

# 自動運転技術の国際基準化活動における基本的な考え方と進捗状況

自動車技術総合機構  
交通安全環境研究所  
関根道昭

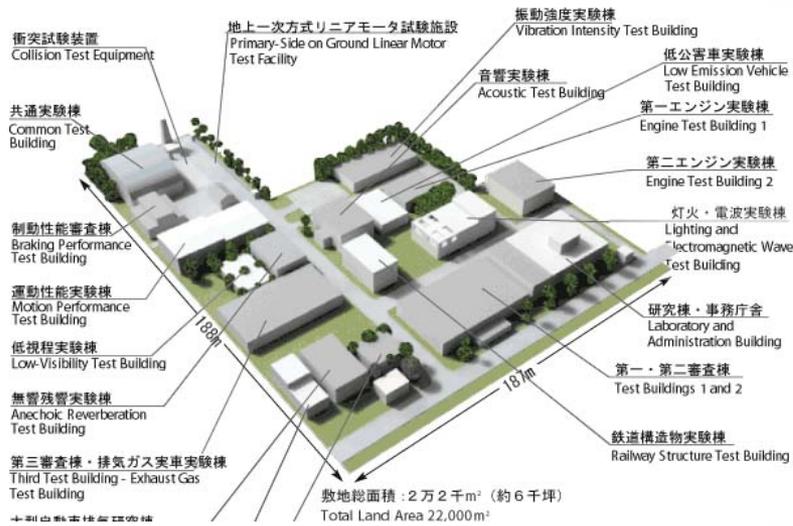
# 交通安全環境研究所(交通研)とは

● 国土交通省所管 独立行政法人 自動車技術総合機構の研究部門

● 所在地

■ 本庁舎 東京都調布市深大寺東町

■ 自動車試験場 埼玉県熊谷市

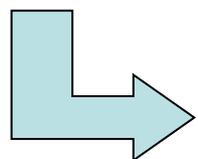


# 交通研の主な役割

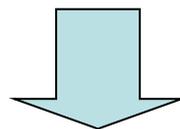
- 自動車の安全確保, 環境保全に関する研究, 調査  
➡ 保安基準, 環境基準案の策定
- 新型自動車の認証(自動車認証審査部)
- 問題がある自動車装置の検証(リコール技術検証部)
- 国際基準調和活動の技術的支援
- 鉄道、新交通システム等の安全性評価  
➡ 鉄道の国際規格適合性認証

# 道路運送車両法

- 昭和26年に制定
- 自動車の登録、抹消、車検など、総合的な規則を定めた法律
- 保安基準
  - 同法の中で安全、整備、車検などに関する項目
  - 技術の進歩、経済状況、国際調和などに応じて改正



新技術の安全性に関する研究、調査が必要



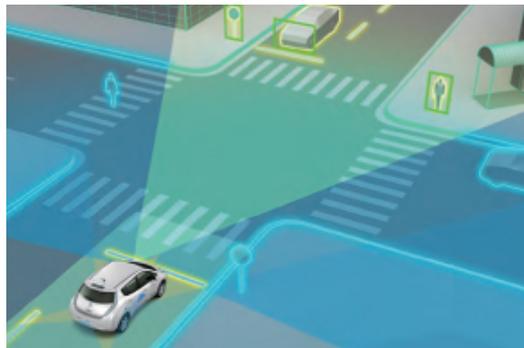
交通安全環境研究所が研究、調査

→細則や技術指針の改正

# 運轉支援技術と自動運転

# 自動運転技術の開発

- 自動運転技術が世界中で研究されている
- 2020年までの市場投入を目標に掲げる



NISSAN HP資料



TOYOTA HP資料



HONDA HP資料



Google Car (報道資料より)

