

# 自動車安全研究領域の取り組み

自動車安全研究領域長  
谷口 哲夫



# 自動車安全研究領域の研究

- 衝突安全分野  
衝突時の乗員保護、歩行者保護など
- 運動性能分野  
操縦安定性、ブレーキ、ドライバ特性など
- 情報・人間工学分野  
ヒューマンインターフェース、視聴覚情報処理、灯火類など
- 電子技術分野  
E M C、電磁界解析、電子機器の安全性など

燃料電池自動車の実用化研究(横断的研究)

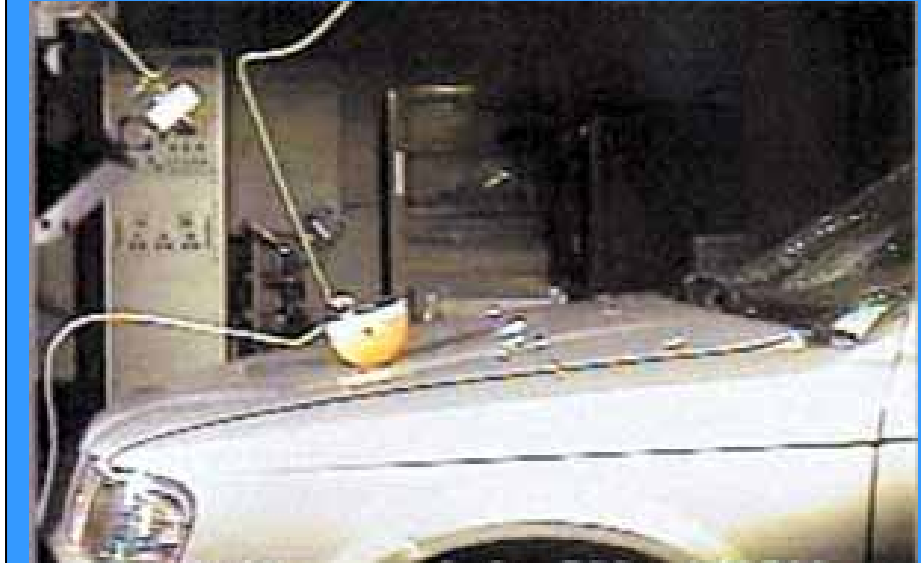
自動車の安全技術に関する検討・調査



# 衝突安全分野(1)



小型乗用車対乗用車の  
正面衝突実験

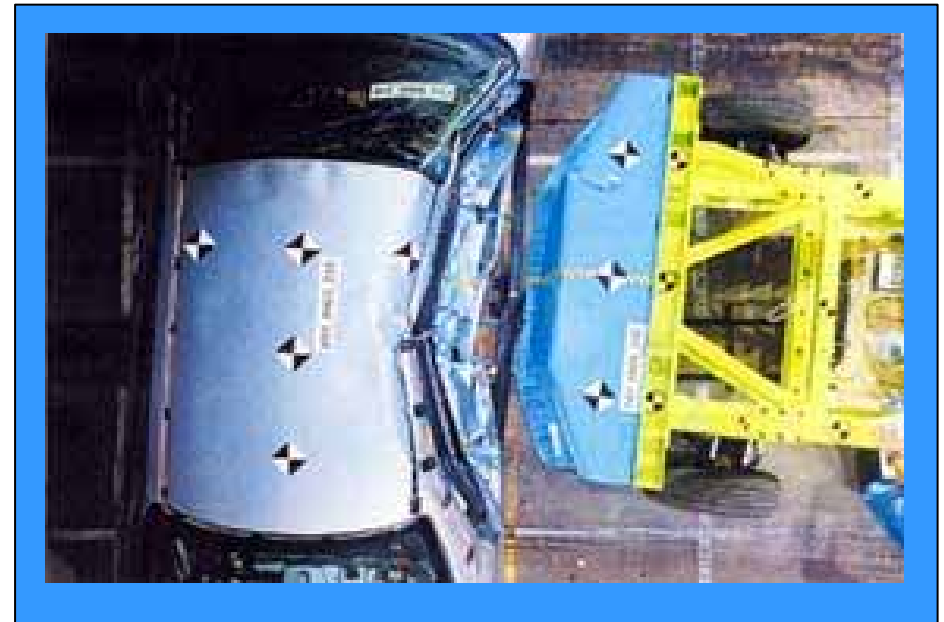


頭部インパクト試験状況

# 衝突安全分野(2)



SUVと一般乗用車の実車  
による側面衝突実験



SUVを模擬した移動台車  
による側面衝突実験

# 自動車安全研究領域の研究

- 衝突安全分野

衝突時の乗員保護、歩行者保護など

- 運動性能分野

操縦安定性、ブレーキ、ドライバ特性など

- 情報・人間工学分野

ヒューマンインターフェース、視聴覚情報処理、灯火類など

- 電子技術分野

E M C、電磁界解析、電子機器の安全性など

燃料電池自動車の実用化研究(横断的研究)

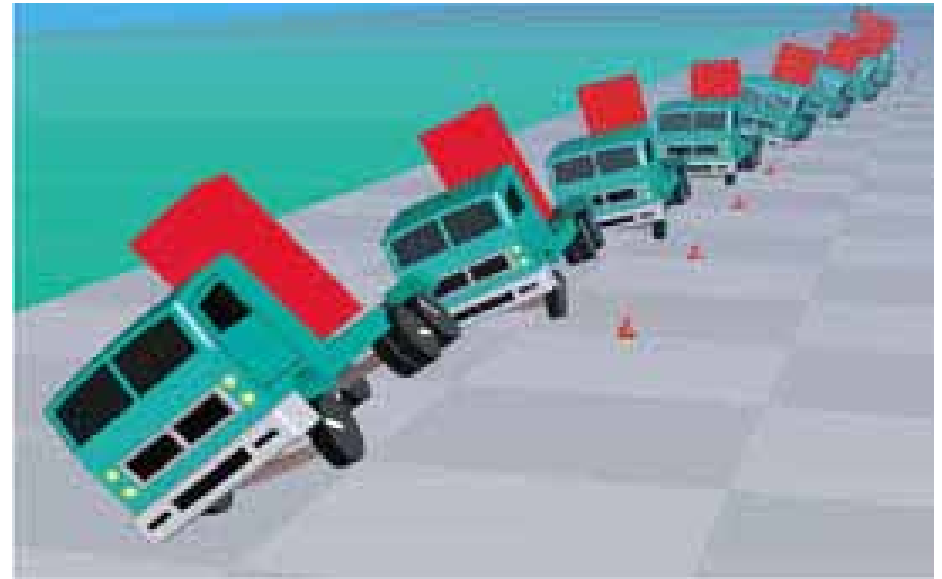
自動車の安全技術に関する検討・調査



# 運動性能分野(1)



大型トラック走行実験



シミュレーション試験

# 運動性能分野(2)



中型トラック走行実験



ドライバ運転行動調査実験

# 自動車安全研究領域の研究

- 衝突安全分野  
衝突時の乗員保護、歩行者保護など
- 運動性能分野  
操縦安定性、ブレーキ、ドライバ特性など
- 情報・人間工学分野  
ヒューマンインターフェース、視聴覚情報処理、灯火類など
- 電子技術分野  
E M C、電磁界解析、電子機器の安全性など

燃料電池自動車の実用化研究(横断的研究)

自動車の安全技術に関する検討・調査





# 情報・人間工学分野(1)

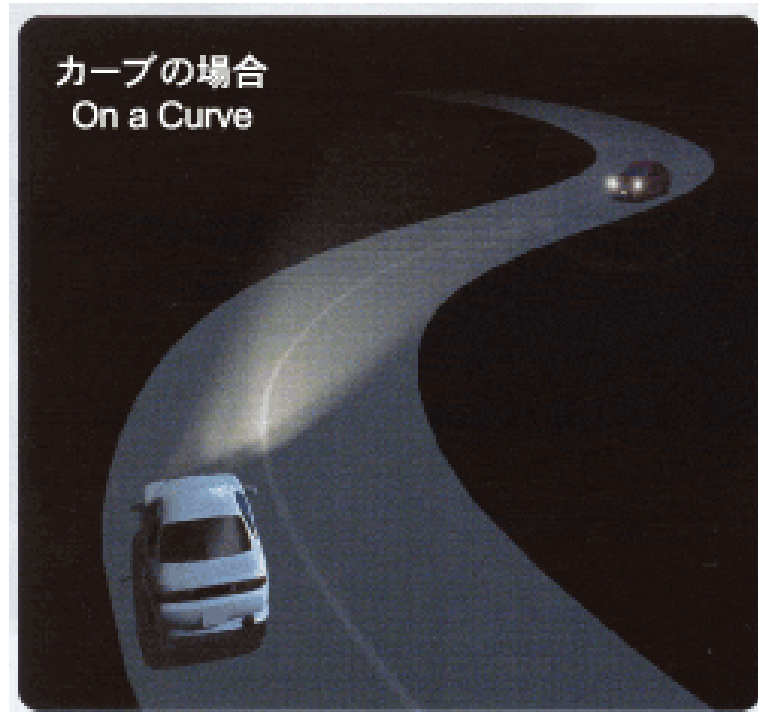


ドライバーに対する情報提供



車車間信号の提示方法

# 情報・人間工学分野(2)



(a) カーブの場合



(b) 交差点の場合

可変配光前照灯(AFS)の配光状況

# 自動車安全研究領域の研究

- 衝突安全分野  
衝突時の乗員保護、歩行者保護など
- 運動性能分野  
操縦安定性、ブレーキ、ドライバ特性など
- 情報・人間工学分野  
ヒューマンインターフェース、視聴覚情報処理、灯火類など
- 電子技術分野  
E M C、電磁界解析、電子機器の安全性など

