

DMVに関する技術評価検討会

日 時：令和3年6月25日（金） 13:30～15:30

場 所：合同庁舎第3号館6階 鉄道局大会議室

出席者：別紙・委員等名簿のとおり

－ 議 事 次 第 －

1. 開会
2. 技術審議官 挨拶
3. 委員長 挨拶
4. 議事
 - (1) DMV性能試験の結果と評価について
 - (2) その他
5. 閉会

DMVに関する技術評価検討会 委員等名簿

【委員】

氏名	団体名	役職
(委員長) 古関 隆章	東京大学大学院	工学系研究科 電気系工学専攻 教授
高橋 聖	日本大学	理工学部 応用情報工学科 教授
道辻 洋平	茨城大学大学院	理工学研究科工学野 機械システム工学領域 教授
工藤 希	(独)自動車技術総合機構 交通安全環境研究所	主任研究員
平栗 滋人	(公財)鉄道総合技術研究所	研究開発推進部次長
石毛 真		車両構造技術研究部長
片岡 宏夫		軌道技術研究部長
石浜 順吉	元 西日本旅客鉄道株式会社 安全推進部 担当部長	
江口 秀二	国土交通省	大臣官房技術審議官 (鉄道担当)
岸谷 克己		鉄道局技術企画課長
秋山 敬介		四国運輸局鉄道部次長
押谷 一		四国運輸局自動車技術安全部技術課長

【関係者】

氏名	団体名	役職
井原 豊喜	阿佐海岸鉄道株式会社	代表取締役専務
脇谷 浩一	徳島県	県土整備部次世代交通課 副課長
福島 信彦	高知県	中山間振興・交通部 交通運輸政策課 企画監

阿佐海岸鉄道 阿佐東線
DMV車両の性能試験、
運転保安システムの性能試験
及び耐久性の検証について

2021年6月25日

阿佐海岸鉄道株式会社

1. 阿佐東線DMVの概要
2. DMV性能試験の実施内容
3. DMV車両の車体強度について(車輪アーム)

【参考:第2回DMV技術評価検討会資料(抜粋)】

1. 阿佐東線DMVの概要
 - 1) 車両概要
 - 2) 路線概要
 - 3) DMV運転保安システム概要

○DMV車両

- ・運行台数 : 3台

○線路

- ・路線延長 : 約10km(単線)
- ・最小半径 : R=250m
- ・最大勾配 : 13.4‰
- ・最大カント : C=71mm

○線区条件

- ・トンネル : 19箇所
(最長1,603m)
- ・駅数 : 2駅、2信号場(MIC)
- ・踏切 : 無し(構内通路は2箇所)

○運転

- ・運行速度 : 60km/h
- ・DMV専用線区
- ・単車での運行
- ・ワンマン運転

○DMV運転保安システム

<システム概要>

- ・車軸パルスと赤外線通信による位置検知
- ・通信は、携帯電話回線網を使用

<機能>

- ・自列車位置検知
- ・進入出手续・閉そく(運転方向)制御
- ・閉そく(追突防止)制御
- ・自動列車停止
- ・踏切制御

2. DMV性能試験の実施内容

阿佐海岸鉄道株式会社

①車両に関する試験

試験項目		試験条件	試験結果	
走行安全性	曲線通過	曲線(R250、C=0)	良	
	渡り通路※1通過	直線(海部駅、宍喰駅)	良	
	タイヤ変形	曲線(R500、C=71)	良	
		直線	良	
乗り心地 (車体振動)	曲線通過	曲線(全線)	良	
		縦曲線(全線)	良	
	渡り通路※1通過	直線(海部駅、宍喰駅)	良	
減速性能※2	常用ブレーキ(手動ブレーキ)	下り勾配(-13.4%)	良	
	非常ブレーキ(自動ブレーキ)			
	減速ブレーキ			
	駐車ブレーキ※3	勾配なし(線路終端部)	良	
	滑走時※3	勾配なし(線路終端部)、散水	良	
加速性能	加速時	上り勾配(+13.4%)	良	
モードチェンジ	道路⇄軌道	MIC(阿波海南信号場、甲浦信号場)	良	
連結走行	曲線通過	曲線(R250、C=0)	良	
車体強度	発生応力の確認	シャシー枠	走行安全性及び減速性能等の上記試験時に確認	良
		車輪アーム		6ページ参照

※1 駅構内のプラットフォームに移動するための線路上の旅客用通路(構内踏切)