# 実用化されている運転支援技術と自動運転

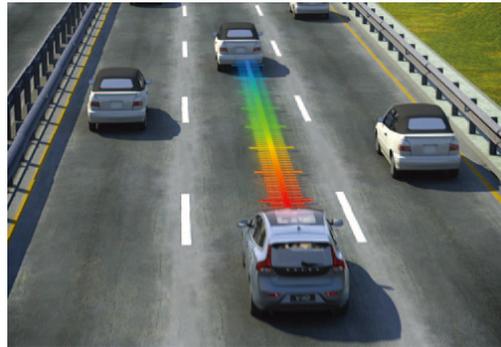
- 先進安全自動車 (ASV) プロジェクトなどで開発

## 先進緊急ブレーキシステム (AEBS)



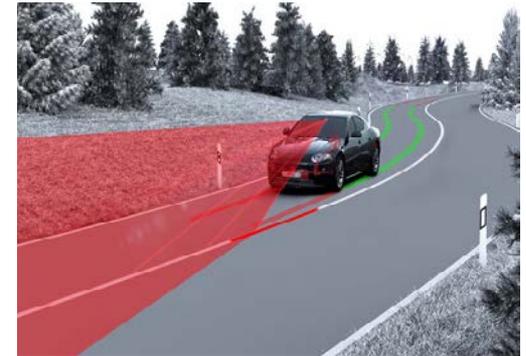
引用: SUBARU HP, members.subaru.jp

## 車間距離維持装置 (ACC)



引用: ボルボV40のすべて  
[http://v40.volvo-style.com/news\\_20130821109](http://v40.volvo-style.com/news_20130821109)

## 車線維持支援装置 (LKAS)



引用: TRW HP  
<http://safety.trw.com>

自動運転技術はこれらの技術が融合した発展形  
今後、情報通信技術との相乗効果により高度化する

# 自動運転技術の国際基準調和

- 世界中で産官学プロジェクトが活発
  - SIP、interactIve、AdaptIveなど
- 新技術の安全性を確保する国際基準が必要



- 国際連合の欧州経済委員会自動車基準調和世界フォーラム (UN/ECE/WP29)
  - 2014年11月 ITS/AD (Automated Driving)-IGが発足
    - 自動運転の基準化を検討
    - 基準策定作業の優先順位、基準案の担当者等の決定
    - 自動運転の基本コンセプト、関連課題の整理
  - 英日の共同議長
  - 交通研が事務局

# 自動車技術基準の国際調和活動



国際連合 (UN)

欧州経済委員会 (ECE)



スイス、ジュネーブの  
国連欧州本部

World Forum for Harmonization  
of Vehicle Regulations

自動車基準調和世界フォーラム (WP29)

排出ガス・エネルギー  
(GRPE)

灯火器 (GRE)

騒音 (GRB)

ブレーキと走行装置  
(GRRF)

衝突安全 (GRSP)

安全一般 (GRSG)

インフォーマル  
グループ

インフォーマル  
グループ

インフォーマル  
グループ

インフォーマル  
グループ

インフォーマル  
グループ

インフォーマル  
グループ

ITS/ADインフォーマル  
グループ

- 運転支援の高度化
- 運転の自動化
- 横断的な新技術をカバー

各専門家会議の下に複数の  
インフォーマルグループ

# ITS/AD-IGの主な活動

- 自動運転の共通定義の提案
  - 基準化のための自動運転の共通定義
- 自動運転の国際基準の確立に関連する議論
  - 自動操舵(ACSF)のためのガイダンスなど
- 情報セキュリティに関するガイドライン
  - 情報セキュリティと情報保護に関するガイドラインの策定
- 自動運転に関連する法的課題の共通理解
  - 道路交通条約との整合など