燃料電池自動車の実用化研究(横断的研究)

自動車の安全技術に関する検討・調査



# 電子技術分野



自動車の走行環境における  
電界強度の測定



耐電磁波性能に関する測定

# 自動車と電磁波

自動車は電子機器によって走っている

自動車の3要素

走る

オートマチックトランスミッション、  
電子制御燃料噴射、等

曲がる

パワーステアリング等

止まる

ABS等

自動車周辺の電磁波

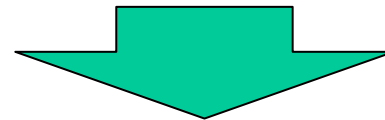
電波を利用した機器の増加

TV・ラジオ

携帯電話

無線LAN

等



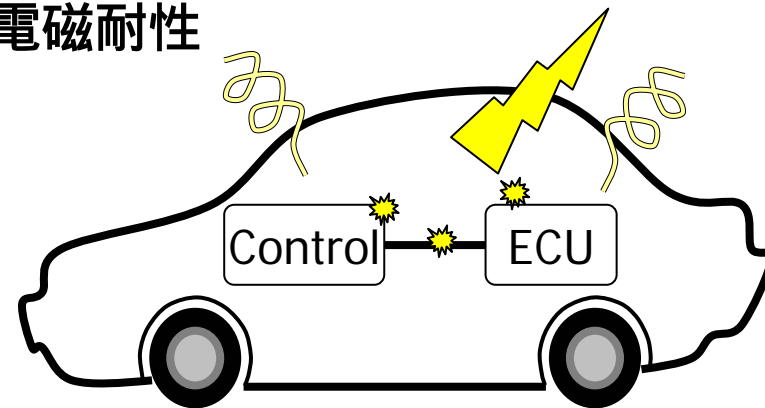
共存しなければならない

(不要な電波を出さない・電波に対して耐性を持つ)

# 自動車のEMCとは

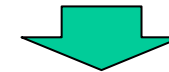
EMC (ElectroMagnetic Compatibility): 電磁適合性

## 電磁耐性



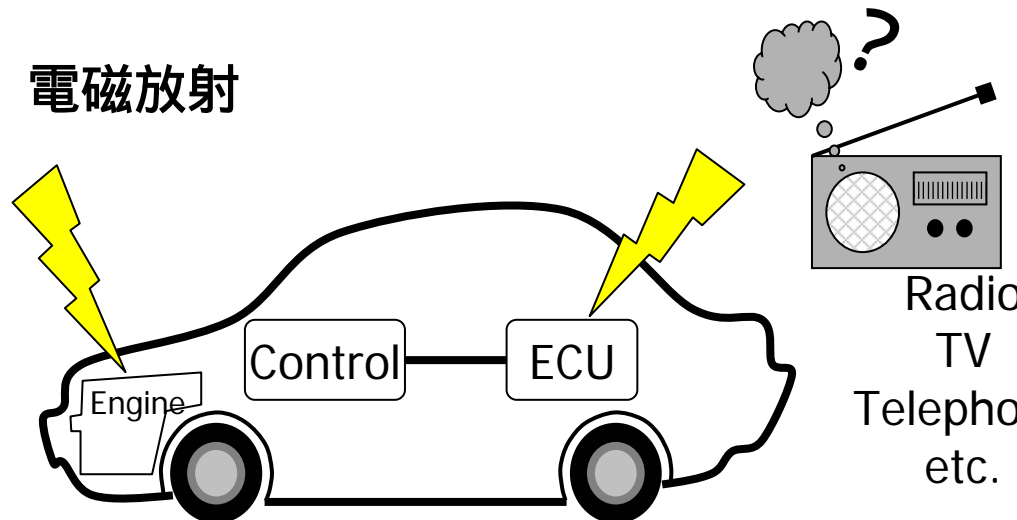
### 考えられる現象

ECUの誤動作  
制御信号の誤伝送  
制御装置の制御失敗

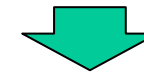


自動車の急発進・制御不能の防止

## 電磁放射

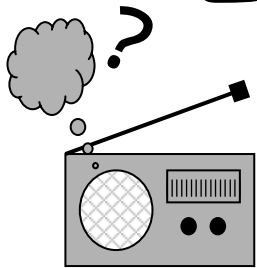


イグニッションや電子機器  
からの電磁放射

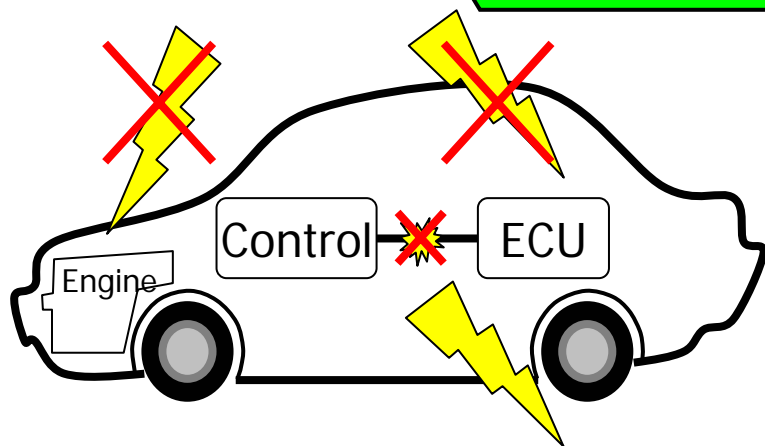


Radio  
TV  
Telephone 他  
etc. 他の通信への妨害の防止

# 電磁界シミュレーション

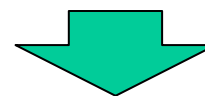


外部機器へ障害  
を与えない

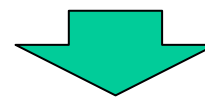


自動車内部の機器に  
誤作動を起こさせない

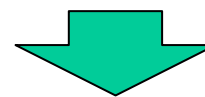
電磁波は目に見えない  
問題の発生過程が複雑



事前に予想される問題を把握



電磁界シミュレーションにより  
予想される問題について検討



自動車の解析に有効な電磁界シミュレーション手法の検討  
自動車の信号伝送系における安全性向上策に関する研究

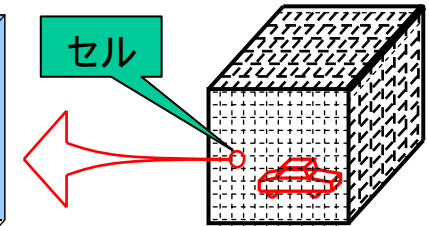
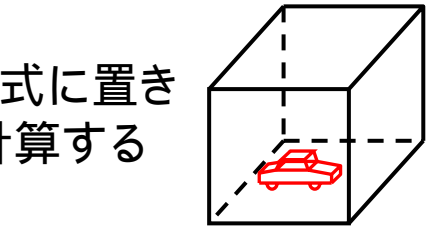
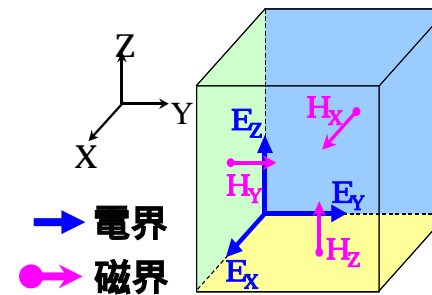
# 電子技術分野



光電界センサによる電界強度の測定状況(治具の校正)