※2 常用ブレーキ、非常ブレーキ及び減速ブレーキについては75km/h、駐車ブレーキ及び滑走時については30km/hからの減速性能を確認

※3 前車輪及び後ゴムタイヤのブレーキシステムが故障及び滑走した場合においても線路終端部までに停止できることを確認

2. DMV性能試験の実施内容

阿佐海岸鉄道株式会社

②運転保安システムに関する試験

試験項目		試験条件	試験結果
車軸パルスセンサー精度※1	DMV車両の車軸パルスセンサーの精度が規定値以上であることを確認	阿佐東線 全線	良
位置検知・位置補正機能	車上装置で算出する列車位置の算出機能や赤外線通信による列車位置の補正誤差が仕様範囲内であることを確認		良
センター装置と端末間での伝送機能・接続状況	DMV運転保安システムのセンター装置と端末装置(車上装置・進入出通信装置等)との伝送機能と現地環境での通信接続状況を確認		良
閉そく機能※2 (追突防護)	列車位置の検知機能を用いた閉そく機能を確認		良
列車自動停止機能	DMV運転保安システムから非常ブレーキ指令を受信した際、所定の停止位置までに停止することを確認	下り勾配、満車、 レール湿潤	良

※1 DMV車両の前後の車軸に設置しており、列車速度や列車位置の算出に用いるセンサ

※2 列車の追突防止のため、一定の区間に同時に2以上の列車を運転させないように信号現示を制御する機能

③車両の耐久性の検証

検証項目		検証結果
耐久性	部品の損傷、摩耗等の確認	鉄道モードで8,000km、自動車モードで4,930km走行後の分解調査において支障なし

3. DMV車両の車体強度について(車輪アーム)

①車輪アーム溶接部について測定を実施

②測定結果

- ・車輪アーム(前車輪)において、応力集中が想定される箇所の応力測定を実施。
その結果、車輪アーム溶接部において、疲労限度に関する許容応力を超過したことを確認。

車輪アーム溶接部における測定結果(一例)

