

自動車開発の環境変化と 高齢者事故と自動運転

2017年12月11日 インターネットクラブ勉強会

杉山 智之

熱中小学校？

- 廃校になった小学校を再活用して大人がもう一度七歳の心で学ぶ学校、現在全国7地域で600名を超える社会人生徒が学ぶ「大人の学校」です。
- 1, 高畠熱中小学校 2, 曾津熱中塾 3, 高岡熱中寺子屋 4, 八丈島熱中小学校 5, 十勝さらべつ熱中小学校 6, とくしま上板熱中小学校 7, 宮崎こばやし熱中小学校 8, 東京分校 9, 信州たかもり熱中小学校(中部地区で最初) 10, 紀州くちくまの熱中小学校 (関西地区で最初)
- 教諭陣は多方面の方々 [教諭一覧](#)

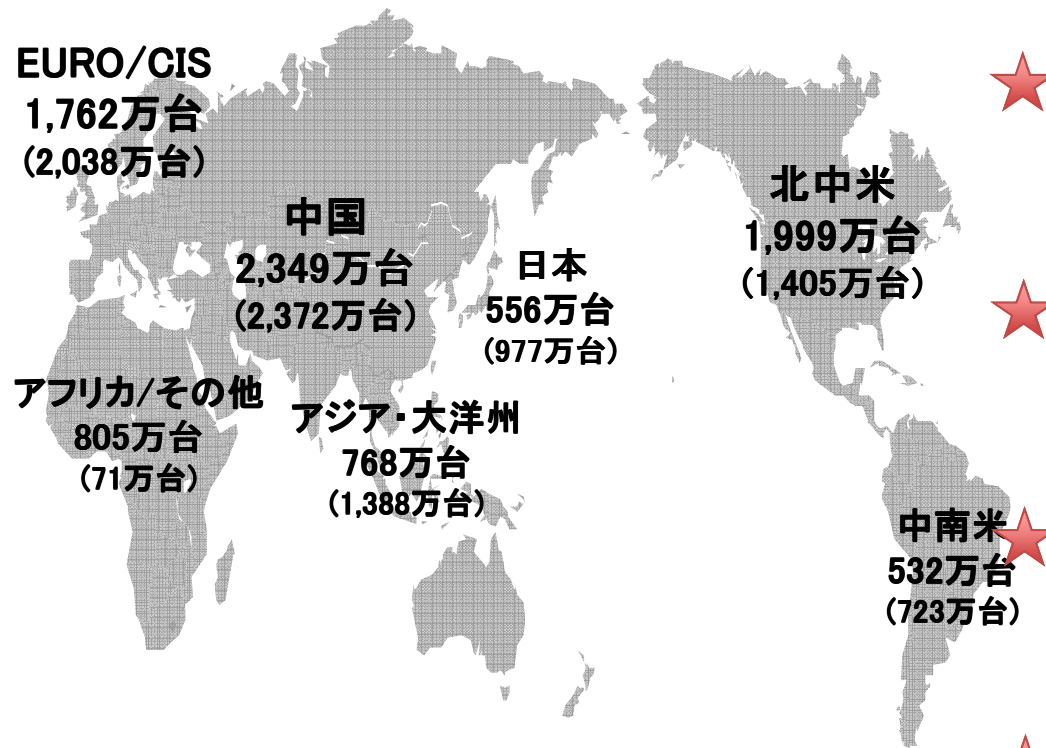
1. 自動車産業の位置づけ
2. クルマ造りの変遷
3. 社会環境の変化・安全意識の高まり
4. 自動運転技術の現状と今後
5. まとめ



世界の自動車市場

世界では年間約8,700万台の新車が売れている

《地域別販売台数（生産台数）》



※出典: JAMA/FOURIN2014年

《ブランド別販売台数》

順位	グループ名	販売台数
1	トヨタグループ	1015万1000
2	フォルクスワーゲングループ	993万
3	GMゼネラルモーターズ	984万
4	ルノー日産アライアンス	852万8000
5	現代自動車	776万台
6	フォード・モーター	663万台
7	ホンダ	471万台
8	FCAフィアット・クライスラー	461万台
9	PSAプジョー・シトロエン	297万3000
10	スズキ	288万

日本の市場規模は 約6%

日本メーカーのシェアは約3割

※出典: focus2move 2016年

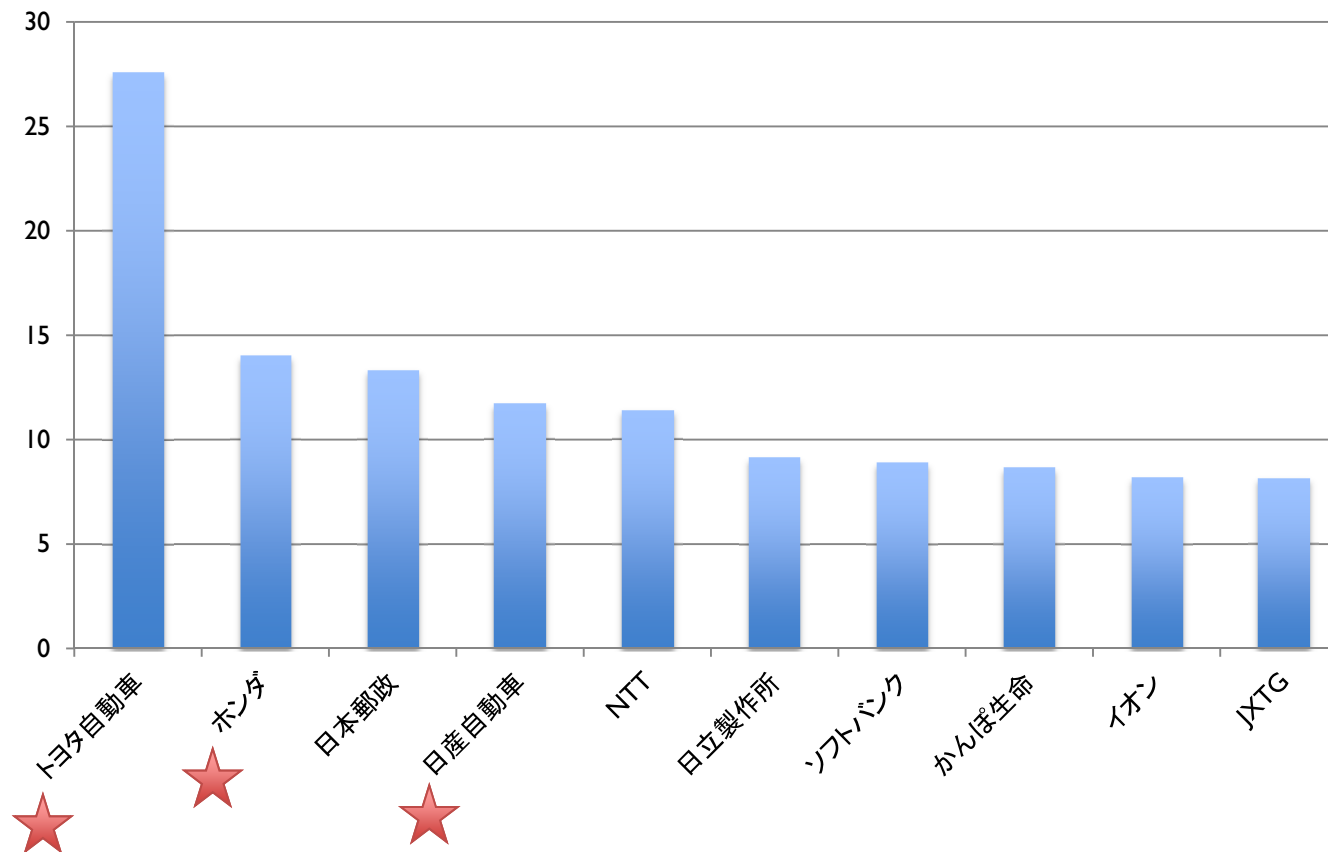
日本の自動車産業の位置付け

自動車産業は日本の基幹産業であり 日本経済の牽引役

《日本企業売上高 上位10社》

(2017年3月期)

(兆円)

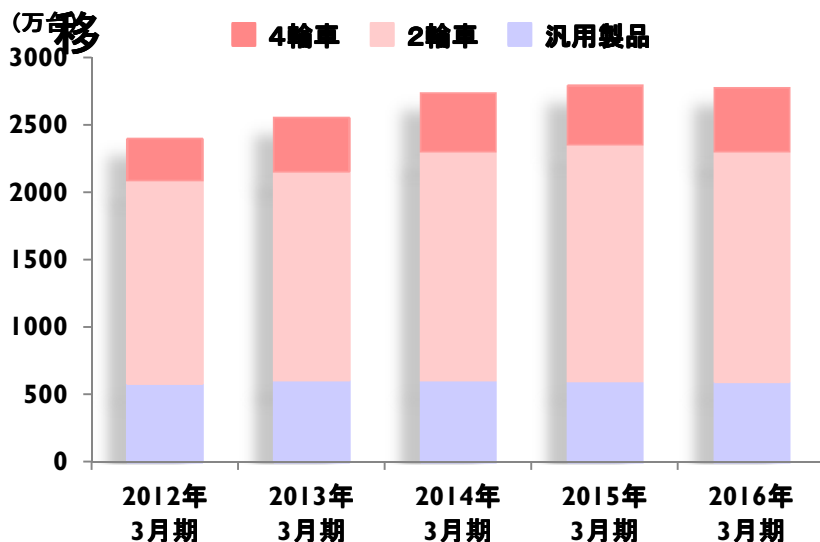


4社が製造業、うち3社が自動車業界

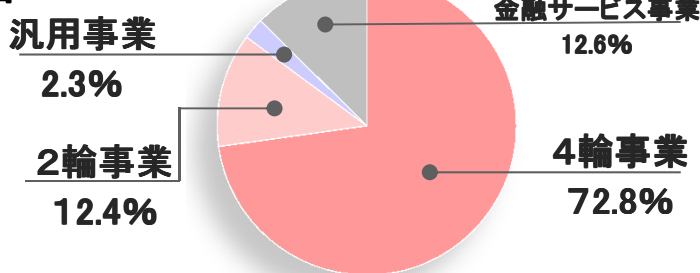
Honda は 世界最大のモビリティメーカー

世界中で年間 約2700万人のお客様

■ 事業別売り上げ台数推



■ 事業別売り上げ高割合 (2016年3月期)



