

方法論番号	EN-S-034 Ver.1.0
方法論名称	エコドライブ支援機能を有するカーナビゲーションシステムの導入及び利用

<方法論の対象>

- 本方法論は、車両にエコドライブ支援機能を有するカーナビゲーションシステムを導入することにより、当該車両の化石燃料の使用量を削減する排出削減活動を対象とするものである。

**1. 適用条件**

本方法論は、次の条件の全てを満たす場合に適用することができる。

- 条件 1: 車両にエコドライブ支援機能を有するカーナビゲーションシステムを導入し、利用すること。
- 条件 2: プロジェクト実施前のエコドライブ支援システムの利用者と非利用者から得た燃費について、プロジェクト実施前の 1 年間のデータが把握可能であること。

<適用条件の説明>

条件 1:

本方法論では、運転手にエコドライブ（渋滞回避、最適ルート及び効率等運転）を働きかける機能を有するカーナビゲーションシステムを導入し、当該システムを利用する車両を対象とする。

条件 2:

本方法論ではエコドライブ支援システム導入前後の燃費改善率をプロジェクト実施後のデータに基づき排出削減量を算定するため、エコドライブ支援システムの利用者と非利用者から得たプロジェクト実施前の最低 1 年間の燃費データが必要となる。

**2. 排出削減量の算定**

$$ER = EM_{BL} - EM_{PJ} \quad (\text{式 1})$$

記号	定義	単位
$ER$	排出削減量	tCO2 /年
$EM_{BL}$	ベースライン排出量	tCO2 /年
$EM_{PJ}$	プロジェクト実施後排出量	tCO2 /年

<排出削減量の算定で考慮すべき温室効果ガス排出活動>

項	排出活動	温室効果ガス	説明
ベースライ	車両の使用	CO2	【主要排出活動】

ン排出量			車両の使用に伴う化石燃料の使用による排出量
プロジェクト実施後排出量	車両の使用	CO2	【主要排出活動】 車両の使用に伴う化石燃料の使用による排出量
	エコドライブ支援システムにおけるデータ集計※	CO2	【付随的な排出活動】 エコドライブ支援システムにおけるデータ集計に伴う電力の使用による排出量

※エコドライブ支援システムにおける集計用に新たにサーバ等を導入した場合のみ計上する。既存の機器を活用する場合は、算定対象外としてよい。

### 3. プロジェクト実施後排出量の算定

$$EM_{PJ} = EM_{PJ,M} + EM_{PJ,S} \quad (\text{式 2})$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ}$	プロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$EM_{PJ,M}$	プロジェクト実施後の主要排出量	tCO2/年
$EM_{PJ,S}$	プロジェクト実施後の付随的な排出量	tCO2/年

#### <主要排出活動>

##### a) 車両の使用によるプロジェクト実施後排出量

本方法論では、原則として、燃料法を使用しなければならない。

ただし、エネルギー消費効率に 0.8 を乗じる場合は、燃費法を使用することができる。

##### 1) 燃料法を用いて算定する場合

$$EM_{PJ,M} = \sum_i (F_{PJ, fuel,i} \times HV_{PJ, fuel,i} \times CEF_{PJ, fuel,i}) \quad (\text{式 3})$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,M}$	プロジェクト実施後の主要排出量	tCO2/年
$F_{PJ, fuel,i}$	プロジェクト実施後の対象車両 i における燃料使用量	kL/年
$HV_{PJ, fuel,i}$	プロジェクト実施後の対象車両 i で使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL
$CEF_{PJ, fuel,i}$	プロジェクト実施後の対象車両 i で使用する燃料の単位発熱量当たりの CO2 排出係数	tCO2/GJ

##### 2) 燃費法を用いて算定する場合

$$EM_{PJ,M} = \sum_i (D_{PJ,i} \times \frac{1}{\mathcal{E}_{PJ,fuel,i}} \times HV_{PJ,fuel,i} \times CEF_{PJ,fuel,i}) \quad (式 4)$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,M}$	プロジェクト実施後の主要排出量	tCO2/年
$D_{PJ,i}$	プロジェクト実施後の対象車両 i の移動距離	km/年
$\mathcal{E}_{PJ,fuel,i}$	プロジェクト実施後の対象車両 i のエネルギー消費効率	km/kL
$HV_{PJ,fuel,i}$	プロジェクト実施後の対象車両 i で使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL
$CEF_{PJ,fuel,i}$	プロジェクト実施後の対象車両 i で使用する燃料の単位発熱量当たりの CO2 排出係数	tCO2/GJ