# 自動運転の共通定義の提案

# SAE (米国自動車技術会) 定義の概要

## ■ 手動運転から完全自動運転までを5段階に分類

レベル	レベルの名称	定義
0	No Automation (手動運転)	予防安全装置がある場合でも、 ドライバがすべての運転タスクを行う
1	Driver Assistance (運転支援)	自動運転システムによる横方向か縦方向 どちらかの持続的な制御
2	Partial Automation (部分自動運転)	自動運転システムによる横方向と縦方向 の両方の持続的な制御
3	Conditional Automation (条件付き自動運転)	全ての運転タスクをシステムが行い、 要求に応じてドライバが適切に反応
4	High Automation (高度な自動運転)	限定条件下で全ての運転タスクをシステム が実行。ドライバの反応を期待しない。
5	Full Automation (完全自動運転)	無条件で全ての運転タスクをシステムが 実行。ドライバの反応を期待しない。

# ドライバとシステムの役割分担

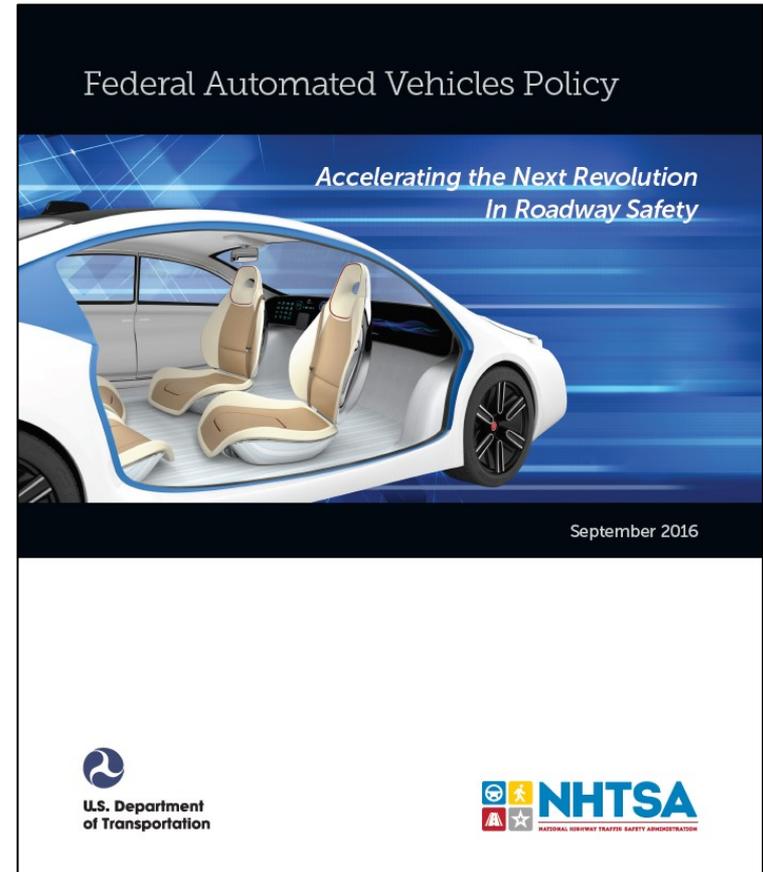
レベル	レベルの名称	操作の主体	環境の監視	万が一の備え
0	No Automation (手動運転)	ドライバ	ドライバ	ドライバ
1	Driver Assistance (運転支援)	ドライバ	ドライバ	ドライバ
2	Partial Automation (部分自動運転)	システム	ドライバ	ドライバ
3	Conditional Automation (条件付き自動運転)	システム	システム	ドライバ
4	High Automation (高度な自動運転)	システム	システム	システム
5	Full Automation (完全自動運転)	システム	システム	システム

