

鉄道における自動運転技術検討会の  
とりまとめ  
**(概要)**

令和4年9月13日  
鉄道における自動運転技術検討会

# 鉄道における運転士の乗務しない自動運転技術の検討

## 検討の背景・目的等

- 運転士や保守作業員等の確保、養成が困難となっており、特に地方鉄道においては、係員不足が深刻な問題。  
⇒ 鉄道事業の維持等の面から、運転士の乗務しない自動運転の導入が求められている
- 踏切道がある等の一般的な路線を対象とし、自動運転の導入について、安全性や利便性の維持・向上を図るための技術的要件を検討。

## 自動運転に関する鉄道の現状

### 【新交通等自動運転システム】

- 自動運転を前提に全線立体交差、スクリーン式ホームドア等を設置した箇所。



高架構造



ホームドア



### 【踏切道がある等の一般的な路線】

- 運転士の乗務を前提に建設されており、安全・安定輸送の観点から導入されていない。
- 特に地方鉄道では、自動運転のための大規模な設備投資は困難。  
⇒ 一般的な路線で自動運転する際の技術的要件の検討が必要



地平(非高架構造)



踏切道あり



ホームドアなし

## 鉄道における自動運転技術検討会

- 【構成】 座長 古関 隆章(東京大学大学院教授)  
委員 学識経験者、JR、大手民鉄、中小民鉄、研究機関、鉄道局

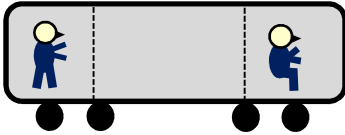

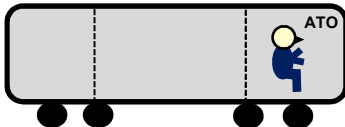
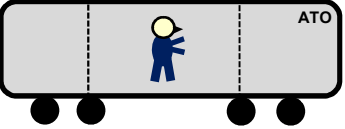

【開催状況】 2018年12月3日に第1回検討会を開催し、2022年3月2日までに計8回の検討会を開催



## 検討の方針

- 鉄道に関する技術上の基準を定める省令等の内容を踏まえ、従来の安全性と同等以上(既存線区の場合は当該線区、新規線区の場合は周辺環境との分離等の条件が同等の線区)の性能を確保することを基本とし、設備、運転取扱いの面から検討。(運転士の作業内容の分析等から、自動化レベル(別紙1参照)に応じシステムや係員での代替を検討(別紙2参照))
- 自動化レベルに関して、列車の先頭車両の最前部の運転台(以下「列車の前頭」という。)に緊急停止操作等を行う係員が乗務するGoA2.5と、列車の前頭には係員が乗務する必要がないGoA3、係員が乗務する必要がないGoA4に大別して検討。 1

# 鉄道の乗務形態による分類(自動化のレベル)

自動化レベル (IEC(JIS)による定義※)	乗務形態のイメージ ( [ ]内は係員の主な作業)	国内の導入状況
GoA0 目視運転 TOS	 運転士(および車掌)	路面電車
GoA1 非自動運転 NTO		踏切道がある等の一般的な路線
GoA2 半自動運転 STO	 運転士[列車起動、緊急停止操作、避難誘導等]	一部の地下鉄 等
GoA2.5 (緊急停止操作等を行う係員付き自動運転) ⇒IEC及びJISには定義されていない	 列車の前頭に乗務する係員[緊急停止操作、避難誘導等]	無し
GoA3 添乗員付き自動運転 DTO	 列車に乗務する係員[避難誘導等]	一部のモノレール
GoA4 自動運転 UTO	 係員の乗務無し	一部の新交通 等

※IEC 62267 (JIS E 3802) : 自動運転都市内軌道旅客輸送システムによる定義  
(IEC:国際電気標準会議(International Electrotechnical Commission) 電気及び電子技術分野の国際規格の作成を行う国際標準化機関)