<付随的な排出活動>

b) エコドライブ支援システムにおけるデータ集計によるプロジェクト実施後排出量

- 付随的な排出活動については、妥当確認時に排出削減見込み量に対する影響度を算定し、影響度に応じてそれぞれ以下のように取り扱う。
  - ①影響度が 5%以上の場合：排出量の算定を行う。
  - ②影響度が 1%以上 5%未満の場合：排出量のモニタリングを省略することができる。ただし、省略した場合は、妥当性確認時に影響度を算定し、検証時に当該影響度を排出削減量に乗じることで当該排出量の算定を行う。
  - ③影響度が 1%未満の場合：排出量の算定を省略することができる。

<付随的な排出活動の算定例>

b) エコドライブ支援システムにおけるデータ集計によるプロジェクト実施後排出量

$$EM_{PJ,S} = EL_{PJ} \times CEF_{electricity,t} \quad (式 5)$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S}$	プロジェクト実施後の付随的な排出量	tCO2/年
$EL_{PJ}$	エコドライブ支援システムにおけるデータ集計による電力使用量	kWh/年
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数	tCO2/kWh

- 本方法論では本システムを導入することによって追加したサーバ等のハードウェアに関する排出量のみを算定することとし、データ処理等に用いる PC 及び端末については、プロジェクト排出に算入しなくてもよい。
- 情報通信機器等による電力使用量については、データ処理量などにより情報通信機器全体の電力使用量から、当該サービス分を按分してもよい。

#### 4. ベースライン排出量の考え方

本方法論におけるベースライン排出量は、プロジェクトの対象となる車両で、プロジェクト実施後と同じ走行距離を、エコドライブ支援システムを活用することなく運転する場合に想定される CO2 排出量とする。

#### 5. ベースライン排出量の算定

$$EM_{BL} = \sum_i (F_{BL, fuel, i} \times HV_{BL, fuel, i} \times CEF_{BL, fuel, i}) \quad (\text{式 6})$$

$$F_{BL, fuel, i} = F_{PJ, fuel, i} \times (1 + \alpha/100) \quad (\text{式 7})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL}$	ベースライン排出量	tCO2/年
$F_{BL, fuel, i}$	ベースラインの対象車両 i における燃料使用量	kL/年
$HV_{BL, fuel, i}$	ベースラインの対象車両 i で使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL
$CEF_{BL, fuel, i}$	ベースラインの対象車両 i で使用される燃料の単位発熱量当たりの CO2 排出係数	tCO2/GJ
$F_{PJ, fuel, i}$	プロジェクト実施後の対象車両 i における燃料使用量	kL/年
$\alpha$	エコドライブ支援システムの導入による燃費改善率	%

##### < $\alpha$ の設定について >

本方法論では、プロジェクト実施前の実績データからあらかじめ算出した燃費改善率  $\alpha$  を定めなければならない。 $\alpha$  は、車種、排気量、燃料タイプ、走行エリア、年式又はシステム利用頻度等で分けし、統計的に妥当な値（有意水準 10% を採用）を設定しなければならない。統計的に妥当な値が設定できない区分けの車両は本方法論の対象とはならない。

また、季節による影響を排除するため、プロジェクト開始日の直近 1 年の期間を設定し、期間内におけるエコドライブ支援システムの利用者と非利用者から得たデータを元に、導入前・後の平均値を求めて燃費改善率を算出しなければならない。