Maxwell方程式を差分式に置き換えて電界と磁界を計算する

微小な直方体(「セル」)に分割

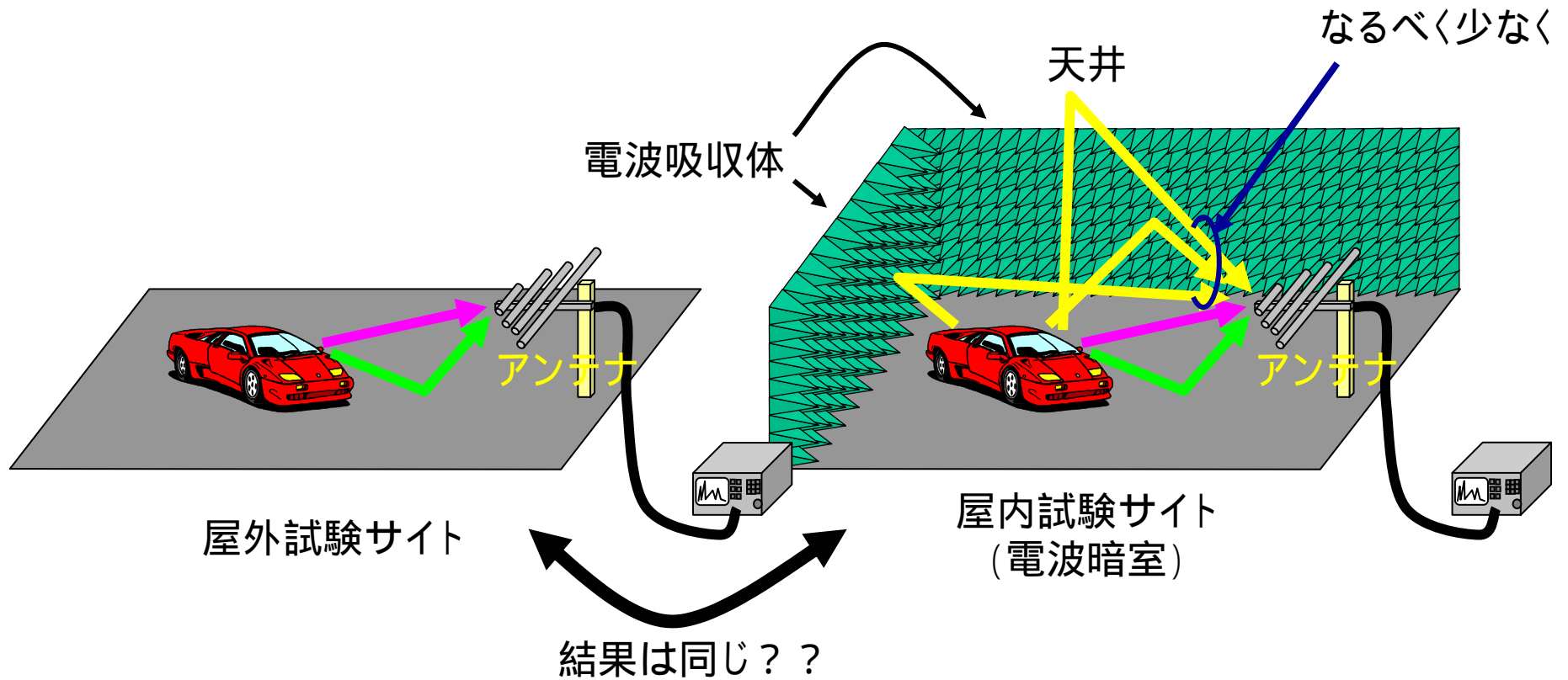


電界と磁界を半セルずらしてセル内に配置

電磁界シミュレーション



# 試験サイトの評価方法



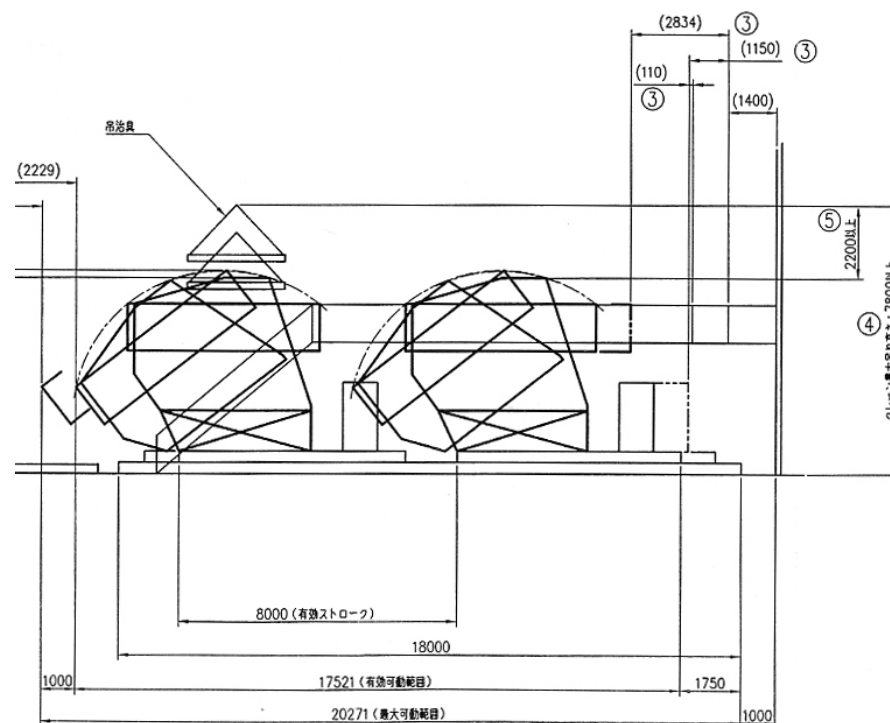
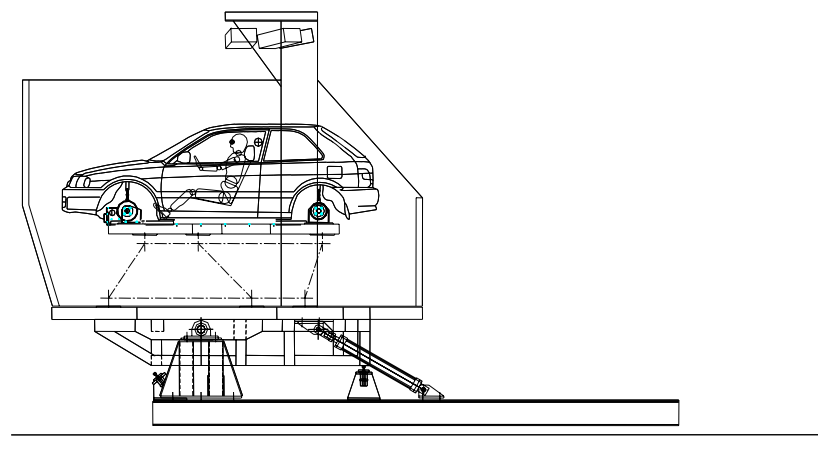
サイトの電磁波伝搬特性の規定  
電波吸収体・床面の反射特性等の規定

# 研究の方向性

- 運転支援自動化技術: *BA、自動ブレーキ、自動操舵*
- 運転情報提供装置: *高度化したカーナビ、HMI技術*
- バイ・ワイヤ技術: *BBW, SBW*
- EMC: *電磁界測定法、超小型光電界センサ*
- 大型車の走行安全: *横転防止、操縦性・安定性*
- 衝突時の乗員安全性: *側面衝突、コンパティビリティ*
- 歩行者保護: *頭部保護、脚部保護*

# 設備計画中のドライビング・シミュレータ

(H17年度完成予定)