# 米国運輸省道路安全局(NHTSA)の新ガイドライン

- NHTSAは2016年9月に自動運転等の新技術ガイドラインを公表
- NHTSAは独自の自動運転定義を提案していたが、当ガイドラインにおいてSAE定義を採用



- 米国は産官学の連携をさらに強化
- 当面、ITS/AD-IGでもSAE定義との整合性を考慮



# 自動運転の定義整理の議論(概要)

SAE(参考)	運転者による周辺認識 (二次タスク禁止)			システムによる周辺認識 (二次タスク許容)		
	1	2		3	4	5
車両のタスク	縦横方向 どちらか の制御	縦方向と横方向の 両方の制御		システムの 要求として 運転者に戻す	運転者を 頼らない全 ての制御	システム による 常時運転
ドライバの タスク	縦か横の 運転操作	運転環境を監視し、 必要に応じた反応		システム要求 で運転に復帰	システム使 用中は無し	運行中何 もしない
基準の開発 ポイント	現状と同 じ	運転者の要求でシ ステム解除		システム要求時 に運転に戻れる ことを確認	使用場面終了時 に運転に戻れる ことを確認	レーン逸 脱時の安 全確保
WP1との調和 (道交法改正)	適合	適合	適合	要検討	要検討	要検討

## 必要とされるシステム要件の例

オーバーライ ド機能	必要	必要	必要	必要	安全と矛盾す る操作の遅延	不要
ドライバモニタ 機能	手放し 検知	手放し 検知	手放し・ 視線検知等	手放し・視線・ 着座検知等	使用場面終了 時の確認	不要

# 自動操舵(ACSF)のための ガイダンス

# 自動命令型操舵機能 (ACSF) の例

## 7. Auto-overtaking : In scope of ACSF informal group

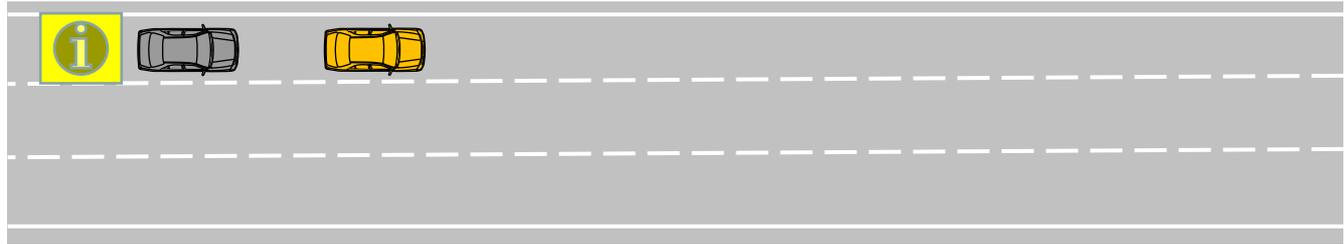
In Blue : by ACSF system

In Red : by the driver

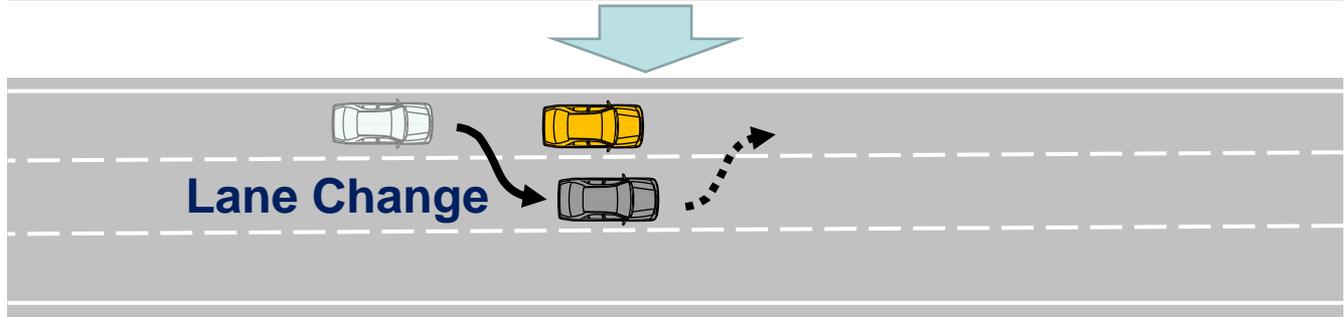
Driver's intention (e.g. Switch)

