

クルマを考える



2013-11-22
省エネ市民会議
春田育男

自動車は、高度に発展した現代文明にとって欠かせない道具であり経済発展の象徴的な存在となっている。

自動車は、人間の力ではない他のエネルギーを使って移動を可能にする乗り物である。

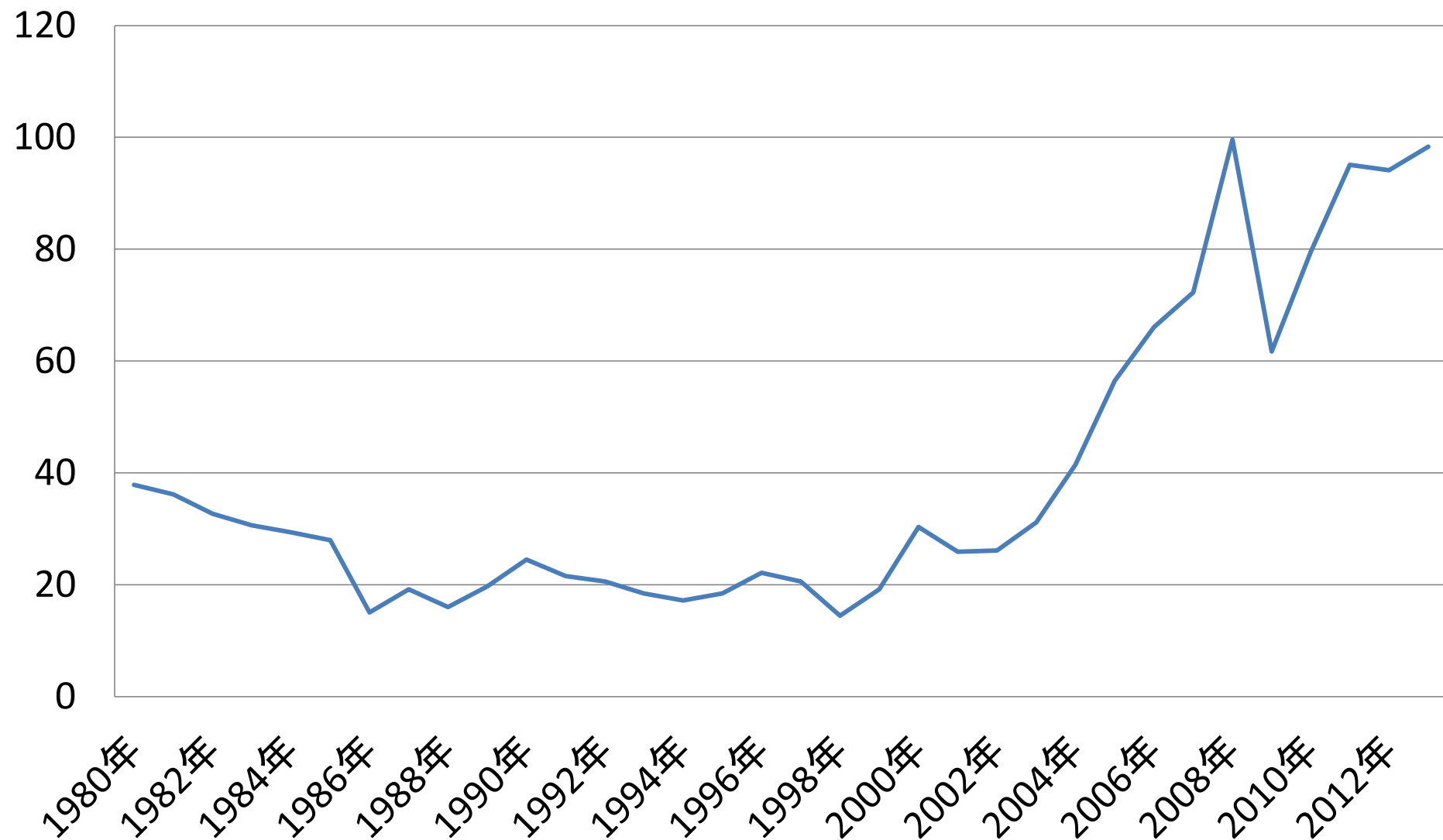
自動車の普及拡大は、エネルギーの大量使用やそれに伴う温室効果ガスなどの大量発生を伴う宿命にある。