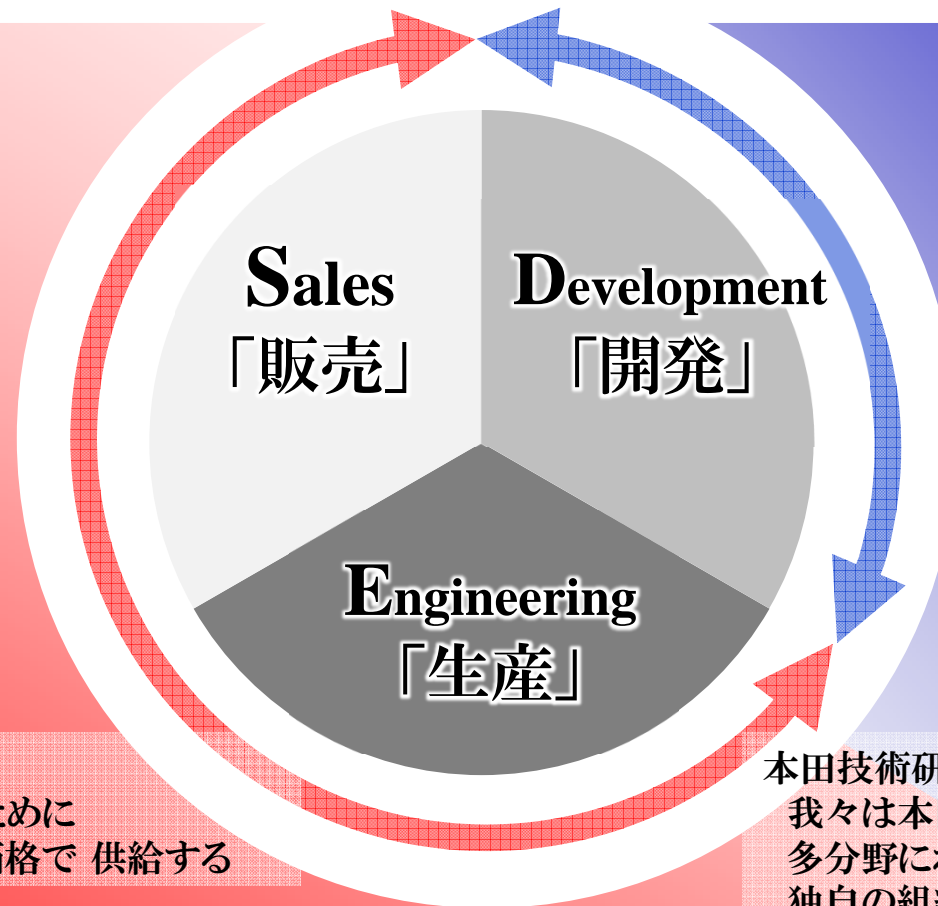
Honda の企業構成

それぞれに課せられた役割を責任をもって遂行するために 機能ごとに分社化

本田技研工業
株式会社



本田技研
世界中の顧客の満足のために
質の高い商品を適正な価格で 供給する



株式会社
本田技術研究所



本田技術研究所 社是
我々は本田技研と不可分の関係に立ち、
多分野にわたる高度の研究に即応する
独自の組織を活用し、
個性と能力の自由な発揚を計り、
その成果である商品図面を販売する。

本田技術研究所（主な国内拠点）

二輪 四輪 汎用 航空機エンジン 基礎研究の研究開発拠点

航空機
エンジン
R&Dセンター

基礎技術
R&Dセンター

四輪
R&Dセンター

HRD
Sakura

二輪
R&Dセンター

汎用
R&Dセンター

PG管理室

航空機エンジン
研究開発



埼玉 和光

先端技術
研究開発



埼玉 和光

四輪車
研究開発



埼玉 和光
栃木 芳賀

モータースポーツ



栃木 さくら

二輪車
研究開発



埼玉 朝霞

汎用製品
研究開発



埼玉 朝霞

テストコース

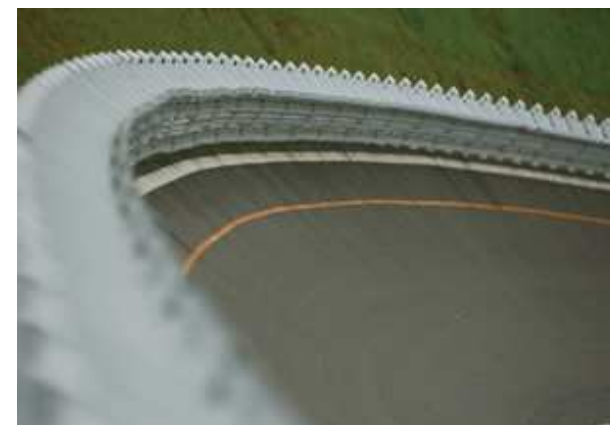


北海道 鷹栖
栃木 芳賀

鷹栖ブルービンゲグラウンド



1周6.8kmの高速周回コース



ワインディングコース、1周6.2km、最大高低差57.5m | 60Rから9Rの異なるコーナーと、路面変化等を設定

(ドイツのニュルブニュルブルックリン旧コースを参考)

かつてクルマは偉大な天才によって作られた

HONDA
The Power of Dreams

10

アレックス・イシゴニス



本田宗一郎



フェルディナンド・ポルシェ

エンツォ・フェラーリ

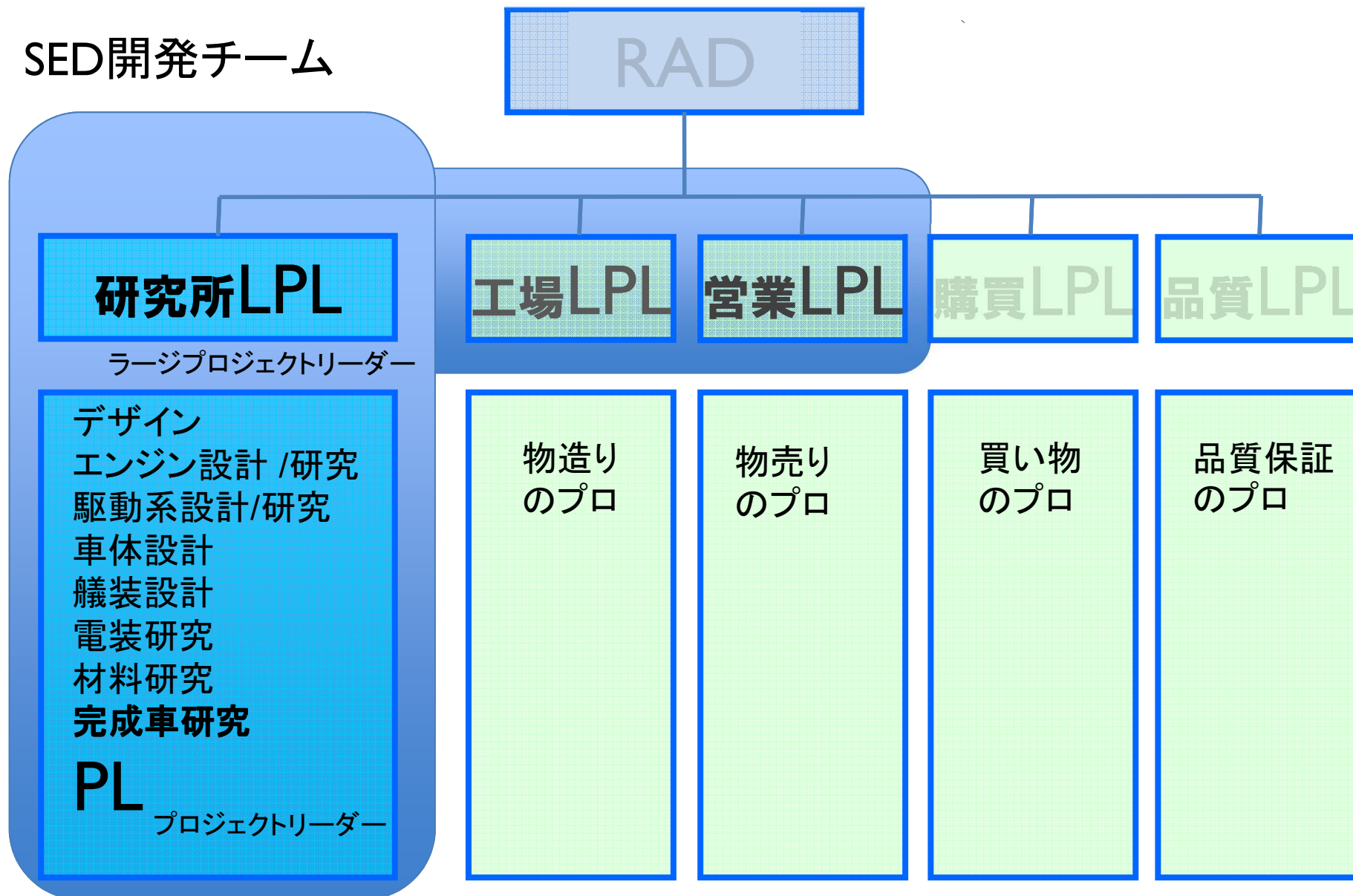


1. 自動車産業の位置づけ
2. **クルマ造りの変遷**
3. 社会環境の変化・安全意識の高まり
4. 運転支援システムの現状と今後
5. まとめ



四輪開発体制(プロジェクトチーム)

