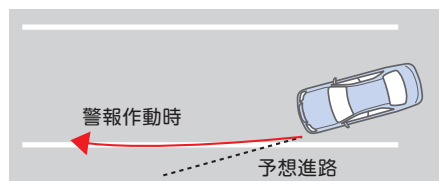
レーンキーピングアシストは自動操縦を可能にする装置ではなく、あくまで運転操作の一部を支援する機能です。ドライバーがシステムを過信して運転を怠らないように、システムが常にドライバーのハンドル操作を監視しており、カーブでは5秒間ハンドル操作をしていないと判断すると、警告音が鳴り、車線維持支援機能が解除されます。従って、ハンドルを持たないと走り続けることはできません。

車線維持支援機能



レーダークルーズコントロール作動状態で、車線逸脱が予想される場合、小さな操舵力を連続的に付加し、レーン中央付近を走行できるようアシストします。

車線逸脱警報機能



車線逸脱が予想される場合、ブザー、ディスプレイ表示、小さな操舵力を短時間加えることにより、ドライバーの注意を喚起するとともに、車線逸脱をしにくくします。

IPA インテリジェントパーキングアシスト

スムーズな縦列駐車と車庫入れをサポート

車の後ろについているカメラで駐車枠線を確認し、フロントバンパーの両サイドについている超音波センサーで隣の車との距離を計りながらハンドルを自動で操作して車を駐車枠に上手に誘導するシステムです。車庫入れが苦手なドライバーでもスムーズな車庫入れができ、周囲の安全確認の余裕ができます。

センチメートル単位の駐車精度!!

運転者に苦手な運転技術を聞くと「駐車」という話を良く聞きます。このシステムでもセンチメートル単位の駐車精度が求められています。このため、車に積載されている物の重量や位置によるカメラ視点変化を補正するよう、車高センサも駆使しています。

縦列駐車

カメラ
約5m前進
回避ポール
平行
間隔約1m

1. 前方駐車車両の後端で一旦停止。
2. 約5m前進し、シフトレバーをリバースに入れて目標駐車位置を設定。

目標駐車位置設定画面

車庫入れ

回避ポール
直角
できるだけ寄せる

1. 目標駐車位置の中央で一旦停止。
2. ハンドルを切って前進し、シフトをリバースに入れて目標駐車位置を設定。

目標駐車位置設定画面

事故回避操作支援技術

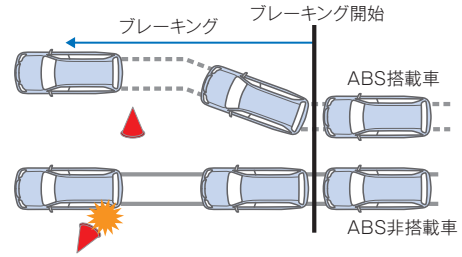
ドライバーの運転能力やクルマが限界性能を超えそうな時に運転操作を支援する技術です

VDIM

多くの機能をすべて統合制御し、より効率的に事故の低減に寄与
 アクセルブレーキステアリングなどを統合制御し、車両が不安定な動きをする前から制御することにより、滑り易い道でもスムーズに安定して走ることができます。

ABS アンチロックブレーキシステム

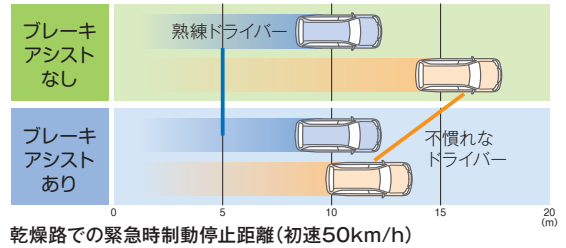
急ブレーキ時、
 タイヤのロック防止に効果



ブレーキアシスト

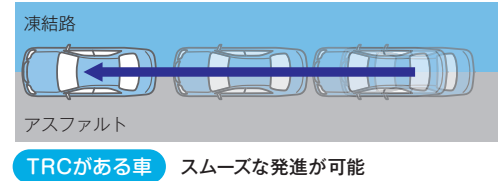
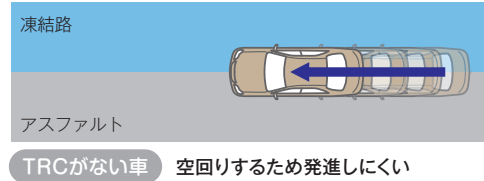
急ブレーキの踏み込み力をサポート

不慣れたドライバーでも、
 熟練ドライバーの停止距離に
 近づけられる。



TRC トラクションコントロール

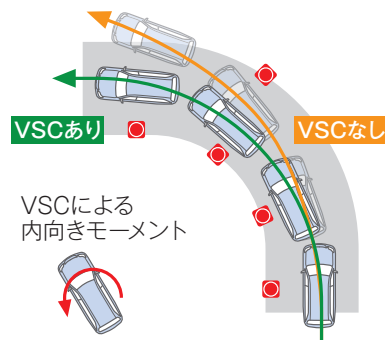
発進時のタイヤの空回りに効果



VSC 車両安定性制御システム

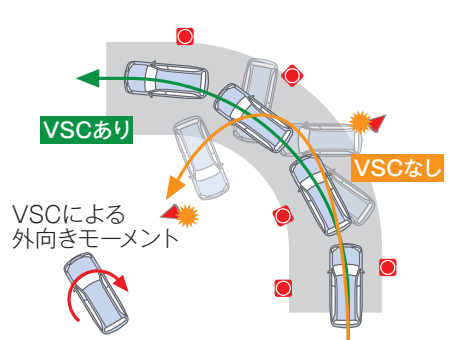
滑りやすい路面での横滑りに効果

前輪横滑りの抑制



車を内側に向けるよう、各タイヤに適切なブレーキをかける。エンジン出力も同時に抑制し、レーン内に収まり易くする。

後輪横滑りの抑制



車を外側に向けるよう、主に前輪外側のタイヤにブレーキをかける。エンジン出力も同時に抑制し、車を安定させる。

ブレーキペダル一つで、4人分の働き

VSC、ABS、TRC等で使われている最新のブレーキ制御技術は、コンピュータが4輪個別に制御しています。例えば、4人のドライバーが連携しながら、4つのブレーキペダルを踏んでいるようなものです。

ABSは航空機や、鉄道でも利用されています

鉄道で同じ働きをするものに、滑走防止装置(フラット防止装置)と呼ばれるものがあります。自動車とは異なり、ブレーキ操作時のスリップで車輪が削れ、平らな部分ができると、騒音の原因になり、乗り心地も悪化するので、これを防ぐ目的で使われます。