この宿命を「自動車」、「燃料」、「インフラ技術」でブレークスルーする必要がある。

バッテリー化、水素化、クリーンディーゼル化、新燃料化、ITをベースにしたクルマ社会構想について考える。

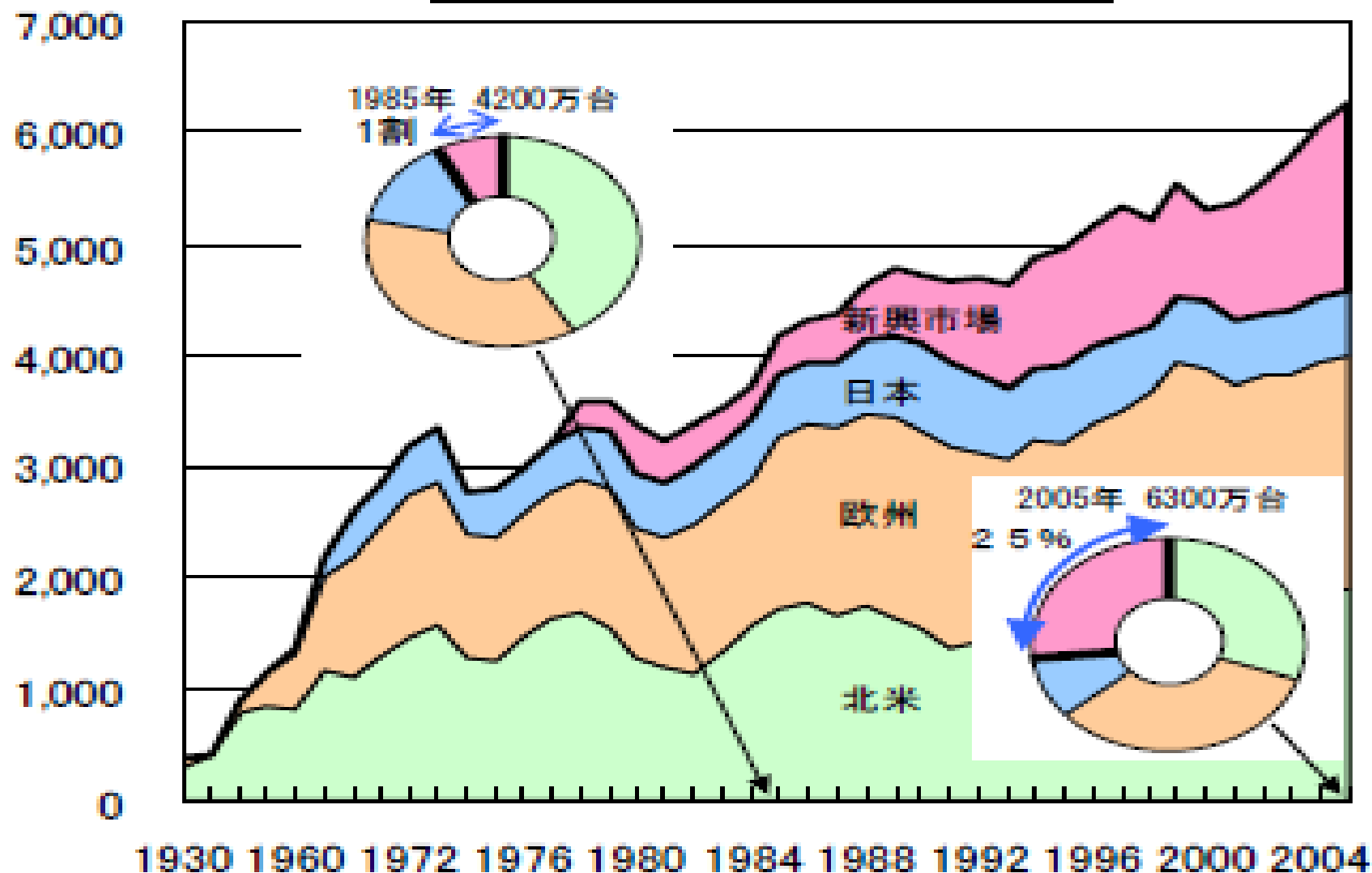
高騰する石油価格

WTI原油価格(USドル／バレル)