##### < $\alpha$ 設定における統計手法（例） >

$\alpha$  の設定における統計処理の事例として、以下のような手法がある。

##### (1) サービス利用判定

- ・カーナビゲーションシステムの利用履歴からエコドライブ支援システムの利用/非利用者 2 つのデータセットを作成

##### (2) 地域、排気量クラス別の設定

- ・(1) のデータセットを燃費差が生じると想定される要因（車種、排気量、燃料タイプ、走行エリア、年式又はシステム利用頻度等）で分類

(3) 統計処理による燃費差の有意性の検定

- ・(2)で設定された区分ごとに、エコドライブ支援システム利用者、非利用者の平均燃費の分布から有意差を確認（正規確率プロット→F検定→t検定）
  - ① 正規確率プロット：データの分布が正規分布しているかどうかを判断
  - ② F検定：データが等分散かどうかを判断
  - ③ t検定：エコドライブ支援システム利用者、非利用者のそれぞれの平均燃費の有意差を判断
- ・上記①から③のいずれかで有意水準（10%未満）にないと評価された場合には、(2)に戻り、設定されたデータセットの中から特異値を排除する、あるいは分類方法を変更するなどの方法が必要となる。

(4) 平均燃費差の算出

- ・(3)で有意水準にあることが示された場合、エコドライブ支援システム利用者、非利用者の総走行距離/総燃料使用量から、それぞれの平均燃費を算出
- ・それぞれの平均燃費から改善率  $\alpha$  を算出

6. モニタリング方法

ベースライン排出量とプロジェクト実施後排出量を算定するために必要となる、モニタリング項目及びモニタリング方法例等の一覧を下表に示す。プロジェクト計画書の作成時には、選択した算定式に応じてモニタリング項目を特定し、実施規程（プロジェクト実施者向け）及びモニタリング・算定規程に従い、モニタリング計画を作成する。モニタリング時には、モニタリング計画に従いモニタリングすること。

1) 活動量のモニタリング

モニタリング項目		モニタリング方法例	モニタリング頻度	注釈
$F_{PJ, fuel, i}$	プロジェクト実施後の対象車両 i における燃料使用量 (kL/年)	・車載の燃料消費量計測機器で計測	対象期間で累計	
$D_{PJ, i}$	プロジェクト実施後の対象車両 i の移動距離 (km/年)	・走行距離メーターによる計測	対象期間で累計	
$EL_{PJ}$	エコドライブ支援システムにおけるデータ集計による電力使用量(kWh/年)	・電力計による計測 ・設備仕様（定格消費電力）と稼働時間をもとに算定	対象期間で累計	

2) 係数のモニタリング

モニタリング項目		モニタリング方法例	モニタリング頻度	注釈
$HV_{PJ, fuel, i}$	プロジェクト実施後の対象車両 i で使用する燃料の単位発熱量 (GJ/kL)	・デフォルト値を利用*	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	

$CEFPJ_{fuel,i}$	プロジェクト実施後の対象車両 $i$ で使用する燃料の CO2 排出係数 (tCO2/GJ)	・デフォルト値を利用*	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	
$\epsilon_{PJ,fuel,i}$	プロジェクト実施後の対象車両 $i$ のエネルギー消費効率 (km/kL)	・車載器等を用いて計測	【要求頻度】 1年間に1回以上	
		・デフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	※1
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数 (tCO2/kWh)	<p>・デフォルト値を利用*</p> $CEF_{electricity,t} = Cmo \cdot (1-f(t)) + Ca(t) \cdot f(t)$ <p>ここで、  <math>t</math>: 電力需要変化以降の時間 (事業開始日以降の経過年)  <math>Cmo</math>: 限界電源 CO2 排出係数  <math>Ca(t)</math>: <math>t</math>年に対応する全電源 CO2 排出係数  <math>f(t)</math>: 移行関数</p> $f(t) = \begin{cases} 0 & [0 \leq t < 1 \text{ 年}] \\ 0.5 & [1 \text{ 年} \leq t < 2.5 \text{ 年}] \\ 1 & [2.5 \text{ 年} \leq t] \end{cases}$ <p>・プロジェクト実施者からの申請に基づき、  <math>CEF_{electricity,t}</math> として全電源 CO2 排出係数を利用することができる</p>	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	※2
$HV_{BL,fuel,i}$	ベースラインの対象車両 $i$ で使用する燃料の単位発熱量 (GJ/kL)	・デフォルト値を利用*	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	
$CEFB_{L,fuel,i}$	ベースラインの対象車両 $i$ で使用する燃料の単位発熱量当たりの CO2 排出係数 (tCO2/GJ)	・デフォルト値を利用*	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	
$\alpha$	エコドライブ支援システムの導入による燃費改善率 (%)	・過去1年分のエコドライブ支援システムの利用者と非利用者の平均燃費データより算定	プロジェクト登録前に設定	

