

バイオ燃料を用いたディーゼルエンジン の性能評価

2025年5月23日

(公財) 鉄道総合技術研究所

高重 達郎

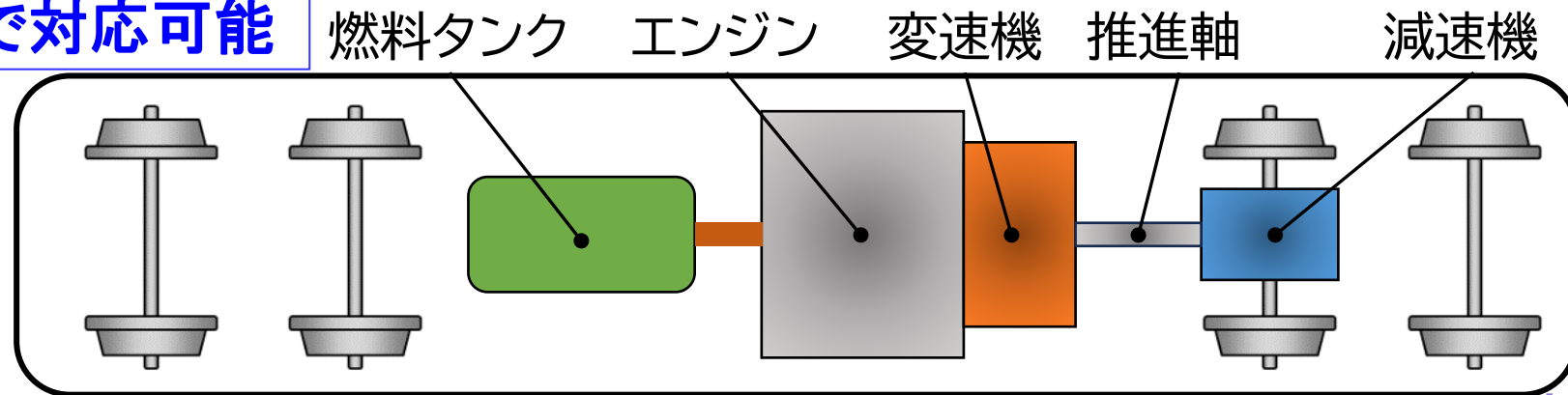


■背景 鉄道の脱炭素化(車両)

- 電化区間(都市部、新幹線):電車
 - 太陽光発電・風力発電などの再生可能エネルギーの電力を利用
- 非電化区間(地方路線):ディーゼル車

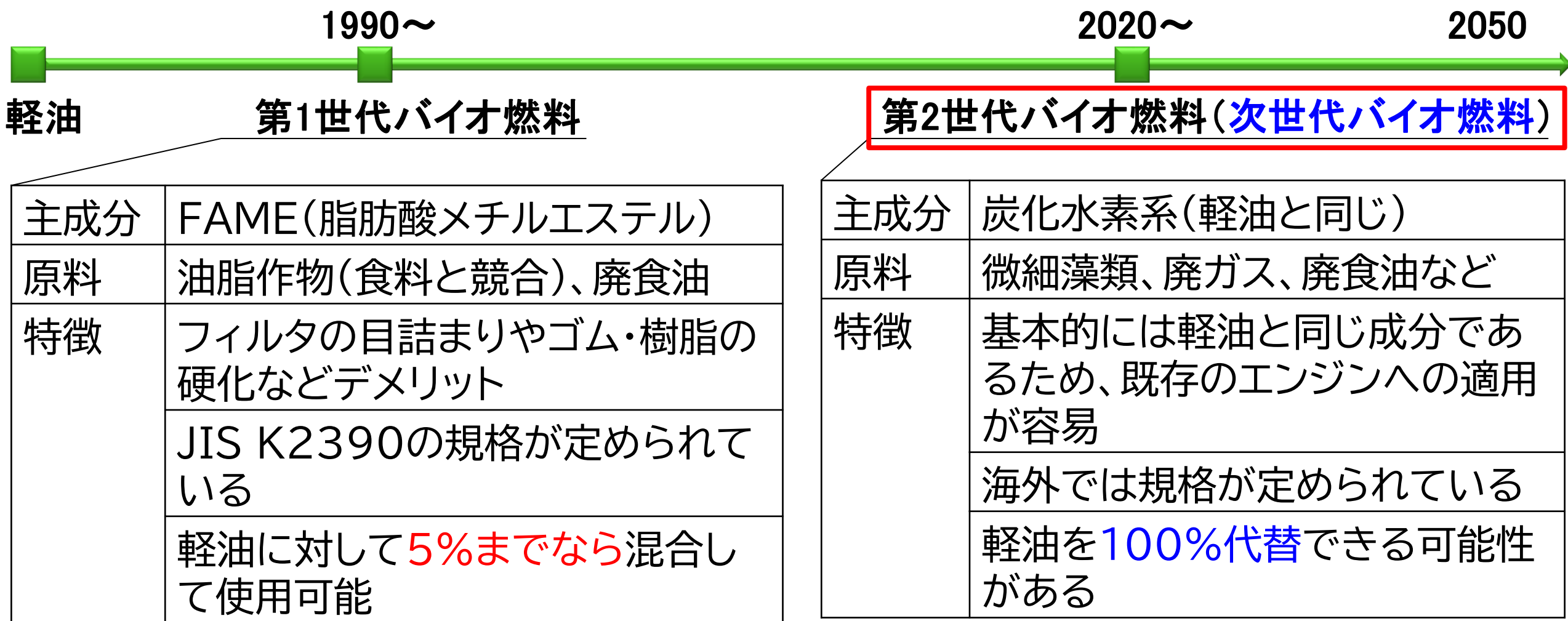
燃料源	車両	効果
電化(電気)	電車	導入コスト・保守コスト 大
水素燃料	燃料電池車	インフラ設備などの導入コスト 大
バイオ燃料	ディーゼル車両	導入コスト 小

