

5. 鉄道等によるモーダルシフト（貨物）

1. 典型的な案件の概要

- ・ 貨物輸送について、既存貨物輸送機関（トラック等）からのモーダルシフトの促進を実現する事業。

2. 適用条件

- ① 事業実施後、鉄道等のインフラを有し、貨物の効率的な輸送を実現する交通システムであること（鉄道・船舶等）。
- ② ベースラインシナリオにおける貨物輸送機関は道路輸送（トラック等）、航空機等であること。

3. 推計方法

事業実施によるGHG排出削減量は、ベースラインシナリオ（既存の貨物輸送機関（トラック等）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、鉄道等による貨物輸送へのモーダルシフトを実現した場合の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

ベースライン排出量は、事業実施後の鉄道等の貨物輸送量と同量の貨物輸送量を、既存の貨物輸送機関で分担する場合の GHG 排出量となる。ベースライン排出量は、事業実施後の輸送トンキロに、輸送機関別分担率および輸送トンキロあたりの CO₂ 排出係数を乗じて求める。

$$BE_y = \sum_i (BTKM_y \times MS_{i,y} \times EF_{TKM,i})$$

$BTKM_y$: 事業実施後の y 年における輸送トンキロ (t-km/年)

$MS_{i,y}$: ベースラインシナリオ下の輸送機関 i の y 年における分担率 (%)

$EF_{TKM,i}$: 輸送機関 i のトンキロあたりの CO₂ 排出係数 (t-CO₂/t-km)

(2) プロジェクト排出量の算定

- 動力が電力（電気機関車等）の場合

事業実施後の貨物列車（電気機関車等）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。

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

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

EF_{elec} : 電力の CO₂ 排出係数 (t-CO₂/MWh)

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。

5. 鉄道等によるモーダルシフト (貨物)

- 動力が内燃機関 (内燃機関車等) の場合

事業実施後の貨物列車 (内燃機関車等) の年間燃料消費量を把握し、燃料の CO₂ 排出係数を乗じて求める。

$$PE_y = FC_{PJ,i,y} \times NCV_i \times EF_{fuel,i} \div 10^6$$

$FC_{PJ,i,y}$: 貨物列車 (内燃機関車) 等の走行に伴う 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)

- 鉄道等の走行に伴う電力消費量、燃料消費量が得られない場合

事業実施後の鉄道の輸送トンキロに、鉄道等のトンキロあたりの CO₂ 排出係数を乗じて求める。

$$PE_y = BTKM_y \times EF_{PKM,rail}$$

$EF_{PKM,rail}$: 鉄道等のトンキロあたりの CO₂ 排出係数 (t-CO₂/t-km)

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
$BTKM_y$	事業実施後の y 年における輸送トンキロ (t-km/年)。	計画値	不要
$MS_{i,y}$	ベースラインシナリオ下の輸送機関 i の y 年における分担率 (%)	計画値	
$EF_{TKM,i}$	輸送機関 i のトンキロあたりの CO ₂ 排出係数 (t-CO ₂ /t-km)	以下の順でデータの入手可能性を検討し用いる。 i) 当該事業の固有値: 当該国/都市の公表値を利用。 ii) 文献値: 当該事業への適用が適切と考えられる値。 iii) デフォルト値 (別表 7 参照)	
$EC_{PJ,y}$	貨物列車 (電気機関車) 等の走行に伴う y 年における電力消費量 (MWh/y)	不要	計画値
$FC_{PJ,i,y}$	貨物列車 (内燃機関車) 等の走行に伴う y 年における燃料 i の消費量 (t/年)		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。
NCV_i	燃料 i の正味発熱量 (TJ/Gg=kt)	デフォルト値を使用 (別表 1 の “Net calorific value”、別表 2 の “Effective	

5. 鉄道等によるモーダルシフト（貨物）

$EF_{fuel,i}$	燃料 i の CO ₂ 排出係数 (kg-CO ₂ /TJ)		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。
$EF_{TKM,rail}$	鉄道等のトンキロあたりの CO ₂ 排出係数 (t-CO ₂ /t-km)		以下の順でデータの入手可能性を検討し用いる。 i) 当該事業の固有値：当該国/都市の公表値を利用。 ii) 文献値：当該事業への適用が適切と考えられる値。 iii) デフォルト値（別表7参照）

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（貨物）の運行範囲とする。

(2) リークエージ

鉄道（貨物）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 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。

- 水上輸送あるいは鉄道輸送システムに必要な投資のうち、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
- 貨物の荷主がプロジェクト参加者の一員であること
- 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）

5. 鉄道等によるモーダルシフト（貨物）

		<ul style="list-style-type: none"> • 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するとともに、渋滞緩和も計算できるように追加 • 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"> • 「5. 道路、橋梁、鉄道等による渋滞緩和等（貨物）（Version 3.0）」では、モーダルシフトと渋滞緩和とが同じ方法論となっていた。しかし、排出削減のロジックは両者で異なるため、個別方法論を「5. 鉄道によるモーダルシフト（貨物）」及び「4. 道路、橋梁などによる渋滞緩和」に分離した。 • プロジェクト排出量で電力消費量が得られない場合の代替手法を提示した（トンキロあたり排出原単位により算定する方法）。 • 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。