\* 化石燃料の単位発熱量及び排出係数は、供給会社からの提供値又は実測により把握することもできる。この場合、「モニタリングに係る要求事項」に示す要求頻度を満たしてモニタリングを実施すること。

<※1>

- プロジェクト実施後の対象車両  $i$  のエネルギー消費効率 ( $\epsilon_{PJ,fuel,i}$ ) のデフォルト値は、モニタリング・

算定規程の別表：各種係数に定める数値に 0.8 を乗じること。

<※2>

- 自家用発電機による発電電力を用いる場合は、附属書 A に従い電力の CO2 排出係数を求めること。

## 7. 付記

<妥当性確認に当たって準備が必要な資料一覧>

必要な資料	具体例
適用条件1を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• プロジェクト実施後のエコドライブ支援システムのサービス概要が分かる資料（パンフレット、システム概要書等）</li> <li>• プロジェクト参加車両リスト</li> </ul>
適用条件2を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• エコドライブ支援システムの導入による燃費改善率（<math>\alpha</math>）の設定に用いられた根拠資料</li> <li>– エコドライブ支援システム利用者及び非利用者のプロジェクト実施前1年分の燃費データ</li> </ul>

<方法論の制定及び改定内容の詳細>

Ver	制定／改定日	有効期限	内容
1.0	H25.5.10	—	新規制定

**附属書 A：自家用発電機による発電電力を用いる場合の取扱いについて（要求事項）**

プロジェクト実施後において自家用発電機による発電電力を用いる場合は、電力の CO2 排出係数を以下の式によって算定する。

$$CEF_{electricity,t} = \frac{F_{gene} \times HV_{gene,fuel}}{EL_{gene}} \times CEF_{gene,fuel} \quad (\text{式 a-1})$$

記号	定義	単位
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数	tCO2/kWh
$F_{gene}$	自家用発電機に投入される燃料使用量	t/年, kL/年, Nm <sup>3</sup> /年等
$HV_{gene,fuel}$	自家用発電機に投入される燃料の単位発熱量	GJ/t, GJ/kL, GJ/Nm <sup>3</sup> 等
$EL_{gene}$	自家用発電機の発電電力量	kWh/年
$CEF_{gene,fuel}$	自家用発電機に投入される燃料の CO2 排出係数	tCO2/GJ

電力の CO2 排出係数を算定するために必要となる、モニタリング項目及びモニタリング方法例等を下表に示す。

1) 活動量のモニタリング

モニタリング項目		モニタリング方法例	モニタリング頻度	注釈
$F_{gene}$	自家用発電機に投入される燃料使用量 (t/年, kL/年, Nm <sup>3</sup> /年等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料供給会社からの請求書をもとに算定</li> <li>燃料計による計測</li> </ul>	対象期間で累計	
$EL_{gene}$	自家用発電機の発電電力量 (kWh/年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力計による計測</li> </ul>	対象期間で累計	

2) 係数のモニタリング

モニタリング項目		モニタリング方法例	モニタリング頻度	注釈
$HV_{gene,fuel}$	自家用発電機に投入される燃料の単位発熱量 (GJ/t, GJ/kL, GJ/Nm <sup>3</sup> 等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>デフォルト値を利用*</li> </ul>	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>ただし、固体燃料又は都市ガスを使用する場合には、供給会社提供値を利用</li> </ul>	【要求頻度】 固体燃料：仕入れ単位ごと 都市ガス：供給元変更ごと	
$CEF_{gene,fuel}$	自家用発電機に投入される燃料の CO2 排出係数 (tCO2/GJ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>デフォルト値を利用*</li> </ul>	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>ただし、固体燃料又は都市ガスを使用する場合には、供給会社提供値を利用</li> </ul>	【要求頻度】 固体燃料：仕入れ単位ごと 都市ガス：供給元変更ごと	

\* 化石燃料の単位発熱量及び排出係数は、供給会社からの提供値又は実測により把握することもできる。この場合、「モニタリング・算定規程」に示す要求頻度を満たしてモニタリングを実施すること。