燃料の交換だけで対応可能



■使用するバイオ燃料の種類

大きく分けて2つの世代に分類することが可能



■取り組みの流れ

国交省の制度を活用し、JR7社+鉄道総研の共同研究によりバイオ燃料の性能を評価

供試体エンジン/車両: JR東海 JR西日本

実施内容	2022年度	2023年度	2024年度
エンジン 単体試験	エンジン 2種類	エンジン 1種類	
季節毎の 走行試験		車両 2種類	
長期走行 試験			車両 1種類
総合評価			

エンジン単体→季節毎の走行試験→長期走行試験

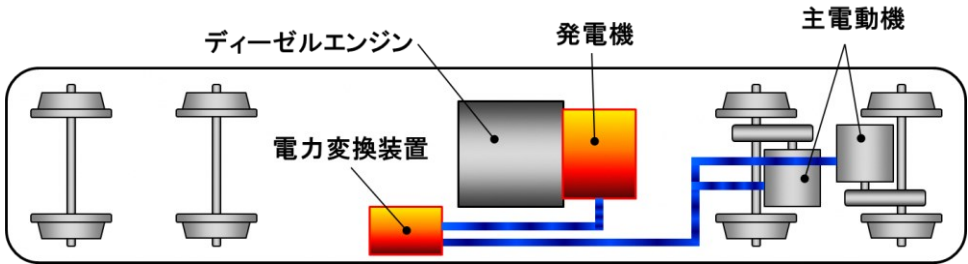
徐々に検証対象を営業に近づけていく

エンジン3種類

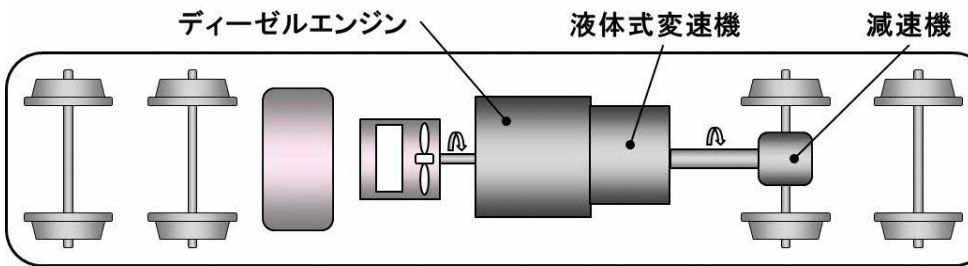
- 列型ポンプ式
 - コモンレール式
 - 電子制御式
- ※燃料噴射方式の違い



車両2種類



電気式気動車



液体式気動車



■季節ごとの走行試験

■試験区間

下関～小串 駅間(1日2往復)