SED開発チーム



ユーザーを魅了するデザイン

走る・曲がる・止まる・低燃費



走る・曲がる・止まる・低燃費 + **きれいな排ガス**

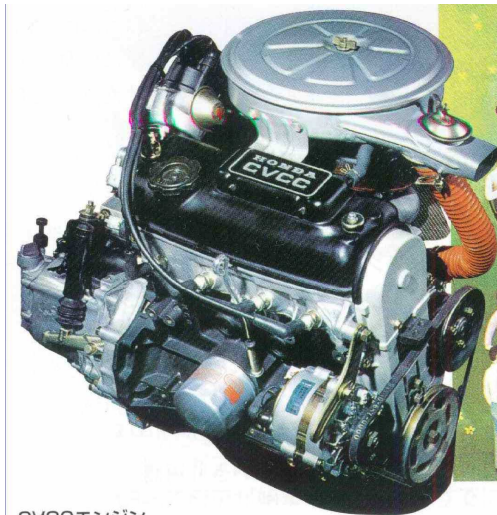
走る・曲がる・止まる・低燃費 + **きれいな排ガス**
+ **ぶつかっても死なない**

CVCCエンジン

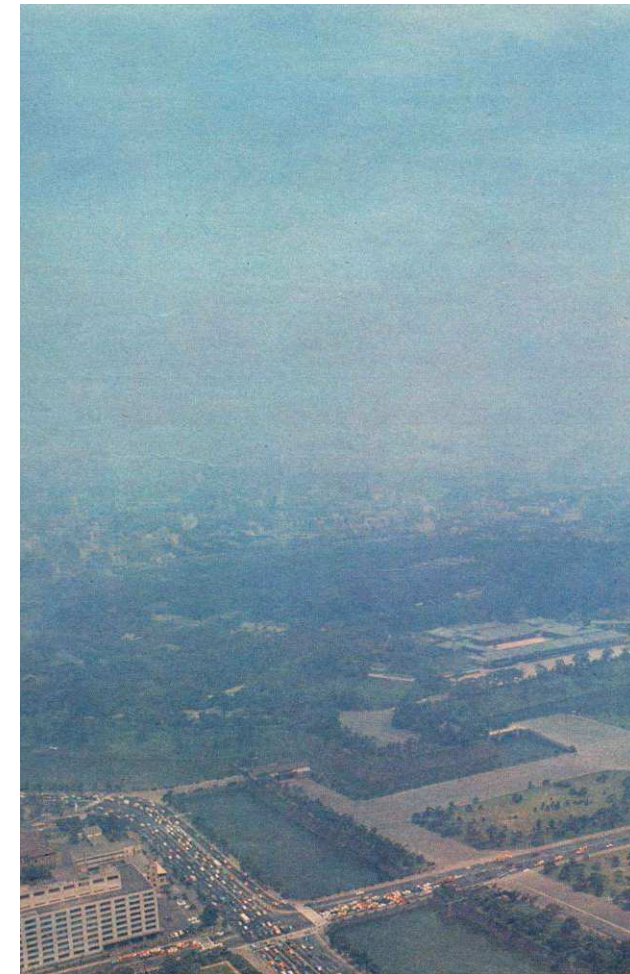
1973年12月発売

世界初 マスキー法クリア
当時の排ガスレベルを1/10に

1488cc、17km/L (60km/h定地)



CVCCエンジン
1972年初めてマスキー法をクリア
排気量 2,000cc、SOHC 2バルブ。



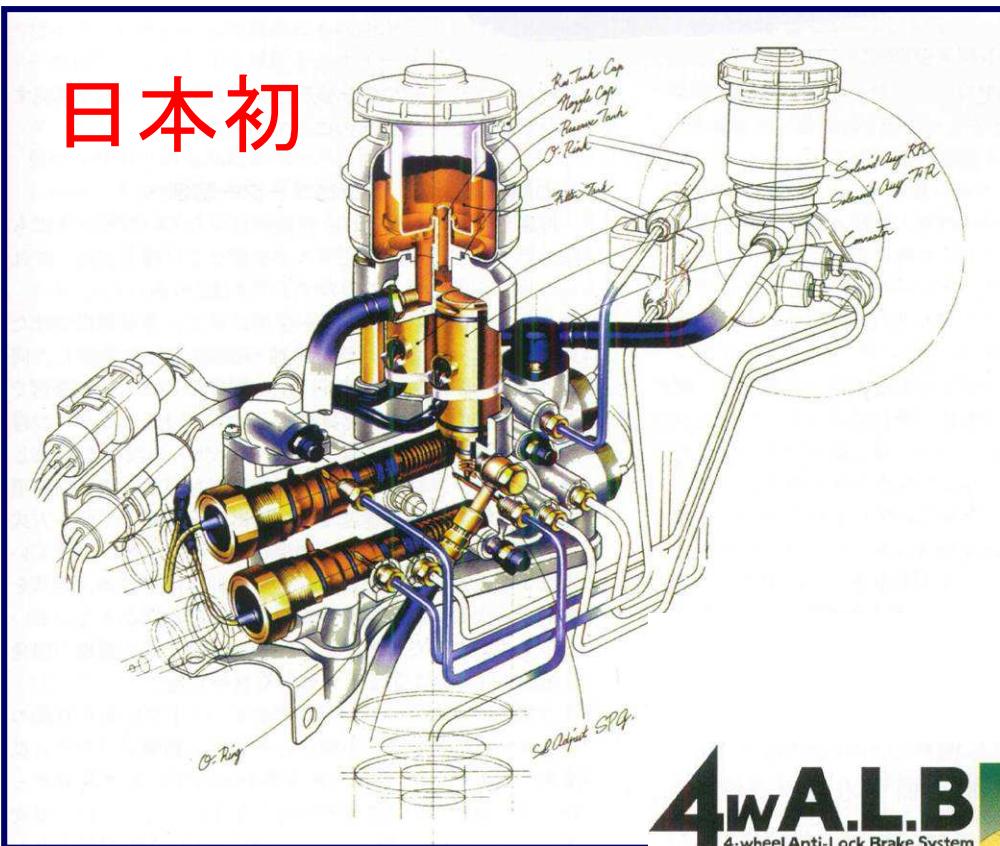
1970年7月29日
皇居上空に低くたれこむスモッグ

安全に止まれるABS

HONDA
The Power of Dreams

15

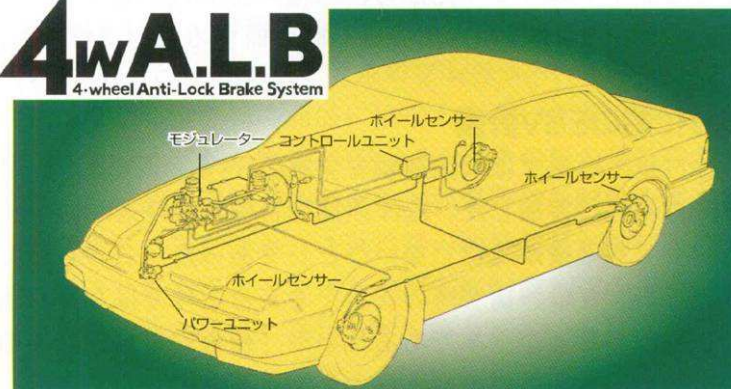
日本初



(1982年11月)
2代目PRELUDEから採用



4wA.L.B
4-wheel Anti-Lock Brake System



衝突時の被害低減エアークラッシュ

HONDA
The Power of Dreams

16

日本初



(1987年9月)
初代LEGENDから採用



(1992年10月)初代ドマーニ全車標準装備



ナビゲーションシステムの歴史



自作の地図

世界初

1981



カーナビゲーションシステム
Honda・エレクトロ・ジャイロケーター

1990



デジタルマップ・ナビゲーション

1998



双方向通信型インターナビ

現在



フローティングカーデータ活用







*Open 1000 words
*Describe JPM's activities "Self-lead activities"
*Bring the subject into your work
*If necessary, please write "Super-Marketing"
*Business White (White/White)



日本車として初のアメリカ工場

1982年オハイオ州コロンバスでアコード生産(1978)



トヨタは1988年ケンタッキー州でカムリ生産

PLとして参画したクルマ

HONDA
The Power of Dreams

21



LPLとして手がけたクルマ

HONDA
The Power of Dreams

22

90 INSPIRE (初代)



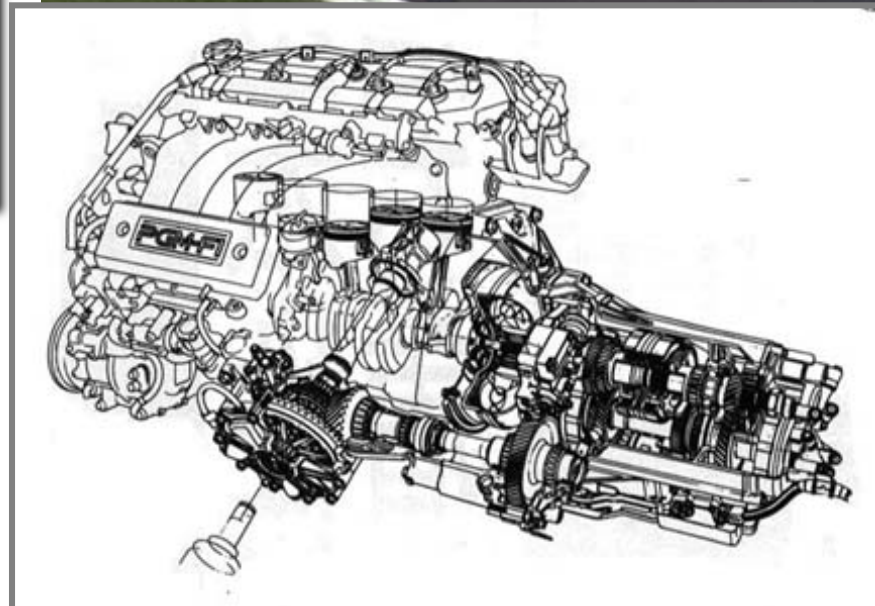
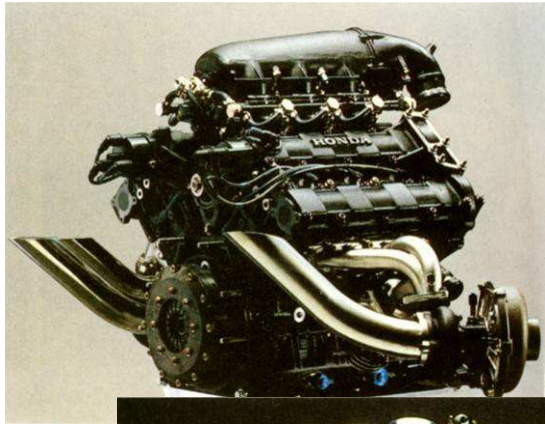
91 REGEND (2代目)



