

鉄道分野のカーボンニュートラル加速化検討会 (第3回)

国土交通省鉄道局
2022年5月31日

- 1. これまでの議論**
- 2. 委託調査の内容**
- 3. 今後の予定**

1. これまでの議論

これまでの主なご指摘内容

全般

- 鉄道分野の脱炭素性が国全体の脱炭素化に対して、どのように貢献できるのかという位置づけが必要
- トラック・バス等の輸送用の燃料の脱炭素化は進んでいないことを考えると、鉄道分野の利用拡大が必要

鉄道アセットの活用について

- 沿線のアセットを使った貢献もあるし、沿線が長手方向に広がりを持っていることをいかに活用していくかが再生可能エネルギーの導入を更に強化していく上で重要
- 再生可能エネルギーを含めた電力の輸送に沿線のインフラをうまく使う可能性を検討することが必要
- エネルギー貯蔵設備とセットにして考えていくことが必要
- 鉄道アセットの状況をある程度把握をしておくということが必要

運行に関して

- ダイヤ・列車制御の最適化を考えたときに、効率化・損失の低減に関わる部分には信号システムを含めたデジタル技術も多く入ってきており、より精度の高い運行をすることによって、省エネにつながっていく。

地域、地方における役割

- 鉄道は路線・地域による条件の差も大きく、立地条件、環境条件、経営の環境もかなり違っているので、技術の面で、あるいは日本全体の鉄道をリードしている会社がカーボンニュートラルに関する分野を引っ張り、中小民鉄や三セクを含めて、地方において広く取り込んでいける全体の仕組みを考えることも必要
- 鉄道を軸にしたセクターカップリング、例えば不動産事業との連携や、都市のインフラの1つとしての鉄道の機能拡大などを進めることを検討することが大事

鉄道分野のカーボンニュートラルの意義

鉄道の価値

- 鉄道は、基幹的な公益事業として日本の社会経済の発展を支えてきた。同時に、社会経済の活力が鉄道事業の活力の基盤。
- 環境面でも、大量輸送機関としてエネルギー効率が高く、電化も進んでいる。（鉄道輸送がないと仮定すると、運輸部門のCO2排出量が22%（4,500万 t=日本全体の4%）増加）

鉄道脱炭素の方向性

- 鉄道のCO2排出量は1000万トン（日本全体の1%）。
- 鉄道のCO2排出量の9割が電力由来であり、使用電力の4分の3が火力由来であるため、調達電力のあり方を「自分事」として考えることが前提。
- 取組みの局面と方向性は、以下のとおり。
 - ①使用エネルギーを「減らす」 [省エネ車両、省エネ駅、省エネ運行ダイヤ]
 - ②再生可能エネルギー等を「作る」 [再エネ発電（鉄道アセット・沿線地域）、余剰回生電力]
 - ③再生可能エネルギー等を「運ぶ」 [送電（地域・広域）、水素輸送（パイプライン・貨物）]
 - ④再生可能エネルギー等を「貯める」 [蓄電（鉄道アセット・沿線地域）、水素貯蔵施設（同左）]
 - ⑤再生可能エネルギー等を「使う」 [電気（鉄道事業・沿線地域）、水素（同左）]
- 取組みの持続可能性の観点から、事業性を確保。
- CNに向けた動きを成長の機会と捉え、研究開発・設備投資を促進。

鉄道脱炭素の意義

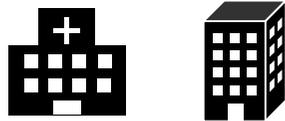
- 従来の①に加え、②～⑤に取り組むことにより、「鉄道の」脱炭素化に加え、「鉄道による」脱炭素化が可能に。これらの取組みには、一定の初期投資等が伴うため、当分の間、適切な支援を行うことにより、さらなる拡大が期待できる。
- 社会全体としては脱炭素化が困難な分野もあることを踏まえ、2050年カーボンニュートラルという「平均点」ではなく、100%を超えるCO2削減を目指すことも必要。
- これにより、基幹的な公益事業として、また、環境優位性の高い交通モードとして、社会経済の持続可能性をさらに高めるとともに、それを通じて鉄道事業の持続可能性を高める。（鉄道なくして脱炭素なし、脱炭素なくして鉄道なし）