GoA: Grade of Automation

TOS: On Sight Train Operation,

STO: Semi-automated Train Operation,

NTO: Non-automated Train Operation,

DTO: Driverless Train Operation,

UTO: Unattended Train Operation

# 運転士の主な作業内容と踏切道がある等の一般的な路線での自動運転導入時における対応イメージ

別紙2



自動化レベル		GoA4	GoA3	GoA2. 5	システムで対応する場合の具体例	
通常時	駅出発時	発車時刻の確認	システム又は 駅員、指令	同左又は 添乗員	ATO	
		信号確認	システム		ATC	
		乗降状況の確認	システム (指令からの指示の受信を含む)	システム又は 添乗員	システム又は GoA2. 5係員	ホームドア又は 可動式ホーム柵
		閉扉				
		閉扉後の安全確認				
		出発時の操作				
	走行中	速度制御 (加速・減速・停止)				ATC+ATO
		駅到着時	停止位置の確認			
	開扉		システム又は 添乗員		システム又は GoA2. 5係員	ホームドア又は 可動式ホーム柵
	異常時	列車走行路上の安全確保 (基本、法的措置により線路内への立入禁止)		総合的な判断による安全確保		GoA2. 5係員
異常時の対応・乗客の避難誘導		システム又は 駅員、指令	同左又は 添乗員	システム又は GoA2. 5係員、 指令	<ul style="list-style-type: none"> <li>・故障検知装置</li> <li>・脱線検知装置</li> <li>・非常停止装置</li> <li>・案内放送システム</li> </ul>	
緊急停止後の運転取扱い					<ul style="list-style-type: none"> <li>・指令からの遠隔操作(指令からの指示に従うGoA 2. 5係員の入力操作を含む)</li> </ul>	

注) 指令・信号の指示を受けGoA2. 5係員はシステムへ情報入力操作を行う。3

## 踏切道がある等の一般的な路線へ自動運転の導入を進める上での留意事項

- 線路内への人等の立ち入り及び自動車の侵入(以下「人の侵入等」という。)に対する安全・安定輸送の確保は、自動運転、手動運転にかかわらず、鉄道利用者、踏切道通行者、鉄道沿線住民等(以下「鉄道利用者等」という。)の遵法行動や自制的行動によることが一般原則。
- 鉄道の安全・安定輸送の確保は、こうした一般原則によっていることについて、鉄道利用者等の理解と協力が不可欠である。しかしながら、一般的な路線における線路内への人等の侵入等による事故が後を絶たないことから、鉄道事業者においては、線路内への人等の立ち入りを防止するための柵(以下「立入防止柵」という。)や自動車の線路内への侵入を防止する柵(以下「自動車用防護柵」という。)の設置、気笛吹鳴、列車を停止させるブレーキ操作等により、事故防止や被害軽減に最善を尽くしている実態がある。
- このような前提のもと、自動運転における線路内への人等の侵入等への対応にあたっては、コスト負担を含めて合理的で実行可能な技術の導入を検討すべきである。

## GoA2. 5に関する基本的な考え方

### 【GoA2. 5を行う前提】

- GoA2. 5係員は動力車操縦者運転免許を有しない。GoA2. 5係員は操縦はできない。装置が操縦を行う。

### 【GoA2. 5係員の作業について】

- GoA2. 5係員は、列車の前頭に乗務し、次の作業を行う。
  - ・ 列車前方に異常を認めた場合の緊急停止操作
  - ・ 緊急時の避難誘導(降車誘導)
- 当該係員は、このほかに、システムの機能レベル等(本検討では【タイプA】、【タイプB】、【タイプC】の3タイプを想定)に応じ、次の作業などを行う。
  - ・ 異音、異常動揺、車両の異常を示す警音や表示等を認めた場合の緊急停止操作
  - ・ 発車時刻の確認
  - ・ 扉の開閉操作
  - ・ 出発時の安全確認
  - ・ 出発時の情報入力操作
  - ・ 特殊信号の現示を認めた場合の緊急停止操作