● 衝突被害軽減技術

不可避の事故被害を最小限に軽減する、さまざまな衝突前の安全技術です

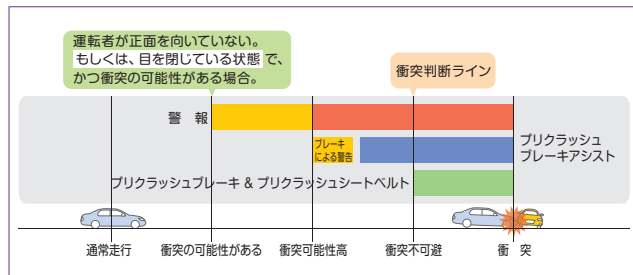
○ PCS プリクラッシュセーフティシステム

衝突しそうな時、事前に安全装備を作動させ 衝突被害を最小限に

レーダーやセンサーで衝突の危険を事前にドライバーに知らせ、衝突が避けられそうにない場合には安全装備を事前に作動させ、衝突被害を軽減します。

予防安全と衝突安全を融合させた新しい技術です。

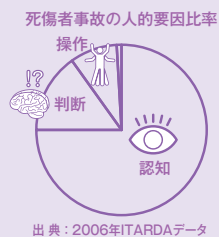
● 制御イメージ(進化したドライバーモニター付プリクラッシュセーフティシステム)



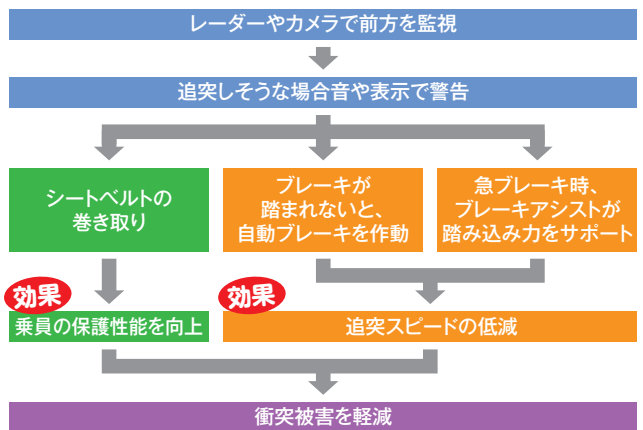
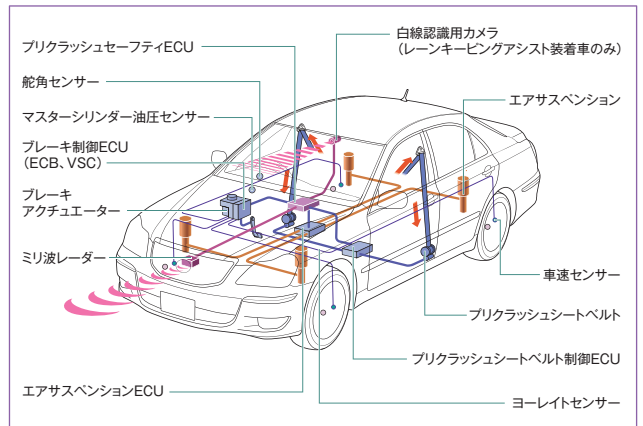
事故要因のほとんどは、認知・判断ミス!

事故の要因はドライバーの「認知・判断ミス」が93%を占めるといわれています。

プリクラッシュセーフティシステムは、ドライバーの認知・判断の遅れをカバーし、事故の低減に非常に有効であると考えられます。



● システム構成



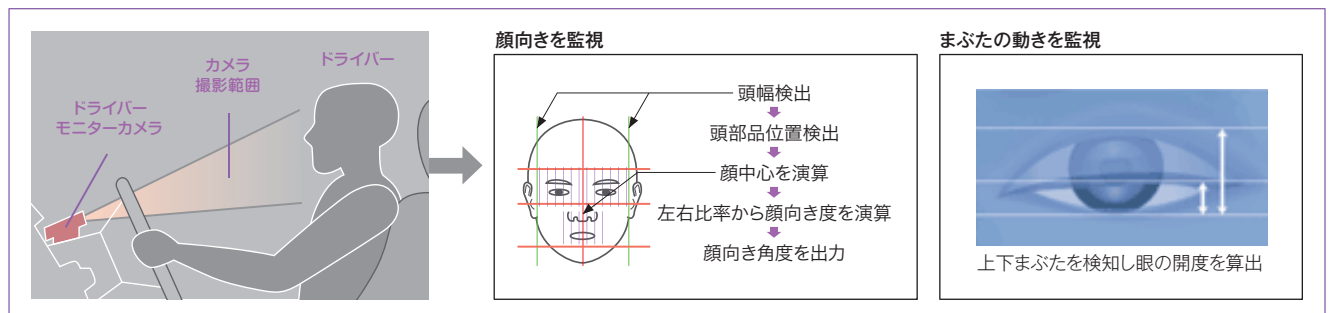
○ プリクラッシュセーフティの基盤技術-1 ドライバーモニター — 顔向き・閉眼検知 —

ドライバーの顔向きや眼の開閉状態をクルマが監視

運転中のドライバーの顔の状態を、常に赤外線カメラでモニターし、ドライバーが正面を向いていない、もしくは目を閉じている状態で衝突の可能性がある場合と判断した場合に、より早いタイミングで、警報ブザーとディスプレイ表示で注意を促します。衝突の可能性が高まった場合には、警報ブレーキにより体感的に警告します。その後、通常のプリクラッシュセーフティシステムが作動します。



● ドライバーモニターの作動イメージ



夜でも脇見は許しません

ドライバーモニターのカメラの両脇には、近赤外線LEDが付いています。夜の暗い車内でもドライバーの顔を照らし、近赤外線光に反応するカメラで常に監視しています。

近赤外線は、人間には見えない光なので、ドライバーが眩しくなることはありませんが、カメラは人間の目よりも広い範囲の光の波長に反応するため、わずかな光でもドライバーの顔をはっきりと捉えることができます。