「鉄道」脱炭素化、「鉄道による」脱炭素化のイメージ

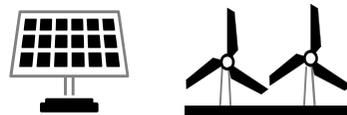
①「減らす」、②「作る」、③「運ぶ」、④「貯める」、⑤「使う」

● 「鉄道による」脱炭素化

⑤「使う」:公共施設、商業施設



②「作る」:再生エネ発電



⑤「使う」:家庭、EV車



④「貯める」
:水素供給拠点



再生エネ電力の
生産量・消費量の拡大

● 「鉄道」脱炭素化

②「作る」:鉄道アセットを活用した再生エネ発電



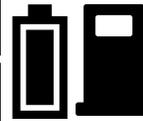
①「減らす」:駅の省エネ

Station

③「運ぶ」:再生エネ等送電

①「減らす」
:CO2フリー車両
:省エネ車両
:運行効率の改善

④「貯める」
:蓄電池、水素貯蔵設備

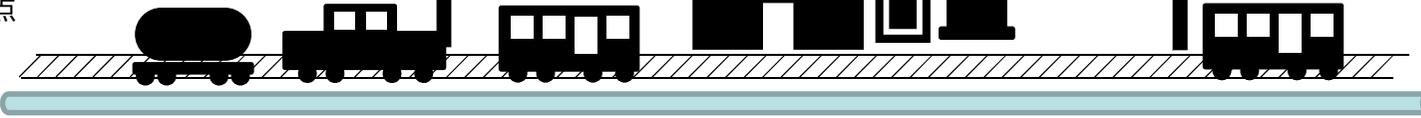


④「貯める」
:水素供給拠点



③「運ぶ」貨物鉄道による水素輸送

水素受入拠点



⑤「使う」:車両、駅施設等で使用

③「運ぶ」:水素パイプラインの敷設

具体的なプロジェクトのイメージ

< (例) エネルギー貯蔵設備の設置 >

(概要)

鉄道アセットを活用して生産した再生エネや余剰回生電力を蓄電する蓄電池や、余剰電力により水素を生成・貯蔵する設備を設置

(スキーム)

鉄道事業者や沿線自治体、沿線企業等が参画し、エネルギー貯蔵設備を設置 (設置主体や設置費用の調達方法について要検討)

(利用形態)

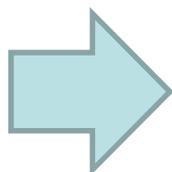
駅施設等、鉄道の使用電力の代替に留まらず、ラッシュ時の消費電力のピークカット、大規模停電時の駅間停車の回避、大規模災害時の避難所等の公共施設への給電など、多様な使用を想定

鉄道脱炭素プロジェクトの類型（素案）

前掲の「鉄道の脱炭素化」「鉄道による脱炭素化」のイメージを類型化し、それぞれにおける代表的な脱炭素プロジェクトを整理すると、大きく以下のとおり。

委託調査における「モデル調査」では、各類型において、ポテンシャルが高く鉄道において拡大が期待されるプロジェクトのCO₂削減効果や、収支改善効果を分析する。

- 地産地消型（地域内での鉄道・地域連携）
 - ・ 鉄道： 遊休空間再エネ発電、エネルギー貯蔵、遊休空間送電、駅ビル利用
 - ・ 地域： 遊休地・卒FIT再エネ発電、エネルギー貯蔵、公共施設・病院・災害時利用
- 産地直送型（広域的な鉄道・エネルギー産業連携）
 - ・ 鉄道： 遊休空間送電、遊休空間水素パイプライン、水素貨物輸送、水素供給拠点
 - ・ エネ： 地域間連系線増強、大規模再エネ発電、グリーン水素サプライチェーン構築
- 新電車型（ローカル線の進化）
 - ・ 技術開発： 燃料電池鉄道車両（中長期）、電源車（短期）
 - ・ その他： 技術基準、国際標準



