

鉄道脱炭素の方向性

「鉄道分野におけるカーボンニュートラル加速化検討会」

中間とりまとめ

2022年8月

目 次

1. はじめに	P.2
2. 鉄道脱炭素に取り組む背景と必要性	P.3
(1) 鉄道分野における CO ₂ 排出の現状	P.3
(2) 鉄道脱炭素の意義	P.3
3. 鉄道脱炭素に向けた取組の方向性	P.4
(1) 鉄道特性を活かした脱炭素の考え方	P.4
① 地産地消型（地域内での鉄道・地域連携）	P.4
② 産地直送型（広域的な鉄道・エネルギー産業連携）	P.5
③ 新電車型（ローカル線の進化）	P.5
(2) 各類型の構成要素	P.5
4. 今年度において取り組むべき事項	P.7
(1) 目指すべき姿、目標値の設定	P.7
(2) 委託調査の実施	P.8
(3) 支援制度の検討	P.8
(4) 官民プラットフォームの設置	P.8
(5) ロードマップの作成	P.8

1. はじめに

2020年10月、我が国は「2050年カーボンニュートラル」を宣言し、2021年4月には、「2030年度に、温室効果ガスを2013年度から46パーセント削減することを目指す。さらに、50パーセントの高みに向け、挑戦を続けていく」ことを表明した。

鉄道は、他の交通機関と比較してエネルギー効率が高く、総じて環境負荷の低い交通機関である。新型コロナウイルス感染症の拡大により鉄道の利用も影響を受けている状況ではあるが、移動手段の選択に際しては、鉄道を利用することがCO₂排出量削減に効果的であることを広く認識してもらうことが必要である。これに加え、鉄道の環境優位性を保ち続けるには、鉄道の特性を踏まえたカーボンニュートラルに向けた取組をこれまで以上に加速化させることが必要である。実際に、電力の調達方法も注目されるようになる中、鉄道分野においてもグリーン電力を活用する動きなどが始まっている。

このうち、国土交通省においては、特に鉄道特性を踏まえたカーボンニュートラルに向けた取り組みに着目し、2022年3月から「鉄道分野におけるカーボンニュートラル加速化検討会」を開催したところである。本検討会では、カーボンニュートラルに向けた取組を鉄道産業にとっての成長の機会とする視点を重視しつつ、「先進的な鉄道事業者の更なる取組」と「幅広い鉄道事業者への横展開」を加速化するための検討を重ねてきた。その過程で鉄道の強みが再認識され、鉄道アセットの有効活用、沿線地域やエネルギー産業など他セクターとの連携、日本全体への貢献等の重要性が浮き彫りになってきている。今般、今後の取組の方向性について中間とりまとめを行うものである。

今後、この中間とりまとめを踏まえ、本検討会での議論を継続するとともに、国土交通省鉄道局において、関係者と連携しつつ取組を進めていくことを期待する。

2. 鉄道脱炭素に取り組む背景と必要性

(1) 鉄道分野におけるCO₂排出の現状

鉄道のCO₂排出量は1,000万トン（日本全体の1%）（2019年度）、輸送量あたりのCO₂排出量は、旅客で自家用乗用車の1/8、貨物で営業用貨物車の1/13であり、エネルギー効率が高く電化も進んだ交通機関である。

一方、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（図-1）であること、また、鉄道が日本全体の電力の約2%を消費していることを踏まえると、調達電力のあり方を「自分事」として考えることが必要である。