# 自動車安全研究領域の研究

- 衝突安全分野

衝突時の乗員保護、歩行者保護など

- 運動性能分野

操縦安定性、ブレーキ、ドライバ特性など

- 情報・人間工学分野

ヒューマンインターフェース、視聴覚情報処理、灯火類など

- 電子技術分野

E M C、電磁界解析、電子機器の安全性など

**燃料電池自動車の実用化研究(横断的研究)**

**自動車の安全技術に関する検討・調査**



# 燃料電池自動車実用化促進プロジェクト検討会

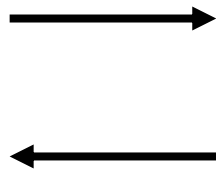
## < 目的 >

燃料電池自動車について、平成17年度からの普及に向けて、車両の安全・環境の保全に関する保安基準等を検討する。

## < 進め方 >

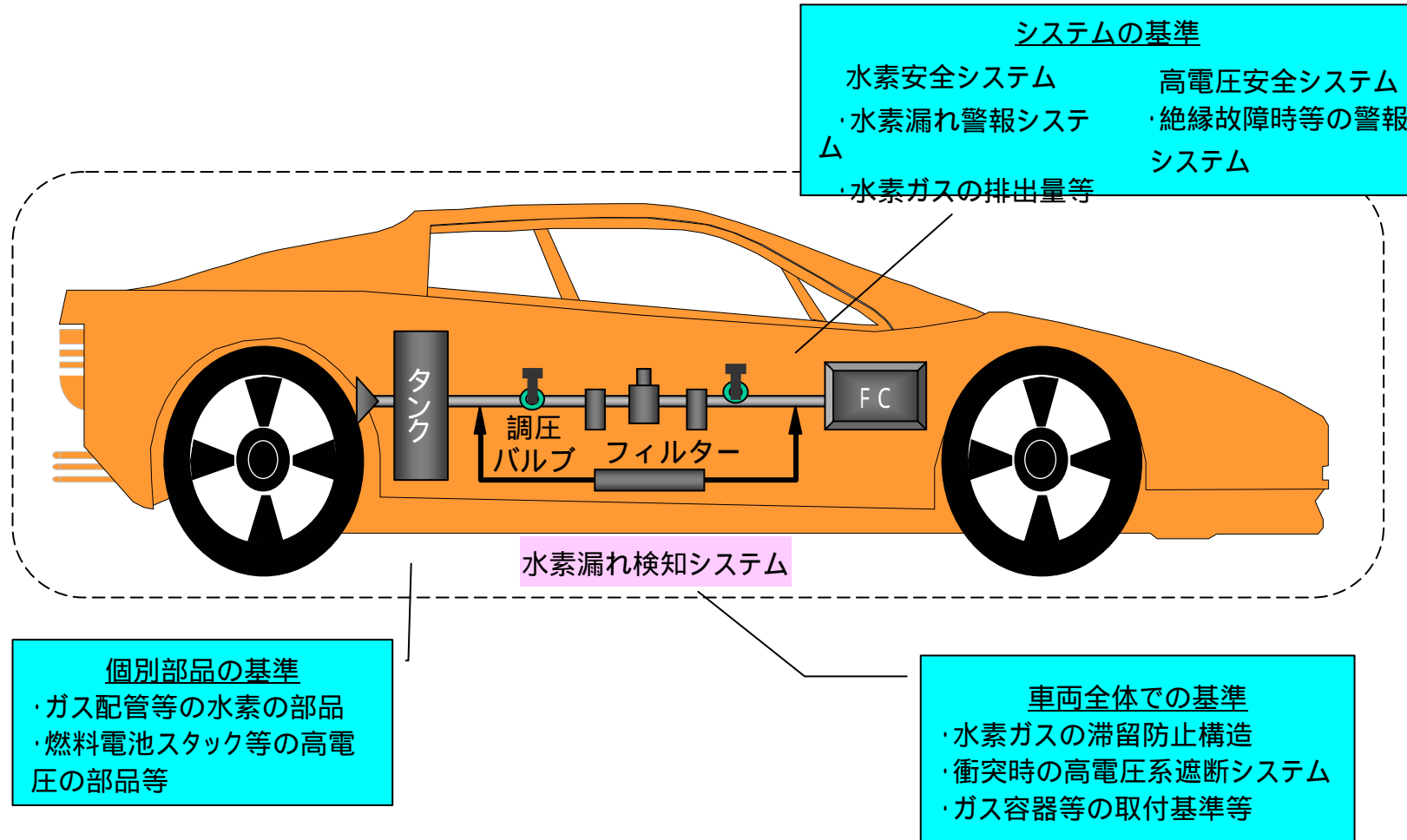
大臣認定のための技術指針をベースに、燃料電池自動車を構成する装置等にふさわしい体系に沿って、基準化に必要なデータ収集を行い、保安基準に規定すべき基準及び試験方法の案を策定する。