技術至上主義時代

HONDA
The Power of Dreams

23



研究所主体の開発体制

技術至上主義

良い物はコストが高くても当然



性能機能は飛躍的に高まった。

おかげさまで車は売れた。



過大な投資のため、儲からなかった。



四輪開発体制(プロジェクトチーム)

SEDBQ開発チーム

RAD

REPRESENTATIVE
AUTOMOTIVE
DEVELOPMENT

研究所LPL

ラージプロジェクトリー

ダー
デザイン

エンジン設計 / 研究
駆動系設計 / 研究
車体設計
艤装設計
電装研究
材料研究
完成車研究

PL

プロジェクトリーダー

工場LPL

物造り
のプロ

営業LPL

物売りの
プロ

購買LPL

買い物の
プロ

品質LPL

品質保証
のプロ

RADとして手がけたクルマ

HONDA
The Power of Dreams

26



95 ODESSY(初代)



カーオブザイヤー

94 ACCORD(5代目)



02 ELEMENT

97 PLELUDE(5代目)



95.5 CITY(アジア・太洋州)

アコードのデビュー戦は十勝24時間レース

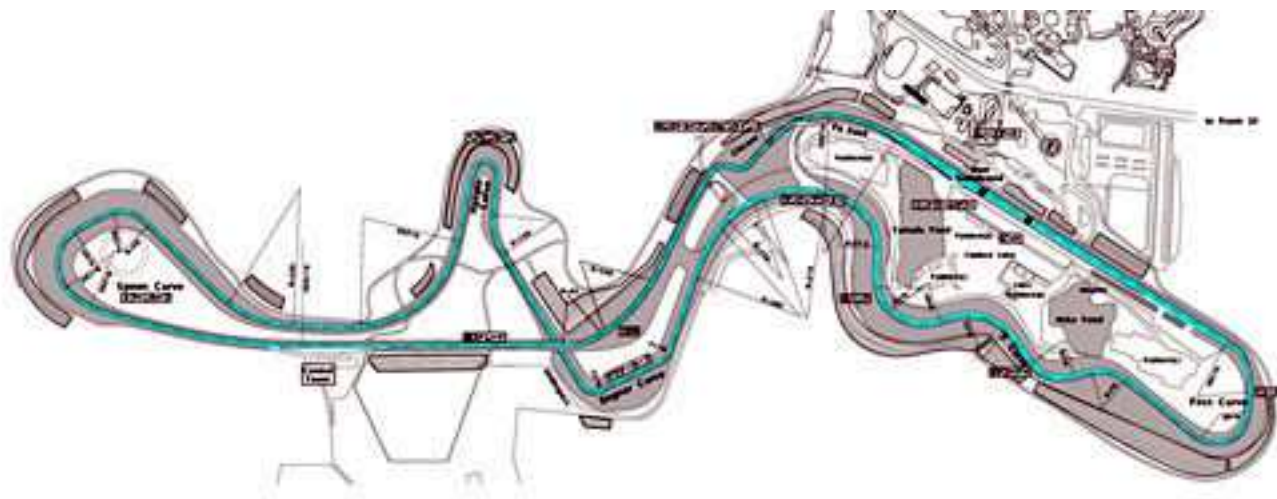
HONDA
The Power of Dreams



1996年1997年
JTCCチャンピオン
アコード

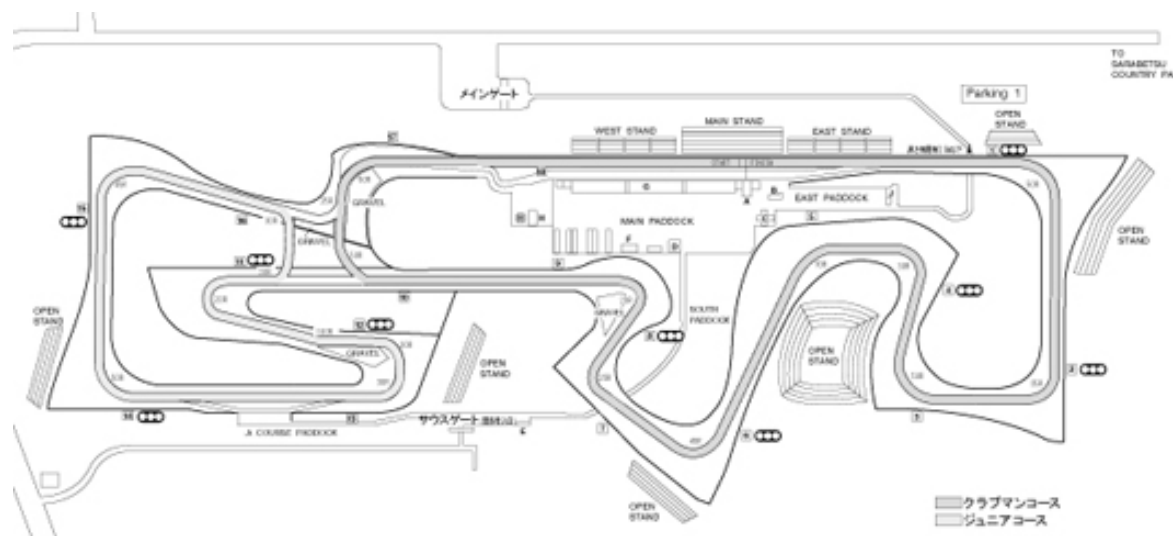
二輪メーカーが作った世界標準のサーキット

鈴鹿サーキット1962年 **日本初**の全面舗装と観客席の両方を備えた本格サーキット



5.807Km

十勝スピードウェイ1993年 **北海道唯一**のFIA公認サーキット



5.019Km

桜井 淑敏 監修

世界最速開発を目指す

デジタル・マニュファクチャリング・サークル

Digital Manufacturing Circle