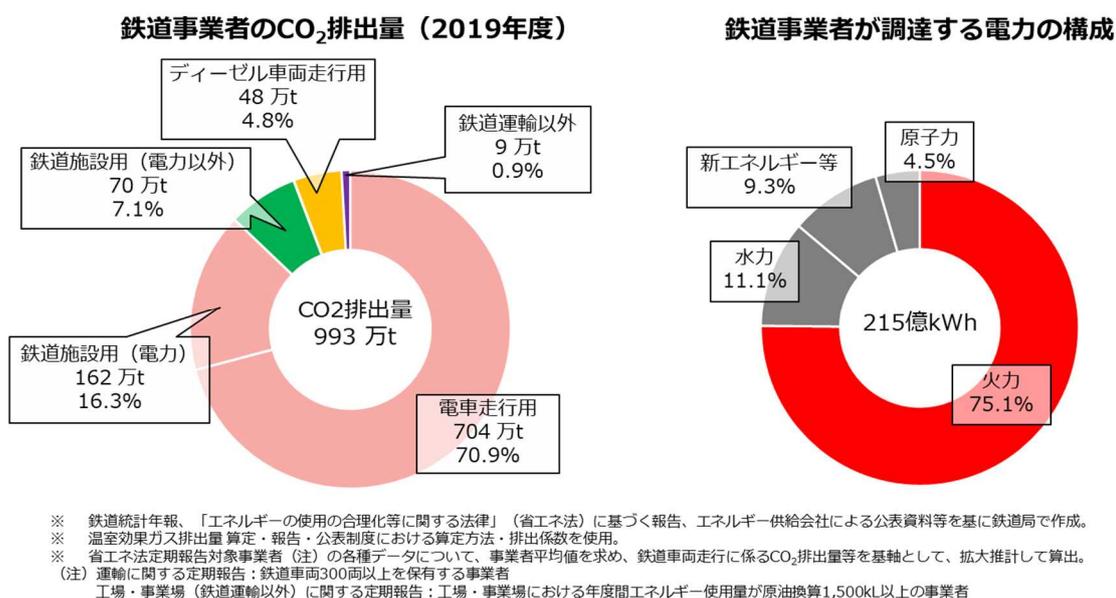


図-1 鉄道事業者のCO₂排出量（左）、鉄道事業者が調達する電力構成（右）

(2) 鉄道脱炭素の意義

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ており、同時に、社会経済の活力が鉄道事業の活力の基盤にもなっている。昨今では、様々な要因により電力需給が逼迫する局面が生じており、鉄道サービス提供の安定性向上という面でも、電力調達のあり方が重要になっている。また、世界的にESG金融の拡大が進み、サプライチェーンにおける温室効果ガスの排出量の削減が求められ、さらにはカーボンプライシングの議論も踏まえ企業の行動変容も想定される中、環境負荷の低い鉄道輸送は需要拡大のポテンシャルを秘めており、鉄道事業者にとっては成長の機会となり得る。

このような中、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、鉄道は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排出量削減を目指すことが必要である。このためには、今後も「鉄道の」脱炭素を強化するとともに、新たに、鉄道が再生可能エネルギーの生産等にも参画する「鉄道

による」脱炭素も開始し、これらを両輪として進める総合的な「鉄道脱炭素」の取組が求められる。

これにより、基幹的な公益事業として社会経済の持続可能性をさらに高める（鉄道なくして脱炭素なし）とともに、それを通じた鉄道事業の持続可能性を高める（脱炭素なくして鉄道なし）ことが可能となる。

3. 鉄道脱炭素の実現に向けた取組の方向性

（1）鉄道特性を活かした脱炭素の考え方

鉄道は地域において、旅客を大量輸送するのみならず、駅の拠点性も活かしつつ地域の社会経済活動において重要な役割を担っており、鉄道事業者にはデベロッパーとしてのノウハウを蓄積した企業や企業グループが多数存在している。また、鉄道は全国的な広域ネットワークを形成しており、長大な鉄道アセットを有効活用する余地がある。このような鉄道の特性を踏まえると、鉄道脱炭素を検討する際には、鉄道分野のみならず、鉄道を中心とした街づくりや地域全体のモビリティ等の鉄道関連分野における脱炭素の促進など、様々な主体と連携するセクターカップリングの発想が重要である。

また、鉄道は路線・地域により立地条件、環境条件、経営環境が異なる。中小民鉄や第三セクター鉄道を含めて、地方部においても鉄道脱炭素の実現が可能となるような仕組みを考えることも必要である。

これらを踏まえ、代表的な脱炭素プロジェクトを整理すると、次の3つの類型が考えられる。

① 地産地消型（地域内での鉄道・地域連携）

鉄道においては、駅施設や線路わき、車両基地、廃線敷などの鉄道アセットを活用し、再生可能エネルギー（太陽光発電、風力発電等）の生産や、これを活用した水素の製造を行うことができる可能性を持っている。他方、鉄道は、電力の需要家として、沿線地域で生産された再生可能エネルギーを消費し、ひいては、地域内の再生可能エネルギーの生産拡大につなげるポテンシャルを有している。

今後、鉄道アセットを活用した再生可能エネルギーや水素の生産手法について、その特性を整理するとともに、事業性等について検討を行うこととする。併せて、生産した電力や水素を鉄道や沿線地域で活用する方策について検討を行う。例えば、駅の再エネ化、災害時における災害拠点（病院、コンビニ等）への電力供給、駅をハブとしたEVバスやFCバス等によるフィーダー輸送が考えられる。

この際、生産した電力や水素を貯蔵する方法についても、その事業性等について検討を行うことが必要である。また、生産した再生可能エネルギーについては、電力として使用・輸送する場合と、水素に換えて使用・輸送する場合が考えられるが、それぞれの適する条件や両者のバランス等についても、関係省庁と連携して検討を