取組単位あたりのCO₂削減効果、収支改善効果を分析

2. 委託調査の内容について

委託調査の概要（案）

- 引き続き「鉄道の」カーボンニュートラルを強化することに加え、新たに「鉄道による」カーボンニュートラルも追求していくことが必要。
- 本調査においては、以下に示すとおり、「（１）具体的な方策の検討」、「（２）目指すべき絵姿と目標値の設定」、「（３）目標達成に向けたロードマップの作成」を行う。

（１）具体的な方策の検討

○ 「減らす」、「作る」、「運ぶ」、「貯める」、「使う」取組みについて、事例調査、モデル調査、ポテンシャル調査を実施し、鉄道におけるCNに向けた方策を整理するとともに、課題の抽出を行い、実現可能性を検討する。

（a）事例調査

- コストや生産量、消費量の規模感の把握
- 各生産方式や消費に係る課題の抽出

〔・再エネの生産方式の列挙、整理
・各生産方式の特性整理
・鉄道事業における電力消費量の調査
・鉄道周辺施設の電力消費の可能性〕

（b）モデル調査

- 路線・駅単位での取組みにおける課題の抽出
- CN実現に向けた具体的な方策や事業性の検討

〔・モデル調査を行う路線・駅の抽出
・再エネ電力の生産ポテンシャルの算出
・鉄道事業や周辺地域の電力消費量の算出
・輸送対象、輸送方法の列挙、整理
・各輸送手段の特性整理〕

（c）ポテンシャル調査

- モデル調査を踏まえ、鉄道事業全体への展開を検討

〔・鉄道アセットを活用した再エネの生産ポテンシャルを推計
・鉄道事業や周辺地域への電力の活用の可能性を検証〕

（２）目指すべき絵姿と目標値の設定

2030年に達成すべき数値目標、2050年に達成すべき数値目標を設定するため、鉄道のCO2排出量の現状の分析や各施策によるCO2排出量の削減効果を整理する。

（数値目標のイメージ）

2030年目標：●●（駅数）駅について、駅のCNを達成

2050年目標：鉄道分野からのCO2排出を●●%以上削減（対●●年度比）

（３）ロードマップの作成

（２）で掲げる目標に対し、各施策について、プレイヤー毎（行政、鉄道事業者、メーカー、研究機関、独法等）に具体的に達成しておくべき事項を時系列で整理

モデル調査について①～調査概要～

- **利用者数**、**地域特性**等を考慮し、モデル調査を行う**路線・駅**を抽出
- 事例調査と対象路線・駅の事業者へのヒアリングを基に再エネの生産量、消費量等を算出
- 算出結果を基に、蓄電や再エネの輸送の可能性を検討し、それらの課題を整理

①モデル調査を行う**路線・駅の抽出**

路線・駅の**特性に応じた課題を抽出**するため、鉄道脱炭素プロジェクトの3つの類型（「地産地消型」、「産地直送型」、「新電車型」）に当てはまるよう、複数のモデルを検討。

②再エネの生産量、消費量（再エネに限らず）の把握

●発電

発電のポテンシャル：計〇〇kWh
コスト：計〇〇億円

大項目	小項目	発電量	コスト	交流or直流電圧
風力発電	線路わき	〇〇kWh	〇〇億円	
	車両基地	〇〇kWh	〇〇億円	
	...	〇〇kWh	〇〇億円	
太陽光発電	駅	〇〇kWh	〇〇億円	
	...	〇〇kWh	〇〇億円	
回生電力		〇〇kWh	〇〇億円	
計		〇〇kWh	〇〇億円	—

●消費

消費のポテンシャル：計〇〇kWh

大項目	小項目	使用量	交流or直流電圧
鉄道内での消費	車両	〇〇kWh	
	駅	〇〇kWh	
	...	〇〇kWh	
地域での消費	商業施設	〇〇kWh	
	病院	〇〇kWh	
	...	〇〇kWh	
計		〇〇kWh	—