近赤外線は身近なところでは、テレビリモコンや携帯電話の受光部、監視カメラ等にも活用されていますが、同じように私たちには見えません。



あなたの顔を記憶します

ドライバーモニターは、ドライバーの顔の輪郭から、眼や鼻、口といった顔の構成要素の位置を把握し、顔の向き、眼の開閉状態を判断します。

顔つきには個人差がありますので、常に学習制御を行うことにより、ドライバーが代わっても、走り出して間もなく、ドライバーの顔を学習し、見守ります。

限られた開発期間の中、製品化にむけてプログラムを仕上げるためにあらゆる状況を想定した実験の積み重ねに苦労しました。

プリクラッシュセーフティの基盤技術-2 ミリ波レーダー

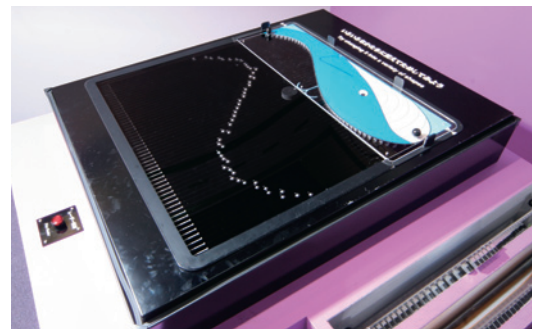
降雨、降雪など、見通しの悪い道でも障害物を事前に感知

電波を用いて150m程度の範囲の状況を調べる事ができるレーダーシステム。

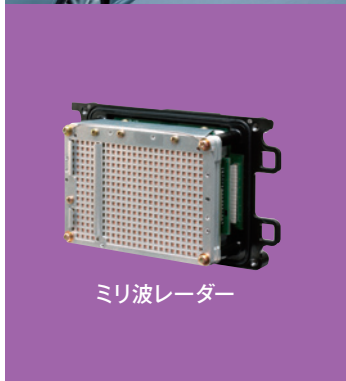
電波を利用することから霧の中や降雨・降雪時等悪天候下でも使用可能です。



●レーダーの原理体験



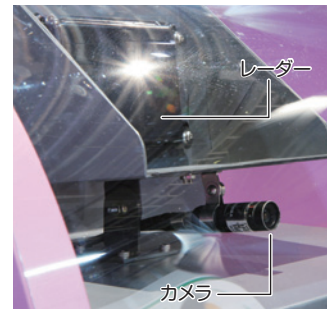
横一列に並んだ鉄の球を一斉に射出すると、対象物の形状通りに跳ね返ってくる



ミリ波レーダー



天井から吊り下げられた「クルマボード」にミリ波レーダーを当てると、それぞれの距離が表示される



距離測定するための電波を射出するレーダーとカメラ

救急車のサイレンからスピードや距離がわかる!

音源が近づいたり遠ざかったりするとき、音色が変わって聞こえる現象をドップラー効果といい、身近な例としては救急車のサイレンの音があげられます。

遠くで聞こえていたサイレンが、だんだん高く聞こえるようになり、通り過ぎるとだんだん低くなっていくこの現象は、サイレンの音の進む方向に救急車が進み、音の周波数が増えることによって発生します。

そしてこの変化の割合から近づいたり遠ざかったりするモノのスピードを計算する事が可能となります。

ミリ波レーダーの距離やスピードを測る技術には、このドップラー効果の原理が利用されています。



苦勞の末の、自信作です!

03年2月発売の「ハリアー」に搭載されたミリ波レーダーは、電子スキャン方式レーダーとしては世界で初めてクルマ向けに商品化されました。

レーダーは、対象物との距離と方位を測定します。

実際の道路では前方に複数のクルマが走っているため、さまざまな方向から複雑に反射して戻ってきた電波から別々のクルマであることを認識し、クルマが何をすべきかどうかを、素早く判断する必要があります。

これらの信号処理には非常に膨大な演算が必要となり、汎用の車載マイコンで実現するための計算手法の開発、品質の高いソフトウェアの設計に知恵を絞りました。

さらに08年9月に量産化した新しいレーダーには、新しい信号処理手法を導入し、高精度化と小型化を同時に実現しています。

私たちの自信作です。

乗員保護技術

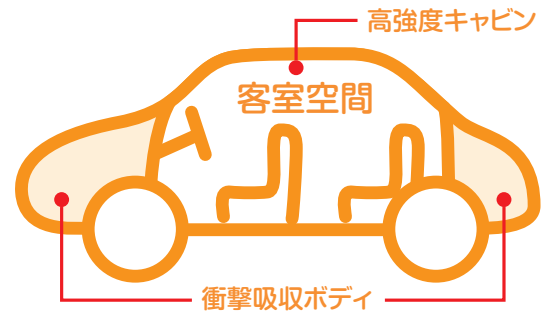
万一の交通事故、さまざまな事故状況を考慮して、ドライバーと同乗者の安全を守ります

○ 衝突安全ボディ(GOA)

車両が変形することで衝撃を吸収・分散し、客室の変形を最小限に抑えることで、乗員の安全を守る技術

客室の前・後部が変形し、衝撃を吸収・分散するとともに高強度キャビンにより客室空間を確保します。

GOAは実際の事故データを踏まえて設定したトヨタ独自の厳しい基準をクリアしたクラス世界トップレベルの衝突安全性を実現した先進の衝突安全ボディです。時代や技術の発展に伴い進化させ、世界トップレベルの安全性能を追求し続けています。



独自の厳しい安全基準

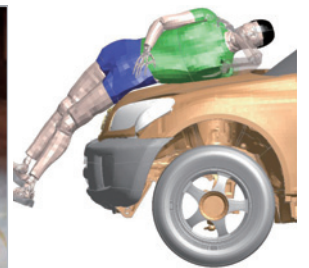
世界各国の安全基準だけでなく、実際の市場事故での安全性でクラス世界トップレベルを目指し独自の基準を設定しています。1995年のオフセット前突試験採用や、その後のコンパティ

ビリティ、歩行者保護、鞭打ち傷害低減など、世界に先駆け性能を確保してきました。さらに多様な事故形態に対応すべく進化を目指しています。

● 前面衝突試験(双方の速度55km/h)



● ダミー人形とバーチャル人体モデルを用いた実験



ダミー人形

バーチャル人体モデル "THUMS"

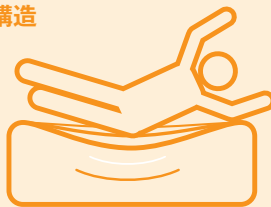
潰れるのに安全なのはなぜ?