行う必要がある。

② 産地直送型（広域的な鉄道・エネルギー産業連携）

今後、安定した電力需給確保の観点や水素利用の拡大により地域間連系線の増強、グリーン水素サプライチェーンの構築が求められるなど、再生可能エネルギー等の輸送については需要の拡大が見込まれている。

鉄道の広域ネットワークを有効活用し、今後、鉄道アセットを活用した送電網や水素パイプラインの敷設、鉄道貨物による水素輸送・蓄電池による電気輸送について、その実現可能性や事業性等の検討を行うこととする。ここでの水素としては、再生可能エネルギーにより国内製造した水素のみならず、輸入グリーン水素についても対象とする。

この際、電力や水素の需要と供給には時間的ギャップが生じるため、エネルギー貯蔵設備の設置が肝要である。これにより、電力需給に関する調整力を有することが可能となり、再生可能エネルギーの需給ギャップの解消に貢献できる。

例えば、鉄道の広域ネットワークにより輸送される水素の活用方策の一つとして、駅等の鉄道を中心とする地域連携に「総合水素ステーション」の設置を進める。これを、鉄道のみならず、バス、トラック等の地域の交通インフラに広く活用し、水素のさらなる普及拡大を図る。

③ 新電車型（ローカル線の進化）

電化区間における電力の脱炭素化に向けた取組だけでなく、非電化区間においても、ディーゼル燃料を動力源とする気動車による運行が行われていることを踏まえ、さらなる脱炭素化を進める必要がある。

その方策としては、ディーゼル燃料に替わる動力源として水素を用いる燃料電池鉄道車両や、再エネ由来の電力を蓄電池に貯蔵して長距離走行可能な蓄電池車両の活用、また、バイオ燃料や合成燃料の活用が考えられる。

このため、燃料電池鉄道車両の開発を推進するとともに、電源車型蓄電池車両の開発やバイオ燃料等の活用について検討する。これにより、閑散電化区間において、架線等の地上設備を不要とすること（架線レス化）による維持管理コスト等の低減も図り、鉄道事業の持続可能性を高める。

あわせて、これらの車両の普及拡大に向け、技術開発の進展に遅れることなく、技術基準や国際標準の整備、規制の見直し等を進める。さらに、これを日本発の技術として積極的に海外展開し、我が国の鉄道車両製造分野の持続化を図る。

（2）各類型の構成要素

以上の3類型について、効果・事業性の検討に資するよう主たる構成要素に分解する。なお、いずれの構成要素も例示で記載した類型以外の類型にも該当し得る。

- ① 地産地消型（地域内での鉄道・地域連携）
 - ・鉄道：未利用空間再エネ発電・送電、エネルギー貯蔵、駅ビル利用
 - ・地域：未利用地・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
- ② 産地直送型（広域的な鉄道・エネルギー産業連携）
 - ・鉄道：未利用空間送電、蓄電池による電気輸送、未利用空間水素パイプライン、水素貨物輸送、水素供給拠点（総合水素ステーション）
 - ・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
- ③ 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、規制の見直し、国際展開

※ 水素に関連する技術については開発段階のものが多いため、その導入時期についても検討が必要である。また、関係省庁において、所要の法令改正も検討する必要がある。

これらの構成要素を、取組の観点ごとに分類すると、下記A～Eのとおりある。

分類	取組の観点	取組の例
A	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
B	再エネ等を「作る」	再エネ発電、未利用回生電力
C	再エネ等を「運ぶ」	地域・広域送電、蓄電池による電気輸送、水素輸送（パイプライン・貨物）
D	再エネ等を「貯める」	蓄電池、水素貯蔵施設（総合水素ステーション）
E	再エネ等を「使う」	グリーン電力、グリーン水素

例えば東京都では、中長期的にエネルギーの安定確保につなげる観点から、上記のうち電力を「へらす、つくる、ためる」の「HTT（エイチ・ティ・ティ）」をキーワードに取組を推進している。鉄道分野においては、これに「運ぶ、使う」を加えた「2H3T（にエイチ・さんティ）」と整理して、「鉄道脱炭素」の取組を推進することとする。