保安基準体系

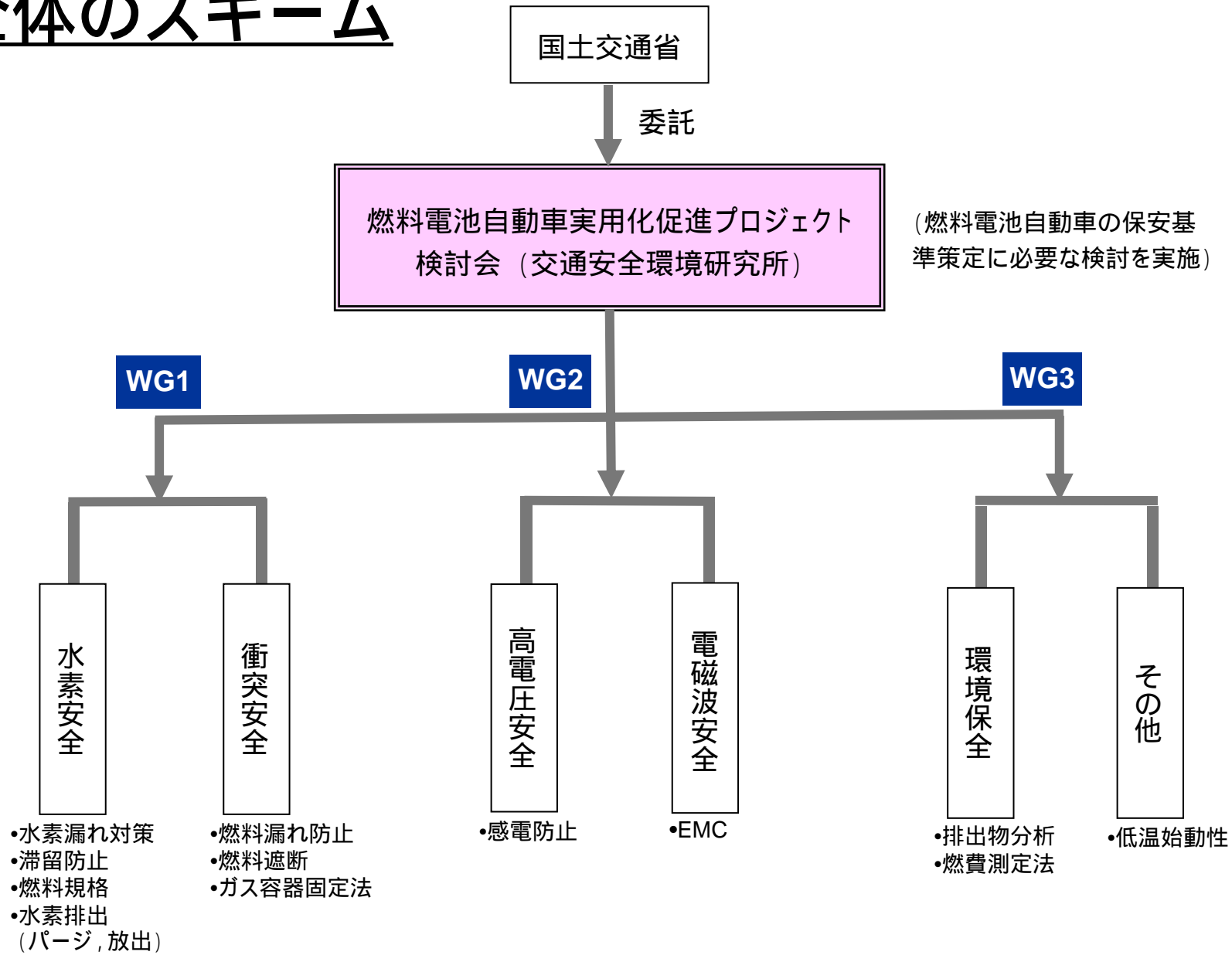


保安基準策定に伴い定量化が必要な項目のデータ収集  
それぞれの装置、システムに必要な  
基準試験方法等の策定

# 安全確保のための保安基準の概念

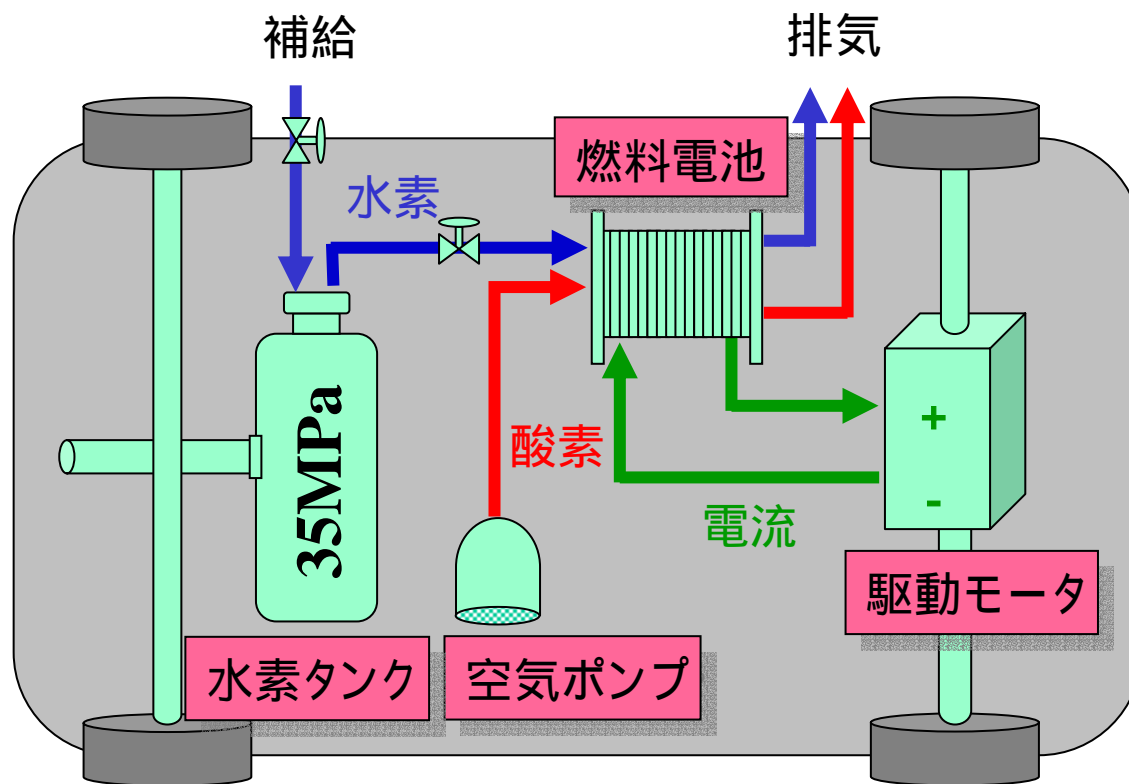


# 全体のスキーム



# 燃料電池自動車の安全上の問題点

- 高圧水素安全
- 衝突安全
- 高電圧安全
- 環境保全



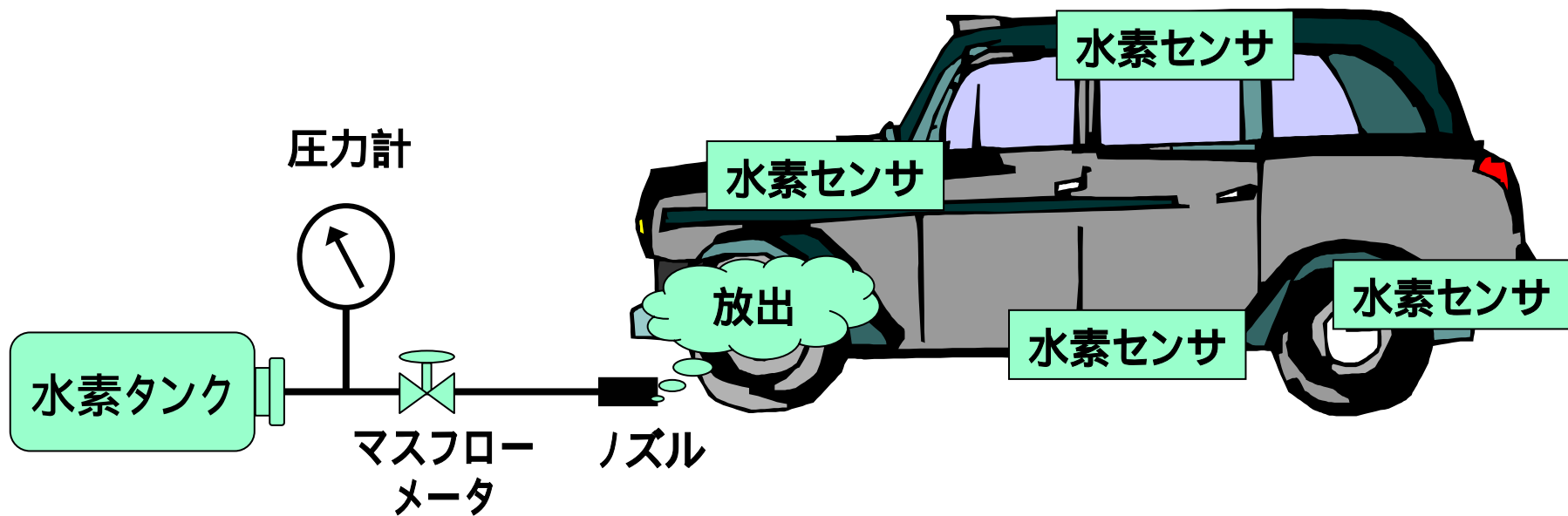


# 「高圧水素安全」に対する基本的考え方

- 水素漏れ量が安全範囲(濃度4%)を越えると水素供給を遮断すること
- 漏れても車室内に侵入させず,かつ車体内に滞留させないこと
- 衝突時に水素を大量に漏らさないこと
- 火災時に水素をタンクから逃がして爆発を防ぐこと

# 車室内への水素侵入試験

水素漏れがあっても車室内に侵入しないこと(車室は密閉構造)



水素が漏れた場合、車室内に進入しないことを確認できた。

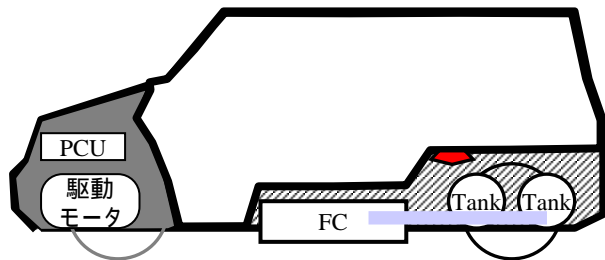
# 車体内の水素滞留の防止策

水素濃度センサーを設置し、安全基準(4%)を超えたら遮断

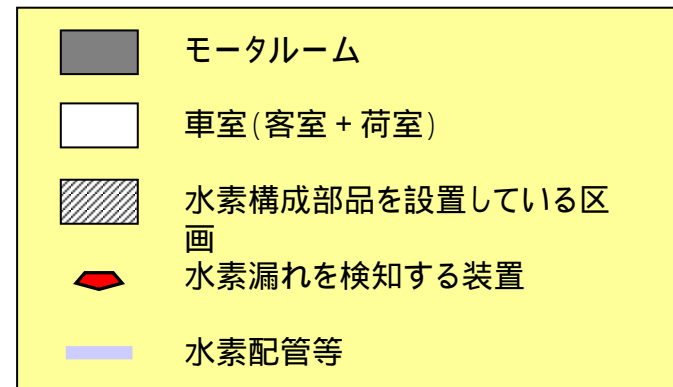
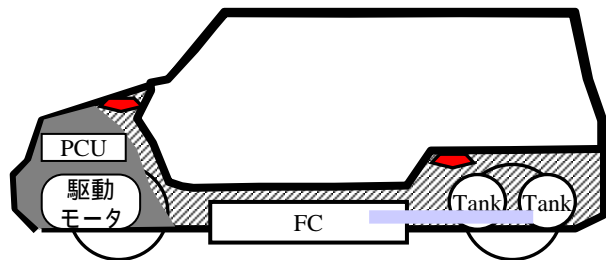
## 水素漏れを検知する装置の配置例

### 1区画の場合

(例 -1) 水素構成部品がモータールームと隔離されている車室床下に配置

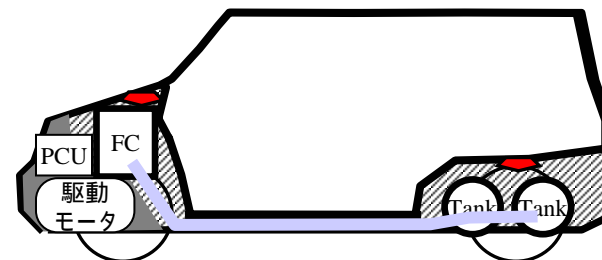


(例 -2) 水素構成部品が車室床下に配置(検知装置が2つ)