【万台】

世界の新車登録台数の推移



この20年で2000万台増

新興国	1500万台増
・ うち中国	500万台増
・ その他BRICs	400万台増

米国の戦略

2025年までに中東石油依存度20%を5%に低減
2017年までにエタノール30%導入を目標

自動車技術

- ・エタノール対応容易
- ・燃費改善困難

エネルギー安全保障

(中東依存度低減)

産業大国

・バイオ燃料化が戦略の中心

欧州の戦略

2020年までにCO2を20%削減
2020年にバイオ燃料10%導入を義務化

脱ガスよりも
CO2重視の制度

消費者の嗜好

クリーンディーゼル
技術の発達

- ・クリーンディーゼル化が戦略の中心
- ・今後、エネルギーセキュリティの観点から、バイオディーゼルも推進

日本の自動車・燃料の環境エネルギー戦略

日本の戦略

2030年を目標に、

- (1) 運輸部門石油依存度80%、エネルギー効率30%向上
- (2) イノベーションを軸とした「世界一やさしいクルマ社会」の実現

セキュリティ向上
環境対応
競争力強化



「統合的」に組み合わせ

2010年

2015年

2020年

2030年

○5～10年毎のベンチマークを共有

○基礎的な研究や制度の整備は産官学協調で

○そうした中で、技術間の競争を促すイノベーションを加速

現状

～2010年

～2020年

～2030年

【電気自動車 エリーカ】



- CO2排出量はゼロ
- 航続距離が短い
- 1台2億円

【初代プリウス】



- 1997年市販開始
- CO2排出量は2/3に

バッテリーの性能向上とコストダウン

【コンパクトEV】



- 2010年市販開始
- 1充電で130km走行
- 目標価格300万円

【高性能ハイブリッド自動車】



- 2007年市販開始
- 目標CO2排出量は1/2に

【より高性能なコンパクトEV】



- 1充電で200km走行
- 価格200万円に

【プラグインハイブリッド】



- 2015年頃投入予定
- 充電できるハイブリッド
- CO2排出量は1/3に

【本格的な電気自動車】



- 1充電で500km走行
- 価格300万円に

バッテリー性能3倍 コスト1/5

バッテリー性能2倍 コスト1/4

○次世代自動車のバッテリー研究開発プロジェクトの開始
○充電スタンドや安全確保の制度整備

【初代FCX】



- CO2排出量はゼロ
- 2002年リース販売開始（年間1,000万円）
- 短い航続距離（300km）
- 定員は実質2人

燃料電池の長寿命化
水素タンクの軽量化

【燃料電池自動車】



- 2008年限定販売
- 航続距離が570kmに
- 定員は4人に

【水素自動車】



- 2006年リース販売開始（年間500万円）
- ガソリンでも走行可能

【次世代燃料電池自動車】 【次々世代燃料電池自動車】



- さらなる低価格化



- さらなる低価格化

燃料電池寿命1.5倍 コスト1/5

燃料電池寿命1.5倍 コスト1/4

○燃料電池研究開発の強化
○水素インフラの整備

クリーンディーゼル

【旧世代ディーゼル】



- CO2排出量は3/4
- しかし排出ガス性能に問題

世界一クリーンな軽油の販売

低コストの排ガス浄化技術の確立

【クリーンディーゼル車】



- 2010年市販開始
- ガソリン車並みのクリーンな排ガス性能を実現
- CO2排出量は3/4に

※バイオディーゼルやGTL等の受入可能

ディーゼルハイブリッドへの進化

○クリーンディーゼル車の普及に向けた産官学協議会の設置

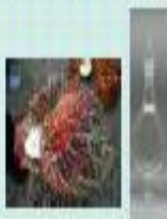
【穀物系バイオエタノール】

(とうもろこし、サトウキビ)



バイオ燃料

【バイオディーゼル】



品質の向上

【バイオガソリン】



【第2世代バイオディーゼル】



食糧との競合解消・低コスト化

【セルロース系バイオエタノール】

(稲わら、林地残材等)



○製造コスト目標

2015年: 100円/L (製材工場等の残材、稲わら等)

40円/L

(エネルギー回収率35%)

2020年: 100円/L (林地残材、資源作物等)

40円/L

(エネルギー回収率35%)