■試験車両

キハ40



DEC700



駆動方式

液体式
ディーゼル動車

駆動方式

電気式
ディーゼル動車

燃料噴射方式

列型ポンプ式

燃料噴射方式

コモンレール式

■試験時期

外気温度の影響を検証するため夏期・通常期(秋期)・冬期で実施

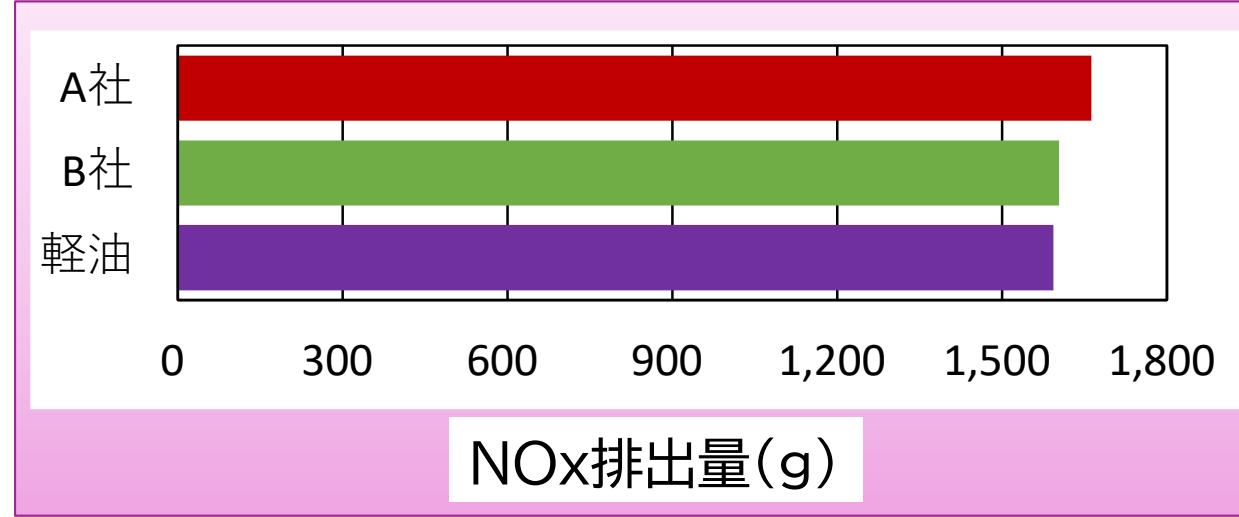
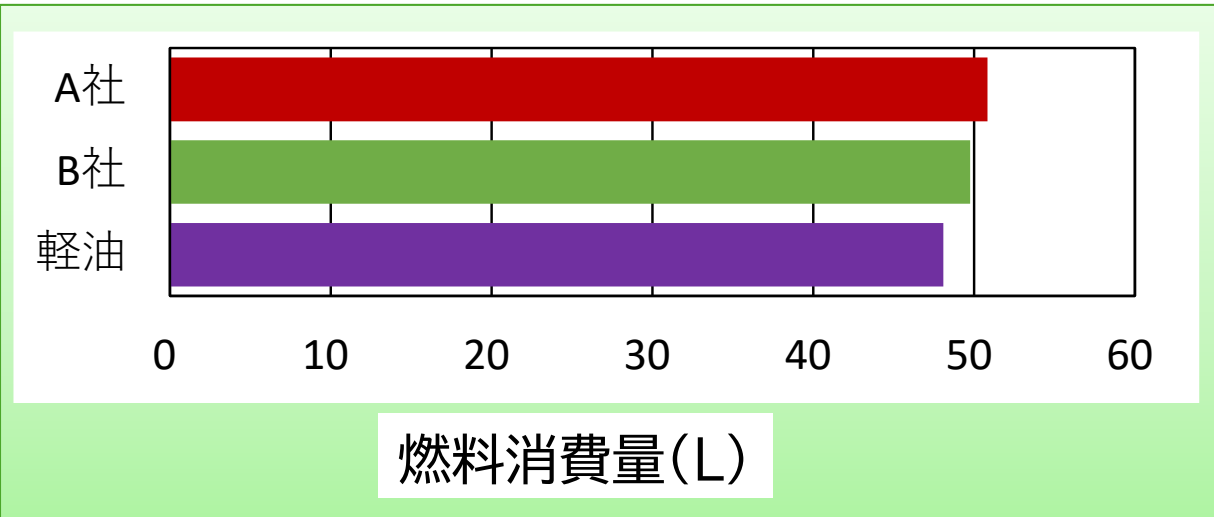
時期	使用燃料	目的
夏期・冬期	バイオ燃料2種類	高温下・低温下でのバイオ燃料の評価
通常期(秋期)	バイオ燃料2種類、軽油	軽油とバイオ燃料の性能比較評価