### 2区画の場合

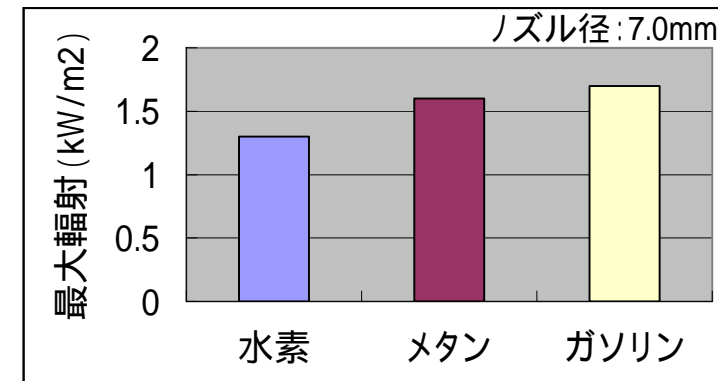
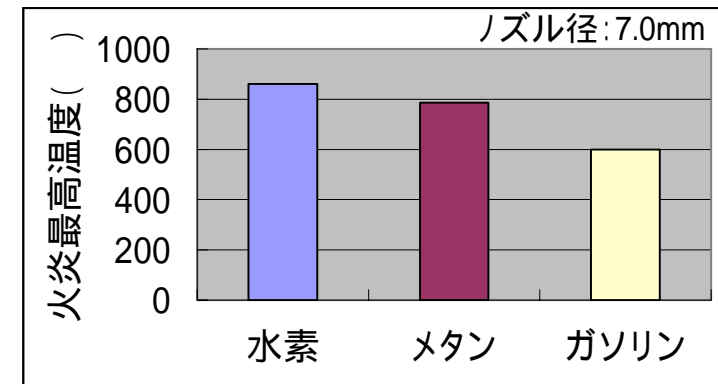
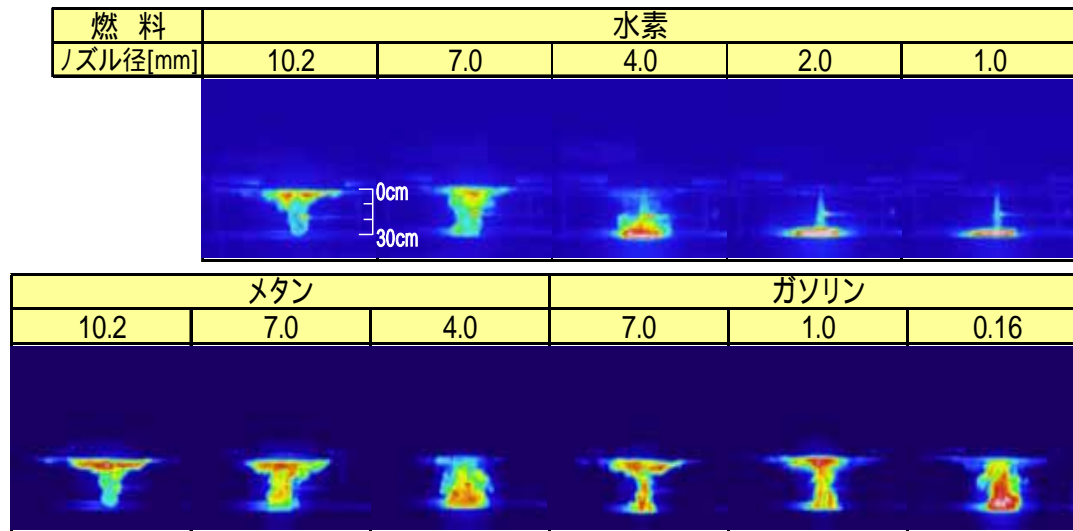
(例 -1) 水素構成部品がモータールームと車室床下に配置



# 衝突時の水素漏れ許容限界

- 現行車以上に周囲に災害を与えないこと
- ガソリンと同等の発熱量 (30g/min) 131L/min

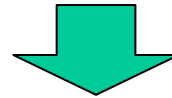
## 下方向放出火炎の比較試験



水素漏れ許容量をガソリンと等価発熱量となる漏れ量で規定することは妥当

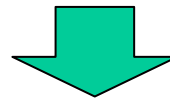
# 火災時のタンクからの水素放出

- 高圧タンク (高熱) 爆発
- PRD放出 (PRD:安全容器弁)



周囲への被害を最小に

- 水素の放出方向を規定 or
- 水素の放出できない方向を規定



PRD放出時の水素燃焼試験を実施

# PRD放出時の水素燃焼試験

- 下方向、水平方向、上方向等への放出
- 火炎範囲、火炎温度、熱流速、燃料速度等を評価



下斜め45°方向

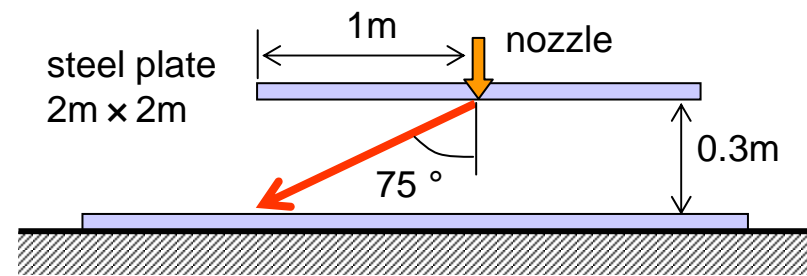
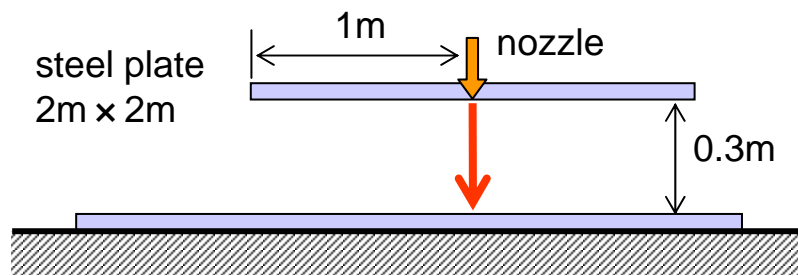


水平方向

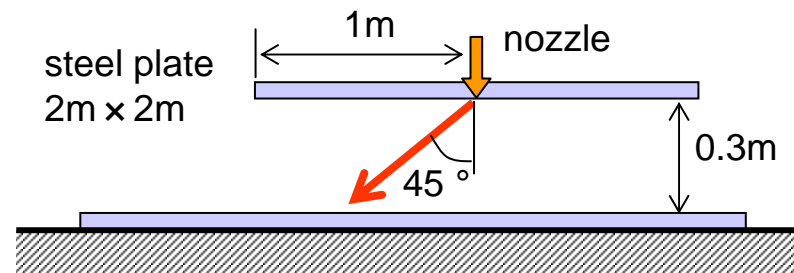


上方向

# PRD放出時の水素燃焼試験(ビデオ1)



# PRD放出時の水素燃焼試験(ビデオ2)





# 自動車安全研究領域の研究

- 衝突安全分野  
衝突時の乗員保護、歩行者保護など
- 運動性能分野  
操縦安定性、ブレーキ、ドライバ特性など
- 情報・人間工学分野  
ヒューマンインターフェース、視聴覚情報処理、灯火類など
- 電子技術分野  
E M C、電磁界解析、電子機器の安全性など

燃料電池自動車の実用化研究(横断的研究)