【バイオマス・ニッポン】
【技術革新ケース】

【バイオマス・ニッポン】
【技術革新ケース】

○バイオ燃料技術開発に向けた協議会の設置
○品質、徴税公平性のための制度整備

【渋滞】



平均走行速度

東京: 18km

パリ: 26km

自動運転・IT技術の開発

【環境にやさしい電動パーソナルビークル】



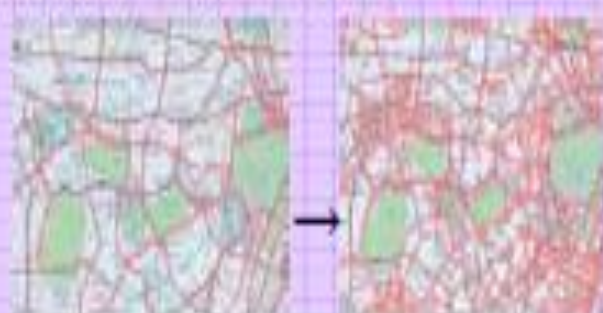
+ 低速専用
レーン

【ITを活用した自動運転・隊列走行技術】



+ コンボイ専用
レーン

【自動車のネットワーク化】



(精密な渋滞情報の提供が可能に)

世界ーやさしいクルマ社会構想 ～世界ー環境にやさしいクルマ社会の実現に向けて～

戦略5

現状:エネルギー戦略としてのITSの推進

交通流対策の省エネ効果

○ 平均速度が1km/h向上すると燃費は約1%向上(都市部での平均速度 東京:18.8km/h パリ:26km/h ロンドン:30km/h)

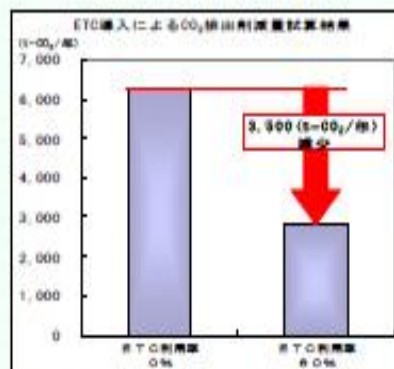
ITを活用した交通流対策のこれからの可能性

①料金所

料金支払を自動化



ETC



②上り坂・トンネル

減速しないように
ドライバーへ警告



道路と自動車が通信し、
ドライバーへ情報提供



(高速道路で渋滞の原因となっている上り坂における情報提供による渋滞対策)

③合流部

不必要な減速、追い
抜き、車線変更をさ
せない



自動運転化



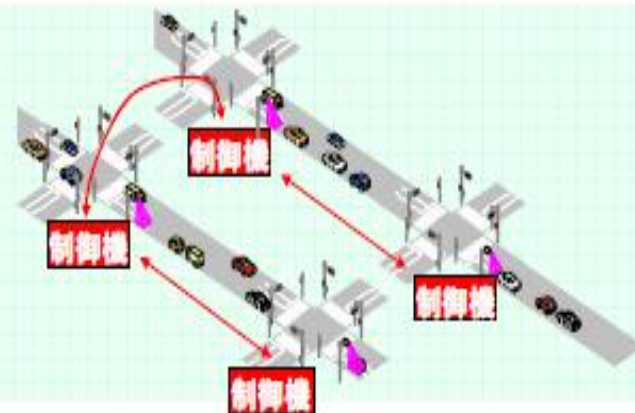
(トヨタが、愛・地球博会場で最新のITS技術を用いて無人自動運転・隊列走行を行った新交通システム)

④交差点部

交通量に応じて
信号を変える



信号制御



クルマは、244年の歴史があり 日々進化している。

キュニョーの砲車は、フランス陸軍砲兵部隊のためにルイ15世の陸軍大臣であった宰相ショワズールが、キュニョーに製作させた三輪蒸気自動車の試作車で1769年に製作された。

馬の代わりに蒸気機関を使い、大砲の牽引に使えるかどうか検討するために試作され**世界初の自動車**。



空気自動車

圧縮空気を内燃機関の動力とする自動車のこと。走行中に空気以外の排気ガスを出さない。タタ・モーターズ(インド)、MDI(フランス)を含む複数の企業で、試作車の開発が推進されている。



タタ・モーターズ(インド)