以前は、壊れないクルマが安全だと思われていました。しかし、このようなクルマは衝突エネルギーがほとんど吸収されない為、乗員に大きな衝撃を与えてしまいます。現在の車はボディが変形することによって衝撃を吸収し、シートベルトやエアバッグなどの保護装置と合わせて乗員への衝撃を最小にするよう設計されています。



身の周りにもある衝撃吸収構造

スポーツでは、体操の着地マットや走り高跳びのマットなど。家庭では、イスやソファ、ベッドなどのクッション、スプリング、多くの物に衝撃吸収構造が使われています。



● 衝撃吸収体験



3種類の衝撃吸収構造体にサルのぬいぐるみをぶつけてそれぞれの衝撃力を測定

○ アクティブヘッドレスト

後方からの衝突時、ヘッドレストが斜め上方へ動き、むちうち傷害の軽減に寄与

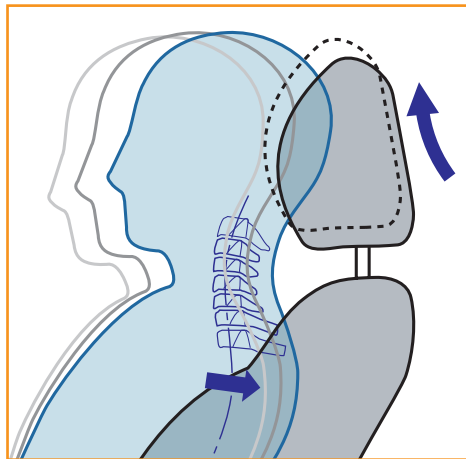
従来のむちうち頸部傷害低減シート(WILコンセプトシート)を更に進化させ、後方から衝突された際、乗員頭部をヘッドレストで素早くかつ確実に受け止め、頸部への衝撃を緩和し、むちうち傷害の軽減に寄与。

従来のむちうち頸部傷害低減シートに比べ、頸部傷害評価指数(社内評価)が10~20%低減する見込みです。

○ システムの概念図



○ ヘッドレストの作動イメージ



乗員の腰がシートバックに内蔵されたロアユニットを押すことで、瞬時にケーブルを通じてアッパーユニットに伝わり、ヘッドレストが斜め上方へ移動します。



通常時



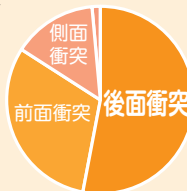
衝突時

頸部傷害はどのくらいあるの？

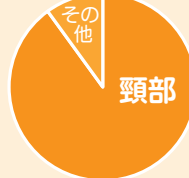
日本での自動車乗車中の交通事故死傷者の約53%は、後面衝突事故によるもので、そのうち約90%は、むちうちを含む頸部の傷害を負っています。



負傷事故の内訳



後面衝突事故による傷害部位の割合



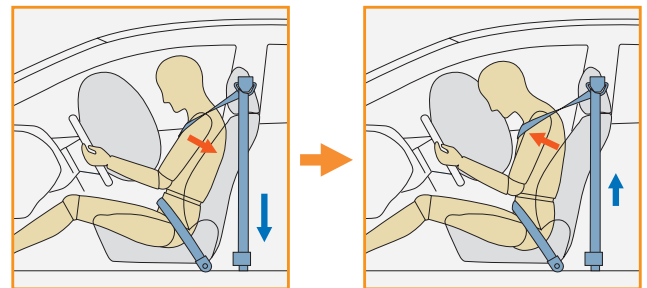
*その他には、顔部・頸部・腹部・背部・全損・窒息溺死等が含まれる
出典:(財)交通事故総合分析センター集計結果による(2005年)

○ プリテンショナー&フォースリミッター付シートベルト

普段はゆるいが、衝突時にしっかり拘束

プリテンショナーは衝撃を感知し、瞬時にシートベルトを巻き取り早期に乗員を拘束します。フォースリミッターはシートベルトに一定以上の荷重がかからないようにし、胸部に加わる衝撃を緩和。

これらにより、衝突時の乗員胸部の移動を抑えながら、ベルトが胸部に与える衝撃を緩和し乗員保護性能を高めます。

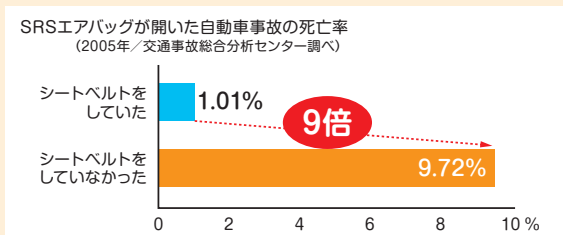


上体の移動：小

胸部に加わる圧力：小

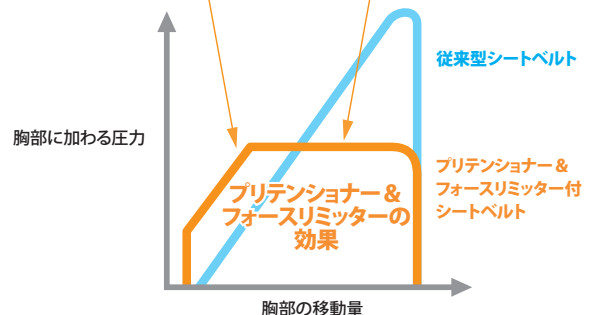
シートベルトなしでは体を支えられないの？

時速40kmで衝突した場合、50kgの体重の人は、30倍の1500kg相当の荷重がかかります。とても人の腕では支えられません。またシートベルトの着用なしではエアバッグの適切な効果が得られません。



シートベルトは安全の基本です。前の席はもちろん、後ろの席でも忘れずに着用してください。

また小さなお子様は後ろの席で子供用シートをお使いください。



シートベルトはどのくらい丈夫か知ってる？

シートベルトは人間では支えられないほどの大きな体重まで支えることができます。シートベルト1本で2t以上、これはなんと普通乗用車1台を支えることのできる丈夫さをもっているのです。

◎SRSエアバッグ

シートベルトの補助として、安全性を向上

エアバッグはシートベルトの補助として、シートベルト着用乗員の衝突時の乗員安全性をさらに高めるものです。

トヨタでは1989年に運転席エアバッグを、続いて助手席エアバッグ(1992年)、サイドエアバッグ(1996年)、カーテンシールドエアバッグ(1998年)、ニーエアバッグ(2002年)を採用するなど、各種エアバッグを開発・採用しています。



実際の1/5~1/10の速度でエアバッグの展開を体験

0.05秒で展開完了

運転席エアバッグの場合、衝撃をセンサーで検知後、コンピュータで衝突の激しさを判断し、エアバッグが全開するまでの時間は0.05秒。

その後エアバッグはしほみますが、その時間は合計でも0.1秒です。

人間のまばたき1回が0.1~0.3秒ですから、一瞬の出来事です。衝突事故にあった人が、よく「エアバッグが開いたのが見えなかった」というのは、まばたきをするより早く、エアバッグが作動するからなのです。



- 1.SRSエアバッグ(運転席・助手席)
- 2.SRSニーエアバッグ(運転席・助手席)
- 3.SRSサイドエアバッグ(前後席)
- 4.SRSカーテンシールドエアバッグ(前後席)