## GoA3、GoA4に関する基本的な考え方

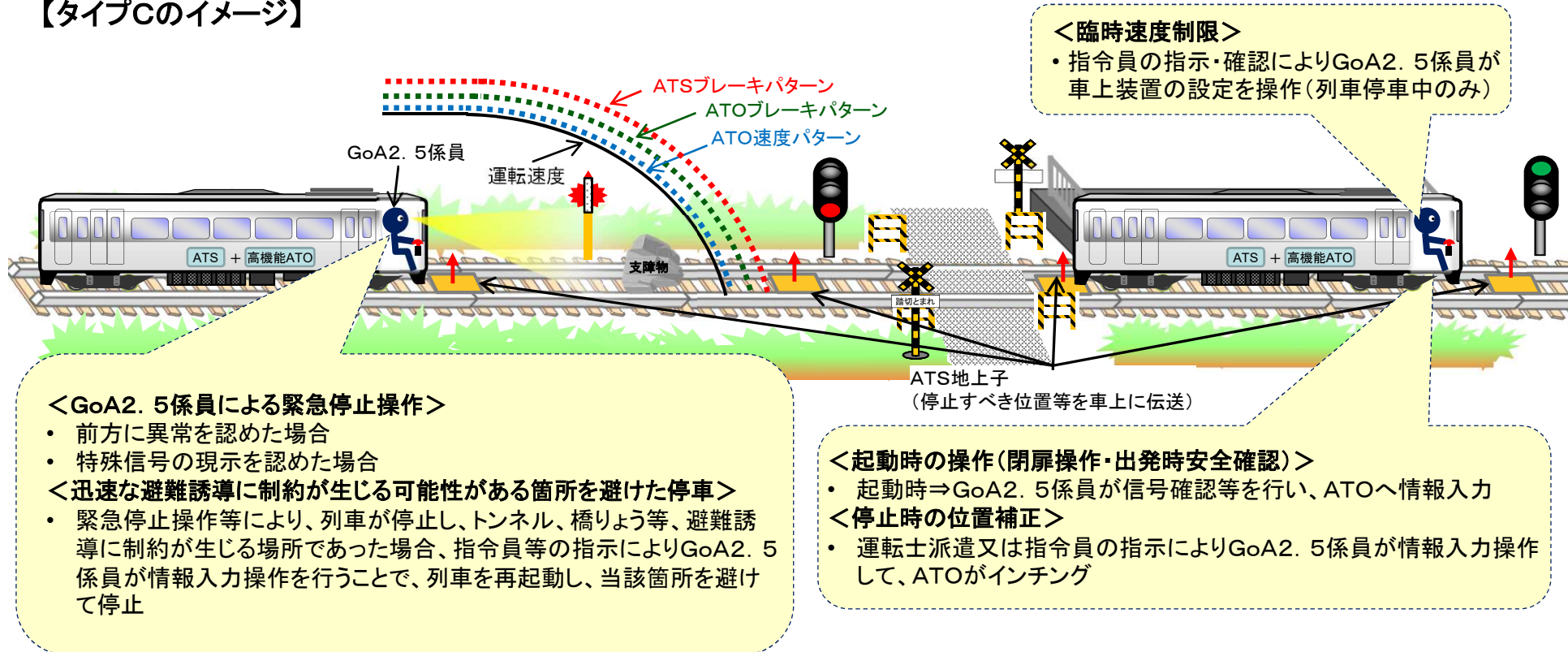
### 【装置の性能や路線の状況を踏まえた総合的な判断による安全確保】

- 一般的な路線におけるGoA3、GoA4(本検討では【路線1】、【路線2】、【路線3】、【路線4】の4タイプを想定)の導入においては、以下の措置などの組合せにより、従来の一般的な路線での安全性と同等以上の性能を確保する。(総合的な判断による安全確保)
  - ・ ホーム・踏切道部分以外 ⇒ 立入防止柵や自動車用防護柵、積荷転落防止柵、監視カメラ 等
  - ・ 列車前方支障物への対応 ⇒ 車両のカメラ・センサによる検知、支障物衝撃検知装置 等
  - ・ 踏切道部分 ⇒ 踏切障害物検知装置、支障報知ボタン 等
  - ・ ホーム部分 ⇒ ホームドア又は可動式ホーム柵、非常停止装置 等
  - ・ 脱線・衝突への対応 ⇒ 脱線検知装置、限界支障報知装置 等
  - ・ 車内の異常時対応 ⇒ 指令通報装置、非常停止装置 等 4

## GoA2. 5のタイプ例

- 【タイプA】 GoA4、GoA3のシステム(例: 無人の自動運転を行っている新交通)をベース
- 【タイプB】 GoA2のシステム(例: 有人の自動運転を行っている地下鉄)をベース
- 【タイプC】 GoA1のうち、パターン制御式ATS(点送受信)と高機能ATOとで構成するシステム(例: 地方線区)をベース

### 【タイプCのイメージ】



### タイプCで必要な機能等

- 高機能ATOの一例
  - ✓ 運転取扱い上の制限速度に基づく自動的なブレーキ制御機能(従来はATCの機能)
  - ✓ 駅出発時等に、最初の地上子等を通過するまで制御情報を受信できていない間の安全確保のため、出発信号機手前に停止できる固定ATOパターンによる制御
- 高機能ATOを運転士相当とし、万一、ATOが誤動作した場合にATSで防護するイメージ

## GoA3、GoA4のタイプ例

- 【路線1】 踏切道がある等の一般的な路線(最高速度120km/h程度)
- 【路線2】 新交通等自動運転システムと同様の完全立体交差路線(最高速度70km/h程度、高速走行を前提とした設備構造や運行開始前の安全確認を行う場合は当該速度以上も可能)
- 【路線3】 道路近接がない準立体交差化路線(ホームドア又は可動式ホーム柵無し、最高速度70km/h程度)
- 【路線4】 踏切道がある等の一般的な路線(最高速度40km/h程度(車両のカメラ・センサの検知距離内で停止できる速度))

### 【路線1のイメージ】