疲労限度の判定基準:許容応力の範囲内※であること。

平均応力が 164N/mm^2 である場合の変動応力: 75N/mm^2 以下

測定結果

変動応力: 116N/mm^2

※「JIS E 4207 鉄道車両-台車-台車枠設計通則」に基づき判定

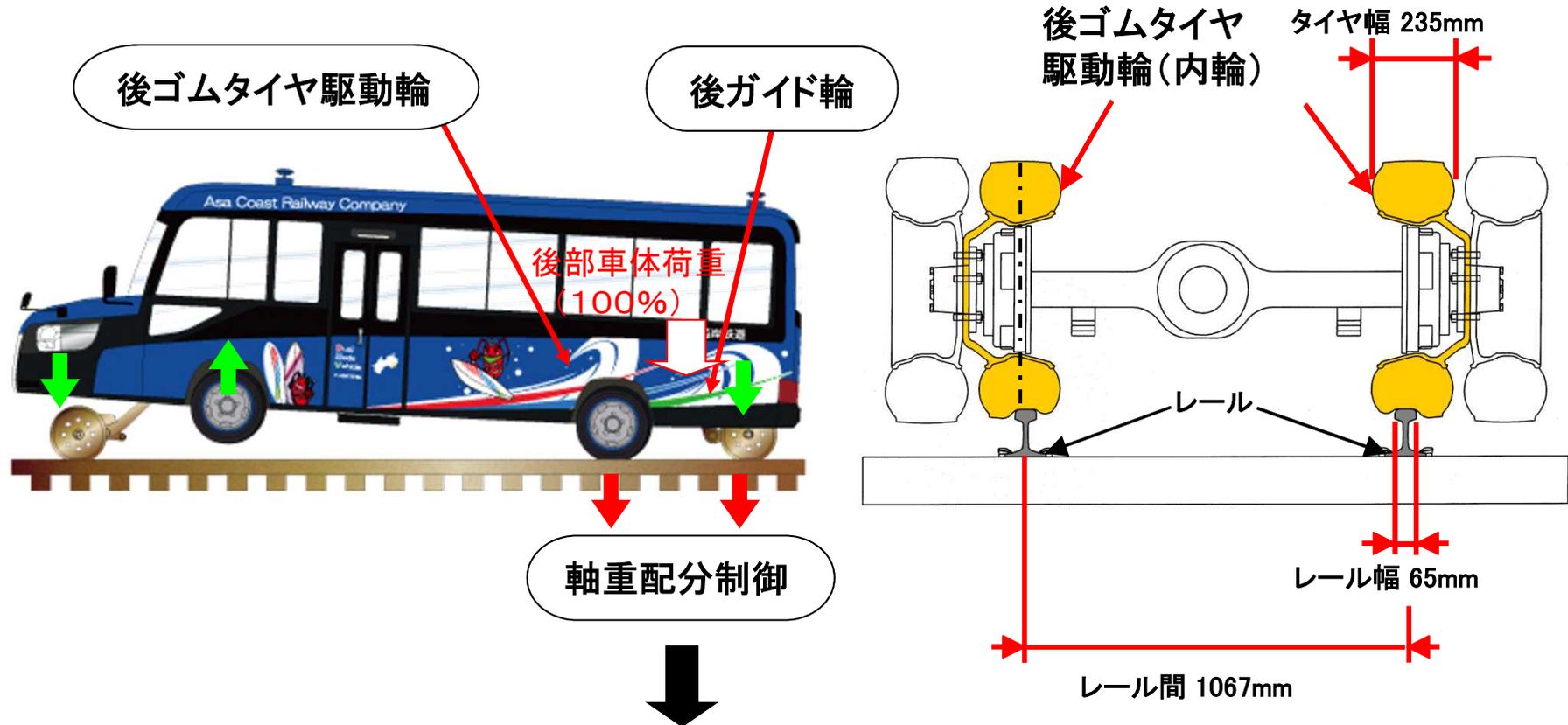
③今後の対応

- ・車輪アームの補強等を実施