設計

構造保証

デザイン

魅力保証

造り、性能、構造、全てを
共有データ上で即決開発

研究

性能保証

製造

製造保証

RADとして多機種同時開発シビックシリーズ

HONDA
The Power of Dreams

30



EU 3D



J/US インテグラ



カーオブザイヤー

I/EU 5D



J/US/Asia 4D



J ストリーム



US 2Dcoope

開発にはチーム一丸となれるコンセプトが重要

HONDA
The Power of Dreams

31

カーオブザイヤー



1600cc | 80PS



1200cc | 60PS

USカーオブザイヤー



1500cc | 320PS



1500cc | 82PS

世のため人のため

自分達ができることを目一杯やりきる

関わる全ての人がLPL



Honda A型 1947.3



1. 自動車産業の位置づけ
2. クルマ造りの変遷
- 3. 社会環境の変化・安全意識の高まり**
4. 自動運転技術の現状と今後
5. まとめ



ユーザーを魅了するデザイン

走る・曲がる・止まる・低燃費

走る・曲がる・止まる・低燃費＋きれいな排ガス

走る・曲がる・止まる・低燃費＋きれいな排ガス

＋ぶつかっても死なない

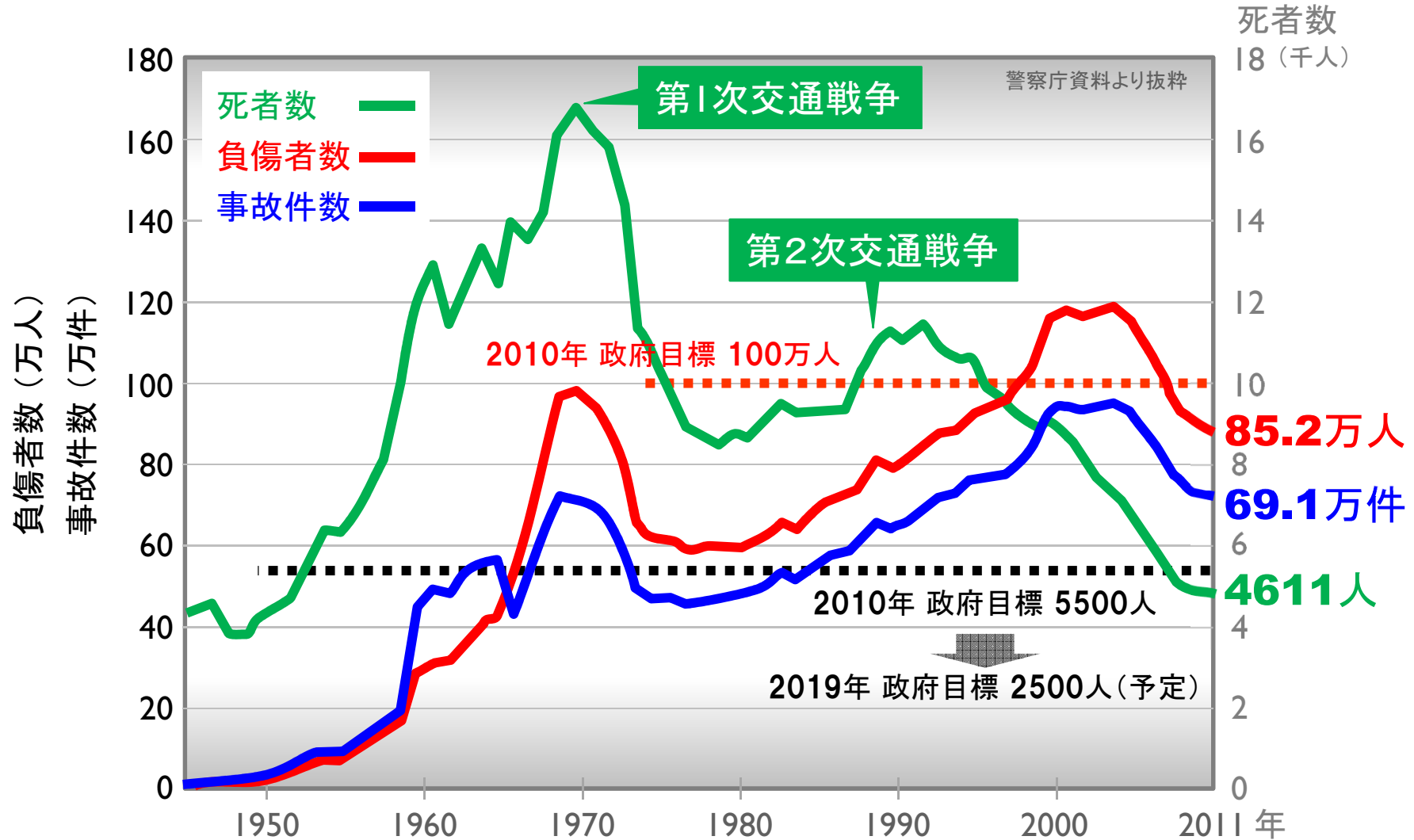


走る・曲がる・止まる・低燃費＋きれいな排ガス

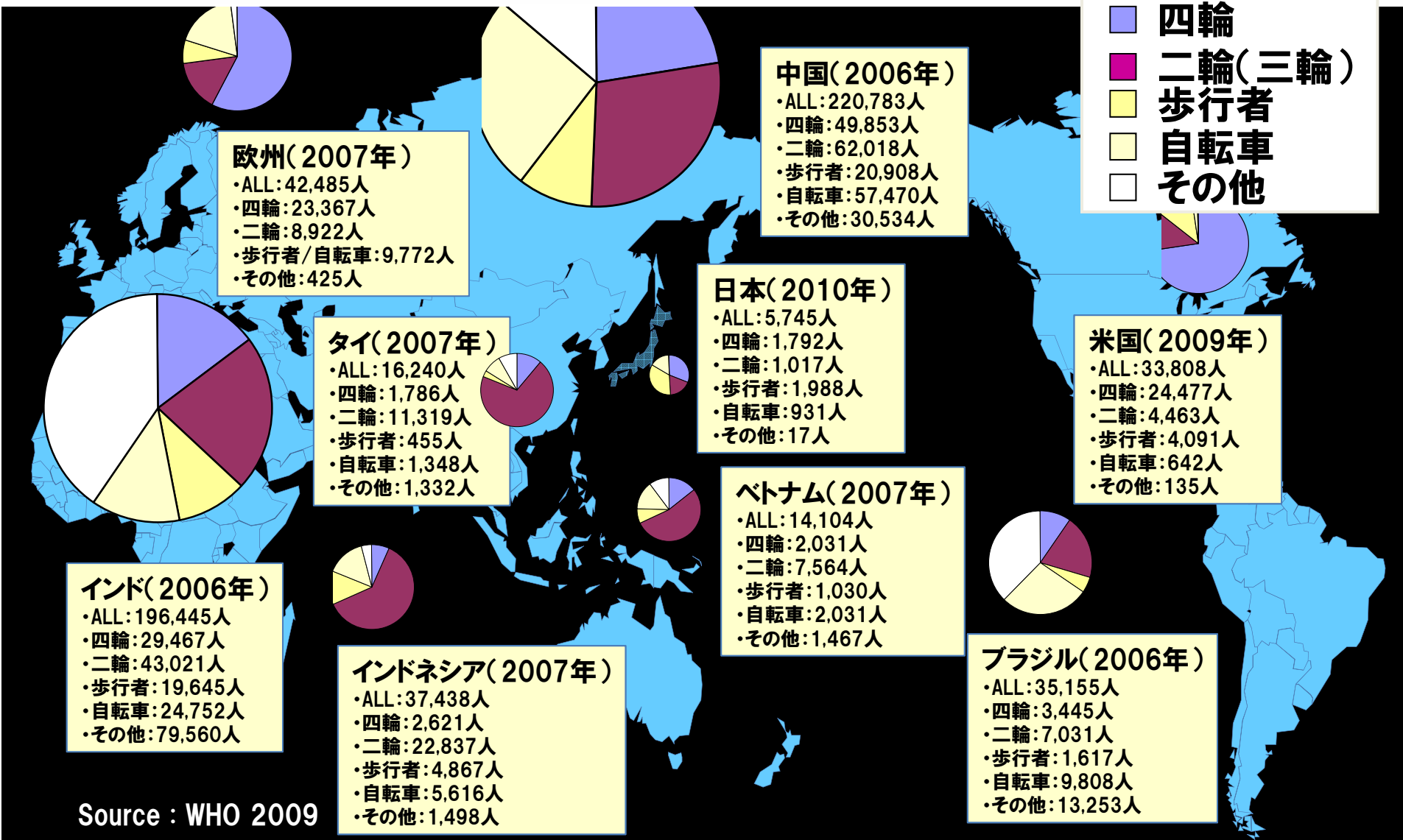
＋ぶつからない

日本の交通事故実態

1946年～2011年 交通事故発生件数・負傷者数・死者数の推移



世界の交通事故(死者数)の実態



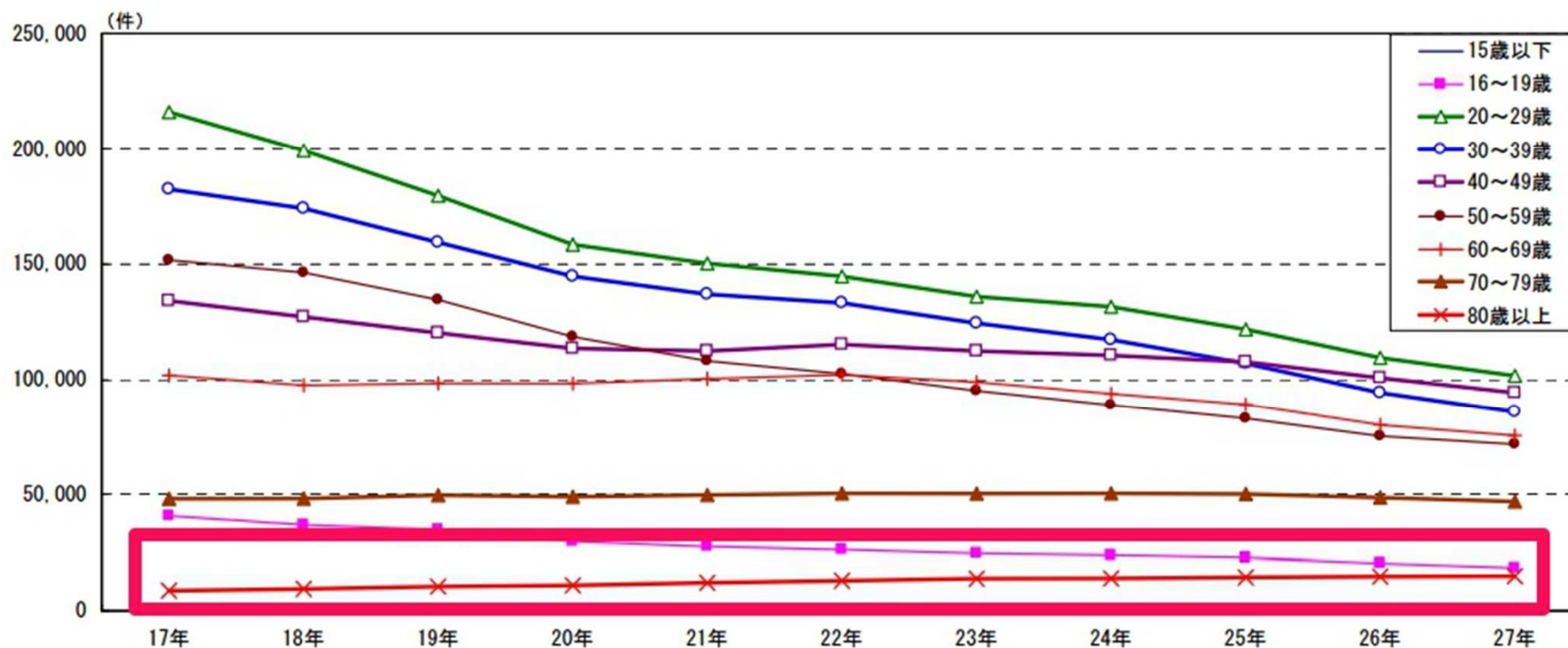
死者数は年間約120万人(WHO:2009年)

(四輪乗員:約35万人、二輪乗員:約20万人、歩行者:約27万人、自転車:約7万人)