Lane Keep +  
auto overtaking

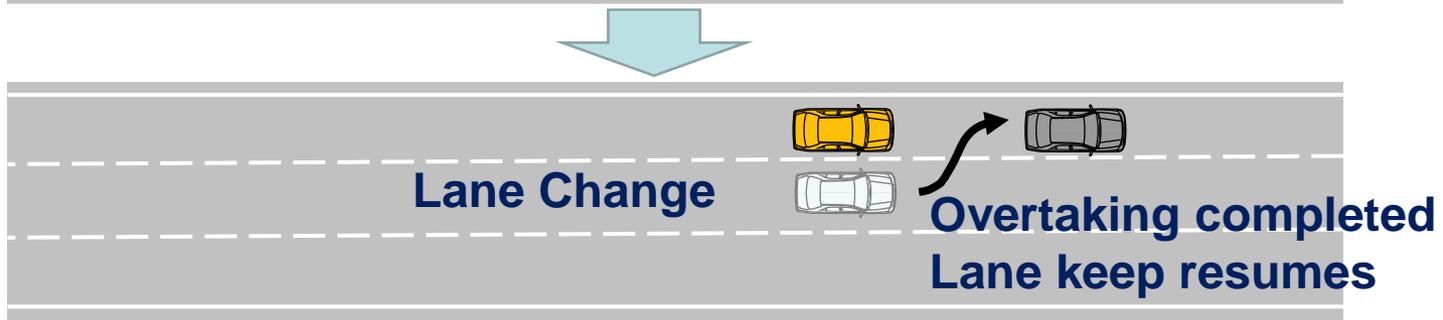
1)



2)



3)



ACSFインフォーマルグループ資料 (ACSF-01-12) を修正

# 自動操舵機能に関するガイダンス(2015年6月合意)

- GRRFは国連規則 No.79 (操舵)を改正し、ACSFに対応
  - ACSF-IGが技術要件を検討
- ITS/ADはACSFを安全に使用するための基本コンセプトを提案
  1. **ドライバ支援システム(SAEレベル1相当)**
    - 従来型のレーンキープ機能など
  2. **部分自動運転(SAEレベル2相当)**
    - ドライバの指令により自動操舵機能を開始すること
    - 歩行者、自転車、対向車が分離した片側複線道路で使用
    - ドライバは常時環境を監視すること、車両からのドライバ監視も考慮
    - ドライバは何時でもシステムのオーバーライドや中断ができること
  3. **条件付き自動運転(SAEレベル3相当)**
    - (ドイツから記述の追加を提案)

# 情報セキュリティに関する ガイドライン

# 情報セキュリティガイドラインの必要性

- 自動運転車両を統合する制御ソフトウェア
  - 不正に書き換えられないように保護
  - 通信時に利用者の個人情報(走行履歴など)を保護



- 自動車にも情報セキュリティや情報保護が必要
  - 特に安全な走行、停止を保証する機能が重要
- 日独中心で情報セキュリティと情報保護のガイドラインを策定
  - 今年3月のWP29で合意
  - 国連規則の付属文書として発効予定

# 情報セキュリティと情報保護ガイドラインの概要

## 1. 一般要件

1. 個人データは合法的、公正かつ透明性のある方法で処理
2. 「デザインによる情報保護」と「初期設定による情報保護」を適用
3. 「サイバースペース」からの不正アクセスを防ぐために暗号化したデータ通信を確保
4. システムは独立した正規の監査組織が検証できるように解読可能であること

## 2. データ保護

1. 情報技術システムの完全性と信頼性の維持
2. データ処理を密かに操作しないこと
3. 匿名化、仮名化の技術を使用
4. データ利用に関する利用者の同意と同意を取り下げる権利