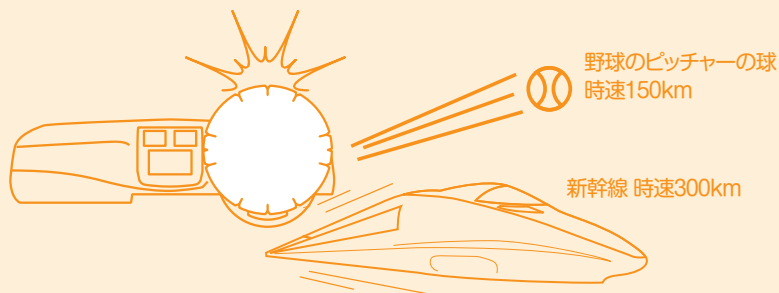
◎SRSエアバッグ



エアバッグが膨張するスピードは、新幹線なみ

エアバッグの膨張速度は、時速100km~300km(秒速27.7m~83.3m)といわれています。*時速300kmとは、500系新幹線の営業最高速度、速いといわれる松坂の速球でも150km程度なので非常に速い速度といえます。

*出典：NASVA(独立行政法人自動車事故対策機構)HPより



エアバッグは衝突すると必ず開くの？

エアバッグは変形・移動しない壁に正面から時速20~30km程度で衝突した際の衝撃で作動するようつくられているので、衝撃の弱い衝突では開きません。

エアバッグはどこから出てくるの？

運転席エアバッグはステアリングホイール内に、助手席エアバッグは助手席前側に、側突エアバッグはシート横や天井の横に格納されており、作動した場合はそこから出てきます。



世界基準で考える

1989年、初代セルシオに運転席エアバッグを新開発。

世界基準の乗用車向けに、乗員の拘束性能と外観品質で競合他社を凌駕するものを目指して開発を進めました。

特にバッグの設計では、衝突時にタイミングよく膨らませることとバッグが膨らんで乗員を保護する時には、乗員にダメージをできるだけ与えないようにバッグの適切なやわらかさが必要であり、それを両立させることが重要でした。

その方策として、バッグ収納時の折りたたみ方と充满したガスを逃す穴の位置・大きさの検討を重ねました。

これにより、いち早くバッグを膨らませ乗員を保護する段階では、ガスを抜くことによって適度なやわらかさにして乗員保護を図るようにしました。

その当時の基本設計は20年を経た現在へも引き継がれています。

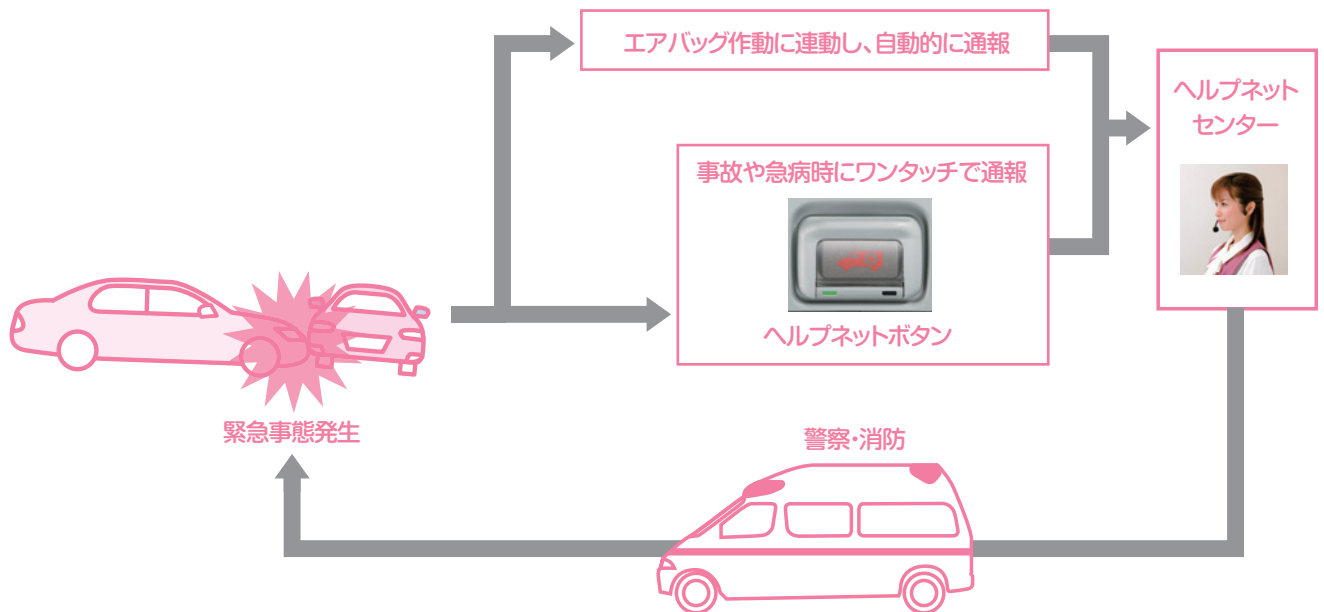
救助・救命支援技術

ヘルプネット

どこで交通事故にあっても、即時に通報

交通事故や急病発生時に、自動またはボタン操作でヘルプネットセンターを通じ、クルマの位置や車両の情報など、救急救命活動に必要な情報を迅速に110番／119番などに伝達するシステムです。

センターのオペレーターは受信した緊急情報に加え、乗員との音声通話により状況を把握するとともに、自動的に検索される所轄の緊急機関(警察・消防)に回線を接続するため、通報時間を大幅に短縮することが可能となりました。



安全の基盤技術

安全技術・車両開発の考え方

安全に対する基本的な考え方として、「実安全」の追求があります。トヨタでは、安全性能の向上を目指し、以下のようなプロセスを繰り返し進めながら、安全なクルマの開発を行っています。

事故調査のデータを用いて、まず、なぜ事故が起こりどのような原因で我をしたのかを解析。次に、さまざまなシミュレーションにより対策を検証、その上で、技術の研究・開発を行います。

最終的に実車での試験などにより評価判断をして、商品化しています。さらに、「市場での事故調査・解析」の結果を確認するといったプロセスもあわせて進めていくことで、安全対策の効果をより高めていくことができると考えています。

●実安全を追求する開発プロセスサイクル

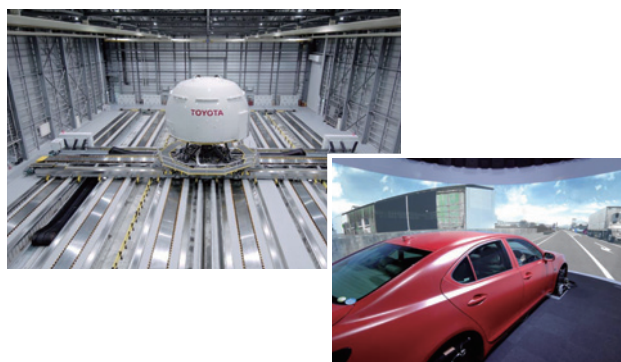


●ドライビングシミュレーター

ドライビングシミュレーターは、映像や加減速度発生装置などを活用して、自動車の走行を模擬する装置です。

運転特性を正確に把握するため、ドライバーに模擬運転であることを極力感じさせない、限りなく実走行に近い試験環境を追求し、世界最高レベルの性能を実現しています。

自動車の研究開発においては、主に、実車での走行では危険が伴う実験や、繰り返し同じ条件で自動車を走行させる実験などに活用されています。



●衝突試験

実際の事故を想定し、さまざまな実車衝突試験を実施しています。

人間の代わりにダミー人形を乗車させ前面、側面、後面など全方位からの衝突試験や転覆試験を行ったり、ダミー人形を歩行者とした衝突試験などを実施し、クルマの安全性向上に役立てています。