年齢別交通事故件数

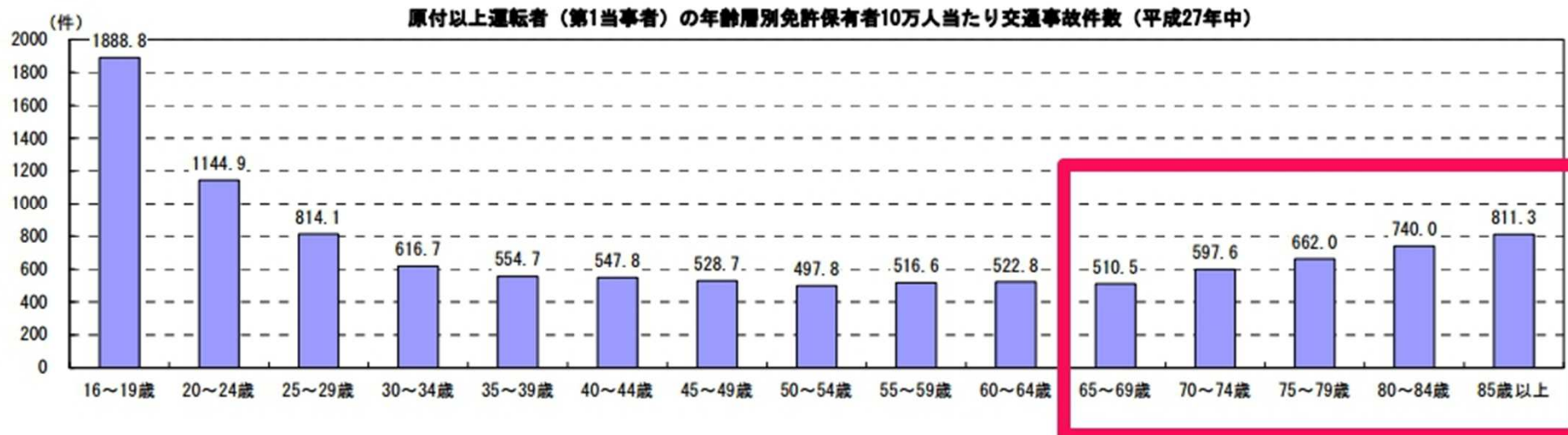
(参考) 原付以上運転者 (第1当事者) の年齢層別交通事故件数の推移



(平成27年における交通事故の発生状況_警視庁)

高齢者の事故件数は増えているものの若年者より絶対値は少ない

年齢別交通事故率

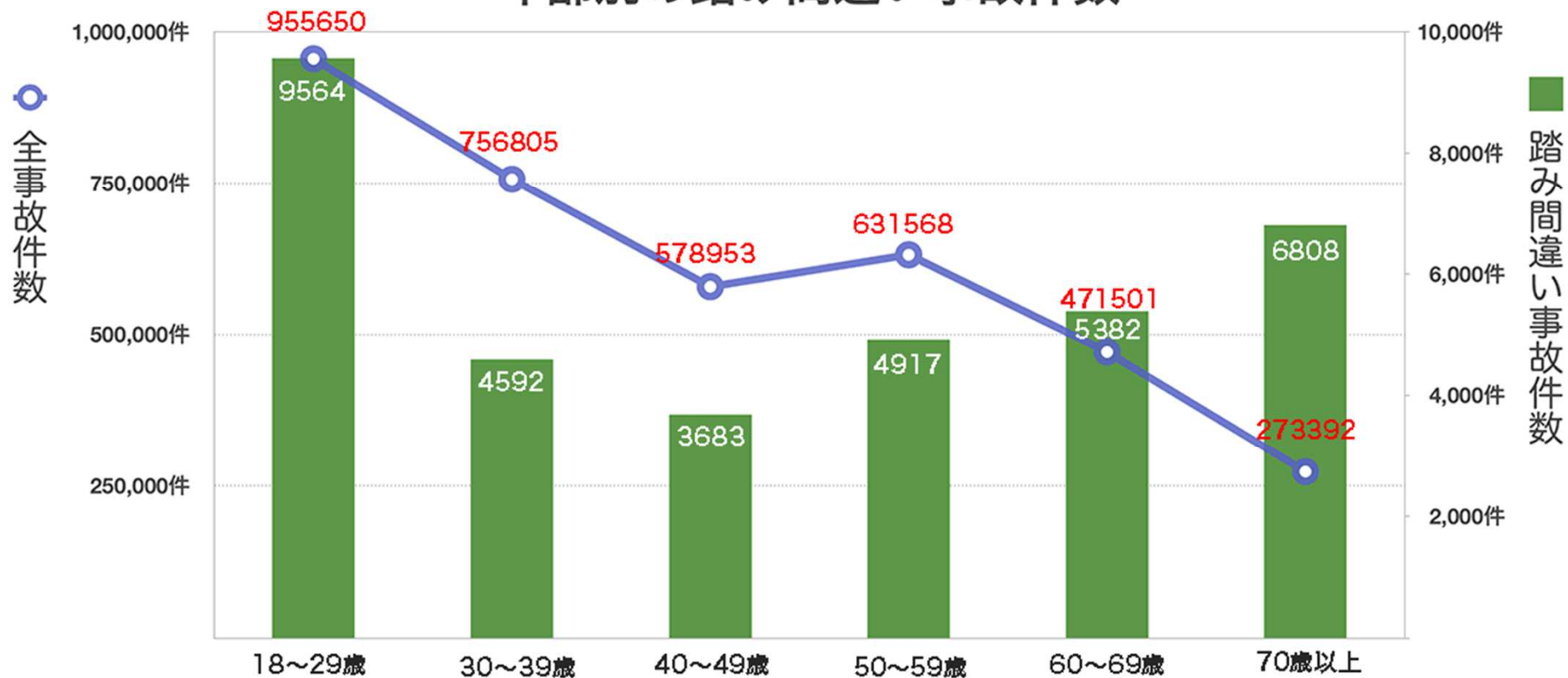


（平成27年における交通事故の発生状況 [警視庁](#)）

70歳以上の高齢者になると**顕著に事故率が上がっています**。
一方で10代から20代の事故率が非常に高いのは問題です。
ただし8割のドライバーが10代から20代の頃に免許を取得しているので新米ドライバーの事故率が高いのは問題です。

ペダル踏み間違い事故の実態

年齢別の踏み間違い事故件数



衝突被害低減ブレーキ(自動ブレーキ)の種類

赤外線レーザー

車両のみ 30km/h以下 コスト安価

ミリ波レーダー

車両のみ 100km/h以上可能 赤外線レーザーより高い性能

カメラ

車両、歩行者 80km/h以下

複合方式

赤外線レーザー＋単眼カメラ

車両、歩行者

ミリ波レーダー＋単眼カメラ

車両、歩行者 100km以上可 白線検知 ACC

追突被害軽減ブレーキ

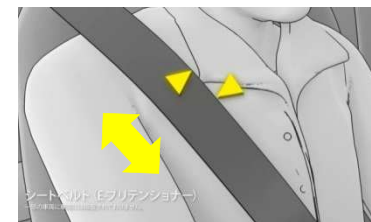
CMBS: Collision Mitigation Brake System

2003年 世界初



衝突を予測して事前に備える

フロントグリル内のレーダーから
ミリ波を送信し前走車を検知



ドライバーに危険回避操作を促す

操作支援、被害軽減

一次警報

二次警報

被害軽減

警告



Brake

警告

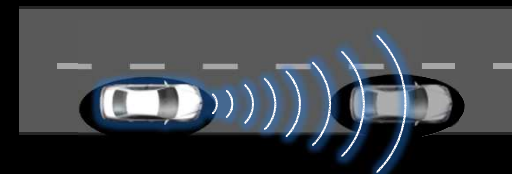


Brake
弱

警告



Brake
強



車線維持支援システム

LKAS: Lane Keep Assist System

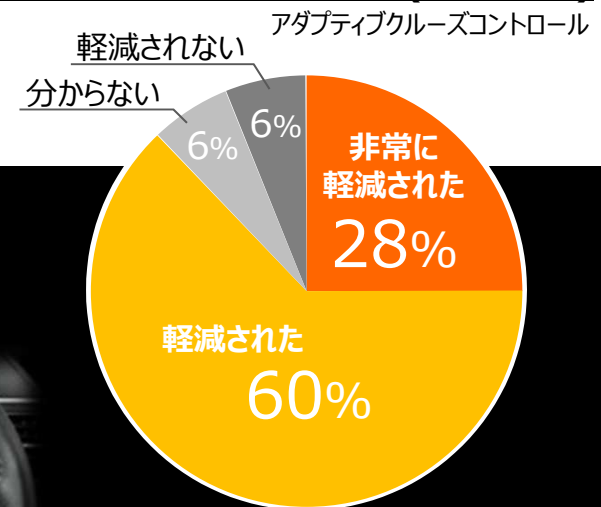
2002年 アコードより
はみ出さない車

道路に沿うように運転を支援

フロントウインドウ上部のカメラで撮影し画像処理
高速道路における 運転負荷の軽減と予防安全

ムダな力を入れることなく
快適にカーブを曲がる

LKAS使用時の運転負担 (ACC併用)



単眼 カメラ



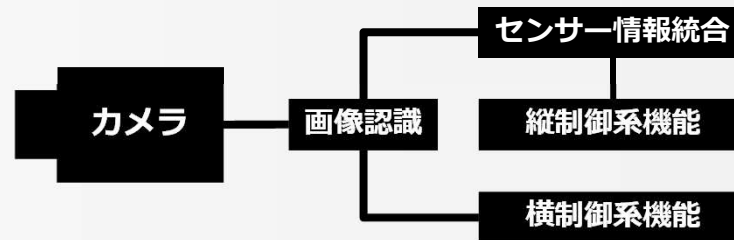
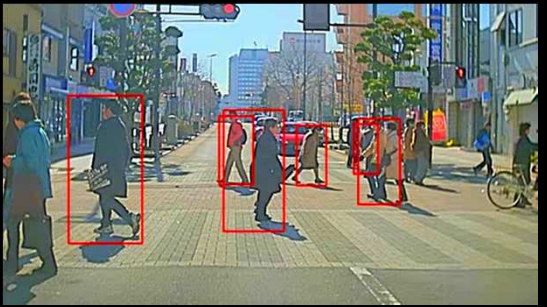
操舵支援