長所

- ・車体を軽くできる(少ないエネルギーで車を動かせる)。
- ・走行時のCO₂、NO排出量がゼロ。

短所

- ・現状のタンクでは航続距離が200km程度
- ・圧縮空気スタンドの普及が必要。
- ・圧縮空気タンクは高圧ガス装置で定期点検が必要。
- ・交通事故などで30MPaの圧縮空気が充填された高圧タンクが破裂した場合は爆発する危険がある。
- ・気温による影響が大きい。
- ・暖房は別途燃料が必要になるか、空気で発電機を回す必要がある。

国内メーカー

ホンダ

コンセプトカー「HONDA Air」を2010年の
ロサンゼルスオートショーに出展した

トヨタ

2011年9月には、コンプレッサーを手がける
豊田自動織機の社員で結成されたクラブが、
空気エンジン車としては世界最高となる
時速129.15kmを記録した。

水素自動車

水素をエネルギーとする。既存のガソリンエンジンやディーゼルエンジンを改良して直接燃焼を行うもの。燃料電池車は別項目で扱う。



RX-8水素ロータリー車(2004年5月3日)

1970年代から

武蔵工業大学(現在の東京都市大学)の古濱庄一教授の下で市販のレシプロエンジンの改造で研究が始められ、現在まで数多くの水素燃料エンジン技術の開発の成果をあげてきた。

1990年代から

マツダとBMWが既存のエンジンを改良する形で水素燃料エンジンの開発を進めている。

2006年、

水素エネルギー開発研究所が水素と水を燃料とするエンジン(HAWエンジン)を開発し、世界35カ国で特許を取得。

2009年、

広島市にマツダ・RX-8水素エンジン搭載車が納入される。マツダはフォードと提携している。

水素の物性に関する問題

水素と空気の混合気を燃焼させた場合、二酸化炭素や硫黄酸化物は生成されないが窒素酸化物が生成される。

安全性

水素は燃焼時に炎がほとんど見えず、爆発濃度域が非常に広いという問題がある。

熱効率

水素燃焼エンジン単体の燃焼効率は従来のエンジンと大差無い。

水素燃料タンク

炭素繊維複合材にアルミ合金ライニング(内張り)を施した35 MPa級の
高圧タンクが開発され、燃料電池自動車で実用試験に供されている。

低公害車との比較

エタノール、メタノール、液化天然ガスなどの燃料で低公害車は普及している。
アルコール系燃料は技術的ハードルが低く、ブラジルでの普及やモータースポーツでの使用などもあり、安全性やインフラなどの技術も確立している。

燃料電池自動車

水素を燃料とし、空気中の酸素との化学反応で発生する電気で動く自動車。
日本では、トヨタ自動車とホンダが2002年に商用化した。
普及には「水素ステーション」などインフラ面での整備が欠かせない。