- ・補強等にあたっては、専門家にご指導を頂きながら設計を実施
- ・補強等を施したうえで、再度走行試験を実施し、発生する応力が「疲労限度」内であることを確認

車輪アーム(前車輪)



— DMVの構造 —



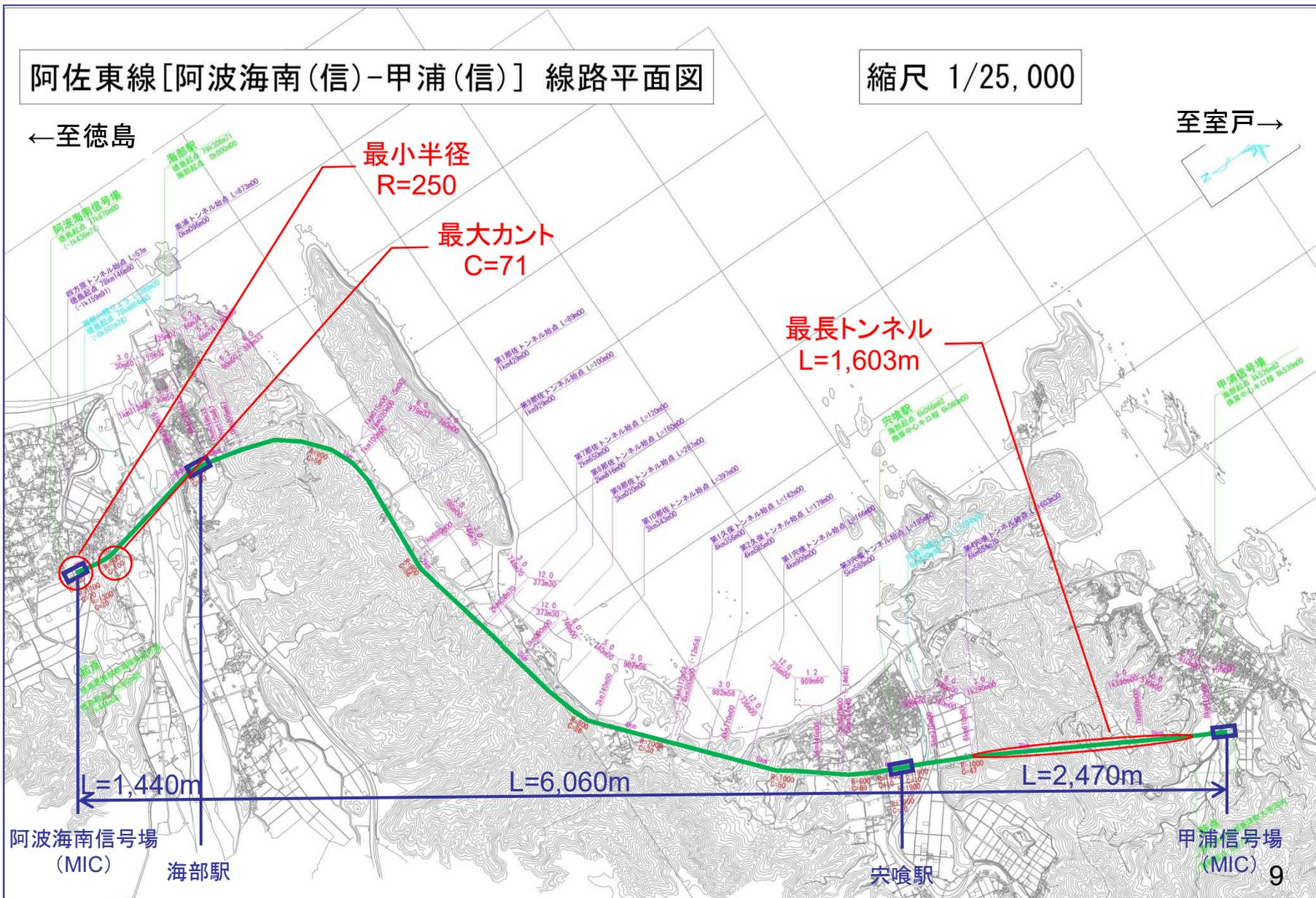
乗車(荷重)状況と後ゴムタイヤのスリップ状況などを検知し、最適な荷重配分となるよう制御