通常走行時から緊急時のリスク回避まで、運転を支援

多様な事故シーンに対応

カメラ
対象物体の属性・大きさを認識



単眼
カラーカメラ



高い事故速度に対応

レーダー
対象物体の位置・速度を認識



電子スキャン
波レーダー

回避支援

先進の安全運転支援システム
「Honda SENSING」がもたらす、
より高い快適と安心。



衝突軽減ブレーキ (CMBS)

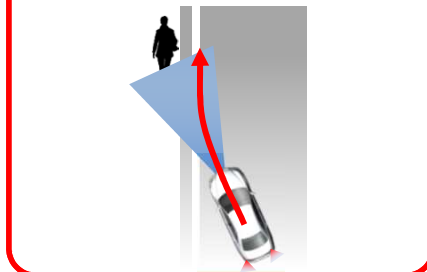
対クルマ



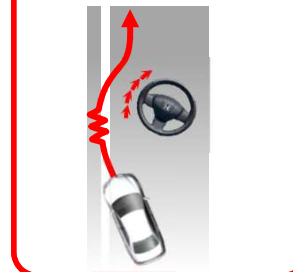
対歩行者



歩行者事故低減ステアリング



路外逸脱抑制機能

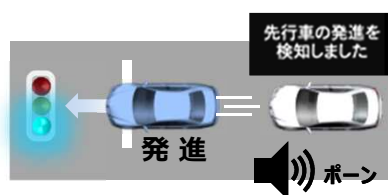


誤発進抑制機能



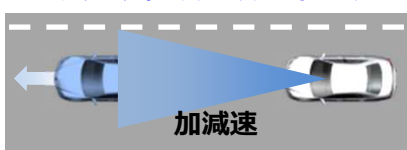
未然防止

先行車発進お知らせ機能

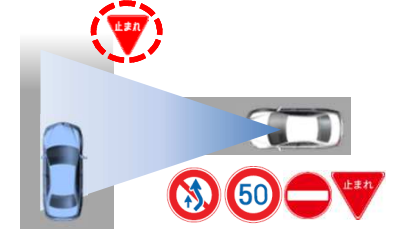


渋滞追従機能付ACC

アダプティブクルーズコントロール



標識認識機能



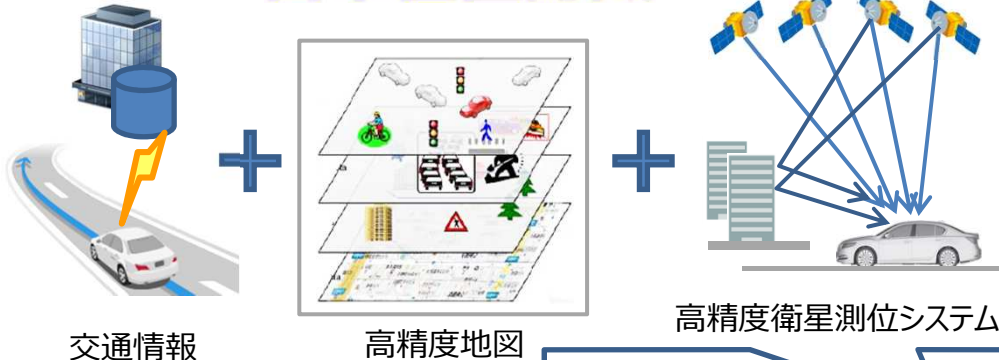
LKAS (車線維持支援システム)



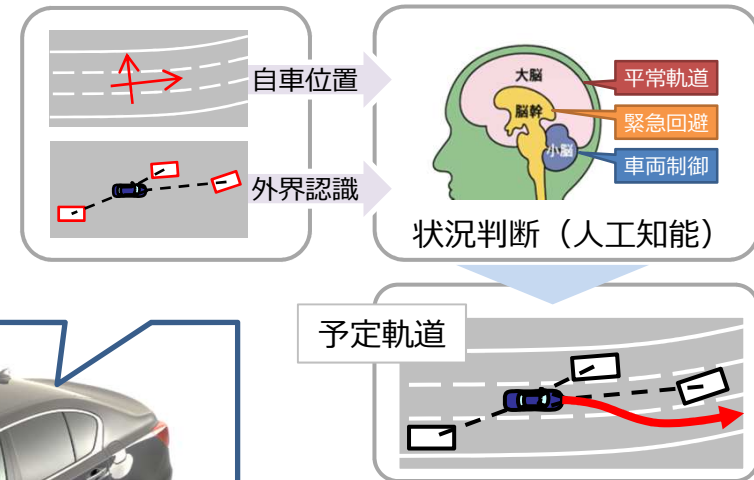
1. 自動車産業の位置づけ
2. クルマ造りの変遷
3. 社会環境の変化・安全意識の高まり
4. 自動運転技術の現状と今後
5. まとめ



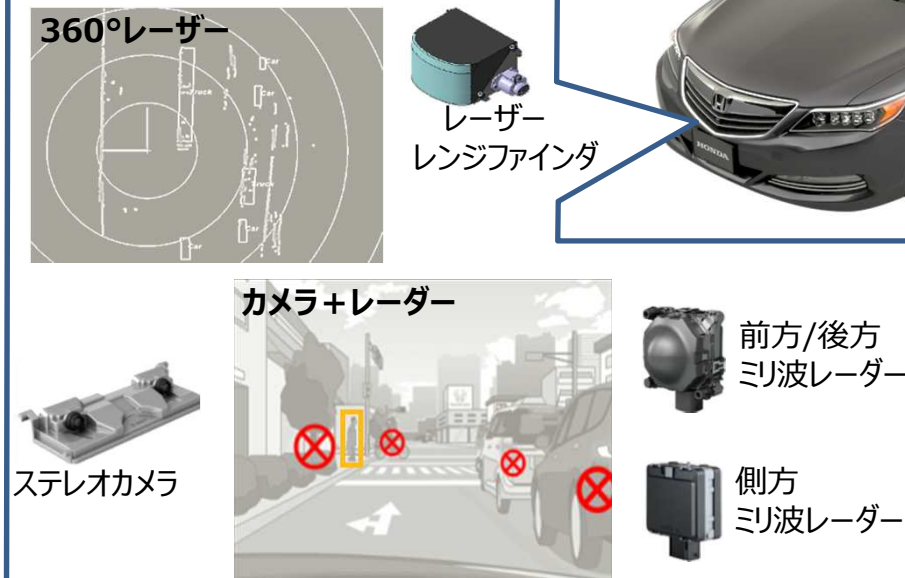
自車位置認識



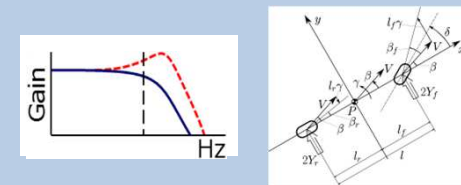
行動計画



外界認識



車両制御



<止まる>
ブレーキ



<曲る>
ステアリング



<走る>
パワートレイン

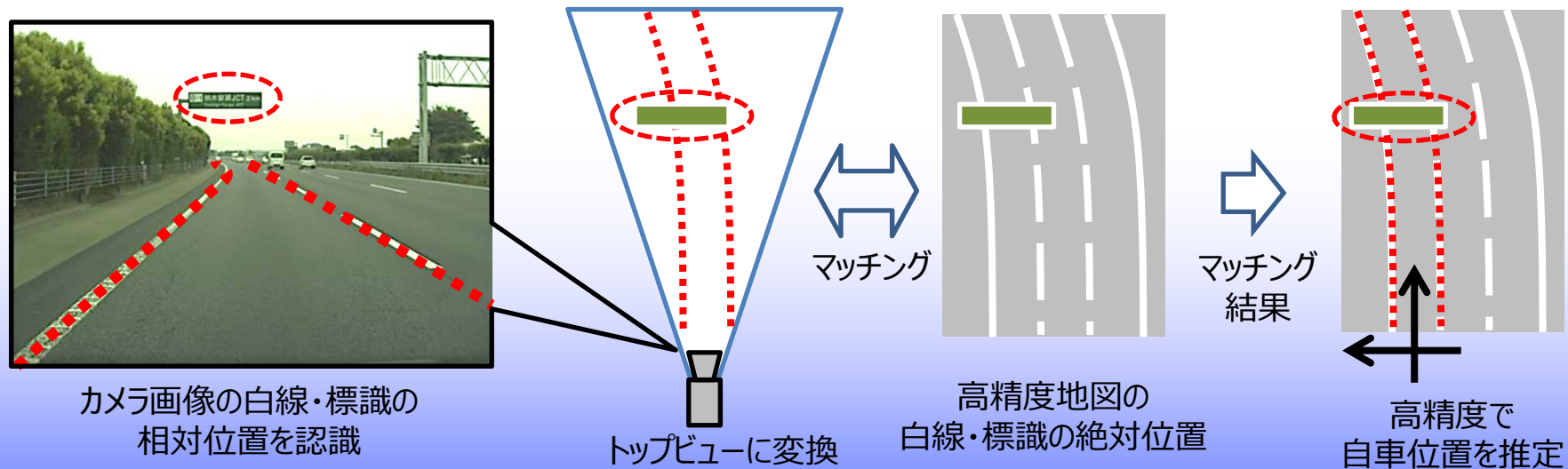


高精度測位と高精度地図を活用

衛星測位の誤差要因

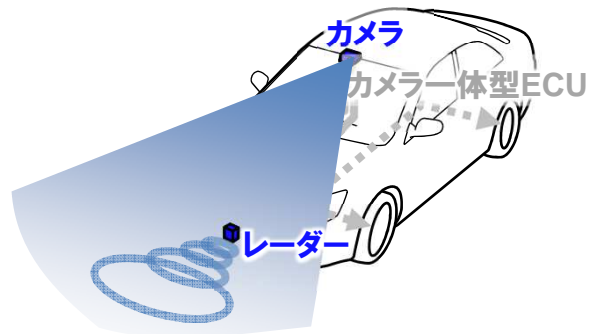
UERE [m]	×	DOP	+	MP [m]
User Equivalent Range Error 衛星との距離測定誤差		Dilution of Precision 衛星の幾何学的配置による誤差		マルチパス ビルなどの反射波による誤差