■季節ごとの走行試験の結果(DEC700)

◆通常期(燃料消費量とNOx排出量)

A社:Neste

B社:Euglena



- 選定したバイオ燃料の燃料消費量とNOx排出量は軽油同等
- ダイヤ通りに走行できており、車両の加速等への影響は無い



燃料消費量とNOx排出量の増加および加速への影響は無い

■季節ごとの走行試験の結果(DEC700)

◆夏期

バイオ燃料	燃料温度 [℃]	外気温度 [℃]
Neste	42.9	30.3
Euglena	40.9	28.7

◆冬期

バイオ燃料	燃料温度 [℃]	外気温度 [℃]
Neste	9.6	8.9
Euglena	5.3	4.0

※外気温度が高いため、
寒冷地評価は別途必要

燃料温度の異常上昇はない

冬期の始動性は問題ない

キハ40についても、各季節において問題ないことを確認

営業車両による長期走行試験を実施

項 目	内 容
試験期間	2024年9月3日～2025年1月29日
試験車両	キハ47(2両編成、列型ポンプ式エンジン搭載)
走行線区	岩徳線



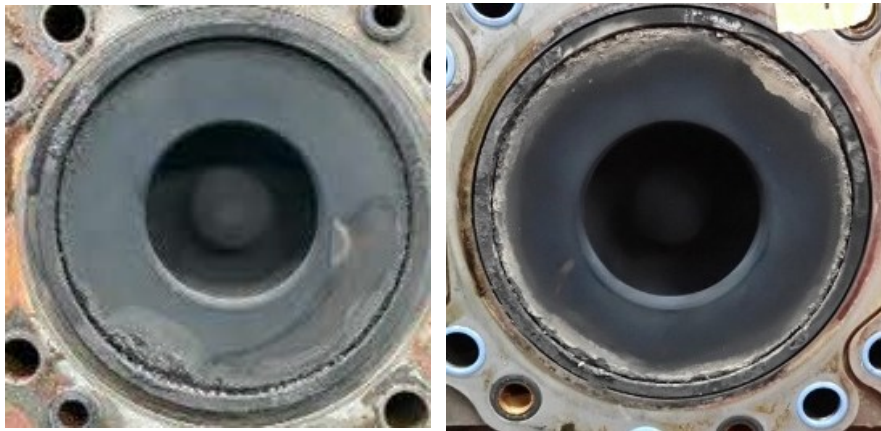
■長期走行試験の結果

試験前後の比較および定期的な確認にて評価を実施する

評価項目

【試験前後の比較】

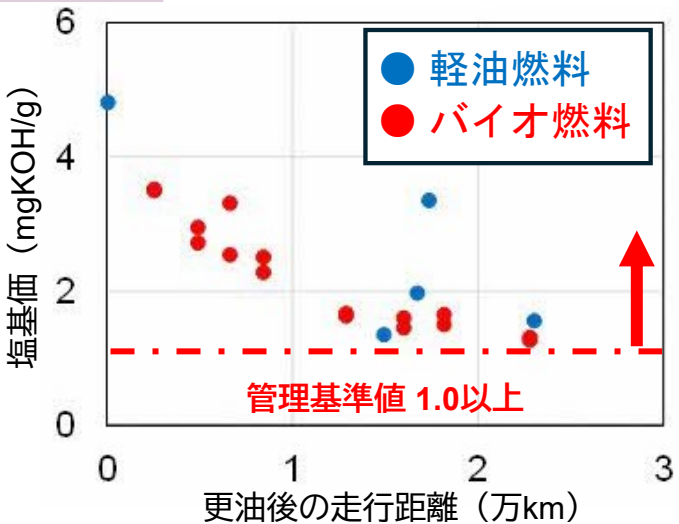
対象	部品名	確認項目
エンジン (燃焼室周り)	ヘッド	スス・カーボンの堆積
	ピストン	
車両(燃料配管)	ゴムパッキン	ゴムの硬化



ピストン(左:軽油、右:バイオ燃料)

【定期的な評価】

対象	部品名	確認項目
エンジン	エンジンオイル	劣化
	燃料フィルタ	異物混入
給油タンク	バイオ燃料	劣化



エンジンオイル

各評価結果は
良好であった

■まとめ

走行試験(季節ごと、5か月間の長期期間)を通して

- バイオ燃料は軽油とほぼ同等の性能を発揮することを確認した
- エンジンに不具合は確認されなかった