# 情報セキュリティと情報保護ガイドラインの概要

## 3. 安全性(主に日本が提案)

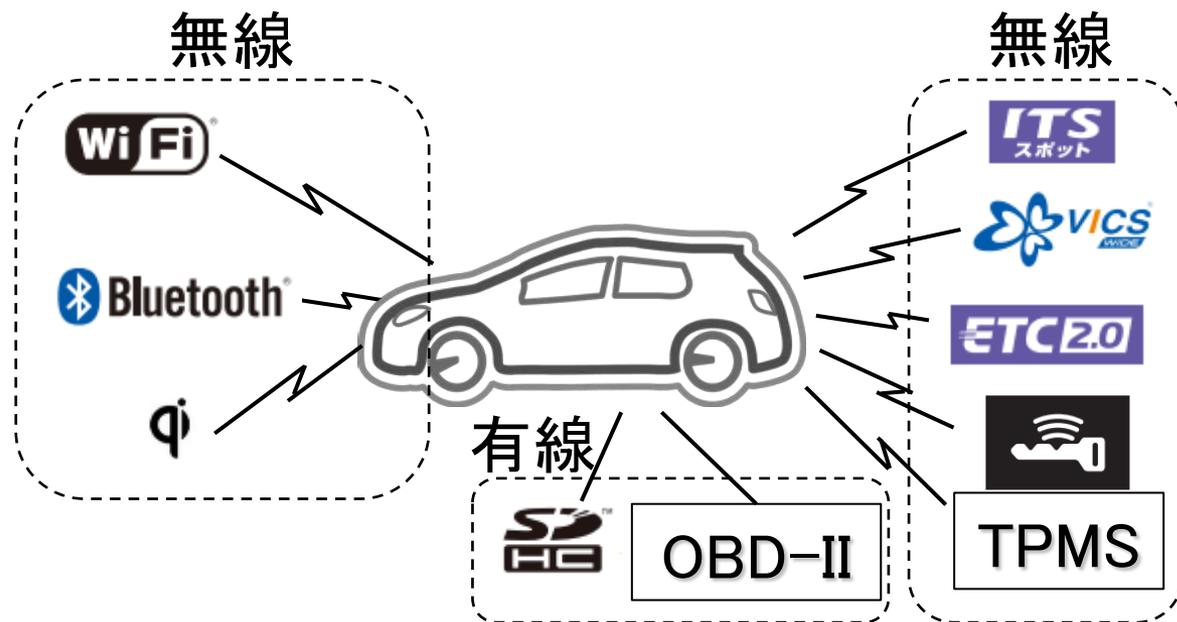
1. ISO 26262などの機能安全の標準が適用されること
2. 通信や接続が車両制御の装置やシステムに影響しないこと
3. 無線通信や診断ポートを経由した不正なアクセスを排除
4. 冗長性などのシステムの機能不全に備えた安全モードの確保
5. 不正操作を検出時はドライバに警告し車両を安全に制御

