

6. 交通運輸/鉄道 (電化)

1. 典型的な案件の概要

- ・ 鉄道の電化によりエネルギー転換を実現する事業。
- ・ 電化による輸送力増強に伴う旅客及び貨物のモーダルシフトの効果を合わせて実現する事業。

2. 適用条件

- ① 既存の非電化の鉄道を対象とした電化事業であること。
- ② 電化による輸送力増強に伴い、「道路輸送 (トラック) 等から鉄道輸送への貨物のモーダルシフト」及び「バス、自家用車、タクシー、バイク、既存鉄道等からの旅客のモーダルシフト」の片方あるいは両方を含む事業であること。

3. 推計方法

電化によるGHG排出削減量は、ベースラインシナリオ (既存の非電化の鉄道の利用が継続した場合等) 下のGHG排出量 (ベースライン排出量) と、電化後の鉄道からのGHG排出量 (プロジェクト排出量) の差分により求める。

モーダルシフトによるGHG排出削減量は、輸送力増強分について、ベースラインシナリオ (既存輸送機関 (貨物はトラック等、旅客はバス、自家用車等) の利用が継続した場合等) 下のGHG排出量 (ベースライン排出量) と、電化した鉄道を利用した場合のGHG排出量 (プロジェクト排出量) の差分により求める¹。

以下の各計算式のデータの入手方法の詳細は「4. 推計に必要なデータ」に示す。

$$ER_y = BE_y - PE_y$$

ER_y : y 年の事業実施による GHG 排出削減量 (t-CO₂e/y)

BE_y : y 年のベースラインシナリオにおける GHG 排出量 (t-CO₂e/y)

PE_y : y 年のプロジェクトシナリオにおける GHG 排出量 (t-CO₂e/y)

(1) ベースライン排出量の算定

1) 電化部分のベースライン排出量

事業の対象とする非電化の列車 (気動車/内燃機関車) の年間燃料消費量に、燃料の CO₂ 排出係数を乗じて求める。

$$BE_y = \sum_i (FC_{BL,i,y} \times NCV_i \times EF_{fuel,i} \div 10^6)$$

$FC_{BL,i,y}$: 列車 (気動車/内燃機関車) の走行に伴う y 年における燃料 i の消費量 (t/年)

NCV_i : 燃料 i の正味発熱量 (TJ/Gg=TJ/kt)

$EF_{fuel,i}$: 燃料 i の CO₂ 排出係数 (kg-CO₂/TJ)

2) モーダルシフト部分のベースライン排出量

ベースライン排出量は、事業実施後の電化による輸送力増強分の旅客または貨物の輸送量と同量の旅客または貨物を、既存輸送機関で分担して輸送する場合の GHG 排出量となる。ベースライン排出量は、事業実施後の輸送人キロまたは輸送トンキロの増加分に、既存輸送機関を利用した場合の輸送機関別分担率および輸送人キロまたは輸送トンキロあたりの CO₂ 排出係数を乗じて求める。詳細な算定方法は、旅客については「3.鉄道等によるモーダルシフト (旅客)」、貨物

¹ 評価対象年は、プロジェクトの平均的な稼働状況下の年、または、複数年の平均値とする。

6. 交通運輸/鉄道（電化）

については「5. 鉄道によるモーダルシフト（貨物）」を参照すること。

(2) プロジェクト排出量の算定

事業実施後の列車（電気機関車）の年間電力消費量を把握し、電力のCO₂排出係数を乗じて求める。

$$PE_y = EC_{PJ,y} \times EF_{elec}$$

$EC_{PJ,y}$: 列車（電気機関車）の走行に伴う y 年における年間電力消費量 (MWh/年)

EF_{elec} : 電力のCO₂排出係数 (t-CO₂/MWh)