③再エネの蓄電、輸送に関する検討

- ・蓄電 → 蓄電容量、蓄電した電力の活用方法、蓄電池の設置コスト等
- ・輸送 → 輸送方法（送電or水素生成、輸送）、輸送需要、輸送コスト等

④CN実現に向けた取り組むべき施策の整理

- ・ **電力が余剰** → 生産した**電力を蓄電し、～に活用** → **エネルギー貯蔵システムの構築**のため～が必要
- ・ **電力が不足** → 近傍の余剰電力を**～により輸送** → **輸送システムの構築**のため～が必要

モデル調査について②～成果のイメージ～

	地産地消型	産地直送型	新電車型
CNの実現の方向性	<p>複数の鉄道事業者及び沿線地域の官民様々な再生エネルギー・消費主体の参加により再生エネルギーの拡大及び消費エネルギーの再生エネルギーへの変換を推進。</p> <p>需給の時間帯ギャップを解消するため、再生エネルギー貯蔵施設を設置。</p>	<p>鉄道アセット及び鉄道貨物輸送ネットワークを活用し、全国的な再生エネルギー需給のアンバランス解消のための送電、水素輸送システムを構築。</p>	<p>非電化区間のみならず輸送密度の低い電化区間において燃料電池・蓄電池を用いた車両を投入することにより鉄道の脱炭素化を図るとともに、「電化路線」の新たな概念を確立。</p>
実現の核となる要素	<p>エネルギー貯蔵施設の設定</p> <p>水素製造施設の設定</p>	<p>鉄道アセット内に地域間連携線等を設置</p> <p>水素輸送システムの構築</p>	<p>新型車両の開発・導入</p> <p>エネルギー貯蔵施設の設定</p>
事業性の評価	<p>設置コスト：</p> <p>コスト回収：</p>	<p>設置コスト：</p> <p>コスト回収：</p>	<p>設置コスト：</p> <p>コスト回収：</p>
支援策の提案 (記載は既存制度)	<p>鉄道事業等におけるネットワーク型低炭素化促進事業 (国交省・環境省連携事業)</p>	なし	<p>鉄道事業等におけるネットワーク型低炭素化促進事業 (国交省・環境省連携事業)</p>
支援の方向性	<p>エネルギー貯蔵施設の設定に対するさらなる支援</p>	<p>水素輸送システムの構築に関する実証支援</p>	<p>技術開発に対する支援</p> <p>エネルギー貯蔵施設の設定に対するさらなる支援</p>

3. 今後の予定

今後の予定

- 3月4日 : 第1回検討会（検討の方向性等について議論）
- 4月12日 : 第2回検討会（鉄道事業者、関係省庁からヒアリング）
- 5月31日 : 第3回検討会（委託調査の内容について議論）
- 6月下旬 : 第4回検討会（中間整理（案）について議論）
- 7月上旬 : 中間整理の公表
- 7月以降 : 令和5年度予算要求
- 秋頃 : 官民協議会の設置
- 12月頃 : 第●回検討会（委託調査の中間報告）
- 2月頃 : 第●回検討会（委託調査結果の報告、とりまとめ（案））
- 3月中 : とりまとめ

中間整理の骨子（案）

（１）鉄道のCNに取り組む背景と必要性

- （１－１）鉄道分野におけるCO₂排出の現状
- （１－２）鉄道分野におけるCNの意義
- （１－３）鉄道分野におけるCNに向けた取組事例

（２）鉄道のCNに向けた検討の方向性

- （２－１）鉄道アセットを活用した再エネの生産に関する取組
- （２－２）鉄道や地域における再エネの使用に関する取組
- （２－３）鉄道アセットを活用した再エネ等の輸送
- （２－４）地域や地方部における役割の再定義

（３）当面の間取り組むべき事項

- （３－１）目指すべき絵姿、目標値の設定
- （３－２）ロードマップの作成
- （３－３）支援制度の検討
- （３－４）官民協議会の設置