自動車の安全技術に関する検討・調査



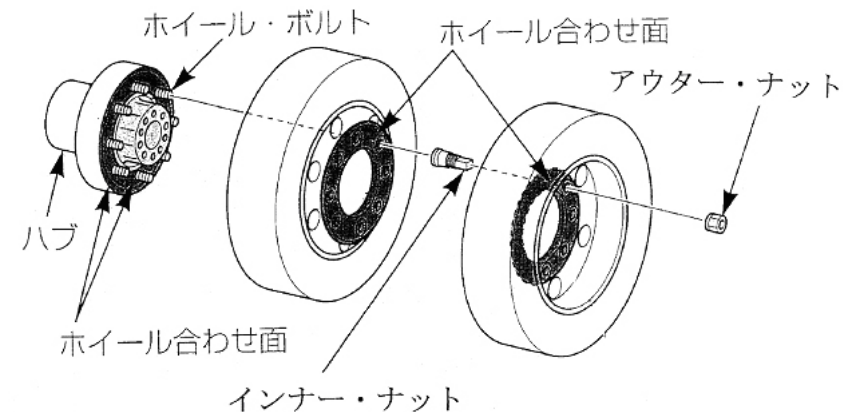
# 大型車のホイール・ボルト折損による 車輪脱落事故に係る調査検討会

## 背景・目的

ホイール・ボルト折損による車輪  
脱落事故の増加

原因調査・分析

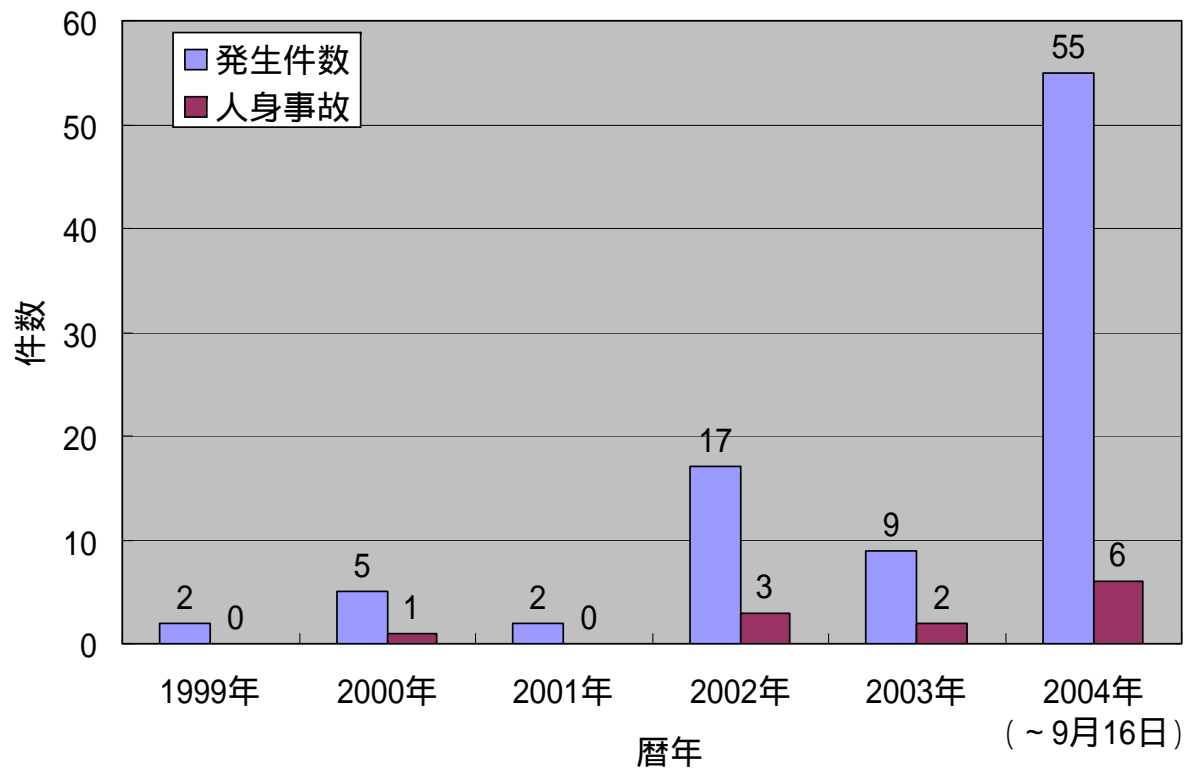
ホイール・ボルト折損防止対策の  
検討



大型車の車輪の構造

# 折損したホイール・ボルト



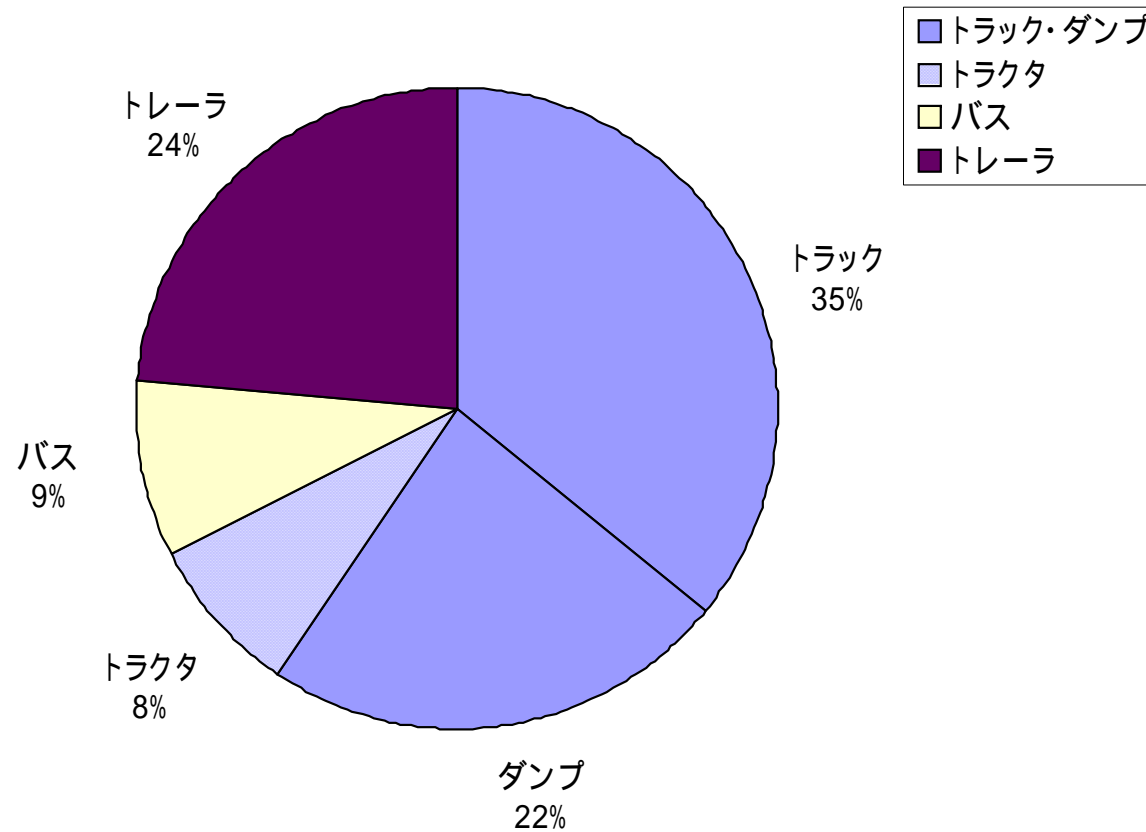


車輪脱落事故発生状況  
(99 ~ 04 : 90件)

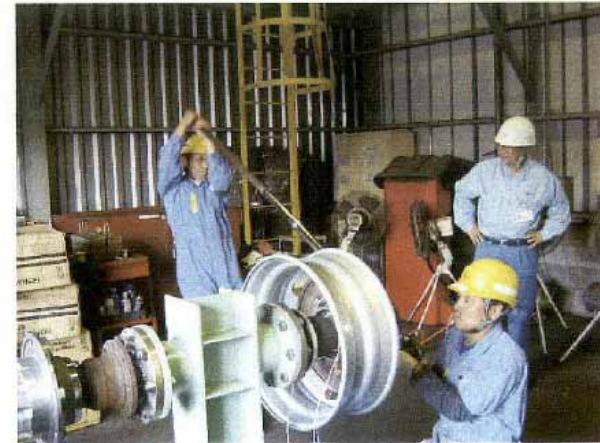
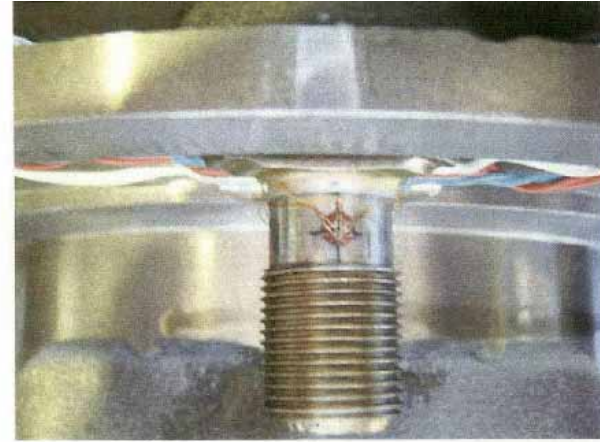