## 4. セキュリティ

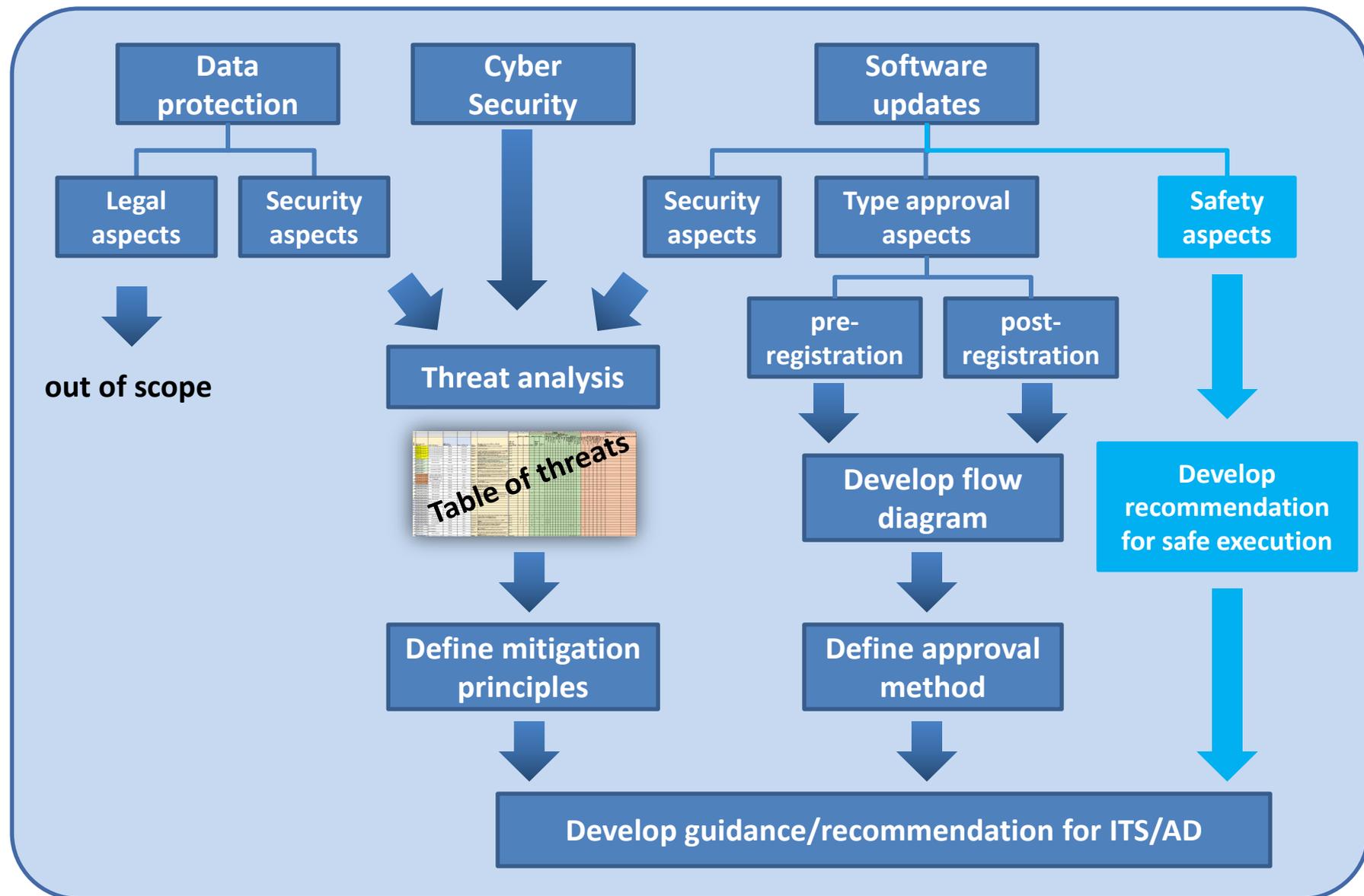
1. ソフトウェアの更新等により保護手段の有効状態を保持
2. 暗号化キーによる適切な対策の装備
3. リモートアクセスによるオンラインサービスを適用する場合、強力な相互認証システムと安全な通信を確保

# セキュリティに関する今後の課題

- セキュリティ議論を深めるためのサブグループを ITS/AD-IG 傘下に設置 (英日共同提案)
- 同サブグループにおいて、通信によるソフトウェアの更新 (Over the Air Update) についても議論
  - 認証時と使用時にソフトウェアが異なる不正の防止
  - 装置の不具合を補うためのソフトウェア更新