画像(白線・標識)マッチングによる精度向上



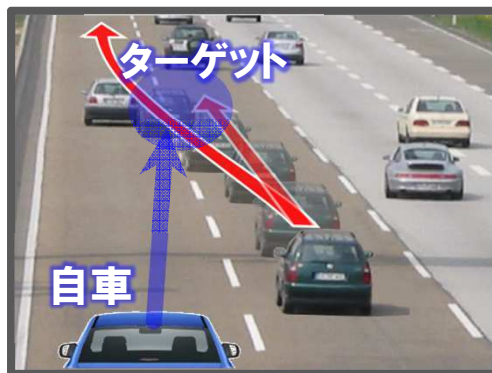
衛星測位 + 慣性計測 + 白線/標識マッチング で自車の位置を高精度に測位

センサ/処理の高度化



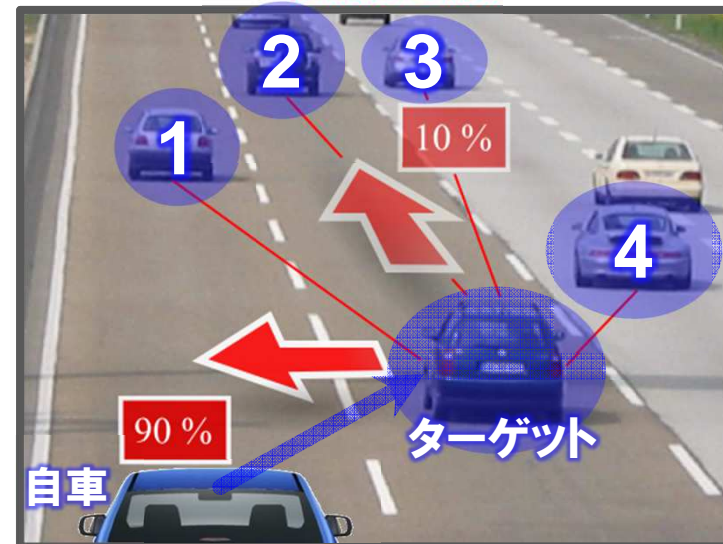
カメラとレーダ情報を融合して状況を認識

直接予測(従来手法) 動きの予測(線形予測)



ターゲット車両の軌跡から将来軌跡を予測

予測 = 状況予測(新手法) 状況から帰結を予測



カメラ
レーダ

車線、車両位置、
速度、車間、TTC
などのデータ

割り込みを予測する
特徴量に再構成

- ・前走車との接近具合評価
- ・割り込み空間評価量
- ・検知信頼度

特徴量と割り込み
発生状況との適合度
の判別

識別器

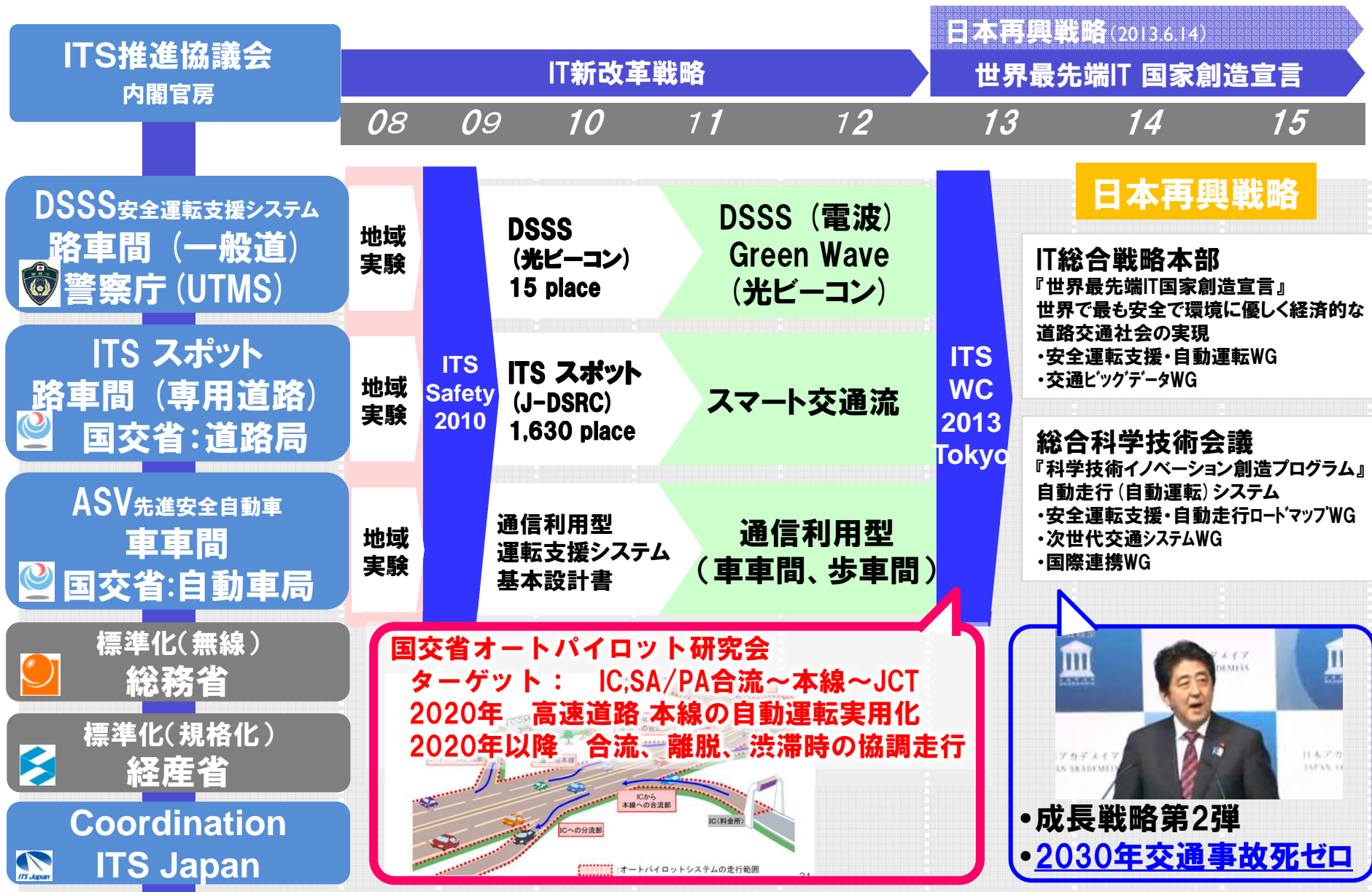
割り込み
生起確率
判定

速度制御

周りの車の挙動を、事象が発生する前に予測することが可能

ITSおよび自動運転 官民の取り組み

Intelligent Transport Systems: 高度道路交通システム



Summary of Levels of Driving Automation for On-Road Vehicles

出典:SAE International

Level	SAE 名称	定義	運転 タスク	周辺 監視	運転の fallback	システム 作動域	BAST Level	NHTSA Level
Human Driver monitors the driving environment								
0	自動化なし	警報や介入システムによるサポートはあるものの運転者が、すべての状況下で車を運転	運転者	運転者	運転者	—	Driver Only	0
1	運転支援	運転環境情報を用い操舵、又は加減速のうち1つの運転支援を実行 その他の運転に必要な作業は、運転者が行う	運転者 システム	運転者	運転者	部分的	Assisted	1
2	部分的自動化	運転環境情報を用い操舵、加減速等の複数の運転支援を実行 その他の運転に必要な作業は、運転者が行う	システム	運転者	運転者	部分的	Partially Automated	2
Automated driving system monitors the driving environment								
3	条件付き自動化	システムからの介入要求時には、人間による適切な対応を期待し、自動運転システムが、全ての動的運転作業を実行	システム	システム	運転者	部分的	Highly Automated	3
4	高度な自動化	自動運転システムが、全ての動的運転作業を実行 システムからの介入要求時にも、人間による適切な対応が期待できない場合もありうる	システム	システム	システム	部分的	Fully Automated	3/4
5	完全自動化	人間の運転者が運転可能なあらゆる走路環境下で自動運転システムが、全ての動的運転作業を実行	システム	システム	システム	全域	—	

自動化レベルに応じたシステムと運転者の役割と責任分担について国際的な議論が進んでいる

自動走行をめぐる最近の動向と今後の調査検討項目について 調査検討委員会が発足

調査検討委員会の目的

1. 日本で自動走行システムに関する公道実証実験を実施するに当たってのガイドライン案の作成
2. 自動走行についての法律上・運用上の課題の整理
 - ・事故・違反時の責任関係
 - ・運転者の義務の在り方関係

刑事上の責任	行政上の責任	民事上の責任
<ul style="list-style-type: none"> ・交通違反 道路交通法等 ・交通事故 自動車運転 処罰法等 	<ul style="list-style-type: none"> ・車両の整備 ・走行制御システムの保護・管理 ・運転免許 ・事故時の救護・報告義務 	<ul style="list-style-type: none"> ・損害賠償義務

実用化に向けた法的課題の整理

- ・レベル1及び2
 - ➔ 道路交通法上可能
- ・レベル3
 - ➔ 「システムの要請がない限り、ドライバーが周囲の交通状況の監視や操作を行う必要がない」と整理するものについては、システムの要請前における義務の在り方が不明確
- ・レベル4
 - ➔ ドライバーという概念が喪失

※レベルの定義は、官民ITS構想・ロードマップ2015
(平成27年6月30日高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部決定)による

完全自動運転への道のりはまだ遠い



後は次の世代に任せて、私は今年65歳と50歳の車を楽しみます(^_^)

54

ご静聴ありがとうございました