ホイールボルト折損状況

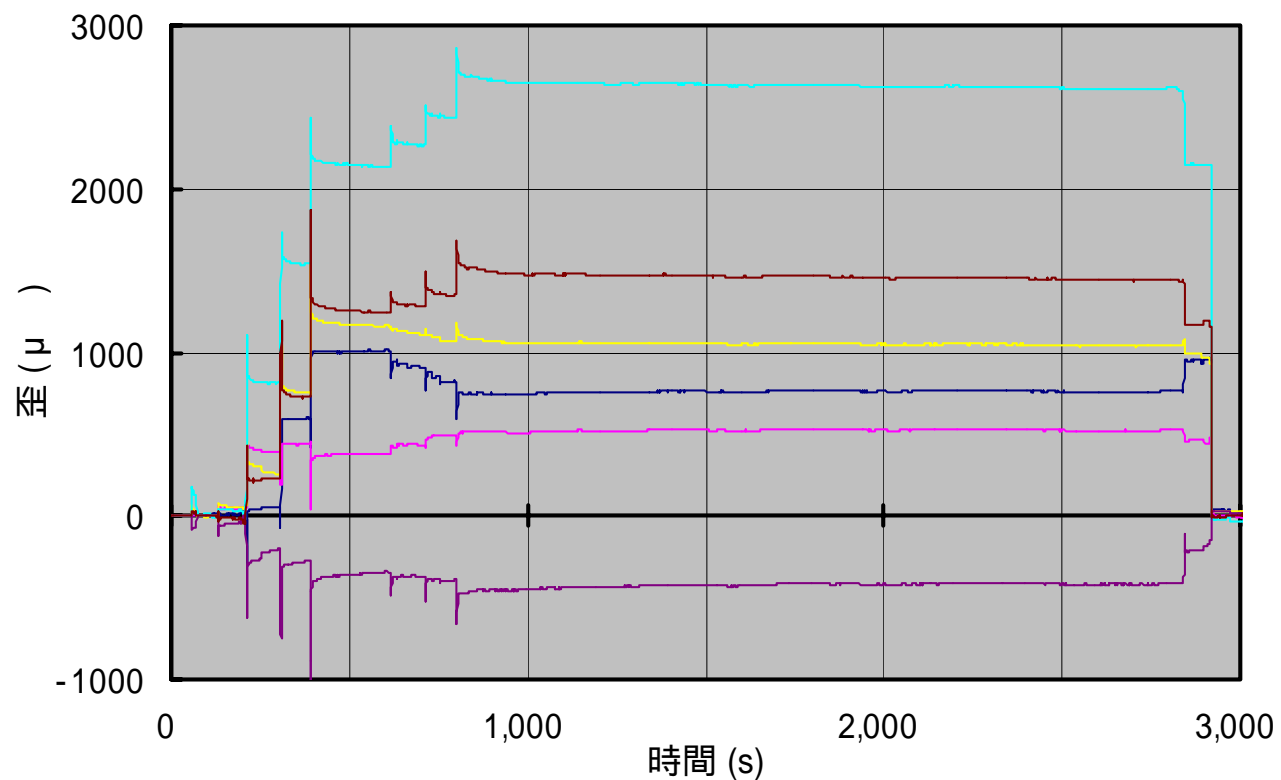
# 車体の形状別事故発生件数



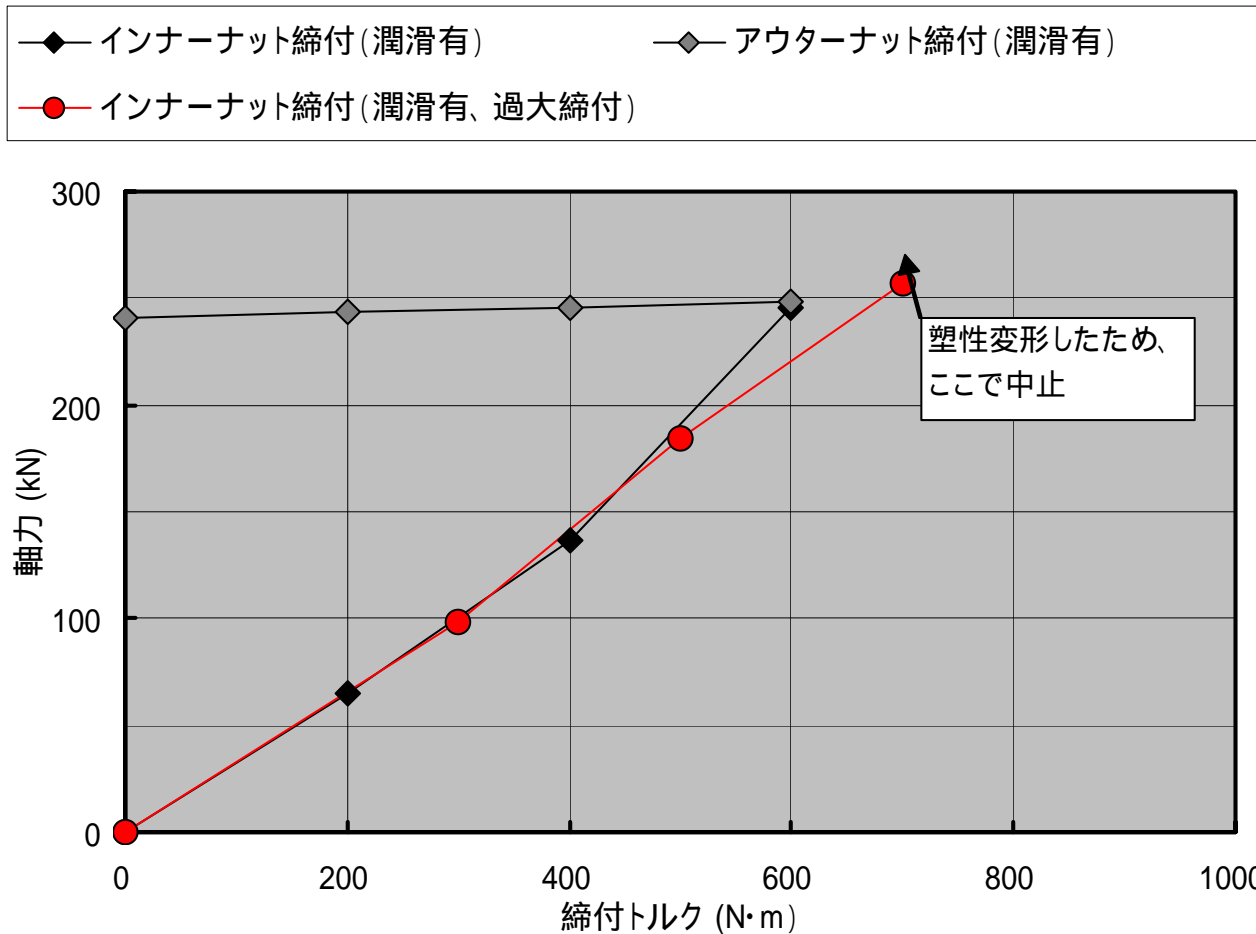
# ホイールボルト応力実験状況



# ホイール・ボルト応力実験結果例

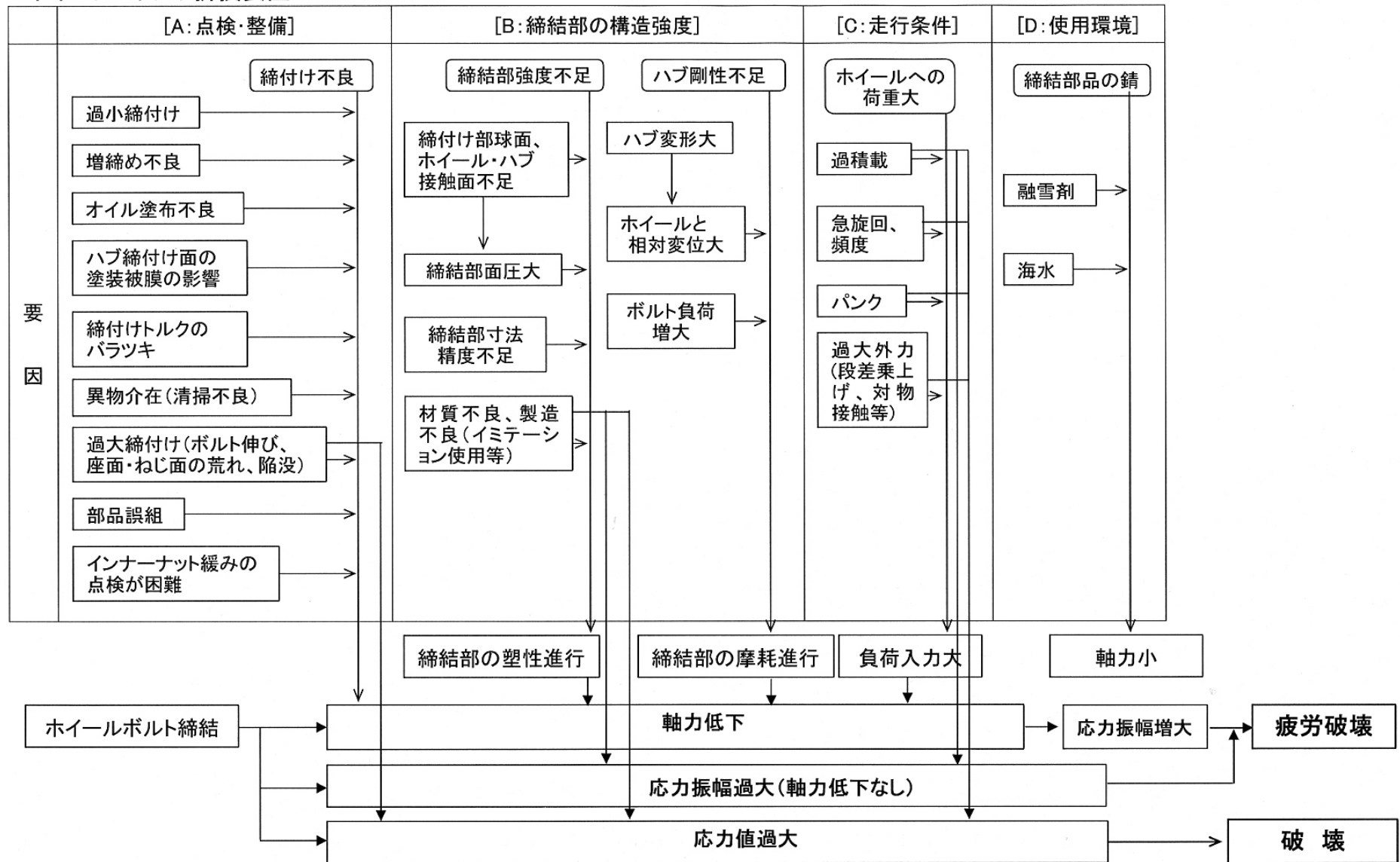


# 締付トルクと軸力の関係 (過大締付, アルミホイール)





# ホイール・ボルト折損要因



# 自動車安全研究領域の研究

- 衝突安全分野  
衝突時の乗員保護、歩行者保護など
- 運動性能分野  
操縦安定性、ブレーキ、ドライバ特性など
- 情報・人間工学分野  
ヒューマンインターフェース、視聴覚情報処理、灯火類など
- 電子技術分野  
E M C、電磁界解析、電子機器の安全性など

燃料電池自動車の実用化研究(横断的研究)

自動車の安全技術に関する検討・調査