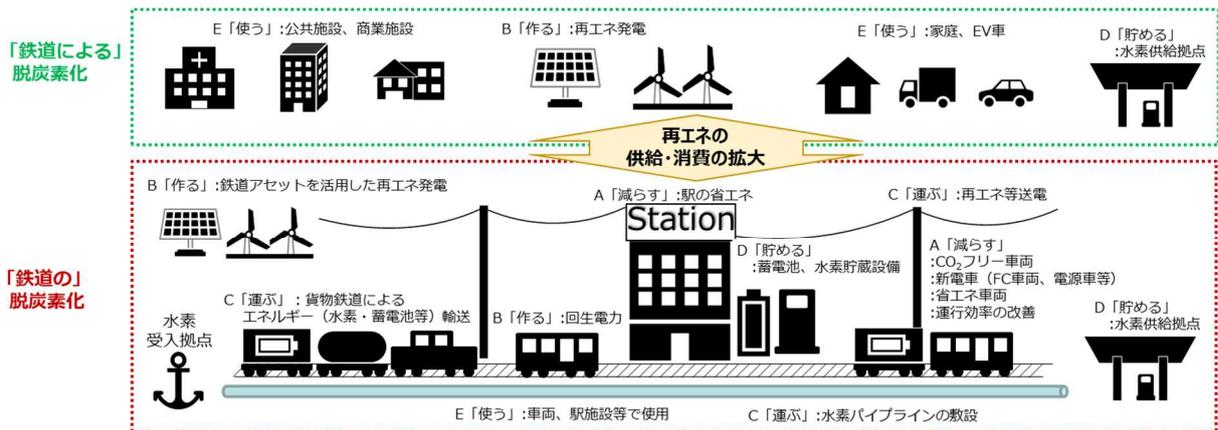


図-2 鉄道脱炭素のイメージ

4. 今年度において取り組むべき事項

(1) 目指すべき姿、目標値の設定

「2050年カーボンニュートラルの実現」や「2030年度に、温室効果ガスを2013年度から46パーセント削減することを目指す。さらに、50パーセントの高みに向け、挑戦を続けていく」ことに向けて、鉄道分野のカーボンニュートラルが目指すべき姿や目標値の設定を行う。設定にあたっては、鉄道分野の脱炭素化が国全体の脱炭素化にどの程度寄与するのかについても検討を行う。

<目標値の設定(例)>

2030年：駅のCO₂排出量の実質150%相当(350万トン)を削減(2019年度比)(※1)

2050年：鉄道のCO₂排出量の実質100%相当以上(1,000万トン+α)を削減(2019年度比)(今年度内に数値決定)(※2)

※1 ・「駅」とあるのは「駅等の鉄道用施設」

- ・2013年度から2019年度までのCO₂削減量は260万トン(実績)
- ・2019年度から2030年度までにCO₂排出量350万トン削減は、2019年度の駅のCO₂排出量(230万トン)の150%に相当
- ・これにより2013年度の鉄道全体のCO₂排出量の約50%削減を実現
(2013年度の鉄道全体のCO₂排出量は1,250万トンであり、2030年度までのCO₂削減量610万トン(260万トン+350万トン)は、2013年度比50%に相当)

※2 ・2019年度から2050年度までに1,000万トン+αのCO₂削減は、2013年度から2050年度までに1,250万トン+αのCO₂削減に相当

(2) 委託調査の実施

上記3.において示した検討の方向性について、国土交通省鉄道局において委託調査を実施する。本調査では、再生可能エネルギーの生産(太陽光パネルの設置等)、貯蔵(蓄電池等)など、モジュール化した取組ごとのCO₂削減効果や事業性を明らかにするとともに、上記(1)で示した目標値の設定及び下記(5)に示すロードマップの作成を行う。

本委託調査の経過については、本検討会の委員や下記(4)に示す官民プラットフォームとの間でフィードバックループを確立する。

(3) 支援制度の検討

鉄道事業者等が行う鉄道脱炭素に向けた既存の取り組みや、新たな取り組みを支援するため、環境省や資源エネルギー庁の支援制度の適用可能性を整理する。その上で、鉄道の公益性を踏まえ、沿線地域や鉄道利用者などの受益者負担も含めた費用負担のあり方、鉄道事業者の初期投資についての支援のあり方(公的主体の技術力・資金力の活用等)、鉄道脱炭素の投資を促進する税制のあり方等の検討を関係省庁の施策との整合性に十分に留意して進め、令和5年度予算要求等に反映させる。

(4) 官民プラットフォームの設置

セクターカップリングやオープンイノベーションを促進するためには、鉄道事業者のみならず、省エネ・再エネ関係の技術や知見等を有する企業、その他幅広い民間企業等がそれぞれの強みを持ち寄り、協力体制を構築していくことが重要である。このため、今夏中に、国土交通省鉄道局を事務局とする「鉄道脱炭素官民プラットフォーム」を立ち上げる。

(5) ロードマップの作成

上記(1)で掲げた目標に対し、各取組を着実に推進していくため、各プレイヤー(行政、鉄道事業者、メーカー、研究機関、独立行政法人等)が取り組むべき事項を時系列で整理し、今年度中にロードマップを作成する。