トヨタは本社と東富士研究所にそれぞれ衝突試験場を所有し、年間1500台を超える、様々な実車衝突試験を実施しています。

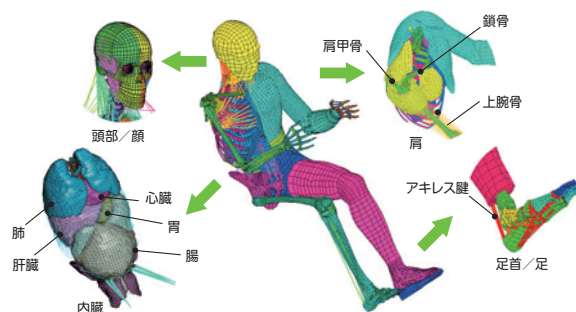


●THUMS (サムス)

衝突実験用のダミー人形では計測不能な、人体への影響をシミュレートするバーチャル人体モデル、それが「THUMS」* (サムス)です。形状から骨の強度、皮膚の柔軟性、靭帯・腱、脳に至るまで、人間の身体に近い状態でモデル化されており、ダミー人形では限界のあった各部の傷害程度を予測することができます。

このモデルにより、車両衝突時におけるさまざまな傷害発生メカニズムを解明し、「衝突安全」をより高度に追求すべく車両開発を進めています。

* Total Human Model for Safety



THUMS [AM50] のプロフィール	
性別	男性
身長	175cm
体重	77kg
年齢	30~40代

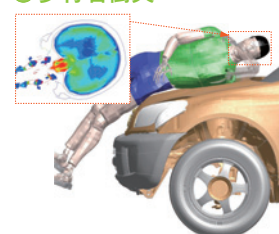
30代~40代の男性モデル、女性モデル、歩行者モデルなどをそれぞれ設計し、より高いシミュレーションを目指しています。

●バーチャル人体モデル

大柄男性 成人男性 高齢者 小柄女性 妊婦:7ヶ月



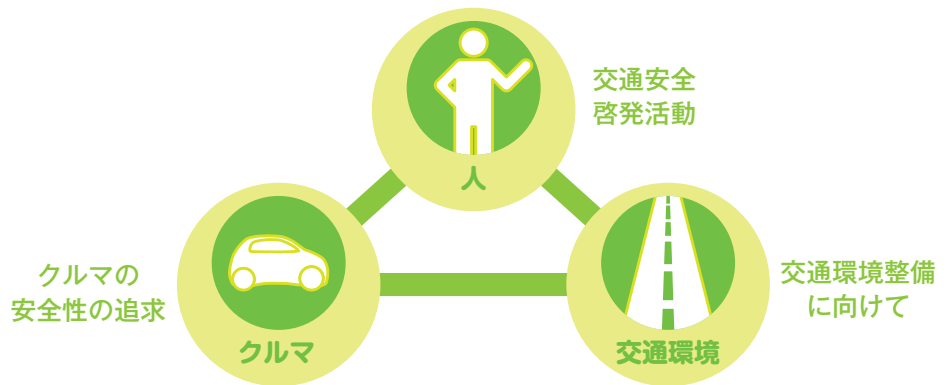
●歩行者衝突



「人・クルマ・交通環境」一体の取り組み

「交通事故死傷者ゼロ」を目指して

「交通事故のない世界」。この究極の目標を達成するためにはより安全なクルマづくり、ドライバーや歩行者への啓発活動、交通環境整備への提言が不可欠です。トヨタはモビリティ社会の究極の願いである「交通事故死傷者ゼロ」を実現するため、「人・クルマ・交通環境」一体の取り組みを推進しています。

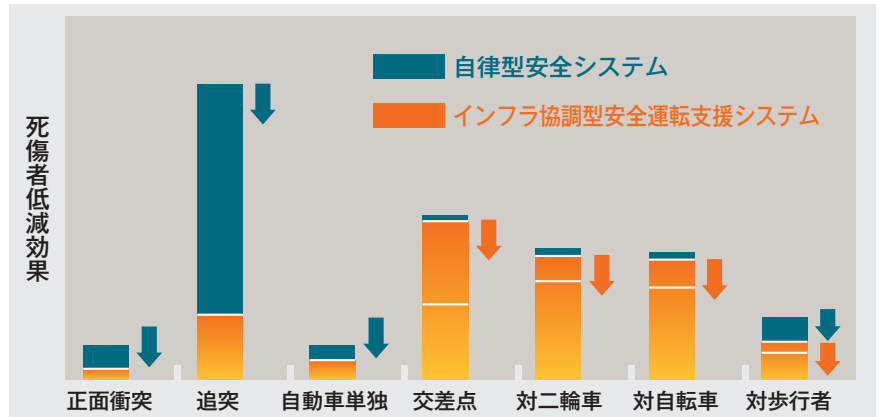
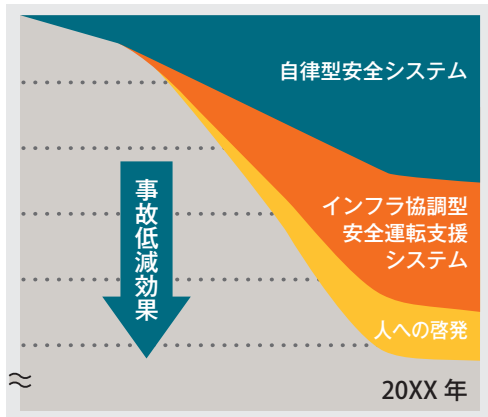


ITS(高度道路交通システム)

交通インフラを整備し、ITS技術を活用することにより、事故や渋滞をなくす取り組みにも、トヨタは積極的に参加しています。トヨタでは、車両に搭載された個々の安全装備・システムを進化・連携させると同時に、ITSを活用した「インフラ協調型安全運転支援

システム」の開発に積極的に取り組んでいます。このシステムでは、クルマのセンサーでは捉えきれない情報を道路に設置されたセンサーとクルマ、あるいはクルマとクルマが通信することで「事故を起さない夢のクルマ」の実現を目指します。