4. 推計に必要なデータ

データの 種類	データの内容	データの入手方法	
		ベースライン排出量	プロジェクト排出量
$FC_{BL,i,y}$	列車（気動車/内燃機関車）の走行に伴う y 年における燃料 i の消費量	実測値 (年間走行距離、燃料消費率等からの算定も可能)	不要
NCV_i	燃料 i の正味発熱量 (TJ/Gg=TJ/kt)	デフォルト値を使用（別表 1 の“Net calorific value”、別表 2 の“Effective CO ₂ emission factor”の“Default value”）。 ただし対象国のデフォルト値が無い場合や、当該国の公表値がある場合等、他にふさわしい値がある場合は、その値を使用しても良い。	
$EF_{fuel,i}$	燃料 i の CO ₂ 排出係数 (kg-CO ₂ /TJ)		
$EC_{PJ,y}$	列車（電気機関車）の走行に伴う y 年における年間電力消費量 (MWh/y)	不要	計画値
EF_{elec}	電力の CO ₂ 排出係数 (t-CO ₂ /MWh)		デフォルト値を使用（別表 3 の“Electricity Consumption”）。 ただし対象国のデフォルト値が無い場合や、当該国の公表値がある場合等、他にふさわしい値がある場合は、その値を使用しても良い。

5. その他

(1) プロジェクトバウンダリー

GHG 推計の範囲は、鉄道の運行範囲とする。

(2) リークエージ

鉄道に係るライフサイクルを考慮した場合、原材料の生産・運搬、鉄道関連施設や車両等の建設時のエネルギー消費等、GHG の排出がリークエージとして予想される。しかし、これらの GHG 排出は、事業実施後における GHG 排出削減効果に比し軽微な影響であると捉え考慮しない。MRT に関する CDM 方法論 (ACM0016、AM0031 等) においてもこのようなライフサイクル排出量は考慮していない。

(3) 解説

本方法論は、CDM 方法論の AM0090 (Modal shift in transportation of cargo from road transportation to water or rail

6. 交通運輸/鉄道（電化）

transportation) 等を参考に、活動量をトンキロとして CO₂ の排出量を算定している。

CDM 方法論では、以下のように制約を設けているが、本法論ではいずれも考慮しない。

- a. 水上輸送あるいは鉄道輸送システムに必要な投資の少なくとも 50%以上が貨物輸送関連施設（駅等）の建設、設備（車両）の購入に充てられること
- b. 貨物の荷主がプロジェクト参加者の一員であること
- c. 往路の貨物の内容は 1 種類であること（例えば、農産物のみ、飲料水のみ、肥料のみでこれらを混合することはできない）

メタン (CH₄) と一酸化二窒素 (N₂O) は、排出削減量に及ぼす影響がそれほど大きくないため、簡素化を図って考慮しないこととした。

(4) 改訂履歴

Version	改訂月	改訂内容
2.0	2014年3月	<ul style="list-style-type: none"> ● 輸送対象（旅客/貨物）および目的（モーダルシフト/電化）により、方法論を以下のように再分類 <ul style="list-style-type: none"> - 鉄道等・旅客（モーダルシフト） - 鉄道等・旅客（電化） - 鉄道等・貨物（モーダルシフト） - 鉄道等・貨物（電化） ● ベースライン排出量の算定方法を人キロあたりの排出量ベースで算定することとした。
3.0	2019年9月	<ul style="list-style-type: none"> ● 3.推計方法に、年間排出削減量は、算定対象期間の平均値で示すことを追記。 ● デフォルト値の使用を優先することとした。 ● CH₄とN₂Oを無視することを明記。
4.0	2023年3月	<ul style="list-style-type: none"> ● Version3.0では「4. 鉄道等・旅客（電化）」と「6. 鉄道等・貨物（電化）」に分かれていたが、電化は旅客と貨物の両方が対象となる場合があることから統合し「6. 鉄道（電化）」とした。 ● ベースライン排出量の算定方法や必要なデータ等の記述において、「事業実施前」を「ベースラインシナリオ下」に修正した。なお、ベースラインシナリオとは、事業実施前の状態の継続などプロジェクトがなかった場合に起こるであろうシナリオである。 ● 「4. 推計及びモニタリングに必要なデータ」の「事業実施後」の列を削除した (Climate-FIT は、現在は GHG 排出削減量を「計画段階」に定量化することを目的としているため)。
5.0	2024年3月	<ul style="list-style-type: none"> ● 変更なし。