# Status report on the activities of TF-CS/OTA



# 自動運転に関連する 法的課題の共通理解

# 道路交通条約との整合性

## ● 道路交通条約

- 交通ルール、運転免許制度、道路標識などの国際共通化
- 国境を接する国同士の共通化は特に有効
  
- ジュネーブ条約(1949年成立)
  - ✓ 日本、アメリカ、カナダ、オーストラリア、ロシアなどが加盟
  
- ウィーン条約(1968年成立)
  - ✓ ヨーロッパ諸国、中国などが加盟

## ● 国連道路交通安全作業部会(WP1)が両条約を担当

# ウィーン条約、ジュネーブ条約と自動運転

- ウィーン条約 第8条5項、第13条1項
- ジュネーブ条約 第8条3項
  - ドライバはいかなる時も車両を制御できなければならない
- WP1が改正案を提案
  - 次の場合は適合とみなす
    - ブレーキアシストなどWP29が採択済みの装置
    - オーバーライドとスイッチオフが可能な自動運転装置
- ウィーン条約の改正は2016年に発効
- ジュネーブ条約はウィーン条約よりも投票ルールが厳しく未改正

# 二次タスクの許容可能性

- 自動運転中に運転以外の作業を許容しても良いか？

- 日本の道路交通法の禁止事項

- カーナビ等の画面注視
- 携帯電話を手に持って使用
- 二次タスクを実質的に禁止



- 「システムによる周辺監視」下では二次タスクを許容する方向
  - ドライバはシステムの要求に応じて速やかに復帰できるか
  - 安全確保のために必要な技術は何か
- 車両技術の開発動向や安全対策等の情報をWP1と共有し、二次タスクの許容可能性を検討予定

# 主な関連課題と主な対策と担当者

関連課題	検討項目	WP.29の 対象か？	主な対策	主な 担当者
道路交通法 (ウーン条約)	条約の対象内	Yes	GRRF (ACSF) への ガイダンス	WP29, WP1
	条約の対象外	Yes/No	WP1に基づく関連する GRへのガイダンス	WP1, WP29
セキュリティ	情報セキュリティ	Yes	情報セキュリティガイド ラインの発効	ITS/AD
	個人情報保護	Yes		
	システム状態の 記録	Yes	ACSF のデータ記録 システム, イベントデー タレコーダ	ACSF (GRRF)
法的責任	製造者責任(PL)	No	未定	未定
その他	免許制度	No	未定	WP1
	保険	No	未定	未定
	教育	No	未定	未定

# まとめ

- 自動運転定義の重要性
  - 今後の基準化の方向性を規定
  - ドライバとシステムの役割分担の明確化
  - ドライバモニタの要件や二次タスクの許容可能性等の判断
- 道路交通条約との整合性
  - ジュネーブ条約の改正は困難
  - 現行法で可能な範囲で技術導入を進め、安全性を検証、確認しながら適用範囲を広げていく方針が必要

# まとめ(続き)

- 情報セキュリティと情報保護のガイドライン
  - 一般的な項目が合意、次のステップは具体策の構築
  - 通信によるソフトウェアの更新(Over the Air Update)
  - 交通研は国内自動車メーカーの情報セキュリティ対策等に関する調査を実施
  - 調査結果に基づく認証審査や車検制度に適用可能な試験方法等を提案予定
- ITS/AD-IGにおける交通研の役割
  - 事務局として全体の意見のとりまとめ、情報交換
  - 公平で客観性、透明性の高い議論が展開されるように努力
  - 自動運転技術の安全な導入に貢献

# 参考情報

- 自動運転技術に関する国連資料は次のURLから入手可能です
  - ITS/AD informal group (自動運転分科会)  
<https://wiki.unece.org/pages/viewpage.action?pageId=2523340>
  - ACSF informal group (自動命令型操舵機能)  
<https://wiki.unece.org/pages/viewpage.action?pageId=2523223>
  - サイバーセキュリティと情報保護に関するガイドライン  
<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp29/wp29resolutions/ECE-TRANS-WP.29-78r6e.pdf>  
(114ページ、Annex 6 から)