インフラ協調安全運転支援システムの効果イメージ



インフラ協調型安全運転支援システムのイメージ例



インフラ協調型安全運転支援システムの開発(豊田市公道走行実験)



2006年12月から豊田市で実施している公道での走行実験をはじめ、2009年2月に東京都内で予定されている「官民大規模実証実験」に参画するなど、実用化に向け、行政機関と連携した取り組みを推進しています。

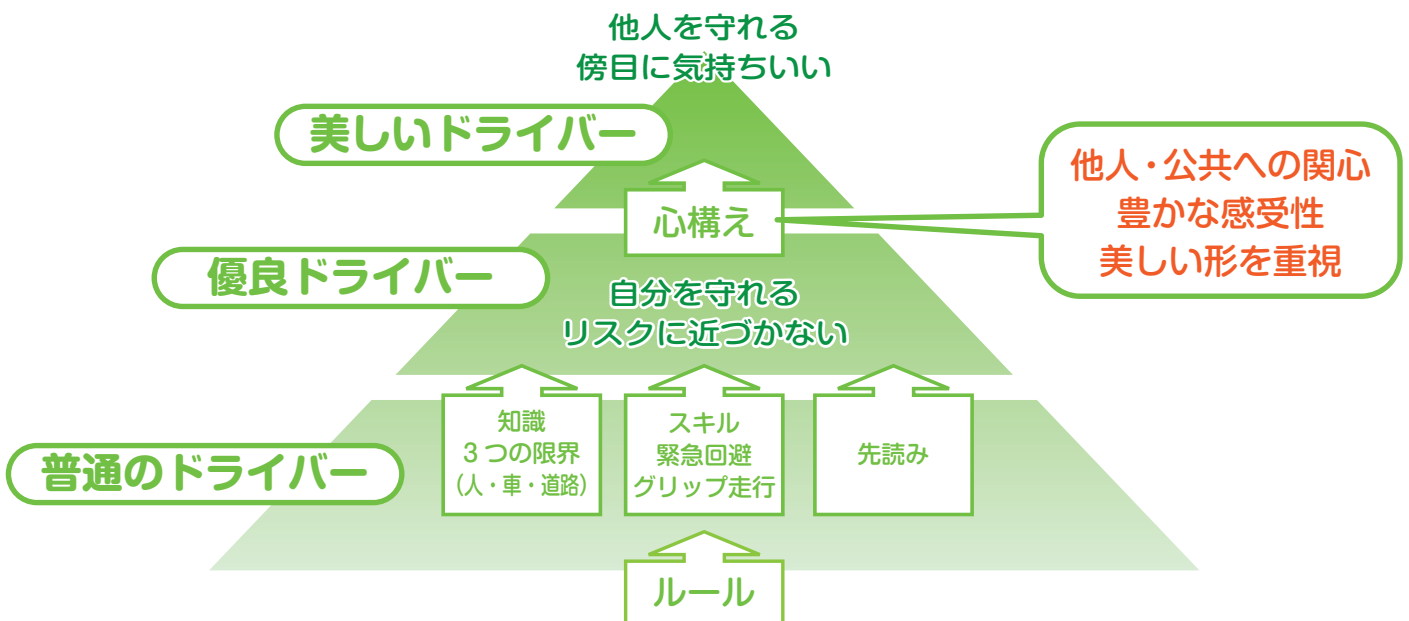
● 人への取り組み

トヨタは「交通事故死傷者ゼロ」に向けた取り組みの一環として、1960年代からドライバー向け安全運転講習会や幼児向けの交通安全啓発活動などを継続的に推進。ドライバー・非ドライバー

を問わず、交通にかかわるすべての人々の安全意識向上に取り組んでいます。



トヨタが目指す『美しいドライバー』（提案） （気づきの提供、動機付け）



第2会場(創造工房)マップ



衝突安全ボディ

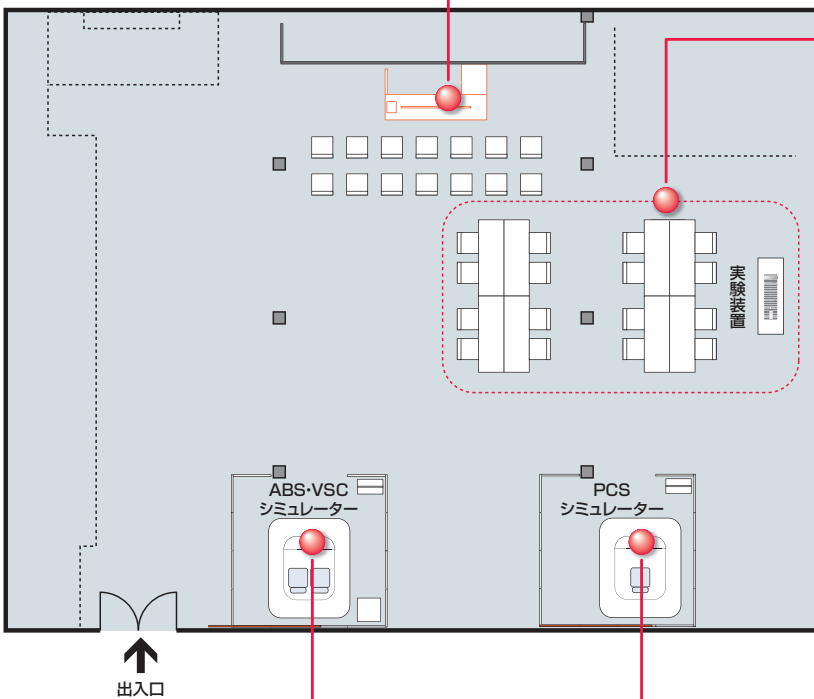
デモンストレーション(毎日開催)

クルマには安全性のためにつぶれやすくしてある箇所とつぶれにくくしてある箇所があります。模型のクルマを実際にぶつけてその効果をお見せします。



ワークショップ(土・日・祝のみ開催)

クルマがぶつかったときの衝撃をやわらげる構造体を自分なりに工夫して作ってみよう!



ABS&VSCシミュレーター

滑りやすい道路で上手に走る、曲がる、止まる技術を3D映像で模擬体験。

PCSシミュレーター

衝撃をやわらげるプリクラッシュセーフティという技術を自分でハンドルを握って模擬体験。



セーフティを体感しよう!