阿佐東線への導入は、3台の車両を調達

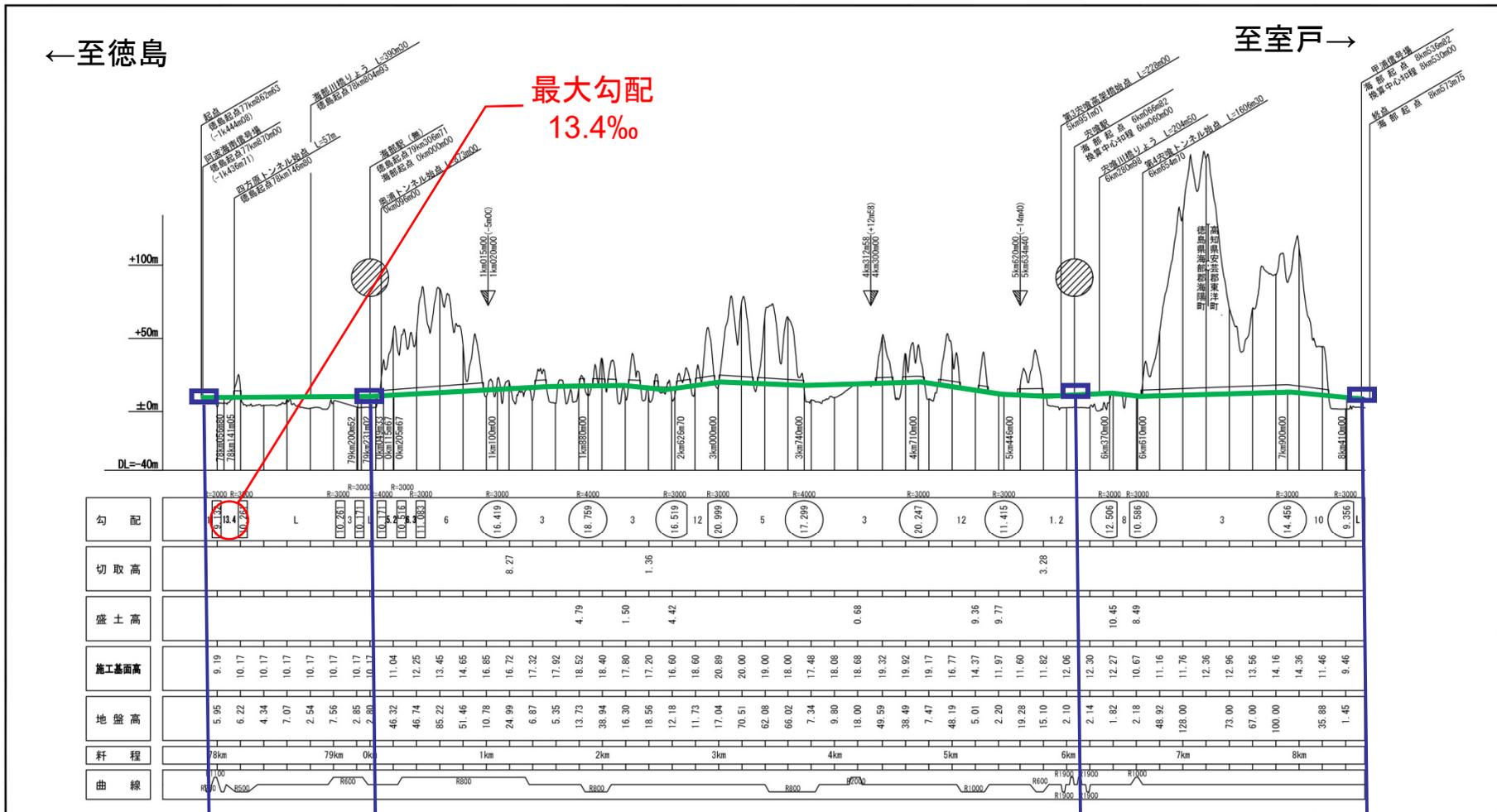


前回資料: 1-2). 阿佐東線の状況(路線平面)

阿佐海岸鉄道株式会社



阿佐東線[阿波海南(信)-甲浦(信)] 線路縦断面図

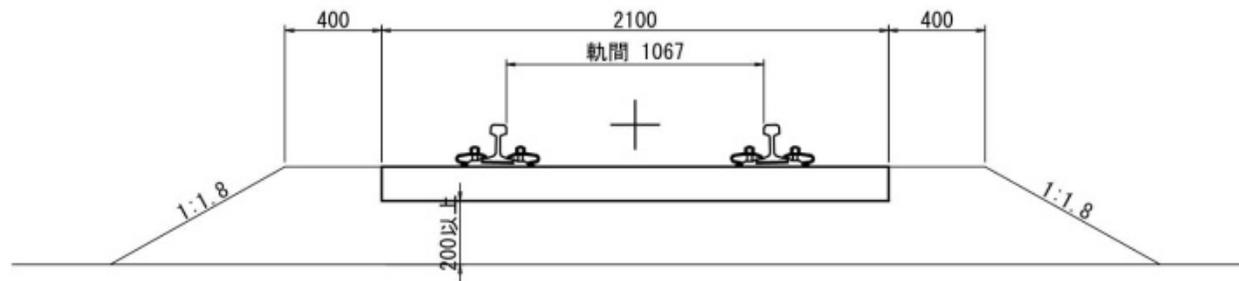


阿波海南信号場 海部駅
(MIC)

穴喰駅

甲浦信号場
(MIC)

バラスト軌道標準断面



牟岐線海部川橋梁



阿佐東線標準高架橋



阿佐東線標準トンネル



- ・阿佐東線(現牟岐線:阿波海南ー海部間を含む)は、全区間単線バラスト敷である
- ・トンネルは19箇所あり、最長は1,603mである
- ・踏切は無く、構内通路が2箇所ある

DMV運転保安システム開発・導入の経緯

- DMV車両はマイクロバスを改造し、軌道走行用ガイド輪を取り付けることで道路と鉄道の双方を走行可能としている。
- 従来の鉄道車両と比べて軽量なため、車軸による軌道回路の短絡が困難となる。
- 軌道回路による列車位置検知・閉そく制御・踏切制御に変わる運転保安システムが必要となる。
 - 新たな運転保安システム(DMV運転保安システム)では、DMV車両に搭載した車軸パルスセンサを用いた車上主体位置検知を用いる。
 - 携帯電話網を用いた地上～車上間伝送を構築し、センター装置で列車の位置情報を管理する。列車の位置情報を用いて閉そく制御・運転方向制御・踏切制御を行う。
 - 阿佐東線の条件に合わせた阿佐東線DMV運転保安システムを導入する(次頁参照)。



- DMV運転保安システムでは、MIC間の線路区間に在線している軌道モード車両(列車)に対して防護を行い、鉄軌道上における安全性の向上を実現する。
- 軌道モード車両(列車)に対する防護を行うために、以下の各機能を提供する。
 - 自列車位置検知(車軸パルスセンサによる検知、赤外線通信による位置補正)
 - 伝送(センター装置～端末装置(車上装置・進入出通信装置・踏切制御装置)間)
 - 進入出手续・閉そく(運転方向・追突防止)制御
 - 自動列車停止(車内信号現示・制限速度防護・終端防護・後退防護)
 - 踏切制御(阿佐東線DMV運転保安システムでは駅列車接近通知として使用)