ホンダは、11月19日「ロサンゼルスオートショー2013」において、
「Honda FCEV CONCEPT」を公開する。

11月20日は、トヨタ自動車は、11月20日「東京モーターショー2013」で
「TOYOTA FCV CONCEPT」を発表する。（日本経済新聞）



2015年市販予定

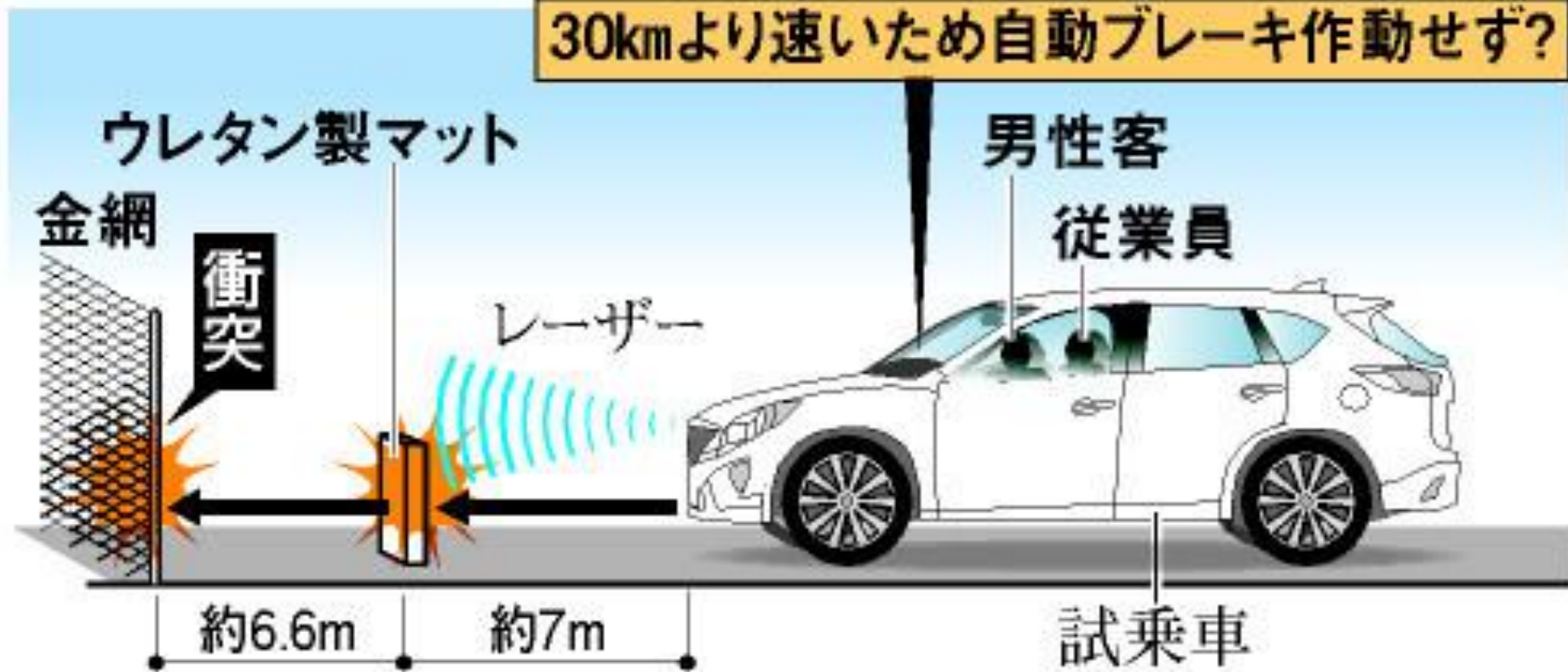
「TOYOTA FCV CONCEPT」

埼玉県深谷市で11月10日、マツダ車が自動ブレーキ試乗会で衝突した事故で、車は当時、衝突の危険を察知すると自動ブレーキがかかる機能（SCBS）が作動しない時速37キロで走行していたことが捜査関係者らへの取材でわかった。県警は、事故は車の構造上の問題でなく、運転ミスによるものとの見方を強めている。

衝突事故時の状況

車載計器に「時速37kmの記録」

30kmより速いため自動ブレーキ作動せず？



KASHIWA
ITS

Kashiwa ITS Promotion Council

DVD
VIDEO



Kashiwa ITS Smart City

— Growing together with the community and its people

Circulating regional transport information to vitalize the people's lives and the region's economy



KASHIWA ITS

ヒトとマチと、共に成長する柏ITSスマートシティ

～生活活動情報の循環による市民生活と地域経済の活性化～

人月自動車

同部運輸技術

Victor

INKJET LABEL

CD-R80PF

通信利用レーダークルーズコントロール



ACC CACC

Vehicle ID: 1234

ACCEL BRAKE

53 km/h

ACCEL BRAKE Vehicle

Gap	21 m
Speed	53 km/h
Vehicle ID: 5678	
Set Speed	75 km/h
Target Distance	Middle
Speed	53 km/h

UTMS

Universal Traffic Management Systems

安全運転支援システム

信号情報活用
運転支援システム

歩行者優先
信号制御システム

Driving Safety
Support Systems

Signal Information
Drive System

Pedestrian Priority
Traffic Signal Control System

Oct.2013



NTSC

Not for Sale

DVDビデオ使用上の注意

このディスクの権利者に無断で複製（異なるテレビジョン方式を含む）、放送（無線、有線）、公開上映、レンタル等に使用する事は法律で禁止されています。

Use of DVD Video-Warning

Any Unauthorized copying (including to different television formats), broadcasting, public performance and lending of this DVD are prohibited by law.

安全運転支援システム

信号情報活用
運転支援システム

歩行者優先
信号制御システム



Anyone can do 'Eco Drive'

誰でもできる
エコ運転術



JAF

社団法人 日本自動車連盟

DVD



誰でもできる エコ運転術

Anyone can do 'Eco Drive'



JAF

社団法人 日本自動車連盟

ご清聴ありがとうございました。