会場入口には、安全運転に関わる「身体能力限界体験」コーナーが、自動車館に隣接した創造工房には運転シミュレーターなどが設置されて、来場者の人気を集めました。

第1会場 身体能力限界体験

運転操作に直結する反射神経などをゲーム感覚で測定できる体験コーナー。ふだん車を運転している大人でも、満点を取るのは難しいかも。

動体視力

動くものを素早く見わける能力

画面に素早く表示される形を答えたり、現れる物体の数を数えて、動体視力がどの程度かを知ることができます。



明順応・暗順応

光へ順応する速さを調べる

暗さに目が慣れるのが「暗順応」、明るさに目が慣れるのが「明順応」です。箱の中で何かが見えた瞬間にスイッチを押して順応時間を測ります。



耐衝撃力

落下の衝撃を想像する

もしも時速20kmでぶつかった時は約2mの高さからの落下に、時速30kmなら約4mの高さから落ちた衝撃に相当します。



錯覚

錯視や錯覚を実際に体験

目の錯覚によって誤認識してしまうのが錯視。どれだけ正確にものを見ているのか、ゲーム感覚の画面操作を通じて判定します。



反射神経

早押し反応ゲームを両手足で

画面の指示に従って左右の手足それぞれを素早く反応させ、反射神経をテストするゲーム。とっさに見極める能力が問われます。



暗視力

人とフクロウの目を比較してみる

左は人の目による覗き穴、右は暗い中でも昼間のように見えるフクロウの目を再現した覗き穴です。間違い探しに挑戦して、見え方の違いを実感します。



第2会場 創造工房

2種類の運転シミュレーターが設置され、さらに模型の車による衝突実験のデモンストレーションやワークショップが催されたのは第2会場。シミュレーターは本格的な模擬運転体験ができるとあって、大人気でした。

クルマの模型と加速度計を使って衝突実験

衝突安全ボディ デモンストレーション

ぶつかった時に、車のボディ(構造体)の違いで衝撃力にどのような差が出るのかを実験してみせます。使われるのは①すべて柔らかいボディ(黄)と、②前部だけが柔らかく室内は丈夫なボディ(緑)と、③すべて丈夫なボディ(赤)の3種の車。シートベルトやエアバッグの働きも、同時に確かめることができます。赤い車は衝突の衝撃で人形が車外へ飛び出してしまい、子供達もびっくり。シートベルトの大切さを、あらためて思い知った様子でした。



ボディ構造が軟弱で車体全体が壊れて、乗る人も大きな衝撃を受けてしまう黄色い車。



適度にボディが壊れることで乗る人へ与える衝撃を最小限に抑制する緑の車。



頑丈な車体で壊れにくい、乗っている人には大きなダメージを与えてしまう赤い車。



衝突安全ボディ ワークショップ

衝撃を上手に吸収するボディはどんな構造か、紙で筒状の物体を作り、折りや切れ込みの違いで最適形状を工夫して衝突実験を行います。ボディ(構造体)が自壊することで衝撃を和らげる事実、子供達は興味しんしん。実験の結果はグラフや数字でモニター表示されます。



加速センサーで感知した衝撃の度合いが、即座にモニターで表示される。

滑りやすい道路でのスリップを3Dゴーグルで体感

ABS・VSCシミュレーター

がっしりとしたゴーグルをかけて乗り込めば、まるで戦隊モノの主人公になった気分。フルカラー3D映像に、風圧や急ブレーキのショックも加わり、ハッとするような臨場感も覚えます。社会見学で来場していた小学3年の2人組は、滑りやすい道路での走行や停止、カーブを曲がるなどの模擬体験に「本当に運転しているみたいで楽しかった」と、笑顔で語ってくれました。



実際には起したくない衝突事故を仮想体験

PCSシミュレーター

衝突が避けられないとクルマが判断したときに、ブレーキ操作を促す警報音と共にシートベルトを引き込み、最終的には介入ブレーキで衝突速度を下げ、被害程度の軽減をはかる安全装置の体験です。突然滑りやすい雪道になったり霧が出現したり、また障害となるクルマを出現させ、衝突事故を誘発するように設定され、安全技術とともに安全確認の大切さも体感できます。



トヨタ交通安全啓発イベント

交通に関わるすべての人々の安全意識向上を目指したイベントを開催します。

11月29日(土)



① 飲酒擬似歩行体験

飲酒状態に近い物の見え方を再現する特殊ゴーグルを付けて歩いてもらいます。飲酒運転がどれほど危険なのか良く分かります。



② 子供の視野確認

小学校低学年児童の視野を再現する簡易メガネを付けて周りを見渡してみると、子供の視野の狭さに驚きます。



③ 運転席からの死角の確認

静止したクルマの運転席からの視界を確認すると、周囲の死角が意外に広いことを実感できます。



④ チャイルドシートの正しい取り付け方

チャイルドシート指導員が、正しい取り付け方をレクチャーします。



⑤ シートベルトの効果体験

専用マシンに乗り、低速で衝突した時の衝撃をシミュレーションします。シートベルトの効果分かり、エアバックの展開も体感できます。

科学のびっくり箱! なぜなにレクチャー

科学の不思議や、モノづくりの楽しさを体験する理科実験工作教室です。(事前申し込みが必要です)

12月13日(土)



ホバークラフト



二足歩行ロボット

都合により、変更させていただく場合がございます。詳しくは産業技術記念館までお問い合わせください。



赤れんがの薫るひと時を、前面に広がる「動力の庭」の景観と共に、こゆっくりとお楽しみください。

ミュージアムカフェ おすすめメニュー 営業時間 9:30~17:00

和のおやつ ¥450(税込)



芋ようかん、カフェオレ大福、お好みのドリンクのセットです。

釜飯 ¥500(税込)



山菜入り釜飯、お吸い物の季節限定セットメニューです。



開館時間・休館日

- ◆開館時間 9:30~17:00(入館は16:30まで)
- ◆休館日 月曜日(休日の場合は翌日)・年末年始

観覧料

- ◆大人(大学生含む)500円 ◆中高生300円
- ◆小学生200円
- * 団体割引 30名以上は1割引、100名以上は2割引
- * 学校行事での来館(引率の先生は無料)
- 大学生・中高生は半額、小学生は無料
- * 障害者手帳をお持ちの方と同行の方1名も無料
- * 65歳以上の方は無料

Vol.48 発行日/平成20年11月 編集・発行/産業技術記念館

トヨタテクノミュージアム 産業技術記念館

〒451-0051
名古屋市西区則武新町4丁目1番35号
TEL052-551-6115 FAX052-551-6199
<http://www.tcmitt.org/>

交通

- ◆名鉄「栄生駅」下車、徒歩3分 ◆地下鉄「亀島駅」下車、徒歩10分
- ◆市バス/名古屋バスターミナルレモンホーム10番のりば「名古屋駅行(循環)」/「産業技術記念館」下車、徒歩3分
- ◆なごや観光ルートバス「メーグル」(土・日・祝日運行)/名古屋バスターミナルレモンホーム0番のりば ◆無料駐車場:210台

